СОГЛАСОВАНО
Главный метролог АО «ПриСТ»

_____ А.Н. Новиков

«16» октября 2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ЧАСТОТОМЕРЫ ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЕ СЕРИЙ АКИП-5104, АКИП-5105, АКИП-5107, АКИП-5108

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-02-2020МП

с изменением № 1

Москва
2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на частотомеры электронно-счетные серий АКИП-5104, АКИП-5105, АКИП-5107, АКИП-5108 (далее – частотомеры) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых частотомеров к государственным первичным эталонам единиц величин:

- к ГЭТ 1-2022 «ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

В результате поверки частотомеров должны быть подтверждены метрологические требования, указанные в Приложении А.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пункту 9.1 применяется метод сличения, по пунктам 9.2 – 9.6 – метод прямых измерений.

(Изменения в редакции № 1)

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	Раздел 6
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	Раздел 7
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	Да	Да	Раздел 8
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 9
5 Определение допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора	Да	Да	9.1
6 Определение диапазона измеряемых частот, чувствительности и абсолютной погрешности измерений частоты сигнала	Да	Да	9.2
7 Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала	Да	Да	9.3
8 Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов и длительности импульсов	Да	Да	9.4
9 Определение абсолютной погрешности измерений фазового сдвига	Да	Да	9.5
10 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента заполнения импульсов	Да	Да	9.6
11 Подстройка (калибровка) встроенного опорного генератора	Да	Да	9.7

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха от +20 °С до +26 °С;
– относительная влажность не более 80 %;
– атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
– напряжение питающей сети от 198 до 242 В;
– частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1 – 9.6	Синусоидальный сигнал частотой 5; 10 МГц; пределы относительной погрешности по частоте $\pm 5 \cdot 10^{-13}$.	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 (рег. № 40466-09).
9.1	Частоты входных измеряемых сигналов 5; 10 МГц; пределы допускаемой погрешности измерения $\pm 1 \cdot 10^{-12}$ при времени измерения 1 с и $\pm 5 \cdot 10^{-13}$ при времени измерения 10 с.	Компаратор частотный Ч7-1014 (рег. № 40727-09).
9.2 – 9.6	Синусоидальный сигнал от 1 мкГц до 240 МГц, импульсный сигнал от 1 мкГц до 140 МГц; длительность фронта импульса не более 2,5 нс; диапазон установки длительности импульсов (не менее): от 20 нс до 1 с, диапазон установки временной задержки между каналами (не менее): от 20 нс до 1 с, диапазон установки фазового сдвига между каналами от 0 до 360 °; пределы допускаемой погрешности по частоте с внешней опорной частотой не более $\pm 5 \cdot 10^{-10}$; пределы допускаемой погрешности установки амплитуды импульсов $\pm(0{,}015 \cdot U + 0{,}005)$ В.	Генератор сигналов сложной/произвольной формы 81150A (рег. № 56005-13).
9.2, 9.3	Диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц (используется до 20 ГГц); диапазон мощности выходного сигнала от минус 30 дБм до +10 дБм. Используемый диапазон частот от 10 МГц до 20 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 35 до +20 дБм, относительная погрешность измерения мощности не более ±6 %.	Генератор сигналов E8257D с опцией 540 (рег. № 74333-19). Преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8488A с блоком измерительным N1914A (рег. № 58375-14)
Примечание: Допускается использовать другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и обеспечивающие соотношение погрешностей измерений не более 1/3 допускаемой погрешности определяемой метрологической характеристики СИ.		

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к вспомогательным средствам поверки	Перечень рекомендуемых вспомогательных средств поверки
Температура	Диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ±0,25 °С. Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 10 до +100 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха ±2 %.	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07).
Влажность		
Давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ±300 Па.	Манометр абсолютного давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
Примечание: Допускается использовать другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические характеристики, аналогичные указанным в данной таблице.		

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требования правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

5.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по эксплуатации.

5.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6.ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого частотомера следующим требованиям:

– не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

– все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый частотомер бракуется и направляется в ремонт.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно руководства по эксплуатации;
– контроль условий по обеспечению безопасности проведения поверки (раздел 5) должен быть выполнен перед началом поверки.
– контроль условий проведения поверки (раздел 3) должен быть выполнен перед началом поверки.

7.2 Опробование частотомера проводят путем проверки функционирования в соответствии с руководством по эксплуатации. При опробовании проводится проверка всех режимов измерения частотомера. Режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования частотомер бракуется и направляется в ремонт.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка программного обеспечения частотомеров осуществляется путем вывода на дисплей прибора информации о версии программного обеспечения. Вывод системной информации осуществляется по процедуре, описанной в руководстве по эксплуатации.

Результат считается положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	серия АКИП-5104	серия АКИП-5105	серия АКИП-5107	серия АКИП-5108
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1000	не ниже 15.01.01	не ниже 20150101	не ниже 1000

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Периодическая поверка частотомеров, в случае их использования для измерений на меньшем числе каналов измерений по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца, оформленного в произвольной форме.

9.1 Определение относительной погрешности по частоте опорного генератора

Определение относительной погрешности по частоте опорного генератора частотомеров проводить по истечении времени прогрева, равного 30 минутам, методом сличения при помощи компаратора частотного Ч7-1014 (далее компаратор Ч7-1014).

9.1.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема определения нестабильности и относительной погрешности по частоте опорного генератора частотомера

9.1.2 Подать сигнал с выхода частоты 10 МГц опорного генератора испытываемого частотомера на разъем ВХОД f_x компаратора Ч7-1014. От стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 (далее стандарт частоты Ч1-1007) подать сигнал на разъем ВХОД f_o компаратора Ч7-1014. Установить время измерения равным 10 с. Задать число измерений n равным 10, записать среднее значение относительного отклонения частоты.

Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность по частоте опорного генератора не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора - стандартное исполнение - опция 101	 $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ $\pm 5 \cdot 10^{-8}$

9.2 Определение диапазона измеряемых частот, чувствительности и абсолютной погрешности измерений частоты сигнала

Определение диапазона частот, чувствительности и относительной погрешности измерений частоты сигнала в диапазоне до 100 кГц проводить с помощью генератора сигналов сложной/произвольной формы 81150A (далее – генератор 81150A) с внешним источником опорной частоты от стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007 (далее - стандарт частоты Ч1-1007). Допускается вместо стандарта частоты Ч1-1007 использовать стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (далее – стандарт частоты GPS-12RG). Генератор 81150A должен находиться в режиме формирования прямоугольных импульсов и длительность фронта должна иметь значение 2,5 нс. При частотах 100 МГц и выше - генератор 81150A следует заменить на генератор сигналов Agilent E8257D (далее – генератор E8257D). Уровень сигнала на выходе генератора 81150A устанавливать по показаниям генератора. Уровень сигнала на выходе генератора E8257D устанавливать по показаниям преобразователя измерительного NRP-Z51, подключенного к концу измерительного кабеля. В качестве индикатора для NRP-Z51 использовать блок индикаторный NRP или ПК с установленным программным обеспечением (ПО).

9.2.1 Соединить приборы согласно схемы, представленной на рисунке 2 - при использовании генератора 81150A или на рисунке 3 – при использовании генератора E8257D. Подключения генератора осуществлять к соответствующему входу частотомера.

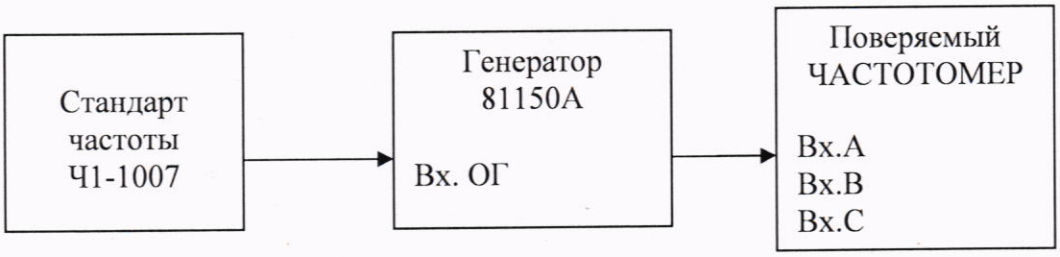

Рисунок 2 – Схема соединения приборов при использовании генератора 81150A

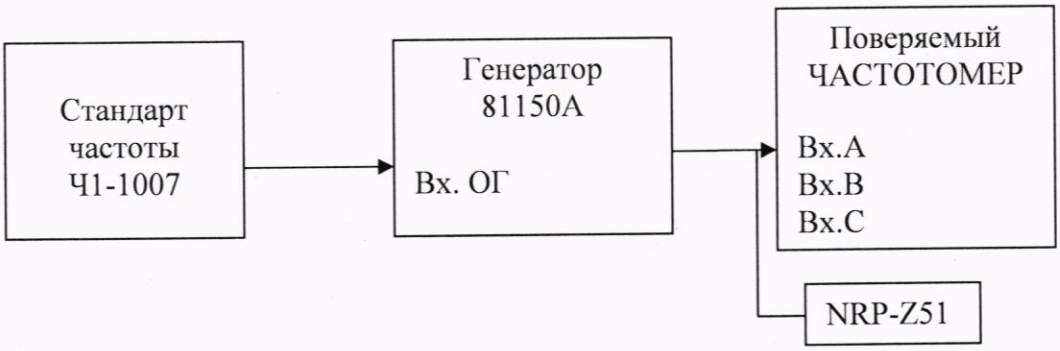

Рисунок 3 – Схема соединения приборов при использовании генератора E8257D

9.2.2 На частотомере установить режим измерения частоты и выбрать вход А согласно инструкции по эксплуатации. В параметрах входа установить: входное сопротивление 50 Ом; уровень запуска 0 В; связь входа DC (при измерении частот от 100 кГц и выше - установить связь входа AC); измерение по переднему фронту импульса. Время счета для всех каналов установить 1 секунда.

9.2.3 Провести измерения для всех входов, устанавливая параметры входного сигнала в соответствии с таблицами 6 – 10. Результат измерений считать с дисплея частотомера после проведения двух циклов измерений.

9.2.4 Повторить измерения по п.п. 9.2.1 – 9.2.3 для входов B(2) и C(3) частотомеров (для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения по входу B(2) не проводятся).

9.2.5 Основную абсолютную погрешность измерений частоты сигнала определить по формуле (1):

$$\Delta = A_{изм} - A_{действ} \quad (1),$$

где: $A_{изм}$ – показание поверяемого частотомера при измерении соответствующего параметра;

$A_{действ}$ – действительное значение соответствующего параметра, задаваемое эталоном (средством поверки).

Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 6 – 10.

Таблица 6 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты сигнала по входам A(1) и (B2)[1)] для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения частоты сигнала на генераторе $F_{действ}$	Уровень входного сигнала[2)]	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий, Гц			
		АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
10 Гц	100 мВп-п	$\pm 2{,}4 \cdot 10^{-6}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-6}$	$\pm 2{,}023 \cdot 10^{-6}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-6}$
100 Гц		$\pm 2{,}4 \cdot 10^{-5}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-5}$	$\pm 2{,}023 \cdot 10^{-5}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-5}$
1 кГц		$\pm 2{,}4 \cdot 10^{-4}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-4}$	$\pm 2{,}023 \cdot 10^{-4}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-4}$
10 кГц		$\pm 2{,}4 \cdot 10^{-3}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-3}$	$\pm 2{,}023 \cdot 10^{-3}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-3}$
100 кГц		$\pm 2{,}4 \cdot 10^{-2}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-2}$	$\pm 2{,}023 \cdot 10^{-2}$	$\pm 2{,}141 \cdot 10^{-2}$
1 МГц		±0,240	±0,214	±0,202	±0,214
10 МГц		±2,400	±2,141	±2,023	±2,141
20 МГц		±4,800	±4,281	±4,046	±4,281
50 МГц		±12,000	±10,702	±10,114	±10,702
100 МГц	30 мВскз	±24,001	±21,403	±20,216	±21,403
150 МГц	50 мВскз		±32,101	±30,304	±32,101
200 МГц	30 мВскз			±40,409	
225 МГц	30 мВскз			±45,458	

Примечания:

1) – для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения частоты сигнала по входу B(2) не проводятся; для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4 измерения частоты по входу B(2) проводятся согласно таблице 8

2) Здесь и далее: Вп-п – размах напряжения (от пика до пика); Вскз – среднее квадратическое значение напряжения; дБм – уровень сигнала в дБ относительно 1 мВт

Таблица 7 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты сигнала по входам А(1) и (В2)[1)] с опцией 101

Задаваемые значения частоты сигнала на генераторе $F_{действ}$	Уровень входного сигнала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий, Гц			
		АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
1	2	3	4	5	6
10 Гц	100 мВп-п	$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-7}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-7}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-7}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-7}$
100 Гц		$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-6}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-6}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-6}$
1 кГц		$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-5}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-5}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-5}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-5}$
10 кГц		$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-4}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-4}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-4}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-4}$
100 кГц		$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-3}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-3}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-3}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-3}$
1 МГц		$\pm 9{,}002 \cdot 10^{-2}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-2}$	$\pm 5{,}228 \cdot 10^{-2}$	$\pm 6{,}405 \cdot 10^{-2}$
10 МГц		±0,900	±0,641	±0,523	±0,641
20 МГц		±1,800	±1,281	±1,046	±1,281
50 МГц		±4,501	±3,202	±2,614	±3,202
100 МГц	30 мВскз	±9,001	±6,403	±5,216	±6,403
150 МГц	50 мВскз	-	±9,601	±7,804	±9,601
200 МГц	30 мВскз	-	-	±10,409	-
225 МГц	30 мВскз	-	-	±11,708	-

Примечания:
1) для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения частоты сигнала по входу В(2) не проводятся; для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4 измерения частоты по входу В(2) проводятся согласно таблице 8

Таблица 8 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты сигнала по входу В(2) для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4

Задаваемые значения частоты сигнала на генераторе $F_{действ}$, МГц	Уровень входного сигнала	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в зависимости от типа ОГ, Гц	
		стандартный ОГ	Опция 101
100	30 мВскз (-17.4 дБм)	±21,4	±6,4
200		±42,8	±12,8
400		±85,6	±25,6
500		±107,0	±32,0
1000		±214,0	±64,0
1500		±321,0	±96,0

Таблица 9 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты сигнала по входу С(3) для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения частоты сигнала на генераторе $F_{действ}$ МГц	Модификации частотомеров	Уровень входного сигнала, дБм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
1	2	3	4
100	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±24,0
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±21,4
	АКИП-5105/5	-15	±21,4
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±20,2
	АКИП-5107/4	-15	±20,2
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±21,4

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
200	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±48,0
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±42,8
	АКИП-5105/5	-15	±42,8
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±40,4
	АКИП-5107/4	-15	±40,4
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±42,8
400	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±96,0
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±85,6
	АКИП-5105/5	-15	±85,6
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±80,8
	АКИП-5107/4	-15	±80,8
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±85,6
500	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±120
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±107
	АКИП-5105/5	-15	±107
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±101
	АКИП-5107/4	-15	±101
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±107
1000	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±240
	АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±214
	АКИП-5105/5	-20	±214
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±202
	АКИП-5107/4	-20	±202
	АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±214
1500	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	17,4	±360
	АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±321
	АКИП-5105/5	-20	±321
	АКИП-5105/6	-23	±321
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±303
	АКИП-5107/4	-20	±303
	АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±321
	АКИП-5108/4	-23	±321
2000	АКИП-5104/3	-17,4	±480
	АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±428
	АКИП-5105/5	-20	±428
	АКИП-5105/6	-23	±428
	АКИП-5107/3	-17,4	±404
	АКИП-5107/4	-20	±404
	АКИП-5108/3	-17,4	±428
	АКИП-5108/4	-23	±428
2500	АКИП-5104/3	-17,4	±600
	АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±535
	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±535
	АКИП-5107/3	-17,4	±505
	АКИП-5107/4	-20	±505
	АКИП-5108/3	-17,4	±535
	АКИП-5108/4	-20	±535

Продолжение таблицы 9

3000	АКИП-5104/3 АКИП-5105/4 АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3 АКИП-5107/4 АКИП-5108/3 АКИП-5108/4	-17,4 -17,4 -20 -17,4 -20 -17,4 -20	±720 ±642 ±642 ±606 ±606 ±642 ±642
4000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	-20 -20 -20	±856 ±808 ±856
5000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	-20 -20 -20	±1070 ±1010 ±1070
6000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	-20 -20 -20	±1284 ±1212 ±1284
8000	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	-20	±1712
9000	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	-20	±1926

Таблица 10 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты сигнала по входу С(3) с опцией 101

Задаваемые значения частоты сигнала на генераторе $F_{действ.}$, МГц	Модификации частотомеров	Уровень входного сигнала, дБм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
1	2	3	4
100	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4 АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3 АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4 -17,4 -15 -17,4 -15 -17,4	±9,0 ±6,4 ±6,4 ±5,2 ±5,2 ±6,4
200	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4 АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3 АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4 -17,4 -15 -17,4 -15 -17,4	±18,0 ±12,8 ±12,8 ±10,4 ±10,4 ±12,8
400	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4 АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3 АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4 -17,4 -15 -17,4 -15 -17,4	±36,0 ±25,6 ±25,6 ±20,8 ±20,8 ±25,6

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
500	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±45
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±32
	АКИП-5105/5	-15	±32
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±26
	АКИП-5107/4	-15	±26
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±32
1000	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	-17,4	±90
	АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±64
	АКИП-5105/5	-20	±64
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±52
	АКИП-5107/4	-20	±52
	АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±64
1500	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	17,4	±135
	АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±96
	АКИП-5105/5	-20	±96
	АКИП-5105/6	-23	±78
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3	-17,4	±78
	АКИП-5107/4	-20	±78
	АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	-17,4	±96
	АКИП-5108/4	-23	±96
2000	АКИП-5104/3	-17,4	±180
	АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±128
	АКИП-5105/5	-20	±128
	АКИП-5105/6	-23	±128
	АКИП-5107/3	-17,4	±104
	АКИП-5107/4	-20	±104
	АКИП-5108/3	-17,4	±128
	АКИП-5108/4	-23	±128
2500	АКИП-5104/3	-17,4	±225
	АКИП-5105/3, АКИП-5105/4	-17,4	±160
	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±160
	АКИП-5107/3	-17,4	±130
	АКИП-5107/4	-20	±130
	АКИП-5108/3	-17,4	±160
	АКИП-5108/4	-20	±160
3000	АКИП-5104/3	-17,4	±270
	АКИП-5105/4	-17,4	±192
	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±192
	АКИП-5107/3	-17,4	±156
	АКИП-5107/4	-20	±156
	АКИП-5108/3	-17,4	±192
	АКИП-5108/4	-20	±192
4000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±256
	АКИП-5107/4	-20	±208
	АКИП-5108/4	-20	±256
5000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±320
	АКИП-5107/4	-20	±260
	АКИП-5108/4	-20	±320
6000	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6	-20	±384
	АКИП-5107/4	-20	±312
	АКИП-5108/4	-20	±384

8000	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	-20	±512
9000	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	-20	±576

(Изменения в редакции № 1)

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала

Определение абсолютной погрешности измерения периодов до 10 нс проводить с помощью генератора 81150A с внешним источником опорной частоты - стандартом частоты Ч1-1007. Допускается вместо стандарта частоты Ч1-1007 использовать стандарт частоты GPS-12RG. При измерениях генератор импульсов 81150A должен находиться в режиме формирования прямоугольных импульсов и установки периода повторения импульсов. Длительность фронта должна иметь значение 2,5 нс. При измерении периода менее 10 нс генератор импульсов 81150A необходимо заменить генератором E8257D.

9.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2 или 3 (в зависимости от значений периода). Измеритель мощности из схемы исключить. Генератор подключить ко входу A(1) частотомера. Установку уровня сигнала производить по индикатору генератора. На частотомере установить режим измерения периода в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3.2 В параметрах входов частотомера установить: входное сопротивление 50 Ом; уровень запуска 0 В; связь входа DC; измерение по переднему фронту импульса; фильтр 100 кГц - выключен. Время счета 1 секунда.

9.3.3 Уровень сигнала с генератора 81150A установить 4 Впик-пик, уровень сигнала с генератора E8257D (для периода менее нс) установить 0 дБм.

9.3.4 Провести измерения периода сигнала в точках, указанных в таблицах 11 - 15. Результат измерений считать с дисплея частотомера после проведения двух циклов измерений.

9.3.5 Повторить измерения по п.п. 9.3.1 – 9.3.4 для входов B(2) и C(3) частотомеров (для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения по входу B(2) не проводятся).

9.3.6 Абсолютную погрешность измерений периода сигнала определить по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 11 – 15.

Таблица 11 – Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала по входам A(1) и (B2)[1)] для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения периода сигнала на генераторе $T_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
10 мс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ мс
1 мс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-7}$ мс
100 мкс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-5}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-5}$ мкс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-5}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-5}$ мкс
10 мкс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ мкс
1 мкс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-7}$ мкс
100 нс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-5}$ нс
50 нс	$\pm 1{,}2\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 1{,}07\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 1{,}02\cdot 10^{-5}$ нс	$\pm 1{,}07\cdot 10^{-5}$ нс
20 нс	$\pm 4{,}8\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 4{,}28\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 4{,}04\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 4{,}28\cdot 10^{-6}$ нс
10 нс	$\pm 2{,}4\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ нс
6,666666666 нс	-	$\pm 1{,}43\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 1{,}35\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 1{,}43\cdot 10^{-6}$ нс
5 нс	-	-	$\pm 1{,}01\cdot 10^{-6}$ нс	-
4,444444444 нс	-	-	$\pm 8{,}98\cdot 10^{-7}$ нс	-

Примечание: 1) для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения периода сигнала по входу В(2) не проводятся; для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4 измерения периода по входу В(2) проводятся согласно таблице 13

Таблица 12 – Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала по входам А(1) и (В2)[1] с опцией 101

Задаваемые значения периода сигнала на генераторе $T_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
10 мс	$\pm 9\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-7}$ мс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ мс
1 мс	$\pm 9\cdot 10^{-8}$ мс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-8}$ мс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-8}$ мс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-8}$ мс
100 мкс	$\pm 9\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-6}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-6}$ мкс
10 мкс	$\pm 9\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-7}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ мкс
1 мкс	$\pm 9\cdot 10^{-8}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-8}$ мкс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-8}$ мкс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-8}$ мкс
100 нс	$\pm 9\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-6}$ нс
50 нс	$\pm 4{,}5\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 3{,}2\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 2{,}6\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 3{,}2\cdot 10^{-6}$ нс
20 нс	$\pm 1{,}8\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 1{,}28\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 1{,}04\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 1{,}28\cdot 10^{-6}$ нс
10 нс	$\pm 9\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 5{,}2\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ нс
6,666666666 нс	-	$4{,}27\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 3{,}4\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 4{,}27\cdot 10^{-7}$ нс
5 нс	-	-	$\pm 2{,}6\cdot 10^{-7}$ нс	-
4,444444444 нс	-	-	$\pm 2{,}31\cdot 10^{-7}$ нс	-

Примечание:
1) для частотомеров серии АКИП-5104 и модификаций АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3 измерения периода сигнала по входу В(2) не проводятся; для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4 измерения периода по входу В(2) проводятся согласно таблице 13

Таблица 13 – Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала по входу В(2) для модификаций АКИП-5105/6 и АКИП-5108/4

Задаваемые значения периода сигнала на генераторе $T_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в зависимости от типа ОГ	
	стандартный ОГ	Опция 101
10 нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-7}$ нс
5 нс	$\pm 1{,}07\cdot 10^{-6}$ нс	$\pm 3{,}2\cdot 10^{-7}$ нс
2,5 нс	$\pm 5{,}35\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 1{,}6\cdot 10^{-7}$ нс
1 нс	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-7}$ нс	$\pm 6{,}4\cdot 10^{-8}$ нс
666,66666666 пс	$\pm 1{,}43\cdot 10^{-4}$ пс	$\pm 4{,}27\cdot 10^{-5}$ пс

Таблица 14 – Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала по входу С(3) для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения периода сигнала на генераторе $T_{действ}$	Модификации частотомеров	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3
10 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3	$\pm 2{,}40\cdot 10^{-6}$ нс
	АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ нс
	АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4	$\pm 2{,}02\cdot 10^{-6}$ нс
	АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 2{,}14\cdot 10^{-6}$ нс

Продолжение таблицы 14

1	2	3
5 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm1{,}20\cdot10^{-6}$ нс $\pm1{,}07\cdot10^{-6}$ нс $\pm1{,}01\cdot10^{-6}$ нс $\pm1{,}07\cdot10^{-6}$ нс
2,5 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm6{,}00\cdot10^{-7}$ нс $\pm5{,}35\cdot10^{-7}$ нс $\pm5{,}05\cdot10^{-7}$ нс $\pm5{,}35\cdot10^{-7}$ нс
2 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm4{,}80\cdot10^{-7}$ нс $\pm4{,}28\cdot10^{-7}$ нс $\pm4{,}04\cdot10^{-7}$ нс $\pm4{,}28\cdot10^{-7}$ нс
1 нс	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm2{,}40\cdot10^{-7}$ нс $\pm2{,}14\cdot10^{-7}$ нс $\pm2{,}02\cdot10^{-}$ нс ^{7} $\pm2{,}14\cdot10^{-7}$ нс
666,66666666 пс	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/2, АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm1{,}60\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}43\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}35\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}43\cdot10^{-4}$ пс
500 пс	АКИП-5104/3 АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm1{,}20\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}07\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}01\cdot10^{-4}$ пс $\pm1{,}07\cdot10^{-4}$ пс
400 пс	АКИП-5104/3, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm9{,}60\cdot10^{-5}$ пс $\pm8{,}56\cdot10^{-5}$ пс $\pm8{,}08\cdot10^{-5}$ пс $\pm8{,}56\cdot10^{-5}$ пс
333,33333333 пс	АКИП-5104/3 АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm8{,}00\cdot10^{-5}$ пс $\pm7{,}13\cdot10^{-5}$ пс $\pm6{,}73\cdot10^{-5}$ пс $\pm7{,}13\cdot10^{-5}$ пс
250 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm5{,}35\cdot10^{-5}$ пс $\pm5{,}05\cdot10^{-5}$ пс $\pm5{,}35\cdot10^{-5}$ пс
200 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm4{,}28\cdot10^{-5}$ пс $\pm4{,}04\cdot10^{-5}$ пс $\pm4{,}28\cdot10^{-5}$ пс
166,66666666 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm3{,}57\cdot10^{-5}$ пс $\pm3{,}37\cdot10^{-5}$ пс $\pm3{,}57\cdot10^{-5}$ пс
125 пс	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	$\pm2{,}67\cdot10^{-5}$ пс
111,11111111 пс	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	$\pm2{,}38\cdot10^{-5}$ пс

Таблица 15 – Определение абсолютной погрешности измерений периода сигнала по входу С(3) с опцией 101

Задаваемые значения периода сигнала на генераторе $T_{действ}$	Модификации частотомеров	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3
10 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 9{,}00 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 6{,}40 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 5{,}20 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 6{,}40 \cdot 10^{-7}$ нс
5 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 4{,}50 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 3{,}20 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 2{,}60 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 3{,}20 \cdot 10^{-7}$ нс
2,5 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 2{,}25 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}60 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}30 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}60 \cdot 10^{-7}$ нс
2 нс	АКИП-5104/1, АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/1, АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/1, АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 1{,}80 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}28 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}04 \cdot 10^{-7}$ нс $\pm 1{,}28 \cdot 10^{-7}$ нс
1 нс	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/2, АКИП-5108/3	$\pm 9{,}00 \cdot 10^{-8}$ нс $\pm 6{,}40 \cdot 10^{-8}$ нс $\pm 5{,}20 \cdot 10^{-8}$ нс $\pm 6{,}40 \cdot 10^{-8}$ нс
666,66666666 пс	АКИП-5104/2, АКИП-5104/3 АКИП-5105/2, АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/2, АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/2, АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm 6{,}00 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 4{,}27 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 3{,}47 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 4{,}27 \cdot 10^{-5}$ пс
500 пс	АКИП-5104/3 АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm 4{,}50 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 3{,}20 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}60 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 3{,}20 \cdot 10^{-5}$ пс
400 пс	АКИП-5104/3 АКИП-5105/3, АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm 3{,}60 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}56 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}08 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}56 \cdot 10^{-5}$ пс
333,33333333 пс	АКИП-5104/3 АКИП-5105/4, АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/3, АКИП-5107/4 АКИП-5108/3, АКИП-5108/4	$\pm 3{,}00 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}13 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 1{,}73 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 2{,}13 \cdot 10^{-5}$ пс
250 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm 1{,}60 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 1{,}30 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 1{,}60 \cdot 10^{-5}$ пс
200 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm 1{,}28 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 1{,}04 \cdot 10^{-5}$ пс $\pm 1{,}28 \cdot 10^{-5}$ пс

Продолжение таблицы 15

1	2	3
166,66666666 пс	АКИП-5105/5, АКИП-5105/6 АКИП-5107/4 АКИП-5108/4	$\pm1{,}07\cdot10^{-5}$ пс $\pm8{,}67\cdot10^{-6}$ пс $\pm1{,}07\cdot10^{-5}$ пс
125 пс	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	$\pm8{,}00\cdot10^{-6}$ пс
111,11111111 пс	АКИП-5105/6, АКИП-5108/4	$\pm7{,}11\cdot10^{-6}$ пс

(Изменения в редакции № 1)

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов и длительности импульсов

Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов и длительности импульсов проводить с помощью генератора 81150A с внешним источником опорной частоты - стандартом частоты Ч1-1007. Допускается вместо стандарта частоты Ч1-1007 использовать стандарт частоты GPS-12RG. При измерениях генератор импульсов 81150A должен находиться в режиме формирования прямоугольных импульсов, длительность фронта должна иметь значение 2,5 нс.

9.4.1 Для определения погрешности измерений длительности импульсов собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2. Установку уровня сигнала производить по индикатору генератора. На частотомере установить режим измерений длительности импульсов в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводить для входа A(1).

9.4.2 В параметрах входа установить: входное сопротивление 50 Ом; уровень запуска 0 В; связь входа DC; измерение по переднему фронту импульса; фильтр 100 кГц - выключен. Время счета 1 секунда.

9.4.3 Уровень сигнала с генератора 81150A установить: 4 Впик-пик, постоянное смещение 0 В; период повторения 1 с; импульс положительной полярности (Normal).

9.4.4 Произвести измерения длительности импульсов, устанавливая на генераторе следующие значения длительности импульсов из ряда:

– для серии частотомеров АКИП-5104: 40 нс, 1 мкс, 1 мс, 100 мс;

– для серий частотомеров АКИП-5105, АКИП-5107, АКИП-5108: 20 нс, 1 мкс, 1 мс, 100 мс.

9.4.5 Записать не менее 10 последовательных показаний частотомера для каждого измеряемого значения. За результат измерений принимать среднее арифметическое значение показаний.

9.4.6 Абсолютную погрешность измерений длительности импульсов определить по формуле (1).

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 16 – 17 в зависимости от типа ОГ.

Таблица 16 – Определение абсолютной погрешности измерений длительности импульсов для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения длительности на генераторе $\tau_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий:			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
40 нс	±40,000008 нс	-	-	-
20 нс	-	±14,000004 нс	±1,248804 нс	±14,000004 нс
1 мкс	±0,0400002 мкс	±0,0140002 мкс	±0,0012492 мкс	±0,0140002 мкс
1 мс	$\pm4{,}02\cdot10^{-5}$ мс	$\pm1{,}42\cdot10^{-5}$ мс	$\pm1{,}4\cdot10^{-6}$ мс	$\pm1{,}42\cdot10^{-5}$ мс
100 мс	$\pm6\cdot10^{-5}$ мс	$\pm3{,}4\cdot10^{-5}$ мс	$\pm2{,}2\cdot10^{-5}$ мс	$\pm3{,}4\cdot10^{-5}$ мс

Таблица 17 – Определение абсолютной погрешности измерений длительности импульсов с опцией 101

Задаваемые значения длительности на генераторе $\tau_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий:			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
40 нс	±40,000002 нс	-	-	-
20 нс	-	±14,000001 нс	±1,248804 нс	±14,000001 нс
1 мкс	±0,04000005 мкс	±0,01400005 мкс	±0,0012482 мкс	±0,01400005 мкс
1 мс	$\pm 4{,}005 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 1{,}405 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 1{,}3 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 1{,}405 \cdot 10^{-5}$ мс
100 мс	$\pm 4{,}5 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 1{,}9 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 6{,}2 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 1{,}9 \cdot 10^{-5}$ мс

9.4.7 Для определения погрешности измерений временных интервалов собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 4. Подать с выхода Out 1 генератора 81150A опорные импульсы на вход A(1) частотомера, а задержанные импульсы с выхода Out 2 на вход B(2). Установку уровня сигнала производить по индикатору генератора. На частотомере установить режим измерений временных интервалов в соответствии с руководством по эксплуатации. Параметры входов частотомера установить в соответствии с п. 9.4.2.

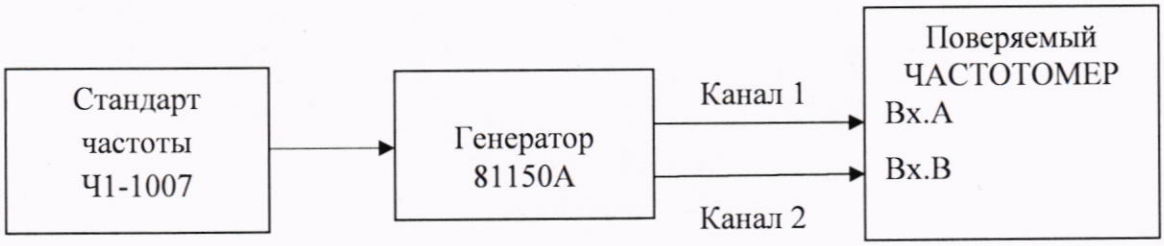

Рисунок 4 – Схема определения погрешности измерений временных интервалов

9.4.8 В генераторе 81150A установить:

- связанный режим работы (нажать на передней панели генератора 81150A кнопку Coupling, кнопка Coupling должна подсвечиваться);
- режим формирования импульсов положительной полярности (Normal);
- амплитуду выходных импульсов равную 4 Впик-пик для обоих входов частотомера;
- постоянное смещение 0 В для обоих входов частотомера;
- значение временной задержки Abs Delay в Канале 1 генератора установить равным 0 пс; значение временной задержки Abs Delay в Канале 2, устанавливать из ряда: 100 нс, 1 мкс, 10 мкс, 1 мс, 10 мс, 100 мс, 1 с.

9.4.9 Провести измерения временных интервалов в точках, указанных в п. 9.4.8. Записать не менее 10 последовательных показаний частотомера для каждого измеряемого значения. За результат измерений принимать среднее арифметическое значение показаний.

9.4.10 Абсолютную погрешность измерений временных интервалов определить по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 18 - 19 в зависимости от типа ОГ.

Таблица 18 – Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов для стандартного типа ОГ

Задаваемые значения временного интервала на генераторе $D_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий:			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
100 нс	±60,00002 нс	±21,00002 нс	±3,00002 нс	±21,00002 нс
1 мкс	±0,0600002 мкс	±0,0210002 мкс	±0,0030002 мкс	±0,0210002 мкс
10 мкс	±0,060002 мкс	±0,021002 мкс	±0,003002 мкс	±0,021002 мкс
1 мс	$\pm 6{,}02 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}12 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 3{,}2 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}12 \cdot 10^{-5}$ мс
10 мс	$\pm 6{,}2 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}3 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}3 \cdot 10^{-5}$ мс
100 мс	$\pm 8 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 4{,}1 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}3 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 4{,}1 \cdot 10^{-5}$ мс
1 с	$\pm 2{,}6 \cdot 10^{-7}$ с	$\pm 2{,}21 \cdot 10^{-7}$ с	$\pm 2{,}03 \cdot 10^{-7}$ с	$\pm 2{,}21 \cdot 10^{-7}$ с

Таблица 19 – Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов с опцией 101

Задаваемые значения временного интервала на генераторе $D_{действ}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий:			
	АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
100 нс	±60,000005 нс	±21,000005 нс	±3,00001 нс	±21,000005 нс
1 мкс	±0,06000005 мкс	±0,02100005 мкс	±0,00300005 мкс	±0,02100005 мкс
10 мкс	±0,0600005 мкс	±0,0210005 мкс	±0,0030005 мкс	±0,0210005 мкс
1 мс	$\pm 6{,}005 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}105 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 3{,}05 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}105 \cdot 10^{-5}$ мс
10 мс	$\pm 6{,}05 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}15 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 3{,}5 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}15 \cdot 10^{-5}$ мс
100 мс	$\pm 6{,}5 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 2{,}6 \cdot 10^{-5}$ мс	$\pm 8 \cdot 10^{-6}$ мс	$\pm 2{,}6 \cdot 10^{-5}$ мс
1 с	$\pm 1{,}1 \cdot 10^{-7}$ с	$\pm 7{,}1 \cdot 10^{-8}$ с	$\pm 5{,}3 \cdot 10^{-8}$ с	$\pm 7{,}1 \cdot 10^{-8}$ с

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений фазового сдвига

Определение абсолютной погрешности измерений фазового сдвига проводить с помощью генератора 81150A с внешним источником опорной частоты - стандартом частоты Ч1-1007. Допускается вместо стандарта частоты Ч1-1007 использовать стандарт частоты GPS-12RG. При измерениях генератор импульсов 81150A должен находиться в режиме формирования прямоугольных импульсов, длительность фронта должна иметь значение 2,5 нс.

9.5.1 Для определения погрешности измерений фазового сдвига собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 4. Подать с выхода Out 1 генератора 81150A опорные импульсы на вход A(1) частотомера, а задержанные импульсы с выхода Out 2 на вход B(2). Установку уровня сигнала производить по индикатору генератора. На частотомере установить режим измерений фазового сдвига в соответствии с руководством по эксплуатации. Параметры входов частотомера установить в соответствии с п. 9.4.2.

9.5.2 В генераторе 81150A установить параметры согласно п. 9.4.8. В канале 2 генератора нажать кнопку Delay и выбрать режим фазового сдвига, нажатием на кнопку Phase.

9.5.3. Произвести измерения фазового сдвига, устанавливая на генераторе значения фазового сдвига из ряда: 90°, 180°, 270°, при следующих значениях частоты сигнала:

– для серий частотомеров АКИП-5104, АКИП-5108: 50 Гц, 1 кГц, 100 кГц;

– для серии частотомеров АКИП-5105: 50 Гц, 1 кГц, 10 кГц;

– для серии частотомеров АКИП-5107: 50 Гц, 1 кГц, 1 МГц.

9.5.4 Записать не менее 10 последовательных показаний частотомера для каждого измеряемого значения. За результат измерений принимать среднее арифметическое значение показаний.

9.5.5 Абсолютную погрешность измерений фазового сдвига определить по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых пределов, приведенных в таблице 20.

Таблица 20 – Определение абсолютной погрешности измерений фазового сдвига

Частота входного сигнала	Задаваемые значения фазового сдвига на генераторе $\varphi_{действ}$, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для частотомеров серий, °			
		АКИП-5104	АКИП-5105	АКИП-5107	АКИП-5108
50 Гц	90, 180, 270	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1
1 кГц	90, 180, 270	±0,12	±0,11	±0,11	±0,11
10 кГц	90, 180, 270	-	±0,18	-	-
100 кГц	90, 180, 270	±2,2	-	-	±0,9
1 МГц	90, 180, 270	-	-	±1,2	-

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента заполнения импульсов

Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента заполнения импульсов проводить с помощью генератора 81150A с внешним источником опорной частоты - стандартом частоты Ч1-1007. Допускается вместо стандарта частоты Ч1-1007 использовать стандарт частоты GPS-12RG. При измерениях генератор импульсов 81150A должен находиться в режиме формирования прямоугольных импульсов, длительность фронта должна иметь значение 2,5 нс.

9.6.1 Для определения погрешности измерений длительности импульсов собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2. Установку уровня сигнала производить по индикатору генератора. На частотомере установить режим измерений коэффициента заполнения импульсов в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводить на входе А(1) частотомера. Параметры входа частотомера установить в соответствии с п. 9.4.2.

9.6.2 Уровень сигнала с генератора 81150A установить: 4 Впик-пик, постоянное смещение 0 В.

9.6.3 Произвести измерения коэффициента заполнения импульсов, устанавливая на генераторе значения коэффициента заполнения из ряда: 1, 50, 99, при следующих значениях частоты сигнала:

– для серий частотомеров АКИП-5104, АКИП-5108: 1 Гц, 1 кГц, 100 кГц;

– для серии частотомеров АКИП-5105: 1 Гц, 1 кГц, 10 кГц;

– для серии частотомеров АКИП-5107: 1 Гц, 1 кГц, 1 МГц.

9.6.4 Записать не менее 10 последовательных показаний частотомера для каждого измеряемого значения. За результат измерений принимать среднее арифметическое значение показаний.

9.6.5 Абсолютную погрешность измерений коэффициента заполнения импульсов определить по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формуле (1) не превышают допускаемых пределов: ±0,1.

9.7 Подстройка (калибровка) встроенного опорного генератора

Калибровку проводить при температуре +(23±3) ºС.

9.7.1 Прогреть поверяемый прибор до рабочей температуры. Время прогрева перед началом процедуры калибровки должно составлять не менее 2 часов.

9.7.2 Подать сигнал со стандарта частоты Ч1-1007 на вход 1 частотного компаратора Ч7-1014. Подать выходной сигнал 10 МГц с выхода опорного генератора (ОГ) поверяемого частотомера на вход Fx компаратора Ч7-1014. Время измерения сигнала должно быть не менее 10 с. Измерить и записать отклонение от опорной частоты.

9.7.3 Выполнить подстройку (калибровку) встроенного опорного кварцевого генератора частотомера согласно инструкции по эксплуатации на частотомеры.

9.7.4 Относительное отклонение частоты ОГ относительно номинального значения установить согласно таблицы 21 в зависимости от типа ОГ.

Таблица 21 – Пределы относительного отклонения частоты ОГ при подстройке

Наименование характеристики	Значение	
Тип ОГ	стандартное исполнение	опция 101
Значение относительного отклонения частоты ОГ при подстройке	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Примечание: для подстройки (калибровки) частоты опорного генератора поверяемого частотомера можно использовать сигнал с частотой 5 МГц или 10 МГц.		

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) наносится знак поверки на средство измерений.

10.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие метрологическим требованиям), по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

10.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний О.В. Котельник

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ» Е. Е. Смердов

Приложение А

Метрологические требования, подтверждаемые в результате поверки

Таблица А1

Наименование характеристики	Значение	
	стандартный ОГ	опция 101
1	2	3
Относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора (ОГ)	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Абсолютная погрешность измерений частоты сигнала, Гц - серия АКИП-5104 вход А(1) вход С(3) - серии АКИП-5105, АКИП-5108 вход А(1) вход В(2) (только АКИП-5105/6, АКИП-5108/4) вход С(3) - серия АКИП-5107 входы А(1), В(2) вход С(3) (кроме АКИП-5107/1)	 $\pm(2{,}400 \cdot 10^{-6} - 24{,}001)$ $\pm(24{,}0 - 720{,}0)$ $\pm(2{,}141 \cdot 10^{-6} - 32{,}101)$ $\pm(21{,}4 - 321{,}0)$ $\pm(21{,}4 - 1926{,}0)$ $\pm(2{,}023 \cdot 10^{-6} - 45{,}458)$ $\pm(20{,}2 - 1212{,}0)$	 $\pm(9{,}002 \cdot 10^{-7} - 9{,}001)$ $\pm(9{,}0 - 270{,}0)$ $\pm(6{,}405 \cdot 10^{-7} - 9{,}601)$ $\pm(6{,}4 - 96{,}0)$ $\pm(9{,}0 - 576{,}0)$ $\pm(5{,}228 \cdot 10^{-7} - 11{,}708)$ $\pm(5{,}2 - 312{,}0)$
Абсолютная погрешность измерений периода сигнала - серия АКИП-5104 вход А(1) вход С(3) - серии АКИП-5105, АКИП-5108 вход А(1) вход В(2) (только АКИП-5105/6, АКИП-5108/4) вход С(3) - серия АКИП-5107 входы А(1), В(2) вход С(3) (кроме АКИП-5107/1)	 $\pm(2{,}4 \cdot 10^{-6}$ нс $- 2{,}4 \cdot 10^{-6}$ мс) $\pm(8{,}0 \cdot 10^{-5}$ пс $- 2{,}4 \cdot 10^{-6}$ нс) $\pm(1{,}43 \cdot 10^{-6}$ нс $- 2{,}14 \cdot 10^{-6}$ мс) $\pm(1{,}43 \cdot 10^{-4}$ пс $- 2{,}14 \cdot 10^{-6}$ нс) $\pm(2{,}38 \cdot 10^{-5}$ пс $- 2{,}14 \cdot 10^{-6}$ нс) $\pm(8{,}98 \cdot 10^{-7}$ нс $- 2{,}02 \cdot 10^{-6}$ мс) $\pm(3{,}37 \cdot 10^{-5}$ пс $- 2{,}02 \cdot 10^{-6}$ нс)	 $\pm(9 \cdot 10^{-7}$ нс $- 9 \cdot 10^{-7}$ мс) $\pm(3{,}0 \cdot 10^{-5}$ пс $- 9 \cdot 10^{-7}$ нс) $\pm(4{,}27 \cdot 10^{-7}$ нс $- 6{,}40 \cdot 10^{-7}$ мс) $\pm(4{,}27 \cdot 10^{-5}$ пс $- 6{,}40 \cdot 10^{-7}$ нс) $\pm(7{,}11 \cdot 10^{-6}$ пс $- 6{,}40 \cdot 10^{-7}$ нс) $\pm(2{,}31 \cdot 10^{-7}$ нс $- 5{,}20 \cdot 10^{-7}$ мс) $\pm(8{,}67 \cdot 10^{-6}$ пс $- 5{,}20 \cdot 10^{-7}$ нс)
Абсолютная погрешность измерений длительности импульсов по входу А(1) - серия АКИП-5104 - серии АКИП-5105, АКИП-5108 - серия АКИП-5107	 $\pm(40{,}000008$ нс $- 6{,}0 \cdot 10^{-5}$ мс) $\pm(14{,}000004$ нс $- 3{,}4 \cdot 10^{-5}$ мс) $\pm(1{,}248804$ нс $- 2{,}2 \cdot 10^{-5}$ мс)	 $\pm(40{,}000002$ нс $- 4{,}5 \cdot 10^{-5}$ мс) $\pm(14{,}000001$ нс $- 1{,}9 \cdot 10^{-5}$ мс) $\pm(1{,}248804$ нс $- 6{,}2 \cdot 10^{-5}$ мс)
Абсолютная погрешность измерений временных интервалов между каналами А(1) и В(2) - серия АКИП-5104 - серии АКИП-5105, АКИП-5108 - серия АКИП-5107	 $\pm(60{,}00002$ нс $- 2{,}6 \cdot 10^{-7}$ с) $\pm(21{,}00002$ нс $- 2{,}21 \cdot 10^{-7}$ с) $\pm(3{,}00002$ нс $- 2{,}03 \cdot 10^{-7}$ с)	 $\pm(60{,}000005$ нс $- 1{,}1 \cdot 10^{-7}$ с) $\pm(21{,}000005$ нс $- 7{,}1 \cdot 10^{-8}$ с) $\pm(3{,}00001$ нс $- 5{,}3 \cdot 10^{-8}$ с)

Продолжение таблицы А1

1	2	3
Абсолютная погрешность измерений фазового сдвига между каналами А(1) и В(2), ° - серия АКИП-5104 - серии АКИП-5105 - серия АКИП-5107 - серии АКИП-5108	 ±(0,1 – 2,2) ±(0,1 – 0,18) ±(0,1 – 1,2) ±(0,1 – 0,9)	
Абсолютная погрешность измерений коэффициента заполнения импульсов по входу А(1)	±0,1	