

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель  
генерального директора—  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

*AS* 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приемники измерительные ПРВ-1И

Методика поверки

ФАСД.467762.001 МП

с изменением №1

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на приемники измерительные ПРВ-1И (далее – приемники), изготавливаемые акционерным обществом «Научно-исследовательский институт телевидения» (АО «НИИ телевидения») и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 Периодическая поверка проводится один раз в два года.

1.3 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2018, ГЭТ 200-2012.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений			
- определение работоспособности в диапазоне частот от 65,9 до 74,0 и от 87,5 до 108,0 МГц	10.1	да	да
- определение порога чувствительности	10.2	да	нет
- определение односигнальной избирательности приемника	10.3	да	нет
- определение неравномерности частотной характеристики	10.4	да	да
- определение отличия усиления (разбаланса) между стереоканалами	10.5	да	да
- определение уровня гармонических искажений	10.6	да	нет
- определение переходных затуханий между стереоканалами	10.7	да	да
- определение отношения сигнал/шум при номинальной девиации	10.8	да	да
- определение относительной погрешности измерения девиации	10.9	да	да

2.2 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1, приемник признается непригодным к применению.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106,7.

(Измененная редакция, Изм. №1)

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка должна осуществляться поверителями – специалистами организаций, аккредитованных на поверку средств измерений в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8, 10.9	Генератор сигналов высокочастотный Г4-165. Диапазон частот от 0,14 до 129,9999 МГц; пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6} \cdot f$
10.6, 10.7	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; диапазон измерений от 10 Гц – 200 кГц; пределы допускаемой относительной погрешности в диапазонах измерения 10 Гц – 20 кГц: $\pm(1 \div 50/F_n) \%$ , 20 кГц – 200 кГц: $\pm 1,5 \%$
10.4, 10.8	Генератор сигналов специальной формы АКПП 3408/1; диапазон измерений частоты до 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$
10.6	Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А; диапазон измерения коэффициента гармоник Кг: 0,001 – 100 %; диапазон измерения частоты первой гармоники от 0,01 до 200 кГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты первой гармоники: $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,024)$ , Гц, (где F – измеренная частота)
10.2, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8	Стереокодер СКИ-1; частота поднесущей $(31250 \pm 2)$ Гц; максимальный коэффициент глубины модуляции поднесущей не менее 100 %, основная относительная погрешность коэффициента глубины модуляции поднесущей, не более $\pm 10 \%$ .
10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.8	Мультиметр 3458А; диапазон измерений напряжений переменного тока от $1 \cdot 10^{-5}$ до 700 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в поддиапазоне от 10 мкВ до 10 мВ включ. в диапазонах частот: от 10 до 40 Гц включ.: $\pm(3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-6})$ св. 40 Гц до 1 кГц включ.: $\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,1 \cdot 10^{-6})$ св. 1 до 20 кГц включ.: $\pm(3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,1 \cdot 10^{-6})$ св. 20 до 50 кГц включ.: $\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \cdot 10^{-6})$ св. 50 до 100 кГц включ.: $\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,1 \cdot 10^{-6})$ св. 100 до 300 кГц включ.: $\pm(4,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2 \cdot 10^{-6})$
10.7	Анализатор сигнала Agilent N9030А; диапазон частот 3 Гц – 3,6 ГГц. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора $\pm 1,55 \cdot 10^{-7}$

### **(Измененная редакция, Изм. №1)**

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускаются другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого приемника с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Корпуса средств измерений должны быть заземлены.

6.2 При проведении измерений запрещается проводить работы по монтажу и демонтажу участвующего в поверке оборудования.

6.3 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приемника следующим требованиям:

- отсутствие коррозии;
- отсутствия трещин, сколов корпуса и механических повреждений на поверхностях;
- отсутствие видимых нарушений кабеля питания.
- надежность и качество заземления;
- чистоту разъемов, клемм и т.д.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются выше перечисленные требования.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- приемник разместить на рабочем столе с площадью не менее 2,5 м<sup>2</sup>, оснащенном однофазным переменным напряжением 220 В (четыре розетки типа «Европа» с заземлением);
- установить рядом с приемником измерительную аппаратуру, применяемую при поверках;
- подключить соединительные кабели приемника к соответствующим разъемам измерительной аппаратуры, применяемой при поверках.

**ВНИМАНИЕ!** До включения приемника в сеть его корпус должен быть соединён с клеммой защитного заземления. Заземление приемника и измерительной аппаратуры, применяемой при поверках, должно быть общим.

8.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются выше перечисленные требования.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 Запустить алгоритм вычисления контрольной суммы ПО для файла FM\_RECIEVER.pof, определяющего алгоритм работы ПО «RF\_reciever1» (PRV1) и получить контрольную сумму ПО приемника.

9.2 Результаты проверки ПО считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о программном обеспечении

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	PRV1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	17fff682df69fb49e6ab380b7bc742d4
Алгоритм вычисления контрольной суммы	MD5

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона входных частот от 65,9 до 74,0 и от 87,5 до 108,0 МГц  
 Определение диапазона частот проводить по схеме соединений, приведенной на рисунке 1.



Рисунок 1

При включении питающего напряжения автоматически устанавливается полоса пропускания приемника «20 кГц» - зажигается соответствующий индикатор.

На вход приемника с генератора Г4-165 подать частотно-модулированный сигнал частотой 65,9 МГц и уровнем 10 мВ, модулированный синусоидальным сигналом частотой 1000 Гц при девиации 50 кГц.

Измерить дифференциальный уровень НЧ сигнала на А выходе приемника.

Затем произвести измерение на В выходе приемника.

Устанавливая на выходе генератора частоты 74 МГц, 87,5 МГц, 108 МГц, измерить уровень сигналов на НЧ выходах приемника.

10.2 Определение порога чувствительности приемника проводить по схеме соединений, приведенной на рисунке 1 для режима «Моно», и по схеме, приведенной на рисунке 2 для режима «Стерео».

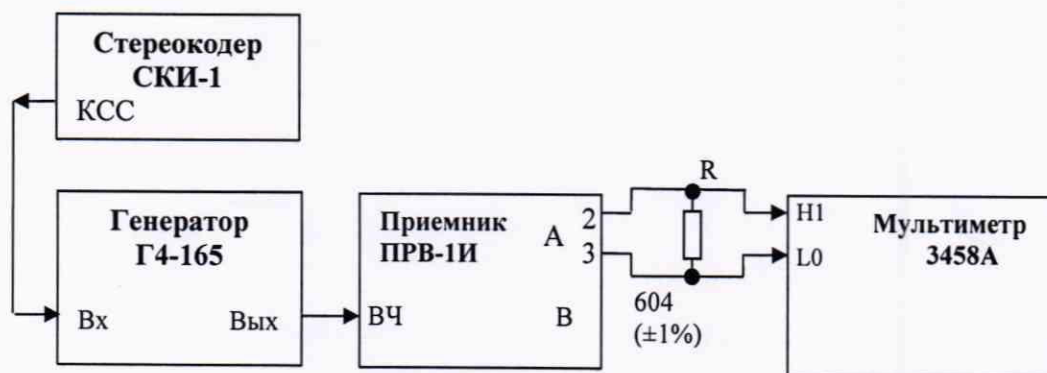


Рисунок 2

При заданном отношении сигнал шум 50 дБ, значение напряжения шума составляет 2,45 мВ.

Установить на генераторе Г4-165 в режиме « $\left[ \square \right]$ » частоту выходного сигнала 69 МГц и изменять напряжение, пока на НЧ выходе приемника напряжение шумов ( $U_{ш}$ ) в режиме «Моно» не будет равно 2,45 мВ. Напряжение на выходе генератора определяет чувствительность приемника при заданном отношении сигнал/шум.

(Измененная редакция, Изм. №1)

При испытаниях в режиме «Стерео». Установить частоту выходного сигнала 50 МГц. Сигнал генератора Г4-165 модулировать сигналом пилот тона или немодулированной поднесущей и изменять напряжение, пока на НЧ выходе приемника напряжение шумов ( $U_{ш}$ ) в режиме «Стерео» не будет равно 2,45 мВ. Напряжение на выходе генератора определяет чувствительность приемника при заданном отношении сигнал/шум.

10.3 Определение односигнальной избирательности приемника проводить по схеме, приведенной на рисунке 1.

На вход приемника с генератора Г4-165 подать частотно-модулированный сигнал частотой 87,5 МГц и уровнем 10 мВ, модулированный синусоидальным сигналом частотой 1000 Гц при девиации 50 кГц. Настроить приемник на данную частоту. Изменять напряжение входного сигнала ( $U_1$ ) до значения, обеспечивающего уменьшение уровня сигнала на НЧ выходе на 3 дБ относительно предварительно установленного уровня.

Заменить частоту входного сигнала на частоту 87,1 МГц, уровень входного сигнала увеличить, а частоту входного сигнала настроить по максимуму напряжения на низкочастотном выходе. Установить уровень входного сигнала ( $U_2$ ), который обеспечил бы получение такого же значения напряжения на низкочастотном выходе, как при измерении уровня ограничения минус 3 дБ. Односигнальная избирательность, выраженная в дБ определяется в соответствии с формулой (1):

$$K_1 = 20 \lg(U_2/U_1), \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $K_1$  - односигнальная избирательность;

$U_2$  - напряжение мешающего сигнала на входе, В;

$U_1$  - напряжение полезного сигнала на входе, В.

**(Измененная редакция, Изм. №1)**

Заменить частоту входного сигнала на частоту 87,9 МГц, повторить измерения.

Заменить частоту входного сигнала на частоту 66,1 МГц, повторить измерения.

10.4 Определение неравномерности частотной характеристики в диапазоне модулирующих частот производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 3.

**(Измененная редакция, Изм. №1)**



Рисунок 3

На генераторе Г4-165 установить частоту выходного сигнала 73 МГц, уровень 10 мВ, внешнюю частотную модуляцию (ЧМ).

Установить значение девиации на генераторе Г4-165 - 50 кГц.

На приемнике установить полосу пропускания 20 кГц.

Установить на генераторе АКИП 3408/1 частоту 1 кГц, определить  $U_{1\text{Вых}}$  мультиметром.

Устанавливая на генераторе АКИП 3408/1 частоты  $F$ : 30 Гц, 60 Гц, 120 Гц, 240 Гц, 400 Гц, 800 Гц, 2000 Гц, 5 кГц, 10 кГц, 15 кГц, произвести измерения напряжения ( $U_{F\text{Вых}}$ ) мультиметром на выходе приемника для каждой частоты. Перевести значения в дБ (формула 2).

$$K_F = 20 \lg(U_{F\text{Вых}}/U_{1\text{Вых}}), \text{ дБ} \quad (2)$$

где  $K_F$  - коэффициент неравномерности на каждой из частот  $F$ ;

$U_{F\text{Вых}}$  - напряжение на выходе при установке каждой из частот  $F$ ;

$U_{1\text{Вых}}$  - напряжение на выходе при установке частоты 1000 Гц.

**(Измененная редакция, Изм. №1)**

Повторить измерения для выхода В.

10.5 Определение отличия усиления (разбаланса) между стереоканалами производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 3.

Провести измерения по п.10.4, в диапазоне частот от 250 до 6300 Гц.

**(Измененная редакция, Изм. №1)**

Установить не менее трех значений (начало, середина, конец диапазона частоты).

Вычислить разницу полученных значений  $K_F$  (дБ) между выходами для каждого значения частоты.

10.6 Определение уровня гармонических искажений производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 4.



Рисунок 4

На генераторе Г4-165 установить частоту выходного сигнала 73 МГц, уровень 10 мВ, внешнюю частотную модуляцию (ЧМ).

Установить значение девиации на генераторе Г4-165 - 50 кГц.

На приемнике установить полосу пропускания 20 кГц.

На выходе генератора ГЗ-118 установить сигнал частотой 1000 Гц, уровнем 0,775 В и измерить коэффициент гармоник на выходах А и В приемника.

Измеренные значения должны быть не более 0,1%.

На приемнике установить полосу пропускания 60 кГц. Произвести измерения в каналах А и В.

10.7 Определение переходных затуханий между стереоканалами производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 5.



Рисунок 5

На генераторе Г4-165 установить частоту выходного сигнала 73 МГц, уровень 10 мВ, внешнюю частотную модуляцию (ЧМ).

Установить значение девиации на генераторе Г4-165 - 50 кГц.

На приемнике установить полосу пропускания 200 кГц.

На стереокодере СКИ-1 включить кнопки «ПМ», «А+В», «МОДУЛЯЦИЯ ВНЕШНЯЯ»

От генератора ГЗ-118 на стереокодер подать сигнал напряжением 2 В частотой 1000 Гц. На анализатор сигнала через согласующую цепь подать сигнал с выхода А приемника. На анализаторе установить маркер на сигнал. Обнулить маркер Δ. На стереокодере нажать кнопку В, а на выходе А произвести измерение.

Подать на анализатор сигнала сигнал с выхода В приемника. Установить маркер на сигнал. Обнулить маркер Δ. На стереокодере нажать кнопку В. Произвести измерение на выходе В.

Произвести измерения для сигналов напряжением 2 В генератора ГЗ-118 частотой 300 Гц и 10000 Гц.

10.8 Определение отношения сигнал/шум, при номинальной девиации, производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 3.

Установить на генераторе Г4-165 в режиме « $\square$   $\square$   $\square$ » частоту выходного сигнала 69 МГц, уровень 10 мВ.

На приемнике установить полосу частот 20 кГц, включить постоянную времени.

10.9 Определение относительной погрешности измерения девиации производить по схеме соединений, приведенной на рисунке 6.

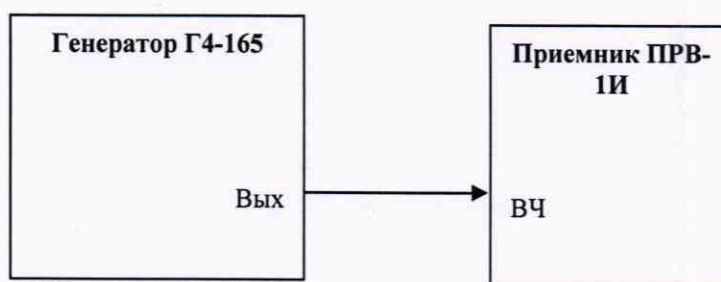


Рисунок 6

На вход приемника с генератора Г4-165 подать частотно-модулированный сигнал частотой 84,5 МГц и уровнем 10 мВ, модулированный синусоидальным сигналом частотой 1000 Гц при девиации 5 кГц.

На индикаторе приемника, в поле «Девиация» должно быть значение девиации  $(5,0 \pm 0,1)$  кГц.

Установить на генераторе значение девиации 98 кГц и проверить показание на индикаторе приемника. Индицированное значение девиации должно быть  $(98,0 \pm 1,9)$  кГц.

#### **(Измененная редакция, Изм. №1)**

На вход приемника с генератора Г4-165 подать частотно-модулированный сигнал частотой 73 МГц и уровнем 10 мВ, модулированный синусоидальным сигналом частотой 1000 Гц при девиации 50 кГц. Индицированное на приемнике значение девиации должно быть  $(50,0 \pm 1,0)$  кГц.

## **11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

11.1 Результаты поверки по определению диапазона входных частот считать положительными, если измеренные мультиметром 3458А значения уровней сигналов на НЧ выходах приемника в диапазонах частот от 65,9 до 74,0 и от 87,5 до 108,0 МГц находятся в пределах  $(0,775 \pm 0,100)$  В.

11.2 Результаты поверки по определению порога чувствительности считать положительными, если полученные значения на выходе генератора не более 50 мкВ в режиме «Моно», и не более 60 мкВ в режиме «Стерео».

11.3 Результаты поверки по определению односигнальной избирательности считать положительными, если минимальное из полученных значений не менее 80 дБ.

11.4 Результаты поверки по определению неравномерности частотной характеристики считать положительными, если коэффициент неравномерности на каждой из частот относительно уровня сигнала на частоте модуляции 1000 Гц, в пределах диапазона частот от 30 до 15000 Гц, находится в пределах  $\pm 0,5$  дБ.

11.5 Результаты поверки по определению отличия усиления (разбаланса) между



стереоканалами считать положительными, если разность значений частотной характеристики одноименных частот находится в пределах  $\pm 1$  дБ.

11.6 Результаты поверки по определению уровня гармонических искажений считать положительными, если гармонические искажения на частотной модуляции 1000 Гц, при номинальной девиации, не более 0,1 %.

11.7 Результаты поверки по определению переходных затуханий между стереоканалами считать положительными, если измеренные значения не менее 46 дБ для частот 300 Гц и 10000 Гц, и не менее 50 дБ для частоты 1000 Гц.

11.8 Результаты поверки по определению отношения сигнал/шум, при номинальной девиации считать положительными, если отношение сигнал/шум не менее минус 67 дБ.

11.9 Результаты поверки по определению относительной погрешности измерений девиации считать положительными, если полученные значения относительной погрешности находятся в пределах  $\pm 2$  %.

## Раздел 11 (Введен дополнительно, Изм. №1)

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки приемника подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца приемника или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт приёмника вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Начальник НИО-9  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Апрелев А.В.

Ведущий инженер лаб. 910  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Юстус Н.М.