

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

12 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры Rosemount 2240

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-768/12-2023

Общие положения

Настоящая методика распространяется на датчики температуры Rosemount 2240 (в дальнейшем — Rosemount 2240), изготовленные фирмой «Rosemount Tank Radar AB», Швеция, и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических проверок.

Rosemount 2240 представляют собой сборную конструкцию, состоящую из преобразователя измерительного Rosemount 2240S (далее — Rosemount 2240S) и термопреобразователя сопротивления. Термопреобразователи сопротивления выпускаются в четырех исполнениях: 565 (далее — ТС 565), 566 (далее — ТС 566), 765 (далее — ТС 765), 614 (далее — ТС 614).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б настоящей МП-768/12-2023.

Методика описывает поэлементную и комплексную поверку Rosemount 2240.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений в соответствии с:

- ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253, к государственному первичному эталону единиц температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020) и государственному первичному эталону единиц температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (ГЭТ 35-2021);

- ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459, к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых Rosemount 2240 к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать следующие требования:

- средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку;

- эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734.

В настоящей методике поверки используются методы прямых измерений по эталонным мерам и непосредственного сличения с эталонным средством поверки.

Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 Перечень операций поверки средства измерений

1.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование средства измерений	Да	Да	7.2
Проверка работоспособности при периодической поверке	Нет	Да	7.3
Проверка электрического сопротивления изоляции	Да	Да	7.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
Определение погрешности измерений температуры Rosemount 2240S	Да	Да	9.1.1.1 9.1.2.2.1
Определение погрешности измерений температуры термопреобразователем сопротивления	Да	Нет	9.1.1.2 9.1.2.2.2
Определение погрешности измерений температуры Rosemount 2240	Нет	Да	9.1.2.1
Определение абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода	Да	Да	9.2

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

2.1.1 В лабораторных условиях:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, °C не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,0;
- напряжение питания, В от 9 до 30.

2.1.2 На месте эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от +5 до +35;
- относительная влажность окружающего воздуха, °C не более 99;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,0.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации Rosemount 2240 и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 7.1	Диапазон измерений температуры: от +5 до +35 °С, ПГ: $\pm 0,2$ °С Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 3 гПа Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 99 %, ПГ: ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 7.4	Средства измерений электрического сопротивления изоляции с диапазоном измерений до 20 ТОм и номинальным напряжением 100 В	Тераомметр МІ 3210, рег. № 57165-14.
п. 9.1	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 № 3253 (часть 1 – 2).	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-2-3, рег. № 32777-06; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16.
	Измерители температуры многоканальные прецизионные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-ого разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 № 3253 (часть 1 – 2).	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11; Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0 (рег. № 33744-07); Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (рег. № 33744-07).

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4-ого разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 (часть 1).	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная ПрофКиП МС3070-1, рег. № 80584-20.
п. 9.1, 9.2	Рулетки измерительные металлические 3-ого класса точности по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая Р100У2Г, рег. № 51171-12
п. 7.2, 9.1, 9.2	Коммуникатор 475 или коммуникатор Трех— устройство для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по протоколам Foundation Fieldbus*	-
	Средства воспроизведения напряжения и силы постоянного тока с диапазоном измерений до 60 В	Источник питания постоянного тока GPR-76030D, рег. № 55898-13
	Модем USB полевой шины Fieldbus — преобразователь интерфейса Fieldbus—USB для связи преобразователя с компьютером (например, NIUSB-8486)*	-
	Fieldbus Power Hub — распределительная коробка для сегмента шины Foundation Fieldbus*	-
	Компьютер под управлением Windows с установленным программным комплексом AMS Device Manager или Rosemount TankMaster. Наличие USB порта и модема*	-

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные от 15 декабря 2020 года № 533;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации Rosemount 2240.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяется:

- наличие паспорта;
- соответствие внешнего вида и маркировки Rosemount 2240 его документации и составу, приведенному в паспорте;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, входящих в состав Rosemount 2240, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

6.2 Rosemount 2240, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки проверить условия проведения поверки в соответствии с разделом 2.

7.2 Опробование средства измерений

7.2.1 Для считывания информации из Rosemount 2240S с цифровым протоколом Foundation Fieldbus к выходу Rosemount 2240S подключают коммунатор 475 или коммунатор Trex, или преобразователь интерфейса Fieldbus — USB с программным обеспечением AMS Device Manager для связи с персональным компьютером. При опробовании на месте эксплуатации допускается установка связи с Rosemount 2240S через модуль связи 2410 с помощью ПО Tankmaster в соответствии с п. 2.3-2.5 руководства по эксплуатации Rosemount 2240 (далее — РЭ).

Схемы подключения приведены в приложении А настоящей методики поверки.

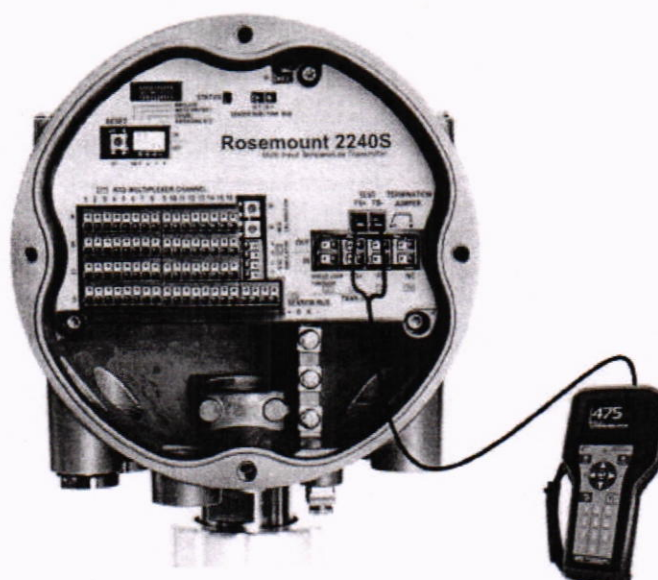


Рисунок 1 – Пример подключения для считывания информации

7.2.2 Подключить к первому измерительному входу меру электрического сопротивления многозначную ПрофКиП МС3070-1 (далее - ММЭС), установить связь преобразователя Rosemount 2240S со считывающим устройством.

7.2.3 Задать на ММЭС значение сопротивления равное 100,0 Ом, соответствующее температуре 0°C.

На считывающем устройстве должна отобразиться заданная температура.

7.2.4 Допускается проводить операцию опробования одновременно с п.9.1.

7.3 Проверка работоспособности при периодической поверке

Проводится на месте установки поверяемого средства измерений.

Результаты считаются положительными, если:

1 - отсутствуют сигналы об ошибках (п.5.4.1, 6.2.6 РЭ);

2 - работает связь с Rosemount 2240S (п.5.4.2, 6.2.8 РЭ);

3 - Rosemount 2240 в рабочем состоянии (п.6.2.3 РЭ);

4 - отсутствует замыкание чувствительных элементов на землю (п.6.2.4 РЭ).

7.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проводится для термопреобразователя сопротивления

7.4.1 При первичной поверке

Электрическое сопротивление изоляции проверяется тераомметром между соединенными вместе выводами каждого чувствительного элемента и корпусом металлического шланга термопреобразователя сопротивления. Измерительное напряжение — 100 В.

Результат считается положительным, если измеренные значения сопротивления не менее 100 МОм.

7.4.2 При периодической поверке

Электрическое сопротивление изоляции проверяется автоматически (п. 6.2.4 РЭ). Результат считается положительным, если отсутствует сигнал ошибки.

Если индицируется сигнал о замыкании на землю, каждый чувствительный элемент отсоединяется от входных клемм Rosemount 2240S и проверяется электрическое сопротивление между соединенными вместе выводами каждого чувствительного элемента и корпусом металлического шланга термопреобразователя сопротивления.

Результат считается положительным, если измеренные значения сопротивления не менее 100 МОм.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 В качестве идентификатора ПО принимается идентификационный номер ПО. Методика проверки идентификационного номера ПО заключается в установлении версии ПО Rosemount 2240S, которую можно определить при помощи инструментов настройки - коммуникаторов моделей 475 или Тгех, программного обеспечения AMS Device Manager или Rosemount Tank Master:

А) Из основного меню коммуникаторов моделей 475, программного обеспечения AMS Device Manager выбрать последовательность пунктов меню:

Выбрать устройство (2240) → Overview → Device Information → Revision → Software Version.

Считать номер версии (идентификационный номер) ПО.

Б) Из основного меню коммуникатора Тгех выбрать последовательность пунктов меню:

Field Communicator → Выбрать устройство (2240)

На вкладке Overview выбрать функцию More → Device Information → Revision → Software Version

Считать номер версии (идентификационный номер) ПО.

В) С помощью программного обеспечения Rosemount TankMaster на месте эксплуатации:

– проинсталлировать модули 2410 и Rosemount 2240S в базе данных WinSetup согласно инструкции по эксплуатации;

- во вкладке Devices (Устройства) - правый клик по соответствующему преобразователю Rosemount 2240S;
- во всплывшем окне открыть раздел «View Input Registers» (просмотр выходных регистров);

- считать номер версии (идентификационный номер) ПО в Modbus регистре номер 10014 тип регистра — WORD, для чтения регистра нажать кнопку “Read” (Чтение).

8.2 Результат проверки считать положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют, указанным в таблице 3. При отрицательном результате дальнейшую поверку не проводят.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	2240S software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.XY

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение погрешности измерений температуры

Выполняется или поэлементная, или комплексная поверка.

Поэлементная поверка — проводится при первичной и может проводиться при периодической поверке отдельно Rosemount 2240S и термопреобразователя сопротивления ТС 565 (ТС 566, ТС 765, ТС 614).

Комплексная поверка — может проводиться при периодической поверке на месте установки Rosemount 2240.

9.1.1 При первичной поверке

9.1.1.1 Определение погрешности измерений температуры Rosemount 2240S

Первичную поверку проводить в пяти точках диапазона измерений, включая две крайние, по каждому поверяемому измерительному каналу температуры.

К измерительным входам Rosemount 2240S последовательно подключить ММЭС по четырехпроводной схеме.

Установить на ММЭС значения сопротивления, соответствующие задаваемым температурам ($t_{\text{эт}}$) по ГОСТ 6651-2009. Считать результаты измерений ($t_{\text{изм}}$) со считывающего устройства (п. 7.2.1).

Вычислить погрешность измерений по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}}$ — значение показаний Rosemount 2240S, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{эт}}$ — значение показаний эталонного ММЭС, соответствующее задаваемым температурам ($t_{\text{эт}}$), $^\circ\text{C}$

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры в каждой точке не превышает допускаемых значений, указанных в таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б.

9.1.1.2 Определение погрешности измерений температуры термопреобразователем сопротивления

9.1.1.2.1 Определение погрешности измерений температуры термопреобразователем сопротивления ТС 565 (ТС 566, ТС 765)

Термопреобразователь поставляется упакованным в фанерный ящик.

Провести следующие операции:

- снять верхнюю крышку ящика;

- вывести выводы чувствительных элементов за стенки ящика и подключить к многоканальному измерителю температуры;

- прикрепить эталонные термометры сопротивления, подключенные к многоканальному измерителю, к местам расположения чувствительных элементов в металлическом гофрированном шланге (помечены изготовителем) и провести местное термостатирование;

В качестве эталонных термометров должны применяться термометры длиной не более 65 мм класса допуска 1/10 В, диапазон 15/25.

- записать соответствие номера каждого чувствительного элемента с эталонным термометром;

- закрыть верхнюю крышку.

Дать вылежаться ящику с термометрами при комнатной температуре в течение суток.

Через 24 часа снять показания температуры, измеренные чувствительными элементами ($t_{изм}$) и соответствующими эталонными термометрами ($t_{эт}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

Результаты операции поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений всех чувствительных элементов, рассчитанная по формуле 1, не превышает допускаемых значений, указанных в таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б.

9.1.1.2.2 Определение погрешности измерений температуры термопреобразователем сопротивления ТС 614

Для исполнений ТС 614 с установленным наконечником на время поверки демонтировать наконечник.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить методом непосредственного сличения с эталонным термометром в термостатах переливных в крайних точках диапазона (верхнее и нижнее предельное значение) и в трех промежуточных. Допускается отклонение температуры в крайних точках в пределах $\pm 5^\circ\text{C}$.

Отсчет эталонного значения температуры проводить с помощью эталонного термометра, подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8. При поверке ТС 614 с индивидуальной градуировочной характеристикой по функции Каллендара-Ван Дюзена в качестве эталонных термометров должны применяться термометры 1 разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253, при поверке ТС 614 с НСХ Pt100 допускается применение эталонных термометров 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253.

Эталонный термометр и ТС 614 размещать в термостате таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в максимально возможной близости с соблюдением условий эксплуатации на термометры.

Отсчет результатов измерений эталонного термометра и ТС 614 проводить после выхода термостата переливного на установленный температурный режим и стабилизации показаний эталонного термометра и ТС 614.

Для каждой проверяемой контрольной точки рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры всех чувствительных элементов по формуле (1).

Результаты операции поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры всех чувствительных элементов не превышает допускаемых значений, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

9.1.2 При периодической поверке

Проводится на месте эксплуатации

9.1.2.1 Комплексная поверка

Проводится при температуре измеряемого продукта. Эталонный термометр должен быть взрывобезопасного исполнения. Отношение границ доверительной погрешности эталонного термометра и поверяемого датчика температуры должно составлять не более 0,5 (1:2).

Эталонный термометр погрузить в резервуар с измеряемым продуктом на глубину (по горизонтали) установки поверяемого чувствительного элемента на расстоянии не более двух метров. Для измерения глубины погружения использовать рулетку измерительную.

Измерения проводить при помощи цифрового термометра или термометра в составе электронной рулетки, или путем измерений температуры в течение пяти минут точечных проб продукта в пробе не позже 1 — 3 минут после отбора пробы.

В каждой точке измерения провести три раза. Вычислить среднее арифметическое значение температуры.

Результаты операции поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений на уровнях всех чувствительных элементов, рассчитанная по формуле 1, не превышает указанной в таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б.

9.1.2.2 Поэлементная поверка

9.1.2.2.1 Поверка Rosemount 2240S

Проводить в трех точках диапазона измерений, включая две крайние, по всем поверяемым каналам измерений температуры. При этом от задействованного поверяемого входа последовательно отключаются чувствительные элементы термопреобразователя сопротивления.

К измерительным входам Rosemount 2240S последовательно подключить ММЭС по четырехпроводной схеме.

Установить на ММЭС значения сопротивления, соответствующие задаваемым температурам ($t_{эт}$) по ГОСТ 6651-2009. Считать результаты измерений ($t_{изм}$) с экрана компьютера.

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

Результат считается положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры Rosemount 2240S в каждой точке не превышает допускаемых значений, указанных в таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б.

9.1.2.2.2 Поверка термопреобразователя сопротивления

Определение погрешности не проводится. Пригодность к применению определяется на основании результатов проверки по п.7.4.2.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода

Проводятся для Rosemount 2240 с ТС 765

9.2.1 В лабораторных условиях

Сосуд заполняется водой и техническим маслом.

Когда граница раздела сред стабилизируется провести измерения уровня раздела сред, соответствующего 5 %, 50 % и 95 % от максимального диапазона измерений.

Абсолютную погрешность измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода определить по формуле:

$$\Delta = L_{изм} - L_э, \text{ мм} \quad (2)$$

где $L_{изм}$ - значение уровня раздела, измеренное Rosemount 2240, мм;

$L_э$ - значение уровня раздела, измеренное рулеткой измерительной, мм

Результаты операции поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Б.2 Приложения Б.

9.2.2 В условиях эксплуатации определение абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода проводится следующим образом:

- считывают информацию об уровне раздела;
- на рулетку измерительную, на уровне границы раздела двух жидких сред, наносят водочувствительную пасту;
- выполняют замер уровня раздела от дна резервуара (или от референсной точки) в соответствии с ГОСТ 8.587-2019.

Абсолютную погрешность измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода определить по формуле 2.

Результаты операции поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода не превышают допускаемых значений, указанных в таблице Б.2 Приложения Б.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При оформлении результатов поверки указывается состав средства измерений с заводскими номерами и диапазон измерений.

10.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, ставится отметка в паспорте средства измерений или выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится в паспорт средства измерений или на свидетельство о поверке.

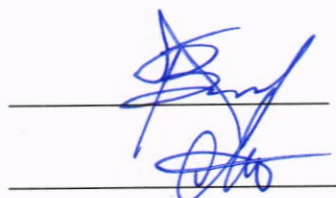
10.4 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

10.5 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Разработчики:

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии (стажёр)

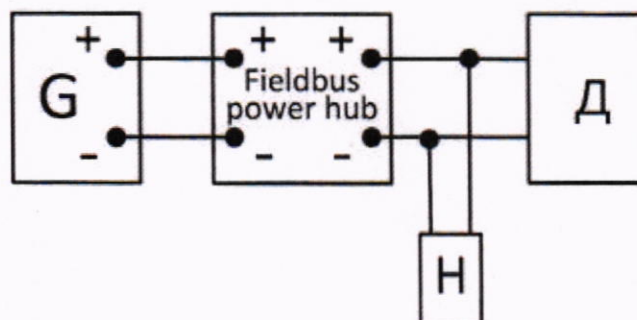


Г.С. Володарская

Е.С. Марчук

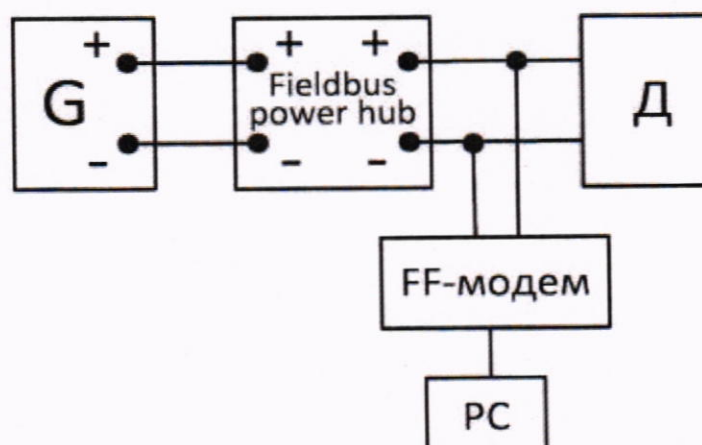
Приложение А (обязательное)

Схемы подключения при поверке



Д - поверяемый Rosemount 2240S;
 Fieldbus power hub - распределительная коробка для сегмента шины Foundation Fieldbus;
 G - источник питания постоянного тока;
 Н - коммуникатор 475 и Trex, поддерживающий коммуникационный протокол Foundation Fieldbus.

Рисунок А.1 — Схема подключения для считывания информации по цифровому каналу Foundation Fieldbus при помощи коммуникатора 475 или Trex.



Д - поверяемый Rosemount 2240S;
 Fieldbus power hub - распределительная коробка для сегмента шины Foundation Fieldbus;
 G - источник питания постоянного тока;
 FF-модем - преобразователь интерфейса Fieldbus - USB для связи датчика с компьютером;
 PC - персональный компьютер с установленным программным комплексом AMS Devise Manager.

Рисунок А.2 — Схема подключения для считывания информации по цифровому каналу Foundation Fieldbus при помощи персонального компьютера

Приложение Б (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица Б.1 — Метрологические характеристики датчиков температуры Rosemount 2240 в комплекте с ТС 565, ТС 566 и ТС 614

Наименование характеристики	Значение		
	ТС 565	ТС 566	ТС 614
Диапазон измерений температуры датчиков температуры Rosemount 2240, °C	от -50 до +250	от -170 до +100	от -200 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиком температуры Rosemount 2240, в зависимости от установленного диапазона измерений, °C	±0,2 (от -50 до +50) ±0,25 (св. -50 до +120) ±0,35 (от -50 до +250)	±0,6	±0,12 (для КВД) ±0,65 (класс А) ±1,4 (класс В)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователем измерительным Rosemount 2240S, °C	±0,1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопреобразователя сопротивления, °C	Класс допуска 1/6 В по ГОСТ 6651-2009	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009	Класс допуска А или В по ГОСТ 6651-2009 ±0,02 (для КВД)
Количество каналов измерений температуры	от 1 до 16		

Таблица Б.2 — Метрологические характеристики датчиков температуры Rosemount 2240 в комплекте с ТС 765

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры датчиков температуры Rosemount 2240, °C	от -50 до +120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиком температуры Rosemount 2240, в зависимости от установленного диапазона измерений, °C	±0,2 (от -50 до +50) ±0,25 (от -50 до +120)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователем измерительным Rosemount 2240S, °C	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопреобразователя сопротивления	Класс допуска 1/6 В по ГОСТ 6651-2009
Количество каналов измерений температуры	от 1 до 16

Продолжение таблицы Б.2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода, м – модификация С05, Н05 – модификация С10, Н10 – модификация С15, Н15	от 0 до 0,5 от 0 до 1,0 от 0 до 1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня раздела жидких сред продукт/подтоварная вода, мм – модификация С05, Н05 – модификация С10, Н10 – модификация С15, Н15	±2 ±4 ±6
Количество каналов измерений уровня раздела сред	1