



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2015148957, 03.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.04.2014Дата регистрации:
18.05.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.04.2013 US 61/813,495

(45) Опубликовано: 18.05.2017 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.11.2015(86) Заявка РСТ:
US 2014/032806 (03.04.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/172111 (23.10.2014)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"(72) Автор(ы):
УИЛЕР, Саймон П.Х. (US)(73) Патентообладатель(и):
МАЙКРО МОУШН, ИНК. (US)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2001045134A1, 29.11.2001. US
20070186684A1, 16.08.2007. US 8151653B2,
10.04.2012. US 20110203388A1, 25.08.2011. RU
2320964C2, 27.03.2008. RU 2177610C2,
27.12.2001.

RU 2 619 829 С1

(54) ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ**(57) Формула изобретения**

1. Измеритель (5) с вибрирующим элементом для проверки работоспособности измерителя, причем измеритель (5) с вибрирующим элементом содержит:

сборку (10) датчика, включающую в себя вибрирующий элемент (12), измерительный преобразователь (17) и драйвер (16), выполненный с возможностью возбуждать вибрации в вибрирующем элементе (12);

по меньшей мере один температурный датчик (112); и

измерительную электронику (20), соединенную с измерительным преобразователем (17), драйвером (16) и по меньшей мере одним температурным датчиком (112), причем измерительная электроника (20) выполнена с возможностью измерения множества температур с использованием по меньшей мере одного температурного датчика (112) и множества периодов времени датчика с использованием сборки (10) датчика, определения средней температуры из множества температур, определения среднего периода времени датчика из множества периодов времени датчика, компенсирования среднего периода времени датчика с использованием средней температуры для

RU 2 619 829 С1

генерирования компенсированного периода времени датчика, сравнения компенсированного периода времени датчика с эталонным периодом времени датчика и указания, не превышает ли компенсированный период времени датчика предел ошибки периода времени датчика эталонного периода времени датчика.

2. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерение множества температур (206) с использованием температурного датчика (112) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит очистку сборки (10) датчика.

3. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерение множества температур (206) с использованием температурного датчика (112) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит заполнение сборки (10) датчика окружающим воздухом.

4. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерение множества температур (206) с использованием температурного датчика (112) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит помещение сборки (10) датчика в вакуум.

5. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерение множества температур (206) с использованием температурного датчика (112) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит заполнение сборки (10) датчика или помещение сборки датчика в текучую среду, имеющую точно известную плотность.

6. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерительная электроника (20) дополнительно выполнена с возможностью вычисления среднеквадратичного отклонения с использованием одного из: множества температур (206) или множества периодов (207) времени датчика, сравнения среднеквадратичного отклонения с пределом и указания, является ли среднеквадратичное отклонение больше, чем предел.

7. Измеритель (5) по п. 1, в котором измерительная электроника (20) дополнительно выполнена с возможностью приема высоты (218) и компенсирования компенсированного периода (210) времени датчика с использованием высоты (218).

8. Измеритель (5) по п. 7, в котором измерительная электроника (20) дополнительно выполнена с возможностью измерения плотности текучей среды с использованием сборки (10) датчика и компенсирования компенсированного периода (210) времени датчика с учетом разности плотностей между эталонной плотностью (220) и измеренной плотностью (219) с использованием высоты (218) и средней температуры (208).

9. Способ проверки работоспособности датчика, причем способ содержит этапы, на которых:

измеряют множество температур (206) с использованием по меньшей мере одного температурного датчика (112) и множество периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика, причем сборка (10) датчика включает в себя вибрирующий элемент (12), измерительный преобразователь (17) и драйвер (16), выполненный с возможностью возбуждать вибрации в вибрирующем элементе (12);

определяют среднюю температуру (208) из множества температур (206);

определяют средний период (209) времени датчика из множества периодов (207) времени датчика;

компенсируют средний период (209) времени датчика с использованием средней температуры (208) для генерации компенсированного периода (210) времени датчика; сравнивают компенсированный период (210) времени датчика с эталонным периодом (211) времени датчика; и

указывают, не превышает ли компенсированный период (210) времени датчика предел (212) временной ошибки датчика эталонного периода (211) времени датчика.

10. Способ по п. 9, в котором измерение множества температур (206) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит очистку сборки (10) датчика.
11. Способ по п. 9, в котором измерение множества температур (206) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит заполнение сборки (10) датчика окружающим воздухом.
12. Способ по п. 9, в котором измерение множества температур (206) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит размещение сборки (10) датчика в вакууме.
13. Способ по п. 9, в котором измерение множества температур (206) и множества периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика дополнительно содержит заполнение сборки (10) датчика или помещение сборки (10) датчика в текучую среду, имеющую точно известную плотность.
14. Способ по п. 9, дополнительно содержащий этапы, на которых:
вычисляют среднеквадратичное отклонение с использованием одного из: множества температур (206) или множества периодов (207) времени датчика;
сравнивают среднеквадратичное отклонение с пределом; и
указывают, является ли среднеквадратичное отклонение больше, чем предел.
15. Способ по п. 9, дополнительно содержащий этапы, на которых:
принимают высоту (218); и
компенсируют компенсированный период (210) времени датчика с использованием высоты (218).
16. Способ по п. 15, в котором компенсирование компенсированного периода (210) времени датчика с использованием высоты (218) дополнительно включает в себя этапы, на которых:
измеряют плотность текучей среды с использованием сборки (10) датчика; и
компенсируют компенсированный период (210) времени датчика с учетом разности плотностей между эталонной плотностью (220) и измеренной плотностью (219) с использованием высоты (218) и средней температуры (208).
17. Способ проверки работоспособности датчика, причем способ содержит этапы, на которых:
измеряют множество температур (206) с использованием по меньшей мере одного температурного датчика (112) и множество периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика, при этом сборка (10) датчика включает в себя вибрирующий элемент (12), измерительный преобразователь (17) и драйвер (16), выполненный с возможностью возбуждать вибрации в вибрирующем элементе (12);
вычисляют первое среднеквадратичное отклонение с использованием первого набора данных, содержащего одно из: множества температур (206) или множества периодов (207) времени датчика;
сравнивают первое среднеквадратичное отклонение (213, 214) с первым пределом (215, 216); и
указывают, является ли первое среднеквадратичное отклонение (213, 214) больше, чем первый предел (215, 216).
18. Способ по п. 17, дополнительно содержащий этапы, на которых:
вычисляют второе среднеквадратичное отклонение (213, 214) с использованием второго набора данных, содержащего одно из: множества температур (206) или множества периодов (207) времени датчика, при этом первый набор данных отличается от второго набора данных;
сравнивают второе среднеквадратичное отклонение (213, 214) со вторым пределом (215, 216); и

указывают, является ли второе среднее квадратичное отклонение (213, 214) больше, чем второй предел (215, 216).

19. Способ проверки работоспособности датчика, при этом способ содержит этапы, на которых:

измеряют множество температур (206) с использованием по меньшей мере одного температурного датчика (112) и множество периодов (207) времени датчика с использованием сборки (10) датчика, при этом сборка (10) датчика включает в себя один или несколько вибрирующих элементов (12), один или несколько измерительных преобразователей (17) и драйвер (16), выполненный с возможностью возбуждать вибрации в одном или нескольких вибрирующих элементах (12);

определяют среднюю температуру (208) из множества температур (206);

определяют средний период (209) времени датчика из множества периодов (207) времени датчика;

принимают высоту (218);

измеряют плотность текучей среды с использованием сборки (10) датчика; и

компенсируют средний период (209) времени датчика с учетом разности плотностей между эталонной плотностью (220) и измеренной плотностью (219) с использованием высоты (218) и средней температуры (208).