



Микросхема приемопередатчика по стандарту RS-485/RS-422

Основные параметры микросхемы



- Напряжение питания от 4.5 В до 5.5 В
- Максимальная скорость передачи данных:
 - 5559ИН10АУ, К5559ИН10А, К5559ИН10АУ 500Кб/с
 - 5559ИН10БУ, К5559ИН10Б, К5559ИН10БУ 2500Кб/с
- Для микросхем типа А ограничение скорости нарастания/спада выходного сигнала передатчика для уменьшения уровня электромагнитных помех, а также отражений при неидеально согласованной шине
- Входной импеданс приемника соответствует 1/8 единицы нагрузки (1/8 U.L.), что допускает параллельное включение до 256 эквивалентных приемопередатчиков на шине
- Отказоустойчивая к наличию короткого замыкания и обрыва на шине схема приемника, что не требует использования внешних fail-safe резисторов
- Режим «горячей замены» (hot-swap), не допускающий ошибочных включений выхода передатчика и приемника при подаче питания
- Рабочий диапазон температур

Тип корпуса:

- 8-и выводной металлокерамический корпус Н02.8-1В;
- 8-и выводной пластиковый корпус SO-8.

ТП – технологическая перемычка

XX – год выпуска

YY – неделя выпуска

Обозначение	Диапазон
5559ИН10А(Б)У	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10А(Б)У	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10А(Б)У1	минус 45 – 125 °С
К5559ИН10В(Г)(У)	0 – 70 °С

Примечание

Микросхема К5559ИН10В(У) является полным аналогом микросхемы К5559ИН10А(У) с другим температурным диапазоном. Соответственно микросхема К5559ИН10Г(У) является аналогом микросхемы К5559ИН10Б(У).

Области применения микросхемы

Микросхема предназначена для использования в аппаратуре общего назначения, в качестве приемо-передатчика по стандарту RS-485/422 для организации полудуплексного канала связи по соответствующим стандартам. Максимальная длина линии связи для микросхем типа А 1.2 км.

Основные области применения:

- интеллектуальные датчики;
- промышленные системы управления;
- телекоммуникационное оборудование;
- системы безопасности;
- измерительное оборудование;
- Profibus и т.д.

Описание выводов

Таблица 1

№ вывода в корпусе Н02.8-1В	№ вывода в корпусе SO-8	Условное обозначение	Описание
1	1	RO	Выход приемника RS-485
2	2	nRE	Разрешение выхода приемника Активный низкий логически уровень
3	3	DE	Разрешение входа передатчика Активный высокий логический уровень
4	4	DI	Вход передатчика
5	5	GND	Земля
6	6	AY	Неинвертирующий вход приемника, неинвертирующий выход передатчика
7	7	BZ	Инвертирующий вход приемника, инвертирующий выход передатчика
8	8	U _{CC}	Напряжение питания

Структурная блок-схема микросхемы

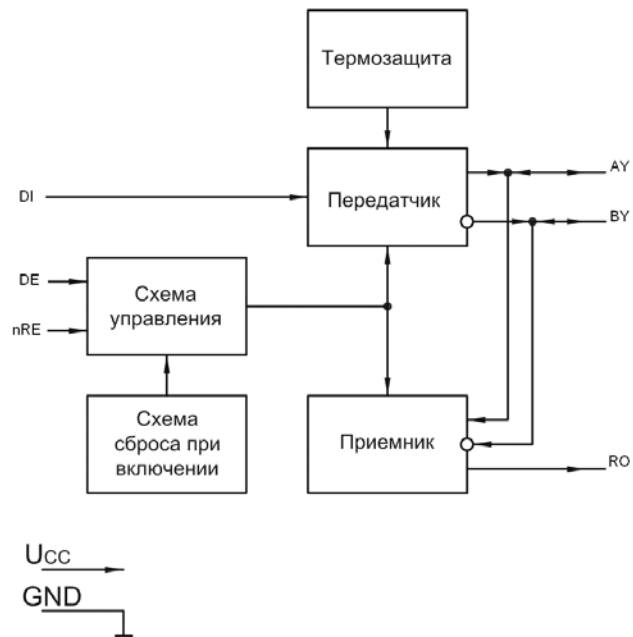


Рис. 1 Структурная блок-схема

Примечание

Все элементы схемы имеют электрическую связь с соответствующими контактными площадками.

Описание функционирования микросхемы

Микросхема функционирует в четырех режимах, описанных ниже.

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 со скоростью до 500 Кбит/с для ИС К5559И10АУ, К5559И10А и до 2.5 Мбит/с для ИС К5559И10БУ, К5559И10Б.

В схеме реализовано 2 механизма защиты выходов передатчика: по максимальному выходному току и по рассеиваемой мощности, которые активизируются в случаях неправильного использования схемы приемопередатчика, замыкания выходов передатчика на шины питания и при возникновении конфликтных ситуаций (попытки одновременной передачи данных несколькими приемопередатчиком). Схема термозащиты срабатывает при температуре кристалла более 150° С и переводит схему передатчика в состояние «выключено». Таблица истинности работы передатчика микросхемы приведена в Таблица 2.

Таблица 2

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

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 -50 мВ до -200 мВ, что не противоречит требованиям стандарта. Благодаря этому не требуется использование внешних fail-safe резисторов. Таблица истинности работы приемника микросхемы приведена в Таблица 3.

Таблица 3

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

Входы			Выходы
nRE	DE	AY-BZ	RO
0	X	≥ -50 мВ	1
0	X	≤ -200 мВ	0
0	X	Обрыв/замыкание	1
1	1	X	Высокое выходное сопротивление
1	0	X	Высокое выходное сопротивление Режим «выключено»

Приемники рассчитаны на прием со скоростью до 500 Кбит/с для ИС типа А и до 2.5 Мбит/с для ИС типа Б и содержат входной фильтр дополнительно к наличию входного гистерезиса. Это повышает невосприимчивость приемника к быстро меняющимся входным дифференциальным сигналам, а так же сигналам с очень медленными скоростями нарастания/спада.

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 1/8 единицы нагрузки (> 96 кОм), что позволяет параллельно подключить к шине до 256 эквивалентных приемопередатчиков. Так же допустима комбинация на шине данных приемопередатчиков с приемопередатчиками имеющими другой входной импеданс.

Режим “выключено”

При появлении на входах DE и nRE состояний «0» и «1», соответственно, микросхемы переходят в режим “выключено” (shutdown), с током потребления порядка 3 мкА. Схема не переходит в режим «выключено», если период времени присутствия комбинации DE=«0» и nRE=«1» на входах меньше 50 нс. Схема гарантированно переходит в режим «выключено», если период времени превышает 700 нс.

Режим “горячей замены”

В начальный момент времени, когда на контроллер со схемой приемопередатчика подключенные к шине подается питание, либо когда питание подается одновременно с подключением к шине, микроконтроллер управляющий схемой приемопередатчика переходит на стадию инициализации. В течение этого периода, выходы контроллера находятся в состоянии с высоким выходным сопротивлением и не способны управлять входами приемопередатчика DE и nRE. В тоже время, токи утечки выходов контроллера способны перевести управляющие входы приемопередатчика в активное состояние, что может привести к ошибочному включению выхода передатчика и/или выхода приемника. Дополнительно паразитные емкости печатной платы так же могут «подтянуть» напряжение на входах DE и nRE к потенциалам Ucc и GND. Дифференциальные

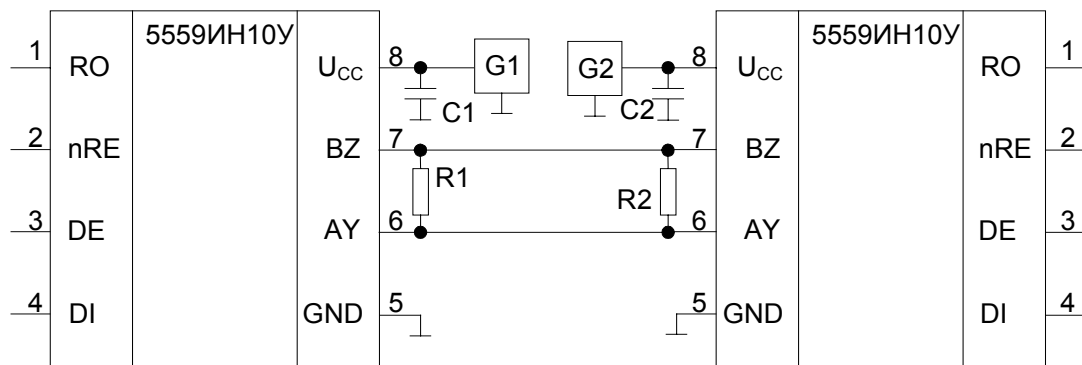
помехи в шине, вызванные подключением, могут привести к ошибкам, а так же полному нарушению передачи информации по шине.

Схема данного приемопередатчика имеет режим «горячей замены» (hot-swap), который заключается в том, что при подаче питания на схему, в начальный период времени длительностью порядка 7 мкс активизируется схема «подтяжки» входов DE и nRE в неактивное состояние с токовой способностью 1,5 мА. По окончании периода схема оставляет входы подтянутыми с токовой способностью 0,5 мА до появления активного состояния на входе. При появлении активного состояния на управляющем входе схема «подтяжки» отключается, обеспечивая «прозрачный» режим управления работой схемы приемопередатчика.

Максимальная длина шины

Максимальная длина шины по стандарту RS-485/RS-422 составляет 1200 м для ИС типа А. В случае превышения данной длины следует использовать повторители. Для ИС типа Б максимальная длина шины не регламентируется.

Типовая схема включения микросхемы



- 5559ИН10У – включаемая микросхема;
G1, G2 – источник постоянного напряжения, $U_{CC} = (4,5 - 5,5) \text{ В}$;
C1, C2 – конденсаторы, $C1 = C2 = \text{не менее } 0,1 \text{ мкФ} \pm 20 \%$;
R1, R2 – резисторы, $R1 = R2 = 120 \text{ Ом}$.

Микросхемы должны использоваться в линии передачи, согласованной с обоих концов резисторами номиналом 120 Ом.

Рис. 2 Типовая схема включения

Примечание

Микросхемы должны использоваться в линии передачи, согласованной с обоих концов резисторами номиналом 120 Ом.

Предельно допустимые характеристики микросхемы

Таблица 4

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра			
		Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
5559ИН10АУ, 5559ИН10БУ					
Напряжение источника питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	минус 0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	минус 0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	3	U_{CC}	–	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение приемника, В	U_{I_R}	минус 7	12	минус 8	13
Дифференциальное пороговое напряжение приемника, В, при: минус 7 В < U_{I_R} < 12 В	U_{TH}	минус 20 0	минус 50	–	–
5559ИН10АУ					
Максимальная скорость передачи данных, Кбит/с	f_{DR}	500	–	–	–
5559ИН10БУ					
Максимальная скорость передачи данных, Кбит/с	f_{DR}	2 500	–	–	–
Примечание 1 Не допускается одновременное воздействие нескольких предельных режимов					

Стойкость к воздействию статического электричества – не менее 4 кВ.

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

Электрические параметры микросхемы

Таблица 5

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				не менее	не более	
5559ИН10АУ, 5559ИН10БУ						
1	Выходное дифференциальное напряжение передатчика	U_{O_D}	$U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=100\text{ Ом};$ $U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=54\text{ Ом};$ $U_{CC}=4,5\text{ В}, \text{ без нагрузки}$	2,5 2 –	U_{CC} U_{CC} U_{CC}	В
2	Изменение выходного дифференциального напряжения	ΔU_{O_D}		–	0,2	В
3	Выходное синфазное напряжение передатчика	U_{OC}	$U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=100\text{ Ом};$ $U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=54\text{ Ом}$	–	3	В
4	Изменение выходного синфазного напряжения передатчика	ΔU_{OC}	$U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=100\text{ Ом};$ $U_{CC}=4,5\text{ В}, R_L=54\text{ Ом}$	–	0,2	В
5	Выходное напряжение высокого уровня приемника	U_{OH}	$U_{CC}=4,5\text{ В},$ $I_O= \text{минус } 1\text{ мА}$	$U_{CC} - 0,6$	–	В
6	Выходное напряжение низкого уровня приемника	U_{OL}	$U_{CC}=4,5\text{ В}, I_O= 1\text{ мА}$	–	0,4	В
7	Ток потребления	I_{CC}	$U_{CC}= 5,5\text{ В}, nRE= 0\text{ В},$ $DE= U_{CC}, \text{ без нагрузки};$	–	1 800	мкА
$U_{CC}= 5,5\text{ В}, nRE= U_{CC},$ $DE= U_{CC}, \text{ без нагрузки};$			–	1 800		
$U_{CC}= 5,5\text{ В}, nRE= 0\text{ В},$ $DE= 0\text{ В}, \text{ без нагрузки}$			–	1 800		
$U_{CC}= 5,5\text{ В}, nRE= U_{CC},$ $DE= 0\text{ В}, \text{ без нагрузки}$			–	10		
8	Входной ток высокого уровня	I_{IH}	$U_{CC}= 5,5\text{ В}$ на выводах: 2, 3, 4	–	$ \pm 1 $	мкА
9	Входной ток низкого уровня	I_{IL}	$U_{CC}= 5,5\text{ В}$ на выводах: 2, 3, 4	–	$ \pm 1 $	мкА
10	Ток короткого замыкания передатчика	I_{OS_D}	$U_{CC}= 5,5\text{ В},$ $0\text{ В} < U_O < 12\text{ В}$	40	250	мА
			$U_{CC}= 5,5\text{ В},$ минус $7\text{ В} < U_O < U_{CC}$	минус 250	минус 40	
11	Обратный ток короткого замыкания передатчика	I_{OSF_D}	$U_{CC}= 4,5\text{ В},$ $U_{CC}-1\text{ В} < U_O < 12\text{ В}$	20	минус 20	мА
			$U_{CC}= 4,5\text{ В},$ минус $7\text{ В} < U_O < 1\text{ В}$			
12	Выходной ток приемника в состоянии «Выключено»	I_{OZ_R}		–	$ \pm 1 $	мкА
13	Ток короткого	I_{OS_R}		–	$ \pm 110 $	мА

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				не менее	не более	
	замыкания выхода приемника					
14	Ток утечки на входе приемника	I_{IL_R}	$U_{L_R}= 12 \text{ В}, U_{CC}=5,5 \text{ В}$ или $U_{CC}= \text{GND}$	–	125	мкА
			$U_{L_R}= \text{минус } 7 \text{ В},$ $U_{CC}=5,5 \text{ В}$ или $U_{CC}= \text{GND}$	минус 100	–	
15	Время задержки распространения сигнала приемника при включении	t_{PLH_R}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	200	нс
16	Время задержки распространения сигнала приемника при выключении	t_{PHL_R}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	200	нс
17	Разность задержек распространения сигнала приемника $ t_{PLH_R} - t_{PHL_R} $	t_{SKEW_R}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	30	нс
18	Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня	t_{PZH_D}	$nRE= \text{GND}, U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	2 500	нс
19	Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня	t_{PZL_D}	$nRE= \text{GND}, U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	2 500	нс
20	Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния высокого уровня в состояние «Выключено»	t_{PHZ_D}	$nRE= \text{GND}, U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	100	нс
21	Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния низкого уровня в состояние «Выключено»	t_{PLZ_D}	$nRE= \text{GND}, U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	100	нс
22	Время задержки распространения	$t_{PZH_D(SHDN)}$	$nRE= U_{CC}, U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	–	5 500	нс

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				не менее	не более	
	сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня					
23	Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня	$t_{PZL_D(SH\ DN)}$	$nRE= U_{CC}, U_{CC}= 4,5\ В$	—	5 500	нс
24	Время задержки распространения сигнала приемника при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня	$t_{PZH_R(SH\ DN)}$	$DE= U_{CC}, U_{CC}= 4,5\ В$	—	5 500	нс
25	Время задержки распространения сигнала приемника при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня	$t_{PZL_R(SH\ DN)}$	$DE= U_{CC}, U_{CC}= 4,5\ В$			нс
5559ИН10АУ						
26	Время задержки распространения сигнала передатчика при включении	t_{PLH_D}	$U_{CC}= 4,5\ В, C_L= 50\ пФ, R_L=54\ Ом$	200	1 000	нс
27	Время задержки распространения сигнала передатчика при выключении	t_{PHL_D}	$U_{CC}= 4,5\ В, C_L= 50\ пФ, R_L=54\ Ом$	200	1 000	нс
28	Разность задержек распространения сигнала передатчика $ t_{PLH_D} - t_{PHL_D} $	t_{SKEW_D}		—	140	нс
29	Время нарастания дифференциального выходного напряжения передатчика	t_r	$U_{CC}= 4,5\ В, C_L=50\ пФ, R_L=54\ Ом$	250	600	нс
30	Время спада дифференциального выходного	t_f	$U_{CC}= 4,5\ В, C_L=50\ пФ, R_L=54\ Ом$	250	600	нс

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

№ п/п	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Условия измерения	Норма параметра		Ед-цы измер
				не менее	не более	
	напряжения передатчика					
5559ИН10БУ						
31	Время задержки распространения сигнала передатчика при включении	t_{PLH_D}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}, C_L= 50\text{пФ},$ $R_L=54 \text{ Ом}$	25	200	нс
32	Время задержки распространения сигнала передатчика при выключении	t_{PHL_D}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}, C_L= 50\text{пФ},$ $R_L=54 \text{ Ом}$	25	200	нс
33	Разность задержек распространения сигнала передатчика $ t_{PLH_D} - t_{PHL_D} $	t_{SKEW_D}	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}$	-	80	нс
34	Время нарастания дифференциального выходного напряжения передатчика	t_r	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}, C_L=50 \text{ пФ},$ $R_L=54 \text{ Ом}$	25	200	нс
35	Время спада дифференциального выходного напряжения передатчика	t_f	$U_{CC}= 4,5 \text{ В}, C_L=50 \text{ пФ},$ $R_L=54 \text{ Ом}$	25	200	нс
Примечания						
1 Режимы измерения параметров приведены в ТСКЯ.431323.002ТБ4.						
2 SHDN – Изначально находится в режиме «Отключено» - режим работы, при котором выходы переводятся в состояние высокого импеданса.						
3 n - в названии вывода - обозначает инверсию						

Типовые зависимости

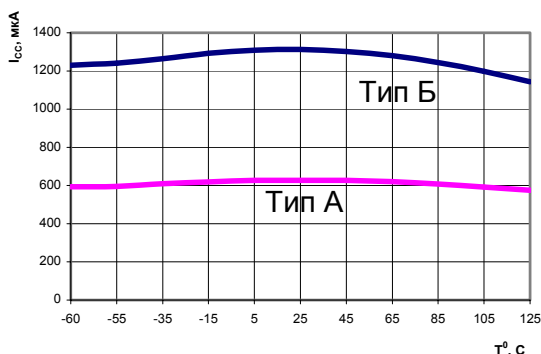


Рис. 3 Зависимость тока потребления от температуры для микросхем при: DE= U_{CC}.

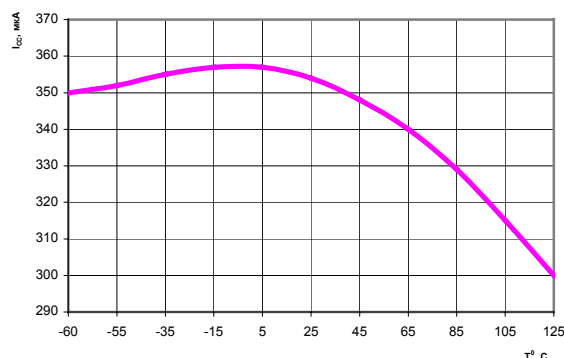


Рис. 4 Зависимость тока потребления от температуры для микросхем при: DE= GND, без нагрузки.

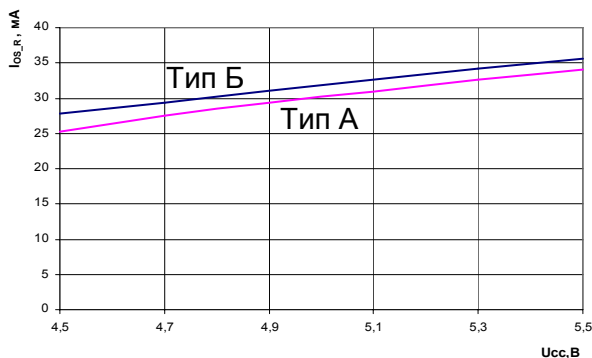


Рис. 5 Зависимость тока короткого замыкания выхода приемника от напряжения источника питания для микросхем.

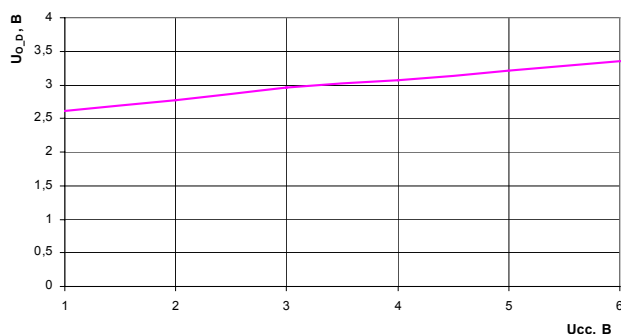


Рис. 6 Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика от напряжения источника питания для микросхем.

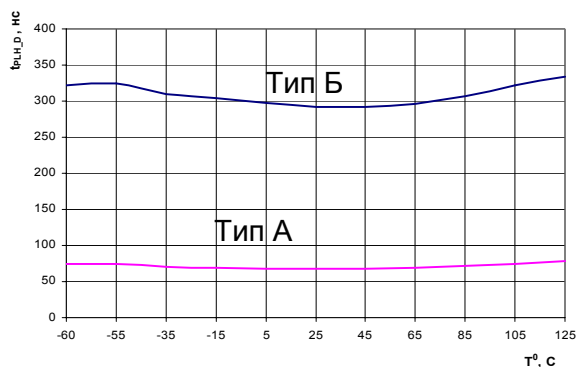


Рис. 7 Зависимость времени задержки распространения передатчика при включении t_{PLH_D} от температуры для микросхем.

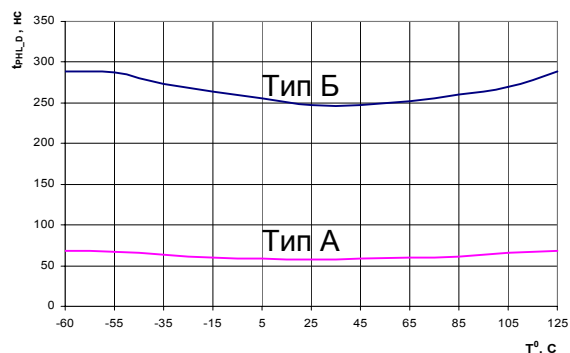


Рис. 8 Зависимость времени задержки распространения передатчика при выключении t_{DPHL_D} и времени задержки распространения передатчика при выключении t_{PHL_D} от температуры, для микросхем.

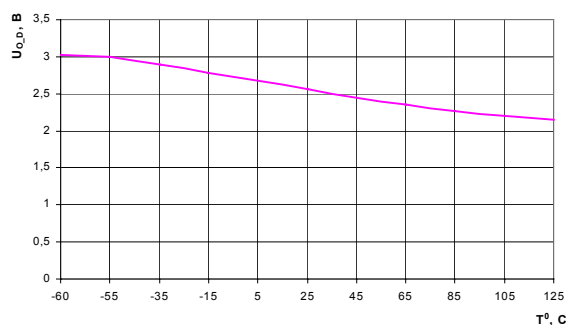


Рис. 9 Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика от температуры для микросхем.

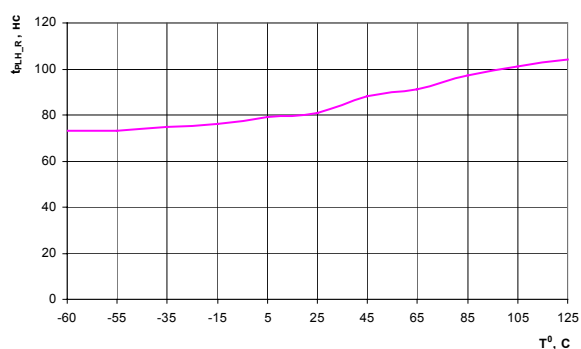


Рис. 10 Зависимость времени задержки распространения приемника при выключении t_{PLH_R} от температуры для микросхем.

Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б

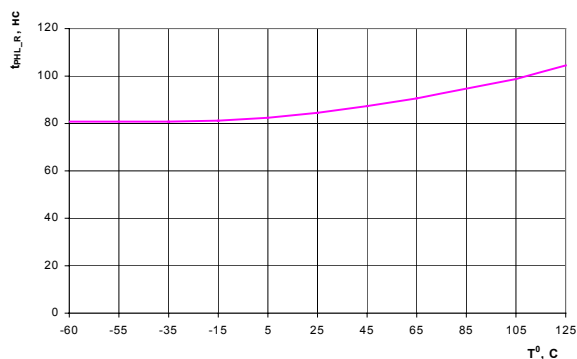


Рис. 11 Зависимость времени задержки распространения приемника при включении t_{PHL_R} от температуры для микросхем.

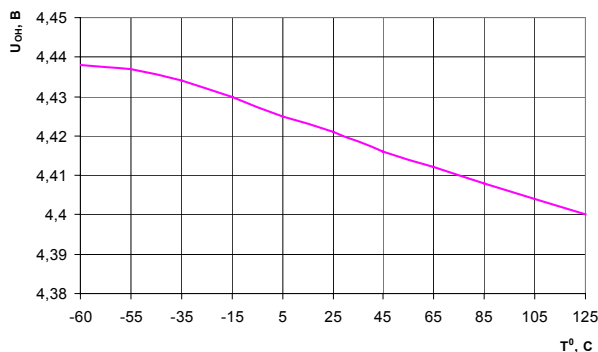


Рис. 12 Зависимость выходного напряжения высокого уровня приемника U_{OH} от температуры для микросхем.

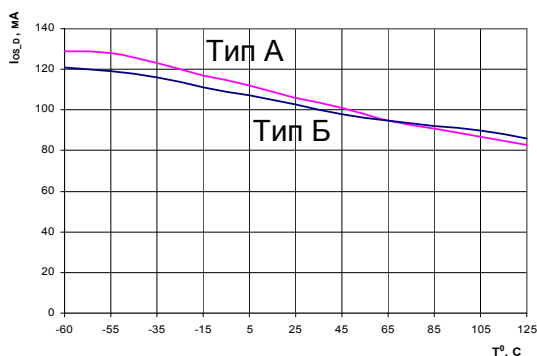


Рис. 13 Зависимость тока короткого замыкания передатчика I_{OS_D} от температуры для микросхем.

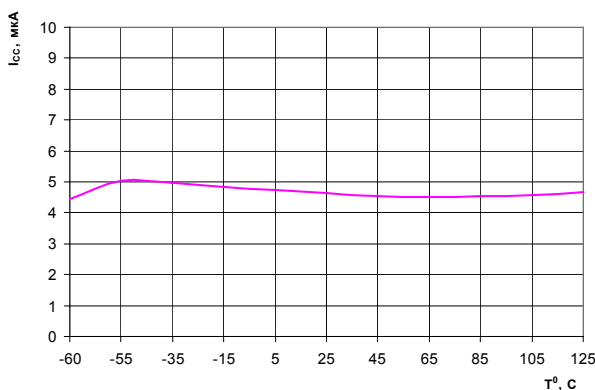


Рис. 14 Зависимость тока потребления I_{CC} от температуры при: $nRE = U_{CC}$, $DE = 0$ В (без нагрузки) для микросхем.

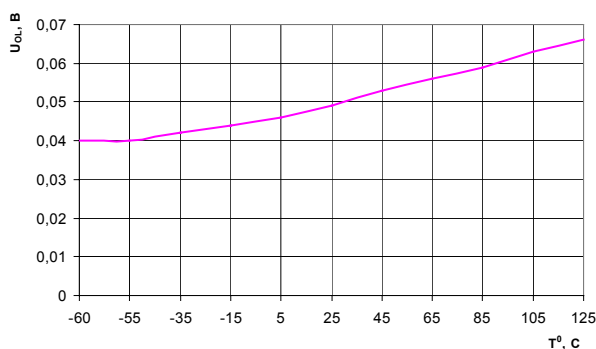


Рис. 15 Зависимость выходного напряжения низкого уровня приемника U_{OL} от температуры для микросхем

Габаритный чертеж микросхемы

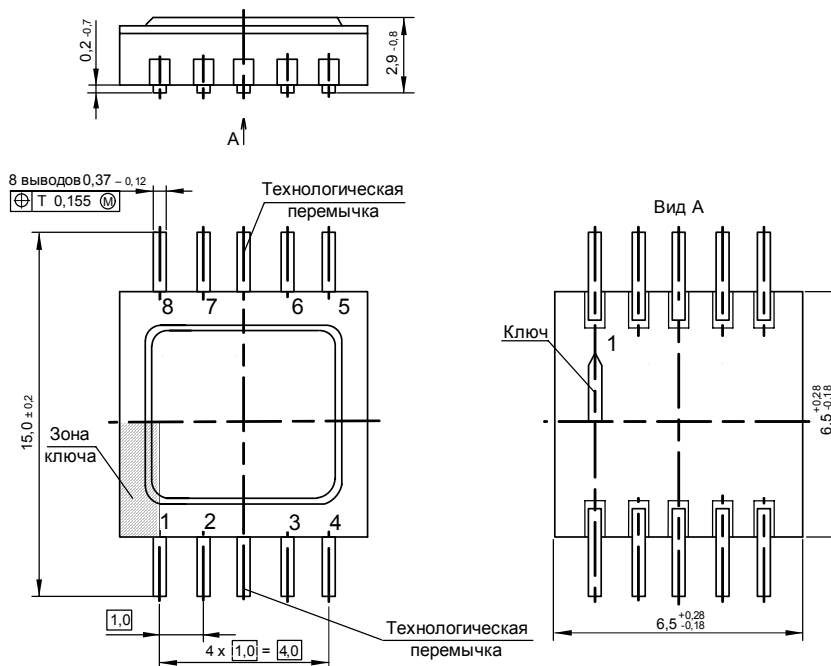


Рис. 16 Корпус Н02.8-2В

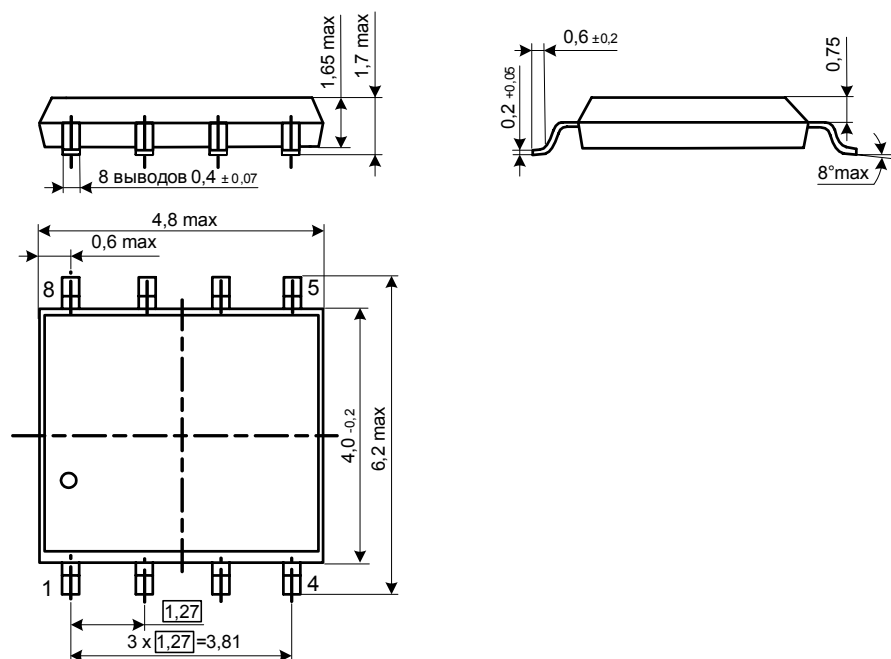


Рис. 17 Корпус SO-8

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Максимальная скорость приема-передачи	Тип корпуса	Температурный диапазон
5559ИН10АУ	ИН10А	500кБ/С	Н02.8-2В	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10АУ	КИН10А	500кБ/С	Н02.8-2В	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10АУ1	MDRI4851	500кБ/С	SO-8	минус 45 – 125 °С
К5559ИН10В(У)	КИН10А•	500кБ/С	Н02.8-2В	0 – 70 °С
5559ИН10БУ	ИН10Б	2500 кБ/С	Н02.8-2В	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10БУ	КИН10Б	2500 кБ/С	Н02.8-2В	минус 60 – 125 °С
К5559ИН10БУ1	MDRI4852	2500 кБ/С	SO-8	минус 45 – 125 °С
К5559ИН10Г(У)	КИН10Б•	2500 кБ/С	Н02.8-2В	0 – 70 °С

Микросхемы в корпусе Н02.8-В с приемкой «ВП» маркируются ромбом, с приемкой «ОТК» маркируются буквой «К».

**Спецификация 5559ИН10АУ, К5559ИН10БУ, К5559ИН10АУ,
К5559ИН10БУ, К5559ИН10А, К5559ИН10Б**

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата	Версия	Краткое содержание изменения	№№ изменяемых листов	№№ новых листов
1	22.02.2008	2.1			
2	29.03.2010	2.2	Корректировка на основании планового пересмотра документации.	1, 16, 17	18
3	27.04.2010	2.3	Замена логотипа	1	
4	17.05.2010	2.4	Отработка габаритного чертежа	16	