

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по производственной  
метрологии



А.Е. Коломин

МП «30» 07 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ  
МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
СИГНАЛОВ СИГНАЛИЗАЦИИ,  
ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ, БЛОКИРОВКИ  
ПМИ-СЦБ**

**Методика поверки**

**МП 4220-001-20063379-21**

**г. Москва  
2021**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок преобразователей многоканальных измерительных сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ, изготавливаемых ООО «ТЕХНОЛОГИИ ДВИЖЕНИЯ», г. Москва.

Преобразователи многоканальные измерительные сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ (далее по тексту – приборы) предназначены для контроля основных параметров сигналов рельсовых цепей, а также сигналов автоматической локомотивной сигнализации путем измерений напряжения, силы и частоты переменного тока, интервалов времени импульсных сигналов.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователей многоканальных измерительных сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ к государственным первичным эталонам единиц величин по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»; по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»; по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Поверка преобразователей многоканальных измерительных сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Интервал между поверками – 3 года.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений.

## 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. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения синусоидального напряжения и частоты переменного тока (АРС)	9.2	Да	Да
2. Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей и частоты модуляции сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией (ТРЦ)	9.3	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения и частоты несущего сигнала переменного тока сложной формы с кодоимпульсной манипуляцией (без учета пауз) и временных интервалов кодоимпульсных последовательностей (АЛСН и САО)	9.4	Да	Да

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
4. Определение основной абсолютной погрешности измерений, среднеквадратического значения напряжения и частоты несущей, сигнала переменного тока сложной формы с фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)	9.5	Да	Да
5. Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты и среднеквадратического значения напряжения переменного тока сложной формы с частотной манипуляцией (КРЛ)	9.6	Да	Нет

## 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 695 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 таблице 2.

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 сведения (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения синусоидального напряжения и частоты переменного тока (АРС)	Калибратор 3 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053. Генератор сигналов 4 разряда по ГПС, утвержденной	От $3 \cdot 10^{-3}$ до 400 В. $\delta = \pm 0,3 \%$  От 73 до 327 Гц. $\Delta = \pm 0,033$ Гц	Калибратор универсальный Н4-14 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72066-18)  Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
	Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621		номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)
Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, частоты несущей и частоты модуляции сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией (ТРЦ)	Калибратор 3 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053. Генератор сигналов 4 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621	От $3 \cdot 10^{-3}$ до 400 В. $\delta = \pm 2 \%$  От 418 до 782 Гц. $\Delta = \pm 0,08$ Гц	Калибратор универсальный Н4-14 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72066-18)  Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)
Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения и частоты несущего сигнала переменного тока сложной формы с кодоимпульсной манипуляцией (без учета пауз) и временных интервалов кодоимпульсных последовательностей (АЛСН и САО)	Калибратор 3 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053. Генератор сигналов 4 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621	От 0,2 до 400,0 В. $\delta = \pm 0,5 \%$  От 23 до 77 Гц. От 265 до 285 Гц. $\Delta = \pm 0,033$ Гц	Калибратор универсальный Н4-14 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72066-18)  Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)
Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения, напряжения и частоты, несущей сигнала переменного тока сложной формы с фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)	Калибратор 3 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053. Генератор сигналов 4 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г.	От $3 \cdot 10^{-3}$ до 400 В. $\delta = \pm 0,6 \%$  От 172 до 176 Гц. $\Delta = \pm 0,018$ Гц	Калибратор универсальный Н4-14 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 72066-18)  Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
	№ 1621		
Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты и среднеквадратического значения напряжения переменного тока сложной формы с частотной манипуляцией (КРЛ)	Генератор сигналов 4 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621	От $3 \cdot 10^{-3}$ до 3 В. $\delta = \pm 1 \%$  От 473 до 927 Гц. $\Delta = \pm 0,093$ Гц	Генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53065-13)
Определение условий проведения поверки	Средство измерений температуры окружающего воздуха	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от +10 до +30 °С. $\Delta = \pm 0,5$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 303-91)
	Средство измерений относительной влажности воздуха	Измерение относительной влажности окружающего воздуха в диапазоне от 20 до 90 %. $\Delta = \pm 6 \%$	Психрометр аспирационный М-34-М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10069-11)
	Средство измерений атмосферного давления	Измерение атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа. $\Delta = \pm 0,2$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76)

## 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**

7.1 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.

7.2 Опробование средства измерений

Опробование проводить согласно указаниям раздела 2.3. Руководства по эксплуатации прибора ПМИ-СЦБ в следующей последовательности:

- подготовить прибор к работе в автономном режиме, подключив к нему компьютер с помощью Ethernet кабеля;
- корпусную клемму прибора подключить к шине заземления;
- включить прибор и перейти на WEB-страницу прибора в соответствии с указаниями раздела 2.3 Руководства по эксплуатации;
- через последовательно включенные резисторы С2-29-0,125-51 кОм $\pm$ 0,1 % подключить вход поверяемого канала к калибратора, установить на выходе калибратора переменное напряжение 1 В;
- в окне выбранного канала, проконтролировать правильность измерений параметров на частотах 25, 174 и 575 Гц в соответствии с указаниями раздела 2.3 РЭ.

Примечание: Прибор ПМИ-СЦБ спроектирован и откалиброван предприятием-изготовителем с учетом установки в измерительных цепях внешних резисторов 51 кОм $\pm$ 0,1 %. Запрещается подключать измерительные входы прибора ПМИ-СЦБ к электрическим цепям без внешних резисторов.

При наличии грубых отклонений и неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

## **8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Проверку программного обеспечения средства измерений проводить в следующем порядке:

1. Включить прибор и перейти на WEB-страницу прибора.
2. В окне «Версии ПО» проконтролировать номер версии встроенного ПО платы управления (строка «Проц. плата») и номера версий ПО плат АЦП (строки «Канал»). Номера версий ПО должны быть не ниже указанных в таблице 3 и версии ПО плат АЦП всех каналов должны быть идентичны.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО платы управления	ПО платы АЦП
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1	1.0
Цифровой идентификатор ПО	–	–

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения и силы переменного тока

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
<b>Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В</b>		
Синусоидальное напряжение (АРС)	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 модуляцией (ТРЦ), при измерении сигнала генератора AFG-73051		$\pm(0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ), при измерении сигнала калибратора Н4-14 <sup>1)</sup>	$-0,042 \cdot U_{и} \pm (0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$	
Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)	от 0,2 до 400,0	$\pm 0,015 \cdot U_{и}$
<b>Сила переменного тока, среднеквадратическое значение, А</b>		
Сила переменного тока	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 1	<sup>2)</sup>
<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><sup>1)</sup> – измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц.</p> <p>Погрешность дана с учетом методической погрешности (минус 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала.</p> <p><sup>2)</sup> – погрешность измерений силы переменного тока не нормируется и определяется погрешностью измерений среднеквадратического значения напряжения контролируемого сигнала переменного тока и погрешностью трансформатора тока, подключенного к каналу.</p> <p>Измерения силы тока выполняются и передаются в ЭВМ в милливольтках.</p> <p>АРС, АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации</p>		

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты переменного тока и интервалов времени

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Частота напряжения синусоидальной формы (АРС), Гц	от 73 до 77 от 123 до 127 от 173 до 177 от 223 до 227 от 273 до 277 от 323 до 327	$\pm 0,5$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,1$ при напряжении более 100 мВ
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц	от 23 до 27 от 48 до 52 от 73 до 77	$\pm 0,3$ для сигнала частотой 25 Гц; $\pm 0,2$ для сигналов частотой выше 25 Гц
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц	от 265 до 285	$\pm 0,1$
Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции (АЛСН, САО), с	от 0,2 до 1,0 от 1,0 до 2,2	$\pm 6 \cdot 10^{-3}$ $\pm 1 \cdot 10^{-2}$
Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностная манипуляция (АЛСЕН), Гц	от 172 до 176	$\pm 0,5$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,2$ при напряжении более 100 мВ
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная модуляция (ТРЦ), Гц	от 418 до 422 от 423 до 427 от 473 до 477 от 478 до 482 от 573 до 577 от 578 до 582 от 718 до 722 от 723 до 727 от 773 до 777 от 778 до 782	$\pm 0,3$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,1$ при напряжении более 100 мВ
Частота модуляции сигнала ТРЦ, Гц	от 6 до 14	$\pm 0,5$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,1$ при напряжении более 100 мВ
Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц	от 473 до 477 от 573 до 577 от 623 до 627 от 673 до 677 от 723 до 727 от 773 до 777 от 823 до 827 от 873 до 877 от 923 до 927	$\pm 0,5$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,2$ при напряжении более 100 мВ
Частота девиации сигнала КРЛ, Гц	от +6 до +14 от -6 до -14	$\pm 0,5$ при напряжении менее 100 мВ; $\pm 0,3$ при напряжении более 100 мВ
Длительность импульсов, пауз сигналов с несущей частотой 25 Гц и периода повторения кодоимпульсных сигналов, мс	от 100 до 2200	$\pm 10$
Длительность импульсов и пауз кодоимпульсных сигналов с несущей частотой 50 и 75 Гц, мс	от 100 до 1000	$\pm 5$



9.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения синусоидального напряжения и частоты переменного тока (АРС).

Выход источника сигнала через калибровочные резисторы соединить с входом проверяемого канала прибора ПМИ-СЦБ.

Подготовить прибор ПМИ-СЦБ к работе в автономном режиме по проверяемому каналу, а источник сигнала в режиме воспроизведения напряжения переменного тока.

На выходе источника сигнала последовательно устанавливать значения напряжения и частоты, указанные в таблице 6 и фиксировать значения напряжения и частоты на экране монитора. Проверку повторить для каждого из каналов.

Таблица 6 – Проверка напряжения переменного тока и частоты в режиме АРС

Источник сигнала	Поверяемые точки		Показания ПМИ-СЦБ			
	Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
			минимум	максимум	минимум	максимум
Генератор AFG-73051	0,003	75	0,0027	0,0033	74,5	75,5
	0,01	125	0,0096	0,0104	124,5	125,5
	0,1	175	0,0987	0,1013	174,5	175,5
	1,0	225	0,99	1,01	224,9	225,1
	3,0	275	2,97	3,03	274,9	275,1
	4,0	325	3,96	4,04	324,9	325,3
Калибратор универсальный Н4-14	10,0	325	9,9	10,1	324,5*	325,5*
	100,0		99	101		
	200,0		198	202		
	400,0		396	404		

Примечание – \* с учетом погрешности калибратора

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания прибора ПМИ-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 6.

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

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

На выходе источника сигнала последовательно устанавливать значения напряжения, частоты модуляции и частоты заполнения, указанные в таблице 7 и фиксировать на мониторе:

- частоту модуляции  $f_m$  и частоту несущей  $f_n$ ;
- среднеквадратическое значение напряжения переменного тока сигнала сложной формы с амплитудной модуляцией, при измерениях сигналов генератора AFG-73051;
- среднеквадратическое значение напряжения переменного тока сигнала сложной формы с амплитудной манипуляцией, при измерениях сигналов калибратора Н4-14.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания прибора ПМИ-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 7.

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

Таблица 7 – Проверка напряжения переменного тока, частоты несущей и частоты модуляции в режиме ТРЦ

Источник сигнала	Поверяемые точки		Показания ПМИ-СЦБ					
	СКЗ нес (СКЗ ам) (СКЗ в полосе 25 Гц), В	Частота, Гц	Частота, Гц				Напряжение, В	
			$f_n$		$f_m$		$\Sigma$	
			мин	макс	мин	макс	мин	макс
Генератор AFG-73051	0,0042 (0,003)	420/12	419,7	420,3	11,5	12,5	0,00264	0,00336
		420/8	419,7	420,3	7,5	8,5		
	0,1414 (0,1)	480/12	479,7	480,3	11,5	12,5	0,0977	0,1023
		480/8	479,7	480,3	7,5	8,5		
	1,4142 (1,00)	580/12	579,9	580,1	11,9	12,1	0,98	1,02
		580/8	579,9	580,1	7,9	8,1		
4,243 (3,00)	720/12	719,9	720,1	11,9	12,1	2,94	3,06	
	720/8	719,9	720,1	7,9	8,1			
Калибратор универсальный Н4-14	14,142 (10,00) (9,6)	780/12	779,5*	780,5*	11,5*	12,5*	9,38	9,78
	141,42 (100,00) (96)	780/8	779,5*	780,5*	7,5*	8,5*	93,8	97,8

Примечание – \* с учетом погрешности калибратора

9.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения и частоты несущего сигнала переменного тока сложной формы с кодоимпульсной манипуляцией (без учета пауз) и временных интервалов кодоимпульсных последовательностей (АЛСН и САО)

На выходе источника сигналов последовательно устанавливать кодовые сигналы “З”, “Ж” и “КЖ” со значениями напряжения и частоты указанными в таблицах 8 – 11 и фиксировать на мониторе значения напряжения и частоты несущей кодовых сигналов в соответствии с таблицами 8 и 9 и длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей в соответствии с таблицами 10 и 11. Проверку повторить для каждого из каналов.

Таблица 8 – Основная погрешность напряжения и частоты в режиме АЛСН

Источник сигнала	Тип сигнала	Поверяемые точки		Показания ПМИ-СЦБ			
		Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
				мин	макс	мин	макс
Генератор AFG-73051	Код «КЖ»	0,2	25	0,197	0,203	24,7	25,3
		1,0	50	0,985	1,015	49,8	50,2
		3,0	75	2,955	3,045	74,8	75,2
Калибратор универсальный Н4-14	Код «З»	10	25	9,85	10,15	24,5*	25,5*
	Код «Ж»	100		98,5	101,5		
	Код «КЖ»	120		118,2	121,8		
	Код «З»	10	50	9,85	10,15	49,5*	50,5*
	Код «Ж»	100		98,5	101,5		
	Код «КЖ»	120		118,2	121,8		

Примечание – \* с учетом погрешности калибратора

Таблица 9 – Основная погрешность напряжения и частоты в режиме САО

Источник сигнала	Поверяемые точки		Показания ПМИ-СЦБ			
	Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
			минимум	максимум	минимум	максимум
Генератор AFG-73051	0,2	275	0,197	0,203	274,9	275,1
	1		0,985	1,015		
	3		2,955	3,045		
Калибратор универсальный Н4-14	10		9,85	10,15	274,5*	275,5*
	100		98,5	101,5		
	120		118,2	121,8		

Примечание – \* с учетом погрешности калибратора

Таблица 10 – Основная погрешность длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей в режиме АЛСН

Код	Частота 25 Гц	Длительность и импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсной последовательности, мс															
		И1		П1		И2		П2		И3		П3		Т			
«З»	Калибратор	350±1		120±1		240±1		120±1		240±1		790±1		1860±2			
		Показания ПМИ-СЦБ		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		340	360	110	130	230	250	110	130	230	250	780	800	1850	1870		
«Ж»	Калибратор	350±1		120±1		600±1		-		-		790		1860±2			
		Показания ПМИ-СЦБ		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		340	360	110	130	590	610	-	-	780	800	1850	1870				
«КЖ»	Калибратор	300±1		630±1		300±1		-		-		630±1		1860±2			
		Показания ПМИ-СЦБ		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		290	310	620	640	290	310	-	-	620	640	1850	1870				

Таблица 11 – Основная погрешность длительности импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсных последовательностей в режимах АЛСН и САО

Код	Частота 50 Гц и 75 Гц	Длительность и импульсов (И), пауз (П) и периода (Т) кодоимпульсной последовательности, мс													
		И1		П1		И2		П2		И3		П3		Т	
«З»	Калибратор	350±1		120±1		240±1		120±1		240±1		790±1		1860±2	
	Показания ПМИ-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		345	355	115	125	235	245	115	125	235	245	785	795	1850	1870
«Ж»	Калибратор	350±1		120±1		600±1		-		-		790		1860±2	
	Показания ПМИ-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		345	355	115	125	595	605	-	-	-	-	785	795	1850	1870
«КЖ»	Калибратор	300±1		630±1		300±1		-		-		630		1860±2	
	Показания ПМИ-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		295	305	625	635	295	305	-	-	-	-	625	635	1850	1870
«САО»	Генератор AFG-73051	1800±2		1800±2		-		-		-		-		3600±4	
	Показания ПМИ-СЦБ	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
		1790	1810	1790	1810									3590	3610

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПМИ-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблицах 8 – 11.

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

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

На выходе калибратора последовательно устанавливать ФМ-сигналы с значениями напряжения, частоты и с числом периодов манипуляции указанными в таблице 12 и

фиксировать на мониторе значения напряжения и частоты. Проверку повторить для каждого из каналов.

Таблица 12 – Основная погрешность напряжения и частоты в режиме АЛСЕН

Источник сигнала	Число периодов манипуляции	Поверяемые точки		Показания ПМИ-СЦБ			
		Напряжение, В	Частота, Гц	Напряжение, В		Частота, Гц	
				мин	макс	мин	макс
Генератор AFG-73051	16	0,003	174,38	0,00264	0,00336	173,88	174,88
	32	0,01		0,0095	0,0105		
	48	0,1		0,0977	0,1023		
	64	3,0		2,94	3,06		
Калибратор универсальный Н4-14	16	0,1	174,38	0,0977	0,1023	173,88*	174,88*
	32	1		0,98	1,02		
	48	10		9,8	10,2		
	64	120		117,6	122,4		

Примечание – \* с учетом погрешности калибратора

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПМИ-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 12.

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

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

Примечание. При проверке измерений сигналов КРЛ в качестве источника сигнала используется только генератор сигналов специальной формы AFG-73051, обеспечивающий поверку в диапазоне напряжений от 0,003 В до 3,0 В. Погрешности измерений в диапазоне напряжений от 3,0 В до 400 В обеспечиваются программно и гарантируются при положительных результатах проверок по п. 9.2 настоящей методики.

На выходе источника сигнала последовательно устанавливать ЧМ-сигналы со значениями напряжения, частоты несущей и частоты девиации указанными в таблице 13 и фиксировать измеренные значения напряжения, частоты несущей и частоты девиации.

Таблица 13 – Основная погрешность напряжения, частоты несущей и частоты девиации в режиме КРЛ

Поверяемые точки			Показания ПМИ-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
1,0	725	±9	0,98	1,02	724,8	725,2	±8,7	±9,3
2,0	875	±12	1,96	2,04	874,8	875,2	±11,7	±12,3
3,0	925	±13	2,94	3,06	924,8	925,2	±12,7	±13,3

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания прибора ПМИ-СЦБ не выходят за пределы, указанные в таблице 13.

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

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Основную абсолютной погрешность измерений определять по формуле:

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

где  $A_p$  – показания поверяемого прибора;

$A_{\text{э}}$  – 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.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 9.1 настоящей Методики.

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

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки прибора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством. Сведения о результатах поверки преобразователей многоканальных измерительных сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на прибор знака поверки, и (или) внесением в формуляр прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в формуляр прибора соответствующей записи.

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Ведущий инженер отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

# Приложение А - Схема подключения измерительных каналов

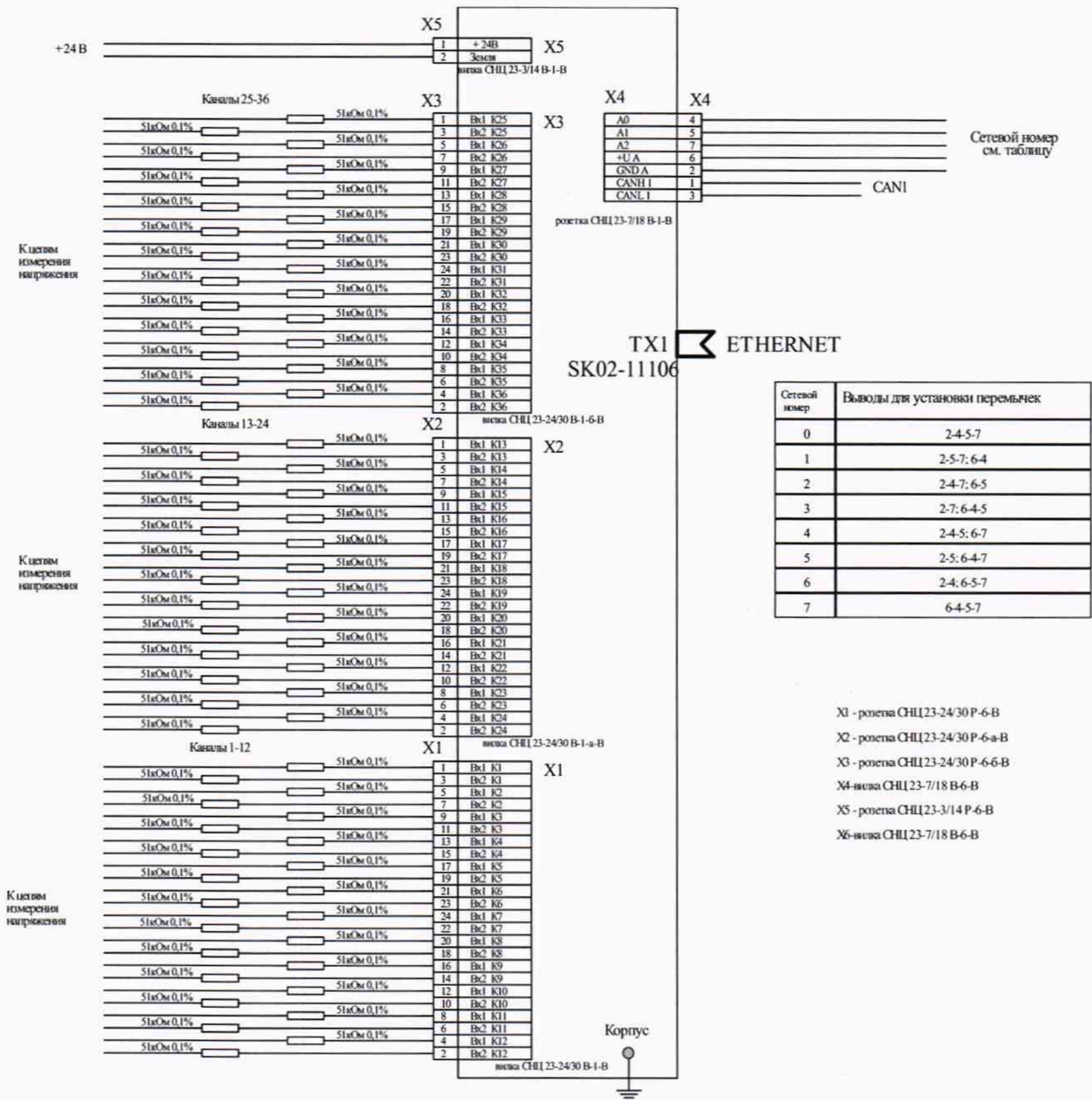


Рисунок 1А - Для прибора исполнения РЦСУ.05.00.00.000

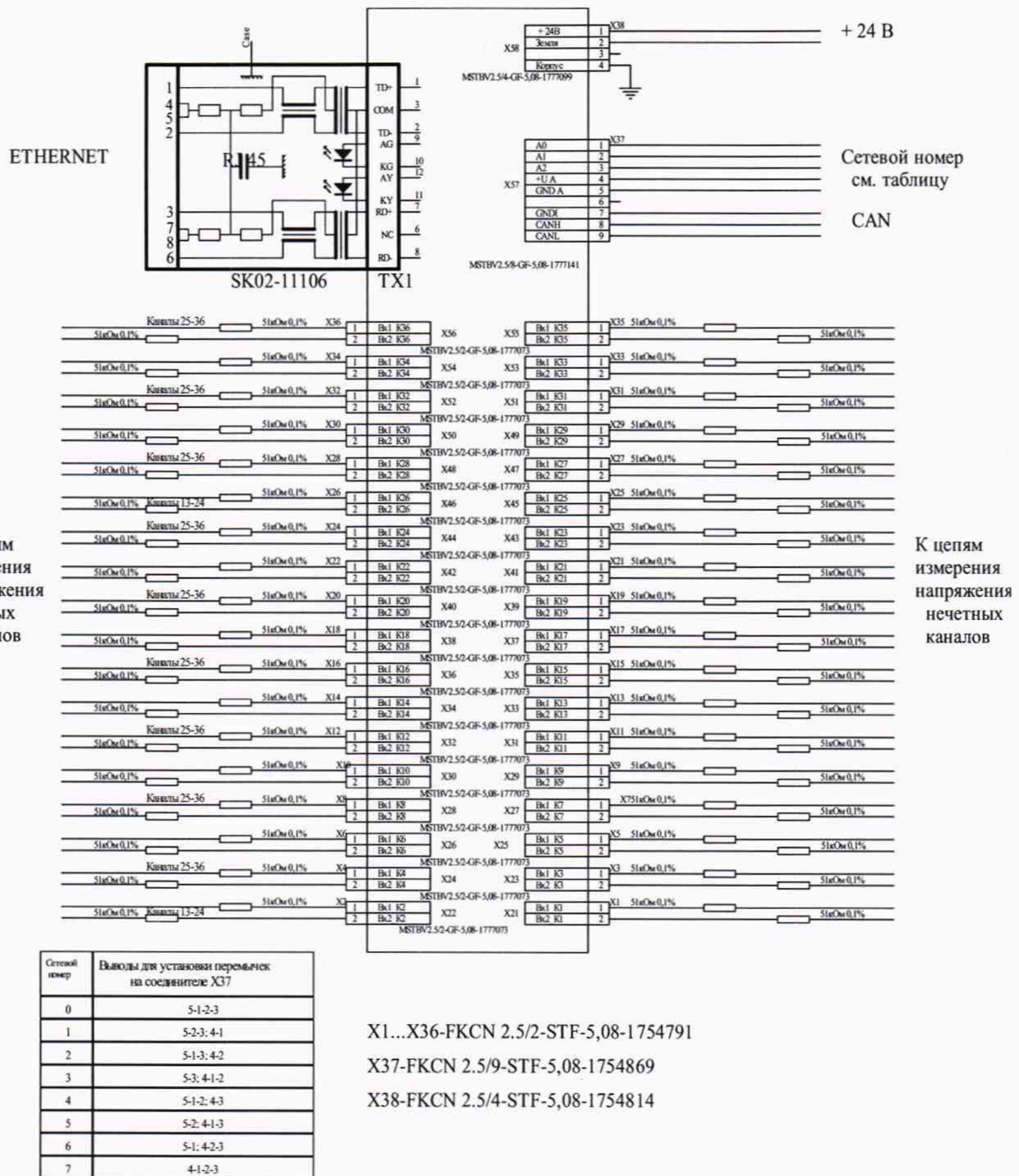


Рисунок 2А – Для прибора исполнения РЦСУ.05.00.00.000-01

Монтаж входных цепей от защитных резисторов 51 кОм до прибора ПМИ-СЦБ вести экранированной витой парой длиной не более 1 м.