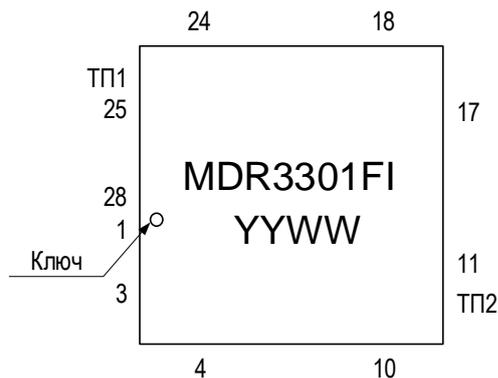




Приемопередатчик по стандарту RS-232 MDR3301FI



YY – год выпуска

WW – неделя выпуска

Основные параметры МСБ:

- Напряжение питания от 3,0 до 5,5 В;
- Максимальная скорость передачи данных до 1000 Кбит/с;
- 3 канала приема;
- 5 каналов передачи;
- Ток потребления в режиме «Выключено» не более 10 мкА;
- Уровень чувствительности к влаге MSL – 3;
- Температурный диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С.

Тип корпуса:

- 28-выводной пластмассовый корпус QFN28 12×12×1,6 (1,0)А.

Общее описание и области применения МСБ

Микросборка MDR3301FI (далее – МСБ) представляет собой приемопередатчик интерфейса RS-232, который содержит пять передатчиков КМОП – RS-232 и три приемника RS-232 – КМОП (один активный во всех режимах), а также внутренний импульсный преобразователь напряжения с внешними конденсаторами. Для работы схемы требуется четыре внешних конденсатора.

Основные области применения:

- ноутбуки, карманные компьютеры;
- высокоскоростные модемы;
- оборудование с питанием от батарей;
- переносное оборудование;
- периферийные устройства;
- принтеры.

Оглавление

1	Структурная блок-схема.....	3
2	Условное графическое изображение.....	4
3	Описание выводов.....	5
4	Указания по применению и эксплуатации	6
4.1	Указания к ремонту и измерения параметров МСБ	6
4.2	Указания по эксплуатации	6
5	Описание функционирования.....	7
5.1	Внутренний импульсный преобразователь напряжения	7
5.2	RS-232 передатчик	7
5.3	RS-232 приемники.....	7
5.4	Режим «Выключено»	7
6	Типовая схема включения	9
7	Электрические параметры.....	10
8	Предельно-допустимые характеристики	11
9	Типовые зависимости	12
10	Габаритный чертеж	13
11	Информация для заказа.....	14

1 Структурная блок-схема

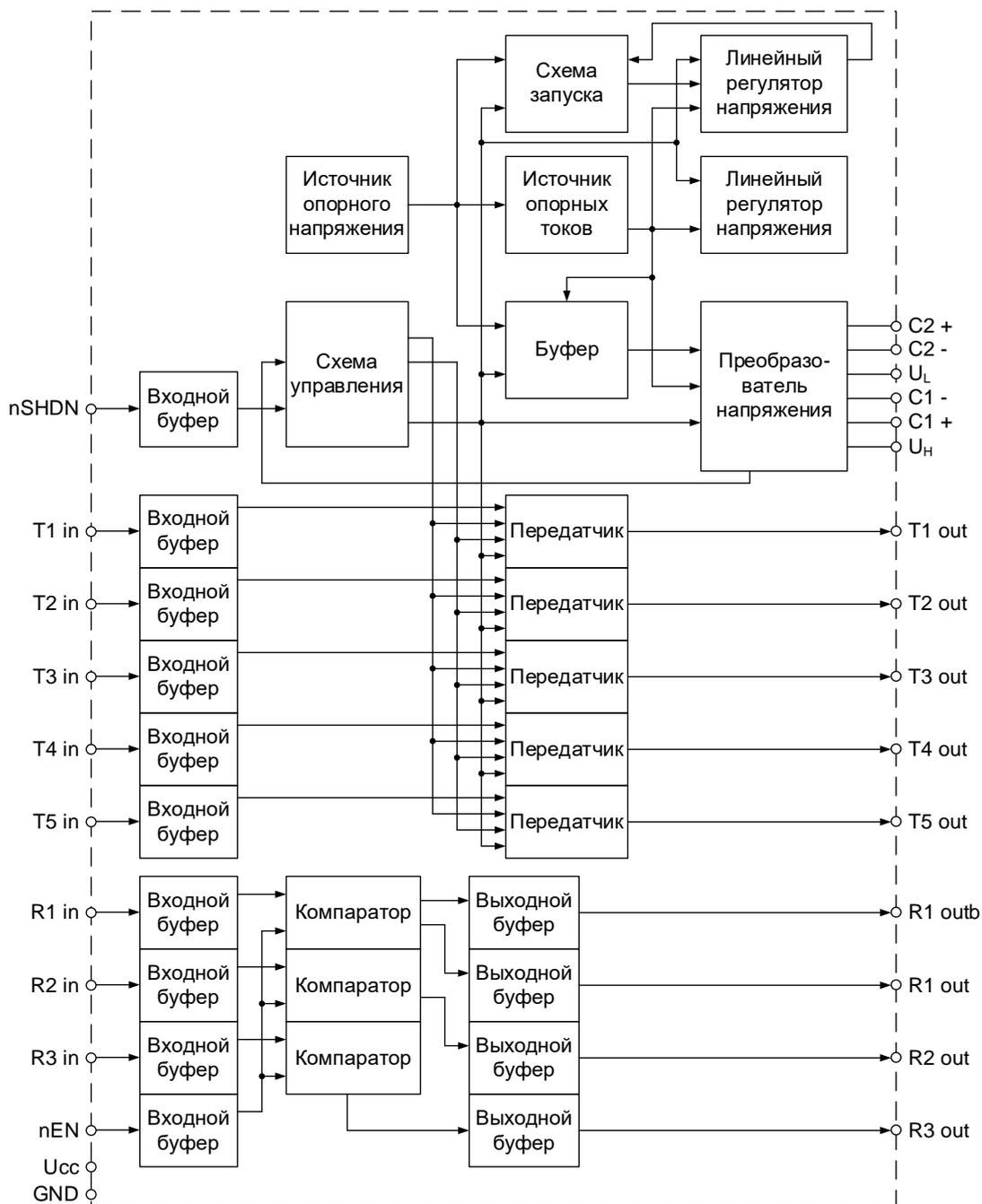


Рисунок 1 – Структурная блок-схема МСБ

2 Условное графическое обозначение

16	○ NSHDN	RXT		U _H	28
				C1 +	× 27
				C1 -	× 25
				C2 +	× 1
				C2 -	× 3
				U _L	4
14	T1 in			◇ T1 out	○ 5
13	T2 in			◇ T2 out	○ 6
12	T3 in			◇ T3 out	○ 7
11	T4 in			◇ T4 out	○ 8
10	T5 in			◇ T5 out	○ 9
18	R1 in			R1 outb	19
24	R2 in			◇ R1 out	○ 20
23	R3 in			◇ R2 out	○ 21
17	○ NEN			◇ R3 out	○ 22
15	× NC			U _{CC}	× 26
				GND	× 2

Рисунок 2 – Условное графическое обозначение МСБ

3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Тип вывода	Функциональное назначение вывода
1	C2 +	–	Положительный выход конденсатора для внутреннего импульсного преобразователя напряжения
2	GND	Общий	Общий
3	C2 –	–	Отрицательный выход конденсатора для внутреннего импульсного преобразователя напряжения
4	U _L	Выход	Минус 5,5 В выход внутреннего импульсного преобразователя напряжения
5	T1 out	Выход	Выход передатчика RS-232
6	T2 out	Выход	Выход передатчика RS-232
7	T3 out	Выход	Выход передатчика RS-232
8	T4 out	Выход	Выход передатчика RS-232
9	T5 out	Выход	Выход передатчика RS-232
10	T5 in	Вход	Вход передатчика RS-232
11	T4 in	Вход	Вход передатчика RS-232
12	T3 in	Вход	Вход передатчика RS-232
13	T2 in	Вход	Вход передатчика RS-232
14	T1 in	Вход	Вход передатчика RS-232
15	NC	–	Не используется
16	NSHDN	Вход	Вход управления режимом отключения. Активный уровень ноль
17	NEN	Вход	Вход разрешения выхода приёмников. Активный уровень ноль
18	R1 in	Вход	Вход приёмника RS-232
19	R1 outb	Выход	Неинвертирующий выход приёмника RS-232. Всегда включен
20	R1 out	Выход	Выход приёмника RS-232
21	R2 out	Выход	Выход приёмника RS-232
22	R3 out	Выход	Выход приёмника RS-232
23	R3 in	Вход	Вход приёмника RS-232
24	R2 in	Вход	Вход приёмника RS-232
25	C1 –	–	Отрицательный выход конденсатора для внутреннего импульсного преобразователя напряжения
26	U _{cc}	Питание	Напряжение питания
27	C1 +	–	Положительный вывод конденсатора для внутреннего импульсного преобразователя напряжения
28	U _H	Выход	Плюс 5,5 В выход внутреннего импульсного преобразователя напряжения

4 Указания по применению и эксплуатации

Указания по применению и эксплуатации МСБ – по ГОСТ 18725 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

4.1 Указания к ремонту и измерения параметров МСБ

При ремонте аппаратуры и измерении параметров МСБ замену МСБ необходимо проводить только при отключенных источниках питания.

Инструмент для пайки (сварки) и монтажа не должен иметь потенциал, превышающий 0,3 В относительно шины "Общий".

4.2 Указания по эксплуатации

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин "Общий", "Питание") к не используемым выходам передатчиков T1 out – T5 out и приемников R1 outb, R1 out – R3 out.

Не используемые входы передатчика T1 in – T5 in должны быть подключены к шине "Общий" или шине "Питание".

Не используемые входы приемников R1 in – R3 in рекомендуется подключать к шине "Общий" или шине "Питание".

Если режим «Выключено» не используется, вход NSHDN следует соединить с шиной "Питание".

Если необходимо, чтобы выходы передатчиков и приемников были постоянно активны, входы NSHDN и NEN следует соединить с шиной "Питание".

При соединении входа NSHDN с шиной "Питание" и входа NEN с шиной "Общий", а также при отсутствии активности на входах передатчика, T1 in – T5 in и R1 in – R3 in, более 30 секунд, происходит выключение функции ChargePump и выключение выходов передатчика.

Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхему:

- подача (включение МСБ): общий, питание, входные сигналы или одновременно;
- снятие (выключение МСБ): одновременно или в обратном порядке.

5 Описание функционирования

5.1 Внутренний импульсный преобразователь напряжения

Микросхема содержит блок внутреннего регулируемого импульсного преобразователя напряжения, который формирует постоянные выходные напряжения уровней +5,5 и -5,5 В во всем диапазоне напряжений питания от 3,0 до 5,5 В. Импульсный преобразователь напряжения работает в энергосберегающем режиме, подзаряжая конденсаторы хранения только после снижения напряжения положительной или отрицательной полярности на выходе преобразователя до порогового напряжения $\pm 5,5$ В (в иностранной литературе Skip-режим), что обеспечивает низкое потребление МСБ при отсутствии нагрузки на выходах передатчиков. Для функционирования импульсного преобразователя напряжения необходимо подключение четырех внешних конденсаторов (C_1 , C_2 и C_3 , C_4 , см. рисунок 3).

5.2 RS-232 передатчик

Передатчики представляют собой инвертирующие трансляторы уровней, преобразующие логические КМОП-уровни на входе в напряжение уровня $\pm 5,0$ В на выходе, соответствующие стандарту EIA/TIA-232.

Выходы передатчиков переходят в состояние с высоким выходным сопротивлением, если МСБ находится в режиме «Выключено» (вход NSHDN соединен с GND). В этом режиме максимально допустимое внешнее напряжение, приложенное к выходам передатчиков, составляет ± 12 В.

Входы передатчиков не имеют подтягивающих резисторов. Не используемые входы должны быть соединены с GND или U_{CC} .

5.3 RS-232 приемники

Приемники преобразуют RS-232 сигналы в логические КМОП-уровни.

Выходы приемников (кроме R1 outb) переходят в состояние с высоким выходным сопротивлением, если МСБ находится в режиме «Выключено» (вход NSHDN соединен с GND). Состояние выходов приемников не зависит от уровня сигнала, поданного на вход NEN (см. таблицу 2). Комплементарный выход R1 outb всегда активен, независимо от уровня сигнала на входах NEN и NSHDN. Этот сигнал может быть использован для активизации периферийных устройств, таких как UART, в системах, питание которых изначально выключено.

Неиспользуемые входы Rx in могут быть оставлены неподключенными, либо соединены с GND или U_{CC} . Отсутствие подключения по входам Rx in интерпретируется МСБ как входной сигнал низкого уровня.

5.4 Режим «Выключено»

При появлении на входе NSHDN сигнала низкого уровня МСБ переходит в режим «Выключено» с пониженным током потребления. В режиме «Выключено» выводы $C1+$, $C1-$, U_N подтягиваются к потенциалу вывода U_{CC} , выводы $C2+$, $C2-$, U_L подтягиваются к

потенциалу вывода GND с помощью внутренних ключей МСБ. Выходы передатчиков и приемников переходят в состояние с высоким выходным сопротивлением.

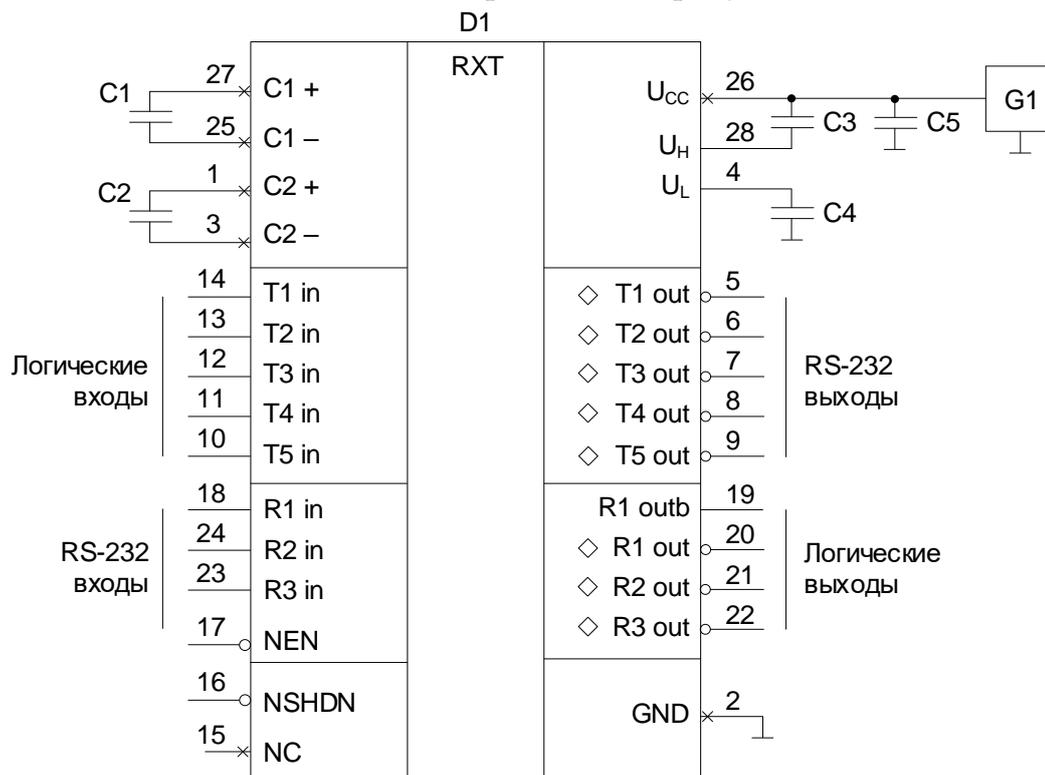
Время, необходимое для выхода из режима «Выключено» в рабочий режим зависит от номиналов конденсаторов C_1 , C_2 , C_3 и C_4 . Если режим «Выключено» не используется, то вход NSHDN следует соединить с U_{CC} .

Таблица 2 – Таблица режимов работы

Состояние на управляющих входах		Состояние выходов		
NSHDN	NEN	Tx out	Rx out	R1 outb
0	0	Высокое сопротивление	Высокое сопротивление	Активен
0	1	Высокое сопротивление	Высокое сопротивление	Активен
1	0	Активен	Активен	Активен
1	1	Активен	Активен	Активен

6 Типовая схема включения

Типовая схема включения МСБ приведена на рисунке 3.



- C1, C5 – конденсаторы емкостью 0,22 мкФ ± 5 %;
- C2 – C4 – конденсаторы емкостью 1,0 мкФ ± 5 %;
- D1 – включаемая МСБ;
- G1 – источник напряжения питания от 3,0 до 5,5 В

Рисунок 3 – Типовая схема включения МСБ

Конденсаторы C1 – C4 необходимо располагать как можно ближе к МСБ.

При использовании конденсаторов C1 – C4 следует убедиться в том, что значения их номиналов не уменьшаются значительно в температурном диапазоне работы схемы. Рекомендуется использовать конденсаторы с низким температурным коэффициентом (например, типа «NPO») и конденсаторы с большим номинальным значением.

Допускается использовать конденсаторы C1 – C5 как керамического, так и электролитического типа.

В схемах, чувствительных к шумам источника питания, развязывающий конденсатор C5 следует брать такого же номинала, как и конденсатор C1. В остальных случаях достаточно использовать конденсатор C5 = 0,1 мкФ.

Развязывающий конденсатор C5 необходимо располагать как можно ближе к МСБ.

Для обеспечения совместимости по логическим уровням напряжение питания МСБ должно совпадать с напряжением питания схем, подключенных к логическим входам и выходам.

7 Электрические параметры

Таблица 3 – Электрические параметры МСБ при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра*		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня приемника, В, при $I_{OL} = 1,6$ мА: – $U_{CC} = 3,0$ В, $U_{ITL_R} = 0,6$ В; – $U_{CC} = 5,5$ В, $U_{ITL_R} = 0,8$ В; – $U_{CC} = 5,5$ В, $U_{ITH_R} = 2,4$ В	U_{OL}	–	0,4	25, 85, – 40
Выходное напряжение высокого уровня приемника, В, при $I_{OH} = -1,0$ мА: – $U_{CC} = 3,0$ В, $U_{ITL_R} = 0,6$ В; – $U_{CC} = 5,5$ В, $U_{ITL_R} = 0,8$ В; – $U_{CC} = 5,5$ В, $U_{ITH_R} = 2,4$ В	U_{OH}	$U_{CC} - 0,6$	–	
Выходное напряжение передатчика, В, при: – $I_O = 2,0$ мА; – $I_O = -2,0$ мА	U_{OSW}	5	–	
		–	– 5	
Ток потребления при отключенной нагрузке, мА	I_{CC1}	–	8	
Ток потребления при отключенных передатчиках, мкА, при NSHDN = «0»	I_{CC2}	–	10	
Входной ток низкого, высокого уровня передатчика и управляющих сигналов, мкА	$I_{IL},$ I_{IH}	– 1	1	
Выходной ток низкого, высокого уровня в состоянии «Выключено» приемника, мкА	$I_{OZL},$ I_{OZH}	– 10	10	
Входной ток приемника, мА	I_{L_R}	– 9	– 3	
Выходной ток утечки низкого уровня передатчика, мкА при NSHDN = «0», $U_{OUT} = -12$ В	I_{OLL_TR}	– 25	25	
Выходной ток утечки высокого уровня передатчика, мкА при NSHDN = «0», $U_{OUT} = 12$ В	I_{OLH_TR}	– 25	25	
Выходное сопротивление передатчика, Ом	R_{OTR}	300	–	
Время задержки распространения приемника при включении, выключении, нс	$t_{PHL},$ t_{PLH}	–	400	
Время нарастания, спада выходного сигнала передатчика, мкс	$t_r,$ t_f	0,04	1,0	
* Уточняется в ходе ОКР				

МСБ должны быть устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000 В.

8 Предельно-допустимые характеристики

Таблица 4 – Предельно-допустимые режимы эксплуатации и предельные режимы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра*			
		предельно- допустимый режим		предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение источника питания, В	U_{CC}	3,0	5,5	–	6,0
Входное напряжение, В	U_I	0	U_{CC}	– 0,3	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение приемника, В	U_{L_R}	– 25	25	– 30	30
Скорость обмена информации, Кбит/с, при: $U_{CC} = (3,0 - 5,5) В, R_L = 3 кОм, C_L = 1000 пФ;$ $U_{CC} = (3,0 - 4,5) В, R_L = 3 кОм, C_L = 250 пФ;$ $U_{CC} = (4,5 - 5,5) В, R_L = 3 кОм, C_L = 1000 пФ$	f_{DR}	250	–	–	–
		1000**			
		1000**			
Входное пороговое напряжение высокого уровня передатчика, В, при: – $U_{CC}=3,3 В;$ – $U_{CC}=5,0 В$	U_{ITH_TR}	2,0	–	–	–
		2,4	–	–	–
Входное пороговое напряжение низкого уровня передатчика, В, при $U_{CC} = (3,0 - 5,5) В$	U_{ITL_TR}	–	0,8	–	–
Входное пороговое напряжение высокого уровня приемника, В, при $U_{CC} = (3,0 - 5,5) В$	U_{ITH_R}	–	2,4	–	–
Входное пороговое напряжение низкого уровня приемника, В, при: – $U_{CC}=3,3 В;$ – $U_{CC}=5,0 В$	U_{ITL_R}	0,6	–	–	–
		0,8	–	–	–
<p>* Уточняется в ходе ОКР. ** Значение параметра гарантируется только при работе одного передатчика.</p> <p>Примечание – Не допускается одновременное задание нескольких предельных режимов</p>					

МСБ устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000 В.

9 Типовые зависимости

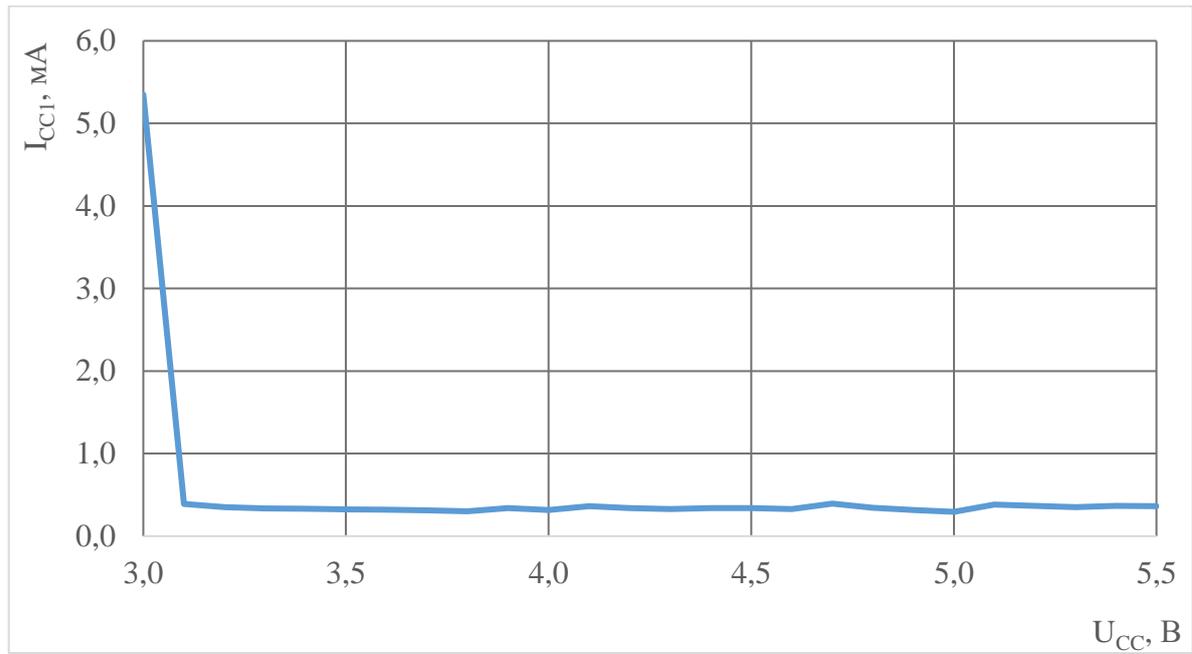


Рисунок 4 – Зависимость тока потребления при отключенной нагрузке I_{CCI} от напряжения питания U_{CC}

10 Габаритный чертеж

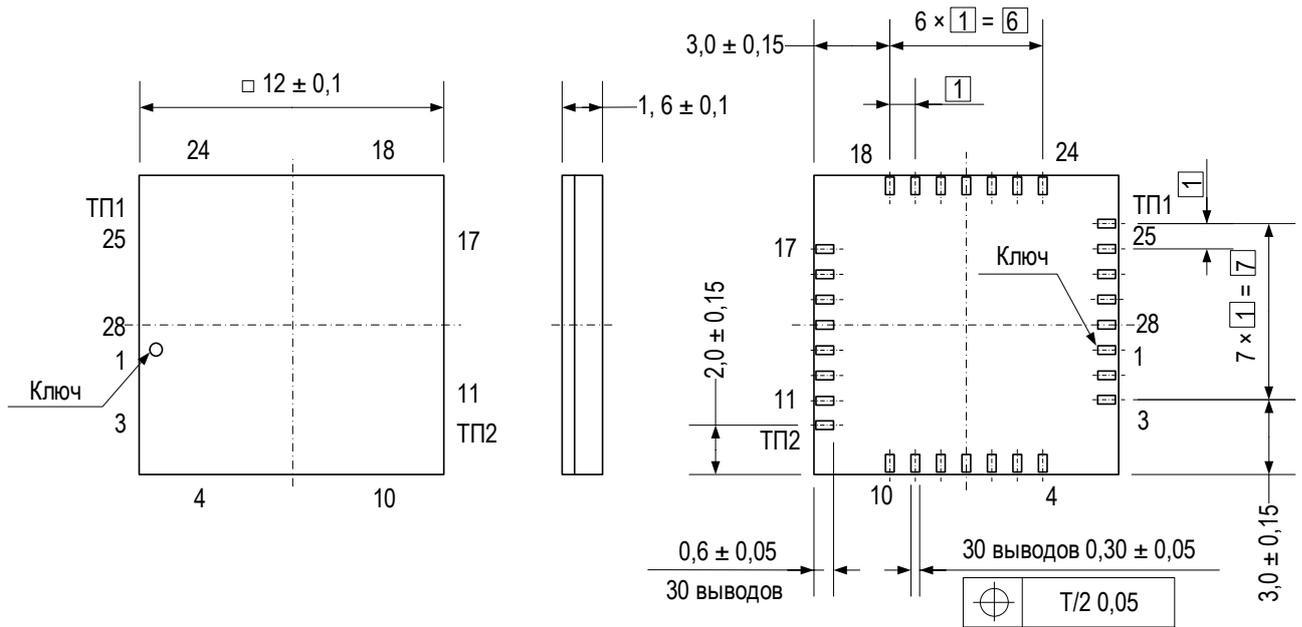


Рисунок 5 – МСБ в корпусе QFN28 12×12×1,6 (1,0)А

11 Информация для заказа

Обозначение МСБ	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон, °С
MDR3301FI	MDR3301FI	QFN28 12×12×1,6 (1,0)A	от – 40 до 85

