

ДКПП 33.20.45.590
(ОКП 42 2000)

КНД 17.220.20
(Группа П01)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НПП "Микротерм"
_____ В. А. Рябиченко
_____ 2003 г.

БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
МТМ501

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.411531.001-05 РЭ

РАЗРАБОТАНО

Главный инженер
НПП "Микротерм"
_____ В. Н. Кучугура
_____ 2003 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	3
2	Использование по назначению	10
3	Указание мер безопасности	16
4	Обеспечение взрывозащищенности барьеров	17
5	Обеспечение взрывозащищенности барьеров при монтаже и эксплуатации	18
6	Техническое обслуживание	20
7	Хранение и транспортирование	20

Справ. №	Перв. примен. ААЛУ.411531.001-05
----------	-------------------------------------

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Воловой		
Провер.		Почтарев		
Т. контр.		Михайлов		
Н. контр.		Ивницкая		
Утв.				

ААЛУ.411531.001-05 РЭ				
БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ МТМ501		Лит.	Лист	Листов
		А	2	29
Руководство по эксплуатации				

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием барьеров искробезопасности МТМ501 (далее – барьеры).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Барьеры предназначены:

– для обеспечения взрывозащищенности токовых измерительных цепей и цепей регулирования с сигналами постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА;

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

– для использования в качестве блока гальванического разделения в цепях измерения и регулирования с сигналами постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА.

Барьеры могут быть применены в составе автоматизированных систем контроля и управления на промышленных предприятиях, где по условиям работы требуется обеспечение искробезопасности входных цепей.

1.1.2 Барьеры имеют исполнения, приведенные в таблице 1.

По числу защищаемых цепей барьеры одноканальные.

По числу выходных цепей барьеры одноканальные.

1.1.3 Барьеры имеют взрывозащищенное исполнение 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.

Параметры искробезопасных цепей барьеров соответствуют указанным в таблице 2.

1.1.4 Барьеры предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от 5 до 60 °С;

– относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 35 °С и более низких значениях температуры без конденсации влаги;

– синусоидальная вибрация с частотой от 10 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	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист 3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист 3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1

Обозначение	Шифр	Вход Ех	Выход Ех	НСХ преобразования
ААЛУ.411531.001-05	МТМ501-05	Есть	Нет	Линейная и нелинейная (извлечение квадратного корня)
Примечание – НСХ – номинальная статическая характеристика				

Таблица 2

Шифр барьера	Искробезопасные цепи	С _{доп} , мкФ	L _{доп} , мГн
МТМ501-05	Входные (цепь питания двухпроводного преобразователя)	0,07	5

1.2 Характеристики

1.2.1 Диапазоны изменения входного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА в цепи питания двухпроводных преобразователей по ГОСТ 26.011-80.

1.2.2 Диапазоны изменения выходного сигнала постоянного тока соответствуют приведенным в таблице 3. Информацию несет среднее значение сигнала.

Таблица 3

Шифр барьера	Диапазон изменения выходного сигнала, мА	Диапазон изменения сопротивления нагрузки, Ом
МТМ501-05	0 – 5	0 – 2000
	0 – 20	0 – 750
	4 – 20	0 – 750

1.2.3 НСХ преобразования барьеров выбирается пользователем и может быть следующих типов:

а) линейная во всем диапазоне изменения входных сигналов.

Отображается зеленым свечением светодиода на лицевой панели;

б) нелинейная вида (1).

Отображается красным свечением светодиода на лицевой панели;

в) линейная в диапазоне изменения входных сигналов от 0 до 0,5 % и нелинейная вида (1) в диапазоне изменения входных сигналов от 0,5 до 100 %.

Отображается одновременным свечением светодиода зеленым и красным цветом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист
						4

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

Значения допускаемой основной приведенной погрешности барьеров по пункту 1.2.4 не превышают $0,8\gamma_d$ при выпуске барьеров из производства и ремонта и γ_d для барьеров, находящихся в эксплуатации.

1.2.5 Барьеры соответствуют требованиям пункту 1.2.4 при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80 %;
- питание от источника постоянного тока напряжением $(24,00 \pm 0,48) \text{ В}$;
- сопротивление нагрузки номинальное, соответствующее верхнему значению диапазона изменения сопротивления нагрузки, приведенному в таблице 2;
- вибрация и удары должны отсутствовать;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 40 А/м.

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

1.2.7 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности барьеров, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры, равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности.

1.2.8 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности барьеров, вызванной отклонением напряжения питания от номинального в пределах, установленных в пункте 1.2.15, равны 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности барьеров, вызванной отклонением нагрузочного сопротивления от предельного значения, установленного в пункте 1.2.2, на минус 25 %, равны 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

1.2.10 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности барьеров, вызванной влиянием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, равны 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

1.2.11 Время установления выходного сигнала барьеров (время, в течение которого выходной сигнал барьеров входит в зону пределов допускаемой основной погрешности) не превышает 0,2 с.

1.2.12 Барьеры обеспечивают ограничение максимально допустимого тока короткого замыкания и напряжения холостого хода в искробезопасной цепи на уровне: $I_{кз}$ – не более 45 мА, U_{xx} – не более 22 В.

Изн. № подл.	Подпись и дата
	Изн. № дубл.
Взам. изн. №	Подпись и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл.	Подпись и дата
	Изн. № дубл.

Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. изн. №	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист
Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. изн. №	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.		5
Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. изн. №	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.		

Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. изн. №	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.2.13 Входное сопротивление барьеров для различных входных сигналов должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Шифр барьера	Входной сигнал постоянного тока, мА	Входное сопротивление, Ом
МТМ501-05	4 – 20	(130 ± 5)

1.2.14 В режиме питания двухпроводных преобразователей барьеры обеспечивают на входных клеммах напряжение постоянного тока не менее 15 В при входном сигнале постоянного тока, изменяющемся в диапазоне от 4 до 20 мА.

1.2.15 Питание барьеров осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24,0(+2,4; -3,6) В.

1.2.16 Потребляемая мощность барьеров не более 4 Вт.

1.2.17 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

1.2.18 Барьеры устойчивые и прочные к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм.

1.2.19 По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов барьеры соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.20 Габаритные размеры барьеров не более 26x80x113 мм.

1.2.21 Масса барьеров не более 0,12 кг.

1.2.22 Средняя наработка на отказ барьеров не менее 50000 ч.

1.2.23 Полный средний срок службы барьеров не менее 12 лет.

1.2.24 Уровень напряжения промышленных радиопомех на зажимах питания, создаваемых при работе барьеров, не должен превышать значений, установленных в ГОСТ 29216-91 для устройств класса А.

1.3 Состав барьеров

1.3.1 Внешний вид барьеров приведен на рисунке 1.

1.3.2 Конструктивно барьеры выполнены в корпусе, состоящем из двух пластмассовых литых стенок, соединенных с помощью защелок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист 6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

ААЛУ.411531.001-05 РЭ

Лист

6

Подпись и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411531.001-05 РЭ

Рисунок 1 – Внешний вид барьеров

1.4.3 В том случае, когда барьеры используются как гальваническая развязка, блок искрозащиты АФ не устанавливается.

1.5 Маркирование и пломбирование

1.5.1 На одной планке барьеров нанесены надписи:

- диапазон изменения входного сигнала постоянного тока;
- диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока;
- надпись “ $\gamma_d = \pm 0,1 \%$ ”;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение барьера;
- порядковый номер барьера по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- год выпуска;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89);
- параметры цепей питания;
- надпись “Україна”.

На верхней и нижней панелях у клеммников нанесены надписи:

- + ВХОД - ;
- - ВЫХОД + ;
- - ПИТАНИЕ + .

1.5.2 На другой планке барьеров нанесена надпись “ЕхіаІІС”, “Искробезопасные цепи”; $L_{доп} = 5 \text{ мГн}$, $C_{доп} = 0,07 \text{ мкФ}$, $U_{xx} \leq 22 \text{ В}$, $I_{кз} \leq 45 \text{ мА}$ ”.

1.5.3 На индивидуальной упаковке указаны:

- условное обозначение барьера;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

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

1.5.5 Барьеры опломбируются в соответствии с требованиями чертежей ААЛУ.411531.001-05 СБ.

1.6 Упаковка

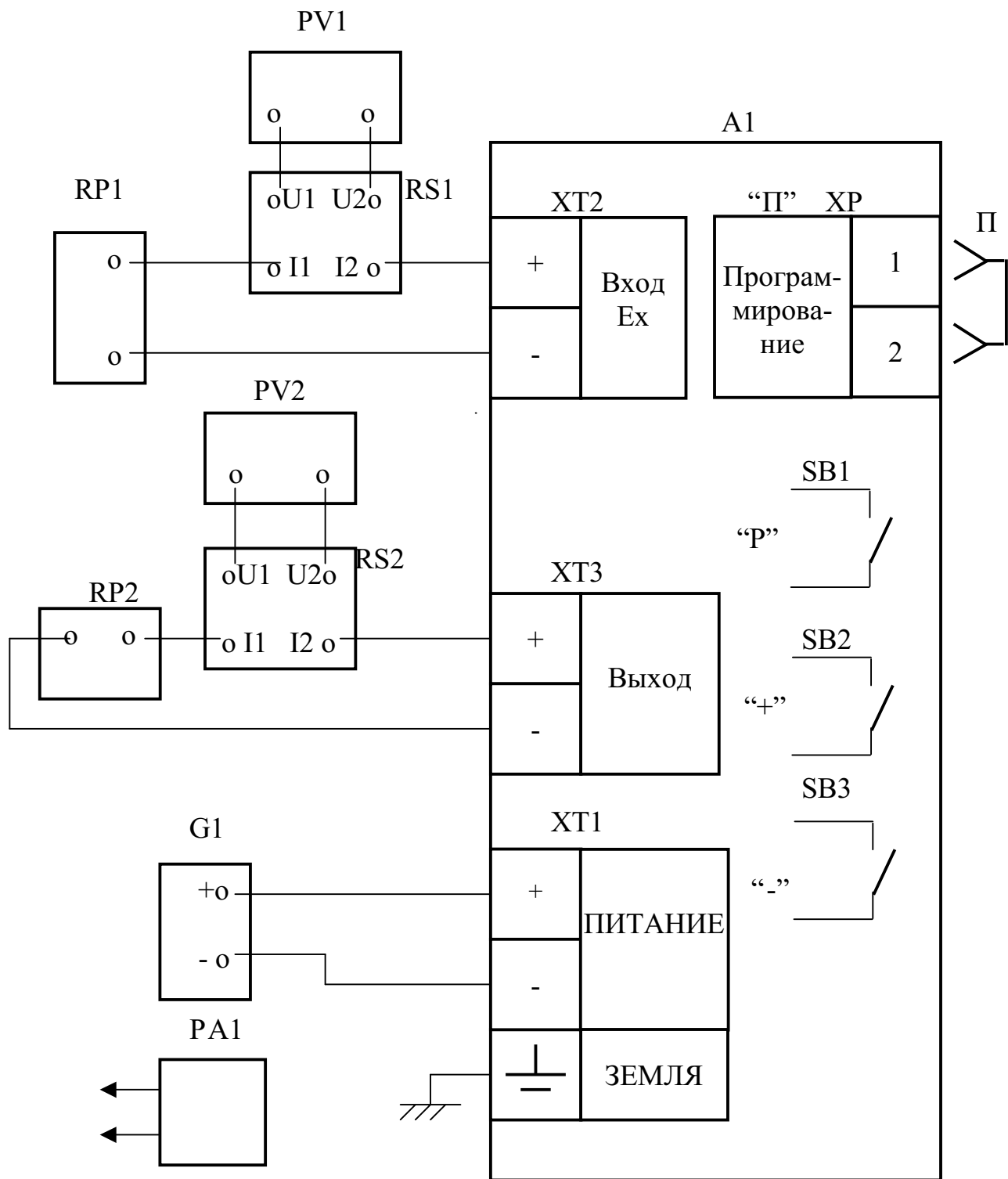
1.6.1 Упаковывание барьеров соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-87 и проводится по документации предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность барьеров при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

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

1.6.3 Масса брутто не более 8 кг.

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

					ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



A1 – барьер; RS1, RS2 – катушка сопротивления P321 (10 Ом); PV1, PV2 – вольтметр универсальный Ц31; RP1, RP2 – магазин сопротивления P4831; G1 - источник питания постоянного тока Б5-45; PA1 – прибор электроизмерительный комбинированный Ц4317М; П – перемычка (джампер Мj-С-8,5)

Рисунок 2 – Схема проверки барьеров

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411531.001-05 РЭ

Лист

11

Таблица 5 – Линейная характеристика (зеленое свечение светодиода на лицевой панели)

№ п/п	Диапазон изменения входного сигнала постоянного тока, мА			Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА		
	(0 – 5)	(0 – 20)	(4 – 20)	(0 – 5)	(0 – 20)	(4 – 20)
	Входной сигнала постоянного тока, мА			Расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА		
1	0	0	4,0	0	0	4,0
2	1	4	7,2	1	4	7,2
3	2	8	10,4	2	8	10,4
4	3	12	13,6	3	12	13,6
5	4	16	16,8	4	16	16,8
6	5	20	20,0	5	20	20,0

Таблица 6 – Нелинейная характеристика (красное свечение светодиода на лицевой панели)

№ п/п	Входной сигнал постоянного тока, мА	Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА		
		(0 – 5)	(0 – 20)	(4 – 20)
		Расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА		
1	4,16	0,500	2,000	5,600
2	5,00	1,250	5,000	8,000
3	6,00	1,768	7,071	9,657
4	8,00	2,500	10,000	12,000
5	12,00	3,536	14,142	15,314
6	20,00	5,000	20,000	20,000

При отклонениях, превышающих указанные выше, необходимо произвести регулирование барьеров в соответствии с методикой пункта 2.3.11.

2.3.5 Напряжение холостого хода и ток короткого замыкания проверяют при напряжении питания 26,4 В и входном сигнале постоянного тока 20 мА, используя схемы в соответствии с рисунками 2.

2.3.5.1 Проверку напряжения холостого хода (U_{xx}) искробезопасных цепей барьеров (контакты ХТ2“+”, ХТ2“-” (рисунок 2)) производят прибором РА1 в режиме измерения напряжения постоянного тока при напряжении питания 26,4 В и разомкнутых измерительных цепях.

Измеренные значения напряжения холостого хода для барьеров $U_{xx} < 22$ В.

2.3.5.2 Проверку тока короткого замыкания ($I_{кз}$) искробезопасных цепей барьеров производят прибором РА1 в режиме измерения постоянного тока при напряжении питания 26,4 В.

Измеренные значения тока короткого замыкания для барьеров $I_{кз} < 45$ мА.

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

2.3.6 Установку НСХ барьеров производят следующим образом.

2.3.6.1 Устанавливают джампер (перемычку) из комплекта принадлежностей на соединитель “П”.

2.3.6.2 Включают питание барьеров.

2.3.6.3 Нажимают и удерживают кнопку “-” до начала мигания светодиода.

2.3.6.4 Отпускают кнопку “-”.

2.3.6.5 Нажатиями на кнопку “+” вызывают требуемое свечение светодиода, и тем самым выбирают НСХ в соответствии с пунктом 1.2.3 НСХ линейная вначале с извлечением квадратного корня в остальной части диапазона позволяет устранить большие колебания выходного сигнала постоянного тока в области преобразования малых сигналов.

2.3.6.6 Нажимают и отпускают кнопку “Р”.

2.3.6.7 Мигание светодиода прекращается, НСХ установлена. Джампер снимают.

2.3.7 Калибровку барьеров производят следующим образом.

2.3.7.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 2.

2.3.7.2 Устанавливают джампер на соединитель “П” и прогревают барьеры в течение 5 – 10 минут.

2.3.7.3 Нажимают и удерживают кнопку “Р” до начала мигания светодиода короткими вспышками зеленого цвета.

2.3.7.4 Отпускают кнопку “Р”.

2.3.7.5 Устанавливают входной сигнал, соответствующий нижнему значению диапазона изменения входных сигналов таблицы 5 с погрешностью не более $\pm 0,02$ %.

2.3.7.6 Нажимают и отпускают кнопку “Р”.

Светодиод начинает мигать длинными вспышками зеленого цвета.

2.3.7.7 Устанавливают входной сигнал, соответствующий верхнему значению диапазона изменения входных сигналов с погрешностью не более $\pm 0,02$ %.

2.3.7.8 Нажимают и отпускают кнопку “Р”.

2.3.7.9 Нажимают и удерживают кнопку “+” до начала мигания светодиода короткими вспышками красного цвета.

2.3.7.10 Отпускают кнопку “+”.

2.3.7.11 Нажатиями на кнопки “+” и “-” устанавливают значение выходного сигнала постоянного тока, равное нижнему значению диапазона изменения выходных сигналов постоянного тока с погрешностью не более $\pm 0,05$ %.

Одиночные нажатия этих кнопок приводят к малым приращениям выходного сигнала постоянного тока, а удержание в нажатом состоянии – к плавно изменяющимся приращениям большего порядка.

2.3.7.12 Нажимают и отпускают кнопку “Р”.

Светодиод начинает мигать длинными вспышками красного цвета.

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

					ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 1500 или 500 В (в зависимости от вида цепей) практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

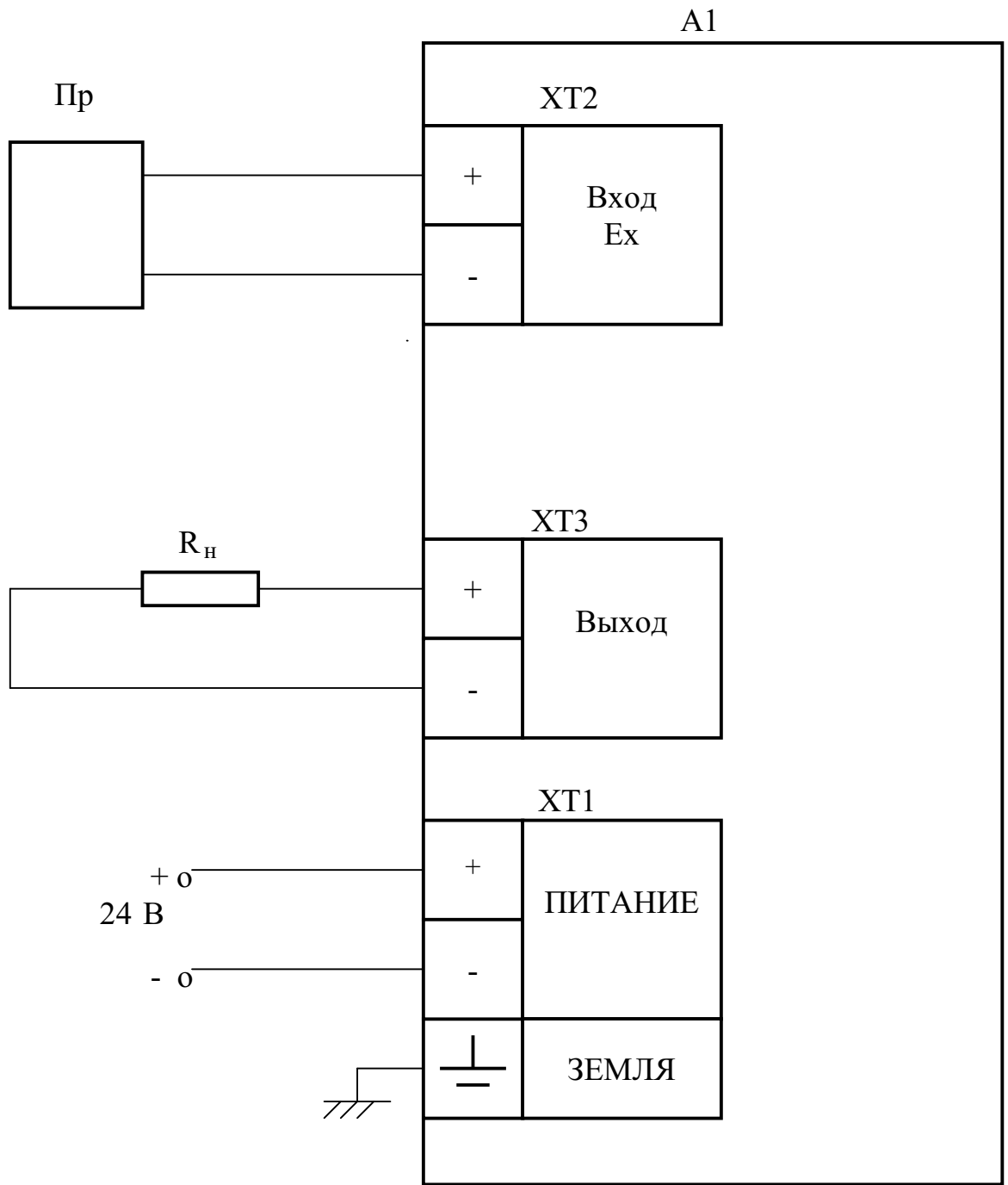
3.5 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей барьеров при нормальных условиях не менее 40 МОм по ГОСТ 12997-84, при верхнем значении температуры рабочих условий не менее 5 МОм.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411531.001-05 РЭ	Лист
						16

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



A1 – барьер; Пр – двухпроводный преобразователь; R_n – сопротивление нагрузки

Рисунок 3 – Схема внешних соединений барьеров

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411531.001-05 РЭ

Лист

29

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411531.001 РЭ

Лист

54

