

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА

В.В. ОСОКИН

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
тел./факс: (861)259-65-84,
электронная почта : KubSTU_APP@mail.ru.*

Метрологическое обеспечение измерительных систем включает в себя калибровку измерительных каналов. Целью калибровки измерительного канала является подтверждение пригодности к применению измерительного канала. При проведении калибровки поэлементным методом отдельно калибруется датчик и электрический тракт измерительного канала. В работе рассматривается калибровка электрического тракта, содержащего прибор типа ДИСК-250-2331. Для него рабочим эталоном служит магазин сопротивлений типа Р4834, предназначенный для имитации сопротивления датчика. Унифицированный токовый сигнал поступает на вход прибора ТРМ101-РИ. Показания прибора отображаются на экране монитора компьютера. В состав программного обеспечения измерительного канала входит SCADA-система OPM v. 1, предназначенная для работы с приборами автоматизации технологических процессов, поставляемыми ПО "Овен". Дополнительно была разработана Excel-программа, предназначенная для автоматизированного расчета погрешностей измерительного канала.

Ключевые слова: измерительный канал, метрологическое обеспечение, поэлементный метод калибровки, расчет погрешностей.

Измерительный канал (ИК) измерительной информационной системы (ИИС) по РМГ 29-99 "ГСИ. Метрология. Основные термины и определения" представляет собой совокупность средств измерений, обеспечивающую передачу сигнала измерительной информации на вход вычислительного комплекса. Метрологическое обеспечение измерительных систем по ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения" включает в себя несколько видов деятельности, в том числе поверку и калибровку. Поверка используется в рамках сферы государственного регулирования, калибровка – в сфере добровольной метрологической деятельности.

Калибровка – это совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений, и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения действительных метрологических

характеристик этого средства измерений. Цель калибровки ИК – определение и подтверждение действительных значений метрологических характеристик (МХ) или пригодности к применению ИК, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Калибровка ИК ИИС в соответствии с РД 153-34.011.205-98 "Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения калибровки" должна проводиться комплектно или поэлементно. При проведении калибровки поэлементным методом отдельно калибруются датчик - первичный измерительный преобразователь и электрический тракт ИК (ЭТ ИК).

В рассматриваемом ИК первичным измерительным преобразователем являлся термопреобразователь сопротивления медный типа ТС-1088-50М. В состав ЭТ ИК входили: аналоговый прибор типа ДИСК-250-2331 со встроенным передающим преобразователем и цифровой прибор - измеритель-регулятор микропроцессорный типа ТРМ101-РИ.

Прибор типа ДИСК-250-2331 предназначен для показаний и регистрации значений измеряемой температуры, сигнализации выхода температуры за два граничных значения, непрерывного регулирования температуры по пропорционально-интегральному закону, преобразования входного сопротивления в унифицированный выходной токовый сигнал от 0 до 5 мА по ГОСТ 26.011-80 "Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные". Прибор имел диапазон измерений: по температуре от 0 °С до 150 °С, по сопротивлению от 50 до 82,1 Ом. Основная погрешность прибора типа ДИСК-250-2331 по показанию и по преобразованию, выраженная в процентах от нормирующего значения, не должна выходить за пределы допускаемых значений, равных $\pm 0,5$ %. Для него рабочим эталоном служил магазин сопротивлений типа Р4834 с предельным значением устанавливаемого сопротивления 111111,1 Ом и классом точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-7}$, предназначенный для имитации сопротивления датчика.

Измеритель-регулятор микропроцессорный типа ТРМ101-РИ предназначен для измерений унифицированного сигнала постоянного тока, отображения измеренного значения на цифровом индикаторе, а также для работы в сети, организованной по стандарту RS-485. В работе он использовался как миллиамперметр постоянного тока с диапазоном измерений от 0 до 5 мА, диапазоном показаний от 0 % до 100 % и классом точности 0,5.

Задачей калибровки в работе являлось экспериментальное определение погрешностей измерительного канала.

В состав программного обеспечения ИК ИИС входила SCADA-система OPM v. 1, предназначенная для работы с приборами автоматизации технологических процессов, поставляемыми ПО "Овен", и включающая в себя две независимые подсистемы: OPM и ORV. Подсистема OPM (Owen Process Manager) использовалась для разработки рабочего приложения, сохранения его на диске. Подсистема ORV (Owen Report Viewer) была предназначена для обработки информации, протоколируемой подсистемой Owen Process Manager. Она обеспечивала чтение файлов, содержащих рапорты.

При создании программного обеспечения ИК ИИС в главном окне подсистемы OPM создавалась схема рабочего приложения, настраивался интерфейс коммуникационного порта, настраивался процесс передачи показаний прибора для сохранения в файле рапорта. При проведении эксперимента запускалось на исполнение рабочее приложение, после появления на мониторе первого значения выходного сигнала ИК ИИС сразу же приостанавливалось выполнение приложения, при этом данное показание записывалось в файл рапорта. Увеличивалось с помощью магазина R4834 входное сопротивление и для каждого нового показания запускалось и приостанавливалось выполнение рабочего приложения – обеспечивая тем самым последовательную регистрацию шести увеличивающихся значений выходного сигнала ИК ИИС. Аналогичные действия выполнялись при уменьшении значений входного сопротивления. Проводилась регистрация измеренных значений и их сохранение как файла Excel. Дальнейшая обработка

экспериментальных значений проводилась с использованием разработанной дополнительно Excel-программы [1].

При обработке результатов наблюдений выполнялись следующие операции: для каждой указанной в протоколе калибровки отметки диапазона измерений прибора ДИСК-250-2331 определялись значения абсолютных и приведенных погрешностей ИК ИИС; сравнивались эти значения погрешностей со значениями, указанными в сертификате утверждения типа ИИС ($\pm 1,5\%$), формулировалось заключение о пригодности ИК ИИС к эксплуатации.

Таким образом, за счет применения разработанной Excel-программы, выполняющей функцию дополнения к SCADA-системе ОРМ v. 1, обеспечивалась возможность автоматизированного расчета погрешностей измерительного канала измерительной информационной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саутин С.Н., Пунин А.Е. Мир компьютеров и химическая технология. Л.: Химия, 1991. 144 с.

REFERENCES

1. Sautin S.N., Punin A.E. Mir kompiutеров i himicheskaya tehnologiya (World of computers and chemical technology), Leningrad: Khimiya, 1991. 144 p.

METROLOGICAL ASSURANCE OF MEASURING CHANNEL

V.V. OSOKIN

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072; fax: (861) 259-65-92*

Metrological assurance of measuring systems includes the calibration of measuring channels. The purpose of measuring channel calibration is to confirm the suitability for use of the measuring channel. In carrying out the calibration method element wise individually calibrated sensor and the electrical path of the measuring channel. The paper deals with the calibration of the electric path containing the device type CD-250-2331. For him, working standard R4834 is a store-type resistances, designed to simulate the resistance of the sensor. Standardized current signal is input to the device TRM101-RI. Instrument readings are displayed on the computer screen. The structure of the measuring channel software includes ORM SCADA-system v. 1, is designed to work with devices of automation of technological processes, are available on "Aries". Additionally it developed Excel-program designed for the automated calculation of errors of measuring channel.

Key words: measuring channel, metrological support, method of calibration, calculation errors.