



ЕАИ

**ОСЦИЛЛОГРАФЫ
С1-127 (ЖКИ), С1-127 Е**

**Методика поверки
УШЯИ.411161.001 МП
МРБ МП.2372-2013**

Библиография

- [1] Руководство по эксплуатации осциллографа С1-127 Е
УШЯИ.411161.001-25 РЭ
- [2] Руководство по эксплуатации осциллографа С1-127 (ЖКИ)
УШЯИ.411161.001-23 РЭ

Содержание

1 Нормативные ссылки.....	4
2 Операции и средства поверки.....	4
3 Требования безопасности.....	7
4 Условия поверки и подготовка к ней.....	7
5 Проведение поверки	8
5.1 Внешний осмотр	8
5.2 Проверка электрической прочности изоляции	8
5.3 Опробование	8
5.4 Определение метрологических характеристик	10
6 Оформление результатов поверки	16
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	17
Библиография	22

КОПИЯ ВЕРНА
Гл. инженер
ВАСИЛЕВСКИЙ В. В.



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на осциллографы С1-127 (ЖКИ), С1-127 Е УШЯИ.411161.001 ТУ (далее - осциллографы) и устанавливает методы и средства поверки.

Первичной поверке подлежат осциллографы, выпускаемые из производства и после ремонта. Периодической поверке подлежат осциллографы, находящиеся в эксплуатации или на хранении.

Поверка должна проводиться в органах, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев для осциллографов, применяемых в сфере законодательной метрологии.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ.

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.1.

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

А.4.4 Определение диапазона частот и предельных уровней синхронизации

Таблица А.6

Параметры	Вид синхронизации	Размах сигнала, дел	Частота сигнала	Тип генератора	Положение переключателя			Соответствует/ не соответствует
					«V/ДЕЛ»	«ВРЕМЯ/ДЕЛ»	«×10, ×1, X-Y»	
Диапазон частот синхронизации	Внутр.	2	10 Hz	Г3-112/1	«5 mV»	«50 ms»	«×1»	
		2	50 MHz	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μs»	«×10»	
		2	70 Hz *		«5 mV»	«0,05 μs»	«×10»	
		2	75 MHz		«5 mV»	«0,05 μs»	«×10»	
	Внешн.	2	10 Hz	Г3-112/1	«0,2 V»	«50 ms»	«×1»	
		2	50 MHz	Г4-107	«0,2 V»	«0,05 μs»	«×10»	
		2	70 Hz *		«0,2 V»	«0,05 μs»	«×10»	
		2	75 MHz		«0,2 V»	«0,05 μs»	«×10»	
Минимальные уровни синхронизации	Внутр.	0,8	10 Hz	Г3-112/1	«5 mV»	«50 ms»	«×1»	
		0,8	20 MHz	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μs»	«×1»	
	Внешн.	4	10 Hz	Г3-112/1	«0,1 V»	«50 ms»	«×1»	
		4	14 MHz	Г4-107	«0,1 V»	«0,05 μs»	«×1»	

* Для осциллографа С1-127 Е.

Таблица А.7

Определяемый параметр	Вид синхронизации	Тип генератора	Частота сигнала	Амплитуда сигнала, V	Положение переключателя «V/ДЕЛ»	Соответствует/ не соответствует
Максимальные уровни синхронизации	Внутр.	Г5-75	100 kHz	8	«1 V»	
	Внешн.			5	«1 V»	

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Таблица А.5

Параметры	Коэффициенты отклонения	Измеренные значения параметров для канала Б				
		Время нарастания τ_r , нс	Выброс δ_b , %	Время установления τ_y , нс	Неравномерность на участке установления δ_{ny} , %	Неравномерность δ_n , %
Параметры ПХ	При положительной полярности					
	«1 mV/ДЕЛ» «2 mV/ДЕЛ» «5 mV/ДЕЛ» «10 V/ДЕЛ» «20 V/ДЕЛ» «50 V/ДЕЛ» «0,1 V/ДЕЛ» «0,2 V/ДЕЛ» «0,5 V/ДЕЛ» «1 V/ДЕЛ» «2 V/ДЕЛ» «5 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ с делителем 1:10	«0,1 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ	При отрицательной полярности					
	«1 mV/ДЕЛ» «2 mV/ДЕЛ» «5 mV/ДЕЛ» «10 V/ДЕЛ» «20 V/ДЕЛ» «50 V/ДЕЛ» «0,1 V/ДЕЛ» «0,2 V/ДЕЛ» «0,5 V/ДЕЛ» «1 V/ДЕЛ» «2 V/ДЕЛ» «5 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ с делителем 1:10	«0,1 V/ДЕЛ»					

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1 Условия поверки	4.1	Психрометр ВИТ-1: - диапазон измерения температуры от 0 °С до 25 °С; - диапазон измерения относительной влажности от 20 % до 90 %. Вольтметр В7-40/1: - основная погрешность при измерении переменного напряжения $\pm 1,4$ %. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: - диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 106 кПа; - погрешность $\pm 0,2$ кПа.	Да	Да
2 Внешний осмотр	5.1	—	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	5.2	Пробойная установка УПУ-10: - напряжение 1350 В; - диапазон 0 до 10 кВ.	Да	Нет
4 Опробование	5.3	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1: - частота от 10 Hz до 10 MHz; - погрешность ± 5 %.	Да	Да
5 Определение метрологических характеристик	5.4			
5.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения	5.4.1	Калибратор осциллографов импульсный И1-9: - диапазон напряжений от 30 μ V до 100 В; - погрешность не более $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_k + 3 \mu$ V).	Да	Да

Окончание таблицы 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
5.2 Определение погрешности коэффициентов развертки	5.4.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9: - период сигнала от 10 ns до 10 s; - погрешность $\pm 10^{-4}$ Т.	Да	Да
5.3 Определение параметров переходной характеристики	5.4.3	Генератор испытательных импульсов И1-14: - длительность фронта импульса не более 1 ns; - амплитуда 20 V. Калибратор осциллографов импульсный И1-9. Генератор импульсов Г5-75: - длительность импульса от 5 μ s до 1 s.	Да	Да
5.4 Определение диапазона частот синхронизации и предельных уровней синхронизации	5.4.4	Генератор сигналов низкочастотный Г3-112/1: - частота от 10 Hz до 10 MHz; - погрешность ± 5 %. Генератор сигналов высокочастотный Г4-107: - частота 75 MHz; - напряжение от 4 mV до 16 V; - погрешность ± 1 %. Генератор импульсов Г5-75.	Да	Да
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых осциллографов с требуемой точностью. 2 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке.				

А.4.3 Определение параметров переходной характеристики

Таблица А.4

Параметры	Коэффициенты отклонения	Измеренные значения параметров для канала А				
		Время нарастания τ_r , нс	Выброс δ_b , %	Время установления τ_y , нс	Неравномерность на участке установления $\delta_{нy}$, %	Неравномерность δ_n , %
Параметры ПХ	При положительной полярности					
	«1 mV/ДЕЛ» «2 mV/ДЕЛ» «5 mV/ДЕЛ» «10 V/ДЕЛ» «20 V/ДЕЛ» «50 V/ДЕЛ» «0,1 V/ДЕЛ» «0,2 V/ДЕЛ» «0,5 V/ДЕЛ» «1 V/ДЕЛ» «2 V/ДЕЛ» «5 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ с делителем 1:10	«0,1 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ	При отрицательной полярности					
	«1 mV/ДЕЛ» «2 mV/ДЕЛ» «5 mV/ДЕЛ» «10 V/ДЕЛ» «20 V/ДЕЛ» «50 V/ДЕЛ» «0,1 V/ДЕЛ» «0,2 V/ДЕЛ» «0,5 V/ДЕЛ» «1 V/ДЕЛ» «2 V/ДЕЛ» «5 V/ДЕЛ»					
Параметры ПХ с делителем 1:10	«0,1 V/ДЕЛ»					

А.4.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения

Таблица А.2

Параметры	Коэффициенты отклонения	Допускаемое значение погрешности, %	Измеренная погрешность коэффициента отклонения, %	
			канал А	канал Б
Определение погрешности коэффициентов отклонения	«1 mV/ДЕЛ»	± 4		
	«2 mV/ДЕЛ»			
	«5 mV/ДЕЛ»			
	«10 mV/ДЕЛ»	± 3		
	«20 mV/ДЕЛ»			
	«50 mV/ДЕЛ»			
	«0,1 V/ДЕЛ»			
	«0,2 V/ДЕЛ»			
	«0,5 V/ДЕЛ»			
	«1 V/ДЕЛ»			
	«2 V/ДЕЛ»			
	«5 V/ДЕЛ»			
С делителем 1:10	«0,1 V/ДЕЛ»	± 4		

А.4.2 Определение погрешности коэффициентов развертки

Таблица А.3

Параметры	Коэффициенты развертки	Допускаемое значение погрешности, %	Измеренная погрешность коэффициента развертки, %
			канал А
Определение погрешности коэффициентов развертки	«0,2 s/ДЕЛ »	± 3	
	«0,1 s/ДЕЛ »		
	«50 ms/ДЕЛ »		
	«20 ms/ДЕЛ»		
	«10 ms/ДЕЛ»		
	«5 ms/ДЕЛ»		
	«2 ms/ДЕЛ»		
	«1 ms/ДЕЛ»		
	«0,5 ms/ДЕЛ»		
	«0,2 ms/ДЕЛ»		
	«0,1 ms/ДЕЛ»		
	«50 μs/ДЕЛ»		
	«20 μs/ДЕЛ »		
	«10 μs/ДЕЛ »		
	«5 μs/ДЕЛ »		
	«2 μs/ДЕЛ »		
	«1 μs/ДЕЛ »		
	«0,5 μs/ДЕЛ »		
	«0,2 μs/ДЕЛ »		
	«0,1 μs/ДЕЛ »		
	«0,05 μs/ДЕЛ»		
	«10 μs/ДЕЛ×10 »	± 4	

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования безопасности, предусмотренные ТКП 181 и ГОСТ 22261;
- требования безопасности, указанные в [1], [2] (2.1.1 «Меры безопасности при подготовке осциллографа к использованию») и эксплуатационной документации применяемых средств измерений (далее – СИ).

3.2 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, которые подтвердили компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение переменного тока питающей сети (230,0 ± 4,6) В;
- частота питающей сети (50,0 ± 0,5) Нз.

4.2 При подготовке к поверке осциллографов должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в [1], [2].

4.3 Осциллографы должны поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

4.4 Осциллографы перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 4 h.

4.5 Время установления рабочего режима осциллографов - 15 min.

4.6 СИ выдерживать в нормальных условиях в течение времени, оговоренного в их эксплуатационных документах.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр осциллографов проводить в следующей последовательности:

- проверить отсутствие механических повреждений на корпусе, лицевой панели осциллографа, влияющих на его работу;
- проверить наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
- проверить наличие комплекта принадлежностей и эксплуатационной документации согласно разделу «Комплектность» [1], [2];
- проверить чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- проверить состояние соединительных проводов, кабелей, лакокрасочного покрытия, четкость маркировочных надписей;
- проверить отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографов (определить на слух при наклонах осциллографа).

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10 в соответствии с Приложением К ГОСТ 12.2.091.

После проверки цепи, содержащие конденсаторы, необходимо разрядить.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки не возникали разряды или повторяющиеся поверхностные пробои. Появление «коронного» разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

5.3 Опробование

5.3.1 Проверку пределов перемещений луча по вертикали в канале А (Б) проводят по следующей методике.

На «закрытый» вход канала А (Б) (для С1-127 (ЖКИ) устанавливается переключателем «L, ~, ∞» (для С1-127 Е – кнопкой «L, ~, ∞») режим «~» от генератора ГЗ-112/1 подают синусоидальный сигнал, обеспечивающий размах изображения 8 дел по вертикали при коэффициенте отклонения 0,1 В/дел и коэффициенте развертки 0,5 ms/дел.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при перемещении луча по вертикали канала А (Б) обеспечивается совмещение нижней и верхней части

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации проводящей поверку

Аттестат аккредитации ВУ/_____ от _____ года

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки _____

наименование средства измерений

тип _____ № _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель _____

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

с ... по ...

Поверка проводится по _____

обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица А.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность воздуха, % _____

- атмосферное давление, kPa _____

- напряжение питающей сети частотой 50 Hz, V _____

Результаты поверки

А.1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

А.2 Проверка электрической прочности изоляции _____

соответствует/не соответствует

А.3 Опробование _____

соответствует/не соответствует

А.4 Определение метрологических характеристик

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

6.2 Если по результатам поверки осциллограф признан пригодным к применению, то на него и (или) эксплуатационную документацию наносят поверительное клеймо и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной ТКП 8.003 (приложение Г).

6.3 Если по результатам поверки осциллограф признан непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют, поверительное клеймо гасят и выписывают заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003 с указанием причин несоответствия. Осциллограф к применению не допускается.

изображения соответственно с верхним и нижним краем рабочей части экрана.

5.3.2 Проверку режимов работы тракта горизонтального отклонения проводят по следующей методике.

На вход одного из каналов вертикального отклонения подают сигнал внутреннего генератора и устанавливают коэффициент развертки равным 1 ms/дел. Для С1-127 (ЖКИ) переключатель формы частотной характеристики «ВЧ, ПС, НЧ» устанавливают в положение «НЧ», для С1-127 Е кнопкой «ВЧ, ПС, НЧ» устанавливают режим «НЧ».

При заземленном входе усилителя вертикального отклонения (устанавливается переключателем « $\perp$, $\sim$, ∞ » (кнопкой « $\perp$, $\sim$, ∞ ») режим « $\perp$ ») в режиме автоматического запуска развертки (устанавливается переключателем « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДНОКР» (кнопкой « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДН») режим « $\overline{Z}$ ») при отсутствии синхронизации на экране должна наблюдаться линия развертки. При переключении осциллографа в ждущий режим (устанавливается переключателем « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДНОКР» (кнопкой « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДН») режим « $\overline{Z}$ ») линия развертки должна отсутствовать.

При подаче сигнала на вход усилителя канала вертикального отклонения на экране должно появиться изображение сигнала прямоугольной формы частотой 1 kHz в режиме автоматического запуска развертки и ждущем режиме при наличии синхронизации.

В режиме однократного запуска (устанавливается переключателем « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДНОКР» в положение «ОДНОКР» (кнопкой « $\overline{Z}$, $\overline{Z}$, ОДН») режим «ОДН»)) устанавливают коэффициент развертки 50 ms/дел. После нажатия кнопки ГОТОВ, при отсутствии входного сигнала загорается индикатор НЕСИНХР, и линия развертки должна отсутствовать. После подачи входного сигнала при наличии синхронизации должен погаснуть индикатор НЕСИНХР и пройти один ход развертки.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если все требования, изложенные в настоящем пункте, выполняются.

5.3.3 Проверку режима алгебраического суммирования проводят по следующей методике.

Включают каналы А и Б (переключателем «А, А и Б, Б» в положение «А и Б» (кнопками «А» и «Б» режим индикации каналов А и Б)). Устанавливают режим синхронизации по каналу А (Б) и переводят осциллограф в режим автоматического запуска развертки.

Подают на входы каналов А и Б сигнал внутреннего генератора. Устанавливают коэффициент развертки 0,5 ms/дел, коэффициент отклонения 0,2 V/дел. Ручками «F» располагают изображение сигналов симметрично центральной горизонтальной линии шкалы. Включают режим суммирования сигналов в каналах А и Б (переключателем «А+Б» (кнопкой «А+Б»)). На экране должен наблюдаться суммарный сигнал, имеющий удвоенную амплитуду.

Устанавливают режим вычитания сигналов в каналах А и Б (переключателем «НОРМ, ИНВЕРТ» в положение «ИНВЕРТ», (кнопкой «ИНВ»)), при этом на экране должно наблюдаться отсутствие сигнала.

Примечание – В режиме вычитания допускается наличие выбросов по фронтам сигнала. Амплитуда разностного сигнала не должна превышать 0,1 V.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если все требования, изложенные в настоящем пункте, выполняются.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение погрешности коэффициентов отклонения проводят по следующей методике.

На вход канала А (Б) поверяемого осциллографа подают сигнал с выхода «» калибратора И1-9. Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно центральной линии шкалы экрана.

На калибраторе И1-9 устанавливают размер изображения равный 6 дел шкалы. Переключатель «V/дел, mV/дел» калибратора И1-9 устанавливают в положения, соответствующие положениям переключателей «V/дел» осциллографа, переключатель «ЧИСЛО ДЕЛЕНИЙ» калибратора И1-9 – в положение, соответствующее требуемому размеру изображения на экране осциллографа.

Нажатием кнопки «ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ» переводят калибратор в режим девиации и вращением ручки ДЕВИАЦИЯ устанавливают размер изображения на экране равным 6 дел.

Погрешность коэффициентов отклонения в процентах определяют непосредственно по шкале калибратора И1-9. Аналогичным образом определяют погрешность всех коэффициентов отклонения на диапазоне от 1 mV/дел до 5 V/дел.

Устанавливают органы управления осциллографа в соответствии с таблицей 5.3 и подают на вход канала А (Б) от генератора сигнал синусоидальной формы.

При определении уровня синхронизации на частоте 10 Hz необходимо установить осциллограф в ждущий режим (устанавливается переключателем «Z, Z', ОДНОКР» (кнопкой «Z, Z', ОДН») режим «Z'»).

Определение максимального уровня синхронизации проводят при помощи генератора Г5-75. На вход канала А (Б) и на вход внешней синхронизации подается сигнал длительностью 0,2 μ s и частотой 100 kHz в соответствии с таблицей 5.4. На экране осциллографа должно наблюдаться стабильное изображение прямоугольного импульса.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если нестабильность синхронизации принимает значения не более 0,2 дел.

Таблица 5.3

Определяемый параметр	Вид синхронизации	Размах сигнала, дел	Частота сигнала	Тип генератора	Положение переключателя		
					«V/ДЕЛ»	«ВРЕМЯ/ДЕЛ»	« $\times 10, \times 1, X-Y$ »
Минимальные уровни синхронизации	Внутр.	0,8	10 Hz	Г3-112/1	«5 mV»	«50 ms»	« $\times 1$ »
		0,8	20 MHz	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μ s»	« $\times 1$ »
	Внешн.	4,0	10 Hz	Г3-112/1	«0,1 V»	«50 ms»	« $\times 1$ »
		4,0	14 MHz	Г4-107	«0,1 V»	«0,05 μ s»	« $\times 1$ »

Таблица 5.4

Определяемый параметр	Вид синхронизации	Тип генератора	Частота сигнала	Амплитуда сигнала, V	Положение переключателя «V/ДЕЛ»
Максимальные уровни синхронизации	Внутр.	Г5-75	100 kHz	8	«1 V»
	Внешн.			5	«1 V»

Таблица 5.1

Параметры ПХ	от 0,005 до 2 V/дел	5 V/дел	1,2 mV/дел	С делителем 1:10 (от 0,005 до 2 V/дел)
Время нарастания τ_r , ns	7	7	35	7
- C1-127 (ЖКИ)	5	5	35	5
- C1-127 E	5	5	5	10
Выброс δ_b , %	35	35	200	35
Время установления τ_y , ns	5	10	5	5
Неравномерность на участке установления δ_{ny} , %	2	2	5	не нормируется

5.4.4 Определение диапазона частот синхронизации и предельных уровней синхронизации проводят по следующей методике.

Органы управления, частоту, амплитуду синусоидального сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 5.2, сигнал подают на «открытый» вход канала А (Б) (устанавливается переключателем « $\perp$, $\sim$, $\approx$ » (кнопкой « $\perp$, $\sim$, $\approx$ ») режим « $\approx$ ») и одновременно на вход внешней синхронизации.

Таблица 5.2

Частота сигнала	Синхронизация развертки	Размах сигнала, дел	Тип генератора	Положение переключателя		
				«V/ДЕЛ»	«ВРЕМЯ/ДЕЛ»	« $\times 10$, $\times 1$, X-Y»
10 Hz	Внутр.	2	Г3-112/1	«5 mV»	«50 ms»	« $\times 1$ »
10 Hz	Внешн.	2	Г3-112/1	«0,2 V»	«50 ms»	« $\times 1$ »
50 MHz	Внутр.	2	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »
50 MHz	Внешн.	2	Г4-107	«0,2 V»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »
70 MHz*	Внутр.	2	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »
70 MHz*	Внешн.	2	Г4-107	«0,2 V»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »
75 MHz	Внутр.	2	Г4-107	«5 mV»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »
75 MHz	Внешн.	2	Г4-107	«0,2 V»	«0,05 μ s»	« $\times 10$ »

* Проверяется для осциллографа C1-127 E.

Устойчивого изображения сигнала добиваются при помощи ручек «УРОВ» и «СТАБИЛЬН» («УРОВ», «СТАБ»), а также изменения режима «ВЧ, ПС, НЧ».

Результаты поверки считают удовлетворительными, если на каждой из проверяемых частот наблюдается устойчивое изображение.

Определение минимального уровня синхронизации проводят по следующей методике.

Определение погрешности коэффициентов отклонения с выносным делителем 1:10 проводят при размере изображения 6 дел в положении «0,1 V» переключателя «V/дел» по одному из каналов осциллографа.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если допускаемые значения погрешности коэффициентов отклонения на диапазоне от 5 mV/дел до 5 V/дел находятся в интервале ± 3 %, а для коэффициентов 1; 2 mV/дел – в интервале ± 4 %.

При применении делителя 1:10 указанные погрешности должны увеличиваться не более чем на 1 %.

5.4.2 Определение погрешности коэффициентов развертки проводят по следующей методике.

На вход канала А поверяемого осциллографа подают сигнал с выхода « $\odot \rightarrow L$ » калибратора И1-9. Длина линии развертки должна быть не менее 10 дел. По вертикали устанавливают удобный для наблюдения размер изображения, и располагают изображение симметрично относительно центральной горизонтальной линии шкалы экрана. Изображение сигнала калибратора И1-9 устанавливают такое, чтобы период сигнала занимал 1 или 2 дел по горизонтали.

Определение погрешности коэффициентов развертки проводят на 8 дел шкалы. Нажатием кнопки «ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ» переводят калибратор в режим девиации и с помощью ручки ДЕВИАЦИЯ калибратора И1-9 изображение сигнала совмещают с нужным количеством делений шкалы экрана. Погрешность коэффициентов развертки в процентах определяют по шкале калибратора И1-9.

Аналогично проводят определение погрешности коэффициента развертки во всех положениях переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» осциллографа.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность коэффициентов развертки находится в интервале ± 3 % без растяжки и в интервале ± 4 % с растяжкой.

5.4.3 Определение параметров переходной характеристики (далее – ПХ) проводят по следующей методике.

На вход канала А (Б) поверяемого осциллографа подают сигнал положительной и отрицательной полярности длительностью не менее 250 ns с выхода генератора И1-14. Органы управления осциллографа устанавливают в положения, обеспечивающие устойчивое изображение сигнала на экране при коэффициенте развертки 5 ns/дел

(с растяжкой) и «открытом» входе усилителя вертикального отклонения (устанавливается переключателем «┐, ~, ∞» (кнопкой «┐, ~, ∞») режим «∞»). Определение параметров переходной характеристики проводят при внешней синхронизации от генератора И1-14.

Изменяя амплитуду импульса на выходе генератора И1-14, устанавливают размер изображения на экране равным 6 дел по вертикали, расположив изображение симметрично центральной горизонтальной линии шкалы.

При коэффициенте отклонения 5 В/дел проводят измерение параметров ПХ при размере изображения 4 дел.

В положении «0,1 В» переключателя «В/дел» определяют время нарастания и выброс с делителем 1:10 (в положении «×10» переключателя «×1, ×10, REF»).

В положении «1 мВ» и «2 мВ» переключателя «В/дел» определяют параметры ПХ, подавая на вход проверяемых осциллографов испытательный импульс через переход BNC-T, наконечник и делитель 1:10 (в положении «×10» переключателя «×1, ×10, REF»).

Измерение времени нарастания τ_r , ns, времени установления τ_y , ns, амплитуды выброса δ_b , %, и неравномерности ПХ на участке установления δ_{ny} , %, проводят в соответствии с рисунком 1.

Значение выброса δ_b , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_b = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где ΔA – выброс, дел;

A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.

Значение неравномерности ПХ на участке установления δ_{ny} , %, рассчитывают по формуле

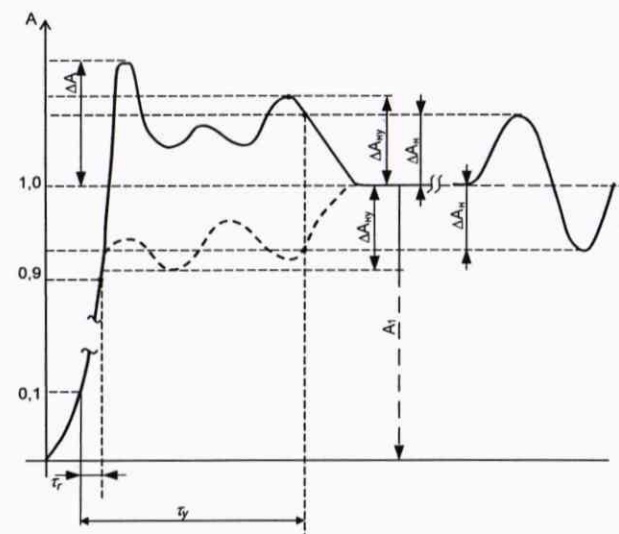
$$\delta_{ny} = \frac{\Delta A_{ny}}{A_1} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где ΔA_{ny} – неравномерность на участке установления, дел;

A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.

Определение неравномерности ПХ проводят аналогично при подаче на входы проверяемого осциллографа среднего испытательного импульса длительностью не менее 250 ns от генератора И1-14 и длинного испытательного импульса длительностью

0,5 ms от генератора Г5-75 при коэффициенте развертки «50 мс/дел». Поверку проводят в положениях «5 мВ», «50 мВ», «0,5 В» и «2 В» переключателя «В/дел» в каналах А и Б осциллографа.



τ_r – время нарастания, ns;

τ_y – время установления, ns;

ΔA – выброс, дел;

ΔA_n – неравномерность, дел;

A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел;

ΔA_{ny} – неравномерность на участке установления, дел.

Рисунок 1 – Изображение сигнала на экране при определении времени нарастания, выброса и времени установления ПХ, неравномерности ПХ, неравномерности на участке установления. Значение неравномерности ПХ δ_n , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где ΔA_n – неравномерность, дел;

A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ, дел.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если параметры ПХ не превышают значений, приведенных в таблице 5.1.