



ЗАО «Экоресурс»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова

03

2018 г.

**Блоки аварийной защиты и сигнализации
БАЗИС-21**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**5ДА2.407.007 МП
с изменением № 1**

г. Воронеж

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.....	6
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	14

Настоящая методика составлена на основе РЕКОМЕНДАЦИЙ МИ 2539–99, разработанных и утвержденных ВНИИМС.

Методика распространяется на измерительные каналы (далее — ИК) блока аварийной защиты и сигнализации БАЗИС-21 (далее контроллер) и устанавливает требования к их поверке или калибровке. Далее в тексте применяется термин «поверка», под которым подразумевается и поверка, и калибровка.

Интервал между поверками — 4 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Перечень операций, которые проводят при поверке ИК, приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей методики
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр	да	да	6.1
2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	да	да ¹	6.2
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	да	да	6.3
4. Опробование	да	да	6.4
5. Проверка погрешности ИК преобразования сигналов силы и напряжения постоянного тока	да	да	6.5
6. Проверка погрешности ИК преобразования сигналов термопар	да	да	6.6
7. Проверка погрешности ИК преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления	да	да	6.7

П р и м е ч а н и я :

1. При периодической поверке выполняют только проверку сопротивления изоляции.
2. Операции по пп. 4—6 могут выполняться в любой последовательности.
3. После ремонта или замены любого измерительного компонента ИК поверку канала выполняют по пунктам первичной поверки.

4. Допускается проведение поверки отдельных ИК контроллера, а также отдельных величин и диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца контроллера, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

п.4 Примечания (Изменение №1)

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проверке погрешности ИК контроллера, на вход которых поступают сигналы от термопар (рис. 6.4), в качестве эталона для задания входного сигнала используют калибратор программируемый, имеющий в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности проверяемого ИК, например, ПЗ20 (диапазон воспроизводимых величин — от 0,00001 до 1000 В; класс точности — 0,002), КМ300Р (диапазон воспроизводимых величин — от 0,0001 до 10 В; класс точности — 0,001) или подобный, имеющий соответствующие характеристики.

При проверке канала компенсации температуры холодного спая для задания входного сигнала от компенсационного термопреобразователя сопротивления используют магазин сопротивлений, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности применяемого термопреобразователя сопротивления, например, МСР-60М (диапазон воспроизводимых величин — от 0,018 до 11 111,1 Ом; класс точности — 0,02) или другой, имеющий соответствующие характеристики.

Примечание: При невозможности выполнения соотношения « $1/5$ » допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до « $1/3$ », при этом погрешность ИК не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

2.2. При проверке погрешности ИК, на вход которых поступают сигналы от датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока (рис. 6.2), в качестве эталона для задания входного сигнала используют вольтметр и магазин сопротивлений, имеющие в диапазоне значений 0—20 мА суммарную абсолютную погрешность в условиях поверки не более $1/5$ абсолютной погрешности проверяемого ИК, например, В7-34А (диапазон измеряемых величин — до 1000 В; класс точности — 0,002), МСР-60М (диапазон воспроизводимых величин — от 0,018 до 11 111,1 Ом; класс точности — 0,02) или другие, имеющие соответствующие характеристики. В схеме используются резисторы $R1 = 820 \text{ Ом}$ и $R2 = 22 \text{ кОм}$, рекомендуемое сопротивление на магазине — 100 Ом.

Для активных датчиков силы постоянного тока (рис. 6.26) дополнительно используется любой источник постоянного тока 24 В (см. примечание к п. 2.1).

2.3. При проверке погрешности ИК контроллера, на вход которых поступают сигналы напряжения постоянного тока (рис. 6.3), в качестве эталона для задания входного сигнала используют калибратор программируемый, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности проверяемого ИК, например, ПЗ20 (диапазон воспроизводимых величин — от 0,00001 до 1000 В; класс точности — 0,002), КМ300Р (диапазон воспроизводимых величин — от 0,0001 до 10 В; класс точности — 0,001) или другой, имеющий соответствующие характеристики (см. примечание к п. 2.1).

2.4. При проверке погрешности ИК контроллера, предназначенных для измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления (рис. 6.5), в качестве эталона для задания входного сигнала используют магазин сопротивлений, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более $1/5$ абсолютной погрешности проверяемого ИК, например, МСР-60М (диапазон воспроизводимых величин — от 0,018 до 11 111,1 Ом; класс точности — 0,02) или подобный, имеющий соответствующие характеристики (см. примечание к п. 2.1).

п. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 (Изменение № 1)

2.5. Дискретность регулирования сигналов от эталонов, подаваемых на входы ИК, и разрешающая способность эталонов при измерении аналоговых сигналов на выходах ИК, не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования испытываемого ИК.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке ИК допускают лиц, освоивших работу с контроллером и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику, аттестованных в соответствии с действующими нормативными документами и имеющих достаточную квалификацию.

п.3.1 (Изменение № 1)

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.1.019—2009, ГОСТ 12.2.091—2002, и требования безопасности, указанные в

технической документации на контроллер, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

п.4.1 (Изменение № 1)

Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электро-безопасности не ниже 2-ой.

4.2. Перед началом поверки проверить исправность заземляющих устройств. Все внешние части контроллера, который используется при поверке ИК, находящиеся под напряжением более 36 В, должны быть закрыты крышками.

Отсоединять и подсоединять разъемы питания, производить замену плавких предохранителей или устранять другие неисправности допускается только при выключенном питании.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

5.1. Изготовитель или потребитель, предъявляющий контроллер на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- настоящую методику;
- эксплуатационную документацию на контроллер;
- перечень ИК, подлежащих поверке;
- предшествующее свидетельство о поверке контроллера;
- техническую документацию и свидетельства о поверке эталонов (в случае использования при поверке эталонов потребителя).

5.2. Поверяемый контроллер и эталоны в процессе поверки находятся в нормальных условиях согласно технической документации на эти средства измерений.

П р и м е ч а н и е : При невозможности обеспечения нормальных условий поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки ИК контроллера на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в технической документации на контроллер и эталоны. В этом случае должны быть рассчитаны пределы допускаемых погрешностей ИК контроллера и эталонов (по РД 50–453–84) для фактических условий поверки и проверено выполнение требований пп. 2.2—2.6 настоящей методики.

5.3. Перед началом поверки поверитель изучает документы, указанные в п. 5.1 и правила техники безопасности.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре контроллера проверяют маркировку, комплектность, отсутствие механических повреждений.

Не допускают к дальнейшей поверке контроллер, у которого обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей, нарушение изоляции и прочие повреждения.

6.2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

Электрическую прочность и сопротивление изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 22261–94 и технической документацией на контроллер.

6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Контроллер после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации, а затем переводят его в режим КАЛИБРОВКА, для чего необходимо:

1. Вызвать главное меню, нажав кнопку [МЕНЮ].
2. Вызвать техническое меню, нажав вторую контекстную кнопку (*Тех.меню*).
3. Выбрать пункт меню *Режим программирования*.
4. Перейти в режим КАЛИБРОВКА, выбрав одноименный пункт меню.

На экране контроллера отобразится информация режима КАЛИБРОВКА (пример см. на рис. 6.1).

Группа: 01

№ канала	Наименование	Ед.изм	Значение
01.01	Тподшип	°C	81.3
01.02	Тнасоса	°C	62.5
01.03	Темкости1	°C	42.1
01.04	Темкости2	°C	44.2
01.05		°C	-----
01.06		°C	-----
01.07		°C	-----
01.08		°C	-----

Тхолдного спая:		1.0
Наименование	Вер.	CRC32
measurement	1.02	79DCC729
processing	1.00	0BD899D1
transmission	1.00	335F23A9

Рисунок 6.1 – Экран режима КАЛИБРОВКА

5. В нижней части экрана сверить версии и контрольные суммы метрологически значимых подпрограмм ПО контроллера.

Версии и контрольные суммы метрологически значимого ПО контроллера приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Характеристики метрологически значимого ПО контроллера

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Подпрограмма измерения аналоговых сигналов	measurement	1.02	79DCC729	CRC32
Подпрограмма обработки аналоговых сигналов и хранения значений	processing	1.00	0BD899D1	CRC32
Подпрограмма передачи значений	transmission	1.00	335F23A9	CRC32

6.4. Опробование

6.4.1. Эталоны после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.4.2. Опробование проводят из режима КАЛИБРОВКА (переход в данный режим — см. п. 6.3) в соответствии с РЭ на контроллер. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности ИК.

6.5. Проверка погрешности ИК аналого-цифрового преобразования сигналов силы и напряжения постоянного тока

Подключение ИК контроллера осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией. Примеры схем проверки приведены на рис. 6.2 и 6.3.

6.5.1. В режиме КАЛИБРОВКА второй контекстной кнопкой (*Предыдущий модуль*) и/или третьей контекстной кнопкой (*Следующий модуль*) выбирают модуль для индикации измеряемых значений требуемого ИК.

6.5.2. Проверку погрешности ИК выполняют не менее, чем в 5 точках i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), равномерно распределенных в пределах диапазона измерения.

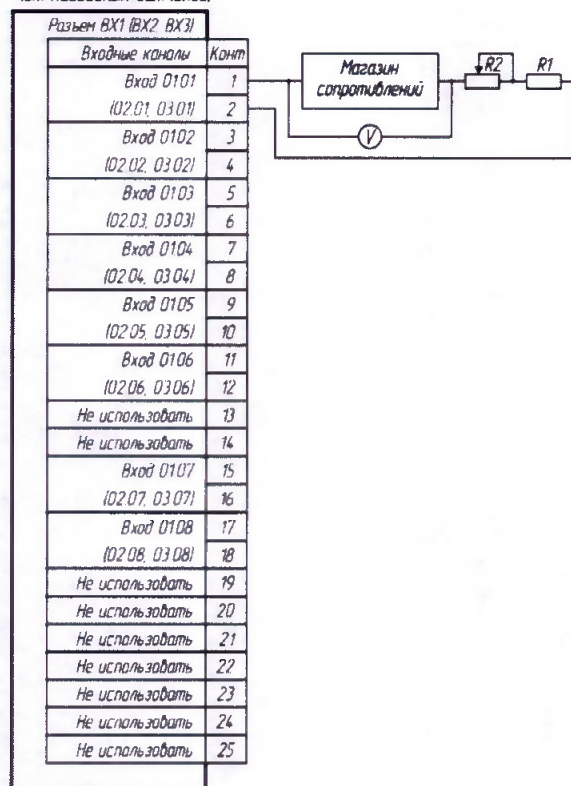
6.5.3. Проверку погрешности ИК выполняют определением погрешности ИК и сравнением с нормированными в документации пределами по методике, изложенной в п. 6.5.4, поскольку для контроллера выполняется неравенство

$$|\Delta| \geq 5Q,$$

где: Q — номинальная ступень квантования (единица наименьшего разряда), выраженная в единицах сигнала, поступающего на вход поверяемого ИК;

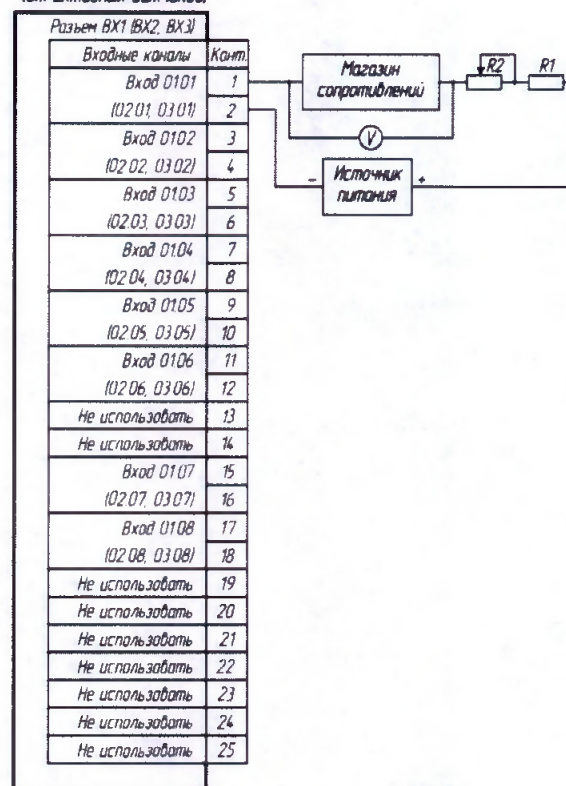
Δ — предел допускаемой абсолютной погрешности поверяемого ИК, выраженный в единицах сигнала, подаваемого на вход ИК.

БАЗИС-21 входные модули
с токовыми каналами
(от пассивных датчиков)



а)

БАЗИС-21 входные модули
с токовыми каналами
(от активных датчиков)



б)

Рисунок 6.2 – Схемы проверки погрешности ИК контроллера при имитации входного сигнала силы постоянного тока: а) пассивный датчик (на примере модуля Т); б) активный датчик (на примере модуля ТА)

6.5.4. Для каждой проверяемой точки i выполняют следующие операции:

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход проверяемого ИК, равным X_i ;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов Y_{ij} ($j = 1, 2, 3, 4$), на выходе проверяемого ИК;
- за оценку абсолютной погрешности ИК в i -ой проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ci} = \max \{ |Y_{ij}| - |X_i| \},$$

где: Y_{ij} — выражено в единицах подаваемого входного сигнала;

- если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $\Delta_{ci} \geq |\Delta|$, проверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

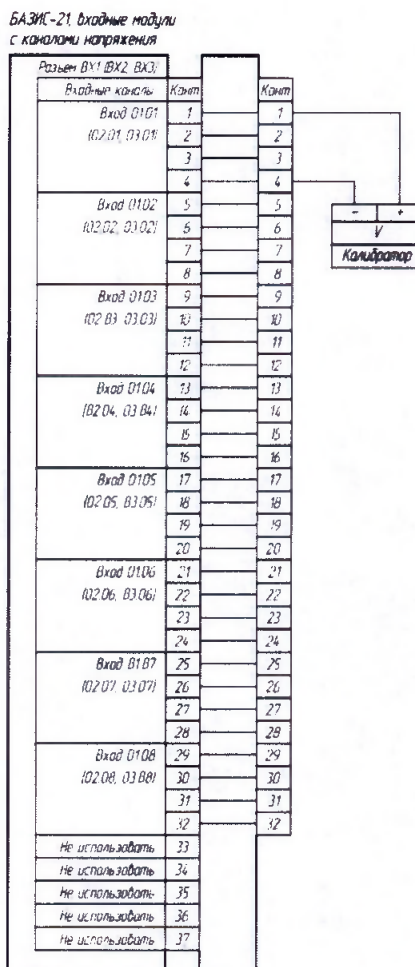


Рисунок 6.3 – Схемы проверки погрешности ИК контроллера при имитации входного сигнала напряжения постоянного тока (на примере модуля ТН)

6.6. Проверка погрешности ИК преобразования сигналов термопар

Подключение ИК контроллера осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией. Примеры схем проверки приведены на рис. 6.4.

6.6.1. В режиме КАЛИБРОВКА второй контекстной кнопкой (*Предыдущий модуль*) и/или третьей контекстной кнопкой (*Следующий модуль*) выбирают модуль для индикации измеряемых значений требуемого ИК.

6.6.2. В контроллере нормирован предел допускаемой погрешности для канала преобразования сигнала термопары с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопары (без учета погрешности компенсационного термопреобразователя сопротивления).

6.6.3. Проверку погрешности проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают 5 точек температуры измеряемой величины T_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), равномерно распределенных по ее диапазону, и записывают в °С;

- выбирают 3 точки температуры холодного спая $T_{х.с.j}$ ($j = 1, 2, 3$), равномерно распределенные по диапазону рабочих температур канала компенсации, и записывают в °С;
- находят для соответствующего типа термопары по таблицам ГОСТ Р 8.585—2001 для T_i и $T_{х.с.j}$ значения термоЭДС соответственно U_i и $U_{х.с.j}$ в мВ;

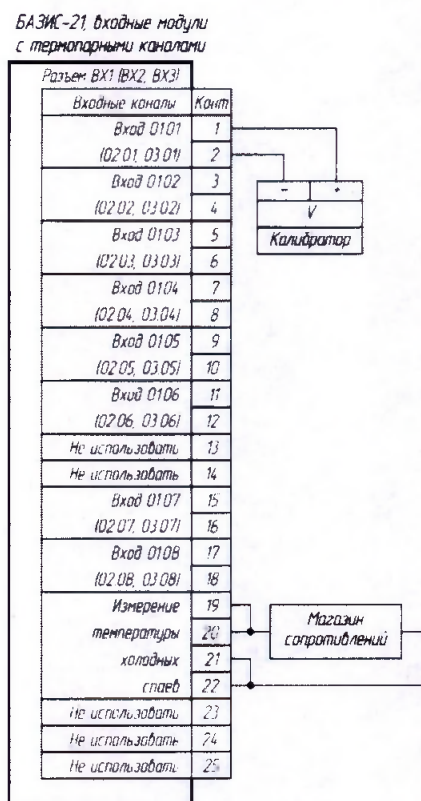


Рисунок 6.4 – Схемы проверки погрешности ИК контроллера при имитации сигнала от термопары (на примере модуля П)

- находят для соответствующего типа термопреобразователя сопротивления (50М) по таблицам ГОСТ 6651—2009 для каждой точки $T_{х.с.j}$ значения сопротивления $R_{х.с.j}$;
- рассчитывают для каждой проверяемой точки T_i соответствующее ему значение $X_i = U_i - U_{х.с.j}$ в мВ (при том, что: $j=1$, если $i = 1, 2$; $j = 2$, если $i = 3, 4$ и $j = 3$, если $i = 5$).

Далее выполняют операции по п. 6.5.4.

БАЗИС-21, входные модули
с каналами от термопреобразователей
сопротивления

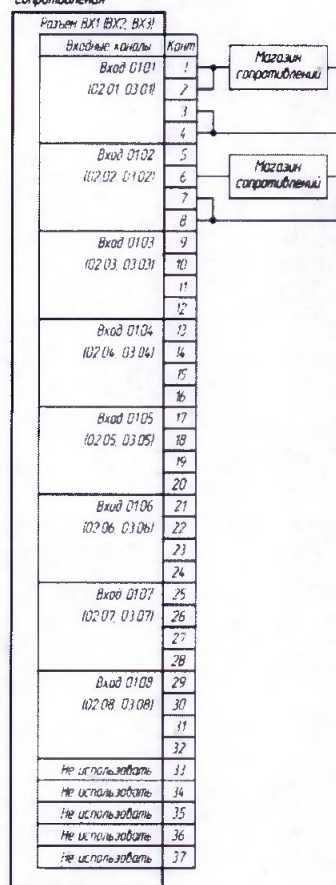


Рисунок 6.5 – Схемы проверки погрешности ИК контроллера при имитации сигнала от термопреобразователя сопротивления 4-х/3-х проводного (на примере модуля С1)

6.7. Проверка погрешности ИК преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления

Подключение ИК контроллера осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией. Пример схемы проверки приведен на рис. 6.5.

6.7.1. В режиме КАЛИБРОВКА второй контекстной кнопкой (*Предыдущий модуль*) и/или третьей контекстной кнопкой (*Следующий модуль*) выбирают модуль для индикации измеряемых значений требуемого ИК.

6.7.2. Проверку погрешности проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают 5 точек температуры измеряемой величины T_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$), равномерно распределенных по ее диапазону, и записывают в °С;
- находят для соответствующего типа термопреобразователя сопротивления по таблицам ГОСТ 6651—2009 для каждой точки T_i значения сопротивления X_i в Ом.

Далее выполняют операции по п. 6.5.4.

Раздел 6 (Изменение № 1)

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке контроллера по форме Приложения 1 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки», утвержденному Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 (далее — Порядок). Кроме того, в паспорт на поверенный контроллер наносят знак поверки в виде оттиска поверительного клейма, а на сам контроллер наносят знак поверки в виде наклейки со штрих-кодом.

Если проводилась поверка отдельных ИК контроллера (и/или отдельных величин и диапазонов измерений), то информация об объеме проведенной поверки указывается в свидетельстве о поверке.

7.2. Если результаты поверки всех ИК контроллера отрицательны, то на контроллер свидетельство о поверке не выдается, и выписывается извещение о его непригодности к применению по форме Приложения 2 к Порядку.

Если результаты поверки некоторых ИК контроллера отрицательны, то выписывается извещение о непригодности данных ИК к применению по форме Приложения 2 к Порядку, на контроллер оформляются документы (см. п. 7.1), в которые информация о поверке данных ИК не включается.

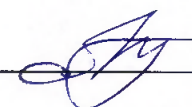
Раздел 7 (Изменение № 1)

Разработали:

Генеральный директор
АО «Экоресурс»

 В. Р. Тучинский

начальник отдела
документирования и тестирования
АО «Экоресурс»

 И. Н. Андриянов

Проверил:

зам. нач. отд. 201 ФГУП «ВНИИМС»

 Ю. А. Шатохина