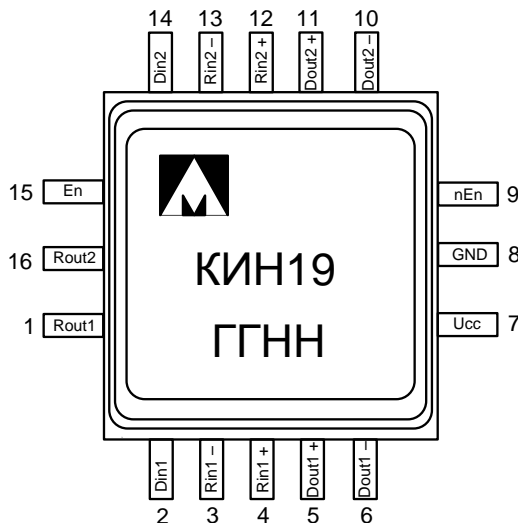




Микросхема двухканального LVDS приемопередатчика 5559ИН19У, К5559ИН19У, К5559ИН19Н4



ГГ – год выпуска
НН – неделя выпуска

Основные параметры микросхемы:

- Скорость передачи до 400 Мбит/с;
- Однополярное питание 3,3 В;
- Сигнал отключения передатчиков (выходы с «третьим» состоянием);
- Встроенная защита входов приемника от электрического смещения;
- Состояние высокого импеданса на выходах LVDS при выключении питания;
- Соответствие стандарту TIA/EIA-644-A LVDS;
- Рабочий диапазон температур:

| Обозначение | Диапазон |
|-------------|-------------------|
| 5559ИН19У | минус 60 – 125 °С |
| К5559ИН19У | минус 60 – 125 °С |
| К5559ИН19УК | 0 – 70 °С |

Тип корпуса:

- 16-ти выводной металлокерамический корпус Н02.16-1В;
- микросхемы К5559ИН19Н4 поставляются в бескорпусном исполнении.

Область применения микросхемы

5559ИН19У - КМОП микросхема, содержащая две пары LVDS передатчиков и приемников, оптимизированная для использования в высокоскоростных и низкопотребляющих системах передачи данных. За счет использования LVDS технологии микросхема способна передавать данные со скоростью до 400 Мбит/с. Передатчики 5559ИН19У принимают LVTTTL/LVCMOS сигналы и преобразуют их в LVDS сигналы. Приемники получают LVDS сигналы и преобразуют их в 3 В КМОП сигналы. Буферы на LVDS входах имеют схему помехозащищающего смещения, которая при плавающем входном сигнале устанавливает на выходах приемника высокий логический сигнал.

Если на входы En и nEn подать соответствующие логические сигналы, то выходы прибора перейдут в высокоимпедансное состояние. Активируются и отключаются все приемники и передатчики прибора одновременно.

1 Описание выводов

Таблица 1 – Обозначение выводов микросемы

| № вывода в корпусе Н02.8-1В | № контактной площадки кристалла | Обозначение вывода | Назначение вывода |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|--|
| 1 | 13 | R _{out1} | Цифровой выход приемника 1-го канала, уровни LVCMOS |
| 2 | 14 | D _{in1} | Цифровой вход передатчика 1-го канала, уровни LVCMOS |
| 3 | 15 | R _{in1-} | Инверсный вход приемника 1-го канала, уровни LVDS |
| 4 | 16 | R _{in1+} | Прямой вход приемника 1-го канала, уровни LVDS |
| 5 | 17 | D _{out1+} | Прямой выход передатчика 1-го канала, уровни LVDS |
| 6 | 18 | D _{out1-} | Инверсный выход передатчика 1-го канала, уровни LVDS |
| 7 | 1, 2 | U _{cc} | Напряжение питания |
| 8 | 3, 4 | GND | Общий вывод |
| 9 | 5 | nEn | Инверсный сигнал разрешения работы микросхемы |
| 10 | 6 | D _{out2-} | Инверсный выход передатчика 2-го канала, уровни LVDS |
| 11 | 7 | D _{out2+} | Прямой выход передатчика 2-го канала, уровни LVDS |
| 12 | 8 | R _{in2+} | Прямой вход приемника 2-го канала, уровни LVDS |
| 13 | 9 | R _{in2-} | Инверсный вход приемника 2-го канала, уровни LVDS |
| 14 | 10 | D _{in2} | Цифровой вход передатчика 2-го канала, уровни LVCMOS |
| 15 | 11 | En | Прямой сигнал разрешения работы микросхемы |
| 16 | 12 | R _{out2} | Цифровой выход приемника 2-го канала, уровни LVCMOS |

2 Структурная блок-схема микросхемы

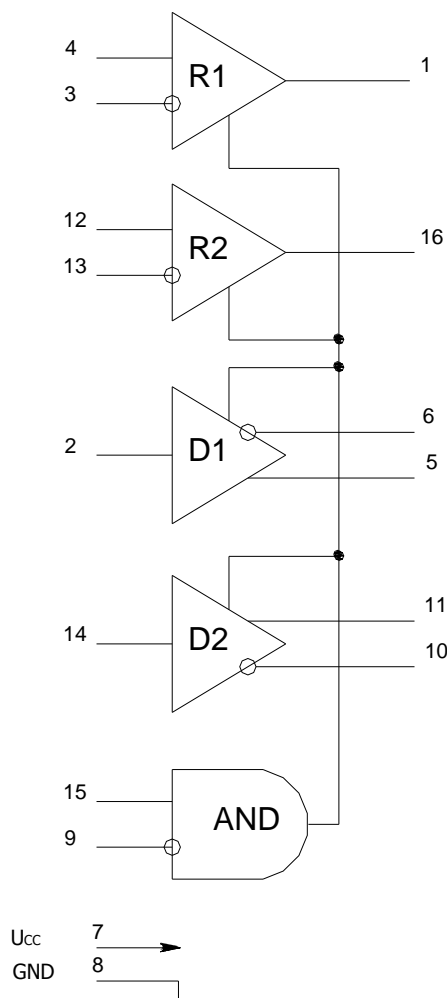


Рисунок 1 – Структурная блок-схема микросхемы

3 Описание функционирования микросхемы

5559ИН19У – КМОП микросхема, содержащая две пары LVDS передатчиков и приемников, оптимизированная для использования в высокоскоростных и низкопотребляющих системах передачи данных. За счет использования LVDS технологии микросхема способна передавать данные со скоростью до 400 Мбит/с. Передатчики 5559ИН19У принимают LVTTTL/LVCMOS сигналы и преобразуют их в LVDS сигналы. Приемники получают LVDS сигналы и преобразуют их в 3 В КМОП сигналы. Буферы на LVDS входах имеют схему помехозащищающего смещения, которая при плавающем входном сигнале устанавливает на выходах приемника высокий логический сигнал.

Если на входы E_n и nE_n подать соответствующие логические сигналы, то выходы прибора перейдут в высокоимпедансное состояние. Активируются и отключаются все приемники и передатчики прибора одновременно.

Таблица 2 описывает состояние выходов микросхемы в зависимости от значения сигналов на управляющих входах E_n и nE_n .

Таблица 2 – Состояние выходов микросхемы

| En | nEn | LVDS Out | LVC MOS Out |
|-----------|-----------|----------|-------------|
| L or Open | L or Open | OFF | OFF |
| H | L or Open | ON | ON |
| L or Open | H | OFF | OFF |
| H | H | OFF | OFF |

Примечание – Обозначения в таблице:

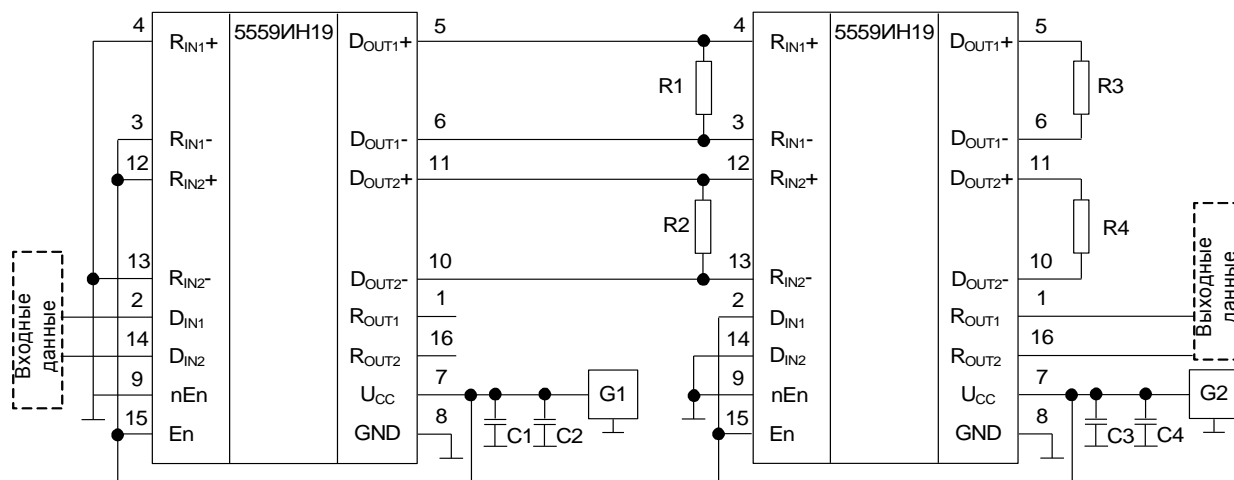
L or open – низкий уровень или отсутствие сигнала;

H – высокий уровень сигнала;

OFF – выключен;

ON – включен

LVDS передатчики и приемники, прежде всего, предусмотрены для применения в несложных межблочных конфигурациях, как показано на типовой схеме включения (Рисунок 2). Данная конфигурация обеспечивает чистую подачу сигнала для ускорения работы передатчиков. Приемник подключается к передатчику через согласованный носитель, которым может быть стандартный кабель с витой парой или обычные дорожки на печатной плате. Обычно, дифференциальный импеданс линии передачи составляет около 100 Ом.



5559ИН19У

– включаемые микросхемы;

G1, G2

– источник постоянного напряжения, $U_{CC} = (0 - 3,6) \text{ В}$;

R1 – R4

– резисторы, $R1 = R2 = R3 = R4 = 100 \text{ Ом} \pm 1 \% \cdot 0,125 \text{ Вт}$;

C1 – C4

– конденсаторы, $C1 = C3 = 0,1 \text{ мкФ} \pm 10 \%$;

$C2 = C4 = 10 \text{ мкФ} \pm 10 \%$

Рисунок 2 – Типовая схема включения микросхем

Согласующий резистор в 100 Ом располагается максимально близко к входным выводам приемника. Согласующий резистор преобразует выходной ток передатчика (токовый режим) в напряжение, которое определяется приемником. Возможны и другие схемы включения, например, включение с несколькими приемниками. Использование выходов с тремя состояниями позволяет отключать выходы устройства, что способствует снижению потребления энергии при отсутствии передачи данных.

3.1 Рекомендации по развязке питания

На выводах питания могут использоваться развязывающие конденсаторы. Использовать высокочастотные керамические 0,1 мкФ и 0,001 мкФ конденсаторы (рекомендуется использовать конденсаторы для поверхностного монтажа) параллельно с выводами питания с конденсаторами наименьшего значения, ближайшими к выводам источника питания устройства. Для подключения развязывающих конденсаторов к плате питания должны быть использованы многократные сквозные соединения. Полупроводниковый танталовый конденсатор емкостью 10 мкФ (35 В) или больше подключается в точке входа питания на печатной плате между источником питания и шиной «Общий».

3.1.1 Согласующие резисторы

Использовать согласующий резистор с сопротивлением, наиболее совпадающим с дифференциальным импедансом или сопротивлением линии передачи. Сопротивление резистора должно быть в диапазоне от 90 до 130 Ом.

Обычно, подключение одного резистора напротив пары со стороны приемника является достаточным.

Наиболее подходящими являются 1 % и 2 % резисторы для поверхностного монтажа.

3.1.2 Функция отказоустойчивости

Приемник LVDS является высокоскоростным устройством, обладающим большим усилением, способный увеличивать небольшой дифференциальный сигнал (20 мВ) до КМОП - логических уровней. Из-за большого усиления и уровня пороговых напряжений приемника необходимо учитывать амплитуду помех на линии передачи.

Микросхема 5559ИН19У имеет два приемника. Входы R_{INx+} имеют внутреннюю схему доопределения до шины «Общий», R_{INx-} имеют внутреннюю схему доопределения до шины «Питание». Если при применении этой микросхемы необходим только один приемник или только передатчики, то входы неиспользуемых приемников рекомендуется оставлять неподключенными. В этом случае, в соответствии с таблицей 5, выход R_{out} неиспользуемого приемника будет находиться в состоянии логического «0». Неиспользуемые входы можно соединять с шинами «Общий» и «Питание» парафазно (R_{INx+} с шиной «Общий», R_{INx-} с шиной «Питание» или наоборот). В этом случае состояние выхода R_{out} неиспользуемого приемника определяется по таблице 5.

Подключение неиспользуемых входов приемника к шинам «Общий», «Питание» или другим источникам напряжения может приводить к незначительному увеличению тока потребления на величину входных токов на входах приемника R_{INx+} и R_{INx-} (см. таблицу 3).

Подключение дифференциальных входов приемника к одному и тому же потенциалу или замыкание их между собой приведет к неопределенному состоянию на выходе R_{out} (в соответствии с таблицей 5).

4 Электрические параметры микросхемы

Таблица 3 – Электрические параметры микросхемы при приёмке и поставке

| Наименование параметра, единица измерения, режим измерения | Буквенное обозначение параметра | Норма параметра | | Температура среды, °С |
|--|---------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------|
| | | не менее | не более | |
| Дифференциальное выходное напряжение передатчика, мВ, при $R_L = 100 \text{ Ом}$ | U_{OD} | 250 | 450 | 25, 125, -60 |
| Изменение дифференциального выходного напряжения передатчика, мВ | ΔU_{OD} | – | 35 | |
| Напряжение смещения передатчика, В | U_{OS} | 1,1 | 1,4 | |
| Выходное напряжение высокого уровня приемника, В | U_{OH_RXD} | 2,7 | – | |
| Выходное напряжение низкого уровня приемника, В | U_{OL_RXD} | – | 0,25 | |
| Входной ток высокого уровня передатчика на выводах: D_{IN1}, D_{IN2} , мкА | I_{IH_TXD} | -10 | 10 | |
| Входной ток низкого уровня передатчика на выводах: D_{IN1}, D_{IN2} , мкА | I_{IL_TXD} | -10 | 10 | |
| Ток короткого замыкания выходов передатчика на вывод «Общий»: $D_{OUT1+}, D_{OUT1-}, D_{OUT2+}, D_{OUT2-}$, мА | I_{OS_L} | – | 15,0 | |
| Дифференциальный ток короткого замыкания передатчика на выводах: $D_{OUT1+} - D_{OUT1-}; D_{OUT2+} - D_{OUT2-}$, мА | I_{OSD} | – | 9 | |
| Ток утечки высокого уровня на выходе передатчика на выводах: $D_{OUT1+}, D_{OUT1-}, D_{OUT2+}, D_{OUT2-}$, мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{OUT_D} = 3,6 \text{ В}$ | I_{OLH_TXD} | -20 | 20 | |
| при: $U_{CC} = 3,6 \text{ В}, U_{OUT_D} = 3,6 \text{ В}$ состояние «Выключено» | | -10 | 10 | |
| Ток утечки низкого уровня на выходе передатчика на выводах: $D_{OUT1+}, D_{OUT1-}, D_{OUT2+}, D_{OUT2-}$, мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{OUT_D} = 0 \text{ В}$ | I_{OLL_TXD} | -20 | 20 | |
| при: $U_{CC} = 3,6 \text{ В}, U_{OUT_D} = 0 \text{ В}$ состояние «Выключено» | | -10 | 10 | |
| Входной ток высокого уровня на входах приемника: R_{IN1+}, R_{IN2+} , мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{IN} = 3,6 \text{ В}$ | I_{IH_RXD+} | 3 | 12 | |
| Входной ток высокого уровня на входах приемника: R_{IN1-}, R_{IN2-} , мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{IN} = 3,6 \text{ В}$ | I_{IH_RXD-} | 3 | 12 | |
| Входной ток низкого уровня на входах приемника: R_{IN1+}, R_{IN2+} , мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{IN} = 0 \text{ В}$ | I_{IL_RXD+} | -10 | 10 | |
| Входной ток низкого уровня на входах приемника: R_{IN1-}, R_{IN2-} , мкА, при: $U_{CC} = 0 \text{ В}, U_{IN} = 0 \text{ В}$ | I_{IL_RXD-} | -10 | 10 | |
| Входной ток высокого уровня на входах приемника: R_{IN1+}, R_{IN2+} , мкА, при: $U_{CC} = 3,6 \text{ В}, U_{IN} = 3,6 \text{ В}$ | I_{IH1_RXD+} | 3 | 10 | |

Спецификация 5559ИН19У, К5559ИН19У, К5559ИН19Н4

| Наименование параметра, единица измерения, режим измерения | Буквенное обозначение параметра | Норма параметра | | Температура среды, °С |
|---|---------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------|
| | | не менее | не более | |
| Входной ток высокого уровня на входах приемника: R_{IN1-} , R_{IN2-} , мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IN} = 3,6$ В | I_{IH1_RXD-} | -10 | 10 | 25, 125, -60 |
| Входной ток низкого уровня на входах приемника: R_{IN1+} , R_{IN2+} , мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IN} = 0$ В | I_{IL1_RXD+} | -10 | 10 | |
| Входной ток низкого уровня на входах приемника: R_{IN1-} , R_{IN2-} , мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IN} = 0$ В | I_{IL1_RXD-} | -10 | -3 | |
| Входной ток высокого уровня на входе EN, мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IN} = 3,6$ В | I_{IH_EN} | 1 | 10 | |
| Входной ток высокого уровня на входе nEN, мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IN} = 3,6$ В | I_{IH_nEN} | 1 | 10 | |
| Входной ток низкого уровня на входе EN, мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IL} = 0$ В | I_{IL_EN} | -1 | 1 | |
| Входной ток низкого уровня на входе nEN, мкА, при: $U_{CC} = 3,6$ В, $U_{IL} = 0$ В | I_{IL_nEN} | -1 | 1 | |
| Ток утечки высокого уровня на выходе приемника в состоянии «Выключено», мкА | I_{OLH_RXD} | -10 | 10 | |
| Ток утечки низкого уровня на выходе приемника в состоянии «Выключено», мкА | I_{OLL_RXD} | -10 | 10 | |
| Статический ток потребления, мА | I_{CCS} | - | 39 | |
| Ток потребления в состоянии «Выключено», мА | I_{CCZ} | - | 29 | |
| Время задержки распространения сигнала передатчика при включении/выключении, нс, при: $R_L = 100$ Ом | t_{PHL_TXD} t_{PLH_TXD} | - | 2,0 | |
| Время задержки распространения сигнала приемника при включении/выключении, нс | t_{PHL_RXD} t_{PLH_RXD} | - | 3,5 | |
| Время нарастания/спада дифференциального выходного напряжения передатчика, нс, при: $R_L = 100$ Ом | t_r_TXD t_f_TXD | - | 1,0 | |
| Время нарастания/спада дифференциального выходного напряжения приемника, нс | t_r_RXD t_f_RXD | - | 1,4 | |

5 Электрические параметры микросхемы, контролируемые на общей пластине (бескорпусное исполнение)

Таблица 4 – 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 | |
| Статический ток потребления, мА, при: $U_1(EN) = 3,3 В$ | I _{ccs} | – | 39 | 25 |
| Ток потребления с выходами в состоянии «выключено», мА, при: $U_1(EN) = 0 В$ | I _{ccz} | – | 29 | 25 |

6 Предельно допустимые характеристики микросхемы

Т а б л и ц а 5 – 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 питания, В | U_{CC} | 3,0 | 3,6 | 0 | 4,0 |
| Входное напряжение высокого уровня на входах D_{IN1} , D_{IN2} , EN , nEN , В | U_{IH} | 2,0 | U_{CC} | – | $U_{CC} + 0,3$ |
| Входное напряжение низкого уровня на входах D_{IN1} , D_{IN2} , EN , nEN , В | U_{IL} | 0 | 0,8 | – 0,3 | – |
| Входное напряжение на выводах R_{INx+} , R_{INx-} , В | U_{IN} | 0 | 3,6 | –0,3 | 3,9 |
| Диапазон синфазного напряжения на выводах R_{INx+} , R_{INx-} , В | U_{CM} | 0,05 | 2,65 | – | – |
| Входное дифференциальное напряжение низкого уровня приемника, В | U_{ITL_R} | – U_{CC} | –0,1 | – | – |
| Входное дифференциальное напряжение высокого уровня приемника, В | U_{ITH_R} | 0,1 | U_{CC} | – | – |
| Напряжение, прикладываемое к выходам D_{OUT1+} , D_{OUT1-} , D_{OUT2+} , D_{OUT2-} , В –в состоянии «Выключено» –при $U_{CC} = 0$ В | U_{OUT_D} | 0 | 3,6 | – | – |
| | | 0 | 3,6 | | |
| Напряжение, прикладываемое к выходам R_{OUT+} , R_{OUT-} в состоянии «Выключено», В | U_{OUT_R} | 0 | U_{CC} | – | – |
| Выходной ток высокого уровня на выводах R_{OUTx} , мА | I_{OH} | –2 | – | –8 | – |
| Выходной ток низкого уровня на выводах R_{OUTx} , мА | I_{OL} | – | 2 | – | 8 |
| Скорость обмена информацией, Мбит/с | f_{DR} | – | 400 | – | – |
| Сопrotивление нагрузки передатчика, Ом | R_L | 90 | 110 | – | – |
| Емкость нагрузки, пФ | C_L | – | 15 | – | – |
| Пр и м е ч а н и е – Не допускается одновременное задание двух предельных режимов | | | | | |

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2 000 В.

7 Временные диаграммы

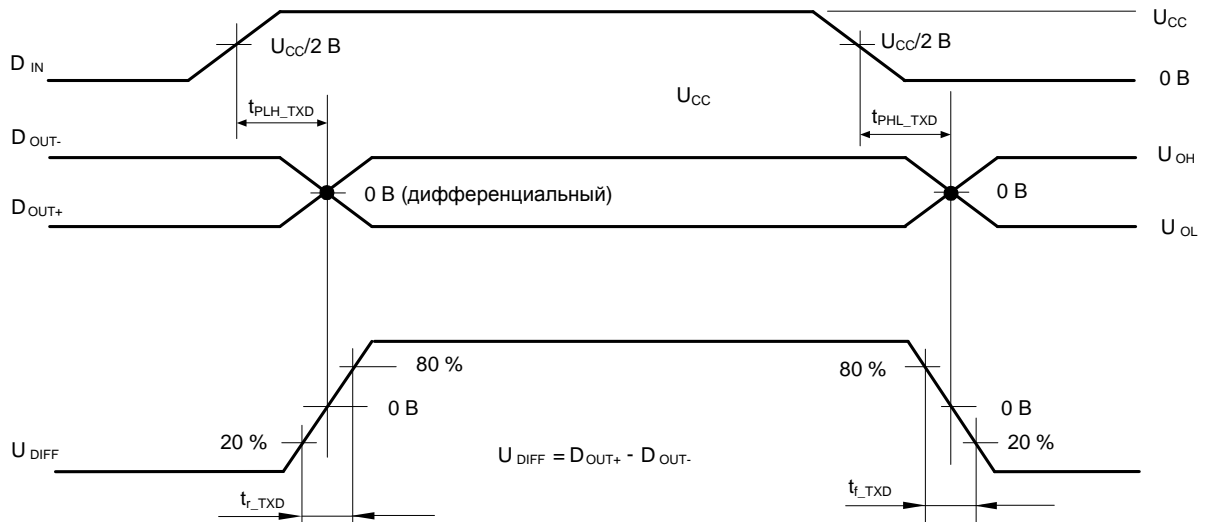


Рисунок 3 – Временная диаграммы сигналов передатчика

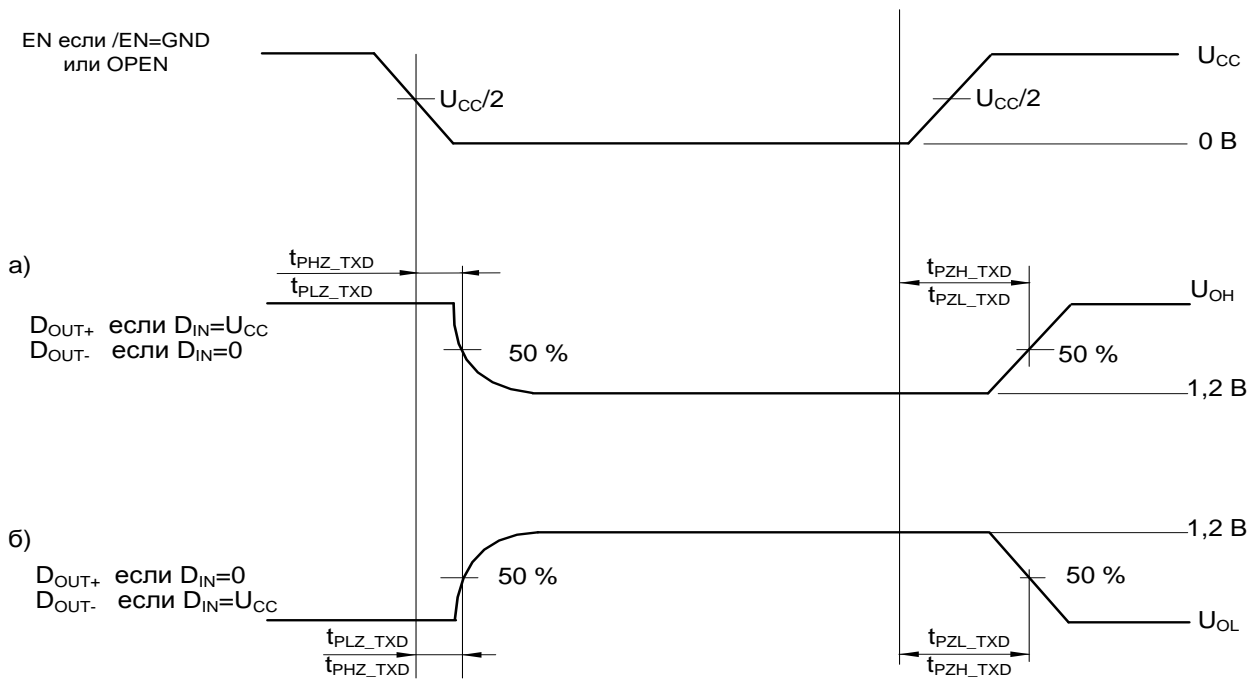


Рисунок 4 – Временная диаграммы сигналов передатчика при переходе в/из «третьего состояния»

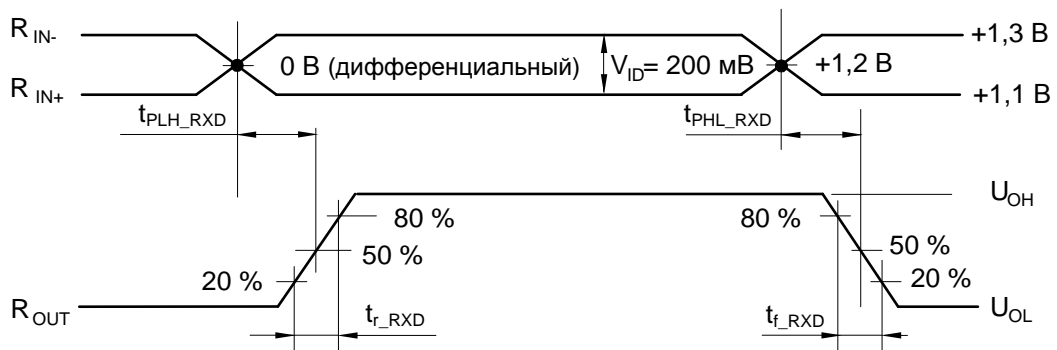


Рисунок 5 – Диаграммы сигналов приемника

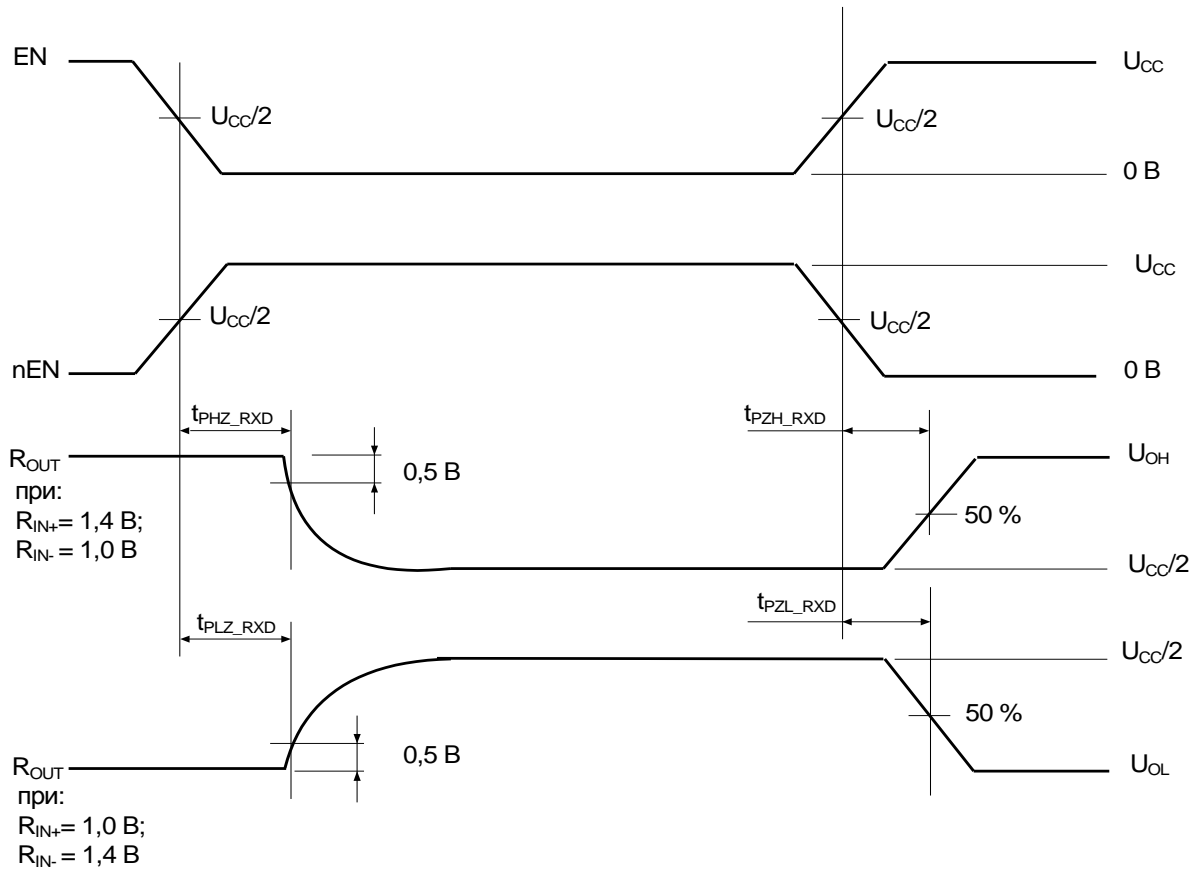
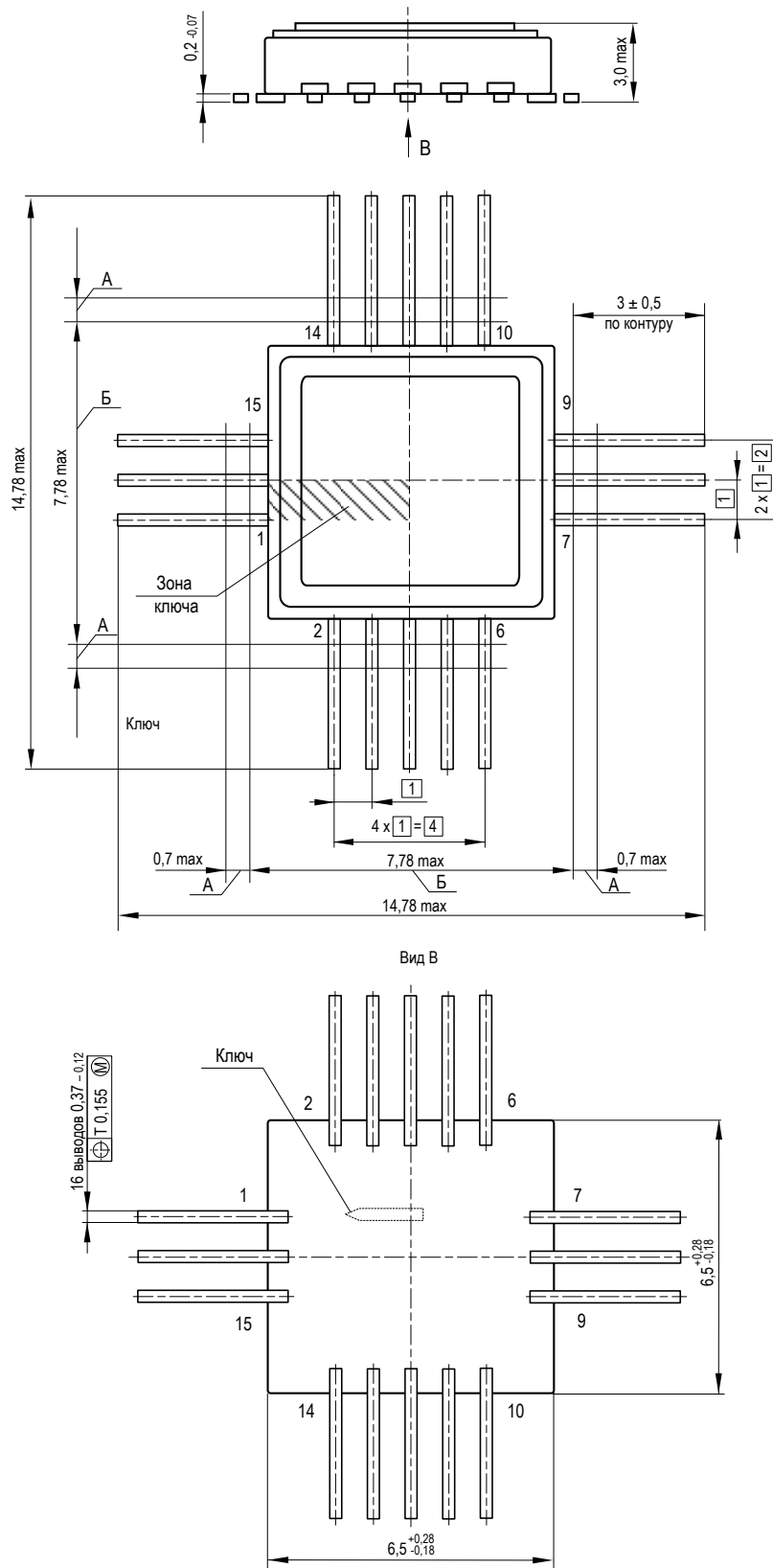


Рисунок 6 – Диаграммы сигналов приемника при переходе в/из «третьего состояния»

8 Габаритный чертеж микросхемы



1. А – длина выводов, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.
3. Нумерация выводов показана условно.

Рисунок 7 – Корпус Н02.16-1В

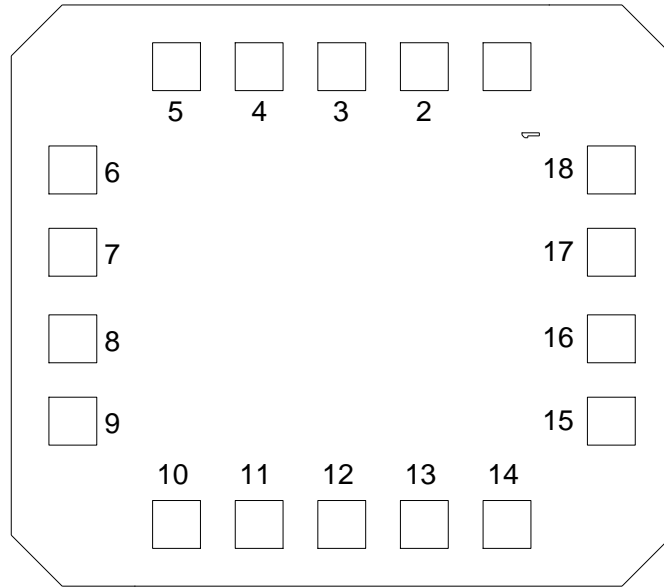


Рисунок 8 – Кристалл 1,41 тах x 1,25 тах (мм)

9 Информация для заказа

| Обозначение микросхемы | Маркировка | Тип корпуса | Температурный диапазон |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|
| 5559ИН19У | ИН19 | Н02.16-1В | минус 60 – 125 °С |
| К5559ИН19У | КИН19 | Н02.16-1В | минус 60 – 125 °С |
| К5559ИН19УК | КИН19● | Н02.16-1В | 0 – 70 °С |

Примечание – Микросхемы в бескорпусном исполнении поставляются в виде отдельных кристаллов, получаемых разделением пластины. Микросхемы поставляются в таре (кейсах) без потери ориентации. Маркировка микросхем – К5559ИН19Н4- 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 | 11.12.2009 | 1.5 | 1. Нумерация выводов; 2. Рисунки 1-11; 3. Таблицы 3, 4 приведены в соответствие с ТУ; 4. Введен лист регистрации изменений | 1-4, 6-13, |
| 2 | 25.01.2010 | 1.6 | Корректировка корпуса согласно маркировки | 1 |
| 3 | 29.03.2010 | 1.7 | Корректировка на основании планового пересмотра документации. | 1, 16 |
| 4 | 27.04.2010 | 1.8 | Замена логотипа | 1 |
| 5 | 05.05.2010 | 1.9 | Замена Еп и пЕп | 1, 2 |
| 6 | | 2.0 | | |
| 7 | 12.10.2011 | 2.1 | Уточнение наименования микросхем | По тексту |
| 8 | 23.01.2012 | 2.1.1 | Уточнение наименования микросхем | По тексту |
| 9 | 11.07.2012 | 2.2.0 | Введена микросхема в бескорпусном исполнении | По тексту |
| 10 | 19.06.2013 | 2.2.1 | Ошибка в наименовании корпуса | 18 |
| 11 | 15.02.2019 | 2.3.0 | Уточнение в подразделе 3.1.2 | 5 |
| 12 | 18.03.2019 | 2.3.1 | Изменена формулировка в подразделе 3.1.2. Исправлена ссылка на таблицу 3 | 5 |