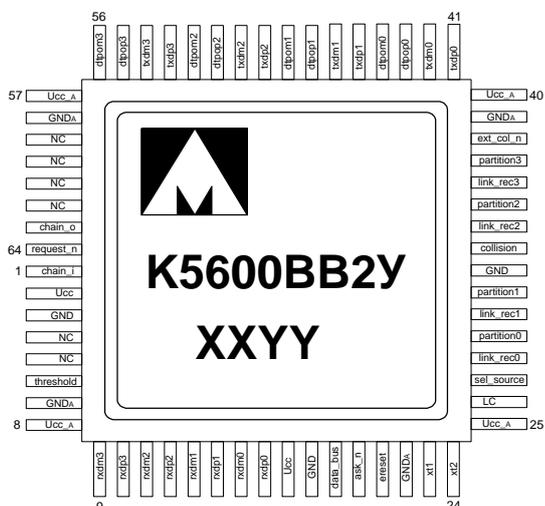




**Четырёхпортовый концентратор сетей
по протоколу IEEE 802.3/Ethernet со скоростью обмена 10 Мбит/с
5600BB2Y, K5600BB2Y**

**Основные параметры
микросхемы:**

- Напряжение питания 4,5 - 5,5В
- Количество каналов приема/передачи данных - 4
- Протокол передачи данных IEEE 802.3 стандарта Ethernet 10Base - T
- Возможность увеличения количества портов с использованием порта расширения
- Порт светодиодной индикации состояния сети



XX – год выпуска
YY – неделя выпуска

Тип корпуса:

- 64-х выводной металлокерамический корпус H18.64-1B

Обозначение	Диапазон
5600BB2Y	минус 60 – 85 °С
K5600BB2Y	минус 60 – 85 °С
K5600BB2YK	0 – 70 °С

Области применения микросхемы

Микросхема 5600BB2Y предназначена для построения на ее основе Ethernet 10Base-T концентратора промышленного исполнения.

Микросхема функционирует как 4-х портовый коммутатор по стандарту IEEE 802.3 10Base-T (витая пара), кроме того, в состав микросхемы входит порт расширения для объединения нескольких микросхем с целью увеличения числа каналов и порт светодиодной индикации для отображения состояния сети (подключение канала, передача данных, блокировка канала, коллизии). Микросхема имеет встроенный синтезатор частоты (PLL).

Описание выводов

Таблица 1

Вывод	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	chain_i	Цифровой вход приоритетной схемы арбитра
2	U _{CC}	Питание (цифровое)
3	GND	Общий (цифровой)
4, 5	NC	Не используются
6	threshold	Вход установки порога чувствительности приемников
7	GND _A	Общий приемников (аналоговый)
8	U _{CC A}	Питание приемников (аналоговое)
9	rxdm3	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 3 отрицательный
10	rxdp3	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 3 положительный
11	rxdm2	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 2 отрицательный
12	rxdp2	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 2 положительный
13	rxdm1	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 1 отрицательный
14	rxdp1	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 1 положительный
15	rxdm0	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 0 отрицательный
16	rxdp0	Аналоговый вход приемника порта ввода/вывода 0 положительный
17	U _{CC}	Питание (цифровое)
18	GND	Общий (цифровой)
19	data_bus	Цифровой вход/выход данных порта расширения
20	ack_n	Цифровой вход подтверждения арбитра порта расширения
21	ereset	Цифровой вход сброса
22	GND _A	Общий генератора (аналоговый)
23	xt1	Цифровой вход кварцевого резонатора
24	xt2	Аналоговый выход кварцевого резонатора
25	U _{CC A}	Питание генератора (аналоговое)
26	LC	Выход подключения индуктивности
27	sel_source	Отладочный цифровой вход генератора
28	link_rec0	Цифровой выход индикатора соединения/прием порта ввода/вывода 0
29	partition0	Цифровой выход индикатора отключения порта ввода/вывода 0
30	link_rec1	Цифровой выход индикатора соединения/прием порта ввода/вывода 1
31	partition1	Цифровой выход индикатора отключения порта ввода/вывода 1
32	GND	Общий (цифровой)
33	collision	Цифровой выход индикатора наличия коллизий
34	link_rec2	Цифровой выход соединения/приема порта ввода/вывода 2

35	partition2	Цифровой выход индикатора отключения порта ввода/вывода 2
36	link_rec3	Цифровой выход соединения/приема порта ввода/вывода 3
37	partition3	Цифровой выход индикатора отключения порта ввода/вывода 3
38	ext_col_n	Цифровой вход сигнала внешнего конфликта порта расширения
39	GND _A	Общий передатчиков (аналоговый)
40	U _{CC A}	Питание передатчиков (аналоговое)
41	txdp0	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 0, положительный
42	txdm0	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 0, отрицательный
43	dtpop0	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 0, положительный задержанный
44	dtpom0	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 0, отрицательный задержанный
45	txdp1	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 1, положительный
46	txdm1	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 1, отрицательный
47	dtpop1	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 1, положительный задержанный
48	dtpom1	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 1, отрицательный задержанный
49	txdp2	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 2, положительный
50	txdm2	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 2, отрицательный
51	dtpop2	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 2, положительный задержанный
52	dtpom2	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 2, отрицательный задержанный
53	txdp3	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 3, положительный
54	txdm3	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 3, отрицательный
55	dtpop3	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 3, положительный задержанный
56	dtpom3	Аналоговый выход передатчика порта ввода/вывода 3, отрицательный задержанный
57	U _{CC A}	Питание передатчиков (аналоговое)
58	GND _A	Общий передатчиков (аналоговый)
59-62	NC	Не используются
63	chain_o	Цифровой выход приоритетной схемы арбитража порта расширения
64	request_n	Аналоговый выход запроса шины порта расширения

Структурная блок-схема микросхемы

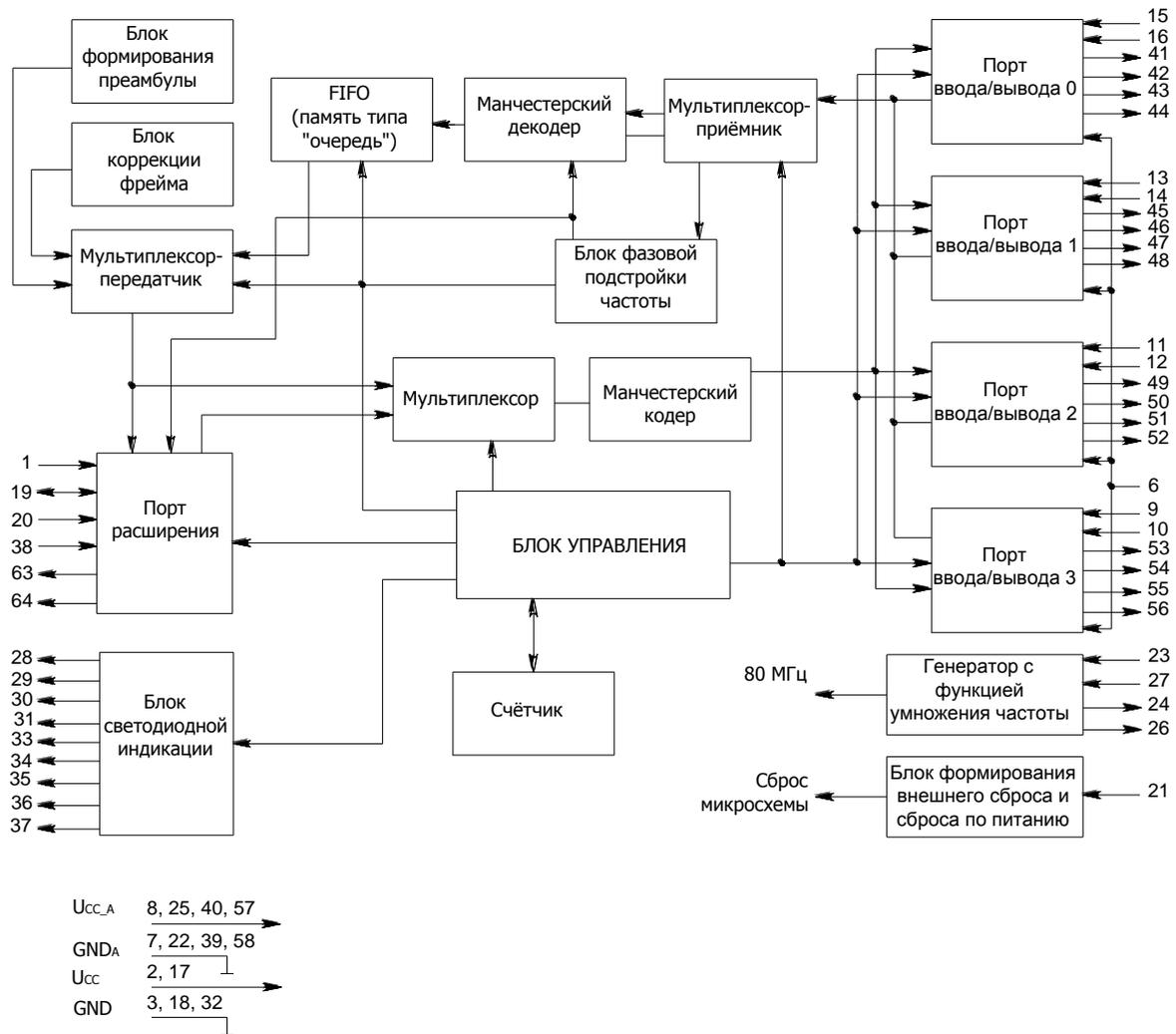


Рисунок 1 Структурная блок-схема

Описание функционирования микросхемы

Функции повторителя

Как только какое-либо сетевое устройство начинает производить передачу данных, эти данные принимаются портом ввода/вывода микросхемы 5600BB2У, к которому подсоединено данное устройство. При начале приема данных мультиплексор-приемник подсоединяет порт ввода/вывода, по которому начали поступать данные, к блоку Манчестерского декодера. Блок фазовой подстройки частоты вырабатывает сигналы стробирования принимаемых данных, синхронные с частотой работы микросхемы 5600BB2У. Данные, передаваемые по сети стандарта IEEE 802.3/Ethernet, кодируются с помощью манчестерского кода в блоке Манчестерский кодер. Для раскодирования принимаемых данных используется блок Манчестерского декодера. Принимаемые данные сохраняются в памяти типа «очередь».

Полученные данные должны быть повторены на остальных портах ввода/вывода микросхемы для того, чтобы их смогли получить другие устройства сети. Перед повторением данных на портах ввода/вывода микросхема, с помощью блока формирования преамбулы, формирует заголовок пакета данных. Если принятый пакет данных имеет длину менее 96 бит (включая преамбулу), то с помощью блока коррекции фрейма его длина увеличивается до 96 бит за счет добавления последовательности «010101...». Формирование передаваемого пакета данных осуществляется на мультиплексоре-передатчике. В зависимости от того, какая часть пакета данных формируется, он берет данные из блока формирования преамбулы (начало пакета данных), памяти типа «очередь» (середина пакета) или блока коррекции фрейма (конец пакета данных). Вновь сформированный и исправленный пакет данных передается на порт расширения и снова при помощи мультиплексора передается на остальные порты ввода/вывода, на которые этот пакет данных должен поступить повторно. Перед тем, как данные для передачи поступят на порты ввода/вывода, они вновь кодируются манчестерским кодом в блоке Манчестерский кодер.

Управление всеми блоками осуществляется с помощью блока управления, выполненного по принципу конечного автомата, работающего на основании счетчика состояний. Кроме того, состояние схемы отображается с помощью порта светодиодной индикации.

Восстановление сигнала

При передаче получаемых данных микросхема обеспечивает полное соответствие амплитуды напряжения и временных характеристик стандарту IEEE 802.3. Переданный пакет данных будет содержать заголовок перед началом фреймов, состоящий, как минимум, из 62 бит. Микросхема восстанавливает последовательность сигналов в повторяемых пакетах данных, удаляя при этом «дребезг» и ошибки, вызванные наводками в среде передачи. Если суммарная длина получаемого микросхемой пакета данных – менее 96 бит (включая преамбулу), микросхема дополняет пакет данных до 96 бит путем добавления последовательности «010101010...» в оригинальный фрагмент.

Функция определения коллизии

Микросхема позволяет определять и реагировать на возникающие коллизии, оговоренные стандартом IEEE 802.3. Коллизия – это ситуация, когда на два или более порта ввода/вывода одновременно приходят пакеты данных. В этом случае на все порты ввода/вывода выдается последовательность «010101...», которая воспринимается всеми приемниками в сети как ошибка и прекращает все процессы передачи данных. После ошибки при передаче все устройства начнут повторять непереданные пакеты данных, но момент времени начала передачи пакета данных

определяется с помощью уникального для каждого устройства идентификатора. Таким образом, новые передачи начнутся в разные моменты времени и не смогут помешать друг другу.

Автоматическое отключение/подключение порта

Встроенные порты ввода/вывода реализуют функцию тестирования подсоединения в соответствии с IEEE 802.3 10BASE-T стандартом. Микросхема начнёт передавать импульсы, тестирующие физическое соединение линии, на каждый порт ввода/вывода, если порт передатчика был не активен более 8 мс, но не более 17 мс. В том случае, если порт ввода/вывода не принимал пакетов данных или импульсов тестирования физического соединения линии на протяжении 132 мс, он будет переведен в неактивное состояние. Порт ввода/вывода в неактивном состоянии будет отключен микросхемой до тех пор, пока этот приёмник не получит четыре последовательных импульса, тестирующих соединение, либо пакет данных. Однако микросхема будет передавать импульсы, тестирующие соединение, на все порты ввода/вывода независимо от того, разрешены они или отключены.

Микросхема отслеживает состояние каждого порта ввода/вывода. В случае возникновения постоянных столкновений при приеме или передаче данных происходит автоматическое отключение данного порта ввода/вывода. Порт ввода/вывода отсоединяется, если возникло одно из следующих условий:

1. Конфликт на входе порта ввода/вывода наблюдается на протяжении 1024 бит;
2. Если 32 попытки передачи подряд привели к столкновениям.

Любой порт ввода/вывода будет подсоединен, если по нему будет получен или передан пакет данных длиннее 512 бит циклов без конфликтов.

Отключенный порт ввода/вывода автоматически подключается в случае его пассивного состояния в течение 512-битного интервала времени. Факт отключения порта ввода/вывода отображается с помощью соответствующего ему сигнала `partition` порта светодиодной индикации. Возникновение коллизий отображается с помощью сигнала `collision` блока светодиодной индикации. Факт подсоединения к порту сетевого устройства и передачи ему данных отображается с помощью соответствующего ему сигнала `link_rec`.

Порт расширения

Если концентратор состоит из нескольких микросхем, данные могут передаваться через порт расширения. Подключенные через порт расширения микросхемы полностью работают в синхронном режиме. Синхронизация микросхем происходит внутренним тактовым сигналом одной из микросхем через порт расширения. Схема включения двух микросхем представлена на рисунке 3.

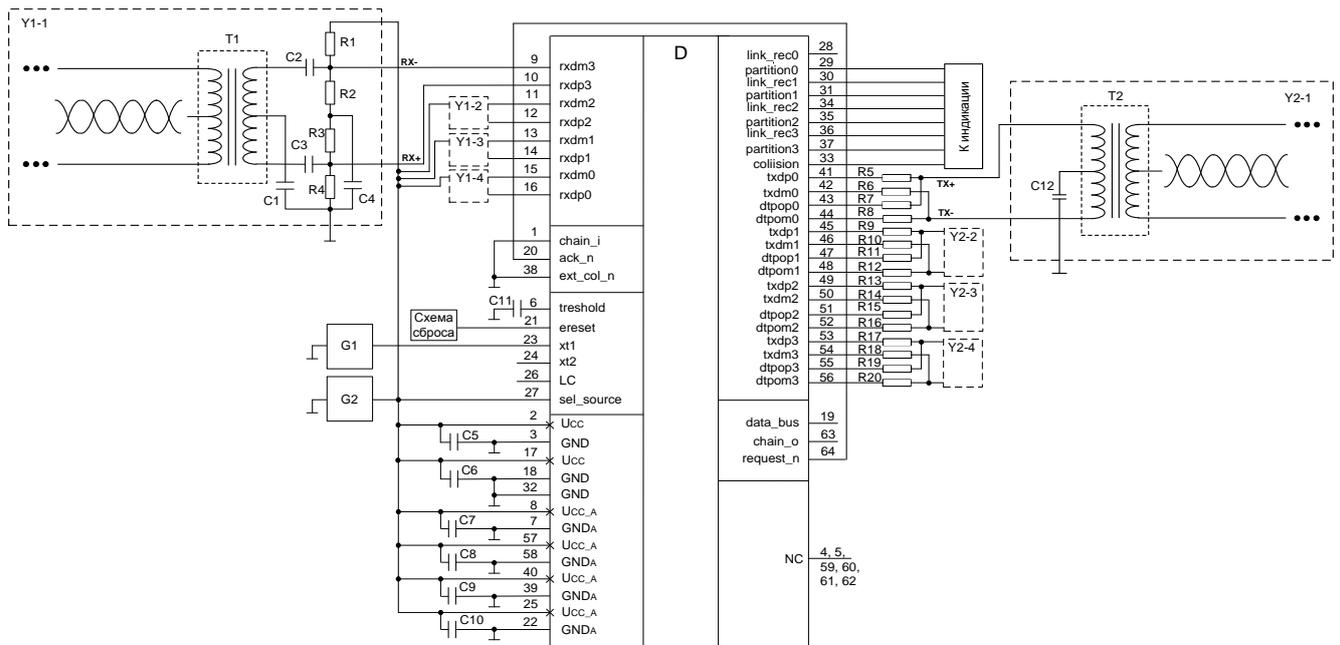
Порт светодиодной индикации

Порт светодиодной индикации содержит сигналы, отображающие состояние каждого вывода `link_rec0...3` и `partition0...3`, и сигнал возникновения коллизии `collision`.

После сброса на всех выводах блока индикации устанавливается высокий уровень. При подсоединении к порту передачи данных соответствующий данному порту вывод `link_rec` блока индикации выдает низкий уровень, что обозначает обнаружение линии связи. При передаче данных вывод меняет свое состояние на обратное при передаче каждого бита данных.

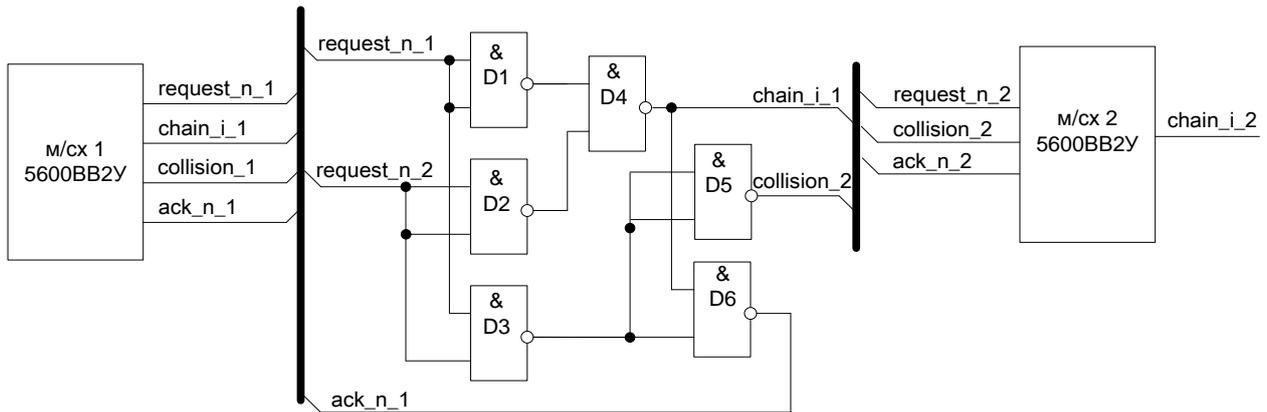
При возникновении ситуации коллизии по двум или более портам ввода/вывода на вывод `collision` выдается низкий уровень на время не менее 500 мс.

При отключении порта после возникновения множественных коллизий на вывод `partition`, соответствующий данному порту, выдается низкий уровень.



- D – микросхема 5600BB2У;
- C1 – C7 – конденсаторы,
 $C1=C4=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=0,1 \text{ мкФ} \pm 10 \%$;
 $C2=C3=\text{не более } 33 \text{ мкф и не менее } 33 \text{ нФ}$;
- G1 – генератор прямоугольных импульсов, $U_{IL}=0 \text{ В}$; $U_{IH}=5,0 \text{ В}$;
 $f_0=80 \text{ МГц}$, $q=2$, где q – скважность;
- G2 – источник постоянного напряжения, $(4,5-5,5) \text{ В}$;
- R1 – R20 – сопротивления,
 для линии с волновым сопротивлением 100 Ом :
 $R5 = R6 = R9 = R10 = R13 = R14 = R17 = R18 = 47 \text{ Ом} \pm 5 \%$;
 $R7 = R8 = R11 = R12 = R15 = R16 = R19 = R20 = 390 \text{ Ом} \pm 5 \%$;
 для линии с волновым сопротивлением 75 Ом :
 $R5 = R6 = R9 = R10 = R13 = R14 = R17 = R18 = 36 \text{ Ом} \pm 5 \%$;
 $R7 = R8 = R11 = R12 = R15 = R16 = R19 = R20 = 270 \text{ Ом} \pm 5 \%$;
- T1, T2 – трансформаторы, $L = 350 \text{ мкГн}$, 1:1;
- Y1, Y2 – элементы схемы (Y1-1 – Y1-4), (Y2-1 – Y2-4)

Рисунок 2 - Схема реализации устройства на базе одной микросхемы



D1 – D6 – микросхема 1564ЛА8 (выбирается разработчиком)

Рисунок 3 Схема реализации устройства на базе двух и более микросхем, объединенных через порт расширения

Предельно-допустимые характеристики микросхемы

Таблица 2

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра			
		Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	–	7,0
Входное напряжение низкого уровня цифровых входов chain_i, ack_n, ext_col_n, ereset, sel_source, xt1, data_bus, В	U_{IL}	0	$0,2 \cdot U_{CC}$	минус 0,3	–
Входное напряжение высокого уровня цифровых входов chain_i, ack_n, ext_col_n, ereset, sel_source, xt1, data_bus, В	U_{IH}	$0,8 \cdot U_{CC}$	U_{CC}	–	$U_{CC} + 0,3$
Дифференциальное входное напряжение аналоговых входов rxdp[3:0], rxdm[3:0], мВ	U_{IT}	500	U_{CC}	–	–
Входное напряжение аналоговых входов rxdp[3:0], rxdm[3:0], В	U_I	–	–	минус 0,3	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток низкого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, xt2, мА	I_{OL}	минус 6	6	минус 10	10
Выходной ток высокого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, xt2, мА	I_{OH}	минус 6	6	минус 10	10
Выходной ток низкого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtpom[3:0], мА	I_{OL_A}	минус 40	40	минус 80	80
Выходной ток высокого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtpom[3:0], мА	I_{OH_A}	минус 40	40	минус 80	80
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц, – в режиме обхода – в режиме умножения частоты	f_C	–	80	–	–
		–	10	–	–
Время нарастания и время спада входного тактового сигнала, нс	t_r t_f	–	3	–	–
Минимальная длительность сигнала сброса, нс	t_{MCLR}	100	–	–	–
Ёмкость нагрузки на выводах, пФ	C_L	–	60	–	–
<p>Примечание: Не допускается одновременное задание нескольких предельных режимов.</p>					

Электрические параметры микросхемы

Таблица 3

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, В	U _{OL}	–	0,4	25, 85, минус 60
Выходное напряжение высокого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, В	U _{OH}	4,05	–	25, 85, минус 60
Выходное напряжение низкого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtpop[3:0], dtpom[3:0], xt2, В	U _{OL_A}	–	1,1	25, 85, минус 60
Выходное напряжение высокого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtpop[3:0], dtpom[3:0], xt2, В	U _{OH_A}	3,5	–	25, 85, минус 60
Ток утечки низкого уровня цифровых входов chain_i, ack_n, ext_col_n, ereset, sel_source, xt1, data_bus, мкА	I _{ILL}	минус 10	10	25, 85, минус 60
Ток утечки высокого уровня цифровых входов chain_i, ack_n, ext_col_n, ereset, sel_source, xt1, data_bus, мкА	I _{ILH}	минус 10	10	25, 85, минус 60
Входной ток низкого уровня аналоговых входов rxdp[3:0], rxdm[3:0], мА	I _{IL_A}	минус 1	1	25, 85, минус 60
Входной ток высокого уровня аналоговых входов rxdp[3:0], rxdm[3:0], мА	I _{IH_A}	минус 1	1	25, 85, минус 60
Статический ток потребления, мА	I _{CC}	–	30	25, 85, минус 60
Динамический ток потребления, мА	I _{OC}	–	230	25, 85, минус 60
Выходная частота генератора, МГц, при f _c =10 МГц и в режиме умножения	f _{O_PLL}	79,9	80,1	25, 85, минус 60

Типовые зависимости

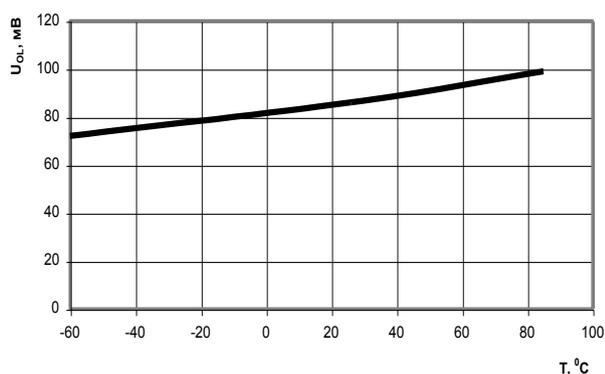


Рисунок 4 Зависимость выходного напряжения низкого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, U_{OL}, от температуры T°, при I_{OL}=6 мА

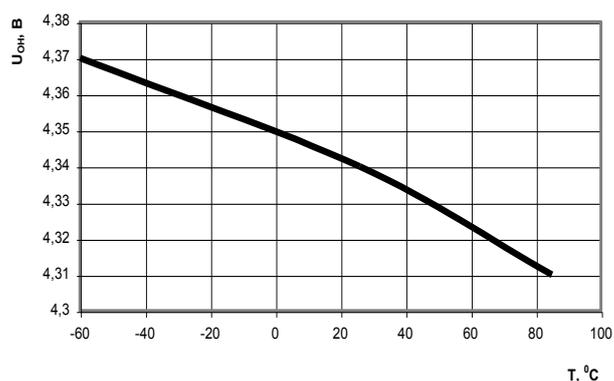


Рисунок 5 Зависимость выходного напряжения высокого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, U_{OH}, от температуры T°, при I_{OL}=минус 6 мА

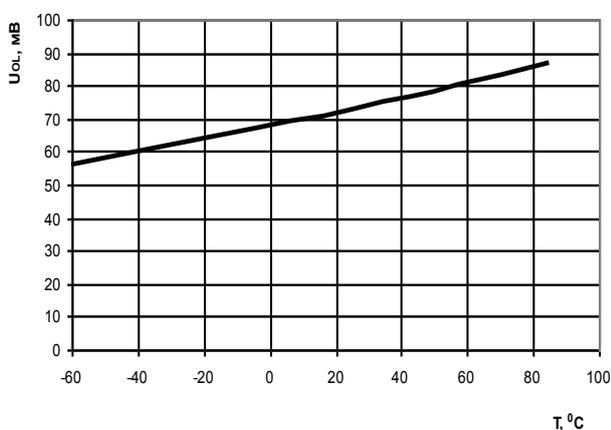


Рисунок 6 Зависимость выходного напряжения низкого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OL_A}, от температуры T°, при I_{OL}=6 мА

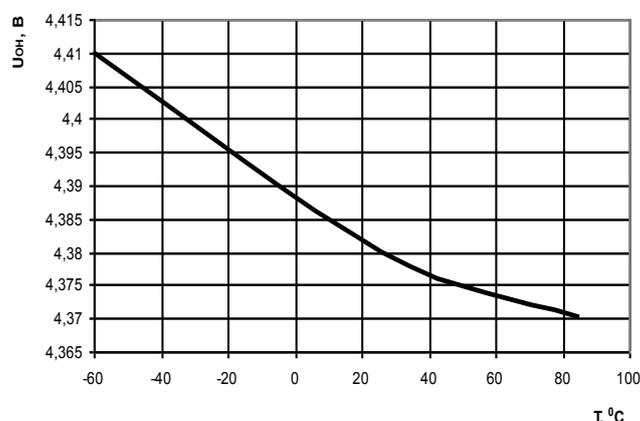


Рисунок 7 Зависимость выходного напряжения высокого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OH_A}, от температуры T°, при I_{OL}=минус 6 мА

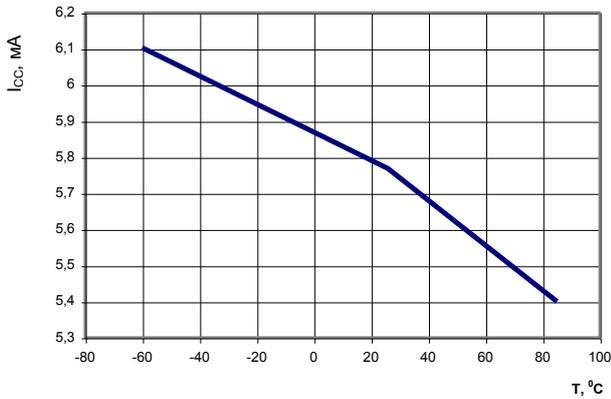


Рисунок 8 Зависимость статического тока потребления I_{CC} от температуры T°

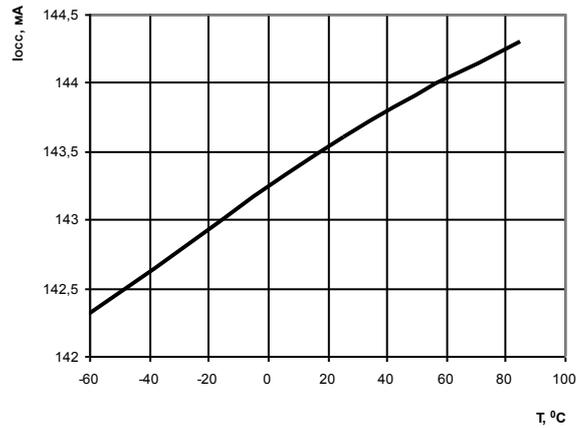


Рисунок 9 Зависимость динамического тока потребления $I_{ocс}$ от температуры T°

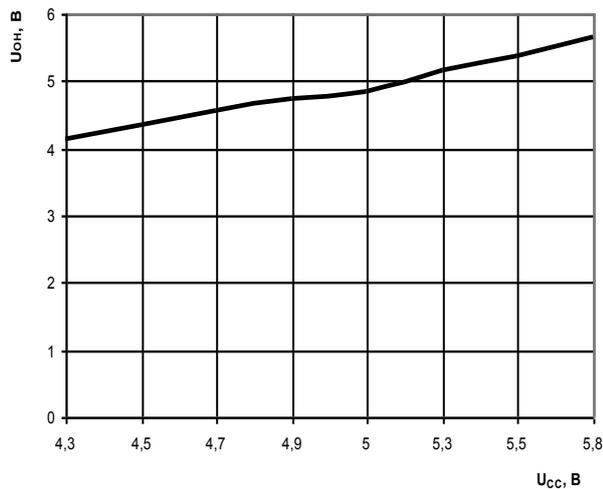


Рисунок 10 Зависимость выходного напряжения высокого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, $U_{он}$, от напряжения питания U_{CC} , при I_{OL} =минус 6 мА, $T=25^{\circ}C$

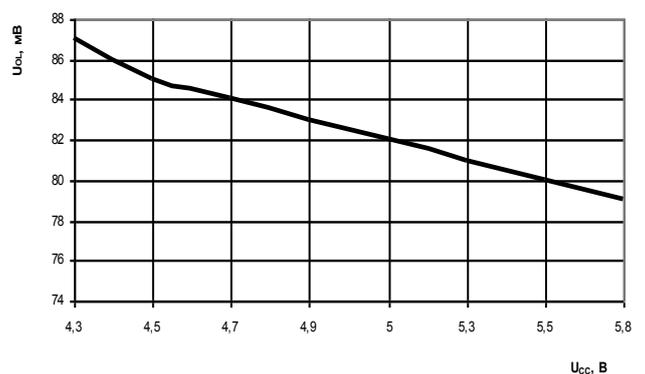


Рисунок 11 Зависимость выходного напряжения низкого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, $U_{ол}$, от напряжения питания U_{CC} , при $I_{OL}=6$ мА, $T=25^{\circ}C$

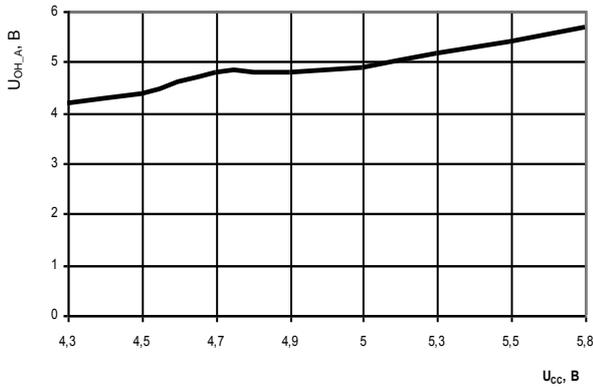


Рисунок 12 Зависимость выходного напряжения высокого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrp[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OH_A} , от напряжения питания U_{CC} , при I_{OL} =минус 6 мА, $T=25^{\circ}C$ питания, при $I_L=6$ мА

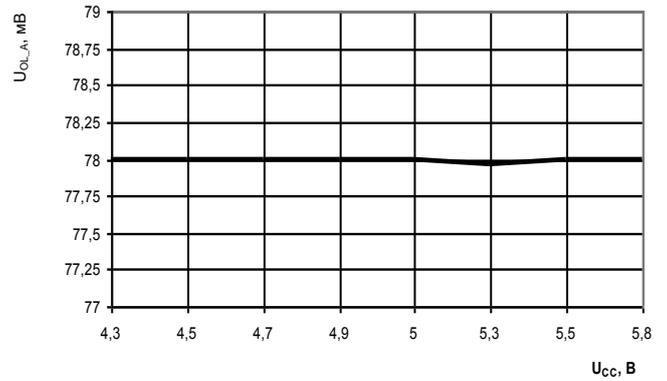


Рисунок 13 Зависимость выходного напряжения низкого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrp[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OL_A} , от напряжения питания U_{CC} , при $I_{OL}=6$ мА, $T=25^{\circ}C$

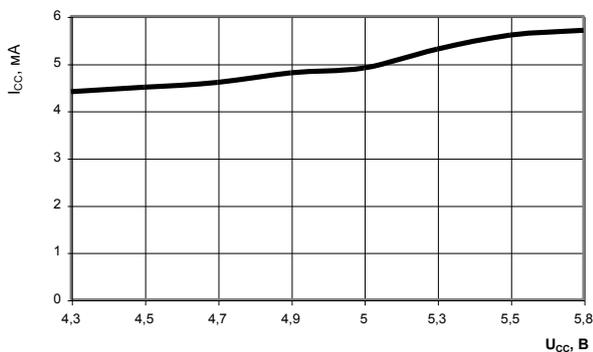


Рисунок 14 Зависимость статического тока потребления I_{CC} от напряжения питания U_{CC} при $T=25^{\circ}C$

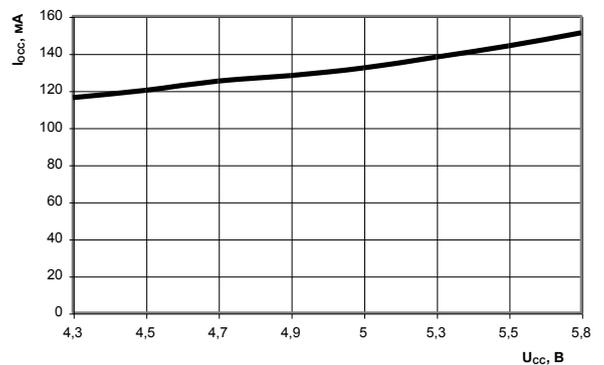
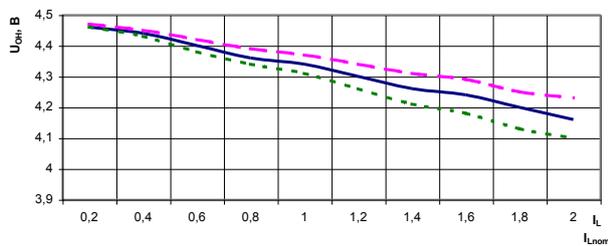


Рисунок 15 Зависимость динамического тока потребления I_{OCC} от напряжения



— 25 — минус 60 - - 85

Рисунок 16 Зависимость выходного напряжения высокого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, U_{OH} , от изменения тока нагрузки, при $T=25^{\circ}C$, $T=125^{\circ}C$, $T=$ минус $60^{\circ}C$, $|I_{Lnom}|=6$ мА

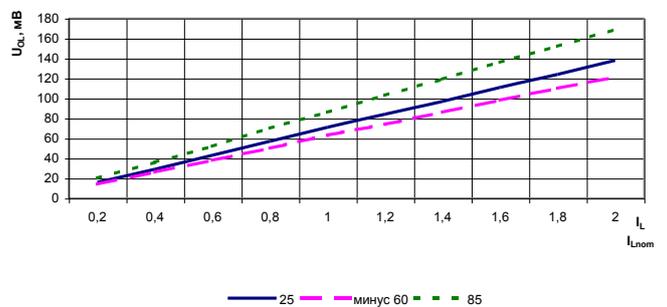


Рисунок 17 Зависимость выходного напряжения низкого уровня цифровых выходов link_rec[3:0], partition[3:0], collision, chain_o, request_n, data_bus, U_{OL} , от тока нагрузки, при $T=25^{\circ}C$, $T=125^{\circ}C$, $T=$ минус $60^{\circ}C$, $|I_{Lnom}|=6$ мА

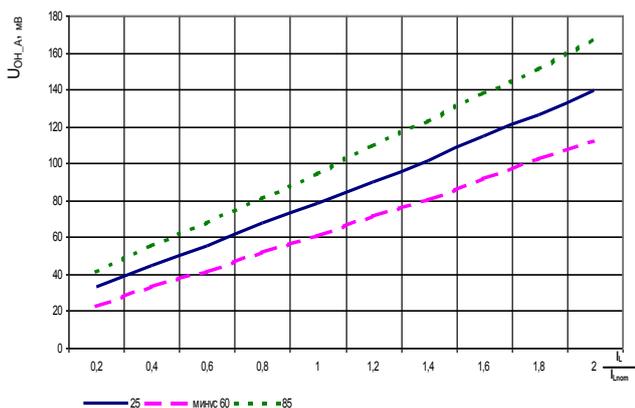


Рисунок 23 Зависимость выходного напряжения высокого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OH_A} , от тока нагрузки, при $T=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T=125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T=\text{минус }60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $|I_{Lnom}|=6\text{ mA}$

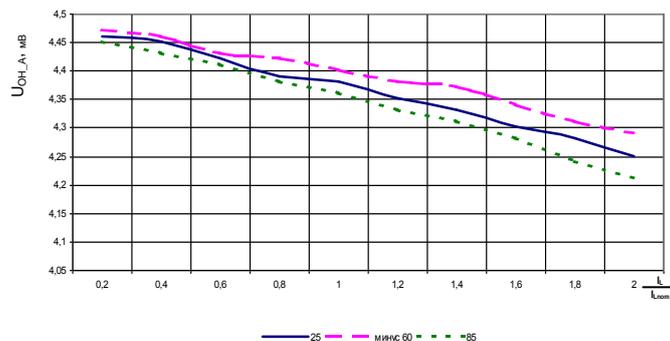


Рисунок 24 Зависимость выходного напряжения низкого уровня аналоговых выходов txdp[3:0], txdm[3:0], dtrop[3:0], dtrom[3:0], xt2, U_{OL_A} , от тока нагрузки, при $T=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T=125\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T=\text{минус }60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $|I_{Lnom}|=6\text{ mA}$

Габаритный чертеж микросхемы

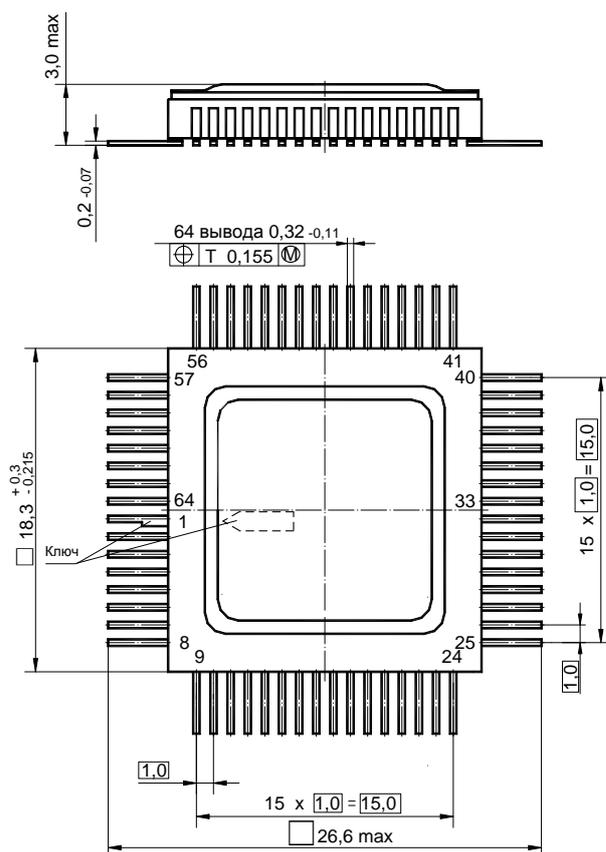


Рисунок 25 Микросхема в корпусе H18.64-1B

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон
5600BB2У	5600BB2У	H18.64-1B	минус 60 – 85 °С
К5600BB2У	К5600BB2У	H18.64-1B	минус 60 – 85 °С
К5600BB2УК	К5600BB2У●	H18.64-1B	0 – 70 °С

Микросхемы с приемкой «ВП» маркируются ромбом.
Микросхемы с приемкой «ОТК» маркируются буквой «К».

