

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» сентября 2023 г. № 1894

Регистрационный № 89993-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули ввода аналоговых сигналов сигнальной установки МАЛ1-8М

Назначение средства измерений

Модули ввода аналоговых сигналов сигнальной установки МАЛ1-8М (далее – модули) предназначены для измерения электрических и временных параметров аналоговых сигналов по одному из восьми измерительных входов с устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в релейных шкафах сигнальных установок кодовой автоблокировки, входных стационарных светофоров, переездной сигнализации и т.п., а также для передачи результатов измерений в системы технического диагностирования и мониторинга.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на преобразовании уровня измеряемого напряжения переменного или постоянного тока в цифровые коды и последующей их обработкой с использованием специализированного программного обеспечения, находящегося в памяти микропроцессора модулей.

Измеряемый аналоговый сигнал поступает на один из восьми входов модуля, далее на коммутатор. Коммутатор измерительных входов модуля построен на базе герконовых реле и управляется микропроцессором. С выхода коммутатора измеряемый аналоговый сигнал поступает на первый, а затем второй масштабирующий усилитель с регулируемыми коэффициентами усиления. Управление коэффициентами усиления усилителей осуществляет микропроцессор. С выхода второго масштабирующего усилителя аналоговый сигнал поступает на вход встроенного в микропроцессор аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП). Измеренный АЦП аналоговый сигнал преобразуется в цифровой код и с помощью приемопередатчика по гальванически изолированному интерфейсу передается на верхний уровень.

Модули включают в себя программно-аппаратные средства, обеспечивающие (по команде запроса) измерение поступающих на их входы сигналов переменного или постоянного тока и передачу результатов измерения (параметров аналоговых сигналов) по последовательному порту RS-485 в верхний уровень системы технического диагностирования и мониторинга.

На лицевой панели модулей расположены шесть световых индикаторов: ПИТАНИЕ, РАБОТА и 4 индикатора адреса на линии связи «1», «2», «3», «4».

Модули обеспечивают работу в круглосуточном режиме.

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Пломбирование модулей не предусмотрено.

Заводские номера нанесены на лицевую панель модулей методами шелкографии и этикетирования в цифровом формате.

Внешний вид модулей, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Вид лицевой панели модулей, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

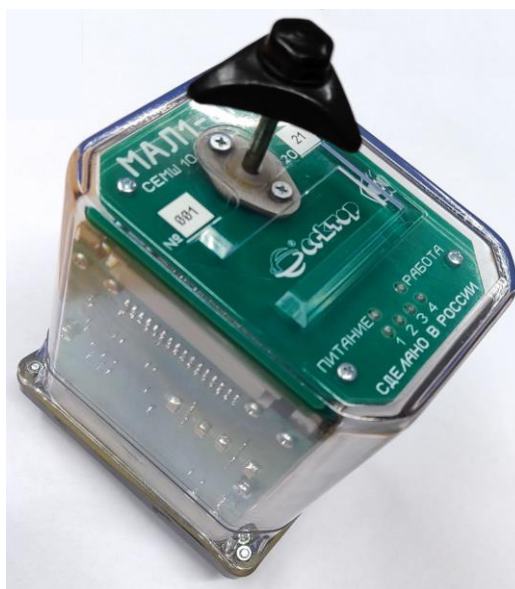


Рисунок 2 – Общий вид модулей

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) МАЛ1-8М предназначено для сбора и обработки входных сигналов, реализации алгоритмов вычисления и организации управления и взаимодействия с внешними системами. Автономное ПО предназначено для организации автоматической поверки модулей.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование встроенного ПО	МАЛ1-8М
Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО	1.1.1
Цифровой идентификатор встроенного ПО (CRC16)	7CAD
Наименование автономного ПО	Метрология МАЛ1-8М
Номер версии (идентификационный номер) автономного ПО	1.0.0 и выше

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ²⁾ , %
1	2	3
Напряжение постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В	от 0,1 до 10,0	$\pm \left[1,0 + 0,02 \times \left(\left \frac{U_{max}}{U_x} \right - 1 \right) \right]$
Напряжение постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В	от 10 до 60	$\pm 1,0$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц, В	от 0,1 до 40,0	$\pm 1,0$
Среднеквадратическое значение напряжения амплитудно-модулированного переменного тока с несущей частотой в диапазоне от 400 до 1000 Гц и частотой модуляции 8 или 12 Гц (100 % амплитудная модуляция), В	от 0,1 до 40,0	$\pm 2,5$
Среднеквадратическое значение напряжения амплитудно-модулированного переменного тока с несущей частотой из ряда (от 416 до 428, от 472 до 484, от 572 до 584, от 717 до 729, от 772 до 784) Гц и частотой модуляции 8 или 12 Гц (100 % амплитудная модуляция) в селективном режиме измерения, В	от 0,1 до 40,0	$\pm 4,0$

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Среднеквадратическое значение напряжения в импульсе для сигналов переменного тока числовой кодовой автоблокировки с несущими частотами 25, 50 или 75 Гц в широкополосном и селективном режимах, В	от 0,1 до 40,0	$\pm 2,5$
Длительность первой паузы для сигналов переменного тока числовой кодовой автоблокировки с несущими частотами 25, 50 или 75 Гц, В	от 0,1 до 40,0	$\pm 4,0$
Частота переменного тока в диапазоне напряжений от 0,1 до 40,0 В, Гц	от 20 до 1000	$\pm 0,2$
<p>Примечания:</p> <p>1 U_{\max} – верхнее значение диапазона измерения; U_x – измеренное значение.</p> <p>2 Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С от +15 до +25; - относительная влажность воздуха, % от 45 до 80; - атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.</p> <p>3 Дополнительные погрешности измерений, вызванные отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения (от +15 °С до +25 °С), составляют 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С в пределах диапазона рабочих температур.</p>		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Входное сопротивление измерительного канала модулей, кОм	от 580 до 600		
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12,0 до 36,0		
Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В	от 10,0 до 24,0		
Потребляемая мощность, Вт, не более	3		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +65 100 от 84,0 до 106,7		
Время установления рабочего режима, с, не более	40		
Средняя загрузка при круглосуточной работе, ч, не более	6		
Габаритные размеры, мм, не более	высота	ширина	длина
	205	90	115
Масса, кг, не более	1,5		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000		
Средний срок службы, лет, не менее	20		

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель модулей методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Модуль ввода аналоговых сигналов сигнальной установки	МАЛ1-8М	1
Руководство по эксплуатации	СЕМШ10.1032.00.00РЭ	1*
Формуляр	СЕМШ10.1032.00.00ФО	1
ПО «Метрология МАЛ1-8М»	52133845.50 5230 107-04 91 01-ЛУ	1*
Упаковка	В соответствии с КД предприятия-изготовителя	—
Примечание – *Один экземпляр в каждый адрес поставки модуля.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа изделия» документа СЕМШ10.1032.00.00РЭ «Модуль ввода аналоговых сигналов сигнальной установки МАЛ1-8М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

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

СЕМШ10.1032.00.00ТУ «Модуль ввода аналоговых сигналов сигнальной установки МАЛ1-8М. Технические условия».

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

Телефон: 8 (812) 493-33-95, 8 (812) 493-33-96, 8 (812) 433-33-97

E-mail: mail@sector-spb.ru

Изготовитель

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

ИНН 7826710455

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

Телефон: 8 (812) 493-33-95, 8 (812) 493-33-96, 8 (812) 433-33-97

E-mail: mail@sector-spb.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

