

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «АС-Сибирь»  
А.В. Заливакин



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «СНИИМ»  
Е.С. Коптев



Измеритель подвижек рельсовых плетей «СИ-1»

Методика поверки

МП 4221-001-11866984-2016

и.р. 65354-16

г. Новосибирск  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки .....	4
3	Требования к квалификации поверителей .....	4
4	Требования безопасности .....	4
5	Условия поверки .....	5
6	Подготовка к поверке .....	5
7	Проведение поверки .....	5
7.1	Внешний осмотр .....	5
7.2	Опробование .....	5
7.2.1	Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ	5
7.2.2	Проверка работоспособности измерителя подвижек рельсовых плетей «СИ-1»	5
7.3, 7.4	Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек измерителя «СИ-1» в нормальных условиях применения.	9
7.5	Проверка времени непрерывной работы измерителя «СИ-1»	13
7.6	Проверка потребляемой мощности от питающей сети.	13
7.7	Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек в рабочих условиях применения.	13
8	Оформление результатов поверки	16
	Лист регистрации изменений	17

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель рельсовых плетей «СИ-1» (далее – измеритель «СИ-1») и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Методика соответствует требованиям РМГ 51-2002.

Интервал между поверками - 3 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Опробование	7.2	+	+
2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения измерителя «СИ-1».		+	+
2.2 Проверка работоспособности измерителя «СИ-1».			
3 Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек измерителя «СИ-1» в нормальных условиях применения.	7.3,7.4	+	+
4 Проверка времени непрерывной работы измерителя «СИ-1»	7.5	+	-
5 Проверка потребляемой мощности от питающей сети.	7.6	+	-
6 Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек в рабочих условиях применения.	7.7	+	-
8 Оформление результатов поверки	8	+	+

Примечание: знаком «+» указана необходимость поверки, знаком «-» отсутствие поверки.

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении проверок или определении (контроле) метрологических характеристик поверка прекращается и измеритель «СИ-1» бракуется.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические и метрологические характеристики средства поверки
7.2 -7.7	Генератор специальной формы АКПП-3407/2А, диапазон воспроизводимых частот сигналов произвольной формы 1мГц-5МГц, $\Delta f = \pm 5 \cdot 10^{-5}$ , диапазон воспроизводимых амплитуд 0,1мВ-10В, $\delta = \pm 1\%$ . Регистрационный номер 53449-13. Источник питания постоянного тока Б5-49, предел установки выходного напряжения (0,10-99,90) В, предел установки силы выходного тока (0,001-0.999) А, $\delta_u = \pm(1,0\%I_{уст} + 0,1\% U_{max})$ , $\delta_i = \pm(0,5\%U_{уст} + 0,2\% I_{max})$ . Регистрационный номер 5969-77.
7.2.1.14	Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У-01, предел - 2мТл, $\delta = \pm 3\%$ . Регистрационный номер 16373-08.
7.5.2	Секундомер электронный «СЧЕТ-1М», диапазон измеряемых интервалов времени от 0,01 с до 99999,9 с, $\Delta_T = \pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot T + C)$ . Регистрационный номер 40929-09.
7.6	Мультиметр АМ-1109, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0 В до 60 В, $\Delta_u = \pm(0,0015U_{изм} + 1 \text{ е.м.р})$ , диапазон измерения силы постоянного тока от 0 мА до 60 мА, $\Delta_i = \pm(0,002I_{изм} + 10 \text{ е.м.р})$ . Регистрационный номер 36640-07.
7.7	Камера тепло-холод БСК-60/100-65, диапазон от минус 60 °С до плюс 100 °С, $\Delta = \pm 0,5\text{ °С}$

2.2 Допускается проведение поверки измерителя «СИ-1» с применением средств поверки не указанных в таблице 2, но обеспечивающих контроль метрологических характеристик поверяемых измерителей «СИ-1» с требуемой точностью.

2.3 Проведение первичной поверки измерителей «СИ-1» при выпуске из производства выполняют на основании выборки.

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Проведение поверки должен осуществлять поверитель, аттестованный на право поверки электроизмерительных приборов и изучивший эксплуатационную документацию на измеритель «СИ-1».

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении испытаний системы необходимо соблюдать требования «Правил безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», 6 издание, а также требований безопасности, изложенных в эксплуатационной документации на оборудование, применяемое для проведения испытаний.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, изучившие техническую и эксплуатационную документацию на представленные средства измерений, испытательное оборудование и эталонные средства измерений.

4.3 Подготовительные работы (подключение кабелей и т.д.) производить при выключенном напряжении питания.

4.4 Перед подключением к электрической сети корпуса, применяемых приборов для проведения испытаний должны быть заземлены.

## 5 Условия проведения поверки

5.1 Поверка должна проводиться при нормальных условиях, за исключением условий, особо оговоренных в соответствующих пунктах настоящей методики поверки.

5.2 Нормальные условия испытаний соответствуют ГОСТ 22261-94 и приведены в таблице

5.1

Таблица 5.1

Влияющая величина	Нормальное значение	Допустимое отклонение
Температура окружающего воздуха, °С	20	±2 °С
Относительная влажность воздуха, %	30-80	—
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84-106,7 (630-795)	—
Напряжение питания, В	220	±2 %
Частота питающей сети, Гц	50	±0,5
Индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте	0,05мТл	—

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Измеритель «СИ-1» до начала поверки должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 5.2 не менее 4 часов.

6.2 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на измеритель «СИ-1», поверочное оборудование и указания по технике безопасности

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр поверяемых измерителей «СИ-1» проводят в выключенном состоянии.

Не допускаются к дальнейшей поверке измерители «СИ-1», у которых обнаружена хотя бы одна из перечисленных ниже неисправностей:

- нарушена пломба госповерителя
- неудовлетворительное крепление разъемов и зажимов для подключения внешних цепей;
- повреждение соединительных кабелей между модулями измерителя «СИ-1»;
- повреждения наружных частей микроконтроллерного модуля, модуля датчика положения магнитных меток и имитатора магнитных меток;
- не совпадение заводских номеров микроконтроллерного модуля, модуля датчика положения магнитных меток измерителя «СИ-1»

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ

7.2.1.1 Целостность пломб госповерителя и предприятия изготовителя при проведении внешнего осмотра микроконтроллерного модуля измерителя «СИ-1» свидетельствует о том, что ПО применяемое при поверке соответствует ПО при испытаниях в целях утверждения типа СИ.

## 7.2.2 Проверка работоспособности измерителя «СИ-1».

7.2.2.1 Для проверки работоспособности измерителя «СИ-1», собрать схему в соответствии с рисунком 7.1. Соединение приборов проводить при выключенном электропитании.

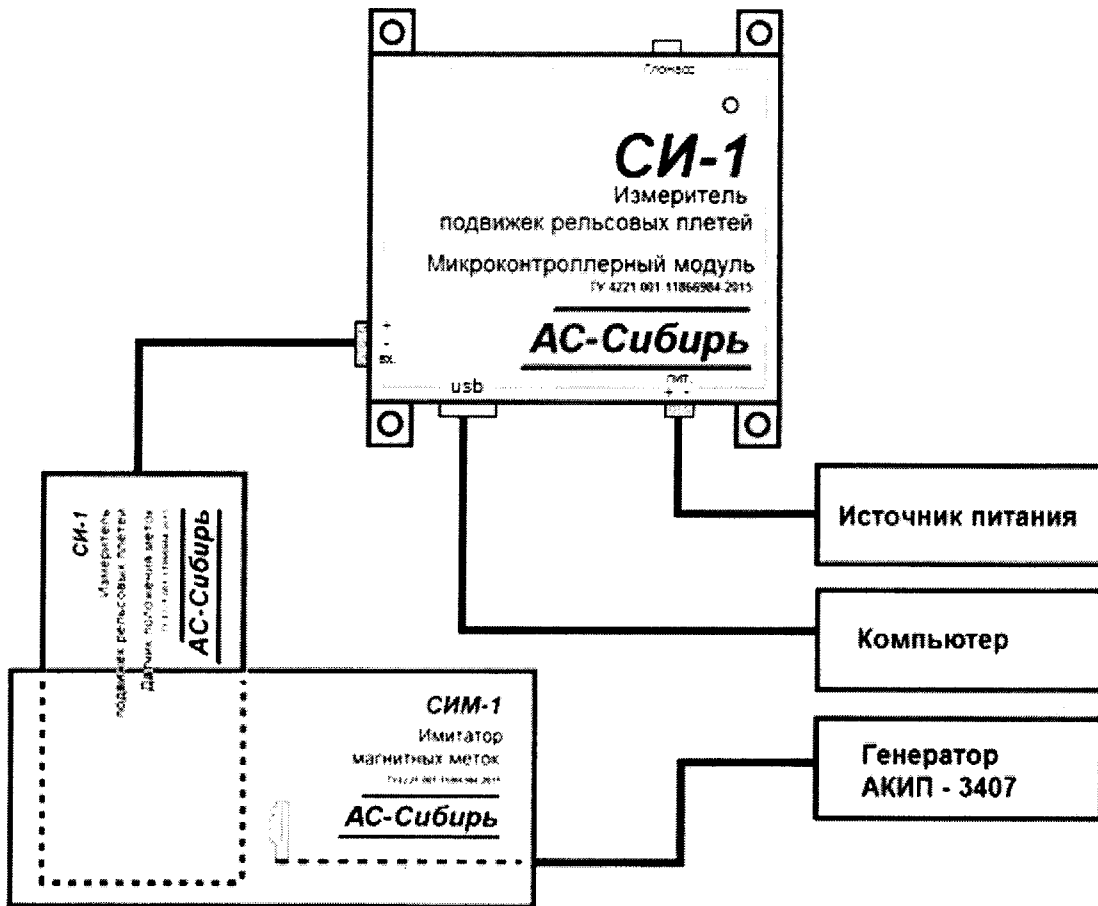


Рисунок 7.1 Схема для проверки потребляемой мощности измерителя «СИ-1», диапазона измеряемых подвижек, диапазона рабочих скоростей при измерении и определения абсолютных погрешностей подвижек.

7.2.1.2 Включить персональный компьютер (далее по тексту - ПК) и генератор АК ИП 3407/2А (далее по тексту – генератор).

7.2.1.3 Выдержать генератор во включенном состоянии не менее 30 минут.

7.2.1.4 В соответствии с руководством по эксплуатации «Генераторы специальной формы АК ИП-3407/1А, АК ИП-3407/2, АК ИП-3407/3А, АК ИП-3407/4А Руководство по эксплуатации» создать форму сигнала, имитирующую нулевую подвижку (0 мм) контрольного сечения рельсовой плети, для этого:

- а) нажать на генераторе кнопку «Утилиты», в открывшемся окне выбрать пункт «Редактор СПФ», при этом генератор переходит в режим редактирования выходного сигнала по точкам с координатами X, Y- диапазон значений по X от 0 до 4095 точек, по Y от 0 до 16383 точек;
- б) нажать на генераторе кнопку «Создать новый»;
- в) нажать на генераторе кнопку «Значение точки X», ввести на цифровой клавиатуре значение «0» и нажать кнопку «Ok»;
- г) нажать на генераторе кнопку «Значение точки Y», ввести на цифровой клавиатуре значение «0» и нажать кнопку «Ok»;



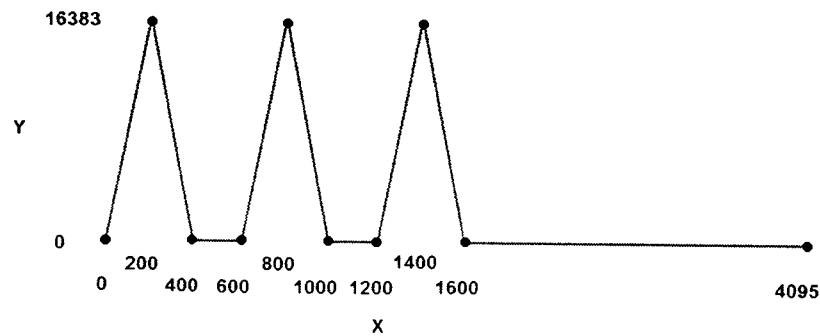


Рисунок 7.2 Форма сохраненного сигнала в ячейке памяти «0# Польз 0» генератора.

- 7.2.1.5 Ввести на цифровой клавиатуре значение частоты воспроизведения сигнала равное 1,2 Гц, соответствующее линейной скорости передвижения датчика положения меток -30 км/ч.
- 7.2.1.6 Установить амплитуду выходного сигнала, выбрав пункт меню «Амплит/ВерхнУровень» и ввести на цифровой клавиатуре значение амплитуды воспроизводимого сигнала равной 3 вольта положительной полярности.
- 7.2.1.7 Установить смещение выходного сигнала, выбрав пункт меню «Смещен/НижнУров» и ввести на цифровой клавиатуре значение смещения воспроизводимого сигнала равной 2 вольта.
- 7.2.1.8 Нажать на генераторе кнопку «Форма».
- 7.2.1.9 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 15».
- 7.2.1.10 Нажать на генераторе кнопку ««Польз 0». С выхода генератора сформировался сигнал соответствующей линейной скорости передвижения датчика положения меток 30 км/ч, положительной полярности, амплитудой – 3 В и смещением -2 В на нагрузке – 50 Ом.
- 7.2.1.11 На источнике питания установить выходное напряжение 50 В и ток нагрузки 30 мА. Включить источник питания, подав питание на измеритель «СИ-1».
- 7.2.1.12 Вынуть датчик положения магнитных меток из имитатора «СИМ-1», смотри рисунок 7.1.
- 7.2.1.13 Нажать на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А светится зеленым цветом.
- 7.2.1.14 Тесламетром проверить величину магнитного поля при подаче сформированного сигнала на имитатор «СИМ-1». Результат проверки считается положительным, если величина магнитного поля не менее 200 мТл.
- 7.2.1.15 Нажать на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А перестанет светиться.
- 7.2.1.16 Вставить датчик положения магнитных меток в имитатор «СИМ-1», смотри рисунок 7.1.
- 7.2.1.17 Измерителем «СИ-1» провести измерение сигнала, соответствующей линейной скорости движения датчика положения меток 30 км/ч и нулевой подвижки рельсовой плети, нажав на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А светится зеленым цветом.
- 7.2.1.18 Через 30 секунд нажать на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А перестанет светиться. Измеренные значения нулевой подвижки рельсовой плети при скорости движения датчика положения меток 30 км/ч сохранятся в памяти измерителя «СИ-1».
- 7.2.1.19 Скопировать и сохранить данные об измерении из памяти измерителя «СИ-1» в переносной компьютер. Считывание данных производится как с Flash-карты, данные сохраняются в файле «Data» в формате «txt».



7.2.1.20 Проанализировать результаты измерений. Результат проверки работоспособности измерителя «СИ-1» считается положительным, если абсолютные погрешности измерения подвижки не превышают  $\pm 1$  мм.

7.3 Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек измерителя «СИ-1» в нормальных условиях применения.

7.3.1 Выполнить пункт 7.2

7.3.2 Результаты измерений занести в таблицу 7.3.1.

7.3.3 Отсоединить переносной компьютер от микроконтроллерного модуля измерителя «СИ-1» и через 50 с и подсоединить вновь. Измеритель «СИ-1» готов к измерениям.

Таблица 7.3.1 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 30 км/ч. Измеренные значения

№ измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм		
	«0»	«+100»	«-100»
Измеренные подвижки контрольного сечения, мм			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

7.3.4 На генераторе создать форму сигнала, имитирующей подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 100 миллиметров.

7.3.5 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.3.2

Таблица 7.3.2 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной плюс 100 мм.

X	0	200	400	660	860	1060	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.3.6 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «1# Польз 1».

47.3.7 Форма выходного сигнала, при имитации подвижки контрольного сечения рельсовой плети плюс 100 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «1# Польз 1».

7.3.8 Создать форму сигнала имитирующей подвижку равной минус 100 миллиметров контрольного сечения рельсовой плети.

7.3.9 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.3.3

Таблица 7.3.3 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной минус 100 мм

X	0	200	400	540	740	940	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.3.10 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «2# Польз 1».

- 7.3.11 Форма выходного сигнала, имитирующая подвижку контрольного сечения рельсовой плети минус 100 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «2# Польз 2».
- 7.3.12 Нажать на генераторе кнопку «Форма».
- 7.3.13 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 15».
- 7.3.14 Выбрать форму сигнала, имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 100 мм, нажав на генераторе кнопку «Польз 1».
- 7.3.15 Измерителем «СИ-1» провести измерение сигнала, соответствующей линейной скорости движения датчика положения меток 30 км/ч и подвижки рельсовой плети плюс 100 мм, нажав на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А светится зеленым цветом.
- 7.3.16 Через 30 секунд нажать на генераторе кнопку «Выход» канала А. Светодиод над каналом А перестанет светиться. Измеренные значения подвижки рельсовой плети плюс 100 мм при скорости движения датчика положения меток 30 км/ч сохраняются в памяти измерителя «СИ-1».
- 7.3.17 Скопировать и сохранить данные об измерении из памяти измерителя «СИ-1» в переносной компьютер. Считывание данных производится как с Flash-карты, данные сохраняются в файле «Data» в формате «txt».
- 7.3.18 Результаты измерений занести в таблицу 7.3.1.
- 7.3.19 Выполнить пункт 7.3.3.
- 7.3.20 Выбрать форму сигнала, имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной минус 100 мм, нажав на генераторе кнопку «Польз 2».
- 7.3.21 Выполнить пункты 7.3.15-7.3.19
- Результаты поверки считаются положительными, если абсолютные погрешности измеренных подвижек не превышают  $\pm 1,0$  мм.
- 7.3.22 Нажать на генераторе кнопку «Немодул сигнал». В открывшемся окне выбрана кнопка «Частота/период», подсветка розовым цветом.
- 7.3.22 Установить частоту воспроизведения сигнала генератора равной 4 Гц, соответствующей линейной скорости передвижения датчика положения меток 100 км/ч.
- 7.3.23 Нажать на генераторе последовательно кнопки «Форма» и «Далее 1 из 15». В открывшемся окне выбрана кнопка «Польз 0», подсветка розовым цветом.
- 7.3.23 Выполнить пункты 7.3.15-7.3.18.
- 7.3.24 Результаты измерений занести в таблицу 7.3.4
- 7.3.25 Выбрать форму сигнала, имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 100 мм, нажав на генераторе кнопку «Польз 1».
- 7.3.26 Выполнить пункты 7.3.15-7.3.18
- 7.3.27 Результаты измерений занести в таблицу 7.3.4
- Таблица 7.3.4 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 100 км/ч.

№ измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм		
	«0»	«+100»	«-100»
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			

7.3.28 Выбрать форму сигнала, имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной минус 100 мм, нажав на генераторе кнопку «Полезь 2».

7.3.29 Выполнить пункты 7.3.15-7.3.18.

7.3.30 Результаты измерений занести в таблицу 7.3.4

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютные погрешности измеренных подвижек не превышают  $\pm 1,0$  мм.

7.4 Определение абсолютных погрешностей измерения подвижек, при скорости движения датчика магнитных меток 50 км/ч.

7.4.1 Создать форму сигнала, имитирующей подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 1,5 миллиметра.

7.4.2 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной плюс 1,5 мм

X	0	200	400	601	801	1001	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.4.3 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «0# Полезь 0».

7.4.4 Форма выходного сигнала, при имитации подвижки контрольного сечения рельсовой плети плюс 1,5 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «0# Полезь 0».

7.4.5 Создать форму сигнала, имитирующей подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной минус 1,5 миллиметра.

7.4.6 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.4.2.

Таблица 7.4.2 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной минус 1,5 мм

X	0	200	400	599	799	999	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.4.7 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «1# Полезь 1».

7.4.8 Форма выходного сигнала, при имитации подвижки контрольного сечения рельсовой плети минус 1,5 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «1# Полезь 1».

7.4.9 Создать форму сигнала, имитирующей подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 5 миллиметров.

7.4.10 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.4.3.

Таблица 7.4.3 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной плюс 5 мм

X	0	200	400	603	803	1003	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.4.11 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «2# Полезь 2».

7.4.12 Форма выходного сигнала, при имитации подвижки контрольного сечения рельсовой плети плюс 5 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «2# Польз 2».

7.4.13 Создать форму сигнала, имитирующей подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 5 миллиметров.

7.4.14 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 2 из 15»

7.4.15 Выполнить пункт 7.2 до перечисления э), вводя поочередно координаты точек по осям X и Y, приведенными в таблице 7.4.4.

Таблица 7.4.4 Координаты точек для формирования сигнала генератора при подвижке контрольного сечения равной минус 5 мм

X	0	200	400	597	797	997	1200	1400	1600	4095
Y	0	16383	0	0	16383	0	0	16383	0	0

7.4.16 Нажать на генераторе кнопку «Дальше 1 из 2», нажать на генераторе кнопку «Сохранить СПФ» и нажать кнопку «3# Польз 3».

7.4.17 Форма выходного сигнала, при имитации подвижки контрольного сечения рельсовой плети минус 5 мм сохранилась в ячейке памяти генератора «3# Польз 3».

7.4.18 Нажать на генераторе кнопку «Немодуль сигнал». В открывшемся окне выбрана кнопка «Частота/период», подсветка розовым цветом.

7.4.19 Установить частоту воспроизведения сигнала генератора равной 2 Гц, соответствующей линейной скорости передвижения датчика положения меток 50 км/ч.

7.4.20 Нажать на генераторе последовательно кнопки «Форма» и «Далее 1 из 15». В открывшемся окне выбрана кнопка «Польз 0», подсветка розовым цветом.

7.4.21 Выполнить пункты 7.3.15-7.3.18

7.4.22 Результаты измерений занести в таблицу 7.4.5.

Таблица 7.4.5 Определение абсолютных погрешностей измерения подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 50 км/ч.

№ измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм			
	«+1,5»	«-1,5»	«+5»	«-5»
Измеренные подвижки контрольного сечения, мм				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
8				
9				
10				

7.4.23 Выполнить последовательно пункты 7.3.15-7.3.18, выбрав форму сигнала «Польз 1», имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной минус 1,5 миллиметра.

7.4.24 Результаты измерений занести в таблицу 7.4.5.

7.4.25 Выполнить последовательно пункты 7.3.15-7.3.18, выбрав форму сигнала «Польз 2», имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 5 миллиметров.

7.4.26 Результаты измерений занести в таблицу 7.4.5

7.4.27 Выполнить последовательно пункты 7.3.15-7.3.18, выбрав форму сигнала «Польз 3», имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной минус 5 миллиметров.

7.4.28 Результаты измерений занести в таблицу 7.4.5.

Результаты поверок считаются положительными, если измеренные абсолютные погрешности подвижки не превышают  $\pm 1,0$  мм.

7.5 Проверка времени непрерывной работы измерителя «СИ-1».

7.5.1 Для проверки времени непрерывной работы измерителя «СИ-1» выполнить последовательно пункты 7.3.15-7.3.18, выбрав форму сигнала «Польз 2», имитирующую подвижку контрольного сечения рельсовой плети равной плюс 5 миллиметров при скорости движения датчика положения меток равной 50 км/ч.

7.5.2 Зафиксировать время измерения.

7.5.3 Результаты измерений занести в таблицу 7.5.

Таблица 7.5 Проверка времени непрерывной работы измерителя «СИ-1».

Номер измерения	Время измерения	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм
1		
2		
3		
4		

7.5.4 Произвести в течении 8 часов еще не менее четырех измерений не выключая измеритель «СИ-1».

Результаты испытаний считаются положительными, если абсолютные погрешности измерения подвижки, измеренные в течение 8 часов непрерывной работы измерителя «СИ-1» не превышают  $\pm 1,0$  мм.

7.6 Проверка потребляемой мощности проводится измерением напряжения (U) питающей сети постоянного тока и силы тока (I) в цепи питания измерителя «СИ-1». Значение мощности (P), вычисленное по формуле (7.6.1) не должно превышать 1-го ватта.

$$P(\text{Вт}) = U \cdot I \quad (7.6.1)$$

7.7 Проверка диапазона измерения подвижек, проверка диапазона рабочих скоростей при измерении и определение абсолютных погрешностей измерения подвижек в рабочих условиях применения.

7.7.1 Проверка работоспособности микроконтроллерного блока при температуре окружающего воздуха плюс 10 °С.

7.7.2 Собрать схему соединений по рисунку 7.1. Поместить микроконтроллерный блок в камеру тепла-холода. Схему собирать при выключенном питании.

7.7.3 Включить приборы и камеру тепла-холода.

7.7.4 Установить температуру в камере тепла-холода плюс  $(10 \pm 1)$  °С со скоростью не более 2 °С/ мин и выдержать микроконтроллерный блок в этих условиях в течение 2 ч;

7.7.5 Выполнить пункты 7.3, 7.4.

7.7.6 Результаты измерений занести в таблицы 7.7.1-7.7.3

Таблица 7.7.1 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 30 км/ч.

Номер измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм					
	0	+100	-100	0	+100	-100
Измеренные подвижки контрольного сечения, мм						
1	T=10 °С			T=35 °С		
2						
3						
4						
5						

6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 7.7.2 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 100 км/ч.

Номер измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм					
	0	+100	-100	0	+100	-100
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм					
1	T=10 °C			T=35 °C		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 7.7.3 Определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 50 км/ч.

№ измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм							
	+1,5	-1,5	+5	-5	+1,5	-1,5	+5	-5
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм							
	T=10 °C				T=35 °C			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
8								
9								
10								

7.7.7 Повысить температуру в камере тепла-холода до плюс  $(35 \pm 1)$  °C со скоростью не более 2 °C/ мин и выдержать микроконтроллерный блок в этих условиях в течение 2 часов.

7.7.8 Выполнить пункт 7.3, 7.4.

7.7.9 Результаты измерений занести в таблицы 7.7.1-7.7.3.

Результат испытаний считается положительным, если измеренные абсолютные погрешности подвижки не превышают  $\pm 1,0$  мм.

7.7.10 Выключить питание приборов и камеры тепла-холода. Вынуть микроконтроллерный блок из камеры.

7.7.11 Проверка работоспособности датчика положения меток при температуре окружающего воздуха минус 50 °C.

7.7.12 Поместить датчика положения меток и имитатор магнитных меток «СИМ-1» в камеру тепла-холода.

7.7.13 Включить приборы и камеру тепла-холода

7.7.14. Понизить температуру в камере тепла-холода до минус  $(50 \pm 1)^\circ\text{C}$  со скоростью не более  $2^\circ\text{C}/\text{мин}$  и выдержать датчик положения меток и имитатор магнитных меток «СИМ-1» в этих условиях в течение 2 ч

7.7.15 Выполнить пункты 7.3,7.4.

7.7.16 Занести результаты измерений в таблицы 7.7.4-7.7.6

Таблица 7.7.4 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 30 км/ч.

Номер измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм					
	0	+100	-100	0	+100	-100
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм					
1	T=-50 °C			T=60 °C		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 7.7.5 Проверка диапазона измеряемых подвижек и определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 100 км/ч.

Номер измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм					
	0	+100	-100	0	+100	-100
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм					
1	T=-50 °C			T=60 °C		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Таблица 7.7.6 Определение абсолютных погрешностей подвижек при скорости движения датчика магнитных меток 50 км/ч.

№ измерения	Заданные подвижки контрольного сечения, мм							
	+1,5	-1,5	+5	-5	+1,5	-1,5	+5	-5
	Измеренные подвижки контрольного сечения, мм							
	T=-50 °C				T=60 °C			
1								
2								

3								
4								
5								
6								
8								
9								
10								

7.7.17 Повысить температуру в камере до плюс  $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$  со скоростью не более  $2^\circ\text{C}/\text{мин}$  и выдержать в этих условиях в течение 2 ч;

7.7.18 Выполнить пункты 7.3,7.4

7.7.19 Занести результаты измерений в таблицы 7.7.4-7.7.6.

Результат испытаний считается положительным, если измеренные абсолютные погрешности подвижки не превышают  $\pm 1,0$  мм.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки по разделу 7 настоящей методики выписывается «Свидетельство о поверке» на измеритель «СИ-1» или при невыполнении любого пункта поверки по разделу 7 настоящей методики выписывается «Извещение о непригодности» в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России №1815 от 02.07. 2015 г.



