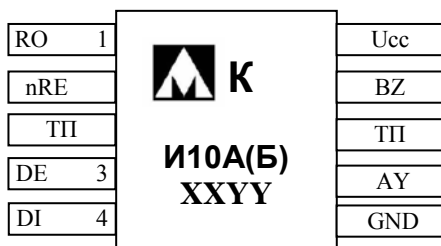


Микросхема приемопередатчика по стандарту RS-485/RS-422

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

Т.П. – технологическая перемычка
XX – неделя выпуска
YY – год выпуска

Обозначение	Диапазон
5559ИН10А(Б)У	-60 – +125 °С
К5559ИН10А(Б)У	-60 – +125 °С
К5559ИН10А(Б)	-40 – +85 °С
К5559ИН10В(Г)(У)	0 – +70 °С

Примечание

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

Тип корпуса:

- восьмивыводной микро корпус Н02.8-1В;
- восьмивыводной пластиковый корпус SO-8.

Общее описание и 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

Вывод	Условное обозначение	Описание
1	RO	Выход приемника RS-485
2	nRE	Разрешение выхода приемника Активный низкий логический уровень
3	DE	Разрешение входа передатчика Активный высокий логический уровень
4	DI	Вход передатчика
5	GND	Земля
6	AY	Неинвертирующий вход приемника, неинвертирующий выход передатчика
7	BZ	Инвертирующий вход приемника, инвертирующий выход передатчика
8	U _{CC}	Напряжение питания

Структурная блок-схема микросхемы

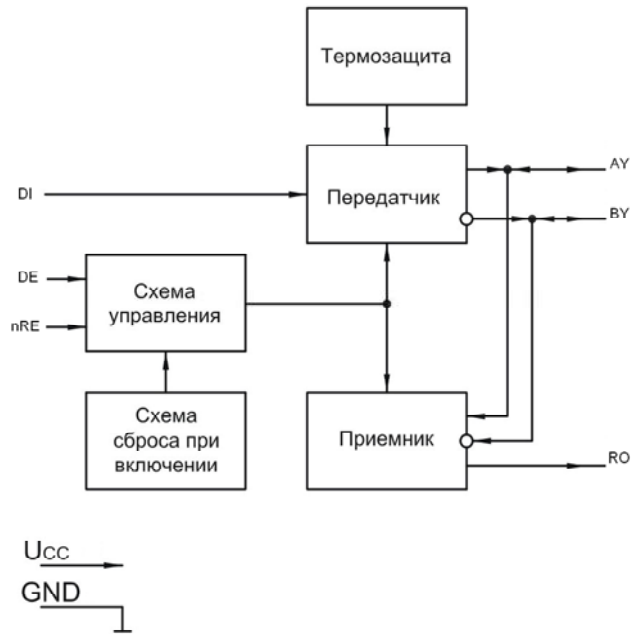


Рис. 1 Структурная блок-схема

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 табл. 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 табл. 3.

Таблица 3

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

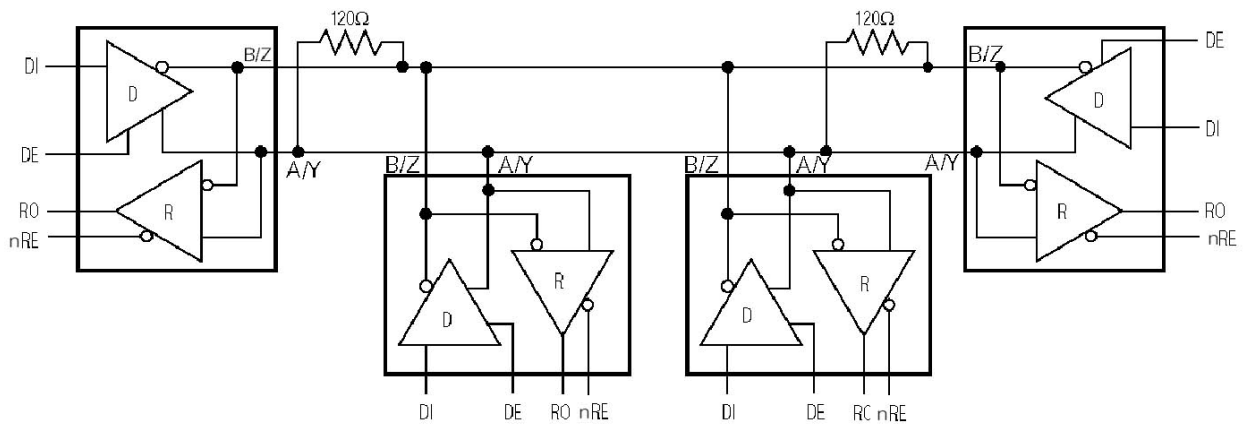


Рис. 2 Типовая схема включения

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
Напряжение источника питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	-	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	3	U_{CC}	-	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение приемника	U_{IR}	-7	12	-8	13

Стойкость к воздействию статического электричества – не менее 4 кВ.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 5

№ п/п	Наименование параметра	Обозн. пар-ра	Условия измерения	Норма параметра			Ед-цы измер.
				Мин.	Тип.	Макс.	
Передатчик							
1	Выходное дифференциальное напряжение передатчика	U_{OD}	$R_L=100 \text{ Ом RS-422}$ $R_L=54 \text{ Ом RS-485}$ без нагрузки	3 2 0		U_{CC} U_{CC} U_{CC}	В В В
2	Изменение выходного дифференциального напряжения	ΔU_{OD}		0,2		0,2	В
3	Выходное синфазное напряжение передатчика	U_{OC}	$R_L=100 \text{ Ом или}$ 54 Ом	0		3	В
4	Изменение выходного синфазного напряжения передатчика	ΔU_{OC}	$R_L=100 \text{ Ом или}$ 54 Ом	-0,2		0,2	В
5	Входное напряжение высокого уровня	U_{IH}		3		-	В
6	Входное напряжение низкого уровня	U_{IL}		0		0,8	В
7	Входной гистерезис	U_{HYS}		Тип. 100			мВ
8	Входной ток	$I_{IH},$ I_{IL}		-1		+1	мкА
9	Ток короткого замыкания выхода передатчика	I_{OSD}	$0 \text{ В} < U_{OUT} < 12 \text{ В}$ $-7 \text{ В} < U_{OUT} < U_{CC}$	40 -250		250 -40	мА
10	Обратный ток короткого замыкания выхода передатчика	I_{OSDF}	$U_{CC}-1 \text{ В} < U_{OUT} < 12 \text{ В}$ $-7 \text{ В} < U_{OUT} < +1 \text{ В}$	20 -250		250 -20	мА
11	Порог срабатывания термозащиты	T_{TS}		155			°С
12	Гистерезис порога срабатывания термозащиты	T_{TSH}		15			°С
Приемник							
13	Дифференциальное пороговое напряжение приемника	U_{TH}	$-7 \text{ В} < U_{CM} < +12 \text{ В}$	-200		-50	мВ
14	Входной гистерезис приемника	ΔU_{TH}		15			мВ

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

№ п/п	Наименование параметра	Обозн. пар-ра	Условия измерения	Норма параметра			Ед-цы измер.
				Мин.	Тип.	Макс.	
15	Выходное напряжение приемника высокого уровня	U_{OH}	$I_O = -1 \text{ мА}$	$U_{CC} - 0,6$		U_{CC}	В
16	Выходное напряжение приемника низкого уровня	U_{OL}	$I_O = 1 \text{ мА}$	0		0,4	В
17	Ток утечки выхода приемника в третьем состоянии	I_{OZR}		-1		+1	мкА
18	Ток короткого замыкания выхода приемника	I_{OSR}	$0 \text{ В} < U_{RO} < U_{CC}$	-110		+110	мА
19	Ток утечки входа приемника	I_A, I_B	$-7 \text{ В} < U_{I,R} < +12 \text{ В}$ $U_{CC} = 0 \text{ В}$ или $U_{CC} = U_{CC}$	-100		125	мкА
20	Входное сопротивление приемника	R_{IN}	$-7 \text{ В} < U_{I,R} < +12 \text{ В}$	96			кОм
Ток потребления							
21	Ток потребления	I_{CC}	Без нагрузки, $RE \setminus = 0, DE = U_{CC}$ Без нагрузки, $RE \setminus = U_{CC}, DE = U_{CC}$ Без нагрузки, $RE \setminus = 0, DE = 0$			1,8 1,8 1,8	мА
22	Ток потребления в режиме "выключено"	I_{SHDN}				10	мкА
Динамические параметры передатчика							
23	Время задержки распространения передатчика	t_{DPLH}	$CL = 50 \text{ пФ},$ $RL = 54 \text{ Ом}$	200		1000	нс
		t_{DPHL}	$CL = 50 \text{ пФ},$ $RL = 54 \text{ Ом}$	200		1000	нс
24	Длительность нарастания/ спада дифференциального выходного напряжения передатчика	t_R, t_F	$CL = 50 \text{ пФ},$ $RL = 54 \text{ Ом}$	250		600	нс
25	Разность задержек распространения передатчика	t_{DSKEW}	$ t_{DPLH} - t_{DPHL} $			140	нс
26	Максимальная скорость передачи			500 (2500)			Кбит/ с

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

№ п/п	Наименование параметра	Обозн. пар-ра	Условия измерения	Норма параметра			Ед-цы измер.
				Мин.	Тип.	Макс.	
	данных						
27	Время задержки при включении выхода передатчика в состояние высокого уровня	t_{DZH}				2500	нс
28	Время задержки при включении выхода передатчика в состояние низкого уровня	t_{DZL}				2500	нс
29	Время задержки при выключении выхода передатчика из состояния высокого уровня	t_{DHZ}				100	нс
30	Время задержки при выключении выхода передатчика из состояния низкого уровня	t_{DLZ}				100	нс
31	Время задержки при включении выхода передатчика в состояние высокого уровня из состояния «выключено»	$t_{DZH(SH DN)}$				5500	нс
32	Время задержки при включении выхода передатчика в состояние низкого уровня из состояния «выключено»	$t_{DZL(SH DN)}$				5500	нс
33	Время задержки перехода в состояние «выключено»	t_{SHDN}		50		700	нс

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

№ п/п	Наименование параметра	Обозн. пар-ра	Условия измерения	Норма параметра			Ед-цы измер.
				Мин.	Тип.	Макс.	
Динамические параметры приемника							
34	Время задержки распространения приемника	t_{RPLH}				200	нс
		t_{RPHL}				200	нс
35	Разность задержек распространения приемника	t_{RSKEW}	$ t_{RPLH} - t_{RPHL} $			30	нс
36	Максимальная скорость передачи данных - для микросхемы К5559АУ, К5559А - для микросхемы К5559БУ, К5559Б			500 2500			Кбит/с
37	Время задержки при включении выхода приемника в состояние высокого уровня	t_{RZH}				50	нс
38	Время задержки при включении выхода приемника в состояние низкого уровня	t_{RZL}				50	нс
39	Время задержки при выключении выхода приемника из состояния высокого уровня	t_{RHZ}				50	нс
40	Время задержки при выключении выхода приемника из состояния низкого уровня	t_{RLZ}				50	нс
41	Время задержки при включении выхода приемника в состояние высокого уровня из состояния «выключено»	$t_{RZH(SH DN)}$				5500	нс
42	Время задержки при включении выхода приемника в состояние низкого уровня из	$t_{RZL(SH DN)}$				5500	нс

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

№ п/п	Наименование параметра	Обозн. пар-ра	Условия измерения	Норма параметра			Ед-цы измер.
				Мин.	Тип.	Макс.	
	состояния «выключено»						
43	Время задержки перехода состояние «выключено» в	t_{SHDN}				700	нс

Типовые зависимости

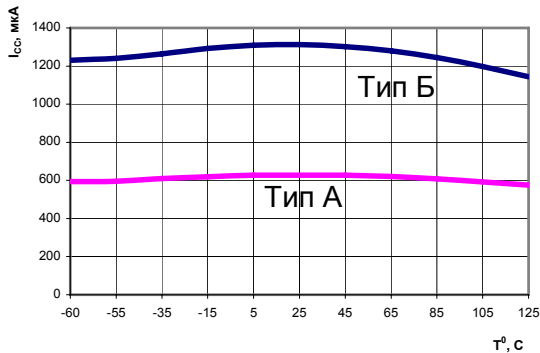


Рис. 3 Зависимость тока потребления от температуры для микросхем при: DE= U_{cc}.

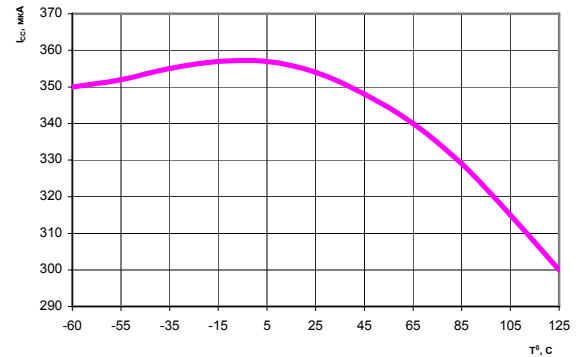


Рис. 4 Зависимость тока потребления от температуры для микросхем при: DE= GND, без нагрузки.

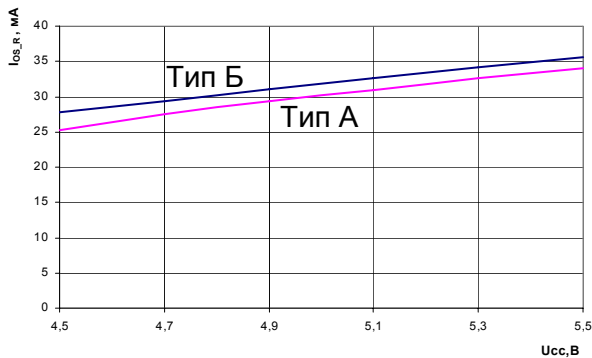


Рис. 5 Зависимость тока короткого замыкания выхода приемника от напряжения источника питания для микросхем.

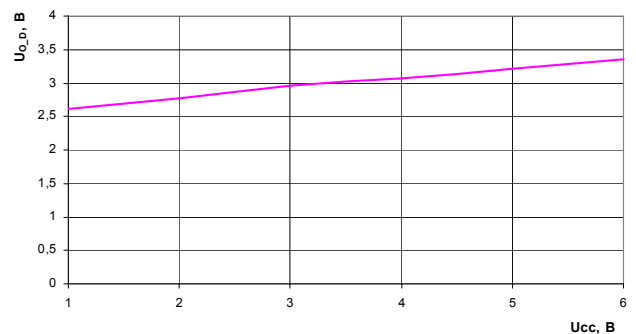


Рис. 6 Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика от напряжения источника питания для микросхем.

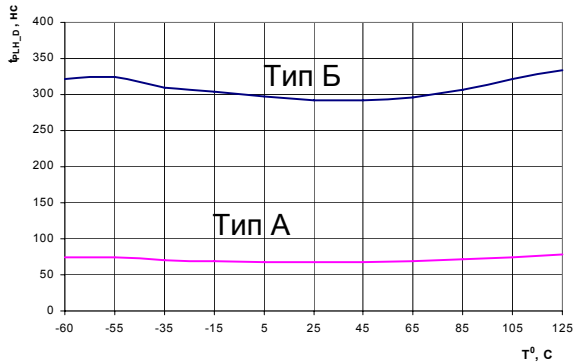


Рис. 7 Зависимость времени задержки распространения передатчика при включении t_{PLH_D} от температуры для микросхем.

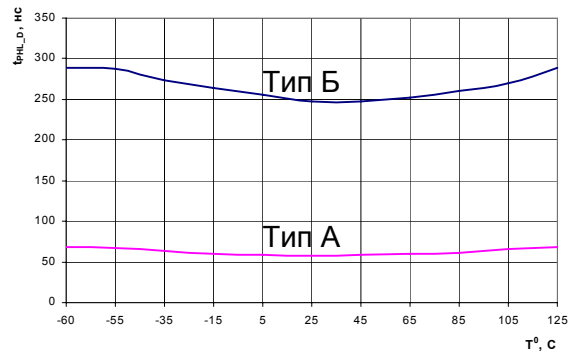


Рис. 8 Зависимость времени задержки распространения передатчика при выключении t_{DPHL_D} и времени задержки распространения передатчика при выключении t_{PHL_D} от температуры, для микросхем.

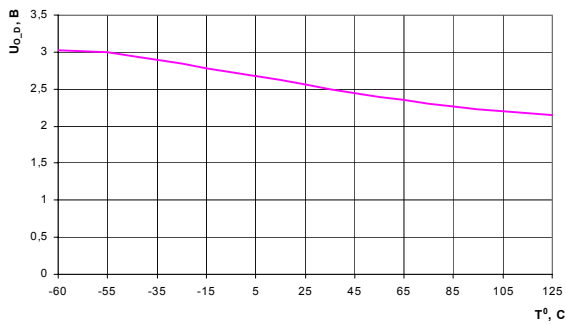


Рис. 9 Зависимость выходного дифференциального напряжения передатчика от температуры для микросхем.

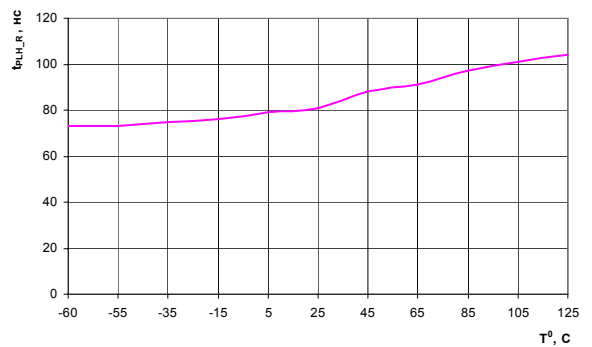


Рис. 10 Зависимость времени задержки распространения приемника при выключении t_{PLH_R} от температуры для микросхем.

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

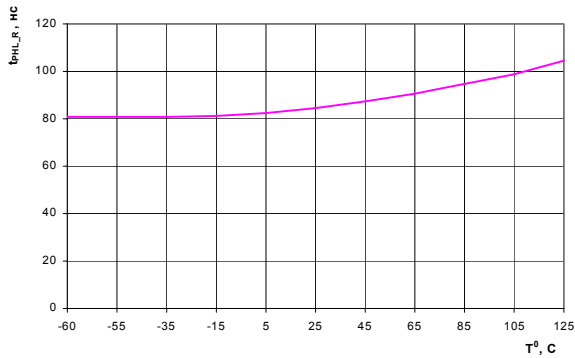


Рис. 11 Зависимость времени задержки распространения приемника при включении t_{PHL_R} от температуры для микросхем.

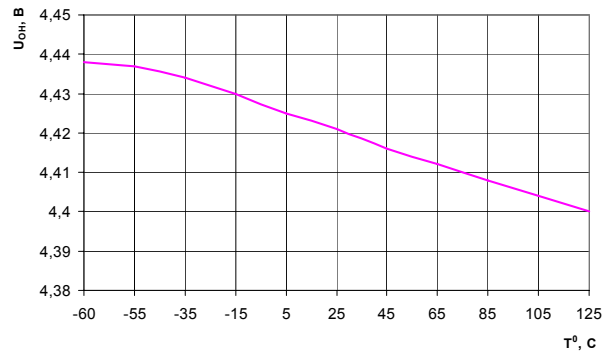


Рис. 12 Зависимость выходного напряжения высокого уровня приемника U_{OH} от температуры для микросхем.

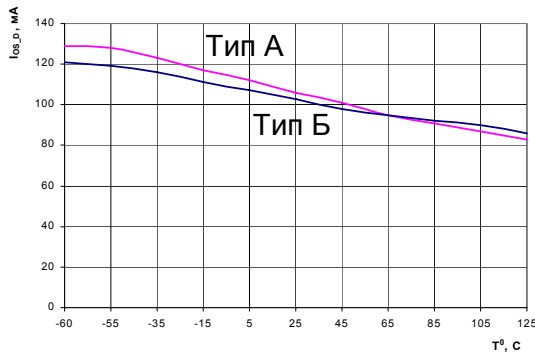


Рис. 13 Зависимость тока короткого замыкания передатчика I_{OS_D} от температуры для микросхем.

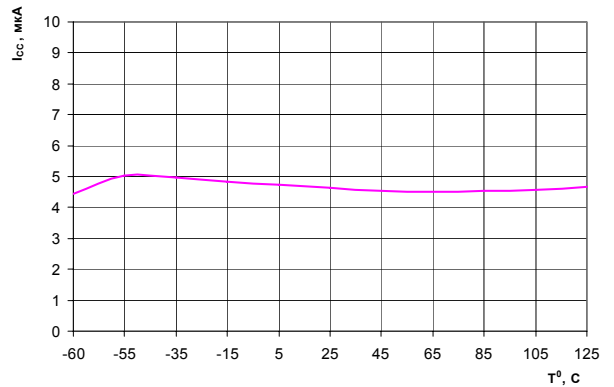


Рис. 14 Зависимость тока потребления I_{CC} от температуры при: $nRE = U_{CC}$, $DE = 0$ В (без нагрузки) для микросхем.

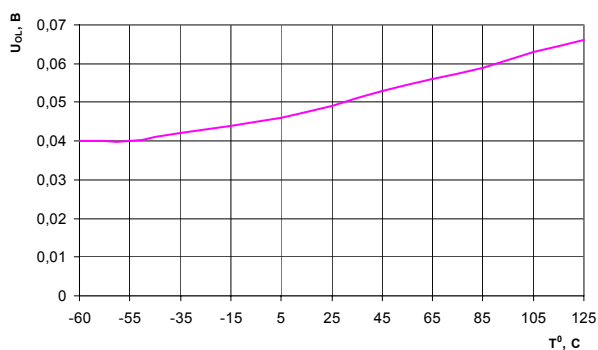


Рис. 15 Зависимость выходного напряжения низкого уровня приемника U_{OL} от температуры для микросхем

Габаритный чертеж микросхемы

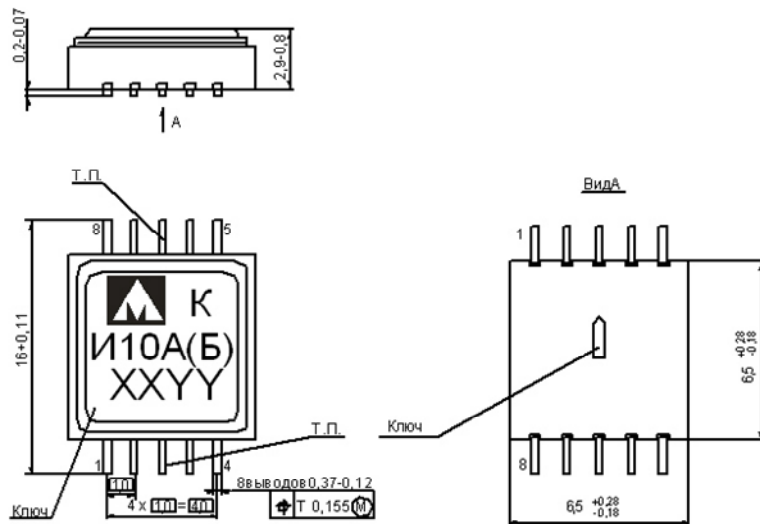


Рис. 16 Корпус H02.8-2B

Примечание

На Рис. 16 показана маркировка микросхем исполнения К, на микросхемах 5559ИН10АУ, 5559ИН10БУ на месте буквы К присутствует ромб (знак приемки ВП).

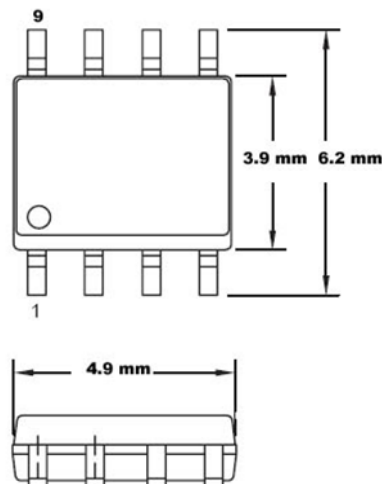


Рис. 17 Корпус SO-8

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

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Максимальная скорость приема-передачи	Тип корпуса	Температурный диапазон
5559ИН10АУ	И10А	500кБ/С	НО2.8-2В	минус 60...125 °С
5559ИН10БУ	И10Б	2500 кБ/С	НО2.8-2В	минус 60...125 °С
К5559ИН10АУ	К И10А	500кБ/С	НО2.8-2В	минус 60...125 °С
К5559ИН10БУ	К И10Б	2500 кБ/С	НО2.8-2В	минус 60...125 °С
К5559ИН10А	КИН10А	500кБ/С	SO-8	минус 40...85 °С
К5559ИН10Б	КИН10Б	2500 кБ/С	SO-8	минус 40...85 °С
К5559ИН10В(У)	КИН10А•	500кБ/С	SO-8 (НО2.8-2В)	0...70 °С
К5559ИН10Г(У)	КИН10Б•	2500 кБ/С	SO-8 (НО2.8-2В)	0...70 °С