

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

**Подкаменный Ю.А., Носенко А.А.,
научный руководитель канд. техн. наук, доц. Лазарева О.В.
*НИ Иркутский государственный технический университет***

При всем разнообразии АСУ ТП, объема и сложности выполняемых функций, числа контролируемых и регулируемых параметров любая из них содержит в своем составе измерительную часть, выделяемую конструктивно либо на функциональном уровне и представляющую собой набор измерительных каналов (ИК) и средств ВТ.

Измерительный канал – совокупность технических средств измерительной системы, которая выполняет законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата измерения, выраженного числом или соответствующим ему кодом.

Погрешность измерений, проводимых ИК, определяет качество управления технологическим процессом, достоверность экспериментальных данных при научных исследованиях и испытаниях продукции. Поэтому важно поддерживать метрологические свойства ИК на определенном уровне, определяемом требованиями к качеству управления, испытаний и т.д. В общем случае на погрешность измерений оказывают влияние следующие факторы:

- свойства ИК, отражаемые метрологическими характеристиками его компонентов;
- условия эксплуатации, отражаемые характеристиками влияющих величин;
- свойства объекта измерений, отражаемые характеристиками сигналов, параметры которых подлежат измерению;
- методы измерений и измерительных преобразований внутри системы, порождающие методические погрешности измерений;
- алгоритм обработки результатов прямых измерений с помощью встроенного процессора и его программная реализация.

Цель калибровки ИК – определение и подтверждение действительных значений МХ и (или) пригодности к применению ИК, не подлежащих государственному

метрологическому контролю и надзору. Калибровка ИК должна проводиться комплектно (комплектный метод). Если калибровку невозможно провести комплектным методом, то ее проводят поэлементно (поэлементный метод). Под элементами ИК ИИС понимаются отдельные средства измерений (СИ) или совокупности СИ и других технических средств, включая линии связи, используемых в ИК ИИС. При проведении калибровки поэлементным методом отдельно калибруются первичный измерительный преобразователь (ПИП) (или ПИП и ИП) и электрический тракт ИК (ЭТ ИК).

При проведении калибровки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка наличия технической документации на ИИС и агрегатные средства измерений (АСИ), входящие в ИК;
- внешний осмотр;
- проверка функционирования ИК;
- определение метрологических характеристик;
- обработка результатов экспериментальных исследований;
- оформление результатов калибровки.

При проведении калибровки проводится контроль внешних условий, значения параметров которых должны соответствовать условиям, при которых были нормированы МХ ИК. Функционирование ИК в условиях эксплуатации проверяется путем вывода значений измеряемой величины технологического параметра на средства представления информации. Если значение измеряемого параметра соответствует режиму работы оборудования, то считается, что ИК функционирует нормально.

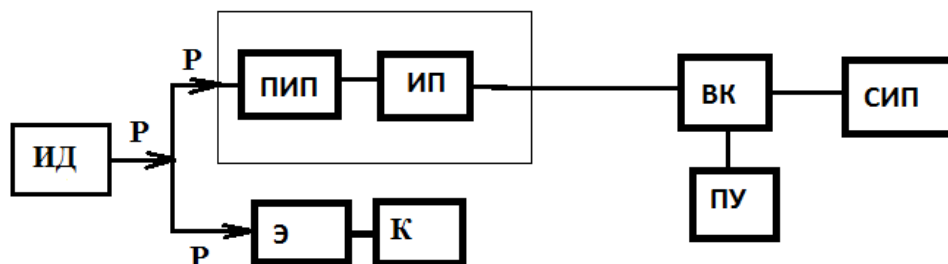


Рисунок 1 – пример структурной схемы проведения эксперимента при калибровке ИК поэлементным методом.

Где : ПИП – первичный измерительный преобразователь;
 ИП - измерительный преобразователь;
 ПД – Источник давления;
 К- калибратор давления;
 СПИ – средство представления информации;
 ВК- вычислительный комплекс;
 ПУ – печатающее устройство;
 Э- эталонный модуль давления;

Калибровка ИК температуры и давления осуществлялась на базе универсальных метрологических стендов компании «ЭЛМЕТРО». Метрологические характеристики эталонных и калибруемых СИ представляется в таблице 1.

Метрологические характеристики

№ п.п.	Наименование СИ	Метрологические характеристики			
		Диапазон измерения	Основная допускаемая погрешность	НСХ	Класс допуска
1	Калибруемый эталонный модуль давления				
2	Калибратор давления				
3	ИПД HONEWELL				
4	ТС	0÷200°C	0.4 °C	100П	
5	ТЕиР				
6	ВиЭР				
7	термостат				

Таблица 1
 Результаты измерений температуры ТС

№ п.п.	t, °C	R, Ом(ГОСТ 6651-2009)	Показание ТЕиР, °C	Показание ВиЭР, °C
1	0	100	0,1	0,146
2	0	100	0,1	0,136
3	0	100	0,2	0,162
4	0	100	0,2	0,172
5	0	100	0,2	0,178
6	100	138,51	101,6	101,564
7	100	138,51	101,6	101,623
8	100	138,51	101,5	101,514
9	100	138,51	101,5	101,509
10	100	138,51	101,6	101,561

Таблица 2
Результаты измерений давления

Показание ИПД	Показание ВиЭР
29	29.059
64.1	64.123
98.1	98.056
130.4	130.435
160,2	160.168

Таблица 3

№ пп	Адрес ИК	Измерительный параметр	Диапазон измерений	Элементы ИК								
				ПИП				ЭТ ИК				
				наименование	условия эксплуатации	погрешность измерений		наименование	условия калибровки	значения входного сигнала в единицах измеряемой величины	значения выходного сигнала (погрешность измерения) в единицах измеряемой величины	
основная	дополнительная	$\Delta_{1i}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{2i}, ^\circ\text{C}$									
1		температура	0 ÷ 200 $^\circ\text{C}$	Термометр сопротивления		0,4 $^\circ\text{C}$	0 $^\circ\text{C}$			0 $^\circ\text{C}$	0,412	0,426
2											0,412	0,422
3											0,447	0,432
4											0,447	0,435
5											0,447	0,438
6										100 $^\circ\text{C}$	1,649	1,614
7											1,649	1,672
8											1,552	1,566
9											1,552	1,561
10											1,649	1,611

Литературы

1. РД 153-34.0-11.205-98, методические указания, измерительные каналы информационно-измерительных систем, организация и порядок проведения калибровки.
2. МИ 222-80, методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов, 1981.
3. Модули ввода-вывода Элметро-МВВ Руководство по эксплуатации 3095.000 РЭ Версия 3
4. Перечень тематических каталогов - каталог №2 – Датчики температуры