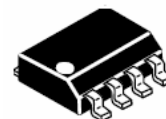


## МИКРОСХЕМА CAN ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА

Микросхема ILA82C251D - является интерфейсом между CAN контроллером и физической шиной. Микросхема ILA82C251D обеспечивает дифференциальную передачу данных в шину и дифференциальный прием на контроллер CAN и предназначена для применения в автомобильной электронике.



Пластмассовый корпус  
MS-012AA (SO-8)

Рисунок 1 – Микросхема в корпусе

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- полная совместимость со стандартом ISO 11898-24 V;
- наличие температурной защиты;
- наличие защиты от короткого замыкания;
- работа в трех режимах ;
- высокая скорость передачи данных (до 1 Мбит/с);
- высокая устойчивость к электромагнитным помехам.

Микросхема выполнена в 8 - выводном пластмассовом SO корпусе типа MS-012AA.

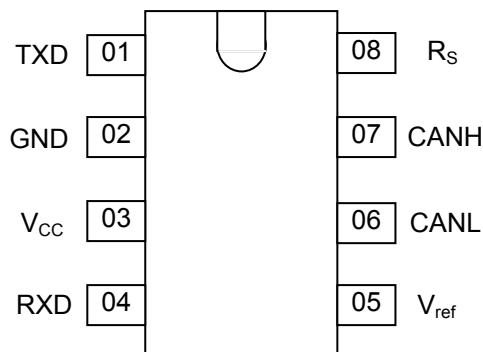
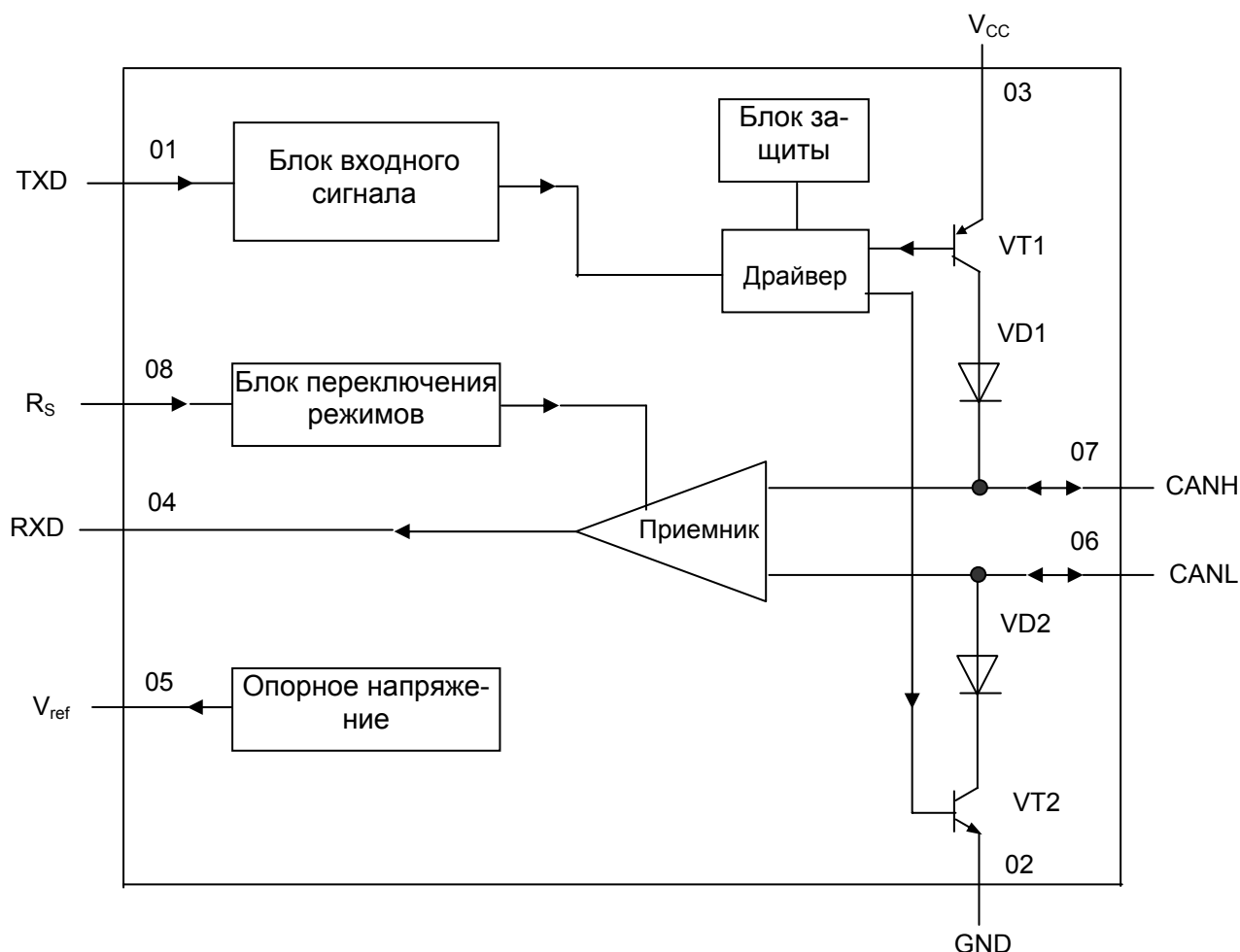


Рисунок 2 – Обозначение выводов в корпусе

Таблица 1 – Назначение выводов микросхем в корпусе и контактных площадок кристалла

Номер вывода корпуса	Номер контактной площадки кристалла	Обозначение	Назначение
01	01	TXD	Вход передаваемых данных (передатчика)
02	02	GND	Общий вывод
03	03	V <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
04	05	RXD	Выход принимаемых данных (приемника)
05	06	V <sub>ref</sub>	Вывод опорного напряжения
06	07	CANL	Вход/выход низкого уровня CAN-сигнала
07	08	CANH	Вход/выход высокого уровня CAN-сигнала
08	09	R <sub>S</sub>	Вход задания режима работы
-	04	-	Не разваривается



VD1, VD2 – диоды;  
VT1, VT2 - транзисторы

Рисунок 3 – Схема электрическая функциональная



Таблица 2 - Предельные электрические режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$U_{CC}$	Напряжение питания	-0,3	7,0	В
$U_n$	Напряжение на выводах 01, 04, 05, 08	-0,3	$U_{CC} + 0,3$	В
$U_{tr}$	Кратковременное напряжение на выводах 06 и 07	-200	200	В
$T_{stg}$	Температура хранения	-60	150	°С
$T_j$	Температура кристалла	-	150	°С

Таблица 3 - Предельно допустимые режимы эксплуатации

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$U_{CC}$	Напряжение питания	4,5	5,5	В
$U_{CAN}$	Входное/выходное напряжение высокого и низкого уровня CAN - сигнала	-36	36	В



Таблица 4 - Электрические параметры микросхем при  $T_{amb}$  от минус 40 до плюс 125 °С

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Единица измерения
			не менее	не более	
<b>Потребление</b>					
$I_3$	Ток потребления	Доминантный; $U_1 = 1,0 \text{ В}, U_{CC} < 5,1 \text{ В}$	-	78	мА
		Доминантный; $U_1 = 1,0 \text{ В}, U_{CC} < 5,25 \text{ В}$	-	80	
		Доминантный; $U_1 = 1,0 \text{ В}, U_{CC} < 5,5 \text{ В}$	-	85	
		Рецессивный; $U_1 = 4,0 \text{ В}, R_8 = 47 \text{ кОм}$	-	10	
		Режим ожидания <sup>1)</sup>	-	0,315	
		Режим ожидания <sup>2)</sup>	-	0,275	
<b>Передачик</b>					
$U_{IH}$	Входное напряжение высокого уровня	Выход рецессивный	$0,7 U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	В
$U_{IL}$	Входное напряжение низкого уровня	Выход доминантный	-0,3	$0,3 U_{CC}$	В
$I_{IH}$	Входной ток высокого уровня	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 4,0 \text{ В}$	-200	30	мкА
$I_{IL}$	Входной ток низкого уровня	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 1,0 \text{ В}$	-600	-100	мкА
$U_{6,7}$	Напряжение в рецессивном режиме шины	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 4,0 \text{ В}, \text{ без нагрузки}$	2,0	3,0	В
$I_{LO}$	Выходной ток утечки в закрытом состоянии	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $-2,0 \text{ В} < (U_6, U_7) < 7,0 \text{ В}$	-2,0	2,0	мА
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $-5,0 \text{ В} < (U_6, U_7) < 36 \text{ В}$	-10	10	
$U_7$	Выходное напряжение высокого уровня CAN - сигнала	$4,75 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 1,0 \text{ В}$	3,0	4,5	В
		$U_1 = 1,0 \text{ В}$ $4,5 \text{ В} < U_{CC} < 4,75 \text{ В}$	2,75	4,5	
$U_6$	Выходное напряжение низкого уровня CAN - сигнала	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 1,0 \text{ В}$	0,5	2,0	В



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Единица измерения
			не менее	не более	
$\Delta U_{6,7}$	Разность напряжений между выводами 07 и 06	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_1 = 1,0 \text{ В}$	1,5	3,0	В
		$U_1 = 1,0 \text{ В}, R_L = 45 \text{ Ом}$	1,5	-	
		$U_1 = 4,0 \text{ В}, \text{ без нагрузки}$	-0,5	0,05	
$I_{SC7}$	Ток короткого замыкания высокого уровня CAN - сигнала	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_7 = -5,0 \text{ В}$	-	-200	мА
$I_{SC6}$	Ток короткого замыкания низкого уровня CAN - сигнала	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_6 = 36 \text{ В}$	-	200	мА
Приемник (выводы 06, 07 управляются внешне $U_1 = 4,0 \text{ В}$ , $-2,0 \text{ В} < (U_6, U_7) < 7,0 \text{ В}$ , если не указано иначе)					
$U_{DIFF(R)}$	Входное дифференциальное напряжение в рецессивном режиме	<sup>3)</sup>	-1,0	0,5	В
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $-7,0 \text{ В} < (U_6, U_7) < 12 \text{ В}$	-1,0	0,4	
$U_{DIFF(D)}$	Входное дифференциальное напряжение в доминантном режиме	-	0,9	5,0	В
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $-7,0 \text{ В} < (U_6, U_7) < 12 \text{ В}$	1,0	5,0	
		<sup>4)</sup>	0,97	5,0	
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,1 \text{ В}$ <sup>4)</sup>	0,91	5,0	
$U_{OH}$	Выходное напряжение высокого уровня (вывод 04)	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $I_4 = -100 \text{ мкА}$	$0,8 U_{CC}$	$U_{CC}$	В
$U_{OL}$	Выходное напряжение низкого уровня (вывод 04)	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $I_4 = 1,0 \text{ мА}$	0	$0,2 U_{CC}$	В
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $I_4 = 10 \text{ мА}$	0	1,5	
$R_I$	Входное сопротивление при низком и высоком уровне CAN - сигнала	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$	5,0	25	кОм
$R_{DIFF}$	Входное дифференциальное сопротивление	-	20	100	кОм
Опорное напряжение					
$U_{REF}$	Опорное напряжение	$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_8 = 1,0 \text{ В},  I_5  < 50 \text{ мкА}$	$0,45 U_{CC}$	$0,55 U_{CC}$	В
		$4,5 \text{ В} < U_{CC} < 5,5 \text{ В}$ $U_8 = 4,0 \text{ В},  I_5  < 5,0 \text{ мкА}$	$0,4 U_{CC}$	$0,6 U_{CC}$	



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Единица измерения
			не менее	не более	
Временные параметры ( $R_L = 60 \text{ Ом}$ , $C_L = 100 \text{ пФ}$ , если не указано иначе)					
$t_{\text{bit}}$	Минимальное время передачи одного бита	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 0 \text{ Ом}$	-	1,0	мкс
$t_{\text{onTXD}}$	Время задержки распространения входных данных на активную шину	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 0 \text{ Ом}$	-	50	нс
$t_{\text{offTXD}}$	Время задержки распространения входных данных на неактивную шину	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 0 \text{ Ом}$	-	80	нс
$t_{\text{onRXD}}$	Время задержки распространения входных данных на активный приемник	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 0 \text{ Ом}$	-	120	нс
		$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 47 \text{ кОм}$	-	550	
$t_{\text{offRXD}}$	Время задержки распространения входных данных на неактивный приемник	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 0 \text{ Ом}$	-	190	нс
		$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $R_8 = 47 \text{ кОм}$	-	400	
$t_{\text{WAKE}}$	Время выхода из режима пониженного энергопотребления (через вывод 08)	$4, 5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$	-	20	мкс
$t_{\text{dRXDL}}$	Время задержки распространения сигнала входных данных шины до низкого уровня на выходе принимаемых данных, мкс	$4, 5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$ $U_8 = 4,0 \text{ В}$	-	3,0	мкс
Режимы пониженного энергопотребления и уменьшенного излучения радиопомех					
$U_{\text{stb}}$	Входное напряжение в режиме пониженного энергопотребления	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$	$0,75 U_{\text{CC}}$	-	В
$I_{\text{slope}}$	Входной ток в режиме уменьшенного излучения радиопомех	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$	- 200	- 10	мкА
$U_{\text{slope}}$	Входное напряжение в режиме уменьшенного излучения радиопомех	$4,5 \text{ В} < U_{\text{CC}} < 5,5 \text{ В}$	$0,4 U_{\text{CC}}$	$0,6 U_{\text{CC}}$	В
<p>1) <math>I_1 = I_4 = I_5 = 0 \text{ мА}</math>, <math>U_8 = U_{\text{CC}}</math>, <math>0 \text{ В} &lt; U_6 &lt; U_{\text{CC}}</math>, <math>0 \text{ В} &lt; U_7 &lt; U_{\text{CC}}</math>.</p> <p>2) <math>I_1 = I_4 = I_5 = 0 \text{ мА}</math>, <math>U_8 = U_{\text{CC}}</math>, <math>0 \text{ В} &lt; U_6 &lt; U_{\text{CC}}</math>, <math>0 \text{ В} &lt; U_7 &lt; U_{\text{CC}}</math>, <math>T_{\text{amb}} &lt; 90 \text{ °C}</math>.</p> <p>3) Для приемника, работающего во всех режимах.</p> <p>4) Режим пониженного энергопотребления</p>					



Таблица 5 – Типовые значения электрических параметров

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Типовое значение	Единица измерения
$U_{diff(hys)}$	Разностное напряжение гистерезиса	$U_{CC}$ от 4,5 до 5,5 В	150	мВ
SR	Скорость нарастания при низком и высоком уровне CAN - сигнала	$U_{CC}$ от 4,5 до 5,5 В; $R_8 = 47$ кОм	7,0	В/мкс
$I_{SC7}$	Ток короткого замыкания высокого уровня CAN - сигнала	$U_{CC}$ от 4,5 до 5,5 В; $U_7 = -36$ В	-100	мА

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема ILA82C251D является интерфейсной и предназначена для применения в автомобильной электронике.

Микросхема ILA82C251D обеспечивает возможность дифференциальной передачи данных в шину и возможность дифференциального приема данных в CAN-контроллер. Скорость передачи данных составляет до 1 Мбит/с.

Выходной каскад обладает хорошей нагрузочной способностью. Гарантируемый размах выходного напряжения 2 В при нагрузке 60 Ом. Микросхема ILA82C251D полностью совместима со стандартом ISO 11898-24V, обладает температурной защитой, защитой от короткого замыкания, высокой устойчивостью к электромагнитным помехам. Микросхема может работать в трех режимах: высокоскоростном, в режиме уменьшенного излучения радиопомех и в режиме пониженного энергопотребления. Кроме того, конструкция микросхемы ILA82C251D предусматривает возможность регулирования скорости нарастания сигнала на выходных каскадах.

С помощью вывода  $R_S$  можно задать три режима работы: высокоскоростной, уменьшенного излучения радиопомех и пониженного энергопотребления. Высокий уровень, поданный на этот вывод, переводит микросхему в режим пониженного энергопотребления, низкий – в высокоскоростной режим. Для уменьшения радиопомех вывод  $R_S$  через резистор  $R_{ext}$  подключается к “земле”. Изменяя сопротивление резистора  $R_{ext}$  можно изменить скорость нарастания сигнала на выходных каскадах.

Для работы микросхемы в высокоскоростном доминантном режиме на вход TXD подается низкий уровень напряжения (~ 1 В), вывод  $R_S$  «заземляется», между выводами CANH и CANL подключается резистор номиналом 60 Ом. Гарантированный при этом размах выходного напряжения высокого и низкого уровня составляет 1.5 В во всем рабочем диапазоне напряжения питания. Для работы микросхемы в рецессивном режиме на вход TXD подается высокий уровень напряжения (~ 4 В), вывод  $R_S$  «заземляется», вывода CANL и CANH не задействованы. При этом выходные напряжения высокого и низкого уровней приблизительно равны (~ 2.5 В). При подаче на вывод  $R_S$  высокого уровня (~ 4В) микросхема переключается в режим ожидания с пониженным энергопотреблением; при этом ток потребления микросхемы не превышает 270 мкА. В этом режиме передатчик отключается, а ток потребления приемника и всей микросхемы резко уменьшается.



Высокий уровень, поданный на вывод 08 переводит микросхему в режим пониженного энергопотребления, низкий – высокоскоростной режим. Высокоскоростной режим выбирается посредством соединения вывода 08 на “землю”.

Величина опорного напряжения  $U_{ref}$  по выводу 05 составляет половину напряжения питания

Таблица 6 - Таблица состояний приемопередатчика

Диапазон напряжения питания, $U_{CC}$ , В	Вход TXD	Вывод CANH	Вывод CANL	Состояние шины	Выход RXD
4,5 ÷ 5,5	L	H	L	Основное (dominant)	L
4,5 ÷ 5,5	H	Нефиксированный уровень (floating)	Нефиксированный уровень (floating)	Перерыв в работе (recessive)	H*
4,5 < $U_{CC}$ < 5,5	X	Нефиксированный уровень (floating), если $U_{Rs} > 0,75 U_{CC}$	Нефиксированный уровень (floating), если $U_{Rs} > 0,75 U_{CC}$	Нефиксированный уровень (floating)	H*
0 < $U_{CC}$ < 4,5	Нефиксированный уровень (floating)	Нефиксированный уровень (floating)	Нефиксированный уровень (floating)	Нефиксированный уровень (floating)	X

Примечания

1 H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения; X – безразличное состояние (H или L).

2 Нефиксированный уровень для рецессивного состояния шины ориентировочно равно половине суммы выходных уровней по выводам 06 и 07 в доминантном состоянии  $(U_{O(CANL)} + U_{O(CANH)}) / 2$ .

\* Если еще один узел контролируемого оборудования, подключенного к шине передает по шине доминантный импульс  $U_{diff}$  (бит), то выход RXD устанавливается в низкий уровень

Таблица 7 - Таблица режимов приемопередатчика

Состояние вывода $R_S$	Режим	Результирующее напряжение или ток на выводе $R_S$
$U_{Rs} > 0,75 U_{CC}$	Ожидание (Standby)	- $I_{Rs} < 10 \text{ мкА}$
$10 \text{ мкА} < -I_{Rs} < 200 \text{ мкА}$	Управление изменением сигнала (Slope control)	$0,4 U_{CC} < U_{Rs} < 0,6 U_{CC}$
$U_{Rs} < 0,3 U_{CC}$	Высокоскоростной (high – speed)	- $I_{Rs} < 500 \text{ мкА}$





Таблица 8 - Таблица состояний приемника

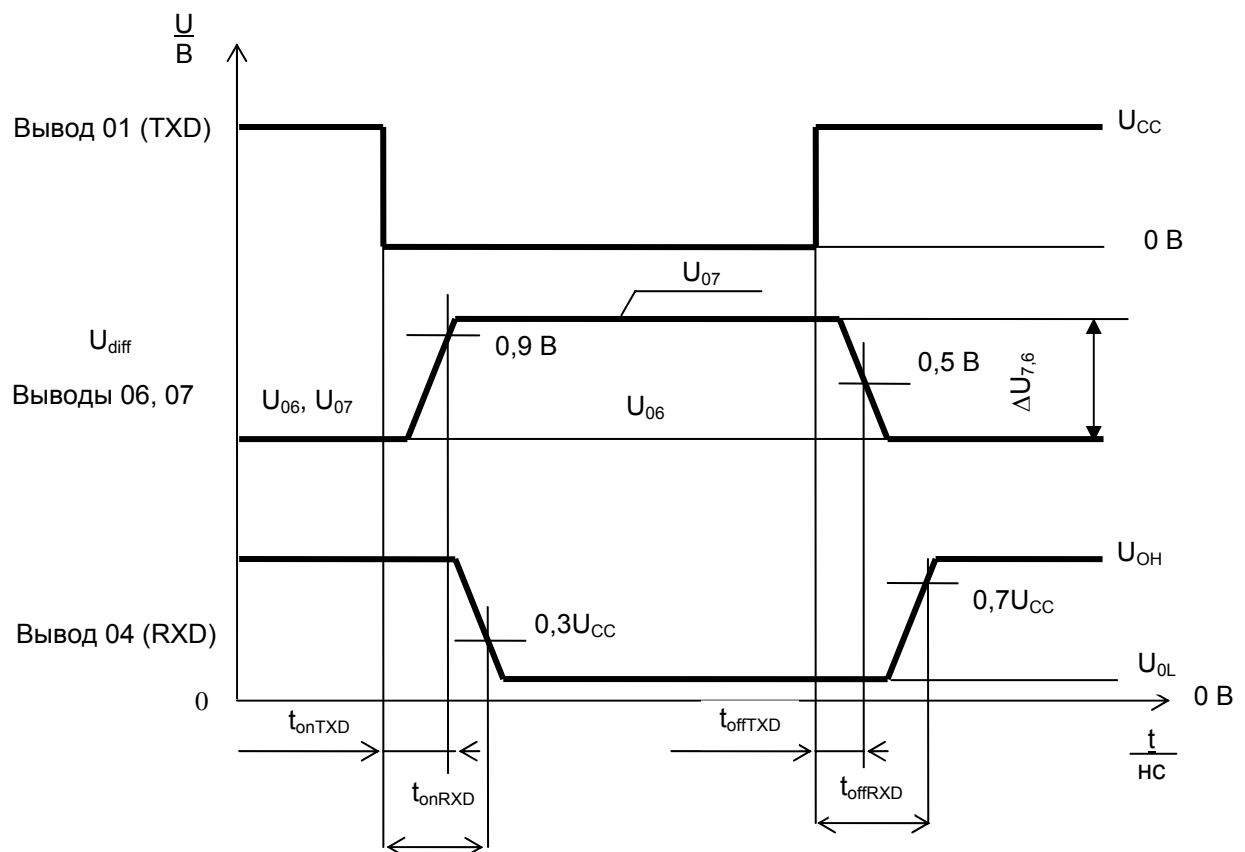
Входное дифференциальное напряжение $U_{DIFF}^*$ , В	Выход RXD
$U_{DIFF} > 0,9$ В	L
$0,5$ В $< U_{DIFF} < 0,9$ В	**
$U_{DIFF} < 0,5$ В	H
Отсутствует	H

\* Входное дифференциальное напряжение  $U_{DIFF}$ , В, определяется по формуле

$$U_{DIFF} = U_7 - U_6 \quad , \quad (1)$$

где  $U_7$  - выходное напряжение высокого уровня CAN - сигнала, В;  
 $U_6$  - выходное напряжение низкого уровня CAN - сигнала, В

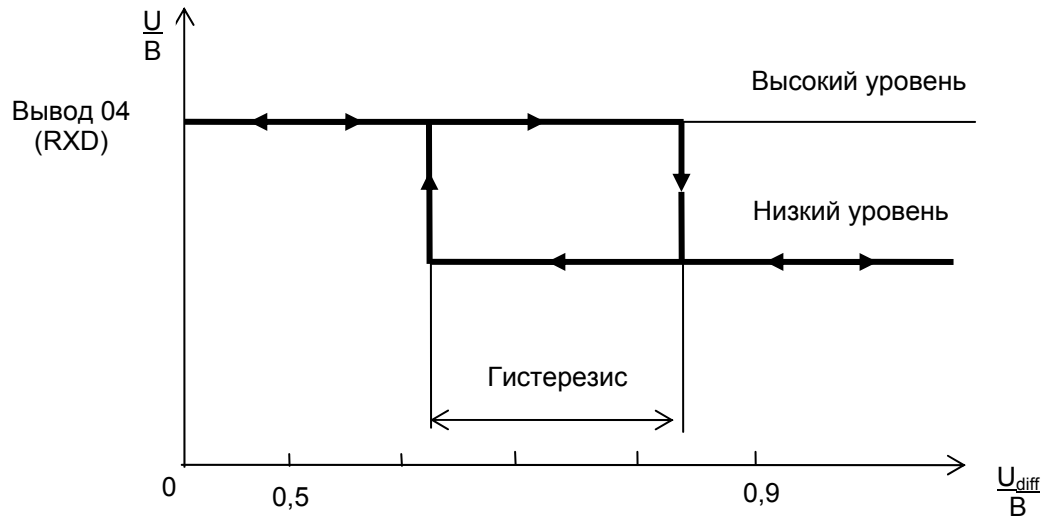
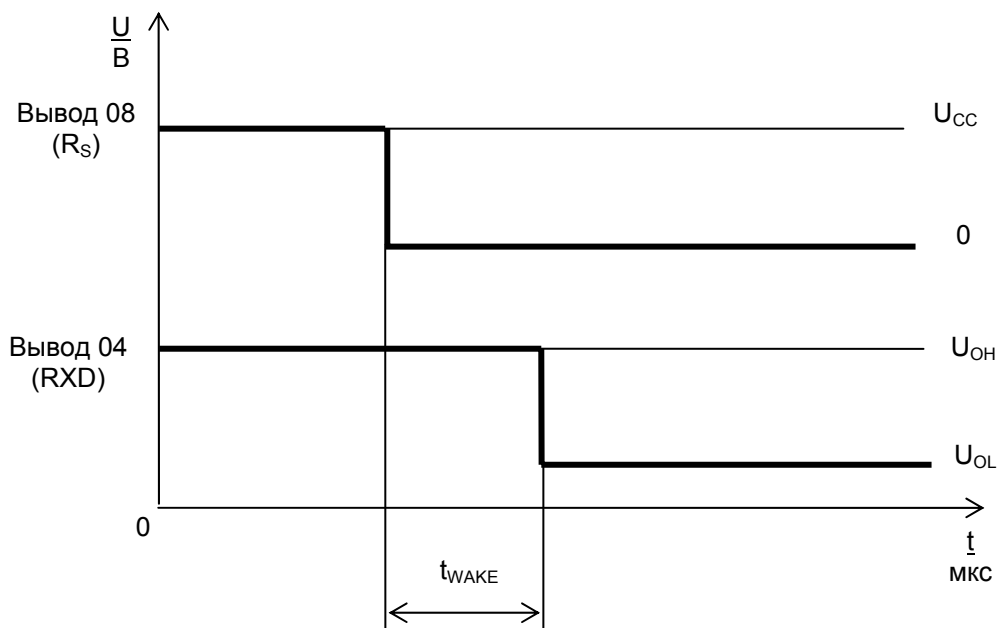
\*\* Неопределенное состояние (зона гистерезиса)

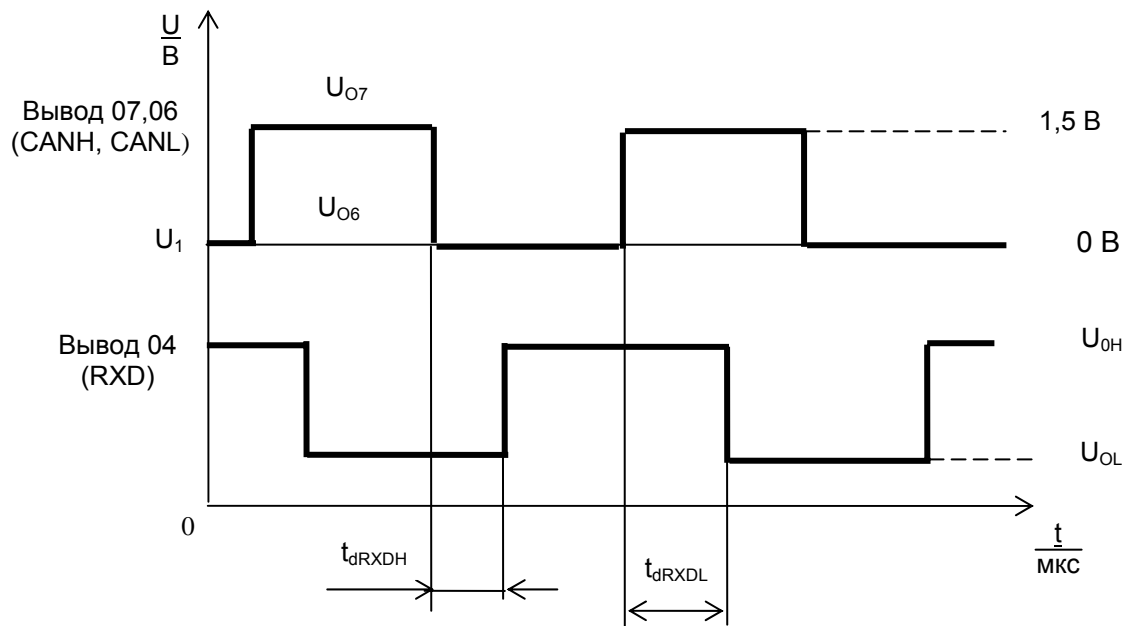


$$U_{DIFF} = \Delta U_{7,6} - \text{рассчитывается по формуле ( 1 )}$$

Рисунок 4 – Временная диаграмма измерения параметров  $t_{onTXD}$ ,  $t_{onRXD}$ ,  $t_{offTXD}$ ,  $t_{offRXD}$



Рисунок 5 – Измерение параметра  $U_{diff(hys)}$ Рисунок 6 – Временная диаграмма измерения параметра  $t_{WAKE}$ 



$$t_{dRXDH} \leq 15 \text{ мкс}$$

Рисунок 7 – Временная диаграмма измерения параметра  $t_{dRXDL}$



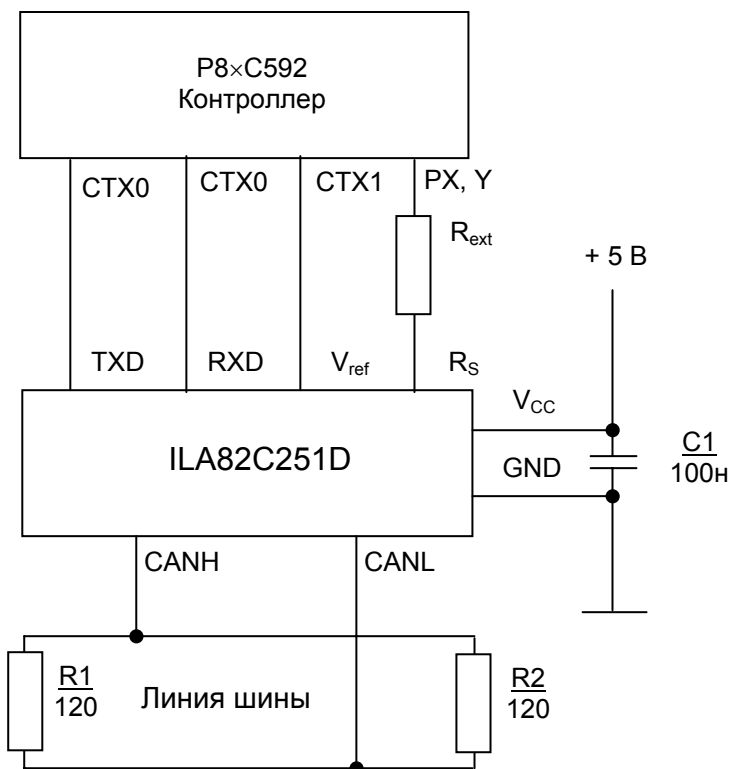


Рисунок 8 – Рекомендуемая схема применения

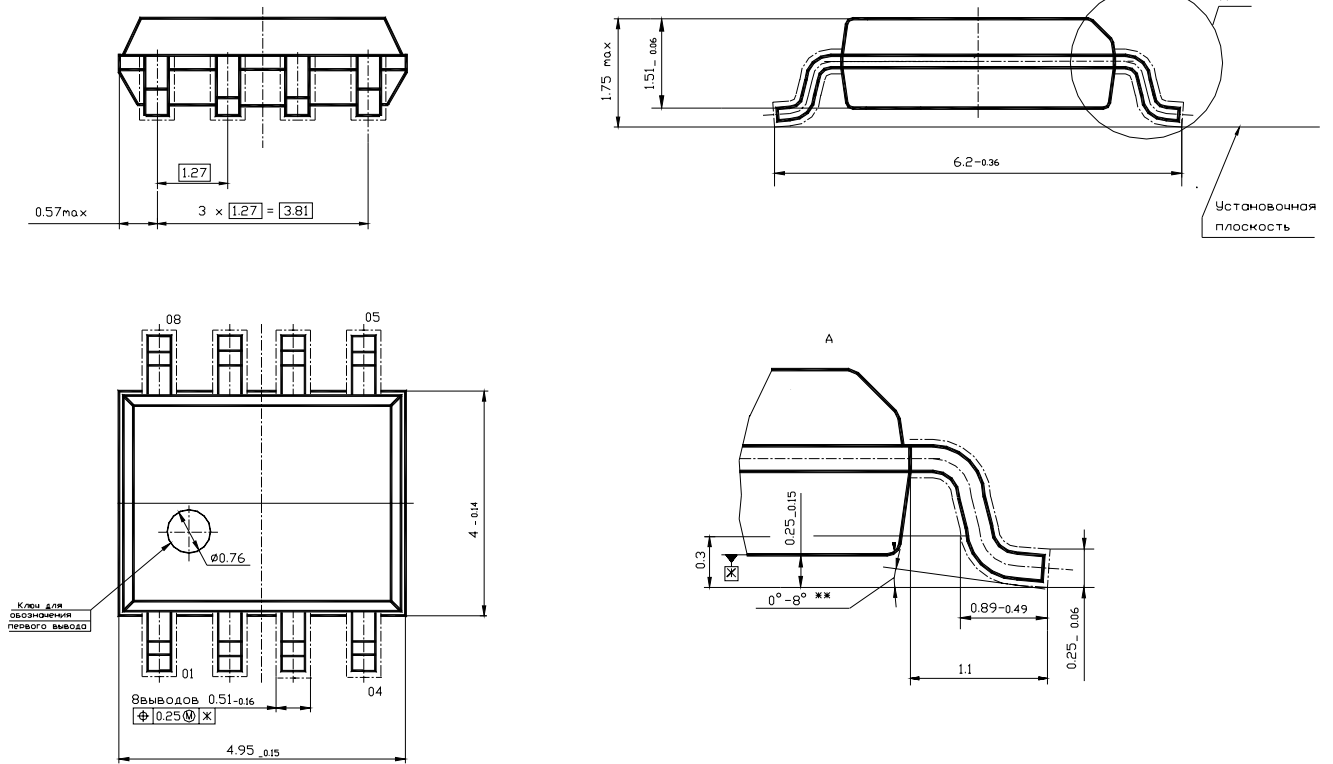
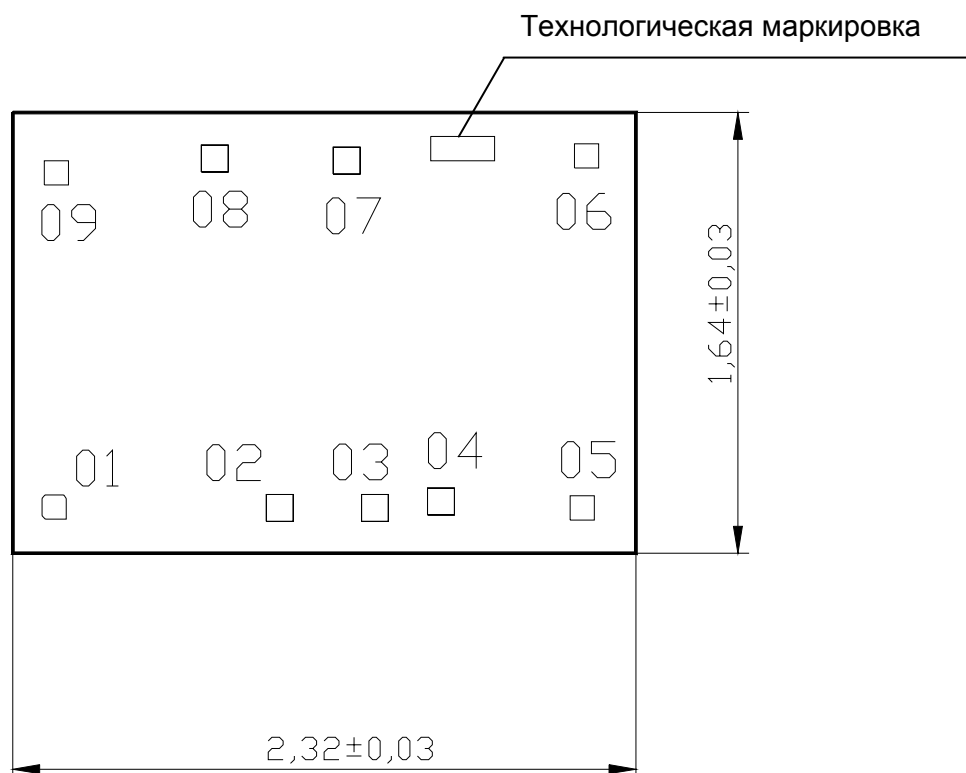


Рисунок 9 – Габаритные размеры корпуса MS-012AA





Координаты контактных площадок указаны в таблице 9.

Технологическая маркировка на кристалле «82С251» с координатами, мм: левый нижний угол  $x = 1,5395$  ,  $y = 1,4835$ .

Толщина кристалла  $0,35 \pm 0,02$  мм.

Рисунок 10 – Внешний вид кристалла и координаты контактных площадок

Таблица 9

Номер контактной площадки	Координаты (левый нижний угол), мм	
	X	Y
01	0,109	0,127
02	0,944	0,1185
03	1,2985	0,1185
04	1,5445	0,1425
05	2,075	0,1235
06	2,0915	1,4335
07	1,193	1,411
08	0,702	1,4185
09	0,1175	1,3705

Примечания

1 Координаты и размер контактных площадок даны по слою «Пассивация».

2 Размер контактных площадок 01,05,06,09 – 0,090 x 0,090мм, размер контактных площадок 02-04,07,08 – 0,100 x 0,100 мм.

3 Скос трех углов первой контактной площадки ( $24 \pm 2$ ) мкм

