

---

---

- уровни состояния приемника входного каскада - см. состояния передатчика выходного каскада.

#### 4.2.2. Согласование линии

Каждый случай неправильного согласования сопротивления линии приводит к отражению и искажению передаваемого сигнала. Наличие несогласованного сопротивления в линии передачи приводит к эффекту отражения сигнала, искажающему исходный сигнал. Особенно этот эффект проявляется на концах линий. Для устранения несогласованности, следует установить на концах линии согласующие сопротивления.

Величина согласующего сопротивления должна быть как можно ближе к эквивалентному сопротивлению линии. Хотя приемные устройства и добавляют некоторый импеданс к общему импедансу линии, обычно бывает достаточно установить резистор с сопротивлением, равным эквивалентному сопротивлению линии.

##### Пример:

Вход каждого приемника имеет номинальное сопротивление 18 кОм, включенное в цепь смещения транзистора - , что эквивалентно входному резистору 18 кОм, нагруженному синфазным напряжением 2,4В.

Данная схема обеспечивает большой динамический диапазон работы приемника по синфазному сигналу, который требуется для систем стандарта RS-485.

Поскольку каждый вход смещен к номинальному синфазному напряжению 2,4В симметричных систем стандарта RS-485, то входное сопротивление 18 кОм может рассматриваться как подключенное последовательно ко входу каждого отдельного приемника. Если тридцать таких приемников будут собраны вместе на конце передающей линии, то их воздействие на общий импеданс будет равнозначно воздействию тридцати резисторов в 36кОм, подключенных параллельно согласующему сопротивлению. Общее эффективное сопротивление, при этом, должно быть как можно ближе к характеристическому сопротивлению линии. Следовательно, эффективное параллельное сопротивление приемника  $R_p$  будет равно:  $R_p = 36 \times 103 / 30 = 1200 \text{ Ом}$

Согласующее сопротивление приемника  $R_s$  равно:

$$R_s = R_o / (1 - R_o/R_p)$$

Для линии с характеристическим сопротивлением в 100 Ом, величина согласующего сопротивления  $R_s$  будет равна:

$$R_s = 100 / (1 - 100/1200) = 110 \text{ Ом}$$

Данная величина превышает характеристический импеданс лишь на 10% . Этот результат подтверждает ранее высказанное положение о том, что величина согласующего резистора  $R_s$ , обычно должна быть равна величине характеристического импеданса  $Z_o$ .

---

Если протяженность сети RS-485 не превышает 100 метров, согласующий резистор, как правило, не нужен. В большинстве случаев, расчет согласующего резистора может быть затруднен. Хорошие результаты дает использование осциллографа, подключенного непосредственно к линии. Если импеданс сети согласован, на экране осциллографа можно будет наблюдать высококачественный прямоугольный сигнал. При наличии искаженного сигнала, необходимо установить два согласующих резистора на концах сети.

## Преобразователь последовательного интерфейса USB в RS-485

### ISC – 7533

Руководство по эксплуатации

Украина, г. Харьков  
2010

## Назначение

- 1.1. Блоки серии **ISC-7533** предназначены для организации аппаратного обеспечения обмена информацией по одному *гальванически* разделенному каналу последовательной связи между ПЭВМ, микропроцессорными контроллерами или другими устройствами ввода-вывода, использующими последовательные интерфейсы указанных типов.
- 1.2. Со стороны интерфейса USB блоки серии **ISC-7533** могут работать с любым устройством, использующим данный тип интерфейса.
- 1.3. Блоки серии **ISC-7533** адаптированы для работы в качестве блоков аппаратной поддержки сетей BitBus, ModBus, InterBus-S, DIN Measuring Bus и др.

## 2. Модели блоков

Модель блока	Напряжение питания	Гальванически изолированная сторона
ISC – 7533	+5В постоянного тока от порта USB	RS – 485

## 3. Условия эксплуатации

Блоки серии ISC-7533 рассчитаны на следующие условия эксплуатации:

- Температура окружающей среды, °C ..... от 0 до +50
- Относительная влажность воздуха (при температуре +35°C), % ..... от 30 до 80
- Атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 107
- Помещение ..... закрытое, взрыво-, пожаробезопасное
- Вид климатического исполнения ..... УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 0 до 50 °C

## 4. Технические характеристики

### 4.1. Общие характеристики

- 4.1.1. Количество гальванически разделенных каналов преобразования ..... 1
- 4.1.2. Электропитание **ISC-7533** осуществляется порта USB напряжением 5В
- 4.1.3. Мощность, потребляемая от сети постоянного тока, Вт (не более) ..... 1
- 4.1.4. Требования к параметрам надежности:
  - **ISC-7533** - восстанавливаемое, ремонтпригодное изделие.
  - Средняя наработка блоков серии **ISC – 7533** на отказ (в режиме преобразования сигналов интерфейсов), не менее ..... 100000ч.
  - Полный срок службы блока **ISC-7533** ..... 10 лет.
- 4.1.5. Габаритные размеры блока (ВхШхГ): .....33x68x130.
- 4.1.6. Степень защиты корпуса ..... IP20 по ГОСТ 14254-96

### 4.2. Технические характеристики интерфейса RS-485

Стандарт RS-485 совместно разработан двумя ассоциациями: Ассоциацией электронной промышленности (EIA - Electronics Industries Association) и Ассоциацией промышленности средств связи (TIA - Telecommunications Industry Association). Ранее EIA маркировала все свои стандарты префиксом "RS" (Рекомендованный стандарт). Многие инженеры продолжают использовать это обозначение, однако EIA/TIA официально заменил "RS" на "EIA/TIA" с целью облегчить идентификацию происхождения своих стандартов. На сегодняшний день, различные расширения стандарта RS-485 охватывают широкое разнообразие приложений.

Стандарт RS-485 *оговаривает* только электрические характеристики, физический уровень (среда), но не программную платформу.

### Стандарт RS-485 не оговаривает:

- возможность объединения несимметричных и симметричных цепей,
- параметры качества сигнала, уровень искажений,
- методы доступа к линии связи,
- протокол обмена,
- аппаратную конфигурацию (среда обмена, кабель),
- типы соединителей, разъемов, колодок, нумерацию контактов,
- качество источника питания (стабилизация, пульсация, допуск),
- отраженность, уровень сигнала (reflect).

Требования, предъявляемые к передатчикам и приемникам интерфейса RS-485 (электрические характеристики, цоколевка применяемых интегральных микросхем) совпадают с требованиями, предъявляемыми к передатчикам и приемникам интерфейса RS-422/RS-422A.

### Отличие RS-485 от RS-422:

- увеличена дальность связи;
- больше точек (в многоточечной конфигурации);
- выше помехоустойчивость.

### 4.2.1. Электрические и временные характеристики интерфейса RS-485

- 32 приемопередатчика при многоточечной конфигурации сети (на одном сегменте, максимальная длина линии в пределах одного сегмента сети: 1200 метров (4000 футов)).
- Только один передатчик активный.
- Максимальное количество узлов в сети – 250 с учетом магистральных усилителей.
- Характеристика скорость обмена/длина линии связи (зависимость экспоненциальная):
  - 62,5 кбит/с 1200 м (одна витая пара)
  - 375 кбит/с 300 м (одна витая пара)
  - 500 кбит/с
  - 1000 кбит/с
  - 2400 кбит/с 100 м (две витых пары)
  - 10000 кбит/с 10 м

Примечание. Скорости обмена 62,5 кбит/с, 375 кбит/с, 2400 кбит/с оговорены стандартом RS-485. На скоростях обмена свыше 500 кбит/с рекомендуется использовать экранированные витые пары.

Тип приемопередатчиков – дифференциальный, потенциальный. Изменение входных и выходных напряжений на линиях А и В:  $U_a$  ( $U_b$ ) от  $-7В$  до  $+12В$  ( $\pm 7В$ ).

#### Требования, предъявляемые к выходному каскаду:

- выходной каскад представляет собой источник напряжения с малым выходным сопротивлением,  $|U_{вых}|=1,5...5,0В$  (не  $<1,5В$  и не  $>6,0В$ );
- состояние логической "1":  $U_a > U_b$  (гистерезис 200мВ) - MARK, OFF;
- состояние логического "0":  $U_a < U_b$  (гистерезис 200мВ) - SPACE, ON;
- выходной каскад должен выдерживать режим короткого замыкания, иметь максимальный выходной ток 250мА, скорость нарастания выходного сигнала 1,2В/мкс и схему ограничения выходной мощности.

#### Требования, предъявляемые к входному каскаду:

- входной каскад представляет собой дифференциальный вход с высоким входным сопротивлением и пороговой характеристикой от  $-200мВ$  до  $+200мВ$ ;
- допустимый диапазон входных напряжений  $U_{ag}$  ( $U_{bg}$ ) относительно земли (GND) от  $-7В$  до  $+12В$ ;
- входной сигнал представлен дифференциальным напряжением ( $U_i \pm 0,2В$ ) и более;