

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	$\pm \left[2,5 + 0,5 \cdot \left(\left \frac{U_K}{U_X} \right - 1 \right) \right]$
"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	$\pm \left[3,0 + 0,5 \cdot \left(\left \frac{U_K}{U_X} \right - 1 \right) \right]$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
"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	$\pm \left[2,0 + 0,5 \cdot \left(\left \frac{U_K}{U_X} \right - 1 \right) \right]$
П р и м е ч а н и я : 1. U_K – конечное значение диапазона измерений (преобразования), В. 2. U_X – измеренное значение напряжения, соответствующее коду преобразования на выходе МАЛ1–1Му, В.					

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
------------------------------------	---

Габаритные размеры, мм, не более	214x100x120
----------------------------------	-------------

Масса преобразователя, кг, не более	1,1
-------------------------------------	-----

Условия эксплуатации:

- | | |
|--|-------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от минус 40 до 50 |
| – относительная влажность воздуха при 30 °С, % | 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 формуляра 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)	

Продолжение таблицы 2

Наименование составных частей	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
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.			

Поверка

Поверка МАЛ1-1Му осуществляется по документу СЕМШ 10.1015 МП «Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 30.10.2013 г.

Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в табл. 3.

Таблица 3

Наименование, тип средства измерения	Основные технические характеристики	
	Предел (диапазон) измерений	Класс точности, погрешность
1	2	3
Калибратор универсальный Н4-11	воспроизведение = U 0,1 мВ – 200 В, воспроизведение ~ U 1 мВ – 200 В, 25 – 5500 Гц	ПГ $\pm(0,05 - 0,1) \%$ от U + (0,005 – 0,05)] % от U _п ; ПГ $\pm(0,1 - 0,5) \%$ от U + (0,015 – 0,1) % от U _п

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Вольтметр В7-65	= U: 0,0001 – 200 В; ~ U: 0,0001 – 200 В; 25 – 5500 Гц	ПГ $\pm 0,03$ % от U + (2 – 3) ед.мл.р. ПГ $\pm [(0,3 - 0,6) \text{ % от U} + 20 \text{ ед.мл.р.}]$
Коммутатор сигналов СМ-01 СЕМШ 50.1001.00.00	Преобразование уровня импульсных сигналов управления: 9/5 В – 4 канала и 5/9 В – 2 канала	–
Персональный компьютер (ПК): операционная система «Windows» и выше, процессор «Intel Pentium 1.8 ГГц» и выше, оперативная память от 512 Mb	–	–
Программное обеспечение для по- верки «МОНИТОР МАЛ1-1Му»	–	–

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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «Сектор».
Юридический адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 87.
Почтовый адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Боровая, д. 32/19, лит. А, оф.505.
Тел./факс: 8 (812) 493-33-95, 96, 97.
E-mail: prog.sector@mail.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

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.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2013 г.