

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные для средств измерений девиации частоты РЭЕДЧ-2

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные для средств измерений девиации частоты РЭЕДЧ-2 (далее - установки) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи размера единицы девиации частоты высокочастотных колебаний.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на использовании активной многозначной меры - калибратора девиации частоты (далее - ДЧ) с формирователем на нескольких фиксированных частотах и широкодиапазонного компаратора частотной модуляции (далее - ЧМ) с помощью которого единица ДЧ передается во всем требуемом диапазоне другим средствам измерений.

Принцип действия калибратора основан на формировании эталонного сигнала с девиацией частоты в реперной точке 1000 кГц с помощью линейного частотного модулятора.

Для воспроизведения сигналов с калиброванными значениями девиации частоты в пределах от 5 Гц до 999,99 кГц используется прецизионный делитель модулирующего напряжения.

Для совместной работы калибратора ДЧ, компаратора ЧМ и внешнего средства измерений (которому передается единица ДЧ) в составе установки имеется коммутатор сигналов.

Управление установкой осуществляется программным способом от персонального компьютера (далее - ПК) со специальным программным обеспечением (далее - ПО) по интерфейсам USB, RS-232 и RS-485 через встроенный в калибратор контроллер.

Требования к ПК: процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше, оперативная память не менее 1 Гб, пространство на жестком диске до 150 МБ, наличие дисководов для CD-дисков или DVD-дисков, наличие интерфейсов USB (обязательно) и RS-232 (опционально).

Конструктивно установка выполнена в металлическом корпусе настольного типа, содержащего калибратор, компаратор, коммутатор сигналов и контроллер (устройство управления).

Общий вид установки с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.



1 - место нанесения знака утверждения типа  
Рисунок 1

Элементы установки, влияющие на метрологические характеристики, защищены от несанкционированного доступа при помощи пломбирования. Схема пломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



1, 2 - места пломбировки  
Рисунок 2

### Программное обеспечение

ПО установки состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО, устанавливаемое изготовителем, и реализованное в виде микропроцессорных программ в контроллере установки, является неотъемлемой частью установки.

Встроенное ПО решает в установке задачи управления узлами по последовательным каналам, измерения напряжений и частот сигналов, хранение постоянных и перепрограммируемых данных, а также калибровочных коэффициентов конкретного экземпляра установки, связь с компьютером по интерфейсам.

В установке имеется защита встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений:

- конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию - без нарушения целостности конструкции установки и заводских пломб невозможно удаление/замена контроллера или замена встроенного ПО;

- доступ к калибровочным и регулировочным коэффициентам со стороны интерфейса защищен паролем.

Внешнее ПО устанавливается на ПК, функционирует в операционной системе семейства Windows 2000/XP/Vista/7/8/8.1 и выполняет функции задания режимов работы, обработку входных сигналов, отображения результатов измерений.

Метрологически значимыми частями внешнего ПО являются файлы Metrology.dll и Chv.Classes.dll.

Метрологические характеристики установки нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные (признаки) ПО установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное ПО	внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	-	Metrology.dll	Chv.Classes.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.03.11	1.0.0.0	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	BA52FF25	D3944187 по CRC32	1C0E4DE1 по CRC32

Защита ПО установок от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Номинальные значения несущих частот калибратора, МГц	(0,05±0,005); (0,1±0,005); (0,2±0,005); (0,5±0,005); (1±0,005); (2±0,005); (4±0,005); (5±0,002); (50±0,02)
Диапазоны модулирующих частот, диапазоны устанавливаемых пиковых и средних квадратических значений девиации частоты	Значения приведены в таблице 3
Минимальная дискретность установки девиации частоты, Гц	от 0,1 до 10
Диапазон модулирующих частот в режиме работы от встроенного генератора, кГц	от 0,02 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения пиковых $\Delta(Df_{п})$ и средних квадратических $\Delta(Df_{скз})$ значений девиации частоты, Гц	$D(\Delta f_{п}) = \pm(A_0 \cdot \Delta f + 3 \cdot Df_{ш})$ $\Delta(\Delta f_{скз}) = \pm(A_0 \cdot \Delta f + Df_{ш})$ , где $A_0$ - множитель в относительных единицах, значения которого приведены в таблице 4; $\Delta f$ - значение девиации частоты, воспроизводимое калибратором; $Df_{ш}$ - составляющая погрешности за счет остаточного частотного шума и фона ЧМ сигналов, значения которой приведены в таблице 5
Диапазон частот компаратора, МГц	от 0,05 до 1000
Пределы допускаемой случайной составляющей абсолютной погрешности передачи пиковых и средних квадратических значений девиации частоты, Гц	$S_{Df} = \pm(3 \cdot 10^{-4} \Delta f + \Delta f_{ш})$ , где $\Delta f$ - компарируемое значение единицы девиации частоты в герцах; $Df_{ш}$ - составляющая погрешности за счет остаточного частотного шума и фона ЧМ сигналов, значения которой приведены в таблице 5
Номинальный уровень выходного напряжения ЧМ сигналов, мВ	220±22
Диапазон изменения выходного напряжения ЧМ сигналов, дБ	от 0 до минус 20
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ±0,5) Гц, В	220±22
Потребляемая мощность (без ПК), В·А, не более	65
Габаритные размеры (длина × ширина × высота) установки (без ПК), мм, не более	450×485×215
Масса установки (без ПК), кг, не более	15
Рабочие условия эксплуатации : - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 20 °С, %, не более	от 15 до 25 от 70 до 106,7 (от 525 до 800) 80

Таблица 3 - Диапазоны модулирующих частот и девиации частоты

Значения несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Диапазоны девиации частоты, кГц	
		средние квадратические значения	пиковые значения
0,05	от 0,02 до 5	от 0,005 до 3,5	от 0,1 до 10
0,1	от 0,02 до 10	от 0,005 до 7	от 0,1 до 20
0,2	от 0,02 до 20	от 0,005 до 14	от 0,1 до 50
0,5	от 0,02 до 30	от 0,005 до 70	от 0,1 до 100
1; 2	от 0,02 до 60	от 0,005 до 70	от 0,1 до 100
4	от 0,02 до 100	от 0,005 до 350	от 0,1 до 500
5	от 0,02 до 100	от 0,001 до 70	от 0,1 до 100
50	от 0,02 до 200	от 0,01 до 700	от 0,1 до 1000

Таблица 4 - Значения множителя  $A_0$

Несущая частота, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Пределы девиации частоты, кГц		Множитель $A_0$
		средние квадратические значения	пиковые значения	
0,05	от 0,02 до 5	от 0,005 до 3,5	от 0,1 до 10	0,002
0,1	от 0,02 до 10	от 0,005 до 7	от 0,1 до 20	0,002
0,2	от 0,02 до 20	от 0,005 до 14	от 0,1 до 50	0,002
0,5	от 0,02 до 30	от 0,005 до 70	от 0,1 до 100	0,002
1; 2	от 0,02 до 60	от 0,005 до 70	от 0,1 до 100	0,002
4	от 0,02 до 100	от 0,005 до 350	от 0,1 до 500	0,002
5	от 0,02 до 100	от 0,001 до 70	от 0,1 до 100	0,002
50	от 0,02 до 100	от 0,01 до 350	от 0,1 до 500	0,0015
		от 350 до 700	от 500 до 1000	0,002
	св. 100 до 200	от 0,1 до 700	от 0,1 до 1000	0,002 (парц)

Таблица 5 - Значения составляющей погрешности  $Df_{ш}$

Несущая частота, МГц	Частотный шум и фон сигналов, $Df_{ш}$ , Гц (эфф)			
	полоса от 0,3 до 3,4 кГц	полоса от 0,02 до 20 кГц	полоса от 0,02 до 60 кГц	полоса, от 0,02 до 200 кГц
0,05; 0,10	1,5	-	-	-
0,2; 0,5; 1,0	1,5	4	-	-
2; 4	1,5	4	5	-
5	0,2	0,4	2	10
50	2,0	4	10	30

#### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса установки методом офсетной печати и типографским способом на титульном листе документа «Установка поверочная для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-2. Руководство по эксплуатации РПИС.411166.021 РЭ».

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-2	РПИС.411166.021	1
Кабель соединительный ВЧ	РПИС.685.672.003	1
Кабель	РПИС.685.611.096	1
Шнур соединительный	РКК/Н05VV-F,3×0,75 мм (каталог ELFA) или SCZ-1R (АО «Бурый медведь»)	1
Компакт-диск CD-ROM с ПО	РПИС.00022	1
Руководство по эксплуатации	РПИС.411166.022 РЭ	1
Формуляр	РПИС.411166.022 ФО	1
Методика поверки	РПИС.411166.022 МП	1
Ящик (кейс) укладочный	-	1

### Поверка

осуществляется по документу РПИС. 411166.021 МП «Инструкция. Установки поверочные для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 22 августа 2016 года.

Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- государственный специальный первичный эталон единицы девиации частоты ГЭТ 166-2004, приказ № 357 от 8 декабря 2004 г., диапазон частот 5 МГц, 50 МГц, диапазон измеряемых значений девиации частоты от 0,01 до 1000 кГц, неисключенная систематическая погрешность не более  $\pm(0,05 - 0,15) \%$ ;

- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64, регистрационный № 9135-83, диапазон измерений от 5 Гц до 1,0 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $f_x$  непрерывных сигналов  $\pm[\delta_0 + (f_x \cdot t_{сч})^{-1}]$ , где  $\delta_0$  - относительная погрешность по частоте опорного генератора,  $t_{сч}$  - установленное время счета;

- осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 104Xi, регистрационный № 34872-07, полоса пропускания 1 ГГц, диапазон коэффициента отклонения ( $K_0$ ) при нагрузке 50 Ом от 2 мВ/дел до 1В/дел, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения (U) при нагрузке 50 Ом  $\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot K_0)$  В.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-2

1 ГОСТ Р 8.607-2004 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты».

2 Установка поверочная для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-2. Технические условия РПИС.411166.021 ТУ.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь» (ООО «НПП «Радио, приборы и связь»)

ИНН 5261004288

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.164, офис 509

Почтовый адрес: 603137, г. Нижний Новгород, а/я 61

Телефон/факс: (831) 465-50-12

E-mail: [rpis@mail.ru](mailto:rpis@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-46, факс: (495) 526-63-46

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.