

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО «МНИПИ»



Осциллограф цифровой С8-52

Методика поверки

н.р. 65050-16



EAC

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора - главный инженер ОАО «МНИПИ»

А.А.Володкевич

« 18 » 09 2013



УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «БелГИМ»

КОПИЯ

Н.А.Жагора

« 15 » 11 2013



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Осциллограф цифровой С8-52

Методика поверки

УШЯИ.411161.056 МП

МРБ МП. 2361-2013

Разработана ОАО «МНИПИ»

Главный конструктор
разработки

Л.В.Матюшонок

« 5 » 03 2013

Исполнитель

Л.Ф.Вавуло

« 5 » 03 2013

Нормоконтролер

С.К.Лашкова

« 18 » 09 2013



Первый заместитель генерального директора,
главный инженер А.А.Володкевич

2013 год 20.11.2013

Настоящая методика распространяется на осциллограф цифровой С8-52 (далее - осциллограф) ТУ BY 100039847.126-2013 и устанавливает методику его поверки.

Методика разработана в соответствии с ТКП 8.003-2011 и СТБ 8028-2006.

Периодичность поверки - 12 мес.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 Испытательное напряжение 1500 В _{ЭФ}	Да	Нет
Опробование	4.3		Да	Да
Определение метрологических характеристик осциллографа:	4.4			
- основной погрешности амплитуды импульсов калибратора	4.4.1	Вольтметр универсальный В7-65 Напряжение от 0 до 300 В Погрешность измерения напряжения ±0,03 % Сопротивление от 1 до 10 МОм	Да	Да
- параметров переходной характеристики (ПХ)	4.4.2	Генератор испытательных импульсов И1-15 Длительность импульса $\tau_i = 100$ нс Длительность фронта $\tau_f < 0,25$ нс	Да	Да

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
- основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{раз}$ »	4.4.3	Калибратор осциллографов импульсный И1-9 Напряжение от 4 мВ до 100 В Погрешность $\pm 0,25 \%$ Период от 10^{-8} до 0,5 с	Да	Да
- основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами и автоматических измерений частоты и периода	4.4.4	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 Частота от 0,1 Гц до 100 кГц Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164 Частота от 1,7 до 150 МГц Uвых до 2 В	Да	Да
- параметров синхронизации	4.4.5	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164	Да	Да
<p>Примечания</p> <p>1 При проведении поверки разрешается применять другие средства измерений (СИ), обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.</p> <p>2 СИ, используемые для поверки, должны быть поверены в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности</p>				

2 Требования безопасности

2.1 При проведении операций поверки необходимо учитывать наличие внутри осциллографа высоких напряжений, опасных для жизни, поэтому категорически запрещается работа осциллографа без заземления корпуса. Подключать осциллограф к сети необходимо только через трехполюсную розетку, при этом осуществляется заземление корпуса осциллографа.

3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха плюс (20 ± 5) °C;
 - относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
 - напряжение питающей сети $(230 \pm 4,6)$ В.

3.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить отсутствие механических повреждений на корпусе осциллографа;
 - проверить наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
 - проверить наличие комплекта запасных частей и принадлежностей эксплуатационного, руководства по эксплуатации, методики поверки;
 - проверить чистоту гнезд, разъемов, клемм;
 - проверить отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри осциллографа (определить на слух при наклонах осциллографа);
 - осциллограф перед включением выдержать в условиях, оговоренных в 3.1, не менее 4 ч;
 - после длительного хранения или транспортирования в условиях повышенной влажности осциллограф перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 8 ч.

3.3 Средства поверки выдержать в условиях, оговоренных для проведения поверки, и прогреть в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.4 Осциллограф обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 15 мин.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие осциллографа требованиям 3.2 настоящей методики.

Проверку осциллографа, имеющего дефекты, препятствующие его правильной и безопасной эксплуатации, не проводить.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить в нормальных условиях применения с помощью установки УПУ-21 в соответствии с ГОСТ 12.2.091-2002 при испытательном напряжении 1500 В_{ЭФ}.

В качестве опорной точки, относительно которой воздействуют испытательным напряжением, используют:

- зажим защитного заземления;
- любую доступную токопроводящую часть (соединяют вместе);
- любую доступную изолированную часть кожуха;
- доступные части органов управления.

Во время проверки прочности изоляции не должно произойти возникновения разрядов или поверхностных пробоев, сопровождающихся резким возрастанием тока в испытываемой цепи. Появление «коронного» разряда и подобных эффектов не является признаком дефектности изоляции.

Если во время проверки прочности изоляции произойдет возникновение разрядов или поверхностных пробоев, осциллограф бракуют и направляют в ремонт.

4.3 Опробование

4.3.1 Перед включением осциллографа убедиться в наличии вставок плавких на его задней панели и их соответствии маркировочным надписям.

Соединить кабель питания с питающей сетью и включить питание сетевым выключателем, расположенным на задней панели. Нажать на передней панели кнопку **ПИТАНИЕ**, при этом должен загореться индикатор **ВКЛ/ОТКЛ**, расположенный рядом с кнопкой.

4.3.2 Для компенсации делителя 1:10 необходимо проделать следующие операции:

- подключить делитель 1:10 к входу канала «1» («2»);
- подключить вход делителя 1:10 к выходу калибратора «КАЛИБРАТОР 1.2 V 1 kHz»;
- регулировкой подстроичного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечить равномерность вершины на изображении импульсного сигнала калибратора на ЖКИ.

4.4 Определение метрологических характеристик

4.4.1 Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора проводить по следующей методике.

К выходу калибратора «КАЛИБРАТОР 1.2 V 1 kHz», расположенному на передней панели осциллографа, подключить вольтметр В7-65 и измерить напряжение.

Для включения калибратора в режим постоянного напряжения нажать кнопку «УТИЛИТЫ» и кнопкой «2» выбрать режим «Выкл».

Погрешность установки амплитуды импульсов δ_k в процентах определить по формуле

$$\delta_k = \frac{U_k - U}{U} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где U_k — значение постоянного напряжения, измеренное вольтметром В7-65, В;

U — значение постоянного напряжения калибратора, равное 1,2 В.

Основная погрешность установки амплитуды импульсов калибратора не должна превышать $\pm 0.8\%$.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Осциллограф цифровой С8-52

Методика поверки

УШЯИ.411161.056 МП

МРБ МП.2361-2013

Содержание

1 Операции и средства поверки	3
2 Требования безопасности	5
3 Условия поверки и подготовка к ней	5
4 Проведение поверки.....	5
4.1 Внешний осмотр	5
4.2 Проверка электрической прочности изоляции.....	6
4.3 Опробование	6
4.4 Определение метрологических характеристик	6
5 Оформление результатов поверки	12
Приложение А Форма протокола поверки осциллографа.....	13

4.4.2 Параметры ПХ измеряют в положениях 2, 5, 20 мВ; 0,1; 2 В переключателей «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» для обоих каналов. Кроме того, в положении 0,1 В измеряют параметры ПХ с делителем 1:10. Измерения проводить для импульсов положительной и отрицательной полярностей.

Подать на вход канала 1 (2) импульс от генератора **И1-15** (частота повторения 10 кГц, длительность импульса 100 нс). Коэффициент развертки осциллографа установить равным 2 нс/дел.

Нажать кнопку «**РАЗВ**». Кнопкой «1» выбрать режим «**Авто**».

Нажать кнопку «**СИНХР**».

Кнопкой «1» выбрать источник синхронизации «**Кан 1**» («**Кан 2**»).

Кнопкой «2» выбрать перепад «↗» (для положительной полярности) или «↘» (для отрицательной полярности).

Кнопкой «4» выбрать связь «**Перем**» или «**Пост**».

Нажать кнопку «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**»).

Кнопкой «3» выключить инверсию.

Кнопкой «4» выбрать связь «**Перем**» или «**Пост**».

Кнопкой «5» выключить ограничение полосы.

Ручкой «**УРОВЕНЬ**» добиться устойчивого изображения сигнала на экране осциллографа. Ручкой «**ПЛАВНО**» генератора установить амплитуду сигнала равной 6 дел экрана (на 2 В/дел – 5 дел). Ручками «↑» и «←→» установить на ЖКИ изображение ПХ удобным для наблюдения и измерения.

Нажать кнопку «**СБОР ИНФ**».

Кнопкой «3» («**Усредн**») активировать ручку «**УСТАНОВКА**» (должен загореться значок «↻») и с ее помощью установить величину усреднения 8 («1/8»).

Нажать кнопку «**КУРСОРЫ**».

Кнопкой «1» включить режим курсорных измерений.

Кнопкой «2» включить параметр «**ΔY**».

Кнопками «3», «4» и ручкой «**УСТАНОВКА**» установить нижний горизонтальный курсор на 10 % амплитуды сигнала, верхний – на 90 %.

Кнопкой «2» включить параметр «**ΔX**».

Установив вертикальные курсоры между точками пересечения изображения ПХ и установленных горизонтальных курсоров, измерить время нарастания ПХ.

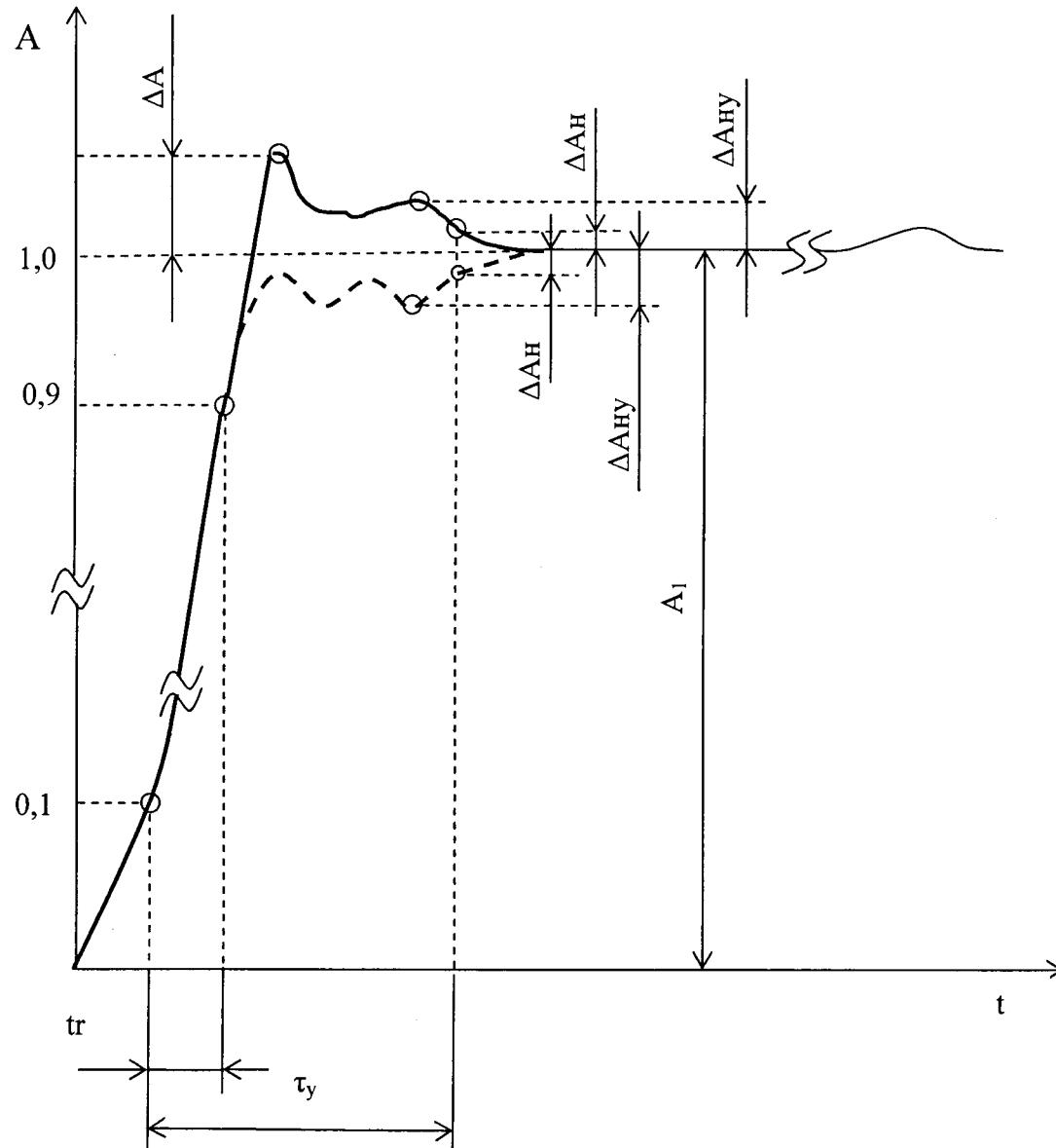
Результат измерения **ΔX** считывать в нижнем правом углу ЖКИ.

Аналогично измеряют остальные параметры ПХ согласно рисунку 1.

Измеренные параметры не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Время нарастания, нс	Выброс, %	Время установления, нс	Неравномерность после времени установления, %	Неравномерность на участке установления, %
При непосредственном входе коэффициенты отклонения от 5 мВ до 2 В/дел				
2,9	9	14	3	9
При непосредственном входе коэффициент отклонения 2 мВ/дел				
30	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется
С делителем 1:10 коэффициенты отклонения от 5 мВ до 2 В/дел				
2,9	9	не нормируется	не нормируется	не нормируется
С делителем 1:10 коэффициент отклонения 2 мВ/дел				
30	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется



- t_r – время нарастания;
- τ_y – время установления;
- ΔA – выброс;
- A_1 – уставновившееся (амплитудное) значение ПХ;
- ΔA_H – неравномерность;
- ΔA_{Hy} – неравномерность на участке установления

Рисунок 1 – Изображение сигнала на ЖКИ при проверке времени нарастания, выброса, времени установления, неравномерности ПХ, неравномерности на участке установления

4.4.3 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{\text{раз}}$ ».

4.4.3.1 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами проводить по следующей методике.

На вход канала 1 осциллографа подать калибранный по амплитуде сигнал от калибратора И1-9.

Нажать кнопку «СИНХР». Кнопкой «1» выбрать источник синхронизации «Кан 1», кнопкой «4» выбрать связь «НЧ», кнопкой «5» включить шумоподавление.

Коэффициент отклонения осциллографа и напряжение на выходе калибратора установить в соответствии с таблицей 3.

Ручкой «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установить удобный для наблюдения масштаб по горизонтали. Ручкой «УРОВЕНЬ» добиться устойчивого изображения сигнала на ЖКИ. Ручкой «» установить изображение сигнала в центре ЖКИ.

Таблица 3

Напряжение на выходе калибратора И1-9	4 мВ	60 мВ	380* мВ	800 мВ	3,8* В	20 В	60 В	100 В	6 В (с дел. 1:10)
Коэффициент отклонения осциллографа	мВ/дел	мВ/дел	мВ/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел
	2	10	50	0,2	0,5	5	10	20	0,1
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{\text{раз}}$ », %	$\pm 6,0$	$\pm 3,33$	± 3	± 4	± 3	± 4	$\pm 3,33$	$\pm 3,6$	$\pm 4,33$
Показания на ЖКИ	мВ	мВ	мВ	В	В	В	В	В	мВ
	(4,24-3,76)	(62,00-58,00)	(391,4-368,6)	(0,832-0,768)	(3,914-3,686)	(20,80-19,20)	(62,00-58,00)	(103,6-96,4)	(626,0-574,0)

* Ручкой ДЕВИАЦИЯ калибратора И1-9 устанавливается значение девиации -5 %

Нажать кнопку «СБОР ИНФ». Кнопкой «3» и ручкой «УСТАНОВКА» установить величину усреднения 8 («1/8»), для коэффициентов 2 и 10 мВ/дел – 16.

Нажать кнопку «КУРСОРЫ». Кнопкой меню «1» включить режим курсорных измерений.

Кнопкой «2» выбрать курсоры « ΔY » для вертикальных измерений.

Кнопками «3», «4» и ручкой «УСТАНОВКА» установить их на изображение сигнала, совмещая один из курсоров с изображением основания сигнала, а другой - с изображением вершины сигнала.

Результат измерения ΔY считывать с ЖКИ осциллографа.

Повторить измерения в каждой точке, указанной в таблице 3, по описанной методике. Аналогичные измерения провести для канала 2.

К входу канала 1 подключить делитель 1:10 из комплекта осциллографа.

Нажать кнопку «КАНАЛ 1» и кнопкой меню «2» установить «1/10».

Коэффициент отклонения канала 1 осциллографа установить 0,1 В/дел. Амплитуду сигнала от калибратора И1-9 установить 6 В. Выбрать курсоры « ΔY » для вертикальных измерений, при помощи кнопок «3», «4» и ручки «УСТАНОВКА» установить их на изображение сигнала, совмещая один из курсоров с изображением основания сигнала, а другой - с изображением вершины сигнала.

Результат измерения ΔY считывать с ЖКИ осциллографа.

4.4.3.2 Определение основной погрешности автоматических измерений « $V_{\text{раз}}$ » проводить по следующей методике.

На вход канала 1 через фильтр из комплекта осциллографа подать калибранный по амплитуде сигнал от калибратора **И1-9**. Коэффициенты отклонения осциллографа и напряжение на сигнале калибратора установить в соответствии с таблицей 3 (на 2 и 10 мВ/дел кнопками «КАНАЛ 1» и «5» включить ограничение полосы).

Ручкой «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» установить удобный для наблюдения масштаб по горизонтали. Ручкой «**УРОВЕНЬ**» добиться устойчивой синхронизации сигнала.

Ручкой «» канала 1 установить изображение сигнала в центре ЖКИ.

Нажать кнопку «**СБОР ИНФ**». Кнопкой «3» и ручкой «**УСТАНОВКА**» установить величину усреднения 16.

Нажать кнопку «**ИЗМЕР**». Кнопкой «1» включить «**Режим**», кнопкой «2» выбрать источник «**Кан 1**», затем кнопкой «3» и ручкой «**УСТАНОВКА**» выбрать «**Размах**».

В соответствующей зоне экрана считывать результаты измерений « $V_{\text{раз}}$ » по каналу 1.

Аналогичные измерения провести для канала 2.

Основную погрешность измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений и « $V_{\text{раз}}$ » δ_U в процентах определять по формуле

$$\delta_U = \pm \left(2,0 + \frac{U_n}{U} \right), \quad (2)$$

где U_n - конечное значение установленного диапазона, равное 8 дел, В;

U - значение измеряемого напряжения, В.

Основную погрешность измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{\text{раз}}$ » с делителем 1:10 δ_{U_d} в процентах при значении измеряемого напряжения не менее 25 % установленного диапазона определять по формуле

$$\delta_{U_d} = \pm \left(3,0 + \frac{U_n}{U} \right). \quad (3)$$

Результаты измерений не должны выходить за пределы, указанные в таблице 3.

4.4.4 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами и автоматических измерений частоты и периода.

4.4.4.1 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами проводить по следующей методике.

Нажать кнопку «**КАНАЛ 1**», установить режим «**Вкл**», инверсия «**Выкл**», связь «**Пост**».

Нажать кнопку «**СИНХР**», выбрать источник «**Кан 1**».

Нажать кнопку «**РАЗВ**», установить режим «**Ждущ**».

Коэффициент отклонения установить 0,5 В/дел, коэффициент развертки - из таблицы 4.

Ручкой «» установить маркер на середину ЖКИ (смещение — 0 В).

Таблица 4

Частота сигнала	0,1 Гц	1,7 кГц	1,7 МГц	60 МГц	120 МГц
Период	10 с	588 мкс	588 нс	16,67 нс	8,33 нс
Тип генератора	Г3-122	Г3-122	Г4-164	Г4-164	Г4-164
ВРЕМЯ/ДЕЛ	5 с/дел	0,1 мс/дел	0,1 мкс/дел	5 нс/дел	2 нс/дел
Временной интервал между курсорами « ΔX »	(10,55-9,45) с	(600,9-575,1) мкс	(609,8-566,2) нс	(17,49-15,83) нс	(8,69-7,96) нс
Период	(10,55-9,45) с	(600,9-575,0) мкс	(609,8-566,2) нс	(17,49-15,83) нс	(8,69-7,96) нс
Частота	(0,1055-0,0945) Гц	(1,7374-1,6626) кГц	(1,763-1,637) МГц	(63,000-57,000) МГц	(125,280-114,720) МГц

На вход канала 1 подать синусоидальный сигнал размахом 2 В частотой 0,1 Гц; 1,7 кГц от генератора Г3-122. На частотах 1,7; 60; 120 МГц генератор Г3-122 заменяют на Г4-164. Ручкой «УРОВЕНЬ» добиться устойчивой синхронизации изображения сигнала на ЖКИ.

Нажать кнопку «КУРСОРЫ».

Кнопкой «1» включить курсорные измерения, кнопкой «2» выбрать курсоры «ΔX» для горизонтальных измерений. Кнопками «3», «4» и ручкой «УСТАНОВКА» установить их на точки на ЖКИ, соответствующие началу и концу периода сигнала.

Считывать результат измерения ΔX с ЖКИ осциллографа.

4.4.4.2 Определение основной погрешности автоматических измерений частоты и периода проводить по следующей методике.

Нажать кнопку «КАНАЛ 1», установить режим «Вкл», инверсия «Выкл», связь «Пост».

Нажать кнопку «СИНХР», выбрать источник «Кан 1».

Нажать кнопку «РАЗВ», установить режим «Ждущ».

Нажать кнопку «ИЗМЕР», установить режим «Вкл», источник «Кан 1». Кнопками «3», «4» и ручкой «УСТАНОВКА» соответственно выбираются параметры «Част» и «Период».

Коэффициент отклонения установить 0,5 В/дел коэффициент развертки - из таблицы 4.

Ручкой «» установить маркер на середину ЖКИ (смещение — 0 В).

На вход канала 1 подать синусоидальный сигнал размахом 2 В частотой 0,1 Гц; 1,7 кГц от генератора Г3-122. На частотах 1,7; 60; 120 МГц генератор Г3-122 заменяется на Г4-164. Ручкой «УРОВЕНЬ» необходимо добиться устойчивой синхронизации изображения сигнала на ЖКИ.

Считывать результаты измерений по каналу 1 в соответствующей зоне ЖКИ.

Результаты измерений находятся в пределах, указанных в таблице 4.

4.4.5 Определение параметров синхронизации

Определение диапазона частот внешней и внутренней синхронизации и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации проводить по следующей методике.

На вход канала 1 (2, внешней синхронизации) осциллографа с помощью тройника СР-50-95 ФВ подать испытательный сигнал с выхода генератора в соответствии с таблицей 5.

Нажать кнопку «СИНХР». Кнопкой «5» включить шумоподавление.

Нажать кнопку «СБОР ИНФ». Кнопкой «3» установить усреднение «1/1».

Установить режим запуска развертки осциллографа «Ждущ» и связь по входу «Пост» для канала 1 (2). Коэффициенты развертки, коэффициенты отклонения по каналам 1 и 2, режим (источник) синхронизации установить в соответствии с таблицей 5.

Результаты поверки считаю удовлетворительными, если при всех значениях амплитуд и частот входного сигнала, указанных в таблице 5, получено устойчивое изображение сигнала и нестабильность отображаемого сигнала не превышает 0,1 дел ЖКИ.

Таблица 5

Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (В)	Тип генератора	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки
120 МГц	1 и 2	1,5	Г4-164	50 мВ/дел	2 ns/дел
120 МГц	Внешняя	4(0,2)	Г4-164	50 мВ/дел	2 ns/дел
20 МГц	1 и 2	0,8	Г4-164	50 мВ/дел	20 ns/дел
20 МГц	Внешняя	4(0,2)	Г4-164	50 мВ/дел	20 ns/дел
20 МГц	1 и 2	8	Г4-164	50 мВ/дел	20 ns/дел
20 МГц	Внешняя	5(5)	Г4-164	1 В/дел	50 ns/дел
0,6 Гц	1 и 2	0,8	Г3-122	50 мВ/дел	2,0 s/дел
0,6 Гц	Внешняя	4(0,2)	Г3-122	50 мВ/дел	2,0 s/дел

5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения А.

5.2 Положительные результаты поверки осциллографа удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма на поверенный осциллограф, выдачей Свидетельства о поверке и (или) отметкой в РЭ.

5.3 В случае, если по результатам поверки осциллограф признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается Заключение о непригодности с указанием причин и (или) делается соответствующая запись в РЭ.

Приложение А

(обязательное)

Форма протокола поверки осциллографа

Протокол №

проверки осциллографа цифрового С8-52 зав. № _____, выпуск 20

Начало проведения поверки _____
(число, месяц, год)

Наименование организации, проводящей поверку _____

Наименование владельца осциллографа _____

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки МРБ МП.2361-2013

Условия окружающей среды, при которых проводилась поверка:

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

Перечень СИ, используемых при поверке:

Установка высоковольтная измерительная УПУ-21

Вольтметр универсальный В7-65

Генератор испытательных импульсов И1-15

Калибратор осциллографов импульсный И1-9

Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122

Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164

1 Внешний осмотр

Вывод:

2 Проверка электрической прочности изоляции

Вывод:

3 Опробование

Вывод:

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение основной погрешности амплитуды импульсов калибратора

Таблица 1

Поверяемый параметр	Погрешность, %	
	допустимая	измеренная
Напряжение 1,2 В	± 0,8	

Вывод:

4.2 Определение параметров ПХ

Таблица 2

Полярность импульса	Коэффициент отклонения	Время нарастания, нс		Время установления, нс		Выброс, %		Неравномерность, %		Неравномерность на участке установления, %	
		доп.	измер.	канал	доп	измер.	канал	доп	измер.	канал	доп
				1	2			1	2		
Положительная	2 мВ/дел	30		H		H		H		H	
	5 мВ/дел	2,9		14		9		3		9	
	20 мВ/дел	2,9		14		9		3		9	
	0,1 В/дел	2,9		14		9		3		9	
	2 В/дел	2,9		14		9		3		9	
с делителем 1:10	0,1 В/дел	2,9		H		9		H		H	
Отрицательная	2 мВ/дел	30		H		H		H		H	
	5 мВ/дел	2,9		14		9		3		9	
	20 мВ/дел	2,9		14		9		3		9	
	0,1 В/дел	2,9		14		9		3		9	
	2 В/дел	2,9		14		9		3		9	
с делителем 1:10	0,1 В/дел	2,9		H		9		H		H	
Примечание – H – значение параметра не нормируется											

Вывод:

4.3 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{раз}$ »

Таблица 3

Напряжение на выходе калибратора И1-9		4 мВ	60 мВ	380* мВ	800 мВ	3,8* В	20 В	60 В	100 В	6 В (с дел. 1:10)
Коэффициент отклонения осциллографа		мВ/дел	мВ/дел	мВ/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел	В/дел
		2	10	50	0,2	0,5	5	10	20	0,1
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений « $V_{раз}$ », %		±6,0	±3,33	±3	±4	±3	±4	±3,33	±3,6	±4,33
Показания на ЖКИ		мВ	мВ	мВ	В	В	В	В	В	мВ
		(4,24-3,76)	(62,00-58,00)	(391,4-368,6)	(0,832-0,768)	(3,914-3,686)	(20,80-19,20)	(62,00-58,00)	(103,6-96,4)	(626,0-574,0)
Результаты измерений	между курсорами ΔU	кан. 1								
		кан. 2								
	автоматич.	кан. 1								
	измер. « $V_{раз}$ »	кан. 2								

* Ручкой ДЕВИАЦИЯ калибратора И1-9 установить значение девиации -5 %

Вывод:

4.4 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами и автоматических измерений частоты, периода

Таблица 4

Частота сигнала	0,1 Гц	1,7 кГц	1,7 МГц	60 МГц	120 МГц
Период	10 с	588 мкс	588 нс	16,67 нс	8,33 нс
Тип генератора	Г3-122	Г3-122	Г4-164	Г4-164	Г4-164
ВРЕМЯ/ДЕЛ	5 с/дел	0,1 мс/дел	0,1 мкс/дел	5 нс/дел	2 нс/дел
Временной интервал между курсорами « ΔX »	(10,55-9,45) с	(600,9-575,1) мкс	(609,8-566,2) нс	(17,49-15,83) нс	(8,69-7,96) нс
Результаты измерений					
Период	(10,55-9,45) с	(600,9-575,1) мкс	(609,8-566,2) нс	(17,49-15,83) нс	(8,69-7,96) нс
Результаты измерений					
Частота	(0,1055-0,0945) Гц	(1,7374-1,6626) кГц	(1,763-1,637) МГц	(63,000-57,000) МГц	(125,280-114,720) МГц
Результаты измерений					

Вывод:

4.5 Определение параметров синхронизации

Таблица 5

Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (В)	Тип генератора	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки	Наличие синхронизации
120 МГц	1 и 2	1,5	Г4-164	50 мВ/дел	2 нс/дел	
120 МГц	Внешняя	4(0,2)	Г4-164	50 мВ/дел	2 нс/дел	
20 МГц	1 и 2	0,8	Г4-164	50 мВ/дел	20 нс/дел	
20 МГц	Внешняя	4(0,2)	Г4-164	50 мВ/дел	20 нс/дел	
20 МГц	1 и 2	8	Г4-164	50 мВ/дел	20 нс/дел	
20 МГц	Внешняя	5(5)	Г4-164	1 В/дел	50 нс/дел	
0,6 Гц	1 и 2	0,8	Г3-122	50 мВ/дел	2,0 с/дел	
0,6 Гц	Внешняя	4(0,2)	Г3-122	50 мВ/дел	2,0 с/дел	

Вывод:

Результат поверки

годен/непригоден

Окончание проведения поверки

число, месяц, год

Поверитель

Ф.И.О.

подпись

