

СОГЛАСОВАНО

Начальник ЦНИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

В.И. Храменков

«10» 08 2004 г



Системы измерительные автоматизированные постоянного напряжения К6-10	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>27520-04</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 (в части метрологических характеристик) и техническим условиям КМСИ.411711.004 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные автоматизированные постоянного напряжения К6-10 (далее - системы) осуществляют высокоточное измерение и воспроизведение напряжения постоянного тока, а также воспроизведение силы постоянного тока. Системы предназначены для хранения и передачи единицы напряжения образцовым и рабочим средствам измерений в соответствии с существующими и перспективными поверочными схемами, обеспечивая поверку, калибровку и исследование широкой номенклатуры приборов и устройств, как в составе автоматизированных систем, так и автономно. Системы применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия системы основан на компенсационном методе измерений, при котором осуществляется уравнивание (компенсация) измеряемого напряжения напряжением компенсирующего источника. Отсчет измеряемого напряжения осуществляется по известному значению напряжения компенсирующего источника в момент уравнивания, который фиксируется по нулевому показанию нуль-индикатора.

Воспроизведение единиц физических величин системой производится на основе принципа цифро-аналогового преобразования - широтно-импульсной модуляции опорного напряжения. При этом в старших разрядах преобразователя модуляция осуществляется по усложненному алгоритму многофазной модуляции.

Конструктивно система построена по блочному принципу. Функция измерения напряжения реализуется двумя блоками системы - вольтметром-калибратором К6-10ВК и низковольтным блоком К6-10БН. Воспроизведение напряжения реализуется тремя блоками: вольтметром-калибратором К6-10ВК, низковольтным блоком К6-10БН и высоковольтным блоком К6-10БВ. Воспроизведение силы тока обеспечивает преобразователь напряжение-ток К6-10ПТ в комплекте с вольтметром-калибратором К6-10ВК.

Вольтметр-калибратор К6-10ВК является базовым прибором системы, т.к. без его участия не реализуется ни одна из предписанных системе функций. Через базовый блок обеспечи-

вается также программное управление системой по линиям связи стандартного интерфейса RS 232C.

В состав системы входят два сервисных блока: мера напряжения К6-10МН и мера отношения напряжений К6-10МО, которые обеспечивают хранение, передачу единицы напряжения и метрологическую поддержку системы.

По устойчивости к климатическим и механическим факторам системы соответствуют требованиям группы 1.1 исполнения УХЛ по ГОСТ РВ 20.39.304-98 со значением рабочих температур от 5 до 40 °С, относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и воздействием синусоидальной вибрации 2 g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10 обеспечивает:

- измерение и воспроизведение напряжения постоянного тока с параметрами, указанными в таблице 1;
- воспроизведение силы постоянного тока с параметрами, указанными в таблице 2.

Таблица 1

Пределы, U _п	Пределы допускаемой основной погрешности измерения (воспроизведения), ±(% от U + % от U _п)			Состав измерительного комплекта
	24 ч, t _к ± 1 °С	90 дней, (23 ± 5) °С	1 год, (23 ± 5) °С	
20 mV 200 mV	0,0005 + 0,0002 0,0002 + 0,00005	0,0008 + 0,0002 0,0004 + 0,00005	0,001 + 0,0002 0,0006 + 0,00005	К6-10ВК с низковольтным блоком К6-10БН
2 V 20 V	0,0001 + 0,00005 0,00007+0,000015	0,00025 + 0,00005 0,00015+ 0,000015	0,0005 + 0,00005 0,00035+0,000015	
200 V 1000 V	0,00015 + 0,00002 0,0002 + 0,00003	0,00035 + 0,00002 0,0004 + 0,00003	0,0005 + 0,00002 0,0006 + 0,00003	Измерение: К6-10ВК. Воспроизведение: К6-10ВК с высоковольтным блоком К6-10БВ

Таблица 2

Пределы, I _п	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения, ±(% от I + % от I _п)		Состав измерительного комплекта
	90 дней, t _к ± 1 °С	1 год, (23 ± 5) °С	
2 mA	0,0005 + 0,0001	0,002 + 0,0002	К6-10ВК с преобразователем К6-10ПТ
20 mA	0,0005 + 0,0001	0,002 + 0,0002	
200 mA	0,001 + 0,0001	0,002 + 0,0002	
1000 mA	0,002 + 0,0002	0,005 + 0,0005	
10 A	0,005 + 0,0005	0,01 + 0,001	

2 Нелинейность характеристики базового прибора системы (К6-10ВК) за 1 год при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ в режимах измерения и воспроизведения напряжения не более $\pm (0,00003 \% \text{ от } U + 0,00001 \% \text{ от } U_{\text{п}} + 0,1 \text{ мкВ})$. Пределы допускаемой погрешности компарирования напряжений указаны в таблице 3.

Таблица 3

Значения компарируемых напряжений	Пределы допускаемой погрешности компарирования напряжений постоянного тока
до 0,1 В	$\pm (0,00001 \% \text{ от } U + 20 \text{ нВ})$
до 1 В	$\pm (0,00001 \% \text{ от } U + 40 \text{ нВ})$
до 10 В	$\pm (0,00001 \% \text{ от } U + 1 \text{ мкВ})$
до 100 В	$\pm (0,00005 \% \text{ от } U + 20 \text{ мкВ})$
до 1000 В	$\pm (0,00015 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$

3 Мера отношения напряжений К6-10МО обеспечивает воспроизведение декадного ряда напряжений на пределах «10 В» и «20 В» с нелинейностью не более $0,000015 \% + 50 \text{ нВ}$ (в температурном диапазоне от 10 до $30 ^\circ\text{C}$).

4 Мера напряжения К6-10МН обеспечивает воспроизведение выходного напряжения постоянного тока 10 В с допустимым отклонением от номинала $\pm 50 \text{ мкВ}$. Нестабильность выходного напряжения меры не более $\pm 0,00006 \%$ за 90 дней и $\pm 0,0001 \%$ за 1 год.

5 Система комплектуется пятиканальным коммутатором с низким уровнем термо-э.д.с., неисключенный остаток которой, не более 0,1 мкВ.

6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности внутренней меры вольтметра-калибратора К6-10ВК, вызванной изменением температуры для температурного диапазона от 10 до $35 ^\circ\text{C}$ составляют $\pm 0,0002 \%$; для температурного диапазона от 5 до $10 ^\circ\text{C}$ и от 35 до $40 ^\circ\text{C}$ составляют $\pm 0,0005 \%$.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметра-калибратора К6-10ВК относительно внутренней меры, вызванной изменением температуры для температурного диапазона от 10 до $35 ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$ равны основной погрешности, нормируемой за 90 дней; для температурного диапазона от 5 до $10 ^\circ\text{C}$ и от 35 до $40 ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$ равны основной погрешности, нормируемой за 1 год.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибратора силы тока К6-10ПТ, вызванной изменением температуры на каждые $10 ^\circ\text{C}$ равны основной погрешности, нормируемой за 1 год.

Пределы дополнительной погрешности воспроизведения меры напряжения К6-10МН, вызванной изменением температуры в диапазоне от 5 до $40 ^\circ\text{C}$, не более $\pm 0,00002 \%$.

7 Требования к параметрам входной цепи вольтметра (режим измерения):

- входное сопротивление низковольтного блока К6-10БН на пределах измерения «20 мВ» и «200 мВ» не менее 50 МОм; входной ток не более 100 пА (удваивается на каждые $10 ^\circ\text{C}$ за пределами температурного диапазона $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$);

- входное сопротивление вольтметра К6-10ВК на пределах измерения «2 В» и «20 В» не менее 10 ГОм; входной ток не более 100 пА – удваивается на каждые $10 ^\circ\text{C}$ за пределами температурного диапазона $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

- входное сопротивление вольтметра К6-10ВК на пределах измерения «200 В» и «1000 В» не менее 10 МОм. На пределе измерения «200 В» в режиме дифференциального вольтметра входное сопротивление не менее 1,2 МОм.

8 Требования к параметрам выходной цепи калибратора напряжения:

- выходное сопротивление на пределах «20 mV» и «200 mV» (К6-10БН) составляет $(100 \pm 0,1)$ Ом;

- выходное сопротивление на пределах «2 V» и «20 V» (К6-10ВК) не более 0,0005 Ом ($\Delta U/\Delta I$); ток нагрузки не менее 20 мА;

- выходное сопротивление на пределах «200 V» и «1000 V» (К6-10БВ) равно нулю (установленное напряжение не меняется от нагрузки), ток нагрузки не менее 10 мА.

9 Требования к параметрам выходной цепи калибратора силы тока (К6-10ПТ) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Пределы воспроизведения силы тока	Максимальное напряжение на нагрузке	Выходное сопротивление, не менее
2 mA	3 В	100 МОм
20 mA	3В	10 МОм
200 mA	3 В	1 МОм
1000 mA	3 В	0,1 МОм
10 A	2,5 В	10 кОм

10 Требования к параметрам выходной цепи меры отношения напряжений К6-10МО: выходное сопротивление на одну ступень декады составляет (150 ± 1) Ом.

Требования к параметрам выходной цепи меры напряжения К6-10МН: выходное сопротивление не более 0,2 Ом, величина тока нагрузки не более 1 мА.

11 Вольтметр (К6-10ВК с блоком К6-10БН) обеспечивает ослабление внешней помехи последовательного (нормального) вида с частотой питающей сети не менее 80 дБ, параллельного (общего) вида, при несимметрии входа 1 кОм, не менее 140 дБ для напряжения постоянного тока и не менее 120 дБ для напряжения с частотой питающей сети. При этом в зависимости от режима работы (дифференциальный или стандартный вольтметр) на амплитуду помехи последовательного вида накладываются следующие ограничения:

- в режиме стандартного вольтметра амплитуда помехи не более 2; 20; 200 и 300 В соответственно для пределов «2 V», «20 V», «200 V» и «1000 V»;

- в режиме дифференциального вольтметра амплитуда помехи не более 0,1 Уп.

Напряжение параллельной помехи не более 500 В (для напряжения с частотой сети – 500 В амплитудного значения).

12 Среднеквадратическое значение переменных составляющих на выходе калибратора напряжения в полосе частот до 10 кГц не более 30 мкВ, 300 мкВ, 3 мВ, 30 мВ на пределах «2 V», «20 V», «200 V» и «1000 V» соответственно.

13 Среднеквадратическое значение переменных составляющих на выходе калибратора тока в полосе частот до 10 кГц не более 0,1; 0,5; 5; 50 и 500 мкА соответственно на пределах «2 mA», «20 mA», «200 mA», «1000 mA» и «10 A».

14 Скорость измерения в режиме стандартного вольтметра (4 – 5 – 6 разрядов) не более 10 измерений/с. Время измерения (с точностью до 0,0001 %) в режиме дифференциального вольтметра (7 – 8 разрядов) не более 3 с, скорость измерения не более 3 измерений/с при изменениях входного напряжения не более 0,1 % от Уп.

15 Время установления выходного напряжения (с точностью до 0,0001 %) калибратора не более 2 с, а для комплекта с высоковольтным блоком К6-10БВ - не более 4 с.

Изменение полярности или предела увеличивает время установления на 1 с (для пределов «200 V» и «1000 V» - на 3 с).

16 Система обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима:

- 4 ч для прибора К6-10ВК;
- 4 ч для прибора К6-10МН;
- 5 мин для прибора К6-10БВ;
- 2 ч для прибора К6-10БН;
- 2 ч для прибора К6-10ПТ;
- 2 ч для прибора К6-10МО.

17 Система допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение времени не менее 24 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

18 Приборы системы К6-10ВК, К6-10БВ, К6-10ПТ, К6-10МН сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 47 – 63 Гц и содержанием гармоник не более 5 %.

Приборы системы К6-10БН и К6-10МО сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании от встроенного автономного источника (аккумулятора).

19 Мощность, потребляемая сетевыми приборами системы от сети питания при номинальном напряжении, не более:

- 50 В·А для прибора К6-10ВК;
- 60 В·А для прибора К6-10БВ;
- 120 В·А для прибора К6-10ПТ;
- 6 В·А для прибора К6-10МН.

20 Управление приборами К6-10ВК и К6-10ПТ (а через них и приборами К6-10БВ и К6-10БН) обеспечивается управляющей ПЭВМ с преобразователем GPIB-232CV-A. Приборы К6-10ВК и К6-10ПТ обеспечивают работу с последовательным интерфейсом по ГОСТ 23675 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232C (EIA-232E, EIA-232D) при уровне сигналов не менее 5 В, передающих линиях при нагрузке 3 кОм.

21 Средняя наработка на отказ системы не менее 15000 ч.

22 Гамма - процентный срок службы системы не менее 15 лет при $\gamma = 80$ %.

23 Гамма - процентный срок сохраняемости системы не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ или 5 лет для неотапливаемых хранилищ при $\gamma = 80$ %.

24 Масса приборов системы не более:

- 3 кг прибора К6-10ВК;
- 3 кг прибора К6-10БВ;
- 1,3 кг прибора К6-10БН;
- 4,9 кг прибора К6-10ПТ;
- 2,1 кг прибора К6-10МО;
- 2 кг прибора К6-10МН.

25 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность 30 – 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети (220 ± 22) В; частота промышленной сети 47- 63 Гц.

26 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха 5 - 40 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- воздействие синусоидальной вибрации 2 g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц;
- напряжение питающей сети (220 ± 22) В, частота промышленной сети 47 - 63 Гц.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель базового блока системы методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации – типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность прибора указана в нижеприведенной таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КМСИ.411711.004	<u>Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10</u>	1	
	<u>Изготавливаемые изделия</u>		
КМСИ.411134.012	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения К6-10ВК	1	
КМСИ.411582.018	Блок высоковольтный К6-10БВ	1	
КМСИ.411582.022	Блок низковольтный К6-10БН	1	
КМСИ.411182.016	Преобразователь напряжение ток К6-10ПТ	1	
КМСИ.411641.010	Мера отношения напряжений К6-10МО	1	
КМСИ.411631.019	Мера напряжения К6-10МН	1	
КМСИ.642111.001	Коммутатор пятиканальный К6-10КП	1	С реверсивным ключом модели 98113
	<u>Поставляемые изделия *</u>		
Hp Laserjet 1200 series 776898-31 763001-02	Управляющая ПЭВМ	1	
	Лазерный принтер	1	
	Преобразователь КОП-СТЫК С2	1	
	Кабель КОП	1	
	Группа нормальных элементов	4	
	<u>Запасные части и принадлежности</u>		
КМСИ.323361.020	Футляр	3	Укладочный ящик
	Прибор К6-10ВК		
КМСИ.685631.022	Кабель	1	НК-1
КМСИ.685619.014	Кабель	1	Интерфейса СТЫК С2
Хв7.755.058	Перемычка	4	Установлены на клеммах прибора
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	4	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Прибор К6-10БН			
КМСИ.685631.042	Кабель пятипроводный	1	Соединение с К6-10ВК
КМСИ.685631.043	Кабель измерительный	1	С малым уровнем термо-э.д.с.
КМСИ.685619.014	Кабель	1	Управление от К6-10ВК
КМСИ.751567.002	Перемычка медная	4	
ChDiNi-7.2-500	Зарядное устройство	1	
Прибор К6-10БВ			
КМСИ.685631.021-12	Кабель	1	Черный
КМСИ.685631.021-13	Кабель	1	Красный
КМСИ.685619.014	Кабель	1	Управление от К6-10ВК
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 1 А 250 В	4	
Прибор К6-10ПТ			
КМСИ.685631.021-12	Кабель	1	Черный
КМСИ. 685631.021-13	Кабель	1	Красный
КМСИ. 685619.014	Кабель	1	Управление от К6-10ВК
КМСИ. 685631.045	Кабель	1	На 10 А
SCZ-1R	Шнур соединительный	1	Сетевой
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 2 А 250 В	4	
Прибор К6-10МО			
КМСИ. 685631.043	Кабель измерительный	1	
ChAPb-220-12-400	Зарядное устройство	1	
Прибор К6-10МН			
Хв4.853.036-01	Кабель	1	Черный
Хв4.853.036-02	Кабель	1	Красный
МГТФ 0,35	Провод	2	L = 1 м
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,25 А 250 В	2	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Эксплуатационная документация</u>		
КМСИ.411711.004 РЭ	Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10. Руководство по эксплуатации. Часть 1	1	
КМСИ.411711.004 ФО	Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10. Формуляр	1	
	<u>Поставка по отдельному заказу</u>		
КМСИ.411711.004 РЭ1	Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10. Руководство по эксплуатации. Часть 2	1	
КМСИ.434156.041	Делитель 10:1 (900 Ом/100 Ом)	1	Для калибровки К6-10БН

* Поставка осуществляется по спецзаказу

ПОВЕРКА

Поверка систем измерительных автоматизированных постоянного напряжения К6-10 осуществляется в соответствии документом «Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10. Методика поверки» КМСИ.411711.004 МП, утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: мультиметр В7-64/1, набор мер сопротивлений типа МС3004, катушка электрического сопротивления измерительная Р310.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10. Технические условия КМСИ.411711.004 ТУ.

ГОСТ 8.027-89. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электродвижущей силы и постоянного напряжения.

ГОСТ 8.022-91. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока.

ГОСТ Р 51317.4.2-99. СТСЭ. Устойчивость к электростатическим разрядам.

ГОСТ Р 51317.4.3-99. СТСЭ. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

ГОСТ Р 51317.4.4-99. СТСЭ. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам.

ГОСТ Р 51317.4.5-99. СТСЭ. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

ГОСТ Р 51317.4.11-99. СТСЭ. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания.

ГОСТ Р 51318.22-99. СТСЭ. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий.

ГОСТ Р 51522-99. СТСЭ. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения.

ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем измерительных автоматизированных постоянного напряжения К6-10 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Регистрационный номер декларации о соответствии в Системе сертификации ГОСТ Р: № АЯ24/2476 от 26.05.2004 г, выданной органом по сертификации продукции и услуг закрытого акционерного общества «Кубанский центр сертификации и экспертизы «Кубань-Тест».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Научно-производственная компания «РИТМ», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5. Телефон (8612) 521-105, факс 523-341.

Генеральный директор
ОАО «Научно-производственная компания «РИТМ»  А.А. Лотто