

рссср № - 41498-09

Государственная система обеспечения единства измерений

УТВЕРЖДАЮ

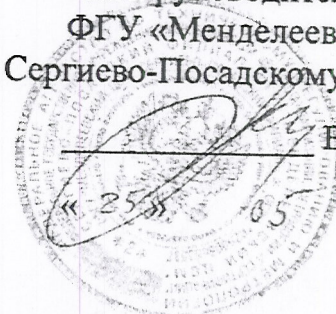
Зам. руководителя ГЦИ СИ

ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

по Сергиево-Посадскому филиалу ГЦИ СИ

Е.А. Павлюк

2009 г.



**Осциллографы цифровые**

АСК-2032, АСК-2035, АСК-2041, АСК-2042, АСК-2043, АСК-2045,  
АСК-2048, АСК-2061, АСК-2062, АСК-2063, АСК-2064, АСК-2065,  
АСК-2066, АСК-2069, АСК-2101, АСК-2102, АСК-2103, АСК-2104,  
АСК-2105, АСК-2109, АСК-2203, АСК-2205, АСК-5045, АСК-5065,  
АСК-5069, АСК-5105, АСК-5109, АСК-6035, АСК-6045, АСК-6069,  
АСК-6105, АСК-6109 «АКТАКОМ»

фирмы «Tack Roger Company Limited», Китай

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 06/002-09**

Госреестр № 41498-09

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые АСК-2032, АСК-2035, АСК-2041, АСК-2042, АСК-2043, АСК-2045, АСК-2048, АСК-2061, АСК-2062, АСК-2063, АСК-2064, АСК-2065, АСК-2066, АСК-2069, АСК-2101, АСК-2102, АСК-2103, АСК-2104, АСК-2105, АСК-2109, АСК-2203, АСК-2205, АСК-5045, АСК-5065, АСК-5069, АСК-5105, АСК-5109, АСК-6035, АСК-6045, АСК-6069, АСК-6105, АСК-6109 «АКТАКОМ» (далее по тексту – «осциллографы»).

Документ устанавливает методику первичной и периодической поверки в соответствии с требованиями ГОСТ 8.311-78 «Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки».

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

**1.1 Операции и средства поверки**

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 1.2

Таблица 1.1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	1.5.1	+	+
2	Опробование	1.5.2	+	+
3	Определение метрологических характеристик	1.5.3	+	+
3.1	Определение основной относительной погрешности коэффициентов отклонения	1.5.3.1	+	+
3.2	Определение основной относительной погрешности коэффициентов развёртки	1.5.3.2	+	+
3.3	Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и времени	1.5.3.3	+	-
3.4	Определение полосы пропускания	1.5.3.4	+	+
3.5	Определение времени нарастания переходной характеристики	1.5.3.5	+	+

При несоответствии характеристик поверяемого осциллографа, установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 1.5.4.

Таблица 1.2 – Средства поверки

№ п/п методики поверки	Наименование средства измерения	Метрологические характеристики
1.5.3.1	Калибратор осциллографов импульсный И1-9  Установка измерительная К2С-62А/1 (для осциллографов моделей АСК-2203, 2205)	Диапазон $U_{\text{имп}}$ от 30 мкВ до 100 В, погрешность $\pm(0,0025 U_{\text{к}} + 3 \text{ мкВ})$ , девиация в диапазонах $\pm 3$ и $\pm 10$ % от величины напряжения. Диапазон $U_{\text{имп}}$ от 20 мкВ до 200 В, погрешность $\pm(0,0015 U_{\text{к}} + 1,5 \text{ мкВ})$ , девиация в диапазоне $\pm 10$ % от величины напряжения.
1.5.3.2	Генератор сигналов Г4-158  Калибратор осциллографов импульсный И1-9  Установка измерительная К2С-62А/1 (для осциллографов моделей АСК-2203, 2205)	Диапазон частот (20-100) МГц, погрешность $\pm 0,001$ %. Диапазон периода следования $T_{\text{к}}$ от 100 нс до 10 с, погрешность $\pm 10^{-4} T_{\text{к}}$ , девиация в диапазонах $\pm 3$ и $\pm 10$ % от величины периода следования. Диапазон периода следования $T_{\text{к}}$ от 2 нс до 5 с, погрешность $\pm 10^{-6} T_{\text{к}}$ , девиация в диапазоне $\pm 10$ % от величины периода следования.
1.5.3.3	Калибратор осциллографов импульсный И1-9	Диапазон $U_{\text{имп}}$ от 30 мкВ до 100 В, погрешность $\pm(0,0025 U_{\text{к}} + 3 \text{ мкВ})$ Диапазон периода следования $T_{\text{к}}$ от 10 нс до 10 с, погрешность $\pm 10^{-4} T_{\text{к}}$

1.5.3.4	Генератор сигналов Г4-158  Ваттметр поглощаемой мощности М3-54  Установка измерительная К2С-62А/1 (для осциллографов моделей АСК-2203, 2205)	Диапазон частот (0,01-100) МГц, погрешность $\pm 0,001\%$ . Диапазон измерения мощности Р от 1 мкВт до 1 Вт в диапазоне частот F (0 – 17,44) ГГц, погрешность $\pm 4\%$ . Диапазон частот от 0,1 Гц до 200 МГц, погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-5} f$ .
1.5.3.5	Калибратор осциллографов импульсный И1-14 Установка измерительная К2С-62А/1 (для осциллографов моделей АСК-2203, 2205)	Длительность фронта – не более 1 нс, длительность импульсов (0,1-10) мкс. Длительность фронта – менее 0,7 нс, длительность импульсов 0,1; 1; 10 мкс.

**Примечания:**

1. При поверке осциллографов могут использоваться эталонные и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие указанным выше требованиям и имеющим действующие свидетельства о поверке.
2. Ваттметр поглощаемой мощности М3-54 может быть заменён вольтметром переменного тока типа В3-52/1 диапазон измерений напряжения  $U \approx$  от 30 мВ до 3 В, диапазон частот от 10 кГц до 1000 МГц, погрешность  $\pm 2\%$ .

### 1.2 Требования к квалификации поверителей

К поверке осциллографов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений в области радиотехнических измерений. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

### 1.3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и осциллографы.

### 1.4 Условия поверки и подготовка к ней

1.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15-25;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа 85-105;
- напряжение сети, В 210-230.

1.4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

Осциллограф и средства поверки должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку не менее 2 часов.

### 1.5 Проведение поверки

#### 1.5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации;

- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, соединительных элементов, дисплея, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;

- чёткость маркировки;
- отсутствие повреждений измерительных проводов пробников, их разъёмов и наконечников;
- отсутствие повреждений изоляции, вилки и разъёма кабеля питания.

**Осциллографы, имеющие дефекты, бракуются.**

### 1.5.2 Опробование

Опробование проводят следующим образом. Включить осциллограф, на дисплее кратковременно должна высветиться надпись АКТАКОМ, затем должны кратковременно включиться все подсвеченные кнопки и дисплее появиться информация о модели и версии программного обеспечения осциллографа и после звукового сигнала осциллограф должен перейти в режим работы, установленный перед выключением.

Проверить номер версии программного обеспечения осциллографа путём вызова её на экран. Для этого нажмите последовательно кнопку **UTILITY** → затем функциональные кнопки **Далее 1/2** → **Сервис (Service)** для вызова меню **Service**, затем функциональную кнопку **Информация о системе (System Info)** для показа системной информации: модели осциллографа, серийного номера, счётчика включений, версии прошивки программного обеспечения и списка установленных модулей.

Номер версии программного обеспечения осциллографа должен быть:

VER2.30.

**Осциллографы, имеющие другие номера версий программного обеспечения, подвергаются калибровке в соответствии с данной методикой поверки.**

Проверить работоспособность осциллографа путём выполнения следующих операций:

- подключить к входу канала CH1 пробник из комплекта осциллографа, установив на нём коэффициент ослабления X10;
- включить канал CH1 нажав кнопку **CH1**. В меню канала CH1 установить: Тип входа – Откр, Огр. полосы – Выкл., Пробник – X10, Цифр. фильтр - Выкл., Верт. шкала – Грубо, Инверсия – Выкл.;
- подключить вывод заземления и наконечник пробника к соответствующим выводам встроенного калибратора (3V p-p@1kHz).
- нажать кнопку **AUTO**. Через несколько секунд на экране будет отображён сигнал прямоугольной формы с частотой повторения 1 кГц и амплитудой 3 В;
- при необходимости выполните коррекцию компенсации пробника по форме сигнала в соответствии с Руководством по эксплуатации (п. 4.1.1);
- вращением переключателей коэффициентов отклонения и развёртки убедиться в их работоспособности;
- вращением регуляторов положения изображения по вертикали и горизонтали убедиться в их работоспособности;
- проверить режим запоминания, нажав кнопку **SINGLE** для однократного запуска регистрации сигнала. После завершения процесса регистрации сигнала кнопка **SINGLE** должна быть подсвечена красным цветом;
- повторить все действия для канала CH2.

**При наличии неисправностей поверяемый (калибруемый) осциллограф бракуется.**

### 1.5.3 Определение метрологических характеристик.

Осциллограф должен быть выдержан во включенном состоянии не менее 30 минут.

Перед проведением поверки предварительно выполните операцию автоматической калибровки после прогрева осциллографа в течение не менее 30 минут. Отключите все

сигналы от входов CH1, CH2 и внешней синхронизации. Нажмите последовательно кнопку **UTILITY** и функциональную кнопку экранного меню Автокалибровка (Self-Cal) для вызова страницы автокалибровки. Нажмите функциональную кнопку **RUN/STOP** для запуска автокалибровки. Дождитесь завершения автокалибровки.

#### 1.5.3.1 Определение основной относительной погрешности коэффициентов отклонения.

Определение основной погрешности коэффициента отклонения производится поочередно для каждого канала CH1 и CH2 методом прямого измерения при помощи калибратора осциллографов импульсного И1-9 (установки К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205). Поверку производите при смещении луча по вертикали от центра, равному 1, 2, 3 делениям шкалы в положении «5В/дел» переключателя коэффициента вертикального отклонения и 3 делениям шкалы в остальных положениях переключателя в соответствии с таблицей 1 приложения А.

Линию развертки установите на центральную линию шкалы осциллографа нажав ручку смещения луча по вертикали канала CH1. Подать с выхода калибратора И1-9 (К2С-62) на вход CH1 через пробник осциллографа с коэффициентом ослабления 1X (при сопротивлении входа осциллографа 1 МОм для осциллографов моделей АСК-2203, 2205) напряжение с формой «меандр».

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

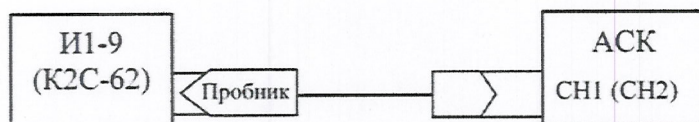


Рис. 1. Структурная схема измерения основной относительной погрешности коэффициентов отклонения и развертки (установка К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205).

Добейтесь точного совпадения положения луча осциллографа с делениями шкалы плавным изменением выходного напряжения ручкой девиации напряжения И1-9 (К2С-62).

Для повышения точности измерений рекомендуется использовать курсоры в режиме измерения напряжения, установленные на центральное и 3-е деления вертикальной шкалы.

Основную относительную погрешность коэффициентов отклонения определите по индикатору И1-9 (К2С-62) в процентах.

Аналогично проведите измерения для второго канала CH2.

Основная относительная погрешность коэффициента отклонения не должна превышать  $\pm 4\%$  для всех результатов измерений.

#### 1.5.3.2 Определение основной относительной погрешности коэффициентов развертки.

Определение основной относительной погрешности коэффициентов развертки проводится методом прямого измерения при помощи генератор сигналов Г4-158 - для периода сигнала от 10 до 50 нс, калибратора осциллографов импульсного И1-9 - для периода от 100 нс и выше (установки К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205). С выхода калибратора временных интервалов И1-9 (К2С-62) подать на вход CH1 осциллографа сигнал через пробник осциллографа (рис. 1). Установите осциллограф в режим внутренней ждущей синхронизации от канала CH1. Переключатель пробника осциллографа и меню канала CH1 установите для работы с коэффициентом ослабления 1X. Размер изображения на экране установите не менее 3 делений экрана и расположите симметрично относительно центральной горизонтальной оси. Период сигнала И1-9 (К2С-62) установите минимальным или равным значению положения переключателя коэффициента развертки. Определение основной относительной погрешности коэффициентов развертки производите на 2, 4, 6, 8 и 10 делениях шкалы от начала развертки для значения коэффициента развертки 5 нс/дел и на 8 делениях шкалы для всех остальных коэффициентов развертки в соответствии с таблицами

2а-2в приложения А. Отсчет интервала производите, начиная от второй вертикальной линии сетки экрана.

Для повышения точности измерений рекомендуется использовать курсоры в режиме измерения времени, установленные на 2-е и 9-е деления горизонтальной шкалы.

Точно совместите период повторения сигнала с поверяемыми отметками делений шкалы экрана плавным изменением девиации периода сигнала И1-9 (К2С-62). Основную относительную погрешность коэффициентов развертки в процентах определите по индикатору калибратора И1-9 (К2С-62).

Относительная погрешность коэффициента развертки не должна превышать  $\pm 0,5\%$  для всех результатов измерений.

1.5.3.3 Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и времени.

Погрешность курсорных измерений времени определяют совместно с определением относительной погрешности коэффициентов развертки при выключенной девиации. Погрешность курсорных измерений времени определяют для значений, соответствующих началу, середине и концу диапазонов коэффициентов развертки в соответствии с таблицами 3а-3в приложения А в следующей последовательности:

- измерить с помощью курсоров длительность периода сигнала с выхода калибратора;
- рассчитать погрешность курсорных измерений времени по формуле:

$$\Delta t = t_{уст} - t_{изм}$$

где  $\Delta t$  - абсолютная погрешность измерения временного интервала;

$t_{уст} = N \cdot K$  - установленное значение временного интервала на выходе калибратора;

$N$  - количество измеряемых периодов;

$K$  - установленное значение коэффициента развертки на выходе калибратора;

$t_{изм}$  - измеренное значение временного интервала.

Абсолютная погрешность курсорных измерений времени не должна превышать:

$$\Delta t = \pm (0,02 \cdot t_{изм} + 0,03 \cdot K_{разв}),$$

где  $t_{изм}$  - измеренное значение времени,

$K_{разв}$  - установленное значение коэффициента развертки.

Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения и времени производится с помощью калибратора осциллографов импульсного И1-9 (установки К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205), подключенного в соответствии со схемой рис. 1 в режиме импульсного выходного напряжения (меандр).

Погрешность курсорных измерений напряжения определяют совместно с определением относительной погрешности коэффициентов отклонения при выключенной девиации.

Погрешность определяют для значений, соответствующих началу, середине и концу диапазонов коэффициентов отклонения для каждого из каналов СН1 и СН2.

Измерения проводят для значений коэффициентов отклонения, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 4 приложения А в следующей последовательности:

- измерить с помощью курсоров амплитуду сигнала с выхода калибратора;
- рассчитать погрешность курсорных измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U = U_{уст} - U_{изм}$$

где  $\Delta U$  - абсолютная погрешность измерения напряжения;

$U_{уст}$  - установленное значение напряжения;

$U_{изм}$  - измеренное значение напряжения.

Аналогично проведите измерения для второго канала СН2.

Абсолютная погрешность курсорных измерений напряжения для каждой поверяемой точки не должна превышать значения, вычисляемого по формуле:

$$\Delta U = \pm (0,02 \cdot U_{изм} + 0,04 \cdot K_{откл});$$

где  $U_{изм}$  – измеренное значение напряжения,  
 $K_{откл}$  – установленное значение коэффициента отклонения.

#### 1.5.3.4 Определение полосы пропускания периодического сигнала.

Определение полосы пропускания периодического сигнала производится методом прямого измерения при помощи генератора сигналов Г4-158 (установки К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

Установите на осциллографе коэффициент отклонения равный 200 мВ/дел, коэффициент развертки 5 мкс/дел. На генераторе установите выходной уровень сигнала  $(1 \pm 0,1)$  В на частоте 100 кГц.

Подайте сигнал с выхода генератора на вход канала СН1 и установите размах изображения  $A_0$  на экране осциллографа равным 2-6 делениям шкалы экрана осциллографа путем изменения уровня выходного напряжения генератора. Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно горизонтальной оси экрана. Измерьте мощность выходного сигнала генератора Г4-158 ваттметром поглощаемой мощности М3-54 и зафиксируйте его.

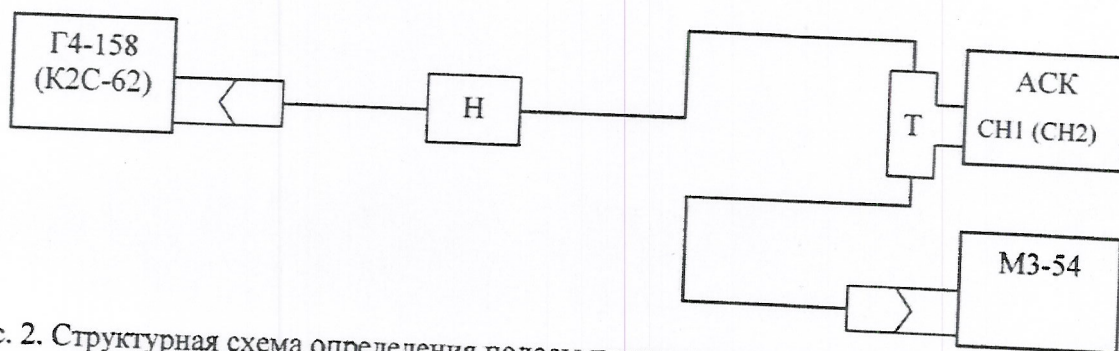


Рис. 2. Структурная схема определения полосы пропускания периодического сигнала.  
Н – нагрузка проходная 50 Ом.  
Т – тройник СР-50-95 ФВ.

Установите максимальное значение частоты сигнала генератора  $f_{мах}$  (поддерживайте постоянный уровень мощности выходного сигнала генератора по ваттметру М3-54) и коэффициент развертки осциллографа в зависимости от модели осциллографа:

- АСК-2032, 2035  $f_{мах}$ -25 МГц/Кразв-20 нс/дел;
- АСК-2041, 2042, 2043, 2045, 2048, 5045, 6045  $f_{мах}$ -40 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2048, 5065, 5069, 6069  $f_{мах}$ -60 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2109, 5105, 5109, 6105, 6109  $f_{мах}$ -100 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2203, 2205  $f_{мах}$ -200 МГц/Кразв-5 нс/дел.

Измерьте размах изображения сигнала на указанных частотах по масштабной сетке экрана.

Проведите определение полосы пропускания при всех остальных значениях коэффициентов отклонения в соответствии с таблицей 5 приложения А.

Аналогично проведите измерения для второго канала СН2.

Размах изображения сигнала  $A_f$  на частоте  $f_{мах}$  должен быть не менее  $0,7 A_0$ .

#### 1.5.3.5 Определение времени нарастания переходной характеристики.

Определение времени нарастания переходной характеристики производится путем измерения на экране осциллографа времени нарастания испытательного импульса, подаваемого от генератора испытательных импульсов И1-14 (установки К2С-62А/1 - для осциллографов моделей АСК-2203, 2205).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

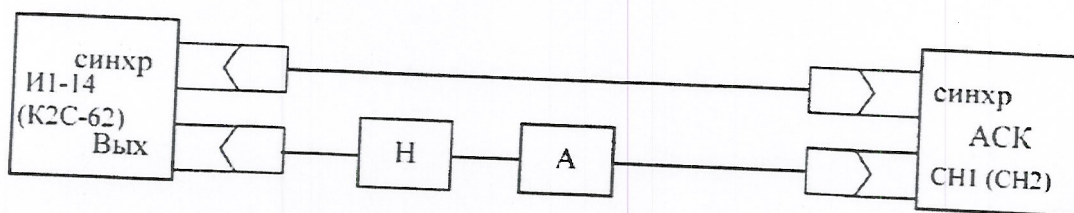


Рис. 3. Структурная схема измерения времени нарастания переходной характеристики.

Н – нагрузка проходная 50 Ом.

А – аттенюатор из комплекта И1-14 (К2С-62).

Подайте от генератора И1-14 (К2С-62) на вход канала СН1 осциллографа импульс с длительностью нарастания/спада 1 нс (0,7 нс) длительностью 100 нс и периодом следования 100 мкс. Установите осциллограф в режим внешней синхронизации.

Установите коэффициент отклонения осциллографа равным 2 В/дел и добейтесь с помощью аттенюаторов, входящих в комплект И1-14 (К2С-62), изображения импульса, равного 6 делениям шкалы по вертикали.

Измерьте время нарастания переходной характеристики согласно рис. 4.

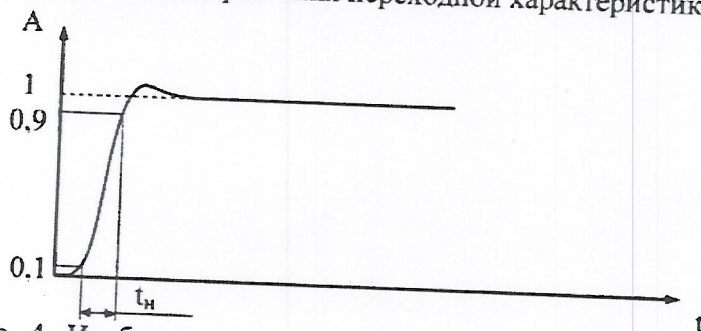


Рис. 4. Изображение испытательного импульса при измерении времени нарастания переходной характеристики  $t_n$ .

Произведите измерения по вышеописанной методике при всех остальных значениях коэффициента отклонения (в положении 5В/дел размер изображения равен 4 делениям шкалы по вертикали) в соответствии с таблицей 6 приложения А.

Аналогично проведите измерения для второго канала СН2.

Время нарастания переходной характеристики должно быть не более:

- 14 нс для моделей АСК-2032, 2035;
- 8,8 нс для моделей АСК-2041, 2042, 2043, 2045, 2048, 5045, 6045;
- 5,9 нс для моделей АСК-2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2048, 5065, 5069, 6069;
- 3,5 нс для моделей АСК-2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2109, 5105, 5109, 6105, 6109;
- 1,8 нс для моделей АСК-2203, 2205.

#### 1.5.4 Оформление результатов поверки.

1.5.4.1 Положительные результаты поверки осциллографов цифровых АСК-2032, АСК-2035, АСК-2041, АСК-2042, АСК-2043, АСК-2045, АСК-2048, АСК-2061, АСК-2062, АСК-2063, АСК-2064, АСК-2065, АСК-2066, АСК-2069, АСК-2101, АСК-2102, АСК-2103, АСК-2104, АСК-2105, АСК-2109, АСК-2203, АСК-2205, АСК-5045, АСК-5065, АСК-5069, АСК-5105, АСК-5109, АСК-6035, АСК-6045, АСК-6069, АСК-6105, АСК-6109 оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

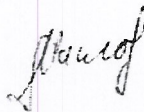
1.5.4.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики осциллографов цифровых АСК-2032, АСК-2035, АСК-2041, АСК-2042, АСК-2043, АСК-2045, АСК-2048, АСК-2061, АСК-2062, АСК-2063, АСК-2064, АСК-2065, АСК-2066, АСК-2069, АСК-2101, АСК-2102, АСК-2103, АСК-2104, АСК-2105, АСК-2109, АСК-2203, АСК-2205, АСК-5045, АСК-5065, АСК-5069, АСК-5105, АСК-5109, АСК-6035,



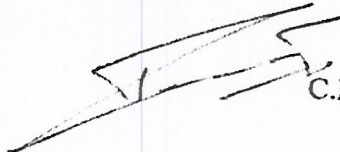
АСК-6045, АСК-6069, АСК-6105, АСК-6109 к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории аттестации  
методик выполнения измерений  
Сергиево-Посадского филиала  
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

Главный метролог  
Сергиево-Посадского филиала  
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»



В.А. Маслов



С.В. Киселёв

Таблица 1

Определение основной относительной погрешности коэффициента отклонения осциллографов АСК всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Количество делений (относительно 0 В)	Выходное напряжение калибратора, В	Показания величины девиации калибратора, % для канала СН1	Показания величины девиации калибратора, % для канала СН2
2	3	0,006		
	-3	-0,006		
5	3	0,015		
	-3	-0,015		
10	3	0,03		
	-3	-0,03		
20	3	0,06		
	-3	-0,06		
50	3	0,15		
	-3	-0,15		
100	3	0,30		
	-3	-0,30		
200	3	0,60		
	-3	-0,60		
500	3	1,50		
	-3	-1,50		
1 В/дел	3	3,0		
	-3	-3,0		
2 В/дел	3	6,0		
	-3	-6,0		
5 В/дел	1	5,0		
	-1	-5,0		
	2	10,0		
	-2	-10,0		
	3	15,0		
	-3	-15,0		

Предел допускаемой основной относительной погрешности коэффициента отклонения  $\pm 4\%$ .

Таблица 2а

Определение основной относительной погрешности коэффициента развёртки осциллографов моделей АСК-2032, 2041

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел. нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fг, МГц)	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
5	10 (100)	2	
		4	
		6	
		8	
		10	
10	10 (100)	8	
25	20 (50)	8	
50	50 (20)	8	

100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развертки, %
1	1	8	
2.5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
25	20	8	
50	50	8	
100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развертки, %
1	1	8	
2.5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
25	20	8	
50	50	8	
100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развертки, %
1	1	8	
2.5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	

Предел допускаемой основной относительной погрешности коэффициента развёртки  $\pm 0.5\%$ .

Таблица 26

Определение основной относительной погрешности коэффициента развёртки осциллографов моделей АСК-2035, 2042, 2043, 2045, 2048, 2062, 2063, 2064, 2101, 2102, 2103, 5045, 5065, 6045, 5105, 6105

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fг. МГц)	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развертки, %
2,5	10 (100)	8	
5	10 (100)	2	
		4	
		6	
		8	
		10	
		12	

10	10 (100)	8	
25	20 (50)	8	
50	50 (20)	8	
100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2,5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
25	205	8	
50	50	8	
100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2,5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
25	20	8	
50	50	8	
100	100	8	
250	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, с	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2,5	2	8	
5	5	8	
10	10	8	

Предел допускаемой основной относительной погрешности коэффициента развёртки  $\pm 0,5\%$ .

Таблица 2в

Определение основной относительной погрешности коэффициента развёртки осциллографов моделей АСК-2061, 2065, 2066, 2069, 2104, 2105, 2109, 2203, 2205, 5069, 6069, 5109, 6109

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fг, МГц)	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
2	10 (100)	5	
5	10 (100)	2	
		4	
		6	

		8	
		10	
10	10 (100)	8	
20	20 (50)	8	
50	50 (20)	8	
100	100	8	
200	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
20	20	8	
50	50	8	
100	100	8	
200	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мс	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2	2	8	
5	5	8	
10	10	8	
20	20	8	
50	50	8	
100	100	8	
200	200	8	
500	500	8	
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, с	Количество делений развёртки	Погрешность коэффициента развёртки, %
1	1	8	
2	2	8	
5	5	8	
10	10	8	

Предел допускаемой основной относительной погрешности коэффициента развёртки  $\pm 0,5\%$ .

Таблица 3а

Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений времени осциллографов моделей АСК-2032, 2041

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fr, МГц)	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, нс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, нс	
				нижний	верхний
5	10 (100)	6			
50	50 (20)	6		29,25	30,75
				292,5	307,5

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мкс	Пределы допускаемых показаний курсорных измерений времени, мкс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6		2,925	3,075
1	1	6		5,850	6,150
50	50	6		292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мс	Пределы допускаемых показаний курсорных измерений времени, мс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6		2,925	3,075
1	1	6		5,850	6,150
50	50	6		292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, с	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, с	Пределы допускаемых показаний курсорных измерений времени, с	
				нижний	верхний
500	500	6		2,925	3,075
1	1	6		5,850	6,150
10	10	6		58,65	61,35

Таблица 36

Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений времени осциллографов моделей АСК-2035, 2042, 2043, 2045, 2048, 2062, 2063, 2064, 2101, 2102, 2103, 5045, 5065, 6045, 5105, 6105

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fr, МГц)	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, нс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, нс	
				нижний	верхний
2,5	10 (100)	8		19,52	20,48
50	50 (20)	6		292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мкс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, мкс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6		2,925	3,075
1	1	6		5,850	6,150
50	50	6		292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, мс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6		2,925	3,075
1	1	6		5,850	6,150
50	50	6		292,5	307,5

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, с	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, с	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, с	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6			
1	1	6		2,925	3,075
10	10	6		5,850	6,150
				58,65	61,35

Таблица 3в

Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений времени осциллографов моделей АСК-2061, 2065, 2066, 2069, 2104, 2105, 2109, 2203, 2205, 5069, 6069, 5109, 6109

Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, нс	Период выходного сигнала калибратора, нс (fr, МГц)	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, нс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, нс	
				нижний	верхний
2	10 (100)	5			
50	50 (20)	6		9,74	10,26
				292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мкс	Период выходного сигнала калибратора, мкс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мкс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, мкс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6			
1	1	6		2,925	3,075
50	50	6		5,850	6,150
				292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, мс	Период выходного сигнала калибратора, мс	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, мс	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, мс	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6			
1	1	6		2,925	3,075
50	50	6		5,850	6,150
				292,5	307,5
Положение переключателя коэффициента развёртки время/дел, с	Период выходного сигнала калибратора, с	Количество делений развёртки	Измеренное значение времени, с	Предел допускаемых показаний курсорных измерений времени, с	
				нижний	верхний
0,5	0,5	6			
1	1	6		2,925	3,075
10	10	6		5,850	6,150
				58,65	61,35

Таблица 4

Определение основной абсолютной погрешности курсорных измерений напряжения осциллографов АСК всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Количество делений	Амплитуда выходного напряжения калибратора, В	Измеренное значение напряжения, В для канала СН1	Измеренное значение напряжения, В для канала СН1	Предел допускаемых показаний поверяемого канала, мВ, В	
					нижний	верхний
2	6	0,012			11,7 мВ	12,3 мВ

5	6	0,03			29,2 мВ	30,8 мВ
10	6	0,06			58,4 мВ	61,6 мВ
20	6	0,12			117 мВ	123 мВ
50	6	0,30			292 мВ	308 мВ
100	6	0,60			584 мВ	616 мВ
200	3	1,20			1,17 В	1,23 В
500	6	3,00			2,92 В	3,08 В
1 В/дел	6	6,00			5,84 В	6,16 В
2 В/дел	6	12,0			11,7 В	12,3 В
5 В/дел	6	30,0			29,2 В	30,8 В

Таблица 5

Определение полосы пропускания периодического сигнала осциллографов АСК всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Частота генератора, МГц	Размах изображения для канала, дел.	
		CH1	CH2
2	0,1		
	f <sub>max</sub>		
5	0,1		
	f <sub>max</sub>		
10	0,1		
	f <sub>max</sub>		
20	0,1		
	f <sub>max</sub>		
50	0,1		
	f <sub>max</sub>		
100	0,1		
	f <sub>max</sub>		
200	0,1		
	f <sub>max</sub>		
500	0,1		
	f <sub>max</sub>		
1 В/дел	0,1		
	f <sub>max</sub>		

Значения f<sub>max</sub> и коэффициента развертки осциллографа устанавливаются в зависимости от модели осциллографа:

- АСК-2032, 2035 f<sub>max</sub>-25 МГц/Кразв-20 нс/дел;
- АСК-2041, 2042, 2043, 2045, 2048, 5045, 6045 f<sub>max</sub>-40 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2048, 5065, 5069, 6069 f<sub>max</sub>-60 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2109, 5105, 5109, 6105, 6109 f<sub>max</sub>-100 МГц/Кразв-10 нс/дел;
- АСК-2203, 2205 f<sub>max</sub>-200 МГц/Кразв-5 нс/дел.

Размах изображения сигнала Af на частоте f<sub>max</sub> должен быть не менее 0.7 Ao на частоте 0,1 МГц.



Таблица 6  
 Определение времени нарастания переходной характеристики для осциллографов АСК всех моделей

Коэффициент отклонения, мВ/дел	Время нарастания переходной характеристики положительного импульса, нс для канала		Время нарастания переходной характеристики отрицательного импульса, нс для канала	
	CH1	CH2	CH1	CH2
2				
5				
10				
20				
50				
100				
200				
500				
1 В/дел				
2 В/дел				
5 В/дел				

Время нарастания переходной характеристики должно быть не более:

- 14 нс для моделей АСК-2032, 2035;
- 8,8 нс для моделей АСК-2041, 2042, 2043, 2045, 2048, 5045, 6045;
- 5,9 нс для моделей АСК-2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2048, 5065, 5069, 6069;
- 3,5 нс для моделей АСК-2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2109, 5105, 5109, 6105, 6109;
- 1,8 нс для моделей АСК-2203, 2205.