



САНКТ - ПЕТЕРБУРГ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ**

**ЛИНЕЙНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ**

**МАЛ1-1Му**

**Руководство по эксплуатации**

**СЕМШ 10.1015 РЭ**

2013 г.



ОКП 42 2169

Группа П 72

Утверждаю

Генеральный директор

ООО «СЕКТОР»



 С.С. Морозов

« 18 » января 2013 г.

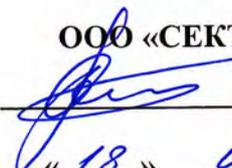
**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ  
ЛИНЕЙНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ  
(МАЛ1-1Му)**

**Руководство по эксплуатации**

**СЕМШ 10.1015 РЭ**

Главный инженер

ООО «СЕКТОР»

 С.А. Аверкиев

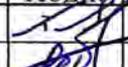
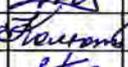
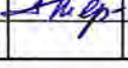
« 18 » 01 2013 г.

2013 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормативные ссылки.....	4
2	Требования безопасности.....	6
3	Описание МАЛ1-1Му и принципов его работы.....	6
4	Подготовка МАЛ1-1Му к работе.....	18
5	Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	19
6	Порядок работы.....	19
7	Поверка (калибровка) МАЛ1-1Му.....	20
8	Техническое обслуживание.....	20
9	Текущий ремонт.....	21
10	Хранение.....	21
11	Транспортирование.....	21
12	Тара и упаковка.....	22
13	Маркирование и пломбирование.....	22

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

<b>СЕМШ10.1015 РЭ</b>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Лысач		
	Пров.	Ребенок		
	Рук.	Колкожный		
	Н.контр.	Терентьева		
	Утв.			
Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
		01	2	23
				

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) предназначено для ознакомления с преобразователем аналого-цифровым линейным модульным МАЛ1-1Му (в дальнейшем МАЛ1-1Му), правильной и безопасной его эксплуатацией.

МАЛ1-1Му соответствует требованиям ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия» (в дальнейшем ОТУ) и СЕМШ10.1015 ТУ.

РЭ содержит технические данные, описание принципа действия МАЛ1-1Му, использования по назначению, транспортированию и хранению.

К работе с МАЛ1-1Му допускаются лица, изучившие настоящее РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>			Лист
								3

# 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;
- ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение;
- ГОСТ 12.2.007.05-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 14014-94 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов;
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования;
- ГОСТ 26.014-81 Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические кодированные входные и выходные;
- ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;
- ГОСТ 27883-88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51288-99 (МЭК 1187-93) Средства измерений электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы;
- ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 50656-2001 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.2-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.3-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.4-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.6-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>	Лист
											4

- ГОСТ Р 51317.4.11-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51318.22-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний;
- ОСТ 32.146-2000 Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Общие технические условия;
- ПР 50.2.009-94 ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений;
- ПТЭ Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, “Москва”. 2000;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Главэнергонадзор России, М. ЗАО “Энергосервис”. 2003;
- ПТЭ и ПТБ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Главэнергонадзор России, М. ЗАО “Энергосервис”. 1997;
- РД 50 204-87 Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>					Лист				
														5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										



### 3.1.3 Область применения

3.1.3.1 МАЛ1-1Му является средством измерений и может использоваться в автоматизированных системах диспетчерского контроля (АСДК) устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

3.1.3.2 МАЛ1-1Му является модификацией модуля МАЛ1-1М еФ2.399.013-02 ТУ 32 ЦШ 2108-2005. МАЛ1-1Му может работать совместно с одним из генераторов ГЛС2 (ГЛС2-1...ГЛС2-24) еФ2.211.006 ТУ 32 ЦШ 2078-00 в составе аппаратуры диспетчерского контроля линейных объектов (ДК-М) системы АСДК.

3.1.3.3 МАЛ1-1Му предназначен для эксплуатации в полевых и стационарных условиях.

#### 3.1.4 Нормальные и рабочие условия применения

##### 3.1.4.1 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (**20 ± 5**) °С;
- относительная влажность воздуха от **30** до **80** %;
- атмосферное давление от 84 до 106 **кПА** (от 630 до 795 **мм. рт. ст.**);
- питание от источника однофазного переменного тока напряжением **12 В**, частотой

**50 Гц** или источника постоянного тока напряжением **12 В**.

##### 3.1.4.2 Рабочие условия применения :

- температура окружающего воздуха от минус **40** до **50** °С;
- относительная влажность воздуха **90%** при температуре **30** °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 **кПА** (от 460 до 800 **мм. рт. ст.**);
- отклонения напряжения питания от **10 В** до **16 В**;

#### 3.2 Условия окружающей среды

##### 3.2.1 Климатические и механические воздействия

3.2.1.1 По климатическим воздействиям МАЛ1-1Му удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 для группы 5 к значениям влияющих величин с увеличенным нижним значением до минус **40** °С.

3.2.1.2 По механическим воздействиям МАЛ1-1Му удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 для группы 5 к значениям влияющих величин.

3.2.1.3 По климатическим и механическим воздействиям при предельных условиях транспортирования МАЛ1-1Му удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 для группы 5 к значениям влияющих величин.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**СЕМШ 10.1015 РЭ**

Лист

7

### 3.2.2 Электромагнитная совместимость.

3.2.2.1 МАЛ1-1Му удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 50656-2001 к электромагнитной совместимости для класса жесткости электромагнитной обстановки III и критериям качества функционирования В.

3.2.2.2 МАЛ1-1Му удовлетворяет нормам промышленных радиопомех класса А, установленным в таблицах 1, 5 ГОСТ Р 51318.22-99.

3.2.2.3 МАЛ1-1Му удовлетворяет требованиям помехоустойчивости к воздействию внешних помех следующих видов:

а) электростатические контактные и воздушные разряды для степени жесткости испытаний «3» по ГОСТ Р 51317.4.2-99;

б) наносекундные импульсные помехи при воздействии на входные порты электропитания переменного тока, порт заземления и порты ввода-вывода сигналов для степени жесткости испытаний «3» по ГОСТ Р 51317.4.4-99;

в) микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 при воздействии на:

1) входные порты электропитания переменного/постоянного тока:

- подача помехи по схеме «провод-провод» - для степени жесткости «3»;

- подача помехи по схеме «провод-земля» - для степени жесткости «3»;

2) входные порты ввода-вывода сигналов - для степени жесткости «2»;

г) кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, для степени жесткости испытания «3» по ГОСТ Р 51317.4.6-99 в полосе частот 0,15 - 80 МГц;

д) радиочастотные магнитные поля по ГОСТ Р 51317.4.3-99 в полосе частот:

1) от 80 до 1000 МГц – для степени жесткости «3»;

2) от 1000 до 2000 МГц – для степени жесткости «4»;

е) динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-99:

1) провалы напряжения - для степени жесткости «3»;

2) прерывания напряжения длительностью 1300 мс;

3) выбросы напряжения – для степени жесткости «3».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>	Лист
						8



Продолжение таблицы 1

Наименование составных частей комплекта	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Коммутатор сигналов СМ-01	СЕМШ 50.1005.00.00	-	Коммутатор сигналов СМ-01 и программное обеспечение поставляются ООО «СЕКТОР» по специальному заказу

3.4 Технические характеристики

3.4.1 МАЛ1-1Му имеет 8 аналоговых (измерительных) входов, предназначенных для измерения:

а) среднеквадратического значения напряжений переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от **25** до **80 Гц** по входам "IN1" – "IN3"; "IN 4–D" – "IN 7–D"; "IN 8" (выводы 72 и 71; 73 и 82; 83 и 4; 51 и 53; 63 и 3; 31 и 33; 41 и 43; 2 и 12 МАЛ1-1Му) в диапазоне от **5** до **25 В**;

б) среднеквадратического значения напряжений переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от **400** до **5500 Гц** по входам "IN 4" – "IN 7" (выводы 52 и 53; 61 и 3; 32 и 33; 42 и 43 МАЛ1-1Му) в диапазоне от **0,3** до **2,5 В**;

в) значение напряжений постоянного тока положительной или отрицательной полярности по входам "IN1" – "IN3"; "IN 4–D" – "IN 7–D"; "IN 8" (выводы 72 и 71; 73 и 82; 83 и 4; 51 и 53; 63 и 3; 31 и 33; 41 и 43; 2 и 12 МАЛ1-1Му) в диапазоне от **5** до **25 В**.

Примечание - МАЛ1-1Му не предназначен для измерения модулированных сигналов тональных и кодовых рельсовых цепей.

3.4.2 Диапазоны измерения (преобразования) напряжений и допускаемые значения относительной погрешности измерения (преобразования) приведены в таблице 2.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

					<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

Таблица 2

Наименование параметра	Диапазон показаний, В	Нормируемые параметры	
		Диапазон измерения (преобразования), В	Допускаемая относительная погрешность измерения, %
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 25 Гц до 80 Гц по входам "IN1" – "IN3"; "IN 4-D" – "IN 7-D"; "IN 8"	от 0,3 до 30	от 5 до 25	$\pm \left( 2,5 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{U_K}{U_X} \right  - 1 \right) \right)$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 400 Гц до 5500 Гц по входам "IN 4" – "IN 7"	от 0,3 до 3,0	от 0,3 до 2,5	$\pm \left( 3,0 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{U_K}{U_X} \right  - 1 \right) \right)$
Напряжение постоянного тока положительной или отрицательной полярности по входам "IN1" – "IN3"; "IN 4-D" – "IN 7-D"; "IN 8"	от 0,3 до 27	от 5 до 25	$\pm \left( 2,0 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{U_K}{U_X} \right  - 1 \right) \right)$

Примечания

- 1  $U_K$  – конечное значение диапазона измерений (преобразования).
- 2  $U_X$  – значение измеряемого напряжения на выходе МАЛ1-1Му.
- 3 Погрешность измерений не нормируется:
  - для входов «IN 1» - «IN 3»; «IN 4-D» – «IN 7-D», «IN 8» по переменному току в диапазоне показаний напряжений от **0,3** до **5 В** и от **25** до **30 В**;
  - для входов «IN 4» – «IN 7» в диапазоне показаний напряжений от **2,5** до **3,0 В**;
  - для входов «IN 1» - «IN 3»; «IN 4-D» – «IN 7-D», «IN 8» по постоянному току в диапазоне показаний напряжений от **0,3** до **5 В** и от **25** до **27 В**.

3.4.3 Входное сопротивление измерительных входов МАЛ1-1Му

Входное активное сопротивление измерительных входов МАЛ1-1Му не менее:

- а) входы «IN 1» - «IN 3»; «IN 4-D» – «IN 7-D», «IN 8» - **100 кОм**;
- б) входы «IN 4» – «IN 7» - **10 кОм**.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 3.4.4 Уровни входных и выходных управляющих сигналов

Уровни входных и выходных управляющих сигналов:

- а) логического «0» не более **0,8 В**;
- б) логической «1» не менее **8 В**.

### 3.5 Конструктивные параметры МАЛ1-1Му

Габаритные размеры МАЛ1-1Му не более **214×100×120 мм**.

Масса МАЛ1-1Му не более **1,1 кг**.

Габаритные размеры МАЛ1-1Му в упаковке не более **244×130×146 мм**.

Масса МАЛ1-1Му в упаковке не более **1,4 кг**.

### 3.6 Электропитание МАЛ1-1Му

Питание МАЛ1-1Му в соответствии с ОСТ 32.146-2000 осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением **12 В**, частотой **50 Гц** или источника постоянного тока напряжением **12 В**. Отклонения напряжения питания от **10 В** до **16 В**;

### 3.7 Электрическая прочность изоляции

Электрическая прочность изоляции МАЛ1-1Му при нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее **0,25 кВт** испытательное напряжение **0,5 кВ** переменного тока частотой **50 Гц** в течение **1 мин**.

### 3.8 Электрическое сопротивление изоляции

Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении **500 В** и выдержке в течение **1 мин**:

- не менее **20 МОм** при нормальных климатических условиях;
- не менее **5 МОм** при верхнем значении температуры окружающего воздуха в рабочих условиях применения и относительной влажности воздуха не более **80 %**;
- не менее **2 МОм** при температуре окружающего воздуха **30 °С** и относительной влажности воздуха **90 %**.

### 3.9 Время установления рабочего режима и продолжительность работы

3.9.1 МАЛ1-1Му обеспечивает установившийся рабочий режим сразу после включения напряжения питания.

3.9.2 МАЛ1-1Му обеспечивает круглосуточную работу под управлением ГЛС2.

3.9.3 Средняя загрузка МАЛ1-1Му при круглосуточной работе под управлением ГЛС2 не превышает **2,4 ч**.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



МАЛ1-1Му построен на базе двенадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) типа AD7896 с последовательным выводом данных. Измеряемые напряжения V1–V8, подлежащие преобразованию, поступают соответственно на входы IN 1 – IN 8, IN 4 – D – IN 7 - D МАЛ1-1Му. Каждое измеряемое напряжение V1-V8 через свой делитель, уменьшающий максимальный уровень входного напряжения до 3В, поступает на соответствующие контакты реле коммутатора.

3.11.2 Коммутатор МАЛ1-1Му реализован на реле К1 - К8. С выхода контактов реле коммутатора, измеряемое напряжение с соответствующего подключенного входа, поступает на вход конвертора. Конвертор преобразует входное измеряемое переменное или постоянное напряжение, а также масштабирует по уровню в постоянное напряжение VIN . Далее это постоянное напряжение поступает на аналоговый вход АЦП.

Выбором и включением одного из 8 реле К1 - К8 коммутатора управляет 4-разрядный счётчик номера входа (Сч N) через дешифратор номера (Дш N). Вход дешифратора подключён к трём старшим разрядам счётчика. Содержимое счётчика циклически увеличивается на единицу по окончании каждого преобразования (спад сигнала BUSY из АЦП), а номер измеряемого входа изменяется через два соседних преобразования. Результат преобразования в виде 12-ти разрядного двоичного кода из АЦП поступает на последовательный вход 4х-разрядного параллельно-последовательного сдвигающего регистра RG<sub>МАЛ</sub>, а с последовательного выхода RG<sub>МАЛ</sub> он поступает на выход данных SD МАЛ1-1Му.

Процесс преобразования длится не более **8 мкс**.

3.11.3 МАЛ1-1Му работает в соответствии с временной диаграммой, представленной на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>	Лист
						14

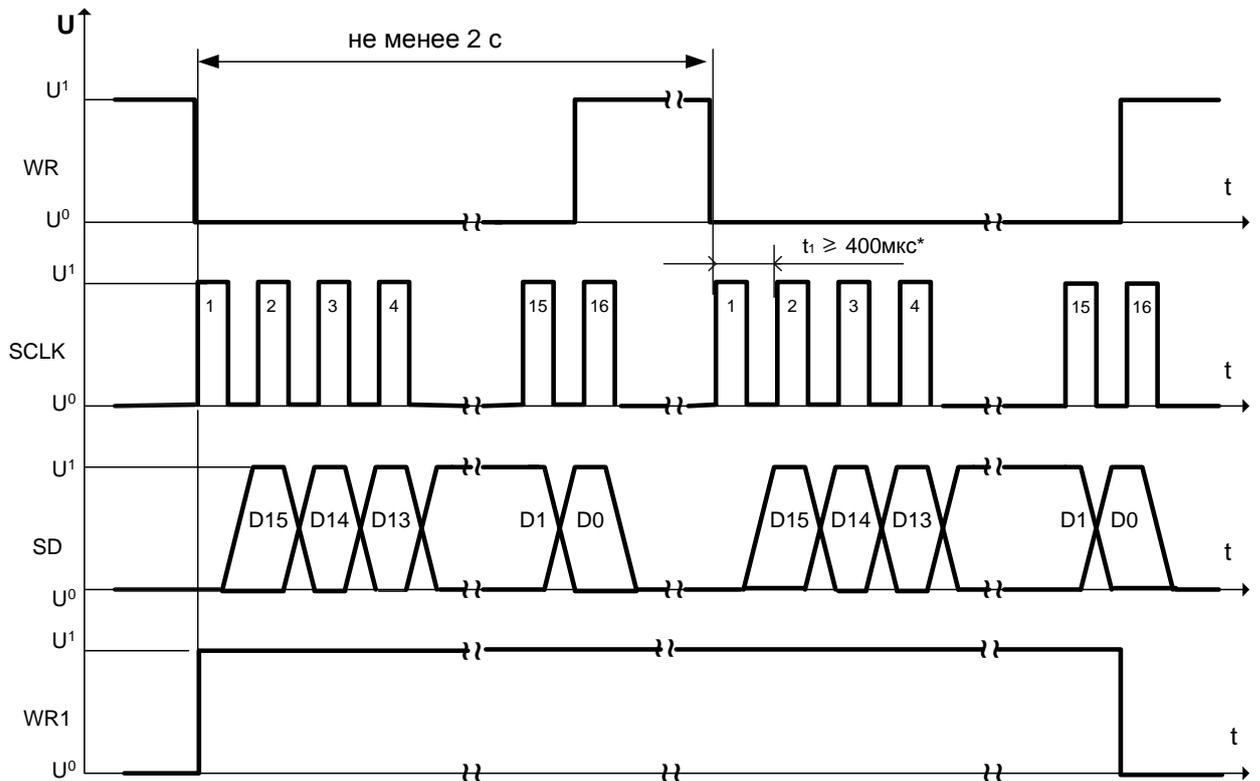


Рисунок 2

Преобразование в АЦП начинается по спаду сигнала ‘WR’ (переходу из логической «1» в логический «0»). В начале преобразования АЦП устанавливает высокий уровень на выходе сигнала ‘BUSY’, который сохраняется до конца преобразования. Переход сигнала ‘BUSY’ из 1 в 0 сигнализирует о том, что преобразование закончено и результат преобразования размещён в  $RG_{\text{АЦП}}$ . После этого производится последовательный вывод выходных данных из сдвигающего регистра  $RG_{\text{АЦП}}$  через 4-х разрядный сдвигающий регистр  $RG_{\text{МАЛ}}$  на выход SD МАЛ1-1Му. Для вывода данных из МАЛ1-1Му на вход SCLK в МАЛ1-1Му подается последовательность из 16 импульсов. По спадам этих импульсов через выход DATA из АЦП последовательно выводятся четыре нуля и 12-разрядный код данных. Так как в  $RG_{\text{МАЛ}}$  были предварительно (в конце предыдущего вывода данных) записаны признак отправки и номер измеряемого входа, то первыми четырьмя импульсами SCLK из регистра  $RG_{\text{МАЛ}}$  на выход SD МАЛ1-1Му будут выведены содержимое  $RG_{\text{МАЛ}}$ , признак отправки и 3-х разрядный номер измеряемого входа. Далее выводятся четыре нуля, а затем старшим разрядом вперёд – восемь старших разрядов 12- разрядного кода данных.

К моменту поступления 16-го импульса SCLK в регистре  $RG_{\text{МАЛ}}$  остаются четыре младших разряда 12-разрядного выходного кода. До начала 16-го импульса SCLK производится переход из 0 в 1 сигнала ‘WR’ на одноименном входе МАЛ1-1Му. В результате этого регистр  $RG_{\text{МАЛ}}$  переводится из режима сдвига в режим параллельной записи и по

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

фронту 16-го импульса SCLK в регистр осуществляется параллельная запись признака посылки и содержимого трёх старших разрядов счётчика Сч N для следующего преобразования.

Очередное преобразование можно начинать при следующем переходе из 1 в 0 сигнала WR, но не ранее, чем через время необходимое для переключения реле дешифратора Дш N и установки уровня напряжения следующего входа на входе АЦП.

3.11.4 Структура последовательного цифрового шестнадцатиразрядного двоичного кода приведена в таблице 3.

Таблица 3 Структура выходного последовательного цифрового двоичного кода

8 разрядов	4 разряда	3 разряда	1 разряд
Код, соответствующий значению напряжения измеренного аналогового сигнала (код 00000000...11111111)	Вспомогательные разряды (код 0000)	Номер измерительного входа (код 000...111)	Маркер передачи аналоговой информации (код 0)

### 3.12 Элементная база МАЛ1-1Му

3.12.1 Измерительный преобразователь выполнен на прецизионных операционных усилителях типа 140УД17.

3.12.2 Аналого-цифровой преобразователь типа AD7896 и источник опорного напряжения типа AD780 имеют необходимые параметры по стабильности, быстродействию и климатическому исполнению. Максимальная частота преобразования АЦП до 100 кГц.

Питание АЦП осуществляется от стабилизированного источника опорного напряжения **(3,000 ± 0,001) В**.

3.12.3 Цифровая часть МАЛ1-1Му выполнена на базе бескорпусной 564 серии.

3.12.4 Питание узлов МАЛ1-1Му осуществляется от двухполупериодного выпрямителя и DC-DC – преобразователя, формирующего напряжения плюс 5 В, плюс 9 В и минус 9 В.

### 3.13 Конструкция МАЛ1-1Му

3.13.1 Конструктивно основные элементы и микросхемы МАЛ1-1Му выполнены в виде трех микросборок. Аналоговая часть МАЛ1-1Му выполнена на микросборке М-ХА-16, а вся цифровая часть – на микросборках М-ХЛ-13 и М-ХЛ-10-02.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>	Лист 16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## 4 ПОДГОТОВКА МАЛ1-1Му К РАБОТЕ

### 4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 В период эксплуатации не допускать попадания на МАЛ1-1Му пыли и атмосферных осадков, резких ударов и падений МАЛ1-1Му.

4.1.2 Запрещается нарушать пломбирование МАЛ1-1Му.

4.1.3 Диапазоны контролируемых напряжений постоянного и переменного тока не должны превышать верхних пределов измерения, указанных в п. 0.

4.1.4 Длина проводов подачи напряжения питания, управляющих сигналов и измеряемых напряжений не должна превышать 1,5 м.

### 4.2 Распаковывание и повторное упаковывание

4.2.1 Распаковывание транспортной тары и упаковки МАЛ1-1Му производится с учетом мер, обеспечивающих сохранность МАЛ1-1Му.

4.2.2 После распаковывания необходимо провести первичный осмотр МАЛ1-1Му на отсутствие механических повреждений корпуса, выводов соединителя, проверить соответствие заводского номера на корпусе МАЛ1-1Му и номера, указанного формуляре, а также целостность пломб.

Проверьте срок действия поверки (калибровки), записанной в формуляре. После подготовки МАЛ1-1Му к работе необходимо занести в формуляр МАЛ1-1Му дату ввода МАЛ1-1Му в эксплуатацию.

4.2.3 Повторное упаковывание производится с учетом сведений раздела 12.

### 4.3 Порядок установки

4.3.1 МАЛ1-1Му, а также необходимый ГЛС2 устанавливаются в шкаф (на станину и т.п.) на позиции (места), предусмотренные техническим проектом.

### 4.4 Подготовка к работе

4.4.1 При подготовке МАЛ1-1Му к работе и его эксплуатации должны соблюдаться меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации соответствующего комплекса, в котором используется МАЛ1-1Му.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Ив. № подл.					Лист

## 5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Средств измерений, инструмента и принадлежностей для установки и монтажа МАЛ1-1Му не требуется.

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ.

6.1 Меры безопасности при работе с прибором.

В МАЛ1–1Му отсутствуют напряжения, опасные для жизни.

6.2 Расположение органов настройки и включение.

На МАЛ1–1Му органы настройки и включения не предусмотрены.

6.3 Порядок проведения измерений

После установки МАЛ1-1Му и ГЛС2 и подачи на них необходимого напряжения питания измерения напряжений по измерительным входам МАЛ1-1Му производятся автоматически.

6.4 Порядок отображения измерений определяется используемыми средствами отображения информации (аппаратные или аппаратно-программные) в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>					Лист
										19

## 7 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА

7.1 При выпуске из производства, а также при использовании в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (ГМК и Н) преобразователь МАЛ1-1Му подлежит поверке в соответствии с методикой поверки «Преобразователь аналого-цифровой линейный модульный МАЛ1-1Му. Методика поверки СЕМШ 10.1015 МП».

7.2 При использовании МАЛ1-1Му в составе системы технического диагностирования, применяемой вне сфер распространения ГМК и Н, калибровку МАЛ1-1Му в составе измерительных каналов проводят согласно методики «Методика калибровки измерительных каналов ДКМ в составе АСДК, не применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора» 17485-00-00 Д1.

7.3 Калибровку преобразователей МАЛ1-1Му и измерительных каналов системы АСДК имеют право выполнять подразделения метрологической службы ОАО «РЖД» или иных аккредитованных на право поверки (калибровки) измерительных систем организаций.

7.4 В формуляре на МАЛ1-1Му делается отметка о результатах поверки (калибровки), заверенная оттиском клейма работника, проводившего калибровку, и его подписью, с указанием даты выполнения работ.

7.5 Внеочередная поверка (калибровка) проводится после ремонта, в случае сомнений в достоверности результатов измерений, по требованию инспектирующих организаций и т.д.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В период эксплуатации и хранения техническое обслуживание МАЛ1-1Му не производится.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**СЕМШ 10.1015 РЭ**

Лист  
20

## 9 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

9.1 МАЛ1-1Му не подлежат ремонту в условиях эксплуатации. При выходе МАЛ1-1Му из строя он должен заменяться МАЛ1-1Му того же типа, что и заменяемый, с обязательной записью в формуляр даты выхода МАЛ1-1Му из строя.

### 9.2 Указание по устранению неисправностей

Ремонт МАЛ1–1Му осуществляет предприятие-изготовитель или его региональный представитель.

Ремонт и послеремонтная поверка (калибровка) преобразователей МАЛ1–1Му, имеющих действующую гарантию, осуществляется за счет предприятия-изготовителя.

## 10 ХРАНЕНИЕ

9.1 Место хранения – закрытый склад. На складе ящики с МАЛ1-1Му должны храниться на полу или на стеллажах.

9.2 В закрытом отапливаемом складе МАЛ1-1Му в упаковке может храниться без переконсервации в течение **3 лет**. В неотапливаемом помещении – не более **1 года**.

9.3 Во время хранения обслуживание не требуется.

9.4 Условия хранения МАЛ1-1Му – температура окружающего воздуха от **10** до **35 °С** и относительная влажность воздуха **80 %** при температуре **25 °С**.

## 11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

11.1 Условия транспортирования МАЛ1-1Му в транспортной таре (упаковке):

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 30 °С.

11.2 Конструкция МАЛ1-1Му обеспечивает транспортирование железнодорожным транспортом в крытых выгонах или автомобильным в закрытых автомашинах. Тара с МАЛ1-1Му закрепляется в транспортных средствах во избежание перемещений и соударений.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	<b>СЕМШ 10.1015 РЭ</b>					Лист
										21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



