

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
ООО НПП “Микротерм”
_____ В. Н. Кучугура
_____ 2007 г.

БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
МТМ502-02

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.411531.000 РЭ

Заведующий КО
_____ В. М. Достатнев
_____ 2007 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Описание и работа | 3 |
| 2 | Использование по назначению | 11 |
| 3 | Указание мер безопасности | 21 |
| 4 | Обеспечение взрывозащищенности барьеров | 22 |
| 5 | Обеспечение взрывозащищенности барьеров при монтаже и эксплуатации | 23 |
| 6 | Техническое обслуживание | 24 |
| 7 | Хранение и транспортирование | 26 |
| 8 | Утилизация..... | 26 |
| | | |
| | Приложение А Схема электрическая принципиальная барьеров искробезопасности МТМ502-02 ААЛУ.411531.000-01 ЭЗ..... | 27 |
| | Приложение Б Барьеры искробезопасности МТМ502-02. Перечень элементов | 28 |
| | Приложение В Схема расположения элементов на плате А-226 | 31 |
| | Приложение Г Схема расположения элементов на плате А-227 | 33 |
| | Приложение Д Схема электрическая принципиальная блока искрозащиты ААЛУ.426475.019..... | 34 |
| | Приложение Е Блоки искрозащиты ААЛУ.426475.019. Перечень элементов..... | 34 |
| | Приложение Ж Схема расположения элементов на плате А-258 | 35 |
| | Приложение И Монтажный чертеж барьеров искробезопасности МТМ502-02 ААЛУ.411531.000-01 МЧ | 36 |

| | |
|----------------|-----------------|
| Перв. примен. | ААЛУ.411531.000 |
| Справ. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|----------|-------|------|---|------|------|--------|---|---|----|-----|--|--|---|--|--|
| ААЛУ.411531.000 РЭ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | |
| | Разраб. | Воловой | | | БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ МТМ502-02 Руководство по эксплуатации | | | | | | | | | | | | |
| | Пров. | Почтарев | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Т. контр. | Михайлов | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Н. контр. | Ивницкая | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Лит.</td> <td style="width: 20%;">Лист</td> <td style="width: 60%;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center; color: red;">37</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ООО</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Научно-производственное предприятие "Микротерм"</td> </tr> </table> | Лит. | Лист | Листов | А | 2 | 37 | ООО | | | Научно-производственное предприятие "Микротерм" | | |
| Лит. | Лист | Листов | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | 2 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ООО | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Научно-производственное предприятие "Микротерм" | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием барьеров искробезопасности МТМ502-02 (далее – барьеры).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Барьеры предназначены:

– для применения в качестве источника питания двухпроводных преобразователей, расположенных во взрывоопасной зоне, и преобразования сигнала постоянного тока в диапазоне от 4 мА до 20 мА, протекающего в цепи питания двухпроводных преобразователей, в выходной сигнал постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА или от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА;

– для цифровой индикации технологических параметров (температуры, давления, расхода и т. д.), заданных входным сигналом постоянного тока, и значений уставок;

– для сигнализации достижения технологическим параметром значений, заданных уставками верхнего и нижнего уровней.

Барьеры могут быть использованы в качестве блока гальванического разделения в цепях измерения и регулирования с сигналами постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА.

1.1.2 Барьеры имеют входные измерительные цепи для питания двухпроводных преобразователей с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” уровня “ia”, имеют маркировку взрывозащиты “ExiaIIС” в соответствии с ГОСТ 22782.5-78 и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

Допустимая индуктивность входных искробезопасных цепей $L_{\text{доп}} = 5 \text{ мГн}$ (включая индуктивность линии связи).

Допустимая емкость входных искробезопасных цепей $C_{\text{доп}} = 0,07 \text{ мкФ}$ (включая емкость линии связи).

По числу защищаемых цепей барьеры одноканальные.

1.1.3 Барьеры предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от 5 °С до 50 °С;

– относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 35 °С и более низких значениях температуры 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.

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

1.2 Характеристики

1.2.1 При использовании барьеров в качестве блоков гальванического разделения диапазоны изменения входного сигнала постоянного тока от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

1.2.2 Диапазоны изменения выходного сигнала постоянного тока от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

1.2.3 Нагрузочное сопротивление для барьеров с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА не более 750 Ом, с сигналом в диапазоне от 0 мА до 5 мА – 2 500 Ом по ГОСТ 26.011-80.

1.2.4 Номинальная статическая характеристика (далее – НСХ) преобразования линейная или нелинейная, соответствующая виду:

$$I_{\text{ВЫХ}} = a \times \sqrt{I_{\text{ВХ}} - I_{\text{ВХО}}} + I_{\text{ВЫХО}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{ВЫХ}}$ – значения выходного сигнала постоянного тока,
 a – коэффициент преобразования, равный 1,25; 5; 4 для выходных сигналов постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА соответственно;

$I_{\text{ВХ}}$ – значения входного сигнала постоянного тока, мА;

$I_{\text{ВХО}}, I_{\text{ВЫХО}}$ – нижние значения диапазонов изменения входного и выходного сигналов постоянного тока соответственно, мА.

1.2.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности барьеров с линейной НСХ преобразования γ_d в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,1 \%$ во всем диапазоне изменения входного сигнала.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности барьеров с нелинейной НСХ преобразования γ_d в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,1 \%$ в диапазоне изменения входного сигнала от 4,16 мА до 20 мА.

1.2.6 Наибольший допускаемый диапазон индикации от минус 1999 до плюс 9999 с десятичной точкой после любого разряда.

1.2.7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации Δ_d в единицах наименьшего разряда определяются по формуле:

$$\Delta_d = 2 + \frac{N}{1000}, \quad (2)$$

где N – диапазон индикации в единицах наименьшего разряда.

Значения основной погрешности барьеров по 1.2.5, 1.2.7 не превышают $0,8\gamma_d$ ($0,8\Delta_d$) при выпуске барьеров из производства и ремонта и γ_d (Δ_d) для барьеров, находящихся в эксплуатации.

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

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

ААЛУ.411531.000 РЭ

Лист

4

1.2.8 Барьеры соответствуют требованиям 1.2.4, 1.2.5 и 1.2.7 при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С при относительной влажности не более 95 %;
- питание от источника постоянного тока напряжением ($24,00 \pm 0,48$) В;
- нагрузочное сопротивление (750 ± 50) Ом для барьеров с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА и ($2\,500 \pm 50$) Ом – с сигналом в диапазоне от 0 мА до 5 мА;
- 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 40 А/м.

1.2.9 Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора 0001.

1.2.10 Барьеры обеспечивают сигнализацию (замыкание контактов реле и свечение соответствующего светодиода) от 0 % до 100 % диапазона измерений, когда измеряемый технологический параметр превышает значение, заданное уставкой верхнего уровня (УСТ.1), и когда технологический параметр ниже значения, заданного уставкой нижнего уровня (УСТ.2).

Допускаемый ток коммутации реле не более 2 А, напряжение на разомкнутых контактах не более ± 30 В постоянного тока или 250 В переменного тока.

Барьеры обеспечивают сигнализацию аварийных состояний (обрыв или короткое замыкание) цепи питания двухпроводного преобразователя, при этом выходной сигнал постоянного тока устанавливается в одно из следующих состояний:

- а) 20,4 мА для диапазонов от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА или 5,1 мА для диапазона от 0 мА до 5 мА;
- б) “заморожен” на уровне предаварийного состояния;
- в) 2,5 мА для диапазона от 4 мА до 20 мА или 0 мА для диапазонов от 0 мА до 20 мА и от 0 мА до 5 мА.

Барьеры сохраняют предаварийное состояние светодиодов и реле уставок.

Барьеры обеспечивают индикацию о выходе входного сигнала постоянного тока за верхнее и нижнее значение диапазона изменения входного сигнала постоянного тока.

1.2.11 Пределы допускаемой погрешности срабатывания уставок в процентах диапазона индикации равны $\pm 0,5$ %.

1.2.12 Пульсация (двойная амплитуда) выходного сигнала не более 0,6 % верхнего значения диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности барьеров, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, равны пределам допускаемой основной погрешности.

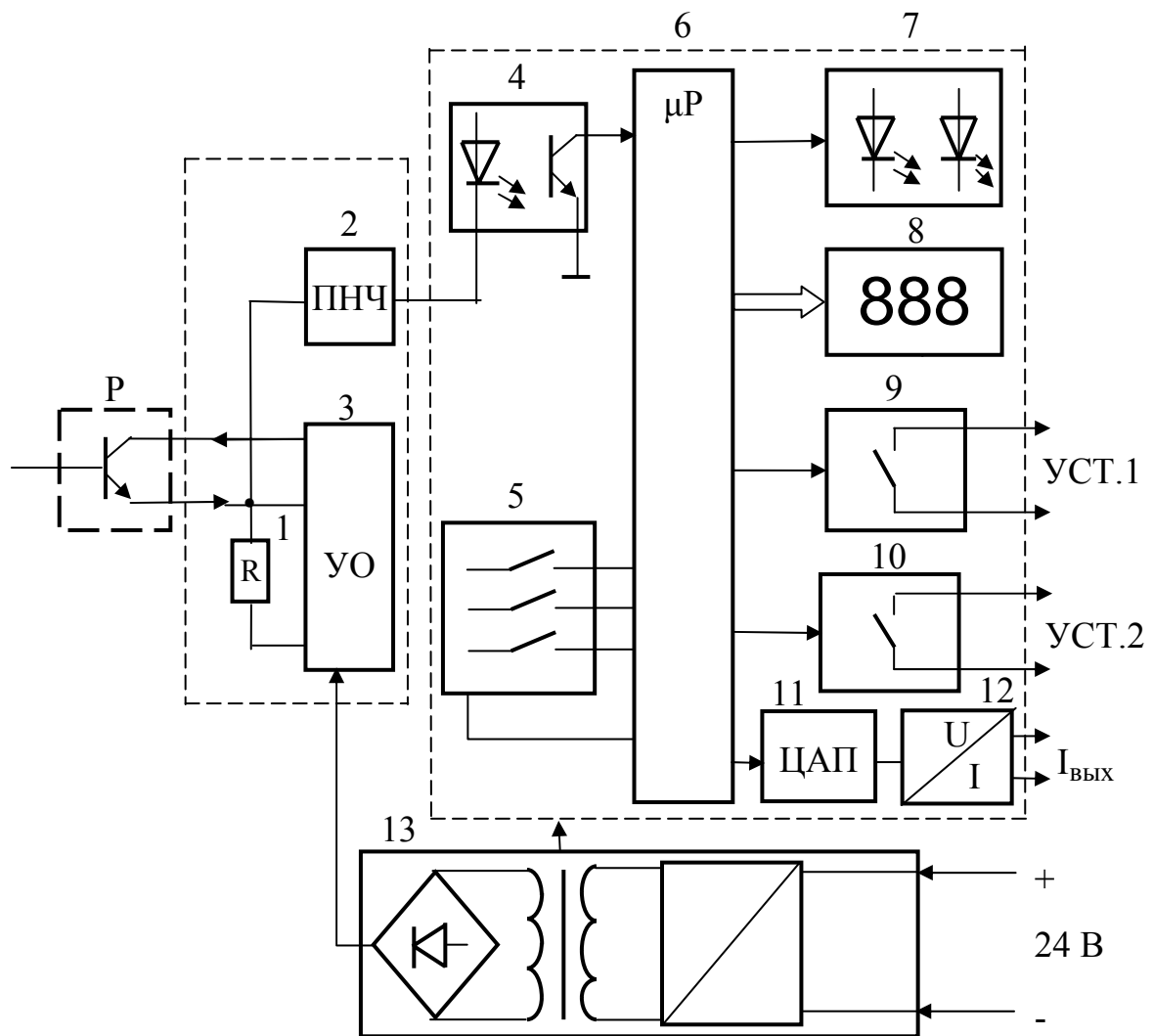
1.2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности барьеров, вызванной отклонением напряжения питания от номинального в пределах, установленных в 1.2.20, равны 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

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

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

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема барьеров в соответствии с рисунком 1, схема электрическая принципиальная приведена в приложении А, внешний вид барьеров в соответствии с рисунком 2.



1 – шунт измерительный (ШИ); 2 – преобразователь напряжение-частота (ПНЧ); 3 – устройство ограничения (УО); 4 – оптопара (ОП); 5 – устройство управления (УУ); 6 – микропроцессор (МП); 7 – устройство отображения уставок (УОУ); 8 – цифровой дисплей (ЦД); 9, 10 – оптоэлектронные ключи (ОК); 11 – цифроаналоговый преобразователь (ЦАП); 12 – преобразователь напряжение-ток (ПНТ); 13 – питающий преобразователь (ПП); Р – внешняя цепь двухпроводного преобразователя

Рисунок 1 – Структурная схема барьеров

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

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

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

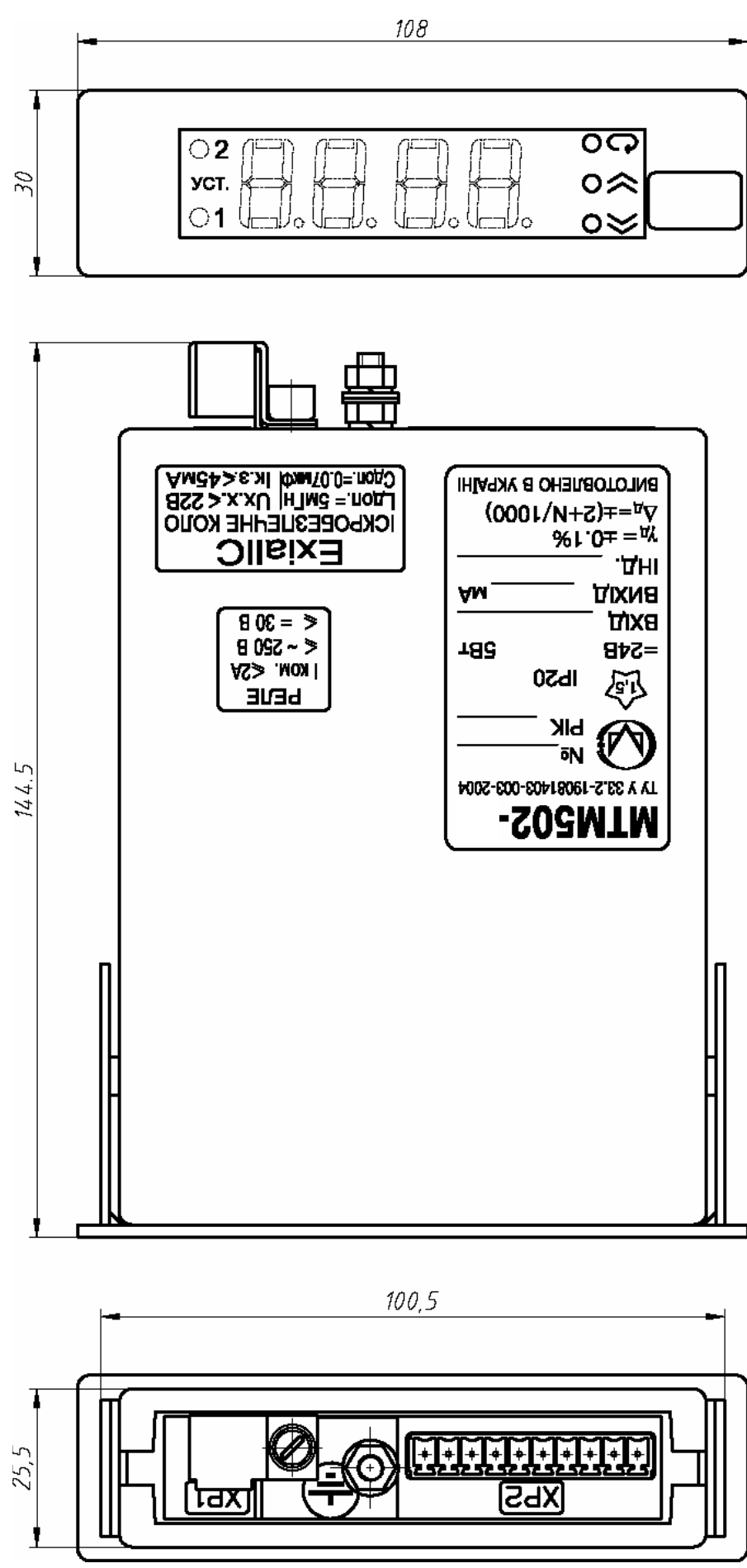


Рисунок 2 – Внешний вид барьеров

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения


2.1.1 Барьеры устанавливаются только вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.


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


2.2 Подготовка барьеров к использованию


2.2.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 3. Перемычку П не устанавливают.

2.2.1.1 Включают питание барьеров.

2.2.1.2 Кратковременно нажимают кнопку . Начинает мигать светодиод УСТ.1 и на цифровом табло появится значение уставки 1.

2.2.1.3 Кратковременно нажимают кнопку . Начинает мигать светодиод УСТ.2 и на цифровом табло появится значение уставки 2.

2.2.1.4 Следующее кратковременное нажатие кнопки  или пауза более 10 с в ее нажатии переводят барьеры в режим измерений.


2.2.1.5 Нажимают и удерживают кнопку  до появления символов **УП**.

Символы наименьшего разряда цифрового табло могут быть следующими:


У – “меньше” уставка нижнего уровня;

П – “больше” уставка верхнего уровня;


отсутствие символов – уставка УСТ.1 выключена.

2.2.1.6 Кратковременно нажимают кнопку .


Появятся символы **УП-** и символы в наименьшем разряде цифрового табло, аналогично указанным в 2.2.1.5.

2.2.1.7 Кратковременно нажимают кнопку .

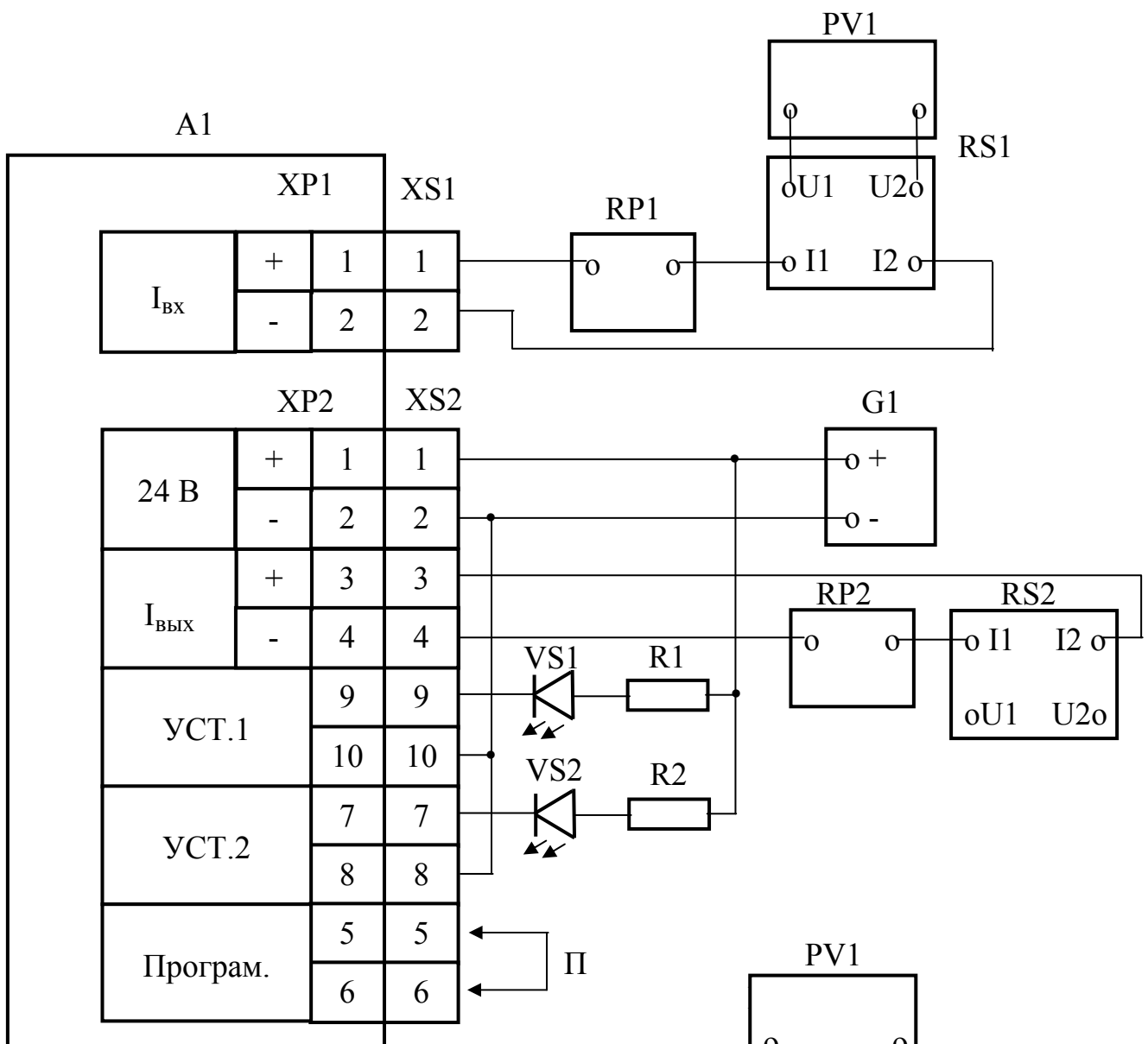
Кратковременно появятся символы **УП**, затем высвечивается числовое значение, соответствующее нижнему значению диапазона индикации.

2.2.1.8 Кратковременно нажимают кнопку .

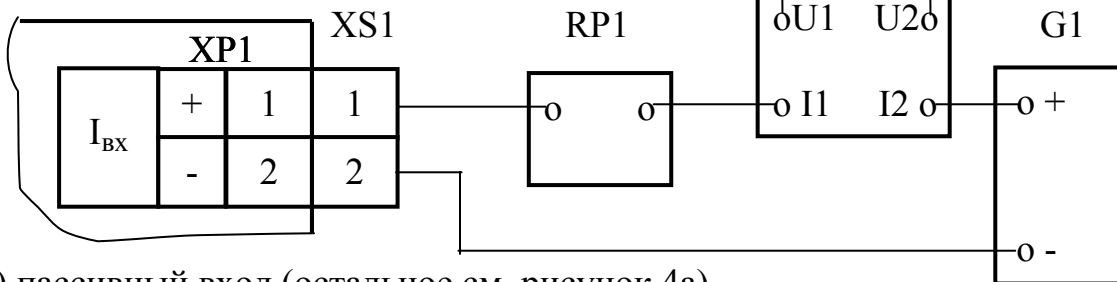
Кратковременно появятся символы **УП**, затем высвечивается числовое значение, соответствующее верхнему значению диапазона индикации.

2.2.1.9 Кратковременно нажимают кнопку .

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



а) активный вход





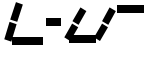
б) пассивный вход (остальное см. рисунок 4а)

A1 – барьер; RS1, RS2 – катушка сопротивления P321 (10 Ом); RP1, RP2 – магазин сопротивления P4831; PV1 – вольтметр универсальный Ц31; G1 – источник питания постоянного тока Б5-44; R1, R2 – резистор С2-23-0,25-1,5 кОм; VS1, VS2 – индикатор единичный АЛ307КМ; XS1 – розетка МС 1,5/2-ST-3,81; XS2 – розетка МС 1,5/10-ST-3,81; П – проволочная перемычка


Рисунок 3 – Схема проверки барьеров

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


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


Появляется символ  – линейная характеристика преобразования, или символ  – характеристика извлечения квадратного корня, или символы  – характеристика линейная в начале диапазона (от 0 % до 1 %), а далее (от 1 % до 100 %) входного сигнала – характеристика извлечения квадратного корня.


Такая характеристика позволяет повысить точность и устранить мерцание цифрового табло в области измерений малых величин.


2.2.1.10 Кратковременно нажимают кнопку  .


Появится числовое значение диапазона изменения выходного сигнала постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА.


2.2.1.11 Кратковременно нажимают кнопку  .

Появятся символы , а символы наименьшего разряда цифрового табло, указывающие состояние выходного сигнала постоянного тока в случае обрыва или короткого замыкания цепи питания двухпроводного преобразователя, могут быть следующими:

а)  – выходной сигнал постоянного тока принимает значение, равное 20,4 мА для диапазонов от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА или 5,1 мА для диапазона от 0 мА до 5 мА;

б)  – выходной сигнал постоянного тока будет “заморожен” на уровне предаварийного состояния;

в)  – выходной сигнал постоянного тока принимает значение, равное 2,5 мА для диапазона от 4 мА до 20 мА или 0 мА для диапазонов от 0 мА до 5 мА и от 0 мА до 20 мА.



2.2.1.12 Кратковременно нажимают кнопку  .

Барьеры переходят в режим измерений.


2.2.2 Установка новых данных

2.2.2.1 Устанавливают переключку между контактами 5 и 6 соединителя ХР2.

2.2.2.2 Включают питание барьеров.

2.2.2.3 Нажимают и удерживают кнопку  до появления символов  .

2.2.2.4 Кнопкой  выбирают тип уставки 1:

а)  – уставка нижнего уровня;

б)  – уставка верхнего уровня;


в) уставка отключена – все сегменты в последнем знаке погашены.

2.2.2.5 Нажимают и отпускают кнопку  .



Появятся символы  .

Кнопкой  выбирают тип уставки 2 аналогично 2.2.2.4.


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

2.2.2.6 Нажимают и отпускают кнопку  .



Кратковременно появятся символы  .

2.2.2.7 Кнопками  ,  устанавливают значение, соответствующее нижнему значению диапазона индикации.

Единичные нажатия кнопок  ,  приводят к единичным изменениям показаний на цифровом табло, а удержание этих кнопок в нажатом состоянии приводит сначала к медленным, а затем быстрым изменениям показаний.



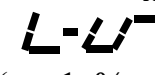
2.2.2.8 Нажимают и отпускают кнопку  .

Кратковременно появятся символы  .


2.2.2.9 Кнопками  ,  устанавливают значение, соответствующее верхнему значению диапазона индикации.

2.2.2.10 Нажимают и отпускают кнопку  .

Кнопкой  устанавливают:


- символ  – линейная характеристика или
- символ  – характеристика извлечения квадратного корня.
- символ  – характеристика линейная в начале диапазона (от 0 % до 1 %), а далее (от 1 % до 100 %) входного сигнала – характеристика извлечения квадратного корня.

2.2.2.11 Нажимают и отпускают кнопку  .

2.2.2.12 Кнопкой  устанавливают, в соответствии с указанным в паспорте, диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА.


2.2.2.13 Нажимают и отпускают кнопку  .

Появятся символы  .

2.2.2.14 Нажатиями кнопки  устанавливают состояние выходного сигнала постоянного тока в случае аварии (см. 2.2.1.11).

2.2.2.15 Нажимают и отпускают кнопку  .

2.2.3 Установка знакоместа запятой

2.2.3.1 Нажимают и удерживают кнопку  до появления мигающей запятой.


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



| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ААЛУ.411531.000 РЭ | Лист |
| | | | | | | 14 |

2.2.3.2 Нажимая и отпуская кнопку  , переводят запятую в требуемое знакоместо.



2.2.3.3 Нажимают и отпускают кнопку  .


2.2.4 Установка численных значений срабатывания уставок

2.2.4.1 Нажимают и отпускают кнопку  . Начинает мигать светодиод УСТ.1.

2.2.4.2 Кнопками  ,  устанавливают численное значение срабатывания уставки 1.

2.2.4.3 Нажимают и отпускают кнопку  . Начинает мигать светодиод УСТ.2.


2.2.4.4 Кнопками  ,  устанавливают численное значение срабатывания уставки 2.

2.2.4.5 Нажимают и отпускают кнопку  .
Барьеры переходят в режим измерений.

2.2.4.6 Снимают перемычку между контактами 5 и 6 соединителя ХР2, после чего происходит запрет на несанкционированный доступ к изменению установленных данных.

В дальнейшем кнопка  действует только в режиме просмотра по 2.2.1.

2.2.5 Появление на цифровом табло мигающих символов $I \overline{7}$ или $L _ I$ свидетельствует о перегрузке барьеров сигналами выше или ниже верхнего и нижнего значений диапазона измерений соответственно.

2.2.6 Появление на цифровом табло символов  свидетельствует об аварийном состоянии цепи двухпроводного преобразователя (см. 2.2.1.11).

2.3 Использование барьеров

2.3.1 Измерение параметров, регулирование и калибровку барьеров производят по схеме в соответствии с рисунком 4. Перемычку П не устанавливают.

На источнике питания G1 устанавливают значение напряжения 24 В, значение тока 200 мА; на магазине сопротивления RP1 устанавливают значение сопротивления 2 000 Ом; на магазине сопротивления RP2 устанавливают значение сопротивления 750 Ом для выходного сигнала постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА или 2 500 Ом для сигнала в диапазоне от 0 мА до 5 мА.

Измерения значений входного и выходного сигналов производят на шунтах RS1, RS2 вольтметрами PV1, PV2.

Значения сигналов постоянного тока I, в миллиамперах, вычисляют по формуле:

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

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

$$I = \frac{U}{10}, \quad (3)$$

где U – значение измеренного напряжения, мВ.

2.3.2 Проверка основной погрешности

2.3.2.1 Устанавливают с помощью магазина сопротивления R_{P1} значения входного сигнала постоянного тока, указанные в пунктах 1 – 6 таблицы 1 или таблицы 2 и проверяют значение выходного сигнала постоянного тока и показания цифрового табло барьеров.

Таблица 1 – Линейная характеристика

| № п/п | Диапазон изменения входного сигнала постоянного тока, мА | | | Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА | | | Расчетное значение показаний цифрового табло барьеров, % диапазона индикации |
|----------|--|----------|----------|---|----------|----------|---|
| | (0 – 5) | (0 – 20) | (4 – 20) | (0 – 5) | (0 – 20) | (4 – 20) | |
| | Входной сигнала постоянно- го тока, мА | | | Расчетное значение выходно- го сигнала постоянного тока, мА | | | |
| 1 | 0 | 0 | 4,0 | 0 | 0 | 4,0 | 0 |
| 2 | 1 | 4 | 7,2 | 1 | 4 | 7,2 | 20 |
| 3 | 2 | 8 | 10,4 | 2 | 8 | 10,4 | 40 |
| 4 | 3 | 12 | 13,6 | 3 | 12 | 13,6 | 60 |
| 5 | 4 | 16 | 16,8 | 4 | 16 | 16,8 | 80 |
| 6 | 5 | 20 | 20,0 | 5 | 20 | 20,0 | 100 |

Таблица 2 – Нелинейная характеристика

| № п/п | Входной сигнал постоян- ного тока, мА | Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА | | | Коэффициент a для расчета показаний цифрового табло (см. формулу 4) |
|----------|---|--|----------|----------|--|
| | | (0 – 5) | (0 – 20) | (4 – 20) | |
| | | Расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА | | | |
| 1 | 4,16 | 0,500 | 2,000 | 5,600 | 0,0100 |
| 2 | 5,00 | 1,250 | 5,000 | 8,000 | 0,0625 |
| 3 | 6,00 | 1,768 | 7,071 | 9,657 | 0,1250 |
| 4 | 8,00 | 2,500 | 10,000 | 12,000 | 0,2500 |
| 5 | 12,00 | 3,536 | 14,142 | 15,314 | 0,5000 |
| 6 | 20,00 | 5,000 | 20,000 | 20,000 | 1,0000 |


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

$$\frac{N_1(N_2) - N_{уст.1}(N_{уст.2})}{D_n} \times 100 < 0,5 \% \quad (7)$$



где $N_1(N_2)$ – показания индикатора в момент включения светодиодов;
 $N_{уст.1}(N_{уст.2})$ – значение уставки, равное 80 % (20 %) диапазона индикации;
 D_n – диапазон индикации.

2.3.4 Если барьеры не соответствуют требованиям 2.3.2.2 и 2.3.3.4, то производят их калибровку следующим образом.



2.3.4.1 Устанавливают переключку П между контактами 5 и 6 соединителя ХР2 и прогревают барьеры в течение 10 минут.

2.3.4.2 Нажимают и удерживают кнопку  до появления мигающей запятой.


2.3.4.3 Отпускают кнопку .

2.3.4.4 Нажимают и удерживают кнопку  до появления символов .

2.3.4.5 Изменяют сопротивление магазина RP1 так, чтобы на вход было задано значение тока, соответствующее нижнему значению диапазона изменения входного сигнала постоянного тока с погрешностью не более $\pm 0,02 \%$.

2.3.4.6 Нажимают и удерживают кнопку . Кратковременно появляются символы .

2.3.4.7 Через (5 – 10) с изменяют сопротивление магазина RP1 так, чтобы на вход было задано значение тока, соответствующее верхнему значению диапазона изменения входного сигнала постоянного тока с погрешностью не более $\pm 0,02 \%$.

2.3.4.8 Нажимают и отпускают кнопку .

Появляется мигающая рамка, свидетельствующая об окончании калибровки показаний цифрового табло.



2.3.4.9 Нажимают и отпускают кнопку .

Барьеры переходят в режим измерений.

2.3.5 Калибровка значений выходного сигнала постоянного тока

2.3.5.1 Повторяют операции по 2.2.1.5 – 2.2.1.10.

2.3.5.2 Нажимают и удерживают кнопку  до появления символов .



2.3.5.3 Кнопками ,  устанавливают показания вольтметра PV2 такими, чтобы значение выходного сигнала постоянного тока соответствовало

| | | | | |
|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| Индв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №. | Индв. № дубл. | Подпись и дата |

$0_0^{+0,01}$ мА для диапазонов изменения выходного сигнала постоянного тока от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА или $0_0^{+0,005}$ мА для диапазона изменения выходного сигнала постоянного тока от 0 мА до 5 мА.

2.3.5.4 Нажимают и отпускают кнопку  .

Появится цифра, соответствующая верхнему значению выбранного диапазона изменения выходного сигнала постоянного тока.

2.3.5.5 Кнопками  ,  устанавливают показания вольтметра PV2 такими, чтобы значение выходного сигнала постоянного тока соответствовало верхнему значению диапазона изменения выходного сигнала постоянного тока с погрешностью не более $\pm 0,05\%$.

2.3.5.6 Нажимают и отпускают кнопку  .

2.3.5.7 Снимают перемычку П между контактами 5 и 6 соединителя ХР2.

2.3.6 Переградуировка диапазонов изменения входных и выходных сигналов постоянного тока

2.3.6.1 Пользуясь данными таблиц 3 и 4 определяют необходимость перекоммутации перемычек и если это необходимо, снимают верхнюю крышку барьеров, отвинтив крепящие ее винты.

2.3.6.2 Устанавливают перемычки в соответствии с таблицами 3 и 4.

Таблица 3 – Кодировка $I_{ВХ}$

| $I_{ВХ}$, мА | Перемычки | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|--------------|
| | А – С | В – Е | В – С | А – D | “ I_{in} ” |
| Активный вход (4 – 20) (0 – 20) (0 – 5) | + | + | - | - | + |
| | + | + | - | - | + |
| | + | + | - | - | - |
| Пассивный вход (4 – 20) (0 – 20) (0 – 5) | - | - | + | + | + |
| | - | - | + | + | + |
| | - | - | + | + | - |

Таблица 4 – Кодировка $I_{ВЫХ}$

| $I_{ВЫХ}$, мА | Перемычка “ I_{out} ” |
|----------------|-------------------------|
| (4 – 20) | + |
| (0 – 20) | + |
| (0 – 5) | - |

Примечание 1. “+” – перемычка установлена; “-” – перемычка не установлена.

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

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

Перемычки устанавливаются путем нанесения капли припоя между соответствующими контактными площадками печатной платы. Пайка производится паяльником с напряжением питания не более 42 В, с заземленным жалом.

2.3.6.3 Собирают схему в соответствии с рисунком 3.

2.3.6.4 Производят операции по 2.2.2.3 – 2.2.3.3, а затем по 2.3.4.1 – 2.3.5.7.

2.3.6.5 Проводят проверку основной погрешности по пункту 2.3.2.

2.3.7 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки | Вероятная причина | Метод устранения и поиска неисправности |
|--|-------------------------------|---|
| 1 Нет выходного сигнала постоянного тока | Оборвана выходная цепь | Восстановить цепь |
| 2 На индикаторе показания меньше нижнего значения диапазона измерений | Оборвана входная цепь | Восстановить цепь |
| 3 Подсвечиваются незначительные сегменты цифрового табло | Завышенное напряжение питания | Привести напряжение питания в соответствие с 1.2.20 |

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

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

ААЛУ.411531.000 РЭ

Лист

20

3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2 Обслуживание барьеров 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 барьеры соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

На корпусах барьеров 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 барьеров, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Электрическая изоляция электрических цепей барьеров выдерживает в течение 1 мин при нормальных условиях действие испытательного напряжения переменного тока 500 В или 1500 В (в зависимости от вида цепей) практически синусоидальной формы частотой от 45 Гц до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

3.5 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей барьеров 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.

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

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

ААЛУ.411531.000 РЭ

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ БАРЬЕРОВ

4.1 Взрывозащищенность барьеров обеспечивается видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, при этом искробезопасность входных измерительных цепей достигается следующими методами.

4.1.1 Входные измерительные цепи отделены от цепей питания и внешних цепей трансформатором Т и оптопарой V1.

4.1.2 Питание входных цепей барьеров осуществляется от отдельной обмотки трансформатора Т (14 – 15) через блок искрозащиты АF (см. приложение Д), обеспечивающий ограничение напряжения и тока до искробезопасных уровней: ограничение тока осуществляется резисторами R1 – R6 и транзисторами VT1 – VT4, ограничение напряжения – стабилитронами VD2 – VD5.

Диод VD1 служит для защиты элементов блока искрозащиты при попадании на его вход напряжения обратной полярности.

Напряжение холостого хода на выходе блока искрозащиты не превышает 22 В, ток короткого замыкания не превышает 45 мА.

Конструктивно блок искрозащиты выполнен в виде отдельного модуля, залитого терморезистивным компаундом с высотой заливки над наиболее выступающими токоведущими частями не менее 1 мм.

4.1.3 Обмотка 14 – 15 трансформатора Т отделена от остальных обмоток экранирующей заземленной обмоткой (вывод 13).

4.1.4 Печатный и навесной монтаж узлов барьеров выполнен в соответствии с ГОСТ 22782.5-78.

4.1.5 Искробезопасные цепи подключаются к барьерам через разъем и имеют надпись “Искробезопасное коло”.

| | | | | |
|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| Интв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № . | Интв. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

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

ААЛУ.411531.000 РЭ

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ БАРЬЕРОВ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 При монтаже барьеров необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, главой 4 “Правил устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок” (ПУЭЭСУ), главой 3.4 “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” (ПЭЭП), ГОСТ 22782.5-78.

5.2 Барьеры устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

5.3 Монтаж необходимо производить в строгом соответствии со схемой внешних соединений в соответствии с рисунком 5.

Запрещается совмещение соединительных проводов внешних искробезопасных и неискробезопасных цепей в общем экроне.

5.4 Индуктивность линии связи, соединяющей первичный преобразователь с барьерами, должна быть не более 5 мГн, емкость – не более 0,07 мкФ.

5.6 Искробезопасные цепи должны подводиться в барьеры через разъем. Барьеры должны быть закрыты крышками с надписью “Искробезопасное коло” и опломбированы.

5.7 При эксплуатации барьеры должны подвергаться систематическому ежесменному, профилактическому осмотрам.

При ежесменном осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных линий, надежность их подключения;
- отсутствие пыли и грязи на барьерах;
- отсутствие видимых механических повреждений корпуса.

Эксплуатация барьеров с повреждениями и неисправностями категорически запрещена.

5.8 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не менее двух раз в год.

В процессе профилактических осмотров должны выполняться мероприятия в объеме ежесменных осмотров, а также чистка контактных и разъемных соединений.

5.9 При использовании барьеров в качестве блока гальванического разделения и подключения внешнего источника входного сигнала постоянного тока к контактам 1 (+), 2 (-) разъема ХР1 искробезопасность входных цепей НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ!

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

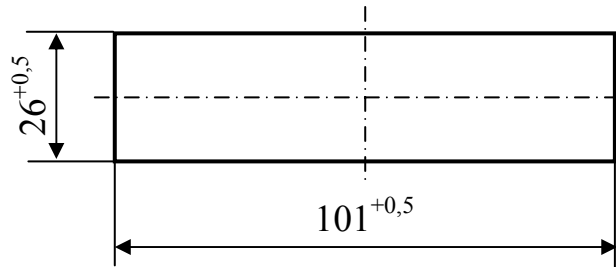
| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ААЛУ.411531.000 РЭ

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Монтаж барьеров проводят в соответствии с приложением И.

6.2 Определяют место под монтаж барьеров. Разметка места под крепление барьеров в соответствии с рисунком 4.



Шаг установки:

- по вертикали – не менее 35 мм;
- по горизонтали – не менее 135 мм

Рисунок 4 – Разметка места под крепление барьеров

6.3 При монтаже барьеров используются элементы крепления из комплекта монтажного.

6.4 Производят электрический монтаж барьеров в соответствии с рисунком 5. При этом необходимо строго соблюдать требования раздела 5.

6.5 С целью уменьшения влияния помех рекомендуется:

- прокладывать линии связи в изолированных трубах или гибких стальных шлангах (экранах);
- применять для монтажа входных цепей провода, скрученные не менее 10 раз на протяжении одного метра;
- защищать соединительные провода выходных цепей экраном любого вида.

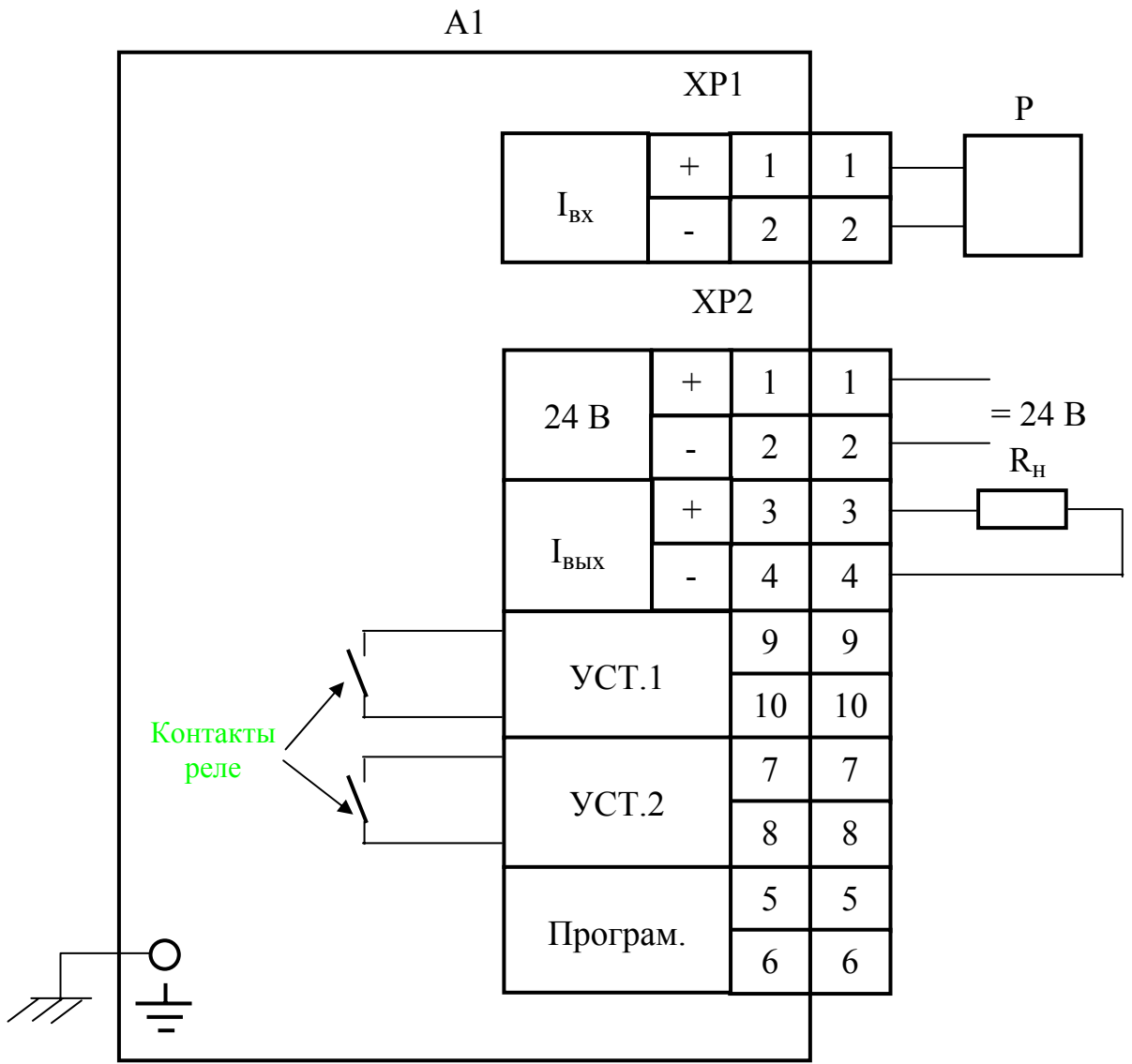
6.6 Техническое обслуживание барьеров заключается в периодической проверке или калибровке и, при необходимости, корректировке “нуля”, проверке их технического состояния.

6.7 Периодичность технического обслуживания (кроме периодической проверки или калибровки) – не реже одного раза в месяц.

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

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

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



A1 – барьер; P – двухпроводный преобразователь; R_н – нагрузочное сопротивление

Рисунок 5 – Схема внешний соединений барьеров

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

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

7.2 Барьеры 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 Барьеры 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.

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

ААЛУ.411531.000 РЭ

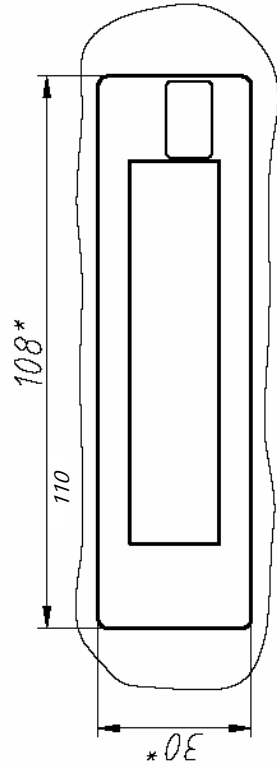
Лист

26

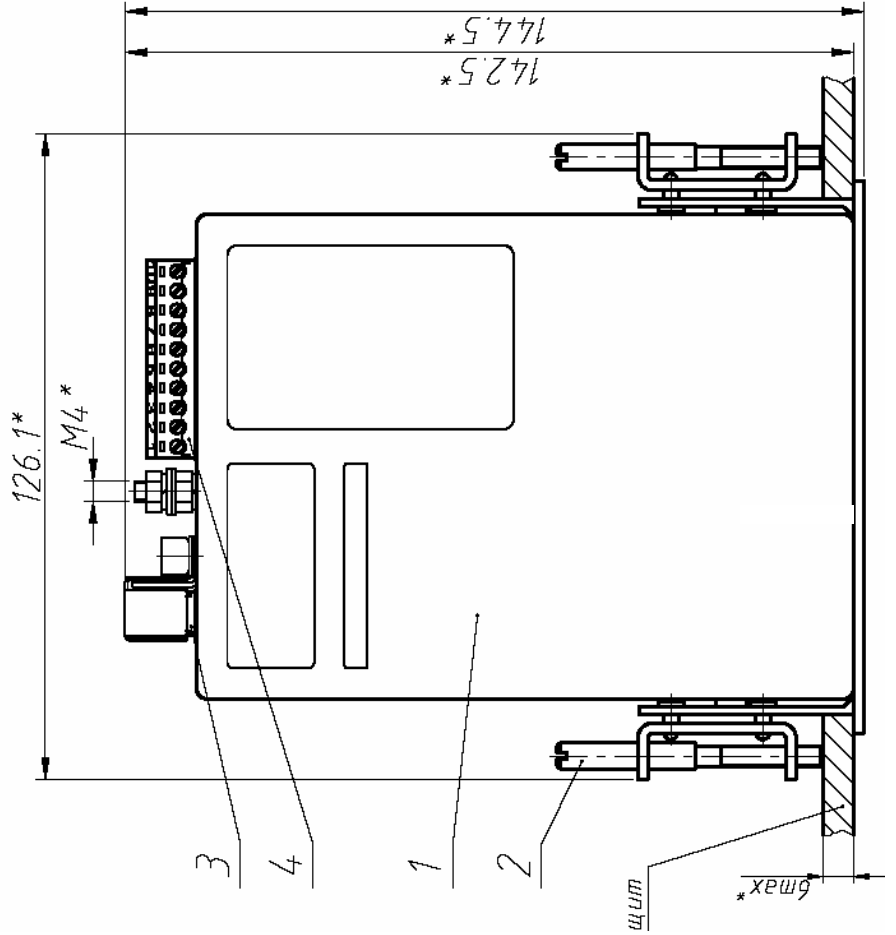
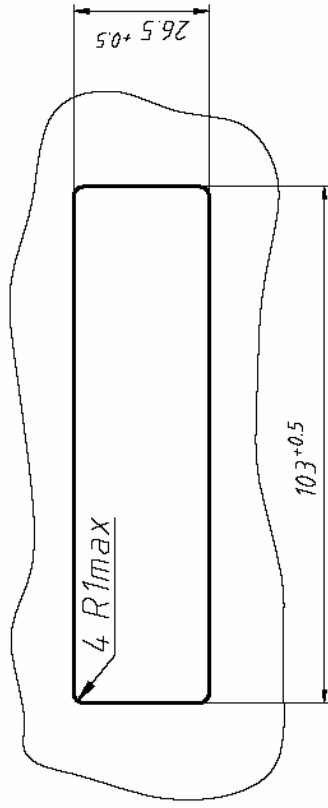
| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №. | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(обязательное)

Монтажный чертеж барьеров искробезопасности МТМ502-02



Разметка для крепления на щит.



| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. |
|------|---------------------|-------------------------|------|
| 1 | ААЛУ.411 531.000-01 | МТМ 502-01 (МТМ 502-02) | 1 |
| 2 | ААЛУ.301 533.001 | Струбцина | 2 |
| 3 | ААЛУ.434 437.000 | Клеммник | 1 |
| 4 | ААЛУ.434 437.000-01 | Клеммник | 1 |

1. *Размеры для справок.
2. Шаг установки дбарьеров по вертикали 40 мм, по горизонтали - 175 мм.
3. Максимальное сечение проводов, подключаемых к соединителям поз.3 и 4, 1.5мм².

ААЛУ.411531.000 РЭ

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