

Подлежит опубликованию  
в открытой печати



ОГЛАСОВАНО  
ДИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«26» 12 2008г.

Киловольтметры постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>40013-08</u>
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлены по техническим условиям ТУ 4221-001-73237307-2007. Заводские номера 001 и 002.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Киловольтметры постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ, (в дальнейшем – киловольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне 10...140 кВ и напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне 10...100 кВ частотой 50 Гц.

Киловольтметры могут измерять как симметричное (оба вывода источника находятся под высоким потенциалом), так и несимметричное напряжение (один из выводов источника заземлен).

Основная область применения – метрологическое обеспечение в области электротехники.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия киловольтметра РД-140ПТ основан на масштабном преобразовании (уменьшении) высокого входного напряжения в заданное число раз с помощью последовательно включенных элементов (резисторов) и последующего измерения выходного напряжения.

Функционально РД-140ПТ включает в себя первичный измерительный масштабный преобразователь (высоковольтный омический симметричный делитель напряжения) и подключенный к его выходу радиовольтметр - высокоточный микропроцессорный низковольтный вольтметр постоянного и переменного напряжения, конструктивно состоящий из двух отдельных разнесенных модулей (измерительного и индикаторного), которые связаны между собой по радиоканалу.

Конструктивно киловольтметр РД-140ПТ состоит из высоковольтного блока РД140-ПТ-БВ, подключаемого к источнику измеряемого напряжения, и индикаторного модуля РД140-ПТ-МИ, с которого оператор считывает показания. Связь между блоками осуществляется по радиоканалу на частоте 900 МГц и на расстоянии до 10 м.

Высоковольтный блок РД140-ПТ-БВ представляет собой два соосных, маслonaполненных, частично компенсированных омических делителя напряжения, оба выхода которых подключены ко входу измерительного модуля радиовольтметра, находящегося в среднем отсеке блока.

Омические делители высоковольтного блока окружены экранирующими кольцами, электрически соединенными с крайними вводами делителей и со средней точкой.

Для установки РД140-ПТ-БВ на месте эксплуатации служит подставка – крестовина. Подставка предназначена для работы на несимметричном напряжении и представляет собой разборную стальную крестовину с ножками и клеммой заземления. В центре крестовины

имеется отверстие для крепления ее к блоку.

Для работы на симметричном напряжении к подставке – крестовине крепятся две изоляционные стойки из комплекта поставки. Высоковольтный блок укладывается горизонтально на стойки.

Измерительный модуль радиовольтметра, находящийся в среднем отсеке блока РД140-ПТ-БВ, включает в себя прецизионный вольтметр, микроконтроллер, реализующий функцию преобразования, и радиочастотный приемопередатчик. Вольтметр измеряет среднее значение постоянного (DC) напряжения, среднеквадратичное значение переменного (AC) напряжения и амплитудные значения ( $U_{\max}$  и  $U_{\min}$ ).

На поверхность среднего отсека выведены кнопка выключателя питания, кнопка сброса радиоканала, светодиод сигнализации напряжения питания и гнездо для заряда аккумуляторов.

Индикаторный модуль радиовольтметра РД140-ПТ-МИ выполнен в виде ручного измерительного прибора с радиочастотным приемопередатчиком и микроконтроллером.

Он обеспечивает:

- 1) индикацию измеряемого напряжения;
- 2) связь с высоковольтным блоком по радиоканалу на расстоянии до 10 м;
- 3) программную корректировку передаточной характеристики высоковольтного блока

в процессе юстировки по эталонному измерителю высокого напряжения.

Задание функции преобразования (настройка) осуществляется при помощи сервисной программы для персонального компьютера, подключаемого через USB-порт к индикаторному блоку.

Программа обеспечивает сплайн-обработку табличных данных входных и выходных величин в измерительном модуле и пересылку полученной функции преобразования в индикаторный модуль.

При помощи сервисной программы (для ОС Windows) пользователь может:

- 1) производить перестройку частоты радиоканала, выходной мощности радиопередатчиков;
- 2) использовать измеритель в режиме осциллографа (на экране отображаются по 256 выборок с частотой дискретизации 6400 Гц, т.е. 2 периода сигнала частотой 50 Гц);
- 3) использовать измеритель в режиме анализатора спектра (отображаются амплитуды спектральных составляющих входного сигнала частотой до 3200 Гц, т.е. до 64-ой гармоники сигнала частотой 50 Гц)
- 4) использовать измеритель в режиме самописца-регистратора (2 раза в секунду делается запись в формате: текущее время, переменное напряжение, постоянное напряжение, амплитуда максимума, амплитуда минимума).

На передней панели индикаторного модуля находится экран алфавитно-цифрового ЖКИ, светодиод сигнализации питания и четыре кнопки управления. Сбоку находится разъем USB-порта, сверху – гнездо для заряда аккумуляторов.

Электропитание обоих модулей радиовольтметра осуществляется от заменяемых никель-марганцевых или никель-кадмиевых аккумуляторов (по 4 шт.) размера АА, напряжением 1,2 В, емкостью 1500...1800 мА/ч. В обоих блоках имеются встроенные схемы контроля заряда аккумуляторов. Для зарядки используются внешние сетевые адаптеры с выходным напряжением 9...12 В и током заряда 0,2...0,5 А.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Высоковольтный блок РД140-ПТ-БВ

Диапазон измеряемого напряжения постоянного тока, кВ	10...140
Диапазон измеряемого напряжения переменного тока, кВ	10...100
Полоса пропускания при измерении напряжения переменного тока, Гц	48...52
Пределы допускаемой основной относительной погрешности	

измерения напряжения	
- при измерении напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,15$
- при измерении напряжения переменного тока, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока при изменении температуры относительно нормальной на 1 °С, %	$\pm 3$ от допускаемой основной погрешности
Входное сопротивление высоковольтного блока	
- при измерении напряжения постоянного тока, МОм	$1600 \pm 80$
- при измерении напряжения переменного тока не менее, МОм	200
Продолжительность непрерывной работы	
- при максимальном входном напряжении, ч	1, перерыв 2 часа
- при входном напряжении не более 75 кВ, ч	не ограничена
Габаритные размеры, мм	высота – 910 диаметр – 280
Масса, кг	7

### Радиовольтметр

Диапазон входного напряжения измерительного модуля, В	$\pm 1$
Диапазон частот, Гц	0...3500
Разрядность индикаторного модуля, десятичных знаков	5
Погрешность измерения напряжения измерительного модуля, %	$\leq 0,01$
Время преобразования, с	0,5
Частотный диапазон радиоканала, МГц	845...945
Количество частотных каналов, шт	512
Мощность передатчика, мВт	1
Дальность радиосвязи (открытое пространство), м	10
Время непрерывной работы (аккумулятор емкостью 1800 мА/ч), ч	16
Габаритные размеры, мм	190x95x40
Масса, кг	0,5

Степень защиты оболочки	IP 54 по ГОСТ 14254-96
Устойчивость к механическим воздействиям	гр. М26 по ГОСТ 17516.1-90
Наработка на отказ, не менее	3000 часов
Срок службы, не менее	10 лет

### Нормальные условия применения

Температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
Относительная влажность воздуха, %	80 при 25 °С
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	84...106 (630...795)

### Рабочие условия применения

Температура окружающего воздуха, °С	+ 10...+ 35;
Относительная влажность воздуха, %	30...80 при 25 °С;
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	70...106,7 (537...800);

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на высоковольтном блоке прибора фотографическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
РД-140-БВ.00.00.00	Блок высоковольтный РД140-ПТ-БВ	1	С аккумуляторами питания
РД-140-МИ.00.00.00	Модуль индикаторный РД140-ПТ-МИ	1	С аккумуляторами питания
РД-140.40.00.00	Подставка изоляционная	1	
	Источник питания стабилизированный	2	12 В, 300 мА
	Ящик укладочный	1	
	Методика поверки	1	
РД-140.00.00.00РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
РД-140.00.00.00ПС	Паспорт	1	
	USB-кабель	1	Поставляется по отдельному заказу
	Компакт-диск с прикладным программным обеспечением	1	

## ПОВЕРКА

Киловольтметр постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ подлежит поверке в соответствии с документом «Киловольтметры постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 года.

При поверке используются: установка испытательная высоковольтная УИВ-395, трансформаторы напряжения НЛЛ-10, НЛЛ-15, НЛЛ-35, 4820-HVspez, НОМ-10, измеритель многофункциональный «РЕСУРС-UF2пт», магазин нагрузок МР3025.1, установка высшей точности УВТ-74-А-91, вольтметр универсальный Щ31, лабораторный автотрансформатор TDGC2-10000, резистор высоковольтный RM.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 52319-2005	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
ТУ 4221-001-73237307-2007	Киловольтметр постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип киловольтметров постоянного и переменного напряжения РД-140ПТ заводские номера 001, 002 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Декларация соответствия, зарегистрирована органом по сертификации РОСС. RU.0001.11ME65 07.07.2008 года, регистрационный номер РОСС. RU.ME65.Д00241.

Изготовитель – ООО «Строй Авто-Электротехоборудование», Россия.  
Адрес: 308013, Россия, г. Белгород, ул. Волчанская, 141.  
Телефон: (4722) 21-39-04

Представитель  
ООО «Строй Авто-Электротехоборудование»

