



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008111745/28, 27.03.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.03.2008

(45) Опубликовано: 20.11.2009 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2006108155 A1, 20.09.2007. RU 2215270
C1, 27.10.2003. RU 2315267 C1, 20.01.2008.
КРАМАРУХИН Ю.И. Приборы для
измерения температуры. - М.:
Машиностроение, 1990. КОЛЕНКО Е.А.
Термоэлектрические охлаждающие
приборы. - Л.: Наука, 1967.

Адрес для переписки:

367015, Республика Дагестан, г.Махачкала,
пр. имама Шамиля, 70, ДГТУ, отдел
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Исмаилов Тагир Абдурашидович (RU),
Губа Александр Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

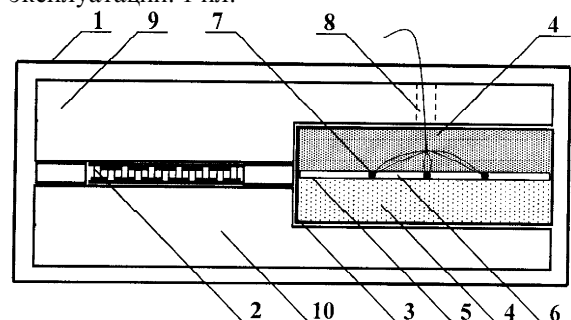
Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Дагестанский
государственный технический университет"
(ДГТУ) (RU)

(54) НУЛЬ-ТЕРМОСТАТ МОДИФИЦИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к измерительной технике и применяется для термостатирования опорных спаев дифференциальных термопар. Устройство состоит из цилиндрической камеры, имеющей прозрачные стенки с низкой теплопроводностью и заполненной рабочим веществом, изначально находящимся в твердой фазе. Термоэлектрический модуль закреплен между двумя теплопроводящими пластинами, выполненными из материала с высокой теплопроводностью, причем одна из пластин закреплена у верхнего основания (горячего спая) термоэлектрического модуля, другая - находится в хорошем тепловом контакте с нижним основанием термоэлектрического модуля (холодный спай). Тепло от горячего спая термоэлектрического модуля подводится посредством теплопроводящей пластины к верхнему основанию цилиндрической камеры,

а посредством холодного спая термоэлектрического модуля производится охлаждение нижнего основания цилиндрической камеры. Конструкция размещается в теплоизоляционном кожухе, для компенсации изменений в объеме при фазовых переходах рабочего вещества используется отводная трубка. Технический результат - повышение надежности конструкции и точности термостатирования при длительной эксплуатации. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008111745/28, 27.03.2008**

(24) Effective date for property rights:
27.03.2008

(45) Date of publication: **20.11.2009 Bull. 32**

Mail address:

**367015, Respublika Dagestan, g.Makhachkala, pr.
imama Shamilja, 70, DGTU, otdel intellektual'noj
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Ismailov Tagir Abdurashidovich (RU),
Guba Aleksandr Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovaniya
"Dagestanskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet" (DGTU) (RU)**

(54) ZERO- THERMOSTAT OF MODIFIED CONSTRUCTION

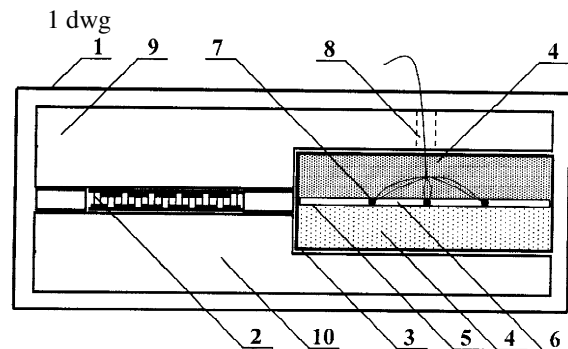
(57) Abstract:

FIELD: measurement technology.

SUBSTANCE: this device refers to the measurement technologies and is used for temperature control of bearing junctions of differential thermocouple contacts. Device consists of cylinder chamber with transparent wall with low thermal conduction. It is filled with working substance in the solid phase initially. Thermoelectric module is fixed between two thermal plate made of the material with high thermal conduction and one of the plates is fixed at the upper base (hot junction) of thermoelectric module, and the other has good thermal contact with the bottom base of the thermoelectric module (measuring junction). The heat from the hot junction of the thermoelectric module is brought by the heat-conducting plate to the upper base of the cylindrical chamber, and the measuring junction of the

thermoelectric module cools the bottom base of the cylindrical chamber. The construction is located in heat insulating jacket, bypass pipe is used to compensate the changes in volume during phase transfer of the working substance.

EFFECT: invention improves the security of the construction and accuracy of temperature control during long operation.



RU 2 3 7 3 5 0 3 C 1

RU 2 3 7 3 5 0 3 C 1

Изобретение относится к измерительной технике и применяется для термостатирования контрольных спаев дифференциальных термопар.

Дифференциальные термопары широко используются в различных областях науки и техники и отличаются хорошими техническими характеристиками. К их недостаткам можно отнести необходимость в термостабилизации опорных спаев для достижения высокой точности измерений - их опорный спай должен находиться в условиях с известной температурой, как правило, в качестве опорной точки выбирают температуру плавления льда (0°C). Известны несколько конструкций, позволяющих осуществлять термостатирование опорных спаев дифференциальных термопар.

Принцип работы конструкции [1] основан на применении малогабаритного ртутного реле, которое включено в схему двухпозиционного регулирования. Недостаток заключается в высокой зависимости точности поддержания температуры от точности датчика. Принцип действия другой термоэлектрической системы [1] основан на регистрации изменений в объеме воды при ее переходе в твердую фазу, для чего используется контактное реле, реагирующее на изменения в объеме. Недостатками обеих конструкций являются большие габариты устройств, сложность схемы управления и конструкции.

Более удачным является решение, основанное на размещении опорного спая дифференциальной термопары на границе раздела твердой и жидкой фазы вещества. Малогабаритный прецизионный нуль-термостат [2] состоит из двустенной цилиндрической камеры, внутренний объем которой заполнен дистиллированной водой. Термоэлектрический модуль закреплен холодным спаем к верхнему основанию камеры и подводит тепло от горячего спаев к нижнему основанию, что способствует образованию твердой и жидкой фаз воды и их границы раздела во внутреннем объеме. Однако указанный подход имеет ряд недостатков, среди них - наличие значительных конвективных потоков, приводящих к снижению точности термостатирования, что обусловлено особенностью конструкции, кроме того, способствует неравномерному вымыванию нижней кромки ледяной массы, что снижает точность позиционирования подводимого опорного спаев дифференциальной термопары. Применение свободно плавающей поплавковой конструкции при длительной эксплуатации вызывает изменения в направлении нарастания льда и способствует появлению наклона поплавка, смещению опорного спаев от границы фазового раздела или обмерзанию поплавка с боков и снизу. Устройство [2] позволяет организовать один канал измерения температуры, что, наряду со сложностью замены термостатируемых спаев ввиду конструктивных ограничений, является его существенными недостатками.

Целью изобретения является устранение отмеченных недостатков и разработка нуль-термостата модифицированной конструкции, отличающегося повышенной точностью термостатирования за счет устранения влияния конвективных потоков в жидкой фазе, способностью непрерывного функционирования в длительном интервале времени, позволяющего проводить одновременное термостатирование нескольких опорных спаев, а также их оперативную замену благодаря наличию ряда конструктивных решений, отличающихся простотой в реализации и приводящих к повышению надежности устройства.

Устройство состоит из цилиндрической камеры 3, имеющей прозрачные стенки с низкой теплопроводностью и заполненной рабочим веществом 4, изначально находящимся в твердой фазе. Термоэлектрический модуль 2 закреплен между двумя теплопроводящими пластинами 9 и 10, выполненными из материала с высокой теплопроводностью, причем пластина 9 закреплена у верхнего основания (горячего

спая) термоэлектрического модуля, пластина 10 - находится в хорошем тепловом контакте с нижним основанием термоэлектрического модуля (холодный спай).

Конструкция выполнена таким образом, что тепло от горячего спая термоэлектрического модуля 2 подводится посредством теплопроводящей пластины 9 к верхнему основанию цилиндрической камеры 3, а посредством холодного спая термоэлектрического модуля 2 через теплопроводящую пластину 10 производится охлаждение нижнего основания цилиндрической камеры 3. Для снижения влияния внешних факторов, в том числе уменьшения теплообмена с окружающей средой, конструкция размещается в теплоизоляционном кожухе 1, представляющем собой цилиндрическую камеру, выполненную из прозрачного в оптическом диапазоне частот материала с низкой теплопроводностью. Для компенсации изменений в объеме при фазовых переходах рабочего вещества используется отводная трубка 8.

Проводники опорных спаев дифференциальных термопар 7 размещаются на прижимной конструкции 6 из материала, не смачиваемого водой и имеющего плотность, меньшую плотности жидкой фазы рабочего вещества 4, в результате чего опорные спаи термопар 7 оказываются размещенными вблизи границы раздела твердой и жидкой фаз рабочего вещества 4. Проводники термостатируемых опорных спаев термопар выведены наружу через отводную трубку 8.

При включении питания термоэлектрического модуля 2 начинается процесс плавления льда в цилиндрической камере 3, при этом образуется граница раздела фаз 5, пролегающая по нижнему основанию прижимной конструкции 6. Тепловая энергия, выделяемая на горячем спае термоэлектрического модуля 2, через теплопроводящую пластину 9 подводится к верхнему основанию внутренней цилиндрической камеры 3, а посредством холодного спая термоэлектрического модуля 2 производится поглощение тепла от нижнего основания цилиндрической камеры 3 с помощью теплопроводящей пластины 10. В результате работы термоэлектрического модуля происходит нагрев рабочего вещества 4 в камере 3 с одной стороны (сверху) и охлаждение с другой стороны (снизу). Вследствие этого в камере постоянно присутствует граница раздела фаз 5, при этом контрольные спаи 7 дифференциальных термопар постоянно находятся при температуре плавления льда 0°C.

Устройство позволяет одновременно термостатировать контрольные спаи нескольких термопар, обеспечивает высокую надежность и точность термостатирования при непрерывной и длительной эксплуатации за счет использования конструкции, исключающей появление конвективных потоков, позволяет осуществлять быструю замену термостатируемых опорных спаев дифференциальных термопар. Устройство имеет малые габариты и просто в изготовлении, может производиться серийно вместе с дифференциальными термопарами, откалиброванными на предприятии-изготовителе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коленко Е.А. Термоэлектрические охлаждающие приборы. Москва-Ленинград. Издательство Академии наук СССР. 1963 г., стр.135.

2. Патент РФ №2215270. Исмаилов Т.А., Аминов Г.И., Евдулов О.В., Юсуфов Ш.А. "Прецизионный малогабаритный ноль-термостат".

Формула изобретения

Ноль-термостат модифицированной конструкции, содержащий внешнюю и внутреннюю цилиндрические камеры, термоэлектрический модуль, прижимную

конструкцию, изготовленную из материала с плотностью, большей плотности воды и не смачиваемого водой, на которой закреплены термостатируемые опорные спаи дифференциальных термопар, проводники которых выведены наружу, отверстие или отводную трубку для замены термопар в процессе функционирования и компенсации изменения в объеме рабочего вещества при его фазовых переходах, при этом внешняя и внутренняя цилиндрические камеры выполнены из материала с высокой теплопроводностью, внутри внутренней цилиндрической камеры находится дистиллированная вода, разделенная границей раздела фаз на твердую и жидкую фазы, при этом прижимная конструкция находится в зоне таяния (замерзания) льда, термоэлектрический модуль установлен с возможностью теплового контакта своими спаями с верхним и нижним основаниями внутренней цилиндрической камеры, причем внешняя цилиндрическая камера контактирует с внутренней цилиндрической камерой, отличающийся тем, что отверстие или отводная трубка для замены термопар в процессе функционирования и компенсации изменения в объеме рабочего вещества при его фазовых переходах расположена у верхнего основания внешней цилиндрической камеры, вывод наружу проводников термопар осуществлен с помощью указанного отверстия или отводной трубки, при этом внешняя цилиндрическая камера содержит две теплопроводящие пластины, между которыми закреплен термоэлектрический модуль, причем контакт термоэлектрического модуля с верхним и нижним основаниями обеспечен при помощи указанных теплопроводящих пластин, стенки внешней и внутренней цилиндрических камер выполнены прозрачными, причем термоэлектрический модуль расположен на равном расстоянии в вертикальной плоскости от нижнего основания цилиндрической камеры, что и ее геометрический центр.

30

35

40

45

50