

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Киловольтметры цифровые СКВ

Назначение средства измерений

Цифровые киловольтметры СКВ (далее - киловольтметры) предназначены для измерений напряжений постоянного тока и действующих значений напряжений переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Описание средства измерений

Конструктивно киловольтметры состоят из высоковольтного частотнокомпенсированного резистивно-емкостного делителя напряжений высоковольтного (ДНВ) и блока измерительного (БИ).

Принцип работы киловольтметров состоит в преобразовании высокого напряжения постоянного тока или напряжения переменного тока промышленной частоты 50 Гц на входе делителя в низкое напряжение на его выходе с постоянным коэффициентом преобразования (10000:1 для киловольтметров до 100 кВ и 2500:1 для киловольтметров до 40 кВ) и измерении выходного напряжения делителя блоком измерительным.

ДНВ состоит из высоковольтного плеча, заполненного кремниевым наполнителем, в электроизоляционном корпусе, высоковольтного электрода и экрана для некоронирующего подключения к источнику высокого напряжения, низковольтного плеча, конструктивно выполненного в виде основания делителя в металлическом корпусе.

БИ осуществляет измерения напряжений постоянного или переменного тока по соответствующим каналам и отображение результатов измерений на светодиодном индикаторе.

Киловольтметры выпускаются в четырех вариантах исполнения: СКВ-40-П; СКВ-40-СТ; СКВ-100-П; СКВ-100-СТ, которые отличаются диапазонами измерений, характеристиками погрешности, размещением органов управления и внешним видом. Связь киловольтметров с внешними устройствами осуществляется через стандартный интерфейс RS-485.

Фотографии общего вида представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Внешний вид киловольтметра
СКВ-40-П



Рисунок 2 – Внешний вид киловольтметра
СКВ-40-СТ



Рисунок 3 – Внешний вид киловольтметра
СКВ-100-П



Рисунок 4 – Внешний вид киловольтметра
СКВ-100-СТ

Программное обеспечение

Программное обеспечение киловольтметров имеет один уровень (низкий) – встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	MADC5-40.v1	MADC5-100.v1
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия v.1	Версия v.1
Цифровой идентификатор ПО	-	
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики киловольтметров приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Виды, диапазоны и допускаемые погрешности измерений СКВ

Наименование характеристики	Модификации киловольтметров			
	СКВ-40-П	СКВ-40-СТ	СКВ-100-П	СКВ-100-СТ
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ	от 0,1 до 40	от 0,1 до 40	от 0,1 до 100	от 0,1 до 100

Диапазон измерений действующих значений напряжения переменного тока промышленной частоты 50 Гц, кВ	от 0,1 до 40	от 0,1 до 40	от 0,1 до 100	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжений постоянного тока, %	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений действующих значений напряжений переменного тока промышленной частоты 50 Гц, %	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$	$\pm 0,25^*$ $\pm 0,5^*$
Тип измерительного блока	портативный	стационарный	портативный	стационарный
* - по выбору потребителя				

Диапазон рабочих частот от 45 до 65 Гц.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений киловольтметров, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах диапазона рабочих температур, равны пределам допускаемой основной погрешности измерений.

Время установления рабочего режима киловольтметров в нормальных и рабочих условиях применения не более 1 мин.

Время непрерывной работы киловольтметров от полностью заряженных батарей не менее 8 часов.

Время измерений не более 5 с.

Таблица 3 – Массогабаритные размеры

Обозначение модификации	Габаритные размеры, мм, не более (длина ´ ширина ´ высота)	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, в транспортной таре, мм, не более (длина ´ ширина ´ высота)	Масса в полной комплектации в транспортной таре, кг, не более
СКВ-40-П	БИ 340 ´ 300 ´ 150	4,5	530 ´ 350 ´ 347	18
	ДНВ 180 ´ 220 ´ 360	5,0		
СКВ-40-СТ	БИ 240 ´ 210 ´ 180	2,8	530 ´ 350 ´ 347	19
	ДНВ 180 ´ 220 ´ 360	5,0		
СКВ-100-П	БИ 340 ´ 300 ´ 150	4,5	880 ´ 409 ´ 347	26
	ДНВ 260 ´ 300 ´ 710	10,0		
СКВ-100-СТ	БИ 240 ´ 210 ´ 180	2,8	880 ´ 409 ´ 347	27
	ДНВ 260 ´ 300 ´ 710	10,0		

Напряжение кондуктивных и излучаемых промышленных радиопомех, создаваемых киловольтметрами, не превышает значений для класса Б по ГОСТ 30805.22.

Киловольтметры устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с ГОСТ 30804.4.3. Степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А при подаче радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 1000 МГц.


Киловольтметры устойчивы к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ 30804.4.2. Степень жесткости 2 с критерием качества функционирования В при подаче испытательного напряжения методом контактного разряда.

Киловольтметры соответствуют I классу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой БИ по ГОСТ 14254 IP40. Категория монтажа I, степень загрязнения 1.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой ДНВ по ГОСТ 14254 IPX0H. Категория монтажа I, степень загрязнения 1.

Изоляция цепей ДНВ напряжением свыше 1000 В выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 125 кВ или 50 кВ частотой 50 Гц, в зависимости от диапазона измерений.

Сопротивление защитного заземления между любой доступной для прикосновения металлической деталью корпуса ДНВ и зажимом «» не более 0,1 Ом.

Электропитание киловольтметров осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 6 В, ёмкостью 1,5 А/ч.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °Сот 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, %до 80 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °С.....от минус 50 до плюс 70;
- относительная влажность воздуха, %до 95 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- транспортная тряска:
- число ударов в минутуот 80 до 120;
- максимальное ускорение, м/с²30;
- продолжительность воздействия, ч1.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотохимическим или печатным способом на маркировочную планку, установленную на задней панели измерительного блока киловольтметра (для СКВ-40-СТ, СКВ-100-СТ) или крышке измерительного блока киловольтметра (для СКВ-40-П, СКВ-100-П), и основании делителя напряжений и печатным способом в центре титульного листа руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблицах 4 - 7.

Таблица 4 – Комплект поставки киловольтметров СКВ-40-П

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Делитель напряжения высоковольтный ДНВ-40А РУКЮ 411522.003-001	1
2 Блок измерительный БИ-40-П РУКЮ 411116.003-01	1
3 Адаптер Robiton DN300	
4 Кабель соединительный РУКЮ 685661.003	1
5 Кабель заземления РУКЮ 685661.004	1
6 «Киловольтметры цифровые СКВ. Руководство по эксплуатации» РУКЮ 411116.001 РЭ	1
7 Ящик упаковочный РУКЮ 321231.004	1

Таблица 5 – Комплект поставки киловольтметров СКВ-40-СТ

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Делитель напряжения высоковольтный ДНВ-40А РУКЮ 411522.003-001	1
2 Блок измерительный БИ-40-СТ РУКЮ 411116.002-01	1
3 Адаптер Robiton DN300	
4 Кабель соединительный РУКЮ 685661.003	1
5 Кабель заземления РУКЮ 685661.004	1
6 «Киловольтметры цифровые СКВ. Руководство по эксплуатации» РУКЮ 411116.001 РЭ	1
7 Ящик упаковочный РУКЮ 321231.004	1

Таблица 6 – Комплект поставки киловольтметров СКВ-100-П

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Делитель напряжения высоковольтный ДНВ-100А РУКЮ 411522.010	1
2 Блок измерительный БИ-100-П РУКЮ 411116.003-02	1
3 Адаптер Robiton DN300	
4 Кабель соединительный РУКЮ 685661.003	1
5 Кабель заземления РУКЮ 685661.004	1
6 «Киловольтметры цифровые СКВ. Руководство по эксплуатации» РУКЮ 411116.001 РЭ	1
7 Ящик упаковочный РУКЮ 321231.002	1

Таблица 7 – Комплект поставки киловольтметров СКВ-100-СТ

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Делитель напряжения высоковольтный ДНВ-100А РУКЮ 411522.010	1
2 Блок измерительный БИ-100-СТ РУКЮ 411116.002-02	1
3 Адаптер Robiton DN300	
4 Кабель соединительный РУКЮ 685661.003	1
5 Кабель заземления РУКЮ 685661.004	1
6 «Киловольтметры цифровые СКВ. Руководство по эксплуатации» РУКЮ 411116.001 РЭ	1
7 Ящик упаковочный РУКЮ 321231.002	1

Поверка

осуществляется по разделу РУКЮ.411116.001 РЭ «Поверка» документа «Киловольтметры цифровые СКВ. Руководство по эксплуатации», утвержденному в части раздела 9 ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 20 июня 2014 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки представлен в таблице 8.

Таблица 8

№ п/п	Наименование и тип средства измерений	Метрологические характеристики
1	Установка для поверки киловольтметров УПК-100	Диапазон устанавливаемых напряжений постоянного тока от 0,2 до 100 кВ; Пределы допускаемой относительной погрешности измерений установленного напряжения $\pm 0,1$ %.
2	Трансформатор напряжений измерительный НЛЛ-35	Номинальное напряжение первичной обмотки 35 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,05.
3	Трансформатор напряжения измерительный NVOS 220	Номинальное напряжение первичной обмотки 220 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,02.
4	Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ»	Диапазон измерений переменного напряжения на пределе до 220 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения $\pm 0,05$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 6 руководств по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к киловольтметрам СКВ

1 МИ 2156-91 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне 1 – 800 кВ.

2 Киловольтметры цифровые СКВ. Технические условия. РУКЮ.411116.001 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «НИИ электронно-механических приборов»
(ОАО «НИИЭМП»)

Адрес: 440000, РФ г. Пенза, ул. Каракозова, 44

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: tbmc@sura.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____2014 г.