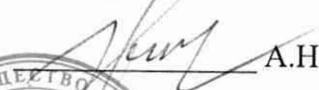


Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»

 А.Н. Новиков

«19» октября 2022 г.



«ГСИ. Осциллографы цифровые АКИП-4136. Методика поверки»

МП-ПР-14-2022

Москва
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок осциллографов цифровых АКПП-4136 (далее осциллографов), изготовленных Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd., Китай.

Прослеживаемость при поверке осциллографов цифровых АКПП-4136 обеспечивается в соответствии со следующими государственными поверочными схемами:

государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2019 г. № 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 по п. п. 9.1 – 9.6 применяется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении первичной и периодической поверок осциллографов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. Операции по п. п. 9.1 – 9.6 выполняются в произвольном порядке.

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 средства измерений	Да	Да	Раздел 6
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	Раздел 7
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	Раздел 8
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 9
5 Определение сопротивления входных каналов осциллографа	Да	Да	9.1
6 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициентов отклонения	Да	Да	9.2
7 Определение погрешности измерения импульсного напряжения	Да	Да	9.3
8 Проверка ширины полосы пропускания каналов	Да	Да	9.4
9 Определение времени нарастания переходной характеристики	Да	Да	9.5
10 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	Да	Да	9.6
11 Оформление результатов поверки	Да	Да	Раздел 10

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 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 200,0 до 240,0 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 2 и 3.

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	<p>Диапазон измерения сопротивления от 10 Ом до 12 МОм. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm 0,5\%$. Диапазоны выходного напряжения постоянного тока: от 1 мВ до 5 В на нагрузке 50 Ом, от 1 мВ до 200 В на нагрузке 1 МОм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,00025 \cdot U_{\text{вых}} + 25 \cdot 10^{-6})$ В. Диапазон частот синусоидального сигнала от 0,1 Гц до 3,2 ГГц с формирователем 9530. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$.</p>	Калибратор осциллографов 9500В (рег. № 30374-13).
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям и обеспечивающее соотношение погрешностей измерений не более 1/3.</p>		

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Температура	<p>Диапазон измерений температуры от 0 °С до +50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,25$ °С. Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 % до 100 %.</p>	<p>Термогигрометр Fluke 1620А (рег. № 36331-07).</p>
Влажность		

Продолжение таблицы 3

1	2	3
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)
Напряжение и частота питающей сети	Диапазон измерений переменного напряжения от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения 0,2 %. Диапазон измерений частоты от 45 до 66 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты 0,1 %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в 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 осциллографа 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 осциллограф 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 осциллограф должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации и прогреты в течение 30 минут;

- должен быть выполнен контроль условий по обеспечению безопасности проведения поверки (раздел 5);

- должен быть выполнен контроль условий проведения поверки (раздел 3).

7.2 При опробовании осциллографа цифрового проверяют работоспособность жидкокристаллического дисплея, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии

соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

7.3 Для проверки функционирования основных режимов – подключить калибратор Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 на вход 1 осциллографа. Подать с калибратора симметричный меандр частотой 1 кГц и размахом 1 В. Коэффициент отклонения поверяемого осциллографа установить равным 200 мВ/дел, коэффициент развертки 1 мс/дел. При этом на экране осциллографа должен наблюдаться сигнал с размером изображения по вертикали равным пяти большим делениям шкалы и размером изображения по горизонтали в виде десяти периодов сигнала.

7.4 При изменении значения коэффициента отклонения должно наблюдаться изменение высоты изображения импульсов. При изменении значения коэффициента развертки должно наблюдаться изменение ширины изображения импульсов.

7.5 Опробование провести для каждого канала осциллографа.

При отрицательном результате опробования осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

После опробования выполнить предварительную самокалибровку осциллографа. Для этого войти в меню «Утилиты» и произвести калибровку согласно руководству по эксплуатации.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка программного обеспечения осциллографов проводится путем вывода на дисплей прибора информации о версии программного обеспечения.

Для вывода системной информации выполнить следующие действия:

– Нажать кнопку «Утилиты» на передней панели осциллографа.

– Выбрать раздел «Системная информация».

– Номер версии встроенного ПО отображается в строке «Версия ПО».

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.8.0
Примечание: номер версии ПО определяется по первым трем цифрам, разделенными точками. Допускаются любые дополнительные буквенно-цифровые обозначения.	

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

Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

9.1 Определение сопротивления входных каналов осциллографа

Определение сопротивления входных каналов осциллографа проводить методом прямого измерения сопротивления калибратором осциллографов Fluke 9500В в следующей последовательности:

9.1.1 Включить осциллограф и выполнить сброс на заводские настройки согласно инструкции по эксплуатации.

9.1.2 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 к входу первого канала осциллографа.

9.1.3 На калибраторе установить режим измерения сопротивления.

9.1.4 Провести измерения сопротивления для каждого канала осциллографа при настройках, приведенных в таблице 5.

9.1.5 Определить отклонение сопротивления входных каналов осциллографа от номинального значения ΔR по формуле (1):

$$\Delta R = R_{\text{НОМ}} - R_{\text{ИЗМ}} \quad (1)$$

где $R_{\text{НОМ}}$ – значение сопротивления входного канала, установленного в осциллографе, Ом;
 $R_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение сопротивления входного канала, Ом.

Результаты поверки считать положительными, если отклонение от номинального сопротивления находится в пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Установленный коэффициент отклонения, мВ/дел.	Номинальное значение входного сопротивления	Допускаемое отклонение от номинального сопротивления, Ом
50	50 Ом	± 1
200	1 МОм	$\pm 2 \cdot 10^4$

9.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициентов отклонения

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициентов отклонения проводить с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530.

9.2.2 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу первого канала осциллографа. Остальные каналы должны быть выключены.

9.2.3 Выполнить сброс на начальные установки осциллографа.

9.2.4 Выбрать для измерений канал 1 осциллографа:

- входное сопротивление – 1МОм;
- коэффициент отклонения 1 мВ/дел;
- коэффициент развертки 1 мс/дел.

9.2.5 Выполнить на поверяемом осциллографе следующие настройки в соответствии с руководством по эксплуатации:

- настройки канала: связь по входу DC;
- ограничение полосы пропускания включено;
- делитель $\times 1$;
- коэффициент отклонения: устанавливать из таблицы 6.

9.2.6 Перевести калибратор Fluke 9500В в режим воспроизведения напряжения постоянного тока положительной полярности на нагрузке 1МОм.

9.2.7 Подать напряжение с калибратора на вход канала 1 осциллографа, величиной 4 деления по экрану осциллографа. При этом неиспользуемые каналы должны быть отключены.

9.2.8 Произвести измерения входного напряжения постоянного тока в автоматическом режиме измерения осциллографа. Для этого войти в меню измерений осциллографа, выбрать режим измерения среднего значения напряжения (VСРЕД или Mean), дождаться завершения 16 усреднений, считать измеренное среднее значение. Зафиксировать значение $U_{\text{ИЗМ+}}$.

9.2.9 Провести измерения для отрицательной полярности напряжения калибратора. Зафиксировать значение $U_{\text{ИЗМ-}}$.

9.2.10 Провести измерения по п. п. 9.2.7 – 9.2.9 для остальных положений переключателя «В/дел» поверяемого осциллографа при уровне напряжения (изображения по вертикали), равных 4 делениям шкалы.

9.2.11 Провести измерения по п. п. 9.2.4 – 9.2.10 для остальных каналов осциллографа. При этом неиспользуемые каналы должны быть отключены.

9.2.12 Перевести калибратор Fluke 9500В в режим воспроизведения напряжения постоянного тока положительной полярности на нагрузке 50 Ом.

9.2.13 Провести измерения по п. п. 9.2.3 – 9.2.10 для всех каналов осциллографа при входном сопротивлении 50 Ом для коэффициентов отклонения от 1 мВ/дел до 1 В/дел.

Определить абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (2):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{9500\text{В}} \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;
 $U_{9500\text{В}}$ – значение амплитуды, установленное на калибраторе, В.

Определить значение коэффициента отклонения по формуле (3):

$$\Delta K_o = (U_{\text{изм}+} - U_{\text{изм}-}) / 8 \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}+}$ – значение положительного напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;
 $U_{\text{изм}-}$ – значение отрицательного напряжения, измеренное поверяемым осциллографом, В;
 8 – число установленных делений измеряемого напряжения.

Таблица 6

Установленный коэффициент отклонения	Значение напряжения постоянного тока, установленное на калибраторе	Значение напряжения постоянного тока, измеренное осциллографом		Допускаемые пределы значений напряжения/коэффициента отклонения	
		при входном сопротивлении 50 Ом	при входном сопротивлении 1 МОм	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5	6
1 мВ/дел	+4 мВ			+2,70 мВ	+5,30 мВ
	-4 мВ			-5,30 мВ	-2,70 мВ
				0,97 мВ/дел	1,03 мВ/дел
2 мВ/дел	+8 мВ			+6,60 мВ	+9,40 мВ
	-8 мВ			-9,40 мВ	-6,60 мВ
				1,94 мВ/дел	2,06 мВ/дел
5 мВ/дел	+20 мВ			+18,0 мВ	+22,0 мВ
	-20 мВ			-22,0 мВ	-18,0 мВ
				4,9 мВ/дел	5,1 мВ/дел
10 мВ/дел	+40 мВ			+37,0 мВ	+43,0 мВ
	-40 мВ			-43,0 мВ	-37,0 мВ
				9,8 мВ/дел	10,2 мВ/дел
20 мВ/дел	+80 мВ			+75,0 мВ	+85,0 мВ
	-80 мВ			-85,0 мВ	-75,0 мВ
				19,6 мВ/дел	20,4 мВ/дел
50 мВ/дел	+200 мВ			+189 мВ	+211 мВ
	-200 мВ			-211 мВ	-189 мВ
				49 мВ/дел	51 мВ/дел
100 мВ/дел	+400 мВ			+379 мВ	+421 мВ
	-400 мВ			-421 мВ	-379 мВ
				98 мВ/дел	102 мВ/дел
200 мВ/дел	+800 мВ			+759 мВ	+841 мВ
	-800 мВ			-841 мВ	-759 мВ
				196 мВ/дел	204 мВ/дел
0,5 В/дел	+2,0 В			+1,899 В	+2,101 В
	-2,0 В			-2,101 В	-1,899 В
				0,49 В/дел	0,51 В/дел

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
1 В/дел	+4,0 В			+3,799 В	+4,201 В
	-4,0 В			-4,201 В	-3,799 В
				0,98 В/дел	1,02 В/дел
2 В/дел	+8,0 В	-		+7,599 В	+8,401 В
	-8,0 В	-		-8,401 В	-7,599 В
				1,96 В/дел	2,04 В/дел
5 В/дел	+20 В	-		+18,999 В	+21,001 В
	-20 В	-		-21,001 В	-18,999 В
				4,9 В/дел	5,1 В/дел
10 В/дел	+40 В	-		+37,999 В	+42,001 В
	-40 В	-		-42,001 В	-37,999 В
				9,8 В/дел	10,2 В/дел

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и коэффициентов отклонения не превышают допускаемых пределов, приведенных в таблице 6.

9.3 Определение погрешности измерения импульсного напряжения

Определение погрешности измерения импульсного напряжения проводить с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530.

9.3.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу первого канала осциллографа. Остальные каналы должны быть выключены.

9.3.2 Выполнить следующие установки на осциллографе:

– канал 1: включен, связь входа: DC 50 Ом;

– ограничение полосы пропускания: 20 МГц;

– тип синхронизации: Edge (Фронт);

– режим измерения: Amplitude (амплитудное значение), статистика измерений: включена;

– коэффициент отклонения: устанавливается из таблицы 7.

9.3.3 Установить калибратор в режим источника импульсного напряжения частотой 100 кГц. Установить нагрузку на выходе калибратора в соответствии с сопротивлением входа осциллографа.

9.3.4 Провести измерения импульсного напряжения при установках, приведенных в таблице 7. Для получения результата измерения произвести считывание среднего значения результата измерения при числе измерений не менее 50. Записать измеренные значения в таблицу 7.

9.3.5 Повторить измерения по п. п. 9.3.1 – 9.3.4 для остальных каналов осциллографа. Неиспользуемые каналы должны быть выключены.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения импульсного напряжения не превышают допускаемых пределов, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Установленный коэффициент отклонения	Значение напряжения, установленное на калибраторе	Значение напряжения, измеренное осциллографом		Допускаемые пределы значений импульсного напряжения	
		при входном сопротивлении 50 Ом	при входном сопротивлении 1 МОм	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5	6
1 мВ/дел	8 мВ			6,70 мВ	9,30 мВ
2 мВ/дел	16 мВ			14,60 мВ	17,40 мВ

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
5 мВ/дел	40 мВ			38,00 мВ	42,00 мВ
10 мВ/дел	80 мВ			77,00 мВ	83,00 мВ
20 мВ/дел	160 мВ			155,0 мВ	165,0 мВ
50 мВ/дел	400 мВ			389 мВ	411 мВ
100 мВ/дел	800 мВ			779 мВ	821 мВ
200 мВ/дел	1,6 В			1,559 В	1,641 В
500 мВ/дел	4 В			3,899 В	4,101 В
1 В/дел	5,5 В		-	5,299 В	5,701 В
	8 В	-		7,799 В	8,201 В
2 В/дел	16 В	-		15,5999 В	16,401 В
5 В/дел	40 В	-		38,999 В	41,001 В
10 В/дел	40 В	-		37,999 В	42,001 В

9.4 Проверка ширины полосы пропускания каналов

Проверку ширины полосы пропускания осциллографа проводить методом прямого измерения осциллографом синусоидального сигнала, воспроизводимого калибратором осциллографов Fluke 9500В.

9.4.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500В с использованием формирователя 9530 ко входу первого канала осциллографа.

9.4.2 Выполнить на осциллографе сброс на заводские настройки и произвести следующие установки:

- канал 1: включен, связь входа: DC 50 Ом;
- коэффициент отклонения осциллографа: $K_o = 5$ мВ/дел;
- коэффициент развертки: 10 мкс/дел.

9.4.3 Установить на выходе калибратора синусоидальный сигнал частотой 50 кГц, размах сигнала от 4 до 6 делений по вертикали. Измерить размах сигнала $U_{оп}$ при помощи автоматических измерений осциллографа: Amplitude (Амплитуда). Для получения результата измерения произвести считывание максимального значения результата измерения при числе измерений не менее 50.

9.4.4 Установить на осциллографе полоса пропускания – Full (Полная).

9.4.5 Установить на выходе калибратора сигнал с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа.

9.4.6 Установить на поверяемом осциллографе величину коэффициента развертки 10 нс/дел.

9.4.7 Записать измеренный осциллографом размах сигнала при частоте сигнала с калибратора, соответствующей верхнему пределу полосы пропускания поверяемого осциллографа.

9.4.8 Повторить измерения по п. п. 9.4.1 – 9.4.7 для значений коэффициентов отклонения, устанавливаемых из ряда: 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500 мВ/дел.

9.4.9 Провести измерения по п. п. 9.4.1 – 9.4.8 для остальных каналов осциллографа. Не используемые каналы должны быть выключены.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение амплитуды сигнала при частоте сигнала с калибратора, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа не менее $0,708 \cdot U_{оп}$, что соответствует уровню -3 дБ, приведенного в таблице 8.

Таблица 8

Модификации	Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц
АКИП-4136/1, АКИП-4136/1А	350
АКИП-4136/2, АКИП-4136/2А	500

9.5 Определение времени нарастания переходной характеристики

Определение времени нарастания переходной характеристики (ПХ) производить методом прямого измерения путем подачи на вход осциллографа импульса с малым временем нарастания от калибратора осциллографов Fluke 9500B.

9.5.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500B с использованием формирователя 9530 ко входу первого канала осциллографа. Остальные каналы должны быть выключены.

9.5.2 Выполнить следующие установки на осциллографе:

- канал 1: включен, связь входа: DC 50 Ом;
- полоса пропускания: Full (Полная);
- тип синхронизации: Edge (Фронт);
- значение коэффициента развертки: минимальное, при котором наблюдается фронт импульса;
- режим измерения: Rise (Время нарастания), статистика измерений включена;
- коэффициент отклонения $K_0 = 5$ мВ/дел.

9.5.3 Установить амплитуду импульса на экране осциллографа не меньше 6 делений по вертикали. Произвести считывание среднего значения результата измерения времени нарастания.

9.5.4 Повторить измерения по п. п. 9.5.1 - 9.5.3 для коэффициентов отклонения, устанавливаемых из ряда: 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500 мВ/дел.

9.5.5 Повторить измерения по п. п. 9.5.1 - 9.5.4 для остальных каналов осциллографа. Неиспользуемые каналы должны быть выключены.

Результаты поверки считать положительными, если значения времени нарастания не превышают значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Модификация осциллографов	Допускаемое значение времени нарастания ПХ, нс, не более
АКИП-4136/1, АКИП-4136/1А	1,0
АКИП-4136/2, АКИП-4136/2А	0,7

9.6 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора

Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора проводить методом стробоскопического преобразования с помощью калибратора осциллографов Fluke 9500B.

9.6.1 Подключить калибратор осциллографов Fluke 9500B с использованием формирователя 9530 ко входу 1 осциллографа.

9.6.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- канал 1 – Включен, связь входа – DC 50 Ом;
- полоса пропускания – Full (Полная);
- тип синхронизации – Edge (Фронт);
- режим измерения – Frequency (Частота), статистика измерений – включена;
- коэффициент отклонения – 100 мВ/дел.

9.6.3 Подать на вход осциллографа синусоидальный сигнал с калибратора, частотой $f_{\text{тест}}=10.008$ МГц. Размах сигнала с калибратора установить не менее 6 делений по вертикальной шкале осциллографа.

9.6.4 В меню осциллографа «Сбор информации» установить минимальное значение длины памяти.

9.6.5 Установить коэффициент развертки осциллографа 100 мкс/дел. Убедиться, что на экране осциллографа устойчиво отображается сигнал частотой $F_{\text{строб}}=8$ кГц, полученный в результате стробоскопического преобразования.

9.6.6 Произвести считывание среднего значения результата измерения частоты при числе статистики измерений не менее 50.

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение частоты $F_{\text{строб}}$ не превышает (8000 ± 25) Гц.

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.

10.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие осциллографов 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 АО «ПриСТ»

О.В. Котельник

Инженер по метрологии АО «ПриСТ»

Ю.Ю. Бакаева