

Приложение № 38  
к перечню типов средств  
измерений, прилагаемому  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «2» ноября 2020 г. № 1789

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители измерительные многоканальные TSG-S

**Назначение средства измерений**

Усилители измерительные многоканальные TSG-S (далее по тексту - усилители) предназначены для многоканальных измерений напряжения и силы постоянного тока, электрических сигналов от датчиков различных физических величин и передачи измеренных сигналов по цифровым интерфейсам в компьютерные системы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия усилителей основан на аналого-цифровом преобразовании входных электрических сигналов от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), тензометрических, термоэлектрических, струнных датчиков, термометров сопротивления, датчиков выходными сигналами силы и напряжения постоянного тока и дальнейшей их передаче на персональный компьютер по интерфейсу RS-485, USB или Bluetooth.

Усилитель конструктивно выполнен в виде базового модуля, на панели которого располагаются соединительные разъемы, и сменных усилительных модулей. Сменные модули выполнены в виде печатных плат, подключаемых к каналам базового модуля усилителя.

Сменные модули M10V предназначены для измерений напряжения постоянного тока в диапазоне  $\pm 10$  В.

Сменные модули M1V предназначены для измерений напряжения постоянного тока в диапазоне  $\pm 1$  В и измерений сигналов термоэлектрических преобразователей.

Сменные модули M20mA предназначены для измерений силы постоянного тока.

Сменные модули MPt предназначены для измерений сигналов термометров сопротивления.

Измерение коэффициента преобразования тензорезисторов и частоты колебаний струнных датчиков производится базовым модулем усилителя.

Управление усилителями осуществляется при помощи персонального компьютера через интерфейсы RS-485, USB или Bluetooth.

Усилители выпускаются в нескольких модификациях, различающихся конструкцией корпуса и количеством измерительных каналов.

Структура обозначения модификаций: TSG-S0X-YY(B), где X – бескорпусное исполнение (0), корпусное исполнение (1); исполнение в ударопрочном кейсе (2); YY – количество измерительных каналов (от 2 до 32); B – наличие передачи данных по интерфейсу Bluetooth.

Бескорпусное исполнение и корпусное исполнение усилителей может оснащаться защитной оболочкой TSG-S-Shelter. Защитная оболочка TSG-S-Shelter конструктивна выполнена в виде герметичного корпуса, в котором установлены гермовводы.

Общий внешний вид усилителей и сменных модулей представлен на рисунках 1 – 6.



Рисунок 1 - Общий вид усилителей измерительных многоканальных TSG-S00-02



Рисунок 2 – Общий вид сменных модулей



Рисунок 3 – Общий вид усилителей измерительных многоканальных TSG-S00-16



Рисунок 4 – Общий вид усилителей измерительных многоканальных TSG-S01-32



Рисунок 5 – Общий вид усилителей измерительных многоканальных TSG-S01-2



Рисунок 6 – Общий вид усилителей измерительных многоканальных TSG-S02-32

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее – ПО) состоит из встроенного и внешнего. Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство преобразователей предприятием-изготовителем и недоступна в процессе эксплуатации.

Внешнее ПО, устанавливается на ПК и предназначено для настройки усилителей и получения результатов измерений.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения усилителей представлены в таблице 1. Идентификационные данные внешнего программного обеспечения усилителей представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.2.14
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	отсутствует

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Измерительный комплекс TSG-S»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.14
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	отсутствует

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных воздействий соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики усилителей

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений коэффициента преобразования, мВ/В	$\pm 5, \pm 10$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений коэффициента преобразования, % от диапазона	$\pm 0,05$
Диапазон измерений частоты колебаний (для струнных датчиков), Гц	от 200 до 8000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты колебаний	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$

Таблица 4 – Метрологические характеристики усилителей с модулями M10V

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжений постоянного тока, В	$\pm 10$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжений постоянного тока, % от диапазона	$\pm 0,05$

Таблица 5 – Метрологические характеристики усилителей с модулями M1V

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжений постоянного тока, В	$\pm 1$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжений постоянного тока, % от диапазона	$\pm 0,05$
Диапазон измерений сигналов термоэлектрических преобразователей с НСХ J, T, E, K, N, L по ГОСТ Р 8.585-2001, °С	от -100 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термоэлектрических преобразователей с НСХ J, T, E, K, N, L по ГОСТ Р 8.585-2001, °С	$\pm 1$

Таблица 6 – Метрологические характеристики усилителей с модулями M20mA

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА:	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, % от диапазона	$\pm 0,05$

Таблица 7 – Метрологические характеристики усилителей с модулями MPt

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов термометров сопротивления с НСХ Pt 100, Pt 1000, °С	от -100 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термометров сопротивления с НСХ Pt100, °С	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термометров сопротивления с НСХ Pt1000, °С	$\pm 1$

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2, 8, 16, 32
Схемы включения тензорезисторов: - для модификаций TSG-S00-8, TSG-S00-16, TSG-S00-32, TSG-S01-8, TSG-S01-16, TSG-S01-32, TSG-S02-8, TSG-S02-16, TSG-S02-32, TSG-S01-8B, TSG-S01-16B, TSG-S01-32B, TSG-S02-8B, TSG-S02-16B, TSG-S02-32B - для модификаций TSG-S00-2, TSG-S01-2	мост, полумост, четвертьмост  мост, полумост
Номинальное сопротивление тензорезистивных преобразователей, включенных по схеме четвертьмост, Ом	100, 120, 200, 350
Номинальное сопротивление тензорезистивных преобразователей, включенных по схемам мост и полумост, Ом	от 50 до 1000
Номинальное входное сопротивление усилителей со сменными модулями: - M10V, кОм - M1V, МОм - M20mA, Ом	11 1 550
Номинальный измерительный ток усилителей с модулями MPt, мА	0,3
Напряжение питания тензорезисторов, В	от 2 до 3
Внешние интерфейсы - для модификаций TSG-S00-2, TSG-S01-2, TSG-S00-8, TSG-S00-16, TSG-S00-32 - для модификаций TSG-S01-8, TSG-S01-16, TSG-S01-32 - для модификаций TSG-S01-8B, TSG-S01-16B, TSG-S01-32B, TSG-S02-8B, TSG-S02-16B, TSG-S02-32B	RS-485  RS-485, USB RS-485, USB, Bluetooth
Условия измерений: - температура окружающей среды - относительная влажность воздуха (без конденсации), % не более	от -50 до +65 95
Напряжение питания, В - для модификаций TSG-S00-XX, TSG-S01-XX, TSG-S02-XX - для модификаций TSG-S01-XX, TSG-S02-XX, TSG-S01-XXB, TSG-S01-XXB	от 7 до 28  от 7 до 28 от 4,5 до 5,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,2

## Продолжение таблицы 8

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более - для модельного ряда TSG-S02-XX - для модельного ряда TSG-S01-XX - для модельного ряда TSG-S00-XX	300x120x255 160x160x60 160x160x10
Масса, кг, не более - для модельного ряда TSG-S02-XX - для модельного ряда TSG-S01-XX - для модельного ряда TSG-S00-XX	2 0,4 0,2

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Усилитель измерительный TSG-S	В зависимости от модификации	1 шт.
Сменные модули	M10V; M1V; M20mA; MPt	по заказу
Программное обеспечение на электронном носителе	«Измерительный комплекс TSG-S»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МПГТ 411618.021 РЭ	1 экз. на партию
Паспорт	МПГТ 411618.021 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП-ТМС-030/20	1 экз.
Блок питания 5В	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МП-ТМС-030/20 «ГСИ. Усилители измерительные многоканальные TSG-S. Методика поверки», утверждённому ООО «ТМС РУС» «21» февраля 2020 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные средства поверки

№	Наименование	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	Калибратор многофункциональный CALIBRO 142	39949-15
2	Калибратор К148	41772-09
3	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012	56318-14
4	Генератор сигналов произвольной формы DG4102	56012-13

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным многоканальным TSG-S**

ТУ МПГТ 411618.021ТУ. Технические условия. Усилители измерительные многоканальные TSG-S

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НТП «Горизонт»  
(ООО «НТП «Горизонт»)  
ИНН 9717049165  
Адрес: 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 16, стр. 14  
Телефон: +7 (495) 909-12-84  
Web-сайт: <http://www.ntpgorizont.ru/>  
E-mail: [info@ntpgorizont.ru](mailto:info@ntpgorizont.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НТП «Горизонт-М»  
(ООО «НТП «Горизонт-М»)  
ИНН 7731314950  
Адрес: 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 16, стр. 14  
Юридический адрес: 143026, г. Москва, Сколково инновационного центра тер, Большой б-р, дом № 42, строение 1, оф. 334  
Телефон: +7 (495) 909-12-84  
Web-сайт: <http://www.ntpgorizont.ru/>  
E-mail: [info@ntpgorizont.ru](mailto:info@ntpgorizont.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС»  
(ООО «ТМС РУС»)  
Адрес: 140208, Московская обл., г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2  
Юридический адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2  
Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+7 (495) 229-02-35)  
Web-сайт: [www.tms-cs.ru](http://www.tms-cs.ru)  
E-mail: [tuev@tuev-sued.ru](mailto:tuev@tuev-sued.ru)  
Аттестат аккредитации ООО «ТМС РУС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312318 от 17.10.2017 г.