

МИКРОСБОРКА  
ТЕРМОСТАБИЛИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА  
ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

**Ф035**

**Краткое описание**

Главный конструктор разработки

\_\_\_\_\_ А.В. Власов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Общие положения</b> .....	<b>3</b>
1.1	Состав и назначение микросборок .....	3
1.2	Интерфейс .....	3
1.3	Технические условия .....	3
<b>2</b>	<b>Описание работы</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Основные параметры</b> .....	<b>5</b>
3.1	Основные электрические параметры .....	5
3.2	Методы измерения электрических параметров .....	6
3.3	Таблица назначения выводов .....	6
3.4	Конструктивное исполнение .....	7
3.5	Типовая схема включения .....	8
<b>4</b>	<b>Отладочная плата для МСБ Ф035</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Справочная информация</b> .....	<b>10</b>
5.1	Условное графическое обозначение .....	12
<b>6</b>	<b>Лист регистрации изменений</b> .....	<b>12</b>

# 1 Общие положения

## 1.1 Состав и назначение микросборок

Микросборки Ф035, состоят из:

1. Стабилизированного источника тока 1,5 мА;
2. Стабилитрона, в который задается ток из стабилизированного источника тока 1,5 мА;
3. Цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), работающего с коэффициентом усиления 2, с последовательным каналом SL;
4. Выходного повторителя;
5. Схемы термостабилизации чувствительных к изменениям температуры компонентов.

Микросборки предназначены для формирования опорного напряжения с высокой точностью в температурном диапазоне от минус 60 °С до  $T_{ST}$ .

## 1.2 Интерфейс

Интерфейс последовательный «SL», типа «точка с точкой».

Описание интерфейса находится на официальном сайте НПО «Физика» по адресу в интернете: <http://www.npofizika.ru/pdf/SL-canal.pdf>

Не смотря на то, что Ф035 формирует только положительное напряжение на выходе, в состав микросборки входит ЦАП, имеющий бит знака в посылке SL канала. Поэтому в посылке, формируемой пользователем, бит знака тоже должен присутствовать. Допускается передавать любое значение в этом бите, на работу микросборки это не повлияет.

Для микросборки Ф035 последовательность бит следующая:

1 - стартовый, 2 - младший разряд, 13 - старший разряд, 14 - знак, 15 - четность, 16 - стоп-бит. Пример последовательной посылки «SL» канала для Ф035 приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Протокол передачи по последовательному каналу для Ф035

## 1.3 Технические условия

ИРВЖ.431269.043ТУ

## 2 Описание работы

МСБ Ф035 формирует выходное напряжение в соответствии со входными данными. Микросборка имеет *время готовности* или *время выхода на режим*, которое зависит от температуры окружающей среды. После выхода на режим микросборка продолжает поддерживать температуру стабилитрона и источников тока для формирования выходного напряжения с ТКН  $\alpha_{UO} = \pm 2 \cdot 10^{-4}$ , что на амплитуде выходного напряжения 8,192В означает  $\pm 2$  мВ в диапазоне от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $T_{\text{ST}}$  (в случае Ф035  $70^{\circ}\text{C}$ ).

Пока Ф035 выходит на режим, потребление по питанию +15В составляет до 140 мА (нагрузка на выходе 10кОм), после стабилизации при комнатной температуре ток падает до 30-40 мА, при температуре  $-60^{\circ}\text{C}$  поддерживается около 90 мА.

Выходное напряжение имеет слабую зависимость от стабильности источников питания  $\pm 15\text{В}$  (при изменении на  $\pm 2\text{В}$  выходное напряжение меняется менее, чем на 0,5 мВ).

### 3 Основные параметры

#### 3.1 Основные электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O\text{MAX}}$	12,0	13,4	минус (60±3); 125±5
Время готовности, с	$\tau_{\text{st}}$	20	–	минус (60±3)
		–	5	25±10
		–	1	$T_{\text{ST}}$
Температурный коэффициент выходного напряжения, %/°С	$\alpha_{UO}$	$-2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	от минус (60±3) до $T_{\text{ST}}$
		$-5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	от $T_{\text{ST}}$ до 125±5
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{\text{IH}} = 5,5 \text{ В}$ ; $U_{\text{CC}} = 5,5 \text{ В}$ ; $U_{\text{IL}} = 0,8 \text{ В}$	$I_{\text{ILH}}$	–	3,0	25±10
		–	15,0	минус (60±3); 125±5
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_{\text{IH}} = 4,7 \text{ В}$ ; $U_{\text{IL}} = 0 \text{ В}$ ; $U_{\text{CC}} = 5,5 \text{ В}$	$I_{\text{ILL}}$	–3,0	–	25±10
		–15,0	–	минус (60±3); 125±5
Ток потребления, мА, при $U_{\text{CC1}} = 5 \text{ В}$	$I_{\text{CC1}}$	–	2,5	25±10 минус (60±3); 125±5
Ток потребления при включении, мА, при $U_{\text{CC2}} = +15 \text{ В}$ ; $R_{\text{L}} = 10 \text{ кОм}$	$I_{\text{CC2}}$	–	140	от минус (60±3) до $T_{\text{ST}}$
		–	10	от $T_{\text{ST}}$ до 125±5
Ток потребления через 60 с после включения питания, мА, при $U_{\text{CC2}} = +15 \text{ В}$ ; $R_{\text{L}} = 10 \text{ кОм}$	$I_{\text{CC2}}$	–	40	25±10
		–	100	минус (60±3)
Ток потребления, мА, при $U_{\text{CC3}} = -15 \text{ В}$	$I_{\text{CC3}}$	–7	–	минус (60±3); 125±5
Выходной ток, мА	$I_{\text{O}}$	200	–	
Время установления выходного напряжения (после выхода на режим при изменении входной посылки SL канала), мкс	$t_{\text{SU}}$	–	14	
Число разрядов ЦАП	$b$	12	–	
Величина младшего значащего разряда ЦАП, мВ		2,93	3,28	
Примечания:				
1. $T_{\text{ST}}$ для микросборки Ф035 составляет 70±3 °С.				
2. Возможно изменение $T_{\text{ST}}$ по согласованию с заказчиком.				
3. График зависимости тока потребления $I_{\text{CC2}}$ от времени после момента включения приведен на рисунке 5.				

Таблица 1. Основные электрические параметры

### 3.2 Методы измерения электрических параметров

Измерение токов потребления ( $I_{CC1}$ ,  $I_{CC2}$ ,  $I_{CC3}$ ), токов утечки ( $I_{ILL}$ ,  $I_{ILH}$ ), выходного тока ( $I_O$ ), времени стабилизации ( $\tau_{st}$ ) проводят согласно ГОСТ 18683.1 и ГОСТ 19799.

Временем готовности настоящей МСБ считается время, затраченное от момента подачи питания, до момента установления выходного напряжения на уровень не менее, чем  $0,99975 \cdot U_O$  (рисунок 5).

Измерение температуры стабилизации  $T_{ST}$  не проводят, т.к. параметр является расчетным.

Измерение времени установления выходного напряжения ( $t_{SU}$ ) не проводят, т.к. параметр является расчетным с учетом скорости нарастания напряжения на выходе операционного усилителя, используемого в МСБ.

Метод измерения температурного коэффициента напряжения ( $\alpha_{UO}$ ) по ГОСТ 26949-86.

Температурный коэффициент выходного напряжения ( $\alpha_{UO}$ ) в диапазоне температур от  $T_{ST}$  до  $(125 \pm 5)$  °С не измеряется, т.к. является параметром стабилитрона, входящего в состав микросборки.

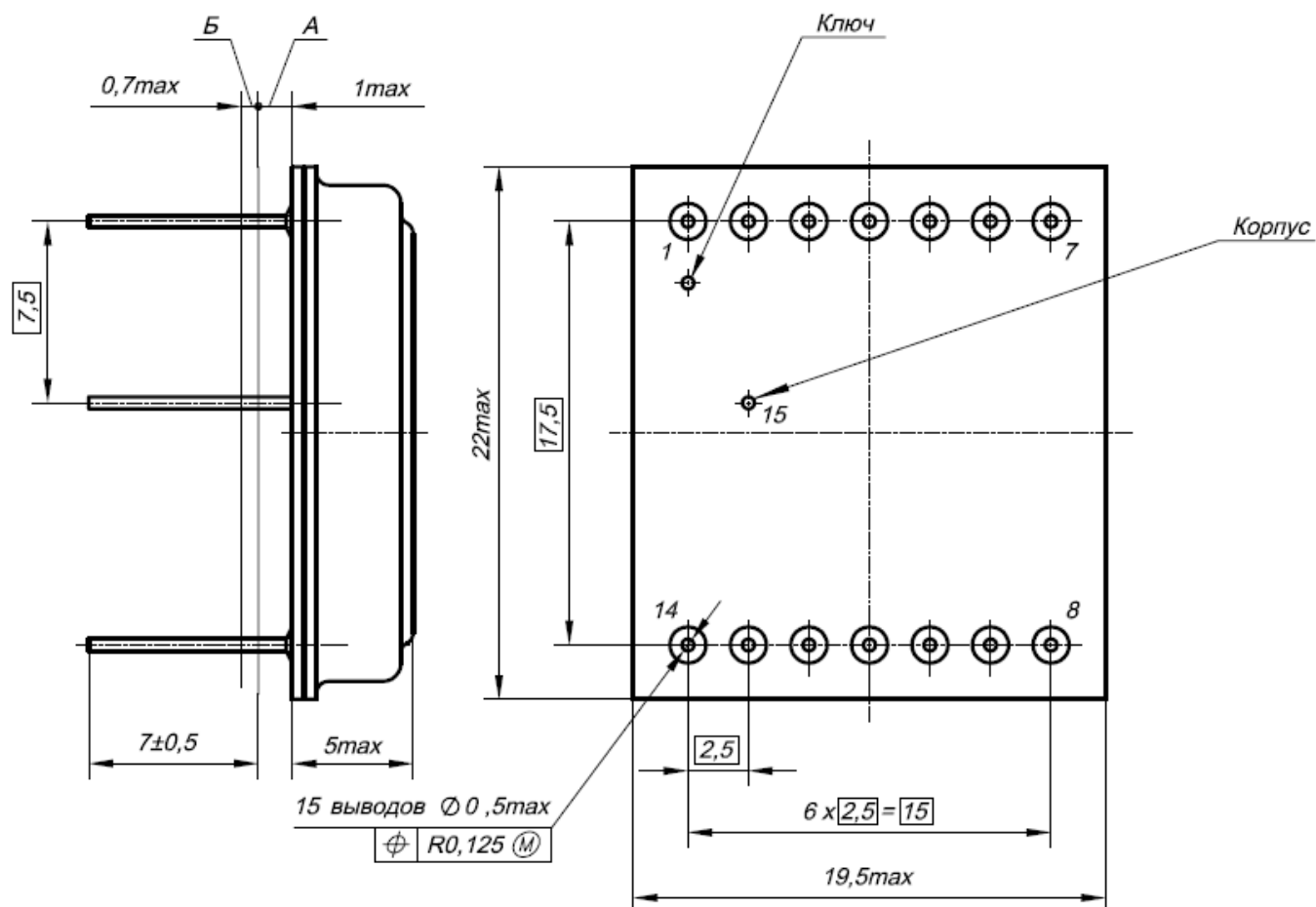
### 3.3 Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	GND	Общий
2	-15V	Питание -15V
3	SI1	Вход линии "1" канала "SL"
4	SI0	Вход линии "0" канала "SL"
5	GND A	Общий аналоговый
6	OUT	Выход
7	+15V	Питание +15B
8	GND A	Общий аналоговый
9	GND	Общий
10	-	Свободный
11	GND	Общий
12	+5V	Питание +5B
13	+15V	Питание +15B
14	+5V	Питание +5B
15	-	Корпус

Таблица 2. Таблица назначения выводов

### 3.4 Конструктивное исполнение

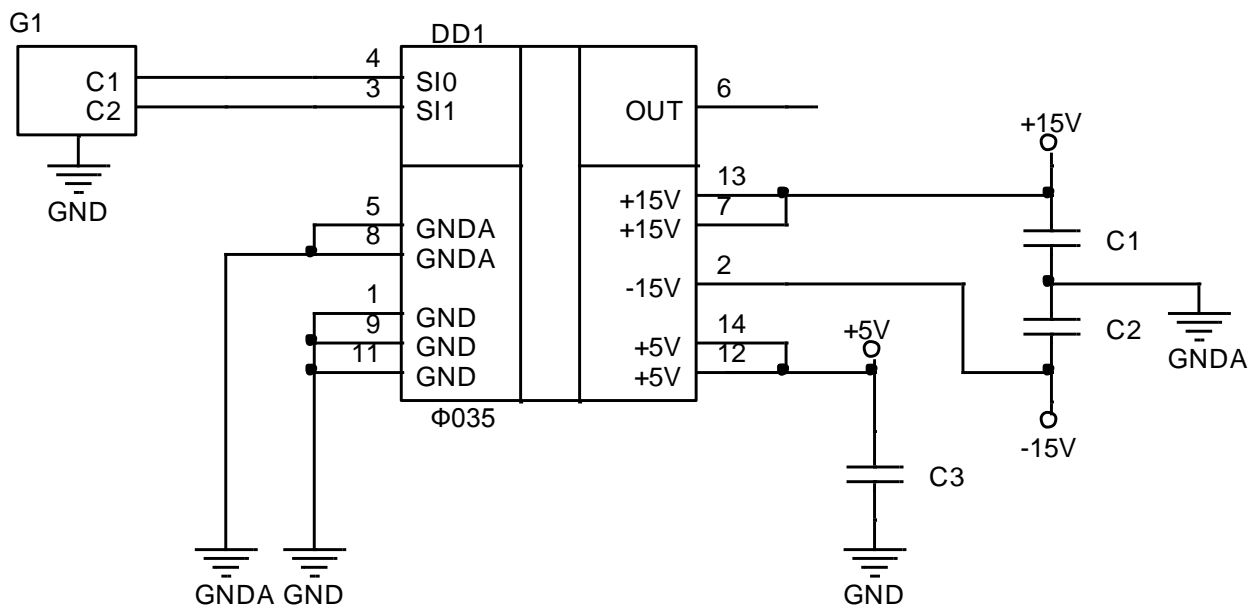
Микросборки выполнены в корпусе 153.15-2.



1. А - длина вывода, непригодная для монтажа.
2. Б - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения осей выводов от номинального расположения.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Форма ключа не регламентируется.

Рисунок 2. Габаритный чертеж корпуса 153.15-2

### 3.5 Типовая схема включения



- DD1 – микросборка;
- G1 – генератор парафазных сигналов;
- GND – цифровая земля;
- GNDA – аналоговая земля;
- C1, C2, C3 – конденсаторы.

Рисунок 3. Типовая схема включения МСБ Φ035



## 4 Отладочная плата для МСБ Ф035

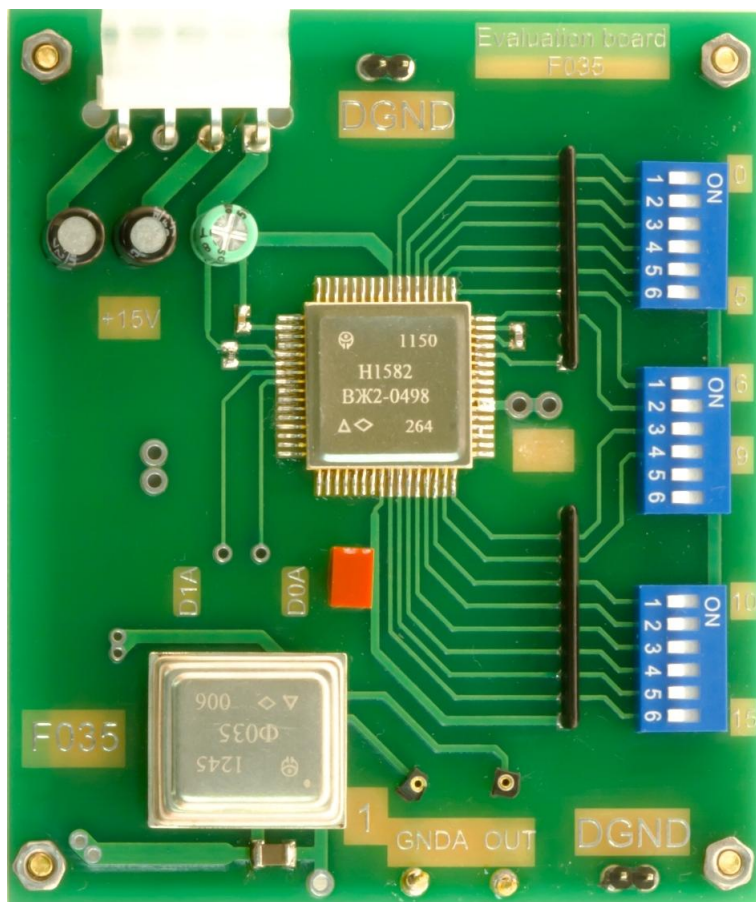


Рисунок 4. Отладочная плата для МСБ Ф035

Для пользователей, которым по каким-то причинам неудобно программировать SL канал или которые просто хотят быстро включить микросборку, предусмотрена отладочная плата “Evaluation board F035”.

Габаритные размеры платы: 100x84 мм.

Плата позволяет задавать посылку SL канала путем простого изменения положения двухпозиционных переключателей. Микросхема H1582ВЖ2-0498 преобразует параллельный код в последовательную посылку и пользователь имеет возможность наблюдать результат работы микросборки на своем измерительном оборудовании. Плата также удобна для проведения температурных испытаний благодаря маленьким габаритам.

Плата может поставляться в сборе (цену можно уточнить по e-mail: [support@npofizika.ru](mailto:support@npofizika.ru) или телефону (495) 381-34-22) или отдельно, без компонентов (бесплатно).

## 5 Справочная информация

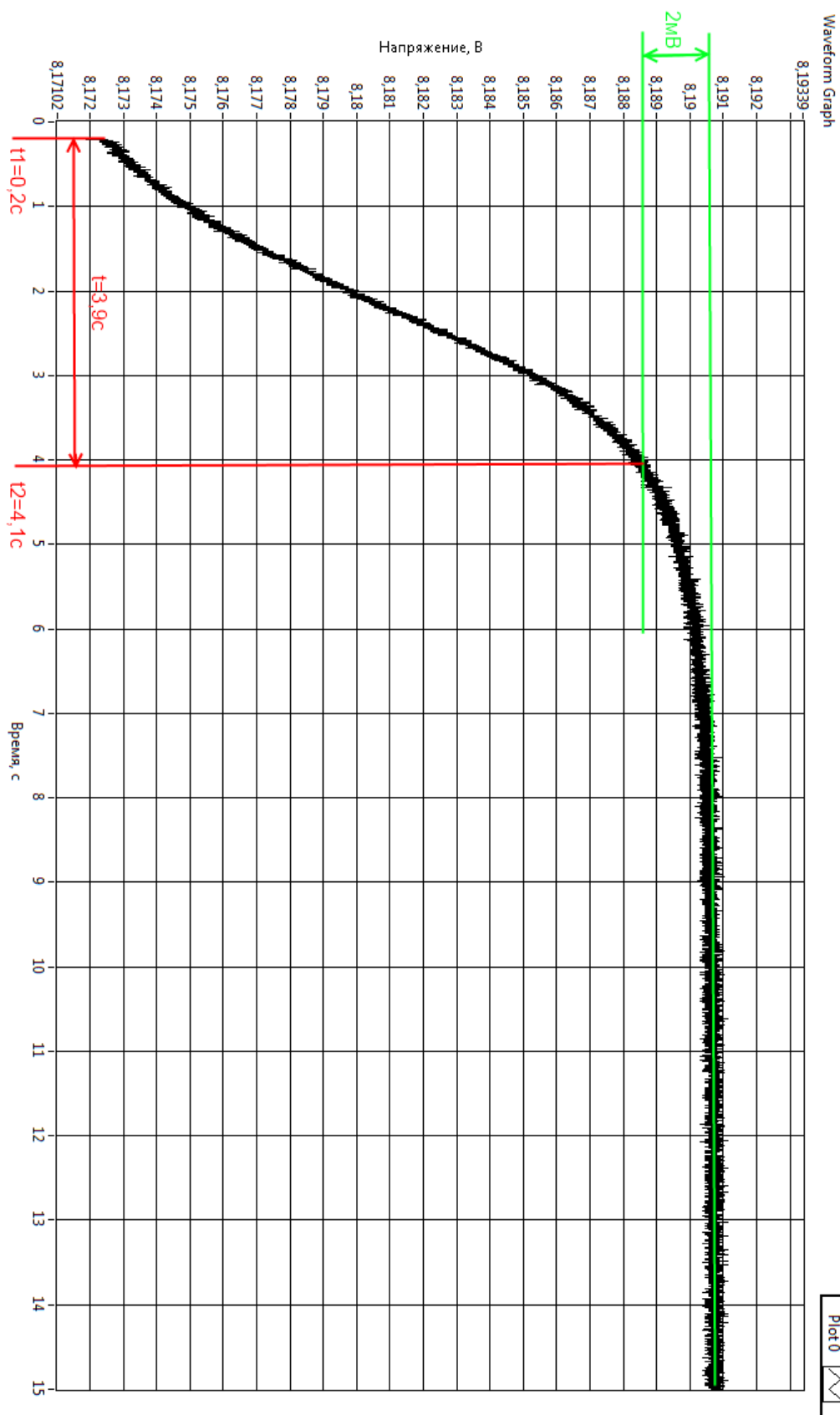


Рисунок 5. График зависимости выходного напряжения от времени.  
 $t_1 = 0,2c$  – момент включения питания;  $t_2 = 4,1c$  – момент выхода на режим;  $t=3,9c$  – время готовности;  
Температура окружающей среды  $T = 20\text{ }^{\circ}C$ .

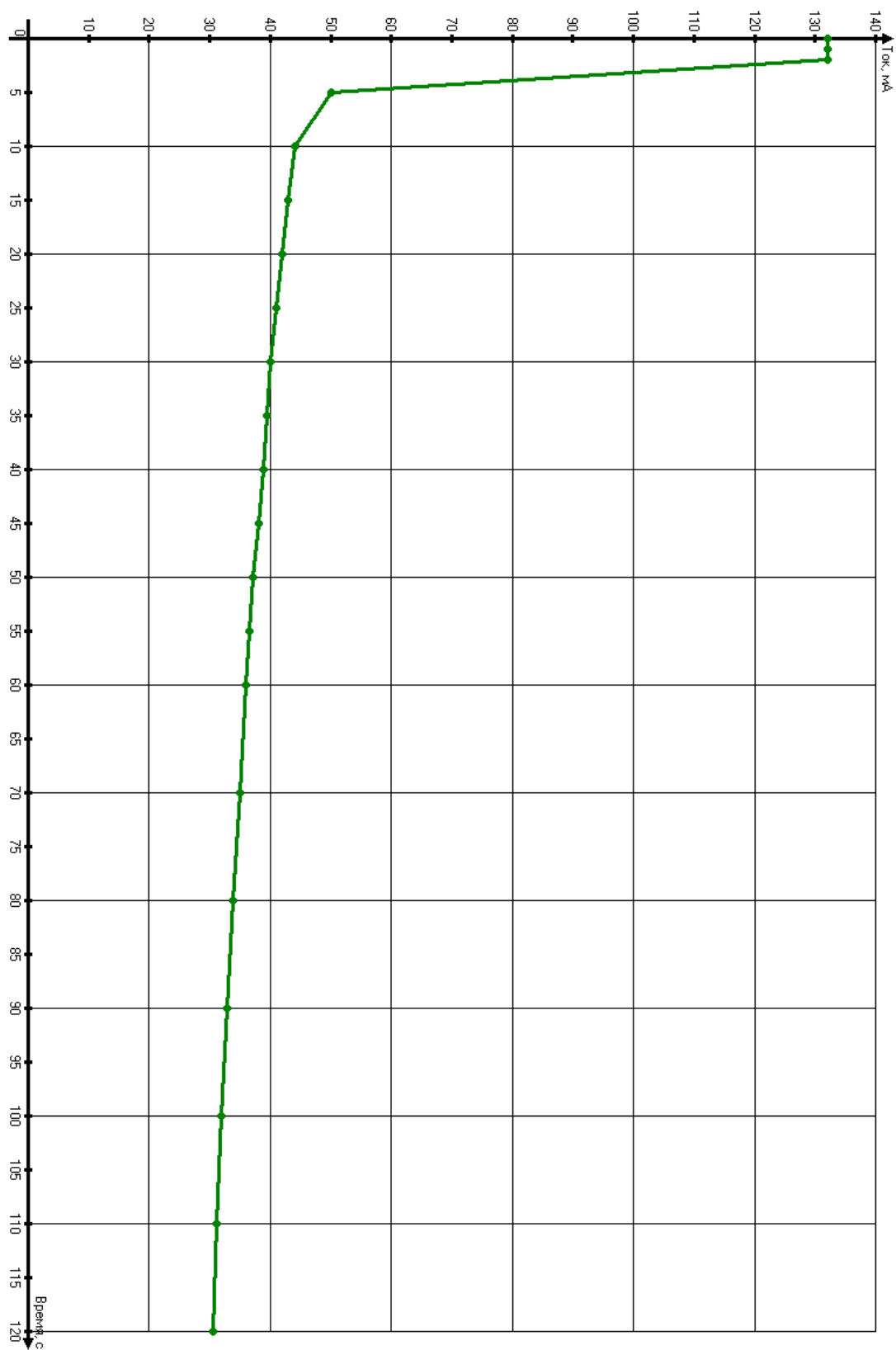


Рисунок 6. График зависимости тока потребления  $I_{CC2}$  от времени после момента подачи питания на МСБ; Температура окружающей среды  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 5.1 Условное графическое обозначение

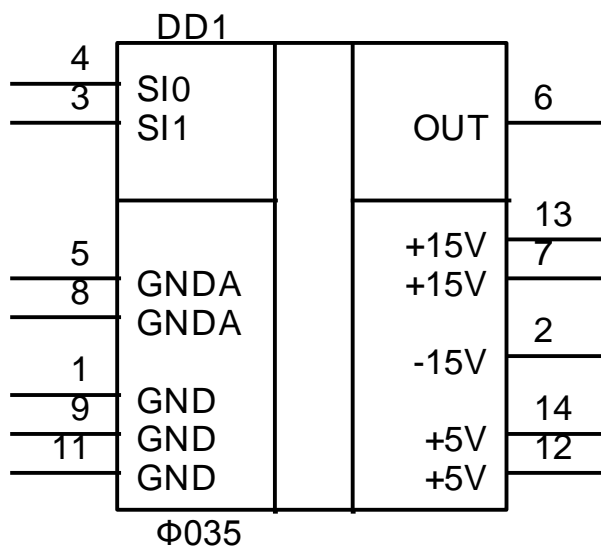


Рисунок 7. Условно графическое обозначение МСБ Ф035

## 6 Лист регистрации изменений

№ изм.	Дата внесения изменения	Суть изменения
1	31.10.2012	Составлена документация на основании ТУ ИРВЖ.431269.043ТУ
2	15.11.2012	В связи с коррекцией микросборки уменьшено время готовности на 30%. Уменьшен ток потребления после выхода на режим.
3	11.12.2012	Введен пункт 3.6 в связи с появлением отладочных плат для микросборки.
4	20.11.2018	Уточнение электрических параметров по результатам выпуска новой установочной партии.

Таблица 3. Регистрация изменений в данном описании