

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» марта 2021 г. №319

Регистрационный № 81273-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы комбинированные для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ

Назначение средства измерений

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.

Описание средства измерений

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

Приборы содержат изолированный измерительный канал с аналоговыми входными устройствами, аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и сигнальный микропроцессор. Микропроцессор обрабатывает сигналы измерительного канала, формируя массив данных для передачи на графический дисплей.

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

Приборы могут функционировать в режимах мультиметра, измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ), анализатора спектра.

В режиме мультиметра измеряются напряжение и сила постоянного тока, напряжения, силы и частоты переменного тока сигналов синусоидальной и сложной формы. Измерения силы тока производится как непосредственно приборами, так и с помощью внешних токовых клещей или индуктивных датчиков тока. Результаты измерений отображаются на дисплее в буквенно-цифровой форме.

В режиме измерителя стандартных сигналов РЦ выполняются автоматические измерения параметров сигналов 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.

В режиме анализатора спектра с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) приборы определяют частоту и среднеквадратические значения напряжения и силы тока спектральных составляющих сигнала. При этом результаты представлены в форме таблицы численных значений.

Управление приборами осуществляется с помощью функциональных клавиш и системы меню.

Для связи с внешними устройствами приборы имеют интерфейс USB.

Основные узлы приборов: плата делителей, плата контроллера, плата клавиатуры, отсек аккумуляторный, дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритном герметичном пластиковом корпусе, на лицевой панели которого расположены графический жидкокристаллический OLED-дисплей с кнопками управления.

Соединители измерительных кабелей и порт USB расположены на боковой стенке корпуса.

Питание приборов осуществляется от размещенной в нижней части корпуса аккумуляторной батареи или от сети переменного тока.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов пломбируются два винта крепления нижней части корпуса.



Рисунок 1 – Общий вид приборов комбинированных для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ

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 (ППЗУ) 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
Идентификационное наименование ПО	ADSPscb
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	25.11.19
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – 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	$\pm 0,05 \cdot I_{и}$
Примечания $U_{и}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{и}$ – измеренное значение силы тока, А; АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации		

Таблица 3 – 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) ¹⁾	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	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц	от 265 до 285	$\pm 0,3$
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; Ui – измеренное значение напряжения, В		

Таблица 4 – 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 $U_{и}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{и}$ – измеренное значение силы тока, А		

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 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	230 50 2,4
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	150×100×40
Масса, кг	0,3
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 -40 до +50 90 при +30 °С
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	35 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор комбинированный для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ	ТУ 4221-001-20063379-20	1 шт.
Кабель измерительный красный	-	1 шт.
Кабель измерительный черный	-	1 шт.
Комплект насадок измерительных	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Токовые клещи и/или индуктивные датчики тока		по заказу
Руководство по эксплуатации	РЦСУ.03.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	РЦСУ.03.00.00.000 ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-056-2020	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам комбинированным для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ

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

ТУ 4221-001-20063379-20 Приборы комбинированные для измерений сигналов сигнализации, централизации, блокировки ПК-СЦБ. Технические условия

