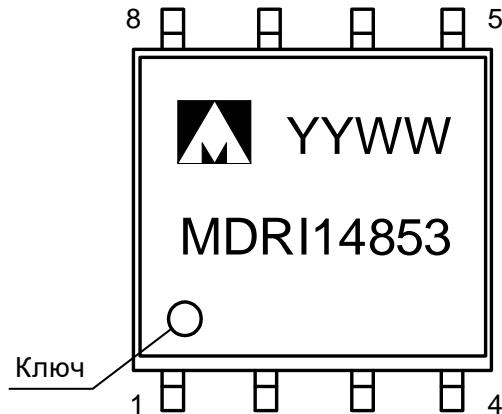




Микросхема приемопередатчика по стандарту RS-485 K5559ИН86SI, K5559ИН86Н4

Основные параметры микросхемы



YY – год выпуска
WW – неделя выпуска

- Напряжение питания от 3,0 до 5,5 В;
- Скорость передачи данных: до 30 Мбит/с;
- Входной импеданс приемника соответствует 1/8 единице нагрузки (1 U.L.), что допускает параллельное включение до 256 эквивалентных приемопередатчиков на шине;
- Схема приемника, отказоустойчивая к наличию короткого замыкания и обрыва на шине, что не требует использования внешних fail-safe резисторов;
- Синфазное напряжение шины данных от -7 до 12 В;
- Защита от перегрева;
- Защита от короткого замыкания;
- Рабочий диапазон температур:

Обозначение	Диапазон, °С
K5559ИН86SI	от – 40 до 85
K5559ИН86Н4	от 0 до 70

Тип корпуса:

- 8-выводной пластиковый корпус SO-8 для микросхем K5559ИН86SI;
- микросхемы K5559ИН86Н4 поставляются в бескорпусном исполнении.

Области применения микросхемы

Микросхемы интегральные K5559ИН86SI, K5559ИН86Н4 (далее – микросхемы) предназначены для использования в аппаратуре специального назначения в качестве приемо-передатчика по стандарту RS-485/422* со скоростью передачи данных до 30 Мбит/с.

* Использование по стандарту RS-422 возможно в случае, когда применяются две микросхемы K5559ИН86. При этом одна микросхема должна быть включена только в режиме передачи, а другая – только в режиме приема.

Содержание

1	Описание выводов	3
2	Условное графическое обозначение	3
3	Структурная блок-схема микросхемы.....	4
4	Указания по применению и эксплуатации	5
5	Описание функционирования микросхемы	6
5.1	RS-485 передатчик	6
5.2	RS-485 приемник	6
5.3	Режим “Выключено” (Shutdown)	7
5.4	Максимальная длина шины	7
6	Типовая схема включения микросхемы.....	8
7	Типовые зависимости	9
8	Временные диаграммы	16
9	Предельно допустимые характеристики микросхемы	18
10	Электрические параметры микросхемы	19
11	Габаритный чертеж микросхемы	22
12	Информация для заказа	24

1 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

Номер вывода корпуса	Номер контактной площадки (КП) кристалла	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	1	RO	Выход приемника
2	2	nRE	Разрешение выхода приемника. Активный низкий логический уровень
3	3	DE	Разрешение выхода передатчика. Активный высокий логический уровень
4	4	DI	Вход передатчика
5	5	GND	Общий
	6		
6	7	AY	Прямой вход приемника. Прямой выход передатчика
	8		
7	9	BZ	Инверсный вход приемника. Инверсный выход передатчика
	10		
8	11	U _{CC}	Питание
	12		

2 Условное графическое обозначение

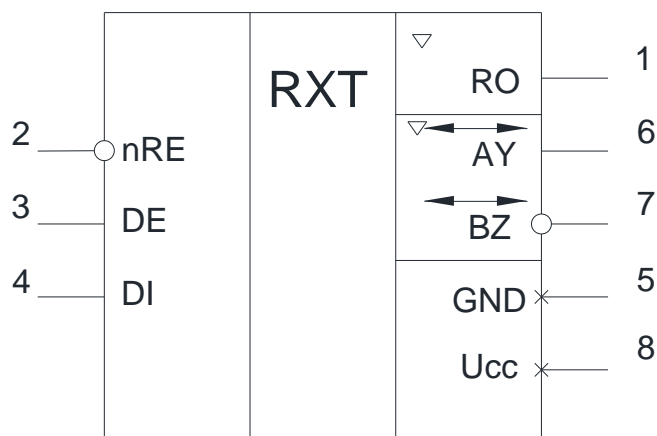


Рисунок 1 – Условное графическое обозначение

3 Структурная блок-схема микросхемы

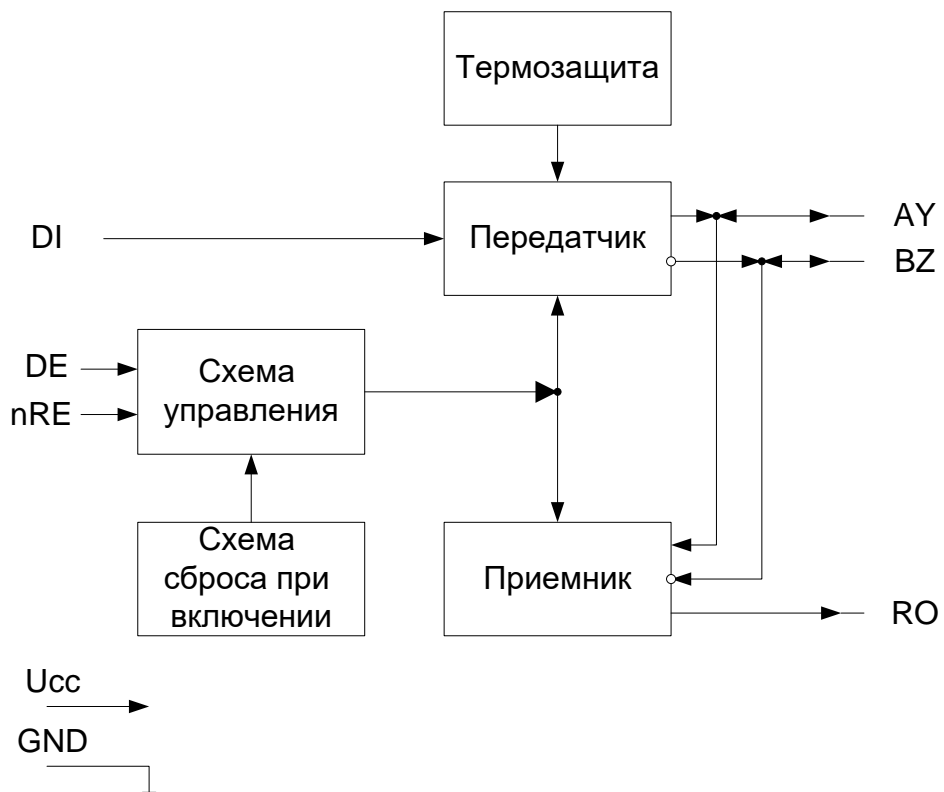


Рисунок 2 – Структурная блок-схема

4 Указания по применению и эксплуатации

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

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

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин «Питание» и «Общий») к выводу 1, если он не используется.

Неиспользуемые логические выводы 2, 3, 4 необходимо соединить с шиной "Общий" или с шиной "Питание".

Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 3. Конденсаторы (С1, С2) необходимо располагать как можно ближе к микросхеме.

Рекомендуется использовать полупроводниковые ограничители напряжения для дополнительной защиты выводов 7, 8 (AY) и 9, 10 (BZ).

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

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

5 Описание функционирования микросхемы

Микросхема функционирует в трех режимах, описанных ниже.

5.1 RS-485 передатчик

Выходы передатчика имеют ограничение скорости нарастания/спада выходного сигнала для уменьшения уровня электромагнитных помех, а также отражений при неидеально согласованной шине. Таким образом, обеспечивается стабильная передача информации.

В схеме реализовано два механизма защиты выходов передатчика:

- по максимальному выходному току;
- по рассеиваемой мощности.

Данные механизмы защиты активизируются в случаях неправильного использования схемы приемопередатчика, замыкания выходов передатчика на шины питания и «Общий», а также при возникновении конфликтных ситуаций – попытки одновременной передачи данных несколькими приемопередатчиками.

Схема термозащиты срабатывает при температуре кристалла более 160 °С и переводит схему передатчика в состояние «Выключено».

Таблица истинности работы передатчика микросхемы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица истинности работы передатчика

Входы			Выходы	
nRE	DE	DI	BZ	AY
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	Высокое выходное сопротивление, Z	
1	0	X	Высокое выходное сопротивление, Z Режим «Выключено»	

5.2 RS-485 приемник

Выход приемника находится в состоянии высокого логического уровня, когда входы приемника замкнуты или не подключены (обрыв) или, когда они подключены к согласованной шине, на которой все подключенные передатчики находятся в состоянии с высоким выходным сопротивлением. Данная особенность достигается смещением входного дифференциального порогового напряжения приемника в диапазон от минус 210 до минус 30 мВ, что не противоречит требованиям стандарта. Благодаря этому не требуется использование внешних (fail-safe) резисторов.

Таблица истинности работы приемника микросхемы приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Таблица истинности работы приемника

Входы			Выходы
nRE	DE	AУ-BZ	RO
0	X	≥ минус 30 мВ	1
0	X	≤ минус 210 мВ	0
0	X	Обрыв/замыкание	1
1	1	X	Высокое выходное сопротивление, Z
1	0	X	Высокое выходное сопротивление, Z Режим «Выключено» SHDN

Входной импеданс приемника RS-485 по стандарту не должен быть меньше 12 кОм (одна единица нагрузки, 1 U.L.), стандартный передатчик способен работать на 32 единицы нагрузки. Входной импеданс данного приемопередатчика составляет не менее 96 кОм, что позволяет параллельно подключить к шине до 256 эквивалентных приемопередатчиков. Также допустима комбинация на шине данных приемопередатчиков с приемопередатчиками, имеющими другой входной импеданс.

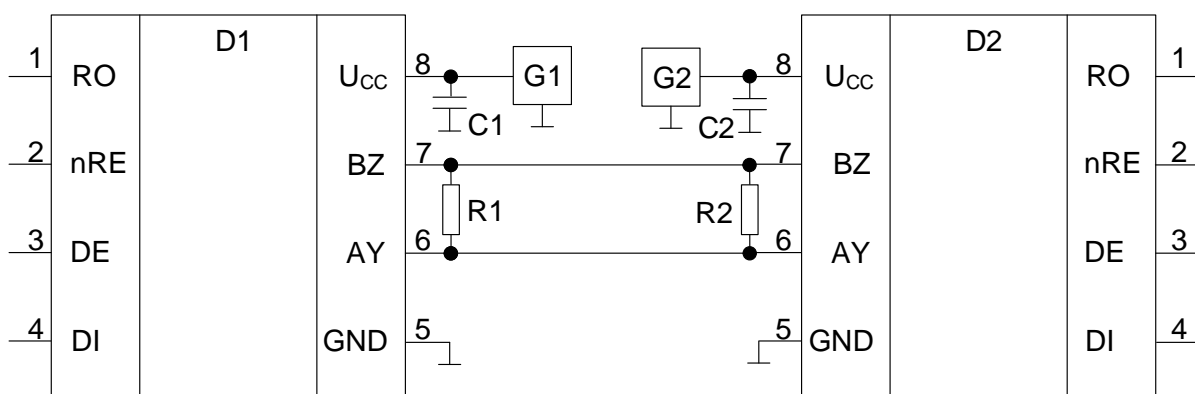
5.3 Режим “Выключено” (Shutdown)

При появлении на входах DE и nRE состояний «0» и «1», соответственно, микросхемы переходят в режим “выключено” (shutdown), с током потребления порядка 1 мкА.

5.4 Максимальная длина шины

Максимальная длина шины по стандарту RS-485 составляет 1200 м. В случае превышения данной длины следует использовать повторители.

6 Типовая схема включения микросхемы



D, D2 – включаемые микросхемы K5559ИН86SI;
 G1, G2 – генераторы напряжения питания, $U_{CC} = (3,0 - 5,5) \text{ В}$;
 C1, C2 – конденсаторы емкостью: $C1 = C2 = \text{не менее } 0,1 \text{ мкФ} \pm 20 \%$;
 R1, R2 – резисторы сопротивлением: $R1 = R2 = 120 \text{ Ом} \pm 0,5 \%$.

При использовании линии передачи с типовым волновым сопротивлением 120 Ом линия должна быть согласована с обоих концов резисторами с сопротивлениями 120 Ом.

Рисунок 3 – Типовая схема включения

7 Типовые зависимости

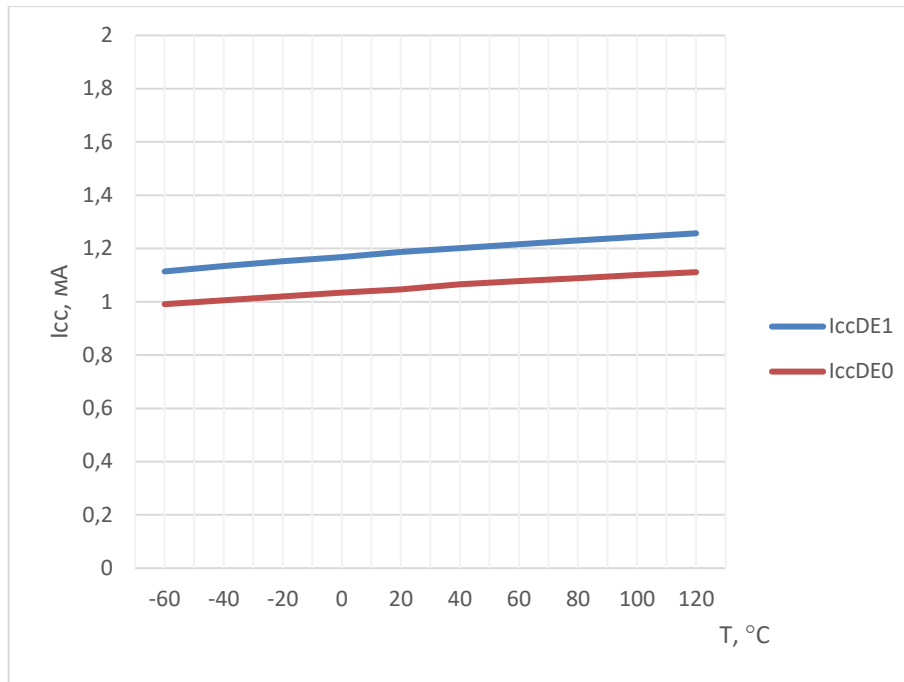


Рисунок 4 – Зависимость тока потребления, I_{cc} , без нагрузки от температуры при $U_{cc} = 5,5$ В

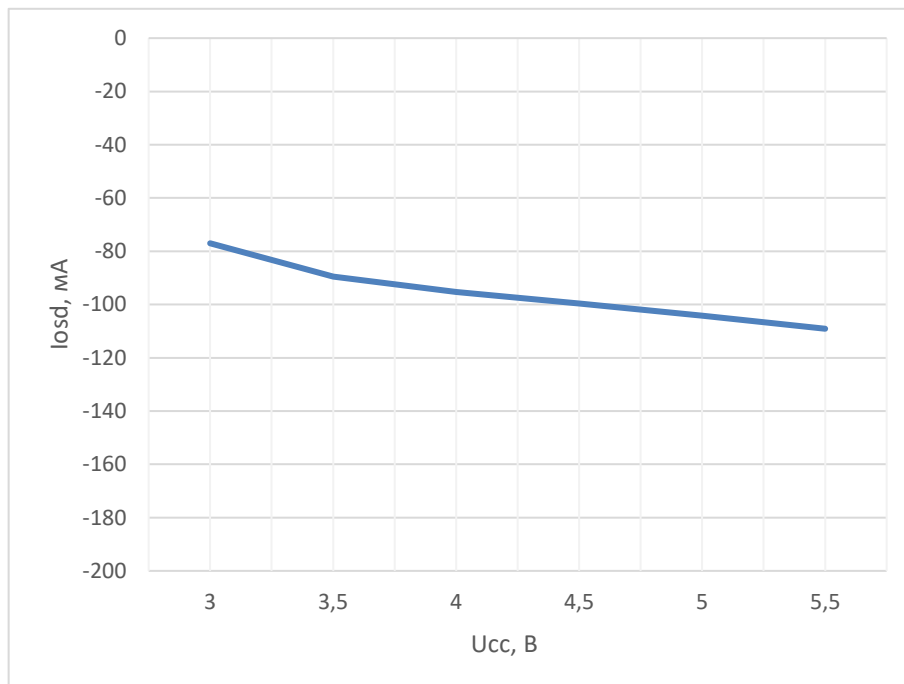


Рисунок 5 – Зависимость тока короткого замыкания выхода передатчика, I_{osD} , от напряжения источника питания при $U_{AY}(U_{BZ}) = \text{минус } 7$ В

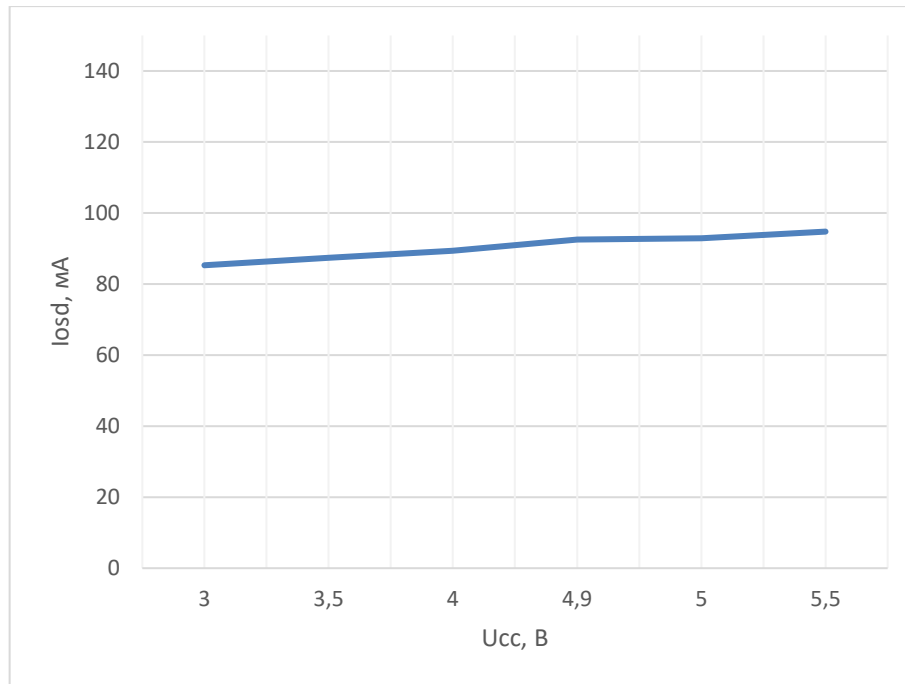


Рисунок 6 – Зависимость тока короткого замыкания выхода передатчика, I_{OS_D} , от напряжения источника питания при $U_{AY}(U_{BZ}) = 12\text{ В}$

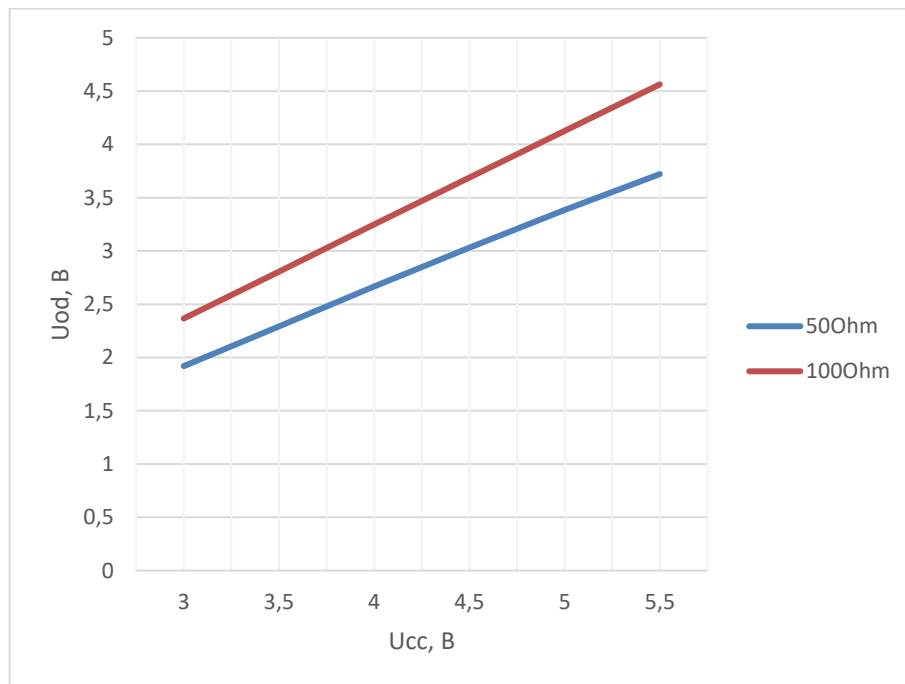


Рисунок 7 – Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика, U_{O_D} , от напряжения источника питания при $T = 25\text{ °C}$

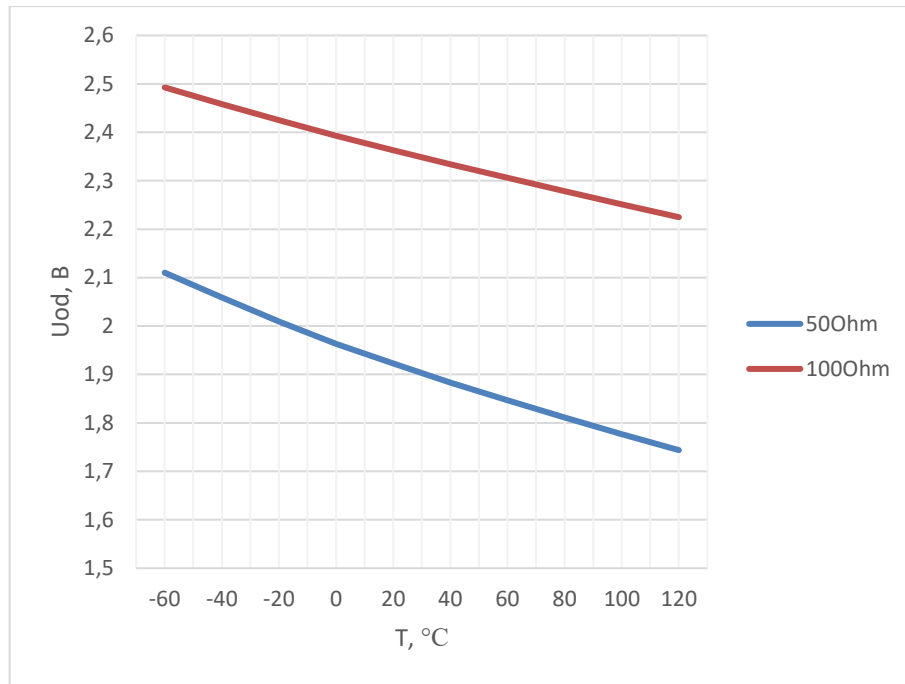


Рисунок 8 – Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика, U_{o_D} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

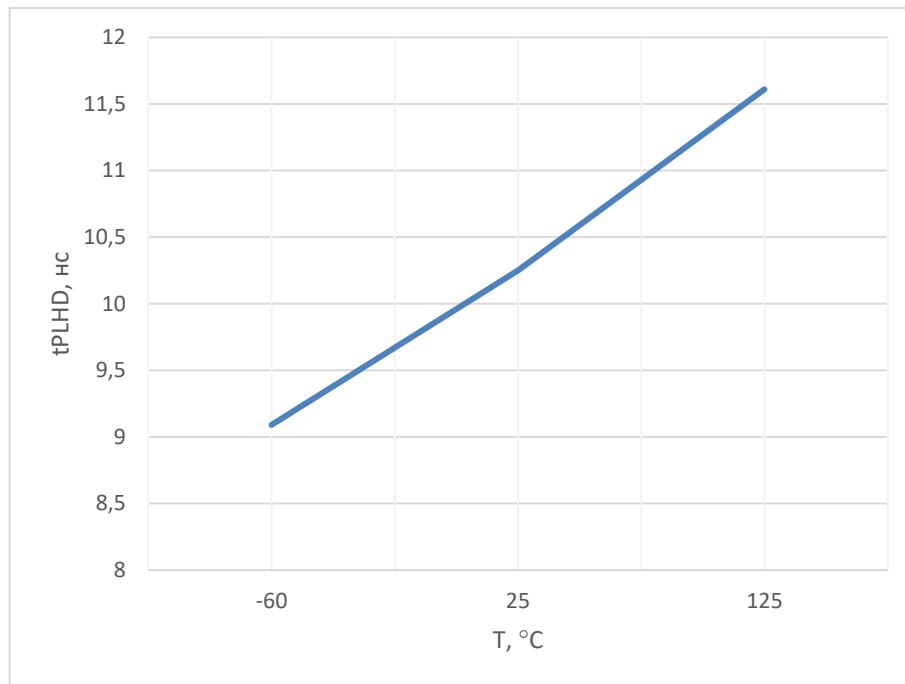


Рисунок 9 – Зависимость времени задержки распространения сигнала передатчика при включении, t_{PLH_D} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

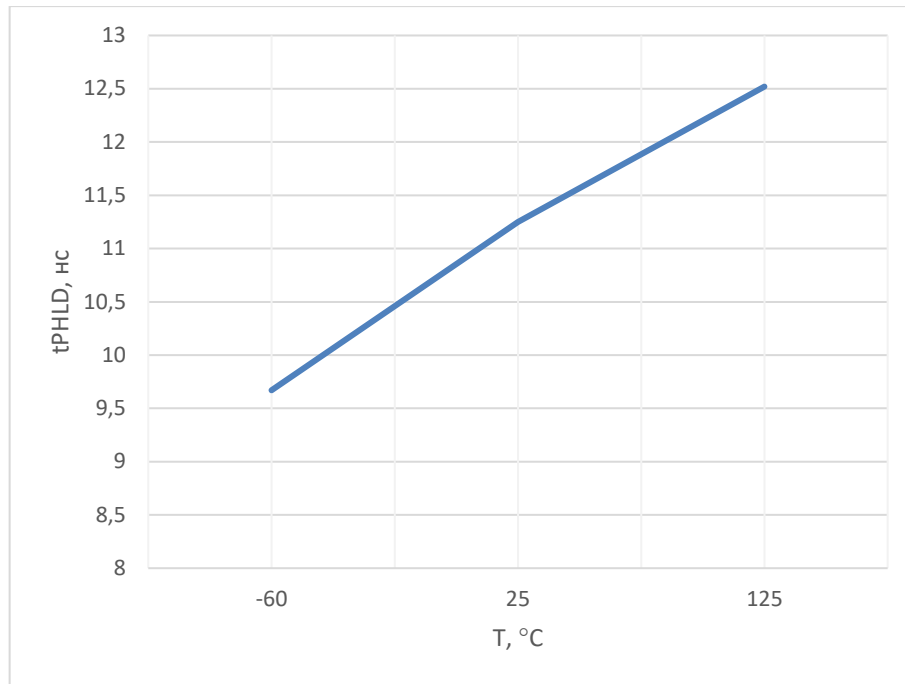


Рисунок 10 – Зависимость времени задержки распространения сигнала передатчика при выключении, t_{PHLD} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

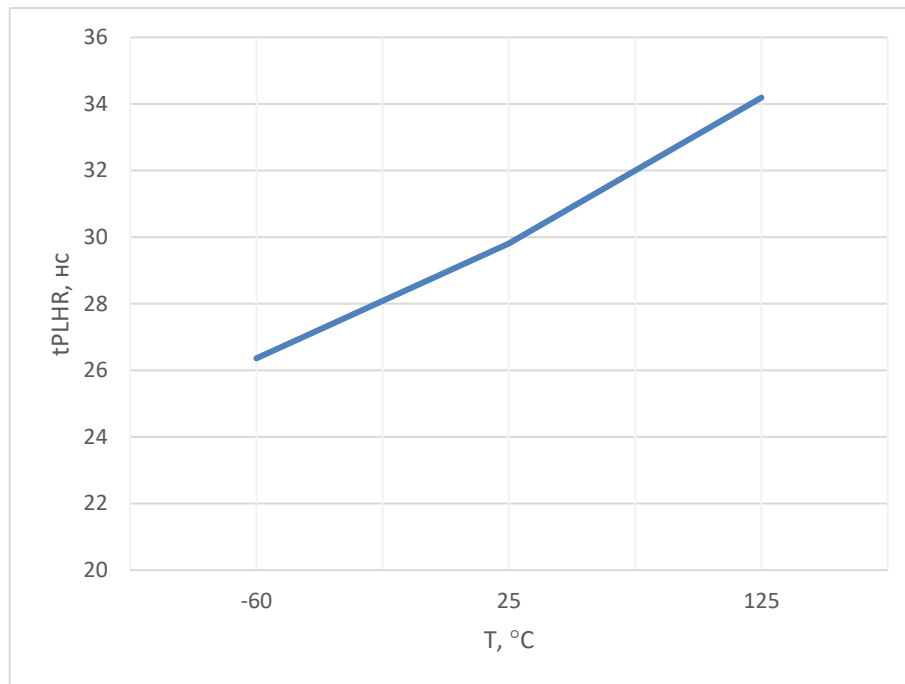


Рисунок 11 – Зависимость времени задержки распространения сигнала приемника при выключении, t_{PLHR} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

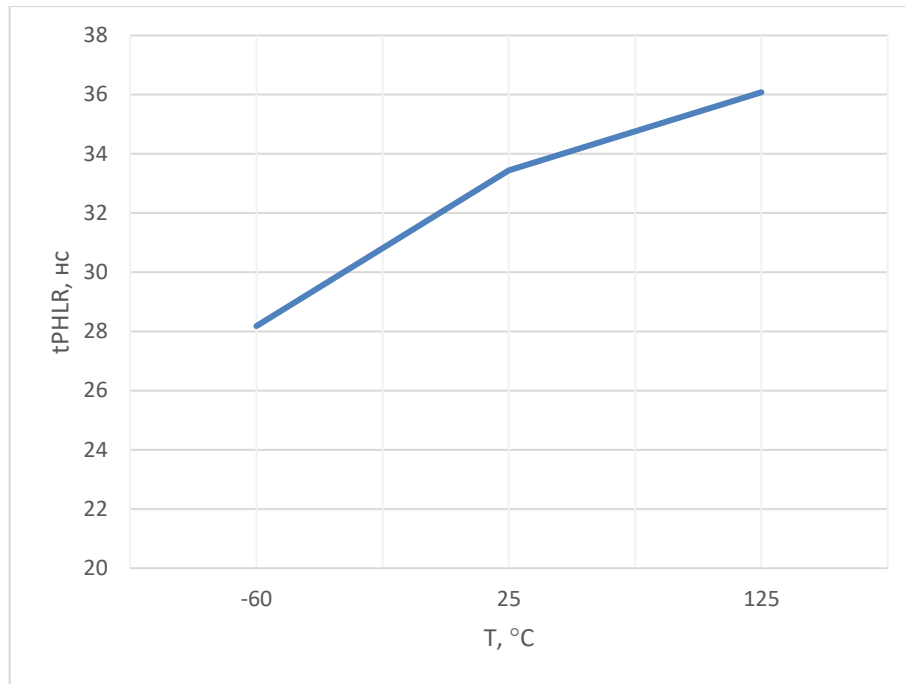


Рисунок 12 – Зависимость времени задержки распространения сигнала приемника при включении, t_{PHL_R} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

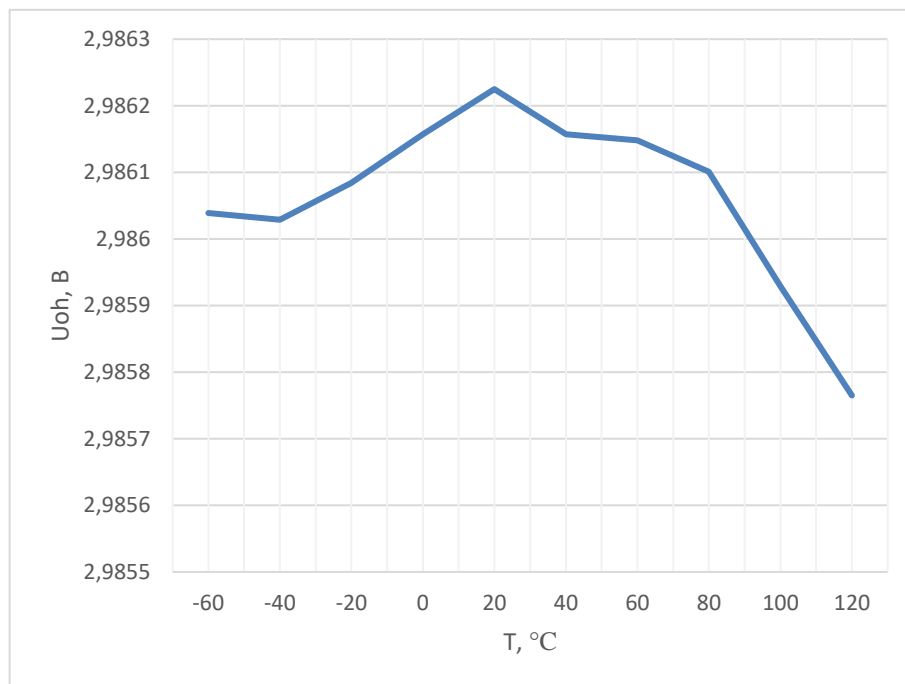


Рисунок 13 – Зависимость выходного напряжения высокого уровня приемника, U_{oh} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

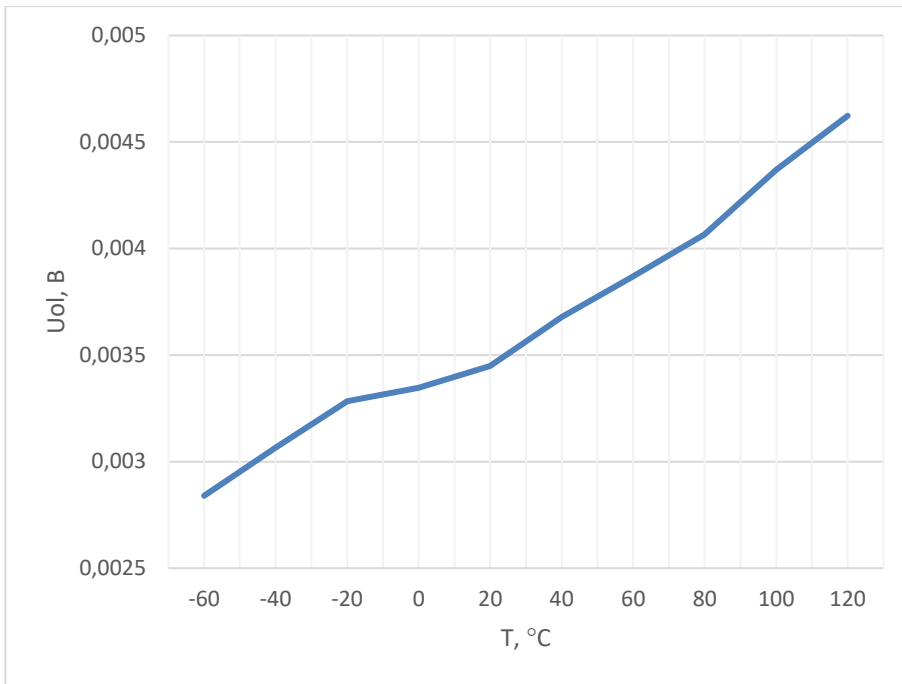


Рисунок 14 – Зависимость выходного напряжения низкого уровня приемника, U_{oL} , от температуры при $U_{CC} = 3,0$ В

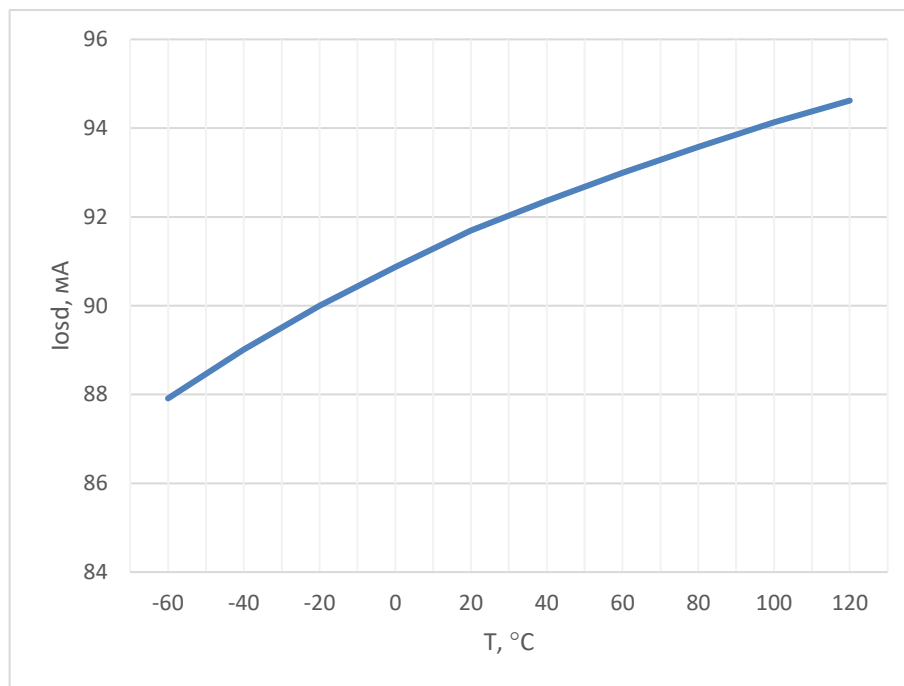


Рисунок 15 – Зависимость тока короткого замыкания выхода передатчика, I_{os_D} , от температуры при $U_{AY}(U_{BZ}) = 12$ В

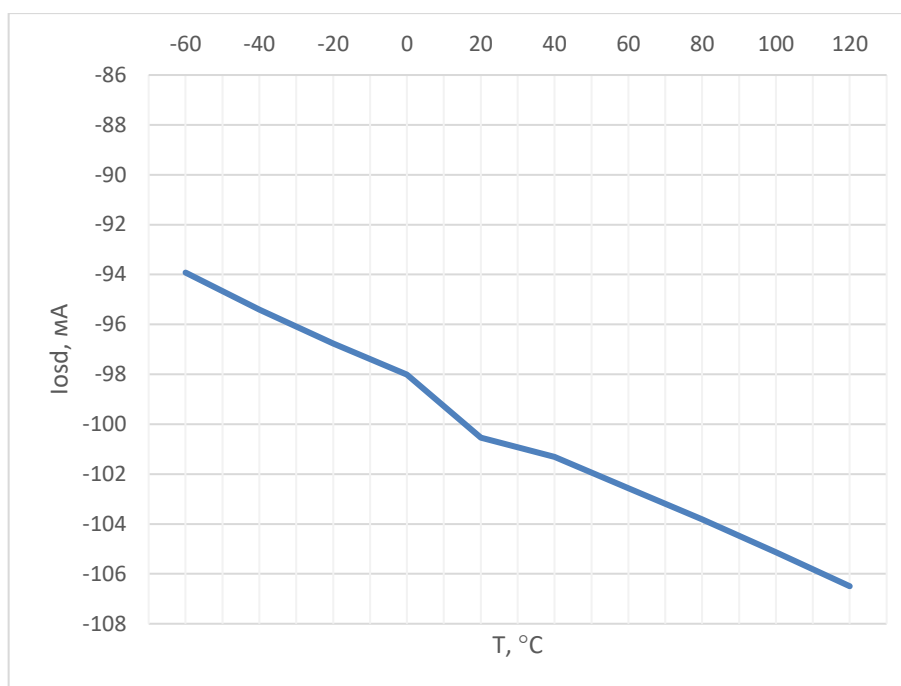


Рисунок 16 – Зависимость тока короткого замыкания выхода передатчика, I_{os_D} , от температуры при $U_{AY}(U_{BZ}) = -7$ В

8 Временные диаграммы

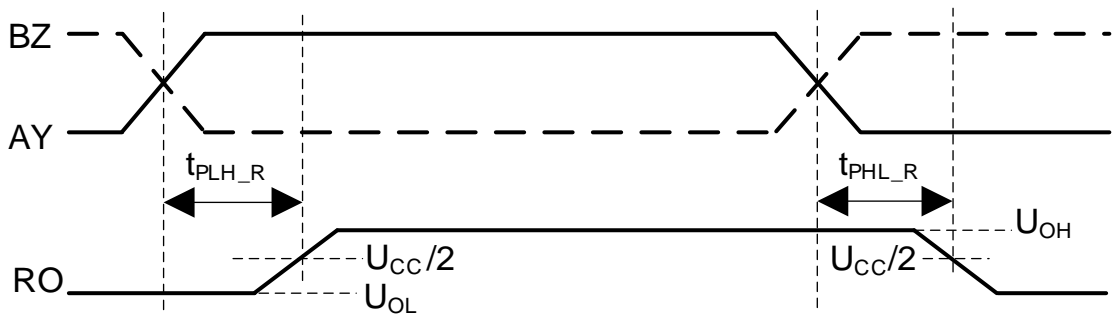


Рисунок 17 – Временная диаграмма входного дифференциального сигнала и выходного напряжения приемника

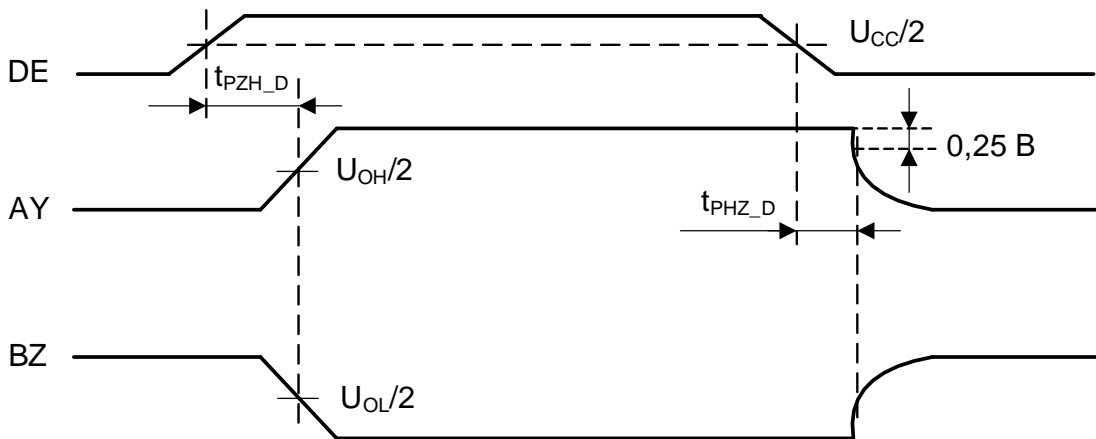


Рисунок 18 – Временная диаграмма управляющего сигнала передатчика и напряжения на выходе передатчика

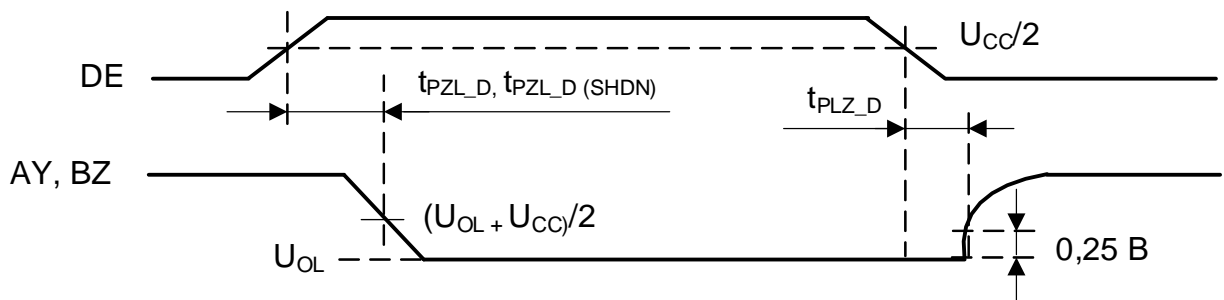


Рисунок 19 – Временная диаграмма управляющего сигнала передатчика и напряжения на выходе передатчика

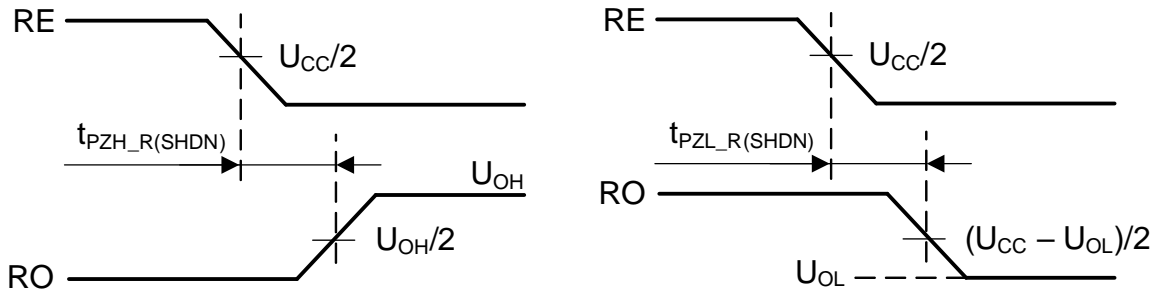


Рисунок 20 – Временная диаграмма управляющего сигнала приемника и выходного напряжения приемника

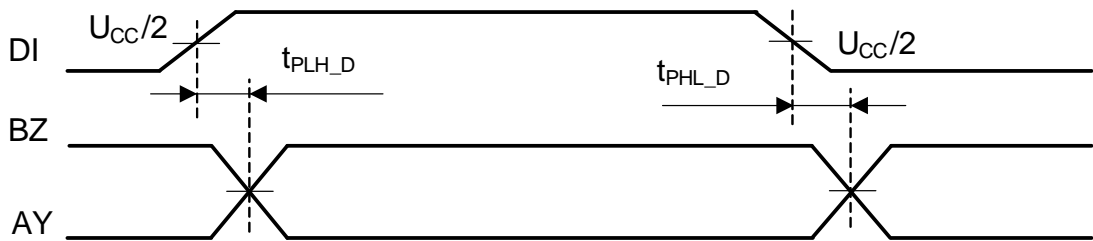


Рисунок 20 – Временная диаграмма входного сигнала передатчика и выходного напряжения передатчика.

9 Предельно допустимые характеристики микросхемы

Таблица 4 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, единица 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	- 0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	- 0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC}	-	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение приемника, В	U_{I_R}	- 7	12	- 8	13
Дифференциальное пороговое напряжение приемника, мВ, при: $- 7 \text{ В} < U_{I_R} < 12 \text{ В}$	U_{TH}	- 200	- 30	-	-
Скорость передачи данных, Кбит/с	f_{DR}	-	30 000	-	-
Примечание – Не допускается одновременное воздействие нескольких предельных режимов.					

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

10 Электрические параметры микросхемы

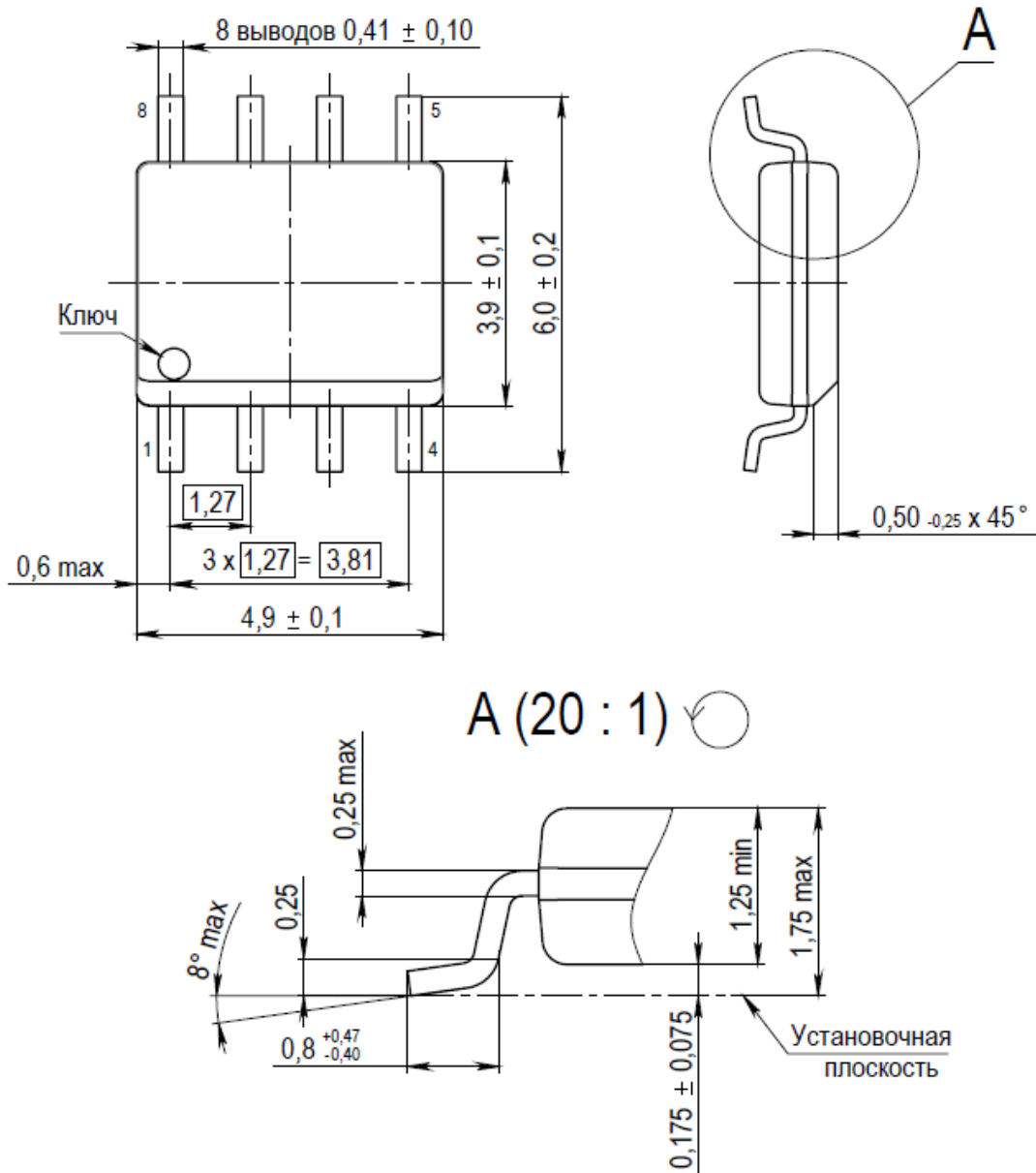
Таблица 5 – Электрические параметры микросхем при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное дифференциальное напряжение передатчика, В, при: $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$, $R_L = 54 \text{ Ом}$, $R_L = 100 \text{ Ом}$ при: $U_{CC} = 3,0 \text{ В}$, $R_L = 54 \text{ Ом}$, $R_L = 100 \text{ Ом}$	U_{O_D}	1,5	U_{CC}	25, 85, – 40
Изменение выходного дифференциального напряжения передатчика, В	ΔU_{O_D}	–	0,2	25, 85, – 40
Выходное синфазное напряжение передатчика, В, при: $R_L = 54 \text{ Ом}$; $R_L = 100 \text{ Ом}$	U_{OC}	–	3	25, 85, – 40
Изменение выходного синфазного напряжения передатчика, В, при: $R_L = 54 \text{ Ом}$; $R_L = 100 \text{ Ом}$	ΔU_{OC}	–	0,2	25, 85, – 40
Выходное напряжение высокого уровня приемника, В, при: $I_O = \text{минус } 1 \text{ мА}$	U_{OH}	$U_{CC} - 0,6$	–	25, 85, – 40
Выходное напряжение низкого уровня приемника, В, при: $I_O = 1 \text{ мА}$	U_{OL}	–	0,4	25, 85, – 40
Ток потребления, мА, при: $U_{nRE} = 0 \text{ В}$, $U_{DE} = U_{CC}$, без нагрузки $U_{nRE} = U_{CC}$, $U_{DE} = U_{CC}$, без нагрузки $U_{nRE} = 0 \text{ В}$, $U_{DE} = 0 \text{ В}$, без нагрузки	I_{CC}	–	2	25, 85, – 60
Входной ток высокого/низкого уровня, мкА, на выводах: 2, 3, 4	I_{IH} I_{IL}	– 1	1	25, 85, – 40
Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, при: $7 \text{ В} \leq U_{AY}(U_{BZ}) \leq 12 \text{ В}$ ($3 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$)	I_{OS_D}	20	250	25, 85, – 40
при: $-7 \text{ В} \leq U_{AY}(U_{BZ}) \leq U_{CC}$ ($3 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$)		– 250	– 20	
при: $7 \text{ В} \leq U_{AY}(U_{BZ}) \leq 12 \text{ В}$ ($4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$)		35	250	
при: $-7 \text{ В} \leq U_{AY}(U_{BZ}) \leq U_{CC}$ ($4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$)		– 250	минус 35	
Выходной ток приемника в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZ_R}	– 1	1	25, 85, – 40
Ток короткого замыкания выхода приемника, мА, при: $0 \text{ В} < U_{O_R} < U_{CC}$	I_{OS_R}	минус 110	110	25, 85, – 40

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления в состоянии «Выключено», мкА (приемник и передатчик выключены)	$I_{SHDN}^{1)}$	–	1	25, 85, – 40
Ток утечки на входе приемника, мкА	I_{IL_R}	– 100	125	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала приемника при включении/выключении, нс	t_{PLH_R} t_{PHL_R}	–	60	25, 85, – 40
Разность задержек распространения сигнала приемника, нс, $ t_{PLH_R} - t_{PHL_R} $	t_{SKEW_R}	–	15	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, нс, при: $U_{nRE} = 0$ В, (приемник включен)	t_{PZH_D}	–	60	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, при: $U_{nRE} = 0$ В, (приемник включен)	t_{PZL_D}	–	60	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния высокого уровня в состояние «Выключено», нс, при: $U_{nRE} = 0$ В, (приемник включен)	t_{PHZ_D}	–	100	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния низкого уровня в состояние «Выключено», нс, при: $U_{nRE} = 0$ В (приемник включен)	t_{PLZ_D}	–	100	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, мкс, при: $U_{nRE} = U_{CC}$ (приемник выключен)	$t_{PZH_D(SHDN)}$	–	10	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, мкс, при: $U_{nRE} = U_{CC}$ (приемник выключен)	$t_{PZL_D(SHDN)}$	–	10	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала приемника при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, мкс, при: $U_{nRE} = U_{CC}$ (приемник выключен)	$t_{PZH_R(SHDN)}$	–	10	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала приемника при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, мкс, при: $U_{nRE} = U_{CC}$ (приемник выключен)	$t_{PZL_R(SHDN)}$	–	10	25, 85, – 40
Время задержки распространения сигнала передатчика при включении/ выключении, нс, при: $C_L = 50$ пФ, $R_L = 540$ Ом ($3V \leq U_{CC} < 5,5V$) при: $C_L = 50$ пФ, $R_L = 540$ Ом ($4,5V \leq U_{CC} < 5,5V$)	t_{PLH_D} t_{PHL_D}	-	25 15	25, 85, – 40

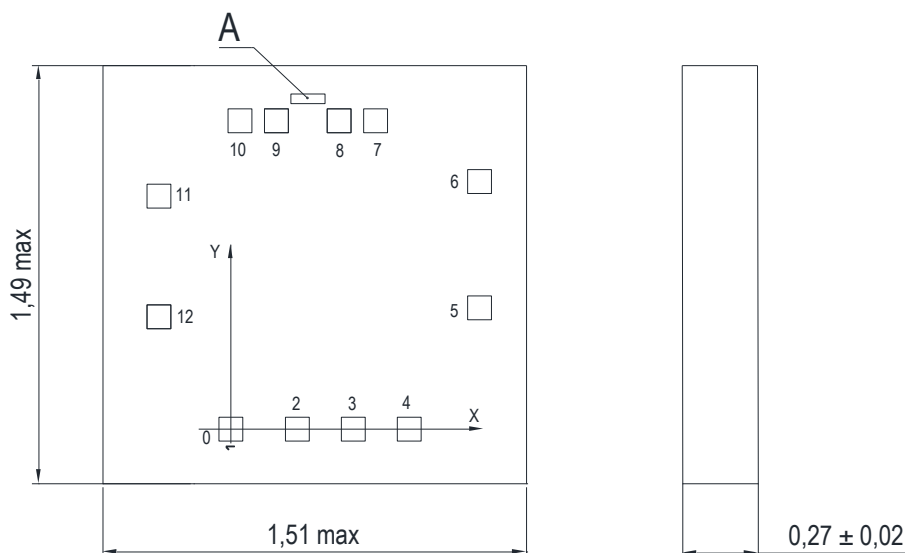
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Примечания 1 «Выключено» – состояние высокого импеданса выходов приемника и передатчика: для выхода RO приемника – при nRE = «1»; для выходов AY и BZ передатчика – при DE = «0». 2 n – в названии вывода обозначает активный низкий уровень сигнала.				

11 Габаритный чертеж микросхемы



- 1 Размеры скруглений не регламентируются.
- 2 Нумерация выводов показана условно.
- 3 Корпус типа SO-8.

Рисунок 17 – Микросхема в корпусе SO-8



- 1 Размеры контактных площадок (КП) кристалла (85 × 85).
Координаты КП приведены в таблице 6.
Материал КП – AlCu (0,5 % Cu).
- 2 А – маркировка MLDR189 указана на каждом кристалле.
- 3 Номера КП кристалла, кроме первой, присвоены условно.

Рисунок 18 – Кристалл (бескорпусное исполнение)

Таблица 6 – Координаты КП кристалла

Номер КП	Обозначение КП	Координаты КП, мкм	
		X	Y
1	RO	0	0
2	nRE	237,100	0
3	DE	436,500	0
4	DI	635,900	0
5	GND	886,600	432,400
6	GND	886,600	882,400
7	AY	515,900	1099,000
8	AY	385,900	1099,000
9	BZ	162,450	1099,000
10	BZ	32,450	1099,000
11	Ucc	-256,400	830,450
12	Ucc	-256,400	400,450

12 Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон, °С
K5559ИН86SI	MDRI14853	SO-8	от – 40 до 85
K5559ИН86Н4	K5559ИН86Н4 (на таре)	бескорпусная	от 0 до 70

