

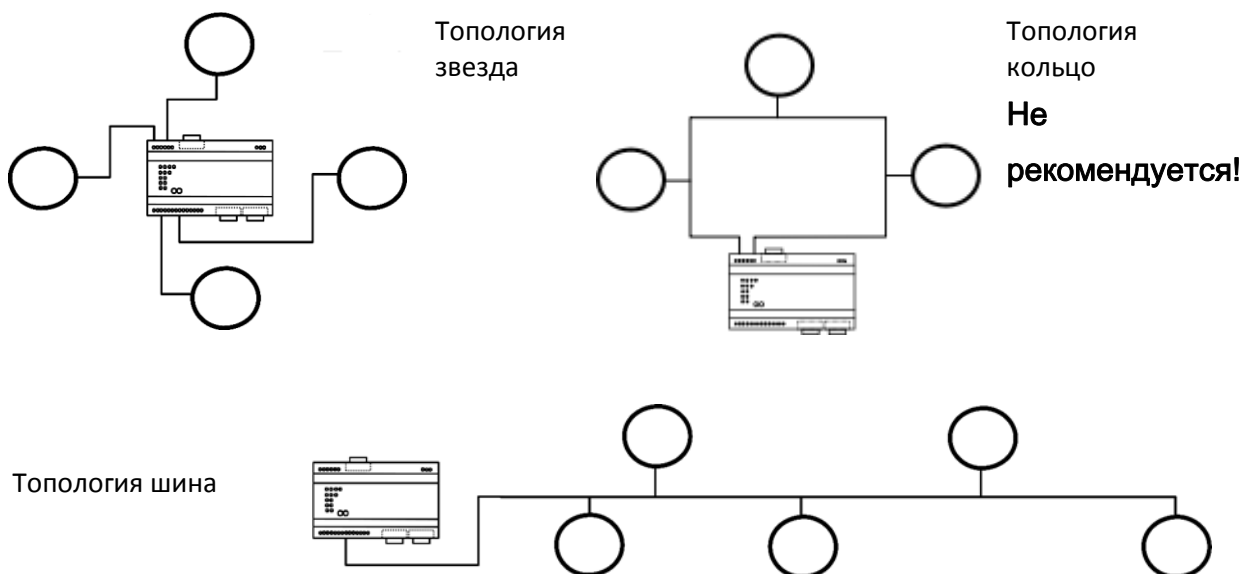
1 Замечания по конфигурированию сети M-Bus

В данном руководстве описывается, как рассчитать максимальную длину кабеля M-Bus в зависимости от его технических параметров и количества ведомых устройств.

Руководство применимо для расчетов в случае одного или более мастер устройств - контроллеров M-Bus 10, M-Bus 60 или M-Bus 400 производства TechBase Sp. z o.o. При этом ведомыми (slave) могут быть любые подключаемые устройства: измерители электрической или тепловой энергии, ПЛК и т.п.

1.1 Топология

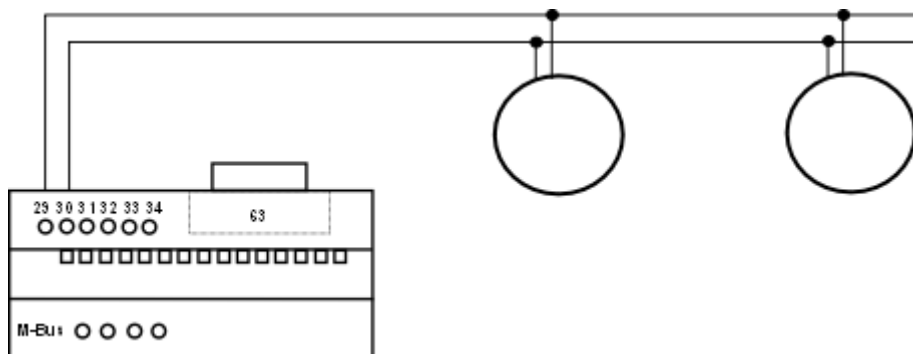
Топология сети M-Bus (практически) произвольна. Как показано ниже, избегать следует только схемы кольцо. Длину кабелей следует выбирать минимальной.



Обычно следует использовать сочетание топологических схем звезда и шина.

1.2 Кабель M-Bus

Для соединения M-Bus - мастера/ повторителя с каждым устройством M-Bus (шинной структуры) в M-Bus применяются двухжильные кабели. M-Bus нечувствительна к полярности и не требует согласующих оконечных резисторов.



Допускается применение кабеля любого типа с допустимой нагрузкой 42 В/500 мА.

Экранирование не требуется и не рекомендуется, поскольку необходимо минимизировать емкость кабеля.

В большинстве случаев используется стандартный телефонный кабель витая пара с диаметром проводника 0,8 мм (2 x 0,8). Этот тип необходимо использовать для магистральных проводов. Для проведения кабельных линий к индивидуальным измерительным приборам от магистральной линии (последние 1 - 5 м) допустимо применять кабель меньшего диаметра.

1.3 Максимальная длина кабеля сети M-Bus

Вопрос о максимальной длине кабеля в сети M-Bus не имеет простого ответа, поскольку критичен ряд параметров. Здесь приведены образцовые расчеты для оценки.

Тип кабеля	2 x 0,8 мм (JYStY N*2*0,8 мм)
Сопротивление кабеля	75 Ом/км
Емкость кабеля	50 нФ/км
Емкость одного устройства M-Bus	1 нФ
Потребляемый ток одного устройства M-Bus	1,5 мА

Сопротивление кабеля вызывает падение напряжения в сети, зависящее от тока сети.

Максимальное падение напряжения в сети не должно превышать 16 ... 18 В, поскольку минимальное напряжение на любом устройстве не должно быть ниже 24 В (40 — 24 = 16 В).

$$R = U / I$$

R: Сопротивление кабеля

U: Падение напряжения на протяжении кабеля

I: Ток шины

$$U_{\max} = 16 \text{ В}$$

$$I = N * 1,5 \text{ мА}$$

$$R = 16 / (1,5 * N) \text{ Ом}$$

Таким образом, сопротивление кабеля ограничивает максимально допустимую длину кабеля от мастер/репитера M-Bus до устройства и максимальное расстояние между ними (наибольший сегмент кабеля). В таблице ниже приведена оценка максимальной длины сегментов кабеля.

Количество устройств M-Bus	Макс. сопротивление сегмента кабеля	Макс. длина сегмента кабеля (75 Ом/км)
1	10,7 кОм	142 км
10	1,1 кОм	14,7 км
50	213 Ом	2,8 км
100	106 Ом	1,4 км
150	71 Ом	0,95 км
200	53 Ом	0,71 км
250	43 Ом	0,57 км

Длина сегмента кабеля это расстояние от мастер-устройства до наиболее удаленного ведомого устройства сети M-Bus.

ПРИМЕЧАНИЕ Для приведенных максимальных значений длины сегментов кабеля учитывалось только сопротивление шины, ее емкость не учтена. Поэтому некоторые значения из таблицы фактически будут недопустимы. В конце главы приведена таблица с примерами реальных конфигураций.

Емкость кабеля в сумме с емкостью устройств M-Bus (= емкость шины) вызывает нечеткие фронты сигналов. Поэтому емкость шины ограничивает максимальную скорость передачи данных M-Bus. Мастер-устройство M-Bus Master поддерживает приблизительно 1 мкФ при скорости передачи 300 бод. В таблице ниже приведена оценка связи емкость шины/скорость передачи.

Скорость передачи	Макс. емкость шины	Пример конфигурации
300 бод	1000 нФ	1 устройство + 20 км кабеля (1 * 1 нФ + 20 * 50 нФ) 50 устройств + 19 км кабеля (50 * 1 нФ + 19 * 50 нФ) 250 устройств + 14 км кабеля (250 * 1 нФ + 14 * 50 нФ)
2400 бод	300 нФ	1 устройство + 6 км кабеля (1 * 1 нФ + 6 * 50 нФ) 50 устройств + 5 км кабеля (50 * 1 нФ + 5 * 50 нФ) 50 устройств + 5 км кабеля (50 * 1 нФ + 5 * 50 нФ) 250 устройств + 1 км кабеля (250 * 1 нФ + 1 * 50 нФ)
9600 бод	100 нФ	1 устройство + 2 км кабеля (1 * 1 нФ + 2 * 50 нФ) 50 устройств + 1 км кабеля (50 * 1 нФ + 1 * 50 нФ)

Приведенная длина кабеля является суммой всех кабелей, подключенных к одному мастер/репитеру M-Bus.

ПРИМЕЧАНИЕ Для приведенных примеров конфигураций учитывалась только емкость шины, сопротивление шины не учтено. Поэтому некоторые значения из таблицы фактически будут недопустимы. В конце главы приведена таблица с примерами реальных конфигураций.

В таблицах ниже показаны некоторые примеры конфигураций, в зависимости от сопротивления и емкости шины.

В основном использована следующая топология:

все устройства
подключены к
мастеру/репитеру M-Bus
кабелем максимальной
длины



ПРИМЕЧАНИЕ Значения в таблице являются теоретическими максимумами. Обычно устройства подключаются к мастеру/репитеру M-Bus кабелями различной длины (находятся на различных расстояниях). Поэтому в реальных условиях может достигаться большая длина кабеля. Однако, для чрезвычайно протяженных кабельных линий необходимо учитывать дополнительные параметры (например, шум), поэтому длина кабеля более приблизительно 10 км не должна использоваться без усиления.

Скорость передачи

300 бод

Сопротивление кабеля

75 Ом/км

Емкость кабеля

50 нФ/км

Емкость одного устройства M-Bus

1 нФ

Потребляемый ток одного устройства M-Bus

1,5 мА

Количество устройств M-Bus	Макс. полная длина кабеля (емкость шины)	Макс. длина сегмента кабеля (сопротивление)	Макс. длина кабеля для приведенной выше конфигурации
1	20 км	142 км	20 км
50	19 км	14,7 км	14,7 км
250	14 км	0,57 км	0,57 км

Скорость передачи:

2400 бод

Сопротивление кабеля

75 Ом/км

Емкость кабеля

50 нФ/км

Емкость одного устройста M-Bus

1 нФ

Потребляемый ток одного устройста M-Bus

1,5 мА

Количество устройств M-Bus	Макс. полная длина кабеля (емкость шины)	Макс. длина сегмента кабеля (сопротивление шины)	Макс. длина кабеля для приведенной выше конфигурации
1	6 км	142 км	6 км
50	5 км	14,7 км	5 км
250	1 км	0,57 км	0,57 км

Скорость передачи**9600 бод**

Сопротивление кабеля

75 Ом/км

Емкость кабеля

50 нФ/км

Емкость одного устройства M-Bus

1 нФ

Потребляемый ток одного устройства M-Bus

1,5 мА

Количество устройств M-Bus	Макс. полная длина кабеля (емкость шины)	Макс. длина сегмента кабеля (сопротивление шины)	Макс. длина кабеля для приведенной выше конфигурации
1	2 км	142 км	2 км
50	1 км	14,7 км	1 км



ООО «ЕвроМобайл» - официальный дистрибьютор
TechBase в России и странах СНГ

ЕвроМобайл Россия

Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 71

+7 (812) 331-75-76

8 800 555-75-76

www.euromobile.ruinfo@euroml.ru**ЕвроМобайл Украина**

Запорожье,

40 лет Советской Украины, д. 13

+380 (61) 213-41-77

www.euromobile.com.uainfo@euroml.com.ua**ЕвроМобайл Беларусь**

Минск, ул. Лобанка, д. 79

+375 (17) 391-08-98

www.euromobile.byinfo@euromobile.by