

МИКРОСХЕМА ISO K Line ИНТЕРФЕЙСА

ОПИСАНИЕ

IL33290D - микросхема последовательного интерфейса, предназначенная для обеспечения двунаправленного полудуплексного соединения в автомобильных диагностических приложениях. Микросхема спроектирована для обеспечения связи между бортовым микроконтроллером

транспортного средства и внешними системами через специальную линию ISO K. Микросхема IL33290D спроектирована в соответствии со спецификацией диагностических систем ISO9141. Выход микросхемы, управляющий линией K, защищен от короткого замыкания и превышения температуры.

Работоспособность микросхемы в широком диапазоне температур и напряжений питания обеспечивается ее изготовлением по БиКДМОП процессу, объединяющему КМОП логику, биполярные и МОП аналоговые схемные решения и мощные ДМОП транзисторы. Микросхема IL33290D главным образом предназначена для автомобильных приложений, но также применима в других приложениях с последовательным соединением. Параметры микросхемы специфицированы для диапазона температур окружающей среды $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$ и диапазона напряжений питания батареи $8.0 \text{ В} \leq U_{\text{ВВ}} \leq 18 \text{ В}$. Микросхема IL33290D изготовлена в экономичном пластмассовом корпусе MS-012AA.

Основные характеристики:

- работоспособна в широком диапазоне напряжений питания батареи от 8 до 18 В;
- рабочая температура окружающей среды от минус 40 до плюс 125°C;
- совместима со стандартной КМОП логикой;
- вывод линии ISO K защищен от короткого замыкания на землю;
- тепловая защита с гистерезисом;
- возможность протекания больших токов через вывод подключения к шине ISO K;
- возможность управления шиной с паразитной емкостью до 10 нФ;
- защита от воздействия статического электричества до 8.0 кВ, достигаемая применением нескольких дополнительных компонентов;
- в режиме "ожидание" отсутствие потребления тока от батареи при $U_{\text{DD}} = 5 \text{ В}$;
- низкое потребление тока в процессе работы при $U_{\text{DD}} = 5 \text{ В}$.

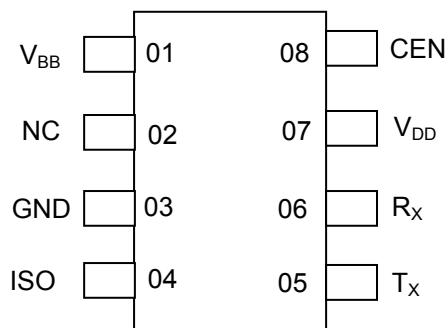


Рисунок 2 – Обозначение выводов в корпусе

Таблица 1 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	V_{BB}	Вывод питания от батареи
02	NC	Вывод свободный
03	GND	Вывод общий
04	ISO	Вывод подключения к шине
05	Tx	Вход передаваемых данных
06	Rx	Выход принятых данных
07	V_{DD}	Вывод питания логики
08	CEN	Вывод выбора микросхемы

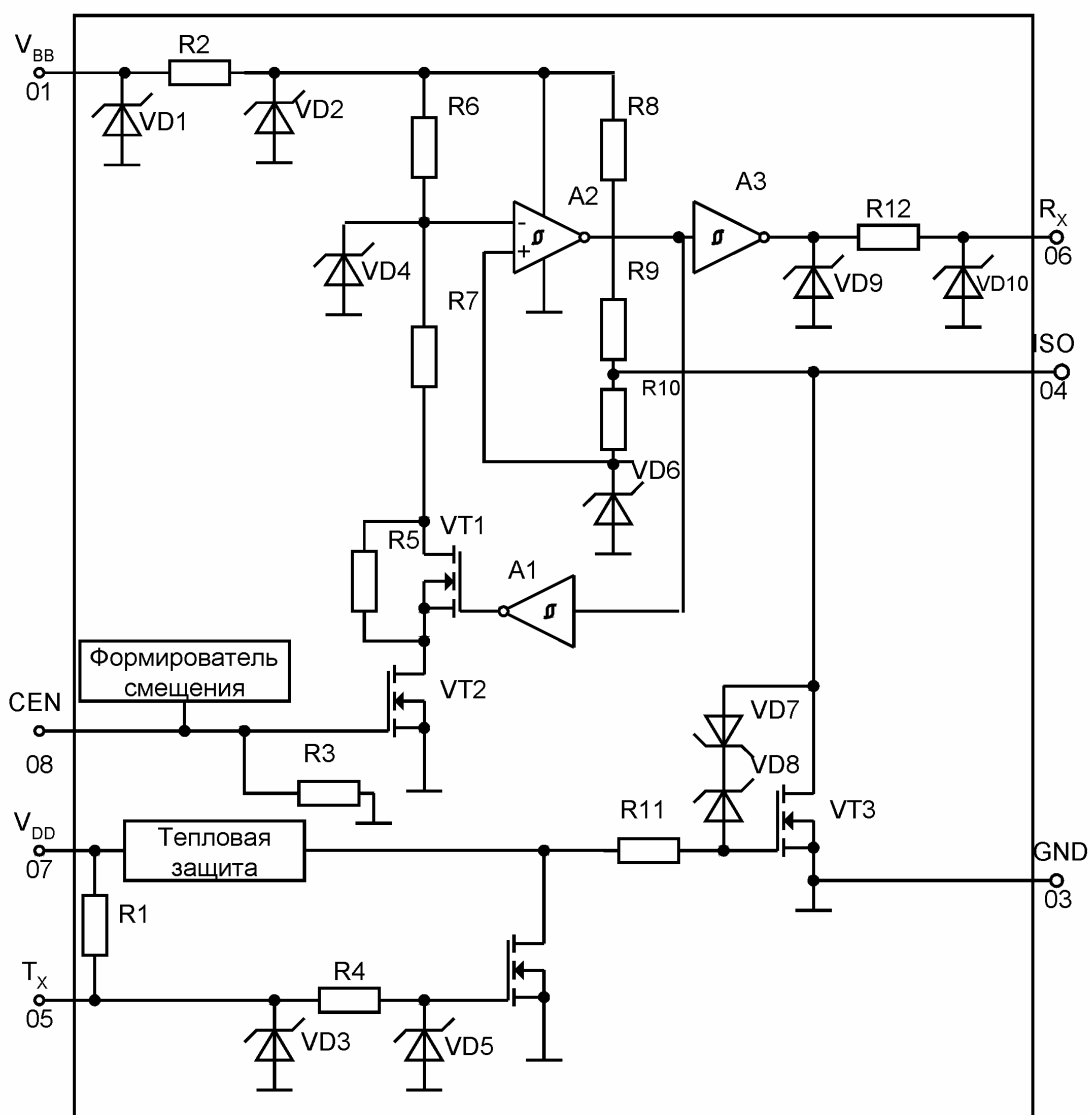


Рисунок 3 – Схема электрическая функциональная микросхемы

К рисунку 3

A1 – усилитель;
 A2, A3 – усилители;
 R1, R3 – резисторы сопротивлением 125 кОм;
 R2 – резистор сопротивлением 3.0 кОм;
 R4 – резистор сопротивлением 2.0 кОм;
 R5 – резистор;
 R6 – R11 – резисторы;
 R12 – резистор сопротивлением 200 Ом;
 VD1 – диод, 50 В;
 VD2 – диод, 20 В;
 VD3, VD5, VD9, VD10 – диоды, 10 В;
 VD4, VD6 – диоды;
 VD7, VD8 – диоды, 40 В;
 VT1 – VT3 – транзисторы

Таблица 2 – Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{DD}	4.75	5.25	-0.3	7.0
Напряжение питания батареи V_{BB} , В	$U_{BB(LD)}$	8.0	18	-	45
Напряжение по выводу ISO, В	U_{ISO}	-	18	-	40 ¹⁾
Ток короткого замыкания по выводу ISO, А	$I_{ISO(LIM)}$	-	1.0	-	1.0
Температура хранения, °С	T_{stg}	-	-	-55	150
Температура кристалла ²⁾ , °С	T_J	-	145	-	150
Температура срабатывания тепловой защиты ²⁾ , °С	T_{LIM}	150	-	-	-
Рассеиваемая мощность, Вт	P_D	-	-	-	0.8
Сопротивление кристалл – среда, °С/Вт	$R_{\theta JA}$	-	-	-	150

Примечание – Все напряжения измеряются относительно вывода GND, если не оговорено иначе.

¹⁾ Микросхема сохраняет работоспособность при увеличении напряжения на выводе ISO до 40 В в течение 10 мин, но при этом значения параметров не гарантируются.

Таблица 3 - Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура окружающей среды, °C	Примечание
		не менее	не более			
Питание и управление						
Ток по выводу V_{DD} в режиме ожидания, мА	$I_{DD(SS)}$	-	0.1	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.8 U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.3 U_{DD}$	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	
Статический рабочий ток по выводу V_{DD} , мА	$I_{DD(Q)}$	-	1.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.2 U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.7 U_{DD}$		
Ток по выводу V_{BB} в режиме ожидания, мкА	$I_{BB(SS)}$	-	50	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $U_{BB} = 16\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.8 U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.3 U_{DD}$		
Статический рабочий ток по выводу V_{BB} , мА	$I_{BB(Q)}$	-	1.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.2 U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.7 U_{DD}$		
Входное пороговое напряжение высокого уровня по выводу CEN, В	$U_{IH(CEN)}$	$0.7 U_{DD}$	-	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В}$		1
Входное пороговое напряжение низкого уровня по выводу CEN, В	$U_{IL(CEN)}$	-	$0.3 U_{DD}$	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В}$		2
Понижающий ток по выводу CEN, мкА	$I_{PD(CEN)}$	2.0	40	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{CEN} = 0.3 U_{DD}$		3
Входное пороговое напряжение высокого уровня по выводу Tx, В	$U_{IH(Tx)}$	$0.7 U_{DD}$	-	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $R_{ISO}=510\text{ Ом};$ $U_{CEN} = 0.7 U_{DD}$		4
Входное пороговое напряжение низкого уровня по выводу Tx, В	$U_{IL(Tx)}$	-	$0.3 U_{DD}$	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $R_{ISO}=510\text{ Ом};$ $U_{CEN} = 0.7 U_{DD}$		5
Повышающий ток по выводу Tx, мкА	$I_{PU(Tx)}$	-40	-2.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{CEN} = 0.7 U_{DD}$		6

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура окружающей среды, °C	Примечание
		не менее	не более			
Выходное напряжение высокого уровня по выводу Rx, В	$U_{OH(Rx)}$	$0.8U_{DD}$	-	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В};$ $R_{ISO} = 510 \text{ Ом};$ $U_{Tx} = 0.8U_{DD},$ $U_{CEN} = 0.7U_{DD},$ вытекающий ток по выводу Rx равен 250 мкА	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	-
Выходное напряжение низкого уровня по выводу Rx, В	$U_{OL(Rx)}$	-	$0.2U_{DD}$	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В};$ $R_{ISO} = 510 \text{ Ом};$ $U_{Tx} = 0.2U_{DD},$ $U_{CEN} = 0.7U_{DD},$ втекающий ток по выводу Rx равен 1.0 мА		
ISO вход / выход						
Входное пороговое напряжение высокого уровня, В	$U_{IH(ISO)}$	$0.7U_{BB}$	-	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В};$ $R_{ISO} = 0 \text{ Ом};$ $U_{Tx} = 0.8U_{DD}$	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	7
Входное пороговое напряжение низкого уровня, В	$U_{IL(ISO)}$	-	$0.4U_{BB}$	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В};$ $R_{ISO} = 0 \text{ Ом};$ $U_{Tx} = 0.8U_{DD}$		8
Входной гистерезис, В	$U_{Hys(ISO)}$	$0.05U_{BB}$	$0.1U_{BB}$	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В}$		9
Внутренний повышающий ток, мкА	$I_{PU(ISO)}$	-5.0	-140	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $U_{BB} = 18 \text{ В};$ $U_{Tx} = 0.8U_{DD};$ $U_{ISO} = 9.0 \text{ В};$ $U_{CEN} = 0.3U_{DD},$ $R_{ISO} = \infty$		-
Ток короткого замыкания, мА	$I_{SC(ISO)}$	50	1000	$4.75 \text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25 \text{ В};$ $8.0 \text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0 \text{ В};$ $U_{Tx} = 0.4U_{DD};$ $U_{ISO} = U_{BB},$ $U_{CEN} = 0.7U_{DD};$ $R_{ISO} = 0 \text{ Ом}$		10



Продолжение таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура окружающей среды, °C	Примечание
		не менее	не более			
Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH(ISO)}$	$0.95U_{BB}$	-	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.8U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.7U_{DD};$ $R_{ISO} = \infty$	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	-
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{OL(ISO)}$	-	$0.1U_{BB}$	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $U_{Tx} = 0.2U_{DD};$ $U_{CEN} = 0.7U_{DD};$ $R_{ISO} = 510\text{ Ом}$	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	
Динамические параметры						
Время спада, мкс	$t_{fall(ISO)}$	-	2.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $R_{ISO} = 510\text{ Ом к } V_{BB},$ $C_{ISO} = 10\text{ нФ к } GND$	25 ± 10 125 ± 5 -40 ± 3	11
Время перехода, мкс	$t_{PD(ISO)}$	-	2.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $R_{ISO} = 510\text{ Ом};$ $C_{ISO} = 500\text{ пФ}.$ Переключение из высокого уровня в низкий		12, 13
		-	2.0	$4.75\text{ В} \leq U_{DD} \leq 5.25\text{ В};$ $8.0\text{ В} \leq U_{BB} \leq 18.0\text{ В};$ $R_{ISO} = 510\text{ Ом};$ $C_{ISO} = 500\text{ пФ}.$ Переключение из низкого уровня в высокий		12, 14

Примечания

- 1 При условии, когда I_{BB} становится более 100 мкА.
- 2 При условии, когда I_{BB} становится менее 100 мкА.
- 3 Вывод разрешения имеет внутреннее понижение тока. Понижающий ток по выводу SEN измеряется при напряжении на нем $0.3U_{DD}$.
- 4 Напряжение на выводе Tx изменяется от $0.3U_{DD}$ до момента, когда напряжение на выводе ISO станет более $0.9U_{BB}$.



Продолжение таблицы 3

5 Напряжение на выводе Tx изменяется от напряжения равного $0.7U_{DD}$ до момента, когда напряжение на выводе ISO упадет ниже $0.2U_{BB}$.

6 Вывод Tx имеет внутреннее повышение тока. Повышающий ток измеряется по выводу Tx при напряжении на нем $0.7U_{DD}$.

7 Напряжение на выводе ISO ступенчато изменяется от $0.4U_{BB}$ до $0.8U_{BB}$, контролируется вывод Rx; за порог принимается значение напряжения на выводе ISO, при котором напряжение на выводе Rx поднимется до $0.7U_{DD}$.

8 Напряжение на выводе ISO ступенчато изменяется от $0.8U_{BB}$ до $0.4U_{BB}$, контролируется вывод Rx; за порог принимается значение напряжения на выводе ISO, при котором напряжение на выводе Rx упадет до $0.3U_{DD}$.

9 Входной гистерезис $U_{Hys(ISO)}$, В, определяется по формуле

$$U_{Hys(ISO)} = U_{IH(ISO)} - U_{IL(ISO)}, \quad (1)$$

где $U_{IH(ISO)}$ – входное пороговое напряжение высокого уровня по выводу ISO, В;

$U_{IL(ISO)}$ – входное пороговое напряжение низкого уровня по выводу ISO, В.

10 Вывод ISO имеет внутреннее ограничение тока.

11 Время необходимое для перехода напряжения на выводе ISO от $0.8U_{BB}$ до $0.2U_{BB}$.

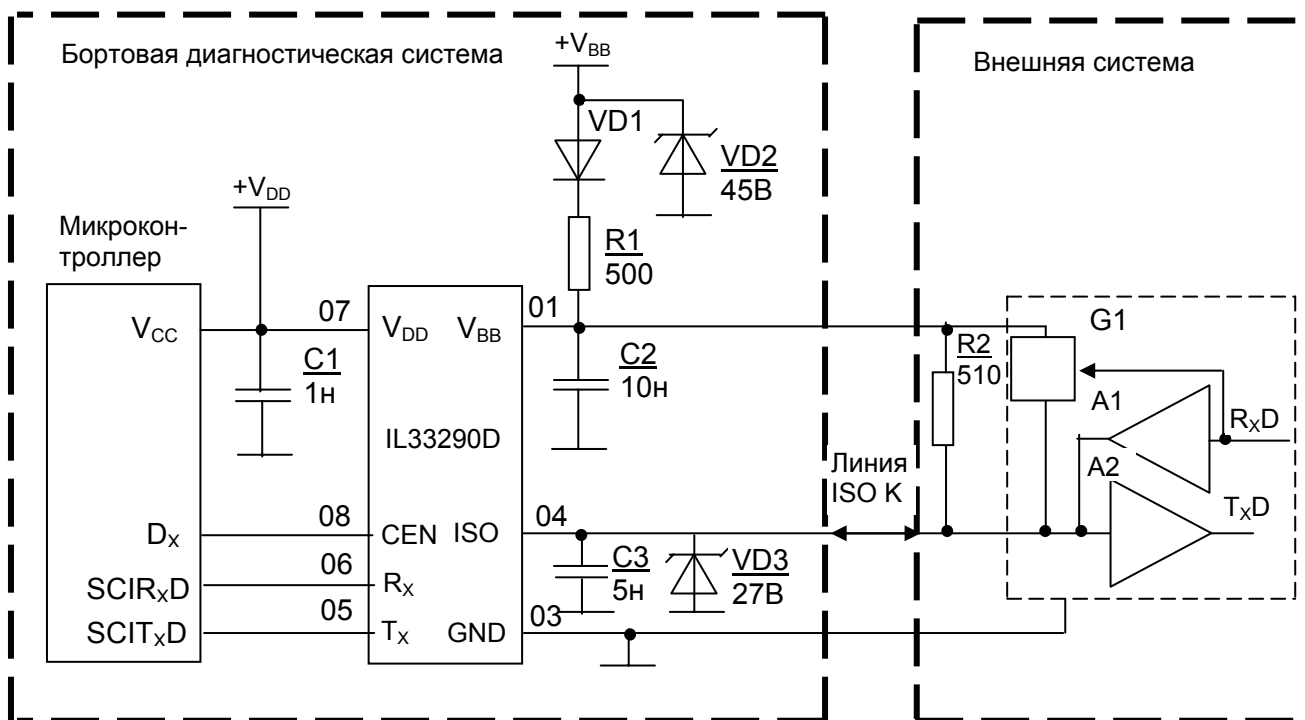
12 Изменение значения C_{ISO} сказывается на длительности фронта и спада, но имеет минимальное воздействие на время задержки распространения.

13 Напряжение на выводе Tx изменяется от $0.8U_{DD}$ до $0.2U_{DD}$. Время измеряется от момента, когда напряжение на выводе ISO соответствует $U_{IH(ISO)}$, до момента, когда напряжение на выводе ISO достигнет значения $0.3U_{BB}$.

14 Напряжение на выводе Tx изменяется от $0.2U_{DD}$ до $0.8U_{DD}$. Время измеряется от момента, когда напряжение на выводе ISO соответствует $U_{IL(ISO)}$, до момента, когда напряжение на выводе ISO достигнет значения $0.7U_{BB}$.

15 Состав контролируемых параметров, нормы и режимы уточняются в ходе изготовления опытной партии





A1, A2 – усилители;
 G1 – источник тока;
 VD1 – VD3 – диоды

Примечание – Для защиты обратного включения батареи необходим диод VD1, временного превышения напряжения – диод VD2, резистор R1, и защиты от статического электричества до 8000 В – конденсаторы C2, C3, диод VD3, располагаемые в металлическом корпусе модуля.

Рисунок 4 – Рекомендуемая схема применения микросхемы

ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

IL33290D – это микросхема последовательного интерфейса, соответствующая спецификации физической шины ISO9141, линия ISO K. Микросхема не работает с линией ISO L. Она обеспечивает двунаправленное полудуплексное сопряжение микроконтроллера с коммуникационной шиной. Микросхема IL33290D преобразует логические уровни напряжения микроконтроллера с напряжением питания 5.0 В к уровням напряжения батареи и уровни напряжения батареи к логическим уровням микроконтроллера.

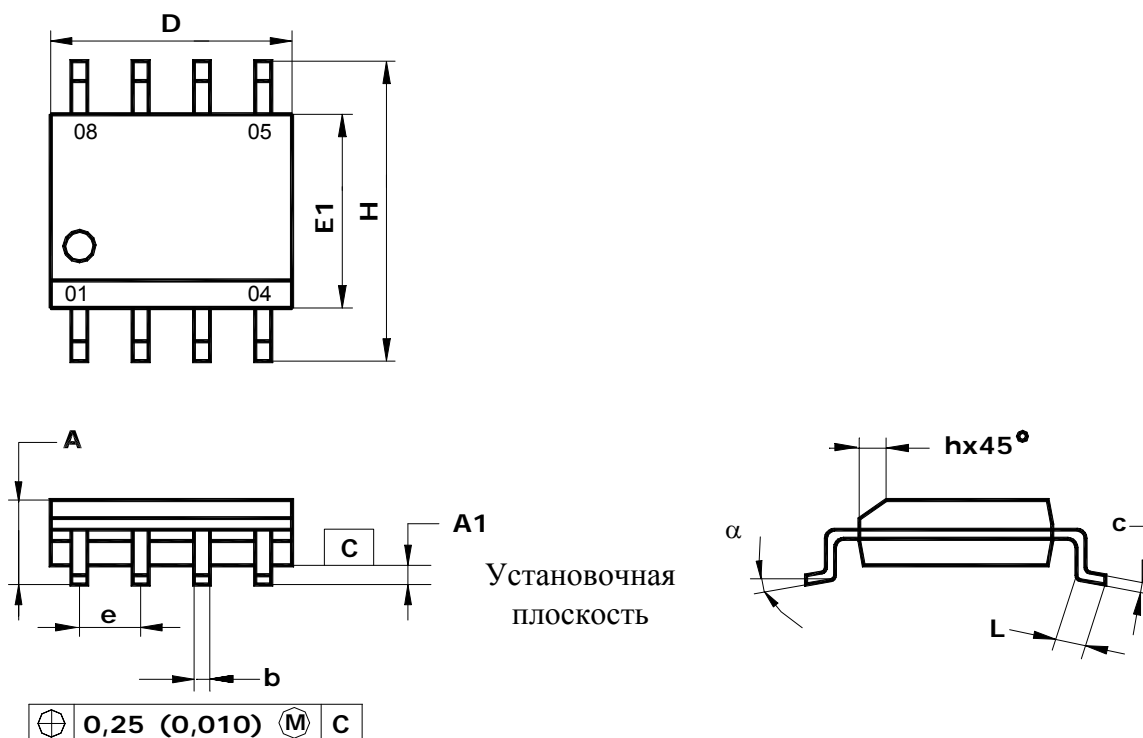
Микросхема IL33290D преобразует логические сигналы микроконтроллера с напряжением питания 5.0 В в логические сигналы с уровнем напряжения батареи и наоборот. Максимальная скорость передачи данных определяется временами перехода. Время перехода (переключение из высокого уровня в низкий) определяется выходным транзистором. Время перехода (переключение из низкого уровня в высокий) – емкостью шины и подтягивающим резистором на шине. Время перехода (переключение из высокого уровня в низкий) позволяет микросхеме IL33290D передавать данные со скоростью до 150 кБит/с при использовании длительности бита равной 30% от максимальной. Последовательный интерфейс сохраняет свою работоспособность в диапазоне напряжений батареи от 6 до 18 В. Параметры микросхемы специфицируются для диапазона напряжения U_{BB} от 8 В до 18 В.

Необходимые входные уровни от микроконтроллера отнесены к напряжению U_{DD} , которое используется для питания микроконтроллера. Управляющие выводы Rx и Tx совместимы со стандартной КМОП – логикой с напряжением питания 5 В. Для повышения отказоустойчивости, вход Tx имеет внутренний повышающий резистор, подключенный к V_{DD} , вход SEN имеет внутренний понижающий резистор, подключенный к GND.

Внутренняя понижающая схема защищена от короткого замыкания на батарею, к тому же в схеме предусмотрена тепловая защита. Типовое применение предусматривает защиту от обратного включения батареи благодаря использованию внешнего повышающего резистора 510 Ом и диода, подключенных к батарее.

Защита микросхемы от обратного включения батареи обеспечивается использованием блокирующего диода VD1 (в соответствии с рисунком 4). Защита от выбросов в линии питания от батареи обеспечивается использованием диода зенера на 45 В и резистора сопротивлением 500 Ом, подключенного к V_{BB} , приведенными на рисунке 4. Защита от статического электричества линий связи выходящих из модуля обеспечивается использованием конденсатора, подключенного к выводу V_{BB} микросхемы и параллельным включением конденсатора и диода зенера на 27 В на вывод ISO.

D SUFFIX PLASTIK SOP
(MS-012AA)



Примечание - Размеры D, E1 не включают величину обля, которая не должна превышать 0,25 мм (0,010) на ст орону.

	D	E1	H	b	e	α	A	A1	c	L	h
Миллиметры											
min	4.80	3.80	5.80	0.33	1.27	0°	1.35	0.10	0.19	0.41	0.25
max	5.00	4.00	6.20	0.51		8°	1.75	0.25	0.25	1.27	0.50
Дюймы											
min	0.1890	0.1497	0.2284	0.013	0.05	0°	0.0532	0.0040	0.0075	0.016	0.0099
max	0.1968	0.1574	0.2440	0.020		8°	0.0688	0.0098	0.0098	0.050	0.0196

Рисунок 5 – Габаритные размеры корпуса MS-012AA