

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» ноября 2021 г. № 2502

Регистрационный № 83647-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи многоканальные измерительные сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ

Назначение средства измерений

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.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на цифровой обработке преобразованных в цифровую форму аналоговых входных сигналов.

Приборы выполняют автоматические измерения параметров сигналов синусоидальной формы (АРС), сложной формы с амплитудной (ТРЦ), частотной (КРЛ), фазоразностной (АЛСЕН) и кодоимпульсной (АЛСН, САО) манипуляцией, декодирование этих сигналов и представление их в виде таблиц и диаграмм.

Основное применение приборов: измерение параметров электрических сигналов при техническом обслуживании и ремонте систем автоматики, телемеханики, электропитания на железной дороге и метрополитене.

Приборы содержат 36 изолированных измерительных каналов с аналоговыми входными устройствами, аналого-цифровыми преобразователями (АЦП) и сигнальным микропроцессором. Измерительные каналы обеспечивают нормализацию входного измеряемого сигнала и преобразование его в цифровую форму. Сигнальный микропроцессор, подключенный через изоляторы к АЦП измерительных каналов, осуществляет набор информационного массива и обработку оцифрованных аналоговых сигналов по каждому из каналов, в соответствии с программой, записанной во внутренней памяти. Микропроцессор производит преобразование Фурье, на основе которого вычисляется среднеквадратическое значение (СКЗ) сигнала сложной формы, его спектральных составляющих и их частоты, по каждому из каналов. Результаты измерений по CAN-интерфейсу передаются в процессорный модуль по его запросу. Процессорный модуль поддерживает два CAN интерфейса (внутренний и внешний), Ethernet-интерфейс и работу с флеш-накопителем по USB интерфейсу. По внутреннему CAN интерфейсу модуль обеспечивает арбитраж и управление измерительными каналами, по внешнему CAN или по Ethernet-интерфейсу - прием команд на измерения и передачу результатов измерений в систему. Для обеспечения автономных измерений процессорный модуль, при подключении по Ethernet интерфейсу, поддерживает WEB страницу с адресом, который хранится в приборе. USB-интерфейс обеспечивает возможность считывания WEB адреса прибора на флеш-накопитель и обновления ПО прибора со специального защищенного файла, записанного на накопитель.

Приборы обеспечивают измерения в режимах автономных и автоматических измерений. Режим автономных измерений производится на приборе, укомплектованном автономной ЭВМ (с монитором и клавиатурой), подключаемой к прибору с помощью Ethernet кабеля. Управление прибором и просмотр результатов измерений при этом осуществляется на WEB-странице по адресу прибора. Режим автоматических измерений производится на приборе, подключенном к системной ЭВМ по интерфейсу CAN или Ethernet.

Основные узлы приборов: плата АЦП, модуль процессорный, плата питания, плата соединительная, ЖК-монитор (по отдельному заказу), клавиатура (по отдельному заказу).

Приборы выпускаются в двух исполнениях: РЦСУ.05.00.00.000 (настольный вариант), РЦСУ.05.00.00.000-01 (шкафной вариант), отличающихся внешним видом.

Конструктивно приборы исполнения РЦСУ.05.00.00.000 выполнены в стандартном металлическом корпусе настольного исполнения 24576-109. Приборы исполнения РЦСУ.05.00.00.000-01 выполнены в стандартном металлическом корпусе шкафного (стойечного) исполнения PROPAC 3U. Модули и платы вставляются в корпус по направляющим и фиксируются винтами на передней панели.

На передней панели предусмотрен USB-соединитель для подключения флеш-накопителя и двухцветный индикатор режимов работы прибора.

На задней панели размещены кнопка включения питания, предохранитель, разъем сети питания, разъемы для подключения измерительных кабелей, разъемы для подключения интерфейсов связи.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 – 4.

Пломбирование приборов осуществляется путем пломбирования винта крепления специальной планки на передней панели приборов. Схема пломбирования представлена на рисунках 1 и 3.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на металлической табличке технических данных сбоку корпуса; способ нанесения – интегрирование пигментного красителя в пористую структуру металла, затем запечатывание заполненных красителем пор защитной пленкой оксида алюминия; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита (могут отсутствовать) и арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид приборов ПМИ-СЦБ исполнения РЦСУ.05.00.00.000.
Вид спереди



Рисунок 2 – Общий вид приборов ПМИ-СЦБ исполнения РЦСУ.05.00.00.000.
Вид сзади

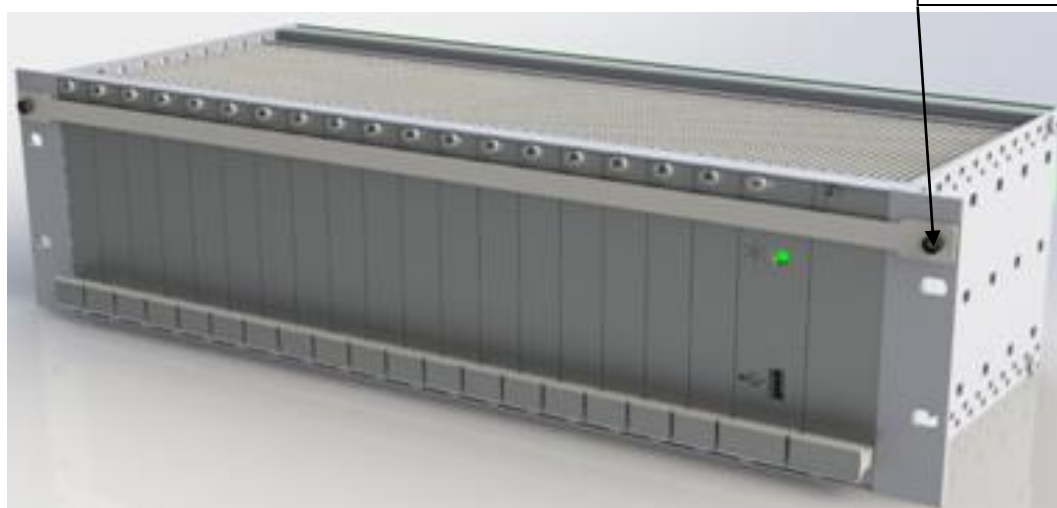


Рисунок 3 – Общий вид приборов ПМИ-СЦБ исполнения РЦСУ.05.00.00.000-01.
Вид спереди

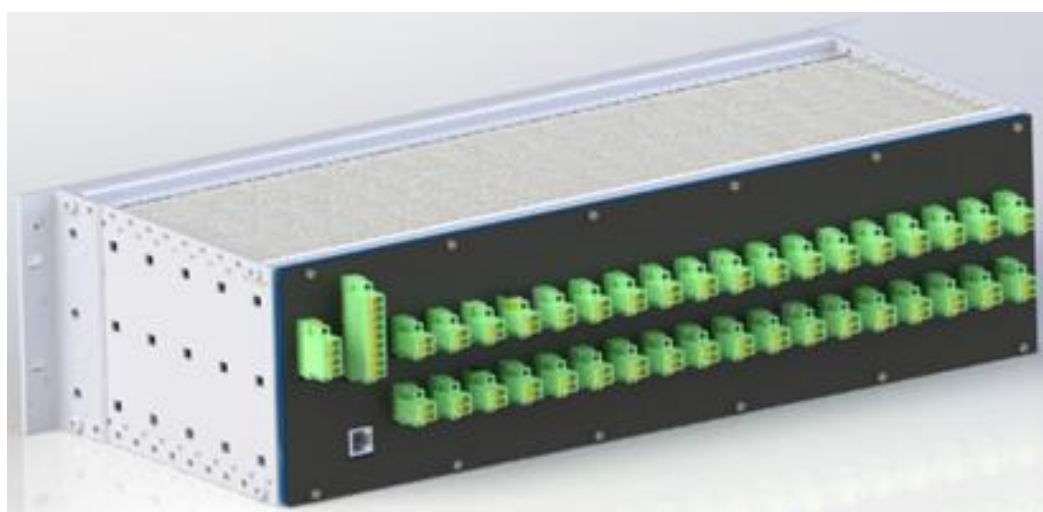


Рисунок 4 – Общий вид приборов ПМИ-СЦБ исполнения РЦСУ.05.00.00.000-01.
Вид сзади

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения и силы переменного тока

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В		
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 манипуляцией (ТРЦ)		
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ) ¹⁾	$-0,042 \cdot U_{и} \pm (0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$	
Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)	от 0,2 до 400,0	$\pm 0,015 \cdot U_{и}$
Сила переменного тока, среднеквадратическое значение, А		
Сила переменного тока	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 1	²⁾
<p>Примечания $U_{и}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{и}$ – измеренное значение силы тока, А; ¹⁾ – измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц. Погрешность дана с учетом методической погрешности (минус 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала. ²⁾ – 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. Измерения силы тока выполняются и передаются в ЭВМ в милливольтгах. АРС, АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации</p>		

Таблица 3 – 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	± 10

Продолжение таблицы 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Длительность импульсов и пауз кодоимпульсных сигналов с несущей частотой 50 и 75 Гц, мс	от 100 до 1000	±5

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха в рабочих условиях измерений не более половины предела допускаемой основной погрешности измерений.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	24
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм: - исполнение РЦСУ.05.00.00.000 - исполнение РЦСУ.05.00.00.000-01	470×270×170 483×235×133
Масса, кг, не более: - исполнение РЦСУ.05.00.00.000 - исполнение РЦСУ.05.00.00.000-01	8 5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от –5 до +50 90 при +30 °С
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	35 000

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных приборов способом интегрирования пигментного красителя в пористую структуру металла и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь многоканальный измерительный сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ (исполнение по заказу)	РЦСУ.05.00.00.000 РЦСУ.05.00.00.000-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4220-001-20063379-20 РЭ (РЦСУ.05.00.00.000 РЭ)	1 экз.
Формуляр	РЦСУ.05.00.00.000 ФО РЦСУ.05.00.00.000-01 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации 4220-001-20063379-20 РЭ в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям многоканальным измерительным сигналам сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Приказ 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»

Приказ 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»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 4220-001-20063379-20 (РЦСУ.05.00.00.000 ТУ) Преобразователь многоканальный измерительный сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПМИ-СЦБ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНОЛОГИИ ДВИЖЕНИЯ»
(ООО «ТЕХНОЛОГИИ ДВИЖЕНИЯ»)
ИНН 5040152009

Место нахождения и адрес юридического лица: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 9, эт 2, ком 4, оф 204

Адрес деятельности: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 9, эт 2, ком 4, оф 204

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

