



ТЕРМОМЕТРЫ

Авторы: А. С. Дойников

ТЕРМОМЕТРЫ (от *термо...* и *...метр*), приборы для измерений температуры по установленным *температурным шкалам*. Выделяют контактные и бесконтактные Т. Первые для проведения измерений необходимо привести в тепловое равновесие с объектом исследования. Вторые определяют темп-ру посредством измерения параметров теплового излучения, испускаемого исследуемым объектом в оптич. диапазоне спектра (*пирометры* для измерения высоких температур, бытовые ИК-термометры). Все описанные ниже Т. относятся к контактным. Действие Т. основано на зависимости от темп-ры разл. измеряемых величин. В разных Т. используются: тепловое расширение газов, жидкостей и твёрдых тел; зависимость от темп-ры давления газа (насыщенных паров), электрич. сопротивления, магнитной восприимчивости парамагнетика, электрич. ёмкости сегнетоэлектрика, резонансной частоты пьезокварца; термоэлектрич. эффект и др.

В конструкции Т. всегда присутствуют *измерительные преобразователи*, которые часто изготавливают в виде отд. изделия и также называют Т. или датчиками темп-ры. По принципу действия этих преобразователей Т. подразделяют на *газовые термометры*, *жидкостные термометры*, манометрич. Т. (измеряют давление жидкости или газа, изменение которого связано с темп-рой), Т. сопротивления (напр., *терморезисторы*), термоэлектрич. Т. (*термопары*). Применяют также биметаллич. Т. (их преобразователи изготовлены из двухслойных пластин металлов с разл. коэффициентами линейного теплового расширения), кварцевые Т. (использующие температурную зависимость резонансной частоты кристалла кварца); ёмкостные Т. (основаны на зависимости свойств сегнетоэлектриков от темп-ры) и др. Для измерения *низких температур* применяют также конденсационные Т. (измеряют упругость насыщенных паров над кипящей жидкостью, напр. над жидким гелием), акустич. Т. (используется зависимость от темп-ры скорости звука в среде) и магнитные Т. (основанные на *Кюри законе* для идеального парамагнетика, см. *Магнитная термометрия*).

Газовые Т., принцип действия которых основан на уравнении состояния идеального газа, измеряют темп-ру по термодинамич. температурной шкале и поэтому используются для метрологич. исследований при построении *Международной практической температурной шкалы*. В метрологич. исследованиях также применяют газовые акустич. Т.; для измерения темп-ры до нескольких кельвинов часто применяют магнитные термометры.

Для обычных технических, мед. и бытовых измерений широко применяются наиболее простые по конструкции жидкостные Т. Однако жидкостные Т. непригодны для автоматизации измерений и при необходимости их заменяют электрич. Т. Среди электрич. Т. наиболее распространены Т. сопротивления, электрич. сопротивление которых обычно регистрируют отд. прибором. Их действие основано на зависимости от темп-ры сопротивления металлов высокой чистоты (чаще всего используют платину, никель и медь). Чувствительный элемент такого Т. делают из проволоки, укреплённой на электроизолирующем каркасе, или из металлич. плёнки, нанесённой на подложку. Технич. Т. сопротивления имеют погрешности порядка 0,1–1 К. Эталонные Т., использующие платиновую проволоку без обнаруживаемых примесей, имеют погрешность 1–10 мК. В области температур от 0,5 до 14 К наиболее точны и чувствительны Т. из сплавов, содержащих небольшое количество (0,5%) магнитного

металла (напр., сплав родия с железом или сплав платины с кобальтом). Полупроводниковые Т. сопротивления разнообразны как по используемому осн. веществу, так и по легирующим материалам, их концентрациям и способам легирования. Часто применяются высокочувствительные Т. из германия, легированного сурьмой или мышьяком: их электрич. сопротивление меняется на десятые доли при изменении темп-ры на 1 К вблизи 20 К и в неск. раз вблизи 2 К.

Для разных областей применения сконструированы Т. спец. назначения: метеорологич. Т., медицинские Т., глубоководные Т. и др.

Литература

Лит.: Куинн Т. Температура. М., 1985.