

1243

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

2006 г.

Канал измерительный автоматизированный АИК ФС
комплекса С6МПИ

Методика поверки

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ОАО РТИ

_____ М.В. Волков

« _____ » _____ 2006 г.

Содержание

Введение	3
1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	4
3. Требования безопасности	4
4. Условия поверки	5
5. Проведение поверки	5
5.1 Внешний осмотр	5
5.2. Опробование	7
5.3 Определение метрологических характеристик	7
6. Оформление результатов поверки	10

Введение

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки канала измерительного автоматизированного АИК ФС комплекса С6МПИ (далее – АИК ФС) ШИВА. 464973.001.

Цель поверки - определение соответствия метрологических характеристик (МХ) канала АИК ФС характеристикам, заявленным в документации на комплекс С6МПИ.

Периодическая поверка проводится 1 раз в год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Номер пункта методики	Наименование операции	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
5.1	Внешний осмотр	Да	Да
5.2	Опробование	Да	Да
5.3 Определение метрологических характеристик			
5.3.1	Проверка диапазона частот, погрешности установки частоты и нестабильности частоты.	Да	Да
5.3.2	Определение относительного уровня спектральной плотности мощности шума	Да	Да
5.3.3	Определение уровня второй гармоники выходного сигнала.	Да	Нет
5.3.4	Определение погрешности установки мощности выходного сигнала 10 дБм.	Да	Да
5.3.5	Определение погрешности установки мощности выходного сигнала в диапазоне от 0 до минус 110 дБм.	Да	Да
6	Оформление результатов поверки	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки используются средства измерений и оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
5.3.1	<i>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66.</i> Диапазон частот от 10 до 2000 МГц. Внешний запуск частотой 5 МГц.
5.3.1	<i>Стандарт частоты и времени Ч1-69.</i> Номинальное значение частоты выходного сигнала 5 МГц. относительная погрешность за год $\pm 1 \cdot 10^{-9}$.
5.3.2 5.3.3 5.3.5	<i>Канал автоматизированный измерительный АИК АС комплекса 6СМПИ.</i> Диапазон частот от 10 до 2000 МГц. Спектральная плотность собственных шумов не более минус 100 дБм/Гц при отстройке на 10 кГц.
5.3.4	<i>Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-107.</i> Диапазон частот от 10 до 2000 МГц. Диапазон измерения мощности 10дБм. Погрешность измерения не более $\pm 5 \%$.

При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

Используемые при поверке рабочий эталон и вспомогательные средства должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3) ГОСТ 12.2.007-75; ГОСТ 12.1.019-79; ГОСТ 12.2.091-94, а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны, средства измерений (СИ) и вспомогательное оборудование.

3.2 Поверка АИК ФС должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими руководство по эксплуатации (РЭ) ШИВА. 464973.001 РТЭ комплекса 6СМПИ в части крейта АС.

3.3 Лица, участвующие в поверке АИК ФС, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в

условиях размещения АИК ФС при поверке.

3.4 К поверке АИК ФС допускаются лица, освоившие работу с АИК ФС и используемыми эталонами и СИ, изучившие настоящую методику, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений и имеющие достаточную квалификацию для работы с используемыми эталонами и СИ.

4 Условия поверки

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.

Напряжение сети питания (220 ± 22) В, частота (50 ± 1) Гц.

Питающая сеть не должна иметь динамических изменений напряжения. Вблизи рабочего места не должны находиться источники переменных магнитных и электрических помех. Недопустима вибрация рабочего места.

Определение метрологических характеристик должно проводиться по истечении времени установления рабочего режима изделия, но не ранее 30 мин.

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

5.1.1 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться следующие меры безопасности:

- все составные части АИК ФС и средства измерений должны быть надежно заземлены;
- любое подключение (отсоединение) кабелей между составными частями АИК ФС должно проводиться при отключенных источниках питания.

ВНИМАНИЕ!

АИК ФС питается от сети 220 В 50 Гц

5.1.2 Подключение АИК ФС.

Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации ШИВА. 464973.001 РТЭ на комплекс СбМПИ.

Обобщенная структурная схема АИК ФС приведена на рис.1.

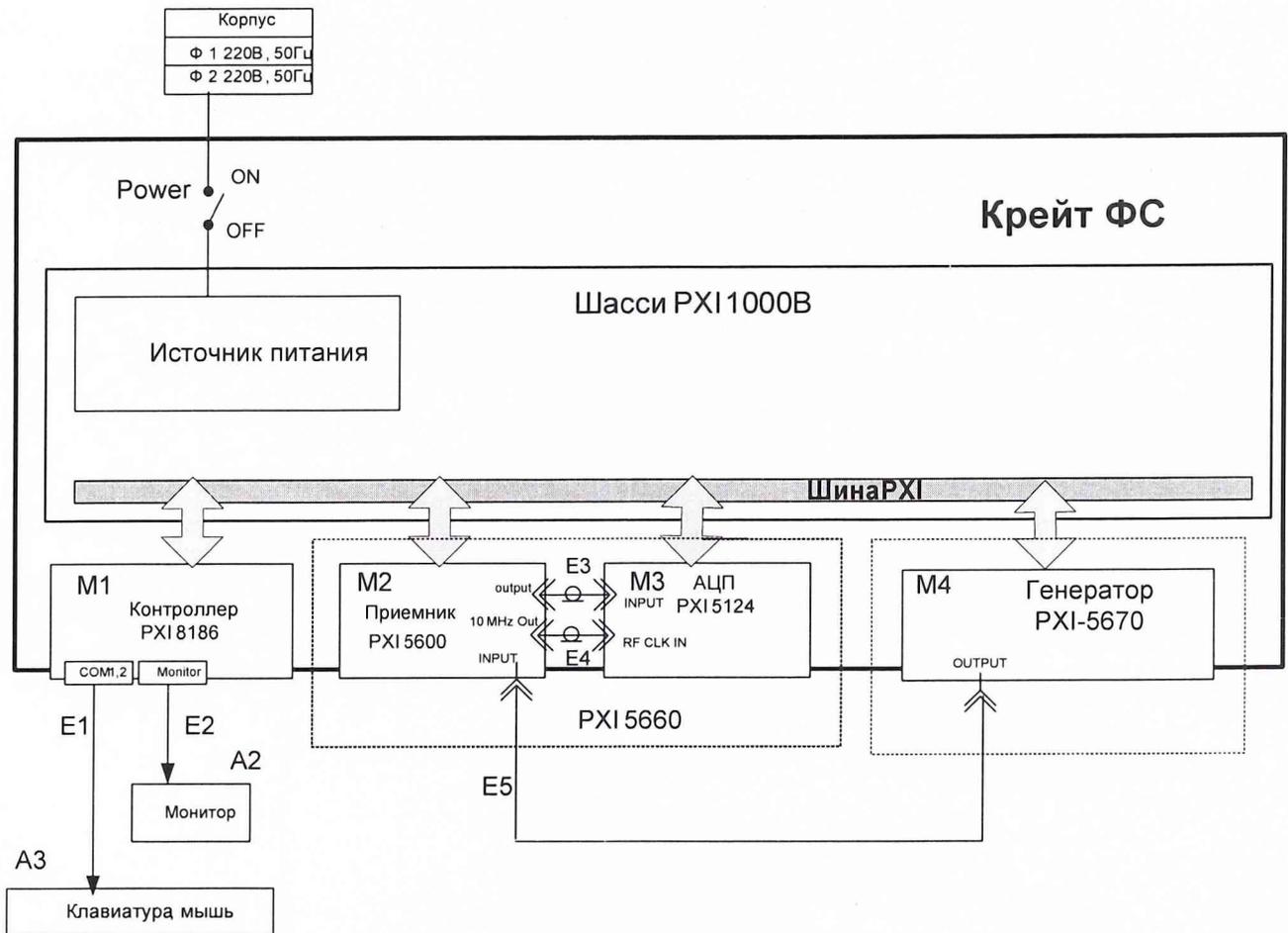


Рис. 1 – Обобщенная структурная схема АИК ФС

5.1.2.1 Указания по подключению АИК ФС.

5.1.2.2 Подключение к сетям питания и управления

а) Крейт ФС, содержащий измерительный канал АИК ФС, подключить к сети питания 220 В 50 Гц кабелем из состава шасси PXI 1000 В.

б) внешний монитор подключить к сети питания 220 В 50 Гц кабелем из комплекта монитора, интерфейсный кабель монитора подключить к разъему «Monitor» на лицевой панели котроллера М1 крейта АС (рис.1);

в) клавиатуру и манипулятор типа «мышь» подключить к соответствующим разъемам контроллера М1.

5.1.2.3 Подключение составных частей АИК ФС

Входящие модули М1-М4 вставить в шасси PXI 1000 В и соединяются ВЧ кабелями в соответствии с ШИВА. 464973.001 РТЭ.

ВЧ кабели СИ подключить к соединителям адаптера «СИ», которые указаны в соответствующих пунктах методики поверки.

5.1.2.4 Шины заземления подключить к общей шине заземления помещения, в котором проводят поверку, и клеммам заземления шасси АИК ФС.

5.1.2.5 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность АИК ФС;
- целостность АИК ФС и всех входящих конструктивных единиц: отсутствие видимых механических повреждений корпусов, соединителей в.ч. и н.ч., кабелей связи.

АИК ФС, имеющий дефекты, бракуется.

5.2 Опробование

- С помощью тумблера «Power» (рис.1) включить питание крейта ФС от сети 220 В, 50 Гц. Включить питание монитора.

- После загрузки операционной системы «Windows XP», запустить программу «RFSA Demo Panel» анализа сигналов с рабочего стола монитора крейта ФС.

- С помощью в.ч. кабеля подключить адаптер СИ непосредственно ко входу АИК ФС «INPUT» (рис.1).

- С помощью панели управления АИК ФС на рабочем столе монитора установить требуемые параметры входного сигнала. Результаты измерения считывать с панели управления и индикации на экране монитора.

Запустить с рабочего стола монитора крейта ФС. программу «GenIMP» для генератора PXI-5670 и на панели управления генератором установить требуемую частоту и уровень гармонического выходного сигнала.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1. *Определение диапазона частот, относительной погрешности установки частоты и нестабильности частоты* проводить частотомером электронно-счетным ЧЗ-66 по схеме соединений, приведенной на рис.1.

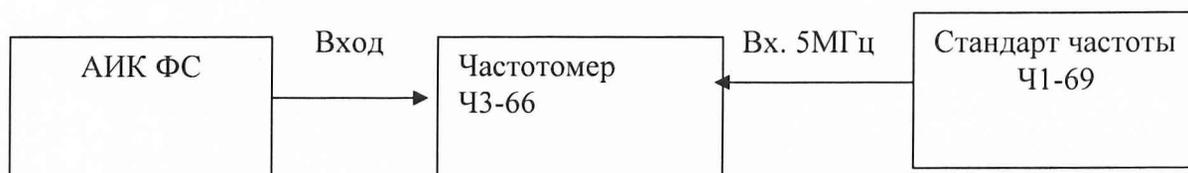


Рис.1

Подключить к разъему «5 МГц» генератор сигнала 5 МГц стандарта частоты и времени Ч1-69, а переключатель «Внешн-Внутр» поставить в положение «Внутр».

Последовательно установить на «АИК ФС» выходной сигнал с частотой (фуст.) 10; 200; 700; 1000; 1500 и 2000 МГц и мощностью 0 дБм, провести измерение частоты (физм.) в соответствии с инструкцией по эксплуатации на частотомер при времени счета не менее 1с.

Для каждой измеряемой частоты определить погрешность установки частоты

ты (δf) по формуле 3:

$$\delta f = (f_{\text{уст.}} - f_{\text{изм.}}) / f_{\text{изм.}} \quad (3)$$

Для сигнала с частотой 1000 МГц измерение частоты проводить в течении 60 мин. с регистрацией результатов измерений через 6 мин. ($f_{\text{изм. } i}$).
Определить нестабильность частоты (δ_n) по формуле (4)

$$\delta_n = \Delta f / f_{\text{изм.1}}; \quad (4)$$

где Δf - отклонение значения частоты за интервал времени 60 мин. в Гц от $f_{\text{изм.1}}$;

$f_{\text{изм.1}}$ - первое значение частоты за интервал 60 мин. в Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если диапазон рабочих частот составляет (10 – 2000) МГц, относительная погрешность установки частоты находится в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-7}$, а нестабильность частоты выходного сигнала за 1 час не более $\pm 1 \cdot 10^{-7}$.

5.3.2. Определение относительного уровня спектральной мощности шума при отстройке от центральной частоты на 10 кГц проводить по измерительному каналу «АИК АС».

Установить на «АИК АС» полосу обзора 30 кГц, а полосу пропускания 10 Гц и подать с «АИК ФС» выходной сигнал генератора с частотой 10 МГц и мощностью 10 дБм.

Настроить АИК АС на выходной сигнал генератора и установить вершину отклика на линию 1,0 шкалы АИК АС. Провести измерение с помощью маркера уровня сигнала в дБм (A_0) и частоты в МГц (f_0). Перестраивая маркер на ± 10 кГц от частоты f_0 , провести измерение относительного уровня максимальных откликов спектра сигнала ΔA_i в дБ относительно уровня A_0 .

Аналогичные измерения провести на частотах выходного сигнала 1000 МГц и 2000 МГц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если ни одно из измеренных значений ΔA_i не превышает уровня минус 80 дБс/Гц.

5.3.3. Определение уровня второй гармоники выходного сигнала проводить на анализаторе спектра АИК АС.

Установить на анализаторе спектра полосу обзора 2000 МГц, а полосу пропускания 1 МГц. Подать с «АИК ФС» сигнал с частотой 1000 МГц и мощностью минус 10 дБм на вход анализатора и провести измерение уровня второй гармоники этого сигнала.

Аналогично провести измерения для сигналов с частотой 10 МГц, установив на анализаторе спектра полосу обзора 50 МГц.

Повторить измерения уровня второй гармоники на частотах 1000 МГц, и 10 МГц для сигнала с выходной мощностью 10 дБм.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если уровень второй

гармоники не превышает минус 30 дБ для сигнала с мощностью 10 дБм и минус 40 дБ для сигнала с мощностью минус 10 дБм.

5.3.4 *Определение погрешности установки начального уровня мощности выходного сигнала 10 дБм до минус 30 дБм* проводить с помощью ваттметра поглощаемой мощности МЗ-107.

Установить на «АИК ФС» выходной сигнал с частотой 10 МГц и мощностью 10 дБм. Провести измерение мощности выходного сигнала ваттметром поглощаемой мощности МЗ-107 в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Аналогично провести измерения выходной мощности на частотах 1000 МГц и 2000 МГц. Определить погрешность установки мощности (δp) по формуле 6:

$$\Delta p = 10 \lg (P_{\text{уст}} - P_{\text{изм.}}) / P_{\text{изм.}} \text{ дБ}, \quad (6)$$

где $P_{\text{уст}}$ – значение мощности, устанавливаемое на выходе «АИК ФС»;
 $P_{\text{изм.}}$ – значение мощности измеренное ваттметром.

5.3.5 *Определение погрешности установки мощности выходного сигнала в диапазоне от 0 дБм до минус 110 дБм* проводить путем измерения вносимого ослабления на выходе «АИК ФС» относительно опорной выходной мощности 10 дБм на анализаторе АИК АС.

Установить на «АИК ФС» выходной сигнал с частотой 2000 МГц и мощностью 10 дБм и подать его на вход АИК АС. Провести установку маркера на отклик входного сигнала. Последовательно ввести ослабление выходного сигнала степенями по 10 дБ до значения минус 110 дБ и провести измерение вводимой величины ослабления в дБ (A_i).

Повторить измерения на частотах выходного сигнала 990 МГц и 10 МГц. Определить погрешность для каждой вводимой ступени (ΔA_i) по формуле 7:

$$\Delta A_i = (n \cdot 10 - A_i) \text{ дБ}, \quad (7)$$

где n – номер ступени от 1 до 12;

Вычислить погрешность установки мощности выходного сигнала в диапазоне от 0 до минус 110 дБм путем сложения погрешности ΔA_i и погрешности установки мощности 10 дБм, определенной в п. 5.3.4. на соответствующей частоте.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность установки мощности выходного сигнала в диапазоне от 10 до минус 110 дБм находится в пределах ± 1 дБ.

6 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.А. Горбачев