

ПАО «Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука»

Утвержден

ЛЯЮИ.469535.150РЭ-УЛ

**МОДУЛЬ-НОСИТЕЛЬ  
МОДУЛЯ ПРОЦЕССОРА БПИ**

**Руководство по эксплуатации**

**ЛЯЮИ.469535.150РЭ**

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

Пере. примен.  
ЛЯЮИ.469535.150

Справа. №

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является основным руководящим документом по эксплуатации модуля-носителя модуля процессора БПИ ЛЯЮИ.469535.150 (далее по тексту – МНМП-БПИ) и предназначено для обслуживающего персонала в местах эксплуатации.

К эксплуатации МНМП-БПИ могут быть допущены лица, имеющие опыт эксплуатации вычислительных комплексов (ВК) общего назначения и прошедшие курс соответствующей подготовки для эксплуатации данных ВК. Эти лица должны быть аттестованы на знание Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ) при обслуживании электроустановок напряжением до 1000 В и должны иметь соответствующее удостоверение об аттестации.

Перечень сокращений, принятых в данном руководстве, приведен в конце документа.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Ине. № дубл.

Подп. и дата

Ине. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Назарова		
	Пров.	Прилипко		
	Н. контр.	Золотова		
	Утв.	Глухов		

<b>ЛЯЮИ.469535.150РЭ</b>					
<b>Модуль-носитель модуля процессора БПИ Руководство по эксплуатации</b>			Лит	Лист	Листов
				2	2
			<b>ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»</b>		

## Содержание

001.00.00	Описание и работа .....	4
001.10.00	Описание и работа МНМП-БПИ .....	4
001.10.01	Назначение МНМП-БПИ .....	4
001.10.02	Основные технические характеристики МНМП-БПИ .....	4
001.10.03	Состав МНМП-БПИ .....	5
001.10.04	Условия эксплуатации МНМП-БПИ .....	8
001.10.05	Устройство и работа МНМП-БПИ .....	9
001.10.06	Маркировка .....	13
001.10.07	Упаковка .....	16
002.00.00	Использование по назначению .....	17
002.10.00	Эксплуатационные ограничения .....	17
002.20.00	Подготовка МНМП-БПИ к использованию .....	17
002.30.00	Использование МНМП-БПИ .....	18
003.00.00	Техническое обслуживание .....	18
003.10.00	Техническое обслуживание МНМП-БПИ .....	18
003.10.01	Общие указания .....	18
003.10.02	Меры безопасности .....	18
003.10.03	Порядок технического обслуживания .....	19
003.10.04	Консервация .....	20
003.10.05	Расконсервация .....	20
003.10.06	Переконсервация .....	20
004.00.00	Текущий ремонт .....	21
004.10.00	Общие указания .....	21
004.20.00	Меры безопасности .....	21
005.00.00	Хранение .....	23
006.00.00	Транспортирование .....	24
007.00.00	Утилизация .....	24
	Перечень сокращений .....	25

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

**ЛЯЮИ.469535.150РЭ**

**001.00.00 Описание и работа**

**001.10.00 Описание и работа МНМП-БПИ**

**001.10.01 Назначение МНМП-БПИ**

МНМП-БПИ выполняет функцию платы сопряжения модуля процессора, выполненного в форм-факторе COM Express Type 6 с внешним оборудованием.

**001.10.02 Основные технические характеристики МНМП-БПИ**

Основные технические данные МНМП-БПИ приведены в таблице 001.1.

Таблица 001.1 - Основные технические данные МНМП-БПИ

Наименование параметра	Значение
Напряжения питающей сети, В	+12
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры, мм	179×122
Масса, кг	0,1
Система охлаждения	Кондуктивный тип отвода тепла
Внешние интерфейсные каналы, (шт.):	
– Gigabit Ethernet	2
– USB 2.0	6
– SATA 2.0	3
– RS-232	1
– GPIO	8
– HD-AUDIO	1
– HDMI	1

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

4

### 001.10.03 Состав МНМП-БПИ

Основным элементом МНМП-БПИ является печатная плата с установленными на ней интегральными микросхемами и соединителями.

В состав МНМП-БПИ входят следующие основные составные части:

- плата печатная многослойная МНМП-БПИ ЛЯЮИ.687255.041;
- микросхема интегральная MAX3232ID (RS232);
- источники питания 3,3В; 5В;
- соединитель «XS1» p.n. 3-1827233-6 фирмы TE connectivity;

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Внешний вид МНМП-БПИ показан на рисунках 001.1, 001.2.

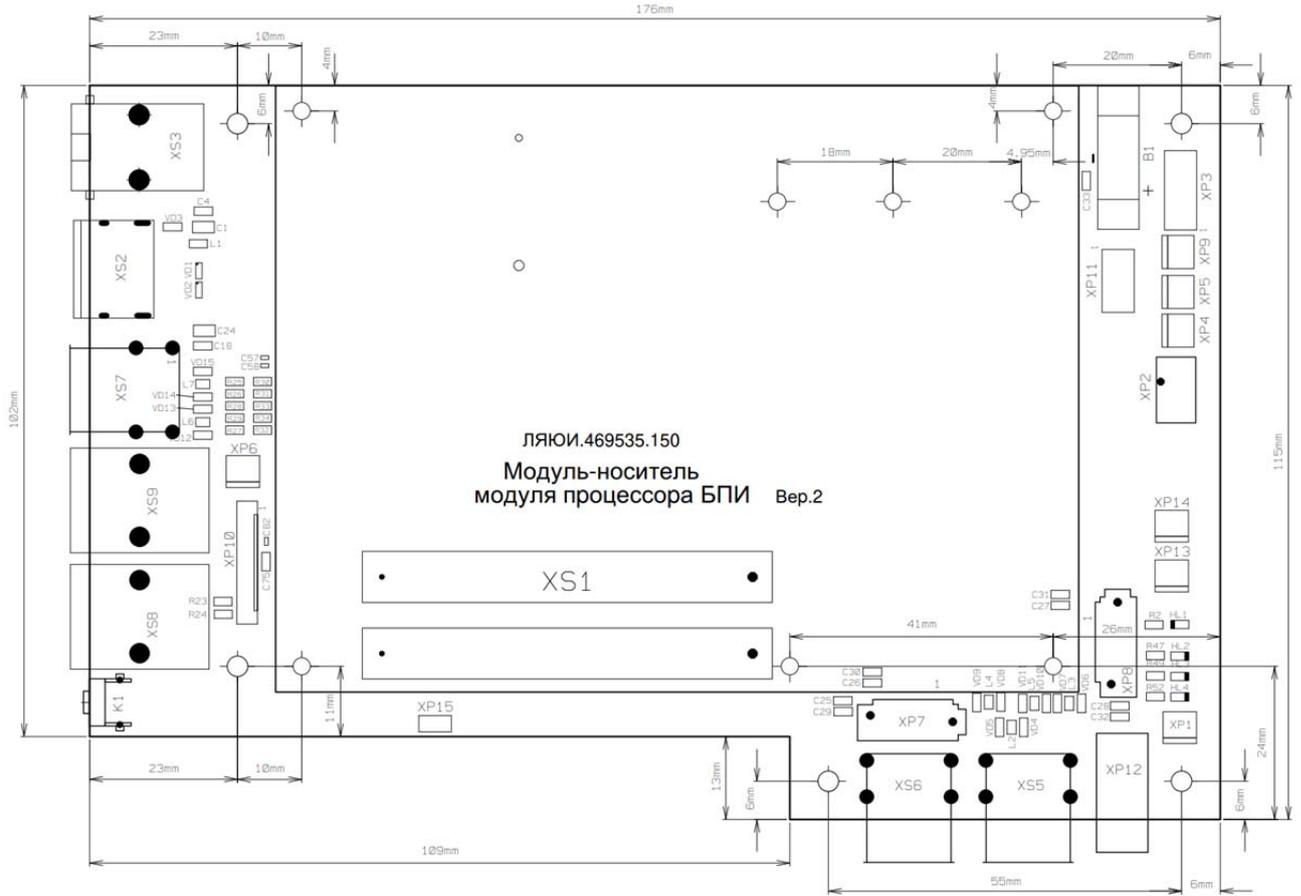


Рисунок 001.1 – Внешний вид МНМП-БПИ (вид сверху)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

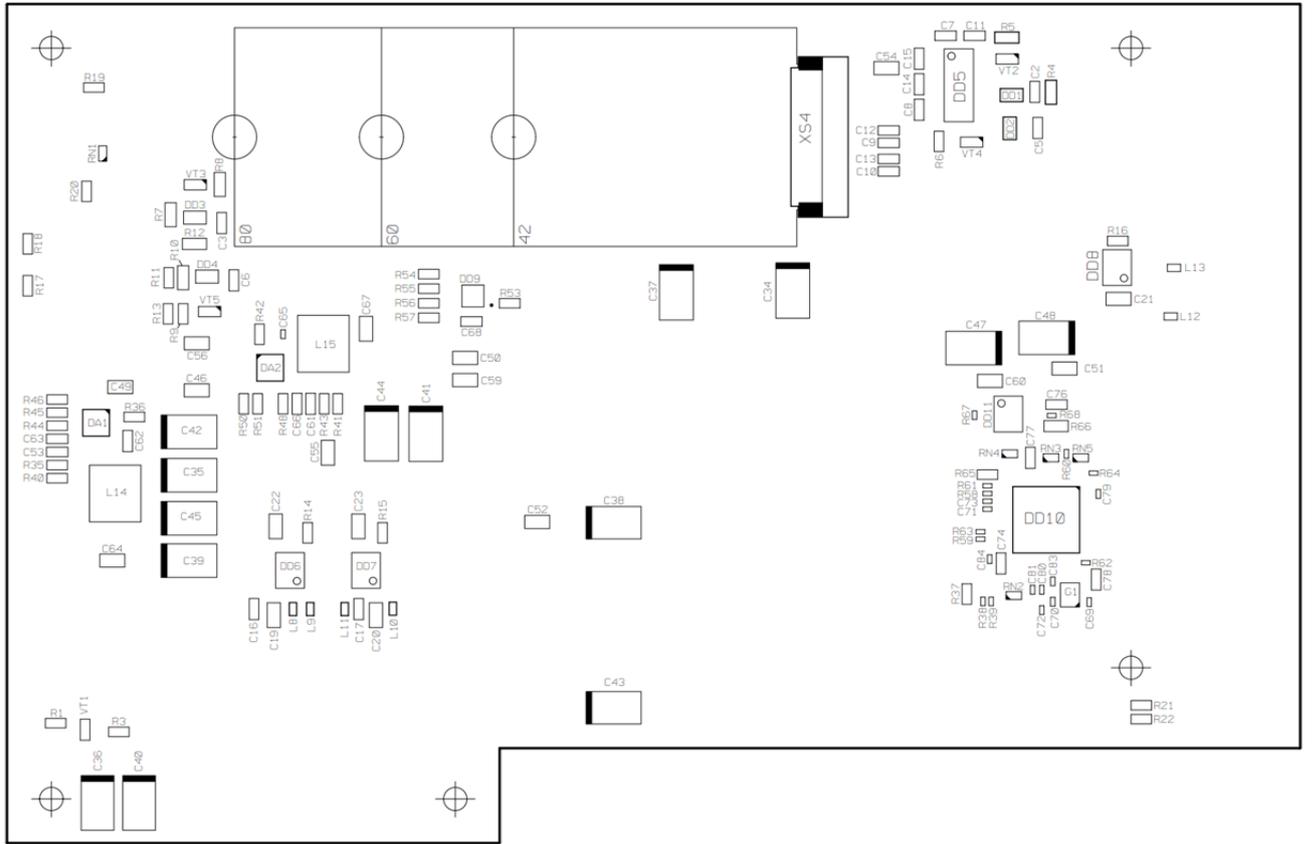


Рисунок 001.2 – Внешний вид МНМП-БПИ (вид снизу)

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

**001.10.04 Условия эксплуатации МНМП-БПИ:**

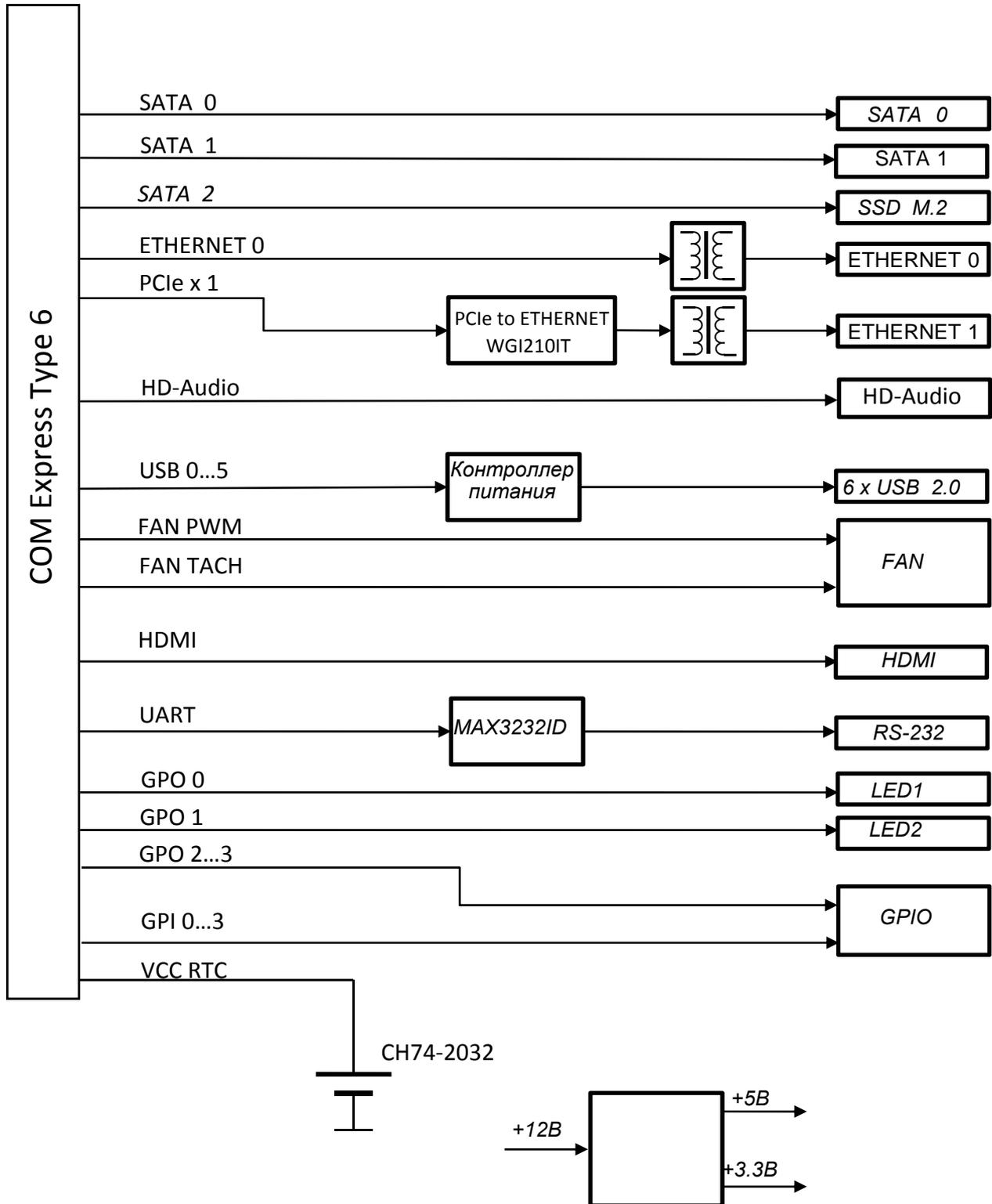
- рабочая пониженная температура окружающей среды минус 40 °С;
- рабочая повышенная температура окружающей среды плюс 50 °С;
- диапазон изменения рабочей температуры окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С;
- кратковременная рабочая повышенная температура окружающей среды плюс 60 °С;
- пониженная предельная температура окружающей среды минус 40 °С;
- повышенная предельная температура окружающей среды плюс 85 °С;
- диапазон изменения предельной температуры окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °С;
- повышенная относительная влажность окружающего воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С;
- пониженная влажность воздуха 20 % при температуре плюс 30 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ЛЯЮИ.469535.150РЭ					Лист
										8
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 001.10.05 Устройство и работа МНМП-БПИ

Структурная схема МНМП-БПИ показана на рисунке 001.3.

Рисунок 001.3 - Структурная схема МНМП-БПИ



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

МНМП-БПИ представляет собой плату сопряжения с модулем процессора и обеспечивает следующие функциональные возможности:

- подключение оборудования по двум каналам интерфейса SATA;
- подключение средств отображения по интерфейсу HDMI;
- подключение оборудования по двум каналам GB Ethernet ;
- подключение оборудования по 6-ти каналам USB 2.0;
- подключение средств воспроизведения звука по интерфейсу HDA;
- подключение оборудования по последовательному интерфейсу RS-232;
- подключение SSD накопителя в форм-факторе M.2;
- подключение внешнего элемента питания 3.3В (типа CR-2032);
- управление вентилятором;

МНМП-БПИ имеет следующие внешние разъемы:

- Gb Ethernet (Ethernet 1000BASE-T) - JXD0-0001NL;
- RS-232 – TJ2-6P4C;
- USB - TE 5787617-1;
- SATA 2.0 - MOLEX 0678005005;
- GPIO – 8 дискретных сигналов ввода-вывода, PLD-10;
- SSD накопитель в форм-факторе M.2 – TE 1-2199230-4 M.2

В состав МНМП-БПИ входит сторожевой таймер типа MAX6371KA+T. Время срабатывания таймера составляет 60 сек. Сторожевой таймер управляется по линии GPO3. Для подключения сторожевого таймера необходимо установить перемычку на соединитель XP15.

МНМП-БПИ использует питающее напряжение +12 В.

В таблице 001.2 приведены величины максимально допустимых напряжений на линиях питания, превышение которых может привести к повреждению МНМП-БПИ. Рекомендуется в цепях электропитания МНМП-БПИ использовать фильтры синфазных и парафазных помех, а также разрядники, защищающие от импульсных перенапряжений.

Таблица 001.2

Питающее напряжение	Минимальное значение, В	Максимальное значение, В
+12 В	11,4	12,6

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Распределение сигналов на внешних соединителях МНМП-БПИ приведено в таблицах 001.3-001.12

Таблица 001.3 - Распределение сигналов на соединителе «XS1» COM Express МНМП-БПИ

Номер вывода	Ряд А	Ряд В	Ряд С	Ряд D
1	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
2	GBE0_MDI3-	GBE0_ACT#	GND	GND
3	GBE0_MDI3+	NU	NU	NU
4	GBE0_LINK100#	NU	NU	NU
5	GBE0_LINK1000#	NU	GND	GND
6	GBE0_MDI2-	NU	NU	NU
7	GBE0_MDI2+	NU	NU	NU
8	GBE0_LINK#	NU	GND	GND
9	GBE0_MDI1-	NU	NU	NU
10	GBE0_MDI1+	NU	NU	NU
11	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
12	GBE0_MDI0-	PWRBTN#	NU	NU
13	GBE0_MDI0+	SMB_CK	NU	NU
14	GBE0_CTREF	SMB_DAT	GND	GND
15	SUS_S3#	NU	NU	DDI1_CTRLCLK_A UX+
16	SATA0_TX+	SATA1_TX+	NU	DDI1_CTRLDATA_AUX-
17	SATA0_TX-	SATA1_TX-	RSVD	RSVD
18	SUS_S4#	SUS_STAT#	RSVD	RSVD
19	SATA0_RX+	SATA1_RX+	NU	NU
20	SATA0_RX-	SATA1_RX-	NU	NU
21	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
22	SATA2_TX+	SATA3_TX+	NU	NU
23	SATA2_TX-	SATA3_TX-	NU	NU
24	SUS_S5#	PWR_OK	DDI1_HPD	RSVD
25	SATA2_RX+	SATA3_RX+	NU	RSVD
26	SATA2_RX-	SATA3_RX-	NU	DDI1_PAIR0+
27	NU	WDT (всегда 0)	RSVD	DDI1_PAIR0-
28	SATA_ACT#	NU	RSVD	RSVD
29	AC/HDA_SYNC	NU	NU	DDI1_PAIR1+
30	AC/HDA_RST#	AC/HDA_SDIN0	NU	DDI1_PAIR1-
31	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
32	AC/HDA_BITCLK	NU	DDI2_CTRLCLK_AU X+	DDI1_PAIR2+
33	AC/HDA_SDOUT	I2C_CK	DDI2_CTRLDATA_A UX-	DDI1_PAIR2-
34	NU	I2C_DAT	NU	NU
35	THRMTRIP#	NU	RSVD	RSVD

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

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

11

Номер вывода	Ряд А	Ряд В	Ряд С	Ряд D
36	USB6-	USB7-	NU	DDI1_PAIR3+
37	USB6+	USB7+	NU	DDI1_PAIR3-
38	USB_6_7_OC#	USB_4_5_OC#	NU	RSVD
39	USB4-	USB5-	NU	DDI2_PAIR0+
40		USB5+	NU	DDI2_PAIR0-
41	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
42	USB2-	USB3-	NU	DDI2_PAIR1+
43	USB2+	USB3+	NU	DDI2_PAIR1-
44	USB_2_3_OC#	USB_0_1_OC#	NU	DDI2_HPD
45	USB4+	USB1-	RSVD	RSVD
46	USB0+	USB1+	NU	DDI2_PAIR2+
47	VCC_RTC	EXCD1_PERST#	NU	DDI2_PAIR2-
48	EXCD0_PERST#	NU	RSVD	RSVD
49	NU	SYS_RESET#	NU	DDI2_PAIR3+
50	NU	CB_RESET#	NU	DDI2_PAIR3-
51	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
52	NU	NU	PEG_RX0+	PEG_TX0+
53	NU	NU	PEG_RX0-	PEG_TX0-
54	GPI0	GPO1	TYPE0# (всегда OPEN)	NU
55	NU	NU	PEG_RX1+	PEG_TX1+
56	NU	NU	PEG_RX1-	PEG_TX1-
57	GND	GPO2	TYPE1# (всегда OPEN)	TYPE2# (всегда GND)
58	PCIE_TX3+	PCIE_RX3+	PEG_RX2+	PEG_TX2+
59	PCIE_TX3-	PCIE_RX3-	PEG_RX2-	PEG_TX2-
60	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
61	PCIE_TX2+	PCIE_RX2+	PEG_RX3+	PEG_TX3+
62	PCIE_TX2-	PCIE_RX2-	PEG_RX3-	PEG_TX3-
63	GPI1	GPO3	RSVD	RSVD
64	PCIE_TX1+	PCIE_RX1+	RSVD	RSVD
65	PCIE_TX1-	PCIE_RX1-	PEG_RX4+	PEG_TX4+
66	GND	WAKE0#	PEG_RX4-	PEG_TX4-
67	GPI2	NU	RSVD	GND
68	PCIE_TX0+	PCIE_RX0+	PEG_RX5+	PEG_TX5+
69	PCIE_TX0-	PCIE_RX0-	PEG_RX5-	PEG_TX5-
70	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
71	LVDS_A0+	LVDS_B0+	PEG_RX6+	PEG_TX6+
72	LVDS_A0-	LVDS_B0-	PEG_RX6-	PEG_TX6-
73	LVDS_A1+	LVDS_B1+	GND	GND
74	LVDS_A1-	LVDS_B1-	PEG_RX7+	PEG_TX7+
75	LVDS_A2+	LVDS_B2+	PEG_RX7-	PEG_TX7-
76	LVDS_A2-	LVDS_B2-	GND	GND
77	LVDS_VDD_EN	LVDS_B3+	RSVD	RSVD
78	LVDS_A3+	LVDS_B3-	PEG_RX8+	PEG_TX8+

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Номер вывода	Ряд А	Ряд В	Ряд С	Ряд D
79	LVDS_A3-	LVDS_BKLT_EN	PEG_RX8-	PEG_TX8-
80	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
81	LVDS_A_CK+	LVDS_B_CK+	PEG_RX9+	PEG_TX9+
82	LVDS_A_CK-	LVDS_B_CK-	PEG_RX9-	PEG_TX9-
83	LVDS_I2C_CK	LVDS_BKLT_CT RL	RSVD	RSVD
84	LVDS_I2C_DAT	VCC_5V_SBY	GND	GND
85	GPI3	VCC_5V_SBY	PEG_RX10+	PEG_TX10+
86	NU	VCC_5V_SBY	PEG_RX10-	PEG_TX10-
87	NU	VCC_5V_SBY	GND	GND
88	PCIE_CLK_REF+	NU	PEG_RX11+	PEG_TX11+
89	PCIE_CLK_REF-	NU	PEG_RX11-	PEG_TX11-
90	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
91	SPI_POWER (+3.3B)	NU	PEG_RX12+	PEG_TX12+
92	SPI_MISO	NU	PEG_RX12-	PEG_TX12-
93	GPO0	NU	GND	GND
94	SPI_CLK	NU	PEG_RX13+	PEG_TX13+
95	SPI_MOSI	NU	PEG_RX13-	PEG_TX13-
96	NU	NU	GND	GND
97	TYPE10# (всегда OPEN)	SPI_CS# (CS2- КПИ-2)	RSVD	RSVD
98	SER0_TX	NU	PEG_RX14+	PEG_TX14+
99	SER0_RX	NU	PEG_RX14-	PEG_TX14-
100	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)
101	SER1_TX	FAN_PWNOUT	PEG_RX15+	PEG_TX15+
102	SER1_RX	FAN_TACHIN	PEG_RX15-	PEG_TX15-
103	NU	NU	GND	GND
104	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
105	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
106	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
107	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
108	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
109	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V	VCC_12V
110	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)	GND (FIXED)

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

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Таблица 001.4 - Распределение сигналов на соединителе «XP3»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	GPI0(3.3V pull up)
2	GND
3	GPO2
4	GPI2(3.3V pull up)
5	GPI1(3.3V pull up)
6	GND
7	GPO3
8	GPI3 (3.3V pull up)
9	GND
10	+3.3V (serial resistor 330 Ом)

Таблица 001.5 - Распределение сигналов на соединителе «XP10»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	Vcc
2	GND
3	GE 1 MDI0+
4	GE 1 MDI0-
5	GE 1 MDI1+
6	GE 1 MDI1-
7	GE 1 MDI2+
8	GE 1 MDI2-
9	GE 1 MDI3+
10	GE 1 MDI3-
11	GND
12	NC
13	GE 1 GETH
14	GE 1 LED0

Таблица 001.6 - Распределение сигналов на соединителе «XP11»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	HDA_SDO
2	HDA_SDI
3	HDA_CLK
4	HDA_RST
5	HDA_SYNC
6	+3.3V
7	GND
8	+12V

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

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Таблица 001.7 - Распределение сигналов на соединителе «XP9»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+12V (serial resistor 1 кОм)
2	GND

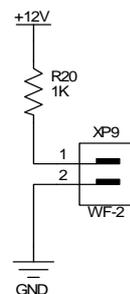


Таблица 001.8 - Распределение сигналов на соединителе «XP5»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+3.3V
2	GPO1(serial resistor 330 Ом)

Таблица 001.9- Распределение сигналов на соединителе «XP4»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+3.3V
2	GPO0(serial resistor 330 Ом)

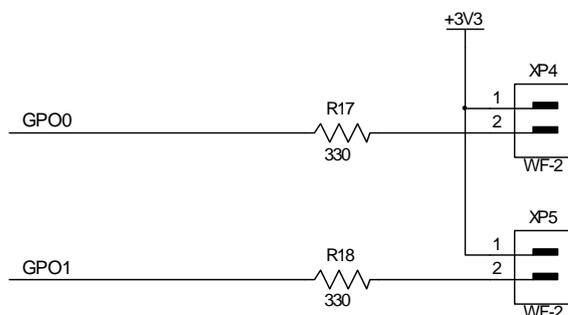
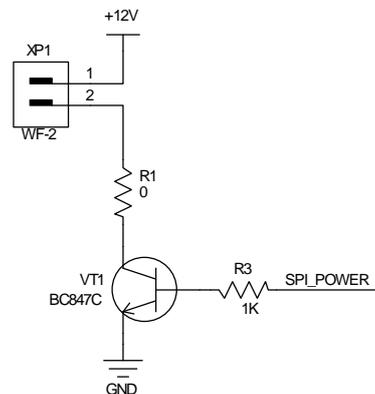


Таблица 001.10 - Распределение сигналов на соединителях «XP13» и «XP14»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+5V
2	GND

Таблица 001.11 - Распределение сигналов на соединителе «XP1»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+12V
2	SPI POWER



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

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

Таблица 001.12 - Распределение сигналов на соединителе «XP12»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	+12V
2	GND

Таблица 001.13 - Распределение сигналов на соединителе «XS3»

Номер вывода	Наименование сигнала
1	RXD
2	TXD
3	GND
4	GND

#### 001.10.06 Маркировка

Маркировка МНМП-БПИ произведена в соответствии с конструкторской документацией.

#### 001.10.07 Упаковка

Упаковка МНМП-БПИ, предназначенная для упаковывания, консервации, транспортирования и хранения МНМП-БПИ.

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

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

16

## 002.00.00 Использование по назначению

### 002.10.00 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация МНМП-БПИ допускается при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С и повышенной относительной влажности воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С.

### 002.20.00 Подготовка МНМП-БПИ к использованию

Перед установкой МНМП-БПИ в БЦВМ производится расконсервация МНМП-БПИ, согласно пункта 003.10.05.

Перед расконсервацией, если МНМП-БПИ находился в условиях пониженной температуры, его выдерживают в упаковке в помещении при температуре от плюс 15 до плюс 35 °С в течение четырех часов. После этого производят расконсервацию МНМП-БПИ.

Проверяют комплектность поставки МНМП-БПИ в соответствии с разделом «Комплектность» паспорта ЛЯЮИ.469535.150ПС.

Производят внешний осмотр МНМП-БПИ, убеждаются в целостности, отсутствии трещин и сколов на поверхности МНМП-БПИ.

Для установки модуля процессора на плату МНМП-БПИ необходимо выполнить следующие действия:

- перед началом работы убедиться, что питание МНМП-БПИ отключено;
- надеть антистатический браслет;
- аккуратно вставить модуль процессора в соединитель COM Express несущей платы МНМП-БПИ;
- используя соответствующую отвертку, закрепить модуль на несущей плате через крепежные отверстия МНМП-БПИ (рисунок 001.1), прикрутив пять винтов М2,5.

Для извлечения модуля процессора из несущей платы МНМП-БПИ необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питающее напряжение на плате МНМП-БПИ;
- надеть антистатический браслет;
- используя соответствующую отвертку, открутить пять винтов М2,5, которые крепят модуль процессора к плате МНМП-БПИ, из крепежных отверстий МНМП-БПИ (рисунок 001.1);
- извлечь модуль процессора из несущей платы МНМП-БПИ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

17

## 002.30.00 Использование МНМП-БПИ

МНМП-БПИ рассчитан на непрерывную круглосуточную работу в течение срока службы с учетом отключений, необходимых для технического обслуживания.

МНМП-БПИ не требует при эксплуатации работ по настройке и регулировке.

## 003.00.00 Техническое обслуживание

### 003.10.00 Техническое обслуживание МНМП-БПИ

#### 003.10.01 Общие указания

Техническое обслуживание (ТО) проводится для обеспечения работоспособности МНМП-БПИ.

Единая система комплексного технического обслуживания МНМП-БПИ, находящегося в использовании, включает следующие виды технического обслуживания:

- контрольный осмотр (КО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1).

Контрольный осмотр проводится обслуживающим персоналом каждый раз при подготовке МНМП-БПИ к использованию по назначению. Трудоемкость проведения КО составляет 0,1 чел/ч.

Техническое обслуживание № 1 предназначено для поддержания МНМП-БПИ в исправном состоянии до очередного ТО-1. ТО-1 проводится обслуживающим персоналом один раз в год. Трудоемкость проведения ТО-1 составляет 1,0 чел/ч.

#### 003.10.02 Меры безопасности

К работе с МНМП-БПИ допускается персонал, прошедший специальную подготовку в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей.

Все виды работ с МНМП-БПИ должны проводиться в помещениях, в которых отсутствует взрывоопасная среда, токопроводящая пыль, кислотные, щелочные или другие химически активные примеси, разрушающе действующие на изоляцию токоведущих частей МНМП-БПИ.

#### Меры предосторожности

При проведении технического обслуживания МНМП-БПИ необходимо соблюдение следующих мер предосторожности:

- при очистке поверхности МНМП-БПИ от пыли и грязи не допускать затекания жидкости внутрь МНМП-БПИ;
- при промывке контактов соединителей избегать попадания спирта на поверхности, покрытые лаком;
- при любой работе с МНМП-БПИ необходимо надевать антистатический заземляющий браслет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

18

### 003.10.03 Порядок технического обслуживания

Для проведения технического обслуживания разрешается выводить МНМП-БПИ только из исправного состояния.

Работы по техническому обслуживанию проводить согласно указаниям по технике безопасности, изложенным в данном РЭ.

При проведении технического обслуживания большей периодичности в них включаются все виды технического обслуживания меньшей периодичности.

Перечень работ, проводимых при различных видах технического обслуживания, приведен в таблице 003.1.

Таблица 003.1

Наименование объекта ТО и работы	Вид ТО		Примечание
	КО	ТО-1	
МНМП-БПИ			
Внешний осмотр	+	+	Убедиться в отсутствии механических повреждений модуля.
Удаление пыли и грязи с поверхности модуля.	+	+	Удаление пыли с поверхности модуля, проводить мягкой длинноворсовой кистью, а удаление грязи хлопчатобумажной тканью, смоченной в случае сильного загрязнения спиртом этиловым техническим ректифицированным.
Промывка контактов соединителей модуля.	-	+	Произвести с помощью кисточки, смоченной спиртом промывку контактов соединителей. Нормы расхода спирта ректифицированного на промывку контактов соединителей одной панели - 0,01 кг, бязи - 0,02 м <sup>2</sup> .
Проверка эксплуатационной документации	-	+	Проверить наличие и состояние эксплуатационной документации. Все необходимые разделы паспорта должны быть правильно и аккуратно заполнены.
<p>Примечания</p> <p>1 Знак «+» означает проведение данного вида работ.</p> <p>2 Знак «- » означает отсутствие данного вида работ.</p>			

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

19

#### 003.10.04 Консервация

Консервации подвергают годный к эксплуатации МНМП-БПИ по варианту защиты ВЗ-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-5 ГОСТ 9.014-78. Консервацию МНМП-БПИ осуществляют следующим образом:

- упаковываемый МНМП-БПИ, мешочек наполненный силикагель-индикатором, мешочки с силикагелем поместить в чехол из полиэтиленовой пленки. Силикагель должен быть просушен при температуре от 150 до 170 °С в течение четырех часов при обязательном периодическом его перемешивании;
- удалить избыточный воздух из чехла, для чего после заделки последнего шва откачать воздух или обжечь вручную до слабого прилегания чехла к МНМП-БПИ;
- заварить герметично чехол, оставив запас 40 мм, для последующей трехкратной переконсервации;
- время от начала размещения силикагеля до окончания сварки шва не должно превышать двух часов;
- если МНМП-БПИ подвергался воздействию влаги, то перед консервацией его необходимо просушить в течение двух суток, очистить от пыли и влаги;
- эксплуатационную документацию поместить в чехол;
- чехол герметично заварить.

#### 003.10.05 Расконсервация

Расконсервацию МНМП-БПИ осуществляют следующим образом:

- осмотреть упаковку, в которой упакован МНМП-БПИ, убедиться в целостности клейм на упаковке и отсутствии повреждений;
- открыть упаковку, извлечь МНМП-БПИ;
- освободить МНМП-БПИ от полиэтиленового чехла (при открытии чехла отрезать минимальную по ширине полосу со швом);
- освободить от полиэтиленового чехла эксплуатационную документацию;
- консервационные материалы уложить в упаковку.

#### 003.10.06 Переконсервация

Переконсервацию МНМП-БПИ производят по истечении срока хранения (через 3 года) и каждый раз при обнаружении дефектов консервации при ежегодных контрольных осмотрах в процессе хранения.

Переконсервацию МНМП-БПИ осуществляется путем частичного вскрытия чехла, заменой или прокаливанием силикагеля технического по ГОСТ 3956-76 и силикагеля-индикатора по ГОСТ 8984-75 (предварительно просушенных, согласно пункту 003.10.04) и повторной герметизации чехла.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	<b>ЛЯЮИ.469535.150РЭ</b>	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 004.00.00 Текущий ремонт

### 004.10.00 Общие указания

Ремонт МНМП-БПИ на месте эксплуатации сводится к диагностике отказа и замене неисправного МНМП-БПИ на исправный МНМП-БПИ.

Ремонт и восстановление неисправного МНМП-БПИ производится на централизованной ремонтной базе или на предприятии-изготовителе.

### 004.20.00 Меры безопасности

МНМП-БПИ является относительно легкоразъемным оборудованием, которое не требует никакого специального монтажного оборудования, кроме обычной отвертки с набором съемных головок (или набора отверток) и запястного антистатического браслета.

Для снятия или установки МНМП-БПИ, необходимо использовать следующий инструмент и приспособления:

- набор отверток;
- браслет антистатический;
- антистатическую упаковку (поверхность).

Перед выполнением каких-либо ремонтных работ необходимо надеть антистатический браслет на запястье и соединить его с заземленным устройством.

#### Меры предосторожности, связанные с электростатическими разрядами

Электростатический разряд способен повредить интегральные микросхемы МНМП-БПИ. Поэтому необходимо соблюдать приведенные ниже предосторожности для уменьшения риска повреждения интегральных микросхем от электростатического разряда:

- необходимо брать руками МНМП-БПИ только за его непроводящие электрический ток края;
- при любой работе внутри МНМП-БПИ, необходимо надевать антистатический заземляющий браслет;
- необходимо устанавливать МНМП-БПИ немедленно после извлечения из защитной антистатической упаковки;
- необходимо помещать неупакованный МНМП-БПИ в антистатическую упаковку, если нет необходимости его немедленной установки в устройство.

Браслет антистатический обеспечивает заземление для статического электричества между телом пользователя и заземленным устройством.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

21

Для подключения антистатического браслета, необходимо:

- обернуть заземляющую полосу дважды вокруг запястья. Необходимо убедиться, что липкая сторона полосы прилегает к коже;
- подсоединить конец липкой медной полосы к заземленному устройству в соответствии с рисунком 004.1.

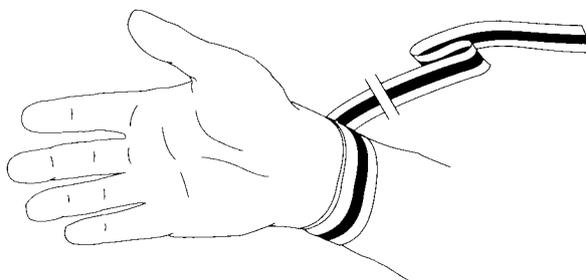


Рисунок 004.1 - Вид руки с антистатическим браслетом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ЛЯЮИ.469535.150РЭ					Лист
										22
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 005.00.00 Хранение

Хранение МНМП-БПИ должно осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом.

В помещениях, где хранится МНМП-БПИ, не должно быть паров кислот, щелочей или других химически активных веществ, пары и газы которых могут вызвать коррозию.

Срок хранения законсервированного на предприятии-изготовителе МНМП-БПИ без переконсервации в неотапливаемых помещениях 3 года без проведения проверок технического состояния в процессе хранения.

При распаковке ящиков необходимо соблюдать осторожность во избежание повреждения полиэтиленовых чехлов.

МНМП-БПИ, упакованный в герметичный чехол, предохраняется от избыточной влажности силикагелем, помещенным в специальных мешках внутри чехла. Для контроля относительной влажности внутри чехла закреплен индикатор влажности, представляющий собой прозрачные мешки с силикагелем-индикатором. Светло-розовый цвет силикагеля свидетельствует о недопустимом содержании влаги внутри чехла и необходимости восстановления герметичности упаковки.

Силикагель можно восстановить, нагревая его до температуры  $(160 \pm 10)^\circ\text{C}$  в течение 3-4 часов и силикагеля-индикатора до температуры  $(120 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течение 1,5-2 часов до окрашивания его в светло-синий или голубой цвет.

Для замены силикагеля полиэтиленовый чехол надрезать, а после замены вновь заварить сварочным роликом, электроутюгом или сварочными клещами, после сварки произвести откачку воздуха из чехла.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

23

### 006.00.00 Транспортирование

МП должны транспортироваться в отдельной упаковке предприятия-изготовителя, состоящей из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, авиационном в отопляемом и герметизированном отсеке).

МП в упаковке должны транспортироваться в соответствии с правилами, перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные МП не должны подвергаться толчкам, падениям, ударам, воздействию атмосферных осадков.

### 007.00.00 Утилизация

Для утилизации МНМП-БПИ необходимо произвести его полный демонтаж. Демонтаж проводится стандартным инструментом - отвертками, торцевыми ключами и электрическим паяльником мощностью до 40 Вт в следующей последовательности:

- произвести демонтаж всех плат, соединителей;
- в демонтированных платах выпаять комплектующие.

МНМП-БПИ не содержит в своем составе элементов, вредных для здоровья персонала.

Провести сортировку деталей по типу материалов:

- изделия из цветных сплавов;
- изделия из неметаллических материалов;
- провода, жгуты;
- электрорадиоэлементы.

Металлические узлы и детали МНМП-БПИ (радиаторы, крышки, направляющие и т. д.) должны быть рассортированы по принадлежности к конкретным группам металлов и направлены на переплавку.

Все элементы МНМП-БПИ, не принадлежащие к категориям драгоценных материалов или просто металлов (платы печатного монтажа без навесных элементов, радиодетали малой ценности и с короткими выводами), сдаются на сборные пункты для последующей утилизации.

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЛЯЮИ.469535.150РЭ

Лист

24

## Перечень сокращений

ВК	вычислительный комплекс
КВВ	канал ввода-вывода
КМПО	канал межпроцессорного обмена
КО	контрольный осмотр
КПИ	контроллер периферийных интерфейсов
МПП	многослойная печатная плата
ПЗУ	постоянное запоминающее устройство
ПТБ	правила техники безопасности
ПТЭ	правила технической эксплуатации
РЭ	руководство по эксплуатации
ТО	техническое обслуживание

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ЛЯЮИ.469535.150РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						25

