

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки измерительные эталонные К2-83

#### Назначение средства измерений

Установки измерительные эталонные К2-83 (далее – установки) предназначены для воспроизведения единицы коэффициента амплитудной модуляции и передачи ее размера измерительным генераторам.

#### Описание средства измерений

Конструктивно установка представляет собой настольный блок, содержащий прецизионный источник амплитудно-модулированных высокочастотных сигналов.

Принцип действия установок основан на формировании сигнала с коэффициентом амплитудной модуляции (КАМ), равным 100 %. Для воспроизведения сигналов со значениями коэффициента амплитудной модуляции в пределах от 0,1 до 99 % используется делитель модулирующего напряжения.

По условиям эксплуатации установки соответствуют требованиям группы 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 с пределами рабочих температур окружающей среды от 10 до 35 °С.

Внешний вид установки, места нанесения наклейки «Знак утверждения типа» и знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид установки

Пломбирование установки производится двумя мастичными пломбами в местах крепления верхней и нижней крышек. Схема пломбировки установки в соответствии с рисунком 2.

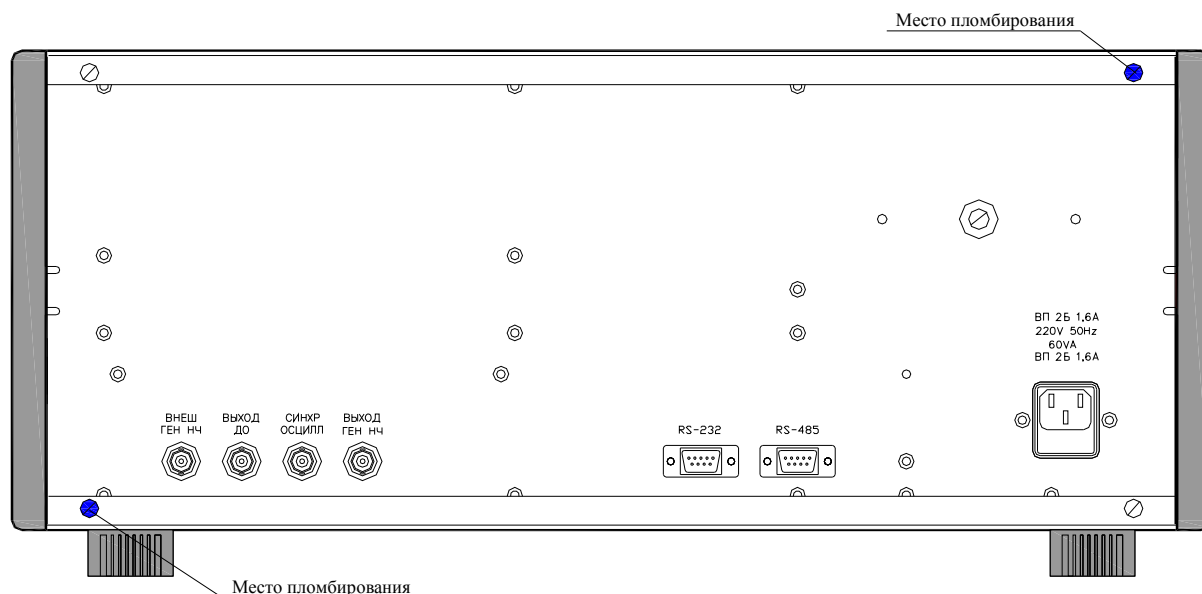


Рисунок 2 – Схема пломбировки установки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установки К2-83 «Установка измерительная эталонная К2-83» разработано для персональных компьютеров (ПК) под управлением операционных систем (ОС) Windows 95/98/2000/XP/Vista/7. Разработанное ПО имеет структуру с разделением на метрологически не значимую и метрологически значимую части.

В состав метрологически не значимой части ПО входят:

1. Файл ПК К2-83.exe
2. Файл ПК k2-83.mdb

В состав метрологически значимой части ПО входят:

1. Файл ПК К2-83.dll
2. Файл ПК chvComm.ocx
3. Файл ПК chvLink.ocx
4. ПО контроллера

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	Установка измерительная эталонная К2-83	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 03		ПО контроллера не ниже 04.05.02
Цифровой идентификатор ПО	К2-83.dll	chvComm.ocx	chvLink.ocx
	4ABE1C30	4C100DD5	7E2C1DCC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 32		

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

### Метрологические и технические характеристики

Номинальные значения фиксированных несущих частот калибратора КАМ, МГц..... 0,01; 0,035; 0,1; 0,35; 1; 4; 25, 500  
 Пределы допускаемой погрешности установки несущих частот относительно номинальных значений, кГц:  
 - на частоте 0,01 МГц..... ±0,5;  
 - на частотах до 4 МГц включительно..... ±1;  
 - на частоте 25 МГц..... ±2;  
 - на частоте 500 МГц..... ±20.

Диапазоны модулирующих частот, пределы воспроизведения пиковых и среднеквадратических значений коэффициентов АМ в зависимости от значений несущих частот обеспечиваются согласно таблице 2.

Таблица 2

Значение несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Предел коэффициента амплитудной модуляции, %	
		Среднеквадратическое значение	Пиковое значение
0,01	от 0,02 до 0,4	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
0,035	от 0,02 до 1	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
0,1; 0,35	от 0,02 до 6	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
1	от 0,02 до 20	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
4	от 0,02 до 60	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
25	от 0,02 до 200	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100
500	от 0,02 до 200	от 0,1 до 70	от 0,1 до 100

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения пиковых (DM) и среднеквадратических (DM<sub>скз</sub>) значений коэффициентов АМ в режимах автоматизированной и ручной калибровки определяются по формулам (1) и (2)

$$DM = \pm (A_0 \cdot 10^{-2} M + 3 DM_{ш}), \quad (1)$$

$$DM_{скз} = \pm (1,2 A_0 \cdot 10^{-2} M + DM_{ш}), \quad (2)$$

где  $A_0$  – множитель в относительных единицах, значения которого приведены в таблице 3;

$M$  – значение коэффициента АМ, воспроизводимое установкой, %;

$DM_{ш}$  – составляющая погрешности за счет амплитудного шума и фона АМ сигналов, значения которой приведены в таблице 4, %.

Таблица 3

Несущая частота, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Множитель $A_0$	
		Нормальные условия	Рабочие условия
0,01	от 0,02 до 0,4	0,3	0,5
0,035	от 0,02 до 1	0,3	0,5
0,1; 0,35	от 0,02 до 6	0,3	0,5
1	от 0,02 до 20	0,3	0,5
4	от 0,02 до 20	0,3	0,5
	св. 20 до 60	0,4	0,6

Продолжение таблицы 3

Несущая частота, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Множитель $A_0$	
		Нормальные условия	Рабочие условия
25	от 0,02 до 20	0,3	0,5
	св. 20 до 60	0,4	0,6
	св. 60 до 100	0,5	0,8
	св. 100 до 200	0,5	0,8
500	от 0,02 до 60	0,4	0,6
	св. 60 до 100	0,5	0,8
	св. 100 до 200	0,5	0,8

Таблица 4

Несущая частота, МГц	Среднеквадратическое значение амплитудного шума и фона АМ сигналов $DM_{ш}$ , %			
	Полоса, кГц, 0,3 – 3,4	Полоса, кГц, 0,02 - 20	Полоса, кГц, 0,02 - 60	Полоса, кГц, 0,02 - 200
500	0,01	0,02	0,035	0,060
25	0,007	0,015	0,025	0,045
4	0,01	0,02	0,035	-
1	0,01	0,02	-	-
0,1; 0,35	0,015 % в полосе от 0,02 до 3,4 кГц			
0,035	0,015 % в полосе от 0,02 до 1 кГц			
0,01	0,02 % в полосе от 0,02 до 1 кГц			

Величина сопутствующей фазовой модуляции в АМ сигналах на несущих частотах 4 и 25 МГц и модулирующих частотах до 20 кГц, рад/%, не более.....0,00005.

Номинальные значения фиксированных модулирующих частот встроенного модулирующего генератора, кГц.....0,02; 0,03; 0,055; 0,09; 0,4; 1; 6; 20; 30; 60; 100; 200.

Коэффициент гармоник встроенного модулирующего генератора, %, не более:  
- на частотах от 0,02 до 30 кГц.....0,03;  
- на частотах от 60 до 200 кГц.....0,05.

Нормальные условия эксплуатации:  
- температура окружающего воздуха, °С.....20 ±5;  
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 30 до 80;  
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия эксплуатации:  
- температура окружающего воздуха, °С.....от 10 до 35;  
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %.....до 80;  
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±0,5) Гц, В.....220 ± 4,4.

Потребляемая мощность, В·А, не более.....50.

Средняя наработка на отказ  $T_0$ , ч, не менее.....12000.

Гамма-процентный срок службы при  $\gamma=90$  %, лет, не менее.....15.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более.....488×475×220.

Масса, кг, не более.....18.

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель установки методом сеткографии и типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

Наименование, тип	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
1 Установка измерительная эталонная К2-83	ИЛГШ.411734.001	1	
2 Персональный компьютер (ПК) для управления установкой измерительной эталонной К2-83 *		1	По отдельному заказу
3 Комплект комбинированный в упаковке, содержащий:	ИЛГШ.411918.004	1	
- ящик укладочный (№ 1)	ИЛГШ.321454.003	1	Для ЗИП
- фильтр режекторный	вР5.067.088	1	Для поверки
- устройство детекторное	вР5.436.011	1	То же
- переход коаксиальный	ЕЭ2.236.472-01	1	То же
- вставки плавкие	ОЮ0.481.005 ТУ	1	Для ремонта
ВП2Б-1В-1,6 А 250 В;		2	
ВП2Б-1В-3,15 А 250 В		4	
4 Комплект комбинированный в упаковке, содержащий:	ИЛГШ.411918.005	1	
- ящик укладочный (№ 2)	ИЛГШ.321454.004	1	Для ЗИП
- кабель	ИЛГШ.685671.006	2	Для ремонта
- кабель	ИЛГШ.685671.005-05	2	То же
- кабель соединительный **	ИЛГШ.685631.085	1	По отдельному заказу
- кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.019	1	Для поверки
- кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.019-09	2	То же
- кабель соединительный	вР4.850.051	1	То же
- кабель	ИЛГШ.685611.096	1	Для работы
- шнур соединительный	РКК/Н05VV-F, 3x0,75 мм (каталог ELFA) или SCZ-1 (АО «Бурый медведь»)	1	Для подключения к сети
- кабель нуль-модем (вилка А USB 3.0/гнездо RS-232 serial 9 pin) ф. hama **		1	По отдельному заказу
5 Эксплуатационная документация:			
- руководство по эксплуатации	ИЛГШ.411734.001РЭ	1	
- формуляр	ИЛГШ.411734.001ФО	1	
6 Программное обеспечение	ИЛГШ.00003-03	1	Для установки на ПК
7 Ящик укладочный	ИЛГШ.323361.004	1	С приемкой ПЗ
8 Ящик транспортный	ИЛГШ.323399.002	1	То же
9 Ящик укладочно-транспортный	ИЛГШ.321229.004	1	С приемкой ОТК
* Конструктивное исполнение, тип и приемку компьютера определяет заказчик			
** Кабель поставляется при заказе персонального компьютера без СОМ-порта			

## Поверка

осуществляется по документу ИЛГШ.411734.001РЭ «Установка измерительная эталонная К2-83. Руководство по эксплуатации», раздел 7 «Поверка установки», утвержденному заместителем Директора ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 августа 2015 г. и начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 17 ноября 2015 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ (Рег. № 34595-07) номинальные значения несущих частот калибратора КАМ 0,01; 0,035; 0,1; 0,35; 1; 4 и 25 МГц; диапазон коэффициентов амплитудной модуляции от 0,1 до 100%; пределы допускаемой относительной погрешности измерений от  $\pm 0,15$  до  $\pm 0,3$  %;
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (Рег. № 9135-83) диапазон частот от 20 Гц до 1000 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений  $\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 0,1)$  Гц, где  $f$  - измеряемая частота, Гц;
- анализатор спектра С4-60 (Рег. № 6485-78) диапазон частот от 0,05 до 1,5 ГГц; динамический диапазон 60 дБ; полоса обзора до 1,5 ГГц;
- анализатор спектра С4-74 (Рег. № 7441-79) диапазон частот от 0,6 до 150 МГц; динамический диапазон 70 дБ; полоса обзора до 150 МГц;
- анализатор спектра С4-77 (Рег. № 9415-84) диапазон частот от 0,02 до 600 кГц; динамический диапазон 70 дБ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-158 (Рег. № 8777-13) диапазон частот от 0,01 до 100 МГц, выходное напряжение до 2 В;
- вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49 (Рег. 5477-76) диапазон частот до 500 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 1 мВ до 3 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения  $\pm 6$  %;
- милливольтметр высокочастотный ВЗ-62 (Рег. № 10967-87) диапазон частот от 0,01 до 1000 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 1 мВ до 3 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения от  $\pm 6$  до  $\pm 20$  %;
- вольтметр универсальный цифровой В7-38 (Рег. № 8730-82) диапазон измерений напряжений постоянного тока от 0,01 до 15 В; диапазон измерений напряжений переменного тока от 0,01 до 50 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений от  $\pm 0,02$  до  $\pm 0,2$  %
- микровольтметр селективный В6-9 (Рег. № 4673-75) диапазон измерений напряжений от 10 мкВ до 1 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжений  $\pm 6$  %;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (Рег. № 8484-81) диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц; выходное напряжение до 2 В; коэффициент гармоник от 0,02 до 0,05 %;
- осциллограф универсальный С1-120 (Рег. № 10235-85) полоса пропускания от 0 до 100 МГц, диапазон амплитуд от 4 мВ до 120 В.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411734.001РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным эталонным К2-83

1. ГОСТ РВ 20.39.301-98 – ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 20.39.309-98.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3. ГОСТ 8.717-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний.
4. ИЛГШ.411734.001ТУ. Установка измерительная эталонная К2-83. Технические условия.

**Изготовитель**

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М. В. Фрунзе»)  
ИНН 5261077695.  
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174.  
Телефон (831) 469-97-14, факс (831) 466-66-00.  
E-mail: [frunze@nzif.ru](mailto:frunze@nzif.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)  
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.  
Телефон (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48.  
E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.