

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



[Signature] А. Н. Новиков

«20» октября 2025 г.

«ГСИ. Генераторы импульсов серии АК ИП-3300.
Методика поверки»

ПР-03-2017МП
с изменением №1

Москва
2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на генераторы импульсов серии АК ИП-3300 (далее по тексту – генераторы) и устанавливает методы и средства их поверки.

Прослеживаемость при поверке генераторов обеспечивается в соответствии со следующими государственными поверочными схемами:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3463, к Государственному первичному специальному эталону единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с – ГЭТ 182-2010.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок генераторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	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	да	да	Раздел 7
3 Проверка программного обеспечения	да	да	Раздел 8
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	Раздел 9
4 Определение погрешности установки частоты и периода повторения импульсов	да	да	9.1
5 Определение абсолютной погрешности установки длительности импульсов	да	да	9.2
6 Определение абсолютной погрешности установки задержки импульсов	да	да	9.3
7 Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения	да	да	9.4
8 Определение абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения	да	да	9.5
9 Определение длительности фронта и среза импульсов	да	да	9.6
12 Оформление результатов поверки	да	да	Раздел 10

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети от 200 до 240 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
1	2	3
7.1	<p>Средства измерений температуры окружающей среды от +10 до +30 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 20 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа</p> <p>Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения ± 2 %.</p> <p>Средства измерений частоты от 45 до 60 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты ± 1 %.</p>	<p>Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)</p> <p>Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)</p> <p>Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)</p>
9.1 – 9.3	<p>Эталоны единицы измерений времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, в диапазоне значений частоты от 1 Гц до 1 ГГц.</p>	<p>Частотомер универсальный CNT-90XL (рег. № 70888-18)</p>
9.4 – 9.6	<p>Рабочий эталон единицы импульсного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже второго разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3463.</p>	<p>Осциллограф цифровой запоминающий HDO6104AR (рег. № 68188-17)</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

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, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Минтруда России от 15 декабря 2020 года № 903н.

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

6.1 Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого генератора 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.

6.2 При наличии дефектов поверяемый генератор бракуется и подлежит ремонту.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки и поверяемый генератор должны быть подготовлены к работе согласно руководств 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 генераторов проводят путем проверки функционирования в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования генератор бракуется и направляется в ремонт.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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

Результат считается положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	АКИП-3301, АКИП-3302	АКИП-3303, АКИП-3304, АКИП-3305	АКИП-3307
Идентификационное наименование ПО	отсутствует	АКИП-330Х	АКИП-3307
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-	не ниже 201601	не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	нет данных		

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

Периодическая поверка генераторов импульсов серии АКИП-3300, в случае его использования для меньшего числа измерительных каналов, чем указано в разделе «Описание средства измерений» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца прибора, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке прибора.

9.1 Определение погрешности установки частоты и периода повторения импульсов

Определение погрешности установки частоты и периода повторения импульсов проводить путем сличения установленного на генераторе значения частоты и периода с показаниями частотомера универсального CNT-90XL, подключенного к выходу генератора.

9.1.1 Выход генератора с регулируемыми параметрами подключить ко входу частотомера.

9.1.2 На частотомере установить согласно руководству по эксплуатации:

- режим измерения частоты,
- связь по постоянному току,
- сопротивление входа 50 Ом,
- запуск по нарастающему фронту, уровень запуска «Manual»,
- время счета 1 с.

9.1.3 На генераторе установить согласно руководства по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный»; уровень выходного напряжения 1,5 В; задержка – минимальная; скважность 50 %; время нарастания и спада (для модификации АКПП-3307) – минимальные.

9.1.4 Установить на частотомере уровень запуска согласно руководству по эксплуатации равный среднему значению между верхним и нижним уровнем сигнала ($[U_{\text{верх}} + U_{\text{низ}}]/2$).

9.1.5 Провести измерения частоты, устанавливая на генераторе значения из ряда: 0,1 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 100 кГц; 50 МГц.

9.1.6 Определить относительную погрешность установки частоты δf по формуле (1):

$$\delta f = (f_{\Gamma} - f_{\text{ч}})/f_{\text{ч}} \quad (1)$$

где f_{Γ} – значение частоты, установленное на генераторе, Гц,
 $f_{\text{ч}}$ – значение частоты, измеренное частотомером, Гц.

9.1.7 Установить на частотомере режим измерения периода.

9.1.8 Провести измерения периода, устанавливая на генераторе значения из ряда: 30 нс, 1 мкс, 1 мс, 1 с, 100 с.

9.1.9 Определить абсолютную погрешность установки периода ΔT по формуле (2):

$$\Delta T = T_{\Gamma} - T_{\text{ч}} \quad (2)$$

где T_{Γ} – значение периода, установленное на генераторе, с,
 $T_{\text{ч}}$ – значение периода, измеренное частотомером, с.

9.1.10 Провести измерения по п. п. 9.1.1 – 9.1.9 для каждого канала генератора с регулируемыми параметрами.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенных по формулам (1) и (2) находятся в пределах:

- пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-5}$;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода $\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot T_{\Gamma} + 15 \cdot 10^{-12})$, с, где T_{Γ} – значение периода, установленное на генераторе, с.

9.2 Определение абсолютной погрешности установки длительности импульсов

Определение абсолютной погрешности установки длительности импульсов проводить путем сличения установленного на генераторе значения длительности импульсов с показаниями частотомера универсального CNT-90XL, подключенного к выходу генератора.

9.2.1 Выход генератора с регулируемыми параметрами подключить ко входу частотомера.

9.2.2 На частотомере установить согласно руководству по эксплуатации:

- режим измерения длительности,
- связь по постоянному току,
- сопротивление входа 50 Ом,
- уровень запуска «Manual»,
- время счета 1 с.

9.2.3 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный»; уровень выходного напряжения 1,5 В; задержка – минимальная,

время нарастания и спада (для модификации АК ИП-3307) – минимальные.

9.2.4 Установить на частотомере уровень запуска, согласно руководству по эксплуатации, равный среднему значению между верхним и нижним уровнем сигнала ($[U_{\text{верх}} + U_{\text{низ}}]/2$).

9.2.5 Установить на генераторе длительность импульса 10 нс, период не менее 30 нс, где t – установленное значение длительности.

9.2.6 Провести измерения длительности частотомером.

9.2.7 Повторить измерения по п. п. 9.2.4 – 9.2.5 для значений длительности 500 нс, 1 мкс, 10 мс, 1 с, 100 с, установив период не менее $2 \cdot t$.

9.2.8 Определить абсолютную погрешность установки длительности импульсов Δt по формуле (3):

$$\Delta t = t_r - t_q \quad (3)$$

где t_r – значение длительности импульсов, установленное на генераторе, с,

t_q – значение длительности импульсов, измеренное частотомером, с.

9.2.9 Провести измерения по п. п. 9.2.1 – 9.2.8 для каждого канала генератора с регулируемыми параметрами.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (3) находятся в пределах, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций	
	АК ИП-3301, АК ИП-3302, АК ИП-3303, АК ИП-3304, АК ИП-3305	АК ИП-3307
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульсов, нс		
- в диапазоне установки длительности до 4 с включительно	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 5 \cdot 10^{-9})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 5 \cdot 10^{-9})$
- в диапазоне в диапазоне установки длительности свыше 4 с	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 1 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot t + 5 \cdot 10^{-9})$
t – значение установленной длительности импульсов, с		

9.3 Определение абсолютной погрешности установки задержки импульсов

Определение абсолютной погрешности установки задержки импульсов проводить путем сличения установленного на генераторе значения задержки импульсов с показаниями частотомера универсального CNT-90XL, подключенного к выходам генератора.

9.3.1 На частотомере установить согласно руководству по эксплуатации настройки для канала А и В:

- режим измерения временных интервалов канала А относительно канала В,
- связь по постоянному току,
- сопротивление входа 50 Ом,
- запуск по нарастающему фронту, уровень запуска «Manual»,
- время счета 1 с.

9.3.2 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный»; уровень выходного напряжения 1,5 В; длительность импульса 20 нс, время нарастания и спада (для модификации АК ИП-3307) – минимальные.

9.3.3 Перед проведением измерений определить разницу задержки в измерительных кабелях d_0 . Для этого собрать схему, представленную на рисунке 1 (Выход генератора с регулируемыми параметрами подключить через тройник кабелем 1 – ко входу А частотомера и кабелем 2 – ко входу В частотомера)

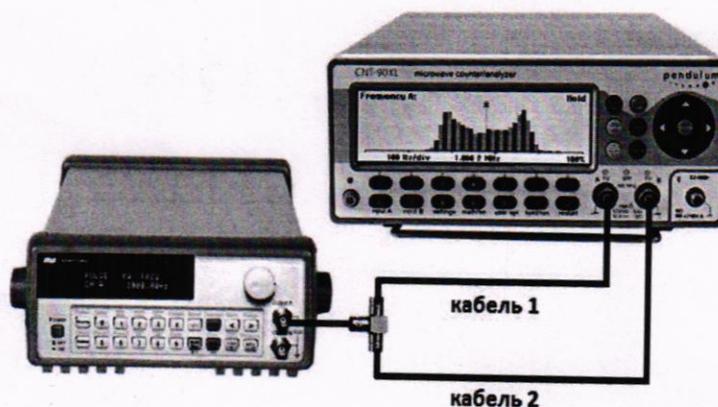


Рисунок 1 – Определение разницы задержки в измерительных кабелях

9.3.4 Установить на частотомере уровень запуска, согласно руководству по эксплуатации, равный среднему значению между верхним и нижним уровнем сигнала ($[U_{\text{верх}} + U_{\text{низ}}]/2$).

9.3.5 Провести измерения разницы задержки в измерительных кабелях d_0 , измерив временной интервал между фронтами сигналов, поступающих на вход А и В частотомера.

9.3.6 Провести измерение задержки импульсов. Для этого: выход синхронизации генератора подключить ко входу А частотомера кабелем 1, выход генератора с регулируемыми параметрами подключить ко входу В частотомера кабелем 2.

9.3.7 Установить на генераторе задержку импульса 10 нс, период - не менее $3 \cdot (t+d)$, где t – установленное значение длительности, d – установленное значение задержки.

9.3.5 Установить на частотомере уровень запуска, согласно руководству по эксплуатации, равный среднему значению между верхним и нижним уровнем сигнала ($[U_{\text{верх}} + U_{\text{низ}}]/2$).

9.3.6 Провести измерения задержки частотомером, измерив временной интервал между фронтами синхроимпульса и задержанного импульса.

9.3.7 Повторить измерения по п. п. 9.3.4 – 9.3.5 для значений задержки 500 нс, 1 мкс, 10 мс, 1 с, установив период не менее $3 \cdot (t+d)$.

9.3.8 Определить абсолютную погрешность установки задержки импульсов Δd по формуле (4):

$$\Delta d = d_{\Gamma} - d_{\text{ч}} - d_0 \quad (4)$$

где d_{Γ} – значение задержки импульсов, установленное на генераторе, с,
 $d_{\text{ч}}$ – значение временного интервала, измеренное частотомером, с,
 d_0 – разница задержки в измерительных кабелях, измеренная по п. 9.3.5.

9.3.9 Провести измерения по п. п. 9.3.6 – 9.3.8 для каждого канала генератора с регулируемой задержкой.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (4) находятся в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки задержки импульсов

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций	
	АКИП-3301, АКИП-3302, АКИП-3303, АКИП-3304, АКИП-3305	АКИП-3307
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки задержки импульсов, нс		
- в диапазоне установки задержки до 4 с включительно	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot d + 5 \cdot 10^{-9})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot d + 5 \cdot 10^{-9}) + 12 \cdot 10^{-9}$
- в диапазоне в диапазоне установки задержки свыше 4 с	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot d + 1 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot d + 5 \cdot 10^{-9}) + 12 \cdot 10^{-9}$
d – значение установленной задержки импульсов, с		

9.4 Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения

Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения проводить методом прямых измерений осциллографом цифровым запоминающим HDO6106R в следующей последовательности:

9.4.1 Выход генератора с регулируемым уровнем подключить на вход канала 1 осциллографа.

9.4.2 На осциллографе установить согласно руководству по эксплуатации следующие настройки:

- синхронизация: тип – Фронт, источник – Канал 1, режим – Авто;
- сопротивление входа 50 Ом, связь по постоянному току;
- коэффициент развертки 1 мс/дел;

9.4.3 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный», период 1 мс, длительность импульса 500 мкс, уровень выходного напряжения 50 мВ.

9.4.4 Настройками коэффициента отклонения осциллографа установить размер изображения импульса не меньше 4 делений по вертикали, сигнал установить по центру экрана.

9.4.5 В меню «Измерения» осциллографа выбрать измерения согласно руководству по эксплуатации: «Измерение разности между верхним и нижним уровнем сигнала (U_{ampl})», как показано на рисунке 2. Включить статистику измерений. Нажать на передней панели осциллографа кнопку «Очистка экрана» и произвести считывание среднего значения результата измерения при числе статистики измерений не менее 50.

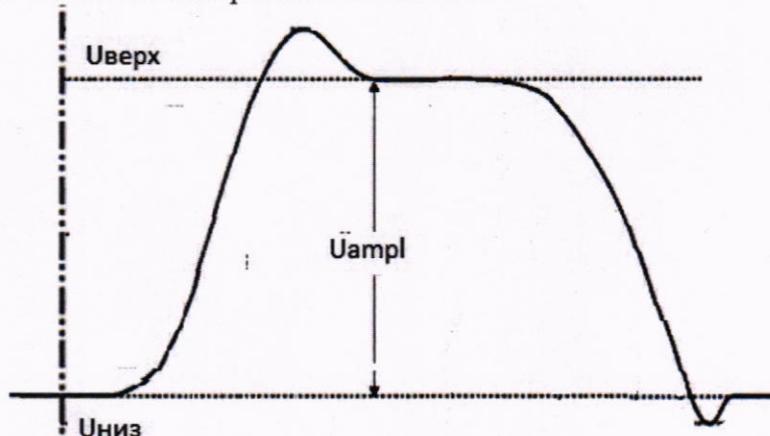


Рисунок 2 - Измерение разности между верхним и нижним уровнем сигнала (U_{ampl})

9.4.6 Повторить измерения по п. п. 9.4.3 – 9.4.5 для значений уровня выходного напряжения генератора: 400 мВ, 500 мВ, 1 В, 1,1 В, 5 В. Для модификации АКПП-3307 дополнительно провести измерение уровня выходного напряжения 10 В.

9.4.7 Определить абсолютную погрешность установки уровня выходного напряжения генератора по формуле (5):

$$\Delta U = U_{\text{уст}} - U_{\text{д}} \quad (5)$$

где $U_{\text{уст}}$ – значение уровня выходного напряжения, установленное на генераторе, мВ,

$U_{\text{д}}$ – действительное значение уровня выходного напряжения, измеренное осциллографом, мВ.

9.4.8 Провести измерения по п. п. 9.4.1 – 9.4.7 для каждого канала генератора с регулируемым выходным уровнем.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (5) находятся в пределах, определенных по формуле (6):

$$\pm(0,02 \cdot U + 0,05 \text{ В}) \quad (6)$$

где U – значение установленного уровня выходного напряжения на генераторе, В

9.5 Определение абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения

Определение абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения проводить методом прямых измерений осциллографом цифровым запоминающим HDO6106R в следующей последовательности:

9.5.1 Выход генератора с регулируемым уровнем подключить на вход канала 1 осциллографа.

9.5.2 На осциллографе установить согласно руководству по эксплуатации следующие настройки:

- синхронизация: тип – Фронт, источник – Канал 1, режим – Авто;
- сопротивление входа 50 Ом, связь по постоянному току;
- коэффициент развертки 1 мс/дел;

9.5.3 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный», период 1 мс, длительность импульса 500 мкс, уровень выходного напряжения - минимальный.

9.5.4 В меню «Измерения» осциллографа выбрать измерения согласно руководству по эксплуатации: «Измерение среднего значения (Mean)».

9.5.5 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации значение постоянного смещения +50 мВ.

9.5.6 Установками коэффициента отклонения и регулировкой постоянного смещения осциллографа установить отображение сигнала в пределах экрана осциллографа.

9.5.7 Включить статистику измерений. Нажать на передней панели осциллографа кнопку «Очистка экрана» и произвести измерение постоянного смещения при числе статистики измерений не менее 50.

9.5.8 Повторить измерения по п. п. 9.5.3 – 9.5.7 для значений уровня постоянного смещения, задаваемого на генераторе: +400 мВ, +500 мВ, +1 В, +1,1 В, +5 В.

9.5.9 Повторить измерения по п. п. 9.5.3 – 9.5.8 для отрицательных значений уровня постоянного смещения, задаваемого на генераторе.

9.5.10 Определить абсолютную погрешность установки уровня постоянного смещения по формуле (7):

$$\Delta U = U_{уст} - U_{д} \quad (7)$$

где $U_{уст}$ – значение уровня постоянного смещения, установленное на генераторе, мВ,

$U_{д}$ – действительное значение уровня постоянного смещения, измеренное осциллографом, мВ.

9.5.11 Провести измерения по п. п. 9.5.1 – 9.5.10 для каждого канала генератора с регулируемым уровнем постоянного смещения.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности, определенные по формуле (7) находятся в пределах, определенных по формуле (8):

$$\pm(0,05 \cdot |U_{см}| + 0,05) \quad (8)$$

где $U_{см}$ – значение установленного постоянного смещения на выходе генератора, В

9.6 Определение длительности фронта и среза импульсов

Определение длительности фронта и среза импульсов проводить методом прямых измерений осциллографом цифровым запоминающим HDO6106R в следующей последовательности:

9.6.1 Выход генератора с регулируемыми параметрами подключить на вход канала 1 осциллографа.

9.6.2 На осциллографе установить согласно руководству по эксплуатации следующие настройки:

- канал 1 – Включен, связь входа – DC 50 Ом, ограничение полосы пропускания – Выключено;
- режим HD-выключен;
- синхронизация: тип – Фронт, источник – Канал 1, режим – Авто;

- развертка - эквивалентная; минимальное значение коэффициента развертки, при котором наблюдается фронт или спад импульса;
- настройки экрана: тип – Вектор, накопление – Выключено;
- режим измерения: Время нарастания (Rise (10 % – 90 %)) или время спада (Fall (10 % – 90 %)), статистика измерений включена;
- коэффициент отклонения - ≥ 10 мВ/дел.

9.6.3 На генераторе установить согласно руководству по эксплуатации: тип импульса «нормальный, положительный», период 1 мс, длительность импульса 500 мкс, уровень выходного напряжения 1 В. Для модификации АКИП-3307 установить минимальное значение длительности фронта и среза, согласно руководству по эксплуатации.

9.6.4 В меню «Измерения» осциллографа выбрать измерения времени нарастания (длительности фронта) (Rise (10 % – 90 %)) согласно руководству по эксплуатации.

9.6.6 Установками коэффициента отклонения и регулировкой постоянного смещения осциллографа установить отображение сигнала в пределах экрана осциллографа.

9.6.7 Включить статистику измерений. Нажать на передней панели осциллографа кнопку «Очистка экрана» и произвести измерение длительности фронта при числе статистики измерений не менее 50.

9.6.8 Повторить измерения по п. п. 9.6.1 – 9.6.7 для длительности среза импульсов, выбрав в меню «Измерения» осциллографа измерение времени спада (длительности среза) (Fall (10 % – 90 %)).

9.6.9 Для модификации АКИП-3307 повторить измерения по п. п. 9.6.1 – 9.6.8 для нескольких значений длительности фронта и среза (не менее 3 значений), равномерно распределенных по диапазону устанавливаемых значений. При этом установить значение длительности импульса не менее $t = 2 \cdot (t_f + t_c)$, значение периода – не менее $2 \cdot t$, где t_f и t_c – установленное значение длительности фронта и среза, t – установленное значение длительности импульса.

9.6.10 Определить длительность фронта и среза импульсов по формуле (9):

$$t_{f/c} = \sqrt{t_x^2 - t_0^2} \quad (9)$$

где t_x – значение длительности фронта и среза, измеренное осциллографом, нс;
 t_0 – собственное время нарастания переходной характеристики осциллографа, нс.

9.6.11 Провести измерения по п. п. 9.6.1 – 9.6.10 для каждого канала генератора с регулируемыми параметрами.

Результаты поверки считать положительными, если значения длительности фронта и среза и погрешность установки длительности фронта и среза (для модификации АКИП-3307) соответствуют данным, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 – Определение длительности фронта и среза импульсов

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	АКИП-3301, АКИП-3302, АКИП-3303, АКИП-3304, АКИП-3305	АКИП-3307
Фиксированное значение длительности фронта и среза (от 10 до 90%), нс, не более	10	-
Диапазон установки длительности фронта и среза, нс	-	от 5 до 10^6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности фронта и среза на согласованной нагрузке 50 Ом и амплитуде импульсов 1 В, нс	-	$\pm(0,1 \cdot \tau + 5)$
τ – значение установленной длительности фронта или среза, нс		

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

10.2 По заявлению владельца или лица, представившего СИ на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке, содержащем информацию в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на СИ знака поверки.

10.3 По заявлению владельца или лица, представившего СИ на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений, содержащем информацию в соответствии с действующим законодательством.

10.4 Протоколы поверки оформляются по произвольной форме по заявлению владельца или лица, представившего СИ на поверку.

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ»



Е. Е. Смердов