

Приложение № 4
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2020 г. № 2179

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры высокочастотные 9241, 9242

Назначение средства измерений

Вольтметры высокочастотные 9241, 9242 (далее – вольтметры) предназначены для измерений средних квадратических значений переменного напряжения в коаксиальных трактах и полосковых линиях.

Описание средства измерений

Принцип действия вольтметра заключается в преобразовании зондом измеряемого напряжения переменного тока в нормированное значение напряжения постоянного тока с последующим его преобразованием в цифровой код измерительным блоком с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Конструктивно вольтметр состоит из измерительного блока и измерительных зондов. Измерительный блок выполнен в виде моноблока с цифровым дисплеем для индикации результатов измерений и разъемами для подключения к блоку измерительных зондов. Измерительный блок модели 9241 имеет один канал для подключения измерительных зондов, а измерительный блок модели 9242 – два канала.

В вольтметре могут использоваться два различных зонда для преобразования переменного напряжения в постоянное:

первый зонд - низкочастотный (952016) - работает в диапазоне частот от 10 Гц до 100 МГц;

второй зонд - широкополосный (952001В) - работает в диапазоне частот от 10 кГц до 1,2 ГГц.

Измерительные зонды 952016 и 952001В выполнены в виде цилиндров с внешней резьбой по наружному проводнику и центральным планарным точечным контактом, что обеспечивает подключение к нему различных насадок из комплекта поставки:

- проходной нагрузки 50 Ом с выходным электрическим соединителем BNC (тип V «розетка» по ГОСТ 13317, ГОСТ 20265) 952002;

- делителей 100:1 952005 (используется совместно с широкополосным зондом 952001В) и 952058 (используется совместно с низкочастотным зондом 952016);

- щупа (с иглой или зажимом) для измерений в нестандартизированных трактах.

- перехода тройникового, для подключения зондов в стандартные 50-Омные тракты 7/3,04 мм 952003.

Каждый зонд комплектуется адаптером данных («р/n 95109101A SENSOR DATA ADAPTER»), который хранит индивидуальные поправки для зонда, применяющиеся при измерениях вольтметром. Заводской номер измерительного зонда, с которым комплектуется адаптер данных наносится на корпус адаптера данных. Применение адаптера данных совместно с другими измерительными зондами не допускается.

Общий вид измерительного блока вольтметров приведен на рисунках 1, 2. Общий вид измерительных зондов (с насадками) и тройника приведены на рисунках 3...5.

Место нанесения знака утверждения типа приведено на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа составных частей вольтметра приведена на рисунке 2.



* - место нанесения знака утверждения типа.

Рисунок 1 – Общий вид измерительного блока вольтметров 9241, 9242.



** - места пломбировки.

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерительных блоков вольтметров 9241, 9242



Рисунок 3 – Общий вид измерительного зонда 952001B с адаптером данных 95109101A и насадками



Рисунок 4 – Общий вид измерительного зонда 952016 с адаптером данных 95109101A и насадками



Рисунок 5 – Общий вид перехода тройникового модели 952003

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) вольтметров предназначено для реализации процесса управления вольтметром, включает встроенное ПО измерительного блока вольтметра «9240 Firmware» и метрологически значимую часть ПО.

Конструкция вольтметров исключает возможность несанкционированного влияния на метрологически значимую часть встроенного ПО, поскольку она хранится в памяти адаптера данных (Data Sensor Adapter, p/n 95109101A) из комплекта применяемого измерительного зонда, подключаемого к измерительному блоку вольтметра. В момент подключения зонда метрологически значимая часть ПО (содержащая тип зонда, заводской номер зонда, калибровочные константы) считывается из памяти адаптера данных и, используется в последующем измерительным блоком вольтметра.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	9240_Firmware_v20120801.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Version 20120801 - Released 8/1/2012
Цифровой идентификатор ПО	886F134DB86312EBDF4E598173B37B87
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, МГц - с зондом 952001В - с зондом 952016	от 10^{-2} до $1,2 \cdot 10^3$ от 10^{-5} до 10^2
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В - с зондом 952001В (952016) - с зондом 952001В и делителем напряжений 952005 - с зондом 952016 и делителем напряжений 952058	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 10 от 3 до 300 от 3 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока на опорной частоте 10 кГц*: - в диапазоне напряжений от 0,2 мВ до 1 мВ - в диапазоне напряжений свыше 1 мВ до 3 мВ - в диапазоне напряжений свыше 3 мВ до 10 В - в диапазоне напряжений от 3 В до 300 В (с делителем 1:100)	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})^*$ $\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})^*$ $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})^*$ $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})^*$
Неравномерность АЧХ измерительного зонда 952001В относительно опорной частоты 10 кГц, %**: - в диапазоне частот от 10 кГц до 1 МГц - в диапазоне частот от 1 МГц до 100 МГц - в диапазоне частот от 100 МГц до 150 МГц - в диапазоне частот от 150 МГц до 300 МГц - в диапазоне частот от 300 МГц до 600 МГц - в диапазоне частот от 600 МГц до 1 ГГц - в диапазоне частот от 1 ГГц до 1,2 ГГц	± 1 ± 3 ± 4 $\pm 7,5$ ± 11 ± 15 ± 18
Неравномерность АЧХ измерительного зонда 952016 относительно опорной частоты 10 кГц, %**: - в диапазоне частот от 10 Гц до 100 МГц	± 5
* - где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение переменного напряжения; е.м.р. – значение единицы младшего разряда. Погрешность нормирована для 4-х разрядного режима показаний вольтметра. ** - неравномерность АЧХ измерительных зондов нормирована без применения делителей напряжения.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блока измерительного (длина×ширина×высота, без учета выступающих элементов), мм, не более:	343×210×89
Масса, кг, не более:	2,3
Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение питания, В - частота, Гц	220±22 50±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре +20°С, %, не более атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерительного блока в виде наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность вольтметра

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Измерительный блок	9241 или 9242	1 шт.	Определяется заказчиком
Измерительный зонд	952001В		Определяется заказчиком
Измерительный зонд	952001В		Определяется заказчиком
Делитель 100:1	952005		В комплекте с зондом 952001В
Делитель 100:1	952058		В комплекте с зондом 952016
Нагрузка проходная 50 Ом	952002		По количеству измерительных зондов
Кабель соединительный с адаптером данных	95109101А		По количеству измерительных зондов
Щуп с заземляющим кабелем			По количеству измерительных зондов
Переход тройниковый 50 Ом	952003	1 шт.	Используется при поверке
Шнур питания	SCZ-1R	1 шт.	
Руководство по эксплуатации		1 экз.	
Методика поверки		1 экз.	
Паспорт		1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 49046-20 «Государственная система обеспечения единства измерений. Инструкция. Вольтметры высокочастотные 9241, 9242. Методика поверки» утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 06.08.2020.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 22125-01): диапазон воспроизводимых среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы от 0,1 мкВ до 700 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 10 кГц и от 10 мВ до 20 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц; пределы допускаемой основной относительной погрешности на частоте 10 кГц в диапазоне измерений от 10 мВ до 300 В $\pm(0,0044...0,086)$ %; пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы на уровне 1 В и частоте 1 МГц $\pm 0,3$ %.

- калибратор переменного напряжения Н5-5 (рег. № 41272-09): диапазон воспроизведения напряжений от 3 мкВ до 3 В, диапазон частот от 10 Гц до 2 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения $\pm(0,06...14)$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых вольтметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус блока измерительного и/или в свидетельство о поверке в виде наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам высокочастотным 9241, 9242

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.05.2018 № 1053.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Boonton Electronics», США

Адрес: 25 Eastmans Road, Parsippany, NJ 07054 United States

Телефон: +1 (973) 386-96-96, факс: +1 (973) 386-91-91

Web-сайт: <http://www.boonton.com>

E-mail: info@boonton.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроэлектроника»
(ООО «Микроэлектроника»)

Адрес: 125315, г. Москва, ул. Часовая, дом 30, помещение VI, офис 2, этаж 2

Телефон (факс): +7 (495) 105-96-88

Web-сайт: <http://micro-electronics.ru>

E-mail: info@micro-electronics.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311314 от 31.08.2015