

Утвержден
ТНСК.411161.002РЭ–ЛУ

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Т.Б. Змачинская

« 18 » марта 2019 г.



ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ С8-56

Руководство по эксплуатации

Часть 3

Поверка

ТНСК.411161.002РЭЗ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взаимн. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
ЯНТИ.411168.019													

Содержание

	Лист
1 Поверка приборов.....	3
1.1 Общие положения.....	3
1.2 Операции поверки.....	3
1.3 Средства поверки.....	4
1.4 Требования к квалификации поверителей.....	5
1.5 Требования безопасности.....	5
1.6 Условия поверки	5
1.7 Подготовка к поверке.....	5
1.8 Проведение поверки.....	6
1.9 Оформление результатов поверки.....	16

					<h2>ТНСК. 411161.002РЭЗ</h2>										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h3>Осциллограф цифровой С8-56</h3> <h3>Руководство по эксплуатации.</h3> <h3>Часть 3. Поверка</h3>										
Разраб.	Нестеров	<i>Нестеров</i>	12.03.19												
Пров.	Майоров	<i>Майоров</i>	12.03.19												
Согл.															
Н.контр.	Кузуб	<i>Кузуб</i>	12.03.19												
Утв.	Максимов	<i>Максимов</i>			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Лит.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 70%;">Листов</td> </tr> <tr> <td>О</td> <td>2</td> <td>18</td> </tr> </table>					Лит.	Лист	Листов	О	2	18
Лит.	Лист	Листов													
О	2	18													

1 Поверка приборов

1.1 Общие положения

1.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки осциллографов цифровых С8-56.

1.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений, требованиях к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утверждённому приказом Минпромторга России от 02 июня 2015 г. № 1815».

1.1.3 Интервал между поверками 24 мес.

1.2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	1.8.1	да	да
2 Опробование	1.8.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	1.8.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик			
4.1 Погрешность измерения напряжения с помощью маркеров	1.8.4	да	да
4.2 Погрешность измерения временных интервалов с помощью маркеров	1.8.5	да	да
4.3 Погрешность автоматического измерения периода и частоты	1.8.6	да	да
4.4 Параметры переходной характеристики	1.8.7	да	да
4.5 Погрешность калибратора	1.8.8	да	да
Примечание – Поверку прекращают при получении отрицательного результата любой отдельной операции			

Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ	Лист
						3

1.3 Средства поверки

1.3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.
Таблица 2

Наименование	Типа средств поверки	Метрологические характеристики средств поверки	Номер пункта методики поверки
Установка измерительная	K2C-62A	<i>Калибратор Y:</i> «меандр» с частотой 1 кГц выходное сопротивление 1 МОм: амплитуда от 0,004 до 200 В; выходное сопротивление 50 Ом: амплитуда от 0,004 до 5 В погрешность напряжения $\pm 0,15\%$	1.8.4
		<i>Калибратор АЧХ:</i> гармонический сигнал частота от 1 Гц до 350 МГц напряжение от 0,2 до 2 В неравномерность АЧХ $\pm 7\%$	
		<i>Калибратор X:</i> период повторения от 1 нс до 5 с погрешность частоты $\pm 10^{-5}$	1.8.5; 1.8.6
		<i>Калибратор ПХ:</i> Импульсы положительной полярности Амплитуда (0,1 – 10) В Длительность фронта 0,14 и 3 нс Период 10 мкс Длительность импульса 100 нс	1.8.7
		<i>Мультиметр:</i> Измерение импульсного напряжения «меандр» частотой 1 кГц	1.8.8
Частотомер универсальный	ЧЗ-86	Частота 1 кГц Погрешность измерения $\pm 10^{-4}$	1.8.8

1.3.2 На рабочем месте должен быть комплект документации, включающий руководства по эксплуатации:

- ТНСК.411161.002РЭ1 – Осциллограф цифровой. Руководство по эксплуатации.

Часть 1;

- ТНСК.411161.002РЭ2 - Осциллограф цифровой. Руководство по эксплуатации.

Часть 2. Подготовка прибора к работе и порядок работы;

- ТНСК.411161.002РЭ3 - Осциллограф цифровой. Руководство по эксплуатации.

Часть 3. Поверка;

- ИРВМ.411419.008РЭ – Установка измерительная K2C-62A.

Руководство по эксплуатации. Книга 1;

- ИРВМ.411419.008РЭ – Установка измерительная K2C-62A.

Руководство по эксплуатации. Книга 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭ3	Лист
						4

1.4 Требования к квалификации поверителей

1.4.1 Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в порядке, установленном предприятием (организацией), осуществляющим поверку.

1.4.2 До проведения поверки поверитель должен ознакомиться со следующими документами:

- настоящим руководством по эксплуатации;
- руководством по эксплуатации установки измерительной К2С-62А.

1.5 Требования безопасности

1.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться меры безопасности, изложенные в разделе 3 руководства по эксплуатации ТНСК.411161.002РЭ1 и в руководстве по эксплуатации установки измерительной К2С-62А.

1.6 Условия поверки

Поверка должна проводиться в нормальных условиях, установленных в ГОСТ 8.395:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 30–80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84–106 (630–795);
- напряжение сети питания, В $220 \pm 4,4$;
- частота и гармоники промышленной сети по ГОСТ 32144 - 2013.

Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в поверочной лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий для поверяемого СИ.

1.7 Подготовка к поверке

1.7.1 До начала поверки выдержите прибор в нормальных условиях не менее 3 ч.

1.7.2 Перед проведением операций поверки выполните подготовительные работы, указанные в подразделе 2.5 ТНСК.411161.002РЭ2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭ3	Лист
						5

1.8 Проведение поверки

При изложении методов контроля для установки режима работы и значений параметров испытуемого прибора с помощью кнопок и переключателей передней панели, манипулятора «мышь» и (или) сенсорной панели экрана ЖКИ применены следующие обозначения:

- **[КНОПКА]** – нажать кнопку передней панели, например **[M1]** или повернуть переключатель параметра, например **[↓V/mV↓]**;
- **[КНОПКА СИСТЕМНОГО МЕНЮ]** – нажать кнопку системного меню, расположенной выше зоны графики, например **[M1]** или ниже зоны графики, например **[Т период]**.

В записи последовательности выполняемых операций в качестве разделителя используется точка с запятой, например **[А; 1 МΩ; ~; 100 mV/; 1 mS/]**.

Все ссылки на номера пунктов параметров прибора приведены по ТНСК.411161.002РЭ1 (далее – РЭ1).

Протоколы поверки оформляют по форме, установленной организацией, проводящей поверку.

1.8.1 При проведении внешнего осмотра проверьте выполнение требований, изложенных в п.1.2.2 ТНСК.411161.002РЭ2. При наличии дефектов приборы бракуются и направляются в ремонт.

1.8.2 Опробование работы прибора проводите в соответствии с подразделом 2.5 ТНСК.411161.002РЭ2. Неработоспособные приборы бракуются и направляются в ремонт.

1.8.3 Для подтверждения соответствия программного обеспечения (п.4.4.31 РЭ1) установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: **[РЕЖИМ; Диагностика; C; Идентифик. данные]**.

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если на экране прибора отображаются идентификационные данные, приведённые в п.4.4.31 РЭ1.

1.8.4 Определение погрешности измерения напряжения с помощью маркеров (п.4.4.3 РЭ1) проведите на частоте 1 кГц методом сравнения значения напряжения сигнала, измеренного поверяемым прибором и действительно установленного значения.

1.8.4.1 После подготовки к работе установки включите программу «УИ К2С-62А КУ», затем с помощью виртуальной панели управления установки, изображаемой на экране ПЭВМ, установите следующие параметры установки:

[U_{вых} +; Режим =0= ; R_н 1 МΩ; Размерн. mV; Коэфф. 10; Число дел. 4; Enter; Девиация 0,0%; Частота 1 kHz; Запуск Внутр].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТНСК. 411161.002РЭ3					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: [ИСХ; А; $1\text{M}\Omega$; \sim ; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 10 mV/ ; РАЗВЁРТКА $200\text{ }\mu\text{S/}$; РЕЖИМ; Пост обработка; Детектор; Средний].

1.8.4.2 Выходной разъём калибратора Y (KY) установки « $\odot \rightarrow$ $U_k 50\Omega 5V_{\max} 1\text{M}\Omega 200V_{\max}$ » соедините с разъёмом « $\rightarrow \odot$ А» поверяемого прибора с помощью кабеля ВЧ ГВ4.850.151-01 из ЗИП установки.

Включите калибратор КУ с помощью кнопки-индикатора «Вкл».

1.8.4.2.1 При коэффициенте отклонения поверяемого прибора 10 мВ/дел :

- проведите калибровку суммарного смещения нуля установки и выбранного канала поверяемого прибора при выключенной синхронизации развёртки (кнопка «СИНХР» погашена) и выключенном режиме усреднения [РЕЖИМ; Пост обработка; Усреднение Откл], для чего установите режим установки [=0=], в поверяемом приборе [РЕЖИМ; Настройки; Авто смещен «0»];

- установите режим установки [$\square \square \square$] и проведите калибровку установки с реальной нагрузкой при выключенном режиме усреднения нажатием кнопки «К».

1.8.4.2.2 Включите в проверяемом приборе:

- [синхр; источник] выбранного канала, получите устойчивое изображение «меандра» с помощью ручки [\updownarrow] группы «ЗАПУСК», устанавливая линию уровня запуска в середине верхней половины экрана, включите режим усреднения 100 кадров [РЕЖИМ; Пост обработка; Усреднение 100];

- включите метки M1 и M2;

- нажмите кнопку [M1→МИН M2→МАКС] и зафиксируйте в таблице 3 значение $\Delta(M2-M1)$ - размах напряжения U.

1.8.4.2.3 Последовательно проведите измерения, устанавливая параметры установки и поверяемого прибора согласно таблице 3, выполняя п. 1.8.4.2.2, каждый раз устанавливая линию уровня запуска в середине верхней половины экрана.

Аналогично проведите измерения при входном сопротивлении 1 МОм для входа «В», включив вход «В» и выключив вход «А», выполняя пп. 1.8.4.2.1- 1.8.4.2.2.

1.8.4.2.4 Для определения погрешности с пробниками НР-6350 из комплекта поверяемого прибора подсоедините коаксиальные разъёмы пробников ко входам А и В поверяемого прибора, наденьте на штыревые входы пробников специальные переходы из комплектов пробников и вставьте один из них в переход ПЗ, подсоединённый к установке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ					Лист 7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Установите переключатели пробников в положение «X10». Включите в проверяемом приборе в каналах А и В учёт внешнего ослабления с помощью сенсорной панели [10 МΩ 1:10] и [ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 50 V/].

Выполните п. 1.8.4.2.2 в соответствии с таблицей 3 сначала для канала А, потом для канала В.

1.8.4.2.5 Аналогично проведите измерения для входов «А» и «В» в соответствии с таблицей 3 при входном сопротивлении 50 Ом, выполняя пп. 1.8.4.2.1- 1.8.4.2.2.

Таблица 3 – Данные для определения погрешности измерения напряжения на частоте 1 кГц по входу 1 МОм

Установка К2С-62А Режим КУ, R _н 1 МΩ, напряжение типа «меандр» с частотой 1 кГц				Поверяемый прибор С8-56 при входном сопротивлении 1 МОм						
Коэффициент	Размерность	Число делений Enter	Напряжение U _к	Коэфф. откл. входов «А» и «В»	Вход «А»		Вход «В»		Допускаемые пределы напряжения типа «меандр» с частотой 1 кГц	
					Δ(M ₂ – M ₁)	δ _{оп} , %	Δ(M ₂ – M ₁)	δ _{оп} , %		
10	mV	4	40 мВ	10 мВ/					нижний	верхний
50	mV	4	200 мВ	50 мВ/					38,8 мВ	41,2 мВ
0,1	V	4	400 мВ	100 мВ/					194 мВ	206 мВ
1	V	4	4 В	1 В/					388 мВ	412 мВ
20	V	4	80 В	20 В/					3,88 В	4,12 В
С пробником в положении переключателя «X10»										
50	V	4	200 В	50 В/					77,6 В	82,4 В
									194 В	206 В

*Допускается 3,6 мВ ** Допускается 4,4 мВ

Таблица 4 – Данные для определения погрешности измерения напряжения на частоте 1 кГц по входу 50 Ом

Установка К2С-62А Режим КУ, R _н 50 Ω, напряжение типа «меандр» с частотой 1 кГц				Поверяемый прибор С8-56 при входном сопротивлении 50 Ом						
Коэффициент	Размерность	Число делений Enter	Напряжение U _к	Коэфф. откл. входов «А» и «В»	Вход «А»		Вход «В»		Допускаемые пределы напряжения типа «меандр» с частотой 1 кГц	
					Δ(M ₂ – M ₁)	δ _{оп} , %	Δ(M ₂ – M ₁)	δ _{оп} , %		
10	mV	4	40 мВ	1 мВ/					нижний	верхний
50	mV	4	200 мВ	50 мВ/					38,8 мВ	41,2 мВ
0,1	V	4	400 мВ	100 мВ/					194 мВ	206 мВ
1	V	4	4 В	1 В/					388 мВ	412 мВ
									3,88 В	4,12 В

1.8.4.3 Вычислите погрешность измерения напряжения на опорной частоте 1 кГц для каждого напряжения из выражения $\delta_{оп} = [(\Delta M - U_k) / U_k] \cdot 100 \%$ и занесите в таблицы 3 и 4.

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если погрешность измерения напряжения не выходит за пределы, указанные в таблицах 3 – 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

1.8.5 Определение погрешности измерения временных интервалов с помощью маркеров (п.4.4.7 РЭ1) проведите методом прямого измерения.

1.8.5.1 Включите программу «УИ К2С-62А КХ», затем с помощью виртуальной панели управления установки, изображаемой на экране ПЭВМ, установите следующие параметры установки: [Размерность ns; Коэфф. 2; Девиация 00.0 %].

1.8.5.2 Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: **[ИСХ; А; 50 Ω; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 200 mV/ ; РАЗВЁРТКА 1 ns/ ; РЕЖИМ; Пост обработка; Детектор Средний; Интерпол-ия; Sin (X)/X]**.

1.8.5.3 Выходной разъём калибратора X (КХ) установки «Выход T_k 50Ω1Vmax» соедините с разъёмом « \ominus А» поверяемого прибора с помощью кабеля ВЧ ГВ4.850151-01 из ЗИП установки.

Включите калибратор КХ с помощью кнопки-индикатора «Вкл».

1.8.5.4 Включите однократный режим развёртки нажатием кнопки **[однокр]**. С помощью ручки **[↔]** группы «РАЗВЁРТКА» поверяемого прибора приблизительно совместите максимумы сигнала с вертикальными делениями экрана.

Включите метку M1 нажатием кнопки **[M1]**, установите её сначала вблизи второго слева от центра максимума сигнала, а затем на его максимум нажатием кнопки **[Локальный МАКС]**.

Включите метку M2 нажатием кнопки **[M2]**, установите её сначала вблизи второго справа от центра максимума сигнала, а затем на его максимум нажатием кнопки **[Локальный МАКС]**.

Считайте с экрана разность временных показаний меток $\Delta(M_2 - M_1)$, она не должна выходить за пределы, указанные в таблице 5.

1.8.5.5 Установите последовательно период сигнала установки (размерность и коэффициент), коэффициенты развёртки поверяемого прибора согласно таблице 5 и для каждого значения периода выполняют п. 1.8.5.4. При коэффициенте развёртки 1 с/дел ожидают появления сигнала на экране около 10 -15 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>ТНСК. 411161.002РЭЗ</p>					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 5 - Данные для определения погрешности измерения временных интервалов с помощью маркеров

Установка К2С-62А Режим КХ		Поверяемый прибор С8-56				
Размер- ность	Коэффици- ент	Коэффициен- ты развёртки	Измеряемый временной интервал	Измеренное значение вре- менного ин- тервала	Допускаемые пределы времен- ного интервала	
					нижний	верхний
ns	2	1 нс/дел	8 нс		6,72 нс	9,28 нс
ns	2	2 нс/дел	8 нс		7,36 нс	8,64 нс
ns	5	5 нс/дел	20 нс		19,2 нс	20,8 нс
ns	50	50 нс/дел	200 нс		198,4 нс	201,6 нс
µs	0,5	500 нс/дел	2 мкс		1,9952 мкс	2,0048 мкс
ms	0,2	200 мкс/дел	800 мкс		798,08 мкс	801,92 мкс
s	1	1 с/дел	4 с		3,9904 с	4,0096 с


Результаты поверки считайте удовлетворительными, если результаты измерений не выходят за пределы, приведенные в таблице 5.

1.8.6 Определение погрешности автоматического измерения периода и частоты (п.4.4.8 РЭ1) проводят методом прямого измерения.

1.8.6.1 Включите программу «УИ К2С-62А КХ», затем с помощью ПЭВМ через виртуальную панель установки установите следующие параметры установки:

[Размерность ns; Коэфф. 5; Девиация; 00.0%].

1.8.6.2 Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: **[ИСХ; А; 50 Ω; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 200 mV/ ; РАЗВЁРТКА 1 ns/ ; РЕЖИМ; Пост обработка; Детектор Средний; Интерпол-ия; Sin (X)/X]**.

1.8.6.3 Выходной разъём калибратора X (КХ) установки «Выход Т_к 50Ω1V_{max}» соедините с разъёмом « А» поверяемого прибора с помощью кабеля ВЧ ГВ4.850151-01 из ЗИП установки.

Включите калибратор КХ установки с помощью кнопки-индикатора «Вкл».

Нажмите кнопки поверяемого прибора **[ИЗМЕР; ⚡; ⚡; T; F]**.

1.8.6.4 Включите однократный режим развёртки нажатием кнопки **[ОДНОКР]**.

Считайте результаты измерений в строках «Т» и «F» экрана поверяемого прибора - значения «средн».

1.8.6.5 Последовательно установите значения периодов сигналов установки и коэффициентов развёртки поверяемого прибора согласно таблице 6, каждый раз выполните п.

1.8.6.4. При коэффициенте развёртки 1 с/дел ожидайте появление сигнала на экране около 10-15 с.




Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>[Размерность ns; Коэфф. 5; Девиация; 00.0%].</p> <p>1.8.6.2 Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: [ИСХ; А; 50 Ω; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 200 mV/ ; РАЗВЁРТКА 1 ns/ ; РЕЖИМ; Пост обработка; Детектор Средний; Интерпол-ия; Sin (X)/X].</p> <p>1.8.6.3 Выходной разъём калибратора X (КХ) установки «Выход Т_к 50Ω1V_{max}» соедините с разъёмом « А» поверяемого прибора с помощью кабеля ВЧ ГВ4.850151-01 из ЗИП установки.</p> <p>Включите калибратор КХ установки с помощью кнопки-индикатора «Вкл».</p> <p>Нажмите кнопки поверяемого прибора [ИЗМЕР; ; ; Т; F].</p> <p>1.8.6.4 Включите однократный режим развёртки нажатием кнопки [ОДНОКР].</p> <p>Считайте результаты измерений в строках «Т» и «F» экрана поверяемого прибора - значения «средн».</p> <p>1.8.6.5 Последовательно установите значения периодов сигналов установки и коэффициентов развёртки поверяемого прибора согласно таблице 6, каждый раз выполните п. 1.8.6.4. При коэффициенте развёртки 1 с/дел ожидайте появление сигнала на экране около 10 -15 с.</p>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ	Лист
						10

Таблица 6 - Данные для определения погрешности автоматического измерения периода и частоты




Установка К2С-62А. Режим КХ			Поверяемый прибор С8-56			
Раз-мер-ность	Коэф-фициент	Период повторения Т/ частота сигнала F	Коэффици-енты развёртки	Измеренные значения периодов Т /частоты F при автоматических измерениях	Пределы допускаемых значений периодов Т / частоты F при автоматических измерениях	
					нижний	верхний
ns	5	5 нс/200 МГц	1 нс/дел		4 нс/160 МГц	6 нс/240 МГц
ns	10	10 нс/100 МГц	2 нс/дел		9 нс/90 МГц	11 нс/110 МГц
ns	20	20 нс/50 МГц	5 нс/дел		19 нс/47,5 МГц	21 нс/52,5 МГц
µs	0,2	0,2 мкс/5 МГц	50 нс/дел		198 нс/4,95 МГц	202 нс/5,05 МГц
µs	2	2 мкс /500 кГц	500 нс/дел		1,994 мкс /498,5 кГц	2,006 мкс /501,5 кГц
s	5	5 с/0,2 Гц	1 с/дел		4,985 с /199,4 мГц	5,015 с /200,6 мГц


Результаты поверки считайте удовлетворительными, если измеренные значения лежат в пределах, указанных в таблице 6.


1.8.7 Определение параметров переходной характеристики (п.4.4.9 РЭ1), проведите методом непосредственного измерения.


1.8.7.1 Включите программу «УИ К2С-62А КПХ», затем с помощью виртуальной панели управления установки, изображаемой на экране ПЭВМ, установите следующие параметры установки:

[Выход $\tau_f < 0,14$ ns, 12V, полож.; Период 10 µs; Длительность 100 ns; Коэффициент 2V/дел; Сдвиг 000,00 ns; Запуск Внутр.; Девияция 00,0%].

1.8.7.2 Выходной разъём калибратора переходной характеристики (КПХ) установки « $\tau_f \leq 0,14/3$ ns 50Ω 12V» соедините кабелем НЕЭ4.851.352-02 с разъёмом « АТ» КПХ, на выходной разъём « АТ» КПХ установите нагрузку проходную 50 Ω ГВ2.243.200 и переход ПЗ (кабель, нагрузка 50 Ω и переход - из ЗИП установки).

1.8.7.3 Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: [ИСХ; А; 1MΩ;  ; РАЗВЕРТКА 50 nS/].

Для проверки с пробником канала А подсоедините коаксиальный разъём пробника из комплекта поверяемого прибора к разъёму « А» поверяемого прибора, наденьте на штыревой вход пробника специальный переход из комплекта пробника и вставьте в переход ПЗ.

Установите переключатель пробника в положение «X10». Включите в поверяемом приборе учёт внешнего ослабления с помощью сенсорной панели [1 MΩ; 10 MΩ 1:10 ], затем коэффициент отклонения 500 mV/.


Включите калибратор КПХ с помощью кнопки-индикатора «Вкл».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.8.7.4 Нажмите кнопку поверяемого прибора [синхр] и вращением ручки уровня запуска «↑» группы «Запуск» получите изображение фронта импульса в центре экрана. Ручкой «↑» канала поверяемого прибора установите изображение импульса в пределах экрана. Изображение должно быть в пределах 6-10 делений экрана, допускается в пределах 2-х делений. Для изменения размера изображения импульса в небольших пределах используйте орган управления «Девияция» установки.

1.8.7.5 Для измерения времени нарастания $t_{ф+}$ переходной характеристики (ПХ) поверяемого прибора, изображённой на рисунке 1, нажмите кнопки [ИЗМЕР; Измер -1 $t_{ф+}$].

1.8.7.6 Обнулите число кадров нажатием кнопки [N=0] и считайте результат измерений в строке « $t_{ф+}$ » экрана поверяемого прибора при числе кадров не менее 100 - значение «средн», регистрируйте данные измерения в таблице 7.

1.8.7.7 Включите в поверяемом приборе коэффициент отклонения 5 V/, учёт внешнего ослабления с помощью сенсорной панели [1 MΩ; 1 MΩ 1:1 ], затем установите переключатель пробника в положение «X1».

Выполните п. 1.8.7.6.

Аналогично далее измерьте параметр ПХ для канала В, установив пробник канала В на вход В и установив источник синхронизации В.

Таблица 7 Данные измерений времени нарастания переходной характеристики с пробником

Установка K2C-62A Режим КПХ Коэффициент	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 1 МОм с пробником		
	К/дел	Время нарастания переходной характеристики t _{ф+} , нс	
		Вход «А»	Вход «В»
Пробник в положении переключателя «X10»			
2 V/дел	500 mV/дел		
Пробник в положении переключателя «X1»			
2 V/дел	500 mV/дел		



1.8.7.8 Для измерения при входном сопротивлении поверяемого прибора равным 50 Ω нагрузку проходную 50 Ω и переход ПЗ исключите, соедините разъём «⊖→АТ» КПХ установки с разъёмом «⊖ А » поверяемого прибора кабелем ВЧ ГВ4.850.151-01.

Выполните пп. 1.8.7.4 – 1.8.7.6 в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 Данные измерений времени нарастания переходной характеристики при входном сопротивлении 50 Ом

Установка K2C-62A Режим КПХ Коэффициент	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 50 Ом		
	К/дел	Время нарастания переходной характеристики $t_{ф+}$, пс	
		Вход «А»	Вход «В»
1 V/дел	500 mV/дел		
500 mV/дел	200 mV/дел		

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Таблица 7 Данные измерений времени нарастания переходной характеристики с пробником			
			Установка К2С-62А	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 1 МОм с пробником		
			Режим КПХ	К/дел	Время нарастания переходной характеристики $t_{ф+}$, нс	
			Коэффициент		Вход «А»	Вход «В»
			Пробник в положении переключателя «Х10»			
			2 В/дел	500 мВ/дел		
			Пробник в положении переключателя «Х1»			
			2 В/дел	500 мВ/дел		

1.8.7.8 Для измерения при входном сопротивлении поверяемого прибора равным 50 Ω нагрузку проходную 50 Ω и переход ПЗ исключите, соедините разъём «АТ» КПХ установки с разъёмом «А » поверяемого прибора кабелем ВЧ ГВ4.850.151-01.

Выполните пп. 1.8.7.4 – 1.8.7.6 в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 Данные измерений времени нарастания переходной характеристики при входном сопротивлении 50 Ом



Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка К2С-62А	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 50 Ом		
							Режим КПХ	К/дел	Время нарастания переходной характеристики $t_{ф+}$, пс	
						Коэффициент	Вход «А»		Вход «В»	
							1 В/дел	500 мВ/дел		
							500 мВ/дел	200 мВ/дел		


ТНСК. 411161.002РЭЗ


Лист12



1.8.7.9 Для измерения параметров переходной характеристики поверяемого прибора, изображённой на рисунке 1: выброса ΔA_+ , времени установления τ_{y+} , неравномерности вершины импульса на участке установления $\Delta A_{н.у.}$ и неравномерности $\Delta A_{н+}$ для входного сопротивления 1 МОм с пробником в положении переключателя «X10» установите следующие параметры установки (таблица 9):


[$\tau_f < 3 \text{ ns}$, 12V, полож.; Период 10 μs ; Длительность 100 ns; Коэффициент 2V/дел; Сдвиг 000,00 ns; Запуск Внутр.; Девияция 00,0%].

Соедините кабелем HEЭ4.851.352-02 выходной разъём калибратора переходной характеристики (КПХ) установки « $\tau_f \leq 0,14/3 \text{ ns}$ 50Ω 12V» с разъёмом « АТ» КПХ.

Подсоедините к выходу установки « АТ» КПХ нагрузку проходную 50Ω ГВ2.243.200, к ней переход ПЗ (всё из ЗИПа установки).

Подсоедините коаксиальный разъём пробника из комплекта проверяемого прибора к разъёму « А» поверяемого прибора, наденьте на штыревой вход пробника специальный переход из комплекта пробника и вставьте в переход ПЗ. Установите переключатель пробника в положение «X10».

Включите в проверяемом приборе [А; 1MΩ; ; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 500 mV/; РАЗВЕРТКА 50 nS/], учёт внешнего ослабления в канале А с помощью сенсорной панели [1 MΩ; 10 MΩ 1:10 ], затем коэффициент отклонения 500 mV/.

Получают изображение фронта импульса. Включают [синхр.; источник А; ].



1.8.7.10 Нажмите кнопки [ИЗМЕР; Измер – 3 ПХ+; РЕЖИМ; Пост обработка; Усреднение; Усреднение; 100]. Обнулите число кадров нажатием кнопки [N=0] и считайте результат измерений при числе кадров не менее 100 в строках « ΔA_+ ; τ_{y+} ; $\Delta A_{н.у.}$ » экрана проверяемого прибора - значение «средн». При необходимости осуществите настройку подстроечных элементов пробника.

1.8.7.11 Измерьте параметр ПХ для канала В, установив источник синхронизации В и каждый раз обнуляя число кадров и считывайте результат измерений при числе кадров не менее 100.

Таблица 9 Данные измерений параметров переходной характеристики при входном сопротивлении 1 МОм

Установка K2C-62A Режим КПХ	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 1 МОм с пробником в положении переключателя «X10»					
	К/дел	Вход «А»			Вход «В»	
Коэффициент		$\Delta A_+, \%$	$\tau_{y+}, \text{нс}$	$\Delta A_{н.у.}, \%$	$\Delta A_+, \%$	$\tau_{y+}, \text{нс}$
2 V/дел	500 mV/дел					

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.8.7.12 Для измерения параметров переходной характеристики для входного сопротивления 50 Ом нагрузку проходную 50 Ω и переход ПЗ исключите, соедините разъём « AT» КПХ установки с разъёмом « А» проверяемого прибора кабелем ВЧ ГВ4.850.151-01.

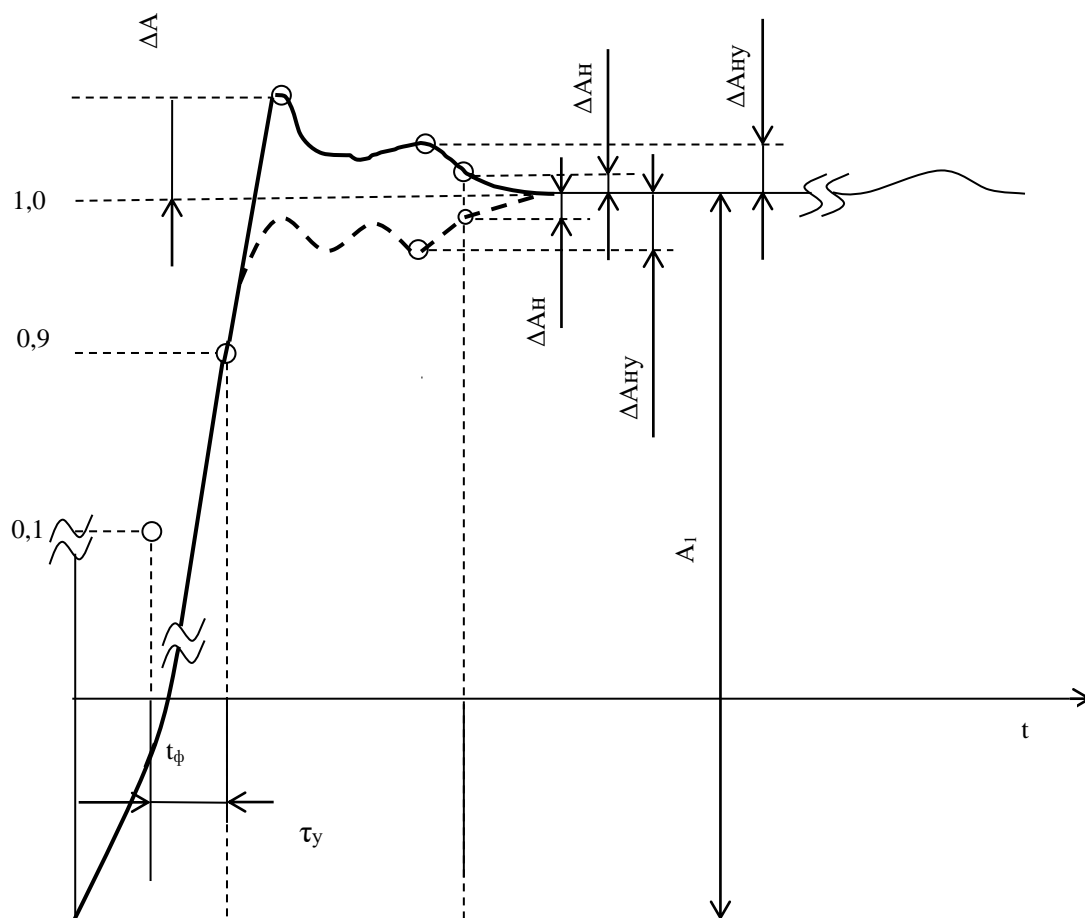
Выполните пп. 1.8.7.11 – 1.8.7.12 в соответствии с таблицей 10 по входам А и В, каждый раз обнуляйте число кадров нажатием кнопки [N=0] и считывайте результат измерений при числе кадров не менее 100.

Таблица 10 Данные измерений параметров переходной характеристики при входном сопротивлении 50 Ом

Установка K2C-62A Режим КПХ		Поверяемый прибор при входном сопротивлении 50 Ом						
Коэффици- ент	Длитель- ность фрон- та, нс,	К/дел	Вход «А»			Вход «В»		
			$\Delta A_{+}, \%$	$\tau_{y+}, \text{нс}$	$\Delta A_{ny+}, \%$	$\Delta A_{+}, \%$	$\tau_{y+}, \text{нс}$	$\Delta A_{ny+}, \%$
1 V/дел	3 (режим	500 mV/дел						
500 mV/дел	$\tau_{\phi} < 3 \text{ ns}$)	200 mV/дел						

1.8.7.13 Требование к неравномерности ПХ ΔA_n выполняется при активированной кнопке системного меню автоматических измерений «Неравн. Верх 3.0%» (активирована по умолчанию) и выполнении требований к времени установления ПХ τ_y , которое измеряется как время установления переходной характеристики от уровня 0,1 амплитуды импульса до момента установления неравномерности амплитуды импульса в пределах $\pm 3\%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



t_{ϕ} – время нарастания;
 τ_y – время установления;
 ΔA – выброс;
 A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ;
 ΔA_n – неравномерность
 $\Delta A_{н.у.}$ – неравномерность вершины импульса на участке установления

Рисунок 1 – Изображение сигнала на экране при определении параметров ПХ

1.8.8 Определение погрешности амплитуды 1 В на нагрузке 1 МОм выходного импульсного сигнала калибратора проведите методом прямого измерения.

Включите программу «УИ K2C-62A ММ», затем с помощью виртуальной панели управления установки, изображаемой на экране ПЭВМ, установите следующие параметры установки:

[Режим $U_{имп}$; АВТ; Вид измерения Амплитуда].

Установите на разъём [— \odot U_n 100 V max] переход ПЗ и подсоедините к переходу ПЗ коаксиальный разъём пробника с положением переключателя «X1».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перед измерением напряжения проведите коррекцию нуля мультиметра, для чего установите «Вид измерения Уровень», замкните накоротко «концы» пробника и нажмите кнопку «>0<» установки.

Выход калибратора «КАЛИБРАТОР 1 V 1 kHz», расположенный на передней панели проверяемого прибора, соедините с помощью пробника с переходом ПЗ, установленным на входе « \ominus $U_{и}$ 100V_{max}» мультиметра (ММ) установки.

Установите параметр установки [Вид измер. Амплитуда] и считайте показания $U_{изм}$.

Погрешность амплитуды импульсов δ_k в процентах определите по формуле

$$\delta_k = \frac{U_{изм} - U}{U} \cdot 100$$

где $U_{изм}$ - значение напряжения, В, измеренное мультиметром;

U - номинальное значение напряжения калибратора, равное 1В.

Определение относительной погрешности частоты 1 кГц калибратора проведите методом прямого измерения.

Соедините выход калибратора проверяемого прибора со входом А частотомера универсального ЧЗ-86 кабелем ВЧ ГВ4.850.150-02 из ЗИПа установки. Отсчитайте значение частоты f , измеренной частотомером.

Относительную погрешность частоты δ определите из выражения:

$$\Delta = (f - f_0) / f_0, \text{ где}$$

f_0 – номинальное значение частоты калибратора, равное 1 кГц.

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если выполняются требования п. 4.4.14 РЭ1.

1.9 Оформление результатов поверки

1.9.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленным метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

1.9.2 Если прибор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносится знак поверки и выдается свидетельство о поверке или делается запись в формуляре, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ	Лист
											16

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику двух пломб, расположенных в пломбировочных чашках, установленных в крепёжных отверстиях упоров задней панели прибора.

1.9.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в формуляр.

Критерием предельного состояния прибора является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Прибор, не подлежащий ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ					Лист
										17

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ТНСК. 411161.002РЭЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18