



# НПП “МИКРОТЕРМ”

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер  
НПП “Микротерм”  
\_\_\_\_\_ В. Н. Кучугура  
\_\_\_\_\_ 2004 г.



## MTM103-01

Руководство по эксплуатации

ААЛУ. 421252.000-01 РЭ

93409, УКРАИНА, г. Северодонецк, Луганской обл.,

пр. Космонавтов, 16

тел.: (06452) 32002

факс: (06452) 28125

WWW: [www.mikroterm.lg.ua](http://www.mikroterm.lg.ua)

E-mail: [mkterm@sdtcom.lg.ua](mailto:mkterm@sdtcom.lg.ua)

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



Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием задатчиков тока МТМ103-01 (далее – задатчики).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Задатчики предназначены для измерений значений физического параметра, заданного сигналом постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, отображения значений измеряемого параметра на встроенном цифровом индикаторе, безударного переключения цепей управления и формирования сигналов управления аналоговыми исполнительными устройствами в ручном и автоматическом режимах.

1.1.2 По устойчивости к воздействию климатических факторов задатчики соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- синусоидальная вибрация с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой смещения 0,1 мм;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

### 1.2 Характеристики

1.2.1 Основные характеристики приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Параметры аналоговых выходных сигналов постоянного тока

Наименование	Значение
Диапазон задания выходного сигнала постоянного тока	(0 – 5), (0 – 20), (4 – 20) мА
Дискретность ЦАП	12 разрядов
Сопротивление нагрузки, не более: – для выходного сигнала (0 – 5) мА; – для выходного сигнала (0 – 20), (4 – 20) мА	2500 Ом 1000 Ом
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах диапазона задания выходного сигнала постоянного тока	± 0,1 %

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 2 – Параметры аналоговых входных сигналов постоянного тока

Наименование	Значение
Диапазон измерений входного сигнала постоянно-го тока	(0 – 5), (0 – 20), (4 – 20) мА
Диапазон индикации	-999 – 9999 с запятой в любом разряде
Дискретность АЦП	12 разрядов
Входное сопротивление, не более: – для выходного сигнала (0 – 5) мА; – для выходного сигнала (0 – 20), (4 – 20) мА	400 Ом 100 Ом
Пределы допускаемой основной приведенной по-грешности в процентах диапазона индикации	$\Gamma_{\text{д}} = \pm \left( 0,1 + \frac{100}{N} \right),$ где N – диапазон индикации в единицах наименьшего раз-ряда

Таблица 3 – Параметры питания

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания постоянного тока, В	24,0 (+2,4; -3,6)
Потребляемая мощность, Вт	6

Таблица 4 – Корпус

Наименование	Значение
Габаритные размеры прибора без элементов крепления, не более, мм	48×96×170
Масса, не более, кг	0,5
Степень защиты корпуса со стороны: – передней панели; – задней панели	IP54 IP20

1.2.2 Средняя наработка на отказ задатчиков не менее 50000 ч.

1.2.3 Полный средний срок службы задатчиков не менее 12 лет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ	Лист
						4

### 1.3 Состав задатчиков

Задатчики выполнены в корпусах из пластика производства “ВОРЛА”, в которых размещены элементы электронной схемы.

Электронная схема включает в себя две платы: плата управления и плата индикации.

Внешний вид задатчиков приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид задатчиков

На передней панели задатчиков находятся индикаторы:

– цифровой индикатор зеленого цвета, предназначенный для отображения значения задаваемого (измеряемого) сигнала постоянного тока в относительных или абсолютных единицах;

– светодиод красного цвета, показывающий состояние задатчиков (постоянное свечение в режиме задания выходного сигнала постоянного тока и мигание в режиме программирования).

Кнопки, находящиеся на передней панели задатчиков, имеют следующее назначение:

⬆️ – для увеличения значения выходного сигнала постоянного тока (в режиме задания выходного сигнала постоянного тока) или увеличения значения программируемого параметра (в режиме программирования);

⬇️ – для уменьшения значения выходного сигнала постоянного тока (в режиме задания выходного сигнала постоянного тока) или уменьшения значения программируемого параметра (в режиме программирования);

⬅️ – для входа в режим программирования или для подтверждения изменения программируемого параметра.

На задней панели расположен разъем для подключения напряжения питания и выходных цепей.

### 1.4 Устройство и работа

1.4. Структурная схема задатчиков в соответствии с рисунком 2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

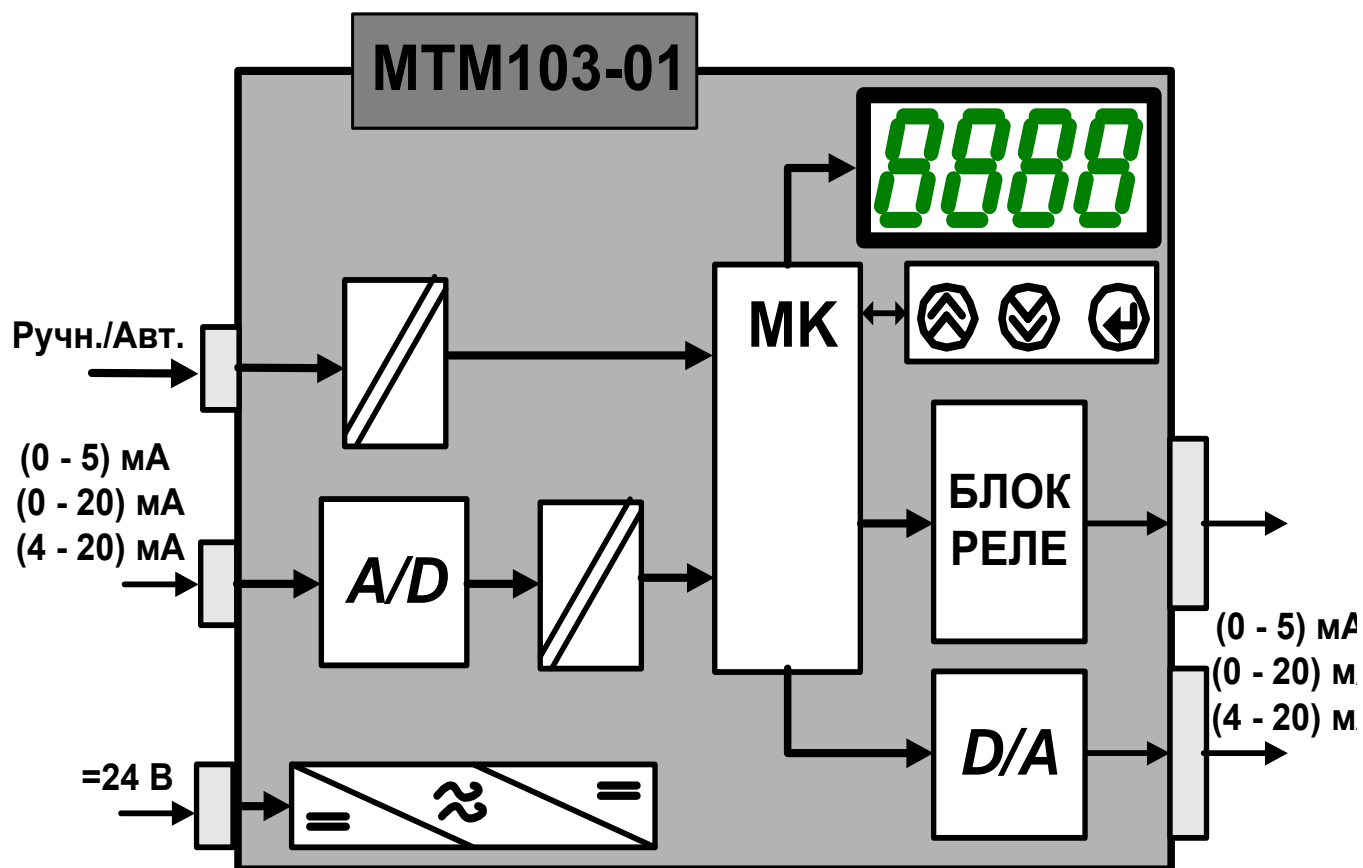


Рисунок 2 – Структурная схема задатчиков

#### 1.4.2 Описание работы задатчиков

Задатчики могут работать в двух режимах: “Ручной” и “Автомат”, переключение между режимами происходит по внешнему дискретному сигналу (сухой контакт).

Питание элементов схемы осуществляется от преобразователя, построенного по принципу преобразования постоянного напряжения в переменное (генератор Ропера) и последующим выпрямлением.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6

### 1.4.2.1 Описание работы задатчика в режиме “Ручной”

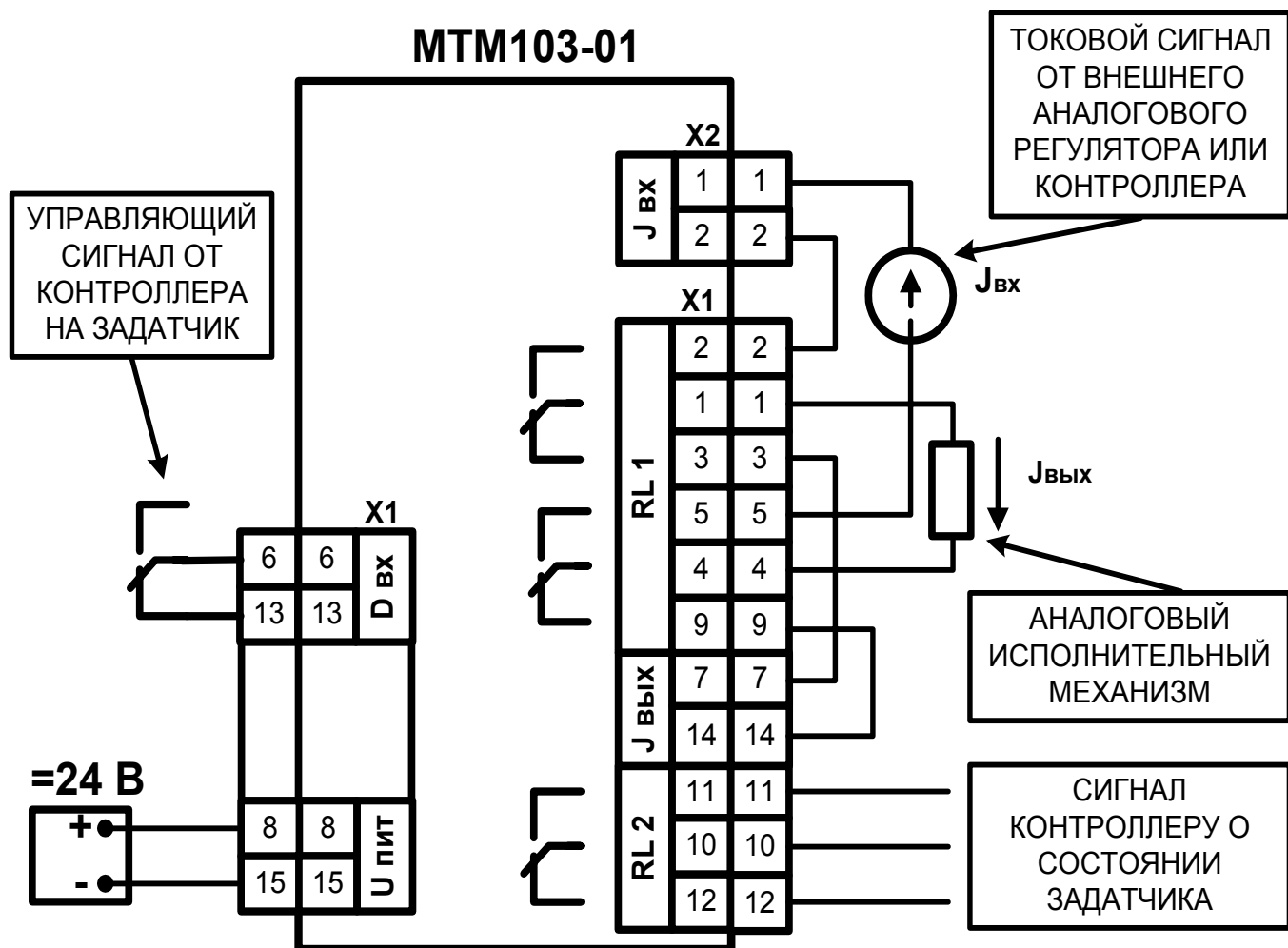


Рисунок 3 – Схема внешних соединений при работе задатчиков в режиме “Ручной”

Ток в нагрузку идет от внутреннего источника тока и управляется нажатием кнопок на передней панели задатчиков, состояние задатчиков можно контролировать отслеживая состояние контактов 10, 11, 12 на X1. Задатчики работают в режиме ручного задания сигнала постоянного тока в нагрузку, когда контакты 6, 13 на X1 замкнуты. При этом на передней панели задатчиков светится светодиод “Ручной режим”.

### 1.4.2.2 Описание работы задатчика в режиме “Автомат”

Сигнал постоянного тока в нагрузку идет от внешнего источника тока, задатчики отслеживают этот сигнал и повторяет его на внутреннем источнике, этим обеспечивается “безударность” перехода на ручной режим задания сигнала постоянного тока.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подпись и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

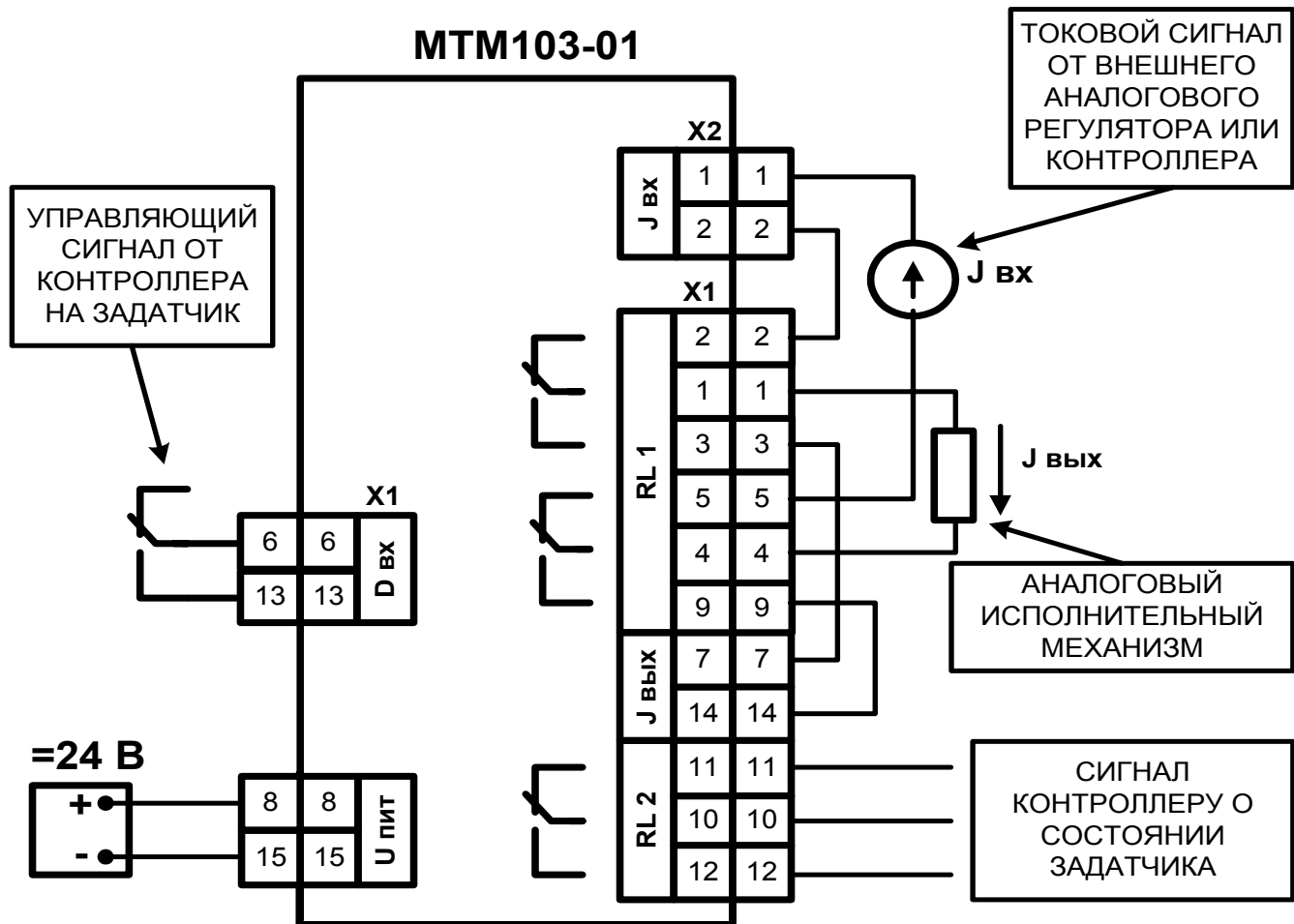


Рисунок 4 – Схема внешних соединений при работе задатчиков в режиме “Автомат”

Состояние задатчиков можно контролировать отслеживая состояние контактов 10, 11, 12 на X1. Задатчики работают в режиме задания сигнала постоянного тока в нагрузку от внешнего источника, когда контакты 6, 13 на X1 разомкнуты. При этом на передней панели задатчика не светится светодиод “Ручной режим”.

Особенностью работы данной схемы является то, что сигнал постоянного тока в нагрузку идет через нормально замкнутые контакты реле, таким образом токовая цепь не разрывается при:

- выходе задатчиков из строя;
- пропадании (отключении) питания на задатчиках.

Состоянием задатчиков можно управлять – замыкая (размыкая) контакты 6, 13 на X1, а отслеживать его состояние можно по состоянию контактов 10, 11, 12 на X1.

#### 1.4.2.3 Описание подключения с возможностью снятия задатчиков без разрыва токовой цепи

Особенностью работы данного включения, является то что задатчики можно снять не разрывая при этом токовую цепь нагрузки. Контакты реле показаны в положении задания сигнала постоянного тока в нагрузку от контролера.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	8

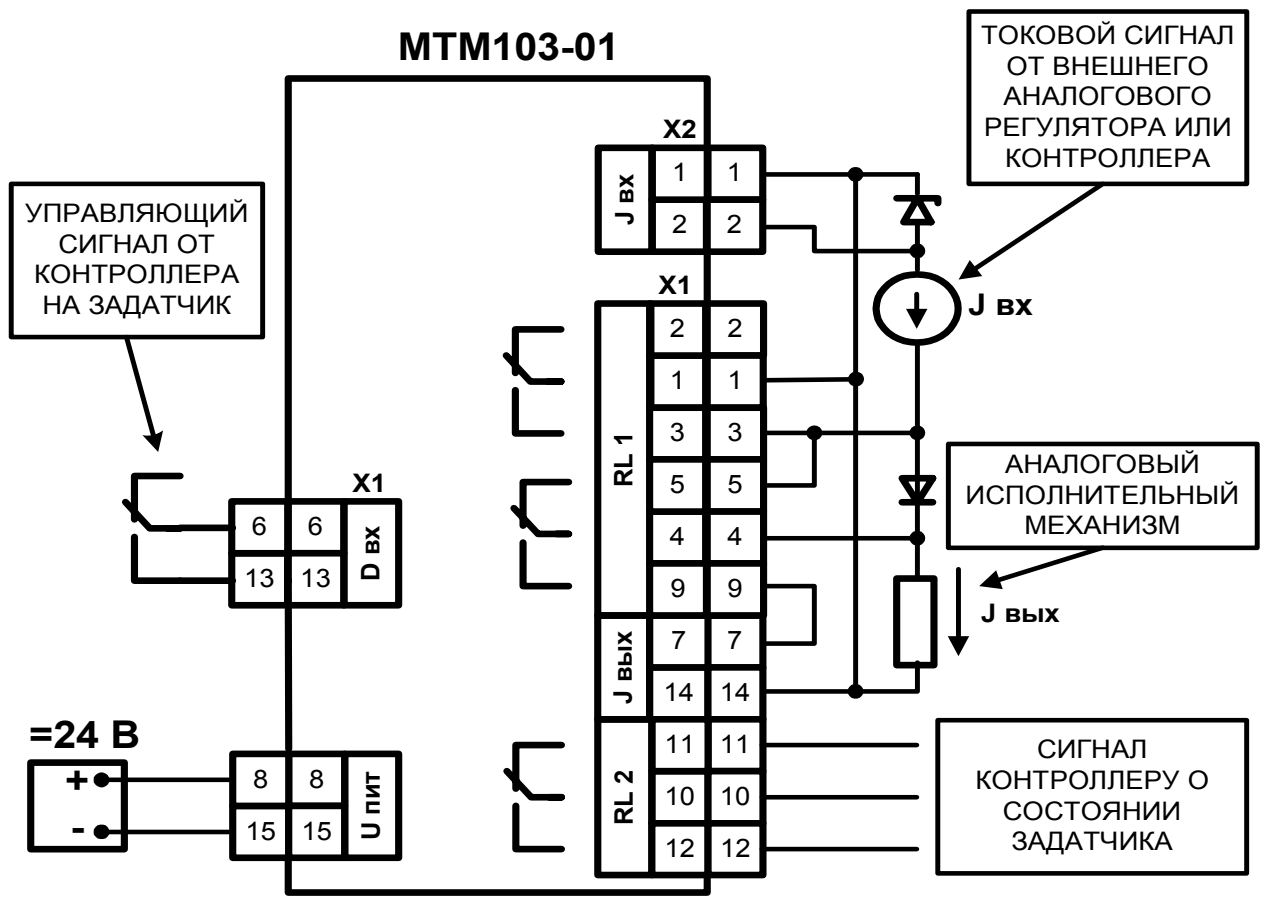


Рисунок 5 – Схема внешних соединений с возможностью снятия задатчиков без разрыва токовой цепи

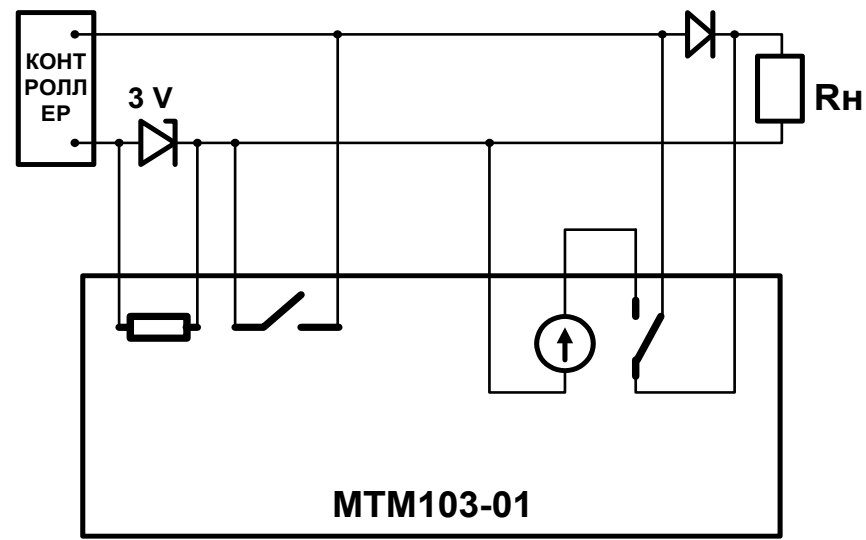


Рисунок 6 – Структурная схема подключения с возможностью снятия задатчиков без разрыва токовой цепи

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

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

## 1.5 Маркировка

1.5.1 На корпусе задатчиков установлена планка с надписями.

1.5.2 На лицевой панели задатчиков нанесено наименование задатчиков и товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.3 На табличке с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641, расположенной на крышке задатчиков, нанесены:

- условное обозначение задатчика;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер задатчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- год выпуска;

- надпись “Виготовлено в Україні”;

- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.5.5 На индивидуальной упаковке указаны:

- условное обозначение задатчика;

- товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.6 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: № 1 – “Хрупкое. Осторожно”, № 3 – “Береечь от влаги”, № 11 – “Верх”.

1.5.5 Задатчики опломбируются в соответствии с чертежом ААЛУ. 421212.001 СБ.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковывание задатчиков соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 и проводится по документации предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность задатчиков при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

1.6.2 Упаковывание задатчиков осуществляется в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С с относительной влажностью до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Масса брутто не более 8 кг.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10

## 2 ПОДГОТОВКА ЗАДАТЧИКОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 2.1 Монтаж задатчиков на объекте

Проверяют состояние корпуса задатчиков: корпус не должен иметь механических повреждений, лицевая панель – царапин, трещин, грязных пятен.

Пластина, закрепляющая кнопки управления, должна плотно прилегать к лицевой панели. Проверяют чистоту и целостность клемм выходного разъема.

Подготавливают на щите управления с толщиной панели (1 – 10) мм место для установки задатчиков в соответствии с чертежами, приведенными в приложении Д.

Конструкция щита должна обеспечивать защиту от попадания внутрь задатчиков влаги, грязи и посторонних предметов.

В одном щите может быть установлено несколько задатчиков. При этом необходимо выдерживать минимальное расстояние между каждым задатчиком (см. приложение Д).

Вставить задатчик в подготовленное место, между задатчиком и лицевой панелью щита, закрепить задатчик на щите при помощи струбцин, входящих в комплект поставки.

### 2.2 Монтаж внешних связей

#### 2.2.1 Общие указания

Подготавливают кабели для соединения задатчиков с исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабеля необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к задатчикам не выступали за пределы клеммника.

Сечение жил кабеля не должно превышать 2,5 мм<sup>2</sup>.

Линии связи “задатчик – датчики” выделяют в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ые) от силовых кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

#### 2.2.2 Подключение задатчиков

Подключение задатчиков следует выполнять по схемам в соответствии с рисунками 3 – 6. После подключения необходимых связей подают питание на задатчики.

Если задатчики исправны, засвечиваются индикатор, значение выходного сигнала постоянного тока устанавливается в соответствии с заданным по пункту 1.2.1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ	Лист
											11

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАТЧИКОВ

### 3.1 Программирование и калибровка задатчиков

#### 3.1.1 Возврат к заводским настройкам задатчиков

3.1.1.1 Нажимают и удерживают комбинацию кнопок



3.1.1.2 **Подают на задатчики питание. Задатчики вернуться к заводским установкам: диапазон индикации (0 – 1000), выходной сигнал постоянного тока (4 – 20) мА, пароль 0.**

#### 3.1.2 Порядок программирования задатчиков

3.1.2.1 Подают на задатчики питание.

3.1.2.2 Нажимают и отпускают кнопку



3.1.2.3 На индикаторе задатчиков появляется приглашение ввести пароль, в виде бегущей строки



3.1.2.4 Нажимают и отпускают кнопку



3.1.2.5 На индикаторе задатчика появляется “0”.

3.1.2.6 Кнопками



устанавливают пароль.

Единичные нажатия кнопок



приводят к единичным изменениям показаний на индикаторе задатчиков, а удержание этих кнопок в нажатом состоянии приводит сначала к медленным, а затем быстрым изменениям показаний. Нажатие комбинаций кнопок



и



приводит к изменению параметра на “100”.

3.1.2.7 Нажимают и отпускают кнопку



, если набранный пароль правильный, то задатчики перейдут в режим программирования (на индикаторе задатчиков появится аббревиатура



). Если пароль неправильный, то задатчики вернуться в рабочий режим.

3.1.2.8 Нажимают и отпускают кнопку



3.1.2.9 Задатчики перейдут на установку положения десятичной запятой, десятичная запятая будет светиться в последнем разряде.

3.1.2.10 Кнопками



выбирают положение десятичной запятой.

3.1.2.11 Нажимают и отпускают кнопку





3.1.2.12 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура




которая означает установку нижнего значения диапазона индикации.



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

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


3.1.2.13 Кнопками   устанавливают требуемое нижнее значение диапазона индикации, в соответствии с пунктом 3.1.2.6.

3.1.2.14 Нажимают и отпускают кнопку  .

3.1.2.15 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура  , которая означает установку верхнего значения диапазона индикации.


3.1.2.16 Кнопками   устанавливают требуемое верхнее значение диапазона индикации, в соответствии с пунктом 3.1.2.6.



~~3.1.2.17 Нажимают и отпускают кнопку  .~~

~~3.1.2.18 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура  , которая означает установку значения выходного сигнала постоянного тока при включении задатчика в режиме ручного задания выходного сигнала постоянного тока (значение задается в единицах диапазона индикации).~~

~~3.1.2.19 Кнопками   устанавливают значение в соответствии с пунктом 3.1.2.6~~

3.1.2.17 Нажимают и отпускают кнопку  .

3.1.2.18 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура  , которая означает установку пароля.




3.1.2.19 Кнопками   устанавливают пароль в соответствии с пунктом 3.1.2.6.

3.1.2.20 Нажимают и отпускают кнопку  .

3.1.2.21 Задатчики перейдут в рабочий режим.



### 3.1.3 Порядок калибровки выходного сигнала постоянного тока задатчиков

3.1.3.1 Необходимо перейти в режим программирования задатчика, в соответствии с пунктами 3.1.2.1 – 3.1.2.7, при изменении диапазона задания выходного сигнала постоянного тока смотри пункт 3.1.4.

3.1.3.2 Кнопками   добиваются на индикаторе задатчиков аббревиатуры  .

3.1.3.3 Нажимают и отпускают кнопку  .



3.1.3.4 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура  .

3.1.3.5 Кнопками   выбирают нужный диапазон задания выходного сигнала постоянного тока.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



3.1.3.6 Нажимают и отпускают кнопку  . 

3.1.3.7 На индикаторе задатчика появится аббревиатура

3.1.3.8 Откалибровывают нижнее значение диапазона задания **ВЫХОДНОГО** сигнала постоянного тока, калибровка осуществляется нажатием кнопок   при этом нужно контролировать значение выходного сигнала постоянного тока.

3.1.3.9 Нажимают и отпускают кнопку  . 

3.1.3.10 На индикаторе задатчика появится аббревиатура

3.1.3.11 Откалибровать верхнее значение диапазона задания **ВЫХОДНОГО** сигнала постоянного тока, калибровка осуществляется нажатием кнопок   при этом нужно контролировать значение выходного сигнала постоянного тока.

3.1.3.12 Нажимают и отпускают кнопку 

3.1.3.13 Задатчики перейдут в рабочий режим.

### 3.1.4 Порядок калибровки измерительного входа задатчиков



3.1.4.1 Необходимо перейти в режим программирования прибора, в соответствии с пунктами 3.1.2.1 – 3.1.2.7, при изменении диапазона измерений входного сигнала постоянного тока смотри пункт 3.1.5.

3.1.4.2 Кнопками   добиваются на индикаторе задатчиков появления аббревиатуры 

3.1.4.3 Нажимают и отпускают кнопку  . 


3.1.4.4 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура

3.1.4.5 Устанавливают на входе значение входного сигнала постоянного тока, равное нижнему значению диапазона измерений входного сигнала постоянного тока.

3.1.4.6 Нажимают и отпускают кнопку  . 

3.1.4.7 На индикаторе задатчиков появится аббревиатура

3.1.4.8 Устанавливают на входе значение входного сигнала постоянного тока, равное верхнему значению диапазона измерений входного сигнала постоянного тока.

3.1.4.12 Нажимают и отпускают кнопку 

3.1.4.13 Задатчики перейдут в рабочий режим.

### 3.1.5 Кодировка входного и выходного сигналов постоянного тока

Выполнить кодировку входного и выходного сигналов постоянного тока задатчиков в соответствии с таблицей 5.

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

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

Таблица 5 – Кодировка входного и выходного сигнала постоянного тока

Кодировка входного сигнала постоянного тока	Кодировка выходного сигнала постоянного тока	Диапазон измерений (задания) входного (выходного) сигнала постоянного тока
M1 не установлена	M2 не установлена	(0 – 5) мА
M1 установлена	M2 установлена	(0 – 20) мА (4 – 20) мА

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Обслуживание задатчиков в период эксплуатации состоит из периодического технического осмотра, а также поверки его метрологических характеристик.

5.2 Технический осмотр задатчиков должен проводиться обслуживающим персоналом не реже одного раза в 3 месяца и включать в себя выполнение следующих операций:

– очистку корпуса задатчиков, а также разъема от пыли, грязи и посторонних предметов;

– проверку качества крепления прибора к щиту управления;

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

5.3 Поверка технических характеристик задатчиков должна проводиться не реже одного раза в 2 года.

5.4 При выполнении работ по техническому обслуживанию задатчиков необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

## 6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упакованные задатчики должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных к корпусу задатчиков паров и газов.

5.2 Задатчики транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

## 7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие задатчика требованиям технического задания ААЛУ.029-2000 ТЗ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных в руководстве по эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

7.3 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

7.4 Для отправки в ремонт необходимо:

– вложить в коробку с задатчиком описание неисправности;

– отправить коробку по почте или привезти по адресу:

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	--------------	----------------

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ	Лист
						17

93409, УКРАИНА, г. Северодонецк, Луганской обл., пр. Космонавтов, 16  
 тел.: (06452) 32002  
 факс: (06452) 28125  
 E-mail: [mkterm@sdtcom.lg.ua](mailto:mkterm@sdtcom.lg.ua).

**ВНИМАНИЕ !**

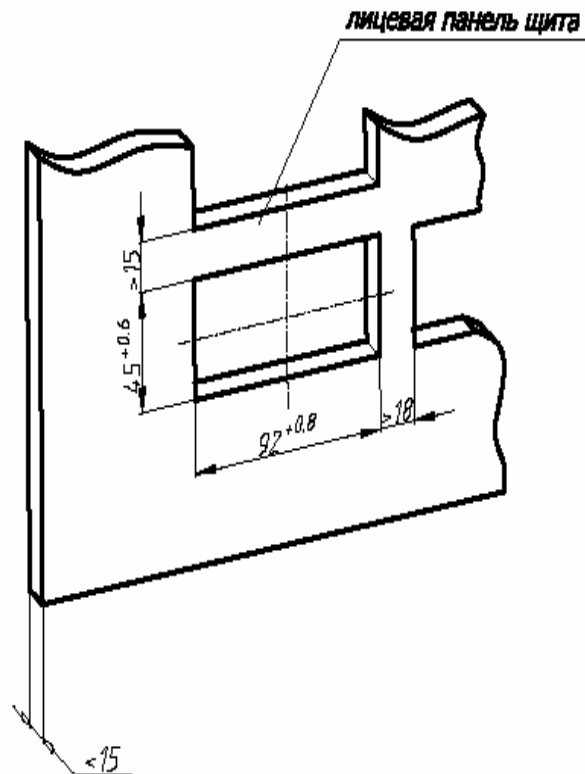
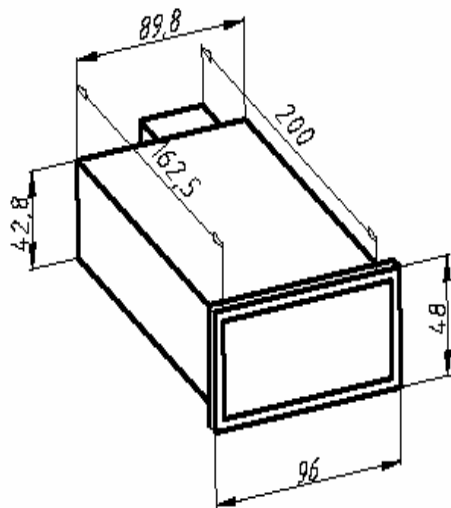
1. Крепежные элементы вкладывать в коробку не нужно.

**8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 Задатчики не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и могут быть утилизированы потребителем по своему усмотрению в соответствии с действующим стандартом.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
 (обязательное)

Габаритный чертеж



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ. 421252.000-01 РЭ				Лист
									18