

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «02» апреля 2024 г. № 866

Регистрационный № 55863-13

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи аналого-цифровые линейные модульные МАЛ1-1Му

#### **Назначение средства измерений**

Преобразователи аналого-цифровые линейные модульные МАЛ1-1Му (далее – МАЛ1-1Му) предназначены для измерения напряжений непрерывных сигналов постоянного или переменного тока синусоидальной формы по одному из восьми измерительных входов и аналого-цифрового преобразования измеренных напряжений в выходной последовательный двоичный код в составе устройств железнодорожной автоматики.

#### **Описание средства измерений**

Преобразователь построен на базе двенадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с последовательным выводом данных. Измеряемые напряжения, подлежащие преобразованию, поступают на входы преобразователя и через делители, уменьшающие максимальный уровень входного напряжения до 3 В, поступают на соответствующие контакты реле коммутатора.

Коммутатор измерительных входов преобразователя построен на герконовых реле. С выхода коммутатора напряжение поступает на вход конвертора и далее на аналоговый вход АЦП. Выбором и включением реле коммутатора управляет четырехразрядный счётчик номера входа. Результат преобразования в виде 12-разрядного двоичного кода из АЦП поступает на последовательный вход четырехразрядного параллельно-последовательного сдвигающего регистра, а с последовательного выхода регистра он поступает на выход данных МАЛ1-1Му. Процесс преобразования длится не более 8 мкс.

Управление режимом измерения может производиться от ПЭВМ или генератора линейных сигналов (ГЛС2), удаленного на расстояние до 1,5 м и формирующего требуемые сигналы управления.

Преобразователь помещен в корпус реле типа НМШ, который выполнен из изоляционного материала. Все внешние электрические связи осуществляются через ножевые контакты соединителя.

В целях предотвращения несанкционированного доступа в местах крепления крышки корпуса МАЛ1-1Му установлены пломбы, препятствующие проникновению к основным элементам и микросборкам.

Мал1-1Му должен обеспечивать работу в круглосуточном режиме.

Внешний вид МАЛ1-1Му и схема пломбировки изображены на рис. 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид



Рисунок 2 – Место пломбировки

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номер входа	Контролируемый параметр	Диапазон частот, Гц	Диапазон показаний (преобразования), В	Диапазон измерения (преобразования), В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения (преобразования), %
1	2	3	4	5	6
"IN 1" – "IN 3, "IN 4-D" – "IN 7-D", "IN 8"	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы	от 25 до 80	от 0,3 до 30	от 5 до 25	$\pm \left[ 2,5 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_K}{U_x} - 1 \right) \right]$
"IN 4" – "IN 7"	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы	от 400 до 5500	от 0,3 до 3,0	от 0,3 до 2,5	$\pm \left[ 3,0 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_K}{U_x} - 1 \right) \right]$
"IN 1" - "IN 3, IN 4-D" – "IN 7-D", "IN 8"	Напряжение постоянного тока положительной полярности	–	от 0 до 35	от 5 до 25	$\pm \left[ 2,0 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_K}{U_x} - 1 \right) \right]$
<p><b>П р и м е ч а н и я :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>U_K</math> – конечное значение диапазона измерений (преобразования), В.</li> <li>2. <math>U_x</math> – измеренное значение напряжения, соответствующее коду преобразования на выходе МАЛ1–1Му, В.</li> </ol>					

Входное активное сопротивление измерительных входов:

- 1) «IN 1» – «IN 3»; «IN 4-D» – «IN 7-D», «IN 8», кОм, не менее 100  
 2) «IN 4» – «IN 7», кОм, не менее 10

Электропитание:

Напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В от 10,0 до 16,0  
 Ток потребления от источника питания переменного тока, А, не более 0,3

Время установления рабочего режима

непосредственно  
после подачи  
напряжения  
214x100x120

Габаритные размеры, мм, не более

Масса преобразователя, кг, не более

1,1

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от минус 40 до 50
- относительная влажность воздуха при 30 °C, % 90
- атмосферное давление, кПа 84 – 106

Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Среднее время восстановления, ч, не более	2
Средний срок службы, лет, не менее	15

**Знак утверждения типа**

наносят на лицевую панель МАЛ1-1Му методом сеткографии, на титульный лист формулляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки МАЛ1-1Му приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование составных частей	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му, 1)	СЕМШ10.015.00.00	определяются договором (контрактом)	
Упаковка	—	1 на изделие	В соответствии с конструкторской документацией завода-изготовителя
Комплект эксплуатационных документов в составе: – ведомость эксплуатационных документов; – формуляр; – руководство по эксплуатации; – методика поверки*	СЕМШ1 0.1015 ФО СЕМШ 10.1015 РЭ СЕМШ 10.1015 МП	1 на изделие 1 на 10 изделий	—
Коммутатор сигналов СМ-01**	СЕМШ 50.1005.00.00	—	
Персональный компьютер**		—	
Программное обеспечение для поверки «МОНИТОР МАЛ1-1Му»**		—	

\* Один экз. в каждый адрес поставки МАЛ1-Му.

\*\* Коммутатор сигналов СМ-01, персональный компьютер и программное обеспечение для поверки «МОНИТОР МАЛ1-1Му» поставляются ООО «Сектор» по специальному заказу.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе СЕМШ 10.1015 РЭ «Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му. Руководство по эксплуатации», разд. 6.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям аналого-цифровым линейным модульным МАЛ1-1Му**

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственный поверочный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ Р 8.648 -2008. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

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

ГОСТ 14014-94 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 26.014.-81 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические кодированные входные и выходные»;

Технические условия СЕМШ 10.1015 ТУ. «Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му».

**Правообладатель**

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

ИНН 7826710455

Юридический адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Боровая, д. 32, лит. А, помещ. 40Н, ком. 5

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сектор» (ООО «Сектор»)  
ИНН 7826710455

Юридический адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Боровая, д. 32, лит. А, помещ. 40Н, ком. 5

Почтовый адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Боровая, д. 32, лит. А, помещ. 40Н, ком. 5

Телефон/факс: 8 (812) 493-33-95, 8 (812) 493-33-96

E-mail: prog.sector@mail.ru

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30022-10.