

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«РАДИО, ПРИБОРЫ И СВЯЗЬ»

603009, Россия, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 168, офис 310

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог

ФГУП «Нижегородский ЦСМ»

 Т.Б. Змачинская

« 27 » 2018 г.



в части раздела «Методика поверки»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «НПП «Радио, приборы и связь»

 Ю.Д. Болмусов

« 27 » 2018 г.



Измеритель нелинейных искажений
С6-22/1

Руководство по эксплуатации
РПИС.411166.024-1 РЭ

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

7 Поверка прибора

7.1 Общие сведения

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки измерителя нелинейных искажений С6-22/1.

7.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в приказе Минпромторга от 02 июля 2015 г № 1815.

7.1.3 Поверка прибора осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

7.1.4 Периодичность поверки – один раз в два года.

7.2 Операции и средства поверки

7.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 7.1, применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 7.2.

Таблица 7.1 – Операции поверки прибора

Наименование операции	Номер пункта РЭ	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.7.2	Да	Да
Опробование	7.7.3	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.7.4	Да	Да
Определение диапазона частот и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты встроенного частотомера	7.7.5	Да	Да
Определение диапазона напряжений, диапазона частот и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока встроенного вольтметра	7.7.6	Да	Да
Определение диапазонов измерения коэффициента гармоник и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник	7.7.7	Да	Да

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист 27
------	------	----------	-------	------	----------------------	------------

Таблица 7.2 – Средства поверки

Наименование	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики	Примечание
Калибратор коэффициента гармоник	СК6-21	Диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц; диапазон коэффициентов гармоник от 0,003 до 100 %; погрешность воспроизведения коэффициента гармоник $\pm(1-1,5) \%$; погрешность измерения частоты $\pm(5 \cdot 10^{-4}F-0,03) \text{ Гц}$;	7.7.3 7.7.5 7.7.6 7.7.7	
Калибратор универсальный	Н4-7 (Н4-17)	Напряжение переменного тока от 10 до 100 В; диапазон частот от 0,01 до 100 кГц; погрешность воспроизведения напряжения переменного тока 0,7 %	7.7.6	

Примечания

При проведении поверки могут использоваться другие СИ, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого измерителя с требуемой точностью.

7.3 Организация рабочего места

7.3.1 Разместите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. При работе вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.

7.3.2 Тумблер «СЕТЬ» прибора должен находиться в нижнем положении.

7.4 Требования безопасности

7.4.1 По требованию безопасности прибор соответствует нормам ГОСТ 12.2.091, степень загрязнения 2, категория измерения 1.

Подсоединение прибора к сети питания должно осуществляться шнуром соединительным из комплекта ЗИП прибора, обеспечивающим автоматическое соединение корпуса прибора с шиной защитного заземления питающей сети.

Любой разрыв проводника защитного заземления внутри или вне прибора или отсоединение защитного заземления могут сделать прибор опасным для работы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮБОЕ ОТСОЕДИНЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист
						28

Следует проверить надежность защитного заземления.

Необходимо заземлять все приборы, применяемые при поверке. Заземление производить раньше других присоединений, отсоединение заземления – после всех отсоединений.

7.5 Условия поверки

7.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 50 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 96 до 104 (от 720 до 780)
- напряжение питающей сети, В.....230±4,6
- частота промышленной сети, Гц.....50±0,5.

7.6 Подготовка к поверке

7.6.1 До проведения поверки необходимо ознакомиться с назначением органов управления, подключения и индикации прибора, а также с правилами проведения измерений, приведенными в разделе 6.

7.6.2 Определение метрологических характеристик должно проводиться после времени установления рабочего режима прибора и средств поверки, указанного в соответствующих руководствах по эксплуатации.

7.7 Проведение поверки прибора

7.7.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, согласно таблице 7.1.

7.7.2 Внешний осмотр

7.7.2.1 При внешнем осмотре прибора должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломб;
- наличие комплекта прибора согласно таблице 4.1;
- отсутствие механических повреждений кнопок управления, высокочастотных разъемов и сетевого выключателя;
- состояние соединительных кабелей, шнура питания.

Интв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Интв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист
						29

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломб, комплектность прибора соответствует данным таблицы 4.1, отсутствуют механические повреждения.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

7.7.3 Опробование

Опробование (проверка функционирования) прибора проводят с использованием калибратора коэффициента гармоник СК6-21.

Выход калибратора напряжения прибора СК6-21 подключают штатным кабелем к разъему «Вход» измерителя С6-22/1. В измерителе С6-22/1 устанавливают информационное окно «Вольтметр». В калибраторе СК6-21 устанавливают окно режима управления калибратором напряжения.

Установив в калибраторе СК6-21 частоту 1 кГц и последовательно устанавливая уровни выходного напряжения 1 мВ; 1 В и 10 В, фиксируют показания табло измерителя С6-22/1.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если в приборе устанавливается окно «Вольтметр», а на табло прибора отображаются параметры сигнала калибраторе СК6-21.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

7.7.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в соответствии с пунктом 6.6.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если на информационном окне отображаются заводской номер прибора и номер версии ПО.

7.7.5 Определение диапазона частот и абсолютной погрешности измерения частоты встроенного частотомера проводят с помощью калибратора коэффициента гармоник СК6-21. Калибратор СК6-21 подключают штатным кабелем к разъему «Вход» измерителя С6-22/1. В измерителе С6-22/1 устанавливают информационное окно «Вольтметр». Установив в калибраторе СК6-21 частоту 10 Гц и последовательно устанавливая уровни выходного напряжения 100 мВ, 1 В и 10 В, фиксируют показания табло «F» измерителя С6-22/1.

В калибраторе СК6-21, нажав кнопку «ИЗМЕРИТЬ», по встроенному частотомеру фиксируют точное значение частоты первой гармоники калибратора.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист 30

Абсолютную погрешность измерения частоты встроенным частотомером определяют по формуле

$$\Delta F = F_{и} - F_{к} \quad (7.1)$$

где $F_{к}$, $F_{и}$ – соответственно частота, установленная в калибраторе и измеренное значение частоты прибором С6-22/1.

Аналогичные измерения для уровней напряжения 100 мВ, 1 В и 10 В проводят на частотах 1 кГц, 200 кГц и 1000 кГц. Для измерения на частоте 1000 кГц в калибраторе СК6-21 включают режим калибратора напряжения.

Измерения для уровней напряжения свыше 10 до 100 В не проводят. Погрешности измерения частоты встроенного частотомера в указанном диапазоне уровней напряжения гарантируется поверкой п. 7.7.6.2.

Таблица 7.3

Частота	10 Гц	1 кГц	200 кГц	1000 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности частоты, Гц	±0,10	±1,1	±200,1	±1000,1

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения частоты встроенным частотомером находится в пределах, указанных в таблице 7.3.

7.7.6 Определение диапазона напряжений, диапазона частот и абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока встроенного вольтметра проводят с помощью калибратора коэффициента гармоник СК6-21 и калибратора напряжения Н4-7. С помощью калибратора СК6-21 проводят измерения при уровнях напряжения от 0,1 мВ до 10 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1000 кГц. С помощью калибратора Н4-7 проводят измерение при уровнях напряжения 30 и 100 В на частотах 10 Гц, 1 кГц и 100 кГц.

Примечание. С помощью калибратора Н4-7 измерения при уровнях напряжения 30 и 100 В проводят только при первичной поверке или после ремонта.

7.7.6.1 Определение погрешности при уровнях напряжения от 0,1 мВ до 10 В и в диапазоне частот от 10 Гц до 1000 кГц проводят с помощью калибратора СК6-21.

Выход калибратора напряжения прибора СК6-21 подключают штатным кабелем к разъему «Вход» измерителя С6-22/1. В измерителе С6-22/1 устанавливают информационное окно «Вольтметр». В калибраторе СК6-21 устанавливают окно режима управления калибратором напряжения.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист
						31

Установив в калибраторе СК6-21 частоту 10 Гц и последовательно устанавливая уровни выходного напряжения 0,1 мВ; 1 мВ; 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 3 В; 10 В, фиксируют показания табло «U» измерителя С6-22/1. Аналогичные измерения для тех же уровней напряжения проводят на частотах 1 кГц, 200 кГц, 600 кГц и 1000 кГц.

Абсолютную погрешность измерения напряжения переменного тока встроенным вольтметром определяют по формуле

$$\Delta U = U_{и} - U_{к} \quad (7.2)$$

где $U_{и}$ – напряжение, измеренное прибором С6-22/1;

$U_{к}$ – напряжение, установленное в калибраторе.

Результаты поверки по п.7.7.6.1 считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения переменного напряжения встроенным вольтметром находится в пределах, указанных в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Напряжение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности напряжения				
	Частота				
	10 Гц	1 кГц	200 кГц	600 кГц	1000 кГц
0,1 мВ	±23 мкВ	±23 мкВ	±23 мкВ	±25 мкВ	±30 мкВ
1 мВ	±50 мкВ	±50 мкВ	±50 мкВ	±70 мкВ	±120 мкВ
10 мВ	±0,32 мВ	±0,32 мВ	±0,32 мВ	±0,52 мВ	±1,02 мВ
100 мВ	±3,02 мВ	±3,02 мВ	±3,02 мВ	±5,02 мВ	±10,02 мВ
1 В	±30 мВ	±30 мВ	±30 мВ	±50 мВ	±100 мВ
3 В	±90 мВ	±90 мВ	±90 мВ	±150 мВ	±300 мВ
10 В	±0,3 В	±0,3 В	±0,3 В	±0,5 В	±1 В

7.7.6.2 Определение погрешности при уровнях напряжения 30 и 100 В на частотах 10 Гц, 1 кГц и 100 кГц проводят (только при первичной поверке или после ремонта) с помощью калибратора Н4-7.

Выход калибратора Н4-7 подключают к разъему «Вход» измерителя С6-22/1.

Установив в калибраторе Н4-7 частоту 10 Гц и последовательно устанавливая уровни выходного напряжения 30 и 100 В, фиксируют показания табло «U» измерителя С6-22/1. Аналогичные измерения для тех же уровней напряжения проводят на частотах 1 и 100 кГц.

Абсолютную погрешность измерения напряжения переменного тока встроенным вольтметром определяют по формуле (7.2).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист
						32

Результаты поверки по п.7.7.6.2 считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения переменного напряжения встроенным вольтметром находится в пределах, указанных в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Напряжение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности напряжения		
	Частота		
	10 Гц	1 кГц	100 кГц
30 В	$\pm 0,9$ В	$\pm 0,9$ В	$\pm 0,9$ В
100 В	± 3 В	± 3 В	± 3 В

7.7.7 Определение диапазонов измерения коэффициента гармоник и абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник проводят с помощью калибратора коэффициента гармоник СК6-21. Измерения проводят при уровне напряжения первой гармоники 0,1 и 0,4 В.

Примечания.1. Измерения при уровне напряжения первой гармоники 0,1 В проводят только при первичной поверке или после ремонта.

2. Погрешность измерения коэффициента гармоник в диапазоне напряжений до 100 В гарантируется поверкой по п. 7.7.6.2.

Для измерений при уровне напряжения первой гармоники 0,1 В к разъему «Вход» измерителя С6-22/1 используют «Делитель 12 дБ» РПИС.2.151.010 (из комплекта ЗИП С6-22/1). Выход калибратора коэффициента гармоник СК6-21 подключают штатным кабелем к входному разъему измерителя С6-22/1 через «Делитель 12 дБ». В калибраторе СК6-21 устанавливают уровень выходного напряжения первой гармоники 0,4 В. В измерителе С6-22/1 устанавливают информационное окно «Измеритель коэффициента гармоник». Измерения коэффициента гармоник при уровне напряжения первой гармоники 0,1 В проводят при значениях частоты и коэффициента гармоник калибратора СК6-21, указанных в таблице 7.6.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ	Лист
						33

Исключив «Делитель 12 дБ» и установив в калибраторе уровень выходного напряжения первой гармоники 0,4 В, аналогично проводят измерения для уровня 0,4 В.

Абсолютную погрешность измерения коэффициента гармоник определяют по формуле

$$\Delta K_{\Gamma} = K_{и} - K_{к}, \quad (7.3)$$

где $K_{и}$ – коэффициент гармоник, измеренный прибором С6-22/1 ;

$K_{к}$ – коэффициент гармоник, установленный в калибраторе СК6-21.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения коэффициента гармоник не превышает значений, указанных в графе « Пределы допускаемой абсолютной погрешности» таблицы 7.6.

7.8 Оформление результатов поверки

7.8.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленном метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.8.2 Если прибор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносится знак поверки и выдается свидетельство о поверке или делается запись в формуляре, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику пломб, расположенных на задней панели.

7.8.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в формуляр.

7.8.4 Критерием предельного состояния прибора является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Приборы, не подлежащие ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПИС.411166.024-1 РЭ
					35