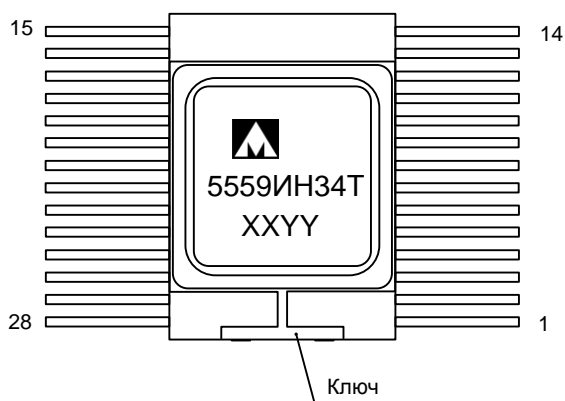




Микросхема приемопередатчика цифрового интерфейса 5559ИН34Т, К5559ИН34Т, К5559ИН34ТК, 5559ИН34Н4, К5559ИН34Н4

Основные параметры микросхемы:



- Напряжение источника питания, U_{CC} от 4,5 до 5,5 В;
- Выходное напряжение высокого уровня на выводе **OUT** не менее $0,7 \cdot U_{CC}$;
- Выходное напряжение низкого уровня на выводе **OUT** не более 0,4 В;
- Ток потребления в состоянии «Выключено» не более 280 мкА;
- Динамический ток потребления не более 50 мА;
- Скорость передачи битов данных не более 25 Мбит/с;

- Температурный диапазон:

Обозначение	Диапазон
5559ИН34Т	минус 60 – 125 °С
К5559ИН34Т	минус 60 – 125 °С
К5559ИН34ТК	0 – 70 °С

XX – год выпуска
YY – неделя выпуска

Тип корпуса:

- 28-ми выводной металлокерамический корпус 4119.28-11;
- микросхемы 5559ИН34Н4, К5559ИН34Н4 поставляются в бескорпусном исполнении.

Общее описание и области применения

Микросхемы интегральные 5559ИН34Т (далее – микросхемы) предназначены для использования в аппаратуре специального назначения, в качестве кодера-декодера аналогового и импульсных логических сигналов. Могут использоваться для создания устройств высоковольтной гальванической развязки.

Условное графическое обозначение

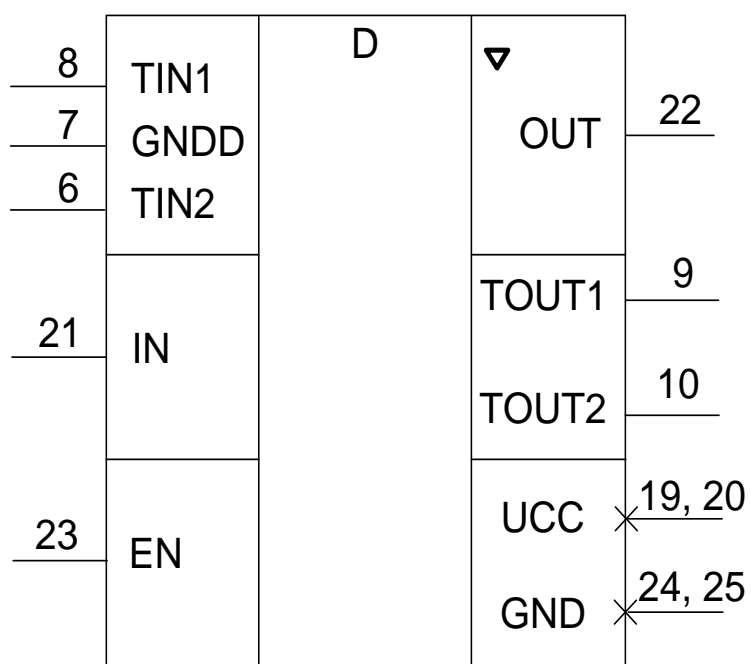


Рисунок 1 – Условное графическое обозначение

Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов микросхемы

№ вывода корпуса	№ контактной площадки кристалла	Обозначение вывода	Функциональное назначение
1-5	-	N/C	Не используются
6	14	TIN2	Вход 2 декодера аналогового сигнала для передачи логического нуля. (Сигнал вторичной обмотки трансформатора)
7	15	GNDD	Общий вход декодера аналогового сигнала. (Средний вывод обмотки трансформатора)
8	16	TIN1	Вход 1 декодера аналогового сигнала для передачи логической единицы (Сигнал вторичной обмотки трансформатора)
9	17	TOUT1	Выход 1 кодера аналогового сигнала на первичную обмотку трансформатора. Передача логической единицы
10	18	TOUT2	Выход 2 кодера аналогового сигнала на первичную обмотку трансформатора. Передача логического нуля
11-18	-	N/C	Не используются
19	1	UCC	Питание
20	3	UCC	Питание
21	5	IN	Вход логического информационного сигнала
22	6	OUT	Выход логического информационного сигнала. (Вывод с Z-состоянием)
23	7	EN	Вход разрешения работы: 1 – рабочий режим; 0 – режим «Выключено». Запрет работы кодера и декодера. Переводит вывод OUT в Z-состояние
24	10	GND	Общий
25	12	GND	Общий
26-28	-	N/C	Не используются
-	2,4,8,9,11,13	N/C	Не используются

Структурная блок-схема микросхемы

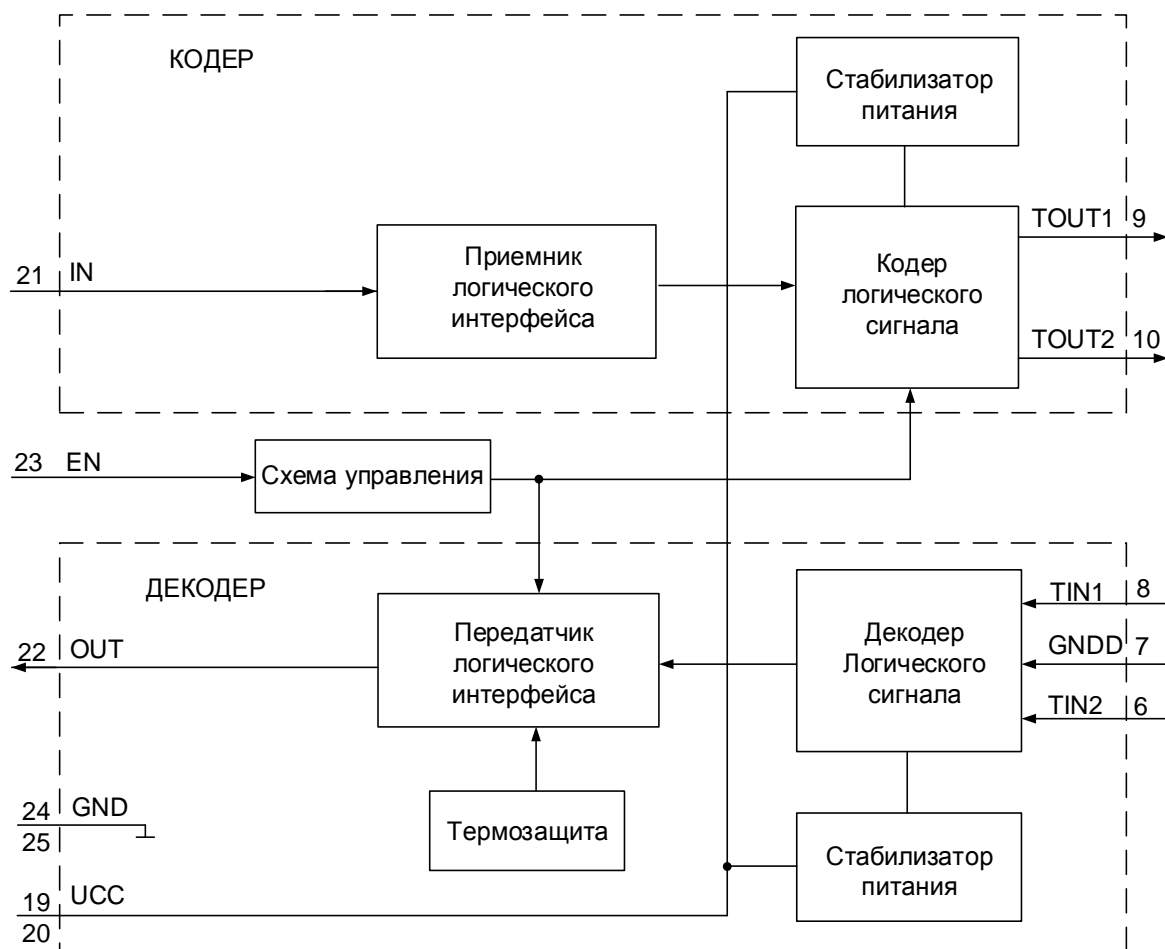


Рисунок 2 – Структурная блок-схема микросхемы

Описание функционирования микросхемы

Применение устройств гальванической развязки

В самых различных устройствах, в промышленных системах управления, источниках питания, линиях связи данные между компьютерами передаются по различным интерфейсам, таким как RS-232, RS-485, CAN и др. Каждое из соединяемых устройств имеет свой собственный блок питания, и они находятся на большом расстоянии друг от друга. Поэтому требуется гальваническая развязка, которая выполняет функции изоляции общих цепей соединяемых устройств друг от друга. Кроме того, гальваническая развязка осуществляет защиту всей системы от высоковольтных переходных процессов, способствует уменьшению помех и искажений передаваемых сигналов.

Изоляция применяется для защиты от больших токов или напряжений, вызванных высоковольтными помехами и возникающих при наличии замкнутых цепей заземления. Такие замкнутые петли могут присутствовать в любой системе, где имеется несколько заземлений. Заземления в различных частях системы, связанных длинным кабелем будут иметь различных потенциал, поэтому ток заземления будет проходить по кабелю. Токи, наводимые в длинных кабелях в условиях промышленности, например, при включении и выключении мощных электродвигателей, при электростатических разрядах или при разрядах молнии, могут вызвать быстрые изменения потенциала заземления в тысячи вольт. При этом на информационный сигнал, передаваемый по каналу, накладывается импульс высоковольтной помехи. Таким образом, гальваническая развязка используется для защиты оборудования и людей от поражения электрическим током, для передачи импульсных сигналов между электрическими цепями (сетями) с высокой разницей потенциалов.

Микросхема 5559ИН34Т

Микросхема **5559ИН34Т** представляет собой однокристалльную пару преобразователей логических сигналов (кодер-декодер) в аналоговый и обратно. Микросхема предназначена для создания устройств высоковольтной гальванической развязки передаваемых логических сигналов с использованием внешнего импульсного трансформатора. Она преобразовывает передаваемый логический сигнал в дифференциальный импульсный сигнал, подаваемый на первичную обмотку внешнего трансформатора, а также принимаемый сигнала вторичной обмотки трансформатора в выходной логический сигнал.

Использование микросхемы **5559ИН34Т** совместно с микросхемами **5559ИН32Т** и **5559ИН33Т** дает возможность создавать гальванически развязанные дуплексные и полудуплексные приемопередатчики сигналов с преобразованием интерфейсов: логического в логический, логического в RS-485, логического в CAN.

Блок-схема приемопередатчика с гальванической развязкой на базе микросхемы **5559ИН34Т** представлена на рисунках ниже (Рисунок 3, Рисунок 4).

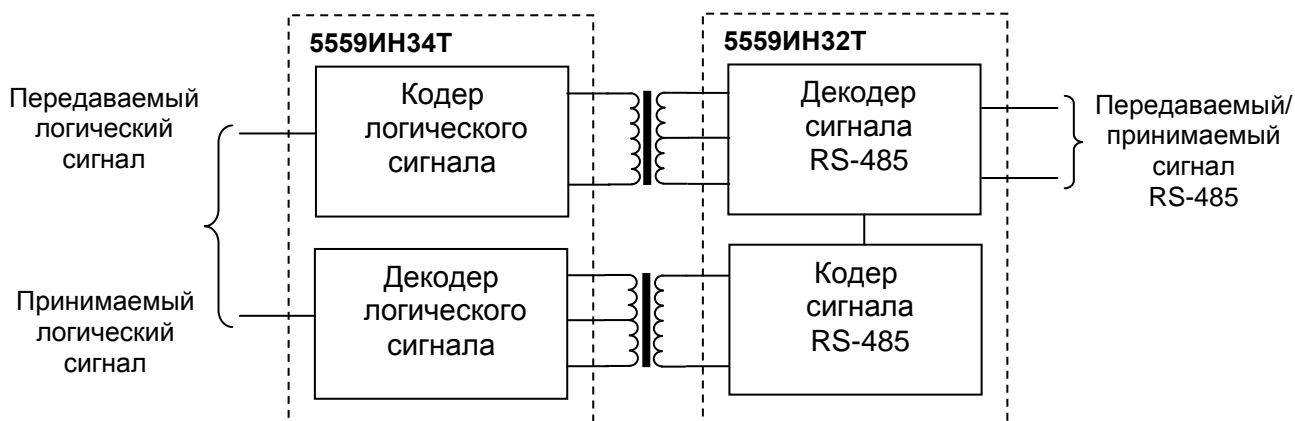


Рисунок 3 – Блок-схема преобразователя логического интерфейса в интерфейс RS-485

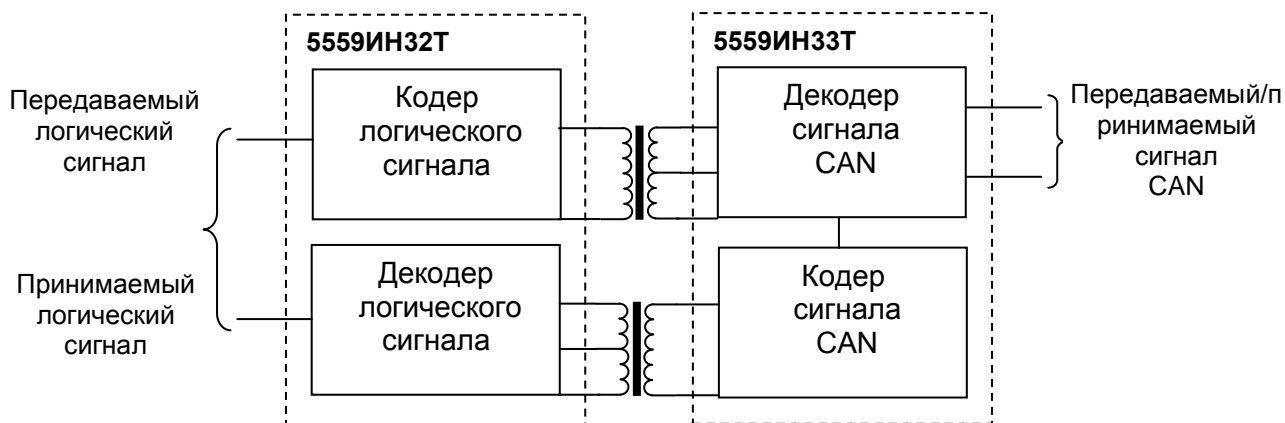


Рисунок 4 – Блок-схема преобразователя логического интерфейса в интерфейс CAN

Описание работы схемы

Функциональная схема приемопередатчика показана на рисунке ниже (Рисунок 5).

Входной сигнал, поступающий на кодер, подается на триггер Шмитта, уменьшающий влияние «дребезга» сигнала. Сформированный триггером Шмитта противофазный сигнал попадает на два одновибратора, один из которых формирует короткий импульс фиксированной длительности по переднему фронту входного сигнала, а другой – по заднему фронту. Эти короткие импульсы усиливаются и подаются на первичную обмотку импульсного трансформатора.

В декодере микросхемы два компаратора сравнивают сигналы, поступающие из трансформатора, с опорным уровнем, и формируют логические сигналы на управляющих RS-входах триггера. Логический сигнал на выходе триггера является восстановленным исходным импульсом. Он усиливается буферным усилителем и подается в линию.

Сигнал EN включает (высоким уровнем) и выключает (низким) все блоки микросхемы, переводя микросхему в режим минимального энергопотребления.

Таблица истинности работы микросхемы приведена далее (Таблица 2).

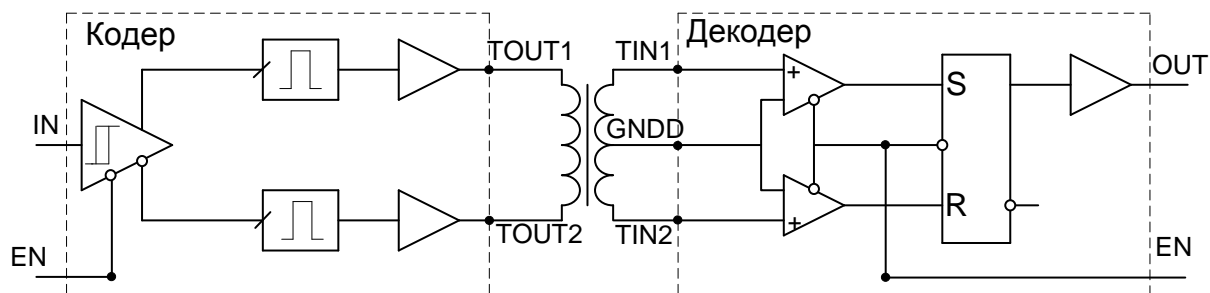


Рисунок 5 – Функциональная схема приемопередатчика с импульсным трансформатором

Таблица 2 – Таблица истинности работы микросхемы

Приемник логического сигнала – кодер				
Входы			Выходы	
EN	IN		TOUT1	TOUT2
1	1			0
1	0		0	
0	X		0	0

Декодер – передатчик логического сигнала			
Входы			Выходы
EN	TIN1	TIN2	OUT
1		0	1
1	0		0
0	X	X	Z

X – на входе произвольный логический уровень сигнала.

Z – высокое выходное сопротивление.

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".

Для создания устройств высоковольтной гальванической развязки необходимо использовать импульсные трансформаторы, намотанные на тороидальном ферритовом сердечнике В64290Р0036Х830 фирмы Еrcos, или на аналогичный с параметрами не хуже, чем у данного сердечника. Конструкция данного трансформатора и рекомендуемые размеры приведены на рисунке ниже (Рисунок 6).

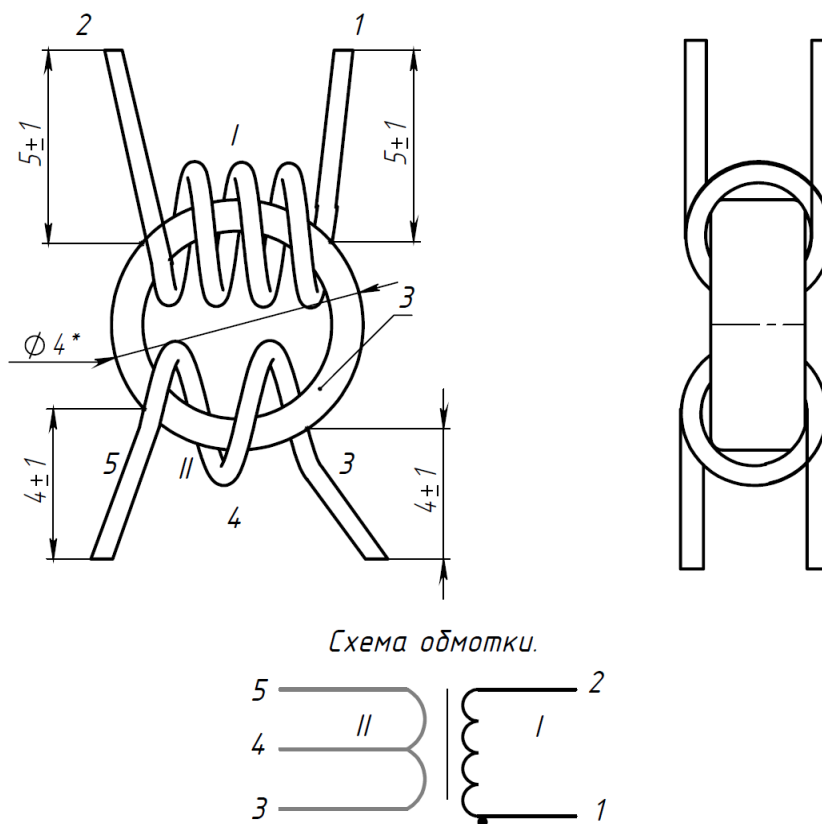


Рисунок 6 – Конструкция трансформатора

Обмотка кольцевая, однослойная, двухсторонняя. Количество витков в I обмотке – 4, во II обмотке – 2 с выводом средней точки.

Концы провода позиции 1 необходимо зачистить на длину 2 ± 1 мм и лудить припоем ПОС61 ГОСТ 21931.

Нумерация выводов показана условно.

При использовании других материалов магнитопроводов необходимо учитывать, что температура Кюри применяемого материала определяет максимальную рабочую температуру импульсного трансформатора. Для испытанных трансформаторов отказы могут наступить уже при температуре 125 °С.

Многokратное нагревание магнитопроводов выше температуры Кюри и охлаждение может катастрофически понизить максимальную рабочую температуру импульсного трансформатора. Это делать не рекомендуется.

Параметры выходных драйверов, подключенных к выводам TOUT1, TOUT2, рассчитаны таким образом, чтобы обеспечить на первичной обмотке трансформатора с эквивалентным импедансом 450 Ом импульсы напряжения длительностью от 8 до 22 нс и амплитудой от 1,5 до 4,5 В, достаточной для формирования на вторичных обмотках трансформатора импульсного напряжения не ниже 0,4 В. Этого напряжения достаточно, чтобы входные компараторы, подключенные к выводам TIN1, TIN2, могли преобразовать импульсы с выхода трансформаторов в КМОП логические уровни.

Эквивалентный импеданс входов TIN1, TIN2, при задании на них импульсов длительностью от 8 до 22 нс с амплитудами от 0,4 до 2,8 В лежит в диапазоне от 3 до 7 кОм.

Прогнозируемая зависимость показателей надежности от температуры кристалла приведена на рисунке ниже (Рисунок 7).

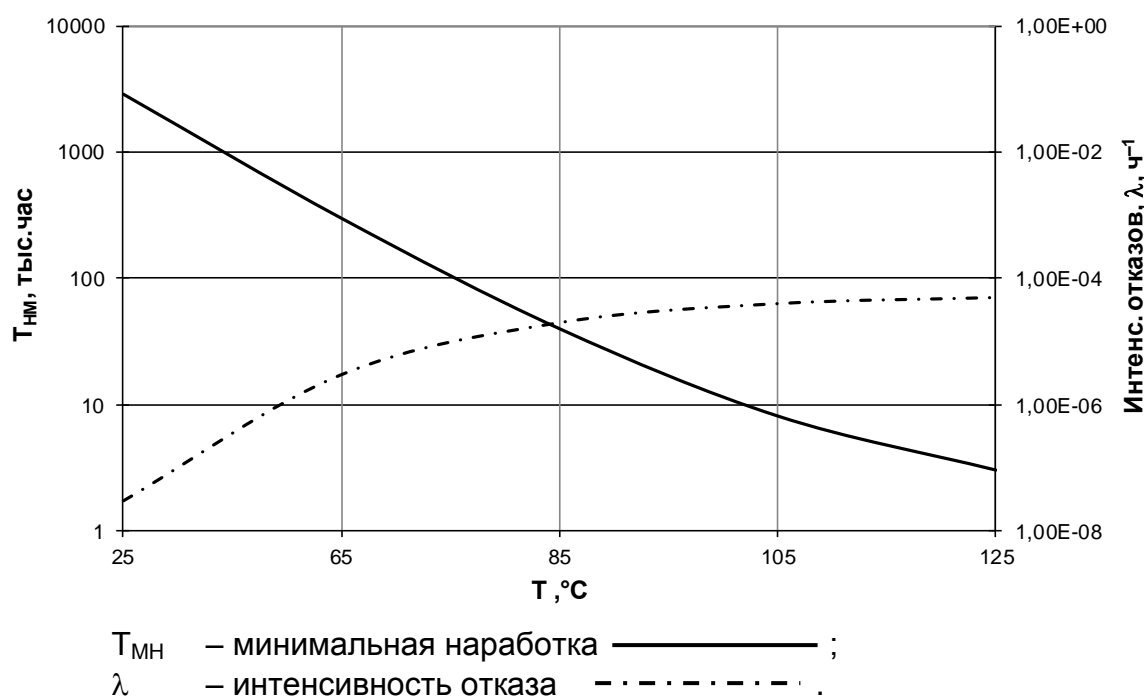
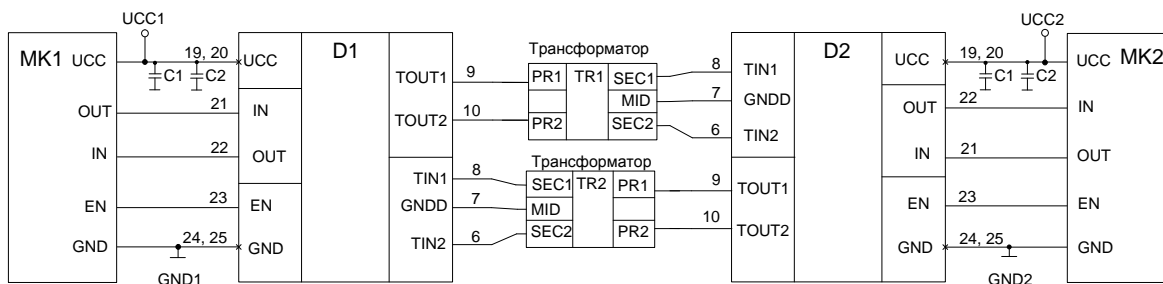


Рисунок 7 – Прогнозируемая зависимость показателей надежности от температуры кристалла

Типовая схема включения микросхем



- D1, D2 – микросхема 5559ИН34Т.
 МК1, МК2 – микроконтроллеры/блоки/устройства.
 TR1, TR2 – импульсные трансформаторы.
 C1, C2 – конденсаторы, $C1 = 10 \text{ мкФ} \pm 10 \%$;
 $C2 = 0,1 \text{ мкФ} \pm 10 \%$.

Рисунок 8 – Типовая схема включения микросхем

Временная диаграмма

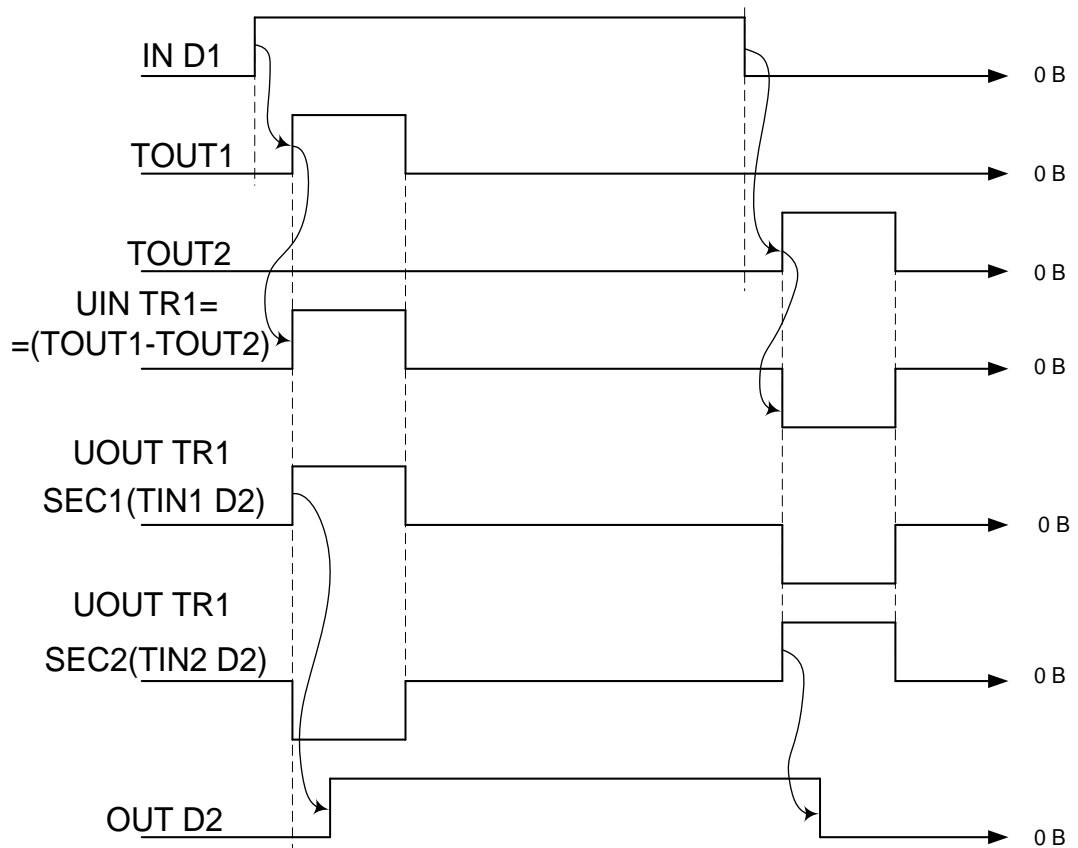


Рисунок 9 – Временная диаграмма работы одного канала передачи данных

Предельно-допустимые характеристики

Таблица 3 – 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}	4,5	5,5	–	6
Входное напряжение высокого уровня на выводах IN и EN , В	U_{IH}	2	U_{CC}	–	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение низкого уровня на выводах IN и EN , В	U_{IL}	0	0,8	- 0,3	–
Входное напряжение высокого уровня на выводах TIN1 и TIN2 (переключение), В	U_{IH_D}	0,4	2,8	–	–
Входное напряжение низкого уровня на выводах TIN1 и TIN2 (удержание), В	U_{IL_D}	- 1	0,1	–	–
Ток нагрузки на выходе декодера OUT , мА	I_{O_C}	- 1	1	–	–
Скорость передачи битов данных, Мбит/с	V_{DR}	–	25	–	–
Длительность входного импульса на выводах декодера TIN1 и TIN2 , В	t_w	8	22	–	–
Емкость нагрузки на выходе декодера OUT , пФ	C_L	–	50	–	200
Примечание – не допускается одновременное воздействие двух и более предельных режимов.					

Стойкость к воздействию статического электричества – не менее 2 кВ.

Электрические параметры

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня на выводе Out , В	U_{OH}	$0,7 \cdot U_{CC}$	–	25, 125, минус 60
Выходное напряжение низкого уровня на выводе Out , В	U_{OL}	–	0,4	25, 125, минус 60
Выходное напряжение дифференциальное на выводах TOUT1 и TOUT2 , В при: $R = 450 \text{ Ом}$	U_{O_C}	1,5	–	25, 125, минус 60
Входной ток на выводах TIN1 и TIN2 , мА	I_I	- 1	1	25, 125, минус 60
Входной ток низкого, высокого уровня на цифровых входах IN и EN , мкА	I_{IL}, I_{IH}	- 10	10	25, 125, минус 60
Ток потребления в состоянии «Выключено», мкА	I_{CCZ}	–	280	25, 125, минус 60
Динамический ток потребления, мА	I_{OCC}	–	50	25, 125, минус 60
Длительность импульса тока на выводах TOUT1 и TOUT2 , нс при: $R = 450 \text{ Ом}$	t_{O_C}	8	22	25, 125, минус 60
Время задержки включения по сигналу EN , нс	t_{DHL}	–	800	25, 125, минус 60
Время задержки выключения по сигналу EN , нс	t_{DLH}	–	250	25, 125, минус 60
Время задержки распространения сигнала на выводах TIN1 и TIN2 , нс	t_{P_D}	–	20	25, 125, минус 60
Время задержки распространения сигнала на выводе IN , нс	t_{P_C}	–	20	25, 125, минус 60
Время нарастания/спада сигнала на выводе OUT , нс	t_r t_f	–	10	25, 125, минус 60

Таблица 5 – Электрические параметры микросхем на общей пластине, неразделенные при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления в состоянии «Выключено», мА	I _{ccz}	–	252	25

Типовые зависимости

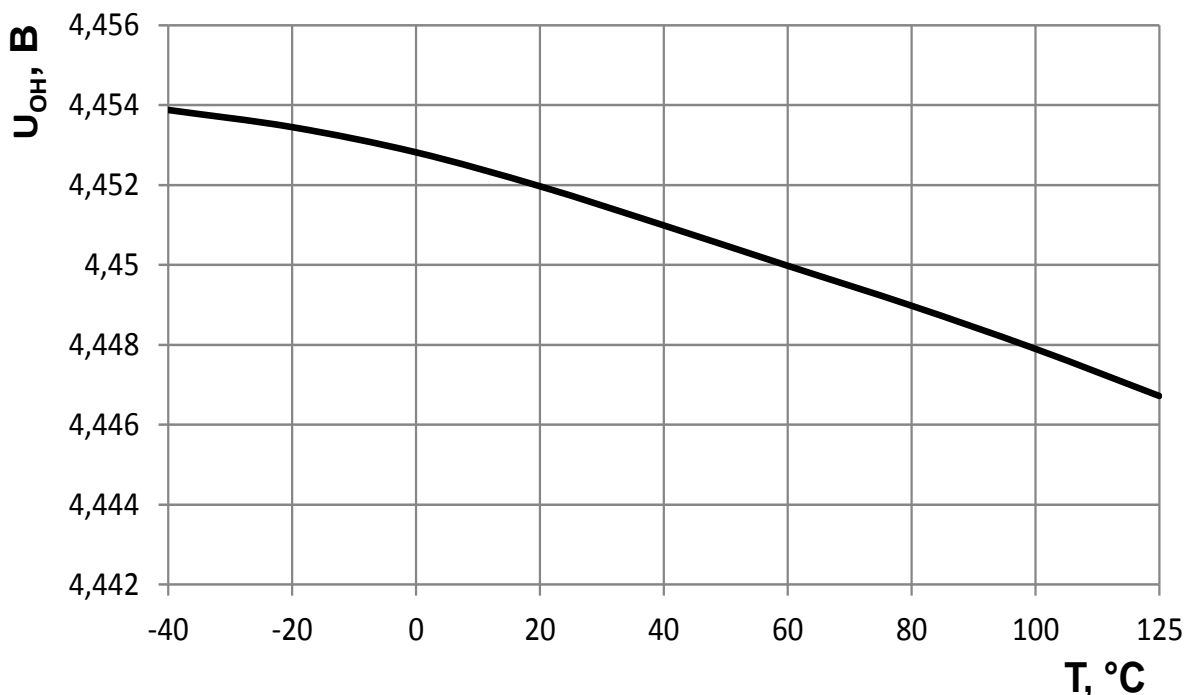


Рисунок 10 – Зависимость выходного напряжения высокого уровня на выводе OUT от температуры при напряжении питания 4,5 В

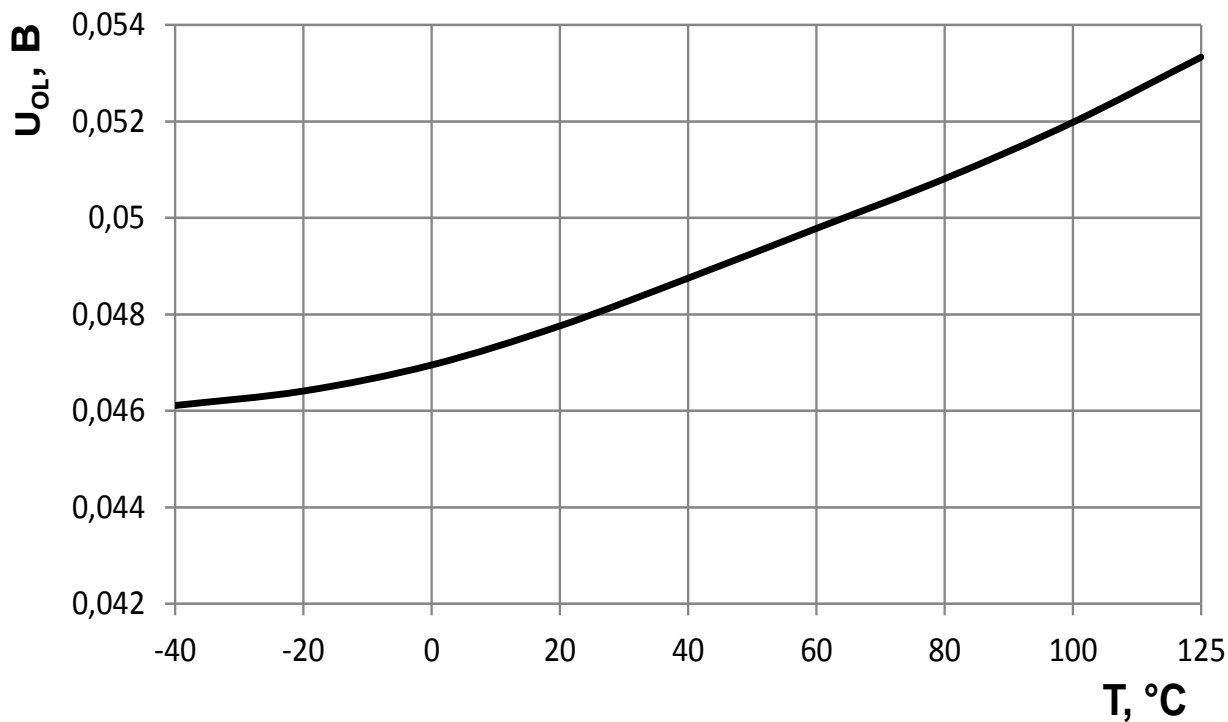


Рисунок 11 – Зависимость выходного напряжения низкого уровня на выводе OUT от температуры при напряжении питания 4,5 В

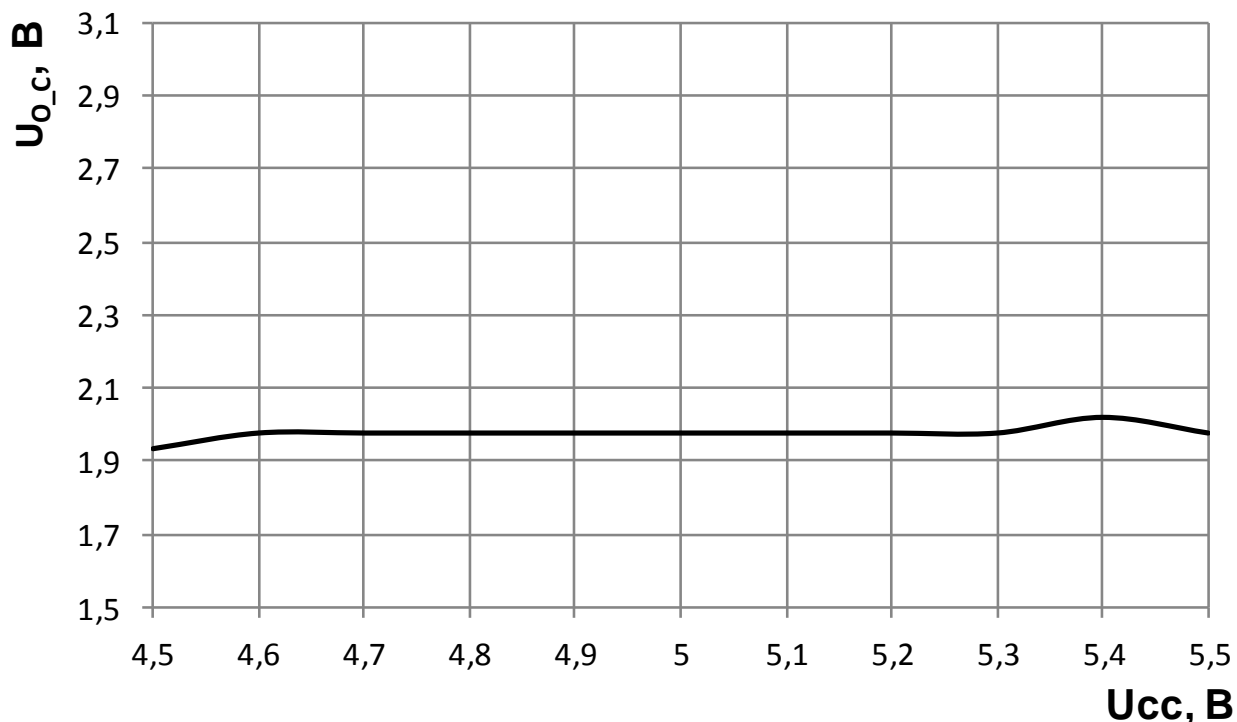


Рисунок 12 – Зависимость выходного напряжения дифференциального на выводах TOUT1 и TOUT2 от напряжения источника питания

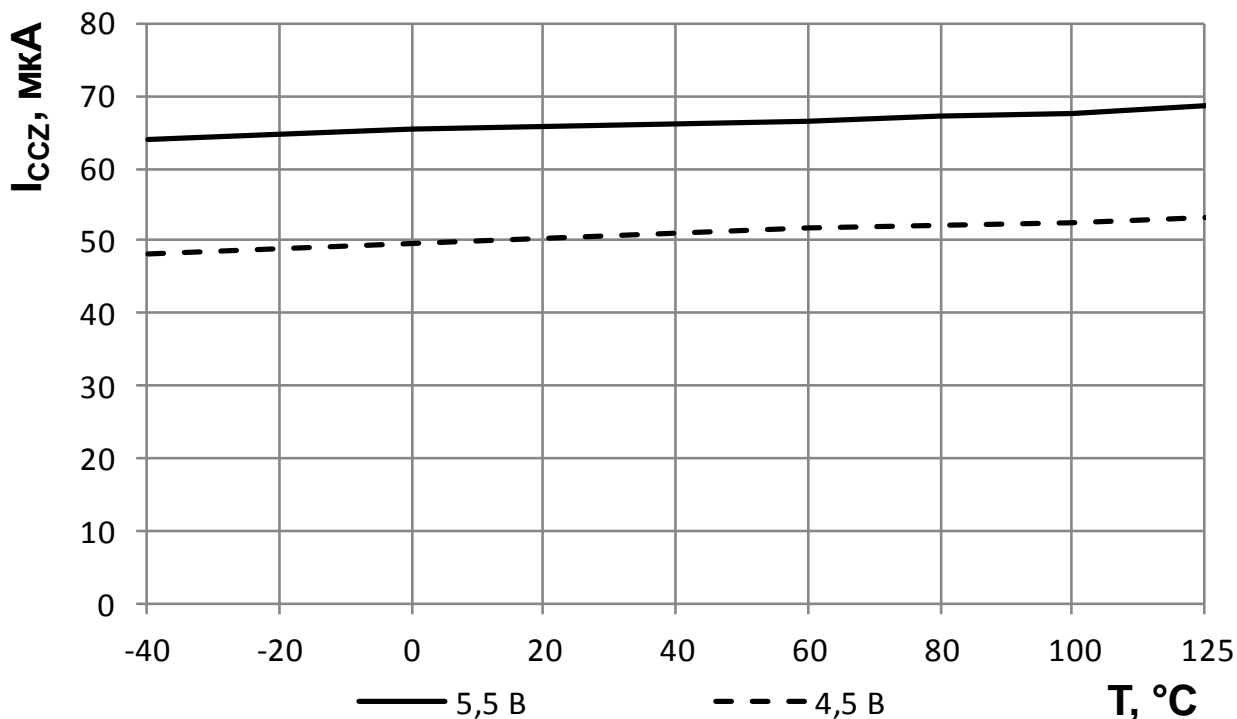


Рисунок 13 – Зависимость тока потребления в режиме «Выключено» от температуры при напряжении питания 5,5 В и 4,5 В, без нагрузки

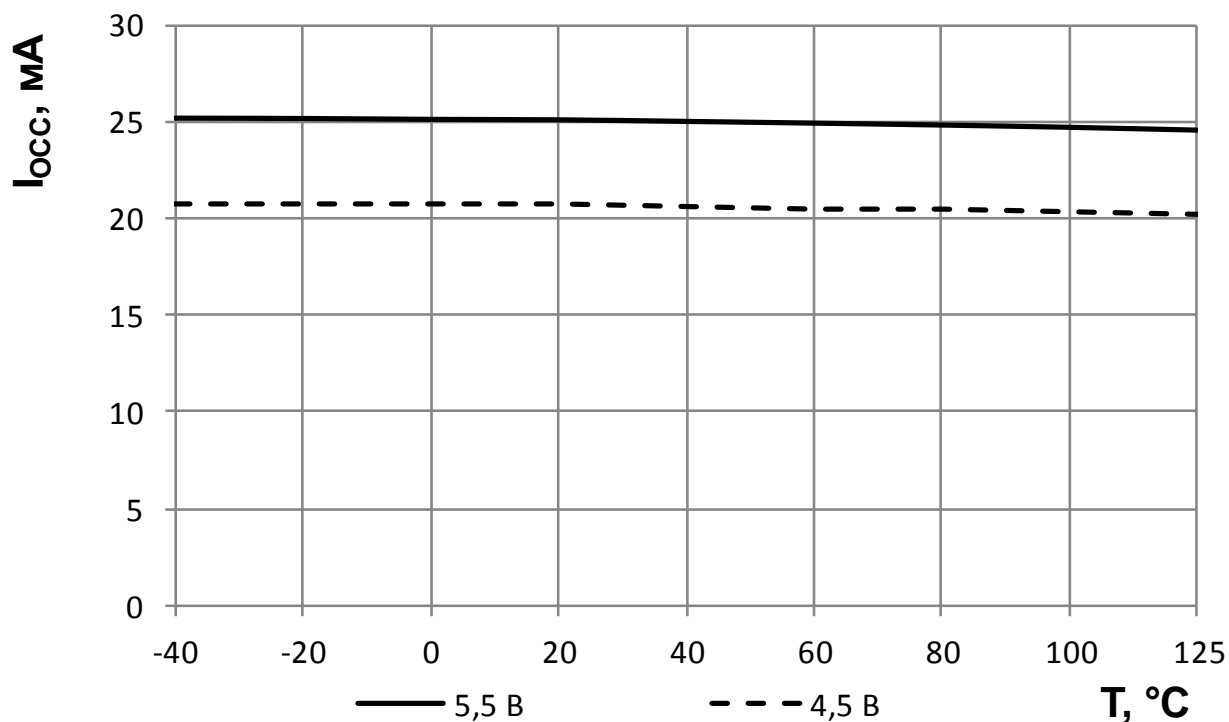


Рисунок 14 – Зависимость динамического тока потребления от температуры при напряжении питания 5,5 В и 4,5 В

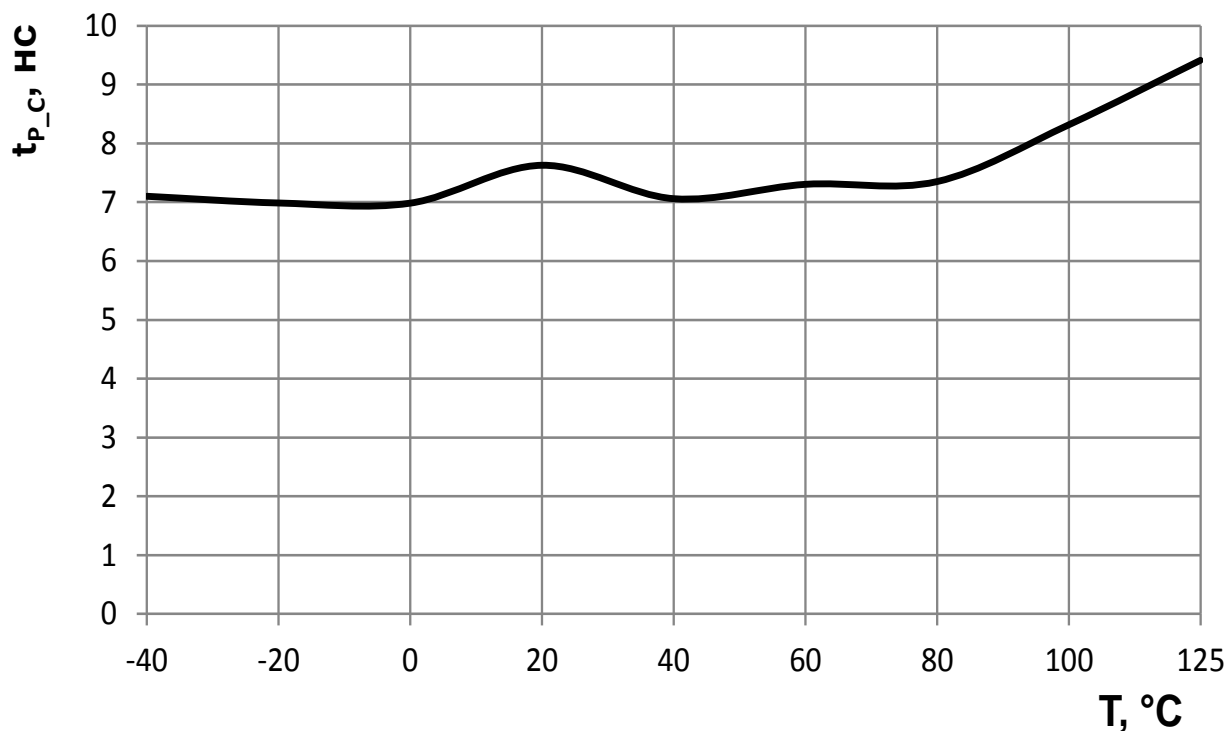


Рисунок 15 – Зависимость времени задержки распространения входного сигнала на выводе IN от температуры при напряжении питания 4,5 В

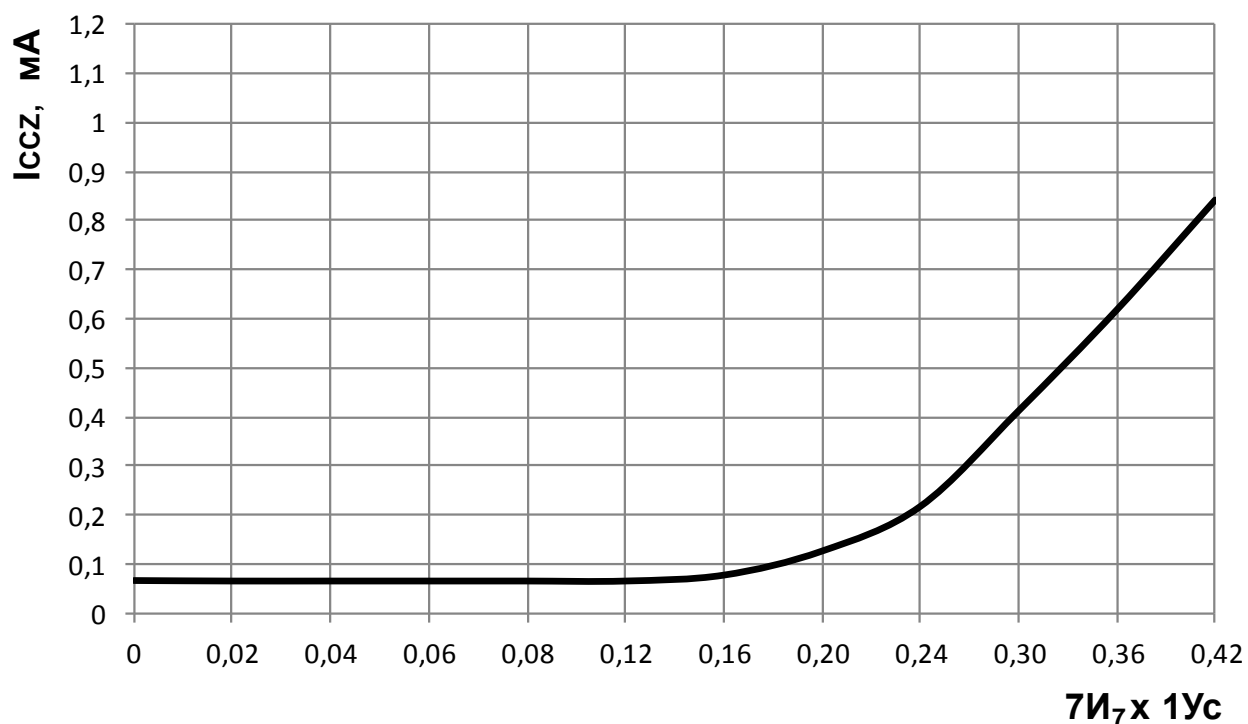
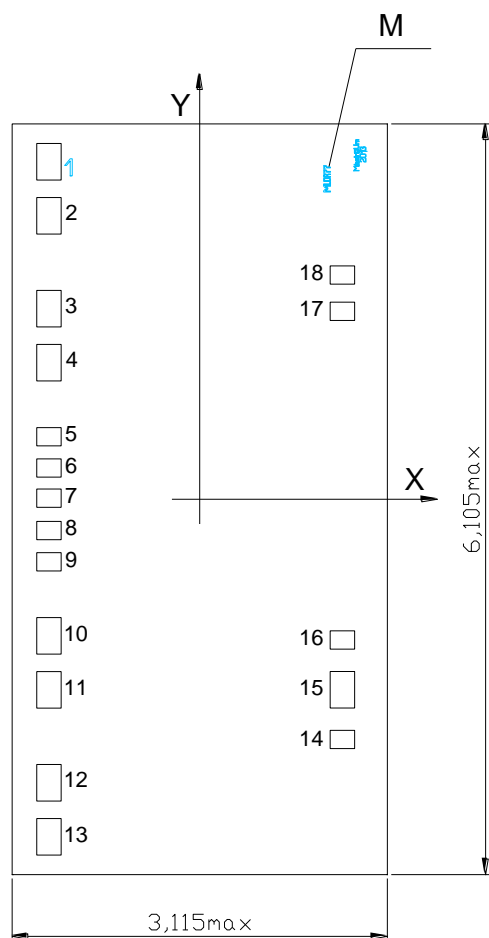


Рисунок 16 – Зависимость тока потребления в состоянии «Выключено» (I_{ccz}) микросхемы от значения характеристик $7.I_7(7.C_4)$ (значения указаны без учета норм безопасности испытания)



Размеры КП № 1 ÷ 4, 10 ÷ 13, 15 – $195 \times 292 \text{ мкм}^2$,
остальных КП – $195,50 \times 146 \text{ мкм}^2$

Рисунок 18 – Кристалл

Примечания:

1. Номера контактным площадкам (КП), кроме первой, присвоены условно, и их расположение соответствует топологическому чертежу;
2. М – маркировка кристалла MLDR77.

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон
5559ИН34Т	5559ИН34Т	4119.28-11	минус 60 – 125 °С
К5559ИН34Т	К5559ИН34Т	4119.28-11	минус 60 – 125 °С
К5559ИН34ТК	К5559ИН34Т●	4119.28-11	0 – 70 °С

Примечания:

Микросхемы в бескорпусном исполнении поставляются в виде отдельных кристаллов, получаемых разделением пластины. Микросхемы поставляются в таре (кейсах) без потери ориентации. Маркировка микросхемы – 5559ИН34Н4 или К5559ИН34Н4 – наносится на тару.

Микросхемы с приемкой «ВП» маркируются ромбом.

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

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата	Версия	Краткое содержание изменения	№№ изменяемых листов
1	20.02.2015	2.0.0	Введена впервые	
2	08.06.2015	2.1.0	Приведение в соответствие с ТУ и КД	По тексту