

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ «Томский ЦСМ»,
к.т.н.

 М.М. Чухланцева

« 30 » марта 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Преобразователи серии ЕТ
Методика поверки
Лист утверждения
4200-056-28829549-2007МП-ЛУ
с изменением № 1

4200-056-28829549-2007МП1.01
4200-056-28829549-2007МП1.02
4200-056-28829549-2007МП1.03
4200-056-28829549-2007МП1.04
4200-056-28829549-2007МП1.05
4200-056-28829549-2007МП1.06
4200-056-28829549-2007МП1.07
4200-056-28829549-2007МП1.08
4200-056-28829549-2007МП1.09
4200-056-28829549-2007МП1.10
4200-056-28829549-2007МП1.11

4200-056-28829549-2007МП2.01
4200-056-28829549-2007МП2.02
4200-056-28829549-2007МП2.03
4200-056-28829549-2007МП2.04
4200-056-28829549-2007МП2.05
4200-056-28829549-2007МП2.06
4200-056-28829549-2007МП3.01
4200-056-28829549-2007МП3.02
4200-056-28829549-2007МП4.01

УТВЕРЖДЕН
4200-056-28829549-2007МП-ЛГУ



**Преобразователи серии ЕТ
Методика поверки**

**Преобразователь измерительный
разделительный ЕТ-301**

Часть 2

4200-056-28829549-2007МП2

Преобразователь ЕТ 7381

Книга 5. 4200-056-28829549-2007МП2.05

(с изменением №1)

ТОМСК 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ А СХЕМЫ ПРОВЕРОК	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)	11

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки преобразователей серии ЕТ, выпускаемых по ТУ 4200-056-28829549-2007 (далее – преобразователи).

Настоящая часть методики поверки распространяется на преобразователи измерительные разделительные ЕТ 7381 и ЕТ 381.

Настоящая методика поверки выполнена в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

(Измененная редакция, Изм. №1).

Межповерочный интервал – 2 года.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

(Измененная редакция, Изм. №1)

ПР 50.2.012-94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	+	+
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик (проверка диапазона и погрешности преобразования сигнала)	7.4	+	+
5 Подтверждение соответствия программного обеспечения преобразователей	7.5	+	+

(Введен дополнительно, Изм. №1)

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Номер пункта НД по поверке	Требуемые технические характеристики
Источник питания Б5-71	7.3, 7.4	Выходное напряжение – от 0 до 30 В; ток нагрузки – от 0 до 10 А
Магазин сопротивлений Р4831	7.4	Диапазон измерений – от 0,001 до 111111,100 Ом, КТ 0,02/2·10 ⁻⁶ <i>(Измененная редакция, Изм. №1)</i>
Мегаомметр Ф4102/1	7.2	Диапазон измерения сопротивления – от 0 до 20000 МОм; рабочее напряжение 500 В, КТ 1,5
Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 ICP i-7520 R	7.4	Скорость обмена – от 0,3 до 115,2 Кбит/с; напряжение постоянного тока – от 10 до 30 В; потребляемая мощность – не более 2,2 Вт
Резистор	7.4	0,02 % 15 Ом 0,01 Вт
Резистор MRS 16Т	7.4	10 % 15 Ом 0,4 Вт
IBM PC	7.4	Windows 9x, СОМ-порт
Примечание – Допускается использовать другие типы средств измерений и оборудования, обеспечивающие требуемую точность измерений		

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке преобразователя допускаются лица, освоившие работу с преобразователем и используемыми средствами измерений и оборудованием, изучившие настоящую методику поверки, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, и требования безопасности, указанные в технической документации на преобразователь, применяемые средства измерений и оборудование.

5.2 Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже третьей.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Потребитель, предъявляющий преобразователи на поверку, должен представить (по требованию организации, проводящей поверку) руководство по эксплуатации и паспорт на предъявляемые в поверку преобразователи, а также настоящую методику поверки.

6.2 Перед проведением поверки поверитель должен изучить указанные в 6.1 документы, а также требования безопасности.

6.3 Поверка должна проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха – от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха – от 45 до 85 %;
- атмосферное давление – от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

6.4 Питание преобразователей должно осуществляться от источника напряжения постоянного тока в диапазоне от 23 до 25 В.

6.5 Перед проведением поверки преобразователь должен быть выдержан в нормальных условиях не менее двух часов.

6.6 Средства измерений и оборудование разместить на рабочем месте согласно схемам, указанным в приложении А.

6.7 Подготовить средства измерений и оборудование к работе согласно указаниям эксплуатационных документов.

6.8 При проверках преобразователя устанавливать следующие параметры обмена по последовательному интерфейсу:

- скорость обмена – 19200 бит/с;
- адрес устройства – 1;
- паритет – четность.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешним осмотром проверить:

- комплектность преобразователя;
- маркировку преобразователя и наличие необходимых надписей на боковых панелях преобразователя;
- состояние корпусных деталей, разъемов внешних соединений, индикаторов режима работы.

7.1.2 Разобрать корпус и извлечь плату. Осмотреть плату и штыревые соединители установки режимов работы на предмет несоответствий или дефектов (см. 7.1.3). После осмотра установить плату и собрать корпус.

7.1.3 Не допускаются к дальнейшей поверке преобразователи, у которых при осмотре выявлены следующие несоответствия или дефекты:

- маркировка преобразователей нарушена, отсутствует или не соответствует данным руководства по эксплуатации;
- отсутствуют, расшатаны или повреждены детали корпуса, индикаторы;
- имеются нарушения печатной платы, штыревых соединителей;
- нарушено крепление радиоэлементов к печатной плате;
- имеются нарушения разъемов внешних соединений, наличие на них следов чрезмерного нагрева, оплавления или обугливания.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.2.1 Точки для подключения к гальванически разделенным цепям преобразователя:

- "Вход" – контакты 1–4;
- "Выход" – контакты А, В;
- "Питание" – контакты 1, 2.

7.2.2 Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром с рабочим напряжением 500 В постоянного тока между всеми указанными в 7.2.1 проверяемыми цепями.

Преобразователь считается выдержавшим проверку, если измеренное значение сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

7.3 Опробование

Соблюдая полярность, подключить контакты питания преобразователя к источнику питания с выходным напряжением от 23 до 25 В. Подать на преобразователь напряжение питания. При этом на лицевой панели преобразователя должен засветиться индикатор "Р".

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка погрешности преобразования и диапазонов входного и выходного сигнала проводится в нормальных условиях.

Для четырехпроводной схемы подключения проверка проводится для всех предусмотренных диапазонов входного сигнала согласно таблице 3 по методике 7.4.2.

Для трехпроводной схемы подключения проверка проводится для ТС 50 М в диапазоне от минус 50 до плюс 150 °С ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) согласно таблице 3 по методике 7.4.2.

Таблица 3			
Диапазон входного сигнала	$T_n, ^\circ\text{C}$	$R_t, \text{Ом}$	$D_i, ^\circ\text{C}$
ТС 50 М от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-46,42	40	200
	0	50	
	46,75	60	
	93,5	70	
	140,25	80	
ТС 100 М от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-46,42	80	200
	0	100	
	46,75	120	
	93,5	140	
	140,25	160	
ТС 50 М от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-46,93	40	200
	0	50	
	46,93	60	
	93,85	70	
	140,78	80	
ТС 100 М от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-46,93	80	200
	0	100	
	46,93	120	
	93,85	140	
	140,78	160	
ТС 50 П от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50,00	40	200
	0	50	
	50,77	60	
	102,31	70	
	149,40	79	
ТС 50 П от 0 до плюс 500 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0	50	500
	102,31	70	
	262,02	100	
	373,17	120	
	488,54	140	
ТС 100 П от минус 50 до плюс 150 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50,00	80	200
	0	100	
	50,77	120	
	102,31	140	
	149,40	158	
ТС 100 П от 0 до плюс 500 $^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0	100	500
	128,39	150	
	262,02	200	
	373,17	240	
	488,54	280	

Таблица 3			
Диапазон входного сигнала	Tn, °C	Rt, Ом	Di, °C
ТС Pt 50 от минус 50 до плюс 150 °C $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-45,75	41	200
	0	50	
	51,57	60	
	103,94	70	
	130,45	75	
ТС Pt 50 от 0 до плюс 500 °C $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0	50	500
	130,45	75	
	238,7	95	
	379,49	120	
	497,07	140	
ТС Pt 100 от минус 50 до плюс 150 °C $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-48,25	81	200
	0	100	
	51,57	120	
	103,94	140	
	130,45	150	
ТС Pt 100 от 0 до плюс 500 °C $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0	100	500
	130,45	150	
	238,7	190	
	379,49	240	
	497,07	280	

7.4.2 Для проверки погрешности преобразования собрать схему проверки:

- рисунок А.1 - для четырехпроводной схемы подключения;
- рисунок А.2 – для трехпроводной схемы подключения.

Запустить в РС программу *ET381_View*. Убедиться в наличии связи с преобразователем по последовательному интерфейсу. Установить требуемый диапазон входного сигнала и вариант схемы подключения датчика.

Установить с помощью магазина сопротивлений значение сопротивления Rt, соответствующее проверяемой точке. С помощью сервисной программы *ET381_View* провести наблюдение значений выходных данных преобразователя в течение не менее 5 с. За величину измеренного сигнала t_n принять значение показания с наибольшим отклонением от проверяемой точки. Рассчитать значение приведенной погрешности преобразования по формуле (1)

$$\delta_0 = \frac{(t_n - T_n)}{D_i} \cdot 100, \quad (1)$$

где δ_0 – значение приведенной погрешности преобразования, %;

t_n – измеренное значение температуры, °C;

T_n – требуемое значение температуры согласно таблице 3, °C;

D_i – значение диапазона измерений согласно таблице 3, °C.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках значение δ_0 не превышает $\pm 0,1$ % для соответствующего диапазона входного сигнала.

7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения преобразователей

Запустить в РС программу *ET381_View*. После выбора на вкладке «Команды» «Служебные настройки модуля» появляется всплывающее окно «Ввод пароля». При нажатии кнопки «ОК» в окне «Ввод пароля» без ввода каких-либо символов в качестве пароля, появляется всплывающее окно «Служебные параметры модуля». Для чтения данных паспорта модуля и параметров связи по интерфейсу RS-485 следует нажать кнопку «Прочитать» в окне «Служебные параметры модуля», представленном на рисунке 1.

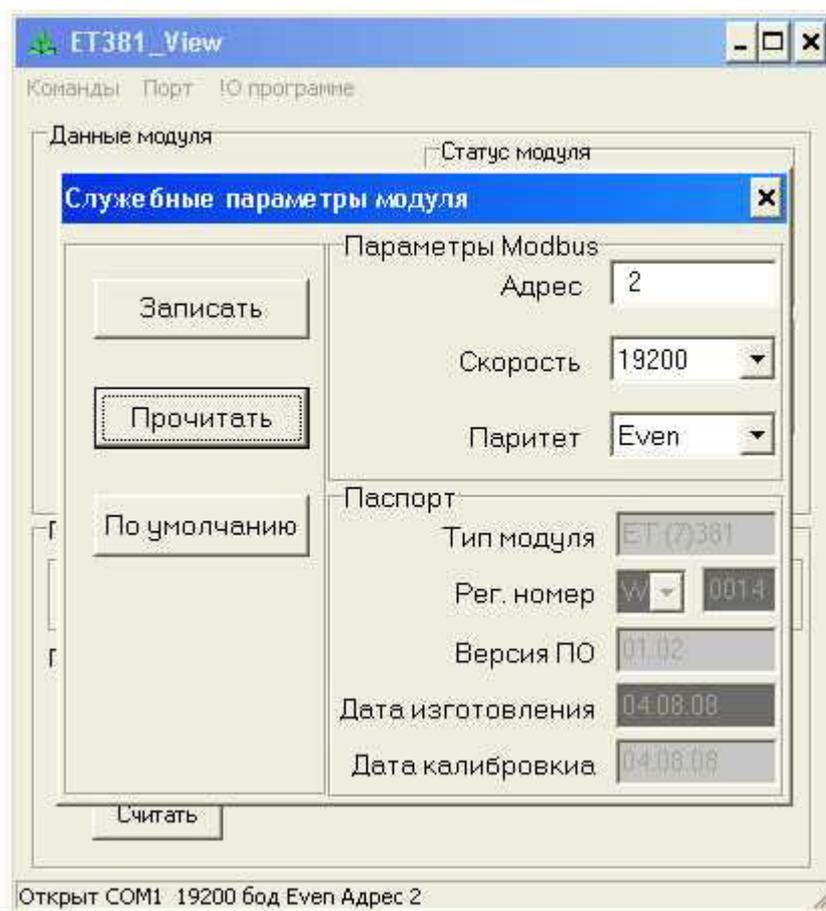


Рисунок 1- Служебные параметры модуля.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если в разделе параметров «Паспорт» версия ПО не ниже 01.02.

Подраздел 7.5 (Введен дополнительно, Изм. №1).

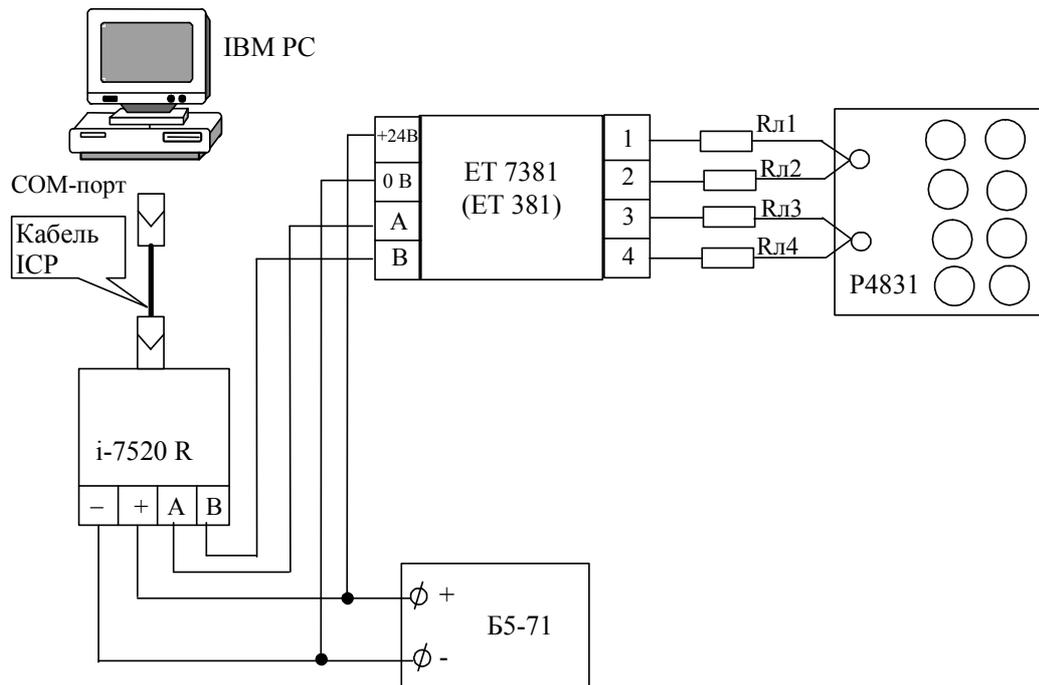
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 или делают соответствующую отметку в разделе "Результаты поверки" паспорта на преобразователь. Форма свидетельства о поверке приведена в приложении Б.

При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности к применению по приказу Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

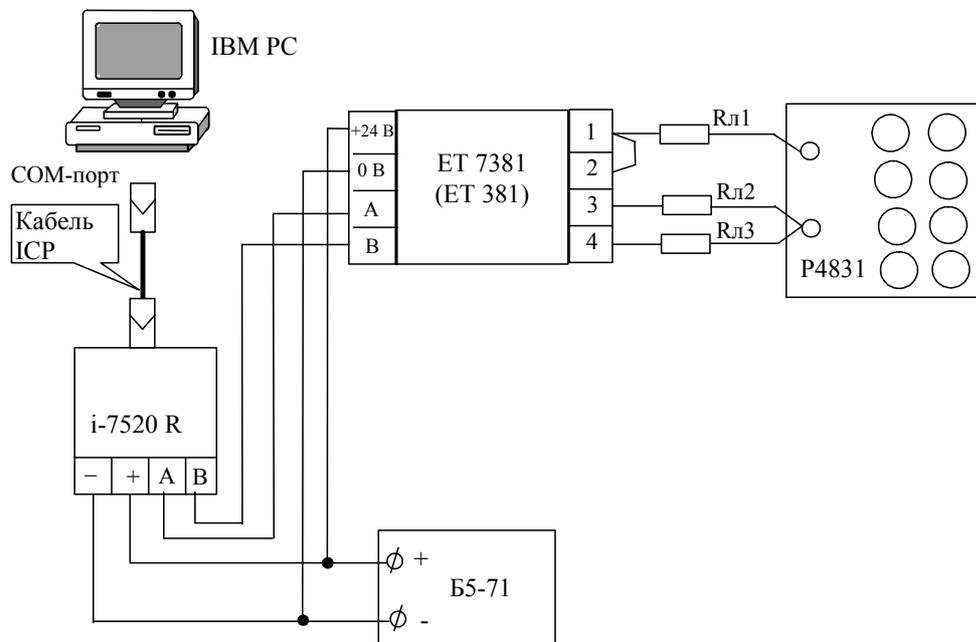
Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. №1)

Приложение А Схемы проверок (обязательное)



Rл1-Rл4 – резистор MRS 16T 10% 15 Ом 0,4 Вт

Рисунок А.1 – Схема проверки погрешности преобразования для четырёхпроводной схемы подключения датчика



Rл1, Rл2 – резистор 0,02% 15 Ом 0,01 Вт

Rл3 – резистор MRS 16T 10% 15 Ом 0,4 Вт

Рисунок А.2 – Схема проверки погрешности преобразования для трёхпроводной схемы подключения датчика

Приложение Б (обязательное)

Форма свидетельства о поверке преобразователя

наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного
в установленном порядке на проведение поверки средств измерений, регистрационный номер
аттестата аккредитации

Свидетельство о поверке № _____

Действительно до
_____ г.

Средство измерений Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 7381
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном
информационном фонде по обеспечению единства измерений

(если в состав средства измерений входят несколько автономных измерительных блоков,
то приводится их перечень и заводские номера)

серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) _____,
поверено _____

наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений
(если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с _____
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: _____
наименование, тип, заводской номер (регистрационный

номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке
при следующих значениях влияющих факторов: _____
приводят перечень влияющих

факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано
соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и
пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения
единства измерений.

Знак поверки

Должность руководителя
подразделения

Подпись

Инициалы, фамилия

Поверитель

Подпись

Инициалы, фамилия

Дата поверки
_____ 20__ г.

Результаты поверки преобразователя измерительного разделительного ET 7381		
Наименование операции	Предельное значение	Фактическое значение
1 Внешний осмотр		Соотв.
2 Проверка электрического сопротивления изоляции, МОм, не менее	40	
3 Опробование		Соотв.
4 Определение метрологических характеристик: основная приведенная погрешность преобразования сигнала в цифровой код, %	$\pm 0,1$	
5 Подтверждение соответствия программного обеспечения преобразователей		Соотв.

Оттиск
поверительного
(калибровочного) клейма

должность руководителя
подразделения

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Инженер по метрологии

(подпись)

(инициалы, фамилия)

" _____ " _____ 20__ г.

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. №1)

