

## Рекомендации по организации сетей RS-485 на базе повторителей ARP-485.

Количество листов - 7



ООО «ЛМТ»

<http://lmt.spb.ru>

1. Общие сведения .....	3
2. Организации сетей с использованием повторителей ARP-485 ....	4
3. Типовая схема включения повторителя ARP485 .....	7

## Общие сведения

Повторитель ARP-485 используется для объединения двух сегментов сети RS-485, с целью увеличения физической длины линии связи и/или количества подключённых к сети устройств. Повторитель передаёт усиленные сигналы из одного сегмента сети в другой, в обе стороны, без внесения каких-либо изменений, и является для внешних устройств совершенно прозрачным «шлюзом». Соединённые при помощи ARP-485 сегменты сети гальванически изолируются друг от друга.

Каждый новый сегмент сети позволяет увеличить длину линии связи на 1200 метров, при соблюдении соответствующих рекомендаций и при использовании специальных кабелей для интерфейса RS-485. При необходимости, существует возможность получать и линии большей протяжённости, что достигается при использовании кабелей большего сечения, ограничении максимальных скоростей обмена, уменьшении количества подключённых устройств, и т.д. Следует также помнить, что на практике возможно изменение максимально допустимой длины линии связи и в меньшую сторону вследствие воздействия различных факторов, таких как электромагнитные помехи и особенности организации конкретной сети.

К каждому отдельному сегменту сети может быть подключено до 32 единичных нагрузок<sup>1</sup>, или большее число 1/4 или 1/8 нагрузок при условии, что суммарная нагрузка сегмента, включая имеющиеся повторители, составляет не более 32 единичных нагрузок. Иначе говоря, суммарное входное сопротивление всех подключённых к шине приёмопередатчиков должно быть не меньше 375 Ом.

---

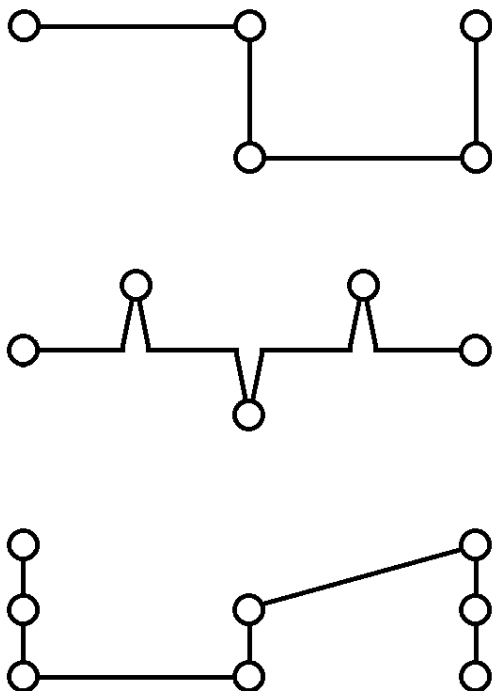
<sup>1</sup> Единичная нагрузка – устройство с сопротивлением входа приёмопередатчика 12 кОм, 1/4 и 1/8 единичной нагрузки – устройства с сопротивлениями входа 48 кОм и 96 кОм соответственно.

## Организации сетей с использованием повторителей ARP-485

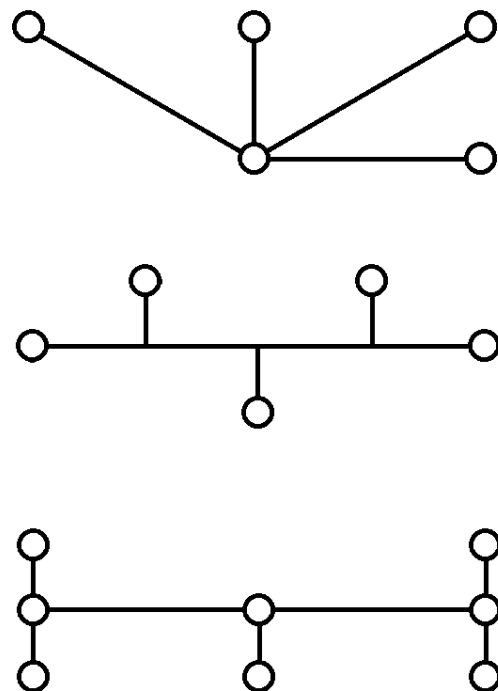
Для эффективной и надёжной работы сети следует соблюдать следующие правила:

- Сеть должна иметь топологию «общая шина», ответвления от соединяющего кабеля к устройствам следует делать как можно короче.

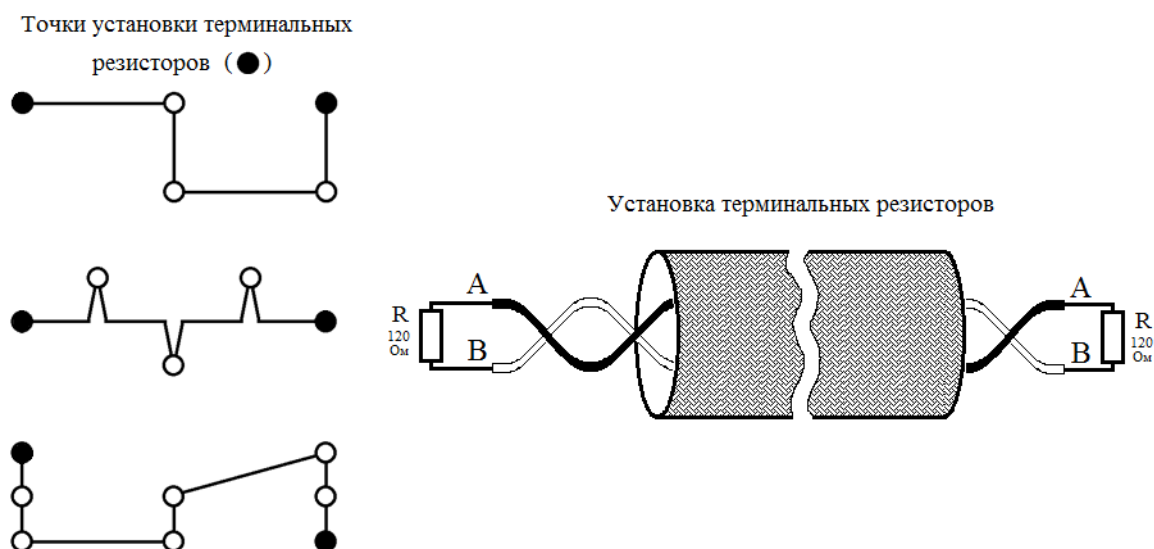
Правильная топология сети



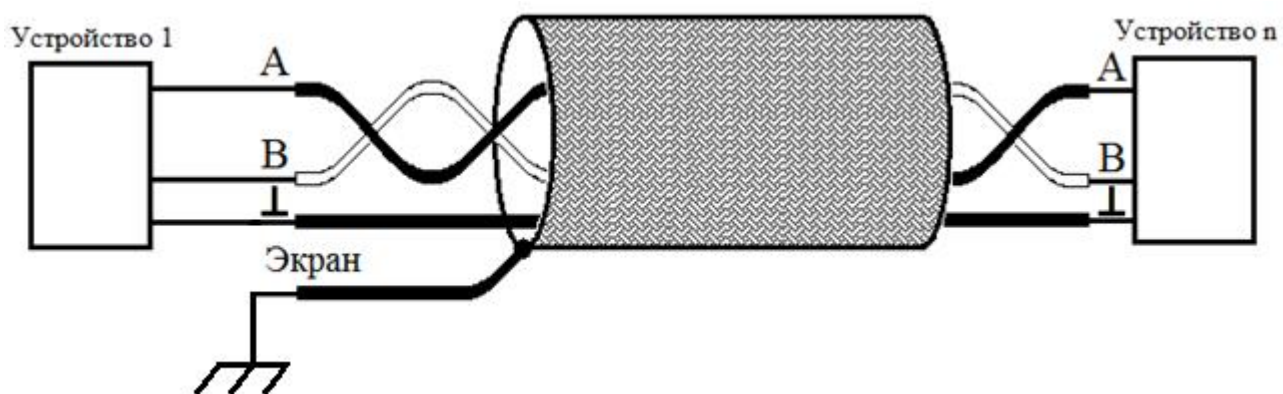
Неправильная топология сети



- При скоростях передачи выше 9600 бит/с и при большой длине соединительного кабеля, для компенсации эффекта отражения волн на концах кабеля устанавливаются резисторы-терминаторы, равные волновому сопротивлению кабеля на частоте 1МГц. При использовании стандартных кабелей для интерфейса RS-485 это сопротивление равно 120 Ом. Резисторы следует устанавливать между проводниками сигналов А и В. Если на концах кабеля подключены повторители ARP-485, резисторы номиналом 120 Ом (или, при необходимости получить меньшее сопротивление, 100 Ом) подключаются простым включением соответствующих переключателей на повторителях. В противном случае, на концах кабеля необходимо устанавливать резисторы отдельно. В связи с этим, подключать ARP-485 рекомендуется именно на концах кабеля.



- Сигналы на клеммах «К МАСТЕРУ» ARP-485 обязательно должны подключаться к сегменту сети, в котором располагается устройство-мастер или откуда транслируются команды от мастера, а сигналы на клеммах «ОТ МАСТЕРА» - к новому сегменту сети. Это связано с тем, что со стороны мастера не устанавливаются подтягивающие резисторы, которые при отсутствии в сети активного передатчика приводят шину в состояние логической единицы.
- В качестве соединительных кабелей должны использоваться симметричные радиочастотные кабели парной скрутки («витая пара») с волновым сопротивлением 120 Ом на частоте 1МГц, с отдельным проводником для объединения «земли» всех устройств сегмента сети (в крайнем случае, в качестве такого проводника может выступать экран, хотя это не рекомендуется). Экранированные кабели необходимо использовать на протяжённых линиях связи (больше десяти метров) и/или при наличии сильных электромагнитных помех. Крайне желательно применение специализированных кабелей для интерфейса RS-485 (например, КИПЭВ 1×2×0,60 или Belden 3105A).
- Для защиты от помех экран кабеля (если таковой имеется) заземляется в любой точке, но только один раз.



- Следует помнить, что при увеличении длины кабеля величина максимально возможной скорости обмена уменьшается экспоненциально.

### Типовая схема включения повторителя ARP485

