

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М

Назначение средства измерений

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М (далее ПК-РЦ-М), предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока, напряжения, силы, частоты и сдвига фаз сигналов переменного тока, интервалов времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией, измерений сопротивления, ёмкости и индуктивности.

Описание средства измерений

Принцип действия ПК-РЦ-М основан на цифровой обработке преобразованных в цифровую форму аналоговых входных сигналов.

В режиме мультиметра в результате обработки вычисляются напряжения и сила постоянного тока, частота, сдвиг фаз, амплитудные и среднеквадратические значения напряжения и силы переменного тока, интервалы времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией, сопротивление, ёмкость и индуктивность. Результаты всех измерений отображаются на дисплее в буквенно-цифровой форме.

В режиме осциллографа входные сигналы выводятся на экран в виде осциллограмм, их амплитудные и временные величины измеряются курсорным методом.

В режиме анализатора спектра ПК-РЦ-М с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) определяет частоту и среднеквадратические значения напряжения и силы тока спектральных составляющих сигнала. При этом результаты могут быть представлены в форме таблицы численных значений и в графической форме в координатах частоты и амплитуды, значения которых могут измеряться курсорным методом.

ПК-РЦ-М содержит два идентичных изолированных измерительных канала с аналоговыми входными устройствами и АЦП, изолированный канал синхронизации режимов измерения, сигнальный процессор и управляющий микропроцессор.

Сигнальный процессор одновременно обрабатывает сигналы двух каналов и сигнала синхронизации, формируя массив данных для передачи в управляющий микропроцессор и на графический дисплей.

Управляющий микропроцессор с помощью функциональных клавиш и системы меню управляет измерениями и периферийными устройствами в интерактивном режиме.

Для связи с внешними устройствами ПК-РЦ-М имеет интерфейс CAN 2.0, порт USB и для записи результатов измерений - разъёмы для карт памяти MMC или SD.

Прибор имеет герметичный прямоугольный корпус из алюминиевого сплава, на лицевой панели которого расположены графический жидкокристаллический дисплей с кнопками управления по периметру, символы которых формируются на дисплее.

Соединители измерительных кабелей, зарядного устройства и интерфейсов расположены на боковых стенках корпуса.

Питание ПК-РЦ-М осуществляется от размещённых в отдельном отсеке корпуса аккумуляторных батарей или зарядного устройства, при работе от которого одновременно заряжаются аккумуляторы.

Общий вид прибора с указаниями мест пломбирования для предотвращения несанкционированного доступа внутрь корпуса, нанесения знаков утверждения типа и поверки показан на рисунке 1.

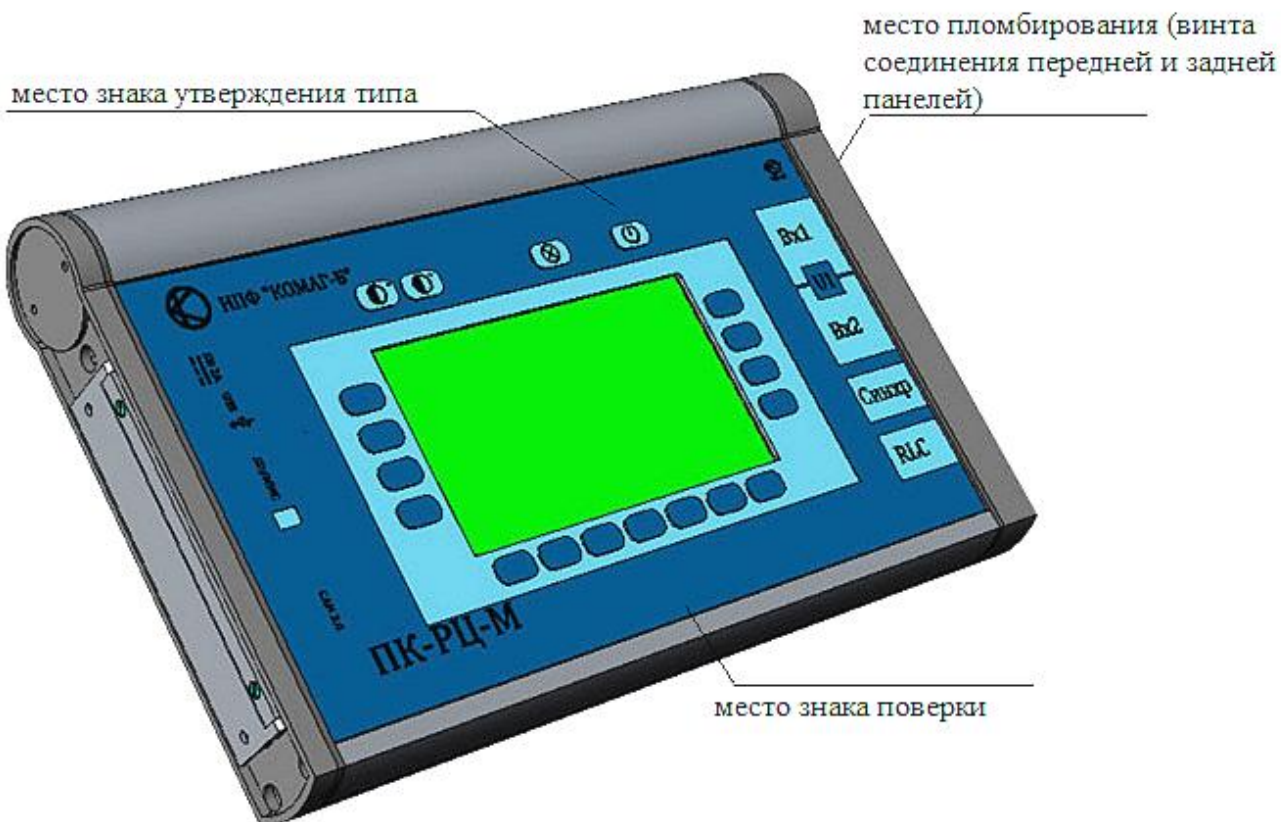


Рисунок 1 - Общий вид прибора

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям ПК-РЦ-М корпус пломбируется (см. рисунок).

Программное обеспечение

Микропрограмма установлена во внутренней памяти прибора и недоступна пользователю, метрологические характеристики нормированы с учётом её влияния.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AVR_DSP
Номер версии (идентификационный номер ПО)	AVR_DSP_110519
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Измерения напряжения и силы тока в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой 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)		

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ)*	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250	$-0,042 \cdot U \pm (0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
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>Где: $U_{и}$ - измеряемая величина напряжения, В, $I_{и}$ - измеряемая величина силы тока, А * измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц. Погрешность дана с учетом методической погрешности (- 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала АЛСЕН, КРЛ, АЛСН и САО, ТРЦ - обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации</p>		

Таблица 3 - Измерения частоты, интервала времени и разности фаз в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы, Гц более 0,15 В или 0,1А менее 0,15 В или 0,1А	от 6 до 7995	$\pm 0,1$ $\pm 0,5$
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, Гц (САО), Гц	от 265 до 285	$\pm 0,3$
Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции, с частота несущего сигнала 25 Гц частота несущ. сигнала более 25 Гц	от 0,1 до 1,0 от 0,1 до 1,0 от 1,0 до 2,2	$\pm 6 \cdot 10^{-3}$ $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ $\pm 6 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностная манипуляция (АЛСЕН), Гц	от 171 до 178	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРИЦ), 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	$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРИЦ), 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	$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В
Частота девиации, Гц	от +6 до +14 от -6 до -14	$\pm 0,5$
Разность фаз сигналов переменного тока...° при частоте от 6 до 7995 Гц напряжении от 3 мВ до 400 В силе тока от 0,1 до 20, 00А	от -180 до +180	± 1

Таблица 4 - Измерение сопротивления, ёмкости и индуктивности в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Сопротивление, Ом	от 1 до $1 \cdot 10^6$	$\pm(0,01 \cdot R_{и} + 0,2)$
Ёмкость, нФ	от 1 до $1 \cdot 10^5$	$\pm 0,03 \cdot C_{и}$
Индуктивность, мГн	от 1 до $5 \cdot 10^2$	$\pm 0,03 \cdot L_{и}$
Где: $R_{и}$ - величина измеряемого сопротивления, Ом $C_{и}$ - величина измеряемой емкости, нФ $L_{и}$ - величина измеряемой индуктивности, мГн		

Таблица 5 - Измерения амплитуды напряжения, амплитуды силы тока и временных интервалов в режиме осциллографа

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Амплитуда напряжения, В	от 0,1 до 600,0	$\pm(6\% \text{ приведенных к диапазону измерений}^{**} + 1 \cdot 10^{-3})$
Амплитуда силы тока, А	от 0,1 до 30,0	
Временной интервал, с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 8	
<p>Где: ** - диапазоны измерений в режиме осциллографа: временных интервалов, мс/д: 0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10; 25; 50; 100; 250; 500; 1000 напряжений, В/д: 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10; 20; 50; 100; 200 силы тока, А/д: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0</p>		

Таблица 6 - Измерение частоты и среднеквадратических значений напряжения и силы тока спектральных составляющих в режиме анализатора спектра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Значения, вычисленные ПК-РЦ-М		
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	$\pm 0,15$
Результаты курсорных измерений в режиме графического анализатора спектра		
Напряжение переменного тока, В	От $3 \cdot 10^{-3}$ до 400	$\pm(0,02 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Сила переменного тока, А	от 0,01 до 20,00	$\pm(0,03 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Частота переменного тока, Гц	от 6 до 7995	$\pm(6\% \text{ приведенных к диапазону измерений}^{***} + 1 \cdot 10^{-3})$
<p>Где: *** - диапазоны измерений частоты в режиме измерителя спектра, Гц/д: 2,5; 5; 12,5; 25; 50; 100; 200; 400; 800 - $U_{и}$ - измеряемая величина напряжения, В - $I_{и}$ - измеряемая величина силы тока, А</p>		

Дополнительные погрешности измерений от изменения окружающей температуры не превышают половины основной погрешности на каждые 10°C .

Таблица 7 - Общие технические характеристики

Напряжение питания от аккумулятора, В	3,7 \pm 0,3
Питание от силовой сети	от 187 до 242
Напряжение, В	50 \pm 1
Частота, Гц	4
Потребляемая мощность, В·А, не более	
Габаритные размеры, мм	
ширина	220
высота	150
глубина	90
Масса с аккумулятором, кг	2,3
Нормальные условия эксплуатации	
Температура, $^\circ\text{C}$	от +15 до +35
Влажность относительная, %	до 90
Рабочие условия эксплуатации	
Температура, $^\circ\text{C}$	от -20 до +50
Влажность относительная, %	до 90 при +30 $^\circ\text{C}$

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора фотохимическим способом и на первую страницу паспорта полиграфическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплект поставки прибора ПК-РЦ-М.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Основной комплект		
Прибор ПК-РЦ-М	РКУН.22.00.00.000	1
Аккумуляторная батарея LiOn 3,7 В без защиты	Panasonic NCR18650	3
АС адаптер 5 В / 1,5 А		1
Кабель измерения напряжения	РКУН.14.05.00.000	2
Кабель измерения тока	РКУН.14.07.00.000	1
Кабель синхронизации	РКУН.22.08.00.000	1
Кабель измерения импеданса	РКУН.22.09.00.000	1
Руководство по эксплуатации	РКУН.22.00.00.000 РЭ	1
Руководство пользователя	РКУН.22.00.00.000 РП	1
Формуляр	РКУН.22.00.00.000 ФО	1
Методика поверки	4221-002-29279945-16 МП	1
По заказу		
USB адаптер 5 В / 1,0 А		1
Кабель индуктивного датчика	РКУН.14.00.00.003	1
Датчик индуктивный	РАДЮ.467721.000	2
Кабель токовых клещей	РКУН.22.07.00.000	1
Кабель CAN2.0 измерительный	РКУН.22.10.00.000	1
Кабель CAN2.0 интерфейсный	РКУН.22.11.00.000	1

Поверка

поверка осуществляется по документу 4221-002-29279945-16 МП «Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10.11.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-11 (Регистрационный номер 25610-03),
- калибратор Ресурс-К2 (Регистрационный номер 31319-07),
- магазин сопротивлений Р4831 (Регистрационный номер 48930-12)
- магазин сопротивлений Р4001 (Регистрационный номер 2508-69),
- магазин ёмкостей Р5025 (Регистрационный номер 5395-76),
- меры индуктивности образцовые L-0170-2, комплекты 1 и 2 (0,01-500 мГн) (Регистрационный номер 4620-75), погрешность воспроизведения $\pm 0,2$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую сторону прибора и свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам комбинированным для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональным ПК-РЦ-М

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

ТУ 4221-002-29279945-16. Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б» (ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

ИНН 7724184852

Адрес: 115304, г. Москва, ул. Луганская, д. 13

Телефон: (495) 622-27 -49, факс: (495) 321-48-89

E-mail: komag-b@mail.ru

Испытательный центр

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

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

Тел.: (495) 437-55-77

Факс (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.