

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1439

Регистрационный № 89474-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров резонаторов МА0903А

Назначение средства измерений

Измерители параметров резонаторов МА0903А (далее – измерители МА0903А) предназначены для автоматизированных измерений параметров кварцевых резонаторов в диапазоне частот от 1 до 500 МГц.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей МА0903А основан на измерении и сравнении модуля комплексного коэффициента передачи опорного резистора и кварцевого резонатора, поочередно включаемых в П-образный четырехполюсник и дальнейшем преобразовании этих величин в измеряемые параметры, в соответствии со специальными алгоритмами обработки (рекомендация IЕС60444). Напряжения, пропорциональные амплитудам падающей и прошедшей волн после вычисления по специальным алгоритмам преобразуются в значения измеряемых параметров: модуль и фазу коэффициента передачи, динамическое сопротивление, динамическую индуктивность, динамическую емкость, резонансное сопротивление, частоту последовательного резонанса.

Конструктивно измерители МА0903А состоят из измерительного блока, содержащего блок управления, измерительный модуль и вычислительный блок, и измерительной оснастки.

Зондирующий сигнал формируется генератором на основе цифрового синтеза в диапазоне частот от 1 до 500 МГц. В качестве опорного источника частоты выступает встроенный кварцевый генератор с частотой выходного сигнала 10 МГц. Реализована возможность подключения внешнего опорного генератора.

Измерительная оснастка является П-образным четырехполюсником, в который включается кварцевый резонатор.

Блок управления входит в состав измерительного блока и позволяет выбирать режимы измерений и калибровки, выбирать форму индикации и регистрировать результаты измерений. Блок управления состоит из функциональной ручки управления, сенсорного модуля отображения и управления

Измеритель МА0903А посылает тактовые сигналы заданной частоты через кварцевый резонатор, включенный в измерительную оснастку. После прохождения через кварцевый резонатор сигнал поступает на вход измерительного блока, который осуществляет его аналого-цифровое преобразование и дальнейшую математическую обработку. Далее сигналы поступают в вычислительный блок, в котором по специализированным алгоритмам происходит вычисление параметров кварцевого резонатора.

Измерители МА0903А имеют возможность осуществлять поиск частоты резонанса на интересующей гармонике кварцевых резонаторов методом векторного анализа. В режиме работы векторного анализатора измеритель МА0903А строит графики амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик в заданной полосе обзора.

Результат измерения отображается на экране.

Измерительный блок и измерительная оснастка защищены от несанкционированного доступа пломбированием одного из винтов на их корпусе.

Общий вид измерителей МА0903А с указанием мест нанесения знака утверждения типа и мест пломбирования для защиты от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-5.

Серийный номер состоящий из 4 цифр, наносится методом гравировки на верхнюю часть корпуса измерительного блока. Место нанесения серийного номера приведено на рисунке 5.

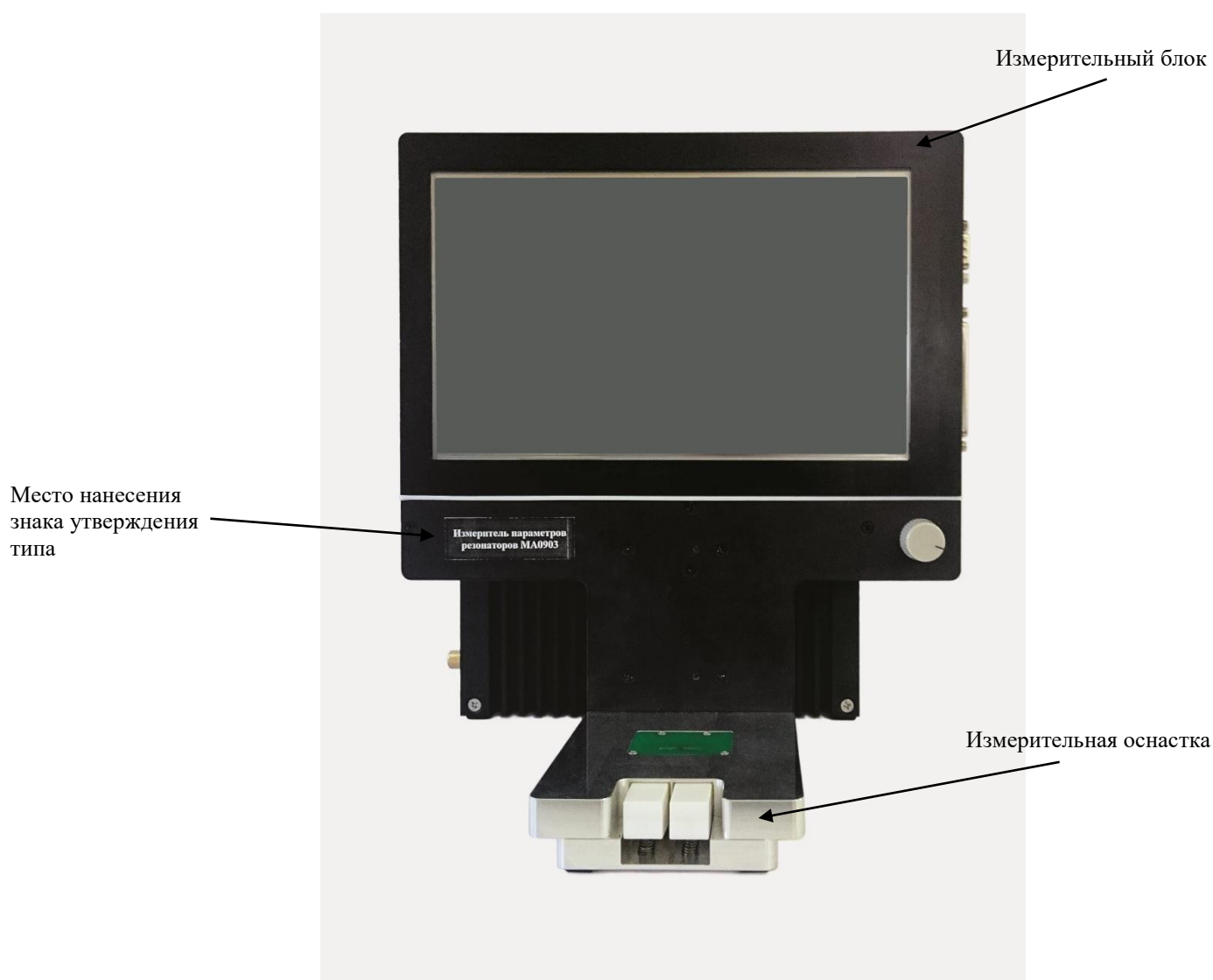


Рисунок 1 – Общий вид измерителей МА0903А. Вид спереди

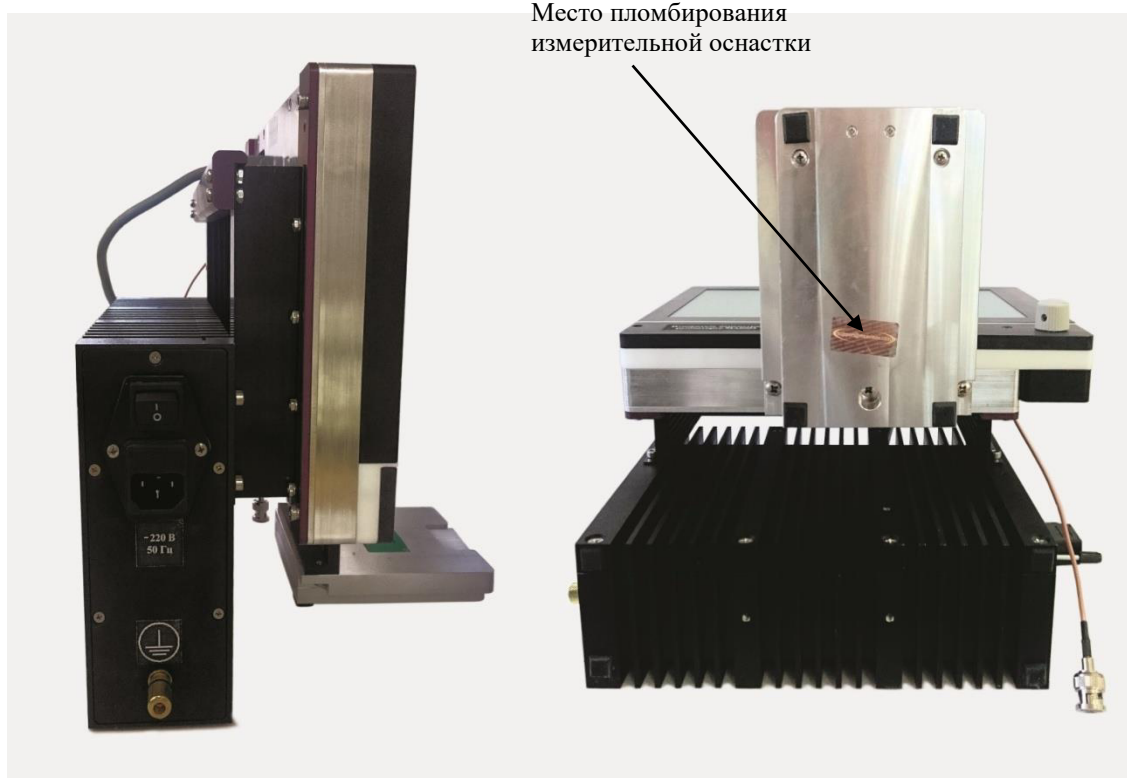


Рисунок 2 – Измерительный блок.
Боковая панель

Рисунок 3 – Измерительный блок. Вид снизу

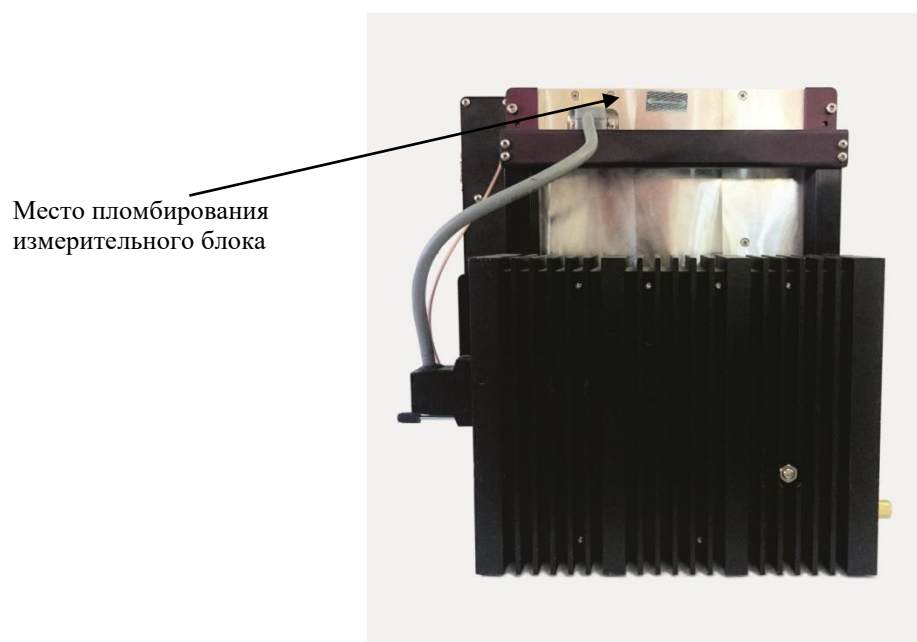


Рисунок 4 – Измерительный блок. Задняя панель

Место нанесения
серийного номера



Рисунок 5 – Измерительный блок. Вид сверху

Программное обеспечение

Конструкция измерителя МА0903А исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (далее - ПО) измерителя МА0903А и измерительную информацию (в соответствии с Р 50.2.077-2014, п. 4.3).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	VNA500-0030	
Номер версии (идентификационный номер) ПО (измеритель)	измеритель	блок управления
	2.09.01	1.11.02
Цифровой идентификатор ПО	—	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, МГц	от 1 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты последовательного резонанса в рабочих условиях эксплуатации: – при работе от внутреннего опорного генератора (при условии калибровки не реже одного раза в год) – при работе от внешнего опорного генератора	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ $\delta F_{cm}^{1)}$
¹⁾ δF_{cm} - относительная погрешность установки частоты выходного сигнала внешнего опорного генератора	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений модуля комплексного коэффициента передачи (динамической индуктивности, статической емкости), дБ (Гн, пФ)	от 0 до - 60 (от $10 \cdot 10^{-6}$ до 100, от 0,3 до 30) ²⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля комплексного коэффициента передачи (динамической индуктивности, статической емкости), дБ (%): – при уровне выходной мощности от -23 до 10 дБм (в диапазоне частот от 1 до 300 МГц включ.) – при уровне выходной мощности от -23 до -15 дБм (в диапазоне частот св. 300 до 500 МГц)	$\pm 0,5$ (± 5 ; ± 3) ³⁾ $\pm 1,0$ (± 7 ; ± 5) ⁴⁾
Диапазон измерений фазы комплексного коэффициента передачи, градус	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы комплексного коэффициента передачи, градус: – от 1 до 300 МГц включ. – св. 300 до 500 МГц	$\pm 0,5$ ± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамического сопротивления в диапазоне измерений от 2 до 200 Ом на частотах, %: – от 1 до 300 МГц включ. – св. 300 до 500 МГц	± 5 ± 7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической емкости в диапазоне измерений от 10 аФ до 1 пФ на частотах, %: – от 1 до 300 МГц включ. – св. 300 до 500 МГц	± 5 ± 7
<p>2) Диапазон измерений динамической индуктивности от $10 \cdot 10^{-6}$ до 100 Гн, диапазон измерений статической емкости от 0,3 до 30 пФ;</p> <p>3) ± 5 - пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической индуктивности в диапазоне частот от 1 до 300 МГц включ., ± 3 - пределы допускаемой относительной погрешности измерений статической емкости в диапазоне частот от 1 до 300 МГц включ;</p> <p>4) ± 7- пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической индуктивности в диапазоне частот св. 300 до 500 МГц, ± 5 - пределы допускаемой относительной погрешности измерений статической емкости в диапазоне частот св. 300 до 500 МГц.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Масса, кг, не более	9,5
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, мм рт. ст.	от +10 до +35 от 30 до 80 от 630 до 800
Габаритные размеры блока измерительного, мм, не более: – длина – ширина – высота	260 270 300

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом и на лицевую панель измерительного блока измерителя МА0903А в виде наклейки

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителей МА0903А

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров резонаторов	МА0903А	1 шт.
Набор калибровочных мер	-	1 шт.
Кабель переходной для опорного генератора	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Формуляр	КПГФ.411186.001 ФО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КПГФ.411186.001 РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.3 документа КПГФ.411186.001 РЭ «Измерители параметров резонаторов МА0903А. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;
КПГФ.411186.001 ТУ «Измерители параметров резонаторов МА0903А. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие
«МЕТЕОР-КУРС» (ООО НПП «МЕТЕОР-КУРС»)
ИНН 3435033141
Юридический адрес: 404130, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Горького, д. 1
Телефон: 8(443) 342-248
Факс: 8(443) 342-090
Web-сайт: www.meteor-kurs.ru
E-mail: kurs@meteor-kurs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие
«МЕТЕОР-КУРС» (ООО НПП «МЕТЕОР-КУРС»)
ИНН 3435033141
Адрес: 404130, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Горького, д. 1
Телефон: 8(443) 342-248
Факс: 8(443) 342-090
Web-сайт: www.meteor-kurs.ru
E-mail: kurs@meteor-kurs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических
измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона
ФГУП ВНИИФТРИ
Телефон (факс) +8 (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

