

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Ф. В. Балашов

2016 г.

(в части раздела 8 «Поверка прибора»)



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «НПФ «Техноякс»

В. И. Попов

2016 г.



## ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ ЗАПОМИНАЮЩИЙ С8-55

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

ТНСК.411161.001РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер

ЗАО «НПФ «ТЕХНОЯКС»

А.В.КАЛИТИН

« 14 » 10 2016 г.

2016 г.

## 8 Поверка прибора.

### 8.1 Общие положения.

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки осциллографов цифровых запоминающих С8-55, выпускаемых из производства и ремонта, находящихся в эксплуатации, на хранении и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

8.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в приказе Минпромторга от 02 июля 2015 г № 1815.

8.1.3 Рекомендуемая периодичность поверки осциллографов, находящихся в эксплуатации - один раз в два года.

8.1.4 Рекомендуемая норма времени на проведение поверки 18 часов.

### 8.2 Операции поверки.

8.2.1 При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.1 и применены средства поверки, вспомогательное оборудование, перечисленные в таблице 8.2.

Таблица 8.1

Наименование операции	Номер пункта раздела	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	8.8.1	Да	Да
Опробование	8.8.2	Да	Да
Определение электрического сопротивления изоляции	8.8.2.1	Да	Нет
Проверка функционирования	8.8.2.2	Да	Да
Проверка интерфейса	8.8.2.3	Да	Да
Подтверждения соответствия ПО	8.8.2.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик осциллографа:	8.8.3		
- погрешности установки амплитуды импульсов калибратора	8.8.3.1	Да	Да
- параметров переходной характеристики (ПХ)	8.8.3.2	Да	Да
- погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений «V <sub>раз</sub> »	8.8.3.3	Да	Да
- погрешности измерения временных интервалов между курсорами и автоматических измерений частоты, периода	8.8.3.4	Да	Да

Примечание

Поверку прекращают при получении отрицательного результата любой отдельной операции.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

### 8.3 Организация рабочего места

8.3.1 Для проведения поверки должно быть организовано рабочее место, оснащенное средствами поверки (СП) и вспомогательным оборудованием (ВО) в соответствии с таблицей 8.2.

Таблица 8.2.

Номер пункта подраздела 8.8	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки	
		диапазоны измерения	погрешности
<i>Средства поверки</i>			
8.8.3.1	Вольтметр универсальный <b>В7-81</b>	Напряжение от 0 до 300 В Сопротивление от 1 до 10 МОм	Погрешность измерения напряжения $\pm 0,03\%$
8.8.3.2 8.8.3.3	Установка измерительная <b>К2С-62А</b>	Длительность импульса $\tau_{и} = 100$ нс Длительность фронта $\tau_{ф} < 0,25$ нс Напряжение от 4 мВ до 100 В Период от $10^{-8}$ до 0,5 с	Погрешность измерения $\pm 0,25\%$
8.8.2.1	Мегаомметр ЭСО202/2-Г	до $100 \cdot 10^2$ МОм, 500 В	Погрешность $\pm 3\%$
8.8.3.5	Генератор сигналов высокочастотный <b>Г4-229</b>	Частота от 0,1 до 200 МГц Размах $U_{вых} = 2$ В	
8.8.2.4	ПЭВМ IBM PC Pentium IV	система Windows 98 SE или последующие версии	

Примечание.

1 При проведении поверки могут использоваться другие СИ и ВО, обеспечивающие определение метрологических характеристик прибора с требуемой точностью.

2 Все СИ, используемые при поверке, должны быть поверены.

3 Вспомогательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с его эксплуатационной документацией в порядке, установленном на предприятии, метрологическая служба которого осуществляет поверку.

8.3.2 На рабочем месте должен быть комплект документации на СИ и ВО, включающий настоящее руководство по эксплуатации.

8.4 Требования к квалификации поверителей.

Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений и иметь допуск к работе с напряжением до 1000 В.

Поверитель должен иметь опыт работы на персональной ЭВМ типа IBM PC.

Инь. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инь. № подл.	Подпись и дата

					ТНСК.411161.001РЭ	Лист
						39
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 8.5 Требования безопасности при поверке.

8.5.1 Перед началом работы должны быть выполнены указания по безопасности, изложенные в разделе «Требования безопасности» настоящего РЭ.

8.5.2 При проведении операций поверки необходимо учитывать наличие внутри осциллографа высоких напряжений, опасных для жизни, поэтому категорически запрещается работа осциллографа со снятым защитным кожухом и без заземления корпуса. Корпус осциллографа заземляется автоматически при подключении сетевой вилки к сети.

8.5.3 Любое отсоединение клеммы защитного заземления запрещено.

Все подключения средств измерения и вспомогательного оборудования должны производиться при выключенном приборе.

## 8.6 Условия поверки

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

8.6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С	20±5
относительная влажность воздуха, %	от 50 до 80
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)
напряжение переменного тока, В	220±2,2
частота сети переменного тока, Гц	50±1
коэффициент несинусоидальности, %	не более 5

Поверка прибора может быть проведена в условиях, реально существующих в цехе или лаборатории, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации прибора, СИ и вспомогательного оборудования, используемых при поверке.

## 8.7 Подготовка к поверке

8.7.1 Подготовка прибора к поверке осуществляется в соответствии с разделом «Подготовка прибора к работе» настоящего РЭ.

## 8.8 Проведение поверки

### 8.8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.2;
- знак поверки должны быть неповрежденными;
- внешние разъемы подсоединения не должны иметь загрязнений и повреждений;
- отсутствие механических повреждений, способных повлиять на работу прибора.

Инь. № дубл.	Инь. № дубл.	Инь. № дубл.	Инь. № дубл.	Инь. № дубл.	ТНСК.411161.001РЭ	Лист
Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата		40
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №		
Инь. № полл.	Инь. № полл.	Инь. № полл.	Инь. № полл.	Инь. № полл.	Изм	Лист
					№ документа	Подпись
					Дата	Дата

- проверить наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
- целостности и состояния изоляции сетевого провода, выходных кабелей и других принадлежностей;
- отсутствия слабо закрепленных внутренних узлов (определяется на слух при наклонах и встряхивании прибора);
- четкости маркировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

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

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

#### 8.8.2 Опробование

8.8.2.1 Определение электрического сопротивления изоляции между питающими, выходными цепями и корпусом прибора проводят с помощью мегаомметра с выходным напряжением 500 В.

Сопротивление изоляции цепей измеряют при присоединенном сетевом шнуре и включенной кнопке СЕТЬ проверяемого осциллографа.

Отсчет результата измерения проводят не ранее, чем через 5 с, и не позднее 1 мин после установления показания на индикаторе мегаомметра.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение сопротивления изоляции в обоих случаях не превышает 20 МОм.

#### 8.8.2.2 Проверка функционирования прибора

Проверка функционирования прибора проводится путем проверки его в соответствии с пунктом 7.2 раздела «Подготовка к проведению измерений» настоящего РЭ. При отрицательном результате проверки прибор необходимо отправить в ремонт.

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. При этом индикатор **ВКЛ/ОТКЛ**, расположенный рядом с кнопкой **ПИТАНИЕ**, должен загореться красным цветом. Нажать на передней панели кнопку **ПИТАНИЕ**, при этом индикатор **ВКЛ/ОТКЛ** должен загореться зеленым светом.

Осциллограф обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

Инва. № дубл.	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Для компенсации делителя 1:10 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 подстроечного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечить равномерность вершины на изображении импульсного сигнала калибратора на ЖКИ.

8.8.2.3 Проверку дистанционного управления по интерфейсу RS-232 производят следующим образом.

Работа осциллографа по интерфейсу RS-232C осуществляется с помощью любой из универсальных терминальных программ, например, HTerm, Terminal или Realterm следующим образом:

- соединить разъем «RS-232C» осциллографа с разъемом COM-порта персонального компьютера (ПК) при помощи нуль-модемного кабеля из комплекта ЗИП эксплуатационного осциллографа;

- запустить терминальную программу на ПК;

- выбрать в программе COM-порт, к которому подключен осциллограф;

- задать следующий режим работы COM-порта:

а) скорость - такую же, как в меню осциллографа «Утилиты»;

б) размер поля данных - 8 бит;

в) четность - нет;

г) количество стоп-битов - 1.

- установить связь терминальной программы с осциллографом.

Для проверки связи подать одну из запросных программ, например: «\*idn?», «menu?», и т. п. Осциллограф должен выдать идентификационные данные, состояние меню и т. п.

Для проверки управления режимами работы можно подать одну из команд управления, например, «stop», «run», «aut», «\*rst». Осциллограф должен, соответственно, остановить захват сигналов, возобновить захват сигналов, выполнить автоматическую установку режимов по сигналам на входах, сброситься в состояние по умолчанию.

Остальные команды использовать аналогичным образом. Осциллограф должен выдавать ответы на запросные команды и менять режимы работы командами управления. Информация о режимах, отображенная на ЖКИ осциллографа и экране ПК, должна совпадать.

Команды управления осциллографом приведены в инструкции по программированию (приложение А).

Ив. № дубл.	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Ив. № полл.
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

#### 8.8.2.4 Подтверждения соответствия ПО

Идентификационные данные осциллографа получают на экране прибора, воспользовавшись функцией меню «**Утилиты/Информ**». На экран выдаются модель, серийный номер, версия встроенного программного обеспечения, контрольная сумма CRC-32 программы.

Идентификационные данные осциллографа также можно получить на компьютере в терминальной программе. Осциллограф подключается к компьютеру. Для получения наименования и серийного номера прибора, номера версии и контрольной суммы встроенного программного обеспечения в окне программы набрать на клавиатуре команду «\***idn?**».

Осциллограф выдает в терминальную программу результат следующего вида:

«**TEHNOJAKS, S8-55, XXXX, VY.Y, ZZZZZZZZ**» (XXXX – серийный номер, VY.YY – версия программного обеспечения, ZZZZZZZZ – контрольная сумма CRC-32 в шестнадцатеричной форме).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже 5.15;  
цифровой идентификатор ПО E80D2121.

#### 8.8.3 Определение метрологических характеристик

8.8.3.1 Определение погрешности установки амплитуды импульсов калибратора осциллографа проводить по следующей методике.

К выходу калибратора «**КАЛИБРАТОР 1.2 В 1 кГц**», расположенному на передней панели осциллографа, подключают вольтметр **В7-81** и измеряют напряжение.

Для включения калибратора в режим постоянного напряжения нажимают кнопку «**УТИЛИТЫ**» и кнопкой «**1**» выбирают режим «**Выкл**».

Погрешность установки амплитуды импульсов  $\delta_k$  в процентах определяют по формуле

$$\delta_k = \frac{U_k - U}{U} \cdot 100\%, \quad (8.1)$$

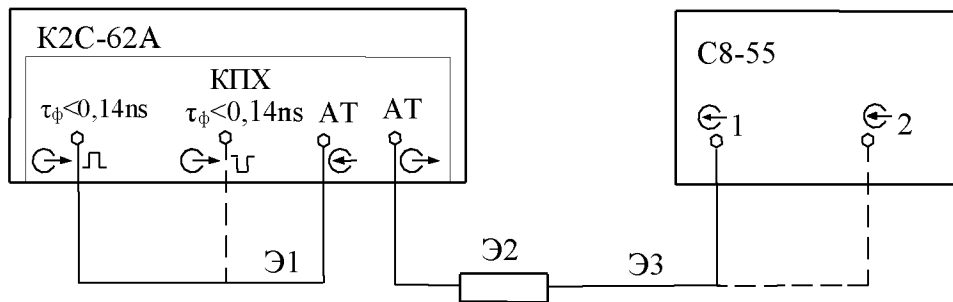
где  $U_k$  — значение напряжения, В, измеренное вольтметром **В7-81**;

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

Результаты поверки считают удовлетворительными определения, если погрешность установки амплитуды импульсов калибратора находится в пределах  $\pm 0.8\%$ .

8.8.3.2 Определение параметров ПХ производят с помощью установки измерительной К2С-62А, подключенной по схеме, приведенной на рисунке 8.1.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411161.001РЭ					Лист
										43
										Изм



- Э1 – кабель ВЧ НЕЭ4.851.352-02;
- Э2 – нагрузка проходная ГВ2.243.200;
- Э3 – кабель ВЧ ГВ4.850.151-01

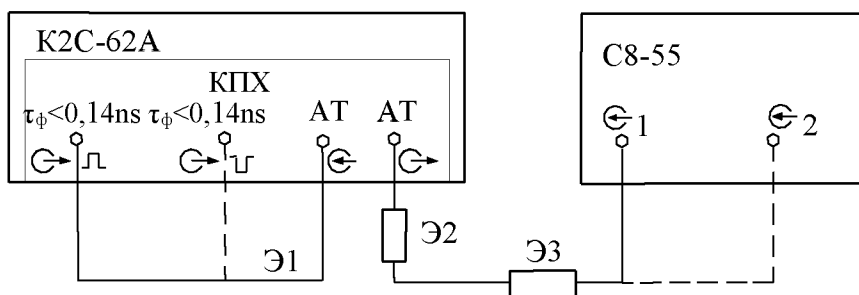
Рисунок 8.1 Схема соединения приборов при определении параметров ПХ

Параметры ПХ измеряют в положениях 2, 5, 20 мВ; 0,1; 2 В переключателей «В/ДЕЛ» для обоих каналов. С делителем 1:10 измерения проводят при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 8.2.

Измерения проводят для импульсов положительной и отрицательной полярностей.

Прибор **K2C-62A** устанавливают в режим работы:

- калибратор ПХ (КПХ);
- частота следования импульсов – 10 кГц;
- длительность импульсов – 100 нс.



- Э1 – кабель ВЧ НЕЭ4.851.352-02 (из комплекта установки K2C-62A);
- Э2 – нагрузка проходная 50 Ом ГВ2.243.200(из комплекта установки K2C-62A);
- Э3 – делитель 1:10.

Рисунок 8.2 Схема соединения приборов при определении параметров ПХ

На осциллографе **C8-55** устанавливают:

- коэффициент развёртки – 2 нс/дел;
- нажимают кнопку **РАЗВ**:  
кнопкой «1» выбирают режим «Авто»;
- нажимают кнопку **СИНХР**:  
кнопкой «1» выбирают источник синхронизации – «Кан 1» или «Кан 2»;  
кнопкой «2» выбирают перепад – «/» для положительной полярности или

Инва. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инва. № полл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411161.001РЭ	Лист
						44



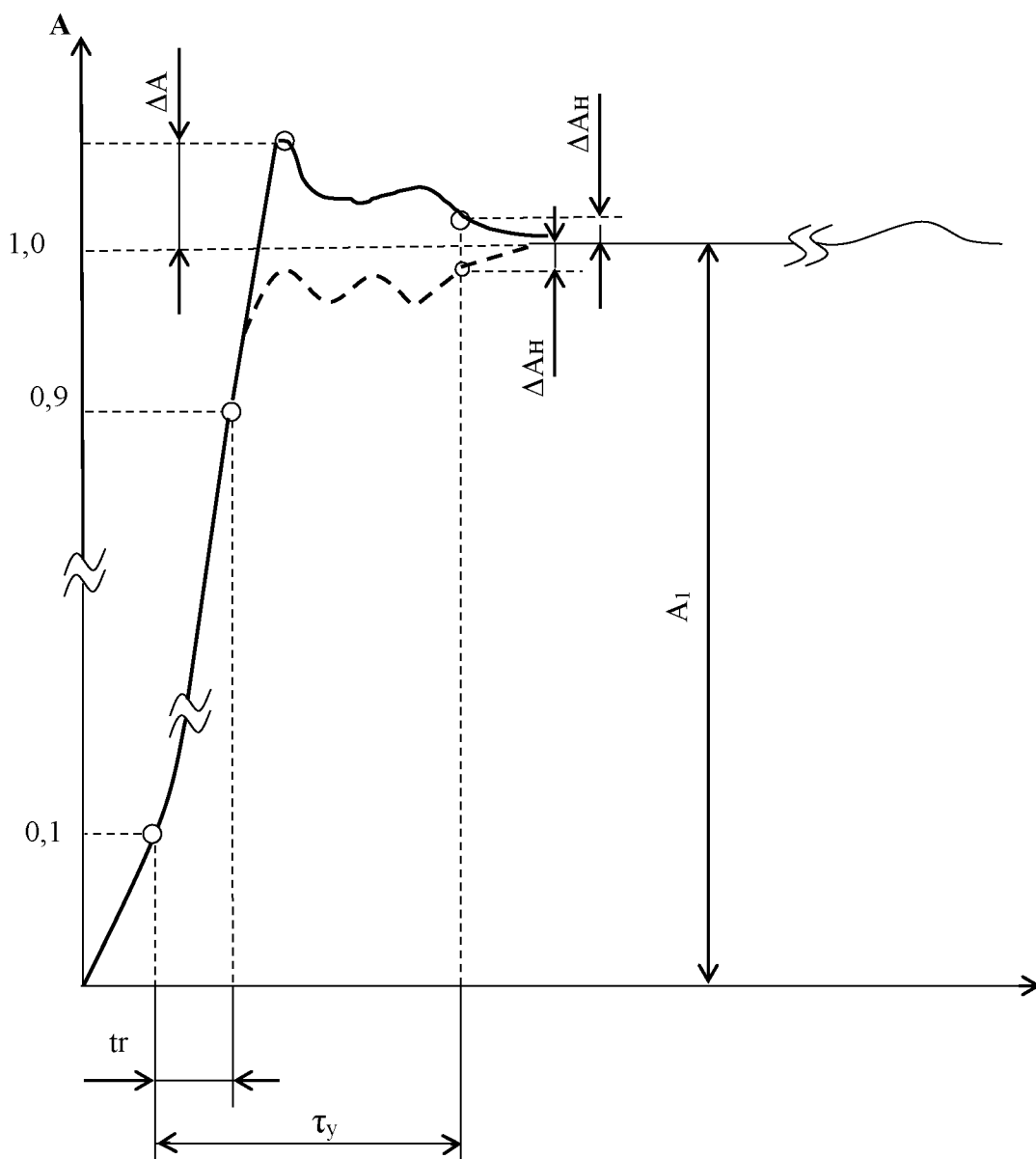
« $\nabla$ » для отрицательной полярности импульса;  
 кнопкой «4» выбирают связь: «Перем» или «Пост»;  
 - нажимают кнопку «КАНАЛ 1» («КАНАЛ 2»):  
 кнопкой «5» выключают ограничение полосы;  
 - ручкой **УРОВЕНЬ** добиваются устойчивого изображения сигнала на экране осциллографа;  
 - устанавливают амплитуду испытательных импульсов КПХ с длительностью фронта 0,14 нс равной шести делениям экрана осциллографа (при  $k_{откл} = 2$  В/дел – пяти делениям);  
 - ручками « $\updownarrow$ » и « $\leftrightarrow$ » устанавливают на ЖКИ изображение ПХ удобным для наблюдения и измерения;  
 - нажимают кнопку «СБОР ИНФ»:  
 кнопкой «3» («Усредн») активируют ручку **УСТАНОВКА** (на ЖКИ должен загореться значок « $\nabla$ ») и с её помощью устанавливают величину усреднения 8 («1/8»);  
 - нажимают кнопку КУРСОРЫ:  
 кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Вкл»;  
 кнопкой «2» («Параметр») устанавливают « $\Delta Y$ »;  
 кнопками «3» и «4» и ручкой **УСТАНОВКА** устанавливают нижний горизонтальный курсор на 10 % амплитуды сигнала, верхний – на 90 %;  
 кнопкой «2» («Параметр») устанавливают « $\Delta X$ ».

Установив вертикальные курсоры в точках пересечения изображения ПХ и установленных горизонтальных курсоров, измеряют время нарастания ПХ.

Результат измерения  $\Delta X$  считывают в нижнем правом углу ЖКИ.

Аналогично измеряют остальные параметры ПХ согласно рисунку 8.3.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411161.001РЭ					Лист
										45
										Изм



- $t_r$  – время нарастания;
- $\tau_y$  – время установления;
- $\Delta A$  – выброс;
- $A_1$  – установившееся (амплитудное) значение ПХ;
- $\Delta A_n$  – неравномерность

Рисунок 8.3 Переходная характеристика (ПХ)

Результат поверки считают удовлетворительным, если измеренные значения не более приведённых в таблице 8.3.

Инов. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

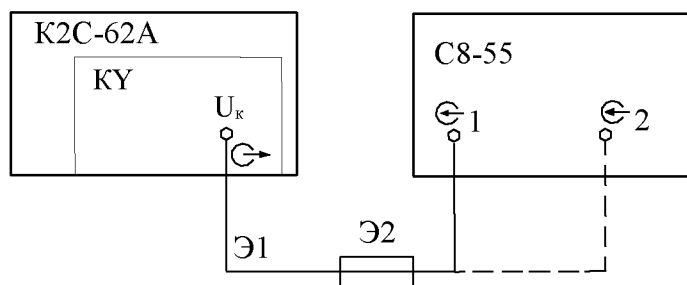
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411161.001РЭ	Лист
						46

Таблица 8.3

Время нарастания, нс	Выброс, %	Время установления, нс	Неравномерность после времени установления, %
При непосредственном входе коэффициенты отклонения от 5 мВ/дел до 2 В/дел			
≤1,8	≤10	≤10	≤3
При непосредственном входе коэффициент отклонения 2 мВ/дел			
≤30	не нормируется	не нормируется	не нормируется
С делителем 1:10 коэффициент отклонения 0,1 В/дел			
≤1,8	не нормируется	не нормируется	не нормируется

8.8.3.3 Определение погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений «Ураз».

8.8.3.3.1 Определение погрешности измерения напряжения между курсорами проводят с помощью установки измерительной **К2С-62А** при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.4.



Э1 – кабель соединительный ГВ4.850.151-01 из ЗИП К2С-62А;  
 Э2 – переход Э2-114/4 ЕЭ2.236.130 из ЗИП К2С-62А.

Рисунок 8.4 Схема соединения приборов при определении погрешности измерения напряжения между курсорами

Прибор **К2С-62А** устанавливают в режим калибратор Y (КУ); напряжение на выходе устанавливают в соответствии с таблицей 8.4.

На осциллографе **С8-55**:

- нажимают кнопку «КАНАЛ 1»:  
 кнопкой «2» («Пробник») устанавливают «1/1»;
- нажимают кнопку **СИНХР**:  
 кнопкой «1» выбирают источник синхронизации «Кан 1»;
- коэффициент отклонения устанавливают в соответствии с таблицей 8.4;
- ручкой **ВРЕМЯ/ДЕЛ** устанавливают удобный для наблюдения масштаб по горизонтали;
- ручкой **УРОВЕНЬ** добиваются устойчивого изображения сигнала на ЖКИ;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411161.001РЭ					Лист
										47
										Изм

- ручкой «**1**» канала 1 устанавливают изображение сигнала в центре ЖКИ;
- нажимают кнопку «**СБОР ИНФ**»:

кнопкой «**3**» и ручкой **УСТАНОВКА** устанавливают величину усреднения 8 («**1/8**»), а для коэффициентов 2 и 10 мВ/дел – 16;

Таблица 8.4

Напряжение на выходе установки измерительной <b>К2С-62А</b>	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	2 мВ/дел	10 мВ/дел	50 мВ/дел	0,2 В/дел	0,5 В/дел	5 В/дел	10 В/дел	20 В/дел	0,1 В/дел
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	(3,76-4,24) мВ	(58,0-62,00) мВ	(368,6-391,4) мВ	(0,768-0,832) В	(3,68-3,914) В	(19,20 - 20,80) В	(58,00 - 62,00) В	(96,4-103,6) В	(574,0 - 626,0) мВ

\* Ручкой **ДЕВИАЦИЯ** установки измерительной **К2С-62А** устанавливается значение девиации -5 %

- нажимают кнопку **КУРСОРЫ**:

кнопкой «**1**» включают режимы курсорных измерений;

кнопкой «**2**» выбирают курсоры «**ΔY**» для вертикальных измерений;

кнопками «**3**», «**4**» и ручкой **УСТАНОВКА** устанавливают их на изображение сигнала, совмещая один из курсоров с основанием сигнала, другой – с вершиной сигнала.

Результат измерения  $\Delta Y$  считывают с ЖКИ осциллографа.

Указанные измерения проводят для каждой точки, указанной в таблице 8.4.

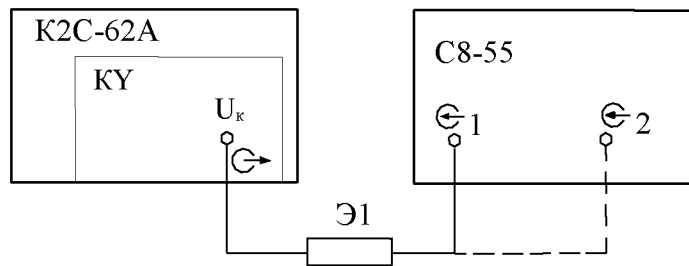
Аналогичные измерения проводят для канала 2.

Измерения с делителем 1:10 для каналов 1 и 2 проводят при коэффициенте отклонения осциллографа 0,1 В/дел. и амплитуде выходного сигнала **К2С-62А** 6 В при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.5:

- нажимают кнопку «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**»):

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата	Интв. № полл.

кнопкой «2» («Пробник») устанавливают «1/10».



Э1 – делитель 1:10

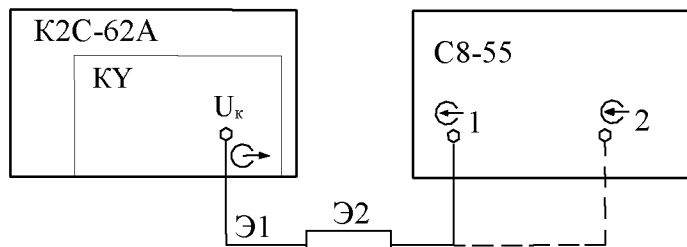
Рисунок 8.5 Схема соединения приборов для определения погрешности измерения напряжения между курсорами с делителем 1:10

Далее производят измерения величины исследуемого сигнала с помощью курсоров аналогично, как это производилось при положении кнопки «2» («Пробник») – «1/1».

Результат поверки считают удовлетворительным, если результаты измерений находятся в пределах значений, приведённых в таблице 8.4.

8.8.3.3.2 Определение погрешности автоматических измерений « $V_{раз}$ » для канала 1 (канала 2) проводят с помощью установки измерительной K2C-62A при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.6.

8.8.3.3.2 Определение погрешности автоматических измерений « $V_{раз}$ » для канала 1 (канала 2) проводят с помощью установки измерительной K2C-62A при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.6.



Э1 – кабель соединительный ГВ4.850.151-01 из ЗИП K2C-62A;  
Э2 – фильтр ТНСК.468822.003 из ЗИП C8-55.

Рисунок 8.6 Схема соединения приборов для определения погрешности автоматических измерений « $V_{раз}$ »

Коэффициенты отклонения осциллографа и напряжение на выходе K2C-62A устанавливают в соответствии с таблицей 8.4.

На осциллографе C8-55:

- нажимают кнопку «КАНАЛ 1» («КАНАЛ 2»):

кнопкой «2» («Пробник») устанавливают «1/1»;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	Лист					
						ТНСК.411161.001РЭ				
						Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

кнопкой «5» («**Огр полосы**») при коэффициентах отклонения 2 и 10 мВ/дел устанавливают «**Вкл**»;

- ручкой **ВРЕМЯ/ДЕЛ** устанавливают удобный для наблюдения масштаб по горизонтали;
- ручкой **УРОВЕНЬ** добиваются устойчивой синхронизации сигнала;
- ручкой «**1**» («**1**») канала 1 (канала 2) устанавливают изображение сигнала в центре ЖКИ;
- нажимают кнопку «**СБОР ИНФ**»:

кнопкой «**3**» и ручкой **УСТАНОВКА** устанавливают величину усреднения 16;

- нажимают кнопку **ИЗМЕР**:

кнопкой «**1**» («**Режим**») устанавливают «**Вкл**»;

кнопкой «**2**» выбирают источник «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**»);

кнопкой «**3**» («**Параметр 1**») и ручкой **УСТАНОВКА** устанавливают «**Размах**»;

- результат измерения  $V_{раз}$  по каналу 1 (каналу 2) считывают в соответствующей зоне экрана осциллографа.

Измерения с делителем 1:10 для каналов 1 и 2 проводят при коэффициенте отклонения осциллографа 0,1 В/дел и амплитуде выходного сигнала **K2C-62A** 6 В при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.5:

- нажимают кнопку «**КАНАЛ 1**» («**КАНАЛ 2**»):

кнопкой «**2**» («**Пробник**») устанавливают «**1/10**».

Далее производят измерения величины исследуемого сигнала с помощью курсоров аналогично, как это производилось при положении кнопки «**2**» («**Пробник**») – «**1/1**».

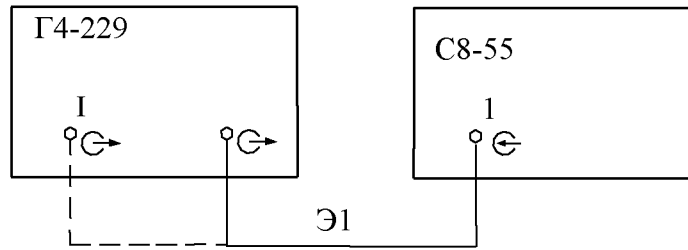
Результат поверки считают удовлетворительным, результаты измерений находятся в пределах значений, приведённых в таблице 8.4.

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

8.8.3.4.1 Определение погрешности измерения временных интервалов между курсорами проводят с помощью генератора высокочастотного Г4-229 при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.7.

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

					ТНСК.411161.001РЭ	Лист
						50
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Э1 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.852.517-08

Рисунок 8.7 Схема соединения приборов при определении погрешности измерения временных интервалов между курсорами и автоматических измерений частоты и периода.

На генераторе Г4-229 устанавливают:

- на выходе «С- I»:
  - частота – 0,1 Гц; 1,7 кГц; 1,7 МГц (последовательно);
  - амплитуда – 0,5 В;
- на выходе «С-»:
  - частота – 60 МГц; 120 МГц (последовательно);
  - уровень – 354 мВ<sub>эфф.</sub>

На осциллографе С8-55:

- нажимают кнопку «КАНАЛ 1»:
  - кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Вкл»;
  - кнопкой «2» («Пробник») устанавливают «1/1»;
  - кнопкой «3» («Инверсия») устанавливают «Выкл»;
  - кнопкой «4» («Связь») устанавливают «Пост»;
  - кнопкой «5» («Огр полосы») устанавливают «Выкл»;
- нажимают кнопку РАЗВ:
  - кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Ждуш»;
- нажимают кнопку СИНХР:
  - кнопкой «1» («Источник») устанавливают «Кан 1»;
  - устанавливают коэффициент отклонения канала 1 равным 0,5 В/дел;
  - устанавливают коэффициент развёртки в соответствии с таблицей 8.4;
  - ручкой «↓» канала 1 устанавливают маркер на середину ЖКИ (смещение 0 В);
  - ручкой УРОВЕНЬ добиваются устойчивой синхронизации изображения на ЖКИ при каждом значении частоты исследуемого сигнала;
- нажимают кнопку КУРСОРЫ:

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	Лист					
						ТНСК.411161.001РЭ				
						Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Вкл»;  
 кнопкой «2» («Параметр») устанавливают «ΔX»;  
 кнопками «3» и «4» устанавливают курсоры на точки ЖКИ, соответствующие началу и концу периода сигнала;  
 - считывают результат измерения с ЖКИ осциллографа.

Таблица 8.5

Частота сигнала (уст.)	0,1 Гц	1,7 кГц	1,7 МГц	60 МГц	120 МГц	200 МГц
Период сигнала (уст.)	10 с	588 мкс	588 нс	16,67 нс	8,33 нс	5 нс
$K_{разв\ddot{e}ртки}$	5 с/дел	0,1 мс/дел	0,1 мкс/дел	5 нс/дел	2 нс/дел	1 нс/дел
Измеренный временной интервал между курсорами «ΔX»	9,45 ÷ 10,55 с	575,1 ÷ 600,9 мкс	566,2 ÷ 609,8 нс	15,83 ÷ 17,49 нс	7,96 ÷ 8,69 нс	4,8 ÷ 5,2 нс
Частота (измер.)	0,0945 ÷ 0,1055 Гц	1,6626 ÷ 1,7374 кГц	1,637 ÷ 1,763 МГц	57,000 ÷ 63,000 МГц	114,720 ÷ 125,280 МГц	192 ÷ 208 МГц
Период (измер.)	9,45 ÷ 10,55 с	575,0 ÷ 600,9 мкс	566,2 ÷ 609,8 нс	15,83 ÷ 17,49 нс	7,96 ÷ 8,69 нс	4,8 ÷ 5,2 нс

Результат поверки считают удовлетворительным, если результаты измерений находятся в пределах значений, приведённых в таблице 8.5.

8.8.3.4.2 Определение погрешности автоматических измерений частоты и периода проводят с помощью генератора Г4-229 при подключении приборов в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 8.7.

На генераторе Г4-229 устанавливают:

- на выходе «С<sup>+</sup> I»:

частота – 0,1 Гц; 1,7 кГц; 1,7 МГц (последовательно);

амплитуда – 0,5 В;

- на выходе «С<sup>+</sup>»:

частота – 60 МГц; 120 МГц (последовательно);

уровень – 354 мВ<sub>эфф</sub>.

На осциллографе С8-55:

- нажимают кнопку «КАНАЛ 1»:

кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Вкл»;

кнопкой «2» («Пробник») устанавливают «1/1»;

кнопкой «3» («Инверсия») устанавливают «Выкл»;

кнопкой «4» («Связь») устанавливают «Пост»;

кнопкой «5» («Огр полосы») устанавливают «Выкл»;

- нажимают кнопку РАЗВ:

Инва. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инва. № полл.	Подпись и дата

					ТНСК.411161.001РЭ	Лист
						52
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Ждуш»;

- нажимают кнопку СИНХР:

кнопкой «1» («Источник») устанавливают «Кан 1»;

- устанавливают коэффициент отклонения канала 1 равным 0,5 В/дел;

- устанавливают коэффициент развёртки в соответствии с таблицей 8.4;

- ручкой «I» канала 1 устанавливают маркер на середину ЖКИ (смещение 0 В);

- ручкой УРОВЕНЬ добиваются устойчивой синхронизации изображения на ЖКИ при каждом значении частоты исследуемого сигнала;

- нажимают кнопку ИЗМЕР:

кнопкой «1» («Режим») устанавливают «Вкл»;

кнопкой «2» («Источник») устанавливают «Кан 1»;

кнопкой «3» («Параметр 1») и ручкой УСТАНОВКА устанавливают «Част»;

кнопкой «4» («Параметр 2») и ручкой УСТАНОВКА устанавливают «Период»;

- считывают результат измерения с ЖКИ осциллографа.

Результат поверки считают удовлетворительным, результаты измерений находятся в пределах значений, приведённых в таблице 8.5.

## 8.9 Оформление результатов поверки

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

8.9.2 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.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику двух пломб, которые расположены на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек.

8.9.3 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.

8.9.4 Критерием предельного состояния прибора является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Приборы, не подлежащие ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

Ив. № дубл.	Ив. № дубл.	Ив. № дубл.	Ив. № дубл.	Ив. № дубл.	ТНСК.411161.001РЭ	Лист
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №		53
Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата		
Ив. № подл.	Ив. № подл.	Ив. № подл.	Ив. № подл.	Ив. № подл.		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		