

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.1
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 07 » _____ мая 2026 г. № 881

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
устройств измерительных ЦП8506, рег. № 32286-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа устройств измерительных ЦП8506, 1 лист.
2. Описание типа устройств измерительных ЦП8506, 16 листов.
3. Методика поверки устройств измерительных ЦП8506, 23 листа.
4. Лист с изображением знака поверки, 1 лист.

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17896 от 22 августа 2024 г.

Срок действия до 22 августа 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

Устройства измерительные ЦП8506

Производитель:

ООО «МНПП «Электроприбор», г. Витебск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МП.ВТ.071-2003 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Устройства измерительные ЦП8506. Методика поверки» с изменением «9»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 22.08.2024 № 92

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



А.А.Бурак



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 22 августа 2024 г. № 17896

Наименование типа средств измерений и их обозначение: Устройства измерительные ЦП8506.

Назначение и область применения: Устройства измерительные ЦП8506 (далее – устройства) предназначены для измерения активной и/или реактивной мощности в однофазных или трехфазных трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока.

Устройства могут применяться для измерений в энергетике и на энергоемких объектах различных отраслей промышленности.

Описание: Принцип действия ЦП8506 основан на преобразовании измеренных сигналов с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов токов и напряжений в цифровой код для отображения измеренных параметров на цифровом табло и для передачи по сети интерфейс RS-485 и в унифицированные выходные аналоговые сигналы постоянного тока (далее – выходные аналоговые сигналы). Количество аналоговых выходов может быть от 0 до 2.

Для передачи информации в автоматизированную систему сбора данных со скоростью от 9600 бит/с до 115200 бит/с устройства с четным номером модификации имеют встроенный интерфейс RS-485 (далее - интерфейс).

Устройства по заказу изготавливаются в большом корпусе с габаритными размерами не более (120x120x130) мм или в малом корпусе с габаритными размерами не более (96x96x130) мм. Устройства в корпусе с габаритными размерами (120x120x130) мм изготавливаются с дополнительным интерфейсом RS-485_2 и со встроенными дискретными выходами (реле).

Устройства выпускаются в 56 модификациях.

Модификации ЦП8506/1 – ЦП8506/8, ЦП8506/17 – ЦП8506/24 предназначены для измерения активной мощности трехфазных трехпроводных сетей переменного тока.

Модификации ЦП8506/9 – ЦП8506/16, ЦП8506/25 – ЦП8506/32 предназначены для измерения реактивной мощности трехфазных трехпроводных сетей переменного тока.

Модификации ЦП8506/33 – ЦП8506/40 предназначены для измерения активной и реактивной мощностей в трехфазной трехпроводной сети переменного тока, ЦП8506/41 – ЦП8506/48 – в трехфазной четырехпроводной сети переменного тока.

Модификации ЦП8506/49 – ЦП8506/56 предназначены для измерения активной или реактивной мощностей в однофазной сети переменного тока.

Дата изготовления (день, месяц, год) указывается в паспорте на устройство измерительное ЦП8506.



Обязательные метрологические требования:

Диапазон измерений входного сигнала, диапазон изменений выходных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация устройств	Диапазон измерений входного сигнала				Диапазон изменений выходного сигнала	
	Сила переменного тока, А	Напряжение переменного тока линейное (фазное), В {схема подключения}	Коэффициент мощности	Активная и/или реактивная мощность, Вт, вар	цифрового сигнала, Вт, вар, кВт, МВт	аналогового сигнала, мА ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/1, ЦП8506/2	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	0 – 100 (0 – 57,74) или 0 – 380 (0 – 219,4) или 0 – 400 (0 – 230,9) {3-х проводная трехфазная сеть}	cos φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/3, ЦП8506/4	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/5, ЦП8506/6	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		cos φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/7, ЦП8506/8	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от 0 до 866; от 0 до 3291; от 0 до 3464; от 0 до 433; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732		
ЦП8506/9, ЦП8506/10	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -Q до +Q	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/11, ЦП8506/12	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -866,0 до +866; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/13, ЦП8506/14	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	0 – 100 (0 – 57,74) или 0 – 380 (0 – 219,4)	$\sin \varphi$ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/15, ЦП8506/16	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	или 0 – 400 (0 – 230,9) {3-х проводная трех- фазная сеть}		от 0 до 866,0; от 0 до 3291,0; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0		
ЦП8506/17, ЦП8506/18	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	80 – 100 (46,2 – 57,74) {3-х проводная трех- фазная сеть}	$\cos \varphi$ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -86,6 до +86,6	от -P до +P	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/19, ЦП8506/20	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -866 до +866; от -433 до +433		
ЦП8506/21, ЦП8506/22	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		$\cos \varphi$ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 86,6	от 0 до P	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/23, ЦП8506/24	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от 0 до 866; от 0 до 433		
ЦП8506/25, ЦП8506/26	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		$\sin \varphi$ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -86,6 до +86,6	от -Q до +Q	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/27, ЦП8506/28	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -866 до +866; от -433 до +433		
ЦП8506/29, ЦП8506/30	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		$\sin \varphi$ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 86,6	от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/31, ЦП8506/32	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от 0 до 866; от 0 до 433		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/33, ЦП8506/34	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	0 – 100 (0 – 57,74) или 0 – 380 (0 – 219,4)	cos φ и sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P и от -Q до +Q	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/35, ЦП8506/36	от 0 до 5 или от 0 до 2,5		cos φ и sin φ от -1 до +1	от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/37, ЦП8506/38	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	или 0 – 400 (0 – 230) {3-х проводная трехфазная сеть}	cos φ и sin φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P и от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/39, ЦП8506/40	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от 0 до 866,0; от 0 до 3291,0; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0		
ЦП8506/41, ЦП8506/42	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	0 – 100 (0 – 57,74) или 0 – 380 (0 – 219,4) или 0 – 400 (0 – 230,9)	cos φ и sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P и от -Q до +Q	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/43, ЦП8506/44	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/45, ЦП8506/46	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	{4-х проводная трехфазная сеть}	cos φ и sin φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P и от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/47, ЦП8506/48	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	0 – 100 (0 – 57,74) или 0 – 380 (0 – 219,4) или 0 – 400 (0 – 230,9) {4-х проводная трехфазная сеть}	cos φ и sin φ от 0 до 1	от 0 до 866,0; от 0 до 3291,0; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0	от 0 до P и от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/49, ЦП8506/50	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	(0 – 230) {однофазная сеть}	cos φ и sin φ	от -230 до +230; от -115 до +115	от -P до +P или от -Q до +Q	-5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5; 4 – 12 – 20; 0 – 10 – 20
ЦП8506/51, ЦП8506/52	от 0 до 5 или от 0 до 2,5		от -1 до +1	от -1150 до +1150; от -575 до +575		
ЦП8506/53, ЦП8506/54	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		cos φ и sin φ	от 0 до 230; от 0 до 115	от 0 до P или от 0 до Q	0 – 5; 4 – 20; 0 – 20
ЦП8506/55, ЦП8506/56	от 0 до 5 или от 0 до 2,5		от 0 до 1	от 0 до 1150; от 0 до 575		

¹⁾ Устройства могут изготавливаться без аналоговых выходов. Количество аналоговых выходов и диапазон изменений аналоговых выходных сигналов указывается в паспорте на конкретное средство измерения.

Примечания

- 1 При подключении устройств к измерительным цепям через измерительные трансформаторы тока и напряжения нормирующее значение показаний цифрового выходного сигнала «P» и/или «Q», соответствует величине активной и/или реактивной мощности в сетях переменного тока на входе измерительных трансформаторов при номинальном токе, напряжении, коэффициенте мощности.
- 2 При подключении устройств непосредственно к измерительным цепям нормирующее значение показаний цифрового выходного сигнала «P» и/или «Q», соответствует величине активной и/или реактивной мощности на входе устройств при номинальном токе, напряжении, коэффициенте мощности.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходных цифровых и аналоговых сигналов от нормирующего значения $\pm 0,5 \%$.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: приведены в таблицах 2 – 6.

Номинальные значения входных сигналов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация устройств	Номинальное значение входного сигнала			
	Сила переменного тока I, А	Напряжение переменного тока U, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ и/или $\sin \varphi$	Активная и/или реактивная мощность P, Вт; Q, вар
ЦП8506/1 – ЦП8506/48	1,0	100	1	173,2
		380		658,2
		400		692,8
	0,5	100		86,6
		380		329,1
		400		346,4
	5,0	100		866,0
		380		3291,0
		400		3464,0
	2,5	100		433,0
		380		1645,5
		400		1732,0
ЦП8506/49 – ЦП8506/56	1,0	230	1	230,0
	0,5			115,0
	5,0			1150,0
	2,5			575,0

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности на каждые 10 °С, от нормирующего значения выходного сигнала (далее – дополнительная погрешность) при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до минус 40 °С и до плюс 55 °С	$\pm 0,4 \%$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при изменении влажности окружающего воздуха от нормальных условий применения до значений в условиях эксплуатации	$\pm 1,0 \%$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц, с магнитной индукцией 0,5 мТ (400 А/м) при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля	$\pm 0,5 \%$
Время установления выходного сигнала	не более 0,5 с

Продолжение таблицы 3

1	2
Параметры электрического питания: - ЦП8506/17 – ЦП8506/32 - ЦП8506/1 – ЦП8506/16 - ЦП8506/1 – ЦП8506/56	<u>от измерительной цепи</u> <u>от сети переменного тока:</u> - диапазон напряжений от 90 до 110 В, - частота 50 Гц; <u>от сети переменного тока:</u> - диапазон напряжений от 198 до 253 В, - частота 50 Гц; <u>от универсального источника питания:</u> - диапазон напряжений переменного тока от 85 до 265 В, частота 50 Гц, - диапазон напряжений постоянного тока от 105 до 300 В; <u>от сети постоянного тока:</u> - диапазоны напряжений от 37 до 72 В, от 19 до 36 В, от 10 до 18 В, от 4,8 до 5,6 В

Нормирующие значения выходных сигналов устройств приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация устройств	Нормирующее значение выходного сигнала	
	цифрового	аналогового
ЦП8506/1-ЦП8506/40	$P = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном}$ $Q = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном}$	5 мА для диапазонов: -5 – 0 – 5 мА, 0 – 2,5 – 5 мА, 0 – 5 мА;
ЦП8506/41-ЦП8506/48	$P = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном}$ $Q = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном}$	20 мА для диапазонов: 0 – 10 – 20 мА, 4 – 12 – 20 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА
ЦП8506/49-ЦП8506/56	$P = K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном}$ $Q = K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном}$	
Примечания 1 $I_{ном.}$ – номинальное значение тока на входе устройств, А. 2 $U_{ном.}$ – номинальное значение напряжения на входе устройств, В. 3 $U_{л.ном.}$ - номинальное значение линейного (межфазного) напряжения на входе устройств, В. 4 $U_{ф.ном.}$ - номинальное значение фазного напряжения на входе устройств, В. 5 $K_{т.т}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов тока. 6 $K_{т.н}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов напряжения. 7 При подключении устройств непосредственно к измерительным цепям коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов $K_{т.т}$ и $K_{т.н}$ равны 1.		

Входное сопротивление и мощность, потребляемая от измерительной цепи при номинальных входных сигналах приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модификация устройств	Вход	Входное сопротивление измерительной цепи	Мощность, потребляемая от измерительной цепи
ЦП8506/1 – ЦП8506/56	цепи переменного тока	не более 0,02 Ом	не более 0,5 В·А
ЦП8506/1 – ЦП8506/16, ЦП8506/33 – ЦП8506/56	цепи напряжения переменного тока	не менее $3,0 \cdot 10^4$ Ом	не более 0,25 В·А
ЦП8506/17 – ЦП8506/32	цепи напряжения переменного тока фазы А и С	-	не более 5,0 В·А
	цепи напряжения переменного тока фазы В	-	не более 0,25 В·А

Мощность, потребляемая устройствами от сети питания при номинальных значениях входных сигналов, указана в таблице 6.

Таблица 6

Модификация устройств	Мощность, потребляемая от сети питания	
	переменного тока, В·А, не более	постоянного тока, Вт, не более
ЦП8506/1 – ЦП8506/16	5,0; 5,0*	5,0*
ЦП8506/33 – ЦП8506/56	6,0*	4,0; 5,0*
* Для устройств с универсальным питанием		

Габаритные размеры устройств в большом корпусе не более (120x120x130) мм, в малом корпусе не более (96x96x130) мм.

Масса устройств не более 0,85 кг.

Условия эксплуатации устройств:

а) нормальные условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха от 18 °С до 22 °С
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха от 45 % до 75 %, б) рабочие условия эксплуатации:

б) рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

Средний срок службы устройств 15 лет.

Средняя наработка на отказ 50000 часов.

Комплектность: приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Количество, шт
Устройство измерительное ЦПИ8506	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений знак утверждения типа наносится на лицевую панель устройств и на эксплуатационную документацию (паспорт и руководство по эксплуатации).

Поверка осуществляется по методике поверки МП.ВТ.071-2003 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Устройства измерительные ЦПИ8506. Методика поверки» с изменением «9».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ РБ 300080696.006-2003 «Устройства измерительные ЦПИ8506. Технические условия»;

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

методику поверки:

МП.ВТ.071-2003 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Устройства измерительные ЦПИ8506. Методика поверки» с изменением «9».

Перечень средств поверки: установка поверочная переносная УПП8531М/5. Диапазон выходного напряжения переменного тока от 0 до 600 В. Диапазон выходного переменного тока от 0 до 5 мА. Диапазон установки частоты от 45 до 55 Гц. Коэффициент нелинейных искажений не более 2 %. Основная приведенная погрешность при измерении активной мощности $\pm 0,1$ %, при измерении реактивной мощности $\pm 0,15$ %, абсолютная погрешность при измерении частоты $\pm 0,005$ Гц.

Прибор цифровой многофункциональный ЦМВ8500-3. Диапазоны измерений напряжения от 75 до 300 В. Класс точности 0,1.

Устройство для питания измерительных цепей УИ300.1. Диапазон выходного напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока от 0 до 1000 В. Диапазон установки переменного тока от 0 до 300 А. Коэффициент нелинейных искажений не более 1 %. Диапазон установки постоянного тока от 0 до 50 А.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения:

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CP8506d
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 400
Цифровой идентификатор ПО	5ACODA57
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC232

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: устройства измерительные ЦП8506 соответствуют требованиям ТУ РБ 300080696.006-2003, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Многопрофильное научно-производственное предприятие «Электроприбор» (ООО «МНПП «Электроприбор»), ул. Зеньковой, д. 1, 210001, г. Витебск, Республика Беларусь, тел./факс +375 (212) 672-816, e-mail: electropribor@mail.ru.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС»), ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск, Республика Беларусь, телефон/факс +375 (212) 48-04-06, e-mail: ic@vcsms.by.

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 5 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Заместитель директора – главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»



В.А. Хандогина

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида устройств

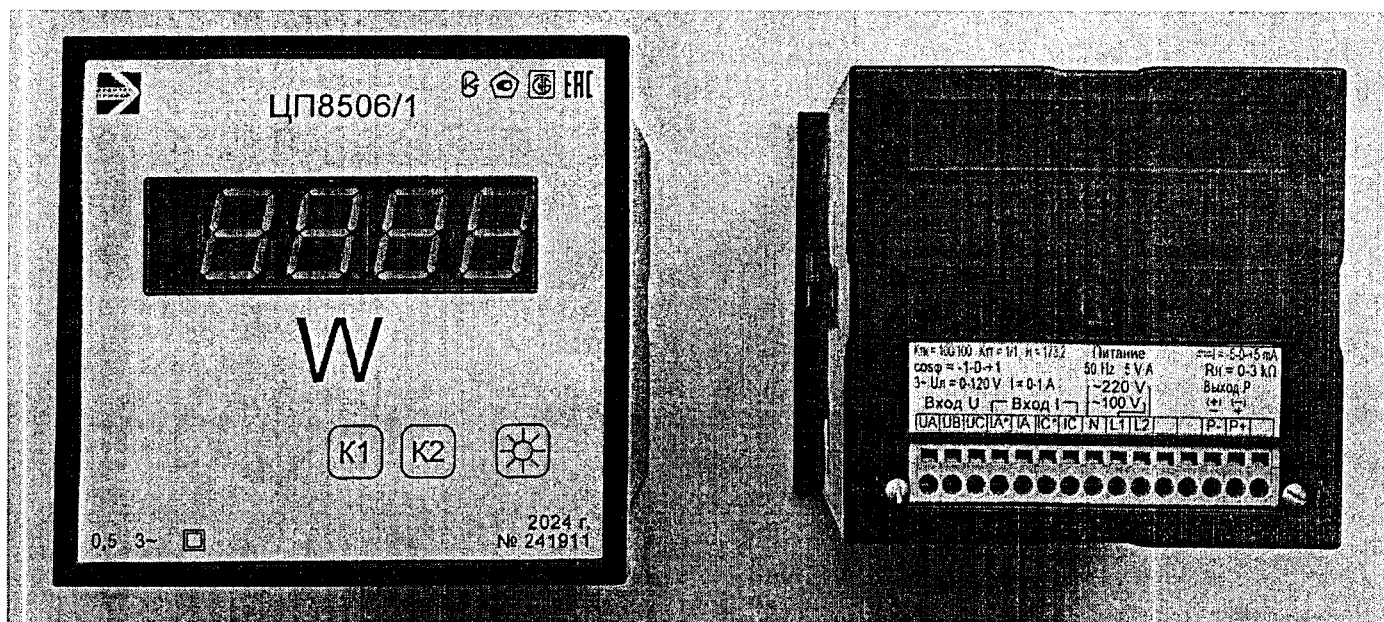


Рисунок 1.1 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/1 – ЦП8506/4,
ЦП8506/17 – ЦП8506/20

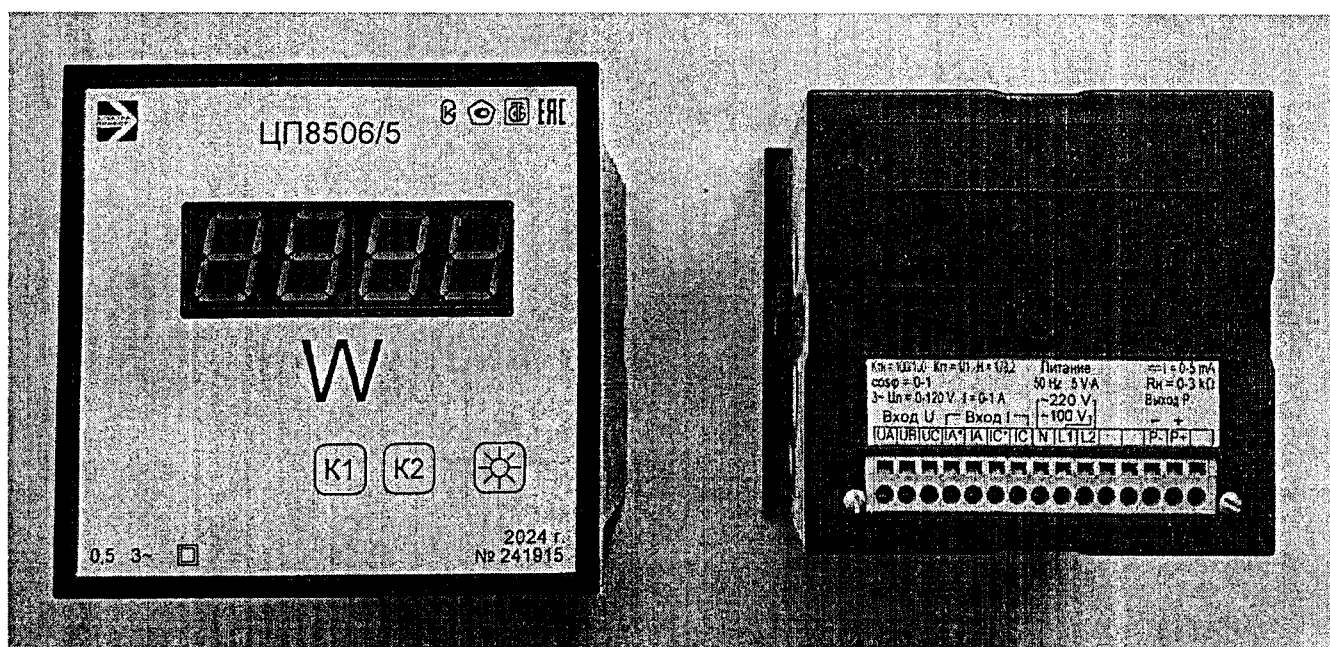


Рисунок 1.2 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/5 – ЦП8506/8,
ЦП8506/21 – ЦП8506/24

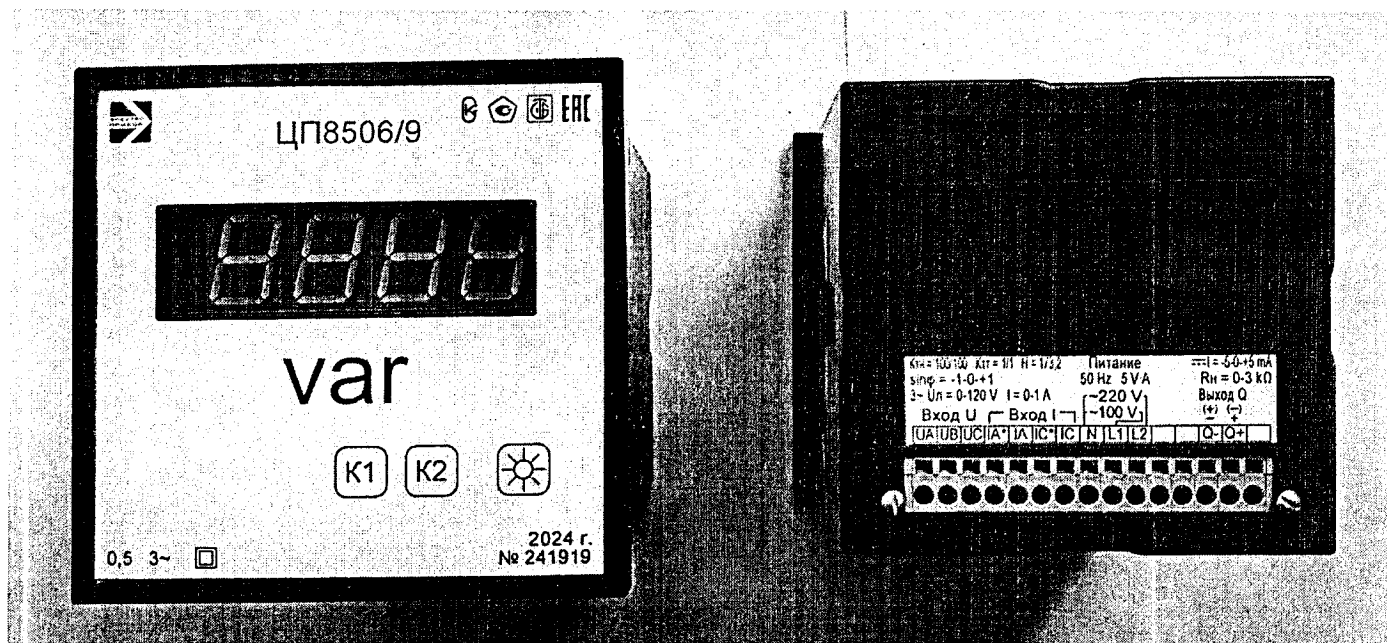


Рисунок 1.3 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/9 – ЦП8506/12, ЦП8506/25 – ЦП8506/28

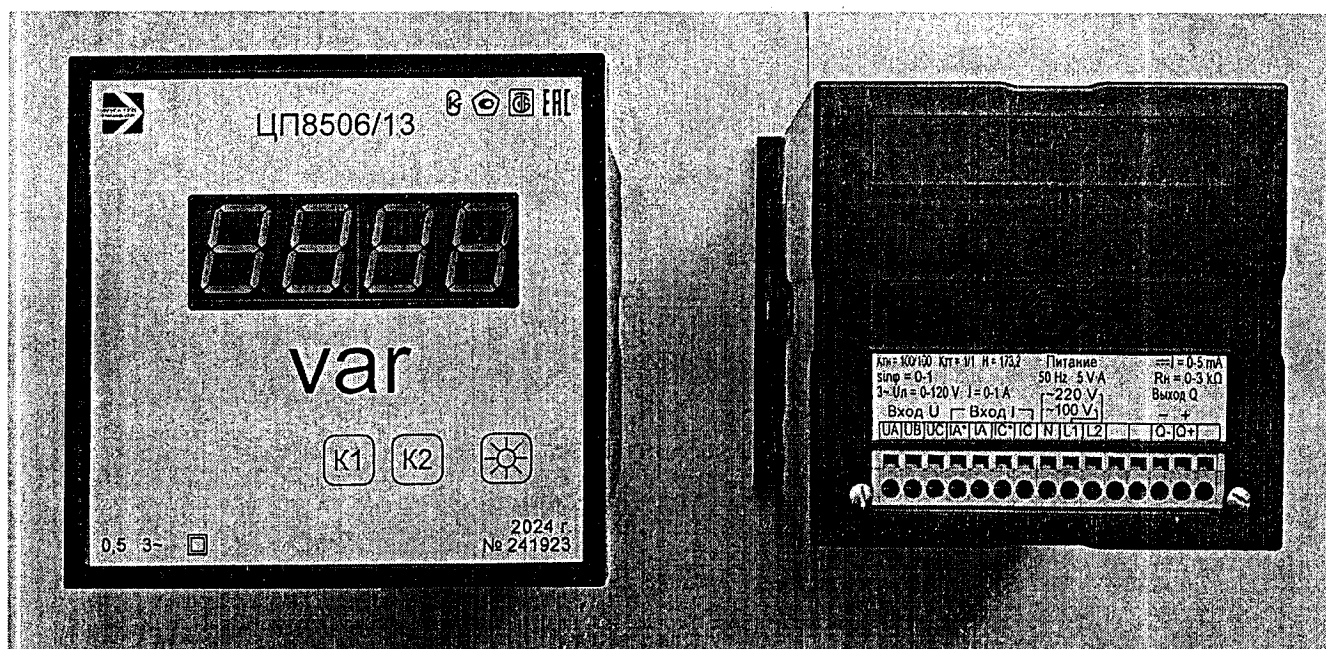


Рисунок 1.4 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/13 – ЦП8506/16, ЦП8506/29 – ЦП8506/32

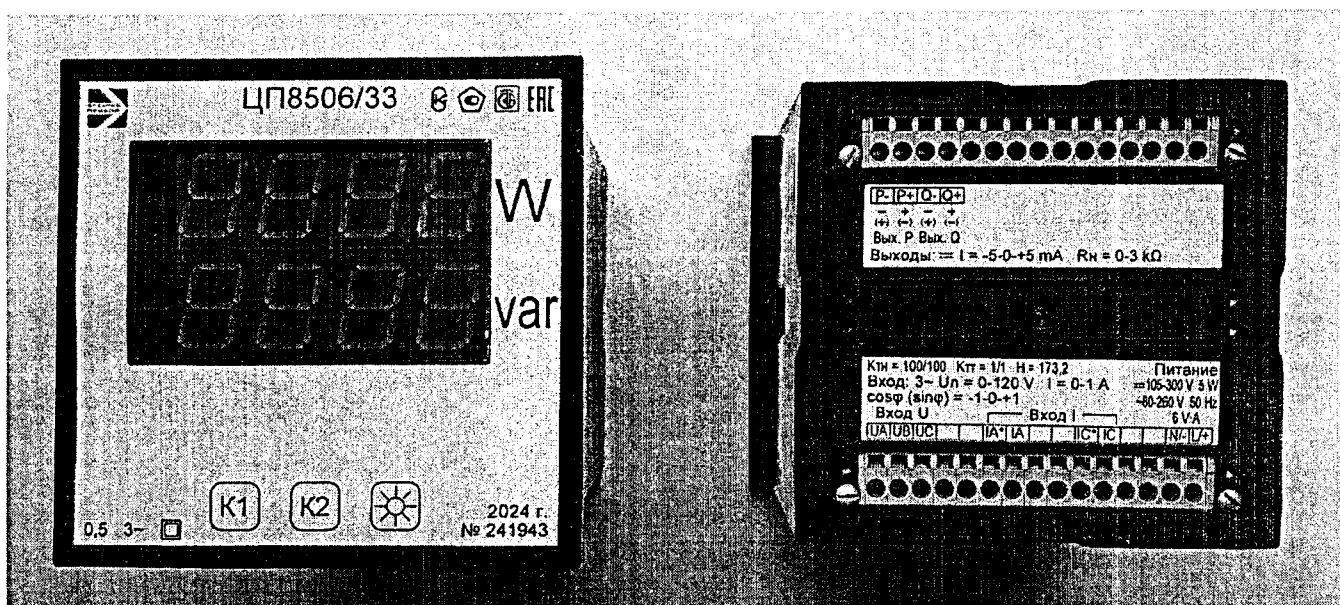


Рисунок 1.5 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/33 – ЦП8506/36

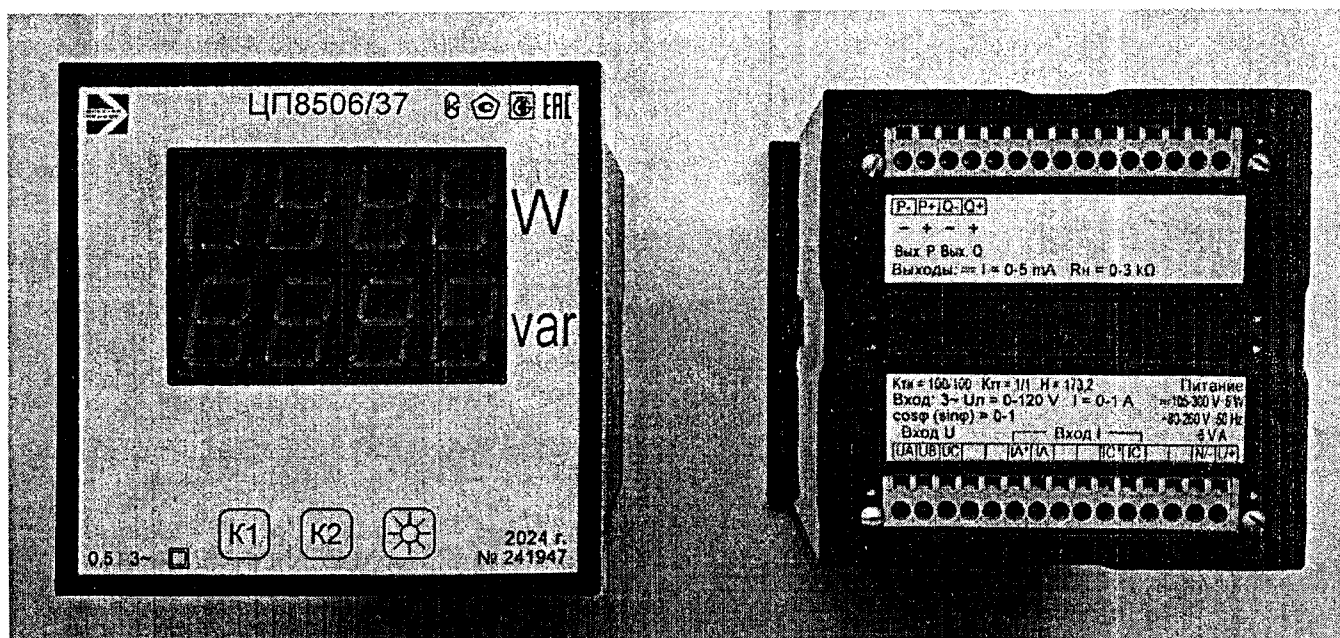


Рисунок 1.6 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/37 – ЦП8506/40

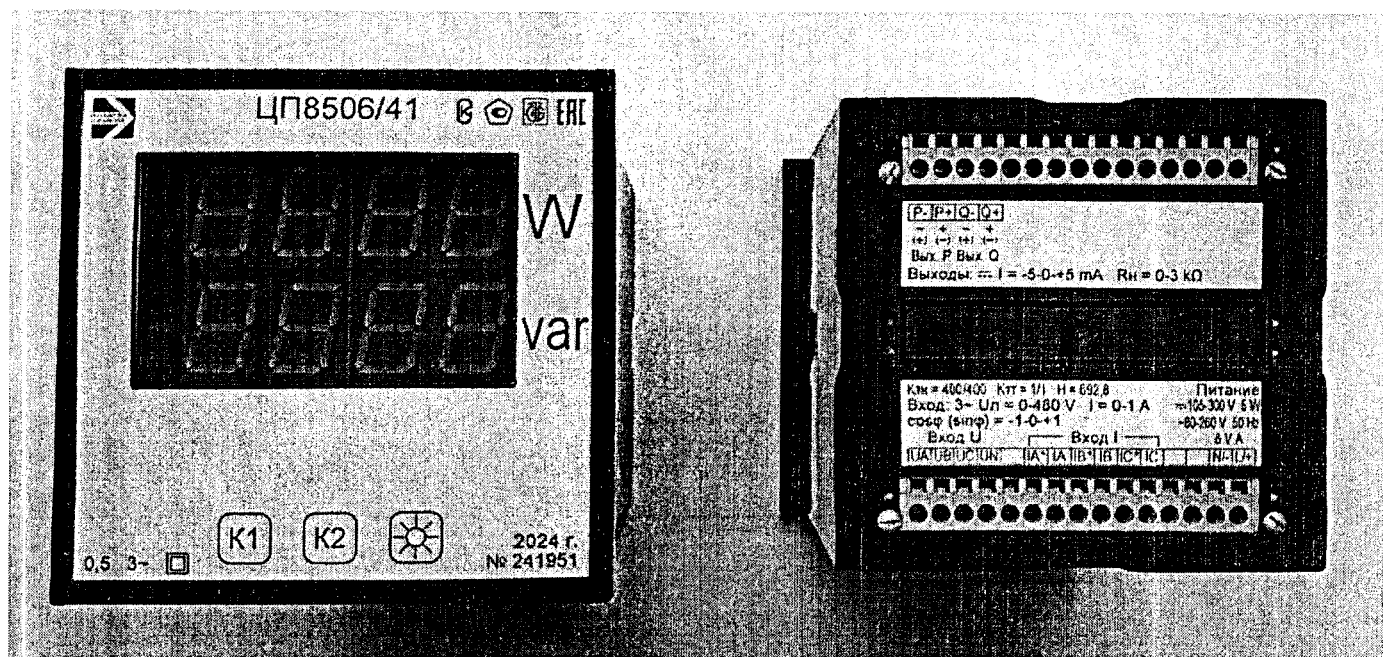


Рисунок 1.7 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/41 – ЦП8506/44

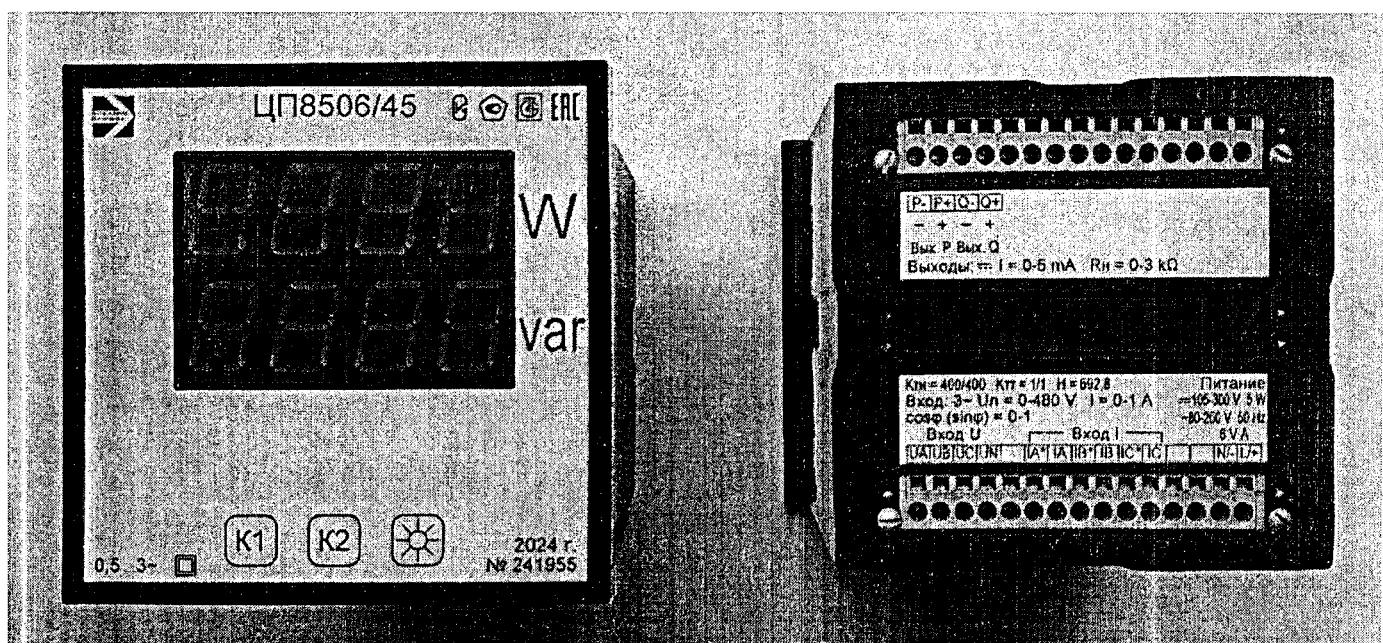


Рисунок 1.8 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/45 – ЦП8506/48

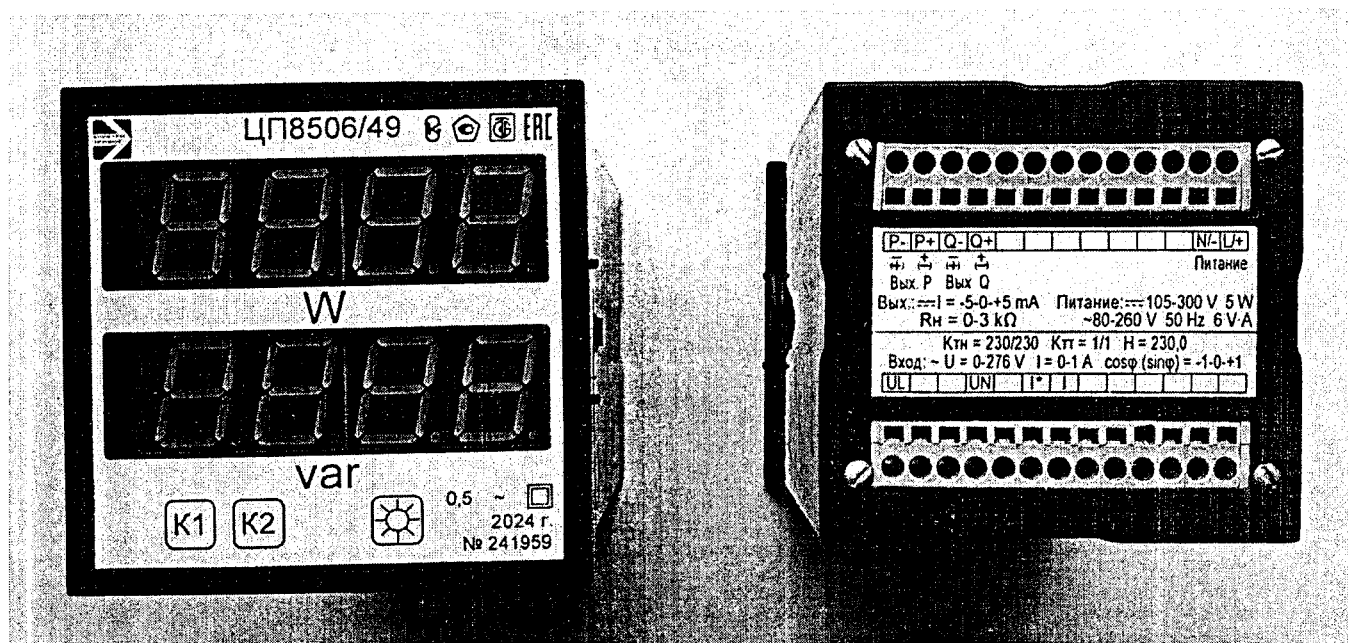


Рисунок 1.9 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/49 – ЦП8506/52

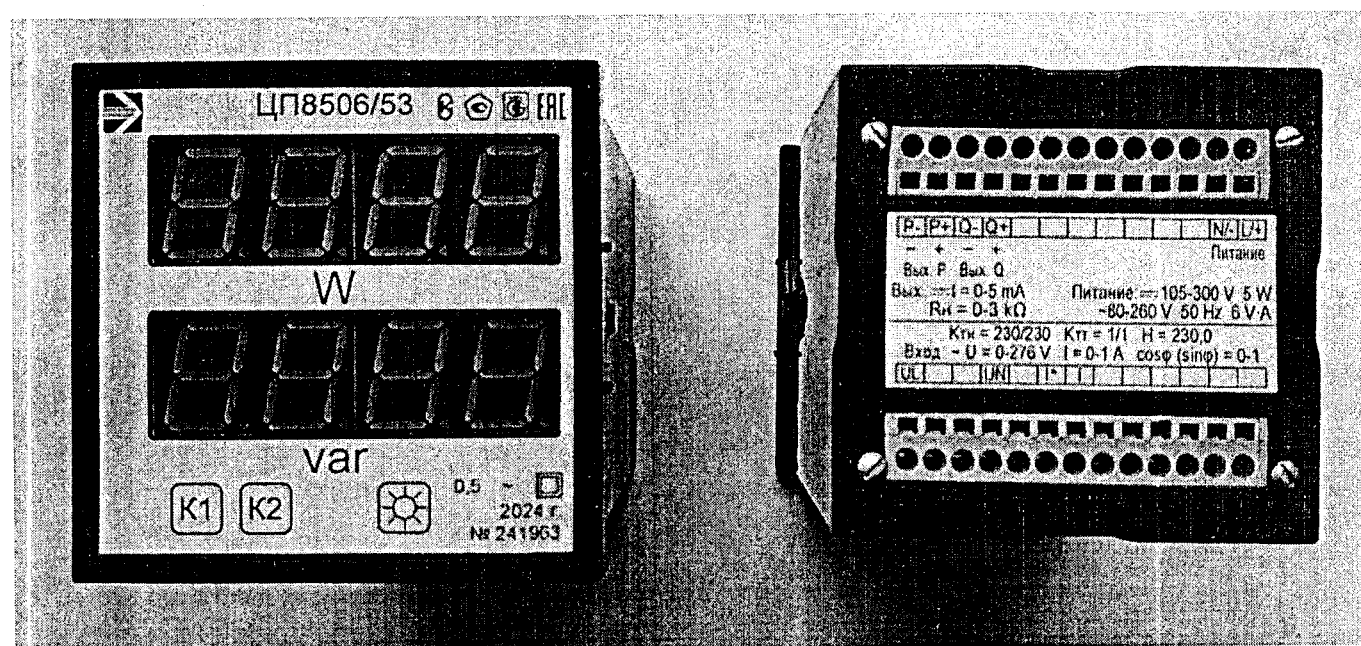
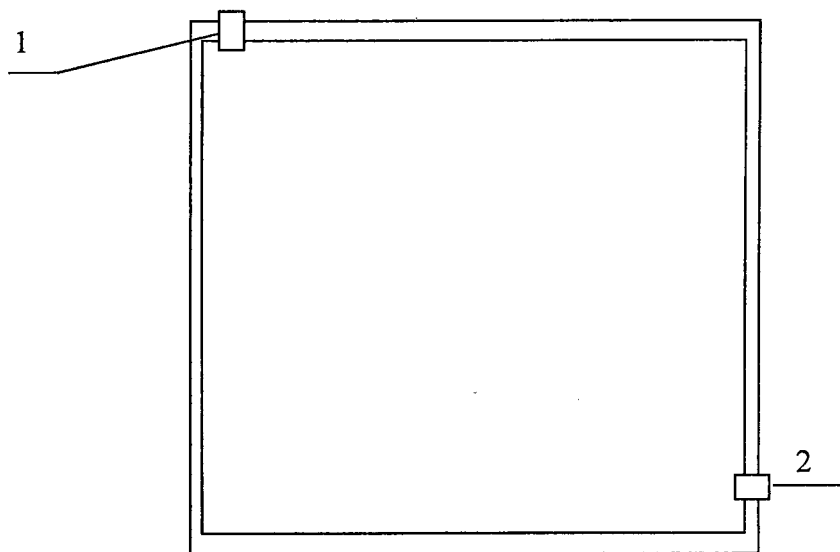


Рисунок 1.10 – Общий вид устройств измерительных ЦП8506/53 – ЦП8506/56

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов)
поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа



- 1 – место для нанесения знака поверки в виде оттиска клейма поверителя;
2 – место пломбировки от несанкционированного доступа.

Рисунок 2.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и
указание мест для нанесения оттиска клейма и знака поверки
(вид сзади)

СОГЛАСОВАНО

Директор РУП "Витебский ЦСМС"


Г.С.Вожгуров

27.07 2003

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"


Н.П.Тверитин

20.07 2003

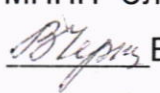
СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЦП8506

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП.ВТ.071- 2003

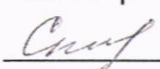
Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"


В.А.Черник

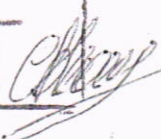
20.07 2003

Инженер - конструктор


Н.К.Садовникова

20.07 2003



Государственный комитет по стандартам
РЕГИСТРАЦИЯ 01-08-1995 г.
по книге учета са № 41
Директор Витебского центра
стандартизации и метрологии 

Введение

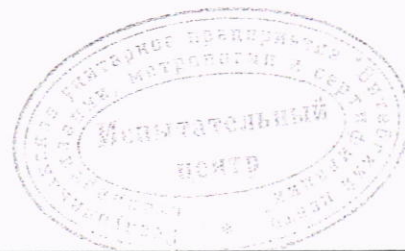
Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для первичной и последующих поверок устройств измерительных ЦП8506 (далее – устройства), соответствующих требованиям ТУ РБ 300080696.006-2003.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование			
2.1 Проверка работоспособности устройств	7.2.1	Да	Да
2.2 Идентификация программного обеспечения	7.2.2	Да	Да
2.3 Проверка электрической прочности изоляции	7.2.3	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик устройств	7.3	Да	Да
4 Оформление результатов	8	Да	Да



9	Зам.	ЭП.01.2/4-2024	<i>[Signature]</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Устройства измерительные ЦП8506 Методика поверки				
Разраб.	Ковалевская	<i>[Signature]</i>	06.04.2024						
Провер.	Купряшин	<i>[Signature]</i>	10.04.2024						
Н.контр	Глушнёв	<i>[Signature]</i>	12.04.2024						
Утв.									
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл		Подп. и дата	

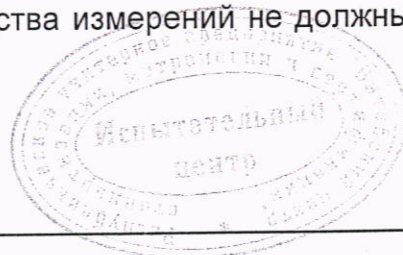
2 Средства поверки

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 – 7.2.2	См. 7.3
7.2.3	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кV переменного тока частотой 50 Hz. Основная погрешность 4,0 %. ТУ РБ 100039847.061-2004.
7.3	Установка УПП8531М/5. Диапазон выходного напряжения переменного тока от 0 до 600 V. Диапазон силы выходного переменного тока от 0 до 5 A. Диапазон установки частоты от 45 до 55 Hz. Коэффициент нелинейных искажений не более 2 %. Основная приведенная погрешность при измерении активной мощности $\pm 0,1$ %, при измерении реактивной мощности $\pm 0,15$ %, абсолютная погрешность при измерении частоты $\pm 0,005$ Hz. ТУ ВУ 300080696.032-2006. Прибор цифровой многофункциональный ЦМВ8500-3. Пределы измерений напряжения от 45 V до 700 V. Класс точности 0,1. ТУ ВУ 300080696.851-2022 Устройство для питания измерительных цепей УИ300.1. Диапазон выходного напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока от 0 до 1000 V. Диапазон установки силы переменного тока от 0 до 300 A. Коэффициент нелинейных искажений не более 1 %. Диапазон установки силы постоянного тока от 0 до 50 A. Прибор измерительный ПИ-002/1. Диапазоны измерений: относительной влажности воздуха от 5 % до 98 %; температуры от плюс 5 °C до плюс 40 °C.

2.2 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 2.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых устройств с требуемой точностью. Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемого средства измерений не должны превышать 1/3.



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>[Signature]</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				3
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Все средства поверки должны обеспечивать метрологическую прослеживаемость до единиц величин Международной системы единиц (СИ) иметь действующие документы о поверке и клейма

2.3 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приведенной в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются имеющие квалификацию поверителя, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации ЗЭП.499.060РЭ и допущенные к проведению работ в установленном порядке.

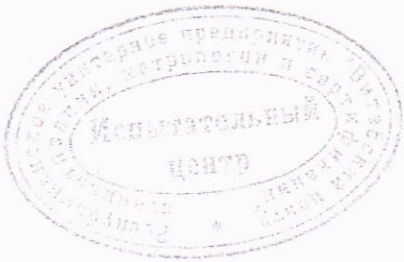
4 Требования безопасности

К проведению поверки допускаются лица, имеющие IV группу по электробезопасности и допущены к работе с электрическими установками напряжением до и выше 1 kV.

При проведении поверки устройств должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации».

Внешние цепи следует подключать в соответствии со схемами, приведенными в РЭ, отключив напряжение питания и входные сигналы.

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



					МП.ВТ.071-2003	Лист	
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4	
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5 Условия поверки

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 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	45 – 75
3 Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
4 Форма кривой переменного тока (напряжения переменного тока) входного сигнала, %	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, кΩ: 0 – 5 мА; -5 – 0 – 5 мА; 0 – 2,5 – 5 мА; 4 – 20 мА; 4 – 12 – 20 мА; 0 – 20 мА; 0 – 10 – 20 мА	$2,5 \pm 0,5$ $0,4 \pm 0,1$
6 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 1
7 Источники питания	
7.1 Источник питания переменного тока: - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения	$230 \pm 4,6$ или $100 \pm 2,0$ или $220 \pm 4,4$ $50 \pm 0,5$ Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
7.2 Универсальное питание	
7.2.1 Источник питания постоянного тока: - напряжение, V	$230 \pm 4,6$ или $220 \pm 4,4$
7.2.2 Источник питания переменного тока: - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения	$230 \pm 4,6$ или $220 \pm 4,4$ $50 \pm 0,5$ Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
7.3 Источник питания постоянного тока: - напряжение, V	$48 \pm 1,0$ или $24 \pm 0,5$ или $12 \pm 0,2$ или $5 \pm 0,1$
8 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
9 Рабочее положение	Любое

							Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>АВ</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003		5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

6 Подготовка к поверке

6.1 До проведения поверки устройство должно быть выдержано при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 5.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки устройство находилось в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

6.2 Работа с поверяемым устройством и со средствами его 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 устройств следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и наружных частей устройств;
- четкость маркировки.

Устройство считают прошедшими поверку, если на его корпусе отсутствуют механические повреждения, трещины, сколы, маркировка на устройстве разборчивая, легко читаемая и нанесена в доступном для осмотра без разборки с применением инструмента месте.

7.2 Опробование

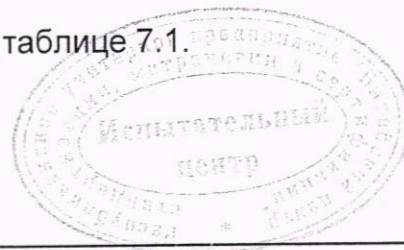
7.2.1 Проверку работоспособности устройств проводят в соответствии с РЭ.

7.2.2 Устройства с цифровым выходом RS-485 оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО).

Конструкция и особенности эксплуатации устройств обеспечивают предотвращение несанкционированных настроек и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений при применении средства измерений.

Версия ПО отображается на цифровом табло устройств в течение 3 – 5 s при включении.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 7.1.



					МП.ВТ.071-2003			Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24				6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Таблица 7.1

Идентификационные данные	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 400

Соответствие ПО на правильность выполнения обработки данных определяется отсутствием ошибок в программе при работе с пользовательским интерфейсом ПК в процессе проверки работоспособности устройств.

Контроль метрологической части ПО осуществляется в процессе определения метрологических характеристик при поверке.

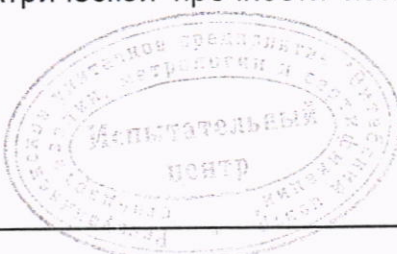
7.2.3 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях.

Электрическая изоляция различных цепей устройств между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 7.2

Таблица 7.2

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V	
	Увх. фазное св. 150 V до 300 V включ.	Увх. фазное св. 50 V до 100 V включ.
Цепь питания – входные цепи тока и напряжения	1400	840
Цепь питания – аналоговые выходы, интерфейс	1400 [840]	
Входные цепи тока – входные цепи напряжения	1400	840
Входные цепи тока между собой	1400	840
Входные цепи тока и напряжения – аналоговые выходы, интерфейс	1400	840
Примечание – В квадратных скобках указано значение испытательного напряжения для устройств с питанием от сети постоянного или переменного тока с номинальным значением напряжения до 100 V включ.		

Устройства считают прошедшими проверку электрической прочности изоляции, если не произошло пробоев зазоров или изоляции.



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>РР</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7.3 Определение метрологических характеристик устройств

7.3.1 Перед определением метрологических характеристик устройства выдерживают во включенном состоянии не менее 30 min.

7.3.2 Диапазон измерений входных сигналов, диапазон изменений выходных сигналов должны соответствовать значениям, приведенным таблице 7.3.

Таблица 7.3

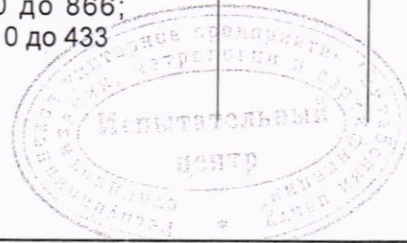
Модификация устройств	Диапазон измерений входного сигнала				Диапазон изменений выходного сигнала	
	Сила переменного тока, А	Напряжение переменного тока линейное (фазное), V {схема подключения}	Коэффициент мощности	Активная и/или реактивная мощность, W, var	цифрового сигнала, W, var, kW, MW	аналогового сигнала, mA*
1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/1, ЦП8506/2	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 0 до 100 (от 0 до 57,74)	cos φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/3, ЦП8506/4	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	или от 0 до 380 (от 0 до 219,4)		от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/5, ЦП8506/6	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	или от 0 до 400 (от 0 до 230,9)	cos φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/7, ЦП8506/8	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	{ 3-х проводная трехфазная сеть }		от 0 до 866,0; от 0 до 3291,0; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0		
ЦП8506/9, ЦП8506/10	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24	МФ.ВТ.071-2003	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 7.3

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/9, ЦП8506/10	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 0 до 100 (от 0 до 57,74) или от 0 до 380 (от 0 до 219,4) или от 0 до 400 (от 0 до 230,9) { 3-х проводная трехфазная сеть}	sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4 от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0	от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/11, ЦП8506/12	от 0 до 5 или от 0 до 2,5					
ЦП8506/13, ЦП8506/14	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		sin φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4 от 0 до 866; от 0 до 3291; от 0 до 3464; от 0 до 433; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732	от 0 до Q	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/15, ЦП8506/16	от 0 до 5 или от 0 до 2,5					
ЦП8506/17, ЦП8506/18	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 80 до 100 (от 46,2 до 57,74) {3-х проводная трехфазная сеть}	cos φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -86,6 до +86,6 от -866 до +866; от -433 до +433	от -P до +P	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/19, ЦП8506/20	от 0 до 5 или от 0 до 2,5					
ЦП8506/21, ЦП8506/22	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		cos φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 86,6 от 0 до 866; от 0 до 433	от 0 до P	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/23, ЦП8506/24	от 0 до 5 или от 0 до 2,5					



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>ЛП</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

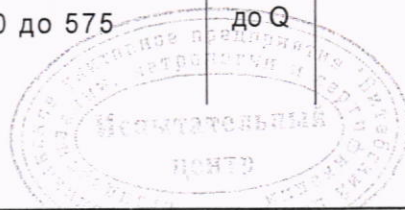
Продолжение таблицы 7.3

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/25, ЦП8506/26	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 80 до 100 (от 46,2 до 57,74)	sin φ	от -173,2 до +173,2; от -86,6 до +86,6	от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/27, ЦП8506/28	от 0 до 5 или от 0 до 2,5		от -1 до +1	от -866 до +866; от -433 до +433		
ЦП8506/29, ЦП8506/30	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	{3-х проводная трехфазная сеть}	sin φ	от 0 до 173,2; от 0 до 86,6	от 0 до Q	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/31, ЦП8506/32	от 0 до 5 или от 0 до 2,5		от 0 до 1	от 0 до 866; от 0 до 433		
ЦП8506/33, ЦП8506/34	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 0 до 100 (от 0 до 57,74)	cos φ и sin φ	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P и от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/35, ЦП8506/36	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	или от 0 до 380 (от 0 до 219,4)	от -1 до +1	от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/37, ЦП8506/38	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	или от 0 до 400 (от 0 до 230,9)	cos φ и sin φ	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P и от 0 до Q	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/39, ЦП8506/40	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	{3-х проводная трехфазная сеть}	от 0 до 1	от 0 до 866,0; от 0 до 3291,0; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0		

9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	12.08.24	МП.ВТ.071-2003		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.			10
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 7.3

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8506/41, ЦП8506/42	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	от 0 до 100 (от 0 до 57,74)	cos φ и sin φ от -1 до +1	от -173,2 до +173,2; от -658,2 до +658,2; от -692,8 до +692,8; от -86,6 до +86,6; от -329,1 до +329,1; от -346,4 до +346,4	от -P до +P и от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/43, ЦП8506/44	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	или от 0 до 380 (от 0 до 219,4)		от -866,0 до +866,0; от -3291,0 до +3291,0; от -3464,0 до +3464,0; от -433,0 до +433,0; от -1645,5 до +1645,5; от -1732,0 до +1732,0		
ЦП8506/45, ЦП8506/46	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	или от 0 до 400 (от 0 до 230,9)	cos φ и sin φ от 0 до 1	от 0 до 173,2; от 0 до 658,2; от 0 до 692,8; от 0 до 86,6; от 0 до 329,1; от 0 до 346,4	от 0 до P и от 0 до Q	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/47, ЦП8506/48	от 0 до 5 или от 0 до 2,5	{4-х проводная трехфазная сеть}		от 0 до 866,0; от 0 до 3291; от 0 до 3464,0; от 0 до 433,0; от 0 до 1645,5; от 0 до 1732,0		
ЦП8506/49, ЦП8506/50	от 0 до 1 или от 0 до 0,5	(от 0 до 230) {однофазная сеть}	cos φ и sin φ от -1 до +1	от -230 до +230; от -115 до +115	от -P до +P и от -Q до +Q	-5 - 0 - +5; 0 - 2,5 - 5; 4 - 12 - 20; 0 - 10 - 20
ЦП8506/51, ЦП8506/52	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от -1150 до +1150; от -575 до +575		
ЦП8506/53, ЦП8506/54	от 0 до 1 или от 0 до 0,5		cos φ и sin φ от 0 до 1	от 0 до 230; от 0 до 115	от 0 до P и от 0 до Q	0 - 5; 4 - 20; 0 - 20
ЦП8506/55, ЦП8506/56	от 0 до 5 или от 0 до 2,5			от 0 до 1150; от 0 до 575		



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>Л.В.</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

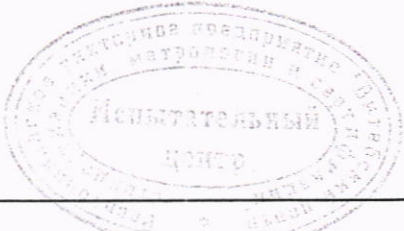
Продолжение таблицы 7.3

1	2	3	4	5	6	7
* Устройства могут изготавливаться без аналоговых выходов. Количество аналоговых выходов и диапазон изменений аналоговых выходных сигналов указывается в паспорте на конкретное средство измерений.						
Примечание - Нормирующее значение показаний цифрового выходного сигнала «Р» и/или «Q», соответствует величине активной и/или реактивной мощности до измерительных трансформаторов при номинальном токе, напряжении, коэффициенте мощности.						

7.3.2 Номинальные значения входных сигналов приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Модификация устройства	Номинальное значение входного сигнала				Нормирующее значение	
	Сила переменного тока I, А	Напряжение переменного тока U _л , V	Коэффициент мощности cos φ и/или sin φ	Активная и/или реактивная мощность P, W и/или Q, var	выходного цифрового сигнала P, W, kW, MW; Q, var, kvar	выходного аналогового сигнала
ЦП8506/1 – ЦП8506/48	1,0	100	1	173,2	<u>для 3-х фазных трехпроводных сетей</u> $P = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном.}$ $Q = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном.}$	5 mA для диапазонов: 0 – 5; -5 – 0 – +5; 0 – 2,5 – 5;
		380		658,2		
		400		692,8		
	0,5	100		86,6		
		380		329,1		
		400		346,4		
	5,0	100		866,0	<u>для 3-х фазных четырехпроводных сетей</u> $P = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном.}$ $Q = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном.}$	20 mA для диапазонов: 4 – 20; 4 – 12 – 20; 0 – 20; 0 – 10 – 20
		380		3291,0		
		400		3464,0		
	2,5	100		433,0		
		380		1645,5		
		400		1732,0		
ЦП8506/49 – ЦП8506/56	1,0	230	1	230,0	<u>для однофазных сетей</u> $P = K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \cos \varphi_{ном.}$ $Q = K_{т.т} \cdot I_{ном.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.ном.} \cdot \sin \varphi_{ном.}$	
	0,5			115,0		
	5,0			1150,0		
	2,5			575,0		



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24	МП.ВТ.071-2003		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

7.3.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности устройств должны быть $\pm 0,5 \%$ от нормирующего значения выходных цифровых и аналоговых сигналов.

7.3.4 Для определения основной приведенной погрешности ЦП8506 по цифровому выходу, γ_1 , %, необходимо скачать с сайта www.electropribor.com и загрузить в ПЭВМ программу «Control_RS-485».

Устройства проверяют при симметричных системах напряжений и токов. При определении основной погрешности при номинальных значениях напряжений и $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) выставляют расчетные значения мощности по эталонным приборам путем изменения величины линейных токов с точностью $\pm 5 \%$.

Изменяя силу тока входного сигнала определяют основную погрешность устройств при значениях входного сигнала в следующих точках: $X_1 = 0$, $X_2 = 0,2 \cdot A_{\text{вх.макс}}$, $X_3 = 0,4 \cdot A_{\text{вх.макс}}$, $X_4 = 0,6 \cdot A_{\text{вх.макс}}$, $X_5 = 0,8 \cdot A_{\text{вх.макс}}$, $X_6 = 1,0 \cdot A_{\text{вх.макс}}$.

где $A_{\text{вх.макс}}$ – максимальное значение входного сигнала активной или реактивной мощности P или Q (см.таблицу 7.3), W , kW , MW или var , $kvar$, $Mvar$.

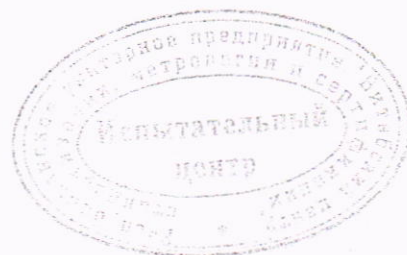
Основную погрешность по цифровому выходу, γ_1 , %, определить по формуле

$$\gamma_1 = \frac{A_{\text{х.ц}} - A_{\text{д.ц}}}{A_{\text{н.ц}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $A_{\text{х.ц}}$ – измеренное значение выходного цифрового сигнала на табло устройства или мониторе ПЭВМ, W , kW , MW , var , $kvar$, $Mvar$;

$A_{\text{д.ц}}$ - действительное значение выходного цифрового сигнала в проверяемой точке, определяемое по формулам (2 - 7), W , kW , MW , var , $kvar$, $Mvar$.

$A_{\text{н.ц}}$ - нормирующее значение выходного цифрового сигнала. За нормирующее значение принимается номинальное значение (модуль значения) «Р», «Q» (см.таблицу 7.4), W , kW , MW , var , $kvar$, $Mvar$.



					МП.ВТ.071-2003	Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>[Signature]</i>	12.08.24		13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Действительное значение выходного цифрового сигнала $A_{д.ц.}$, W , kW , MW , var, kvar, Mvar определяют по формулам (2 - 7).

Для 3-х фазных трехпроводных сетей

$$A_{д.ц.}(P) = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.вх.} \cdot \cos \varphi \quad (2)$$

$$A_{д.ц.}(Q) = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{л.вх.} \cdot \sin \varphi \quad (3)$$

Для 3-х фазных четырехпроводных сетей

$$A_{д.ц.}(P) = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.вх.} \cdot \cos \varphi \quad (4)$$

$$A_{д.ц.}(Q) = 3 \cdot K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.вх.} \cdot \sin \varphi \quad (5)$$

Для однофазных сетей

$$A_{д.ц.}(P) = K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.вх.} \cdot \cos \varphi \quad (6)$$

$$A_{д.ц.}(Q) = K_{т.т} \cdot I_{вх.} \cdot K_{т.н} \cdot U_{ф.вх.} \cdot \sin \varphi \quad (7)$$

где $K_{т.т}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов тока;
 $K_{т.н}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов напряжения;

$I_{вх}$ – сила тока подаваемого на вход устройства, А;

$U_{вх}$ – значение напряжения подаваемого на вход устройства, V;

$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – угол сдвига между входными токами и напряжениями.

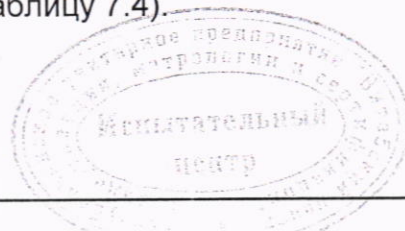
Основную погрешность ЦП8506 по выходному аналоговому сигналу, γ_2 , %, определяют по формуле

$$\gamma_2 = \frac{A_{х.ан} - A_{д.ан}}{A_{н.ан}} \cdot 100 \quad (8)$$

где $A_{х.ан.}$ - измеренное значение выходного аналогового сигнала, mA;

$A_{д.ан.}$ - действительное значение выходного аналогового сигнала в проверяемой точке, определяемое по формуле (9), mA;

$A_{н.ан.}$ – нормирующее значение выходного аналогового сигнала. За нормирующее значение выходного аналогового сигнала принимают номинальное значение выходного аналогового сигнала (см. таблицу 7.4).



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		14.08.24	МП.ВТ.071-2003	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Действительное значение выходного аналогового сигнала $A_{д.ан.}$, мА определяют по формуле

$$A_{д.ан.} = \frac{A_{вх.д.} \cdot A_{вых.р.}}{A_{вх.изм.}} \quad (9)$$

где $A_{вх.д.}$ - действительное значение входного сигнала на эталоне в проверяемой точке, W, var ;

$A_{вых.р.}$ - расчетное значение выходного аналогового сигнала, мА (см. таблицу 7.5);

$A_{вх.изм.}$ - измеряемое значение входного сигнала. (см. формулу 10).

$$A_{вх.изм.} = A_{вх.мин.} + \frac{(A_{вых.изм.} - A_{вых.мин.}) \cdot (A_{вх.макс.} - A_{вх.мин.})}{(A_{вых.макс.} - A_{вых.мин.})} \quad (10)$$

где $A_{вх.мин.}$ - минимальное значение входного сигнала, W, var (см.таблицу 7.3);

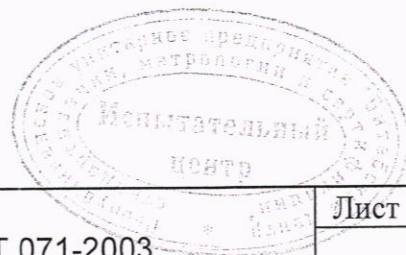
$A_{вых.изм.}$ - измеренное значение выходного аналогового сигнала, мА;

$A_{вых.мин.}$ - минимальное значение выходного аналогового сигнала, мА, (см.таблицу 7.3);

$A_{вх.макс.}$ - максимальное значение входного сигнала, W, var, (см.таблицу 7.3);

$A_{вых.макс.}$ - максимальное значение выходного аналогового сигнала, мА, (см.таблицу 7.3).

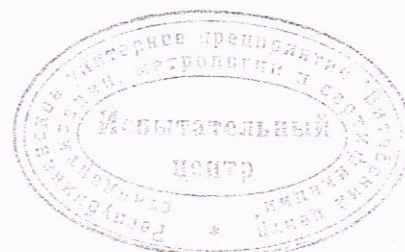
Устройства считают выдержавшими испытание, если они соответствуют требованиям 7.3.3.



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>ЛП</i>	12.08.24	МП.ВТ.071-2003			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				15
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Таблица 7.5 - Расчетные значения выходного аналогового сигнала

Входной сигнал	Значение входного сигнала, %	Значение выходного аналогового сигнала, мА, для диапазона						
		0 – 5	-5 – 0 – 5	0 – 2,5 – 5	0 – 20	4 – 20	0 – 10 – 20	4 – 12 – 20
Р _{макс.} , W или Q _{макс.} , var	100	5,00	5,00	5,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	80	4,00	4,00	4,50	16,00	16,80	18,00	18,40
	60	3,00	3,00	4,00	12,00	13,60	16,00	16,80
	40	2,00	2,00	3,50	8,00	10,40	14,00	15,20
	20	1,00	1,00	3,00	4,00	7,20	12,00	13,60
	0	0,00	0,00	2,50	0,00	4,00	10,00	12,00
-Р _{макс.} , W или -Q _{макс.} , var	20		-1,00	2,00			8,00	10,40
	40		-2,00	1,50			6,00	8,80
	60		-3,00	1,00			4,00	7,20
	80		-4,00	0,50			2,00	5,60
	100		-5,00	0,00			0,00	4,00



					МП.ВТ.071-2003			Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>ЖФ</i>	12.08.24				16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

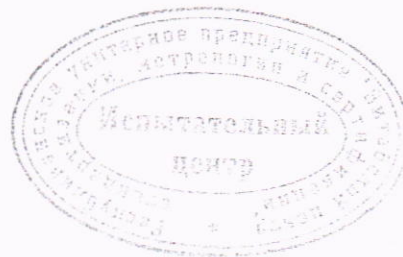
8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах поверки устройства на него и (или) его эксплуатационную документацию наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в ТНПА по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки устройства выдают заключение о непригодности по форме, установленной в ТНПА по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

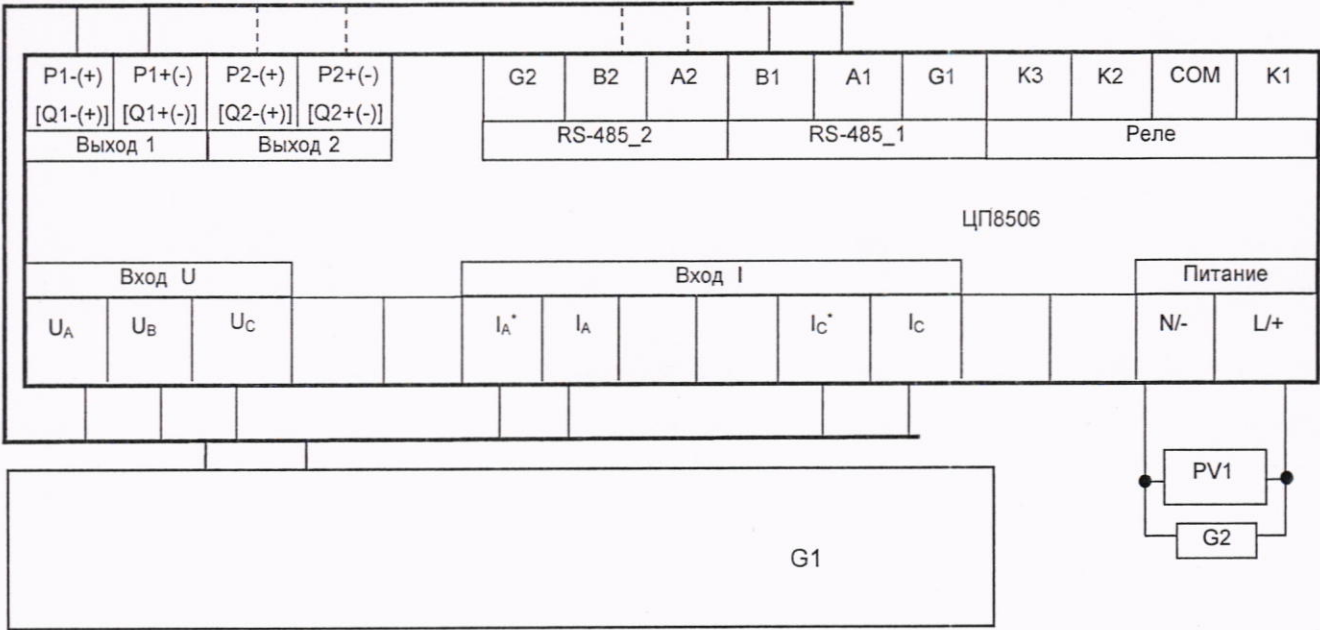
8.4 При отрицательных результатах последующей поверки устройства выдают заключение о непригодности по форме, установленной в ТНПА по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку, а ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие. Устройства к дальнейшему применению не допускаются.



					МП.ВТ.071-2003	Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>А.Р.</i>	16.08.24		17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение А
(обязательное)

Схемы определения основной погрешности устройств



G1 – установка поверочная переносная УПП8531М/5;

G2 – устройство УИ300.1;

PV1– прибор ЦМВ850-3;

Примечания

1 На данном рисунке изображена схема определения погрешности устройств ЦП8506/1 – ЦП8506/40 в корпусе с габаритами 120x120x130 мм с двумя интерфейсами и с двумя аналоговыми выходами с универсальным источником питания, с дискретными выходами.

Для устройств в корпусе с другими габаритными размерами см. РЭ.

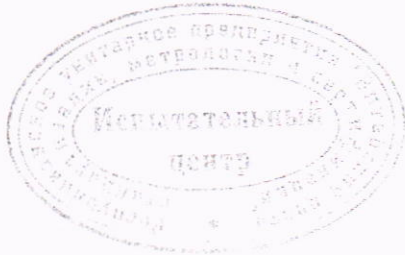
2 В модификациях ЦП8506/17 – ЦП8506/32 цепь питания отсутствует.

3 Обозначение выхода «Р» или «Q» соответствует измеряемой мощности в зависимости от модификации устройств, полярности выхода " (+) " и " (-) " соответствуют отрицательной входной мощности.

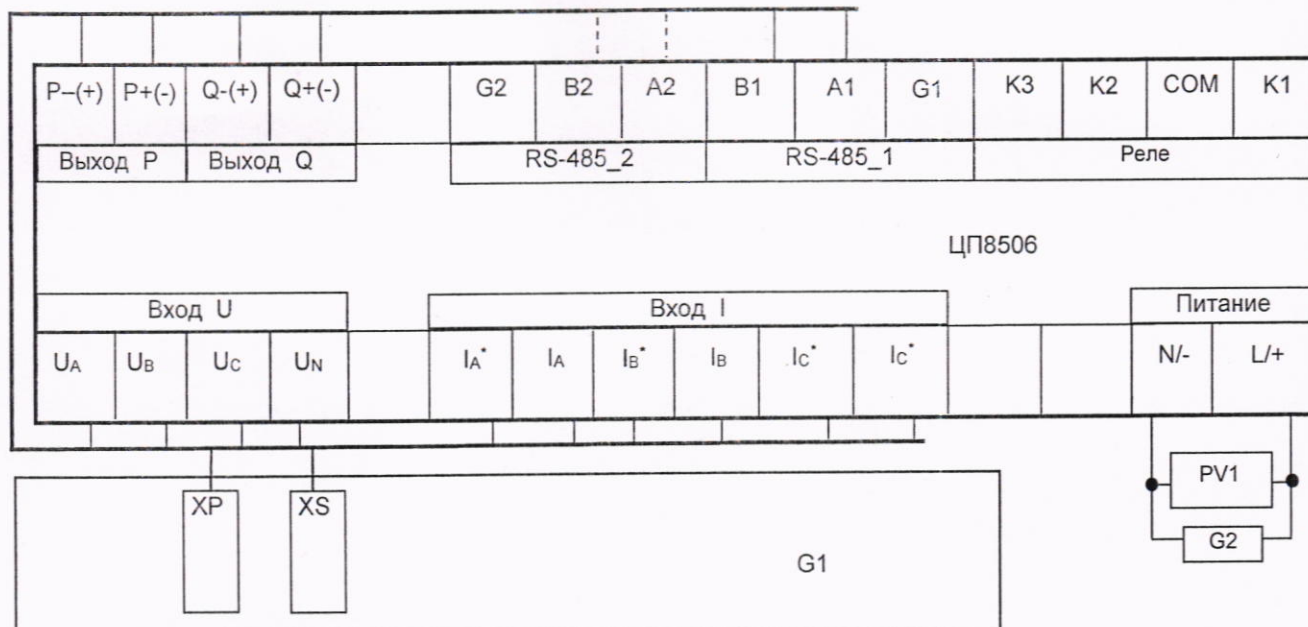
4 Для модификаций ЦП8506/1 – ЦП8506/32 «Выход 2» изготавливается по заказу.

5 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов проводится поочередно.

Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/1 – ЦП8506/40



					МП.ВТ.071-2003	Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>Л.С.</i>	12.08.24		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



G1 – установка поверочная переносная УПП8531М/5;

G2 – устройство УИ300.1;

PV1– прибор ЦМВ850-3;

Примечания

1 На данном рисунке изображена схема определения погрешности устройств ЦП8506/41 – ЦП8506/48 в корпусе с габаритами 120x120x130 mm с двумя интерфейсами и с двумя аналоговыми выходами с универсальным источником питания, с дискретными выходами.

Для устройств в корпусе с другими габаритными размерами см. РЭ.

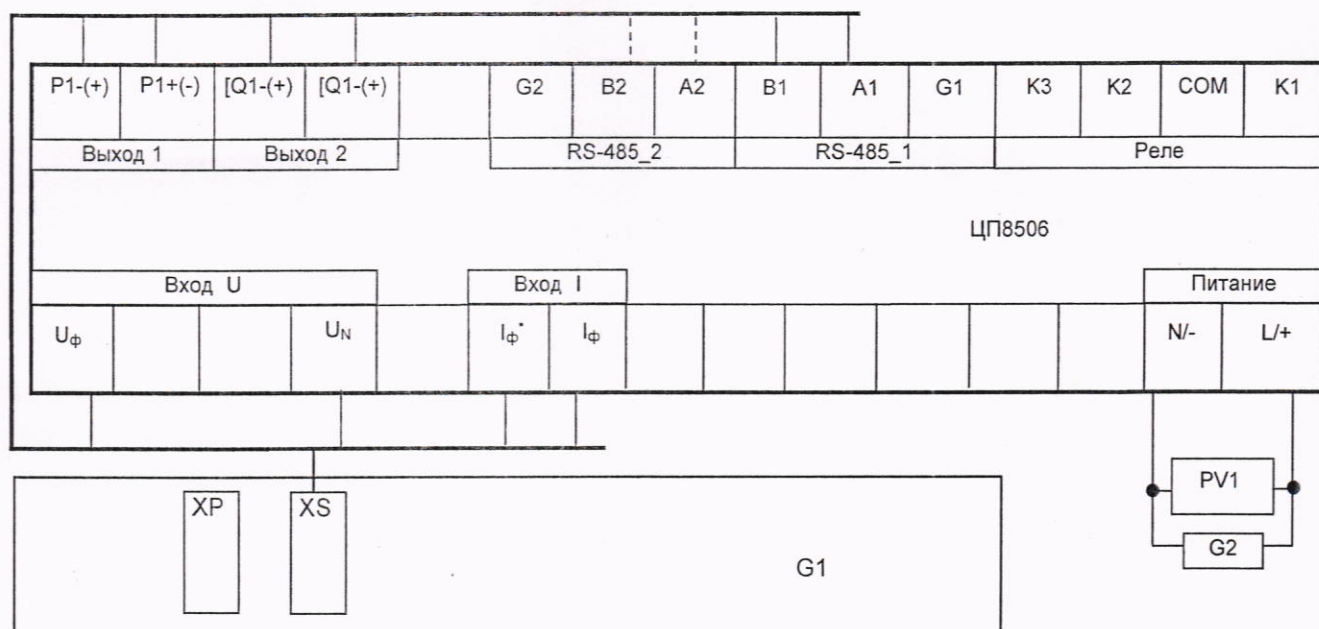
2 Обозначение выхода «Р» или «Q» соответствует измеряемой мощности, полярности выхода «(+)» и «(-)» соответствуют отрицательной входной мощности.

3 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов проводится поочередно.

Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/41 – ЦП8506/48



9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24	МП.ВТ.071-2003	Лист
	Изм.	Лист				19
		№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



G1 – установка поверочная переносная УПП8531М/5;

G2 – устройство УИ300.1;

PV1– прибор ЦМВ850-3;

Примечания

1 На данном рисунке изображена схема определения погрешности устройств ЦП8506/49 – ЦП8506/56 в корпусе с габаритами 120x120x130 mm с двумя интерфейсами с универсальным источником питания, с дискретными выходами.

Для устройств в корпусе с другими габаритными размерами см. РЭ.

3 Обозначение выхода «Р» или «Q» соответствует измеряемой мощности, полярности выхода «(+)» и «(-)» соответствуют отрицательной входной мощности.

4 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов проводится поочередно.

Рисунок А.3 – Схема определения основной погрешности ЦП8506/49 – ЦП8506/56



					МП.ВТ.071-2003	Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>[Signature]</i>	12.08.24		20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Б
(рекомендуемое)

Наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ поверки устройства измерительного ЦП8506/_____

№ _____, принадлежащего _____.

наименование организации.

Изготовитель _____.

Класс точности _____.

Дата проведения поверки _____.

Поверка проводится по _____.

документ по которому проводится поверка

Средства поверки: _____.

тип, номер, характеристики (при необходимости)

Условия проведения поверки _____.

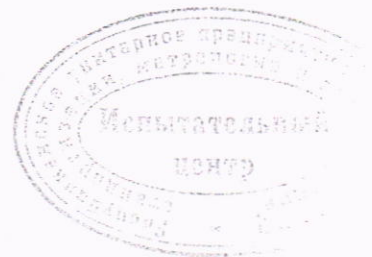
Результаты измерений

Внешний осмотр _____.

Опробование _____.

Электрическая прочность изоляции _____.

Результаты определения основной погрешности приведены в таблице Б.1.



					МП.ВТ.071-2003			Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>Ж</i>	12.08.24				21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	

Таблица Б.1

Входной сигнал				Цифровой выходной сигнал		По- греш- ность	Аналоговый выходной сиг- нал		По- греш- ность
Uн	cos φ	I _A =I _C	P _{вх.}	P _{д.}	P _{факт.}	γ ₁	A _д	A _{факт.}	γ ₂
V	-	A	W	W	W	%	mA	mA	%
100	1,0	1,0	173,2	P			5,0		
		0,8	138,6	0,8· P			4,0		
		0,6	104,0	0,6· P			3,0		
		0,4	69,2	0,4· P			2,0		
		0,2	34,6	0,2· P			1,0		
	-1,0	0	0	0			0		
		0,2	- 34,6	- 0,2· P			- 1,0		
		0,4	- 69,2	- 0,4· P			- 2,0		
		0,6	- 104,0	- 0,6· P			- 3,0		
		0,8	- 136,6	- 0,8· P			- 4,0		
		1,0	- 173,2	- P			- 5,0		

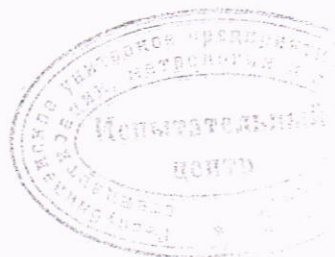
Заключение по результатам поверки

Устройство измерительное ЦП8506/_____ № _____ годен/не годен

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



					МП.ВТ.071-2003			Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024	<i>Л.В.</i>	12.08.24				22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
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					
9	-	2-23	-	24-62	23	ЭП.01.2/4-2024			12.08.24



					МП.ВТ.071-2003			Лист
9	Зам.	ЭП.04.2/4-2024		12.08.24				23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.		Подп. и дата



Во исполнение приказа директора ООО "МНПП "Электроприбор" № 5 от 05.01.2026 г и на основании требования постановления № 90 от 27. 11. 2020 г. представляю для утверждения: оттиски поверительных клейм поверочной лаборатории на 2026 год и образцы подписей поверителей, закрепленных по шифрам поверительных клейм ПЛ.



Г.А. Воробьева



А.М. Ершова

Начальник поверочной лаборатории
ООО "МНПП "Электроприбор"



А.М. Ершова

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.2
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «⁰⁷» _____ мая 2026 г. № ⁸⁸¹

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
системы управления технологическим оборудованием для проведения
испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ, рег. № 98479-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ, 1 лист.
2. Описание типа системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ, 9 листов.
3. Методика поверки системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ, 28 листов.
4. Листы с изображением знака поверки, 2 листа.

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18860 от 10 июня 2025 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

Производитель:

ООО «ТЕХНИКОН», г. Минск, Республика Беларусь

Выдан:

ООО «ТЕХНИКОН», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

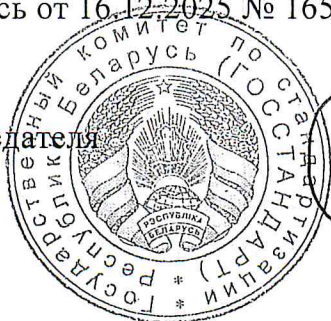
МРБ МП.МН 4277-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ. Методика поверки» в редакции с изменением №1

Интервал времени между государственными поверками: **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 10.06.2025 № 72

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 16.12.2025 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 16.12.2025 № 165).

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко



КОПИЯ ВЕРНА

подпись И.А.Кисленко
вед. инспектор по метрологии

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 16.11.2025)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 12.11.2025 2025 г. № 18860

Наименование типа средства измерений и их обозначение:

Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

Назначение и область применения:

Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1 (далее – система) предназначена для измерений: давления, температуры, относительной влажности воздуха, силы, а также для передачи результатов измерений на стенд при проведении испытаний двигателей внутреннего сгорания.

Область применения – машиностроение.

Описание:

Принцип действия системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями (далее – ПИП) физических величин, преобразовании измеряемых величин в электрические величины и передаче их по линиям связи на вход измерительных модулей для цифрового преобразования сигналов с последующей передачей цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения измеренной информации в браузере.

Конструктивно система включает в себя: шкаф управления, контроллер, преобразователи, аналоговые модули контроллера, линии связи, ПИП.

Функционально система состоит из измерительных каналов (далее - ИК):

- ИК давления;
- ИК температуры;
- ИК температуры окружающего воздуха;
- ИК относительной влажности воздуха;
- ИК силы.

ИК давления включает в свой состав преобразователь давления ИД-Ф. Принцип измерения ИК давления основан на передаче сигнала от преобразователя давления в виде токового сигнала на аналоговый модуль FX5-4AD для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet в компьютер для отображения в браузере.

ИК температуры включает в свой состав термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt100 или преобразователь термоэлектрический ТП-Б-ТХА (К). Принцип измерения ИК температуры основан на передаче сигнала от термопреобразователя сопротивления (преобразователя термоэлектрического) в виде токового сигнала на аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-PT-ADP (FX5-4AD-TC-ADP) для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

ИК температуры окружающего воздуха включает в свой состав преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206/МЗ-01. Принцип измерения ИК температуры окружающего воздуха основан на передаче сигнала от преобразователя температуры и влажности в виде токового сигнала на аналоговый модуль FX5-4AD для преобразования

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ

Иванов С. А.
вед. инженер по метрологии



в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet в компьютер для отображения результатов измерений в браузере.

ИК относительной влажности воздуха включает в свой состав преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206/МЗ-01. Принцип измерения ИК относительной влажности основан на передаче сигнала от преобразователя температуры и влажности в виде токового сигнала на аналоговый модуль контроллера FX5-4AD для преобразования в цифровой код и далее на вход контроллера FX5U-32MR/DS для обработки результата измерения с последующей передачей сигнала в виде цифрового кода по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

ИК силы включает в свой состав датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-5-СЗ. Датчик весоизмерительный тензорезисторный состоит из упругого элемента, на поверхности которого наклеены фольговые тензорезисторы, объединенные в мостовую схему с элементами термокомпенсации и нормирования. Принцип измерения ИК силы основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов к упругому элементу датчика, под действием прилагаемой нагрузки с последующей передачей сигнала на преобразователь весоизмерительный ТВ-003П. Далее сигнал в виде цифрового кода передается на преобразователь интерфейсов ZLAN5103 и по протоколу Ethernet на вход контроллера FX5U-32MR/DS с последующей передачей сигнала по протоколу Ethernet для отображения результатов измерений в браузере.

Система представляет собой компактный металлический корпус с линиями связи с первичными измерительными преобразователями, а также элементом световой индикации о состоянии работы стенда.

В системе обеспечивается защита от несанкционированных изменений посредством индивидуального пароля доступа к ПО и ключа доступа к системе, а также доступа к ИК системы.

В составе системы используются средства измерений (далее – СИ) утвержденных типов. Перечень СИ утвержденных типов, внесенных в Государственный реестр СИ Республики Беларусь и проходящих государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа СИ указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение типа СИ	Обозначение модификации (исполнения) СИ	Производитель СИ
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	ТС-Б-Pt100	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Преобразователи термоэлектрические ТП-Б	ТП-Б-ТХА(К)	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Датчики давления ИД	ИД-Ф-И ИД-Ф-А	ООО «Поинт», г. Полоцк, Республика Беларусь
Преобразователи измерительный температуры и влажности ИПТВ	ИПТВ-206/МЗ-01	ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Российская Федерация
Датчики весоизмерительные тензорезисторные	С2Н-5-СЗ	АО «ВИК «ТЕНЗО-М», г. Люберцы, Российская Федерация

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Мельник И.А.*



В системе используется программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для автоматизированного сбора данных с первичных преобразователей по цифровым интерфейсам, их обработку и хранение. ПО представляет собой набор шаблонов форм и других настроек, используемых для генерации выходных форм, отчетов и их визуализации, позволяет просматривать текущие данные и данные архивов в графическом и табличном виде, контролировать работоспособность системы.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
1	Канал измерений температуры масла, точка 1 (Pt100)	°C	KIP- BK7	от 0 до 200,0	±1,0
2	Канал измерений температуры масла, точка 2 (Pt100)	°C	KIP- BK8	от 0 до 200,0	±1,0
3	Канал измерений температуры масла, точка 3 (Pt100)	°C	KIP- BK9	от 0 до 200,0	±1,0
4	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK11	от 0 до 150,0	±1,0
5	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK12	от 0 до 150,0	±1,0
6	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK13	от 0 до 150,0	±1,0
7	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK14	от 0 до 150,0	±1,0
8	Канал измерений температуры (резерв) (Pt100)	°C	KIP-BK10	от 0 до 200,0	±1,0
9	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))	°C	KIP-BK3	от 0 до 1100,0	±10,0
10	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))	°C	KIP- BK4	от 0 до 1100,0	±10,0
11	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))	°C	KIP- BK5	от 0 до 1100,0	±10,0
12	Канал измерений температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))	°C	KIP- BK6	от 0 до 400,0	±5,0
13	Канал измерений относительной влажности воздуха	%	640-BM1/1	от 0 до 100,00	±2,20

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ *Михаил Владимирович* *И.И.И.*



Окончание таблицы 2

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
14	Канал измерений температуры окружающего воздуха	°С	640-BM1/2	от 0 до 50,00	±1,00
15	Канал измерений атмосферного давления	кПа	640-BP1	от 10,00 до 110,00	±0,10
16	Канал измерений давления масла, точка 1	кПа	KIP-BP1	от 0 до 1000,00	±2,00
17	Канал измерений давления масла, точка 2	кПа	KIP- BP2	от 0 до 1000,00	±2,00
18	Канал измерений давления масла, точка 3	кПа	KIP- BP3	от 0 до 1000,00	±2,00
19	Канал измерений давления картерных газов	кПа	KIP- BP4	от минус 50,00 до плюс 50,00	±0,30
20	Канал измерений давления воздуха после турбокомпрессора	кПа	KIP- BP5	от 0 до 1000,00	±2,00
21	Канал измерения силы	Н	500-A11	от 195 до 45000	±10

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	1000х800х400
Масса, кг, не более	90
Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха**, °С Диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % Диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 40 от 20 до 80 от 86 до 106
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц*, В	от 207 до 253
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока цепей управления с номинальной частотой 50 Гц*, В	от 207 до 253
Диапазон напряжения питания от сети постоянного тока цепей управления*, В	24; 5
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254*	IP54
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75*	I
*Согласно паспорту. При проведении метрологической экспертизы, проверка указанных характеристик не проводилась. **Проверка погрешности измерений ИК силы системы в пределах условий эксплуатации при температуре от 5 °С до 40 °С не проводилась.	

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Смирнов И.А.*

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ в составе:	1 шт.	-
Шкаф управления ИФДС5753-80.30.00.000	1 шт.	
Контроллер FX5U-32MR/DS	1 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-PT-ADP	2 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD-TC-ADP	1 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4AD	2 шт.	-
Аналоговый модуль контроллера FX5-4DA	1 шт.	-
Преобразователь весоизмерительный ИВ-003П	1 шт.	-
Преобразователь интерфейсов ZLAN5103	1 шт.	-
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б-Рt100	8 шт.	-
Преобразователи термоэлектрические ТП-Б-ТХА(К)	4 шт.	-
Датчики давления ИД-Ф-И	5 шт.	-
Датчик давления ИД-Ф-А	1 шт.	-
Датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-5-СЗ	1 шт.	-
Преобразователи измерительный температуры и влажности ИПТВ-206	1 шт.	-
Паспорт ИФДС5753.00.00.000 ПС	1 экз.	-
Паспорт ИФДС5753.1-80.30.00.000 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации ИФДС5753.1-00.00.000 РЭ	1 экз.	-
Примечание – Допускается замена средства измерений (далее – СИ), входящих в состав системы, на другие СИ утверждённых типов в Республике Беларусь приведённых в таблице 4 и своевременно проходящие государственную поверку в установленном порядке, с обязательными метрологическими требованиями, соответствующими указанным в настоящем описании типа.		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочную табличку системы.

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 4277-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

техническая документация (паспорт) ООО «ТЕХНИКОН»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.МН 4277-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИС *Васильев* / *Михаил У. А. 1*



Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Прибор комбинированный testo 608-H1
Калибратор многофункциональный MC2-R
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Эталонная силовоспроизводящая машина ДО-II-5
Эталонные меры силы №19
Технологический компьютер
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ	1.0

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя, а также техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу: система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1 соответствует требованиям технической документации (паспорту) ООО «ТЕХНИКОН», ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

ООО «ТЕХНИКОН»

Республика Беларусь, 220125, г. Минск, пр-т Независимости, 177, пом. 9

Телефон: + 375 17 393-11-77

факс: + 75 17 393-00-81

e-mail: info@technikon.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средства измерений на 2 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Приложение I
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

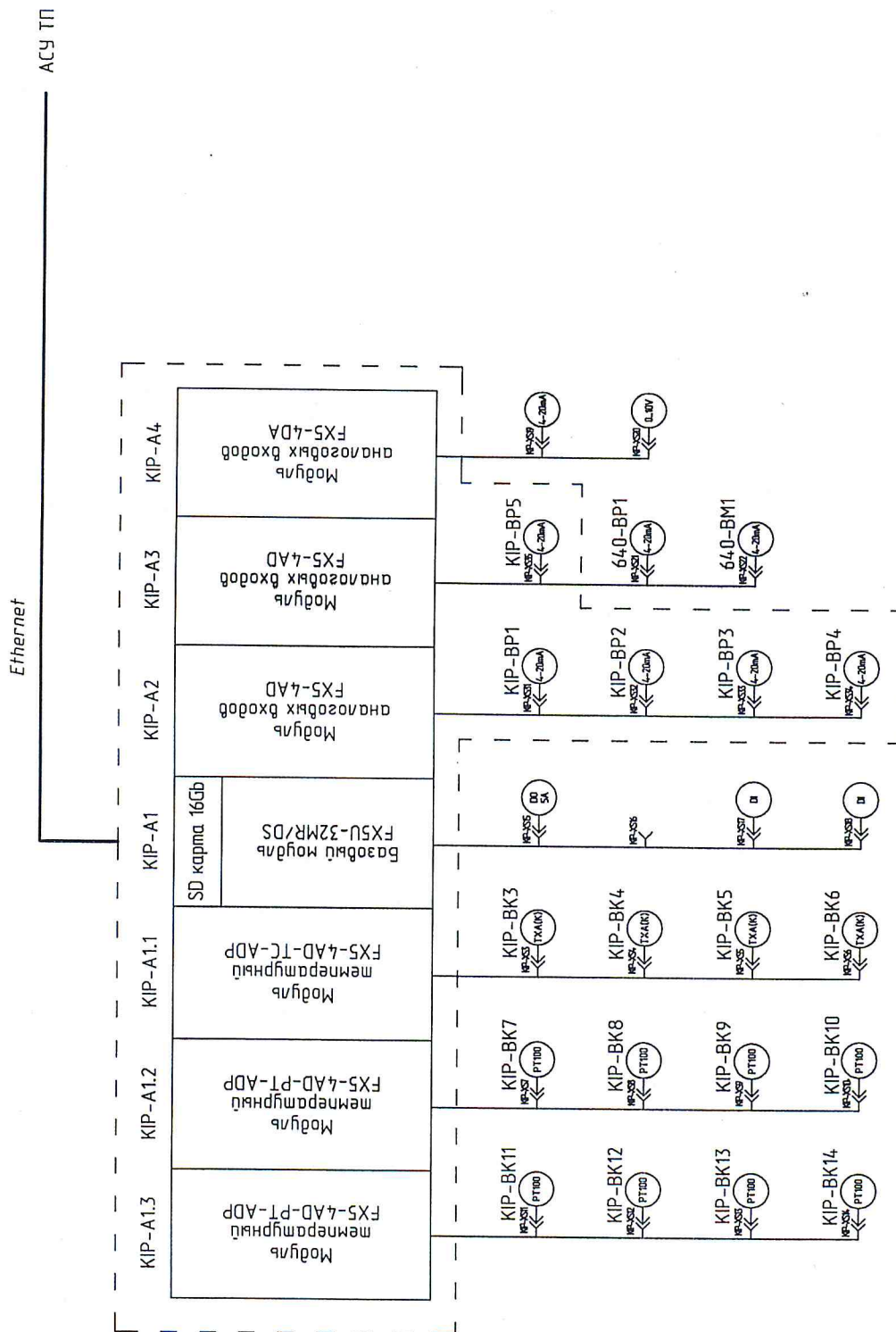


Рисунок 1.1 – Структурная схема системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний
СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Михайлов И. А. 1*



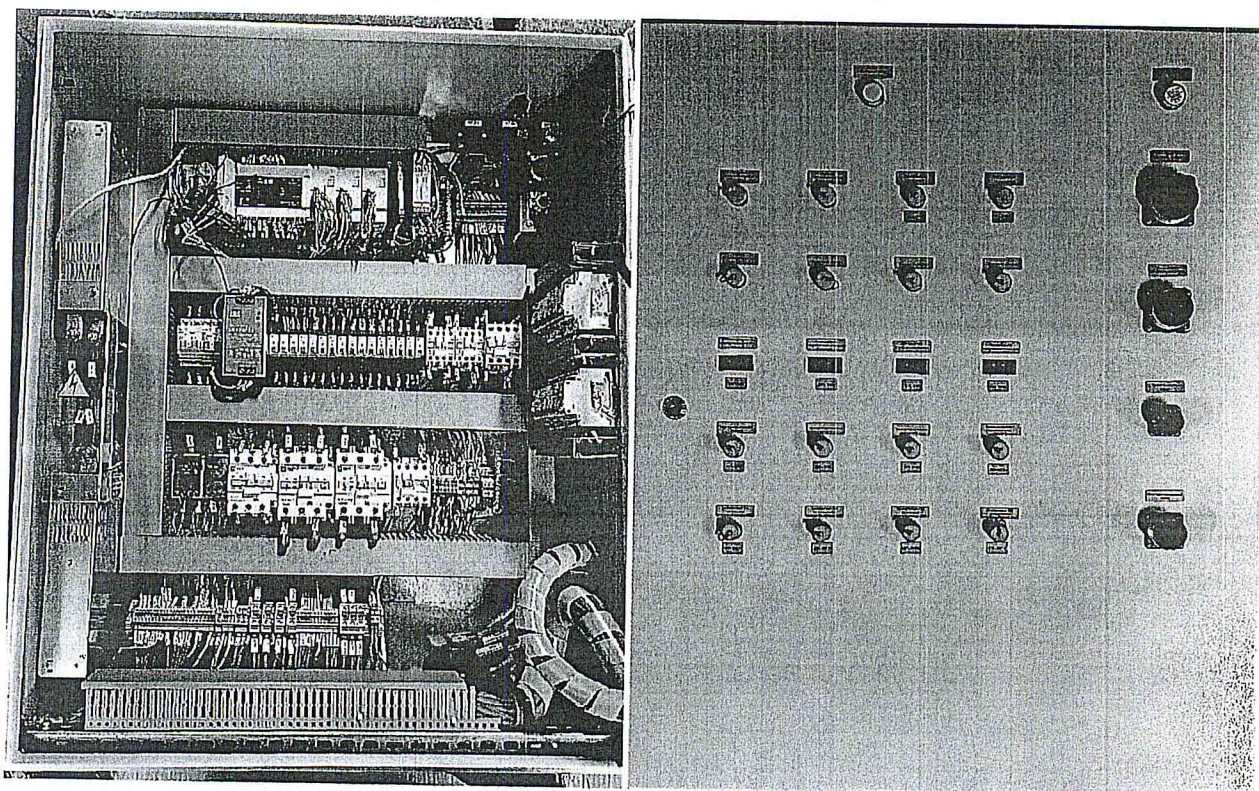


Рисунок 1.2 – Фотографии общего вида шкафа управления ИФДС5753-80.30.00.000 системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1



Рисунок 1.2 – Фотография маркировки системы управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1

КОПИЯ ВЕРНА

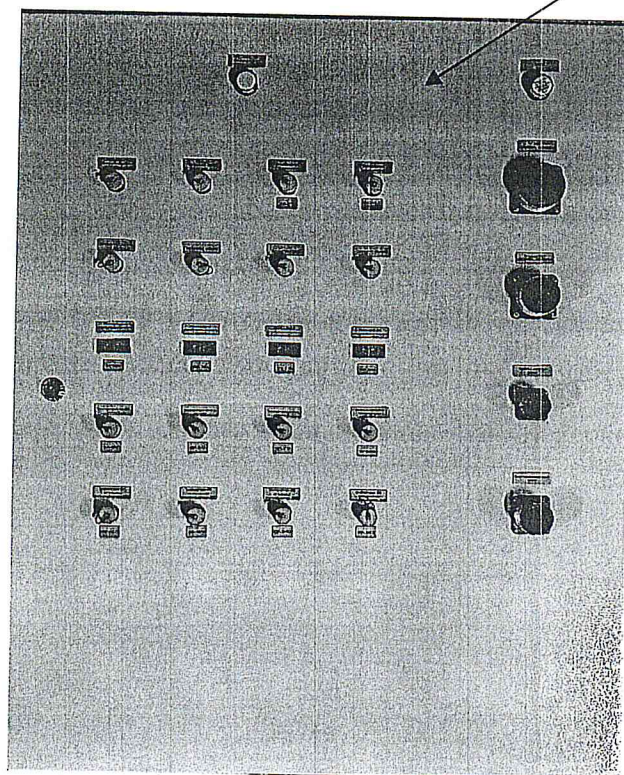
ПОДПИС *Иванов И. А.*



Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки



КОПИЯ ВЕРНА

подпись *[Signature]*

Машевский И.А.



СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «ТЕХНИКОН»

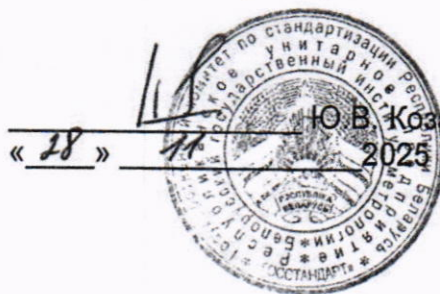


« 22 »

10

А.И. Шульман
2025

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ



« 28 »

11

Ю.В. Козак
2025

Извещение № 1 об изменении МРБ МП.МН 4277-2025

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СУ-ТОИ-0037-УЗ

Методика поверки

Разработчик:

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ТЕХНИКОН»

И.А. Печевич

« 22 » 10 2025

Минск, 2025

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

вед. инженер по метрологии



ООО «ТЕХНИКОН»		ОГИ	ИЗВЕЩЕНИЕ № 1		ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА МРБ МП.МН 4277-2025	
Дата выпуска			Срок изменения		Лист 2	Листов 2
ПРИЧИНА			По результатам испытаний			код 5
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ			-			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ			-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ			-			
РАЗОСЛАТЬ			Всем абонентам			
ПРИЛОЖЕНИЕ			на 14 листах			
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ					
1						

Титульный лист: листов 24 заменить на листов 26.
Листы 2, 5-12, 22-24 заменить.
Листы 25, 26 ввести.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *И.А. Пецевич*



Составил	Пецевич И.А.	<i>И.А. Пецевич</i>	22.10.2025	Согласовал	Карневич В.С.	<i>В.С. Карневич</i>	22.10.2025
Проверил	Еськов П.А.	<i>П.А. Еськов</i>	22.10.2025	Н.контр.	Пецевич И.А.	<i>И.А. Пецевич</i>	22.10.2025
Изменение внес							

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «ТЕХНИКОН»



А.И. Шульман
2025

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

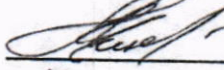
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СУ-ТОИ-0037-УЗ

Методика поверки

МРБ МП.МН 4277-2025

26^①
Листов 24

Разработчик:
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ТЕХНИКОН»

 И.А. Печевич
«12» 05 2025

Минск, 2025

КОПИЯ ВЕРНА

подпись  Печевич И.А.
вед. инженер по метрологии



Содержание

1 Нормативные ссылки	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Проведение поверки	6
9 Оформление результатов поверки	12
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования к системе	13
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки	15
Приложение В (обязательное) Схемы поверки	23
Библиография	25

1 зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Резерв У.А.



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на систему управления технологическим оборудованием для проведения испытаний (далее – система) СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1, производства ООО «ТЕХНИКОН», Республика Беларусь и устанавливает методы и средства проведения первичной и последующей поверок системы.

Перечень измерительных каналов (далее – ИК), входящие в состав системы, и обязательные метрологические требования, предъявляемые к системе, приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

ТКП 8.007-2023 (33540) Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ;

ТКП 181-2023 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Термопары. Номинальные статистические характеристики преобразования;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП
1	2
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
2.1 Проверка функционирования	8.2.1
2.2 Идентификация программного обеспечения	8.2.2
3 Определение метрологических характеристик	8.3
3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры	8.3.1

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Иванов И.А.



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха	8.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха	8.3.3	да	да
3.4 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления	8.3.4	да	да
3.5 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы	8.3.5	да	да
4 Оформление результатов поверки	9	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
1	2	3
6, 8.3.1-8.3.5	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерений давлений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа, пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности $\pm 0,5$ кПа
6, 8.3.1-8.3.5	Прибор комбинированный testo 608-H1	Диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры в диапазоне от 0 °С до 50 °С: $\pm 0,6$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности в диапазоне от 10 % до 95 %: ± 3 %
8.3.1-8.3.4	Калибратор многофункциональный MC2-R	Диапазон воспроизведения сигналов термопреобразователя сопротивления Pt100 от 0 °С до 850 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов термопреобразователя сопротивления Pt100 в диапазоне от 0 °С до 850 °С: $\pm (0,025 \% \text{ от } X + 0,1 \text{ °С})$ °С; диапазон воспроизведения сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) от 0 °С до 1000 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) в диапазоне

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Михайленко И.А.*



Продолжение таблицы 2

1	2	3
		от 0 °С до 1000 °С: $\pm(0,02 \% \text{ от } X + 0,1 \text{ °С})$ °С; диапазон воспроизведения сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) от 1000 °С до 1372 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) в диапазоне от 1000 °С до 1372 °С: $\pm(0,03 \% \text{ от } X)$ °С; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА: $\pm(0,02 \% \text{ от } X + 1,5 \text{ мкА})$ мА, где X – значение воспроизводимой величины, °С (мА)
8.3.1	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	Диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 300 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °С (в диапазоне от минус 50 °С до плюс 199,99 °С), $\pm 0,2$ °С (в диапазоне от плюс 200 °С до плюс 300 °С)
8.3.5	Эталонная силовоспроизводящая машина ДО-II-5	Диапазон воспроизведения силы от 1 кН до 50 кН, пределы относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,05 \%$
8.3.5	Устройство непосредственного нагружения с эталонными мерами силы №19	Диапазон воспроизведения силы от 1 Н до 6000 Н, пределы относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,002 \%$
Примечания 1 Допускается применять другие средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых ИК системы с требуемой точностью. 2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке). 3 Нормальные условия эксплуатации средств поверки должны соответствовать условиям поверки системы.		

3.2 Для проведения поверки использовать: технологический компьютер из состава стенда для испытания двигателей внутреннего сгорания мощностью до 1800 кВт модели ИТВ-М-1800 зав. № 5753, на котором установлена система.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию (далее - ЭД) поверяемой системы и средств поверки, настоящую МП и правила техники безопасности.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования ТКП 181, ТКП 427, ГОСТ 12.2.007.0, инструкций по охране труда, действующих в местах эксплуатации системы, и требования безопасности, указанные в ЭД поверяемой

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Смирнов В. А.*



системы и средств поверки.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок до 1000 В и имеющих группу по электробезопасности не ниже III согласно ТКП 427.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| – температура окружающего воздуха | от 15 °С до 25 °С; |
| – относительная влажность воздуха | от 20 % до 80 %; |
| – атмосферное давление | от 86 до 106 кПа. |

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить ЭД на систему, эталонные и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую МП, правила техники безопасности.

7.2 Установить контрольные приборы, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменения влияющих факторов (температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления).

7.3 Подготовить систему, эталоны и вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями ЭД указанных средств измерений.

7.4 В процессе проведения поверки фиксируют изменение влияющих факторов (температуру окружающего воздуха, относительную влажность воздуха, атмосферное давление) средствами измерений (см. таблицу 2), установленными в месте расположения системы.

7.5 Провести в протоколе поверки необходимые записи о применяемых эталонах (наименование, тип, заводской номер), условия проведения поверки (температуру окружающего воздуха, относительную влажность воздуха, атмосферное давление). Форма протокола поверки приведена в приложении Б.

7.6 До начала поверки система должна находиться в режиме работы не менее 30 мин, а эталоны – в течение времени установления режима, указанного в ЭД.

7.7 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства измерений утверждённых типов из состава системы.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие комплектности представленной на поверку системы;
- наличие четких обозначений типа системы, заводского номера, наименование фирмы-изготовителя;
- отсутствие видимых механических повреждений системы, влияющих на работоспособность и безопасность системы;
- надежность закрепления контактов, разъемов;
- отсутствие коррозии, загрязнения и механических повреждений разъемов;
- отсутствие незакрепленных деталей системы;
- отсутствие расшатанных или поврежденных наружных частей, трещин, облупливания изоляции и других механических повреждений;
- наличие действующего свидетельства о поверке средства измерений, входящего в состав системы (ИК): термопреобразователя сопротивления, преобразователя термоэлектрического, преобразователя температуры

и влажности, датчика давления.

8.1.2 Система должна соответствовать всем требованиям п. 8.1.1. Если при проведении внешнего осмотра система не соответствует требованиям п. 8.1.1, дальнейшую поверку системы не проводят.

8.1.3 Результаты проведения внешнего осмотра заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении Б.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка функционирования

8.2.1.1 При проверке функционирования системы проверяют работоспособность ИК путем изменения входного сигнала, поданного на вход ИК системы в пределах диапазона измерений системы.

8.2.1.2 Результаты проверки считаются положительными если при увеличении или уменьшении входного сигнала наблюдается увеличение или уменьшение показаний ИК системы в диалоговом окне программного обеспечения (далее – ПО).

8.2.2 Идентификация программного обеспечения

8.2.2.1 При идентификации ПО проверяют соответствие наименования и версии ПО указанным в таблице 3 и описании типа.

Таблица 3 – Наименование и версия ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ	1.0

8.2.3 Допускается совмещать опробование с операцией определения метрологических характеристик.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры

8.3.1.1 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений температуры для термопреобразователя сопротивления (тип Pt100) по ГОСТ 6651 и преобразователей термоэлектрических (тип К) по СТБ ГОСТ Р 8.585 в зависимости от номинальной статической характеристики.

8.3.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК температуры термопреобразователи сопротивления и преобразователи термоэлектрические (термопары) в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК температуры по схеме, приведенной на рисунке В.1, В.2 приложения В;

- для измерения температуры холодного спая преобразователя термоэлектрического (термопары) устанавливают термометр лабораторный электронный (см. таблицу 2) на расстоянии не более 10 см от места подключения холодного спая;

- на эталонном СИ устанавливают значение воспроизводимой температуры в градусах Цельсия, в зависимости от типа термопреобразователя сопротивления (Pt100) и его температурного коэффициента ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}$) или преобразователя термоэлектрического (термопары) (ТХА (К) с вводом на эталонном СИ значения компенсации температуры холодного спая в градусах Цельсия);

- эталонным СИ. подают на вход ИК температуры сигнал сопротивления постоянному току (для термопреобразователя сопротивления) или напряжения постоянного тока (для преобразователя термоэлектрического (термопары)) с учетом компенсации напряжения постоянного тока холодного спая;

- фиксируют в протоколе (таблицы Б.2-Б.13, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ и диалоговом окне ПО системы в градусах Цельсия;

- отсоединяют эталонное СИ от ИК температуры в соответствии с требованиями ЭД.

Примечание — Для измерения сопротивления постоянному току от термопреобразователя сопротивления используется трёхпроводная схема соединения, чтобы уменьшить влияние сопротивления соединительных проводов на результат измерения.

8.3.1.3 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПТ_i}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПТ_i} = T_{изм.i} - T_{эт.i}, \quad (1)$$

где $T_{изм.i}$ — значение температуры, измеренное ИК в i -точке поверки, °С;

$T_{эт.i}$ — эталонное значение температуры в i -точке поверки, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, °С.

Абсолютную погрешность измерений ИК температуры с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаT_i}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаT_i} = |\Delta_{ВПТ_i}| + |\Delta_{пип_i}|, \quad (2)$$

где $\Delta_{пип_i}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, °С.

8.3.1.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК температуры должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха

8.3.2.1 Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений относительной влажности воздуха.

8.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК относительной влажности воздуха преобразователь температуры и влажности в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК относительной влажности воздуха по схеме, приведенной на рисунке В.3 приложения В;

- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение силы постоянного тока, соответствующее значению относительной влажности воздуха в i -точке поверки, в зависимости от диапазона измерений первичного преобразователя;

- эталонным СИ подают на вход ИК относительной влажности воздуха значение силы постоянного тока;

- фиксируют в протоколе (таблица Б.14, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой в диалоговом окне ПО системы в процентах.

8.3.2.3 Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{\text{ВП}\varphi_i}$, %, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{ВП}\varphi_i} = \varphi_{\text{изм},i} - \varphi_{\text{зад},i}, \quad (3)$$

где $\varphi_{\text{изм},i}$ — значение относительной влажности воздуха, измеренное ИК в i -точке поверки, %;

$\varphi_{\text{зад},i}$ — значение относительной влажности воздуха в i -точке поверки на входе в ИК относительной влажности воздуха, %, соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока $I_{\text{расч.вх.}\varphi_{\text{зад},i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{расч.вх.}\varphi_{\text{зад},i}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{\text{ДИ}_{\varphi}} \cdot \varphi_{\text{зад},i} + I_{\text{min}}, \quad (4)$$

где I_{min} , I_{max} — нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

ДИ_{φ} — диапазон измерений ИК относительной влажности воздуха, %.

Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{\text{канала}\varphi_i}$, %, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{канала}\varphi_i} = |\Delta_{\text{ВП}\varphi_i}| + |\Delta_{\text{ПИП}\varphi_i}|, \quad (5)$$

где $\Delta_{\text{ПИП}\varphi_i}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного преобразователя в i -точке поверки, %.

8.3.2.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха

8.3.3.1 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений температуры окружающего воздуха.

8.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК температуры преобразователь температуры и влажности в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК температуры окружающего воздуха по схеме, приведенной на рисунке В.4 приложения В;

- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее значению температуры окружающего воздуха в i -точке поверки;

- эталонным СИ подают на вход ИК температуры окружающего воздуха значение силы постоянного тока;

- фиксируют в протоколе (таблица Б.15, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ

и диалоговом окне ПО системы в градусах Цельсия.

8.3.3.3 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПТ_{окр.i}}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПТ_{окр.i}} = T_{изм.окр.i} - T_{зад.окр.i}, \quad (6)$$

где $T_{изм.окр.i}$ — значение температуры окружающего воздуха, измеренное ИК в i -точке поверки, °С;

$T_{зад.окр.i}$ — значение температуры окружающего воздуха в i -точке поверки на входе в ИК, °С, соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока $I_{расч.вх.T_{зад.окр.i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{расч.вх.T_{зад.окр.i}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{ДИ_{Токр.}} \cdot T_{зад.окр.i} + I_{min}, \quad (7)$$

где I_{min} , I_{max} — нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

$ДИ_{Токр.}$ — диапазон измерений ИК температуры окружающего воздуха, °С.

Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаТокр.i}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаТокр.i} = |\Delta_{ВПТ_{окр.i}}| + |\Delta_{ПИПТ_{окр.i}}|, \quad (8)$$

где $\Delta_{ПИПТ_{окр.i}}$ — пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, °С.

8.3.3.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления

8.3.4.1 Абсолютную погрешность измерений ИК давления определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений давления.

8.3.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК давления датчики давления в соответствии с требованиями ЭД;
- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК давления по схеме, приведенной на рисунке В.5 приложения В;
- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение силы постоянного тока, соответствующее значению давления в i -точке поверки, в зависимости от диапазона измерений первичного преобразователя;
- эталонным СИ подают на вход ИК давления значение силы постоянного тока;
- фиксируют в протоколе (таблицы Б.16-Б.21, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ и диалоговом окне ПО системы в килопаскалях.

8.3.4.3 Абсолютную погрешность измерений ИК давления без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПР_i}$, кПа, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПР_i} = P_{изм.i} - P_{зад.i}, \quad (9)$$

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр У. А. /*



где $P_{изм.i}$ – значение давления, измеренное ИК давления в i -точке поверки, кПа;
 $P_{зад.i}$ – значение давления в i -точке поверки на входе в ИК давления, кПа,
 соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока
 $I_{расч.вх.P_{зад.i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{расч.вх.P_{зад.i}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{ДИ_P} \cdot P_{зад.i} + I_{min}, \quad (10)$$

где I_{min} , I_{max} – нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

$ДИ_P$ – диапазон измерений ИК давления, кПа.

Абсолютную погрешность измерений ИК давления с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаP_i}$, кПа, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаP_i} = |\Delta_{ВПР_i}| + |\Delta_{ПИПР_i}|, \quad (11)$$

где $\Delta_{ПИПР_i}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, кПа.

Если погрешность первичного измерительного преобразователя выражается в виде приведенной погрешности $\gamma_{ПИПР}$, %, то абсолютную погрешность первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ПИПР_i}$, кПа, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ПИПР_i} = \frac{\gamma_{ПИПР} \cdot ДИ_{ПИПР}}{100}, \quad (12)$$

где $\gamma_{ПИПР}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;

$ДИ_{ПИПР}$ – диапазон измерений первичного измерительного преобразователя, кПа.

8.3.4.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК давления должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы

8.3.5.1 Абсолютную погрешность измерений ИК силы определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений силы.

8.3.5.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы выполняют следующим образом:

- датчик весоизмерительный тензорезисторный (далее - датчик) ИК, не отсоединяя от цепи измерения, устанавливают на эталонное средство измерений (см. таблицу 2) в положении для измерения силы растяжения (согласно ЭД);

- предварительно нагружают датчик ИК силы до значения верхнего предела измерения силы растяжения и выдерживают под нагрузкой не менее 30 с для стабилизации показаний датчика;

- разгружают датчик и устанавливают на преобразователе весоизмерительном нулевое значение ИК силы;

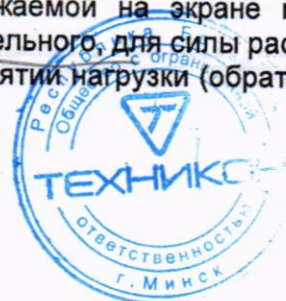
- на эталонном СИ устанавливают значение воспроизводимой силы;

- фиксируют в протоколе (таблица Б.22, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на экране монитора эталонного СИ и табло преобразователя весоизмерительного, для силы растяжения при последовательном нагружении (прямой ход) и снятии нагрузки (обратный ход) эталонным СИ.

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Резерв У. А. 1*



Нагрузки и снятия нагрузки с датчика ИК силы должны проводиться плавно, без рывков и ударов. Выполняют не менее трех циклов нагружения и снятия нагрузки эталонным СИ. ✓

Отсчет показаний проводят не менее чем через 10 с после приложения или снятия нагрузки.

Интервал между циклами нагружения и снятия нагрузки должен быть не более 5 мин.

8.3.5.3 Абсолютную погрешность измерений ИК силы, $\Delta_{\text{канала}F_i}$, Н, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{канала}F_i} = F_{\text{изм.}i \text{ max}} - F_{\text{эт.}i}, \quad (13)$$

где $F_{\text{изм.}i \text{ max}}$ – наибольшее значение силы, измеренное ИК в i -точке поверки, Н;
 $F_{\text{эт.}i}$ – эталонное значение силы в i -точке поверки, воспроизводимое эталонным СИ, Н.

8.3.5.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК силы должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки системы на неё наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [1] и приложении 2 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки системы выдают заключение о непригодности:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

9.4 При отрицательных результатах последующей поверки системы выдают заключение о непригодности:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.



Приложение А (обязательное)

Обязательные метрологические требования к системе

Обязательные метрологические требования к системе приведены в таблице А.1

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования к системе управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
1	2	3	4	5	6
1	Канал измерений температуры масла, точка 1 (Pt100)	°C	KIP- BK7	от 0 до 200,0	±1,0
2	Канал измерений температуры масла, точка 2 (Pt100)	°C	KIP- BK8	от 0 до 200,0	±1,0
3	Канал измерений температуры масла, точка 3 (Pt100)	°C	KIP- BK9	от 0 до 200,0	±1,0
4	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK11	от 0 до 150,0	±1,0
5	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK12	от 0 до 150,0	±1,0
6	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK13	от 0 до 150,0	±1,0
7	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK14	от 0 до 150,0	±1,0
8	Канал измерений температуры (резерв) (Pt100)	°C	KIP-BK10	от 0 до 200,0	±1,0

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Михайлов А.А.



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
9	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))	°С	KIP-BK3	от 0 до 1100,0	±10,0
10	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))	°С	KIP- BK4	от 0 до 1100,0	±10,0
11	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))	°С	KIP- BK5	от 0 до 1100,0	±10,0
12	Канал измерений температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))	°С	KIP- BK6	от 0 до 400,0	±5,0
13	Канал измерений относительной влажности воздуха	%	640-BM1/1	от 0 до 100,00	±2,20
14	Канал измерений температуры окружающего воздуха	°С	640-BM1/2	от 0 до 50,00	±1,00
15	Канал измерений атмосферного давления	кПа	640-BP1	от 10,00 до 110,00	±0,10
16	Канал измерений давления масла, точка 1	кПа	KIP-BP1	от 0 до 1000,00	±2,00
17	Канал измерений давления масла, точка 2	кПа	KIP-BP2	от 0 до 1000,00	±2,00
18	Канал измерений давления масла, точка 3	кПа	KIP- BP3	от 0 до 1000,00	±2,00
19	Канал измерений давления картерных газов	кПа	KIP-BP4	от минус 50,00 до плюс 50,00	±0,30
20	Канал измерений давления воздуха после турбокомпрессора	кПа	KIP-BP5	от 0 до 1000,00	±2,00
21	Канал измерений силы	Н	500-A11	от 195 до 45000	±10

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Иванов И.А.



Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____

поверки _____
наименование средства измерений

тип _____ № _____ дата выпуска _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель _____

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____
с ... по ...

Поверка проводится по _____
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица Б.1 – Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер

Условия поверки _____

Примечание – При проведении поверки в течение нескольких дней указывается диапазон условий поверки (от минимального до максимального), при котором проводилась поверка.

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование _____
соответствует/не соответствует

Б.2.1 Проверка функционирования _____
соответствует/не соответствует

Б.2.2 Идентификация программного обеспечения _____
соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК: температуры, относительной влажности воздуха, температуры окружающего воздуха, давления, силы.

Таблица Б.2 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 1 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипT_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Александр И. А.



Таблица Б.3 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 2 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.4 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 3 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.5 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Александр Николаевич У. А. 1



Таблица Б.6 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.7 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.8 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Савицкий И. А.*



Таблица Б.9 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры (резерв) (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.10 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.11 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Васильев И.А.



Таблица Б.12 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.13 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.14 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.фззд.i}, \text{мА}$	Значение относительной влажности воздуха, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $\varphi_{зд.i}, \%$	Значение относительной влажности воздуха, измеренное ИК, без учета ПИП, $\varphi_{изм.i}, \%$	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{вп\varphi_i}, \%$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пип\varphi_i}, \%$	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{канала\varphi_i}, \%$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, \%$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Маслов С.А.



Таблица Б.15 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Т_{зад.окр.i}}$, мА	Значение температуры окружающего, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $T_{зад.окр.i}$, °С	Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.окр.i}$, °С	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПТ_{окр.i}}$, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{ПИПТ_{окр.i}}$, °С	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаТ_{окр.i}}$, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta$, °С

Таблица Б.16 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК атмосферного давления

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.i}$, кПа	Значение давления, измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{ПИПР_i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm \Delta$, кПа

Таблица Б.17 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 1

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.i}$, кПа	Значение давления, измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{ПИПР_i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm \Delta$, кПа

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр У. А.*



Таблица Б.18 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 2

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $Р_{зад.i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $Р_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

Таблица Б.19 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 3

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $Р_{зад.i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $Р_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

Таблица Б.20 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления воздуха после турбокомпрессора

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $Р_{зад.i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $Р_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Александр Михайлович ЧАП



Таблица Б.21 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления картерных газов

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад,i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад,i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм,i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр,i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{ПИП,i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР,i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm \Delta$, кПа

Таблица Б.22 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК силы

Значение силы, измеренное ИК с учетом ПИП, $F_{изм,i}$, Н			Максимальное значение силы измеренное ИК с учетом ПИП, $F_{изм,i max}$, Н	Значение силы, воспроизводимое эталонным СИ, $F_{эт,i}$, Н	Абсолютная погрешность измерения ИК силы с учетом ПИП, $\Delta_{каналаF,i}$, Н	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta$, Н
1	2	3				

Закключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____



Приложение В (обязательное)

Схемы поверки

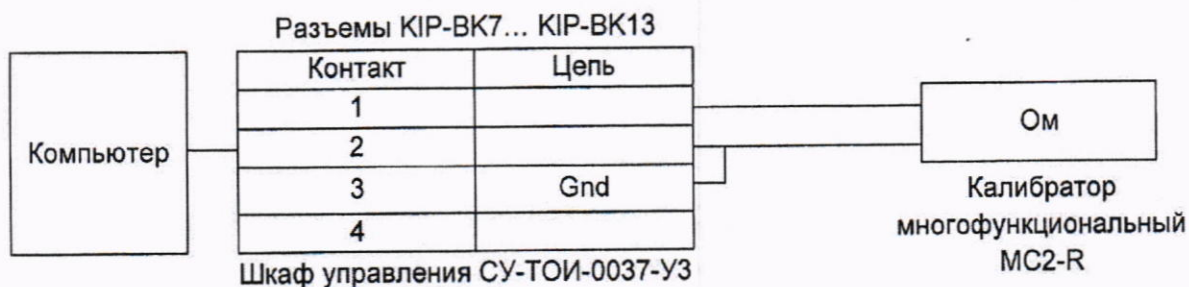


Рисунок В.1 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры (для термопреобразователей сопротивления) без ПИП

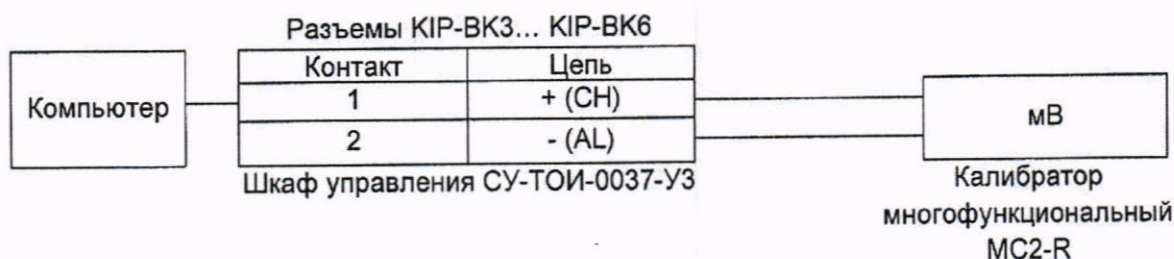


Рисунок В.2 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры (для преобразователей термоэлектрических (термопар)) без ПИП

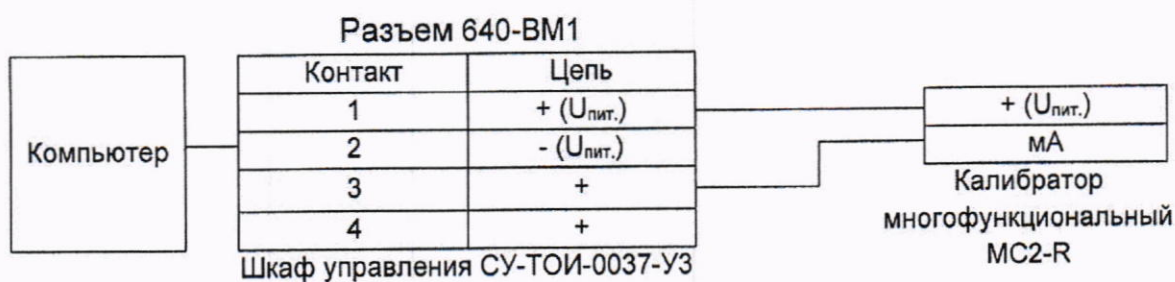


Рисунок В.3 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК относительной влажности воздуха без ПИП

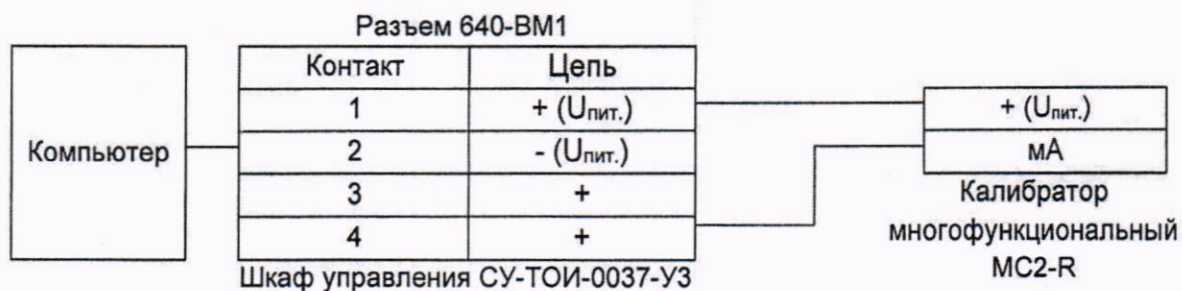


Рисунок В.4 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры окружающего воздуха без ПИП

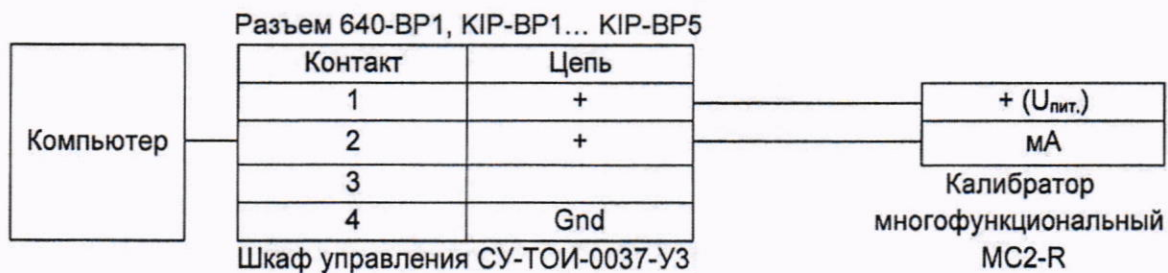


Рисунок В.5 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК давления без ПИП

Библиография

- [1] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27 ноября 2020 г. № 90 О знаках поверки и калибровки средств измерений
- [2] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 21 апреля 2021 г. № 40 Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений

1 Нов.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Рисован А. А.



25

Лист регистрации изменений

[illegible]

1 НОВ.

КОПИЯ ВЕРНА

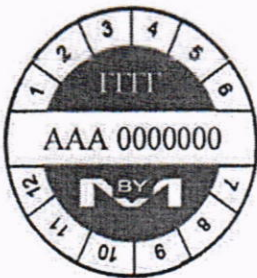
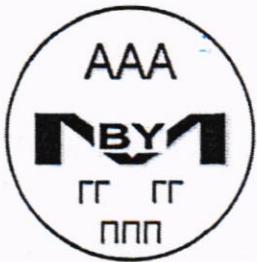
подпись

подпись Reisebüro U. A.



26

Формы знаков поверки БелГИМ на 2025 год

Вид знака поверки	Описание знака поверки	Изображение знака поверки
Знак государственной поверки-наклейка голографический (Ø 16 мм)	Расшифровка обозначений: ВУ – международный код Республики Беларусь; М - стилизованное изображение знака государственной поверки ГМС; ГГГГ – число «2025» - год осуществления государственной поверки; ААА – цифра «1» - шифр БелГИМ (номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений); 000000- шестизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 10 мм; 0000000- семизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 16 мм; 1-12 – месяц проведения поверки. Цвет наклейки – серебро.	
Каучуковые (резиновые) клише Ø 17мм	ВУ – международный код Республики Беларусь; М – стилизованное обозначение знака государственной поверки; ААА-цифра «1» – шифр БелГИМ (номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений); ГГ ГГ – цифры «20 25» – год осуществления государственной поверки; ППП – индивидуальный шифр государственного поверителя	

Начальник производственно-методического отдела общей метрологии



Ю.А.Ковалев

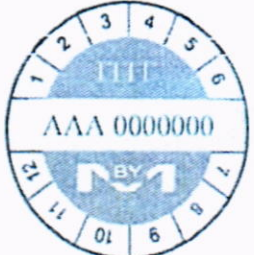
КОПИЯ ВЕРНА

подпись  Ковалев Ю.А.

вед. инженер по метрологии



Формы знаков поверки БелГИМ на 2026 год

Вид знака поверки	Описание знака поверки	Изображение знака поверки
Знак государственной поверки-наклейка голографический (Ø 10 мм; Ø 16 мм)	Расшифровка обозначений: ВУ – международный код Республики Беларусь; М - стилизованное изображение знака государственной поверки ГМС; ГГГГ – число «2026» - год осуществления государственной поверки; ААА – цифра «1» - шифр БелГИМ (номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений); 000000- шестизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 10 мм; 0000000- семизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 16 мм; 1-12 – месяц проведения поверки. Цвет наклейки – серебристый.	
Каучуковые (резиновые) клише Ø 17мм	ВУ – международный код Республики Беларусь; М – стилизованное обозначение знака государственной поверки; ААА-цифра «1» – шифр БелГИМ (номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений); ГГ ГГ – цифры «20 26» – год осуществления государственной поверки; ППП – индивидуальный шифр государственного поверителя	

Начальник производственно-методического отдела общей метрологии



Ю.А.Ковалев

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ

вед. инженер по метрологии



ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.3
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «⁰⁷» ^{мая} 2026 г. № ⁸⁸¹

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
термометров электронных «Интеграл ТЭ-04», рег. № 98480-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа термометров электронных «Интеграл ТЭ-04», 1 лист.
2. Описание типа термометров электронных «Интеграл ТЭ-04», 6 листов.
3. Методика поверки термометров электронных «Интеграл ТЭ-04», 14 листов.
4. Лист с изображением знака поверки, 1 лист.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНЫ КАМІТЭТ
ПА СТАНДАРТЫЗАЦЫІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

**СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**



№ 18925 от 1 июля 2025 г.

Срок действия до 1 июля 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04»

Производитель:

ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», г. Минск, Республика Беларусь

Выдан:

ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МП МН.1371-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04». Методика поверки» в редакции изменения № 4

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 01.07.2025 № 81

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя

И.А.Кисленко

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 1 апреля 2025 г. № 18925

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04»

Назначение и область применения:

Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04» (далее – термометры) предназначены для измерения температуры тела человека.

Область применения – при обеспечении защиты жизни и здоровья человека, оказании медицинской помощи.

Описание:

Принцип действия термометров построен на подсчете разности числа импульсов, генерируемых опорным и термозависимым генераторами, и преобразования этого числа импульсов в цифровое отображение показания температуры на четырехразрядном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Термозависимый элемент (терморезистор) находится в наконечнике термометров.

Основным несущим элементом конструкции является обойма, на которой крепятся плата, элемент питания и ЖКИ.

Цвет корпуса – белый, допускается применение других цветов.

Питание термометра осуществляется от внутреннего элемента питания номинальным напряжением 1,5 В.

Для замены элемента питания в корпусе имеется специальная крышка, которая устанавливается в торцевую часть корпуса и крепится винтом к обойме.

Включение и выключение термометров осуществляется кнопкой, расположенной на лицевой стороне корпуса. Если термометры не отключены в течение более 30 минут, то они отключаются автоматически, что обеспечивает увеличение времени работы элемента питания. Термометры позволяют сохранять последнее значение измеренной температуры.

Включение и выключение термометра, а также момент окончания измерения температуры термометром сопровождается звуковым сигналом.

Программное обеспечение отсутствует.

Дата изготовления указана на термометре (месяц, год) и в паспорте (день, месяц, год).

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 32,00 до 42,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °C	$\pm 0,10$

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Дискретность индикации температуры, °C	0,01
Автономность работы с элементом питания типа LR1130, лет, не менее	1
Номинальное напряжение внутреннего источника питания, В	1,5
Габаритные размеры, мм, не более	125×17×7,5
Масса, г, не более	20
Средний срок службы, лет, не менее	5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °C, %, не более	от 10 до 50 85

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Термометр электронный «Интеграл ТЭ-04»	1
Паспорт*	1
Тара потребительская*	1
Элемент питания (в составе изделия)	1
*- при поверке может не предоставляться	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по МП МН.1371-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04». Методика поверки» в редакции изменения № 4.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

технические условия ТУ РБ 100024593.035-2004 Термометр электронный «Интеграл ТЭ-04»;

методику поверки:

МП МН.1371-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04». Методика поверки» в редакции изменения № 4.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Гигрометр психрометрический ВИТ-1ТУ 25-11.1645-84. Пределы диапазона измерения температуры от 0 °С до плюс 25 °С. Пределы диапазона измерения относительной влажности от 20 % до 90 %. Пределы абсолютной погрешности термометров гигрометра $\pm 0,2$ °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности и скорости аспирации от 0,5 м/с до 1,0 м/с – ± 6 %
Барометр – anerоид контрольный М67 ТУ 25.04-1797-75. Диапазон измерения атмосферного давления от 81,3 кПа до 105,3 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,11$ кПа
Устройство термостатирующее измерительное Термостат-А.3.2 ТУ РБ 14789681.004-2000. Теплоноситель – вода. Диапазон воспроизведения температуры среды – от 15 °С до 80 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры среды в диапазоне воспроизведения температуры среды – $\pm 0,02$ °С. Нестабильность воспроизведения температуры среды – не более 0,01 °С. Неравномерность температуры среды в рабочем объеме – не более 0,01 °С. Измеритель температуры эталонный ИТЭМ ТУ ВУ 100270996.021-2016. Границы доверительного интервала абсолютной погрешности – не более $\pm 0,01$ °С в диапазоне температур от 0,01 °С до 231,928 °С
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
-	отсутствует

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: Термометры электронные «Интеграл ТЭ-04» соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 100024593.035-2004.

Производитель средств измерений

ОАО «ИНТЕГРАЛ»- управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
ул. Казинца И. П., 121А, ком. 327, 220108, г. Минск.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

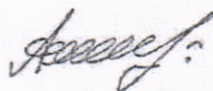
Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail:info@belgim.by

- Приложения: 1. Фотография общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотография общего вида средств измерений

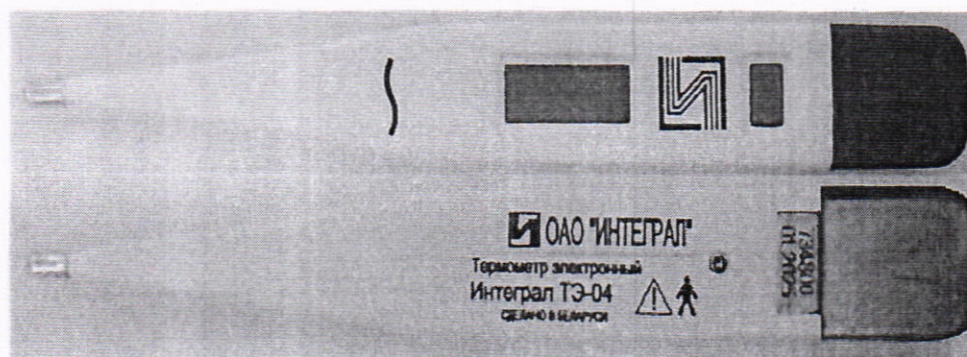
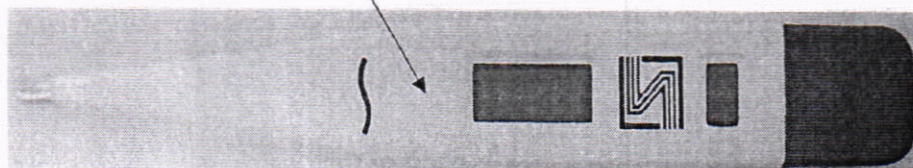


Рисунок 1 – Фотография общего вида и маркировки термометров электронных
«Интеграл ТЭ-04»
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2 (обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки
(на лицевую или обратную сторону)



Примечание – Знак поверки средства измерений может наноситься на свидетельство о поверке

Рисунок 2 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

КТУ М4

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

А.С.Буйневич

06 2025



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В.Козак

« 20 » 06 2025



Извещение ФШЮГ.1051-2025
об изменении № 4 МП.МН 1371-2004

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ТЕРМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ
«Интеграл ТЭ-04»

Методика поверки

Разработчик

Заместитель генерального директора
ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
по маркетингу и сбыту -
директор маркетинг-центра

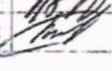
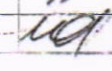
А.Э.Калошкин

« 13 » 06 2025

Заместитель директора
маркетинг-центра
ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

Г.В.Алешкевич

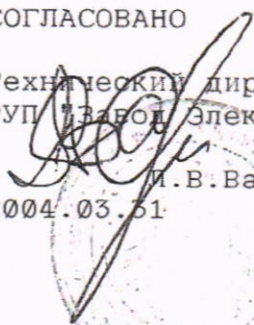
« 13 » 06 2025

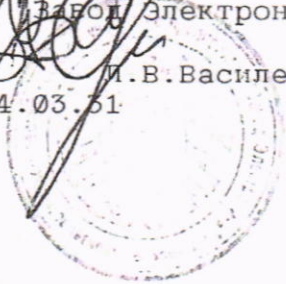
		ИЛ	ИЗВЕЩЕНИЕ ФШЮГ.1051-2025		ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА МП.МН 1371-2004	
Дата выпуска 26.06.2025		Срок изменения 17.07.2025			Лист 2	Листов 2
ПРИЧИНА		По результатам испытаний			КОД 5	
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		-				
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-				
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		-				
РАЗОСЛАТЬ		Всем абонентам				
ПРИЛОЖЕНИЕ		на 11 листах				
ИЗМ.		СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
4						
Листы 2 – 8 заменить Выпущены листы 9 – 12						
Составил	Войтеллонок В.В.		13.06.25	Согласовал	Трус С.С.	
Проверил	Варвашевич А.В.		13.06.25	Н. контр.	Юркевич Н.Н.	
Изменение внес						

13.06.2025
13.06.2025

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
РУП "Завод Электроника"

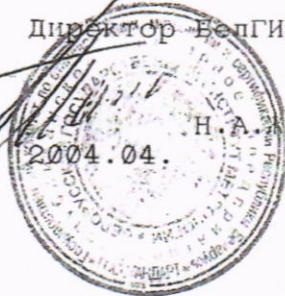

М.В.Василевский
2004.03.31



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ


Н.А.Загора
2004.04.



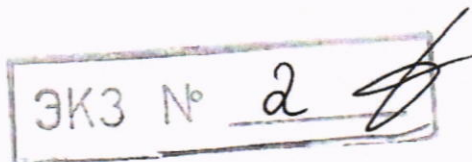
Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

ТЕРМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ (2)

"Интеграл ТЭ-04"

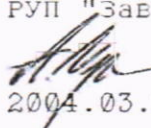
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП.МН 1371-2004



Согласовано

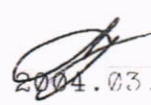
Главный метролог
РУП "Завод Электроника"


А.Л.Кривцов
2004.03.31

И.о.Директора
РУП "СКБ Неннга"


С.В.Резвицкий
2004.03.30

Начальник отдела
РУП "СКБ Неннга"


А.И.Заводченко
2004.03.30

4446.13360
Дня 16.09.2019

47895

2 0 0 4

Содержание

Вводная часть	3
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	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	7
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования к термометру	8
Приложение Б (обязательное) Комплектность	9
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки	10
Библиография	11

5709.9018
77895
27.06.25

4 Зам. пр. 1051-2025 27.06.25

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на термометры электронные «Интеграл ТЭ-04» ТУ РБ 100024593.035-2024 [1] (далее – термометр производства ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства проведения их первичной последующей поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к термометру, приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.007-2023 (33540) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ;

ТКП 181-2023 (33240) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	-	-
3.1 Определение диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности при измерении температуры	8.3.1	да	да
4 Оформление результатов поверки	9	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

4 Зам. 9/4/10г. 1051-2025 27.06.2025

3 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и (или) основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6	Гигрометр психрометрический ВИТ-1 ТУ 25-11.1645-84 [4]. Диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 25 °С. Диапазон измерений относительной влажности от 20 % до 90 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности термометров гигрометра $\pm 0,2$ °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности при скорости аспирации от 0,5 м/с до 1,0 м/с – ± 7 %. Барометр – anerоид контрольный М67 ТУ 25.04-1797-75 [5]. Диапазон измерений атмосферного давления от 610 мм рт. ст. до 790 мм рт. ст. (от 81,3 кПа до 105,3 кПа). Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст. ($\pm 0,11$ кПа).
7, 8	Устройство термостатирующее измерительное Термостат-А.3.2 ТУ РБ 14789681.004-2000 [2]. Теплоноситель – вода. Диапазон воспроизведения температуры среды – от 15 °С до 80 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры среды в диапазоне воспроизведения температуры среды – $\pm 0,02$ °С. Нестабильность воспроизведения температуры среды – не более 0,01 °С. Неравномерность температуры среды в рабочем объеме – не более 0,01 °С. Измеритель температуры эталонный ИТЭМ ТУ ВУ 100270996.021-2016 [3]. Границы доверительного интервала абсолютной погрешности – $\pm 0,01$ °С в диапазоне температур от 0,01 °С до 231,928 °С.
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых термометров с требуемой точностью. 2 Средства измерений (эталонные) должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию (далее – ЭД) поверяемых термометров [6] и средств поверки, настоящую МП и правила техники безопасности.

5 Требования безопасности

5.1 При подготовке и проведении поверки необходимо обеспечить и соблюдать общие меры безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019, ТКП 427, ТКП 181 при работе с

4 Зам. 94/101. 1051-2025 27.06.2025

электроустановками напряжением до 1000 В и инструкциями по охране труда действующими в организации, проводящей поверку, а также должны соблюдаться требования, указанные в ЭД поверяемого термометра [6] и средств поверки.

5.2 Во избежание поражения электрическим током перед началом работы внешним осмотром проверить наличие и целостность защитного заземления (зануления) применяемых средств поверки и оборудования, целостность изоляции токоведущих проводов, целостности корпусов розеток и вилок.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление ($101,3 \pm 4,0$) кПа.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие средств поверки в соответствии с таблицей 2 настоящей МП и соответствие их метрологических характеристик требуемым значениям;
- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (калибровке) на средства поверки или знаков поверки (калибровки), подтверждающих прохождение метрологической оценки;
- устанавливают вспомогательные средства поверки, позволяющие в процессе поверки контролировать изменения влияющих факторов (температуру окружающего воздуха, относительную влажность воздуха, атмосферное давление);
- проверяют соблюдение условий по разделу 6 настоящей МП;
- подготавливают и проверяют работоспособность средств поверки согласно ЭД на них;
- выдерживают поверяемые термометры в условиях поверки по разделу 6 настоящей МП не менее 60 мин.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие термометра следующим требованиям:

- а) комплектность термометра должна соответствовать приведенной в таблице Б.1 приложения Б;
- б) отсутствие механических повреждений и загрязнений термометра, ухудшающих его внешний вид и влияющих на работоспособность и безопасность его применения, отсутствие дефектов (потемнений) жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ);
- в) маркировка должна быть разборчивой, однозначно читаемой и содержать товарный знак изготовителя, наименование (обозначение) термометра, дату выпуска, индивидуальный порядковый номер по системе нумерации изготовителя.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра термометра считают положительными, если он соответствует всем требованиям 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование термометра проводится методом проверки его функционирования, включающей в себя:

а) включение/выключение режима измерения температуры нажатием кнопки управления;

б) автотестирование работоспособности термометра в последовательности: автоматическая проверка ЖКИ (включение всех сегментов (~~9999~~[°] или ~~8888~~[°])), индикация последнего измеренного значения температуры, индикация тестового значения температуры ($37,00 \pm 0,01$) °C;

в) измерение и индикацию измеренной температуры в диапазоне от 32,00 °C до 42,00 °C;

г) звуковую индикацию включения/выключения и окончания измерения температуры;

д) индикацию выхода температуры за границы диапазона измерений (при значении температуры от 31,99 °C и ниже на ЖКИ отображаются знаки «L °C», при значении температуры от 42,01 °C и выше на ЖКИ отображаются знаки «H °C»);

Проверку функционирования проводят визуально в процессе определения метрологических характеристик по 8.3. Проверку индикации выхода температуры за границы диапазона измерений проводят, устанавливая измеряемую температуру на устройстве термостатическом (далее – термостат) 31,7 °C и 42,3 °C.

8.2.2 Результаты проверки считают положительными, если выполняются все требования 8.2.1.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности при измерении температуры

8.3.1.1 Диапазон измерений температуры и абсолютную погрешность при измерении температуры определяют при температурах рабочей зоны термостата 32,5 °C; 37,0 °C; 41,5 °C с допускаемым отклонением $\pm 0,05$ °C.

Поверяемые термометры перед погружением в термостат включают в режим измерений нажатием кнопки управления на корпусе термометра. После автотестирования на ЖКИ термометра устанавливаются показания: знак «L» и мигающий знак «°C».

8.3.1.2 Абсолютную погрешность измерения температуры определяют путем сравнения показаний поверяемых термометров, погруженных датчиком в рабочую зону термостата, с показаниями измерителя температуры эталонного, контролирующего температуру рабочей зоны термостата. За результат измерений принимают значения температуры, измеренные поверяемым термометром и измерителем температуры эталонным после выдержки термометров в каждой поверяемой точке не менее 5 мин.

Абсолютную погрешность при измерении температуры Δ , °C, рассчитывают по формуле

$$\Delta = T_x - T_z, \quad (1)$$

где T_x – значение температуры, измеренное поверяемым термометром, °C;

T_z – значение температуры, измеренное измерителем температуры эталонным, °C.

8.3.1.3 Значения диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности при измерении температуры должны соответствовать требованиям к ним, приведенным в таблице А.1 приложения А.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

9.2 При положительных результатах поверки термометра выдают свидетельство о поверке:

- для термометра, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии по форме, установленной [7];

- для термометра, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии по форме, установленной в ТКП 8.007,

- и (или) на термометр наносят знак поверки, с оформлением поверителем записи в паспорте [6] (при его наличии).

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки термометра выдают заключение о непригодности:

- для термометра, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии по форме, установленной [7];

- для термометра, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии по форме, установленной в ТКП 8.007,

- или (для термометра, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии) делают отметку в паспорте [6] (при его наличии).

При отрицательных результатах последующей поверки термометра выдают заключение о непригодности:

- для термометра, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии по форме, установленной [7];

- для термометра, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии по форме, установленной в ТКП 8.007,

- или (для термометра, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии) делают отметку в паспорте [6] (при его наличии).

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

9.4 Для термометров, предназначенных для применения вне сферы законодательной метрологии, порядок оформления результатов поверки может устанавливаться техническими актами по обеспечению единства измерений, локальными правовыми актами юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

77895 27.06.2025

Приложение А
(обязательное)

Обязательные метрологические требования к термометрам

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования к термометрам

Наименование	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	От 32,00 до 42,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °C	$\pm 0,10$

77895 27.06.2025

4 Зам. СР4/КОГ. 1051-2025 27.06.2025

Приложение Б
(обязательное)

Комплектность

Таблица Б.1 – Комплектность

Наименование	Количество
Термометр электронный «Интеграл ТЭ-04»	1
Паспорт*	1
Тара потребительская*	1
Элемент питания (в составе термометра)	1
*При поверке может не предоставляться	

71895 27.06.2025

4 Нов. 96.1107.1051-2025 27.06.2025

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку _____

ПРОТОКОЛ № _____

поверки термометра электронного «Интеграл ТЭ-04»,

заводской номер № _____,

принадлежащего _____

наименование организации _____

Дата поверки _____

с... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение методики поверки _____

Средства поверки

Таблица В.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °C
- относительная влажность воздуха _____ %
- атмосферное давление _____ кПа

Результаты поверки:

В.1 Внешний осмотр _____

соответствует / не соответствует

В.2 Опробование _____

соответствует / не соответствует

В.3 Определение метрологических характеристик

Таблица В.2 – Определение диапазона измерений температуры и абсолютной погрешности при измерении температуры

Точка поверки, °C	Значение температуры, измеренное измерителем температуры эталонным, Тэ, °C	Значение температуры, измеренное поверяемым термометром, Тх, °C	Абсолютная погрешность измерения температуры поверяемым термометром, Δ, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, Δ, °C
32,50 ± 0,05				
37,00 ± 0,05				
41,50 ± 0,05				

Заключение _____

соответствует / не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____ *

Поверитель _____

подпись

Ф.И.О. поверителя

*В соответствии с 9.

4 Нов. Форм. 1051-2025 27.06.2025

Библиография

- [1] ТУ РБ 100024593.035-2004 Термометр электронный «Интеграл ТЭ-04». Технические условия
- [2] ТУ РБ 14789681.004-2000 Устройство термостатирующее измерительное Термостат-А.3.2. Технические условия
- [3] ТУ ВУ 100270996.021-2016 Измеритель температуры эталонный ИТЭМ. Технические условия
- [4] ТУ 25-11.1645-84 Гигрометр психрометрический ВИТ-1. Технические условия
- [5] ТУ 25.04-1797-75 Барометр – анероид контрольный М67. Технические условия
- [6] Термометр электронный «Интеграл ТЭ-04». Паспорт
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта 21.04.2021 № 40

4 Нов. 441106. 1081-2025 27.06.2025

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изме- не-ние	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подпись	Дата
	изме- ненных	заменен- ных	новых	анну- лиро- ванных				
1		5			7	СКНЕ.2258		22.06.2006
2		5-7			7	СКНЕ.3479		15.04.2015
3	1	2-7	8		8	СКНЕ.3679		10.09.2018
4		2-8	9-12		12	ФСЮГ.1051		27.06.2015

77895  56874

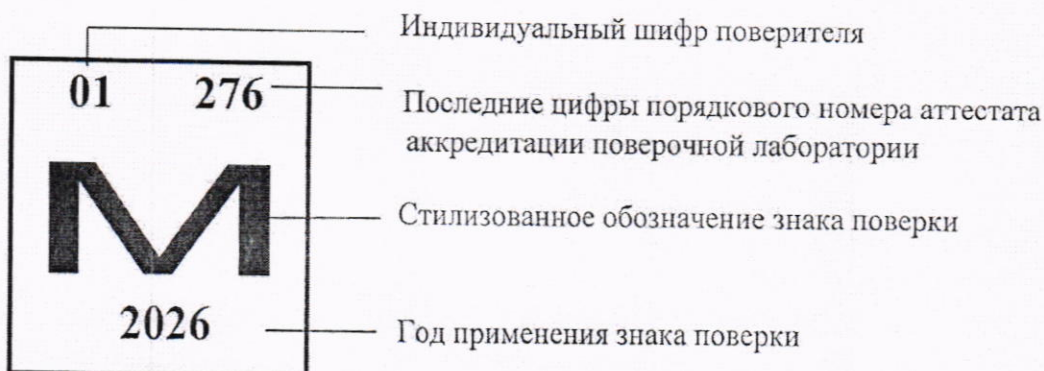
4 Нов. ФСЮГ. 1051-2015  27.06.2015

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя генерального
директора по качеству

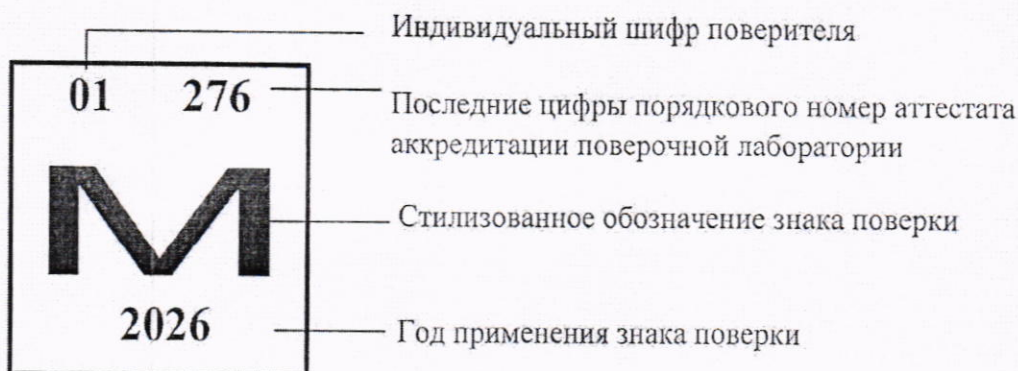
А.С.Кульбицкий
18.11 2025

Формы знаков поверки средств измерений, применяемых вне сферы
законодательной метрологии, на 2026 год
управления метрологии службы менеджмента качества
ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»



Примечания:

1. Материал – латунь.
2. Размер: 5×5 мм.
3. Индивидуальные шифры: 20, 21, 26 – 3 шт.



Примечания:

1. Материал – резина.
2. Размер: 12×12 мм.
3. Индивидуальные шифры: с 01 по 27 – 27 шт.

Главный метролог

С.С.Трус

Коноп 62 47

*Копия верна
Зам. генерального директора
по качеству*



А.С.Кульбицкий