

Утвержден  
ЛЯЮИ.469539.007ПС-ЛУ

## **Блок преобразования интерфейсов**

**БПИ-2**

**Паспорт  
ЛЯЮИ.469539.007ПС**

**на 21 листе**

Перв. примен.  
ЛЯЮИ.469539.007

Литера

2017

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

## Содержание

1 Общие указания.....	3
2 Основные технические данные.....	4
3 Комплектность.....	8
4 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика).....	9
5 Консервация.....	10
6 Свидетельство об упаковывании .....	11
7 Свидетельство о приемке .....	12
8 Движение изделия в эксплуатации.....	13
9 Ремонт.....	15
10 Учет работы по бюллетеням и указаниям.....	17
11 Работы при эксплуатации .....	18
12 Хранение .....	19
13 Утилизация.....	20

## 1 Общие указания

Настоящий паспорт распространяется на «Блок преобразования интерфейсов БПИ-2» ЛЯЮИ.469539.007 (в дальнейшем БПИ-2).

БПИ-2 поставляется в собранном виде готовым к эксплуатации. Для ввода его в эксплуатацию необходимо установить корпус БПИ-2 в стойку 19'', надежно зафиксировав устройство с помощью винтов М6. Подключить электропитание БПИ-2 к электросети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц. К внешним каналам связи БПИ-2 подключить оборудование с интерфейсом RS-485/422. Для доступа к общей локальной сети или к сети Интернет можно использовать 2 канала Ethernet.



Рис. 1. БПИ-2

## 2 Основные технические данные

2.1 БПИ-2 является сервером последовательных портов и предназначен для подключения оборудования с интерфейсом RS-485/422 к общей локальной сети или к сети Интернет.

2.2 БПИ-2 работает под управлением ОС Linux на основе Debian, ядро ОС версии 4.1.0 и поддерживает систему программирования на технологических языках стандарта IEC-61131-3 Veremiz, что позволяет использовать его в качестве преобразователя протоколов и вычислительного ядра системы с большим набором источников данных на интерфейсе RS-485. Поддерживаются промышленные протоколы ModBus-RTU/TCP, SMRS, SMTCP.

Каналы RS-485 (1-16) доступны в ОС Linux как /dev/ttyUSB0...15, каналы RS-485 на разъемах X1 и X2 доступны в ОС как /dev/ttyS1 и /dev/ttyS2.

Каналы RS-485 могут функционировать в 2-х и 4-х проводном режиме, с поддержкой локального «эхо» или без него, с подключенными или отключенными встроенным терминаторами. Конфигурация каналов по умолчанию: 2-х проводной режим, без «эхо» и без терминаторов. Выбор режимов осуществляется с помощью переключателей, установленных на плате. Назначение контактов разъемов RS-485 1-16 приведено в таблице 1.

Контакт	RS-422	RS-485
1	-	-
2	-	-
3	TX+	A
4	TX-	B
5	RX-	-
6	RX+	-
7	GND	-
8	-	-

Таблица 1. Назначение контактов разъемов RS-485 1-16.

Устройство оборудовано аппаратным ключом на задней панели, управляющем автоматической загрузкой прикладной программы при запуске. В положении «Вкл» после загрузки устройства прикладная программа автоматически начнет исполнение. При положении «Выкл» после запуска среда исполнения перейдет в режим ожидания команд из системы проектирования Veremiz без автоматического запуска прикладной программы. Этот режим может быть использован в случае, когда составленная пользователем прикладная программа приводит к зависанию или перезагрузке устройства.

Устройство оборудовано сторожевым таймером, который доступен в ОС как устройство `/dev/watchdog`. Сторожевой таймер по умолчанию задействован в прикладной программе `Veremiz` и настроен на 16 секунд. Таким образом, в случае зависания прикладной программы автоматическая перезагрузка БПИ-2 произойдет через 16 секунд.

Время загрузки устройства после подачи электропитания: до 30 секунд.

Устройство загружается со съемного носителя, карты памяти `microSD`, установленной на процессорный модуль

БПИ-2 оборудован светодиодным индикатором на передней панели, сигнализирующим о некоторых состояниях устройства. После подачи питания светодиод должен загореться и гореть в течении 2 – 3 секунд, затем погаснуть. Это означает факт нормальной работы начального загрузчика. Светодиод зажигается в начале исполнения загрузчика и гаснет в начале старта ядра ОС `Linux`. Далее, после загрузки ОС `Linux` светодиод управляется прикладным программным обеспечением. По умолчанию, для проектов, выполненных в САПР `Veremiz` светодиод индицирует нормальное состояние, если горит постоянно, наличие ошибки, если светодиод мигает, и светодиод не горит, если прикладное ПО не стартовало по какой-либо причине (например аппаратный ключ на задней панели находится в состоянии `ВЫКЛ`).

Сетевые настройки устройства выполняются в соответствии с правилами `Linux Debian 8`. Для корректировки настроек необходимо подключиться к устройству по протоколу `SSH` и внести изменения в файл `/etc/network/interfaces`, после чего перезагрузить устройство командой `reboot` либо сетевую подсистему командой `«/etc/init.d/network restart»`. Настройки `DNS` необходимо указать в файле `/etc/resolv.conf`.

Установленная в БПИ-2 ОС поддерживает загрузку пакетов из удаленных репозитивов с помощью команды `apt-get install`. Для облегчения настройки и сетевой интеграции в состав ПО БПИ-2 может быть включен web-интерфейс управления `Webmin` (`apt-get install webmin`).

Сетевые настройки по умолчанию приведены в таблице 2.

Параметр	eth0 (LAN1)	eth1 (LAN2)
IP-адрес	192.168.0.101	192.168.1.101
Маска подсети	255.255.255.0	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.1	-
DNS	192.168.0.1	

Таблица 2. Сетевые настройки по умолчанию.

Для подключения по протоколу `SSH` используется логин `«root»`, пароль `«ineum»`.

2.3 БПИ-2 работает под управлением ОС Linux Debian 8.

2.4 Характеристики БПИ-2:

- Микропроцессор: Atmel SAMA5D3
- Количество каналов RS-485/422: До 18, с поканальной гальванической изоляцией (разъемы X1, X2, RS-485 1 – 16);
- Количество каналов Ethernet: 1 канал 10/100/1000 Мбит/с (LAN1), 1 канал 10/100 Мбит/с (LAN2);
- Операционная система: Linux 4.1.0 (Debian 8)
- Сетевые протоколы: HTTP, SSH, NTP, IPv4, DNS, DHCP, ARP, RFC2217, ModBUS-TCP, ModBUS-RTU, SMRS, SM-TCP
- Скорость передачи данных: до 921,6 Кбит/с
- Разъемы RS-485: RJ-45 (8 конт.)
- Способы настройки: SSH
- Материал корпуса: металл
- Электропитание: 220 В (АС)
- Потребляемая мощность: не более 35 ВА
- Крепление корпуса: в стойку 19”
- Электрическая прочность изоляции: 1500 В
- Габаритные размеры: 482х43х193 мм
- Вес: не более 3 кг
- Средства программирования: Veremiz с языками IEC 61131-3

2.5 БПИ-2 предназначен для непрерывной круглосуточной работы.

2.6 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (25±10)°С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.7 БПИ-2 при эксплуатации выдерживает воздействие климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

2.8 БПИ-2 удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ 32137-2013:

- группа исполнения III, электромагнитная обстановка средней степени жесткости, критерий качества функционирования А.

2.9 Класс безопасности БПИ-2 – 4.

2.10 БПИ-2 по способу защиты человека от поражения электрическим током удовлетворяет требованиям 01 класса по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.11 БПИ-2 отвечает требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возгорания не более  $10^{-6}$  в год.

2.12 БПИ-2 в упаковке должен храниться в складских помещениях у изготовителя и потребителя при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при 25 °С. В воздухе в помещении для хранения содержание коррозионных агентов не должно превышать значений, установленных для атмосферы любого типа (по сернистому газу и хлоридам) по ГОСТ 15150-69. Не допускается наличие паров кислот и щелочей.

2.13 Для транспортирования БПИ-2 должен быть упакован в транспортную тару.

2.14 БПИ-2 должен выдерживать транспортирование на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках).

2.15 Транспортирование БПИ-2 допускается при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С, относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа и транспортной тряске с ускорением  $98 \text{ м/с}^2$  при длительности ударного импульса 16 мс, число ударов -  $1000 \pm 10$  в направлении обозначенном на таре.

БПИ-2 должен выдерживать удары при свободном падении с высоты 500 мм в направлении, указанном на таре.

2.16 Размещение и крепление транспортных ящиков должны обеспечивать устойчивость их положения, исключать смещение и удары при транспортировании.

2.17 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования предупредительных надписей на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности БПИ-2.

### 3 Комплектность

Комплект поставки БПИ-2 приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Комплект поставки БПИ-2.

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
ЛЯЮИ.469539.007	Блок преобразования интерфейсов БПИ-2 в том числе:	1		
ЛЯЮИ.467451.041-01	Модуль процессора МП12.1	1		
ЛЯЮИ.467451.040-01	Модуль согласования интерфейсов МСИ-2.1	1		
Эксплуатационные документы				
ЛЯЮИ.469539.007ПС	Блок преобразования интерфейсов БПИ-2 Паспорт	1		
ЛЯЮИ.467451.041-01ЭТ	Модуль процессора МП12.1 Этикетка	1		
ЛЯЮИ.467451.040-01ЭТ	Модуль согласования интерфейсов МСИ-2.1 Этикетка	1		
ЛЯЮИ.469539.007Э4	Блок преобразования интерфейсов БПИ-2 Схема электрическая соединений	1		

#### 4 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика)

Ресурс изделия до первого \_\_\_\_\_ среднего \_\_\_\_\_

ремонта \_\_\_\_\_ 30000 час \_\_\_\_\_  
параметр, характеризующий наработку

в течение срока службы \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_ лет, в том числе срок хранения

\_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ года \_\_\_\_\_ без переконсервации с момента изготовления  
в консервации (упаковке) изготовителя

\_\_\_\_\_ в складских помещениях \_\_\_\_\_

Межремонтный ресурс \_\_\_\_\_ 15000 час \_\_\_\_\_  
параметр, характеризующий наработку

при \_\_\_\_\_ нескольких \_\_\_\_\_ ремонтах в течение срока службы \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_ лет

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Гарантийный срок хранения \_\_\_\_\_ 24 месяца с даты поставки \_\_\_\_\_

Гарантийный срок эксплуатации \_\_\_\_\_ 36 месяцев с момента отгрузки \_\_\_\_\_

## 5 Консервация

Сведения о консервации приведены в таблице 2

Таблица 2 - Консервация

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись
	На БПИ-2 надет чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,20 мм. Внутри чехла вложены мешочки с силикагелем-осушителем. Чехол герметизирован.	2	

## 6 Свидетельство об упаковывании

Блок преобразования интерфейсов  
наименование изделия

ЛЯЮИ.469539.007  
обозначение

№  
заводской номер

упакован(а) на

ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»  
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 7 Свидетельство о приемке

Блок преобразования интерфейсов  
наименование изделия

ЛЯЮИ.469539.007  
обозначение

\_\_\_\_\_  
заводской номер

изготовлен(а) и принят(а) в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан(а) годным(ой) для эксплуатации.

Начальник БТК 3.2 ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

-----  
линия отреза при отправке на экспорт

Руководитель  
предприятия

ЛЯЮИ.469539.007  
обозначение документа,  
по которому производится поставка

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

Заказчик (при наличии)

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 8 Движение изделия в эксплуатации

8.1 Сведения о движении изделия при эксплуатации приведены в таблице 3

Таблица 3 - Сведения о движении изделия при эксплуатации

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			С начала эксплуатации	После последнего ремонта		

8.2 Данные о передаче изделия от одного потребителя к другому, а также сведения о техническом состоянии изделия на момент передачи приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Данные о передаче изделия от одного потребителя к другому.

Дата	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата документа)	Предприятие, должность и подпись		Примечание
			Сдавшего	Принявшего	

8.3 Сведения о закреплении изделия при эксплуатации приведены в таблице 5

Таблица 5 - Сведения о закреплении изделия при эксплуатации

Наименование изделия (составной части) и обозначение	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		Закрепление	Открепление	

## 9 Ремонт

### 9.1 Краткие записи о произведенном ремонте

Блок преобразования интерфейсов БПИ-2

наименование изделия

ЛЯЮИ.469539.007

обозначение

№

заводской номер

\_\_\_\_\_ предприятие, дата

Наработка с начала  
эксплуатации

\_\_\_\_\_ параметр, характеризующий ресурс или срок службы

Наработка после последнего  
ремонта

\_\_\_\_\_ параметр, характеризующий ресурс или срок службы

Причина поступления в ремонт

Сведения о произведенном ремонте

\_\_\_\_\_ вид ремонта и краткие

\_\_\_\_\_ сведения о ремонте

### 9.2 Данные приемо-сдаточных испытаний

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 10 Учет работы по бюллетеням и указаниям

Учет работы по бюллетеням и указаниям приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Учет работы по бюллетеням и указаниям

Номер бюллетеня (указания)	Краткое содержание работы	Установленный срок выполнения	Дата выполнения	Должность, фамилия и подпись	
				Выполнившего работу	Проверившего работу

## 11 Работы при эксплуатации

### 11.1 Учет выполнения работы согласно таблице 7.

Таблица 7 - Учет выполнения работы

Дата	Наименование работы и причина ее выполнения	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		Выполнившего работу	Проверившего работу	

### 11.2 Особые замечания по эксплуатации и аварийным случаям

---

---

---

### 11.3 Сведения о рекламациях

---

---

---

---

## 12 Хранение

Сведения о хранении приведены в таблице 8

Таблица 8 - Сведения о хранении

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание
Приемки на хранение	Снятия с хранения			

## 13 Утилизация

Составные части БПИ-2 не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы (эксплуатации).

Утилизация основных частей БПИ-2 и его составных частей производится специалистами организации-потребителя в соответствии с регламентирующими документами на утилизацию электронных устройств, не представляющих опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

