

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА.

Шертайлаков Г.М. доцент ДжПИ РУз
Джурабеков Ж.Й. студент 2 –курса ДжПИ РУз

Аннотация: в статье рассмотрен измерительная прибор как средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, а также непосредственное сравнение измеряемой величины с величиной, значение которой известно параметры прибора сравнения и определение общей погрешности и погрешностью цепи обратного преобразования.

Annotation: the article considers a measuring device as a measuring instrument designed to generate a signal of measuring information in a form convenient for direct perception by an observer, as well as a direct comparison of the measured value with the value whose value is known by the parameters of the comparison device and the determination of the total error and the error of the reverse conversion circuit.

Ключевые слова: измерение, процесс, элемент, оператор, сигнал, пружина, весы, электромеханический вольтметр, манометр, ртутный термометр, автоматически, преобразования.

Key words: measurement, process, element, operator, signal, spring, scales, electromechanical voltmeter, pressure gauge, mercury thermometer, automatically, transformation.

В любом измерительном процессе одним из основных элементов является оператор - наблюдатель. Поскольку сигнал измерительной информации на выходе измерительного преобразователя недоступен для непосредственного восприятия наблюдателем, этот вид средств измерений не имеет самостоятельного применения. Измерительные преобразователи

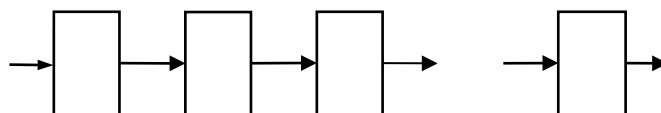
используются только совместно с измерительными приборами или в составе измерительных установок или систем.

Измерительный прибор - средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем.

По виду структурной схемы (схемы, описывающей последовательность преобразования сигнала измерительной информации в средстве измерений) измерительные приборы делят на *приборы прямого действия* и *приборы сравнения*.

Прибор прямого действия - измерительный прибор, в котором сигнал измерительной информации проходит ряд последовательных преобразований в одном направлении. Структурная схема такого прибора *разомкнутая* (рисунок 1).

Пример - Пружинные весы, электромеханический вольтметр, пружинный манометр, стеклянный ртутный термометр.



Error: Reference source not found

X и Y - входная и выходная величины измерительного прибора соответственно; $П_1, П_2, \dots, П_n$ - отдельные преобразователи измерительной информации;

Рисунок 1. - Структурная схема измерительного прибора прямого действия

Для прибора по структурной схеме (рисунок 1) можно записать:

$$\delta_{\Sigma} = \delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n,$$

$$S_{\Sigma} = S_1 S_2 \dots S_n,$$

где: δ_{Σ} , S_{Σ} - погрешность и чувствительность всего прибора;

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ - погрешности преобразователей $П_1, П_2, \dots, П_n$;

S_1, S_2, \dots, S_n - чувствительности преобразователей $П_1, П_2, \dots, П_n$.

Приборы прямого действия характеризуются быстроедействием (например, электронный осциллограф), высокой чувствительностью, простотой использования, но имеют ограниченную точность.

Прибор сравнения - измерительный прибор, в котором производится (автоматически или с участием оператора) непосредственное сравнение измеряемой величины с величиной, значение которой известно. В таких приборах выходная величина Y с помощью специального преобразователя обратной связи ($\Pi_{обр}$) преобразуется в величину X_k , однородную с входной величиной X , которая подается на вход прибора в противофазе с входной величиной (величины X и X_k вычитаются на входе прибора). Структурная схема измерительных приборов сравнения замкнутая (рисунок 2).

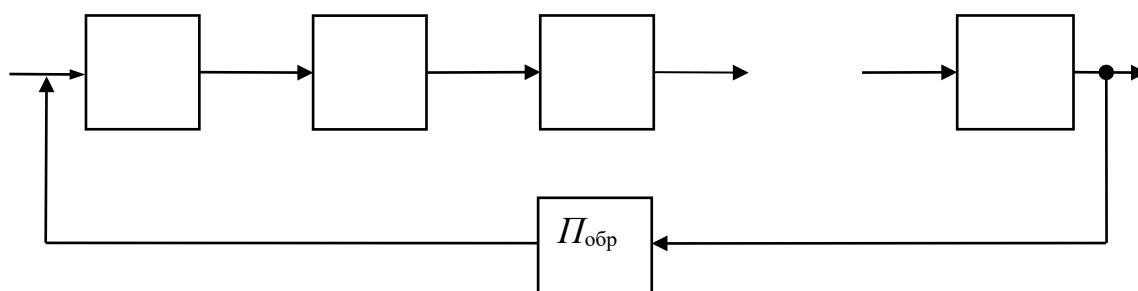


Рисунок 2. - Структурная схема измерительного прибора сравнения.

Описанная обратная связь называется отрицательной и повышает стабильности характеристик прибора.

Для прибора по структурной схеме (рисунок 2) можно записать:

$$S_{\Sigma} = \frac{S_{np}}{1 + S_{np} \cdot S_{обр}} \quad \text{или} \quad S_{\Sigma} = \frac{1}{\frac{1}{S_{np}} + S_{обр}},$$

где: S_{np} и $S_{обр}$ - чувствительности (коэффициенты преобразования) цепей прямого и обратного преобразования соответственно.

При $S_{np} \gg 1$, можно считать, что $\frac{1}{S_{np}} \approx 0$. Тогда, $S_{\Sigma} \approx \frac{1}{S_{обр}}$.

Таким образом, параметры прибора сравнения и, соответственно, его общая погрешность определяется преимущественно параметрами и погрешностью цепи обратного преобразования.

Примерами приборов сравнения являются равноплечие весы, потенциометр постоянного тока, грузопоршневой манометр, мост постоянного тока, применяемый для измерения электрических сопротивлений.

По взаимосвязи между показаниями прибора (выходная величина) и измеряемой величиной измерительные приборы делят на *приборы аналоговые* и *приборы цифровые*.

Аналоговый прибор - измерительный прибор, показания которого являются *непрерывной функцией* измеряемой величины.

Цифровой прибор - измерительный прибор, автоматически вырабатывающий *дискретные* сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме.

По форме представления измерительной информации измерительные приборы делят на *показывающие* и *регистрирующие*.

Показывающий прибор - измерительный прибор, допускающий только отсчитывание показаний, в отличие от регистрирующего прибора, в котором предусмотрена и (или) регистрация показаний.

Регистрация показаний может выполняться как в аналоговой (например, на диаграммном диске), так и в цифровой форме (на бумажном или магнитном носителе).

Измерительные приборы можно разделить также на *приборы текущего значения* и *интегрирующие приборы*.

Показания прибора текущего значения отражают значение измеряемой величины на момент времени измерения (манометр, амперметр).

Интегрирующий прибор - измерительный прибор, в котором подводимая величина подвергается интегрированию по времени или по

другой независимой переменной (счетчик электрической энергии, водосчетчик, планиметр).

По характеру установки на месте применения измерительные приборы разделяют на *стационарные*, предназначенные для жесткого крепления, и *переносные* - не предназначенные для жесткого крепления.

Список литературы:

1. Шертайлаков Г. М., Уралов Г. А. Поверка средств измерения //Техника. Технологии. Инженерия. – 2018. – №. 2.

2. Ismatullaev, P. R., and G. M. Shertaylakov, "Kudratov Zh." *Kh., et al. Development of automatic moisture meters for products of agro-industrial complex. Molodoy uchenyy [Young Scientist]* 4 (2016):

3. Колядина Т. А. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ //ПСИХОЛОГИЯ, ПЕДАГОГИКА, ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ. – 2017.

4. SHERTAYLAKOV G. M., BADALOV U. N. O. SPECIFIC QUALITIES OF IMPROVING THE PEDAGOGICAL MECHANISMS FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS //INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE" INNOVATIVE TRENDS IN SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION". – 2023. – Т. 2. – №. 3.

5. Ungarov D. Y., Shertaylakov G. M. IT IS THE MAIN GUARANTEE OF CONSUMER RIGHTS PROTECTION TAKING INTO ACCOUNT THE CHARACTERISTICS OF INTERNATIONAL STANDARD REQUIREMENTS //INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE" INNOVATIVE TRENDS IN SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION". – 2023. – Т. 2. – №. 2.

6. Мухаммадиев Б. С. УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ //Proceedings of International Conference on Modern
Science and Scientific Studies. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 196-204.