

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**


_____ **А.Н. Щипунов**
« 20 » _____ 2021 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Осциллографы цифровые Р9240А

Методика поверки

651-21-049 МП

**р.п. Менделеево
2021 г.**

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые P9240A (далее - осциллографы), изготавливаемые компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия, устанавливает методы первичной и периодической поверок.

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости осциллографов к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки обеспечивается прослеживаемость осциллографов к государственному первичному специальному эталону единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с (ГЭТ 182-2010).

1.3 Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При поверке осциллографов выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средств измерений	10	да	да
4.1 Определение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности амплитудных измерений с помощью курсоров	10.2	да	да
4.3 Определение ширины полосы пропускания	10.3	да	да
4.4 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	10.4	да	да
4.5 Определение минимального уровня входного сигнала внутренней и внешней синхронизации	10.5	да	да

2.2 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений и меньшем количестве режимов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и осциллограф признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
 - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более до 80;
 - питание от сети переменного тока частотой 50 Гц от 198 до 242;

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность осциллографа, в соответствии с РЭ;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений;
- осциллограф и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных условиях не менее 1 ч.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица со средним техническим и высшим образованием, аттестованные на право поверки средств измерений радиоэлектронных и радиотехнических величин, изучившие техническую и эксплуатационную документацию на осциллографы и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применять средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1, 10.2	Мультиметр 3458А: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(1,5 \cdot 10^{-6}D + 0,3 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 0,1 до 1 В, $\pm(0,5 \cdot 10^{-6}D + 0,05 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 1 до 10 В, где D – показания мультиметра, E – верхний предел диапазона измерений
10.1, 10.2	Источник питания В2961А, диапазон напряжений постоянного тока ± 200 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $\pm(1,5 \cdot 10^{-4}U + 5,0 \cdot 10^{-2})$
10.3 – 10.5	Генератор сигналов Е8257D (опция 540): диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$; максимальный уровень выходной мощности не менее 10 дБ/мВт, пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности не более $\pm 1,2$ дБ
10.3	Преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8487А: частотный диапазон от 10 МГц до 50 ГГц, динамический диапазон от минус 35 до плюс 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности: до ± 4 %
10.3	Блок измерительный ваттметров N1914А, частотный диапазон от 10 до 110 ГГц, КСВН не более 1,08
10.5	Калибратор осциллографов 9500В, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2,5 \cdot 10^{-5}$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения амплитуды ± 2 %

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие приборы, обеспечивающие определение соответствующих параметров с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются все перечисленные в п. 7.1 требования. В противном случае осциллограф бракуется.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации изготовителя на поверяемый осциллограф по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяется работоспособность виртуальной панели, диапазон перемещения линии развертки по вертикали, работа органов управления каналов вертикального и горизонтального отклонения, схемы синхронизации.

Запустить процедуру самопроверки нажатием кнопок в меню Main Menu > Utilities > Service Menu, Hardware Self Test.

Далее после прогрева 30 минут запустить процесс самокалибровки, нажать Menu > Utilities > Service Menu, Cal Protect (снять защиту калибровочных коэффициентов), далее нажать Start User Calibration.

Результаты поверки считать положительными, если все вышеперечисленные операции прошли успешно. Осциллографы не прошедшие опробование бракуют и направляют в ремонт.

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются процедуры, приведенные в п. 8.2.1.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО) осциллографа провести в следующей последовательности:

- проверить наименование ПО;
- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P924x InfiniiVision USB Oscilloscope Software
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 7.31.20200128
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные (если имеются)	—

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе

10.1.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.

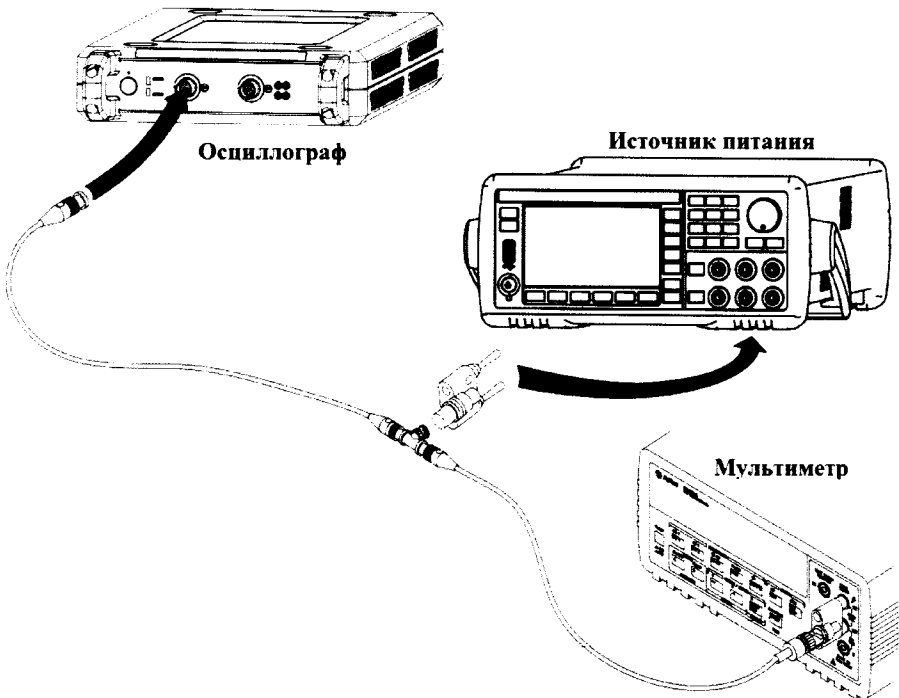


Рисунок 1

10.1.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- провести сброс настроек, нажав [Save/Recall]>Default/Erase>Factory Default;
- установить коэффициент развертки 200 мкс/дел;
- установить коэффициент отклонения 5 В/дел;
- установить положение линии развертки по вертикали на уровне 0,5 деления от нижней части экрана;
- нажать клавишу [Acquire];
- нажать клавишу Asq Mode и выбрать пункт Averaging;
- нажать клавишу #Avgs и установить значение «64»;
- нажать клавишу [Meas];
- нажать клавишу Source, и вращая поворотную ручку выбрать канал 1;
- установить входное сопротивление 1 канала 1 МОм;
- нажать клавишу Type и вращая поворотную ручку выбрать Average – FullScreen, затем нажать AddMeasurement.

При этом на экране будет индицироваться текущее значение напряжения.

10.1.3 Подавая напряжение с источника питания и контролируя выходное напряжение мультиметром на вход канала 1 осциллографа и устанавливая соответствующие значения

коэффициента отклонения осциллографа согласно таблицы 4 провести измерения.

Примечание – При малых коэффициентах отклонения 1 мВ/дел; 2 мВ/дел и 5 мВ/дел на результат измерений может оказывать большое влияние шум. В этом случае необходимо использовать блокирующий конденсатор, который шунтирует шум. Например, типа Keysight 11742A. Схема подключения конденсатора приведена на рисунке 2.

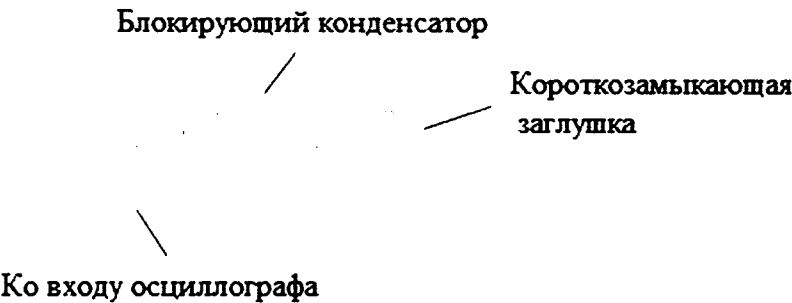


Рисунок 2

10.1.4 Провести измерения по п.п. 10.1.1 – 10.1.3 для канала 2 осциллографа. При этом неиспользуемый канал 1 должен быть отключен.

10.1.5 Определить абсолютную погрешность коэффициента отклонения на постоянном токе по формуле (1):

$$\Delta U = U_X - U_0; \tag{1}$$

где U_X – значение напряжения, измеренное осциллографом, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное мультиметром, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе находятся в допустимых пределах, то есть во всех испытательных точках измеренное напряжение соответствует значениям, приведенным в графах 3 и 4 таблицы 4.

Таблица 4

Коэффициент отклонения	Выходное напряжение калибратора	Допускаемое измеряемое напряжение	
		минимальное значение	минимальное значение
1	2	3	4
5 В/дел	35 В	34,2 В	35,8 В
2 В/дел	14 В	13,68 В	14,32 В
1 В/дел	7 В	6,84 В	7,16 В
500 мВ/дел	3,5 В	3,42 В	3,58 В
200 мВ/дел	1,4 В	1,368 В	1,432 В
100 мВ/дел	700 мВ	684 мВ	716 мВ
50 мВ/дел	350 мВ	342 мВ	358 мВ
20 мВ/дел	140 мВ	136,8 мВ	143,2 мВ
10 мВ/дел	70 мВ	68,4 мВ	71,6 мВ
5 мВ/дел	35 мВ	34,2 мВ	35,8 мВ
2 мВ/дел	14 мВ	13,36 мВ	14,64 мВ
1 мВ/дел	7 мВ	6,36 мВ	7,64 мВ

10.2 Определение абсолютной погрешности амплитудных измерений с помощью курсоров

10.2.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.

10.2.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- провести сбор настроек, нажав [Save/Recall]>Default/Erase>FactoryDefault;
- установить коэффициент развертки 10 мс/дел;
- установить коэффициент отклонения 5 В/дел;
- установить положение линии развертки по вертикали на уровне 0,5 деления от нижней части экрана;
- нажать клавишу [Acquire];
- нажать клавишу Asq Mode и выбрать пункт Averaging;
- нажать клавишу #Avgs и установить значение «64»;
- нажать клавишу [Meas];
- нажать клавишу Source, и вращая поворотную ручку выбрать канал 1;
- установить входное сопротивление 1 канала 1 МОм;
- нажать клавишу [Cursors] и установить с помощью клавиши Mode режим Normal;
- нажать клавишу XY и выбрать Y;
- нажать клавишу Y1 и вращая поворотную ручку  установить курсор на линию развертки.

10.2.3 Подавая напряжение с источника питания и контролируя выходное напряжение мультиметром на вход канала 1 осциллографа и устанавливая соответствующие значения коэффициента отклонения осциллографа согласно таблицы 7 провести измерения, нажимая клавишу Y2 и вращая поворотную ручку  устанавливая курсор на линию напряжения.

П р и м е ч а н и е – При малых коэффициентах отклонения 1 мВ/дел; 2 мВ/дел и 5 мВ/дел на результат измерений может оказывать большое влияние шум. В этом случае необходимо использовать блокирующий конденсатор, который шунтирует шум. Например, типа 11742А. Схема подключения конденсатора приведена на рисунке 2.

10.2.4 Провести измерения по п.п. 10.2.1 – 10.2.3 для канале 2 осциллографа. При этом неиспользуемый канал 1 должен быть отключен.

10.2.5 Определить абсолютную погрешность измерений амплитуды сигнала с помощью курсоров по формуле:

$$\Delta U = Y2 - Y1; \tag{2}$$

где Y2 и Y1 положения курсоров № 2 и № 1, В;

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности амплитудных измерений с помощью курсоров находятся в допусках пределах, то есть во всех испытательных точках измеренное напряжение соответствует значениям, приведенным в графах 3 и 4 таблицы 5.

Таблица 5

Коэффициент отклонения	Выходное напряжение калибратора	Допускаемое измеряемое напряжение	
		минимальное значение	минимальное значение
1	2	3	4
5 В/дел	35 В	34,032 В	35,968 В
2 В/дел	14 В	13,613 В	14,387 В
1 В/дел	7 В	6,806 В	7,194 В
500 мВ/дел	3,5 В	3,403 В	3,597 В
200 мВ/дел	1,4 В	1,361 В	1,439 В
100 мВ/дел	700 мВ	680,64 мВ	719,36 мВ
50 мВ/дел	350 мВ	340,32 мВ	359,68 мВ
20 мВ/дел	140 мВ	136,13 мВ	143,87 мВ
10 мВ/дел	70 мВ	68,064 мВ	71,936 мВ
5 мВ/дел	35 мВ	34,032 мВ	35,968 мВ
2 мВ/дел	14 мВ	13,226 мВ	14,774 мВ
1 мВ/дел	7 мВ	6,226 мВ	7,774 мВ

10.3 Определение ширины полосы пропускания

10.3.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 3.

10.3.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- нажать клавишу [Default Setup];
- установить для канала 1 связь по постоянному току (DC);
- установить входное сопротивление 1 канала 50 Ом;
- нажать клавишу [Acquire];
- нажать клавишу Asq Mode и выбрать пункт Averaging;
- нажать клавишу #Avgs и установить значение «8»;
- нажать клавишу [Meas];
- нажать клавишу Clear Meas, а затем ClearAll;
- нажать клавишу Type и вращая поворотную ручку выбрать ACRMS – FullScreen [StdDeviation], затем нажать AddMeasurement.

При этом на экране будет индицироваться текущее значение напряжения.

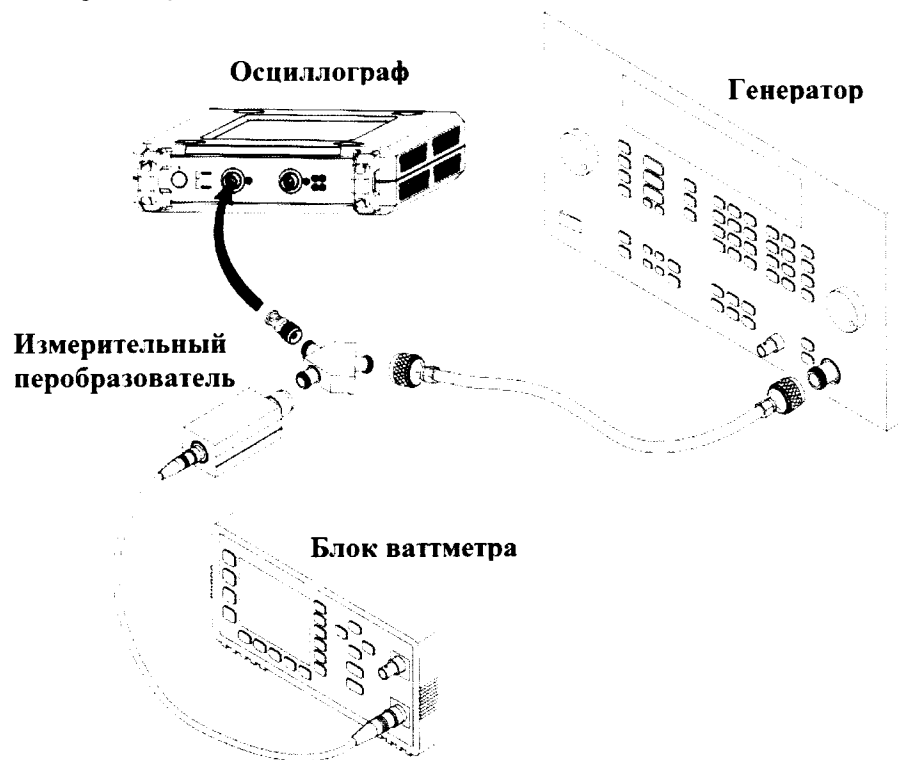


Рисунок 3

10.3.3 Установить коэффициент отклонения осциллографа 200 мВ/дел, коэффициент развертки 500нс/дел.

10.3.4 Установить на выходе генератора 1 МГц и размах амплитуды 6 делений осциллографа.

10.3.5 Подать сигнал с генератора. Записать значение измеренной амплитуды осциллографа ACRMS – Vout1МГц.

10.3.6 Записать показания значения ваттметра и пересчитать [Вт] в [В] по формуле (3):

$$V_{in1МГц} = \sqrt{P_{изм\ 1\ МГц} \cdot 50[Ом]} \quad (3)$$

10.3.7 Установить на выходе генератора сигнал с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа.

10.3.8 Установить на осциллографе величину коэффициента развертки для полосы пропускания 1 ГГц - 500 пс/дел, для 500 МГц – 1 нс/дел, 200 МГц – 2 нс/дел.

10.3.9 Измерить по экрану осциллографа величину значения измеренной амплитуды

ACRMS – Vout Max.

10.3.10 Записать показания значения ваттметра (Риз_{min} Max) и пересчитать Вт в Вольты (Vin Max) по формуле (3).

10.3.11 Определить ширину полосы пропускания по формуле (4):

$$\text{ПП} = 20 \log_{10} \left(\frac{V_{outmax} / V_{inmax}}{V_{out1\text{МГц}} / V_{in1\text{МГц}}} \right) \quad (4)$$

10.3.12 Провести измерения по п.п. 10.3.1 – 10.3.11 для канала 2 осциллографа. При этом канал 1 должен быть отключен.

Результаты поверки считать положительными, если размах сигнала на указанных частотах находится в пределах ± 3 дБ (полоса пропускания составляет не менее: 200 МГц для модификации Р9241А, 500 МГц для модификации Р9242А, 1000 МГц для модификации Р9243А).

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

10.4 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

10.4.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 4.

10.4.2 Установить на выходе генератора синусоидальный сигнал частотой 10 МГц и размахом 1 В.

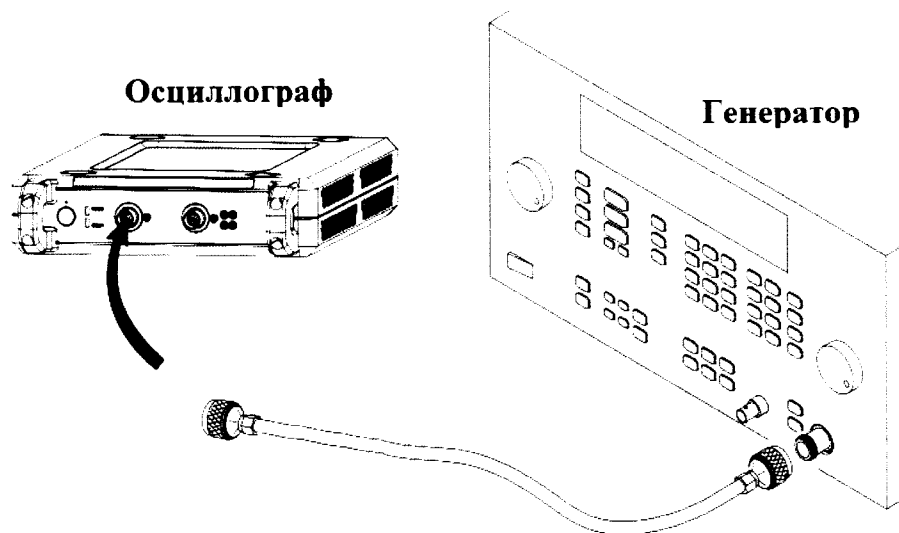


Рисунок 4

10.4.3 Подать сигнал на вход канала 1 осциллографа.

10.4.4 Выполнить следующие установки осциллографа:

- нажать клавишу [Autoscale];
- установить коэффициент отклонения 200 мВ/дел.
- установить коэффициент развертки 5 нс/дел.

10.4.5 Плавно вращая ручку уровня запуска установить изображение сигнала на экране осциллографа ровно на пересечении горизонтальных и вертикальных линий шкалы.

10.4.6 Убедиться, что смещение по горизонтали установлено в 0,0 с.

10.4.7 Провести следующие измерения:

- установить коэффициент развертки 1 мс/дел;
- вращать ручку смещения по горизонтали до значения 1 мс;
- снова установить на осциллографе коэффициент развертки 5 нс/дел.
- зафиксировать количество наносекунд от места пересечения нарастающего фронта сигнала с центральной горизонтальной линией сетки шкалы до центральной вертикальной линии сетки шкалы индицируемое в окне «Задержка». Каждая наносекунда соответствует

погрешности опорного генератора осциллографа в 1 ppm.
Считать дату изготовления осциллографа с задней панели приборы, где первые две цифры означают год, вторые две – количество недель (рисунок 5).



Рисунок 5

Результаты поверки считать положительными, если значения относительная погрешности опорного генератора осциллографа находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора ΔТч (при сроке эксплуатации):	
- до 1 года включ.	±1,6 ·10 ⁻⁶
- св. 1 до 2 лет включ.	±2,1·10 ⁻⁶
- св. 2 до 5 лет включ.	±2,3·10 ⁻⁶
- св.5 до 10 лет включ.	±3,1·10 ⁻⁶
- св. 10 лет	±3,6·10 ⁻⁶

10.5 Определение минимального уровня входного сигнала внутренней и внешней синхронизации

Определение минимального уровня входного сигнала внутренней и внешней синхронизации (чувствительности схемы синхронизации) проводить методом прямых измерений амплитуды сигнала, подаваемого на вход (вход для внешней синхронизации) осциллографа.

Определение минимального уровня входного сигнала внутренней синхронизации проводить с помощью генератора в следующей последовательности:

- 10.5.1 При К₀ до 10 мВ/дел
 - 10.5.1.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 4.
 - 10.5.1.2 Выполнить следующие установки осциллографа:
 - нажать клавишу [Default Setup];
 - нажать клавишу [Mode/Coupling], затем нажать Mode и выбрать Normal.
 - установить входное сопротивление 1 канала 50 Ом;
 - 10.5.1.3 Установить на выходе генератора сигнал с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа и размахом 10 мВ.
 - 10.5.1.4 Нажать на осциллографе клавишу [Auto Scale].
 - 10.5.1.5 Установить коэффициент отклонения осциллографа 5 мВ/дел, коэффициент развертки 10 нс/дел.
 - 10.5.1.6 Подать сигнал с выхода калибратора на вход канала 1 осциллографа.
 - 10.5.1.7 Уменьшить выходной сигнал калибратора до уровня 1 деления шкалы (5 мВ). Сигнал должен наблюдаться стабильно и четко.
 - 10.5.1.8 Провести измерения по п.п. 10.5.1.1 – 10.5.1.7 для канала 2 осциллографа. При этом неиспользуемый канал 1 должен быть отключен.

10.5.2 При K_0 от 10 мВ/дел и выше

10.5.2.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 4 заменив генератор на калибратор осциллографов 9500В.

10.5.2.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- нажать клавишу [Default Setup];
- нажать клавишу [Mode/Coupling], затем нажать Mode и выбрать Normal.
- установить входное сопротивление 1 канала 50 Ом;

10.5.2.3 Установить на выходе калибратора 9500В сигнал с частотой, соответствующей верхней граничной частоте полосы пропускания поверяемого осциллографа и размахом 20 мВ.

10.5.2.4 Нажать на осциллографе клавишу [AutoScale].

10.5.2.5 Установить коэффициент отклонения осциллографа 10 мВ/дел, коэффициент развертки 10 нс/дел.

10.5.2.6 Подать сигнал с выхода калибратора на вход канала 1 осциллографа.

10.5.2.7 Уменьшить выходной сигнал калибратора до уровня 0,6 деления шкалы (6 мВ). Сигнал должен наблюдаться стабильно и четко.

10.5.2.8 Провести измерения по п.п. 10.5.2.1 – 10.5.2.8 для канала 2 осциллографа. При этом неиспользуемый канал 1 должен быть отключен.

10.5.2.9 Результаты поверки считать положительными, если значения минимального уровня сигнала внутренней синхронизации соответствуют требованиям таблицы 7 настоящей методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется и направляется в ремонт.

Определение минимального уровня входного сигнала внешней синхронизации проводить с помощью калибратора 9500В в следующей последовательности:

В диапазоне ± 8 В

10.5.3 В диапазоне частот от 0 до 100 МГц

10.5.3.1 Соединить выход генератора с входом внешней синхронизации осциллографа «EXT TRIG IN».

10.5.3.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- нажать клавишу [Default Setup];
- нажать клавишу [Mode/Coupling], затем нажать Mode и выбрать Normal.

10.5.3.3 Нажать клавишу [Trigger], затем нажать Source и выбрать источник синхронизации External.

10.5.3.4 Установить на выходе генератора сигнал с частотой 100 МГц и размахом 200 мВ (100 мкВ).

10.5.3.5 Подать сигнал с выхода калибратора на вход внешней синхронизации «EXT TRIG IN» поверяемого осциллографа.

10.5.3.6 Наблюдать в верхней части экрана отсутствие свечения индикатора синхронизации (Trig'd indicator). Если индикатор светится – синхронизация отсутствует.

10.5.4 В диапазоне частот от 100 до 200 МГц

10.5.4.1 Соединить выход калибратора с входом внешней синхронизации осциллографа «EXT TRIG IN».

10.5.4.2 Выполнить следующие установки осциллографа:

- нажать клавишу [Default Setup];
- нажать клавишу [Mode/Coupling], затем нажать Mode и выбрать Normal.

10.5.4.3 Нажать клавишу [Trigger], затем нажать Source и выбрать источник синхронизации External.

10.5.4.4 Установить на выходе генератора сигнал с частотой 200 МГц и размахом 350

мВ (306 мкВт).

10.5.4.5 Подать сигнал с выхода калибратора на вход внешней синхронизации «EXT TRIG IN» поверяемого осциллографа.

10.5.4.6 Наблюдать в верхней части экрана отсутствие свечения индикатора синхронизации (Trig’indicator). Если индикатор светится – синхронизация отсутствует.

10.5.4.7 Результаты поверки считать положительными, если значения минимального уровня сигнала внешней синхронизации соответствуют требованиям таблицы 7 настоящей методики.

**11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

11.1 Определение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе не превышают значений указанных в таблице 4. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

11.2 Определение абсолютной погрешности амплитудных измерений с помощью курсоров

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала с помощью курсоров не превышают значений указанных в таблице 5. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

11.3 Определение ширины полосы пропускания

Результаты поверки считать положительными, если размах сигнала на указанных частотах не превышает ±3 дБ (полоса пропускания составляет не менее: 200 МГц для модификации Р9241А, 500 МГц для модификации Р9242А, 1000 МГц для модификации Р9243А).

В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

11.4 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

Результаты поверки считать положительными, если значения относительная погрешности опорного генератора осциллографа находятся в пределах, приведенных в таблице 6. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

11.5 Определение минимального уровня входного сигнала внутренней и внешней синхронизации

Результаты поверки считать положительными если значения минимального уровня входного сигнала внутренней и внешней синхронизации соответствуют значениям, приведенным в таблице 7. При невыполнении этих требований прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации, деление: - при К ₀ до 10 мВ/дел включ. - К ₀ св. 10 мВ/дел	1 0,6
Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации в диапазоне частот, мВ: - от 0 до 100 МГц включ. - св. 100 до 200 МГц	200 350

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки осциллографов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца осциллографов, и (или) лица, представившего его на поверку, на осциллографы наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средств измерений, и (или) в паспорт осциллографов вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средств измерений.

12.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник отделения
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В.Каминский