

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «3» марта 2022 г. № 548

Регистрационный № 84619-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые Р9240А

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые Р9240А (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на внешнем экране (не входит в комплект поставки). Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы USB.

Осциллографы выпускаются в модификациях Р9241А, Р9242А и Р9243А.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение на внешнем экране, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений, логические операции, ФНЧ, ФВЧ, тестирование по маске, быстрое преобразование Фурье с выводом результатов измерений на внешний экран. Осциллографы оснащены системой быстрой справки.

Осциллографы модификациях Р9241А, Р9242А и Р9243А различаются значением полосы пропускания, значением времени нарастания переходной характеристики и метрологическими характеристиками каналов горизонтального и вертикального отклонения.

Основные функциональные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, генератор сигналов произвольной/специальной формы, блок питания.

Конструктивно осциллографы представляют собой настольный моноблочный прибор в корпусе из пластика.

На передней панели осциллографа расположены входы аналоговых каналов, кнопка включения/выключения, вход внешнего триггера, выход компенсатора пробника, клемма заземления шасси, выход встроенного генератора сигналов произвольной/специальной формы, выход дополнительного сигнала, разъем ввода/вывода опорного сигнала.

На задней панели расположен разъем USB 3.0 (для подключения к персональному компьютеру), разъем питания, гнездо для замка Кенсингтон, клемма заземления шасси, а также разъемы USB 2.0 (HOST), ввод внешнего опорного сигнала 10 МГц.

Для предотвращения несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Общий вид осциллографов приведен на рисунках 1 и 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям осциллографов корпус пломбируется бумажным стикером.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид передней панели осциллографов модификаций P9241A, P9242A, P9243A



Рисунок 2 - Общий вид задней панели осциллографов модификаций P9241A, P9242A, P9243A

Осциллографы могут оснащаться опциями и аксессуарами, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Опции и аксессуары осциллографов

Название опций и аксессуаров	Описание опций и аксессуаров
N2843A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 500 МГц
N2842A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 300 МГц
N2841A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 150 МГц
N2840A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 50 МГц
N2894A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 700 МГц
N2142A	Переключаемый пассивный пробник 10:1 и 1:1 с полосой пропускания 75 МГц
N2140A	Переключаемый пассивный пробник 10:1 и 1:1 с полосой пропускания 200 МГц
N2862B	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 150 МГц
N2863B	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 300 МГц
N2889A	Пассивный пробник 10:1 с полосой пропускания 350 МГц
10070D	Пассивный пробник 1:1 с полосой пропускания 20 МГц
10076A	Пассивный высоковольтный (до 4 кВ) пробник 100:1 с полосой пропускания 250 МГц
N2791A	Высоковольтный (до ± 700 В) дифференциальный пробник с полосой пропускания 25 МГц
1146B	Токовый пробник до 100 А с полосой пропускания 100 кГц
N7040A	Токовый пробник до 3000 А с полосой пропускания 23 МГц
N7041A	Токовый пробник до 600 А с полосой пропускания 30 МГц
N7042A	Токовый пробник до 300 А с полосой пропускания 30 МГц
N7026A	Токовый пробник до 30 А (40 А _{ампл} временно) с полосой пропускания 150 МГц
P9240AWGA	Опция активации встроенного 20 МГц генератора сигналов стандартной/произвольной формы

Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство осциллографов изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Характеристики встроенного ПО

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	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число входных аналоговых каналов	2
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее	
P9241A	200
P9242A	500
P9243A	1000
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более	
P9241A	1750
P9242A	700
P9243A	450
Максимальная частота дискретизации, ГГц	
на каждый канал	2,5
на канал в режиме чередования при использовании половины каналов	5
Объем памяти, Мб	
на каждый канал	2
на канал в режиме чередования при использовании половины каналов	4
Канал вертикального отклонения	
Входной импеданс, Ом	$1 \cdot 10^6$; 50
Разрешение по вертикали, бит	8
Диапазон установки коэффициентов отклонения K_o , В/дел	
P9241A и P9242A	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5
P9243A	
вход 1 МОм	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5
вход 50 Ом	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе, В	$\pm(0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o)^{1)}$
Диапазон установки напряжения смещения постоянного напряжения K_c , В	
при $10^{-3} \text{ В/дел} \leq K_o \leq 0,2 \text{ В/дел}$	± 2
при остальных значениях K_o	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения постоянного напряжения, В	$\pm(0,002+0,01 \cdot K_c+0,1 \cdot K_o)^{2)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности амплитудных измерений с помощью курсоров, В	
один курсор	$\pm(\Delta K_o + \Delta K_c + 0,0021 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o)^{3)}$
два курсора	$\pm(\Delta K_o + 0,0042 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o)$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Канал горизонтального отклонения	
Диапазон установки значений коэффициентов раз- вертки (КР), с/дел Р9241А Р9242А Р9243А	от $2 \cdot 10^{-9}$ до 50 от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 от $0,5 \cdot 10^{-9}$ до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора $\Delta T_{\text{ч}}$, (при сроке эксплуатации) до 1 года включ. св. 1 до 2 лет включ. св. 2 до 5 лет включ. св. 5 до 10 лет включ. св. 10 лет	$\pm 1,6 \cdot 10^{-6}$ $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 2,3 \cdot 10^{-6}$ $\pm 3,1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 3,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов τ (при измерении курсорами), $\Delta T_{\text{п}}$, с	$\pm (\Delta T_{\text{ч}} \cdot \tau + 0,0016 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_{\text{Р}} + 1 \cdot 10^{-10})^4$
Синхронизация	
Виды запуска	автоматический, ждущий, однократный, принудительный
Источники синхросигнала	любой из входных каналов; внешний
Диапазон уровня входного сигнала внутренней син- хронизации, деление	± 6
Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации, деление при $K_{\text{О}}$ до 10 мВ/дел включ. $K_{\text{О}}$ св. 10 мВ/дел	1 0,6
Диапазон уровня входного сигнала внешней синхро- низации, В	± 8
Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации в диапазоне частот, мВ от 0 до 100 МГц включ. св. 100 до 200 МГц	200 350
Встроенный генератор сигналов стандартной формы (только с установленной опцией – Р9240АWGA)	
Виды воспроизводимых сигналов	синусоидальный, прямоугольный, тре- угольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, шумо- вой, гаверсинус, экспоненциальные фронт и срез, кардиоида, гауссовский импульс, произвольной формы

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот воспроизводимых сигналов, Гц	
синусоидальный	от 0,1 до $20 \cdot 10^6$
прямоугольный/импульсный	от 0,1 до $10 \cdot 10^6$
треугольный/пилообразный	от 0,1 до $0,2 \cdot 10^6$
произвольной формы	от 0,1 до $12 \cdot 10^6$
Амплитуда воспроизводимых сигналов, В	
нагрузка 1 МОм	от $20 \cdot 10^{-3}$ до 5
нагрузка 50 Ом	от $10 \cdot 10^{-3}$ до 2,5
¹⁾ К _о – значение коэффициента отклонения, В/дел. ²⁾ К _с – напряжение смещения постоянного напряжения, В. ³⁾ ΔК _о – значение абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе, В; ΔК _с – абсолютной погрешности установки смещения постоянного напряжения, В. ⁴⁾ ΔТ _ч – значение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора; τ – значение временного интервала, с; К _р – значение коэффициента развертки, с/дел.	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
относительная влажность воздуха, %, не более	80
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	335
ширина	177
высота	50
Масса, кг, не более	2,5
Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 264
Потребляемая мощность, В·А, не более	35

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на лицевую панель осциллографа и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой	P9240A (модификации P9241A, или P9242A, или P9243A)	1 шт. *
Адаптер питания	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
* По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделе 7 и 8 документа «Осциллографы цифровые P9240A. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым Р9240А

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года №3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia
Телефон (факс): + 1800-888 848; +1800-801 664
Web-сайт: <http://www.keysight.com>
E-mail: tm_ap@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, пром-зона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: <http://www.vniiftri.ru>

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018

