ZM-12.300.00.00 ТЗ (Алфа 12 Продольно).

ТЗ.

Назначение

Стенд ZM-12.300.00.00 предназначен для измерения коэффициента термо-эдс (α - К Зеебека) экструдированных стержней термоэлектрического материала на основе теллурида висмута и в форме цилиндров Ø30мм и длиной 240мм. Коэффициента термо-эдс дальнейшем - α.

α удельная величина, определяемая как отношение напряжения (разницы потенциалов) возникающего между двумя участками материала к разнице температур между этими участками. α =(U1-U2)/ΔT

α может быть, как положительной, так и отрицательной величиной в зависимости от типа проводимости материала.

Определение α осуществляется путем измерения:

- разницы потенциалов между двумя точками полупроводника,

- измерения разницы температур между этими точками.

Конструкция теплового узла

Механическая часть стенда представляет собой 12 ячеек в каждую из которых устанавливается стержень. Каждый стержень устанавливается вертикально на медны блок, температура которого 20гр.С К верхней части стержня прижимается медный блок имеющий температуру 30гр.С. Блоки создают разницу температур между торцевыми поверхностями стержней. Температура блоков поддерживается 2-я водяными контурами. Ризница температур теплоносителя поддерживается специальным термоэлектрическим блоком. Проток теплоносителя обеспечивается 2-я циркуляционными насосами. Температура горячего контура поддерживается специальным блоком управления.

В блоки вмонтированы и подключены как дифференциальный (т.е. навстречу друг другу) термопары, так что можно определить разницу температур между каждыми из 12 пар блоков, прилегающими с каждом из торцов слитков. Помимо термопар к блокам подведены провода, между холодным и горячим блоком каждого стержня (ячейки соответственно) возникает термо-эдс в результате разницы температур (Эффект Зеебека).

Задача: измерить возникающие потенциалы между блоками для каждого стержня и эдс дифференциальной термопары этих блоков, т.е. разницы эдс горячей и холодной термопары..

Алгоритм измерения следующий:

1. Всего в одном цикле измерений определяется термо-эдс 12 слитков. Все 12 слитков относятся к одному процессу экструзии термоэлектрического материала.
2. Устанавливается последовательно каждый из слетков между холодным и горячим блоком.
3. Время выдержки для стабилизации тепловых условий составляет приблизительно 10 минут.
4. После термостабилизации осуществляется **серия автоматических измерений** каждое из которых относится к одному из 12-и стержней:
5. Измеряется термо-эдс дифференциальной термопары Uтп (~400мкV) с одной стороны слитка. Значение всегда положительно. Это определяет температуру между горячим и холодным полукольцом с одной стороны слитка по формуле: ΔT= Uтп/40
6. Измеряется разница потенциалов между 2-я блоками Uα (от -3000 до +3000мкV) для этого стержня.
7. Измерение по п.1) и 2) проводится 12 раз.
8. В процессе измерения формируется файл относящийся к данному процессу экструзии.

База данных:

В базу данных заносится

1. Дата проведения измерений.
2. Номер процесса экструзии (например 1N3451), состоящий из 3-х идентификационных значений: |X|Y| ZZZZ |

X=1 или 2 или 3 указывает на исходные материалы (первичный синтез, сплавление возвратных материалов и пр до 9.)

Y=N или P указывает тип проводимости синтезируемого материала (только 2-а варианта).

Z= порядковый номер процесса для каждого из сочетаний 1-й и 2-й позиции своя нумерация: т.е. 1N0001, 1P0001, 2N0001, 2P0001…

1. Порядковый номер **слитка** данного процесса 1…12. Т.е. каждому слитку соответствует не только номер процесса, но и номер слитка в данном процессе.
2. В базу данных измерений заносятся значения измеряемых величин в соответствии с номером процесса и номером слитка.
3. Вместо измеряемых величин в базу данных можно заносить: относящиеся к этому номеру процесса и номеру слитка значения удельной термо-эдс, вычисляемые по формуле:

α 1= Uα1/ ΔT1

α 2= Uα2/ ΔT2

………………………

α 12= Uα12/ ΔT12

Значение ΔТ определяется из формулы ΔТ= Uтп/40. Для каждого конкретного измерения ΔTх= U(тп)х/40.

Значение ΔТ составляет приблизительно 10°С.

1. Значение α должно иметь размерность [мкV/°C]. Ориентировочный диапазон значений от—200 до +200мкм/°С
2. Запрос к базе данных может быть по одному из 3-х параметров или по их сочетанию. Дополнительно необходимо ввести еще 1-о поле для запроса, в котором может быть однозначное число (0-9).

Конструкция блока измерений (электронная часть).

1. Коммутация при переключении измеряемых величин должна осуществляться механическими реле или герконами. Это исключит сетевые и прочие помехи.
2. Измерительная часть должна базироваться на стандартном приборе милливольтметр типа В7-78/2.
3. Точность определяемого значения α должна быть не менее 2% по показаниям электронных приборов. Не учитывается погрешность теплового узла ячеек стенда. Т.е. не учитываем качество тепловых контактов и потерь теплового напора на теплопереходах.
4. Показания значений измеряемых величин (напряжения) должны быть видимы в процессе измерения на цифровой панели измеряющего вольтметра.
5. Вычисленные значения на основании измеряемых величин должны отражаться в протоколе измерений с вычислением среднего значения вычисляемой величины (α) на мониторе компьютера и должна иметься возможность печати протокола.
6. Необходимо иметь протокол по запросу и возможность его напечатать.

Варианты запросов (к базе данных) пока не обсуждались, но для запросов в базе данных достаточно заданного соответствия измеряемых (вычисляемых) величин с идентификатором: дата, тип материалов исходных материалов(X), тип проводимости (Y), номер процесса (ZZZZ), порядковый номер слитка в процессе (1-12), начало и конец слитка.