

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители широкополосные малозумящие 2-х канальные «Цензурка-УШМ1»

#### Назначение средства измерений

Усилители широкополосные малозумящие 2-х канальные «Цензурка-УШМ1» (далее изделия или усилитель) предназначены для усиления сигналов от высокоомных пьезокерамических скалярных и векторных приемников в электрический сигнал до уровня, достаточного для дальнейшей обработки, в диапазоне рабочих частот от 50 Гц до 1000 кГц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия изделий основан на многокаскадном распределении усиления с широким диапазоном изменения коэффициентов при сохранении частотных свойств и оптимизации шумовых характеристик.

Входные каскады каналов изделий выполнены на основе микросхемы малозумящего дифференциального усилителя с высоким подавлением синфазной помехи (общего вида или продольной). Выбор данного усилительного прибора является результатом достижения компромисса между шумовыми, частотными и прочими характеристиками, определяющими основные параметры всего усилителя в целом. Для обеспечения высокого входного сопротивления и минимизации шумового тока усилителя, перед дифференциальным каскадом установлены повторители напряжения с супернизким собственным током шума. Это позволяет работать с высокоомными источниками сигнала без ухудшения шумовых характеристик изделия. Коэффициенты передачи каскада устанавливаются резисторами и переключаются реле.

Второй каскад, выполняющий функцию фильтра и коммутируемого усилителя, выполнен на малозумящем скоростном операционном усилителе. В одном каскаде объединены два фильтра – фильтр верхних частот (ФВЧ) и фильтр нижних частот (ФНЧ). Они выполнены таким образом, что, будучи звеньями второго порядка, формируют, совместно с переходными цепями и цепями частотной коррекции каскадов усиления, фильтры с порядком не менее третьего. Это гарантирует, с необходимым технологическим запасом, подавление внеполосных сигналов и высокую равномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в полосе пропускания.

Выходной каскад выполнен на высокоскоростных операционных усилителях, обладающих также и высокой нагрузочной способностью, и устойчивостью к перегрузкам и коротким замыканиям выхода. Каскад выполняет роль управляемого усилителя и инвертора с коэффициентом передачи равным минус единица, обеспечивающего противофазный выходной сигнал и увеличивающий вдвое выходное напряжение в дифференциальном режиме использования выхода.

При усилении сигналов от внешних устройств с токовым питанием, ко входам подключаются встроенные источники тока с большим внутренним сопротивлением.

Платы индикации уровня и управления размещены на лицевой панели изделия и независимо обслуживают каналы усиления. Элементами управления являются кнопки. К элементам индикации относятся двухразрядный семисегментный индикатор коэффициента передачи, светодиоды индикации режимов работы и линейная светодиодная шкала уровня выхода.

Блок питания изделий предназначен для электропитания всех узлов усилителя высококачественным стабилизированным напряжением постоянного тока. Он получает питание от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Все стабилизаторы снабжены цепями защиты нагрузки от перенапряжений и индикации качества питания.

Работоспособность изделий гарантируется при значениях напряжения электрической сети, не выходящих за границы, указанные в технических характеристиках изделия.

Изделия выполнены в виде переносного прибора настольного типа в металлическом корпусе. Внутри корпуса установлены элементы каркаса, на которых размещены платы усилителей дифференциальных, платы модуля управления и индикации, плата питания и силовой трансформатор. На передней панели размещены входные разъемы, органы управления и индикации, выключатель питания и светодиод индикации нормы питания. На задней панели закреплены выходные разъемы обоих каналов, вилка сетевого питания, держатель предохранителя и клемма заземления.

Изделия выпущены в одной модификации.

Изделия имеют как несимметричные, так и симметричные входы и выходы.

Изделия могут быть применены для усиления слабых электрических сигналов переменного тока от первичных преобразователей любого принципа действия, в том числе и со встроенными предварительными усилителями с однопроводным токовым питанием.

Изделия могут встраиваться в системы и работать от различных первичных преобразователей. Могут служить для усиления сигналов при работе с вольтметрами, осциллографами и пр.

Общий вид усилителей широкополосных малошумящих 2-х канальных «Цензурка – УШМ-1» представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид усилителей широкополосных малошумящих 2-х канальных «Цензурка – УШМ1»



1 - место пломбировки с оттиском поверительного клейма.

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон частот, кГц	от 0,05 до 1000
Диапазон коэффициента усиления каждого канала (переключаемый вручную через 10 дБ), дБ	от 0 до 60
Пределы допускаемой погрешности коэффициента усиления каждого канала в полосе частот от 0,1 до 300 кГц, дБ, не более	$\pm 0,5$
Затухание коэффициента усиления ниже 50 Гц, дБ на октаву	12
Неравномерность коэффициента усиления в диапазоне частот от 50 до 100 Гц и от 300 до 1000 кГц, дБ, не более	$\pm 1$
Спектральная плотность напряжения шума, приведенного ко входу усилителя в полосе частот от 5 кГц до 1000 кГц, нВ/√Гц, не более	10
Амплитуда напряжения шума, приведенного ко входу усилителя в полосе частот от 50Гц до 5 кГц, мкВ, не более	10

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разъемы для ввода и вывода сигналов, тип	СР
Количество каналов, шт	2
Входное сопротивление, МОм	30
Входная емкость, пФ	25
Ток источников питания внешних устройств, мА	$10 \pm 2$
Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	240
- длина	370
- высота	120
Масса (без упаковки), кг, не более	4,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +35 80

**Знак утверждения типа**

наносится методом гравировки на лицевую панель изделия и типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3- Комплектность изделия «Цензурка – УШМ1»

Наименование	Обозначение	Количество
Усилитель широкополосный малошумящий 2–х канальный	«Цензурка - УШМ1»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	45.66.00.00.000 РЭ	1 шт.
Паспорт	45.66.00.00.000 ПС	1 шт.
Методика поверки	45.66.00.00.000 МП	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу 45.66.00.00.000 МП «Усилитель широкополосный малошумящий 2–х канальный «Цензурка - УШМ1». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростовский ЦСМ» 07.12.2018г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов произвольной формы DG5072 (регистрационный № 55992-13);
- мультиметр цифровой 34411А (регистрационный № 47717-11);
- вольтметр АК ИП-2401 (регистрационный № 56995-14);
- осциллограф цифровой MSO7034В (регистрационный № 45498-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на корпусе, как показано на рисунке 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к усилителям широкополосным малошумящим 2–х канальным «Цензурка - УШМ1»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин.  
Общие технические условия

**Изготовитель**

Научное конструкторско-технологическое бюро «Пьезоэлектрического приборостроения» федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»  
(НКТЬ «ПЬЕЗОПРИБОР» ЮФУ)  
ИНН 6163027810  
Адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 10  
Юридический адрес: 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42  
Телефон: (863) 222-34-01, факс: (863) 243-48-44  
Web-сайт: <http://www.piezo.rsu.ru>  
E-mail: [piezo@sfedu.ru](mailto:piezo@sfedu.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области»  
Адрес: 344000, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 58/173  
Телефон: (863)264-19-74, 290-44-88, факс: (863) 291-08-02, 290-44-88  
Web-сайт: <http://rostcsm.ru/>  
E-mail: [info@rostcsm.ru](mailto:info@rostcsm.ru), [techotd@rostcsm.ru](mailto:techotd@rostcsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростовский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30042-13 от 11.12.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.