

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы С1-178

Назначение средства измерений

Осциллографы С1-178 (далее – осциллографы) предназначены для наблюдения, измерений, математической обработки и регистрации параметров сигналов в полосе частот до 100 МГц в двухканальном режиме при разработке, производстве, испытаниях, техническом обслуживании и ремонте радиоэлектронных систем, поверке средств измерений в условиях организаций, предприятий, ремонтных органов и метрологических лабораторий.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала, записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране осциллографа.

Конструктивно осциллографы выполнены в виде моноблочного прибора в корпусе «Надел-85», имеют два входных канала для исследования формы электрических сигналов в реальном масштабе времени с верхней граничной частотой до 100 МГц в двухканальном режиме в диапазоне напряжений от 1 мВ до 300 В и временных параметров сигналов в диапазоне от 2 нс до 5 с, визуального наблюдения, измерения амплитудных и временных параметров сигналов. Осциллограф обеспечивает автоматизированное управление всеми параметрами (передачу оцифрованных значений сигналов, регистрацию заданных параметров) через интерфейс USB. Изображения экрана и табличные текстовые файлы могут сохраняться на стандартных картах памяти.

Осциллографы по условиям эксплуатации относятся к группе 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 климатического исполнения УХЛ в части воздействия климатических факторов с пределами рабочих температур от минус 10 до плюс 40 °С и к группе 1.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98 в части воздействия механических факторов.

Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Места пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографа



Рисунок 2 – Места пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) осциллографа представляет собой два программных модуля «ITF_main.bin» и «ADC_main.bin».

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Программный модуль «ITF_main.bin»	Программный модуль «ADC_main.bin»
Идентификационное наименование ПО	ITF_main.bin	ADC_main.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	eb9e549709d8ab2493a a92552b6aa6e7	eb9e549709d8ab2493aa 92552b6aa6e7
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5	MD5

Метрологически значимая часть ПО осциллографов и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая часть экрана, мм (деления): - по горизонтали - по вертикали	153 (10) 92 (8)
Частота дискретизации сигналов, ГГц: - в двухканальном режиме - в одноканальном режиме	0,5 1
Разрядность АЦП для каждого канала, бит	8
Максимальная длина записи на каждый канал, Мбайт, не менее	1
Диапазон установки коэффициентов отклонения К на входах « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2», В/дел: - без подключения делителя 1:10, в положении переключателя делителя «X1» - с подключением делителя 1:10, в положении переключателя делителя «X10»	от 0,002 до 5 (0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5) от 0,02 до 50 (0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения К, %: - на входах « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X10»	$\pm (2,5 + 0,02 / K)$ $\pm (3,0 + 0,02 / K)$
Диапазон установки напряжения смещения нулевой линии	в пределах шкалы экрана по вертикали при всех значениях коэффициента отклонения
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения нулевой линии Е, В	$\pm (0,025 \cdot E + 0,001 \text{ В})$
Диапазон установки коэффициентов развёртки Кр в последовательности 1; 2; 5, с/дел	от $5 \cdot 10^{-9}$ до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов развёртки Кр	$\pm 0,005$
Время нарастания переходной характеристики t_f , нс, не более: - входов « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X10» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X1»	3,5 3,5 58
Выброс переходной характеристики, %, не более: - входов « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X10» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X1»	9 15 не нормируется
Неравномерность переходной характеристики после времени установления 35 нс, %, не более: - входов « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X10» - с делителем 1:10 в положении переключателя «X1»	3 3,5 не нормируется

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Параметры входов « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» вертикального отклонения: - непосредственного открытого и закрытого (по постоянному току): входное сопротивление, МОм входная ёмкость, пФ, не более - при согласованном входе: входное сопротивление, Ом - при работе с делителем 1:10 в положении переключателя «X10»: входное сопротивление, МОм входная ёмкость, пФ, не более - при работе с делителем 1:10 в положении переключателя «X1»: входное сопротивление, МОм, входная ёмкость, пФ, не более - при замкнутом входе на корпус: входное сопротивление, МОм, не менее	$1 \pm 0,05$ 25 50 ± 1 $10 \pm 0,5$ 20 $1 \pm 0,05$ 70 $1 \pm 0,05$
Максимально допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений частотой не более 1 кГц, в зависимости от входа, В, не более - на открытых и закрытых входах « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» с сопротивлением 1 МОм и с делителем 1:10 в положении переключателя «X1» - на согласованных входах (50 Ом) « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» - на открытых и закрытых входах « $\ominus$ КАНАЛ 1» и « $\ominus$ КАНАЛ 2» с делителем 1:10 в положении переключателя «X10»	100 10 300
Сопротивление входа внешней синхронизации « $\ominus$ ВНЕШН СИНХР»: - высокоомного, МОм - согласованного, Ом	$1 \pm 0,05$ 50 ± 1
Параметры внутренней синхронизации: - диапазон частот синхронизации гармоническим сигналом, Гц - диапазон амплитуд сигнала, В: на частотах до 10 МГц на частотах от 10 до 100 МГц	от 10 до $100 \cdot 10^6$ от $0,8 \cdot K \cdot \text{дел}$ до $8 \cdot K \cdot \text{дел}$ или 0,01 от $2 \cdot K \cdot \text{дел}$ до $8 \cdot K \cdot \text{дел}$ или 0,1
Параметры внешней синхронизации: - диапазон частот синхронизации гармоническим сигналом, Гц - диапазон амплитуд синхронизации, В: на частотах до 10 МГц включ. на частотах св.10 до 100 МГц	от 10 до $100 \cdot 10^6$ от 0,05 до 10 от 0,1 до 10
Параметры импульсов на выходе « $\odot$ КАЛИБРАТОР»: - частота следования, изменяемая с шагом 1; 2; 5 Гц - амплитуда на нагрузке ($1 \pm 0,05$) МОм, В - пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды при частоте следования импульсов 1 кГц, %	от 10 до 10^6 1 ± 1

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Параметры синхронизирующего сигнала на выходе «  СИНХР» на нагрузке 50 Ом: - амплитуда, В, не менее - длительность, нс, не менее	1 100
Параметры сигнала опорного кварцевого генератора на выходе «  10 МГц»: - частота, МГц - амплитуда на нагрузке 50 Ом, мВ, не менее - пределы допускаемой относительной погрешности частоты, не более	10 200 $\pm 10^{-4}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания, В: - частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц, или (60 ± 3) Гц, или (400 ± 20) Гц - частотой (400 ± 20) Гц	от 187 до 242 от 103.5 до 126.5
Мощность, потребляемая осциллографом от сети питания, при номинальном напряжении, В·А, не более	90
Габаритные размеры (ширина · глубина · высота), мм	367×191×182
Масса, кг, не более	6,0
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – повышенная относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более	от – 10 до + 40 98

Знак утверждения типа

наносится на корпус осциллографа методом шелкографии и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Осциллограф С1-178	ППФИ.411161.003	1
Комплект комбинированный	ППФИ.411918.012	1
Одиночный комплект ЗИП-О	—	1
Программное обеспечение (компакт-диск (CD-R))	ППФИ.00018-01	1
Руководство по эксплуатации	ППФИ.411161.003 РЭ	1
Формуляр	ППФИ.411161.003 ФО	1

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 7 ППФИ.411161.003 РЭ «Поверка осциллографа» документа «Осциллограф С1-178. Руководство по эксплуатации», утвержденным ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 31.10.2018.

Основное средство поверки:

- установка измерительная К2С-62А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31434-06): измерение импульсного напряжения от 10 мВ до 50 В, пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения амплитуды импульсного напряжения $\pm(0,001 \cdot U_{\text{имп}} + 0,1 \text{ мВ})$; установка постоянного и импульсного напряжения амплитудой от минус 200 до 200 В, пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки напряжения $\pm(0,0015 \cdot U_{\text{к}} + 1,5 \text{ мкВ})$; диапазон установки периодов повторения калибровочных сигналов временной базы от 0,5 нс до 5 с, пределы допускаемых значений относительной погрешности установки периодов повторения калибровочных сигналов временной базы $\pm 10^{-3} \%$; испытательные импульсы с длительностью фронта 0,14 нс, диапазон амплитуд от 3 мВ до 12 В.

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

Знак поверки наносится на корпус осциллографа методом наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам С1-178

ГОСТ РВ 20.39.301-98 – ГОСТ РВ 20.39.305-98
ГОСТ РВ 20.39.309-98
ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения
ПШФИ.411161.003 ТУ Осциллограф С1-178. Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Супертехприбор»
(ЗАО «Супертехприбор»)
ИНН 5029073032
Адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2а
Телефон: +7 (495) 588-70-34, факс: +7 (495) 588-70-33
E-mail: info@spribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48
Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п.

2019 г.