

K1-19 20.04.2020 понедельник 1,2 урок

Каблуков.С.Г. [kabiukovS@mail.ru](mailto:kabiukovS@mail.ru)

**Тема: Характеристики электроизмерительных приборов.**

## **I. Теоретический материал: Характеристики электроизмерительных приборов.**

**ВАЖНО** Основные характеристики электроизмерительных приборов.

**1.Точность.**Точность электроизмерительных приборов не может быть однозначно установлена абсолютной или относительной погрешностью измерения. Абсолютная погрешность не определяет точность, относительная же зависит от значения измеряемой величины, т.е. различна для различных участков шкалы прибора.

Для характеристики точности прибора используется приведенная погрешность. Приведенная погрешность определяется отношением абсолютной погрешности прибора  $\Delta x$  к максимальному значению измеряемой величины  $x_{np}$ , которую можно измерить при отклонении стрелки на всю шкалу.

$$\gamma = \frac{\Delta x}{x_{np}} \quad (10)$$

Часто приведенную погрешность выражают в процентах. Для этого соотношение (10) нужно умножить на 100 %. **ЗАПОМНИТЕ!**

Величина приведенной погрешности, выраженная в процентах, называется **классом точности** прибора. Электроизмерительные приборов согласно ГОСТ 23217-78 могут иметь следующие классы точности: 0,05; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0. Класс точности прибора обязательно указывается на шкале прибора.

Таким образом, точность электроизмерительного прибора определяется его классом точности, т.е. величиной приведенной погрешности измерения данной физической величины.

**2. Предел измерения.** Пределом измерения электроизмерительного прибора называется максимальное значение измеряемой физической величины, которое вызывает отклонение указателя шкалы прибора на всю шкалу.

**3. Быстродействие.** Быстродействием называется время необходимое для измерения данной физической величины. Чаще всего это время определяется временем успокоения измерительного механизма.

**4. Чувствительность.** Чувствительность - это способность прибора реагировать на изменение измеряемой величины, т.е. величина, показывающая на сколько делений  $\Delta n$  перемещается указатель прибора при изменении значения измеряемой величины  $\Delta x$  на единицу:

$$S = \frac{\Delta n}{\Delta x} \quad (11)$$

Единица измерения чувствительности зависит от рода измеряемой величины (дел./В, дел./А и т.д.).

**5. Надежность.** Надежность прибора - способность работать нормально в течение определенного времени при определенных эксплуатационных условиях, определяемых группой прибора.

**6. Цена деления прибора.** Цена деления прибора - это основная его характеристика, которая определяет правильность снятия численного значения измеряемой величины. Цена деления - это величина обратная чувствительности:

$$C = \frac{1}{S} = \frac{\Delta x}{\Delta n} \quad (12)$$

Цена деления численно равна значению измеряемой величины  $x$ , вызвавшей отклонение указателя прибора на одно деление шкалы (измеряется в В/дел., А/дел. и т.д.).

Обработка результатов измерения электрических величин.

Для снятия показаний электроизмерительные приборы имеют шкалу. На шкале наносятся деления, которые не всегда соответствуют значению измеряемой величины. Это связано с тем, что часто измеряемые значения имеют малый порядок или прибор имеет несколько пределов измерения.

Перед началом работы необходимо определить цену деления прибора на каждом пределе измерения.

$$C = \frac{x_{np}}{N} \quad (13),$$

где  $x_{np}$  -предел измерения данной величины;

$N$  - полное число делений шкалы.

Для определения значения измеряемой величины необходимо цену деления прибора на данном пределе измерения умножить на число делений, которое показывает стрелка.

$$x_{изм} = Cn \quad (14),$$

$n$  - номер деления, на котором остановилась стрелка прибора.

Для определения погрешности измерения воспользуемся соотношением (9).

$$\Delta x = \frac{\gamma x_{np}}{100\%} \quad (15),$$

$\gamma$  - класс точности прибора;

$x_{np}$ - предел измерения прибора.

Относительная погрешность показывает какую часть составляет абсолютная погрешность  $\Delta x$  от измеренного значения величины  $x_{изм}$ :

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_{изм}} 100\% \quad (16)$$

Относительная погрешность с учетом соотношений (15) и (16) равна:

$$\varepsilon = \frac{\gamma x_{np}}{x_{изм}} 100\% \quad (17),$$

т.е. относительная погрешность превышает класс точности прибора тем больше, чем меньше показания прибора по сравнению с его пределом.

Для более высокой точности измерения предел измерения прибора выбирают таким образом, чтобы отсчет производился во второй половине шкалы, тем более у многих приборов первая треть шкалы может быть нелинейной.

Погрешность измерения с помощью цифровых приборов рассчитывается по специальным формулам, которые приводятся в паспорте прибора.

**Вопросы для ответов в письменной форме:**

1. Основные характеристики электроизмерительных приборов перечислить.
2. Цена деления прибора .
3. Чувствительность,

Рекомендуемое время работы – 1 час.20 мин