

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОЛОЖЕНИЯ АНАЛОГОВЫЕ  
МТМ150**

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.401261.000 РЭ

2010

## СОДЕРЖАНИЕ

	С
1 Описание и работа .....	3
2 Использование по назначению.....	10
2.1 Режимы работы и органы управления .....	10
2.2 Подготовка преобразователей к использованию .....	27
3 Указание мер безопасности .....	36
4 Обеспечение взрывозащищенности .....	37
5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации.....	37
6 Техническое обслуживание .....	38
7 Хранение и транспортирование .....	38
8 Утилизация.....	38
Приложение А Преобразователи положения аналоговые МТМ150. Схема подключения.....	39
Приложение Б Преобразователи положения аналоговые МТМ150С. Схема электрическая принципиальная .....	40

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием преобразователей положения аналоговых МТМ150 (далее – преобразователи) с программным обеспечением версии 2.1 и более поздних версий.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

**1.1.1** Преобразователи предназначены для непрерывного преобразования величины линейного перемещения рычага обратной связи или углового перемещения входного вала в электрический унифицированный сигнал постоянного тока, отображения результатов преобразования на цифровом индикаторе и сигнализации превышения измеряемым параметром верхнего значения и (или) нижнего значения уставок.

Преобразователи предназначены для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях народного хозяйства.

**1.1.2** Преобразователи выполнены во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» в соответствии с ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, имеют маркировку «ОЕхiaIICT6 X» и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно главе 4 НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок» и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

**1.1.3** Питание преобразователя осуществляется от барьеров искробезопасности или от любого источника питания (без обеспечения взрывозащиты).

**1.1.4** Преобразователи имеют исполнения, приведенные в таблице 1

Таблица 1

Обозначение преобразователя	Наличие сигнализации
МТМ150	нет
МТМ150С	есть

**1.1.5** Преобразователи предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность 80 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- синусоидальная вибрация с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

По устойчивости к воздействию климатических факторов преобразователи соответствуют исполнению У категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

## **1.2 Характеристики**

**1.2.1** Диапазон преобразования углового перемещения входного вала преобразователей от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

Диапазон преобразования линейного перемещения рычага обратной связи от 0 мм до 100 мм (при повороте входного вала преобразователей от  $25^\circ$  до  $65^\circ$ ).

**1.2.2** Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока от 4 мА до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

**1.2.3** Нагрузочное сопротивление не более 500 Ом по ГОСТ 26.011-80.

Максимальное нагрузочное сопротивление  $R_H$  в омах определяется по формуле:

$$R_H = \frac{U_{\Pi} - 12}{0,02}, \quad (1)$$

где  $U_{\Pi}$  – напряжение питания преобразователей, В.

**1.2.5** Номинальная статическая характеристика (далее – НСХ) линейная.

**1.2.6** Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей  $\gamma_d$  в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны  $\pm 1,5\%$ .

**1.2.7** Вариация выходного сигнала не превышает 1,0 % диапазона изменения выходного сигнала.

Значения основной приведенной погрешности преобразователей не превышают  $0,8\gamma_d$  при выпуске преобразователей из производства и ремонта и  $\gamma_d$  для преобразователей, находящихся в эксплуатации.

**1.2.8** Диапазон задания угла поворота для нижней уставки от  $5^\circ$  до  $45^\circ$ , диапазон задания угла поворота для верхней уставки от  $45^\circ$  до  $85^\circ$ , погрешность срабатывания уставки не более  $1^\circ$ , гистерезис срабатывания уставки не более  $6^\circ$ , коммутируемое напряжение переменного тока не более 250 В, коммутируемый переменный ток не более 3 А.

**1.2.9** Преобразователи соответствуют требованиям 1.2.5, 1.2.6 при соблюдении условий:

– температура окружающего воздуха  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  при относительной влажности до 80 %;

– значение нагрузочного сопротивления 500 Ом;

– вибрация и удары отсутствуют;

– постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 40 А/м.

**1.2.10** Пульсация (двойная амплитуда) выходного сигнала не более 0,6 % диапазона изменения выходного сигнала.

**1.2.11** Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры во всем диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности.

**1.2.12** Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной отклонением напряжения питания от 13 В до 36 В, равны 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

**1.2.13** Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности.

**1.2.14** Питание преобразователей осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 13 В до 36 В.

**1.2.15** Собственная емкость и индуктивность преобразователей не более  $C = 0,05$  мкФ и  $L = 0,5$  мГн. соответственно.

**1.2.16** Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 0,5 час.

**1.2.17** Габаритные размеры (без рычага обратной связи) МТМ150 не более 150 мм × 150 мм × 100 мм, МТМ150С не более 250 мм × 200 мм × 100 мм

**1.2.18** Масса МТМ150 не более 2,0 кг, МТМ150С не более 4 кг.

**1.2.19** Преобразователи устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм.

**1.2.20** По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов и воды преобразователи соответствуют степени защиты IP64 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

**1.2.21** Средняя наработка на отказ преобразователей не менее 80 000 час.

**1.2.22** Полный средний срок службы преобразователей не менее 10 лет.

### **1.3** Состав преобразователей

**1.3.1** Внешний вид преобразователей МТМ150 в соответствии с рисунком 1, внешний вид преобразователей МТМ150С в соответствии с рисунком 2.

**1.3.2** Конструктивно преобразователи МТМ150 состоят из одного блока, МТМ150С - из двух блоков, соединенных друг с другом.

**1.3.3** Комплект монтажный для преобразователя МТМ150 ААЛУ.401911.000 – 1 компл. в составе:

- а) рычаг ААЛУ.301671.004-01 - 1 шт;
- б) кронштейн ААЛУ.745322.005 – 2 шт.;
- в) пружина ААЛУ.753652.001 - 1 шт;
- г) винт М4-6g×8.36.016 ГОСТ 17473-80 – 1 шт.;
- д) винт М4-6g×10.36.016 ГОСТ 17473-80 – 4 шт.;
- е) винт М4-6g×16.36.016 ГОСТ 17473-80 – 4 шт.;
- ж) шайба 4.65Г.016 ГОСТ 6402-70 – 8 шт.;
- з) шайба 4.04.016 ГОСТ 11371-78 – 8 шт.

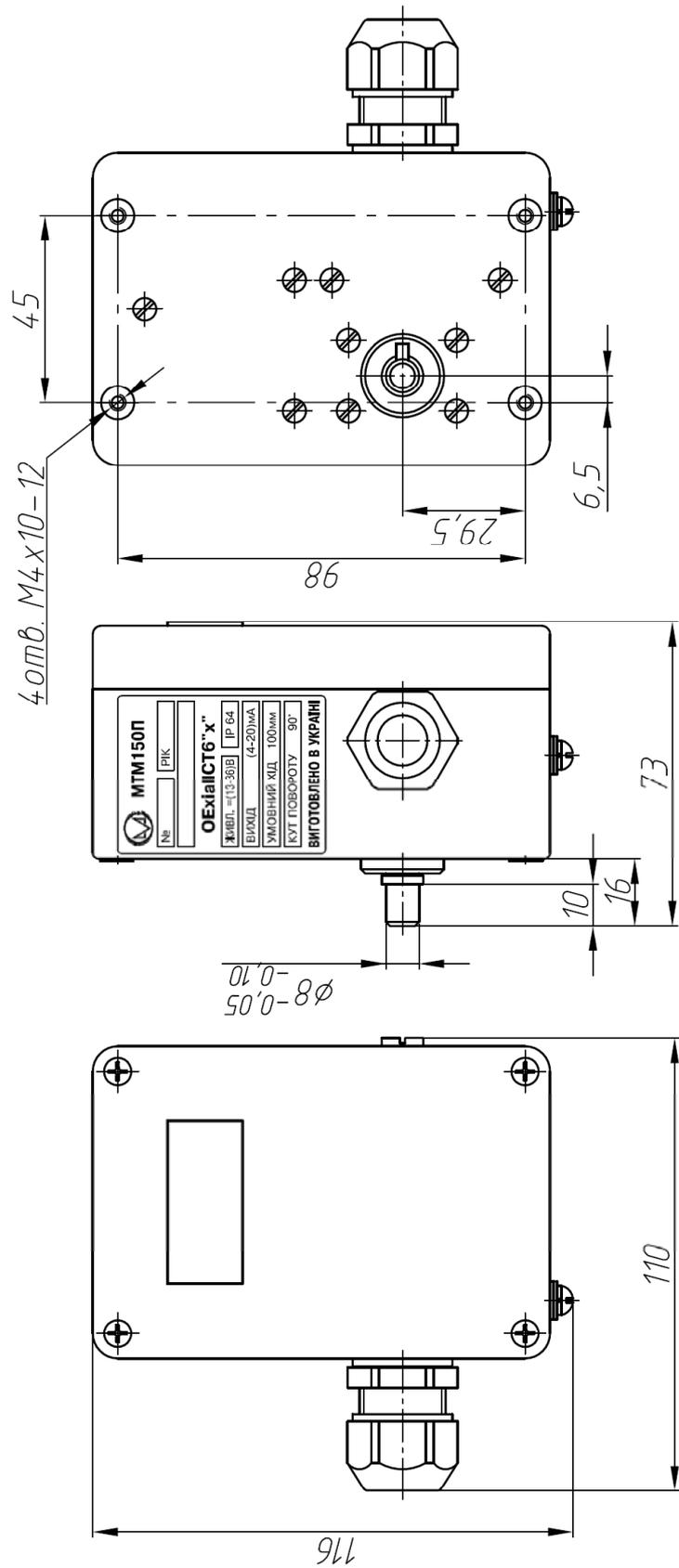


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей МТМ150

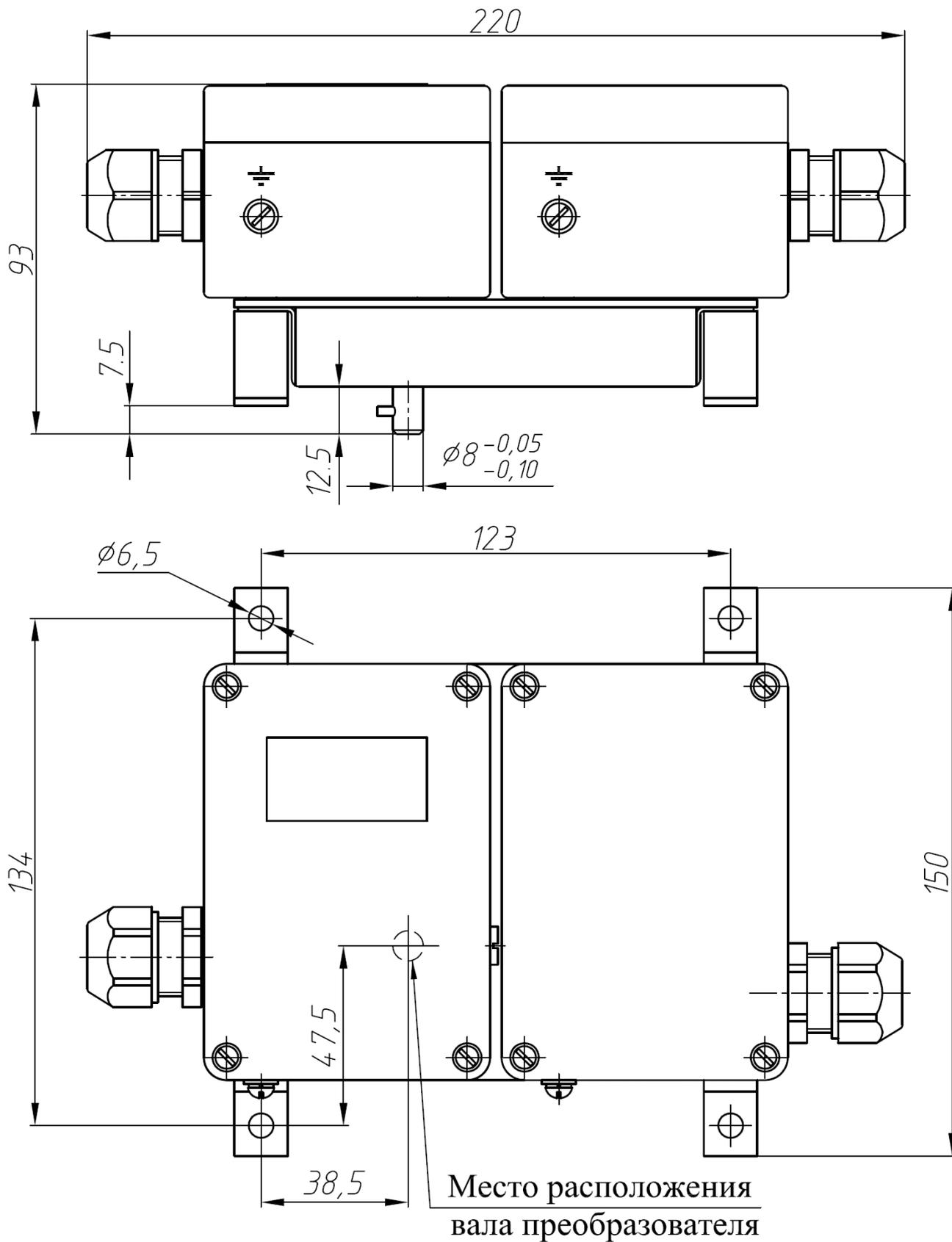


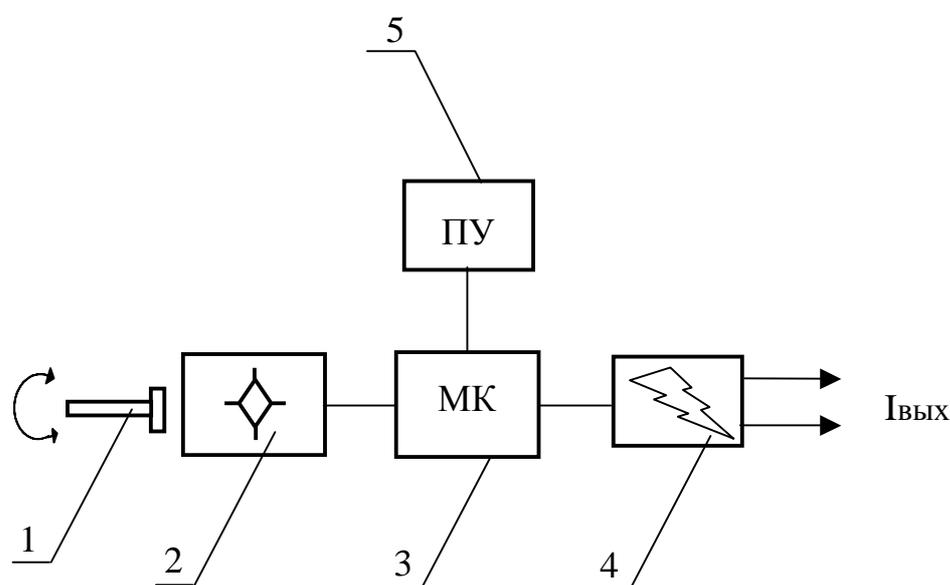
Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей МТМ150С

Комплект монтажный для преобразователя МТМ150С  
ААЛУ.401911.000-01 – 1 компл. в составе:

- а) рычаг ААЛУ.301671.004-01 - 1 шт;
- б) пружина ААЛУ.753652.001 - 1 шт;
- в) винт М4-6g×8.36.016 ГОСТ 17473-80 – 1 шт.;
- г) винт М6-6g×20.36.016 ГОСТ 17473-80 – 4 шт.;
- д) гайка М6-711.5.016 ГОСТ 5927-70 – 4 шт.;
- е) шайба 6.65Г.016 ГОСТ 6402-70 – 4 шт.;
- ж) шайба 6.04.016 ГОСТ 11371-78 – 4 шт.

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема преобразователей приведена на рисунке 3, схема электрическая принципиальная приведена в приложении А, схема электрическая общая в приложении Б.



1 - вал с закрепленным магнитом; 2 - плата датчика; 3 - процессорная плата; 4 - плата грозозащиты; 5 - показывающее устройство

Рисунок 3 – Структурная схема преобразователей

1.4.2 На схеме электрической принципиальной преобразователей, приведенной в приложении А, процессорной плате соответствует плата А1, плате датчика – А2 и плате грозозащиты – А3.

#### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличке с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641, расположенной на корпусе преобразователей, нанесены надписи:

- диапазон преобразования;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение преобразователя;

– порядковый номер преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя;

– год выпуска;

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

– надпись “Виготовлено в Україні”;

– надпись “ОЕхІаІІСТ6 Х”.

**1.5.2** На индивидуальной упаковке указаны:

– условное обозначение преобразователя;

– товарный знак предприятия-изготовителя.

**1.5.3** Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: № 1 – “Хрупкое. Осторожно”, № 3 – “Беречь от влаги”, № 11 – “Верх”.

**1.5.5** Преобразователи пломбируются в соответствии с требованиями чертежа ААЛУ.401261.000 СБ.

**1.6** Упаковка

**1.6.1** Упаковывание преобразователей соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-87 и проводится по документации предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность преобразователей при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

Преобразователи оборачиваются в бумагу оберточную по ГОСТ 8273-75 и помещаются в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 с вложенным внутрь силикагелем по ГОСТ 3956-76.

В качестве транспортной тары применяются ящики из картона гофрированного по ГОСТ 22852-77 размером 250 мм × 250 мм × 400 мм.

**1.6.2** Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки, вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывается в транспортную тару.

**1.6.3** Комплект монтажный оборачивается в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75, помещается в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывается в транспортную тару.

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

**1.6.3** Масса брутто не более 8 кг.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Режимы работы и органы управления

#### 2.1.1 Преобразователь может работать в одном из трех основных режимов:

- режим преобразования;
- режим настройки;
- режим калибровки.

Для переключения между режимами, настройки преобразователя и его калибровки служат три кнопки, расположенные под верхней крышкой слева от индикатора. Эти кнопки обозначены символами «+», «-» и «↵».

2.1.2 В режиме преобразования преобразователь измеряет текущее положение вала и формирует соответствующий выходной сигнал постоянного тока. В зависимости от заданного настройками типа преобразования выходной сигнал может иметь линейную зависимость от угла поворота вала или линейного перемещения штока исполнительного механизма, связанного с валом с помощью рычага. Тип преобразования выводится в верхней строке индикатора. В зависимости от заданных настроек в режиме преобразования на индикатор может выводиться текущее положение вала или штока в процентах от заданного диапазона и в виде линейной шкалы. При этом индикатор будет иметь вид



При выключенной индикации на индикатор выводится только тип преобразования и индикатор имеет вид



#### 2.1.3 Режим настройки предназначен для:

- выбора типа преобразования: угловой или линейный;
- включения или выключения индикации текущего положения вала преобразователя или штока исполнительного механизма;
- включения или выключения масштабирования диапазона изменения положения вала преобразователя;
- включения или выключения линеаризации и температурной компенсации характеристики преобразователя;

- включения или выключения инверсии диапазона изменения положения вала преобразователя;
- включения или выключения «турбо-режима»;
- задания начального и конечного положений вала преобразователя;
- коррекции выходного сигнала постоянного тока;
- изменения пароля защиты настроек;
- возврата к заводским настройкам преобразователя.

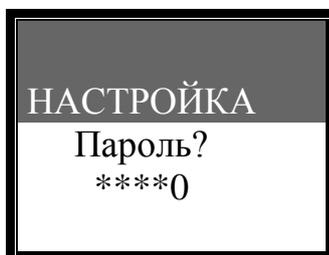
Управление преобразователем в режиме настройки осуществляется через многоуровневое меню с помощью кнопок «+», «-» и «↵», расположенных под верхней крышкой слева от индикатора. Структура меню режима настройки приведена на рисунке 4. Над стрелками переходов между пунктами меню показаны коды комбинаций кнопок, с помощью которых эти переходы могут быть выполнены.

На рисунке приняты следующие обозначения комбинаций кнопок:

- «1» - нажатие клавиши «+»;
- «2» - нажатие клавиши «-»;
- «3» - нажатие клавиши «↵»;
- «4» - нажатие клавиш «↵» и «+»;
- «5» - нажатие клавиш «↵» и «-».

Настройки преобразователя могут быть защищены от несанкционированного изменения паролем, который представляет собой число в диапазоне от 1 до 32767. Если пароль равен 0, то настройки не защищены.

**2.1.3.1** Для перехода в режим настройки из режима преобразования необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»). Если код пароля защиты настроек не равен нулю, то индикатор примет вид



Ввод пароля осуществляется поразрядно, при этом на индикаторе показывается только цифра изменяемого разряда - остальные отображаются знаком «\*».

Для изменения цифры текущего разряда используются кнопки «+» и «-», для перехода к следующему разряду - кнопка «↵». Переход между разрядами осуществляется циклически, т.е. от первого ко второму, от второго, к третьему и т.д. От пятого разряда переход выполняется снова к первому. После окончания ввода всех цифр пароля рекомендуется с помощью кнопки «↵» проверить правильность всех цифр и после этого для подтверждения ввода нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

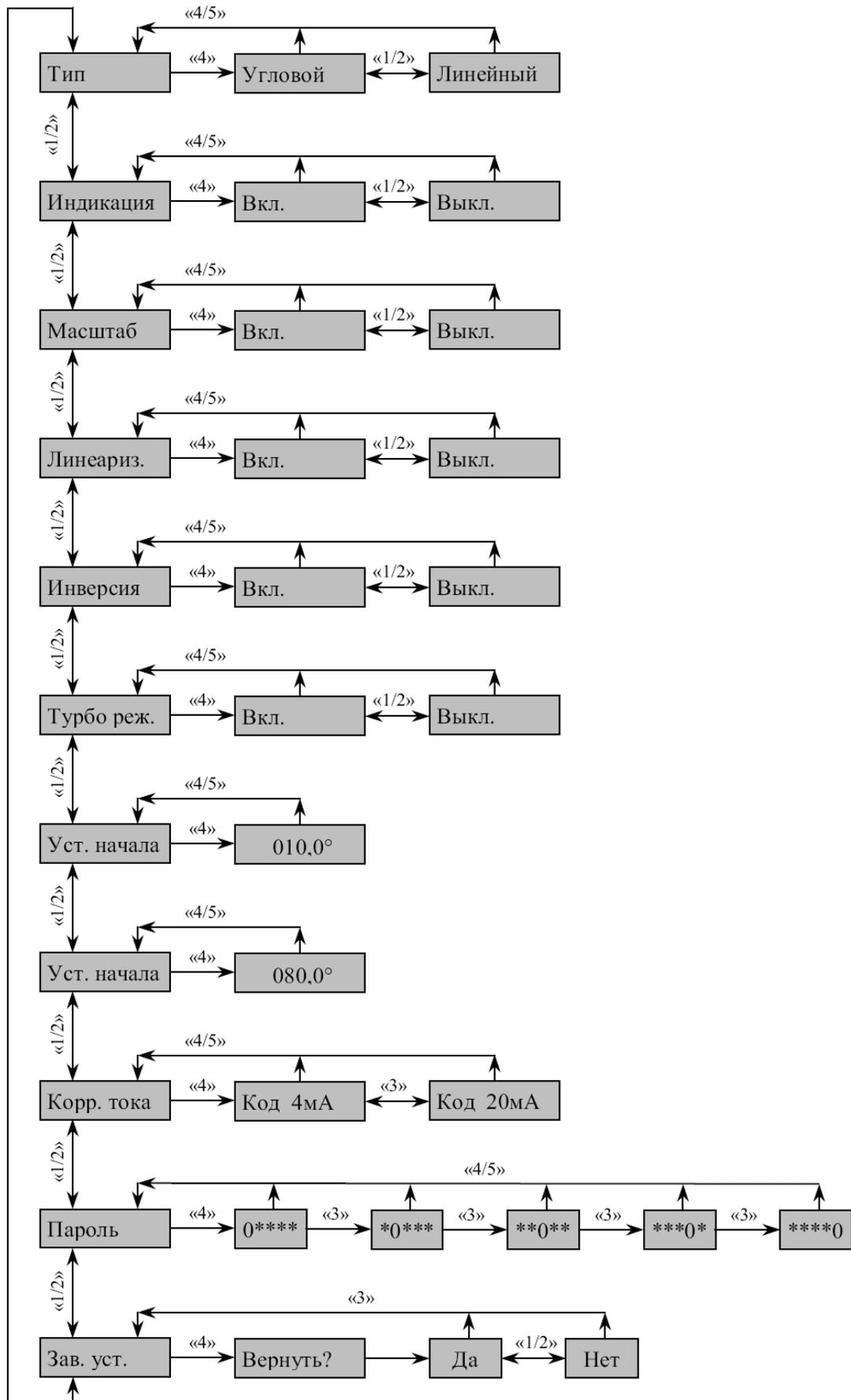
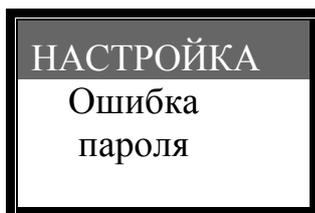


Рисунок 4. Меню режима настройки.

Если пароль был введен правильно, то на индикатор будет выведено сообщение



и через 1-2 секунды преобразователь перейдет в режим настройки. Если пароль был введен неверно, то будет выдано сообщение



и через 1-2 секунды преобразователь перейдет в режим настройки, в этом случае **все изменения настроек будут проигнорированы при возврате в режим преобразования.**

Если код пароля защиты настроек равен нулю, то преобразователь сразу перейдет в режим настройки.

**2.1.3.2** Для возврата из режима настройки в режим преобразования необходимо нажать кнопки «←» и «→» (сначала «←», затем, не отпуская её «→»). Если при входе в режим настройки пароль был введен неправильно, то преобразователь сразу перейдет в режим преобразования. Если пароль был введен правильно или был равен нулю, то перед возвратом в режим преобразования программа предложит сохранить настройки в энергонезависимой памяти



или



Выбор вариантов действий - «Да» или «Нет» осуществляется кнопками «+» или «-», для подтверждения выбора необходимо нажать кнопку «←».

**Если не сохранить изменения настроек, то они будут действовать только до выключения питания преобразователя, после повторного включения будут восстановлены старые значения настроек.**

**2.1.3.3** Для перебора пунктов меню в режиме настройки используются кнопки «+» и «-», для выбора текущего пункта меню (перехода к изменению соответствующих настроек) необходимо нажать кнопки «←» и «+» (сначала «←», затем, не отпуская её «+»). Описание работы с меню режима настройки приведено ниже.

**2.1.3.4** Изменение типа преобразования выполняется с использованием пункта «Тип» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Для перебора вариантов типа преобразования используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**2.1.3.5** Для включения/выключения отображения текущего положения вала преобразователя в режиме преобразования используется пункт «Индикация» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Для включения/выключения индикации используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**Выключение индикации увеличивает быстродействие преобразователя** (таблица 2).

**2.1.3.6** Для включения/выключения привязки диапазона изменения угла поворота вала преобразователя в режиме преобразования к начальному и конечному положениям используется пункт «Масштаб» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Для включения/выключения привязки используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

При включенной привязке при изменении положения вала преобразователя между начальным и конечным положениями показания индикатора будут изменяться от 0 % до 100 %, а выходной сигнал постоянного тока будет изменяться от 4 мА до 20 мА. При выключенной привязке начальным положением считается 0° поворота вала, а конечным положением считается 90° поворота вала.

Начало и конец диапазона задаются с помощью пунктов «Уст. начала» и «Уст. конца» меню настройки датчика.

**Сжатие диапазона изменения положения вала преобразователя ведет к увеличению относительной погрешности, поскольку абсолютная погрешность остается неизменной.**

**2.1.3.7** Для включения/выключения линейаризации характеристики преобразователя используется пункт «Линейаризация» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или



Для включения/выключения линейаризации используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

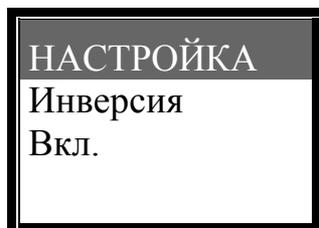
Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

При включенной линейаризации показания индикатора и выходной сигнал постоянного тока в режиме преобразования формируются с использованием калибровочной характеристики, занесенной в энергонезависимую память преобразователя, при этом учитывается текущее значение температуры окружающей среды.

При выключенной линейаризации предполагается, что сигнал, снимаемый с датчика Холла, линейно зависит от угла поворота вала преобразователя, хотя на самом деле зависимость нелинейная и, к тому же, меняется с изменением температуры.

При выключенной линейаризации увеличивается быстродействие преобразователя (таблица 2), но при этом **не гарантируется соответствие метрологических характеристик преобразователя техническим условиям.**

**2.1.3.8** Для включения/выключения инверсии характеристики преобразователя используется пункт «Инверсия» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или

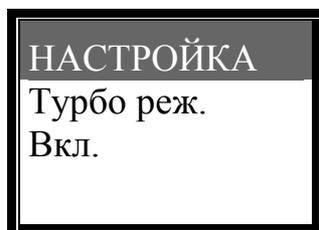


Для включения/выключения инверсии используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

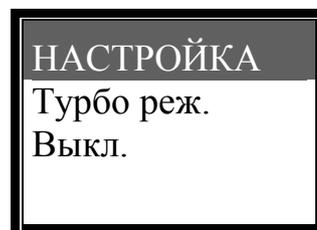
Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

При включенной инверсии начальному положению вала будет соответствовать выходной сигнал постоянного тока 20 мА и показания индикатора 100 %, а конечному - соответственно 4 мА и 0 %.

**2.1.3.9** Для включения/выключения турбо-режима преобразователя используется пункт «Турбо режим» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или

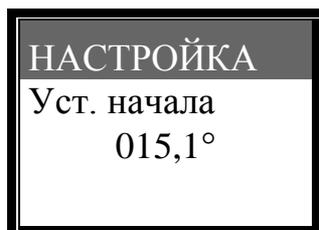


Для включения/выключения турбо-режима используются кнопки «+» и «-», для подтверждения выбора и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от сделанных изменений и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

При включенном турборежиме преобразователь имеет максимальное быстродействие, он считывает код АЦП и без всякой обработки загружает его в ЦАП выходного сигнала постоянного тока. При этом индикация будет выключена, **характеристика преобразователя будет нелинейной и выходной сигнал постоянного тока может выходить за пределы 4-20 мА.**

**2.1.3.10** Для задания начального и конечного положения вала преобразователя используются пункты «Установка начала» и «Установка конца» меню режима настройки при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или



В третьей строке индикатора отображается текущее положение вала преобразователя в градусах. Для установки начала/конца диапазона поворота вала необходимо установить вал в соответствующее положение и нажать кнопки «←» и «+» (сначала «←», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от установки начала/конца диапазона и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «←» и «-» (сначала «←», затем, не отпуская её «-»).

**Для уменьшения погрешности преобразования необходимо, чтобы середина фактического диапазона изменения положения вала преобразователя соответствовала углу 45°** (например, начальному положению соответствует угол 15°, а конечному - угол 75° и т.п.).

**2.1.3.11** Для задания начального и конечного положения вала преобразователя используется пункт «Коррекция тока» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или

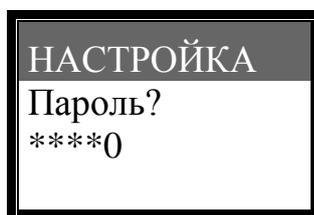


В четвертой строке индикатора отображается шестнадцатеричный код, выдаваемый в ЦАП выходного сигнала постоянного тока. Для переключения выходного сигнала постоянного тока между 4 мА и 20мА используется кнопка «←», для коррекции выходного сигнала постоянного тока используются кнопки «+» и «-».

Для подтверждения выполненной коррекции и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «←» и «+» (сначала «←», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от коррекции и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «←» и «-» (сначала «←», затем, не отпуская её «-»).

**2.1.3.12** Для задания пароля защиты настроек используется пункт «Пароль» меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Ввод пароля осуществляется поразрядно, как это описано в п.2.1.3.1.

Для подтверждения ввода пароля и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «←» и «+» (сначала «←», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от изменения (сохранения старого пароля) и возврата в меню режима настройки необходимо нажать кнопки «←» и «-» (сначала «←», затем, не отпуская её «-»).

**2.1.3.13** Для возврата к настройкам, записанным в преобразователь на заводе-изготовителе, используется пункт «Заводские установки» («Зав. уст.») меню режима настройки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Выбор вариантов действий - «Да» или «Нет» осуществляется кнопками «+» или «-», для подтверждения выбора необходимо нажать кнопку «↵».

**Возврат к заводским настройкам может быть использован, если некорректные изменения настроек привели к неработоспособности преобразователя.**

**2.1.3.14** В зависимости от заданных настроек преобразователь может иметь разное быстродействие. Наиболее медленной операцией является вывод информации на индикатор. Для оценки быстродействия преобразователя можно использовать примерное время обновления выходного сигнала постоянного тока, приведенное в таблице 2.

Таблица 2

Тип	х	угл.	угл.	угл.	угл.	угл	лин	лин	лин	лин	лин
Индикация	х	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+
Масштаб	х	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+
Линеаризация	х	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Турбо реж.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Период обновления, мс	18	50	160	50	140	250	90	200	90	180	300

**Значения, приведенные в таблице, носят справочный характер и могут быть изменены при модернизации схемы или программного обеспечения преобразователя.**

**2.1.4** Режим калибровки предназначен для формирования калибровочных характеристик преобразователя (зависимостей кодов АЦП от угла поворота вала преобразователя и температуры окружающей среды).

Для хранения калибровочных характеристик в преобразователе предусмотрены:

- одна таблица зависимости кода АЦП от температуры, максимальное количество пар значений код АЦП - температура равно 8 (с нумерацией от 0 до 7);
- восемь таблиц зависимостей кода АЦП от угла поворота (по одной таблице для каждой температуры), максимальное количество пар значений код АЦП - угол поворота равно 10 (с нумерацией от 0 до 9).

Структура меню режима калибровки приведена на рисунке 5.



На  
предыдущий  
лист

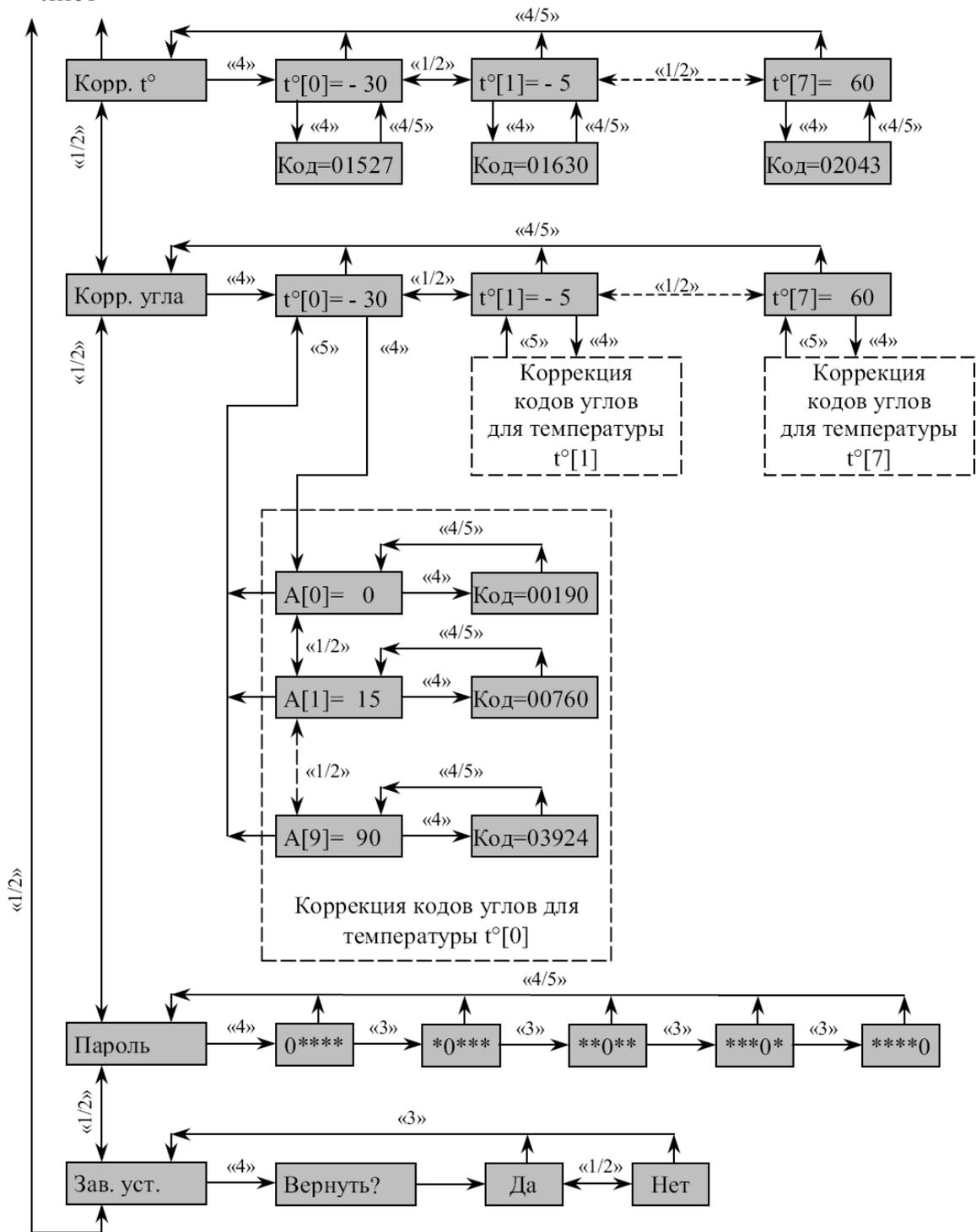
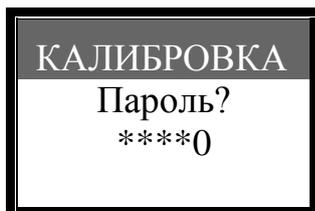


Рисунок 5. Меню режима калибровки (окончание).

Управление преобразователем в режиме калибровки осуществляется через многоуровневое меню с помощью кнопок «+», «-» и «↵», расположенных под верхней крышкой слева от индикатора.

Калибровки преобразователя могут быть защищены от несанкционированного изменения паролем, который представляет собой число в диапазоне от 1 до 32767. Если пароль равен 0, то калибровки не защищены. **Для защиты настроек и калибровок используются разные пароли.**

**2.1.4.1** Для перехода в режим калибровки из режима преобразования необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»). Если код пароля защиты калибровок не равен нулю, то индикатор примет вид



Ввод пароля осуществляется поразрядно, при этом на индикаторе показывается только цифра изменяемого разряда - остальные отображаются знаком «\*». Для изменения цифры текущего разряда используются кнопки «+» и «-», для перехода к следующему разряду - кнопка «↵». Переход между разрядами осуществляется циклически, т.е. от первого ко второму, от второго, к третьему и т.д. От пятого

разряда переход выполняется снова к первому. После окончания ввода всех цифр пароля рекомендуется с помощью кнопки «↵» проверить правильность всех цифр и после этого для подтверждения ввода нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»). Если пароль был введен правильно, то на индикатор будет выведено сообщение



и через 1-2 секунды преобразователь перейдет в режим калибровки. Если пароль был введен неверно, то будет выдано сообщение



и через 1-2 секунды преобразователь перейдет в режим калибровки и, в этом случае **все изменения калибровок будут проигнорированы при возврате в режим преобразования.**

Если код пароля защиты калибровок равен нулю, то преобразователь сразу перейдет в режим калибровки.

**2.1.4.2** Для возврата из режима калибровки в режим преобразования необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»). Если при входе в режим калибровки пароль был введен неправильно, то преобразователь сразу перейдет в режим преобразования. Если пароль был введен правильно или был равен нулю, то перед возвратом в режим преобразования программа предложит сохранить калибровки в энергонезависимой памяти

КАЛИБРОВКА
Сохранить?
Нет

или

КАЛИБРОВКА
Сохранить?
Да

Выбор вариантов действий - «Да» или «Нет» осуществляется кнопками «+» или «-», для подтверждения выбора необходимо нажать кнопку «↵».

**Если не сохранить изменения калибровок, то они будут действовать только до выключения питания преобразователя, после повторного включения будут восстановлены старые значения калибровок.**

**2.1.4.3** Для перебора пунктов меню в режиме калибровки используются кнопки «+» и «-», для выбора текущего пункта меню (перехода к изменению соответствующих калибровок) необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»). Описание работы с меню режима калибровки приведено ниже.

**2.1.4.4** Для задания точек калибровки преобразователя по температуре используется пункт «Температура» меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид

КАЛИБРОВКА
Температ.
$t^{\circ}[0] = -23$

или

КАЛИБРОВКА
Температ.
$t^{\circ}[0] =$

Для перебора точек калибровки по температуре используются кнопки «+» и «-». Для изменения значения температуры необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом индикатор примет вид.

КАЛИБРОВКА
Температ.
t°[0] = -23
- 0002

Ввод цифрового значения осуществляется поразрядно. Для изменения цифры текущего разряда используются кнопки «+» и «-», для перехода к следующему разряду - кнопка «↵». Переход между разрядами осуществляется циклически, т.е. от первого ко второму, от второго, к третьему и т.д. От пятого разряда переход выполняется снова к первому. После окончания ввода всех цифр для подтверждения ввода нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), для отмены изменения температуры нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

Значение температуры автоматически ограничивается в пределах от минус 273 до плюс 100 градусов. Ввод значения температуры меньше минус 273 градуса означает, что данная точка калибровки не задействована, в вычислениях не участвует и индикаторе не отображается.

**2.1.4.5** Для задания точек калибровки преобразователя по углу поворота используется пункт «Угол» меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид

КАЛИБРОВКА
Угол
A[0] = 000

или

КАЛИБРОВКА
Угол
A[0] =

Изменение точек калибровки по углу выполняется так же, как и по температуре (п.2.1.4.4).

Значение угла автоматически ограничивается в пределах от минус 180 до плюс 180 градусов. Ввод значения температуры больше плюс 180 градусов означает, что данная точка калибровки не задействована, в вычислениях не участвует и индикаторе не отображается.

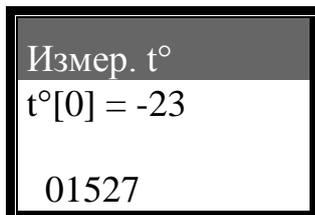
**2.1.4.6** Для измерения кода АЦП, соответствующего точке калибровки преобразователя по температуре используется пункт «Измерение t°» («Измер. t°») меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид

Измер. t°
t°[0] = -23

или

Измер. t°
t°[0] =

Для выполнения измерения необходимо с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по температуре и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом в нижней строке индикатора будет выводиться текущее значение кода АЦП

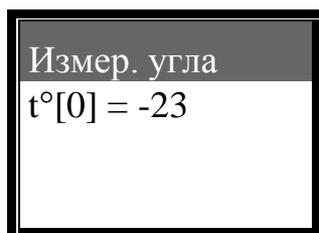


Для запоминания кода АЦП необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

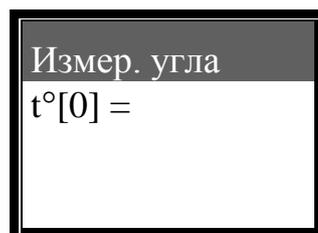
Для отказа от измерения и возврата к перебору точек калибровки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**При выполнении измерений преобразователь должен иметь температуру, соответствующую выбранной точке калибровки.**

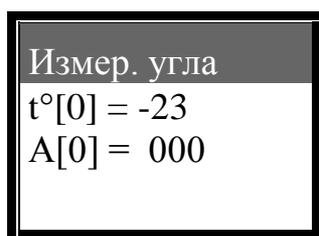
**2.1.4.7** Для измерения кода АЦП, соответствующего точке калибровки преобразователя по температуре используется пункт «Измерение угла» («Измер. угла») меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



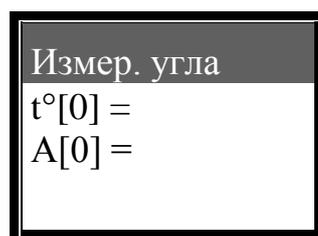
или



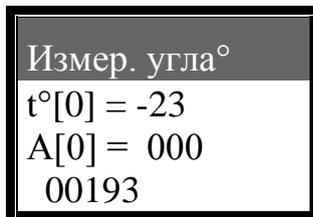
Для выполнения измерения необходимо с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по температуре и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом индикатор примет вид



или



Затем с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по углу и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом в нижней строке индикатора будет выводиться текущее значение кода АЦП

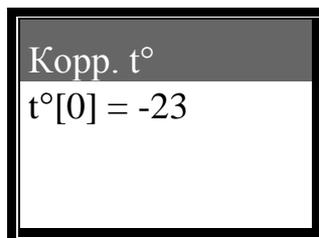


Для запоминания кода АЦП необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

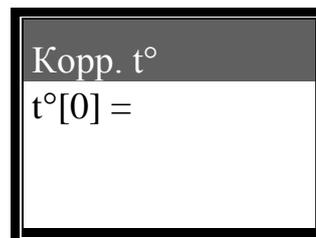
Для отказа от измерения и возврата к перебору точек калибровки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**При выполнении измерений преобразователь должен иметь температуру, соответствующую выбранной точке калибровки по температуре, а его вал должен находиться в положении, соответствующем выбранной точке калибровки по углу поворота.**

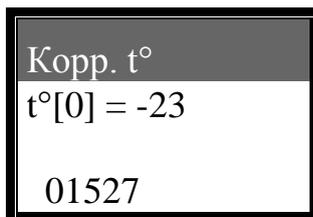
**2.1.4.8** Для ручной корректировки кода АЦП, соответствующего точке калибровки преобразователя по температуре используется пункт «Корректировка t°» («Корр. t°») меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



или



Для выполнения корректировки необходимо с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по температуре и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом в нижней строке индикатора можно будет ввести значение кода АЦП



Ввод кода АЦП выполняется так же, как и ввод значения температуры (п.2.1.4.4). Для запоминания кода АЦП необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от изменений и возврата к перебору точек калибровки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**2.1.4.7** Для ручной корректировки кода АЦП, соответствующего точке калибровки преобразователя по углу используется пункт «Корректировка угла» («Корр. угла») меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид

Корр. угла
t°[0] = -23

или

Корр. угла
t°[0] =

Для выполнения корректировки необходимо с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по температуре и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом индикатор примет вид

Корр. угла
t°[0] = -23
A[0] = 000

или

Корр. угла
t°[0] =
A[0] =

Затем с помощью кнопок «+» или «-» выбрать необходимую задействованную точку калибровки по углу и нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»), при этом в нижней строке индикатора можно будет ввести значение кода АЦП

Корр. угла
t°[0] = -23
A[0] = 000
00193

Ввод кода АЦП выполняется так же, как и ввод значения температуры (п.2.1.4.4). Для запоминания кода АЦП необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от изменений и возврата к перебору точек калибровки необходимо нажать кнопки «↵» и «-» (сначала «↵», затем, не отпуская её «-»).

**2.1.4.8** Для задания пароля защиты калибровок используется пункт «Пароль» меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид

КАЛИБРОВКА
Пароль?
****0

Ввод пароля осуществляется поразрядно, как это описано в п.2.1.3.1.

Для подтверждения ввода пароля и возврата в меню режима калибровки необходимо нажать кнопки «↵» и «+» (сначала «↵», затем, не отпуская её «+»).

Для отказа от изменения (сохранения старого пароля) и возврата в меню режима калибровки необходимо нажать кнопки «←» и «→» (сначала «←», затем, не отпуская её «→»).

**2.1.4.9** Для возврата к калибровкам, записанным в преобразователь на заводе-изготовителе, используется пункт «Заводские установки» («Зав. уст.») меню режима калибровки, при выборе этого пункта индикатор имеет вид



Выбор вариантов действий - «Да» или «Нет» осуществляется кнопками «+» или «-», для подтверждения выбора необходимо нажать кнопку «←».

**Возврат к заводским калибровкам может быть использован, если некорректные изменения калибровок привели к неработоспособности преобразователя.**

**2.1.4.9** Для корректной работы преобразователя необходимо, чтобы в калибровочных таблицах зависимости кода АЦП от температуры и кода АЦП от угла поворота были монотонно возрастающими или монотонно убывающими.

При возврате из режима калибровки в режим преобразования (независимо от того сохраняются изменения или нет) таблица соответствия кодов АЦП температуре сортируется в порядке возрастания кодов АЦП, соответственно переставляются целиком и таблицы зависимостей кодов АЦП от угла поворота (каждой температуре соответствует своя таблица зависимости кодов АЦП от угла поворота). Затем сортируются значения в таблицах зависимости кодов АЦП от угла поворота в порядке возрастания кодов АЦП.

В результате выполнения сортировки при следующем входе в режим калибровки порядок перебора точек калибровки по температуре и по углу поворота может измениться.

## 2.2 Подготовка преобразователей к использованию

Подготовка преобразователей к использованию предусматривает выполнение работ по их проверке, монтажу и настройке.

**2.2.1** Для проверки преобразователей собирают схему в соответствии с рисунком 6. При проверке преобразователей МТМ150 в схеме будут отсутствовать элементы Н1...Н4 и R2...R5 (поскольку преобразователь МТМ150 не имеет анализатора крайних положений).

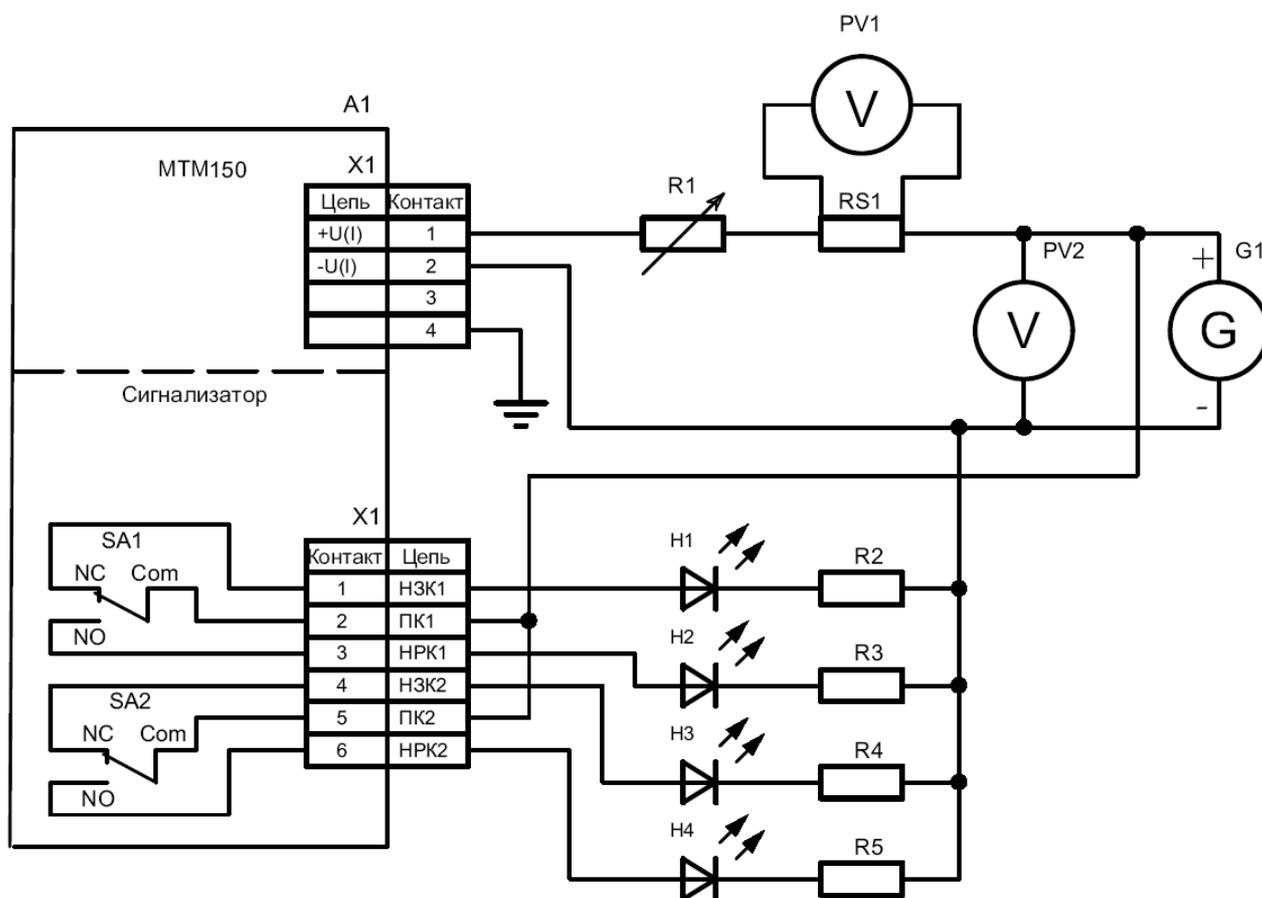
**2.2.1.1** На источнике питания G1 выставляют значение напряжения 24 В и тока 100 мА.

На магазине сопротивлений RP1 устанавливают сопротивления 500 Ом. Значения выходного сигнала постоянного тока контролируют вольтметром PV1 по падению напряжения на катушке сопротивления RS1.

2.2.1.2 Снять верхнюю крышку преобразователя, перевести его в режим настройки и установить значения настроек в соответствии с таблицей 3

Таблица 3

Тип	УГЛОВОЙ
Индикация	Вкл
Масштаб	Выкл
Линеаризация	Вкл
Инверсия	Выкл
Турбо реж.	Выкл



*A1 - преобразователь МТМ150С; G1 – источник питания постоянного тока Б5-44; H1...H4 - индикатор единичный КИПД-42; PV1 - вольтметр универсальный Ц31; PV2 - прибор электроизмерительный комбинированный Ц4317М; R1 - магазин сопротивления Р4831; R2...R5 - резистор С2-23-0,25-1,5кОм±10%; RS1 - катушка сопротивления Р321 (10 Ом);*

Рисунок 6 – Схема проверки преобразователя МТМ150С.

**2.2.1.3** Включить блок питания G1 и установить вал преобразователя в среднее положение (**штифт на валу преобразователя должен быть направлен в сторону кабельного ввода**) индикатор при этом должен иметь вид



выходной сигнал постоянного тока должен быть равен  $12 \text{ мА} \pm 0,24 \text{ мА}$ . Кроме того, для преобразователей МТМ150С индикаторы Н1 и Н3 должны быть включены, а индикаторы Н2 и Н4 - выключены.

**2.2.1.4** Для преобразователя МТМ150С повернуть вал преобразователя в сторону уменьшения угла на 45 градусов, при этом индикаторы Н2 и Н3 должны быть включены, а индикаторы Н1 и Н4 - выключены. Вернуть вал в среднее положение. Повернуть вал преобразователя в сторону увеличения угла на 45 градусов, при этом индикаторы Н1 и Н4 должны быть включены, а индикаторы Н2 и Н3 - выключены. Вернуть вал в среднее положение.

**2.2.1.5** Последовательно установит вал преобразователя в положения, указанные в таблице 4. Для каждого положения показания индикатора должны отличаться от указанных в таблице 4 не более чем на 1,5%, а значение выходного сигнала постоянного тока преобразователя - не более чем на 0,24 мА.

Таблица 4

Угол поворота вала относительно среднего положения, град.	Абсолютное значение угла поворота вала, град.	Показания индикатора	Значение выходного сигнала постоянного тока, мА
- 45	0	000,0 %	4,000
- 30	15	016,7 %	6,666
- 15	30	033,3 %	9,333
0	45	050,0 %	12,000
15	60	066,7 %	14,666
30	75	083,3 %	17,333
45	90	100,0 %	20,000

## 2.2.2 Монтаж преобразователей

**2.2.2.1** Монтаж преобразователей МТМ150 для работы в режиме преобразования угла поворота вала выполняют в соответствии с рисунком 7, преобразователей МТМ150С - в соответствии с рисунком 8. Монтаж преобразователей МТМ150 для работы в режиме преобразования линейного перемещения рычага

обратной связи выполняют в соответствии с рисунком 9, преобразователей МТМ150С - в соответствии с рисунком 10.

**2.2.2.2** Для уменьшения погрешности преобразования монтаж преобразователя на объекте необходимо выполнить таким образом, чтобы среднее положение исполнительного механизма соответствовало среднему положению вала преобразователя (независимо от режима преобразования - линейный или угловой).

### **2.2.3** Настройка преобразователей

**2.2.3.1** После монтажа преобразователя на объекте его к источнику питания и, при необходимости, снять верхнюю крышку преобразователя и перевести его в режим настройки. Задать начальное и конечное положения вала (п.2.1.3.10) и включить привязку диапазона изменения угла поворота вала преобразователя к начальному и конечному положениям (п.2.1.3.6)

**В случае использования преобразователя в режиме преобразования линейного перемещения рычага обратной связи эти операции следует выполнять обязательно.**

**2.2.3.2** Установить необходимые значения настроек преобразователя и его в режим преобразования, сохранив настройки в энергонезависимой памяти. Установить верхнюю крышку преобразователя на место.

**2.2.3.3** Для настройки сигнализации крайних положений преобразователя МТМ150С снять верхнюю крышку сигнализатора и отпустить винты 6, 8 и 9 (рисунок 11). Установить вал преобразователя в одно из крайних положений, перемещая рычаг 7 (или рычаг 10) добиться срабатывания микропереключателя SA2 (или SA1) зафиксировать положение рычага винтом 6 (или винтом 9). Установить вал преобразователя в другое крайнее положение, и перемещая второй рычаг, добиться срабатывания второго микропереключателя. Зафиксировать положение рычага винтом. Зафиксировать положение рычагов винтом 8. Установить верхнюю крышку сигнализатора на место.

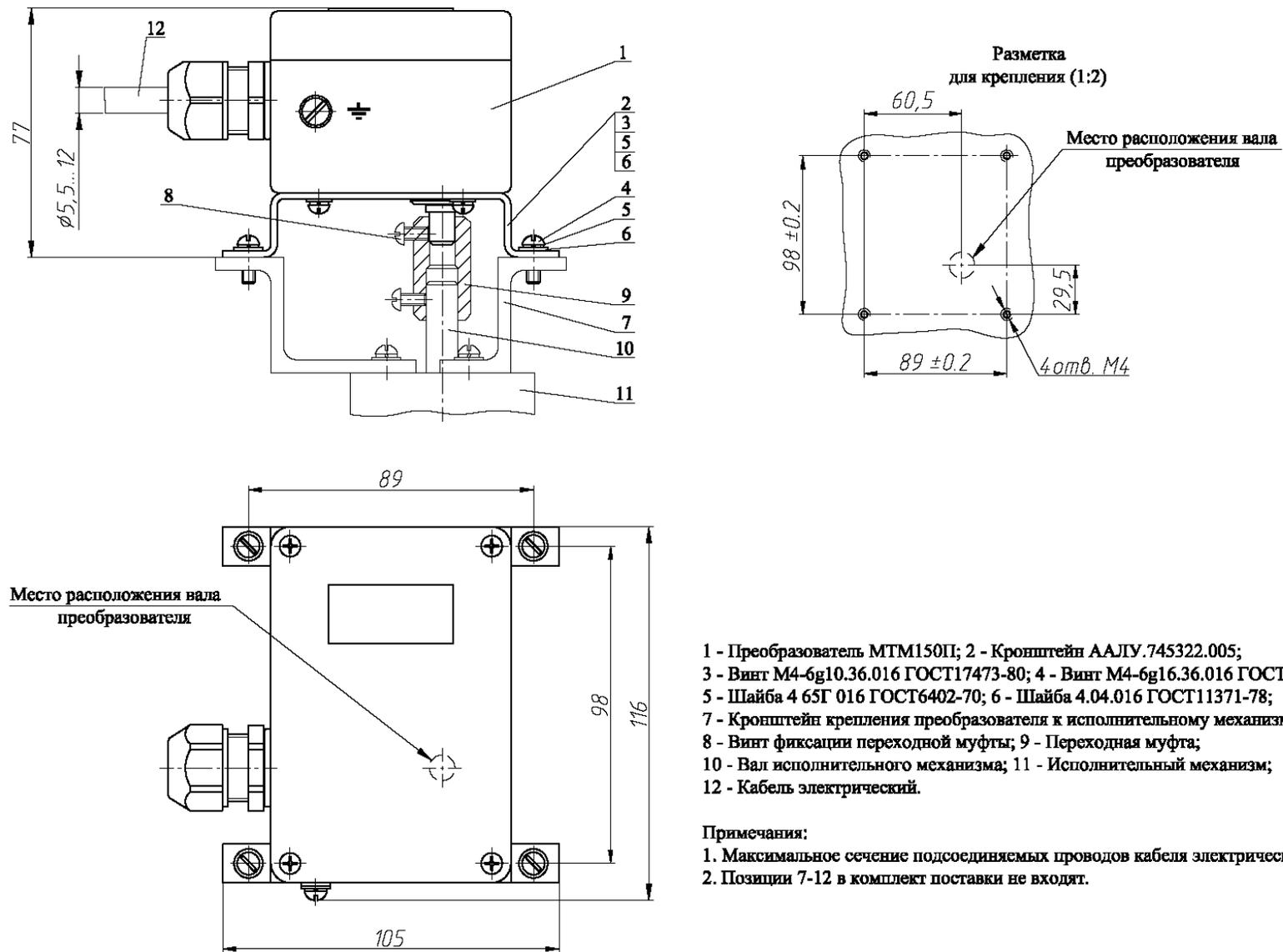
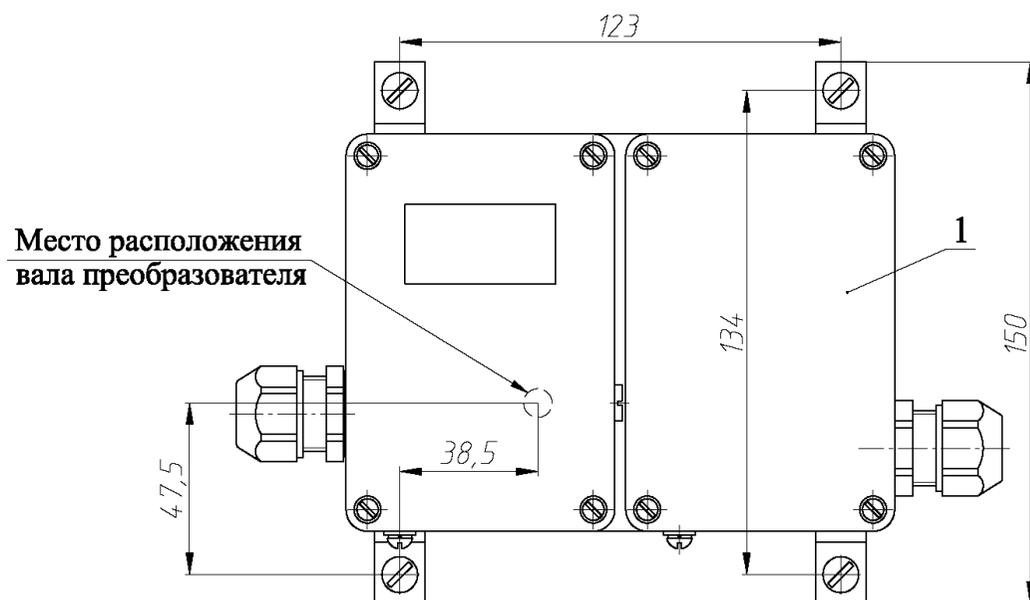
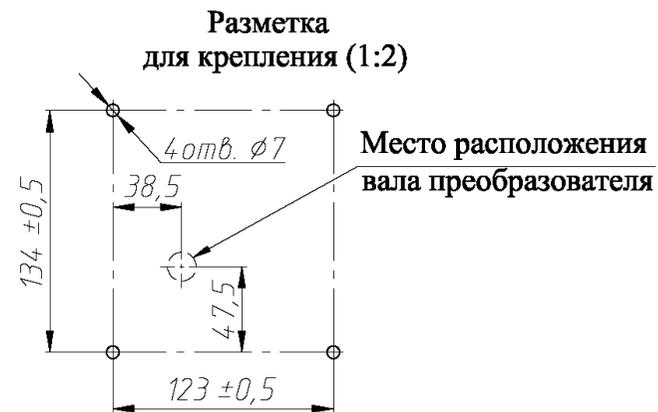
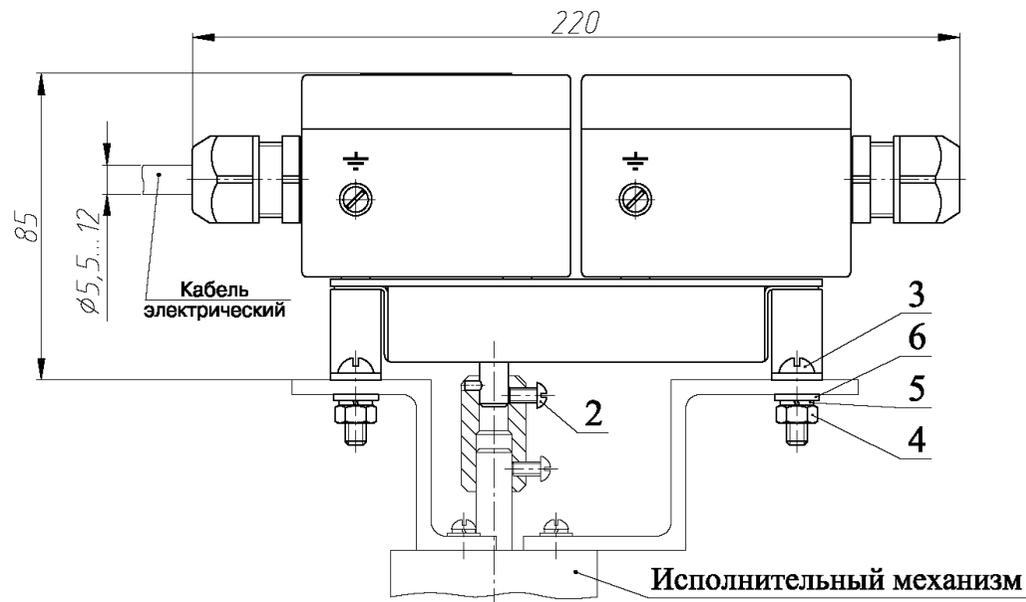


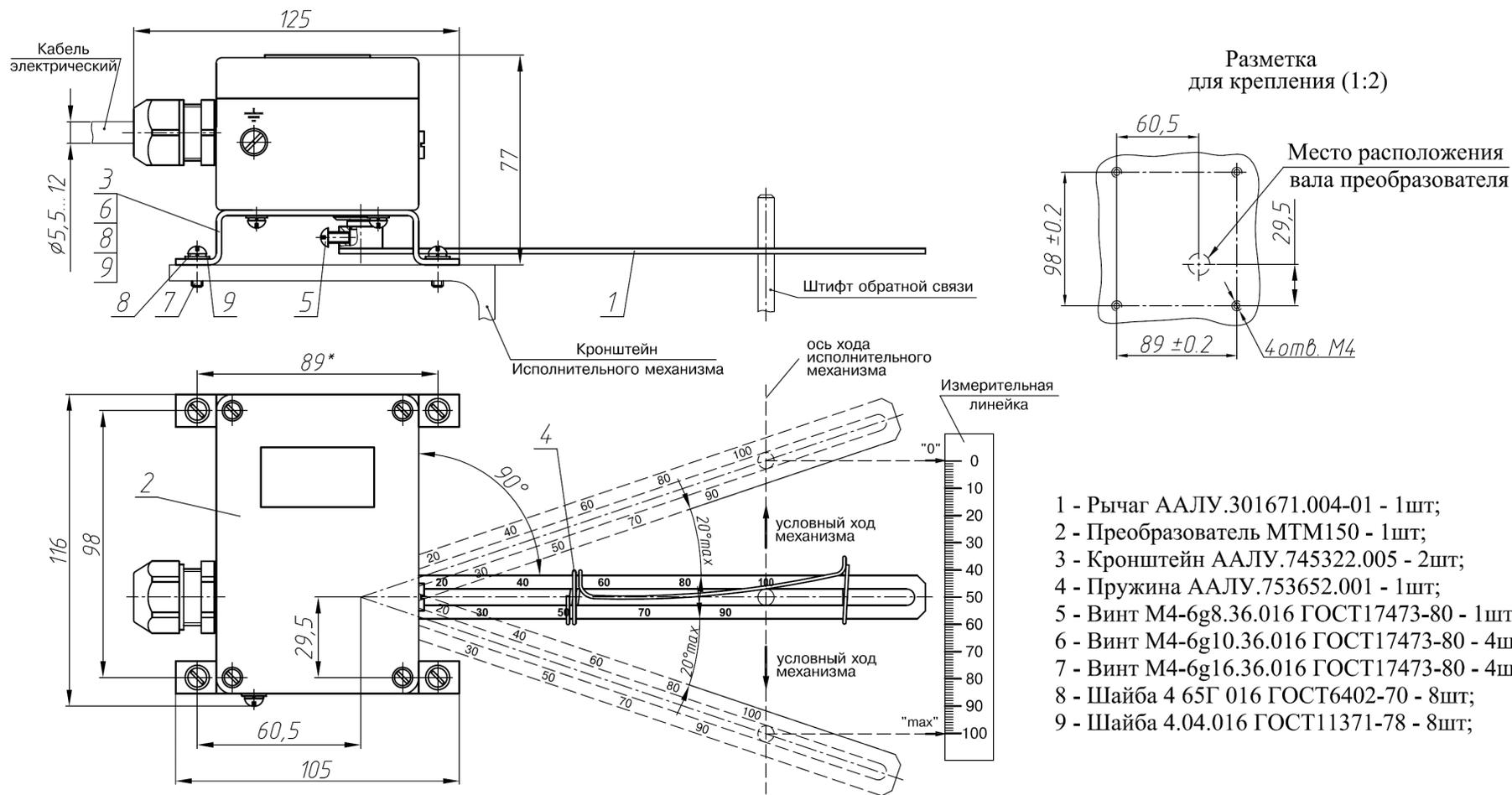
Рисунок 7 – Монтаж преобразователей МТМ150 для работы в режиме преобразования угла поворота вала.



- 1 - Преобразователь МТМ150С - 1шт;
- 2 - Винт М4-6gx8.36.016 ГОСТ17473-80 - 1шт;
- 3 - Винт М6-6gx20.36.016 ГОСТ17473-80 - 4шт;
- 4 - Гайка М6-7Н.5.016 ГОСТ5927-70 - 4шт;
- 5 - Шайба 6 65Г 016 ГОСТ6402-70 - 4шт;
- 6 - Шайба 6.04.016 ГОСТ11371-78 - 4шт.

**Примечание.**  
 Максимальное сечение подключаемых проводов  
 кабеля электрического - 1,5мм<sup>2</sup>.

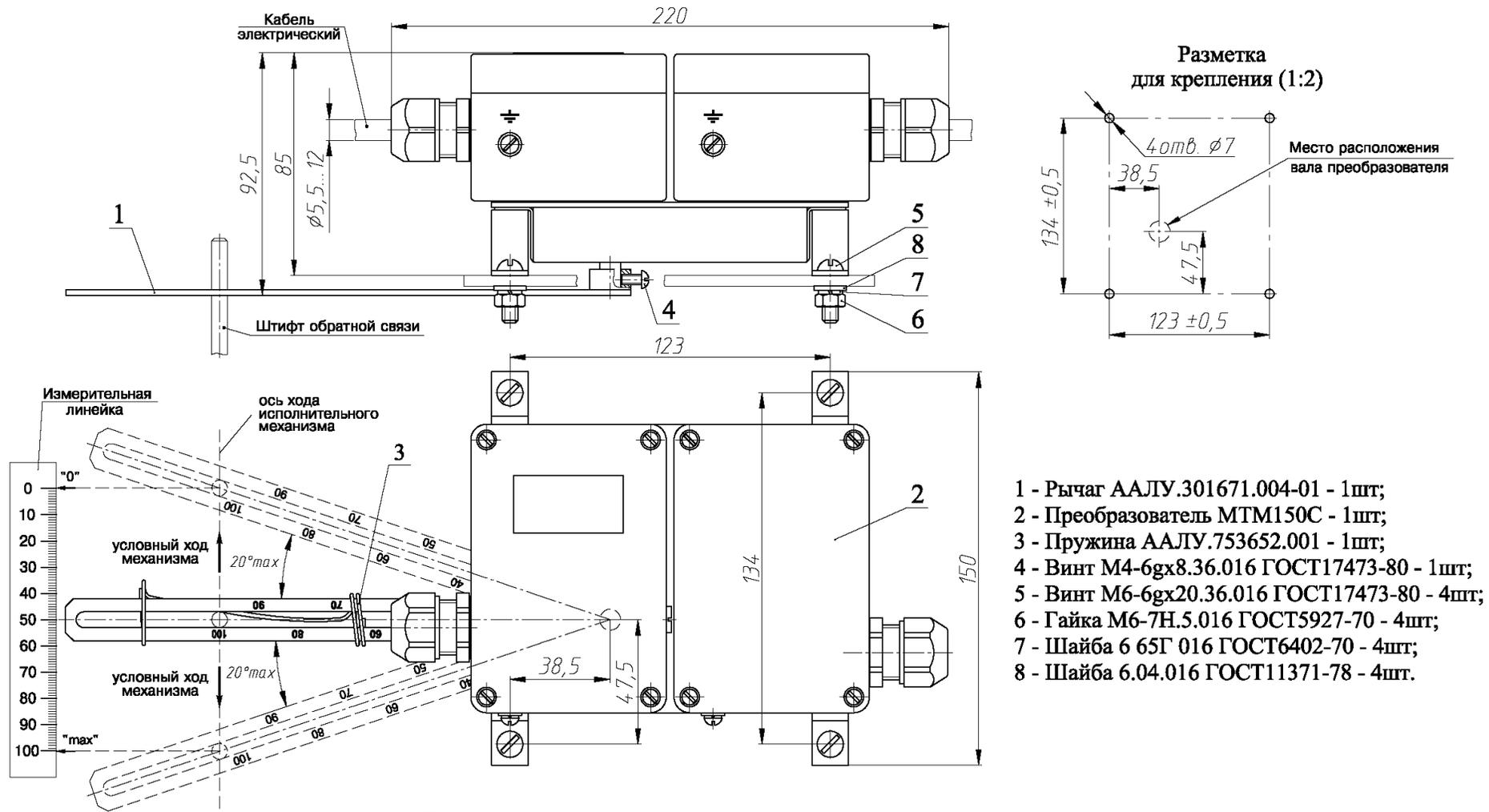
Рисунок 8 – Монтаж преобразователей МТМ150С  
 для работы в режиме преобразования угла поворота вала.



Примечание.

Максимальное сечение подключаемых проводов кабеля электрического - 1,5мм<sup>2</sup>.

Рисунок 9 – Монтаж преобразователей МТМ150 для работы в режиме преобразования линейного перемещения рычага обратной связи.



- 1 - Рычаг ААЛУ.301671.004-01 - 1шт;
- 2 - Преобразователь МТМ150С - 1шт;
- 3 - Пружина ААЛУ.753652.001 - 1шт;
- 4 - Винт М4-6gx8.36.016 ГОСТ17473-80 - 1шт;
- 5 - Винт М6-6gx20.36.016 ГОСТ17473-80 - 4шт;
- 6 - Гайка М6-7Н.5.016 ГОСТ5927-70 - 4шт;
- 7 - Шайба 6 65Г 016 ГОСТ6402-70 - 4шт;
- 8 - Шайба 6.04.016 ГОСТ11371-78 - 4шт.

**Примечание.**  
 Максимальное сечение подключаемых проводов кабеля электрического - 1,5мм<sup>2</sup>.

Рисунок 9 – Монтаж преобразователей МТМ150С для работы в режиме преобразования линейного перемещения рычага обратной связи.

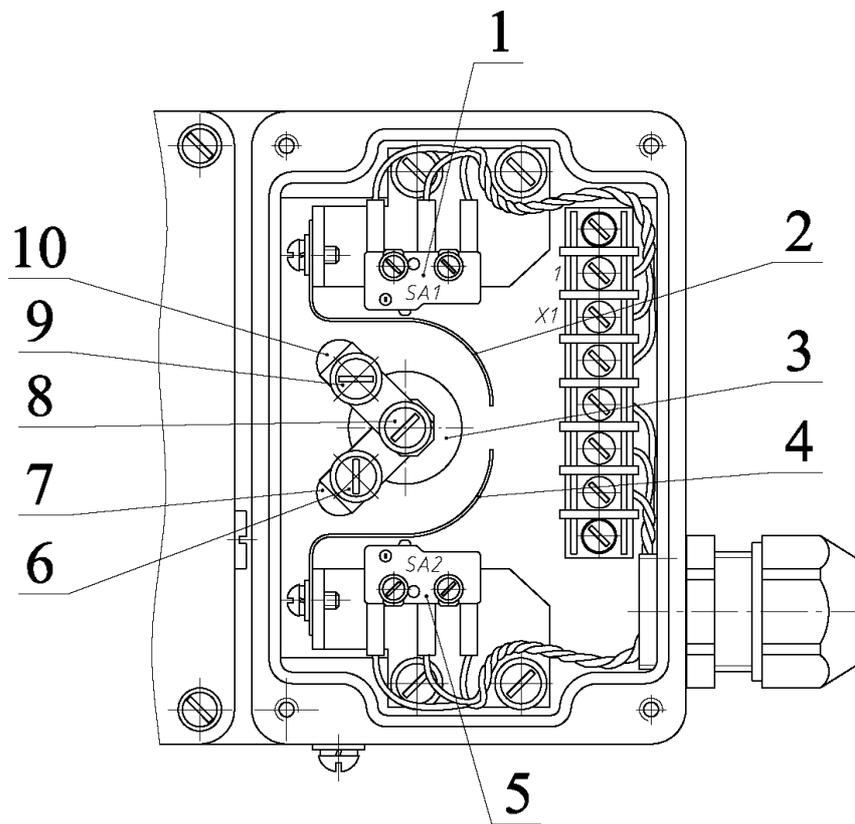


Рисунок 11 - Устройство сигнализатора крайних положений

### **3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

**3.1** Преобразователи относятся к изделиям, условия эксплуатации которых не создают опасности и не влияют на санитарно-гигиенические условия труда работающих.

**3.2** Обслуживание преобразователей должен проводить персонал, изучивший их устройство, принцип действия и правила монтажа, и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с “Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей” (ДНАОП 0.00-1.21-98).

**3.3** По способу защиты человека от поражения электрическим током переключатели соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

На корпусах переключателей предусмотрен заземляющий винт, отмеченный знаком заземления. Конструкция и маркировка заземляющего винта соответствуют требованиям ГОСТ 21130-75. Значение сопротивления между заземляющим винтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью переключателей, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0-75.

**3.4** Электрическая изоляция электрических цепей преобразователей выдерживает в течение 1 мин при нормальных условиях действие испытательного напряжения переменного тока 500 В (для цепей питания собственно преобразователя МТМ150) или 1500 В (для цепей сигнализатора крайних положений) практически синусоидальной формы частотой от 45 Гц до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

**3.5** Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей переключателей при нормальных условиях не менее 40 МОм по ГОСТ 12997-84, при верхнем значении температуры рабочих условий – не менее 5 МОм.

**3.6** Категорически запрещается производить электромонтажные и ремонтные работы при включенном напряжении питания.

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ**

**4.1** Конструкция и монтаж преобразователей соответствуют ГОСТ 22782.0 и ГОСТ 22782.5. Конденсаторы, емкость которых превышает допустимую по ГОСТ 22782.5 зашунтированы дублированными стабилитронами и совместно с ними залиты компаундом.

Собственная емкость и индуктивность преобразователей не более  $C = 0,05$  мкФ и  $L = 0,5$  мГн. соответственно.

Знак “X” в маркировке взрывозащиты указывает на безопасное применение преобразователей, заключающееся в том, что они должны включаться в искробезопасные электрические цепи сертифицированных по взрывозащите барьеров безопасности, маркировка взрывозащиты которых и значения искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировке взрывозащиты и значениям искробезопасных электрических цепей преобразователей. Барьеры должны иметь напряжение холостого хода не более  $U_{х.х.} = 24$  В и ток короткого замыкания не более  $I_{к.з.} = 60$  мА.

## **5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**5.1** При монтаже преобразователей необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, главой 4 ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок”, правилами эксплуатации электроустановок потребителей, действующими в странах СНГ.

**5.2** Преобразователи монтируются во взрывоопасной зоне в соответствии с рекомендациями настоящего руководства по эксплуатации.

Изделия, сертифицированные испытательной организацией и имеющие маркировку взрывозащиты “ExiaIIС”, к искробезопасным выходам которых подключаются преобразователи, устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

**5.3** Требования по обеспечению искробезопасности преобразователей при монтаже и эксплуатации изложены в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации или в руководствах по эксплуатации изделий, сертифицированных испытательной организацией, к искробезопасным выходам которых подключаются преобразователи.

**5.4** Перед монтажом преобразователи должны быть осмотрены на предмет отсутствия механических повреждений.

Подключение преобразователей к источнику питания должно производиться кабелем круглого сечения наружным диаметром от 5,5 мм до 12 мм.

Преобразователи должны быть заземлены с помощью внутреннего (заземляющей жилой кабеля, подключенной к соответствующей клемме разъема) и наружного заземляющего зажима.

По окончании монтажа следует:

- проверить сопротивление заземления, которое должно быть не более 4 Ом;
- закрутить до упора нажимной шуцер кабельного ввода;
- закрепить от выдергивания вводимый кабель.

## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**6.1** Место установки преобразователей должно быть защищено от случайных толчков, ударов и доступно для проведения обслуживания.

**6.2** Монтаж преобразователей производят в соответствии п.2.2.2 настоящего РЭ.

**6.3** Электрический монтаж производят согласно схемам внешних соединений, приложение А.

**6.4** Включают преобразователи, контролируют наличие выходного сигнала на выходе пропорциональное входному сигналу.

**6.5** Техническое обслуживание преобразователей заключается в периодической проверке или калибровке, проверке их технического состояния.

**6.6** Периодичность технического обслуживания – не реже одного раза в месяц.

## **7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

**7.1** Упакованные преобразователи должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

**7.2** Преобразователи в 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.

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

**8.1** Преобразователи 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 А**  
**(обязательное)**  
**Преобразователи положения аналоговые МТМ150.**  
**Схема подключения**

Схема включения  
 без обеспечения  
 взрывозащиты

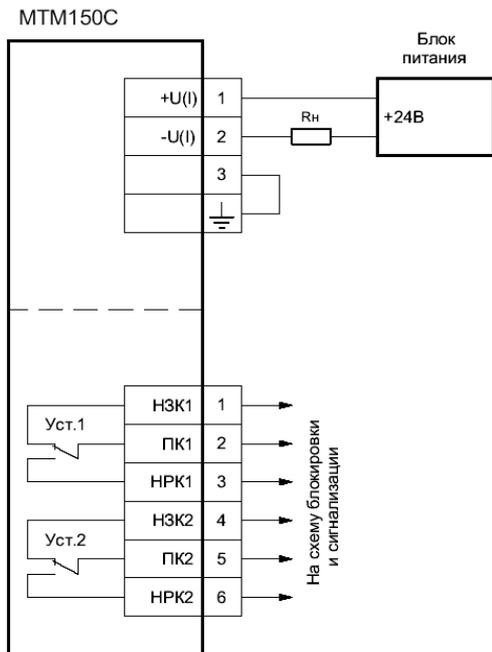
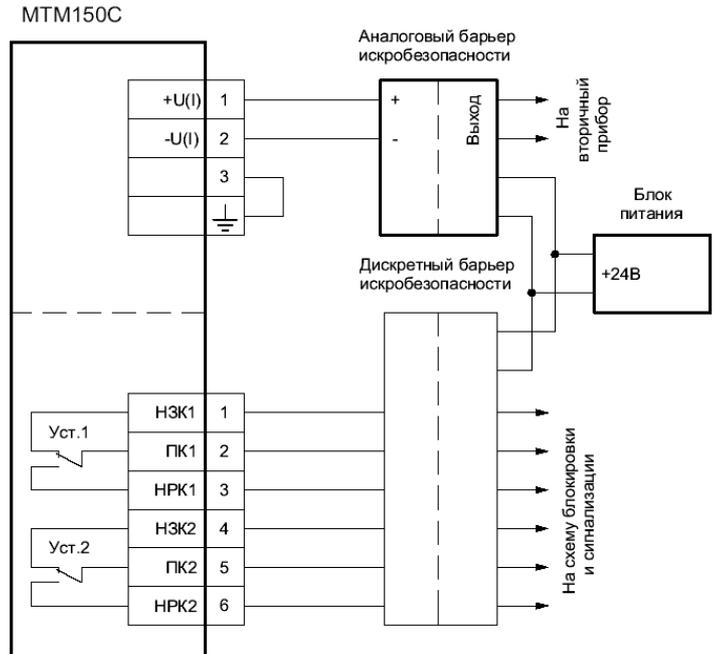
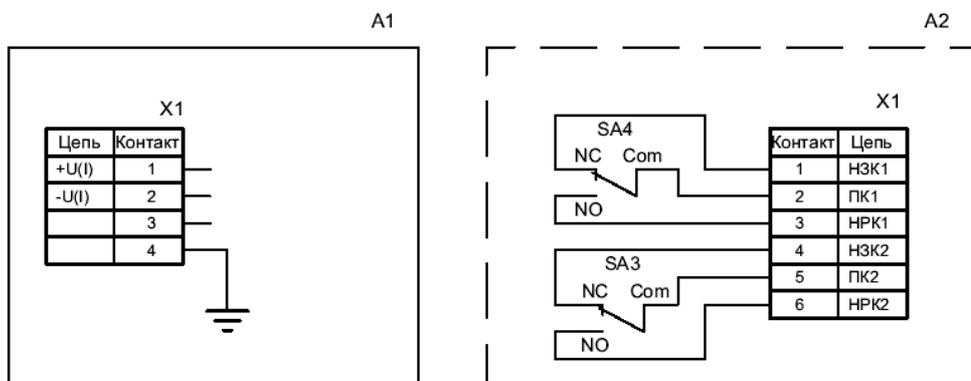


Схема включения  
 с обеспечением  
 взрывозащиты



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**  
**Преобразователи положения аналоговые МТМ150С.**  
**Схема электрическая принципиальная**



<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>A1</i>	<i>Преобразователь положения аналоговый МТМ150</i>	<i>1</i>	
	<i>ААЛУ.401261.000</i>		
<i>A2</i>	<i>Сигнализатор ААЛУ.407721.011</i>	<i>1</i>	
<i>SA1, SA2</i>	<i>Микропереключатель SS-5-F</i>	<i>Omron</i>	<i>2</i>
<i>X1</i>	<i>Клеммник ЕТВ5403106</i>	<i>1</i>	