

Утвержден

ГФКП.318572.023РЭ-ЛУ

**Модуль питания**

**PWR104-27-3551212**

Руководство по эксплуатации

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
П-1584				

Перв. примен. ГФКП.318572.023	Справ. №
----------------------------------	----------

## Содержание

Стр.

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание изделия .....	4
1.1.1	Назначение изделия .....	4
1.1.2	Основные параметры и характеристики.....	5
1.1.3	Состав изделия .....	7
1.1.4	Структурная схема изделия .....	8
1.1.5	Комплектность .....	8
1.2	Устройство и работа .....	9
1.2.1	Назначение внешних разъемов.....	9
1.2.1	Работа .....	10
1.3	Маркировка изделия .....	10
	<i>ПРИЛОЖЕНИЕ А</i> Назначение выводов соединителей.....	11
	<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</i> Конструктивное исполнение изделия.....	16
2	Использование по назначению .....	17
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	17
2.2	Подготовка к использованию изделия по назначению .....	17
3	Текущий ремонт .....	18
4	Транспортирование и хранение .....	18

Инд. № подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

--	--	--

					<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Модуль питания PWR104-27-3551212</b> Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Петрова								2	22
Пров.		Софьина									
Н.контр.		Бережная									
Утв.		-									

Руководство по эксплуатации модулей питания PWR104-27-3551212 - это документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования).

Примечание – В дальнейшем тексте модуль питания PWR104-27-3551212 именуется изделием.

При эксплуатации изделия необходимо пользоваться данным руководством.

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	
<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>					3

# 1 Описание и работа

## 1.1 Описание изделия

### 1.1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для формирования стабилизированных гальванически развязанных от входного питания вторичных напряжений по цепям +3,3 В, ±5 В, ±12 В при питающем напряжении +27 В и соответствует спецификациям *PC104* и *PC104plus*.

Условное обозначение изделия при его заказе и в конструкторской документации другого изделия, в котором оно применяется, -

«Модуль питания PWR104-27-3551212-X-A ГФКП.318572.023 ТУ»,

где:

X – тип используемых преобразователей напряжения (DC/DC конверторов), указанных в таблице 1;

A - вид приемки изделия:

C - приемка ОТК,

I - приемка ОТК, покрытие лаком,

M - приемка «5», покрытие лаком,

Таблица 1 - Исполнения изделия по типу разъемов и максимальной выходной мощности

Наименование	Обозначение	Значение поля X	Описание
PWR104-27-3551212-T8	ГФКП.318572.023	T8	DC/DC конверторы фирмы Traco, мощность по выходам 3,3 В и ±12 В – до 8 Вт
PWR104-27-3551212-T15	ГФКП.318572.023-02	T15	DC/DC конверторы фирмы Traco, мощность по выходам 3,3 В и ±12 В – до 15 Вт

Интв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>

Лист
4

Таблица 2 - Исполнения изделия по внешним воздействующим факторам

Внешний воздействующий фактор	Характеристика	Исполнение, А	
		С	I, М
1 Повышенная температура среды	Предельная, °С	+70	+85
	Рабочая, °С	+70	+75
2 Пониженная температура среды	Предельная, °С	минус 40	минус 60
	Рабочая, °С	минус 20	минус 40
3 Повышенная влажность без конденсации влаги	Влажность относительная, %	45-80	100
	Температура среды, °С	+35	+50

1.1.2 Основные параметры и характеристики

Характеристики изделия PWR104-27-3551212:

- Конструктив РС/104 Plus;
- Защита от инверсной подачи напряжения питания;
- Схема ограничения пусковых токов;
- Включение / выключение питания типа АТХ либо через выключатель;
- Возможность заказа модификации изделия с преобразователем

напряжения фирмы Трасо (до 30 Вт по выходу +5 В)

Таблица 3 - Характеристики напряжения питания изделия PWR104-27-3551212-Т8

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Входное напряжение		+27		В
Ток потребления	0,12		2,25	А

Интв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>	Лист
						5

Таблица 4 - Характеристики выходного напряжения изделия PWR104-27-3551212-T8

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Диапазон выходного напряжения	4,8	5	5,2	В
Ток нагрузки		-	6	А
Мощность			30	Вт
Диапазон выходного напряжения	3,1	3,3	3,4	В
Ток нагрузки		-	2	А
Мощность			6,8	Вт
Диапазон выходного напряжения	11,7	12	12,2	В
Ток нагрузки		-	0,335	А
Мощность			4,1	Вт
Диапазон выходного напряжения	-11,7	-12	-12,2	В
Ток нагрузки		-	0,335*	А
Мощность			4,1	Вт
Диапазон выходного напряжения	-4,8	-5	-5,2	В
Ток нагрузки		-	0,3**	А
Мощность			1,5	Вт

Таблица 5 - Характеристики напряжения питания изделия PWR104-27-3551212-T15

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Входное напряжение		+27		В
Ток потребления	0,1		3	А

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>			
---------------------------	--	--	--

Лист
6

Таблица 6 - Характеристики выходного напряжения изделия PWR104-27-3551212-T15

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Диапазон выходного напряжения	4,8	5	5,2	В
Ток нагрузки		-	6	А
Мощность			30	Вт
Диапазон выходного напряжения	3,1	3,3	3,4	В
Ток нагрузки		-	4	А
Мощность			13,6	Вт
Диапазон выходного напряжения	11,7	12	12,2	В
Ток нагрузки		-	0,63	А
Мощность			7,7	Вт
Диапазон выходного напряжения	-11,7	-12	-12,2	В
Ток нагрузки		-	0,63*	А
Мощность			7,7	Вт
Диапазон выходного напряжения	-4,8	-5	-5,2	В
Ток нагрузки		-	0,5**	А
Мощность			2,6	Вт

\* Указан максимальный ток по цепи -12В, при условии, что ток по цепи -5В равен нулю. В случае если потребление по цепи -5В не равно 0, максимальный допустимый ток нагрузки по цепи -12В рассчитывается по формуле:  $I_{12max} = I_{12max0} - I_5$ , где  $I_5$  – ток нагрузки по цепи -5В,  $I_{12max0}$  – максимальный ток по цепи -12В при  $I_5=0A$  (значение из таблицы).

\*\* Указан максимальный ток по цепи -5В, при условии, что ток по цепи -12В не превышает значения ( $I_{12max0} - I_{5max0}$ ), где  $I_{12max0}$  – максимальный ток по цепи -12В при условии, что ток по цепи -5В равен 0 (значение из таблицы).  $I_{5max0}$  – максимальный возможный ток по цепи -5В (значение из таблицы). В случае если это условие не выполняется (т.е.  $I_{12} > (I_{12max0} - I_{5max0})$ ) максимальный ток нагрузки по цепи -5В определяется как:  $I_{5max} = I_{12max0} - I_{12}$ , где  $I_{12}$  – это ток потребления по цепи -12В. В общем случае сумма токов по цепям -5В и -12В не может превышать значения максимально допустимого тока по цепи -12В:  $(I_{12} + I_5) \leq I_{12max0}$

### 1.1.3 Состав изделия

Изделие состоит из следующих основных блоков:

- DC/DC-конверторы с гальванической развязкой, преобразующие напряжение  $\pm 27 В$  в  $+3,3 В, \pm 5 В, \pm 12 В$ ;
- микроконтроллер управления режимами включения/выключения питания
- пассивные компоненты: внешние соединители

Инов.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

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

<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>			
---------------------------	--	--	--

Лист	7
------	---

### 1.1.4 Структурная схема изделия

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

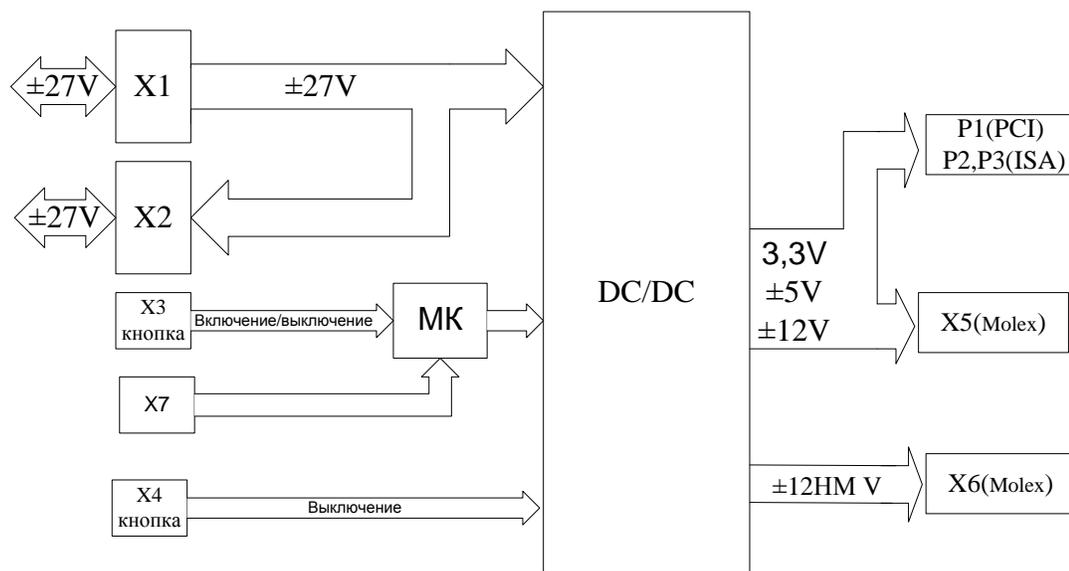


Рисунок 1 - Структурная схема изделия

### 1.1.5 Комплектность

Комплектность изделия соответствует приведенной в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность

Наименование	Кол-во	Обозначение конструкторского документа
Модуль питания PWR104-27-3551212 (см. таблицу 1)	1	ГФКП.318572.023
Этикетка	1	ГФКП.318572.023ЭТ
Руководство по эксплуатации	1	ГФКП.318572.023РЭ
Диск с технической документацией	1	

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.318572.023 РЭ					Лист
										8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал					Формат А4

## 1.2 Устройство и работа

### 1.2.1 Назначение внешних разъемов

Разъем P1 служит для подключения к изделию с помощью шины PCI.  
Тип разъема: "ESQT-130-02-G-368".

Разъемы P2, P3 служит для подключения к изделию с помощью шины ISA.  
Тип разъема: "H-104-64-ST, H-104-40-ST".

Разъем X1 служит для подачи на изделие напряжения питания +27В.  
Тип разъема: "43045-0401 Molex".

Разъем X2 служит для снятия напряжения +27 В. Тип разъема: "43045-0401 Molex".

Разъем X3 служит для подключения к кнопчному выключателю без фиксации.  
Тип разъема: " WF-4R".

Разъем X4 служит для подключения к кнопчному выключателю. Тип разъема:  
" WF-2R".

Разъем X5 служит для снятия напряжений +3,3 В, ±5 В, ±12 В. Тип разъема:  
"43045-1201 Molex".

Разъем X6 служит для снятия напряжений ±12НМ В. Тип разъема: "43045-0401 Molex "

Разъем X7 используется при изготовлении изделия. Запрещено подключать к разъему какие-либо внешние цепи или замыкать контакты разъема между собой.  
Тип соединителя: PLD-6.

Расположение разъема на печатной плате изделия показано на рисунке Б.1 приложения Б.

Назначение выводов соединителей и их электрические характеристики даны в приложении А.

Внимание! Объединение двух и более модулей питания с целью увеличения выходной мощности, возможно при наличии диодов VD3...VD9 по каждому выходному каналу (+3,3 В, ±5 В, ±12 В ).

Интв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>	Лист
						9

## Работа

На разъем изделия X1 подается питающее напряжение +27В, при этом напряжения на выходе +3,3 В, ±5 В, ±12 В отсутствуют. Существует 3 режима работы изделия:

1) Включение вторичного питания с помощью кнопки без фиксации, подключенной к разъему X3. Выключение вторичного питания с помощью кнопки без фиксации, подключенной к разъему X4.

2) Включение/выключение с помощью кнопки без фиксации, подключенной к разъему X3. Для включения вторичного питания следует удерживать кнопку более 0,1 с. Для выключения питания длительность нажатия на кнопку должна составлять более 2 с. Микроконтроллер, во включенном состоянии, отслеживает нажатия кнопки, подключенной к разъему X3 длительностью менее 2 с, расценивает их как случайные и игнорирует.

3) Выходные напряжения формируются сразу при подаче питающего напряжения на разъем изделия X1. Для этого необходимо замкнуть перемычку JP1. Перемычка JP1 дублирует разъем X3.

После включения питания DC/DC конвертеры формируют на разъеме X5 напряжения питания +3,3 В, ±5 В, ±12 В, и на разъеме X6 соответственно ±12НМ В. Выходные напряжения формируются и на разъемах шин ISA и PCI в соответствии со спецификациями PC/104 и PC/104plus.

### 1.3 Маркировка изделия

Изделие имеет маркировку:

а) нанесенную на этикетку и содержащую:

шифр изделия PWR104-27-3551212-X-A (см. таблицу 1);

номер изделия, присвоенный ему при изготовлении;

децимальный номер КД - ГФКП.318572.024 (см. таблицу 1);

дату изготовления - месяц, год.

б) на плате со стороны монтажа:

штамп ОТК и ПЗ (при поставке изделия с приемкой «5»).

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>				Лист
									10

## Приложение А

### Назначение выводов соединителей

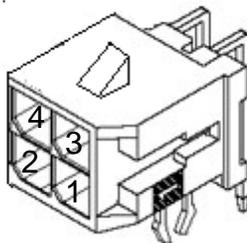
(справочное)

#### **Разъем X1**

Предназначен для подачи и/или трансляции через изделие напряжения питания +27 В. Тип разъема: "43045-0401 Molex".

Таблица А.1 - Назначение контактов разъема X1

Номер контакта	Назначение
1	Вход/выход +27 В
2	Вход/выход GND(-27 В)
3	Вход/выход +27 В
4	Вход/выход GND(-27 В)



#### **Разъем X2**

Предназначен для подачи и/или трансляции через изделие напряжения питания +27 В. Тип разъема: "43045-0401 Molex".

Таблица А.2 - Назначение контактов разъема X2

Номер контакта	Назначение
1	Вход/выход +27 В
2	Вход/выход GND(-27 В)
3	Вход/выход +27 В
4	Вход/выход GND(-27 В)

Инов.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист

11

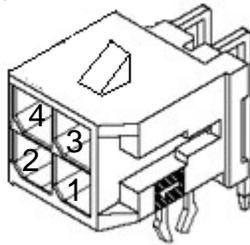


Таблица А.3 - Электрические характеристики разъемов X1, X2 для PWR104-27-3551212-T8

Параметр	Значение
Максимальное напряжение	36 В
Максимальный ток	2.3 А

Таблица А.4 - Электрические характеристики разъемов X1, X2 для PWR104-27-3551212-T15

Параметр	Значение
Максимальное напряжение	36 В
Максимальный ток	3 А

Таблица А.5 - Электрические характеристики разъемов X1, X2 для PWR104-27-3551212-V

Параметр	Значение
Максимальное напряжение	36 В
Максимальный ток	3 А

**Разъемы X3 (JP1)**

Предназначены для подключения к кнопочному выключателю без фиксации и индикатора +5 В. Тип разъема: " WF-4R".

Таблица А.6 - Назначение контактов разъема X4, X5

Номер контакта	Назначение
1	Anod
2	Catod

Инов.№ подл. П-1584	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>			
Копировал			

Лист
12

3	Out1
4	Out2

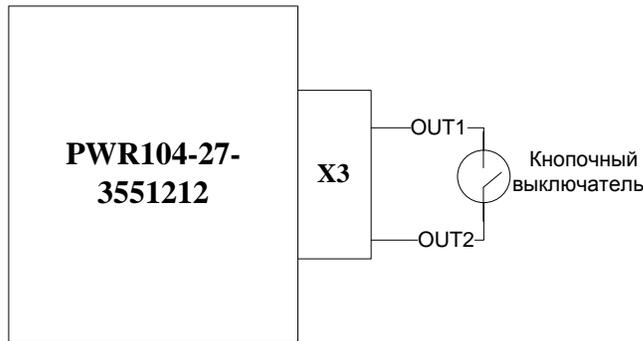


Рисунок А.1

Таблица А.7 - Электрические характеристики разъемов X3

Параметр	Значение
Максимальный ток	50мА
Максимальное напряжение	36В

### Разъемы X4

Предназначены для подключения к кнопочному выключателю без фиксации.

Тип разъема: " WF-2R".

Таблица А.8 - Назначение контактов разъема X4

Номер контакта	Назначение
1	Out1
2	Out2

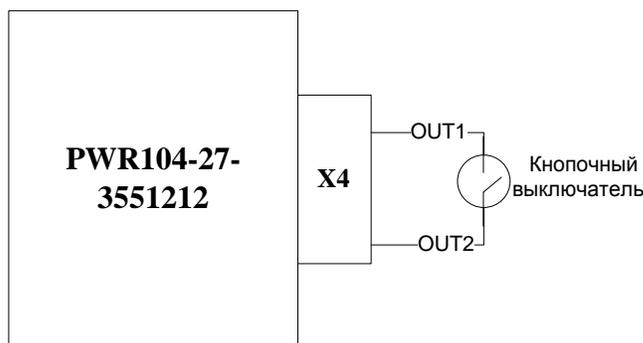


Рисунок А.2

Инов.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

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

<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>				
---------------------------	--	--	--	--

Лист
13

Таблица А.9 - Электрические характеристики разъемов X4

Параметр	Значение
Максимальный ток	50мА
Максимальное напряжение	36В

**Разъем X5**

Предназначен для снятия напряжений +3,3В, ±5В, ±12В. Тип разъема: "43045-1201 Molex".

Таблица А.10 - Назначение контактов разъема X5

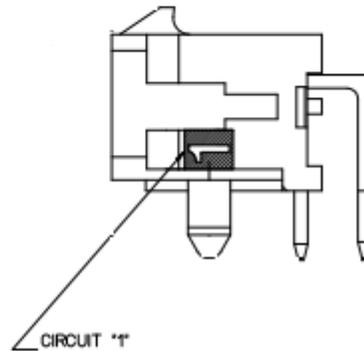
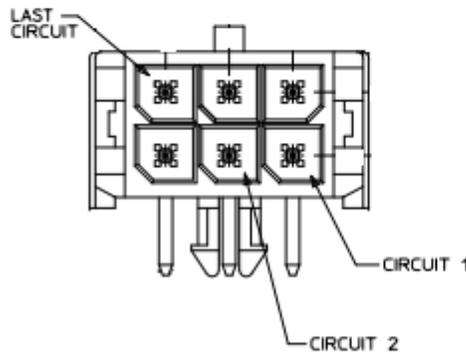
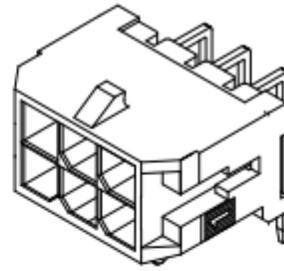
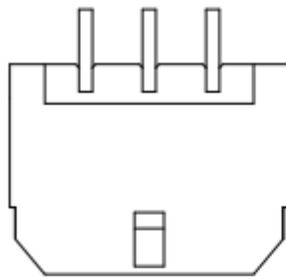
Номер контакта	Назначение
1	+3,3 В
2	GND
3	+5 В
4	GND
5	-5 В
6	-12 В
7	+3,3 В
8	GND
9	+5 В
10	GND
11	+12 В
12	GND

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата
	Изм
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
	№ докум.
Подп. и дата	Подп.
	Дата

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

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист
14



### **Разъем X6**

Предназначен для снятия независимых, гальванически развязанных напряжений  $\pm 12\text{HM В}$ .

Тип разъема: "43045-0401 Molex "

Таблица А.11 - Назначение контактов разъема X6

Номер контакта	Назначение
1, 2	GND_HM
3	+12HM В
4	-12HM В

### **Разъем X7**

Этот разъем используется при изготовлении изделия. Запрещено подключать к разъему какие-либо внешние цепи или замыкать контакты разъема между собой.

Тип соединителя: PLD-6.

Инд. № подл. П-1584	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	--------------

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

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист

15

Приложение Б  
Конструктивное исполнение изделия

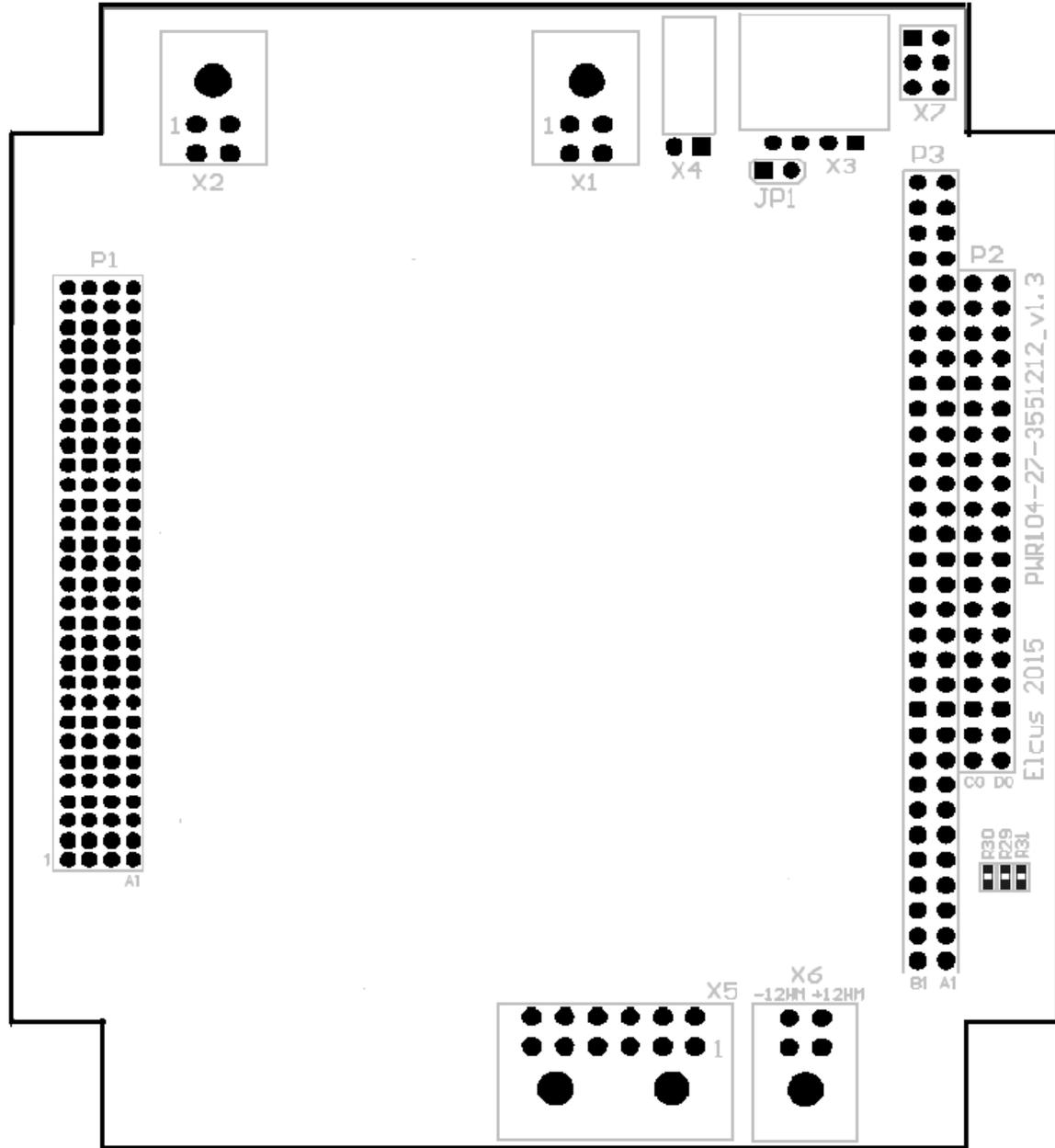


Рисунок Б.1 - Конструктивное исполнение изделия

Инов.№ подл. П-1584	Подп. и дата	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист

16

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации изделия не должны превышать указанные в технических условиях ГФКП.318572.023ТУ.

### 2.2 Подготовка к использованию изделия по назначению

#### 2.2.1 Установка изделия

Перед установкой изделия в аппаратуру пользователя необходимо произвести визуальный контроль изделия на отсутствие на нем следов механических повреждений. Допускается подсоединять/отсоединять изделие только при выключенной аппаратуре пользователя, в которой устанавливается изделие.

Изделие считается подготовленным к использованию после установки в аппаратуру пользователя и проверки правильности подключения всех соединителей.

#### 2.2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению

Во избежание несчастных случаев не допускается проведение работ при включенном питании. Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с общими правилами безопасности работы с электрическими цепями.

К работам по обслуживанию изделия должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

Инв. № подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.318572.023 РЭ					Лист
										17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

### 3 Текущий ремонт

3.1 Ремонт отказавшего изделия производится на предприятии изготовителе.

### 4 Транспортирование и хранение

#### 4.1 Транспортирование изделия

Изделие транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

Климатические условия транспортирования изделия не должны превышать предельные параметры, указанные в таблице 2.

По механическим воздействиям изделие в тарной упаковке предприятия изготовителя или в составе аппаратуры предприятия-потребителя допускает транспортирование в средних условиях по ГОСТ РВ 20.57.305-98.

При всех способах транспортирования тарная упаковка должна быть опломбирована, маркирована и укреплена так, чтобы была исключена возможность смещения и соударения.

#### 4.2 Хранение изделия

Изделие хранят в складских помещениях при температуре воздуха от 5 до 35°C и относительной влажности воздуха не более 80%.

В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Инв. № подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.318572.023 РЭ				Лист
									18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – зависимость напряжения нагрузки по цепи 5В

Uн при 5.1V	Iн	t, C
5	5,40	-40
5	5,40	-20
4,9	5,40	18
4,9	5,35	50
4,8	5,30	60

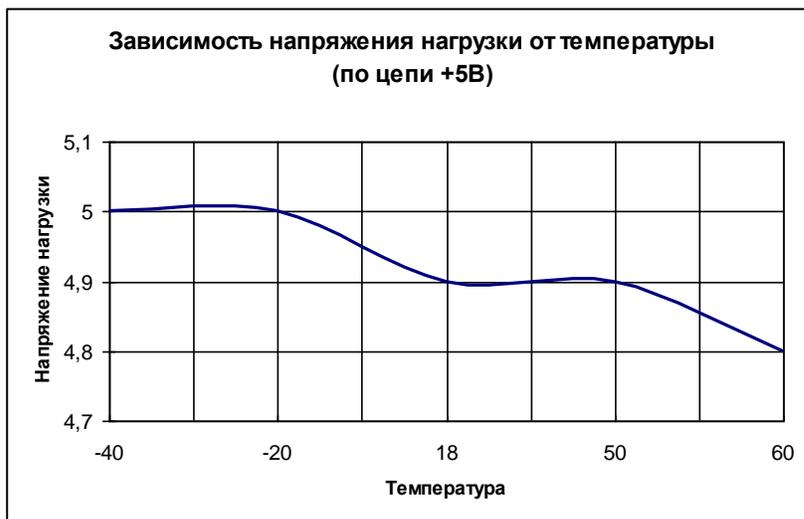


Рисунок В.1 - зависимость напряжения нагрузки по цепи 5В

Таблица В.2 – зависимость напряжения нагрузки по цепи 3.3В

Uн при 3,3V	Iн	t, C
3,26	2,02	-40
3,26	2,04	-20
3,2	2,05	18
3,2	2,05	50
3,15	2,02	60

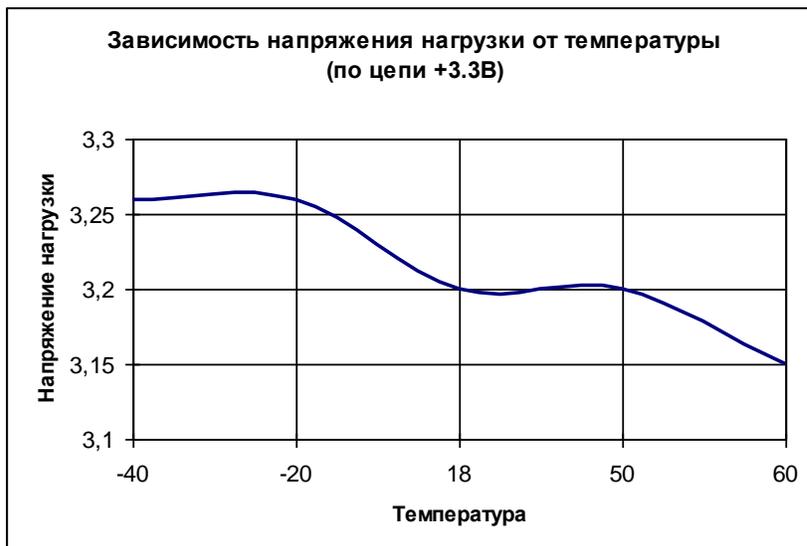


Рисунок В.2 - зависимость напряжения нагрузки по цепи 3.3В

Инв. № подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист

19

Таблица В.3 – зависимость напряжения нагрузки по цепи +12В

Un при +12V	In	t, C
11,9	0,325	-40
11,9	0,326	-20
12	0,322	18
11,8	0,322	50
11,7	0,32	60



Рисунок В.3 - зависимость напряжения нагрузки по цепи +12В

Таблица В.4 – зависимость напряжения нагрузки по цепи -12В

Un при -12V	In	t, C
-11,9	0,309	-40
-11,9	0,31	-20
-11,9	0,31	18
-11,8	0,31	50
-11,8	0,309	60

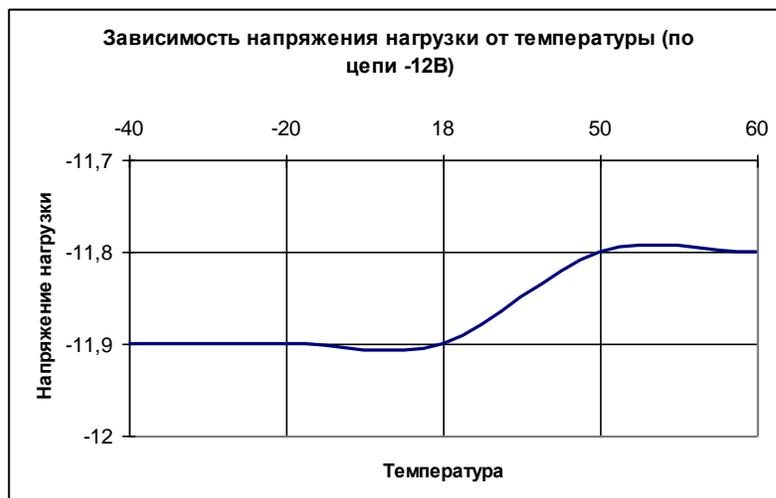


Рисунок В.4 - зависимость напряжения нагрузки по цепи -12В

Инв.№ подл. П-1584	Подп. и дата
	Индв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Индв. № инв.

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

<b>ГФКП.318572.023 РЭ</b>				
---------------------------	--	--	--	--

Лист
20

Таблица В.5 – зависимость напряжения нагрузки по цепи -5В

Un при -5V	In	t, C
-4,98	0,064	-40
-5	0,064	-20
-5,1	0,064	18
-5,1	0,064	50
-5	0,064	60

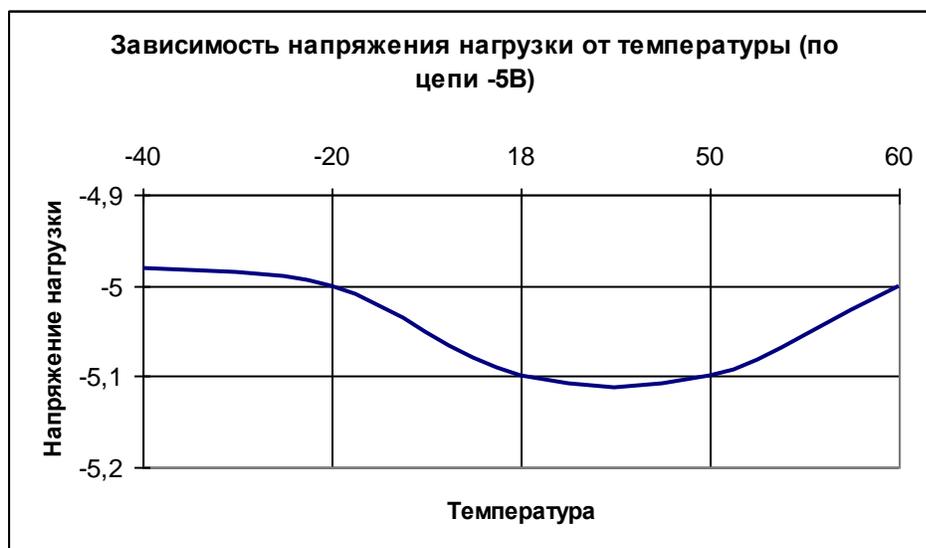


Рисунок В.5 - зависимость напряжения нагрузки по цепи -5В

Инд. № подл. П-1584	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

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

**ГФКП.318572.023 РЭ**

Лист

21

