Применение микропроцессорных калибраторов температуры для поверки платиновых, медных и никелевых термопреобразователей сопротивления

Евгений Васильев начальник отдела ВНИИМС, Москва
Владимир Бакастов главный инженер компании Артвик - Российского отделения Artvik (США), Москва

Совершенствование метрологического обеспечения и обслуживания платиновых, медных и никелевых термопреобразователей сопротивления (далее - ТС) является одной из актуальных задач в контактной термометрии, т.к. данный вид средств измерений температуры наряду с термоэлектрическими преобразователями получил наиболее широкое применение во всех отраслях народного хозяйства. ТС, изготовляемые по ГОСТ 6651-94, обладают наиболее высокими метрологическими характеристиками и могут применяться в широком диапазоне температур от -200 до 600°С. Для обеспечения качества технологических процессов, в которых температура контролируется и измеряется с помощью ТС, необходимо периодически контролировать изменение их метрологических характеристик.

Известны поверочные установки типа УТТ-6 и УСПТ, предназначенные для поверки ТС и термоэлектрических преобразователей. Данные установки укомплектованы нулевым и паровым термостатами, а также электропечами типа МТП. По результатам измерения сопротивления при температуре плавления льда, кипения воды и в третьей точке, соответствующей верхнему пределу измерений поверяемых ТС, оценивают соответствие поверяемых ТС определенному типу номинальной статической характеристики (НСХ) и проверяют отклонение от нее в соответствии с методикой поверки, предусмотренной ГОСТ 8.461-82. Этот метод

поверки рабочих ТС является традиционным, однако он базируется на морально устаревшем метрологическом оборудовании, не позволяющим реализовать поверку ТС методом контроля статической характеристики преобразования в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений поверяемого ТС.

Такими возможностями обладают сухоблочные микропроцессорные калибраторы температуры серии SE фирмы AMETEK Denmark A/S, Дания, внесенные в Государственный реестр средств измерения России. Значения погрешности воспроизведения температуры у данных калибраторов составляют: ±0,3°С для D55SE и 140SE, ±0,5°С для 250SE, ±1,0°С для 650SE, ±2..3°С для 1200SE, Металлические термостатируемые блоки сравнения калибраторов обеспечивают возможность погружения поверяемых ТС стержневого типа на глубину до 190 мм.

Однако, несмотря на высокий технический уровень микропрорцессорных калибраторов серии SE, область их применения для поверки и калибровки ограничивается средствами измерений температуры, основная погрешность которых превышает ±0,5°С.

В 1997-1998 гг. ВНИИМС провел экспериментальные исследования калибраторов температуры 140SE, 250SE-2 и 650SE с целью обоснования возможности повышения точности поверки, калибровки и градуировки термометров за счет применения метода непосредственного сличения. В качестве эталонного термометра использовался двухканальный цифровой термометр DTI-1000 производства фирмы AMETEK Denmark A/S, Дания, внесенный в Государственный реестр средств измерений. Абсолютная погрешность термометра в диапазоне температур -50...+300°С не более ±0,03°С, в диапазоне температур выше 300°С до 650°С - не более ±0,1°С. В качестве первичных преобразователей температуры в DTI-1000