



**ЗАО "ЭМИКОН"**



**БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ**

**СЕРИИ VI**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**АЛГВ.426449.001 РЭ**

**2008**

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....                                      | 4  |
| 1.1 Назначение барьеров .....                                 | 4  |
| 1.2 Технические характеристики.....                           | 5  |
| 1.3 Устройство и работа .....                                 | 7  |
| 1.3.1 Конструкция барьеров.....                               | 7  |
| 1.3.2 Принцип работы .....                                    | 8  |
| 1.3.2.1 Барьер искрозащиты VI-01 .....                        | 8  |
| 1.3.2.2 Барьер искрозащиты VI-02 .....                        | 9  |
| 1.3.2.3 Барьер искрозащиты VI-03 .....                        | 10 |
| 1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....     | 11 |
| 1.5 Маркировка.....   | 11 |
| 1.6 Тара и упаковка.....                                      | 11 |
| 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ.....                         | 12 |
| 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....                           | 13 |
| 3.1 Эксплуатационные ограничения .....                        | 13 |
| 3.2 Подготовка барьеров к использованию .....                 | 14 |
| 3.2.1 Порядок установки .....                                 | 14 |
| 3.2.2 Первичная поверка .....                                 | 15 |
| 3.3 Использование барьеров .....                              | 15 |
| 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                              | 15 |
| 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....   | 15 |
| 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....                                      | 15 |
| 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....                                      | 16 |
| 8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....                              | 16 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ  |    |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. ВНЕШНИЙ ВИД БАРЬЕРОВ .....                      | 17 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БАРЬЕРОВ .....                | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ БАРЬЕРОВ .....               | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ БАРЬЕРОВ .....               | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТАХ БАРЬЕРОВ.....  | 30 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ОБЩАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ..... | 34 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации барьеров искрозащиты серии ВІ (далее барьеры), и предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих барьеры, с их устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования. Модификации барьеров приведены в таблице 1.

Документ содержит технические характеристики барьеров, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения барьеров в составе автоматизированных систем управления.

Для более полного представления о работе барьеров в РЭ приведены структурные схемы барьеров и их описание, схемы подключения датчиков, цоколевка разъемов и схемы расположения элементов на платах барьеров, а также общая схема обеспечения взрывозащищенности системы.

К работе с барьерами допускаются лица, изучившие настоящий документ и соответственно аттестованные.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение барьеров

Полное наименование барьеров:

**Барьер искрозащиты ВІ-01-00 (ВІ-01-01, ВІ-02-00, ВІ-02-01, ВІ-03)**

Барьеры предназначены для использования в составе автоматизированных систем управления для подключения к ним датчиков, расположенных во взрывоопасных зонах, и передачи сигналов в систему управления. Барьеры обеспечивают восприятие и обработку измерительной информации, представленной сигналами силы постоянного тока и термометров сопротивления различных градуировок, восприятие и обработку дискретных сигналов и преобразование входных сигналов в выходной сигнал силы постоянного тока или в дискретный выходной сигнал типа "открытый коллектор". Также обеспечивается индикация исправности барьеров и состояния дискретных входов.

Входные и выходные цепи барьеров, а также цепи питания, гальванически развязаны.

Модификации барьера ВІ-01 имеют один дифференциальный канал для подключения по четырехпроводной схеме термометра сопротивления типа ТСМ-50, ТСП-50 или ТСМ-100, ТСП-100. Барьер преобразует сигналы, полученные с термометра сопротивления, в сигнал силы постоянного тока в диапазоне 0 - 20 мА.

Модификации барьера ВІ-02 имеют один дифференциальный канал для подключения датчика с выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне 0 - 20 мА. Барьер преобразует сигналы, полученные с датчика, в сигнал силы постоянного тока в диапазоне 0 - 20 мА.

Барьер ВІ-03 имеет четыре канала для подключения к ним датчиков дискретных сигналов типа "сухой контакт". Барьер преобразует сигналы, полученные с датчиков, в выходные дискретные сигналы типа "открытый коллектор" (твердотельное реле).

Входные и выходные цепи барьеров, а также цепи питания, гальванически развязаны.

В таблице 1 представлены модификации барьеров, на которые распространяется настоящее РЭ.

Таблица 1

| Модификация барьера | Обозначение        | Входной сигнал                    | Выходной сигнал                   | Примечания                          |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ВІ-01-00            | АЛГВ.426449.002    | 26,875 - 90,625 Ом, 1 канал       | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал |                                     |
| ВІ-01-01            | АЛГВ.426449.002-01 | 53,75 - 181,25 Ом, 1 канал        | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал |                                     |
| ВІ-02-00            | АЛГВ.426449.003    | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал | встроенный источник питания датчика |
| ВІ-02-01            | АЛГВ.426449.003-01 | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал | минус 0,2 - плюс 20,2 мА, 1 канал |                                     |
| ВІ-03               | АЛГВ.426449.004    | "сухой контакт", 4 канала         | "открытый коллектор", 4 канала    |                                     |

Барьеры являются взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты [Exia]ІС в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК60079-11-99), устанавливаются вне взрывоопасных зон и искробезопасными цепями могут быть связаны с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах классов ВІ, В-Іа, В-Іб и В-Іг (в зонах класса "0", "1" и "2" по ГОСТ Р 51330.9-99; см. раздел 2).

Барьеры являются восстанавливаемыми и ремонтнопригодными изделиями, предназначенными для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 25° С до плюс 60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре плюс 25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

## 1.2 Технические характеристики

Общие технические характеристики барьеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование параметра   | Значение параметра |
|--|--------------------|
| Напряжение питания, В  | 20 ... 30          |
| Гальваническая развязка между внешним источником питания и выходными (не искробезопасными) цепями барьера, В, не менее | 1000               |
| Гальваническая развязка между входными искробезопасными цепями барьера и остальными цепями, В, не менее                | 1500               |
| Габаритные размеры барьера, мм, не более   | 115x104x26         |
| Масса барьера, кг, не более  | 0,1                |

Основные технические характеристики модификаций барьера ВІ-01 приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование параметра  | Значение параметра      |
|---|-------------------------|
| Количество каналов  | 1                       |
| Диапазон измеряемого сопротивления, модификация ВІ-01-00 <sup>1</sup> , Ом                      | 26,875 ... 90,625       |
| Диапазон измеряемого сопротивления, модификация ВІ-01-01 <sup>1</sup> , Ом                      | 53,75 ... 181,25        |
| Диапазон выходного тока <sup>1</sup> , мА   | минус 0,2 ... плюс 20,2 |
| Постоянная времени канала преобразования, мс  | 80                      |
| Основная приведенная погрешность канала преобразования <sup>2</sup> , %, не более               | 0,1                     |
| Дополнительная температурная погрешность в пределах рабочих условий применения, %/ °С, не более | 0,005                   |
| Величина тока встроенного источника, мА, модификация ВІ-01-00                                   | 5                       |
| Величина тока встроенного источника, мА, модификация ВІ-01-01                                   | 2,5                     |
| Сопротивление нагрузки токового выхода, Ом  | 0 ... 400               |
| Ток, потребляемый от источника питания <sup>3</sup> , мА, не более                              | 160                     |

### 1. Для модификации ВІ-01-00

входному диапазону 26,875 ... 90,625 Ом соответствует выходной диапазон минус 0,2 ... плюс 20,2 мА

входному диапазону 27,5 ... 90 Ом соответствует выходной диапазон 0 ... 20 мА

входному диапазону 40 ... 90 Ом соответствует выходной диапазон 4 ... 20 мА

Для модификации VI-01-01

входному диапазону 53,75 ... 181,25 Ом соответствует выходной диапазон минус 0,2 ... плюс 20,2 мА

входному диапазону 55 ... 180 Ом соответствует выходной диапазон 0 ... 20 мА

входному диапазону 80 ... 180 Ом соответствует выходной диапазон 4 ... 20 мА

2. Включая нелинейность шкалы, влияние напряжения питания и сопротивления нагрузки токового выхода.

3. Во всем диапазоне напряжений питания.

Основные технические характеристики модификаций барьера VI-02 приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование параметра  | Значение параметра      |
|---|-------------------------|
| Количество каналов  | 1                       |
| Входное сопротивление канала, Ом  | 50                      |
| Диапазон измеряемого тока, мА   | минус 0,2 ... плюс 20,2 |
| Диапазон выходного тока, мА   | минус 0,2 ... плюс 20,2 |
| Постоянная времени канала преобразования, мс  | 60                      |
| Основная приведенная погрешность канала преобразования <sup>1</sup> , %, не более               | 0,1                     |
| Дополнительная температурная погрешность в пределах рабочих условий применения, %/ °С, не более | 0,005                   |
| Сопротивление нагрузки токового выхода, Ом  | 0 ... 400               |
| Ток, потребляемый от источника питания, модификация VI-02-00 <sup>2</sup> , мА, не более        | 200                     |
| Ток, потребляемый от источника питания, модификация VI-02-01 <sup>2</sup> , мА, не более        | 160                     |
| Модификация VI-02-00  |                         |
| Напряжение питания датчика на холостом ходу, В  | 23,5 ... 24,5           |
| Напряжение питания датчика при токе 20 мА, В, не менее  | 16,5                    |
| Внутреннее сопротивление встроенного источника питания, Ом                                      | 330                     |
| Ограничение выходного тока источника питания датчика, мА, не более                              | 40                      |

1. Включая нелинейность шкалы, влияние напряжения питания и сопротивления нагрузки токового выхода.

2. Во всем диапазоне напряжений питания.

Основные технические характеристики барьера BI-03 приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование параметра   | Значение параметра                |
|--|-----------------------------------|
| Количество каналов ввода дискретных сигналов                                   | 4                                 |
| Схема подключения датчиков <sup>1</sup>  | общий "плюс" или<br>общий "минус" |
| Напряжение питания датчиков, В   | 21 ... 24                         |
| Номинальный входной ток, мА  | 4...5                             |
| Сопротивление датчика, соответствующее состоянию<br>"ВКЛЮЧЕНО", Ом, не более   | 1000                              |
| Сопротивление датчика, соответствующее состоянию<br>"ВЫКЛЮЧЕНО", кОм, не менее | 10                                |
| Гистерезис входных каналов <sup>2</sup> , мА                                   | 0,5                               |
| Задержка прохождения сигнала, мс, не более                                     | 20                                |
| Схема подключения выходов  | общий "плюс" или<br>общий "минус" |
| Максимальный ток нагрузки выхода, мА   | 200                               |
| Максимальное напряжение на закрытом ключе выхода, В                            | 40                                |
| Сопротивление открытого ключа выхода, Ом, не более                             | 3                                 |
| Ток утечки выхода, мкА, не более   | 10                                |
| Ток, потребляемый барьером от источника питания <sup>3</sup> , мА, не более    | 130                               |

1. Выбирается установкой перемычек на плате (см. п. 1.3.2.3).
2. Приведено ориентировочное значение.
3. Во всем диапазоне напряжений питания.

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Конструкция барьеров

Внешний вид барьеров показан в Приложении А.

Конструктивно барьеры выполнены в виде многослойной печатной платы с расположенными на ней элементами (см. Приложение Д), установленной в пластмассовый корпус. Корпус имеет крепления для установки на DIN-рейку типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6). Об особенностях конструкции, связанных с обеспечением взрывозащищенности, - см. раздел 2.

В качестве разъемов используются клеммные соединители типа MSTBA (MSTB) фирмы PHOENICS CONTACT. Системный разъем X1 предназначен для подключения к барьерам источника питания и выходных цепей, а также искрозащитного заземления. Соединитель X2 предназначен для подключения к барьерам объектных искробезопасных цепей. Соединение барьеров с датчиками показано в Приложении Г.

На переднем торце корпуса расположены три (четыре для модификации барьера BI-02-00 или шесть для барьера BI-03) светодиода (см. Приложение Д). Светодиод "SYS PWR" индицирует наличие напряжения питания барьера. Светодиод "OUT PWR" индицирует наличие питания выходной изолированной части барьера (не связанной с искробезопасными цепями). Светодиод "Ex PWR" индицирует наличие питания входной изолированной части барьера (связанной с искробезопасными цепями). В модификации барьера BI-02-00 свечение светодиода "I OVL" сигнализирует о превышении выходным током источника питания

датчика допустимого значения (см. п. 1.3.2.2). В барьере ВІ-03 светодиод “OUT PWR” отсутствует, а свечение светодиодов “IN1”...“IN4” сигнализируют о наличии сигнала на соответствующем дискретном входе.

Примечание. Внешний вид барьеров и плат барьеров может отличаться от показанного в Приложении А и Приложении Д соответственно, если эти различия не влияют на эксплуатацию барьеров.

### 1.3.2 Принцип работы

Барьеры предназначены для работы в составе автоматизированных систем управления, используются для ввода сигналов с датчиков, расположенных во взрывоопасных зонах и подключенных к искробезопасным цепям барьеров, в контроллер. Искробезопасные цепи, к которым подключаются датчики, гальванически изолированы от остальных цепей барьеров. Питание барьеров осуществляется напряжением от 20 до 30 В постоянного тока.

В цепях питания барьеров установлены два предохранителя, их перегорание приводит к отключению барьера, при этом светодиод “SYS PWR” будет гореть, а остальные светодиоды - нет. Перегорание предохранителей исключено в штатном режиме работы и может быть вызвано либо нарушением условий эксплуатации барьера (превышение напряжения питания), либо выходом из строя элементов барьера. Поскольку обе эти причины могут привести к нарушению искробезопасности входных цепей барьеров, замена предохранителей силами эксплуатирующего персонала не предусмотрена.

Цоколевки разъемов барьеров приведены в Приложении В. Пример подключения барьеров приведен в Приложении Г. Расположение перемычек, светодиодов и защитных элементов на платах барьеров показано в Приложении Д.

#### 1.3.2.1 Барьер искрозащиты ВІ-01

Структурная схема барьера ВІ-01, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- входной фильтр, ВФ;
- источник стабильного тока, ИСТ;
- измерительный усилитель, ИУ;
- генератор опорной частоты, ГОЧ;
- преобразователь напряжение-частота, ПНЧ;
- преобразователь частота-напряжение, ПЧН;
- схему гальванической изоляции, СГИ;
- источник выходного тока, ИВТ;
- схему фильтрации и защиты по питанию, СФЗ;
- изолирующие преобразователи напряжения, ИП1 и ИП2;
- источники опорных напряжений, ИОН1 и ИОН2;
- устройство индикации, УИ.

Принцип работы барьера состоит в следующем. Термометр сопротивления подключается по четырехпроводной схеме ко входным искробезопасным цепям барьера, как показано в Приложении Г. Ток обтекания 5 мА (модификация ВІ-01-00) или 2,5 мА (модификация ВІ-01-01) формируется источником стабильного тока ИСТ.

Выбор величины тока обтекания, а значит и диапазона входного сигнала, осуществляется при помощи перемычки J2. Однако, после изменения диапазона необходимо проводить настройку барьера и проверку его метрологических характеристик, поэтому указанная операция проводится исключительно на предприятии-изготовителе.

Потенциальный сигнал с термометра сопротивления попадает на входы +IN и –IN ВФ. В ВФ потенциальный сигнал фильтруется и попадает на вход ИУ, выполненного на базе



микросхемы AD8221 фирмы ANALOG DEVICES, где приводится к диапазону 0,935 ... 7,565 В. Усиленный сигнал подается на ПНЧ, где преобразуется в последовательность импульсов, частота следования которых пропорциональна сопротивлению термометра, подключенного ко входу барьера.

Пройдя через СГИ, выполненную на базе высокоскоростных оптронов HCPL-2630 фирмы HP, частотный сигнал попадает на вход ПЧН, где преобразуется обратно в потенциальный сигнал диапазона 0,935 ... 7,565 В. Этот сигнал, в свою очередь, подается на вход ИВТ, который формирует выходной ток в диапазоне минус 0,2 ... плюс 20,2 мА. ИВТ имеет в своем составе два потенциометра, которые позволяют осуществлять настройку коэффициента передачи канала барьера в пределах  $\pm 1,5\%$  шкалы и смещения нуля в пределах  $\pm 0,5\%$  шкалы.

ГОЧ формирует тактовый сигнал частотой 1 МГц, который необходим для работы ПНЧ и ПЧН. На ПЧН тактовый сигнал поступает через СГИ. ИОН1 формирует опорные напряжения, необходимые для работы ИУ, ПНЧ и ИСТ, ИОН2 формирует опорные напряжения, необходимые для работы ПЧН и ИВТ. Для питания объектной части барьера, гальванически связанной с искробезопасными цепями, служит ИП1. На его выходах формируются напряжения +12VI, -12VI и +5VI. Для питания выходной части барьера, гальванически не связанной с искробезопасными цепями, служит ИП2, который формирует напряжения +12V, -12V и +5V. ИП1 и ИП2 построены на базе DC/DC конверторов типа TEL2 и TMR2 фирмы TRACO соответственно. УИ содержит три зеленых светодиода, их свечение говорит о наличии питания на входе барьера и в его изолированных объектной и выходной частях (фактически на выходах ИП1 и ИП2).

Напряжение питания подается на входы ИП1 и ИП2 через СФЗ, которая предназначена для фильтрации помех по питанию, а также для обеспечения взрывозащищенности барьера, см. раздел 2.

#### 1.3.2.2 Барьер искрозащиты ВІ-02

Структурная схема барьера ВІ-02 (модификация ВІ-02-00), показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- входной фильтр, ВФ;
- измерительный усилитель, ИУ;
- генератор опорной частоты, ГОЧ;
- преобразователь напряжение-частота, ПНЧ;
- преобразователь частота-напряжение, ПЧН;
- схему гальванической изоляции, СГИ;
- источник выходного тока, ИВТ;
- источник питания датчика, ИПД;
- схему защиты цепей питания датчика, СЗ;
- схему фильтрации и защиты по питанию, СФЗ;
- изолирующие преобразователи напряжения, ИП1 и ИП2;
- источники опорных напряжений, ИОН1 и ИОН2;
- устройство индикации, УИ.

Принцип работы барьера состоит в следующем. Входной ток с датчика протекает через токосъемный резистор Rш, потенциальный сигнал с которого поступает на вход ВФ. Для питания датчика с токовым выходом используется ИПД, построенный на базе DC/DC конвертора типа TEL2 фирмы TRACO, на выходе которого формируется напряжение 24 В. Цепи питания датчика, пройдя через СЗ, выводятся на объектный разъем X2. СЗ служит для ограничения выходного тока ИПД на уровне не более 40 мА.

УИ содержит три зеленых и один красный светодиод. Свечение зеленых светодиодов говорит о наличии питания на входе барьера и в его изолированных объектной и выходной частях (фактически на выходах ИП1 и ИП2). Свечение красного светодиода говорит о том, что выходной ток ИПД превысил значение 25 мА. В остальном принцип работы барьера аналогичен принципу работы барьера VI-01.

Модификация барьера VI-02-01 не содержит ИПД и СЗ, 3 и 4 контакты разъема X2 не подключены.

#### 1.3.2.3 Барьер искрозащиты VI-03

Структурная схема барьера VI-03, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- схему защиты, СЗ;
- схему выбора полярности, СВП;
- схему гальванической изоляции, СГИ;
- изолирующий преобразователь, ИП;
- неизолированный преобразователь напряжения, ПН;
- схему фильтрации, СФ;
- схему управления выходами, СУВ;
- устройство индикации, УИ.

Принцип работы барьера состоит в следующем. При срабатывании датчика на соответствующем входе СЗ появляется активный уровень, который, проходя через СВП попадает на СГИ и открывает оптрон нужного канала. Дискретный сигнал с выхода СГИ попадает на соответствующий вход СФ, где осуществляется фильтрация и приведение сигнала к TTL-уровню. Выходы СФ соединены со входами СУВ, которая открывает соответствующие выходные твердотельные реле. Питание дискретных датчиков осуществляется от встроенного в барьер источника, напряжение питания датчиков на холостом ходу составляет 21...24 В, схема подключения входов - “общий плюс” или “общий минус”, выбирается группой перемычек J1-1...4 на плате.

СЗ служит для ограничения входного тока каналов барьера, а также для обеспечения его взрывозащищенности, см. раздел 2. СВП задает нужную полярность подключения входов и обеспечивает сопряжение СЗ с СГИ. Гальваническую изоляцию между входными искробезопасными цепями и остальными цепями барьера обеспечивают СГИ и ИП. Основой СГИ являются оптроны типа TLP-521 фирмы TOSHIBA, ИП построен на базе DC/DC конвертера типа TEL2 фирмы TRACO и предназначен для формирования напряжения 24 В, необходимого для питания дискретных датчиков.

СФ выполнена на базе RC-фильтров и триггеров Шмитта; она предназначена для защиты от ложных срабатываний и приведения дискретного сигнала к TTL-уровню. Постоянная времени фильтров составляет примерно 15 мс.

ПН формирует напряжение +5 В для питания СФ. Устройство индикации УИ необходимо для отображения текущего состояния барьера и его входов. Индикаторами служат шесть зеленых светодиодов, выведенных на переднюю панель (см. Приложение Д). Светодиоды “IN1”...“IN4” индицируют срабатывание датчика, подключенного к соответствующему входу барьера, светодиод “SYS PWR” индицирует наличие питания барьера, а светодиод “Ex PWR” индицирует наличие питания входной изолированной части барьера (связанной с искробезопасными цепями).

#### 1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модификации барьеров ВІ-01 и ВІ-02, используемые в качестве измерительных каналов и применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации. В остальных случаях указанные барьеры калибруются.

Периодическая поверка (калибровка) производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий и особенностей эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года. Поверка (калибровка) барьеров выполняется в соответствии с инструкцией “Измерительные каналы барьеров искрозащиты серии ВІ. Методика поверки” АЛГВ.426449.001 И1.

#### 1.5 Маркировка

Маркировка барьеров должна быть нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержать:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений (для модификаций барьеров ВІ-01 и ВІ-02);
- маркировку взрывозащиты;
- допустимые параметры внешних искробезопасных цепей;
- предупредительную надпись “Искробезопасные цепи”;
- наименование или знак центра по сертификации взрывозащищенного электрооборудования и номер сертификата.
- заводской номер и год выпуска.

Примечание. Знак утверждения типа допускается наносить на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

#### 1.6 Тара и упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются барьеры, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-77. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару барьеры помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

При необходимости новой транспортировки упаковку барьеров следует производить в нормальных климатических условиях в следующей последовательности:

1. Каждый барьер запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией.

2. Коробки с барьерами в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30, ГОСТ Р 52901-2007;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: "Бойтся сырости", "Верх. Не кантовать", "Осторожно, хрупкое";

- основными надписями - полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;
- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;
- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-77 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, соестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10мм.

После укладки барьеров в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4 x 20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), в которой прибыли барьеры.

## 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Взрывозащищенность барьеров обеспечивается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ia" и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).

Общая схема обеспечения взрывозащищенности системы показана в Приложении Е.

Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения параметров электрических цепей барьеров (см. п. 3.1) до искробезопасных значений, а также применения разделительных элементов, конструкция и электрическая прочность изоляции которых удовлетворяет ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), что подтверждено результатами испытаний.

Ограничение тока короткого замыкания в искробезопасных цепях барьеров обеспечивается наличием в них защитных резисторов. Эти резисторы конструктивно выделены в отдельную зону и для исключения их повреждения залиты специальным компаундом типа ВИКСИНТ. Расположение защитных резисторов на платах барьеров показано в Приложении Д.

Ограничение напряжения обеспечивается схемотехникой и конструкцией изолирующих преобразователей напряжения фирмы TRACO, а также применением двухсторонних стабилитронов TRANSIL фирмы STMicroelectronics.

Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными цепями барьеров, отделены от них печатным экраном. Экран электрически соединен дублированными проводниками с крайними контактами разъема X1, и, далее, внешним монтажом, с главным заземляющим (корпусным) болтом стойки, в которой установлены барьеры.

Присоединение и отсоединение разъемов барьеров должно производиться при отключенном питании. Перед присоединением линий связи с взрывозащищенными датчиками барьеры должны быть надежно заземлены. По окончании монтажных работ следует проверить величину сопротивления искрозащитного заземления, которая не должна превышать 1 Ом.

К присоединительным устройствам барьеров с маркировкой «искробезопасные цепи» допускается подключение только взрывозащищенного электрооборудования, имеющего сертификат соответствия и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории ПС, а также простых электротехнических устройств, совместимых с искробезопасной электрической цепью в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98).

Электрические параметры электрооборудования, подключаемого к соединительным устройствам барьеров с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, указанных в разделе 3.1 настоящего РЭ.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации барьеров необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей барьеров не должны превышать следующих значений:

- максимальное выходное напряжение,  $U_o - 27 \text{ В}$ ;
- максимальная внешняя емкость,  $C_o - 0,085 \text{ мкФ}$ ;
- максимальная внешняя индуктивность,  $L_o - 2,0 \text{ мГн}$ ;
- максимальное входное напряжение,  $U_m - 250 \text{ В АС}$ .

Барьеры VI-01-00, VI-01-00:

- максимальный выходной ток,  $I_o - 61 \text{ мА}$ ;
- максимальная выходная мощность,  $P_o - 420 \text{ мВт}$ .

Барьеры VI-02-00:

- максимальный выходной ток,  $I_o - 86 \text{ мА}$ ;
- максимальная выходная мощность,  $P_o - 580 \text{ мВт}$ .

Барьеры VI-02-01:

- максимальный выходной ток,  $I_o - 2,0 \text{ мА}$ ;
- максимальная выходная мощность,  $P_o - 10 \text{ мВт}$ .

Барьеры VI-03:

- максимальный выходной ток,  $I_o - 35 \text{ мА}$ ;
- максимальная выходная мощность,  $P_o - 235 \text{ мВт}$ .

### 3.2 Подготовка барьеров к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования барьеров в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация барьеров возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, барьер следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить его комплектность.

В случае хранения или транспортирования барьеров при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

#### 3.2.1 Порядок установки

Перед началом монтажа барьеры следует осмотреть и проверить целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов. При работе с барьерами не допускаются удары, механические повреждения, приложение больших усилий при стыковке разъемов. Защитные элементы, а также место под ними на нижней стороне платы, должны быть залиты компаундом, расстояние между любой точкой (в том числе выводом) любого защитного элемента и краем области заливки должно составлять не менее 1 мм. Защитные элементы не должны иметь повреждений, компаунд не должен иметь трещин и сколов. Расположение защитных элементов на платах барьеров показано в Приложении Д. Допускается заливка компаундом большей зоны на плате, чем указано в Приложении Д.

При первоначальной установке барьеров следует выполнить следующие действия:

- для барьера VI-03 установить перемычки J1-1...4 в положение, соответствующее требуемой полярности питания входов. Если перемычки установлены параллельно разъемам барьера, схема подключения входов - "общий минус", если перпендикулярно - "общий плюс" (см. п. 1.3.2.3). Для установки перемычек необходимо снять крышку барьера, выполнить установку перемычек и закрыть барьер крышкой;
- установить барьер на DIN-рейку типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- убедиться, что напряжение питания барьеров находится в пределах от 20 до 30 В. Превышение напряжения питания не нарушит искробезопасность входных цепей барьера, однако может привести к выходу его из строя;
- подключить к барьеру сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов барьера.

*ВНИМАНИЕ! Подключение следует выполнять с особенной аккуратностью. Необходимо выдерживать строгое соответствие между порядковыми номерами контактов и назначением сигналов. Присоединение и отсоединение разъемов барьеров должно производиться при отключенном питании. Перед присоединением линий связи с взрывозащищенными датчиками барьер должен быть надежно заземлен.*

- модификации барьеров VI-01 и VI-02 перед началом измерений необходимо выдержать во включенном состоянии в течение часа.

### 3.2.2 Первичная поверка

Если модификации барьеров VI-01 и VI-02 применяются в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, они подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

### 3.3 Использование барьеров

Прежде чем начать работу с барьерами, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией барьеров.

Барьеры устанавливаются вне взрывоопасных зон для совместной работы с датчиками, удовлетворяющими условиям, приведенным в разделе 2. Присоединение и отсоединение разъемов барьеров должно производиться при отключенном питании. Перед присоединением линий связи с датчиками барьер должен быть надежно заземлен (выводы “GND” разъема X1). Общая схема обеспечения взрывозащищенности показана в Приложении Е.

Для правильной работы барьеров необходимо также обеспечить надежное заземление источника, от которого запитаны барьеры, и оплеток сигнальных кабелей. Не допускается наличие “петель” в схеме заземления.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающие барьеры технического обслуживания не требуют.

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Барьеры являются восстанавливаемыми и ремонтпригодными изделиями. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя барьеров с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел “Учет неисправностей при эксплуатации” паспорта.

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение барьеров может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения барьеров с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения барьеров в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении барьеров следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 °С до плюс 40°С, относительная влажность до 80% при температуре плюс 25°С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - хлористых солей 2 мг/м<sup>3</sup> в сутки.

Барьеры перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должны быть переконсервированы.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20°C  $\pm$  5°C и относительной влажности не более 70% без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность барьеров при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения барьеров в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 6.

При транспортировании упаковка барьеров должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60°C;
- 2) относительная влажность 98% при температуре плюс 25°C;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке барьеры не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

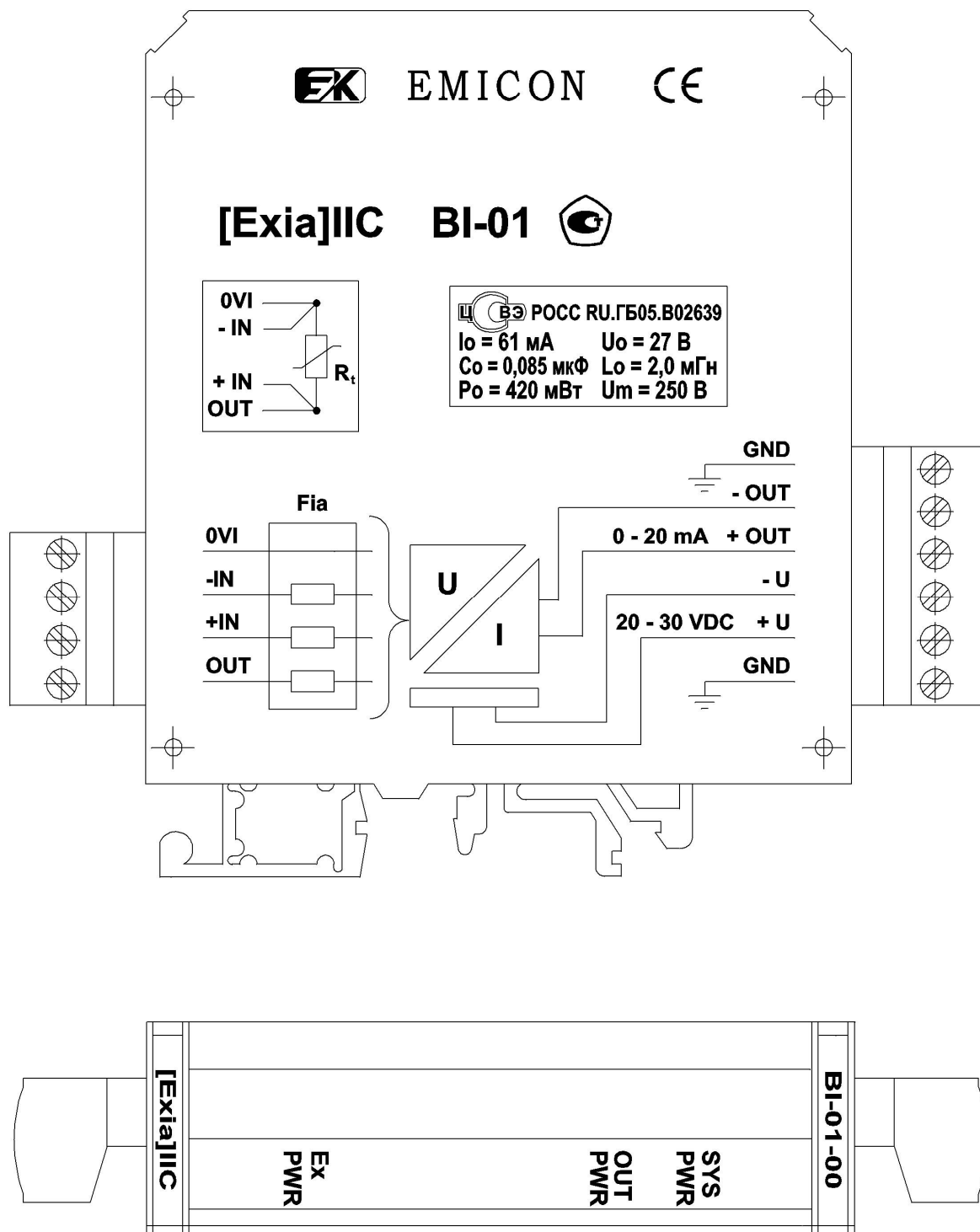
## **8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

При оформлении заказа на барьеры в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- “Наименование” - указывается полное наименование барьера с учетом модификации;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

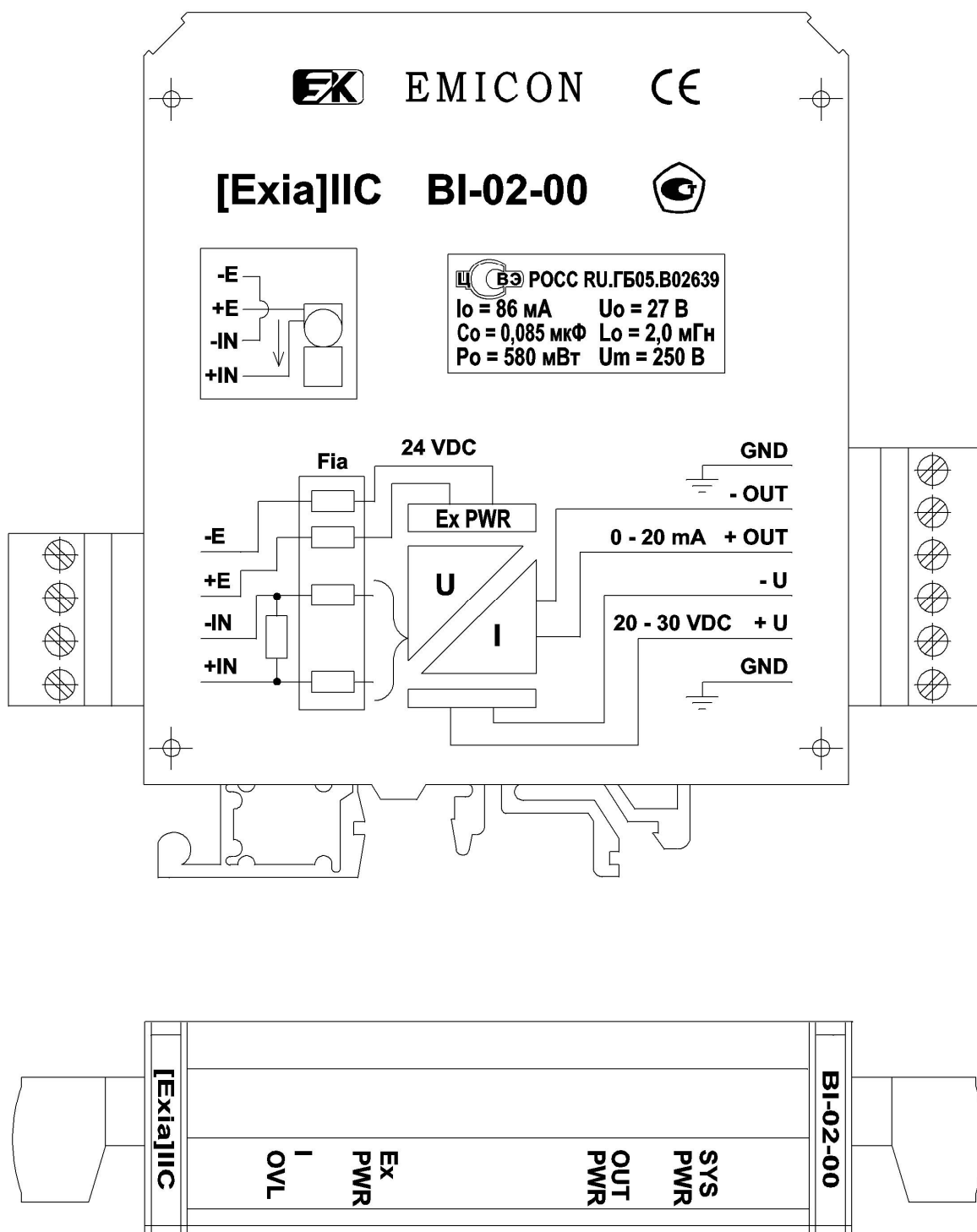
Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки барьеров.





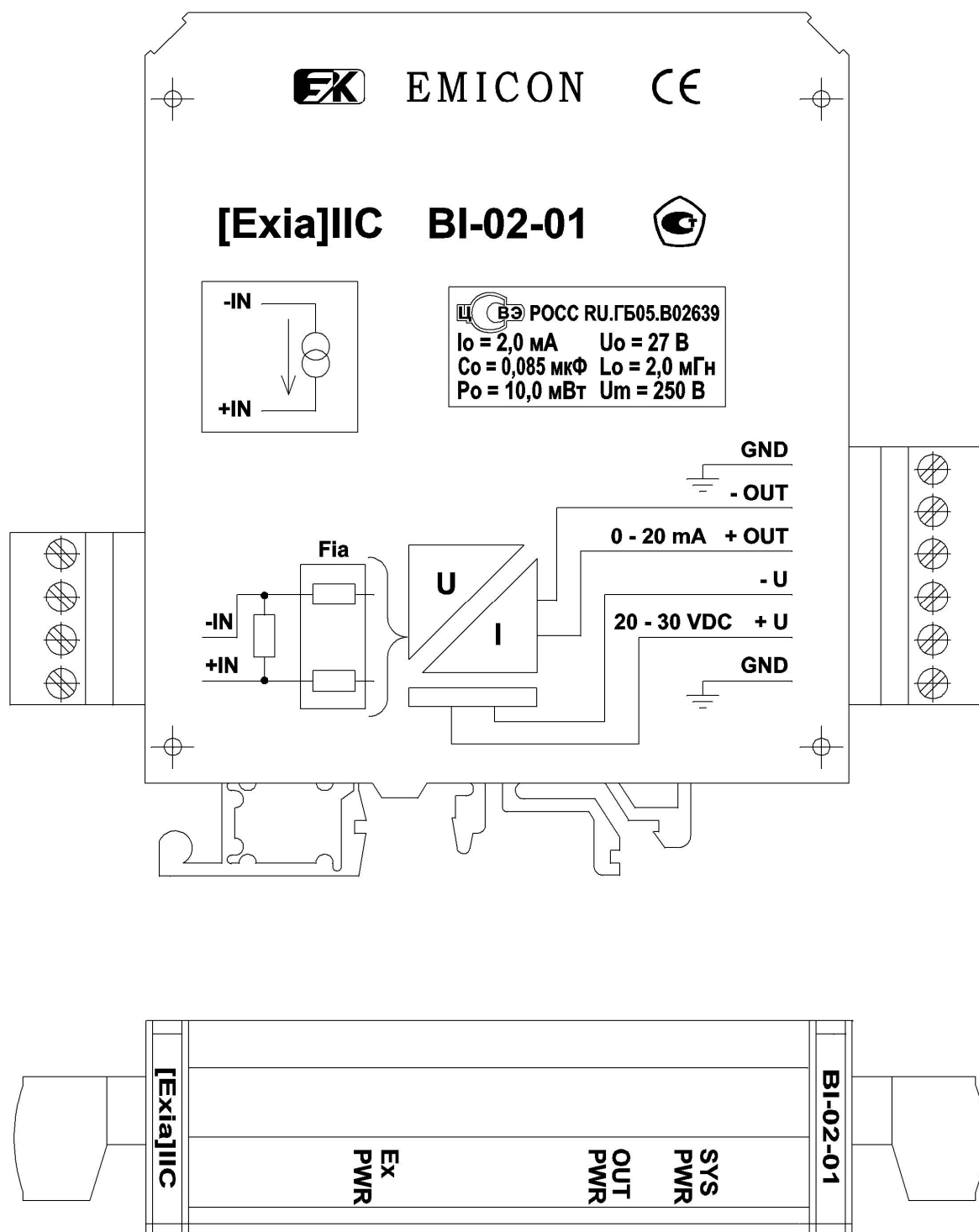
Внешний вид модификаций барьеров BI-01

Приложение А (продолжение)



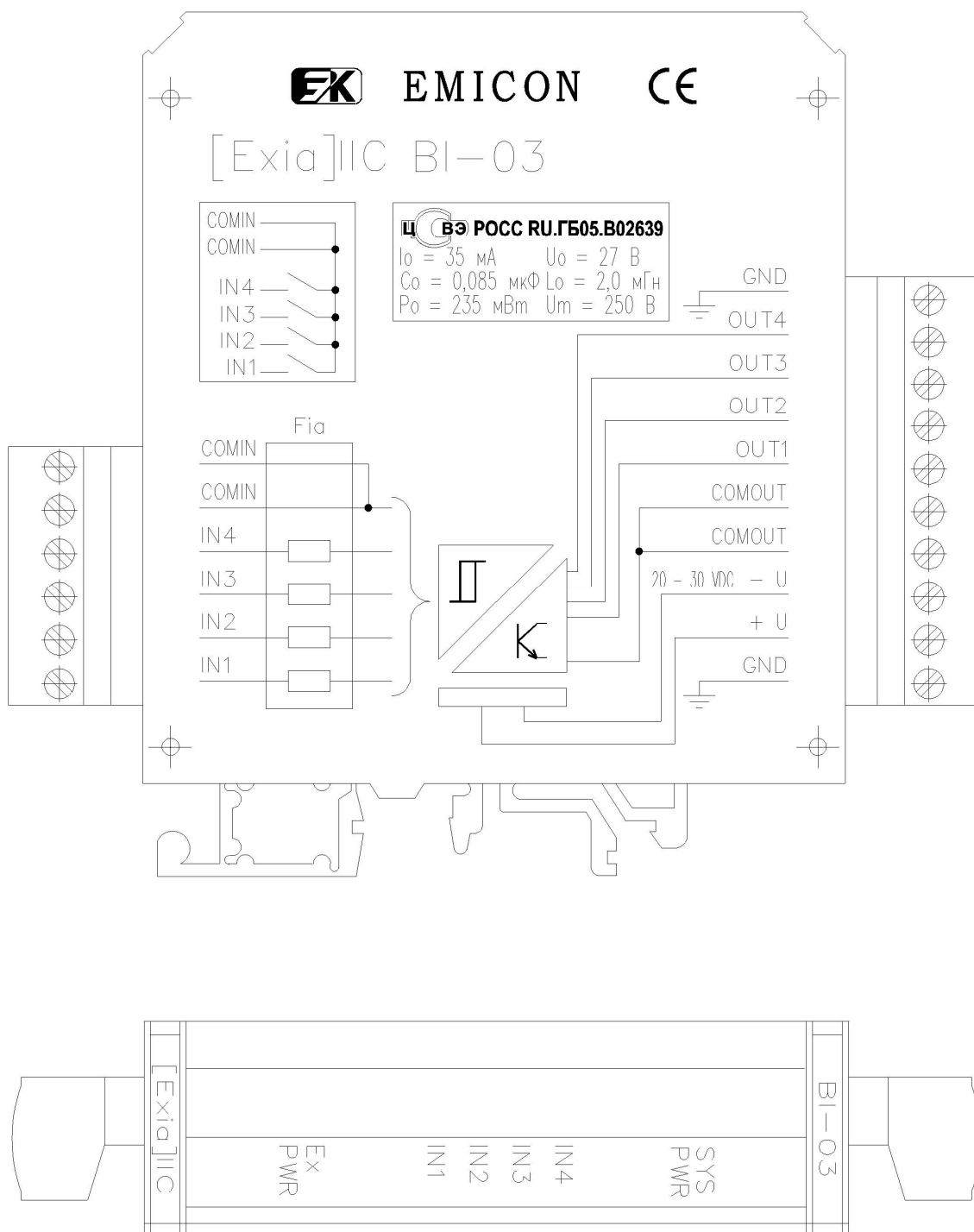
Внешний вид барьера BI-02-00

Приложение А (продолжение)



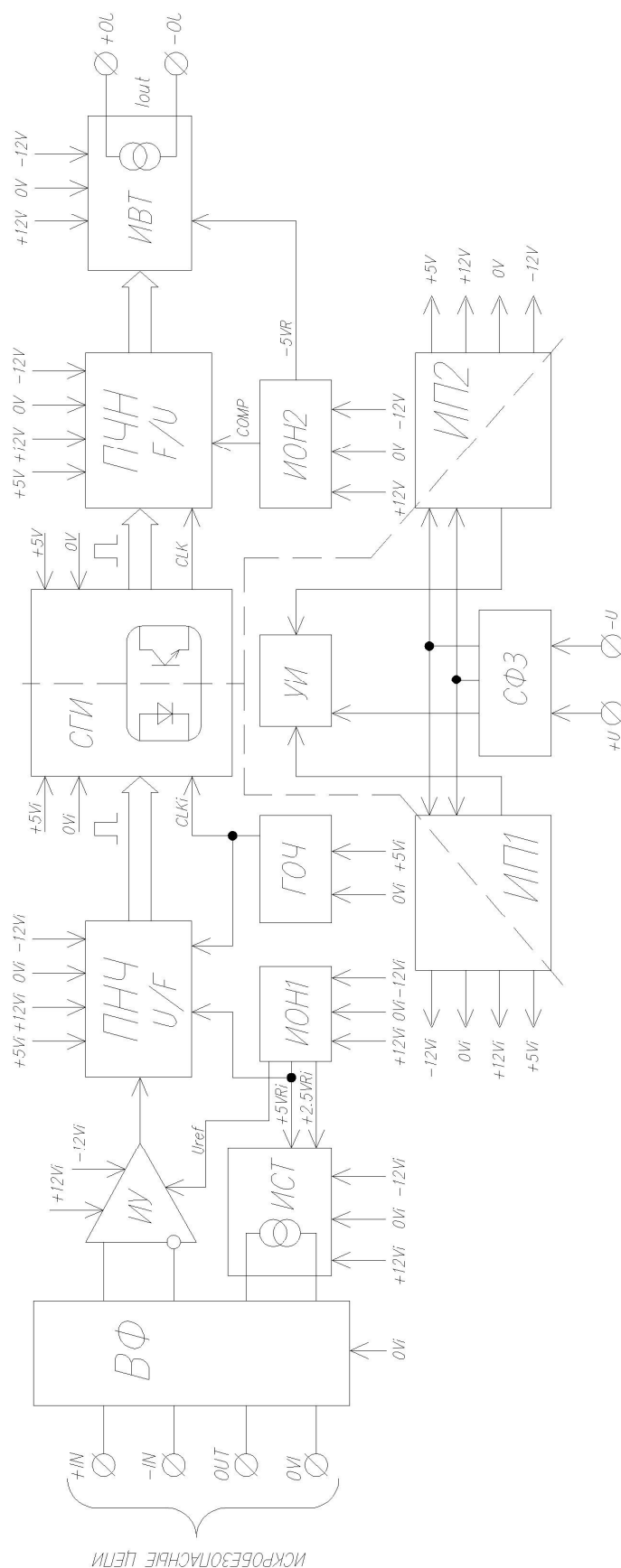
Внешний вид барьера BI-02-01

Приложение А (продолжение)



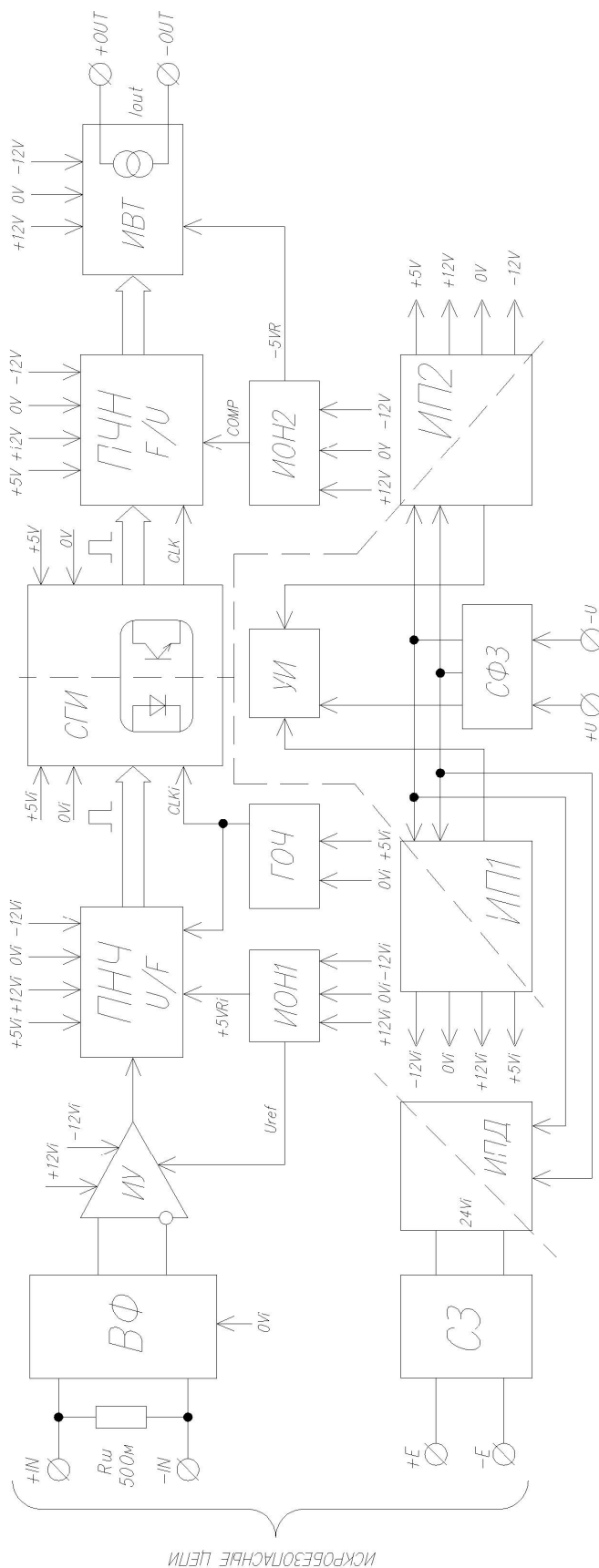
Внешний вид барьера BI-03

Приложение Б



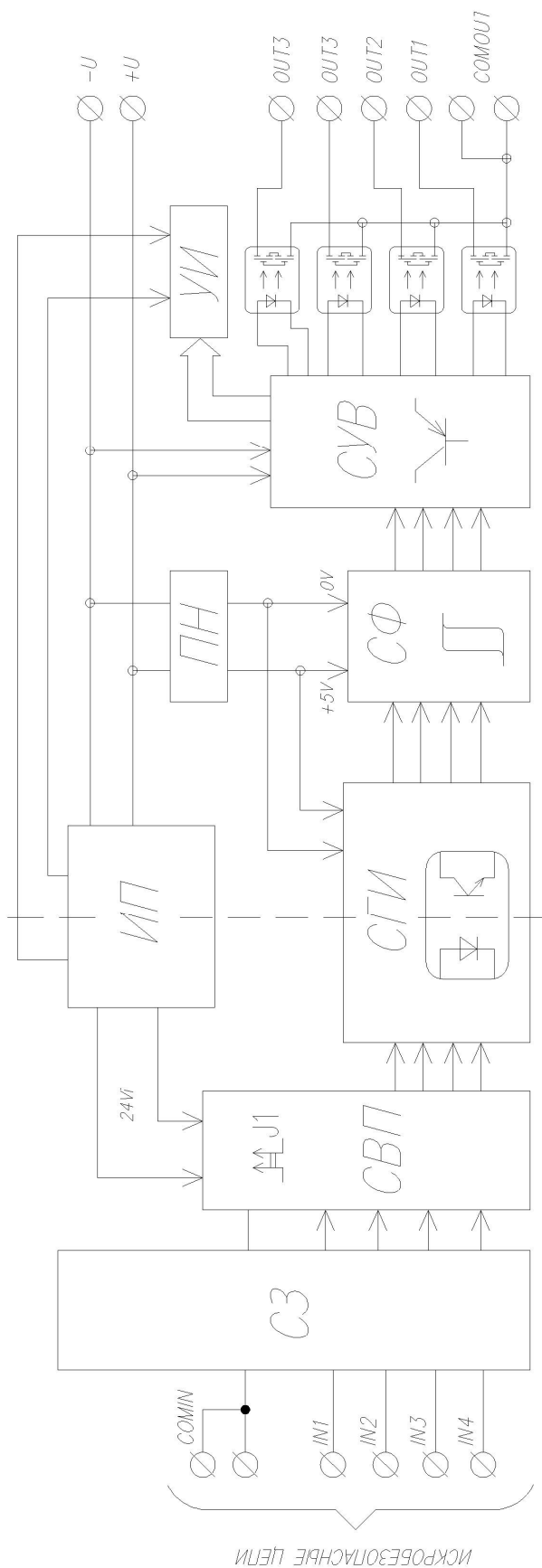
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БАРЬЕРОВ ИСКРОВОЗАЩИТЫ ВІ-01-00 и ВІ-01-01

Приложение Б (продолжение)



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БАРЬЕРА ИСКРОВОЗАЩИТЫ VI-02-00

Приложение Б (продолжение)



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БАРЬЕРА ИСКРОВОЗАЩИТЫ ВІ-03

## Приложение В

| Объектный разъем BI-01 |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Номер контакта         | Идентификатор сигнала |
| 1                      | OUT                   |
| 2                      | +IN                   |
| 3                      | -IN                   |
| 4                      | 0VI                   |

Цоколевка объектного разъема X2 модификаций барьера BI-01

| Объектный разъем BI-02 |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Номер контакта         | Идентификатор сигнала        |
| 1                      | +IN                          |
| 2                      | -IN                          |
| 3                      | +E (в BI-02-01 не подключен) |
| 4                      | -E (в BI-02-01 не подключен) |

Цоколевка объектного разъема X2 модификаций барьера BI-02

| Системный разъем BI-01 и BI-02 |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Номер контакта                 | Идентификатор сигнала |
| 1                              | GND                   |
| 2                              | +U                    |
| 3                              | -U                    |
| 4                              | +OUT                  |
| 5                              | -OUT                  |
| 6                              | GND                   |

Цоколевка системного разъема X1 модификаций барьеров BI-01 и BI-02



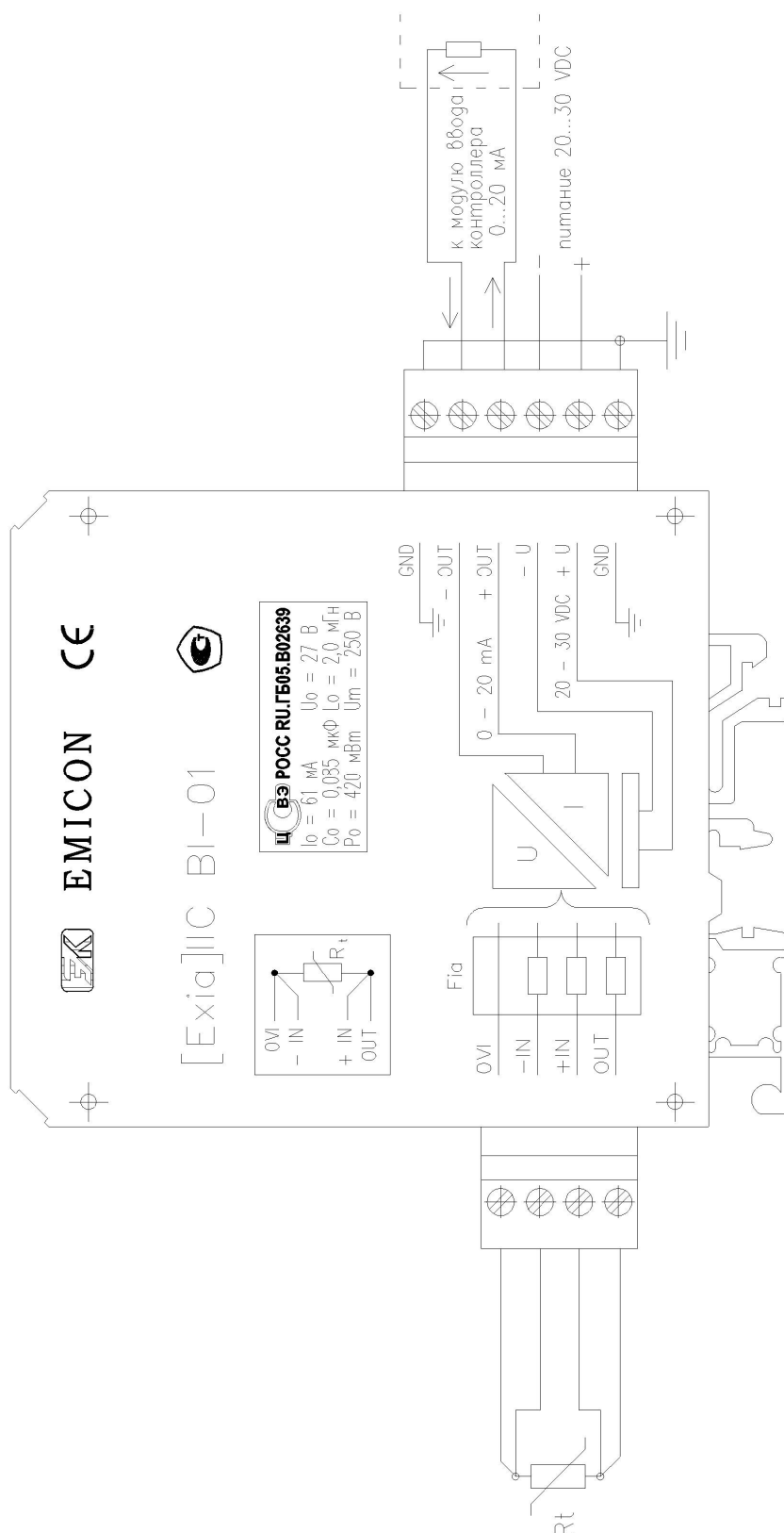
# Приложение В (продолжение)

| Объектный разъем BI-03 |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Номер контакта         | Идентификатор сигнала |
| 1                      | IN1                   |
| 2                      | IN2                   |
| 3                      | IN3                   |
| 4                      | IN4                   |
| 5                      | COMIN                 |
| 6                      | COMIN                 |

Цоколевка объектного разъема X2 барьера BI-03

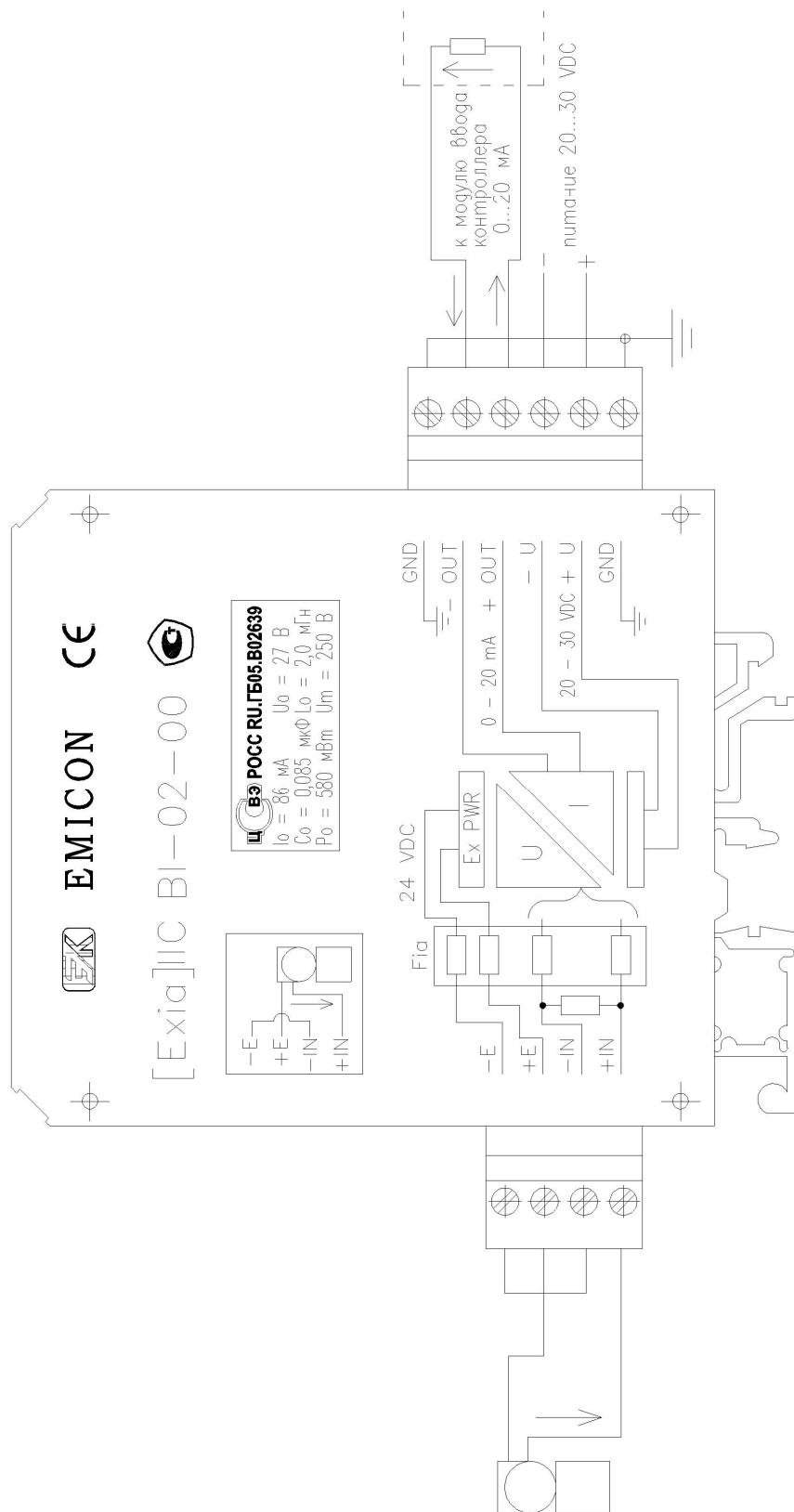
| Системный разъем BI-03 |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Номер контакта         | Идентификатор сигнала |
| 1                      | GND                   |
| 2                      | +U                    |
| 3                      | -U                    |
| 4                      | COMOUT                |
| 5                      | COMOUT                |
| 6                      | OUT1                  |
| 7                      | OUT2                  |
| 8                      | OUT3                  |
| 9                      | OUT4                  |
| 10                     | GND                   |

Цоколевка системного разъема X1 барьера BI-03



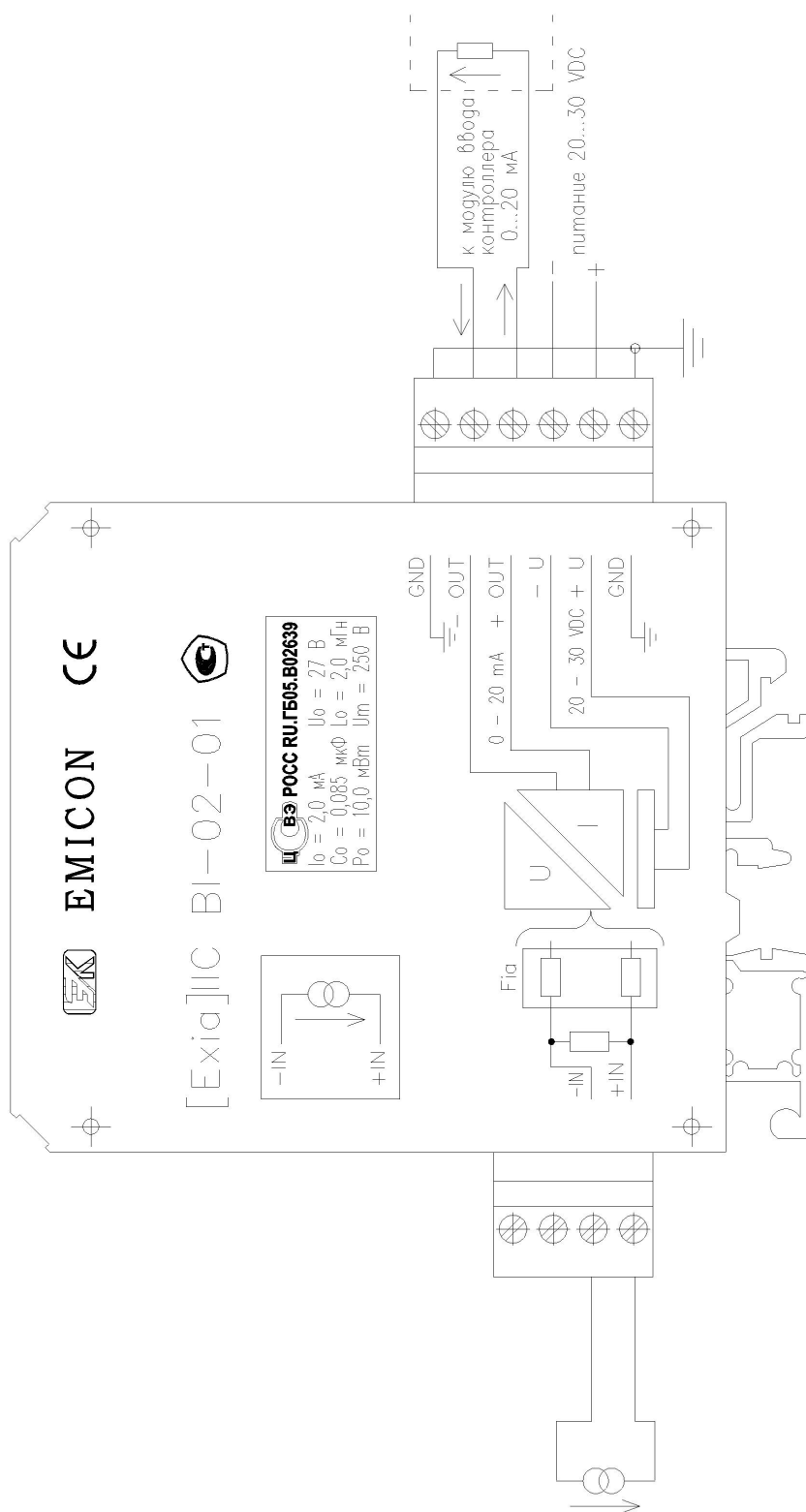
Пример подключения модификаций барьера ВІ-01

Приложение Г (продолжение)



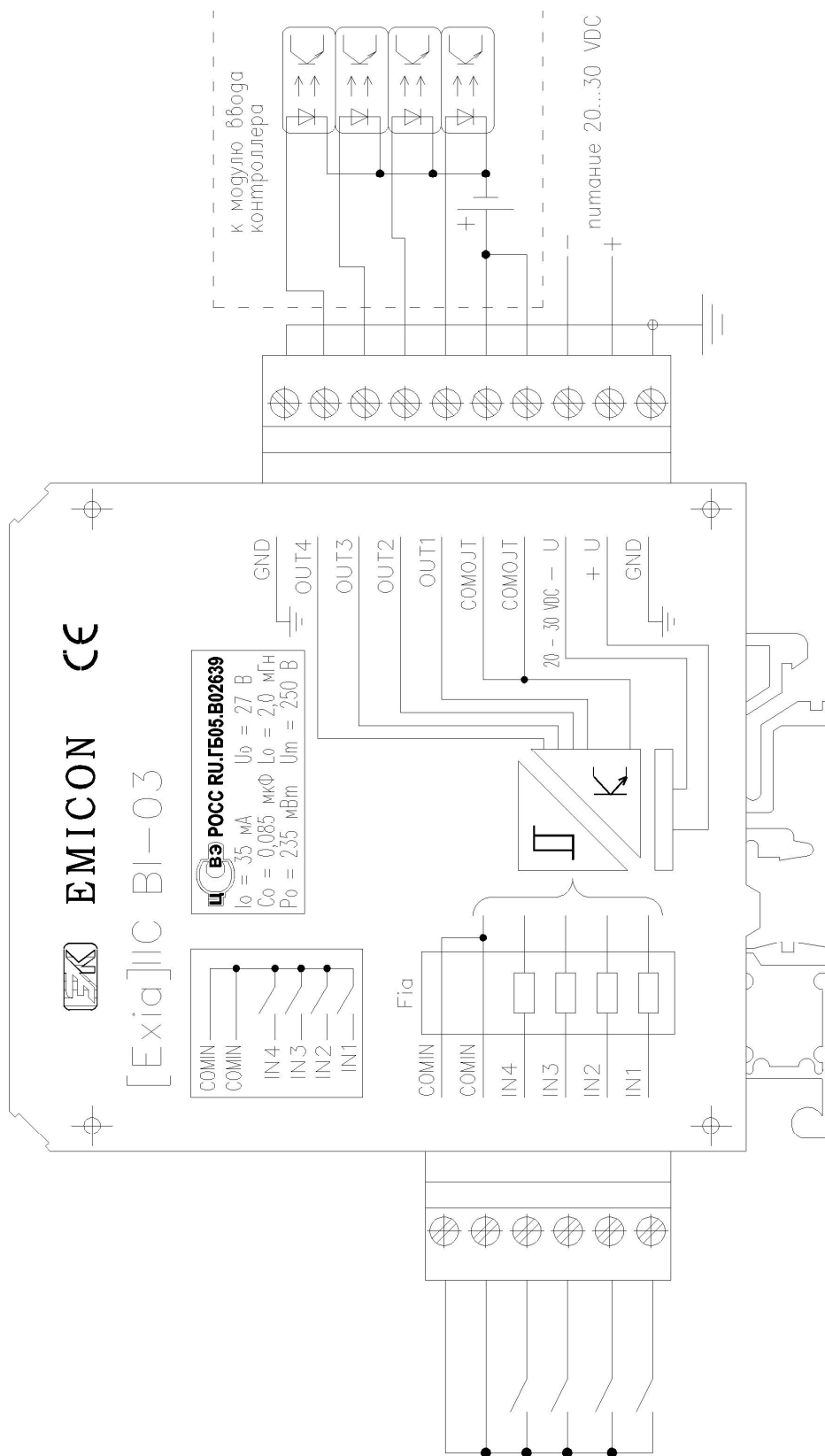
Пример подключения барьера ВІ-02-00

Приложение Г (продолжение)

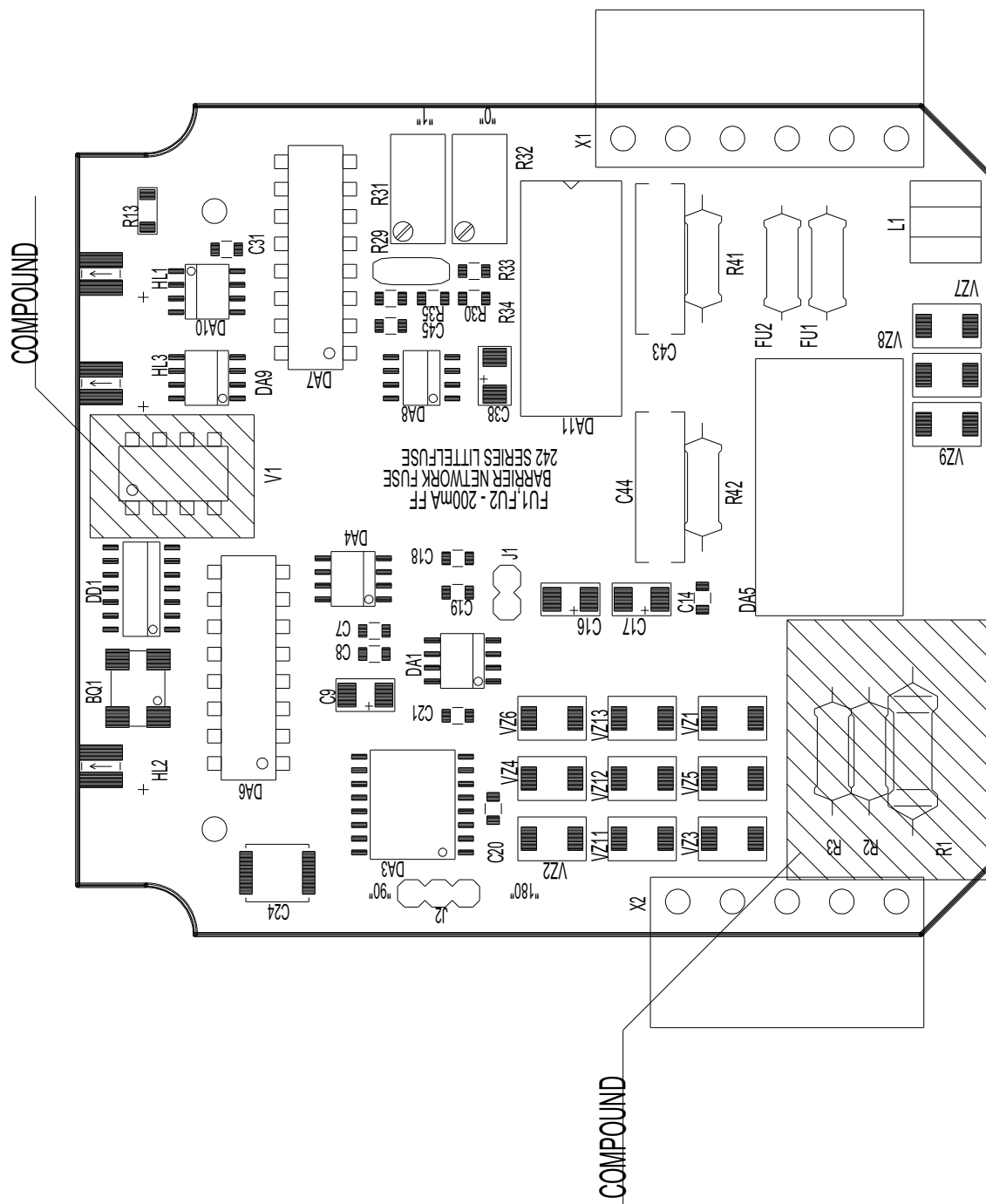


Пример подключения барьера ВІ-02-01

Приложение Г (продолжение)

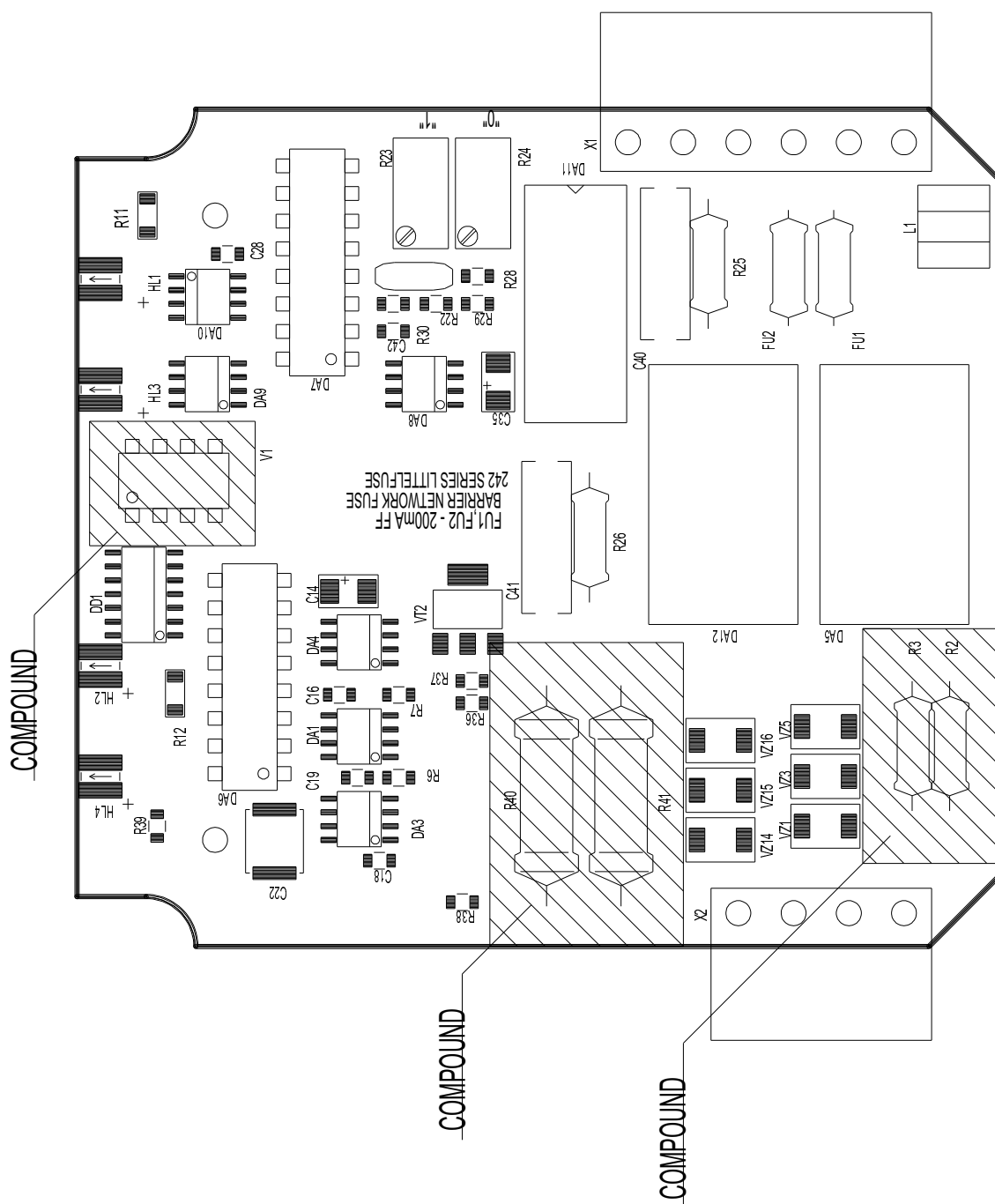


Пример подключения барьера ВІ-03



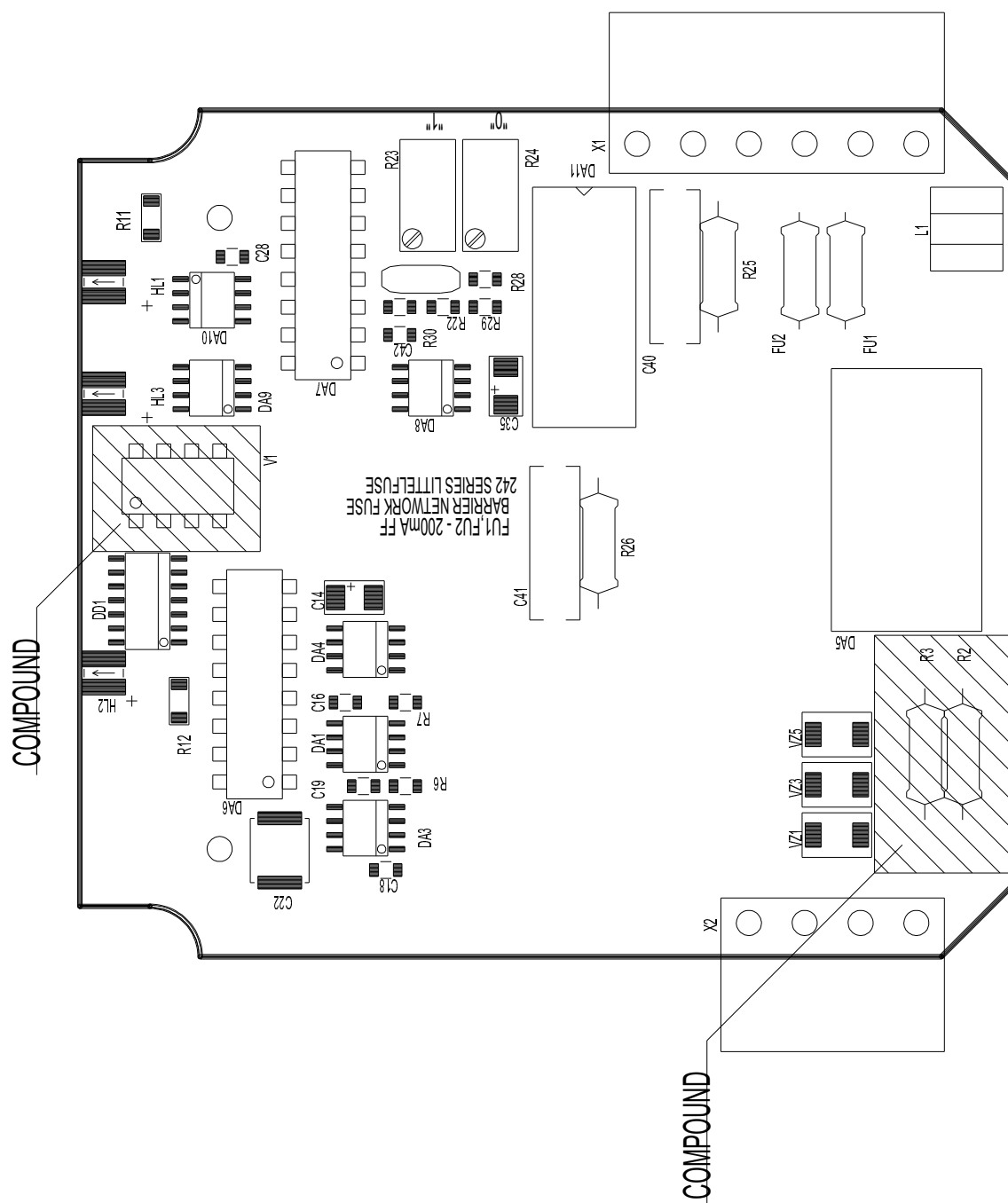
Расположение элементов на плате модификаций барьера ВІ-01

Приложение Д (продолжение)



Расположение элементов на плате барьера ВІ-02-00

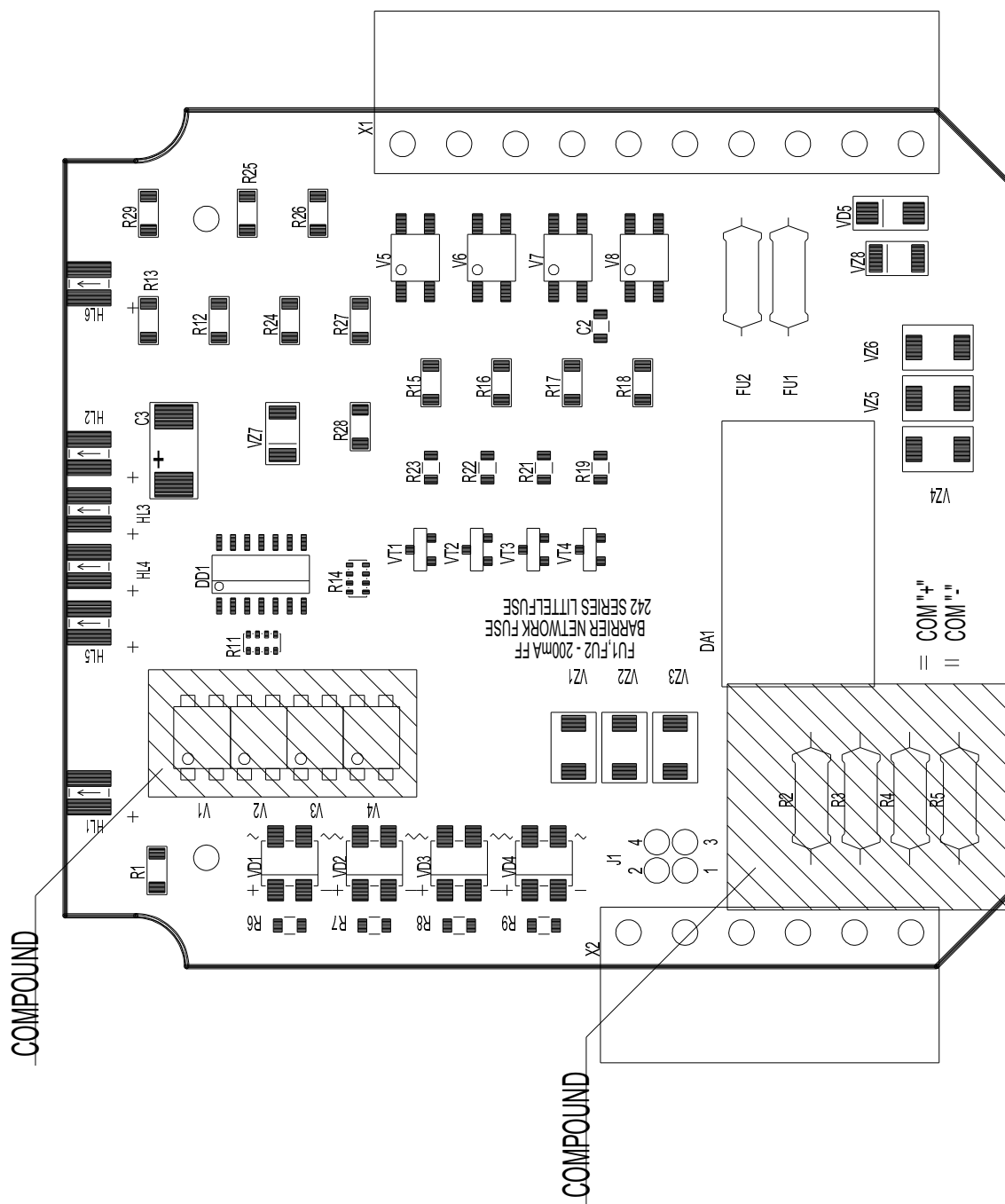
Приложение Д (продолжение)



Расположение элементов на плате барьера ВІ-02-01



Приложение Д (продолжение)



Расположение элементов на плате барьера ВІ-03

Приложение Е

