

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.

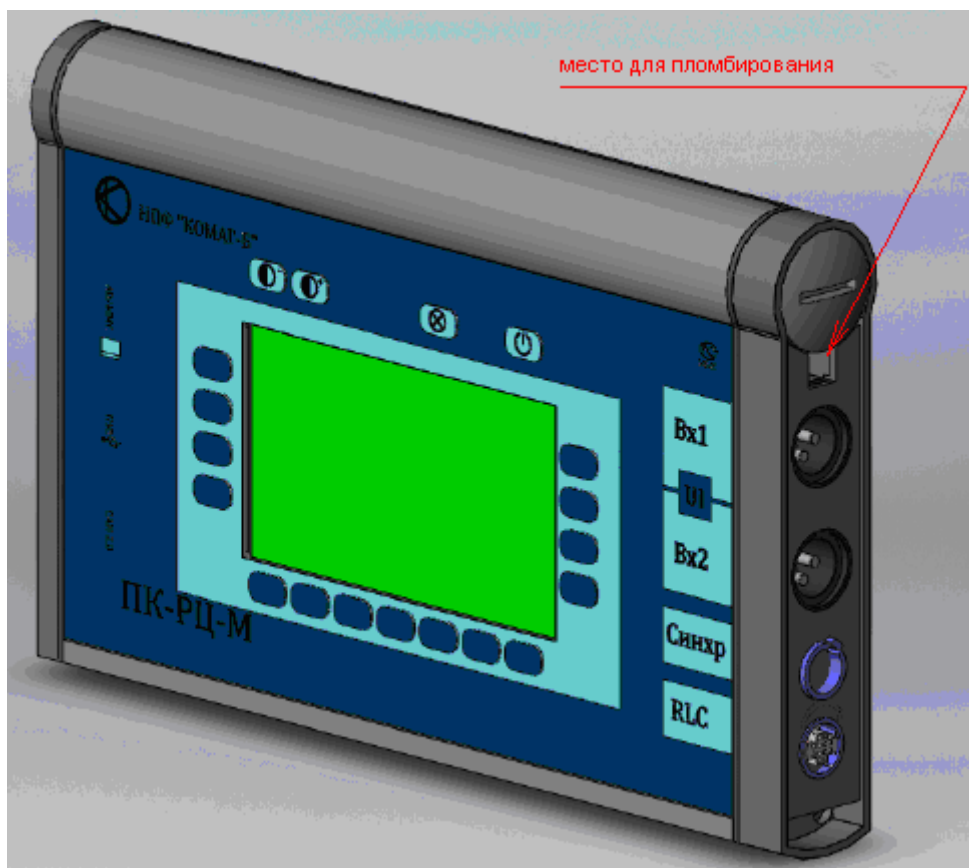
Управляющий микропроцессор с помощью функциональных клавиш и системы меню управляет измерениями и периферийными устройствами в интерактивном режиме.

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.



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

Программное обеспечение

ПК-РЦ-М имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Его характеристики приведены в таблице 2.

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и метрологические характеристики ПК-РЦ-М нормированы с его учётом. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) ПК-РЦ-М изготовителем и недоступна потребителю.

Таблица 1 Программное обеспечение

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПК-РЦ-М	AVR_DSP	AVR_DSP_110519	Недоступна пользователю	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Измерения напряжения и силы тока в режиме мультиметра

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых основных погрешностей
Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение		
Синусоидальное напряжение	3мВ-400 В	$\pm (1 \% U_{и} + 0,3 \text{ мВ})$
Напряжение сложной формы	3мВ-400 В	$\pm (2 \% U_{и} + 0,3 \text{ мВ})$
С фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)	3 мВ-400 В	$\pm (2 \% U_{и} + 0,3 \text{ мВ})$
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ)	3 мВ-250 В	$(-4,2 \% \pm 2\%) U_{и} \pm 0,3 \text{ мВ}^*$
С частотной манипуляцией (КРЛ)	3мВ-400 В	$\pm (2 \% U_{и} + 0,3 \text{ мВ})$
Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)	0,1-400 В	относительная погрешность $\pm 1,5 \%$
Напряжение токовых клещей	1 мВ-2 В	относительная погрешность $\pm 1 \%$
Напряжение постоянного тока		
Напряжение	$\pm (4 \text{ мВ}-600 \text{ В})$	$\pm 1 \% U_{и} \pm 0,5 \text{ мВ}$
Напряжение токовых клещей	$\pm (1 \text{ мВ}-2 \text{ В})$	относительная погрешность $\pm 1 \%$
Сила тока		
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение шунтом	0,005-10 А	$\pm (3 \% I_{и} + 0,3 \text{ мА})$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение индуктивным методом	0,1-20А	относительная погрешность $\pm 5 \%$
Сила постоянного тока	$\pm (0,01-10 \text{ А})$	относительная погрешность $\pm 3 \%$

Обозначения

$U_{и}$ – измеряемая величина напряжения, $I_{и}$ - измеряемая величина силы тока

АЛСЕН, КРЛ, АЛСН и САО, ТРЦ – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации.

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

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых абсолютных основных погрешностей
Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы Сигнал более 0,15 В или 0,1А Сигнал менее 0,15 В или 0,1А	6-8000 Гц	$\pm 0,1 \text{ Гц}$ $\pm 0,5 \text{ Гц}$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц	20-30; 45-55; 70-80	$\pm 0,5 \text{ Гц}$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции, Гц (САО), Гц	265-285	$\pm 0,3 \text{ Гц}$
Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции, с частота несущего сигнала 25 Гц частота несущ. сигнала более 25 Гц	0,1-1,0 0,1-1,0 1,0-2,2	$\pm 6 \text{ мс}$ $\pm 3 \text{ мс}$ $\pm 6 \text{ мс}$
Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностная манипуляция (АЛСЕН), Гц	171-178	$\pm 0,5 \text{ Гц}$

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых абсолютных основных погрешностей
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц	420 ± 3; 425 ± 3; 475 ± 3; 480 ± 3; 575 ± 3; 580 ± 3; 720 ± 3; 725 ± 3; 775 ± 3; 780 ± 3; 4550 ± 3; 5000 ± 3; 5550 ± 3;	± 0,3 Гц при напряжении более 0,15 В ± 0,5 Гц при напряжении менее 0,15 В
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц	6-14 Гц	± 0,5 Гц
Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц	475 ± 3; 575 ± 3; 625 ± 3; 675 ± 3; 725 ± 3; 775 ± 3; 825 ± 3; 875 ± 3; 925 ± 3;	± 0,3 Гц при напряжении более 0,15 В ± 0,5 Гц при напряжении менее 0,15 В
Частота девиации	От ± 6 до ± 14 Гц	± 0,5 Гц
Разность фаз сигналов переменного тока	От -180° до +180° частота 6-8000 Гц напряжение 3 мВ-400 В сила тока 0,01-20А	± 1 °

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

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых основных погрешностей
Сопротивление	1 Ом-1 Мом	± (1 % Rи + 0,2 Ом)
Емкость	1 нФ-100 мкФ	относительная погрешность ± 3 %
Индуктивность	1 -500 мГн	

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

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых основных погрешностей
Амплитуда напряжения	1мВ-600 В	±6 %, значение, приведенное к диапазону измерений**
Амплитуда силы тока	0,01-30 А	
Временной интервал	1 мс-8 с	

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

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемых основных погрешностей
Значения, вычисленные ПК-РЦ-М		
Напряжение переменного тока	3мВ-400 В	±(1 % Uи + 0,3 мВ)
Сила переменного тока	0,005-10А	±(3 % Uи + 0,3 мА)
Частота переменного тока	6-8000 Гц	± 0,1 Гц, абсолютное значение
Результаты курсорных измерений в режиме графического анализатора спектра		
Напряжение переменного тока	3мВ-300 В	±(2 % + 0,3 мВ)
Сила переменного тока	0,01-20А	±(3 % + 0,3 мА)
Частота переменного тока	6-8000 Гц	±6 %, значение, приведенное к диапазону измерений***

Примечания -

* 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

** в режиме осциллографа диапазоны измерений временных интервалов 0,08; 0,2; 0,4; 0,8; 2,0; 4,0; 8,0; 20; 40; 80; 200; 400; 800; 2000; 4000; 8000 мс

диапазоны измерений напряжений 0,006; 0,012; 0,03; 0,06; 0,12; 0,3; 0,6; 1,2; 3,0; 6,0; 12; 30; 60; 120; 300; 600; 1200 В

диапазоны измерений силы тока 0,12; 0,3; 0,6; 1,2; 3,0; 6,0; 12; 30; 60 А

*** диапазоны измерений частоты в режиме измерителя спектра 16; 40; 96; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800 Гц

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

Таблица 7 - Общие технические характеристики

Напряжение питания от аккумулятора, В	3,7 ±0,3
Питание от силовой сети	Напряжение, В 187- 242 Частота, Гц 50 ±1 Потребляемая мощность не более, В·А 4
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина) амплитуды, мм	220 x 150 x 90
Масса с аккумулятором, кг	2,3
Рабочие условия эксплуатации	Температура, °С От -20 до + 50 Влажность относительная, % До 90 при 30 °С

Знак утверждения типа

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	Примечание
Прибор ПК-РЦ-М	РКУН.22.00.00.000	1	
Аккумуляторная батарея LiOn 3,7 В без защиты	Panasonic NCR18650	3	В составе прибора
АС адаптер 5 В / 1,5 А		1	По заказу
USB адаптер 5 В / 1,0 А		1	
Кабель измерения напряжения	РКУН.14.00.00.001	2	
Кабель измерения тока	РКУН.14.00.00.002	2	
Кабель синхронизации	РКУН.22.00.00.001		
Кабель измерения импеданса	РКУН.22.00.00.002		
Кабель CAN2.0 измерительный	РКУН.22.00.00.003	1	
Кабель CAN2.0 интерфейсный	РКУН.22.00.00.004	1	
Кабель индуктивного датчика	РКУН.14.00.00.003	1	По заказу
Датчик индуктивный	РАДЮ.467721.000	2	По заказу
Кабель токовых клещей	РКУН.22.00.00.005	1	
Руководство по эксплуатации	РКУН.22.00.00.000 РЭ	1	
Формуляр	РКУН.22.00.00.000 ФО	1	
Методика поверки	4221-002-29279945-11 МП	1	По заказу

Поверка

поверка осуществляется в соответствии с документом «Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные. Методика поверки ПК-РЦ-М 4221-002-29279945-11МП», утвержденному ГЦИ ФГУП «ВНИИМС» 18.05.2011 г.

Средства поверки: калибратор универсальный Н4-11 ($\pm 0,1\% A_x \pm 0,05\% A_d$) где A_x - измеряемое, A_d – максимальное значение диапазона измерения), калибратор Ресурс-К2 ($\pm 0,05 A_x (\pm 0,01 A_d)$), генератор импульсов Г5-60 (длительность $\pm 0,05$ мс), магазины сопротивления Р4831 (кл. 0,02) и Р4001 (кл. 0,1), магазин ёмкостей Р5025 (100 пФ-1мкФ погрешность $\pm 0,1$ %, 1-100 мкФ погрешность $\pm 0,5$ %), меры индуктивности образцовые L-0170-2, комплекты 1 и 2 (0,01-500 мГн), погрешность воспроизведения $\pm 0,2$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

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 4221-002-29279945-11. Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М. Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда».

Изготовитель

ЗАО «НПФ «КОМАГ-Б», 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

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30004-08.

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

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
Агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« »

2011 г.