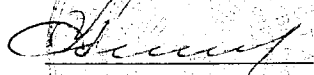


СОГЛАСОВАНО

Директор

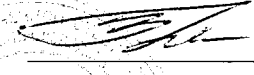
РУП "Витебский ЦСМС"

 Т.С. Вожгуров
16.05 2006

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"

 Н.П. Тверитин
14.04 2006

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

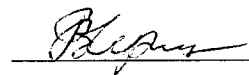
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЭП8542 И НАПРЯЖЕНИЯ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЭП8543

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

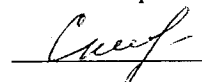
МП.ВТ.150-2006

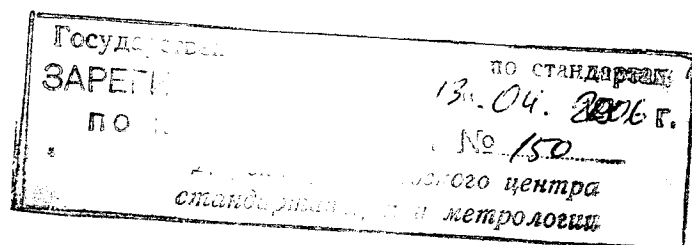
Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

 В.А. Черник
25.03. 2006

Инженер-конструктор

 Н.К. Садовникова
23.03 2006



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) предназначена для первичной и периодической поверки преобразователей измерительных переменного тока ЭП8542 и напряжения переменного тока ЭП8543 (далее – ИП), соответствующих техническим требованиям ТУ РБ 14401895.034-98.

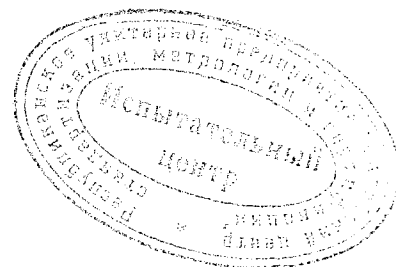
Межповерочный интервал 12 месяцев.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	7.2.2	Да	Нет
4 Определение диапазона входного и выходного аналогового сигналов, основной приведенной погрешности ИП	7.3	Да	Да
5 Проверка пульсации выходного аналогового сигнала	7.4	Да	Да



3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018		05.18	МП.ВТ. 150-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
7.1	-
7.2.1	См. 7.3
7.2.2	Установка пробойная универсальная УПУ-10 Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кV переменного тока частотой 50 Hz. Выходная мощность 1,0 кV·А. Основная погрешность $\pm 4,0 \%$
7.3	Установка УПП8531М/1 ТУ ВУ 300080696.032-2006. Диапазон напряжения переменного тока выходного сигнала 0 – 600 V. Диапазон переменного тока выходного сигнала 0 – 5 А. Коэффициент нелинейных искажений не более 2 %. Класс точности 0,15. Магазин сопротивлений Р33 ТУ 25-04.296-75. Диапазон сопротивлений 0,1- 99999,9 Ω . Класс точности 0,2/2·10 ⁻⁶ . Мера электрического сопротивления однозначная Р331. ТУ 25-04.3368-78. R _{номинал} = 100 Ω . Р _{номинал} = 0,1 V·А. Класс точности 0,01 Вольтметр универсальный цифровой В7-34А. ТУ Тг2.710.010 Диапазон измерений напряжения постоянного тока 0 - 1000 V. Основная погрешность $\pm 0,017 \%$ Психрометр МВ-4М. Диапазон измерений: - относительной влажности от 10 % до 100 %; - температуры от 0 °С до плюс 40 °С. Барометр – aneroid БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,6 кПа. Осциллограф универсальный С1-93. И22.044.084 ТУ.
7.4	Диапазон входного напряжения от 1 mV до 80 V. Полоса пропускания от 0 до 2 MHz. Класс точности 4,0
Примечания 1 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации. 2 Для контроля атмосферного давления допускается использовать данные метеослужб.	

Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 2.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик ИП с требуемой точностью.

Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемого средства измерений не должны превышать 1/3.

3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018		5.08.18	МП. ВТ.150-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3 Требования к квалификации поверителей

Поверка должна проводиться лицами, аттестованными в качестве поверителей.

Поверители должны:

- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 V;
- ознакомиться с руководством по эксплуатации ЗЭП.499.701 РЭ.

4 Требования безопасности

При проведении поверки ИП должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2009 и межотраслевых правилах по охране труда при работе в электроустановках.

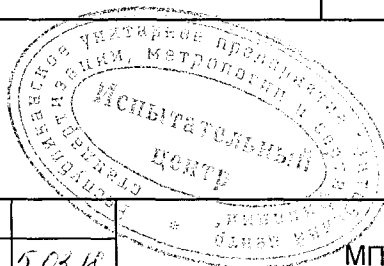
В случае возникновения аварийных ситуаций и режимов работы, ИП необходимо немедленно отключить.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °C	20 ± 5
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80
3 Атмосферное давление, kPa (mm. Hg)	84 – 106,7 (630 – 800)
4 Форма кривой переменного тока или напряжения переменного тока входного сигнала	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Частота входного сигнала, Hz	$50 \pm 0,5$
6 Сопротивление нагрузки, kΩ: - для ЭП8543 и ЭП8542 с диапазоном изменения выходного сигнала от 0 до 5 mA - для ЭП8542 с диапазоном изменения выходного сигнала от 0 до 20 mA	$1,2 \pm 0,1$ $0,4 \pm 0,1$
7 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
8 Рабочее положение ИП	Любое



3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018		5.03.18	МП.ВТ.150-2006	Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6 Подготовка к поверке

До проведения поверки ИП должны быть выдержаны при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 5.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки ИП находились в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

Работа с поверяемыми ИП и со средствами их поверки должна проводиться в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ИП следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений наружных частей ИП;
- четкость маркировки.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

- подключить ИП к эталонным и вспомогательным средствам поверки в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1 (Приложение А);
- подать входной сигнал.

На выходе ИП должны появиться значения измеренных параметров, соответствующих входному сигналу.

7.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях.

ИП по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ IEC 61010-2-030-2013.

По способу защиты от поражения электрическим током ИП должны соответствовать изделиям класса II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

ЭП8542/1 – ЭП8542/4, ЭП8543/1, ЭП8543/2 должны соответствовать степени загрязнения II по ГОСТ IEC 61010-1 и категории измерения III по ГОСТ IEC 61010-2-030.

ЭП8543/3, ЭП8543/4 должны соответствовать степени загрязнения II по ГОСТ IEC 61010-1 и категории измерения II по ГОСТ IEC 61010-2-030.

Электрическая изоляция входных и выходных цепей между собой должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Hz, среднеквадратичное значение которого указано в таблице 7.1

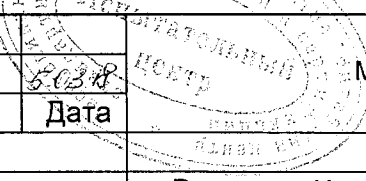
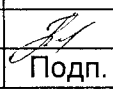
						МП.ВТ.150-2006	Лист
3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018		5038			5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.3

Тип и модификация ИП	Диапазон измерений входного сигнала, V	Диапазон измерений выходного сигнала, mA	Нормирующее значение выходного сигнала, mA
ЭП8543/1	0 – 125	0 - 5	5
ЭП8543/2	0 – 250		
ЭП8543/3	0 – 400		
ЭП8543/4	0 – 500		

Результат определения диапазона входного и выходного аналогового сигнала ИП является положительным, если диапазон измерений входного сигнала, диапазон изменений выходного аналогового сигнала соответствуют значениям, приведенным в таблицах 7.2, 7.3.

7.3.2 Определение основной приведенной погрешности ИП

Данные проверки проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 5.1, по схеме, приведенной на рисунке А.1 (Приложение А).

Для определения основной погрешности ИП от источника G на вход преобразователя подают значения входного тока или напряжения в соответствии с таблицами 7.2 или 7.3 и измеряют выходной сигнал.

Основную приведенную погрешность ИП (γ), %, определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{вых}} - U_{\text{расч.}}}{U_{\text{норм.}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $U_{\text{вых.}}$ – значение выходного сигнала, при соответствующем значении входного сигнала, mV;

$U_{\text{расч.}}$ – расчетное значение выходного сигнала, mV (см. таблицу 7.4 для ИП с выходом от 0 до 5 mA и таблицу 7.5 для ИП с выходным сигналом от 0 до 20 mA);

$U_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение выходного сигнала, mV.

Нормирующее значение выходного сигнала определяют по формуле

$$U_{\text{норм.}} = I_{\text{вых. норм.}} \cdot R \quad (2)$$

где $I_{\text{вых. норм.}}$ – нормирующее значение выходного сигнала, при соответствующем значении входного сигнала, mA (см. таблицы 7.2, 7.3);

R – сопротивление, Ω (для данной схемы проверки используется эталонная катушка сопротивления $R = 100 \Omega$).

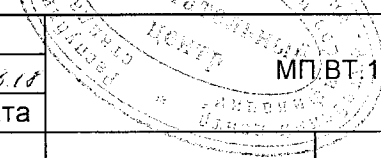
3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018		5.05.18	 МП/ВТ.150-2006	Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

Таблица 7.1

Тип и модификация ИП	Испытательное напряжение, V, между входом и выходом
ЭП8542/1 - ЭП8542/4	450
ЭП8543/1	350
ЭП8543/2	375
ЭП8543/3	600
ЭП8543/4	750

ИП считают выдержавшими проверку электрической прочности изоляции, если не произошло пробоев зазоров и изоляции и на испытательном приборе не было показаний неисправности

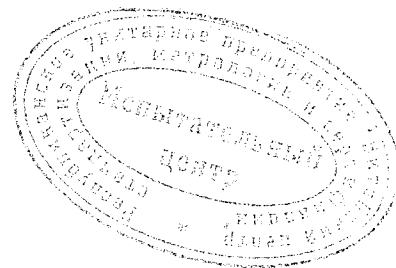
7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона входного и выходного аналогового сигнала постоянного тока (далее – выходной аналоговый сигнал).

Диапазон измерений входного сигнала, диапазон изменений выходного аналогового сигнала, должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 7.2, 7.3

Таблица 7.2

Тип и модификация ИП	Диапазон изменений входного сигнала, А	Диапазон изменений выходного сигнала, мА (по заказу)	Нормирующее значение выходного сигнала, мА
ЭП8542/1	0 – 0,5	0 – 5 или 0 – 20	5 или 20
ЭП8542/2	0 – 1,0		
ЭП8542/3	0 – 2,5		
ЭП8542/4	0 – 5,0		



					МП.ВТ.150-2006			Лист
3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018	<i>Л.С.</i>	5.03.18				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				6
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.4

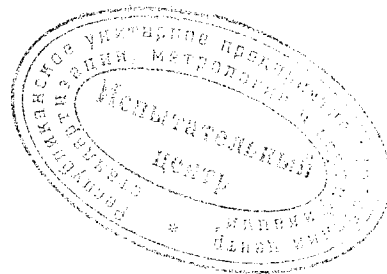
Входной сигнал, % от конечного значения диапазона измерений	0	20	40	60	80	100
Расчетное значение выходного сигнала, $U_{\text{расч.}}$, mV	0	100	200	300	400	500
Нормирующее значение выходного сигнала, $U_{\text{норм.}}$, mV	500					

Таблица 7.5

Входной сигнал, % от конечного значения диапазона измерений	0	20	40	60	80	100
Расчетное значение выходного сигнала, $U_{\text{расч.}}$, mV	0	400	800	1200	1600	2000
Нормирующее значение выходного сигнала, $U_{\text{норм.}}$, mV	2000					

Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки для ИП приведена в приложении Б.

Результат определения основной погрешности ИП является положительным, если пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП не более $\pm 1,0$ % от нормирующего значения выходного сигнала.



3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018	<i>[Signature]</i>	5.03.18	МП.ВТ.150-2006		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

7.4 Проверка пульсации выходного сигнала ИП

Проверку пульсации выходного сигнала ИП проводят по схеме, приведенной на рисунке А.2 (Приложение А), на максимальной нагрузке при максимальном значении входного сигнала.

ИП считают выдержавшими поверку, если значение пульсации не превышает:

- 39 mV для ЭП8543;
- 60 mV для ЭП8542.

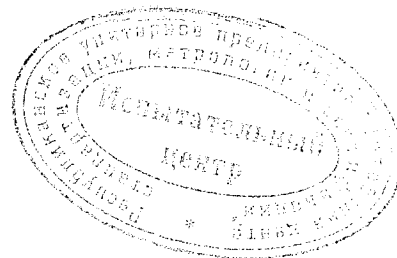
Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки для ИП приведена в приложении Б.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на ИП клейма знака поверки средств измерений, а также записью результатов поверки в паспорт и (или) свидетельство поверки.

Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на ИП клейма знака поверки средств измерений.

При отрицательных результатах поверки ИП в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности ИП к применению с соответствующим обоснованием. При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению.

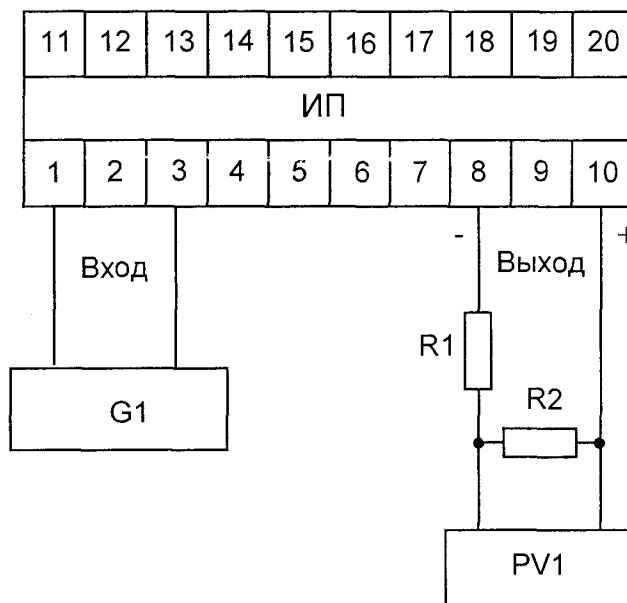


					МП.ВТ.150-2006	Лист
3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018	<i>А.А.</i>	5 03 18		9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение А

(справочное)

Схемы определения основной погрешности и пульсации выходного сигнала ИП



ИП – поверяемый преобразователь измерительный;

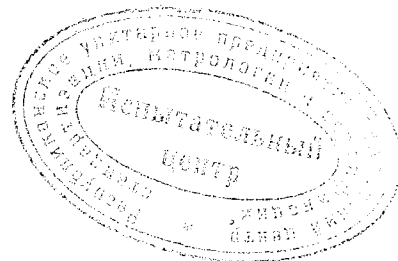
G – установка УПП8531М;

PV – вольтметр В7-34А;

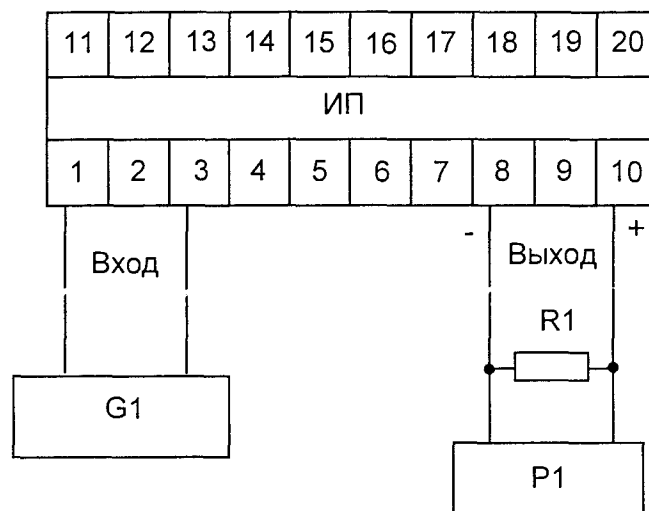
R1 – магазин сопротивлений Р33;

R2 – катушка сопротивления образцовая Р331 $R_{\text{номин.}} = 100 \Omega$

Рисунок А.1 - Схема определения основной погрешности ИП



					МП.ВТ.150-2006	Лист
3	Зам.	ЭП.02.2/4-2018	<i>А.И.</i>	5.03.18		10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



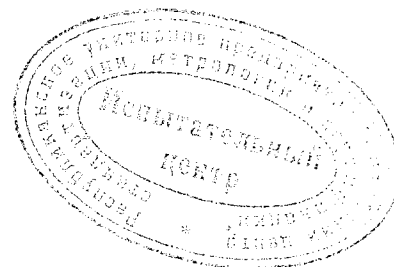
P1 – осциллограф универсальный С1-93;

R3 – резистор С2-33Н-1,3 кΩ ± 5 % для ЭП8543;

– резистор С2-29-0,25-499 Ω ± 0,1 % для ЭП8542 с диапазоном изменения выходного сигнала от 0 до 20 мА;

– резистор С2-29-0,25-2 кΩ ± 0,1 % для ЭП8542 с диапазоном изменения выходного сигнала от 0 до 5 мА.

Рисунок А.2 – Схема определения пульсации выходного сигнала ИП



					МП.ВТ.150-2006			Лист
3	Нов.	ЭП.02.2/4-2018		5.03.18				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				11
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Приложение Б
(справочное)
Форма протокола поверки ИП

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № ____
ИП ЭП854__/_

1 Дата поверки _____
2 Условия проведения поверки _____
3 Наименование, тип и номер применяемого измерительного оборудования: _____

4 Наименование и обозначение документа,
по которому проводилась поверка _____

5 Результаты измерений

5.1 Внешний осмотр _____

(соответствие требованиям МП)

5.2 Электрическая прочность изоляции _____

(соответствие требованиям МП)

5.3 Результаты определения основной погрешности ИП приведены в таблице 1.
Таблица 1

Входной сигнал, %	0	20	40	60	80	100
$U_{\text{расч.}}, \text{mV}$	0	100	200	300	400	500
$U_{\text{вых.}}, \text{mV}$						
$\gamma, \%$						
Допустимое значение $\gamma = \pm 1,0 \%$.						

5.4 Определение пульсации выходного сигнала _____

6 Заключение по результатам поверки ЭП85__/_ № ____
_____ требованиям технических нормативных правовых актов.
(соответствует/ не соответствует)

Поверитель _____

подпись

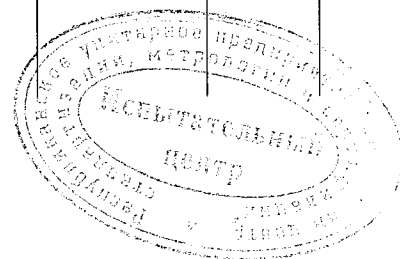
расшифровка подписи



3	Нов.	ЭП.02.2/4-2018		5.03.18	МП.ВТ.150-2006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2-10	-	-	11-14	12	ЭП.048-2013		<i>Ж</i>	30.10.13
2	4-9	-	-	-	12	ЭП.058-2014		<i>Ж</i>	01.06.14
3	-	2-10	11-13	15	13	ЭП.02.2/4-2018		<i>Ж</i>	5.03.18



3	Нов.	ЭП.02.2/4-2018	<i>Ж</i>	5.03.18	МП.ВТ.150-2006				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					13
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата