



ВН

ОСЦИЛЮГРАФЫ

С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, С8-46/4

**КОПИЯ ВЕРНА
Г.И. ИНЖЕНЕР
ВАСИЛЕВСКИЙ В.В.**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

УФЦИ.411161.002 МИ

Проверка диапазона частот и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации

Содержание

1	Операции и средства поверки	4
2	Условия поверки и подготовка к ней	6
3	Проведение поверки	7
4	Оформление результатов поверки	19
	Приложение А Форма протокола поверки осциллографов	20

Таблица А.11

Проверяе- мый пара- метр	Вид синхро- низации	Размах сигна- ла, дел	Частота сигнала	Тип гене- ратора	Положение пере- ключателя		Результат про- верки
					VOLTS/ DIV	SEC/DIV	
Диапазон частот синхрони- зации	Внутренняя	2	0,6 Гц 100 МГц-С8-46/1 200 МГц-С8-46/2 60 МГц-С8-46/3 300 МГц-С8-46/4	Г3-110 Г4-176	«5 мV» «5 мV»	«1 s» «10 ns» «2 ns» «10 ns» «2,5 ns»	
	Внешняя	5	0,6 Гц 100 МГц-С8-46/1 200 МГц-С8-46/2 60 МГц-С8-46/3 300 МГц-С8-46/4	Г3-110 Г4-176	«0,2 V» «0,2 V»	«1 s» «10 ns» «2 ns» «10 ns» «2,5 ns»	
Мини- мальные уровни синхрони- зации	Внутренняя	0,8 2	10 Гц 20 МГц-С8-46/1 40 МГц-С8-46/2 12 МГц-С8-46/3 60 МГц-С8-46/4 100 МГц-С8-46/1 200 МГц-С8-46/2 60 МГц-С8-46/3 300 МГц-С8-46/4	Г3-112/1 Г4-176	«5 мV» «5 мV»	«50 ms» «50 ns» «20 ns» «50 ns» «10 ns» «10 ns» «2 ns» «10 ns» «2,5 ns»	
	Внешняя	4 4	10 Гц 100 МГц-С8-46/1 200 МГц-С8-46/2 60 МГц-С8-46/3 300 МГц-С8-46/4	Г3-112/1 Г4-176	«0,1 V» «0,1 V»	«50 ms» «10 ns» «2 ns» «10 ns» «2,5 ns»	

4 Заключение по результатам поверки _____

Поверитель _____
(подпись)

Дата поверки « ____ » _____ 20__ г.

Таблица А.10

Частота, МГц	Коэффициент развертки	U _{прм}							
		CH1				CH2			
		10 mV/дел	100 mV/дел	500 mV/дел	10 mV/дел	100 mV/дел	500 mV/дел	10 mV/дел	500 mV/дел
0,1	5 μs								
10	50 ns								
100	5 ns								
200	2,5 ns								
300	2,5 ns								
Частота, МГц	Коэффициент развертки	CH3				CH4			
		10 mV/дел	100 mV/дел	500 mV/дел	10 mV/дел	100 mV/дел	500 mV/дел	10 mV/дел	500 mV/дел
		0,1	5 μs						
		10	50 ns						
		100	5 ns						
200	2,5 ns								
300	2,5 ns								

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной (приводимой при выпуске из производства и после ремонта) и периодической поверок осциллографов С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, С8-46/4.

Осциллографы подлежат поверке в органах государственной метрологической службы и аккредитованных поверочных лабораториях. Межповерочный интервал – 12 мес.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование средства измерений, основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при:	
			первичной поверке	эксплуатации
1 Внешний осмотр	3.1		Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	3.2	Пробойная установка УПУ-10: - напряжение 1350 В.	Да	Нет
3 Опробование	3.3	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1: - частота от 10 Гц до 10 МГц; - погрешность ±5 %. Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 (Г4-151): - частота от 0,1 до 1020 МГц; - погрешность ± 1,5 · 10 ⁻⁵ %. Генератор импульсов Г5-75: - длительность импульса от 5 мкс до 1 с. Калибратор осциллографов импульсный И1-9: - диапазон напряжений от 30 мкВ до 100 В; - период сигнала от 10 нс до 10 с.	Да	Да
4 Определение метрологических параметров			Да	Нет
4.1 Проверка параметров входов каналов и входа внешней синхронизации	3.4.1	Вольтметр универсальный В7-40: - диапазон измерения напряжения от 0 до 10 В; - диапазон измеряемых сопротивлений от 0,5 до 2 МОм. Измеритель LC высокочастотный Е7-12 (Е7-9): - измеряемая емкость 27 пФ.	Да	Нет

Проверка времени нарастания переходной характеристики

Таблица А.9

Коэффициент отклонения	Время нарастания, нс			
	17,5 (2 мV) – С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, 20 (2 мV) – С8-46/4, 3,5 (0,005-5 V) – С8-46/1, 1,8 (0,005-5 V) – С8-46/2, 5,8 (0,005-5 V) – С8-46/3, 1,2 (0,005-5 V) – С8-46/4	с делителем 1:10		
	17,9 (2 мV) – С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, 28,3 (2 мV) – С8-46/4, 5 (0,005-5 V) – С8-46/1, 2,53 (0,005-5 V) – С8-46/2, 8,2 (0,005-5 V) – С8-46/3, 1,7 (0,005-5 V) – С8-46/4	Канал СН1	Канал СН2	Канал СН3
2 мV/дел				
5 мV/дел				
10 мV/дел				
20 мV/дел				
50 мV/дел				
100 мV/дел				
200 мV/дел				
500 мV/дел				
1 V/дел				
2 V/дел				
5 V/дел				
1 V/дел (100 мV/дел с внешним делителем 1:10)				

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование средства измерений, основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при:	
			первичной поверке	эксплуатации
4.2 Проверка диапазона коэффициентов отклонения и определение основной погрешности измерения напряжения	3.4.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9 - диапазон напряжений от 30 мкВ до 100 В; - погрешность $\pm 0,25\%$. Генератор импульсов точной амплитуды: - амплитуда 10 В. Вольтметр В7-54/2: - погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,004\%$.	Да	Да
4.3 Проверка диапазона коэффициентов развертки, основной относительной погрешности измерения временных интервалов	3.4.3	Калибратор осциллографов импульсный И1-9: - период сигнала от 10 нс до 10 с; - погрешность $\pm 10^{-4}$ Т.	Да	Да
4.4 Проверка времени нарастания переходной характеристики	3.4.4	Генератор испытательных импульсов И1-14: - длительность фронта импульса не более 1 нс; - амплитуда 20 В. Генератор испытательных импульсов И1-15: - длительность фронта импульса 0,25 нс; - амплитуда 10 В.	Да	Да
4.5 Проверку диапазона частот и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации	3.4.5	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1. Генератор испытательных импульсов И1-15 (И1-14). Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 (Г4-151). Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-110: - частота сигнала от 0,01 до 1999999,99 Гц. - погрешность $\pm 3 \cdot 10^{-5}\%$.	Да	Да
4.6 Проверка полосы пропускания	3.4.6	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176: - частота сигнала от 0,1 до 1020 МГц.	Да	Да

Примечания
1 Вместо указанных средств проверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие измерения параметров с требуемой точностью.
2 Средства поверки должны быть поверены в органах, аккредитованных в данный вид деятельности.

1.2 При обнаружении несоответствия техническим характеристикам дальнейшая проверка прекращается, а осциллографы подлежат забракованию и направлению в ремонт.

2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$; от 30 до 80 %;
- относительная влажность воздуха от 84 до 106 кПа;
- атмосферное давление $(230 \pm 4,6) \text{ В}$;
- напряжение питающей сети переменного тока $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$.

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

2.3 Осциллографы перед включением необходимо выдерживать в нормальных условиях не менее 4 ч.

2.4 Время установления рабочего режима осциллографов - 15 мин.

2.5 Средства измерения выдерживать в нормальных условиях в течение времени, оговоренного в их эксплуатационных документах.

Входное сопротивление 50 Ом (для С8-46/4)

Таблица А.7

Коэффициент отклонения	Напряжение на выходе калибратора И1-9	U _{изм}						Пределы допускаемых значений		
		Канал СН1		Канал СН2		Канал СН3			Канал СН4	
		Авт	Курс	Авт	Курс	Авт	Курс		Авт	Курс
2 мV/дел	12 мV								от 11,52 мV до 12,48 мV	
5 мV/дел	30 мV								от 28,80 мV до 31,20 мV	
10 мV/дел	60 мV								от 58,20 мV до 61,80 мV	
20 мV/дел	120 мV								от 116,40 мV до 123,60 мV	
50 мV/дел	300 мV								от 291,00 мV до 309,00 мV	
100 мV/дел	600 мV								от 582,00 мV до 618,00 мV	
200 мV/дел	1,2 V								от 1,164 V до 1,236 V	
500 мV/дел	3 V								от 2,91 V до 3,09 V	
1 V/дел	6 V								от 5,82 V до 6,18 V	

Определение основной погрешности измерения временных интервалов

Таблица А.8

Коэффициент развертки	Период сигнала на выходе калибратора И1-9	Измеренное значение			Пределы допускаемых значений
		при автоматических измерениях	при курсорных измерениях		
2 нс/дел (С8-46/2), 2,5 нс/дел (С8-46/4)	10 ns				9,8 ns – 10,2 ns
5 нс/дел (С8-46/1, С8-46/3)	20 ns				19,6 ns – 20,4 ns
1 мс/дел	5 μs				4,9 μs – 5,1 μs
1 мс/дел	5 ms				4,9 ms – 5,1 ms
1 с/дел	5 s				4,9 s – 5,1 s

Определение основной погрешности измерения напряжения

Таблица А.6 Входное сопротивление 1 МОм

Коэффициент отклонения	Напряжение на выходе калибратора И1-9	$U_{изм}$								Пределы допускаемых значений
		Канал СН1	Курс	Канал СН2	Курс	Канал СН3	Курс	Канал СН4	Курс	
2 мВ/дел	12 мВ									от 11,52 мВ до 12,48 мВ
5 мВ/дел	30 мВ									от 28,80 мВ до 31,20 мВ
10 мВ/дел	60 мВ									от 58,20 мВ до 61,80 мВ
20 мВ/дел	120 мВ									от 116,40 мВ до 123,60 мВ
50 мВ/дел	300 мВ									от 291,00 мВ до 309,00 мВ
100 мВ/дел	600 мВ									от 582,00 мВ до 618,00 мВ
200 мВ/дел	1,2 В									от 1,164 В до 1,236 В
500 мВ/дел	3 В									от 2,91 В до 3,09 В
1 В/дел	6 В									от 5,82 В до 6,18 В
2 В/дел	12 В									от 11,64 В до 12,36 В
5 В/дел	30 В									от 29,10 В до 30,90 В
1 В/дел (100 мВ/дел с внешним делителем 1-10)	6 В									от 5,64 В до 6,36 В

3 Проведение проверки

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 Внешний осмотр осциллографов проводить в следующей последовательности:

- проверить отсутствие механических повреждений кожуха, крышек, лицевой панели осциллографов;
 - проверить наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положений;
 - проверить наличие комплекта принадлежностей и эксплуатационной документации согласно разделу «Комплектность» руководства по эксплуатации;
 - проверить чистоту тнелз, разъемов;
 - проверить отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографов (определить на слух при наклонах осциллографов).
- Проверку осциллографов, имеющих дефекты, не проводить.

3.2 Проверка электрической прочности изоляции

3.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10 следующим образом.

Подать испытательное напряжение 1350 В частотой 50 Гц между сетевыми зажимами, соединенными между собой, с одной стороны, и всеми доступными токопроводящими частями с другой стороны, начиная со значения рабочего напряжения 230 В с погрешностью не более 10 %.

Значение испытательного напряжения повышать до установленного значения в течение 2 с и выдерживать не менее 2 с. Осциллографы не должны быть подключен к источнику питания, но выключатель сети должен быть включен.

После испытания цепи, содержащие конденсаторы, необходимо разрядить.

Во время проверки не должны возникать разряды или повторяющиеся поверхностные пробои. Появление «коронного» разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

В противном случае осциллографы браковать и отправлять в ремонт.

3.3 Опробование

3.3.1 Проверка перемещения луча по вертикали

Проверку перемещения луча по вертикали проводят путем подачи на вход каждого канала синусоидального сигнала от генератора ГЗ-112/1.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:

- СН1 (СН2): «Связь – ~»; Полоса – Выкл; В/дел – Грубо; Шуп – 1Х; Инверт – Выкл»;

- «МЕНЮ TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – СН1 (СН2); Фронт – $\square$; Режим – Авто; Связь – ~»;

- коэффициент отклонения – 5 мВ/дел;

- коэффициент развертки – 500 мс/дел;

для С8-46/4:

- СН1 (СН2, СН3, СН4): «СвязьВх – АС; ОтгЛП – Выкл; В/дел – Грубо; Делитель – 1Х; Инверсия – Выкл; Ввод – 1МО»;

- «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – CH1 (CH2, CH3, CH4); Наклон –  ; Режим – Авто; Связь – AC»;
- коэффициент отклонения – 5 mV/дел;
- коэффициент развертки – 500 µs/дел.

Устанавливают размах изображения по вертикали 8 дел. Ручкой « POSITION» совмещают верхнюю и нижнюю часть изображения сигнала с центральной горизонтальной линией экрана ЖКИ.

Повторяют проверку для коэффициентов отклонения 50 mV/дел, 500 mV/дел, 2 V/дел.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при перемещении луча по вертикали имеется возможность совмещения нижней и верхней частей изображения сигнала с центральной горизонтальной линией экрана ЖКИ

3.3.2 Проверка режимов запуска развертки

Проверку режимов запуска развертки проводят по следующей методике. На вход канала CH1 осциллографа через нагрузку 50 Ом подают импульс амплитудой 0,8 V, периодом 250 µs и длительностью 100 µs от генератора Г5-75.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:

- CH1: «Связь – L; Шул – IX; Инверт – Выкл»;

- режим «TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – CH1; Фронт –  ; Режим – Авто»;

то»;

- коэффициент отклонения – «200 mV/дел»;

- коэффициент развертки – «100 µs/дел»;

- установить луч в центре экрана;

для С8-46/4:

- CH1: «СвязьBx – GND; Делитель – IX; Инверсия – Выкл»;

- режим «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – CH1; Наклон –  ; Режим – Авто»;

- коэффициент отклонения – «200 mV/дел»;

- коэффициент развертки – «100 µs/дел»;

- установить луч в центре экрана.

Наблюдают на экране линию развертки. Изменяют величину смещения по каналу CH1, при этом наблюдают смещение линии развертки.

Устанавливают открытый вход канала CH1 (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 - CH1: «Связь –  »; для С8-46/4 - CH1: «СвязьBx – DC»). Ручкой LEVEL добиваются устойчивой синхронизации и наблюдают на экране изображение входного сигнала.

Устанавливают ждущий режим запуска (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 - «MENU TRIGGER»: «Режим – Ждущ»; для С8-46/4 - «TRIG MENU»: «Режим – Ждущ»).

Смещают изображение по экрану вверх и вниз, убеждаясь в стабильном запуске развертки. Отсоединяют от входа осциллографа генератор Г5-75. Изображение, оставшееся на экране не должно возобновляться.

Устанавливают на осциллографе однократный запуск (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 - «MENU TRIGGER: Режим – Однокр»; для С8-46/4 - «TRIG MENU»: «Режим – Однокр.)). Подсоединяют к входу генератор Г5-75. Переводят генератор в режим ручного запуска, нажимают на осциллографе кнопку RUN/STOP, а затем нажимают кнопку ручного запуска на генераторе Г5-75. Вместо изображения четырех импульсов на экране должно появиться изображение одного импульса.

А.3 Проведение поверки

Таблица А.2

Наименование операций	Номер пункта МП	Заключение о соответствии требованиям МП
Внешний осмотр	3.1	
Проверка электрической прочности изоляции	3.2	
Опробование осциллографа	3.3	
Проверка перемещения луча по вертикали	3.3.1	
Проверка режимов запуска развертки	3.3.2	
Проверка режима автопоиска	3.3.3	
Проверка дополнительных режимов работы осциллографа	3.3.4	

Определение метрологических параметров

Проверка параметров входов каналов и входа внешней синхронизации

Таблица А.3

Коэффициенты отклонения	Входное сопротивление, МОм				Допуск по ТУ, МОм	Входная емкость, пФ				Допускаемое значение, пФ
	CH1	CH2	CH3	CH4		CH1	CH2	CH3	CH4	
5 mV/дел					1±0,02					≤27
50 mV/дел										
500 mV/дел										
5 V/дел										

Таблица А.4 Для входного сопротивления 50 Ом (для С8-46/4)

Коэффициенты отклонения	Входное сопротивление, Ом				Допускаемое значение, Ом
	CH1	CH2	CH3	CH4	
5 mV/дел					50±0,5
50 mV/дел					
500 mV/дел					
5 V/дел					

Таблица А.5

Параметр	Измеренные значения	Допускаемое значение
Входное сопротивление, МОм		1±0,1
Входная емкость, пФ		≤ 27

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки осциллографов

Протокол № _____
поверки осциллографа С8-46/ _____

Заводской номер осциллографа _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Наименование предприятия-владельца осциллографа _____

А.1 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа (мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети _____ В.

А.2 Средства измерений, применяемые при поверке

Таблица А.1

Наименование СИ	Тип СИ	Заводской номер	Свидетельство о поверке

3.3.3 Проверка режима автопоиска

Проверку режима автопоиска проводят по следующей методике.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:

- СН1 (СН2): «Связь – ~; V/дел – Грубо; Шуп – 1X; Инверт – Выкл»;

- «MENU TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – СН1; Фронт – $\square$; Режим – Авто»;

для С8-46/4:

- СН1 (СН2, СН3, СН4): «СвязьВх – АС; V/дел – Грубо; Делитель – 1X; Инвер-

сия – Выкл»;

- «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – СН1 (СН2, СН3, СН4); Наклон –

$\square$; Режим – Авто».

На вход канала СН1 от генератора Г3-112/1 подают гармонический сигнал частотой 50 Гц и размахом 100 мV (5 дел при коэффициенте отклонения 20 мV/дел). Устанавливают коэффициент отклонения 2 V/дел. Нажимают кнопку АУТО. Через несколько секунд на экране должно появиться изображение не менее 2 делений. Проверяют повторяют на частотах 100 кГц и 10 МГц. Аналогично производят проверку на частоте 100 МГц для С8-46/1, 200 МГц для С8-46/2, 60 МГц для С8-46/3, 300 МГц для С8-46/4 используя генератор Г4-176. С выхода калибратора И1-9 подают на вход канала СН1 сигнал типа «мекандр» амплитудой 40 В. Нажимают кнопку АУТО и через несколько секунд наблюдают на экране изображение не менее 1 периода сигнала размахом 8 дел (сигнал может выходить за пределы экрана).

Проверку повторяют для всех каналов.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если обеспечивается автоматическая установка размеров изображения (автопоиск).

3.3.4 Проверка дополнителных режимов работы осциллографа

Проверяют режим хранения в памяти состояния органов управления и сигналов. На вход канала СН1 от генератора Г3-112/1 подают гармонический сигнал частотой 1 МГц и размахом 1 V (5 делений при коэффициенте отклонения 200 мV/дел). Выбирают режим запоминания сигналов (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 – «STORAGE»: «Тип – Сигнал; Источник – СН1; Поззап – 1»; нажимают кнопку F4; для С8-46/4 – «SAVE/RECALL»: «Тип – Осциллогр.; Сохр в – Устр-во; Осциллогр. – 1»; нажимают кнопку F4). Отключают сигнал от входа СН1 и выключают прибор, предварительно запомнив состояние его органов управления и индикации. Через 10 мин включают прибор и проверяют состояние его органов управления и индикации.

Далее для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 выбирают режим отображения сигнала из памяти (нажимают последовательно кнопки REF и F1, устанавливают «Сигнал – 1», нажимают кнопку F4) и проверяют наличие на экране запомненного сигнала. Выключают режим отображения сигнала из памяти последовательным нажатием кнопок REF и OFF.

Для С8-46/4 выбирают режим отображения сигнала из памяти (нажимают кнопку «SAVE/RECALL», устанавливают «Тип – Осциллогр.; Сохр в – Устр-во; Осциллогр. – 1»; нажимают кнопку F5) и проверяют наличие на экране запомненного сигнала.

Проверяют режим сохранения сигнала на USB носителе.

Для осциллографов С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3.

На вход канала CH1 от генератора ГЗ-112/1 подают гармонический сигнал частотой 1 МГц и размахом 1 В (5 делений при коэффициенте отклонения 200 мВ/дел). Выбирают режим сохранения сигналов на USB носителе («STORAGE»: «Тип – Сигнал; Источник – CH1; ПозЗап – 3»; нажимают кнопку F5; устанавливают: «Диск – USB; Длина – Нормал»; нажимают кнопки F5, затем F4). Отключают сигнал от входа CH1.

Выбирают режим отображения сигнала из памяти (нажимают последовательно кнопки REF и F2, устанавливают «Сигнал – 3, Источник – USB»; нажимают кнопку F4) и проверяют наличие на экране запомненного сигнала. Выключают режим отображения сигнала из памяти последовательным нажатием кнопок REF и OFF.

Для осциллографа С8-46/4.

На вход канала CH1 от генератора ГЗ-112/1 подают гармонический сигнал частотой 1 МГц и размахом 1 В (5 делений при коэффициенте отклонения 200 мВ/дел). Выбирают режим сохранения сигналов на USB носителе («SAVE/RECALL»: «Тип – Осциллогр.; Сохр в – Файл»; нажимают кнопку F4; F2 («Нов.файл»), затем F4 («Подтверд.»).

Выбирают режим отображения сигнала из памяти («SAVE/RECALL», «Тип – Осциллогр.; Сохр в – Файл»), нажимают кнопку F5, выбирают сохраненный файл и проверяют наличие на экране запомненного сигнала. Выключают режим отображения сигнала из памяти последовательным нажатием кнопок F5 и F4.

Проверяют режим сложения и вычитания сигналов.

Для осциллографов С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3.

На вход каналов CH1 и CH2 подают от калибратора И1-9 импульсный сигнал типа «меандр» амплитудой 300 мВ и устанавливают коэффициенты отклонения 100 мВ/дел в обоих каналах. Нажимают кнопку MATH и устанавливают следующие режимы: «Вид – Math; Источ1 – CH1; Оператор – «+»; Источ2 – CH2»; коэффициент отклонения 100 мВ. На экране наблюдают сигнал амплитудой 600 мВ и два исходных сигнала. Нажатием кнопки F3 устанавливают «Оператор - «-»», на экране наблюдают линию развертки и два исходных сигнала (допускается наличие выбросов или неравномерность линии из-за не идентичности каналов).

Для осциллографа С8-46/4.

На вход каналов CH1 и CH2 подают от калибратора И1-9 импульсный сигнал типа «меандр» амплитудой 300 мВ и устанавливают коэффициенты отклонения 100 мВ/дел в обоих каналах. Нажимают кнопку MATH и устанавливают следующие режимы: «Оператор – «+»; Источник А – KAN1; Источник В – KAN2; Инверсия – Выкл»; коэффициент отклонения 100 мВ. На экране наблюдают сигнал амплитудой 600 мВ и два исходных сигнала. Нажатием кнопки F1 устанавливают «Оператор - «-»», на экране наблюдают линию развертки и два исходных сигнала (допускается наличие выбросов или неравномерность линии из-за не идентичности каналов).

Проверяют режим спектрального анализа сигналов (FFT).

Для осциллографов С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3.

На вход канала CH1 подают сигнал типа «меандр» частотой 1 МГц от генератора ГЗ-112/1 амплитудой 600 мВ (6 дел при коэффициенте отклонения 100 мВ/дел и коэффициенте развертки 500 пс/дел). Устанавливают следующие режимы: «Вид – FFT; Источник – CH1; Окно – Прямо-к; Ось Y – Vrms» и наблюдают на экране спектр сигнала.

После проверки меню «MATH» выключают последовательным нажатием кнопок MATH и OFF.

4 Оформление результатов поверки

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

4.2 Положительные результаты поверки удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

4.3 При отрицательных результатах поверки осциллографы изымаются из обращения и применения, оттиск поверительного клейма гасится, а свидетельство о поверке аннулируется.

- «ACQUIRE»: «Режим – Усредн-е; Усредн-й – 16»; (количество усреднений устанавливается ручкой «»);

- в меню «MEASURE» путем последовательного нажатия клавиш F1, кнопкой F2 выбрать источник сигнала, F3, F3 выбирают измерение амплитуды;

для С8-46/4:

- СН1: «СвязьВх – DC; В/дел – Грубо; Делитель – 1X; Ввод – 50 Ω»;
- «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – СН1; Наклон – »; Режим – Авто».
- «ACQUIRE»: «Режим – Усредн.; Усредн – 16»; (количество усреднений устанавливается ручкой «»);

- в меню «MEASURE» нажать 2 раза клавишу F1, затем клавишей F1 выбрать источник сигнала, клавишей F2 выбрать измерение амплитуды V_{ампл}.

Устанавливают коэффициент отклонения канала СН1 20 мV/дел и коэффициент развертки 5μs/дел.

С выхода генератора Г4-176 подают сигнал синусоидальной формы частотой 0,1 МГц и размахом 5-6 делений. Изменяя уровень синхронизации ручкой LEVEL, добиваются устойчивого изображения сигнала на экране. Фиксируют значение амплитуды U_{ом} сигнала.

Далее устанавливают значения частоты сигнала генератора, приведенные в таблице 3.6, и измеряют амплитуду сигнала U_{изм}.

Таблица 3.6

Коэффициент развертки	5 μs/дел	50 ns/дел	10 ns/дел	5 ns/дел	2 ns/дел	2 ns/дел – С8-46/2, 2,5 ns/дел – С8-46/4,
частота, МГц	0,1	10	60*	100*	160	200*
*Значение верхней граничной частоты полосы пропускания (60 МГц – для С8-46/3, 100 МГц – для С8-46/1, 200 МГц – для С8-46/2, 300 МГц – для С8-46/4).						

Неравномерность АЧХ А, дБ определяют по формуле

$$A = 20 \lg \frac{U_{\text{ср}}}{U_{\text{изм}}} \quad (1)$$

Аналогичные измерения проводят для всех каналов.

Диапазон частот, в пределах которого неравномерность АЧХ не превышает 3 дБ (A ≤ 3 дБ) принимают за полосу пропускания осциллографа.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если верхняя граничная частота полосы пропускания не менее значений, приведенных в таблице 3.6.

Для осциллографа С8-46/4.

На вход канала СН1 подают сигнал типа «меандр» частотой 1 МГц от генератора Г3-112/1 амплитудой 600 мV (6 дел при коэффициенте отклонения 100 мV/дел и коэффициенте развертки 500 ns/дел). Устанавливают следующие режимы: «Оператор – БГФ; Источник – КАН1; Окно – Прямоуг. Раскладка БГФ – 1X; Шкала – Vrms; Дисплей – Раздел.» и наблюдают на экране спектр сигнала.

После проверки меню «МАТЕМ.» выключают нажатием кнопки MATN.

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

3.4 Определение метрологических параметров

3.4.1 Проверка параметров входов каналов и входа внешней синхронизации

Проверку параметров входов каналов СН1 и СН2 – для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, каналов СН1, СН2, СН3 и СН4 – для С8-46/4 и входа внешней синхронизации осциллографа проводят непосредственным измерением входного сопротивления и входной емкости при помощи вольтметра В7-40 и измерителя Е7-12.

Измерения проводят при коэффициенте отклонения 5, 50 и 500 мV/дел. 5 V/дел при открытом входе. Проверку параметров входа внешней синхронизации проводят в режиме внешней синхронизации.

Примечание - При измерении сопротивления вольтметр подключают на вход откалиброванной подпорностью.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если входное сопротивление всех каналов составляет (1 ± 0,02) МОм, входное сопротивление входа внешней синхронизации составляет (1 ± 0,1) МОм, входная емкость не более 27 пФ. Для входа 50 Ом входное сопротивление составляет (50 ± 0,5) Ом (для С8-46/4).

3.4.2 Определение основной погрешности измерения напряжения

Определение основной погрешности автоматического измерения напряжения, измерения напряжения между двумя курсорами, установленными оператором, проводят по нижеизложенной методике.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

- для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:
- СН1: «Связь – ∞, В/дел – Грубо, Шул – 1X, Инверт – Выкл»;
- «ACQUIRE»: «Режим – Усредн-е; Усредн-й – 16»; (количество усреднений устанавливается ручкой «»);

- «MENU TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – СН1; Фронт – »; Режим – Авто»;

- установить коэффициент развертки – 500 μs;
- для С8-46/4:

- СН1: «СвязьВх – DC, В/дел – Грубо, Делитель – 1X, Ввод – 1 MΩ»;
- «ACQUIRE»: «СборИнф – Усредн., ЧисУсред – 16» (количество усреднений устанавливается ручкой «»);

- «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – СН1; Наклон – »; Режим – Авто»;

- установить коэффициент развертки – 500 μs.

На вход проверяемого осциллографа с выхода «» калибратора И1-9 подают калиброванный по амплитуде импульсный сигнал. Коэффициент отклонения осциллографа и напряжение сигнала от И1-9 устанавливают в соответствии с таблицей 3.1. При коэффициентах отклонения 2 и 5 мV/дел используют фильтр

УФЦИ.468548.001-03 из комплекта поставки. Изменяя уровень синхронизации ручной LEVEL, добиваются устойчивого изображения сигнала на экране.

Включают курсоры нажатием кнопки CURSOR и устанавливают нажатием кнопки F1 «Тип – Напряжение». Ручкой «↻» совмещают горизонтальные маркеры с плоскими участками вершины и начального уровня на изображении импульсов и считают в окне результатов курсорных измерений показания «ΔV». Переключение маркеров осуществляется кнопкой SELECT. Переключение скорости перемещения курсоров осуществляется кнопкой COARSE. Проводят измерения для всех коэффициентов отклонения указанных в таблице 3.1.

Аналогичные измерения проводят для всех каналов.

Определение погрешности при автоматическом измерении напряжения проводят для обоих каналов путем подачи на вход проверяемого осциллографа калибровочного напряжения частотой 1 кГц с выхода «» калибратора И1-9. Коэффициент отклонения осциллографа и напряжение сигнала от И1-9 устанавливают в соответствии с таблицей 3.1. При коэффициентах отклонения 2 и 5 mV/дел используют фильтр УФЦИ.468548.001-03 из комплекта поставки. В меню «MEASURE» для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 путем последовательного нажатия клавиш F1, кнопкой F2 выбрать источник сигнала, нажать F3, клавишей F3 выбрать измерение амплитуды, для С8-46/4 нажать 2 раза клавишу F1, затем клавишей F1 выбрать источник сигнала, клавишей F2 выбрать измерение амплитуды.

Таблица 3.1

Напряжение на выходе калибратора И1-9	Коэффициент отклонения	Допускаемые значения на экране при определении основной погрешности
12 мВ	2 мВ/дел	от 11,52 мВ до 12,48 мВ
30 мВ	5 мВ/дел	от 28,80 мВ до 31,20 мВ
60 мВ	10 мВ/дел	от 58,20 мВ до 61,80 мВ
120 мВ	20 мВ/дел	от 116,40 мВ до 123,60 мВ
300 мВ	50 мВ/дел	от 291,00 мВ до 309,00 мВ
600 мВ	100 мВ/дел	от 582,00 мВ до 618,00 мВ
1,2 В	200 мВ/дел	от 1,164 В до 1,236 В
3 В	500 мВ/дел	от 2,91 В до 3,09 В
6 В	1 В/дел	от 5,82 В до 6,18 В
12 В	2 В/дел	от 11,64 В до 12,36 В
30 В	5 В/дел	от 29,10 В до 30,90 В
6 В	1 В/дел (100 мВ/дел с внешним делителем 1:10)	от 5,64 В до 6,36 В

Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно центральной горизонтальной линии шкалы ЖКИ.

Проверку проводят при размере изображения равном 6 дел шкалы ЖКИ для всех положений переключателя VOLTS/DIV.

Переключатель V/дел калибратора И1-9 устанавливают в положение, соответствующие положениям переключателей VOLTS/DIV осциллографа.

Результаты измерения амплитуды импульса считают с экрана.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при измерении напряжения на всех значениях коэффициента отклонения результаты измерений не выходят за пределы, указанные в таблице 3.1.

хронизации сигнала длительностью 100 нс и частотой 100 кГц положительный и отрицательной полярности в соответствии с таблицей 3.5. Включить режим синхронизации «Ждущ».

Результаты проверки считают удовлетворительными, если нестабильность синхронизации не превышает 0,2 дел.

Таблица 3.4

Проверка-емый параметр	Вид синхронизации	Размах сигнала, дел	Частота сигнала	Тип генератора	Положение переключателя
Диапазон частот синхронизации	Внутр	2	0,6 Гц	Г3-110	«1 s»
		2	100 МГц – С8-46/1	Г4-176	«5 mV»
			200 МГц – С8-46/2		«10 ns»
			60 МГц – С8-46/3		«2 ns»
			300 МГц – С8-46/4		«10 ns»
					«2,5 ns»
Внешн		5	0,6 Гц	Г3-110	«1 s»
		5	100 МГц – С8-46/1	Г4-176	«0,2 V»
			200 МГц – С8-46/2		«10 ns»
			60 МГц – С8-46/3		«2 ns»
			300 МГц – С8-46/4		«10 ns»
					«2,5 ns»
Минимальные уровни синхронизации	Внутр	0,8	10 Гц	Г3-112/1	«5 mV»
			20 МГц – С8-46/1	Г4-176	«50 ms»
			40 МГц – С8-46/2		«20 ns»
			12 МГц – С8-46/3		«50 ns»
			60 МГц – С8-46/4		«10 ns»
	2		100 МГц – С8-46/1		«10 ns»
			200 МГц – С8-46/2		«2 ns»
			60 МГц – С8-46/3		«10 ns»
			300 МГц – С8-46/4		«2,5 ns»
Внешн		4	10 Гц	Г3-112/1	«0,1 V»
		4	100 МГц – С8-46/1	Г4-176	«50 ms»
			200 МГц – С8-46/2		«10 ns»
			60 МГц – С8-46/3		«2 ns»
			300 МГц – С8-46/4		«10 ns»
					«2,5 ns»

Таблица 3.5

Синхронизация	Амплитуда сигнала, В	Положение переключателя
Внутренняя	8	VOLTS/DIV
Внешняя	10	«1 V»
		«2 V»

3.4.6 Проверка полос пропускания

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:

- СН1: «Связь – $\approx$, V/дел – Грубо, Щуп – 1X, Инверт – Выкл»;

- «MENU TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – СН1; Фронт –  ; Режим – Авто».

Таблица 3.3

Параметры ПХ	Допустимые значения	
	(0,002-5) В/дел	с делителем 1:10
Время нарастания, нс	17,5 (2 мВ) – С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3	17,9 (2 мВ) – С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3
	20 (2 мВ/дел) – С8-46/4	28,3 (2 мВ/дел) – С8-46/4
	3,5 (0,005-5 В) – С8-46/1	5 (0,005-5 В) – С8-46/1
	1,8 (0,005-5 В) – С8-46/2	2,53 (0,005-5 В) – С8-46/2
	5,8 (0,005-5 В) – С8-46/3	8,2 (0,005-5 В) – С8-46/3
	1,2 (0,005-5 В) – С8-46/4	1,7 (0,005-5 В) – С8-46/4

3.4.5 Проверка диапазона частот и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3:

- СН1 (СН2): «Связь – π ; Полоса – Выкл; В/дел – Грубо; Цуп – 1Х; Инверт –

Выкл»;

- «MENU TRIGGER»: «Вид – Фронт; Источник – СН1 (СН2) (EXT); Режим – Авто»;

то»;

для С8-46/4:

- СН1 (СН2, СН3, СН4): «Связь – ДС; Опр П/П – Выкл; В/дел – Грубо; Делитель – 1Х; Инверсия – Выкл; Ввод – 1 М Ω »;

- «TRIG MENU»: «Тип – Фронт; Источник – СН1 (СН2, СН3, СН4) (EXT); Режим – Авто».

Органы управления контролируемого осциллографа, частоту и амплитуду гармонического сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 3.4. Сигнал подает на открытый вход одного из каналов и одновременно на вход внешней синхронизации.

Все проверки проводят при запуске от положительного и отрицательного фронтов сигнала синхронизации (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 – «MENU TRIGGER»: «Фронт – »; для С8-46/4 – «TRIG MENU»: «Наклон – »). Для получения устойчивой синхронизации необходимо пользоваться ручкой LEVEL.

При проверке минимальных уровней внутренней синхронизации изображение сигнала устанавливают в трех положениях ручек перемещения сигнала по вертикали Δ POSITION: среднем, когда изображение находится в центре рабочей части экрана, и положений, когда изображение находится по краям рабочей части экрана.

При проверке синхронизации в точках 0,6 Гц и 10 Гц необходимо включить режим синхронизации «Ждуш».

Диапазон частот синхронизации проверяют увеличением частоты подаваемого сигнала при определении верхней границы диапазона частот и уменьшением частоты сигнала при определении нижней границы диапазона частот до тех пор, пока синхронизация остается устойчивой. Проверку начинают с частоты сигнала генератора, отличающейся от граничных значений на 10 %.

Проверку максимального уровня внешней синхронизации производится при включенном делителе «EXT/5» (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 – «MENU TRIGGER»: «Источник – EXT/5»; для С8-46/4 – «TRIG MENU»: «Источник – EXT/5»).

Проверку максимальных уровней синхронизации проводят при помощи генератора И1-15 (И1-14) подачей на вход канала СН1 или СН2 для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3, на вход канала СН1, СН2, СН3 или СН4 для С8-46/4 и на вход внешней син-

Проверку погрешности при автоматическом измерении напряжения для осциллографа С8-46/4 при входном сопротивлении 50 Ом проводят для всех каналов путем подачи на вход проверяемого осциллографа напряжения частотой 1 кГц с выхода генератора Г5-75 контролируя выходное напряжение вольтметром В7-54/2 по следующей методике:

- 1) устанавливают на вольтметре режим измерения постоянного напряжения;
- 2) устанавливают на генераторе Г5-75 режим внутреннего запуска, для чего:
 - а) нажимают кнопку ПОЛЕ и наблюдают над ней включение светодиода;
 - б) нажимают кнопку  и наблюдают включение светодиода «»;
 - в) нажимают кнопку ПОЛЕ и наблюдают под ней включение светодиода;
 - г) устанавливают следующие параметры сигнала: Т – 10 мкс, t – 5 мкс, D – 0, К – 2;
- 3) устанавливают на генераторе Г5-75 режим постоянного тока, полярность положительная, для чего:
 - а) нажимают кнопку ПОЛЕ и наблюдают над ней включение светодиода;
 - б) нажимают кнопку  и наблюдают включение светодиода «»;
 - в) нажимают кнопку  2»;
 - г) нажимают кнопку ПОЛЕ, должен включиться светодиод под этой кнопкой;
 - д) устанавливают при помощи кнопок «1» - «9» генератора Г5-75 напряжение в соответствии с таблицей 3.1, контролируя его вольтметром В7-54/2;
 - 4) устанавливают на генераторе Г5-75 режим внутреннего запуска, для чего:
 - а) нажимают кнопку ПОЛЕ и наблюдают над ней включение светодиода;
 - б) нажимают кнопку СБРОС;
 - 5) считывают с экрана результаты измерения амплитуды импульса.

При проверке коэффициентов отклонения 2 мВ/дел, 5 мВ/дел и мВ/дел используют аттенуатор 40 дБ; 20 мВ/дел, 50 мВ/дел и 100 мВ/дел используют аттенуатор 20 дБ.

Коэффициенты отклонения устанавливают в диапазоне от 2 мВ/дел до 1 В/дел.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при измерении напряжения на всех значениях коэффициента отклонения результаты измерений не выходили за пределы, указанные в таблице 3.1.

3.4.3 Определение основной погрешности измерения временных интервалов

Определение основной погрешности измерения временных интервалов в автоматическом режиме измерений и при измерении с помощью курсоров проводят в положениях 2 пс/дел для С8-46/2, 2,5 пс/дел для С8-46/4; 5 пс/дел для С8-46/1 и С8-46/3; 1 мс/дел; 1 мс/дел; 1 с/дел.

Измерения проводят на центральной горизонтальной линии шкалы ЖКИ. Сигнал с выхода «» калибратора И1-9 подает на вход канала СН1. Размер изображения по вертикали устанавливают удобным для наблюдения. Период сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 3.2. Выбирают измерение периода сигнала (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 – меню «MEASURE»: нажать клавишу F1, кнопкой F2 выбрать источник сигнала, нажать клавиши F4, затем F3; для С8-46/4 – меню «MEASURE»: последовательно нажать клавиши F1, F2, кнопкой F1 выбрать источник сигнала, F2, ручкой «» выбрать измерение периода). При коэффициенте развертки 1 с/дел установить режим синхронизации «Ждуш» и вид связи «НЧ» (для С8-46/1, С8-46/2, С8-46/3 – «MENU TRIGGER»: «Режим – Ждуш, Связь – НЧ»; для С8-46/4 – «TRIG MENU»: «Режим – Ждуш, Связь – НЧ фильтр»).

- в меню «ACQUIRE»: «Режим – Усредн-е; Усредн-й -16; Дискрет – Эквив; БыстСбор – Выкл».

- выбрать измерение времени нарастания в меню «MEASURE» последовательным нажатием клавиш:

- F1, кнопкой F2 выбрать источник сигнала, F4, F4 – время нарастания;

- в меню «MENU TRIGGER»: «Вид – Фронт, Источник – CH1 (CH2), Фронт – $\uparrow$ »;

для C8-46/4:

- CH1(CH2, CH3, CH4): «СвязьVx – DC; В/дел – Грубо; Делитель – 1X; Инверсия – Выкл; Ввод – 1 MΩ»;

- в меню «ACQUIRE»: «СборИнф – Усредн.; ЧисУсред -16; Sin x/x – SinX; Режим – Эквивалент».

- выбрать измерение времени нарастания в меню «MEASURE» последовательным нажатием клавиш:

- F1, F2, кнопкой F1 выбрать источник сигнала, F2, ручкой « $\curvearrowright$ » выбрать время нарастания;

- в меню «TRIG MENU»: «Тип – Фронт, Источник – CH1 (CH2, CH3, CH4), Наклон – $\uparrow$ ».

Изменяя амплитуду импульса на выходе генератора И1-15 (И1-14), устанавливают размер изображения на экране ЖКИ равным 5 дел по вертикали. При коэффициенте отклонения 5 V/дел проводят измерение времени нарастания PX при размере изображения 2 дел (для C8-46/2, C8-46/4), 4 дел (для C8-46/1, C8-46/3). При коэффициенте отклонения 2 mV/дел коэффициент развертки устанавливается 5 ns/дел.

При проверке в положении «1 V» переключателя VOLTS/DIV проверяют параметры PX при инвертировании сигнала (для C8-46/1, C8-46/2, C8-46/3 – CH1 (CH2): «Инверт – Вкл»; для C8-46/4 – CH1 (CH2, CH3, CH4): «Инверсия – Вкл»).

При коэффициенте отклонения 1 V/дел (с учетом программно установленного делителя 1:10 для C8-46/1, C8-46/2, C8-46/3 – CH1 (CH2): «Шул - 10X», для C8-46/4 – CH1 (CH2, CH3, CH4): «Делитель - 10X») проверяют параметры PX, подавая на вход проверяемого осциллографа испытательный импульс через переход BNC-T, наконец-ник и делитель 1:10 из комплекта поставки. Используемый при проверке делитель должен быть скомпенсирован на выбранном канале осциллографа. Высококачественную компенсацию проводят на прямом канале сигнала частотой 1 кГц посредством регулировочного винта на корпусе делителя. Сигнал подается с выхода «1 kHz 3V» внутреннего генератора прямоугольных импульсов.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если время нарастания не превышает значений указанных в таблице 3.3.

Для определения погрешности измерения временных интервалов для коэффициента развертки 2 ns/дел (C8-46/2), 2,5 ns/дел (C8-46/4), 5 ns/дел (C8-46/1, C8-46/3) на вход канала CH1 осциллографа подают сигнала с выхода « $\curvearrowright$ » калибратора И1-9 через согласующую нагрузку 50 Ом. Период сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 3.2. Включают режим «Усредн-е» (для C8-46/1, C8-46/2, C8-46/3 – «ACQUIRE»: «Режим – Усредн-е, Усредн-й – 16»; для C8-46/4 – «ACQUIRE»: «СборИнф – Усредн., ЧисУсред – 16») (количество усреднений устанавливается ручкой « $\curvearrowright$ »). Результаты измерения периода считывают с экрана.

Определение погрешности измерения временных интервалов с помощью курсоров проводят следующим образом: выбирают канал, в котором будут проводиться измерения, и нажатием кнопки CURSOR включают режим курсорных измерений. Последовательным нажатием кнопки F1 выбирают временные измерения («Тип – Версия»), при этом на экране появляются вертикальные курсоры.

Ручкой « $\curvearrowright$ POSITION» выбранного канала совмещают середину нарастающего (спадающего) участка изображения сигнала (точку наибольшей крутизны) с центральной горизонтальной линией шкалы экрана ЖКИ (для C8-46/1, C8-46/2, C8-46/3 – переключение курсоров осуществляется кнопкой SELECT, переключение скорости перемещения курсоров осуществляется кнопкой COARSE). Вертикальные курсоры устанавливают ручкой « $\curvearrowright$ » в точки пересечения центральной горизонтальной линии экрана ЖКИ с нарастающими (спадающими) участками на периоде сигнала. Считывают на экране результат измерения интервала между курсорами « ΔT ».

Таблица 3.2

Коэффициент раз- вертки	Период сигнала на выходе калибратора И1-9	Допускаемые значения на экране при определении основной погреш- ности
2 ns/дел (C8-46/2), 2,5 ns/дел (C8-46/4)	10 ns	9,80 ns – 10,20 ns
5 ns/дел (C8-46/1, C8-46/3)	20 ns	19,6 ns – 20,4 ns
1 μ s/дел	5 μ s	4,90 μ s – 5,10 μ s
1 ms/дел	5 ms	4,90 ms – 5,10 ms
1 s/дел	5 s	4,90 s – 5,10 s

Результаты проверки считают удовлетворительными, если основная погрешность измерения временных интервалов в автоматическом режиме измерений и при измерении с помощью курсоров находится в интервале $\pm 2\%$.

3.4.4 Проверка времени нарастания переходной характеристики

Проверку времени нарастания переходной характеристики проводят с помощью генератора И1-15 (для C8-46/2, C8-46/4), И1-14 (для C8-46/1, C8-46/3) импульсами положительной полярности длительностью не менее 250 ns в обоих каналах проверяемого осциллографа во всех положениях переключателя VOLTS/DIV. Органы управления осциллографа устанавливают в положения, обеспечивающие устойчивое изображение сигнала на экране ЖКИ при коэффициенте развертки 5 ns/дел (C8-46/1, C8-46/3), 2 ns/дел (C8-46/2), 1 ns/дел (C8-46/4).

Устанавливают следующие режимы:

для C8-46/1, C8-46/2, C8-46/3:
- CH1(CH2): «Связь – ∞ , V/дел – Грубо, Шул – 1X, Инверт – Выкл»;