

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)**

---

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной  
метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «11/12» 2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРИБОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ СИГНАЛОВ СИГНАЛИЗАЦИИ,  
ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ, БЛОКИРОВКИ  
ПК-СЦБ**

Методика поверки

МП 4221-001-20063379-20

г. Москва  
2020

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок приборов комбинированных для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ, изготавливаемых ООО «ТЕХНОЛОГИИ ДВИЖЕНИЯ», г. Москва.

Приборы комбинированные для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения, силы и частоты переменного тока, интервалов времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 3 года.

## 1 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Опробование	8.3	Да	Да
2. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения синусоидального напряжения и частоты переменного тока	8.4	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.5	Да	Да
4. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей и частоты модуляции сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией (ТРЦ)	8.6	Да	Да
5. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с кодоимпульсной манипуляцией и временных интервалов кодоимпульсных последовательностей (АЛСН)	8.7	Да	Да
6. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока и частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)	8.8	Да	Да
7. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока и частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с частотной манипуляцией (КРЛ)	8.9	Да	Да
8. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (с токовым шунтом)	8.10	Да	Да

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
9. Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	8.11	Да	Да
10. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока индуктивным методом (с внешними индуктивными преобразователями тока)	8.12	Да	Да
11. Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты составляющих спектра в режиме анализатора спектра	8.13	Да	Да
12. Определение основной абсолютной погрешности преобразования выходного напряжения токовых клещей в силу тока	8.14	Да	Да

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

4.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

4.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
8.2	Визуально
8.3 – 8.12; 8.14	Калибратор универсальный Н4-14 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72066-18)
8.13	Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	±0,3 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	±(2–6) %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Перед поверкой должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Все средства измерений, участвующие в поверке, должны быть надежно заземлены.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
2. Поверяемое средство измерений должно быть подготовлено и опробовано в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В		
Синусоидальное напряжение	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжение сложной формы		$\pm(0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
С фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)		
С частотной манипуляцией (КРЛ)		
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ)	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250	$\pm(0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)	от 0,1 до 400,0	$\pm 0,015 \cdot U_{и}$
Напряжение токовых клещей	от 0,01 до 2,00	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжение постоянного тока, В		
Напряжение	от +0,01 до +600,00 от -0,01 до -600,00	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Напряжение токовых клещей	от +0,01 до +2,00 от -0,01 до -2,00	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Сила тока, А		
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение шунтом	от 0,005 до 10,000	$\pm(0,03 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение индуктивным методом	от 0,1 до 20,0	$\pm 0,05 \cdot I_{и}$
Сила постоянного тока	от +0,1 до +10,0 от -0,1 до -10,0	$\pm 0,05 \cdot I_{и}$
<p>Примечания</p> <p><math>U_{и}</math> – измеренное значение напряжения, В;</p> <p><math>I_{и}</math> – измеренное значение силы тока, А;</p> <p>АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации</p>		

Таблица 5 – Метрологические характеристики приборов в режиме измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Среднеквадратическое значение напряжения с амплитудной манипуляцией (ТРЦ) <sup>1)</sup>	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250	$-0,042 \cdot U_{и} \pm (0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы, Гц - менее 0,15 В или 0,1 А - более 0,15 В или 0,1 А	от 6 до 7995	$\pm 0,5$ $\pm 0,1$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц	от 20 до 30 от 45 до 55 от 70 до 80	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц	от 265 до 285	$\pm 0,3$

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), с - частота несущего сигнала 25 Гц; - частота несущего сигнала более 25 Гц	от 0,1 до 1,0 от 0,1 до 1,0 от 1,0 до 2,2	$\pm 6 \cdot 10^{-3}$ $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ $\pm 6 \cdot 10^{-3}$
Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностной манипуляции (АЛСЕН), Гц	от 171 до 178	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц	от 417 до 423 от 422 до 428 от 472 до 478 от 477 до 483 от 572 до 578 от 577 до 583 от 717 до 723 от 722 до 723 от 772 до 778 от 777 до 783 от 4547 до 4553 от 4997 до 5003 от 5547 до 5553	$\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В; $\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В
Частота модуляции сигнала ТРЦ, Гц	от 6 до 14	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц	от 472 до 478 от 572 до 578 от 622 до 628 от 672 до 678 от 722 до 728 от 772 до 778 от 822 до 828 от 872 до 878 от 922 до 928	$\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В; $\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В
Частота девиации сигнала КРЛ, Гц	от +6 до +14 от -6 до -14	$\pm 0,5$
Примечания 1) – без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц; Уи – измеренное значение напряжения, В		

Таблица 6 – Метрологические характеристики приборов в режиме анализатора спектра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока, В	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Сила переменного тока, А	от 0,01 до 10,00	$\pm(0,03 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Частота переменного тока, Гц	от 6,0 до 7995,0	$\pm 0,15$
Примечания Уи – измеренное значение напряжения, В; Ии – измеренное значение силы тока, А		

## 8.2 Общие положения

Основную абсолютной погрешность измерений определять по формуле:

$$\Delta A = A_{п} - A_{э} \quad (1)$$

где  $A_{п}$  – показания поверяемого прибора;

$A_{э}$  – показания эталонного прибора.

Для измерений на переменном токе, при которых прибор фиксирует две величины (например, напряжение и частоту), в одном пункте поверки совмещено определение погрешности двух этих величин.

## 8.3 Опробование

Проверить работоспособность дисплея и органов управления. Режимы работы прибора, устанавливаемые при переключении различных органов управления, и отображаемые на дисплее, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 8.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. В стартовом экране зафиксировать номер версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже указанного в таблице 7.

Таблица 7 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	25.11.19
Цифровой идентификатор ПО	–

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

## 8.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения синусоидального напряжения и частоты переменного тока

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14 (далее по тексту – калибратор).

Подключить измерительные кабели ко входу измерения напряжения “U” прибора и к выходу напряжения калибратора.

Подготовить прибор ПК-СЦБ к измерению, а калибратор к воспроизведению напряжения переменного тока. На выходе калибратора последовательно устанавливать значения напряжения и частоты (по показаниям частотомера) указанные в таблице 8 и фиксировать значения напряжения и частоты на индикаторе прибора ПК-СЦБ в режимах мультиметра и анализатора спектра.

Таблица 8 – Значения напряжения и частоты

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
1,0	6	0,99	1,01	5,9	6,1
	25			24,9	25,1
	50			49,9	50,1

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
1,0	175	0,99	1,01	174,9	175,1
	480			479,9	480,1
	1000			999,9	1000,1
	3000			2999,9	3000,1
	7995			7994,9	7995,1
0,003	400	0,0027	0,0033	399,5	400,5
0,01		0,0097	0,0103		
0,15	400	0,135	0,165	399,9	400,1
10,0		9,9	10,1		
100,0		99	101		
200,0		198	202		
400,0		396	404		

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 8.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

Подготовить прибор ПК-СЦБ к работе в режиме измерений напряжения постоянного тока, а калибратор в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока.

Произвести установку нуля щупа. Последовательно устанавливать на выходе калибратора значения напряжения, указанные в таблице 9, и фиксировать значения напряжения на индикаторе прибора ПК-СЦБ в режиме мультиметра.

Таблица 9 – Значения напряжения постоянного тока

Устанавливаемые значения напряжения, В	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ, В	
	Минимум	Максимум
+0,01	+0,009	+0,011
-0,01	-0,011	-0,009
+0,1	+0,098	+0,102
-0,1	-0,102	-0,098
+1,0	+0,99	+1,01
-1,0	-1,01	-0,99
+10,0	+9,9	+10,1
- 10,0	-10,1	-9,9
+100,0	+99	+101
- 100,0	-101	-99
+600,0	+594	+606
-600,0	-606	-594

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 9.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей и частоты модуляции сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией (ТРЦ)

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

Подготовить прибор ПК-СЦБ к измерению напряжения переменного тока, а калибратор к работе в режиме воспроизведения напряжения переменного тока с амплитудной манипуляцией.

На выходе калибратора последовательно устанавливать значения напряжения, частоты несущей и частоты модуляции, указанные в таблице 10 и фиксировать на индикаторе прибора в режимах измерителя РЦ и мультиметра:

- частоту несущей  $f_n$  и частоту модуляции  $f_m$ ;
- среднеквадратическое значение напряжения переменного тока сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией.

Таблица 10 – Значения напряжения, частоты несущей и частоты модуляции

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ							
Напряжение несущей частоты АМ, В	Частота, Гц	Частота, Гц				Напряжение В			
		$f_n$		$f_m$		Режим РЦ		Режим мультиметра	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
0,0042 (0,003)	425/12	424,5	425,5	11,5	12,5	0,00251	0,00323	0,00264	0,00336
	425/8	424,5	425,5	7,5	8,5				
0,1414 (0,1)	475/12	474,5	475,5	11,5	12,5	0,0935	0,0981	0,098	0,102
	475/8	474,5	475,5	7,5	8,5				
1,4142 (1,00)	575/12	574,7	575,3	11,7	12,3	0,938	0,978	0,98	1,02
	575/8	574,7	575,3	7,7	8,3				
	725/12	724,7	725,3	11,7	12,3				
	725/8	724,7	725,3	7,7	8,3				
	775/12	774,7	775,3	11,7	12,3				
14,142 (10,00)	4550/12	4549,7	4550,3	11,7	12,3	9,38	9,78	9,8	10,2
	4550/8	4549,7	4550,3	7,7	8,3				
141,42 (100,0)	5000/12	4999,7	5000,3	11,7	12,3	93,8	97,8	98	102
	5000/8	4999,7	5000,3	7,7	8,3				
	5550/12	5549,7	5550,3	11,7	12,3				
	5550/8	5549,7	5550,3	7,7	8,3				

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 10.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с кодоимпульсной манипуляцией и временных интервалов кодоимпульсных последовательностей (АЛСН)

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

Подготовить прибор ПК-СЦБ к измерению напряжения переменного тока, а калибратор к работе в режиме воспроизведения напряжения переменного тока с кодоимпульсной манипуляцией.

На выходе калибратора последовательно устанавливаются кодовые сигналы «З», «Ж» и «КЖ» со значениями напряжения и частоты указанными в таблице 11 и фиксируются на индикаторе прибора по обоим каналам в режиме измерителя РЧ значения напряжения и частоты несущей кодовых сигналов в соответствии с таблицей 11 и длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей в соответствии с таблицами 12 и 13.

Таблица 11 – Значения напряжения и частоты с кодоимпульсной манипуляцией

Режим калибратора	Код сигнала	Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
		Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
				Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
М3	«З»	0,1	25	0,0985	0,1015	24,5	25,5
М4	«Ж»	1		0,985	1,015		
М5	«КЖ»	10		9,85	10,15		
М3	«З»	100	75	98,5	101,5	74,5	75,5
М4	«Ж»	120		118,2	121,8		
М5	«КЖ»	150		147,7	152,3		

Таблица 12 – Длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей

Код	Частота 25 Гц	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ. Длительность и импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсной последовательности, мс													
		И1		П1		И2		П2		И3		П3		Т	
		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
«З»	Калибратор	350±1		120±1		240±1		120±1		240±1		790±1		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		344	356	114	126	234	246	114	126	234	246	784	796	1854	1866
«Ж»	Калибратор	350±1		120±1		600±1		790±1		–		–		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		344	356	114	126	594	606	784	796	–	–	–	–	1854	1866
«КЖ»	Калибратор	300±1		630±1		300±1		630±1		–		–		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		294	306	624	636	294	306	624	636	–	–	–	–	1854	1866

Таблица 13 – Длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей

Код	Частота 50 и 75 Гц	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ. Длительность и импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсной последовательности, мс													
		И1		П1		И2		П2		И3		П3		Т	
		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
«З»	Калибратор	350±1		120±1		240±1		120±1		240±1		790±1		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		347	353	117	123	237	243	117	123	237	243	787	793	1854	1866

Код	Частота 50 и 75 Гц	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ. Длительность и импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсной последовательности, мс													
		И1		П1		И2		П2		И3		П3		Т	
«Ж»	Калибратор	350±1		120±1		600±1		790±1		–		–		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		347	353	117	123	597	603	787	793	–	–	–	–	1854	1866
«КЖ»	Калибратор	300±1		630±1		300±1		630±1		–		–		1860±2	
	Показания ПК-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		297	303	627	633	297	303	627	633	–	–	–	–	1854	1866

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблицах 11, 12 и 13.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока и частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

На выходе калибратора последовательно устанавливать ФМ-сигналы с значениями напряжения, частоты (по показаниям частотомера) и с числом периодов манипуляции указанными в таблице 14 и фиксировать на ЖКИ прибора по обоим каналам значения напряжения и частоты в режимах мультиметра и измерителя РЦ.

Таблица 14 – Значения напряжения и частоты с фазоразностной манипуляцией

Режим калибратора	Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
	СКЗ напряжения, В	Частота, Гц	СКЗ напряжения, В		Частота, Гц	
			Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
М6 16	0,003	174	0,0027	0,0033	173,5	174,5
М6 16	0,1		0,0977	0,1023		
М6 32	1		0,98	1,02		
М6 48	10		9,8	10,2		
М6 64	100		98	102		
М6 64	150		147	153		

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 14.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.9 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока и частоты несущей сигнала переменного тока сложной формы с частотной манипуляцией (КРЛ)

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

На выходе калибратора последовательно устанавливать ЧМ-сигналы со значениями напряжения, частоты несущей (по показаниям частотомера) и частоты девиации, указанными в

таблице 15 и фиксировать измеренные значения напряжения, частоты несущей и частоты девиации в режимах мультиметра и измерителя РЦ.

Таблица 15 – Значения напряжения, частоты несущей и частоты девиации

Поверяемые точки			Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ					
Напряжение, В	Частота, Гц	Частота девиации, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц			
			Мин.	Макс.	Несущая		Девиация	
					Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
0,003	475	±6	0,0026	0,0034	474,5	475,5	±5,5	±6,5
0,01	575	±8	0,0095	0,0105	574,5	575,5	±7,5	±8,5
0,1	625	±11	0,098	0,102	624,5	625,5	±10,5	±11,5
1	725	±9	0,98	1,02	724,7	725,3	±8,5	±9,5
10	825	±6	9,8	10,2	824,7	825,3	±5,5	±6,5
100	875	±12	98	102	874,7	875,3	±11,5	±12,5
150	925	±13	147	153	924,7	925,3	±12,5	±13,5

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 15.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 8.10 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (с токовым шунтом)

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

Выход тока калибратора с помощью измерительных кабелей подключить ко входу измерения тока «I» прибора ПК-СЦБ. Подготовить прибор к работе в режиме мультиметра (измерение переменного тока), а калибратор в режиме воспроизведения переменного тока. На выходе калибратора последовательно устанавливать значения тока и частоты указанные в таблице 16 и фиксировать измеренные значения силы тока и частоты.

Таблица 16 – Значения силы переменного тока

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
Сила тока, А	Частота, Гц	Сила тока, А		Частота, Гц	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
1,0	8	0,97	1,03	7,9	8,1
	325			324,9	325,1
	720			719,9	720,1
	1000			999,9	1000,1
	3000			2999,9	3000,1
	7995			7994,9	7995,1
0,005	400	0,0044	0,0056	399,5	400,5
0,05		0,048	0,052		
0,1		0,097	0,103		
0,5		0,48	0,52	399,1	400,1
5,0		4,85	5,15		
10,0		9,7	10,3		

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 16.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.11 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

Подготовить прибор ПК-СЦБ к работе в режиме мультиметра (измерение постоянного тока), а калибратор в режиме воспроизведения постоянного тока.

На выходе калибратора последовательно устанавливать значения тока, указанные в таблице 17, произвести установку нуля щупа и фиксировать измеренные значения тока.

Таблица 17 – Значения силы постоянного тока

Устанавливаемые значения постоянного тока, А	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ, А	
	Минимум	Максимум
+0,1	+0,095	+0,105
-0,1	-0,105	-0,095
+1,0	+0,97	+1,03
-1,0	-1,03	-0,97
+10,0	+9,7	+10,3
- 10,0	-10,3	-9,7

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 17.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.12 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока индуктивным методом (с внешними индуктивными преобразователями тока)

Выход тока калибратора с помощью провода 4 мм<sup>2</sup> подключить последовательно к имитатору рельсовой цепи (отрезок рельса типа Р65 длиной (1,5...2) м). Индуктивные преобразователи установить на рельс и подключить их с помощью измерительных кабелей ко входу «I» прибора ПК-СЦБ. Подготовить прибор ПК-СЦБ к работе в режиме мультиметра (измерение переменного тока индуктивным методом, а калибратор в режиме воспроизведения силы переменного тока).

На выходе калибратора последовательно устанавливать значения силы тока, указанные в таблице 18 и фиксировать значения тока и частоты на индикаторе прибора ПК-СЦБ.

Таблица 18 – Значение силы тока и частоты

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ			
Сила тока, А	Частота, Гц	Сила тока, А		Частота, Гц	
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
0,1	20	0,095	0,105	19,5	20,5
0,5	80	0,475	0,525	79,5	80,5
5,0	175	4,75	5,25	174,5	175,5
10,0	420	9,5	10,5	419,5	420,5
20,0	1000	19	21	999,5	1000,5

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 18.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.13 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты составляющих спектра в режиме анализатора спектра

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – генератора сигналов специальной формы AFG-73051 (далее по тексту – генератор).

Выход генератора с помощью измерительных кабелей подключить ко входу измерения напряжения «U» прибора. Подать на вход прибора прямоугольный импульс амплитудой 1 В частотой 100 Гц и со скважностью 2 и контролировать в режиме анализатора спектра наличие основной гармоники и нечетных спектральных составляющих с частотами согласно таблицы 19.

Таблица 19 – Значение частоты составляющих спектра

Номер гармоники	Заданное значение, Гц	Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ при измерении частоты, Гц (анализатор спектра)	
		Минимум	Максимум
1	100	99,9	100,1
7	700	699,9	700,1
13	1300	1299,9	1300,1
21	2100	2099,9	2100,1
29	2900	2899,9	2900,1
35	3500	3499,9	3500,1
41	4100	4099,9	4100,1
49	4900	4899,9	4900,1
57	5700	5699,9	5700,1

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 19.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8.14 Определение основной абсолютной погрешности преобразования выходного напряжения токовых клещей в силу тока

Определение погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором параметров сигнала эталонной меры – калибратора универсального Н4-14.

На вход «U» измерения напряжения прибора подать напряжение, имитирующее выходное напряжение клещей при измерении силы постоянного тока (таблица 20) и переменного тока (таблица 21).

Таблица 20 – Измерение силы постоянного тока клещами

Поверяемые точки	Предельно допускаемые показания силы постоянного тока, А при коэффициентах преобразования клещей					
	100 мВ/А		10 мВ/А		1 мВ/А	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Напряжение на выходе клещей, мВ						
10	0,099	0,101	0,99	1,01	9,9	10,1
-10	-0,101	-0,099	-1,01	-0,99	-10,1	-9,9
100	0,99	1,01	9,9	10,1	99	101
-100	-1,01	-0,99	-10,1	-9,9	-101	-99
1000	9,9	10,1	99	101	990	1010
-1000	-10,1	-9,9	-101	-99	-1010	-990
2000	19,8	20,2	198	202	1980	2020
-2000	-20,2	-19,8	-202	-198	-2020	-1980

Таблица 21 – Измерение силы переменного тока клещами

Поверяемые точки		Предельно допускаемые показания ПК-СЦБ							
Напряжение, мВ	Частота, Гц	Частота, Гц (отклонение ±0,1 Гц)		Сила тока, А при коэффициентах преобразования					
				100 мВ/А		10 мВ/А		1 мВ/А	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
10	50	49,9	50,1	0,099	0,101	0,99	1,01	9,9	10,1
100	1000	999,9	1000,1	0,99	1,01	9,9	10,1	99	101
1000	4000	3999,9	4000,1	9,9	10,1	99	101	990	1010
2000	7995	7994,9	7995,1	19,8	20,2	198	202	1980	2020

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания прибора ПК-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблицах 20 и 21.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, а также критерии положительных результатов поверки, приведены в соответствующих пунктах методики поверки.

Критерием для принятия поверителем решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является соответствие результатов поверки по всем пунктам методики характеристикам, приведенным в описании типа средства измерений и настоящей методике.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки знак поверки наносится в формуляр и/или свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Ведущий инженер отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова