

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП "Витебский ЦСМС"

П. Яковлев

01.06.2009



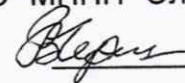
СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ
ЦП8507

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МРБ МП. 1962 - 2009

Главный инженер

ООО "МНПП "Электроприбор"

 В.А.Черник

01.06.2009



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для первичной и периодической поверки преобразователей измерительных цифровых ЦП8507 (далее – ЦП), соответствующих требованиям ТУ ВУ 300080696.070-2009.

Межповерочный интервал – 48 месяцев.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	7.2.2	Да	Нет
4 Определение метрологических характеристик ЦП	7.3	Да	Да
5 Проверка постоянной счетчика ЦП	7.4	Да	Да
6 Проверка чувствительности	7.5	Да	Да
7 Проверка отсутствия самохода	7.6	Да	Да
8 Определение основной абсолютной погрешности хода часов	7.7	Да	Да
9 Определение пульсации выходного аналогового сигнала	7.8	Да	Да



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 7.2.3, 7.2.4	См. 7.3.1 Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кV переменного тока частотой 50 Hz. Основная погрешность $\pm 4,0$ %. ТУ РБ 100039847.061-2004.
7.3.1 - 7.3.3, 7.3.5.1 - 7.3.5.3	Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ». УППУ-МЭ 3.1КМ-С-02-110-15/5-0,1/528. Диапазон выходного тока от 0 до 110 А, выходная мощность канала тока/напряжения – 15/5 V·A, диапазон выходного напряжения от 0,1 до 528 V, диапазон установки частоты от 42,5 до 70 Hz. Основная относительная погрешность: при измерении активной мощности $\pm 0,015$ %, полной мощности $\pm 0,02$ %; при измерении тока и напряжения $\pm 0,01$ %; при измерении реактивной мощности $\pm 0,05$ %; при измерении коэффициента мощности основная абсолютная погрешность $\pm 0,001$; при измерении частоты основная абсолютная погрешность $\pm 0,01$ Hz. ТУ 4831-053-49976497-2013. Вольтметр ЦВ8500/4. Диапазон измерений от 0,006 V до 0,6 V. Класс точности 0,1. ТУ РБ 300080696.014-2002 Вольтметр универсальный цифровой В7-34А. Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 1000 V. Основная погрешность $\pm 0,8$ %. Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 V. Основная погрешность $\pm 0,017$ %. Устройство для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1. Диапазон установки выходного напряжения постоянного тока и переменного тока от 0 до 1000 V в диапазоне частот от 45 до 500 Hz. Коэффициент нелинейных искажений не более 1%. Магазин сопротивлений Р33. Диапазон сопротивлений от 0,1 до 99999,9 Ω . Класс точности $0,2/2 \cdot 10^{-6}$. ТУ 25-04.296-75. Катушка сопротивления образцовая Р331. Rномин. = 100 Ω . Rномин. = 0,1 V·A. Rмакс. = 1,0 V·A. Класс точности 0,01. ТУ 25-04.3368-78. Катушка сопротивления образцовая Р331. Rномин. = 10 Ω . Rномин. = 0,1 V·A. Rмакс. = 1,0 V·A. Класс точности 0,01. ТУ 25-04.3368-78. ПЭВМ. IBM – совместимость. Порт USB. Психрометр МВ-4М. Диапазон измерений: - относительной влажности от 10 % до 100 %; - температуры от 0 $^{\circ}\text{C}$ до плюс 40 $^{\circ}\text{C}$. Барометр – aneroid БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,6 кPa. Частотомер электронносчетный ЧЗ-88. Диапазон измерения длительности импульсов по входу: от 1 μs до 10^4 s. Относительная погрешность по частоте встроенного опорного генератора при номинальном значении частоты 5 MHz не более: $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ за 30 суток и $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за 12 мес. Осциллограф универсальный С1-93. Диапазон входного напряжения от 1 mV до 80 V. Полоса пропускания от 0 до 3 MHz. Класс точности 4,0. И22.044.084 ТУ.
7.4 – 7.7	
7.8	

Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

Для контроля атмосферного давления допускается использовать данные метеослужб.

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

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

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>И</i>	28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

3 Требования к квалификации поверителей

Персонал, допущенный к работе с ЦП, должен быть аттестован в качестве поверителя, иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 V и ознакомиться с руководством по эксплуатации ЗЭП.499.070 РЭ.

4 Требования безопасности

При проведении поверки ЦП должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2009.

Внешние цепи следует подключать в соответствии со схемами, приведенными на рисунках А.1 – А.6 (приложение А), отключив напряжение питания и входные сигналы.

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

5 Условия поверки

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

Таблица 5.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
3 Атмосферное давление, mm Hg	от 630 до 800
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, kΩ: от 0 до 5 mA; (0 ± 5) mA; от 4 до 20 mA; 4 – 12 – 20 mA	$2,5 \pm 0,5$ $0,4 \pm 0,1$
6 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 5
7 Параметры питания сети переменного тока: - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения	$220 \pm 4,4$ или $230 \pm 4,6$ $50 \pm 0,5$ Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
8 Параметры питания сети постоянного тока - напряжение, V	$220 \pm 2,2$ или $230 \pm 2,3$; $48 \pm 0,48$; $24 \pm 0,24$; $12 \pm 0,12$; $5 \pm 0,1$
9 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
10 Рабочее положение	Любое

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020		2020	МРБ МП.1962-2009	Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6 Подготовка к поверке

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

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

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

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

- отсутствие механических повреждений корпуса ЦП;
- четкость маркировки.

ЦП считают выдержавшими поверку, если на корпусе отсутствуют механических повреждений, трещины, сколы, маркировка на ЦП разборчивая, легко читаемая и нанесена в доступном для осмотра без разборки с применением инструмента месте.

7.2 Опробование ЦП

7.2.1 Проверку работоспособности ЦП проводят в соответствии с РЭ.

7.2.2 Программное обеспечение

ЦП оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО).


ПО является метрологически значимым и метрологические характеристики ЦП определены с его учетом. ПО хранится в энергозависимой памяти микроконтроллера ЦП. Конструкция ЦП исключает возможность несанкционированного доступа к ПО ЦП и влияния на измерительную информацию. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 7.1.

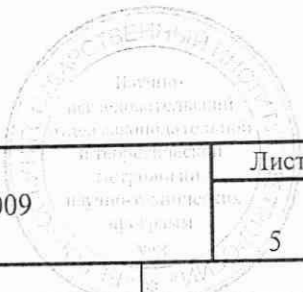
Таблица 7.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ЦП8507/1 – ЦП8507/10	ЦП8507/11 – ЦП8507/16
Идентификационное наименование ПО	CP8507_d1-10	CP8507_d11-16
Номер версии (идентификационный номер ПО)	530	711
Цифровой идентификатор ПО	FA51A583	2CE4EF5D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32

Соответствие ПО определяется отсутствием ошибок в программе при работе с пользовательским интерфейсом ПК в процессе проверки работоспособности ЦП.

Контроль метрологической части ПО осуществляется в процессе определения метрологических характеристик ЦП8507 при поверке.

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020		28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



7.2.3 По безопасности ЦП должны соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011 по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ IEC 61010-2-030-2013.

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

ЦП должны соответствовать:

- степени загрязнения 2 и категории перенапряжения II по ГОСТ IEC 61010-1-2014;
- категории измерений III по ГОСТ IEC 61010-2-030-2013.

7.2.4 Электрическая изоляция различных цепей ЦП между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Hz, среднеквадратичное значение которого указана в таблице 7.2.

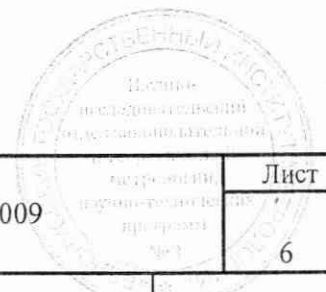
Таблица 7.2

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V	
	U _{вх} = 400 V	U _{вх} = 100 V
Цепь питания – входные цепи	1400	1400
Цепь питания – дискретные выходы (реле)	1400	
Цепь питания – аналоговые выходы, интерфейс, дискретные входы, импульсные выходы	1400 [840]	
Цепи I _A , I _B , I _C – цепи U _A , U _B , U _C	450	375
Цепи тока между собой	450	375
Входные цепи – дискретные выходы	450	375
Входные цепи – аналоговые выходы, интерфейс, дискретные входы, импульсные выходы	450	375
Дискретные выходы – дискретные входы, интерфейс, аналоговые выходы, импульсные выходы	375	
Примечание - В квадратных скобках указаны значения для рабочего напряжения питания до 150 V.		

Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях. ЦП считают выдержавшими проверку электрической прочности изоляции, если не произошло пробоев изоляции и на установке УПУ-21 не было показаний неисправности.

7.3 Определение метрологических характеристик ЦП

7.3.1 Диапазоны измерений входного сигнала, диапазоны изменений показаний на цифровом табло ЦП и ПЭВМ (далее – диапазон показаний) и диапазоны изменений выходных аналоговых сигналов, параметры питания ЦП (напряжение, частота и потребляемая мощность), классы точности должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.3.



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Ж. В. В. В.</i>	2012.10	МРБ МП.1962-2009	Лист 6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.3

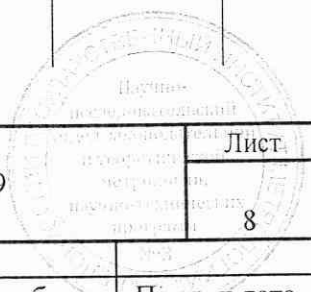
Модификация ЦП	Диапазон измерений входных сигналов					Диапазон изменений показаний цифрового табло ЦП ⁴⁾ и (или) на мониторе ПЭВМ ⁵⁾	Диапазон изменений 3-х выходных аналоговых сигналов ЦП, mA	Класс точности
	ток, А	напряжение линейное (фазное), V [схема подключения]	частота, Hz	мощность P, W; Q, var; S, V·A	коэффициент мощности cos φ (sin φ)			
ЦП8507/1 ¹⁾ , ЦП8507/7	от 0 до 1	0-100-125 ²⁾ (0-57,74-72,17 ²⁾) или 0-380-475 ²⁾ (0-219,4-274,2 ²⁾) или 0-400-500 ²⁾ (0-230,9-288,7 ²⁾) [3-х и 4-х проводная]	от 45 до 55	от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8	от - 1 до +1	I: от 0 до H1 ³⁾ ; U: от 0 до H2 ³⁾ ; F: от 45 до 55 Hz; P, Q: от -H3 ³⁾ до +H3 ³⁾ ; S: от 0 до H3 ³⁾ ; Kp: от - 1 до +1	от -5 до +5; от 0 до 5 или от 4 до 20; 4 - 12 - 20	0,5 ⁶⁾ 0,5 ⁷⁾ 0,05 ⁸⁾
ЦП8507/2 ¹⁾ , ЦП8507/8	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0 или от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464				
ЦП8507/3, ЦП8507/5	от 0 до 1			от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8				
ЦП8507/4, ЦП8507/6	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0 или от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464				
ЦП8507/9	от 0 до 1			от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8				
ЦП8507/10	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0 или от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464				
						I _A , I _B , I _C : от 0 до H1 ³⁾ ; U _A , U _B , U _C . U _{AB} , U _{BC} , U _{CA} : от 0 до H2 ³⁾ ; F: от 45 до 55 Hz		0,5 ⁶⁾ 0,5 ⁷⁾ 0,05 ⁸⁾



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>И.И.И.</i>	<i>28.12.20</i>	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 7.3

Модификация ЦП	Диапазон измерений входных сигналов					Диапазон изменений показаний цифрового табло ЦП ⁴⁾ и (или) мониторе ПЭВМ ⁵⁾	Диапазон изменений 3-х выходных аналоговых сигналов ЦП, mA	Класс точности
	ток, А	напряжение линейное (фазное),* V [схема подключения]	частота, Hz	мощность P, W; Q, var; S, V·A	коэффициент мощности cos φ (sin φ)			
ЦП8507/11 ¹⁾	от 0 до 1	0-100-125 ²⁾ (0-57,74-72,17 ²⁾) и 0-380-475 ²⁾ (0-219,4-274,2 ²⁾) и 0-400-500 ²⁾ (0-230,9-288,7 ²⁾) [3-х и 4-х проводная]	от 45 до 55	от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8	от -1 до +1	I: от 0 до H1 ³⁾ ; U: от 0 до H2 ³⁾ ; F: от 45 до 55 Hz; P, Q: от - H3 ³⁾ до +H3 ³⁾ ; S: от 0 до H3 ³⁾ ; Kp: от - 1 до +1; Wa, Wa+, Wa- и Wr, Wr+, Wr-, Wr1, Wr2, Wr3, Wr4 от - 999999,99 до + 999999,99	от -5 до +5; от 0 до 5 или от 4 до 20; 4 - 12 - 20	0,5 ⁶⁾ 0,5 ⁷⁾ 0,05 ⁸⁾ 0,5S ⁹⁾ 1,0 ¹⁰⁾
ЦП8507/12 ¹⁾	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0 или от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464				
ЦП8507/13 ¹⁾	от 0 до 1			от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8				
ЦП8507/14 ¹⁾	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0 или от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464				
ЦП8507/15 ¹⁾	от 0 до 1			от - 173,2 до +173,2 или от - 658,2 до +658,2 или от - 692,8 до +692,8				
ЦП8507/16 ¹⁾	от 0 до 5			от - 866,0 до +866,0				
				или				
		от - 3291 до +3291 или от - 3464 до + 3464						



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	20.12.16	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Окончание таблицы 7.3

Модификация ЦП	Диапазон измерений входных сигналов					Диапазон изменений показаний цифрового табло ЦП ⁴⁾ и (или) мониторе ПЭВМ ⁵⁾	Диапазон изменений 3-х выходных аналоговых сигналов ЦП, mA	Класс точности
	ток, А	напряжение линейное (фазное),* V [схема подключения]	частота, Hz	мощность P, W; Q, var; S, V·A	коэффициент мощности cos φ (sin φ)			
* Диапазона измерений напряжений в ЦП8507/11 – ЦП8507/16 осуществляется программно.								
¹⁾ По заказу ЦП могут изготавливаться с дискретными входами и выходами. ²⁾ При измерении мощности значение 125 (72,17) или 475 (274,2) или 500 (288,7) соответствует перегрузочному значению напряжения входного сигнала. Фазные напряжения измеряются только при 4-х проводной схеме подключения. ³⁾ Значения тока H1, напряжения H2, активной, реактивной и полной мощности H3 равны соответственно величине номинального тока, 125 % величины номинального напряжения, величине активной, реактивной и полной мощности (мощность измеряется при номинальных токах и напряжениях, cos φ (sin φ)=1) трехфазной сети до внешних измерительных трансформаторов тока и напряжения или непосредственно на входе ЦП. ⁴⁾ Отображаемые на цифровом табло ЦП параметры могут иметь размерности: А, kA, V, kV, W, kW, MW, GW, var, kvar, Mvar, Gvar, V·A, kV·A, MV·A, GV·A, Hz, kW·h, kvar·h в зависимости от модификации. ⁵⁾ Модификации ЦП8507 у которых отсутствует цифровое табло. Основная погрешность определяется по показаниям на мониторе ПЭВМ. ⁶⁾ Класс точности при измерении тока, напряжения, активной и полной мощности. ⁷⁾ Класс точности при измерении реактивной мощности. ⁸⁾ Класс точности при измерении частоты. ⁹⁾ Класс точности при измерении активной энергии. ¹⁰⁾ Класс точности при измерении реактивной энергии.								

7.3.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее - основная приведенная погрешность) ЦП от нормирующего значения (см. таблицу 7.6) должны быть:

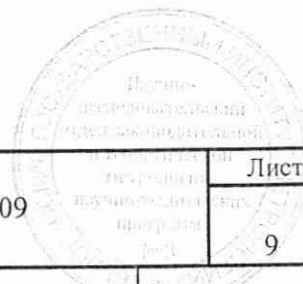
а) для ЦП8507/1 - ЦП8507/12, ЦП8507/15, ЦП8507/16:

- 1) ± 0,5 % - при измерении тока, напряжения, активной, реактивной, полной мощности;
- 2) ± 0,05 % - при измерении частоты.

б) для ЦП8507/13 - ЦП8507/14:

- 1) ± 0,2 % - при измерении тока, напряжения, активной, полной мощности по показаниям на цифровом табло и/или дисплее ПЭВМ и ± 0,5 % по аналоговым выходам;
- 2) ± 0,5 % - при измерении реактивной мощности;
- 3) ± 0,05 % - при измерении частоты;

7.3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности (далее – основная относительная погрешность) ЦП при измерении энергии с симметричными нагрузками должны быть по ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 в соответствии с таблицей 7.4.



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Жу</i>	28.12.20	МРБ МП.1962-2009			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Таблица 7.4

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для класса точности		
		0,2 S	0,5 S	1
$0,01 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} < 0,05 \cdot I_{\text{номин.}}$	1,00	± 0,4	± 1,0	-
$0,02 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} < 0,05 \cdot I_{\text{номин.}}$		-	-	± 1,5
$0,05 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} \leq 1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$		± 0,2	± 0,5	± 1,0
$0,02 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} < 0,10 \cdot I_{\text{номин.}}$	0,50 при индуктивной нагрузке (для активной и реактивной энергии)	± 0,5	± 1,0	-
$0,05 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} < 0,10 \cdot I_{\text{номин.}}$		-	-	± 1,5
$0,10 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} \leq 1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	0,80 при емкостной нагрузке (для активной энергии)	± 0,3	± 0,6	± 1,0
$0,10 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} \leq 1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	0,25 при индуктивной или емкостной нагрузке (для реактивной энергии)	-	-	± 1,5

Пределы допускаемой основной относительной погрешности (далее – основная относительная погрешность) ЦП при измерении энергии с однофазной нагрузкой (при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения), должны быть по ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 в соответствии с таблицей 7.5

Таблица 7.5

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для класса точности		
		0,2S	0,5S	1
$0,05 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} \leq 1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	1,00	± 0,3	± 0,6	± 1,5
$0,10 \cdot I_{\text{номин.}} \leq I_{\text{номин.}} \leq 1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	0,50 при индуктивной нагрузке	± 0,4	± 1,0	± 1,5

7.3.4 Номинальное значение входного сигнала (напряжения, тока, коэффициента мощности, частоты), нормирующее значение показаний цифровых табло и дисплея ПЭВМ и выходных аналоговых сигналов соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.6

					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.С.</i>	<i>18.03.20</i>		10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.6

Модификация ЦП	Номинальное значение входного сигнала					Нормирующее значение выходных сигналов			
	Напряжение линейное (фазное), V	Ток, А	Кэф. мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	Мощность, W, var, V·A	Частота, Hz	Цифровые сигналы на табло ЦП, мониторе ПЭВМ	Выходные аналоговые сигналы, mA		
							по току, напряжению, мощности	по частоте	
								диапазон от 0 до 5	диапазон от 4 до 20
ЦП8507/1, ЦП8507/7, ЦП8507/11, ЦП8507/13, ЦП8507/15	100,0 (57,74) или 380,0 (219,4) или 400,0 (230,9)	1	1	173,2 или 658,2 или 692,8	50	Н1 Н2/1,25 Н3* 50	5; 20	25	80
ЦП8507/2, ЦП8507/8, ЦП8507/12, ЦП8507/14, ЦП8507/16		5		866,0 или 3291 или 3464					
ЦП8507/3, ЦП8507/5, ЦП8507/9		1		173,2 или 658,2 или 692,8					
ЦП8507/4, ЦП8507/6, ЦП8507/10		5		866,0 или 3291 или 3464					

* Нормирующее значение активной, реактивной, полной мощности по каждой фазе равно $N3/3$.

7.3.5 Определение основной погрешности ЦП

Основную погрешность ЦП определяют методом прямых измерений при помощи эталонных средств измерений.

Данные проверки проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 5.1, по схемам, приведенным на рисунках А.1 - А.6 (приложение А).

7.3.5.1 Для определения основной приведенной погрешности ЦП при измерении тока, напряжения, активной и реактивной мощности, частоты подать входные сигналы в соответствии с таблицами 7.7 – 7.11, 7.15 для ЦП, применяемых в четырехпроводных сетях и таблицами 7.7, 7.8, 7.12 – 7.15 для ЦП, применяемых в трехпроводных сетях с точностью $\pm 5\%$.

ЦП проверяют при симметричных системах напряжений и токов. При этом значение каждого линейного напряжения должно отличаться от значения среднего линейного

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>С.С.С.</i>		МРБ МП.1962-2009	Лист 11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

напряжения и значение каждого фазного напряжения должно отличаться от значения среднего фазного напряжения не более чем на 2 %.

Основная приведенная погрешность при измерении активной и реактивной мощностей определяется при номинальных значениях напряжений и $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) путем изменения величины токов.

Таблица 7.7

Входной сигнал I_{ϕ} , А	Расчетное значение тока I_{ϕ} на цифровом табло ЦП и на мониторе ПЭВМ, А, кА	Расчетные значения выходных аналоговых сигналов, мА	
		от 0 до 5	от 4 до 20
5,0 (1,0)	H1	5,0	20,0
4,0 (0,8)	0,8·H1	4,0	16,8
3,0 (0,6)	0,6·H1	3,0	13,6
2,0 (0,4)	0,4·H1	2,0	10,4
1,0 (0,2)	0,2·H1	1,0	7,2
0,0	0	0,0	4,0

Таблица 7.8

Входной сигнал U_{AB}, U_{CA}, U_{BC} , (U_A, U_B, U_C)*, V	Расчетное значение линейного напряжения U_{AB}, U_{CA}, U_{BC} , фазного напряжения (U_A, U_B, U_C)* на цифровом табло, мониторе ПЭВМ, V	Расчетные значения выходных аналоговых сигналов, мА	
		от 0 до 5	от 4 до 20
125,0 (72,17) [475,0 (274,2)] {500,0 (288,7)}	H2 ($H2 / \sqrt{3}$)	5,0	20,0
100,0 (57,74) [380,0 (219,4)] {400,0 (230,9)}	0,8·H2 (0,4619 · H2)	4,0	16,8
75,0 (43,30) [285,0 (164,5)] {300,0 (519,6)}	0,6·H2 (0,3464 · H2)	3,0	13,6
50,0 (28,87) [190,0 (109,7)] {200,0 (346,4)}	0,4·H2 (0,2309·H2)	2,0	10,4
25,0 (14,43) [95,0 (54,8)] {100,0 (173,2)}	0,2·H2 (0,1155 · H2)	1,0	7,2
0 (0)	0 (0)	0,0	4,0

* Для ЦП, предназначенных для работы в четырехпроводных сетях.

Примечания

1 В квадратных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 380 – 475 V.

2 В фигурных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 400 – 500 V.



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Я. М. М. М.</i>	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.
				Подп. и дата	

Таблица 7.9

Входной сигнал					Расчетное значение активной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, W		Расчетное значение выходных аналоговых сигналов, mA		
U _A , U _B , U _C , V	cos φ*	I _A , I _B , I _C , A	P _A , P _B , P _C , W	P _Σ = P _A + P _B + P _C , W	P _A , P _B , P _C	P	-5-0-+5	4-12-20	
57,74	1,0	5,0 (1,0)	288,68 (57,74)	866,0 (173,22)	0,333·H3	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	230,94 (46,19)	692,8 (138,57)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	173,21 (34,64)	519,6 (103,92)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	115,47 (23,09)	346,4 (69,27)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	57,74 (11,55)	173,2 (34,65)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-57,74 (-11,55)	-173,2 (-34,65)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-115,47 (-23,09)	-346,4 (-69,27)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-173,21 (-34,64)	-519,6 (-103,92)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-230,94 (-46,19)	-692,8 (-138,57)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6	
219,4	1,0	5,0 (1,0)	1097,0 (219,4)	3291,0 (658,2)	0,333·H3	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	877,6 (175,5)	2632,7 (526,5)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	658,2 (131,6)	1974,5 (394,9)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	438,8 (87,76)	1316,4 (263,3)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	219,4 (43,87)	658,2 (131,6)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-219,4 (-43,87)	-658,2 (-131,6)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-438,8 (-87,76)	-1316,4 (-263,3)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-658,2 (-131,6)	-1974,5 (-394,9)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-877,6 (-175,5)	-2632,7 (-526,5)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6	
230,9	1,0	5,0 (1,0)	1154,7 (230,9)	3464,0 (692,8)	0,333·H3	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	923,8 (184,7)	2771,2 (554,2)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	692,8 (138,5)	2078,4 (415,7)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	461,9 (92,38)	1385,6 (277,1)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	230,9 (46,18)	692,8 (138,6)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-230,9 (-46,18)	-692,8 (-138,6)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-461,9 (-92,38)	-1385,6 (-277,1)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-692,8 (-138,5)	-2078,4 (-415,7)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-923,8 (-184,7)	-2771,2 (-554,2)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6	
5,0 (1,0)	-1154,7 (-230,9)	-3464,0 (-692,8)	-0,333·H3	-H3	-5,0	4,0			

* φ - угол сдвига между I_φ и U_φ

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Лев</i>	Дата	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.10

Входной сигнал					Расчетное значение реактивной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, var		Расчетное значение выходных аналоговых сигналов, mA	
U _A , U _B , U _C , V	sin φ*	I _A , I _B , I _C , A	Q _A , Q _B , Q _C , var	Q _Σ = Q _A + Q _B + Q _C , var	Q _A , Q _B , Q _C	Q	-5-0-+5	4-12-20
57,74	1,0	5,0 (1,0)	288,68 (57,74)	866,0 (173,22)	0,333·H3	H3	5,0	20,0
		4,0 (0,8)	230,94 (46,19)	692,8 (138,57)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4
		3,0 (0,6)	173,21 (34,64)	519,6 (103,92)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8
		2,0 (0,4)	115,47 (23,09)	346,4 (69,27)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2
		1,0 (0,2)	57,74 (11,55)	173,2 (34,65)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6
	0	0	0	0	0	0,0	12,0	
	-1,0	1,0 (0,2)	-57,74 (-11,55)	-173,2 (-34,65)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-115,47 (-23,09)	-346,4 (-69,27)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-173,21 (-34,64)	-519,6 (-103,92)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-230,94 (-46,19)	-692,8 (-138,57)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6
5,0 (1,0)		-288,68 (-57,74)	-866,0 (-173,22)	-0,333·H3	-H3	-5,0	4,0	
219,4	1,0	5,0 (1,0)	1097,0 (219,4)	3291,0 (658,2)	0,333·H3	H3	5,0	20,0
		4,0 (0,8)	877,6 (175,5)	2632,7 (526,5)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4
		3,0 (0,6)	658,2 (131,6)	1974,5 (394,9)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8
		2,0 (0,4)	438,8 (87,76)	1316,4 (263,3)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2
		1,0 (0,2)	219,4 (43,87)	658,2 (131,6)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6
	0	0	0	0	0	0,0	12,0	
	-1,0	1,0 (0,2)	-219,4 (-43,87)	-658,2 (-131,6)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-438,8 (-87,76)	-1316,4 (-263,3)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-658,2 (-131,6)	-1974,5 (-394,9)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-877,6 (-175,5)	-2632,7 (-526,5)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6
5,0 (1,0)		-1097,0 (-219,4)	-3291,0 (-658,2)	-0,333·H3	-H3	-5,0	4,0	
230,9	1,0	5,0 (1,0)	1154,7 (230,9)	3464,0 (692,8)	0,333·H3	H3	5,0	20,0
		4,0 (0,8)	923,8 (184,7)	2771,2 (554,2)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	18,4
		3,0 (0,6)	692,8 (138,5)	2078,4 (415,7)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	16,8
		2,0 (0,4)	461,9 (92,38)	1385,6 (277,1)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	15,2
		1,0 (0,2)	230,9 (46,18)	692,8 (138,6)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	13,6
	0	0	0	0	0	0,0	12,0	
	-1,0	1,0 (0,2)	-230,9 (-46,18)	-692,8 (-138,6)	-0,067·H3	-0,2·H3	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-461,9 (-92,38)	-1385,6 (-277,1)	-0,133·H3	-0,4·H3	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-692,8 (-138,5)	-2078,4 (-415,7)	-0,2·H3	-0,6·H3	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-923,8 (-184,7)	-2771,2 (-554,2)	-0,267·H3	-0,8·H3	-4,0	5,6
5,0 (1,0)		-1154,7 (-230,9)	-3464,0 (-692,8)	-0,333·H3	-H3	-5,0	4,0	

* φ - угол сдвига между I_φ и U_φ

Таблица 7.11

Входной сигнал		Расчетное значение полной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, V·A		Расчетное значение выходных аналоговых сигналов, mA	
U _A , U _B , U _C , V	I _A , I _B , I _C , A	S _φ = U _φ · I _φ	S _Σ = S _A + S _B + S _C	от 0 до 5	от 4 до 20
57,74 [219,4] {230,9}	5,0 (1,0)	0,333·H3	H3	5,0	20,0
	4,0 (0,8)	0,267·H3	0,8·H3	4,0	16,8
	3,0 (0,6)	0,2·H3	0,6·H3	3,0	13,6
	2,0 (0,4)	0,133·H3	0,4·H3	2,0	10,4
	1,0 (0,2)	0,067·H3	0,2·H3	1,0	7,2
0	0	0	0	0	4,0

Примечания

1 В квадратных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 380 – 475 V.

2 В фигурных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 400 – 500 V.

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>[Date]</i>	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.12

Входной сигнал				Расчетное значение суммарной активной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, P_{Σ}, W	Расчетные значения выходных аналоговых сигналов, mA		
$U_{AB}, U_{CA}, U_{BC}, V$	$\cos \varphi^*$	I_A, I_C, A	$P_{\Sigma} = P_A + P_C, W$		-5-0-+ 5	4-12-20	
100	1,0	5,0 (1,0)	866,0 (173,22)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	692,8 (138,57)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	519,6 (103,92)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	346,4 (69,27)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	173,2 (34,65)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-173,2 (-34,65)	-0,2·H3	-1,0	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-346,4 (-69,27)	-0,4·H3	-2,0	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-519,6 (-103,92)	-0,6·H3	-3,0	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-692,8 (-138,57)	-0,8·H3	-4,0	-4,0	5,6
380	1,0	5,0 (1,0)	3291,0 (658,2)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	2632,7 (526,5)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	1974,5 (394,9)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	1316,4 (263,3)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	658,2 (131,6)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-658,2 (-131,6)	-0,2·H3	-1,0	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-1316,4 (-263,3)	-0,4·H3	-2,0	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-1974,5 (-394,9)	-0,6·H3	-3,0	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-2632,7 (-526,5)	-0,8·H3	-4,0	-4,0	5,6
400	1,0	5,0 (1,0)	3464,0 (692,8)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	2771,2 (554,2)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	2078,4 (415,7)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	1385,6 (277,1)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	692,8 (138,6)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-692,8 (-138,6)	-0,2·H3	-1,0	-1,0	10,4
		2,0 (0,4)	-1385,6 (-277,1)	-0,4·H3	-2,0	-2,0	8,8
		3,0 (0,6)	-2078,4 (-415,7)	-0,6·H3	-3,0	-3,0	7,2
		4,0 (0,8)	-2771,2 (-554,2)	-0,8·H3	-4,0	-4,0	5,6
5,0 (1,0)	-3464,0 (-692,8)	-H3	-5,0	-5,0	4,0		

* φ - угол сдвига между I_{ϕ} и U_{ϕ}

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Лев</i>	28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 7.13

Входной сигнал				Расчетное значение суммарной активной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, Q_{Σ}, var	Расчетные значения выходных аналоговых сигналов, mA		
$U_{AB}, U_{CA}, U_{BC}, V$	$\sin \varphi^*$	I_A, I_C, A	$Q_{\Sigma} = Q_A + Q_C, var$		-5-0-+ 5	4-12-20	
100	1,0	5,0 (1,0)	866,0 (173,22)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	692,8 (138,57)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	519,6 (103,92)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	346,4 (69,27)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	173,2 (34,65)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-173,2 (-34,65)	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-346,4 (-69,27)	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-519,6 (-103,92)	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-692,8 (-138,57)	-0,8·H3	-4,0	5,6	
380	1,0	5,0 (1,0)	3291,0 (658,2)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	2632,7 (526,5)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	1974,5 (394,9)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	1316,4 (263,3)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	658,2 (131,6)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-658,2 (-131,6)	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-1316,4 (-263,3)	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-1974,5 (-394,9)	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-2632,7 (-526,5)	-0,8·H3	-4,0	5,6	
400	1,0	5,0 (1,0)	3464,0 (692,8)	H3	5,0	20,0	
		4,0 (0,8)	2771,2 (554,2)	0,8·H3	4,0	18,4	
		3,0 (0,6)	2078,4 (415,7)	0,6·H3	3,0	16,8	
		2,0 (0,4)	1385,6 (277,1)	0,4·H3	2,0	15,2	
		1,0 (0,2)	692,8 (138,6)	0,2·H3	1,0	13,6	
	-1,0	0	0	0	0	0,0	12,0
		1,0 (0,2)	-692,8 (-138,6)	-0,2·H3	-1,0	10,4	
		2,0 (0,4)	-1385,6 (-277,1)	-0,4·H3	-2,0	8,8	
		3,0 (0,6)	-2078,4 (-415,7)	-0,6·H3	-3,0	7,2	
		4,0 (0,8)	-2771,2 (-554,2)	-0,8·H3	-4,0	5,6	
		5,0 (1,0)	-3464,0 (-692,8)	-H3	-5,0	4,0	

* φ - угол сдвига между I_{ϕ} и U_{ϕ}

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.В. Сидорова</i>				16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Таблица 7.14

Входной сигнал		Расчетное значение полной мощности на цифровом табло ЦП, мониторе ПЭВМ, V·A	Расчетные значения выходных аналоговых сигналов, mA	
U _{AB} , U _{CA} , U _{BC} , V	I _A , I _C , A	$S = (S_{AB} + S_{BC}) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	от 0 до 5	от 4 до 20
100 [380] {400}	5,0 (1,0)		НЗ	5,0
	4,0 (0,8)	0,8·НЗ	4,0	16,8
	3,0 (0,6)	0,6·НЗ	3,0	13,6
	2,0 (0,4)	0,4·НЗ	2,0	10,4
	1,0 (0,2)	0,2·НЗ	1,0	7,2
	0	0	0	4,0

Примечания
 1 В квадратных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 380 – 475 V.
 2 В фигурных скобках указаны значения для диапазона входного сигнала 0 – 400 – 500 V.

Таблица 7.15

Входной сигнал		Расчетное значение, для выходных аналоговых сигналов по частоте, mA	
U _A , (U _{AB}), V	F _{вх} , Hz	от 0 до 5	от 4 до 20
	45,00	0	4,00
57,74 (100)	47,50	1,25	8,00
219,4 (380)	50,00	2,50	12,00
230,9 (400)	52,50	3,75	16,00
	55,00	5,00	20,00

Основную приведенную погрешность ЦП по показаниям на мониторе ПЭВМ, а также на цифровом табло ЦП, при измерении тока, напряжения, мощности, частоты γ_1 , %, определяют по формуле

$$\gamma_1 = \frac{A_x - A_{дх}}{A_n} \cdot 100 \quad (1)$$

где A_x – измеренное значение входного сигнала проверяемой точки на табло ЦП;

$A_{дх}$ – действительное значение входного сигнала проверяемой точки с учетом коэффициента трансформации тока и напряжения, при задании входного сигнала, на эталоне в соответствии с таблицами 7.7 – 7.14;

A_n – нормирующее значение показаний цифровых табло ЦП, дисплея ПЭВМ (таблица 7.6).

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Лп</i>	<i>20.12.20</i>	МРБ МП.1962-2009	Лист 17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Действительное значение входного сигнала тока определяют по формуле (2)

$$A_{дх} = K_{т.т} \cdot I_n$$

где $K_{т.т}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току;

I_n – номинальное значение тока, подаваемого на вход ЦП.

Действительное значение входного напряжения определяют по формуле (3)

$$A_{дх} = K_{т.н} \cdot U_n$$

где $K_{т.н}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по напряжению;

U_n – номинальное значение напряжения, подаваемого на вход ЦП.

Действительное значение активной, реактивной мощности определяют по формуле

$$A_{дх} = \sqrt{3} \cdot K_{т.т} \cdot I_n \cdot K_{т.н} \cdot U_n$$

где $K_{т.т}$, $K_{т.н}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току и напряжению;

I_n – номинальное значение тока, подаваемое на вход ЦП;

U_n – номинальное значение напряжения, подаваемое на вход ЦП;

Действительное значение полной мощности определяют по формуле

$$A_{дх} = K_{т.т} \cdot I_n \cdot K_{т.н} \cdot U_n$$

где $K_{т.т}$, $K_{т.н}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току и напряжению;

I_n – номинальное значение тока, подаваемое на вход ЦП;

U_n – номинальное значение напряжения, подаваемое на вход ЦП;

Основную приведенную погрешность ЦП по выходным аналоговым сигналам при измерении тока, напряжения, мощности, γ_2 , %, определяют по формуле

$$\gamma_2 = \frac{A_x - A_{рх}}{A_n} \cdot 100$$

					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.С.</i>	18.12.20		18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

где A_x – измеренное значение выходного аналогового сигнала проверяемой точки ЦП;

$A_{рх}$ – расчетное значение выходного аналогового сигнала проверяемой точки ЦП, для действительного значения входного сигнала на эталоне, в соответствии с таблицами 7.7 – 7.14;

A_n – нормирующее значение выходного аналогового сигнала (таблица 7.6).

Определение основной приведенной погрешности ЦП по выходному аналоговому сигналу при измерении частоты

Измерение частоты проводят при любом напряжении от 12 V до 125 V.

Для определения основной погрешности ЦП по выходному аналоговому сигналу при измерении частоты подают входные сигналы, равные значению диапазона измерений, в соответствии с таблицей 7.15 и определяют основную погрешность γ_3 , %, по формуле

$$\gamma_3 = \frac{I_x - I_{рх}}{I_n} \cdot 100 \quad (7)$$

где I_x – измеренное значение выходного тока проверяемой точки ЦП;

$I_{рх}$ – расчетное значение тока выходного аналогового сигнала проверяемой точки ЦП, для действительного значения входного сигнала на эталоне, в соответствии с таблицей 7.15;

I_n – нормирующее значение выходного аналогового сигнала (см. таблицу 7.6).

$$I_n = f_n \cdot K \quad (8)$$

где f_n – нормирующее значение входного сигнала, равное номинальному значению частоты – 50 Hz;

K – коэффициент преобразования.

Расчетное значение тока выходного аналогового сигнала для любой проверяемой точки определяют по формуле

$$I_{рх} = (F_{вх} - F_n) \cdot K + I_{вых.н} \quad (9)$$

где $F_{вх}$ – значение частоты входного сигнала для проверяемой точки, Hz;

F_n – нижнее значение частоты диапазона измерений входного сигнала – 45 Hz;

$I_{вых.н}$ – нижнее значение диапазона изменений выходного аналогового сигнала, mA;

K – коэффициент преобразования.


Коэффициент преобразования определяют по формуле

					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.С.</i>	28.12.20		19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

$$K = \frac{I_{\text{ВЫХ.В}} - I_{\text{ВЫХ.Н}}}{F_{\text{В}} - F_{\text{Н}}}, \quad (10)$$

где $F_{\text{В}}$ – верхнее значение частоты диапазона измерений входного сигнала – 55 Hz;
 $I_{\text{ВЫХ.В}}$ – верхнее значение диапазона.

7.3.5.2 Основную относительную погрешность ЦП при измерении энергии определяют при симметричной нагрузке для каждого из направлений измеряемой электрической энергии при номинальном напряжении.

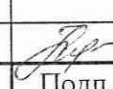
Подключить ЦП к установке УППУ – МЭ 3.1 в соответствии с руководством по эксплуатации на данную установку. Нажимая на кнопку , на лицевой панели ЦП на верхнем табло определить постоянную счетчика (количество imp/ kW·h). Импульсный выход 1 соответствует активной энергии, импульсный выход 2 соответствует реактивной энергии.

Устанавливая ток и коэффициент мощности в соответствии с таблицей 7.16 определить значение основной относительной погрешности по показаниям установки УППУ – МЭ 3.1.

Таблица 7.16

Активная энергия		Реактивная энергия	
Значение тока	Коэффициент мощности cosφ	Значение тока	Коэффициент мощности sinφ
0,01·I _{номин.}	1,00	0,02·I _{номин.}	1,00
0,05·I _{номин.}		0,05·I _{номин.}	
I _{номин.}		I _{номин.}	
1,2·I _{номин.}		1,2·I _{номин.}	
0,02·I _{номин.}	0,50 при индуктивной нагрузке 0,80 при емкостной нагрузке	0,05·I _{номин.}	0,50 при индуктивной нагрузке
0,10·I _{номин.}		0,10·I _{номин.}	
I _{номин.}		I _{номин.}	
1,2·I _{номин.}		1,2·I _{номин.}	
-	-	0,10·I _{номин.}	0,25 при индуктивной или емкостной нагрузке
-		I _{номин.}	
-		1,2·I _{номин.}	

При всех измерениях основная погрешность ЦП не должна превышать значений, указанных в 7.3.2, 7.3.3.

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020		28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7.3.5.3 Основную относительную погрешность в режиме однофазной нагрузке определяют при прямом и обратном включении тока (при 4-х проводной схеме подключения).

При всех измерениях основная погрешность ЦП не должна превышать значений, указанных в 7.3.3.

Режим однофазной нагрузки работы создают путем подачи нагрузки (тока) в одну из любых фаз при подаче симметричного номинального напряжения на все фазы. Определение основной относительной погрешности проводят поочередно для каждой фазы.

Подключить ЦП к установке УППУ – МЭ 3.1 в соответствии с руководством по эксплуатации на данную установку. Установить ток и коэффициент мощности в соответствии с таблицей 7.17 и определить значение основной относительной погрешности по показаниям установки УППУ – МЭ 3.1.

Таблица 7.17

Значение тока	Коэффициент мощности
$0,05 \cdot I_{\text{номин.}}$	1,00
$I_{\text{номин}}$	
$1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	
$0,10 \cdot I_{\text{номин.}}$	0,50 при индуктивной нагрузке
$I_{\text{номин}}$	
$1,2 \cdot I_{\text{номин.}}$	

Значение основной относительной погрешности при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном 1, в режиме однофазной нагрузки сопоставляют со значением основной относительной погрешности определенной при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном 1, в режиме симметричной нагрузки.

Разность между этими значениями не должна превышать:

- 0,4 % для класса 0,2 S;
- 1,0 % для класса 0,5 S;
- 2,5 % для класса 1.

7.4 Количество импульсов формируемых на импульсных выходах ЦП8507/11 - ЦП8507/16 (постоянная ЦП) должно соответствовать значению, введенному в память ЦП.

Перевести программно дискретные выходы в импульсные (см. РЭ).

Проверку постоянной ЦП проводят при помощи частотомера. Частотомер подключают в режиме подсчета импульсов поочередно к каждому импульсному выходу по

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>ЛС</i>	28.12.20			21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

схемам А.5, А.6 (приложение А). Частотомер должен подсчитывать импульсы в период изменения на табло ЦП энергии на 1 kW·h. ЦП считают выдержавшими поверку, если количество импульсов зафиксированных на частотомере за время изменения показания энергии на табло ЦП на 1 kW·h совпадает с значением постоянной, введенной в память преобразователя.

7.5 Стартовый ток ЦП8507/11 - ЦП8507/16 (чувствительность) должен быть не более 0,001 I_{номин.}

Проверку стартового тока (чувствительности) ЦП проводят при помощи частотомера по схемам А.5, А.6 (приложение А). Частотомер подключают к импульсному выходу 1 в режиме подсчета импульсов. На ЦП подают ток равный:

- 0,001 I_{номин.} для класса точности 0,5S и 0,2S;
- 0,004 I_{номин.} для класса точности 1 при непосредственном включении;
- 0,002 I_{номин.} для класса точности 1 при трансформаторном включении.

Коэффициент мощности равен 1 при симметричной нагрузке.

ЦП считают выдержавшими поверку, если за время изменения показания энергии на табло ЦП на 1 kW·h на частотомере зафиксировано не менее 1 импульса.

7.6 Импульсные выходы ЦП8507/11 - ЦП8507/16 при отсутствии тока во входной цепи ЦП (отсутствие самохода) не должны создавать более одного импульса.

Проверку отсутствия самохода проводят при помощи частотомера по схемам А.5, А.6 (приложение А). Частотомер подключают к импульсному выходу 1 в режиме подсчета импульсов. Цепи тока ЦП должны быть разомкнуты, а к цепям напряжения должно быть приложено напряжение, равное 115 % номинального значения. Минимальный период испытания ΔT min, должен быть:

- для ЦП8507/11, ЦП8507/12, ЦП8507/15, ЦП8507/16

$$\Delta T \geq \frac{480 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{номин.}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (11)$$

- для ЦП8507/13, ЦП8507/14

$$\Delta T \geq \frac{600 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{номин.}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (12)$$

где k - постоянная счетчика imp/kW·h (для трансформаторных счетчиков k должно соответствовать значениям вторичных величин (токов и напряжений).

m - число измерительных элементов;

U_{номин.} - номинальное напряжение, V;

I_{макс.} - максимальный ток, А.

					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.С.</i>	<i>21.12.20</i>		22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ЦП считают выдержавшими испытание, если за время испытания на частотомере зафиксировано не более 1 импульса.

7.7 Основная абсолютная погрешность хода часов ЦП8507/11 - ЦП8507/16 должна быть не более ± 1 секунда в сутки.

Определение основной абсолютной погрешности хода часов проводят при помощи частотомера по схемам А.5, А.6 (приложение А). Частотомер подключают к импульсному выходу 1 в режиме измерения длительного периода прямоугольного импульса.

Данные для настройки частотомера:

- скважность сигнала равна двум;
- амплитуда импульса не более 5 V;
- длительность периода равна $2 \cdot 10^6 \mu\text{s}$.

Измерить длительность периода импульса на импульсном выходе.

Вычислить основную абсолютную погрешность хода часов ΔT по формуле

$$\Delta T = (2 - T_{\text{изм}}) \cdot \frac{86400}{2} \quad (13)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренный период длительности импульса, s

86400 - количество секунд в сутках;

2 – расчетный период длительности импульса.

ЦП считают прошедшим поверку, если абсолютная погрешность хода часов не более ± 1 секунда в сутки или длительность периода равна $(2 \cdot 10^6 \pm 23) \mu\text{s}$.

7.8 Определение пульсации выходных аналоговых сигналов ЦП.

7.8.1 Пульсация выходных аналоговых сигналов ЦП при максимальном значении входного сигнала на максимальной нагрузке должна быть не более 90 mV для ЦП с диапазоном изменений выходных аналоговых сигналов от минус 5 до плюс 5 mA; от 0 до 5 mA и не более 60 mV для ЦП с диапазоном изменений выходных аналоговых сигналов от 4 до 20 mA или 4 - 12 - 20 mA;

7.8.2 Определение пульсации выходных аналоговых сигналов проводят с соблюдением условий таблицы 5.1 по схемам, приведенным на рисунках А.7, А.8 (приложение А), на максимальной нагрузке при максимальном входном сигнале.

Измеренное значение пульсации не должно превышает значения, указанного в 7.8.1.

					МРБ МП.1962-2009		Лист	
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Подпись]</i>	<i>[Дата]</i>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.			Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	
							Подп. и дата	



8 Оформление результатов поверки

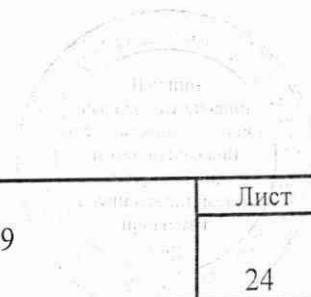
8.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола приведена в приложении Б.

8.2 Положительные результаты поверки ЦП удостоверяются:

а) при выпуске из производства - нанесением оттиска поверительного клейма или клейма - наклейки и делается запись в паспорте;

б) при эксплуатации, хранении и после ремонта - нанесением поверительного клейма или клейма - наклейки;

8.3 При отрицательных результатах поверки ЦП в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности к применению с соответствующим обоснованием.

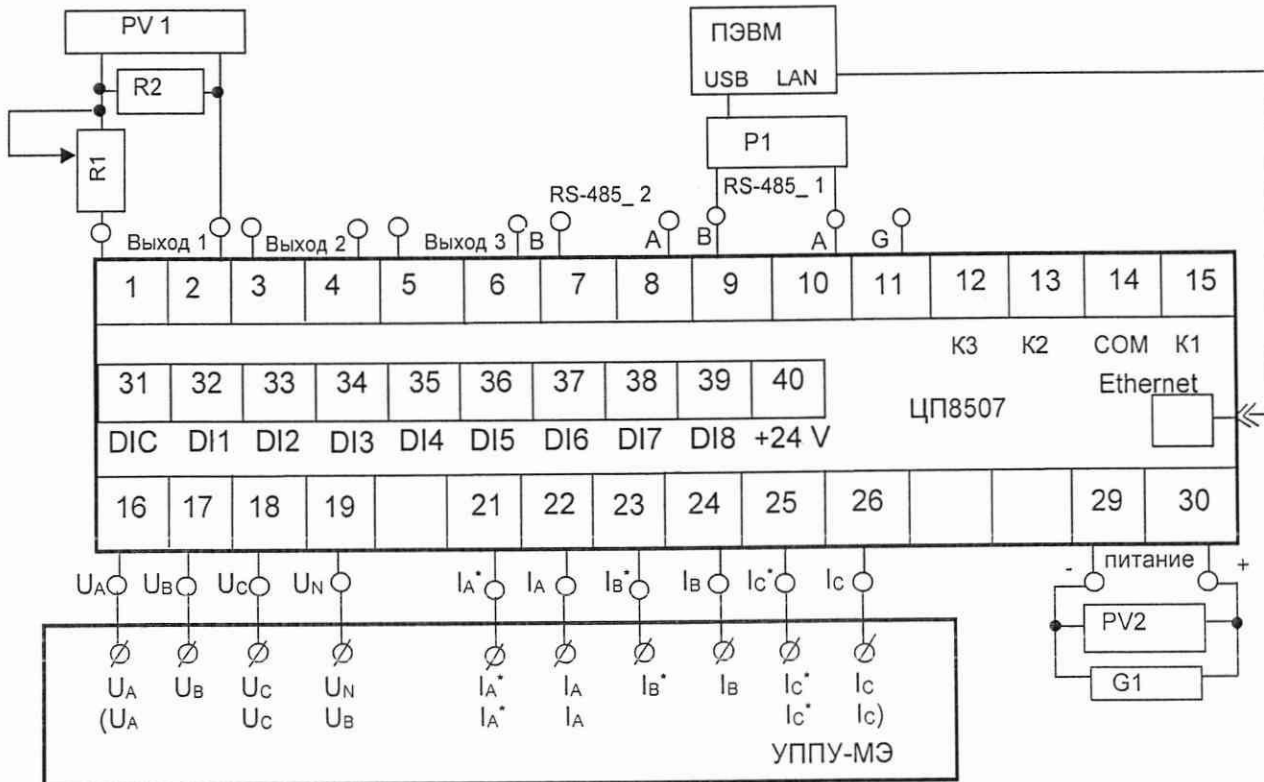


					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.С.</i>	28.12.20		24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение А

(рекомендуемое)

Схемы определения основной погрешности ЦП, пульсации выходных аналоговых сигналов



УППУ-МЭ – установка поверочная универсальная.

G1 – устройство УИ300.1;

PV1– вольтметр ЦВ8500/4;

PV2 – вольтметр В7-34А;

R1– магазин сопротивлений Р33;

R2 – катушка сопротивления Р331(100 Ω - для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов от минус 5 до плюс 5 мА; 0 – 5 мА; или 10 Ω для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов 4-12-20 мА; 4 –20 мА);

P1– преобразователь интерфейса RS-485 в USB;

ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ;

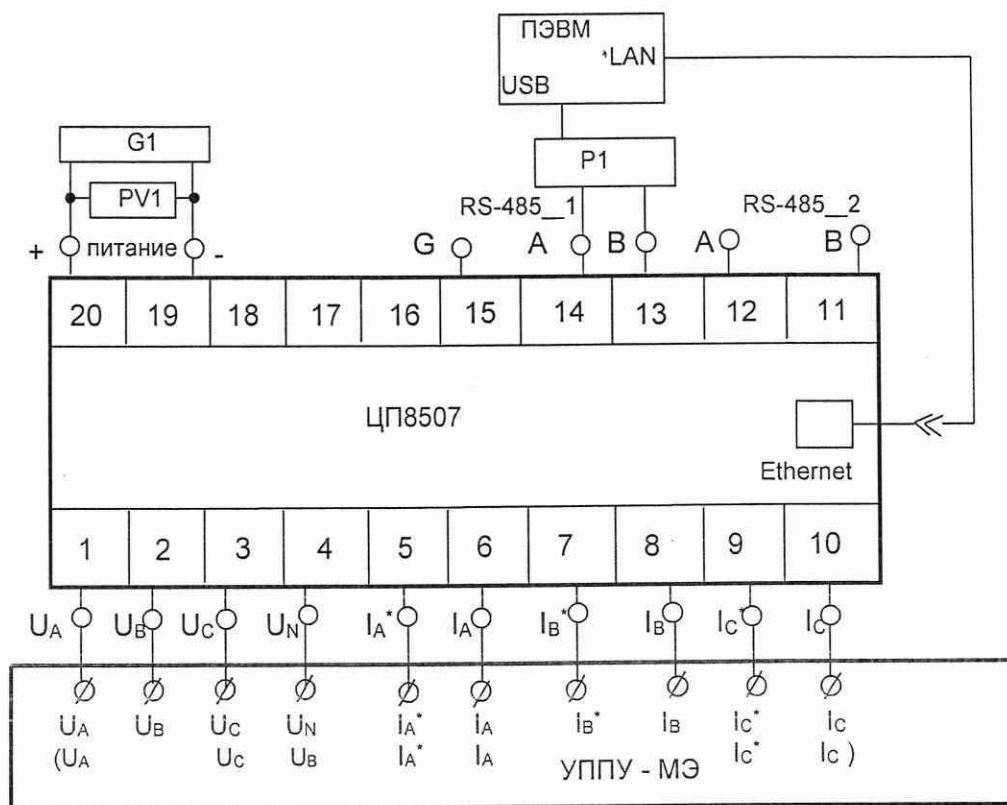
Примечания

1 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов и дискретных входов и выходов проводится поочередно.

2 Обозначения в скобках ("U_A", "U_B", "U_C", "I_A^{*}", "I_A", "I_C^{*}", "I_C") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.

Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности ЦП8507/1, ЦП8507/2

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	28.12.20			25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



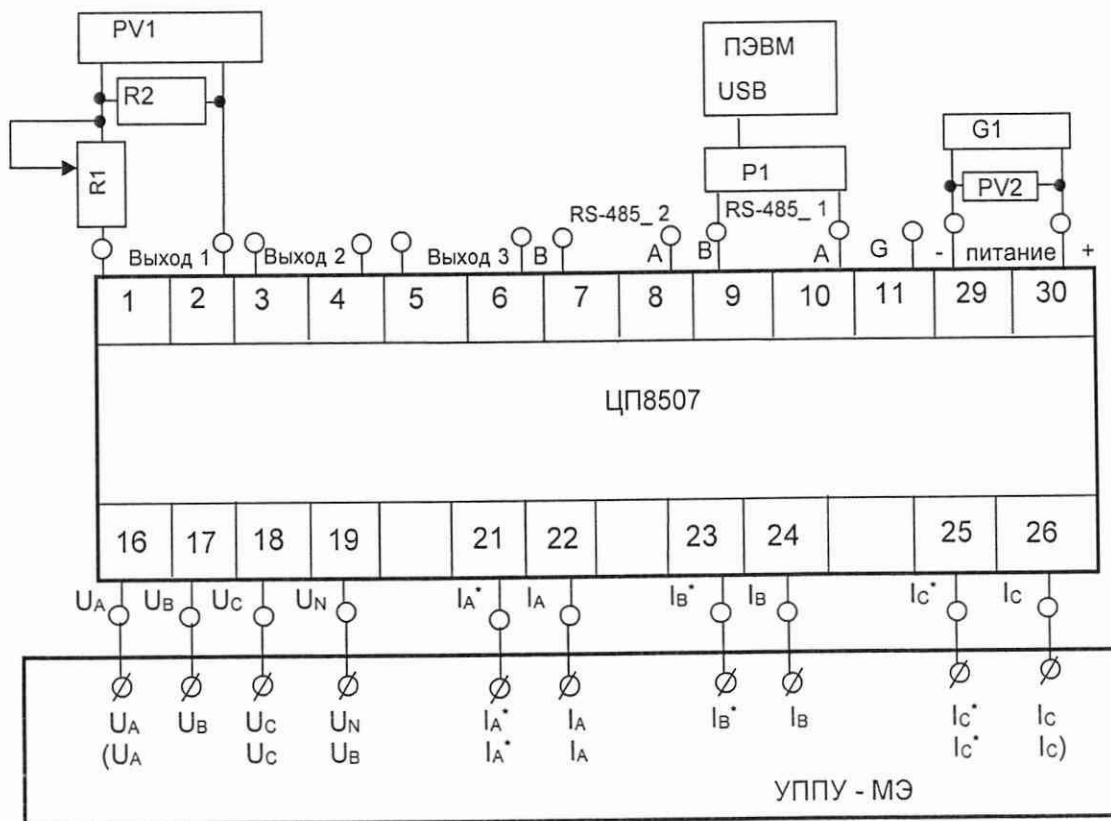
УППУ- МЭ – установка поверочная универсальная;
 G1 – устройство УИ300.1;
 PV1 – вольтметр В7-34А;
 P1– преобразователь интерфейса RS-485 в USB;
 ПЭВМ– персональная IBM - совместимая ЭВМ.

Примечания

- 1 Допускается поочередная проверка интерфейсов RS – 485_1 и RS-485_2.
- 2 Обозначения в скобках ("U_A", "U_B", "U_C", "I_A", "I_A", "I_C", "I_C") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.

Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности ЦП8507/3 - ЦП8507/6

					МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	28.12.20		26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



УППУ-МЭ – установка поверочная универсальная.

G1 – устройство УИ300.1;

PV1– вольтметр ЦВ8500/4;

PV2 – вольтметр В7-34А;

R1– магазин сопротивлений P33;

R2 – катушка сопротивления P331(100 Ω - для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов от минус 5 до плюс 5 мА; 0 – 5 мА; или 10 Ω для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов 4-12-20 мА; 4 –20 мА);

P1– преобразователь интерфейса RS-485 в USB;

ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ;

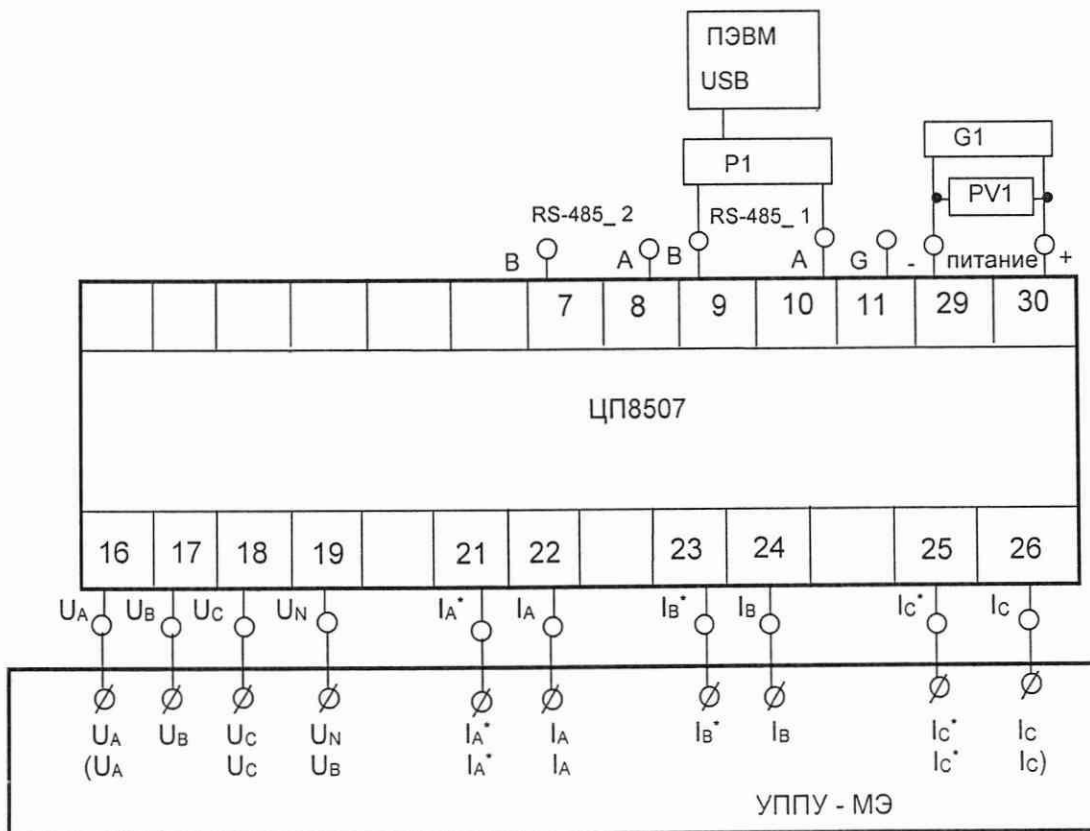
Примечания

1 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов проводится поочередно.

2 Обозначения в скобках ("U_A", "U_B", "U_C", "I_A", "I_A", "I_C", "I_C") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.

Рисунок А.3 – Схема определения основной погрешности ЦП8507/7, ЦП8507/8

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



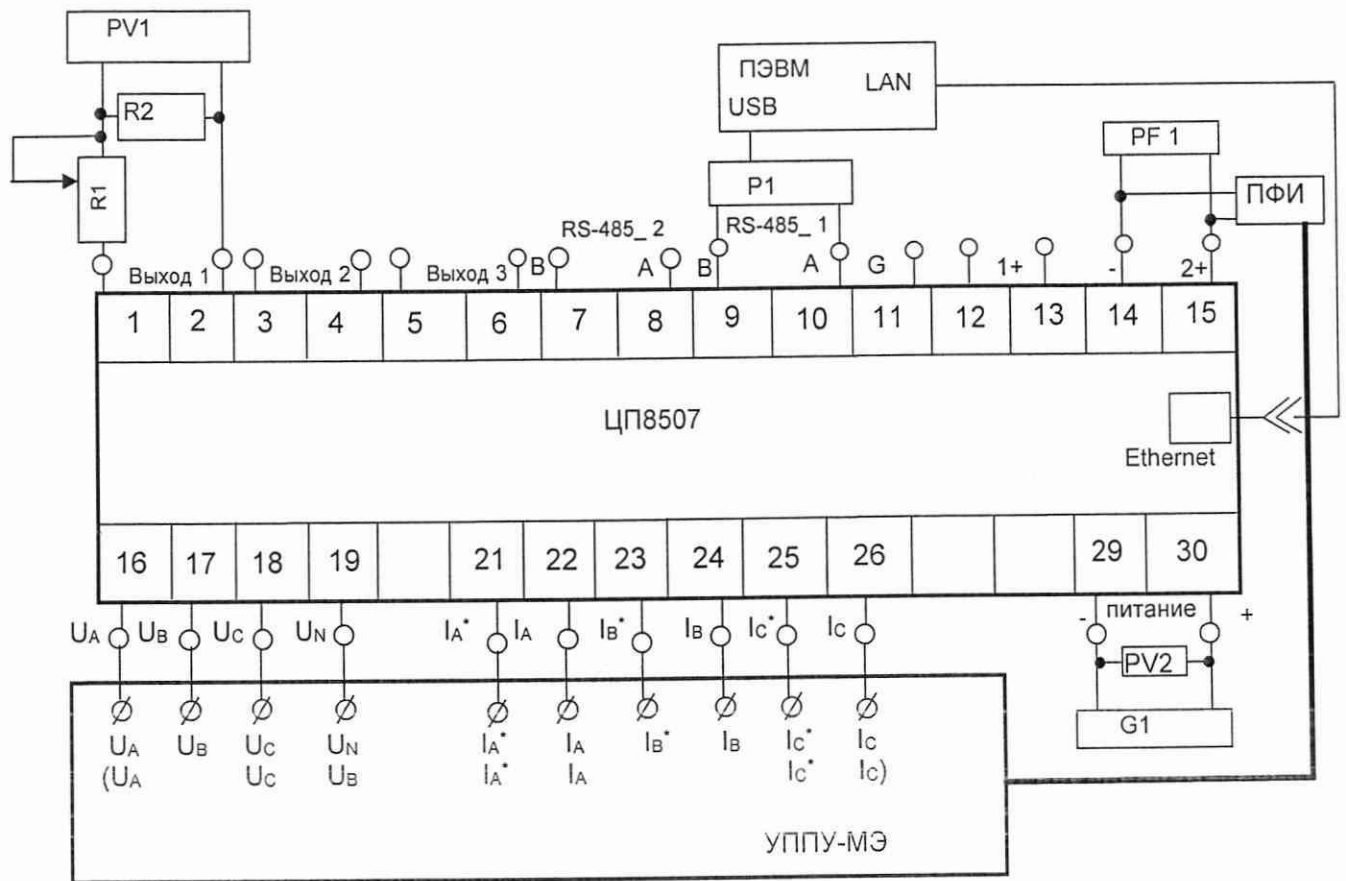
УППУ- МЭ – установка поверочная универсальная;
 G1 – устройство УИ300.1;
 PV1 – вольтметр В7-34А;
 P1– преобразователь интерфейса RS-485 в USB;
 ПЭВМ– персональная IBM - совместимая ЭВМ.

Примечания

- 1 Проверка аналоговых выходов и интерфейсов проводится поочередно.
- 2 Обозначения в скобках ("U_A", "U_B", "U_C", "I_A", "I_A", "I_C", "I_C") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.
- 3 Интерфейс RS-485_2 может отсутствовать.

Рисунок А.4 – Схема определения основной погрешности ЦП8507/9, ЦП8507/10

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	28.12.20			28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



- G1 – устройство УИ300.1;
 PV1– вольтметр ЦВ8500/4;
 PV2 – вольтметр В7-34А;
 R1– магазин сопротивлений Р33;
 R2 – катушка сопротивления Р331(100 Ω - для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов от минус 5 до плюс 5 мА; 0 – 5 мА; или 10 Ω для диапазона изменений выходных аналоговых сигналов 4-12-20 мА; 4 –20 мА);
 P1– преобразователь интерфейса RS-485 в USB;
 PF1 – частотомер;
 ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ;
 ПФИ – пульт формирования импульсов;
 УППУ-МЭ – установка поверочная универсальная.

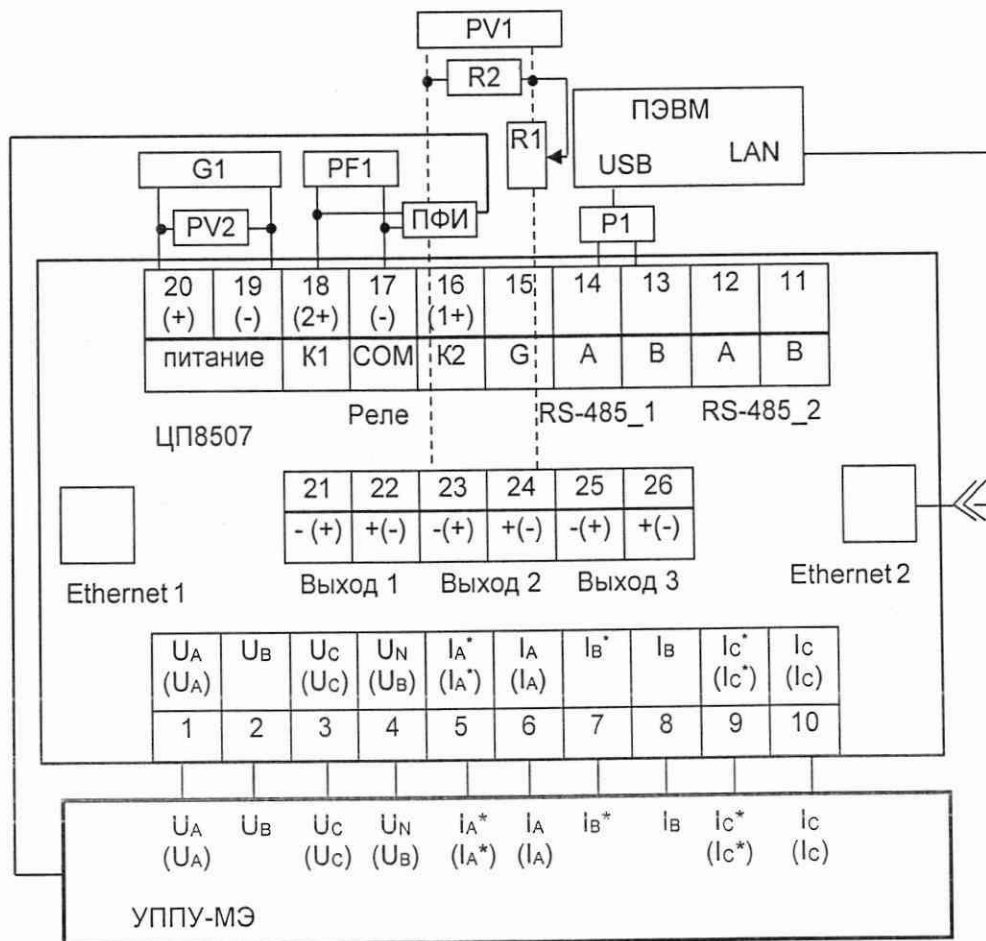
Примечания

- 1 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов и импульсных выходов проводится поочередно.
- 2 Обозначения в скобках ("UA", "UB", "UC", "IA*", "IA", "IB*", "IB", "IC*", "IC") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.

Рисунок А.5 – Схема определения основной погрешности, проверки чувствительности, самохода и точности хода часов ЦП8507/11 - ЦП8507/14



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.р.</i>	28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



- G1 – устройство УИ300.1;
 PV1– вольтметр ЦВ8500/4;
 PV2 – вольтметр В7-34А;
 R1– магазин сопротивлений Р33;
 R2 – катушка сопротивления Р331(100 Ω - для выходных аналоговых сигналов 0 ± 5 мА;
 0 – 5 мА; или 10 Ω для выходных аналоговых сигналов 4-12-20 мА; 4 –20 мА);
 P1– преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232 или USB;
 PF1 – частотомер;
 ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ;
 ПФИ – пульт формирования импульсов;
 УППУ-МЭ 3.1 – установка поверочная универсальная.

Примечания

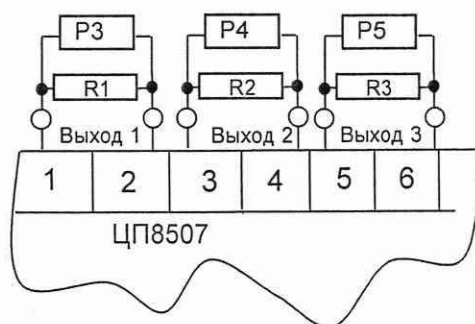
1 Проверка аналоговых выходов, интерфейсов и импульсных (дискретных) выходов проводится поочередно.

2 Обозначения в скобках ("U_A", "U_B", "U_C", "I_A", "I_B", "I_C") для подключения ЦП, предназначенных для трехпроводных сетей.

Рисунок А.6 – Схема определения основной погрешности, проверки чувствительности, самохода и точности хода часов ЦП8507/15, ЦП8507/16

					МРБ МП.1962-2009		Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>[Date]</i>			30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Рисунок А.7



Остальное – см. рисунки А.1, А.3, А.5

P3 - P5 – осциллограф универсальный С1-93;

R1-R3 – резисторы МЛТ-0,125-3 кΩ ± 5% для выходного аналогового сигнала 0 – 5 мА; -5 -0- +5 мА и резисторы С2-29-0,25-499 Ω ± 0,5 % для выходного аналогового сигнала 4 – 20 мА; 4 – 12 – 20 мА.

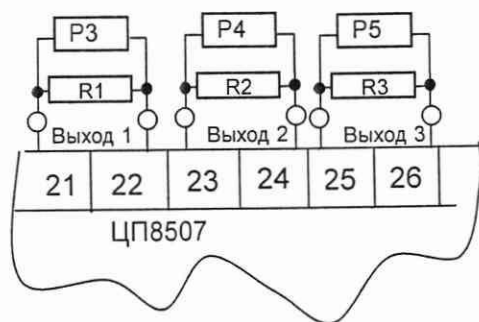
Примечание – Допускается поочередная проверка аналоговых выходов.

Рисунок А.7 - Схема определения пульсации выходных аналоговых сигналов ЦП8507/1, ЦП8507/2, ЦП8507/7, ЦП8507/8, ЦП8507/11 – ЦП8507/14



								Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>22.12.20</i>	МРБ МП.1962-2009			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				31
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Рисунок А.8



Остальное – см. рисунок А.6

P3 - P5 — осциллограф универсальный С1-93;

R1 - R3 – резисторы МЛТ-0,125-3 кΩ ± 5% для выходного аналогового сигнала 0 – 5 мА;
 -5 -0- +5 мА и резисторы С2-29-0,25-499 Ω ± 0,5 % для выходного аналогового сигнала
 4 – 20 мА; 4 – 12 – 20 мА.

Примечание – Допускается поочередная проверка аналоговых выходов.

**Рисунок А.8 – Схема проверки пульсации и времени установления
 выходных аналоговых сигналов ЦП8507/15, ЦП8507/16**



						МРБ МП.1962-2009	Лист
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>28.12.20</i>			32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Приложение Б

(обязательное)

ПРОТОКОЛ № _____

поверки преобразователя измерительного цифрового ЦП8507/____ № _____

1 Дата поверки _____

2 Условия проведения поверки _____

3 Наименование, тип и номер применяемого измерительного оборудования:

4 Наименование и обозначение документа, по которому проводилась поверка

5 Результаты измерений

5.1 Внешний осмотр _____

5.2 Опробование _____

5.2 Электрическая прочность изоляции _____

6 Результаты определения диапазона измерений входного сигнала, диапазона изменения показаний на цифровых табло и дисплее ПЭВМ (для ЦП8507/1, ЦП8507/2, ЦП8507/7 – ЦП8507/14), диапазона изменений выходных аналоговых сигналов и основной погрешности приведены в таблицах Б.1 – Б.8.



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	<i>12.12.20</i>	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	МРБ МП.1962-2009		
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	28.12.20			
Лист	34					



0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	Значение вх. сигнала I _a , I _b , I _c , A	
							Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, A
							Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, A
							Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %
							Расчетное значение вых. аналогового сигнала, мА
						Измеренное значение вых. аналогового сигнала, мА	
						Погрешность вых. аналогового сигнала γ, %	

Окончание таблицы Б.1

0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	Значение вх. сигнала I _a , I _b , I _c , A	
							Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, A
							Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, A
							Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %
							Расчетное значение вых. аналогового сигнала, мА
						Измеренное значение вых. аналогового сигнала, мА	
						Погрешность вых. аналогового сигнала γ, %	

Таблица Б.1

Изм. №	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	Подп.	Дата	Взам. инв №	Инв. № докл.	Подп. и дата
5				24.12.20			
Лист	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МРБ МП.1962-2009		
35							



125 (72,17)	Значение вх. сигнала $U_{вн}$ (V), $U_{сн}$ (V), $U_{сн}$ (V)
100 (57,74)	
75,0 (43,30)	
50,0 (28,87)	
25,0 (14,43)	
0,00 (0,00)	
	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V
	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, $\gamma, \%$
	Расчетное значение вых. аналогового сигнала, мА
	Измеренное значение вых. аналогового сигнала, мА
	Погрешность вых. аналогового сигнала $\gamma, \%$

Окончание таблицы Б.2

125 (72,17)	Значение вх. сигнала $U_{вн}$ (V), $U_{сн}$ (V), $U_{сн}$ (V)
100 (57,74)	
75,0 (43,30)	
50,0 (28,87)	
25,0 (14,43)	
0,00 (0,00)	
	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V
	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, $\gamma, \%$
	Расчетное значение вых. аналогового сигнала, мА
	Измеренное значение вых. аналогового сигнала, мА
	Погрешность вых. аналогового сигнала $\gamma, \%$

Таблица Б.2

Таблица Б.4

I _A , I _B , I _C , A	Значение входного сигнала (Q _A , Q _B , Q _C), var			Q _A						Q _B					
	Значение входного сигнала Q _Σ , var			Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, var	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, var	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %	Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, var	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, var	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %
sin φ = 1															
5,0	288,7	866,0													
4,0	230,9	692,8													
3,0	173,2	519,6													
2,0	115,5	346,4													
1,0	57,74	173,2													
0,0	0,0	0,0													
sin φ = -1															
5,0	-288,7	-866,0													
4,0	-230,9	-692,8													
3,0	-173,2	-519,6													
2,0	-115,5	-346,4													
1,0	-57,74	-173,2													
0,0	0,0	0,0													

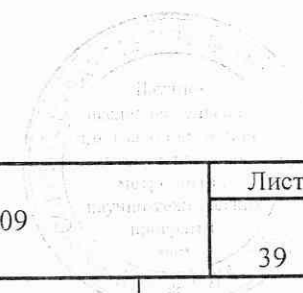
5	Нов.	ЭП.03.2/4-2020	<i>С.С.</i>	28.12.20	МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

Окончание таблицы Б.4

I _B , I _C , A	Значение входного сигнала (Q _A , Q _B , Q _C), var		Q _C						Q _γ					
	Значение входного сигнала Q _Σ , var		Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, var	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, var	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %	Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, var	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, var	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %
sin φ = 1														
5,0	288,7	866,0												
4,0	230,9	692,8												
3,0	173,2	519,6												
2,0	115,5	346,4												
1,0	57,74	173,2												
0,0	0,0	0,0												
sin φ = -1														
5,0	-288,7	-866,0												
4,0	-230,9	-692,8												
3,0	-173,2	-519,6												
2,0	-115,5	-346,4												
1,0	-57,74	-173,2												
0,0	0,0	0,0												

Таблица Б.5

I _A , I _B , I _C , A	Значение входного сигнала (S _A , S _B , S _C), V·A		S _A						S _B					
	Значение входного сигнала S _Σ , V·A		Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, V·A	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V·A	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %	Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, V·A	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V·A	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %
5,0	288,7	866,0												
4,0	230,9	692,8												
3,0	173,2	519,6												
2,0	115,5	346,4												
1,0	57,74	173,2												
0,0	0,0	0,0												



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Лиз</i>	<i>28.12.20</i>	МРБ МП.1962-2009			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				39
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Окончание таблицы Б.5

I _A , I _B , I _C , A	Значение входного сигнала (S _A , S _B , S _C), V·A	Значение входного сигнала S _Σ , V·A	S _С						S _Σ						
			Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, V·A	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V·A	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %	Действительное значение вх. сигнала, с учетом коэф. трансформации, V·A	Измеренное значение сигнала на табло и ПЭВМ, V·A	Погрешность по показаниям на табло или ПЭВМ, γ, %	Расчетное значение вх. аналогового сигнала, mA	Измеренное значение вх. аналогового сигнала, mA	Погрешность вх. аналогового сигнала γ, %	
5,0	288,7	866,0													
4,0	230,9	692,8													
3,0	173,2	519,6													
2,0	115,5	346,4													
1,0	57,74	173,2													
0,0	0,0	0,0													

Таблица Б.6

Значение входного сигнала, Hz	F			Аналоговый выход «F»		
	Действительное значение входного сигнала на эталоне, Hz	Измеренное значение сигнала на ПЭВМ, Hz	Погрешность выходного сигнала, γ, %	Расчетное значение выходного сигнала, mA	Измеренное значение выходного сигнала, mA	Погрешность выходного тока, γ, %
45,0						
47,5						
50,0						
52,5						
55,0						

Таблица Б.7

Активная энергия		Основная относительная погрешность, %	
Значение тока	Коэффициент мощности cosφ	При симметричной нагрузке	При однофазной нагрузке
0,01 I _{номин.}	1,00		
0,05 I _{номин.}			
I _{номин.}			
1,2 I _{номин.}			
0,02 I _{номин.}	0,50 при индуктивной нагрузке 0,80 при емкостной нагрузке		
0,10 I _{номин.}			
I _{номин.}			
1,2 I _{номин.}			

5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Л.И.И.И.</i>		МРБ МП.1962-2009	Лист 40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

Таблица Б.8

Реактивная энергия		Основная относительная погрешность, %	
Значение тока	Коэффициент мощности $\sin\phi$	При симметричной нагрузке	При однофазной нагрузке
0,02 $I_{\text{номин.}}$ 0,05 $I_{\text{номин.}}$ $I_{\text{номин.}}$ 1,2 $I_{\text{номин.}}$	1,00		
0,05 $I_{\text{номин.}}$ 0,10 $I_{\text{номин.}}$ $I_{\text{номин.}}$ 1,2 $I_{\text{номин.}}$	0,50 при индуктивной нагрузке		
0,10 $I_{\text{номин.}}$ $I_{\text{номин.}}$ 1,2 $I_{\text{номин.}}$	0,25 при индуктивной или емкостной нагрузке		

8 Пульсация выходных аналоговых сигналов:

выход 1 _____ mV;

выход 2 _____ mV;

выход 3 _____ mV

9 Постоянная счетчика ЦП _____ imp/kW·h

10 Чувствительность _____ imp.

11 Самоход _____ imp.

12 Точность хода встроенных часов _____ s в сутки.

13 Заключение по результатам поверки

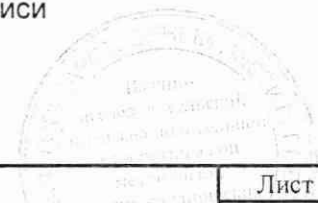
Преобразователь измерительный цифровой ЦП8507/___ № _____

_____ требованиям технических нормативных правовых актов.

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>Лев</i>		МРБ МП.1962-2009	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	2-25	-	26-30	26	ЭП.028-2017	<i>[Handwritten signatures]</i>	07.04.11	
2	-	2-16	-	-	26	ЭП.050-2013		09.12.13	
3	-	3,5-17,19	-	-	26	ЭП.01.2/4-2016		02.05.16	
4	-	2-25,31	26-37	-	37	ЭП.04.2/4-2017		29.09.17	
5	-	2-37	38-42	-	42	ЭП.03.2/4-2020		28.12.20	

					МРБ МП.1962-2009		Лист	
5	Зам.	ЭП.03.2/4-2020	<i>[Signature]</i>	28.12.20				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.			Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	
							Подп. и дата	

