

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.411161.002РЭ3

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

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

Справ. №	Перв. примен.
	ЯНТИ.411168.019

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

					ТНСК. 411161.002РЭЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Осциллограф цифровой С8-56 Руководство по эксплуатации. Часть 3. Поверка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Нестеров	<i>Кееп</i>	12.03.19		О		18
Пров.		Майоров	<i>[Подпись]</i>	12.03.19			2	
Согл.								
Н.контр.		Кузуб	<i>[Подпись]</i>	12.03.19				
Утв.		Максимов	<i>[Подпись]</i>					

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	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТНСК. 411161.002РЭЗ

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	К2С-62А	<i>Калибратор У:</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 Х:</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 К2С-62А.

Руководство по эксплуатации. Книга 1;

- ИРВМ.411419.008РЭ – Установка измерительная К2С-62А.

Руководство по эксплуатации. Книга 2.

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

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 **[T период]**.

В записи последовательности выполняемых операций в качестве разделителя используется точка с запятой, например **[A; 1 MΩ; ~; 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 MΩ; Размерн. mV; Коэфф. 10; Число дел. 4; Enter; Девиация 0,0%; Частота 1 kHz; Запуск Внутр].

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭ3	Лист
						6


Установите органы управления поверяемого прибора в следующие положения: [ИСХ; А; 1МΩ;  ; ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 10 мV/ ; РАЗВЁРТКА 200 μS/ ; РЕЖИМ; Пост обработка; Детектор; Средний].

1.8.4.2 Выходной разъем калибратора Y (KY) установки «  U_к 50Ω 5V_{max} 1MΩ 200V_{max}» соедините с разъемом «  А» поверяемого прибора с помощью кабеля ВЧ ГВ4.850.151-01 из ЗИП установки.

Включите калибратор KY 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 [] 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 [↑↓] 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 Δ(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 разъемы 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	Подп. и дата

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

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 МОм, 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	
					$\Delta(M_2 - M_1)$	$\delta_{оп.}, \%$	$\Delta(M_2 - M_1)$	$\delta_{оп.}, \%$	нижний	верхний
10	mV	4	40 мВ	10 мВ/					38,8 мВ	41,2 мВ
50	mV	4	200 мВ	50 мВ/					194 мВ	206 мВ
0,1	V	4	400 мВ	100 мВ/					388 мВ	412 мВ
1	V	4	4 В	1 В/					3,88 В	4,12 В
20	V	4	80 В	20 В/					77,6 В	82,4 В
С пробником в положении переключателя «X10»										
50	V	4	200 В	50 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 Ом, 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	
					$\Delta(M_2 - M_1)$	$\delta_{оп.}, \%$	$\Delta(M_2 - M_1)$	$\delta_{оп.}, \%$	нижний	верхний
10	mV	4	40 мВ	1 мВ/					38,8 мВ	41,2 мВ
50	mV	4	200 мВ	50 мВ/					194 мВ	206 мВ
0,1	V	4	400 мВ	100 мВ/					388 мВ	412 мВ
1	V	4	4 В	1 В/					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.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	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 разъем калибратора X (КХ) установки «Выход Т_к 50Ω1Vmax» соедините с разъемом «**➔** 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 М1 нажатием кнопки **[M1]**, установите её сначала вблизи второго слева от центра максимума сигнала, а затем на его максимум нажатием кнопки **[Локальный МАКС]**.

Включите метку М2 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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК. 411161.002РЭЗ	Лист
						9

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

Установка К2С-62А Режим КХ		Поверяемый прибор С8-56				
Размерность	Коэффициент	Коэффициенты развёртки	Измеряемый временной интервал	Измеренное значение временного интервала	Допускаемые пределы временного 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 Тк 50Ω1Vmax» 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; G; G; 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.

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

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





Установка К2С-62А. Режим КХ			Поверяемый прибор С8-56			
Размерность	Коэффициент	Период повторения Т / частота сигнала F	Коэффициенты 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 разъем калибратора переходной характеристики (КПХ) установки «  $\tau_f \leq 0,14/3$ ns 50Ω 12V» соедините кабелем НЕЭ4.851.352-02 с разъемом « АТ» КПХ, на выходной разъем « 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 разъем пробника из комплекта поверяемого прибора к разъему « 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».

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

1.8.7.4 Нажмите кнопку поверяемого прибора **[синхр]** и вращением ручки уровня запуска « \uparrow » группы «Запуск» получите изображение фронта импульса в центре экрана. Ручкой « \uparrow » 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 $[1 \text{ M}\Omega; 1 \text{ M}\Omega 1:1 \text{ } \overline{\sim}]$, 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 К2С-62А Режим КПХ	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 1 МОм с пробником		
	К/дел	Время нарастания переходной характеристики $t_{ф+}$, нс	
Коэффициент		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 « $\ominus \rightarrow$ АТ» КПХ установки с разъёмом « $\rightarrow \ominus$ 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 К2С-62А Режим КПХ	Поверяемый прибор при входном сопротивлении 50 Ом		
	К/дел	Время нарастания переходной характеристики $t_{ф+}$, пс	
Коэффициент		Вход «А»	Вход «В»
1 V/дел	500 mV/дел		
500 mV/дел	200 mV/дел		


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



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):


[$\tau_f < 3$ ns, 12V, полож.; Период 10 μ s; Длительность 100 ns; Коэффициент 2V/дел; Сдвиг 000,00 ns; Запуск Внутр.; Девиация 00,0%].

Соедините кабелем НЕЭ4.851.352-02 выходной разъем калибратора переходной характеристики (КПХ) установки « $\tau_f \leq 0,14/3$ ns 50 Ω 12V» с разъемом « АТ» КПХ.

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

Подсоедините коаксиальный разъем пробника из комплекта проверяемого прибора к разъему « А» проверяемого 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; 1М Ω** ; ; **ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ 500 mV/**; **РАЗВЕРТКА 50 nS/**], учёт внешнего ослабления в канале А с помощью сенсорной панели [1 М Ω ; 10 М Ω 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		ΔA_+ , %	τ_{y+} , нс	$\Delta A_{н.у.+}$, %	ΔA_+ , %	τ_{y+} , нс	$\Delta A_{н.у.+}$, %
2 V/дел	500 mV/дел						

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

1.8.7.12 Для измерения параметров переходной характеристики для входного сопротивления 50 Ом нагрузку проходную 50 Ω и переход ПЗ исключите, соедините разъем « \odot АТ» КПХ установки с разъемом « \ominus 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.

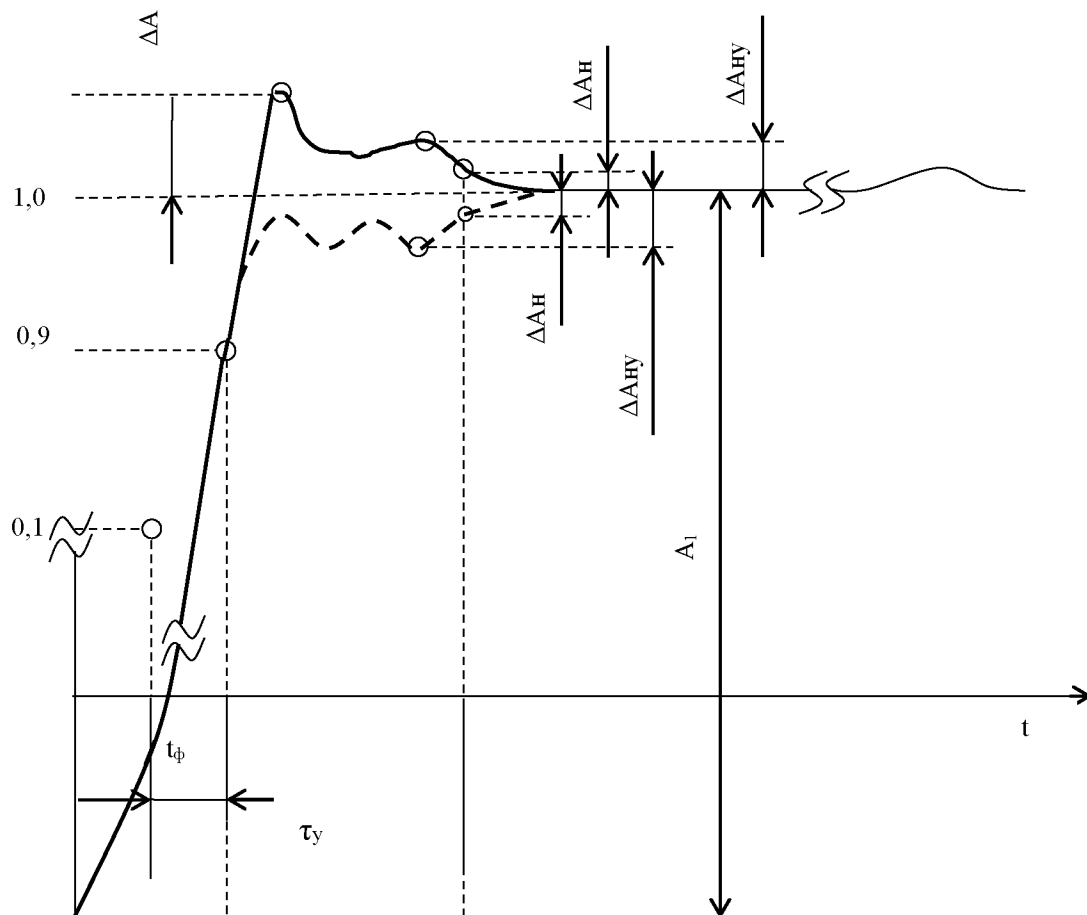
Таблица 10 Данные измерений параметров переходной характеристики при входном сопротивлении 50 Ом

Установка К2С-62А Режим КПХ		Проверяемый прибор при входном сопротивлении 50 Ом						
Коэффициент	Длительность фронта, нс, (режим $\tau_f < 3$ ns)	К/дел	Вход «А»			Вход «В»		
			$\Delta A_+, \%$	$\tau_{y+},$ нс	$\Delta A_{ну+}, \%$	$\Delta A_+, \%$	$\tau_{y+},$ нс	$\Delta A_{ну+}, \%$
1 V/дел	3	500						
500 mV/дел	(режим $\tau_f < 3$ ns)	mV/дел						
		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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	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 К2С-62А 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 [$\rightarrow \odot U_n 100 V max$] 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	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 « $\rightarrow U_{и} 100V_{max}$ » 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, установленном 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 пломбирочных 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

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНСК. 411161.002РЭЗ