

hauslink

Шинный протокол mCAN



Основные характеристики протокола mCAN

- последовательный протокол передачи данных;
- поддержка *4-х скоростей* передачи данных;
- поддержка системы *приоритетности сообщений*;
- *децентрализованное управление* системой (multimaster);
- *автоматический арбитраж* конфликтных ситуаций на шине;
- система *непротиворечивости данных* (сообщение одновременно принято либо всеми узлами, либо ни одним);
- *надежность передачи* данных;
- *различие между* нерегулярными *ошибками* и постоянными *отказами* узлов и автоматическое выключение дефектных узлов.



Скорость передачи данных по шине mCAN

Сетка скоростей передачи данных:

- 20 кбит в секунду (максимальная длина кабеля 2500 м)
- 50 кбит в секунду (максимальная длина кабеля 1000 м)
- 125 кбит в секунду (максимальная длина кабеля 500 м)
- 250 кбит в секунду (максимальная длина кабеля 250 м)

Все устройства в сети работают на одной установленной скорости.

Выбор и переключение режима скорости передачи данных осуществляется при помощи персонального компьютера.



При необходимости передавать данных на большие расстояния (более 500 м) рекомендуется использовать узлы - ретрансляторы.



Формат передаваемых данных

Информация на шине представлена в виде фиксированных сообщений различной, но ограниченной длины. Когда шина свободна, любой подключенный узел может начать передавать новое сообщение.



Допустимое число байт передаваемых данных: от 0 до 8

Групповая обработка данных – любое число узлов может получать и одновременно реагировать на одно и то же сообщение.



Достоверность передачи данных

система непротиворечивости данных –

в пределах сегмента сети гарантируется, что сообщение одновременно принято либо всеми узлами, либо ни одним: устройство, обнаружившее ошибку передачи, прерывает и перезапускает процесс передачи.

режим поддержки подтверждения –

все получатели сообщения посылают подтверждение о получении сообщения передатчику: если сообщение подтверждения передатчиком не получено, то передатчик фиксирует ошибку в своем журнале ошибок.

факт повреждения линии передачи

(неустраняемая ошибка передачи) – фиксируется в журнале ошибок каждого устройства.

автоматическое отключение дефектных узлов –

узлы системы с постоянными отказами автоматически отключаются от сети.



Обнаружение ошибок

Меры по обнаружению ошибок:

- текущий контроль – передатчики сравнивают уровни передающихся битов с уровнями, обнаруженными на шине,
- циклический контроль по избыточности,
- контроль кадра сообщения.

Эффективность обнаружения ошибок:

- все ошибки глобального характера,
- все локальные ошибки передатчика,
- до 5 случайных ошибок в сообщении,
- последовательную группу ошибок до 15,
- любые ошибки нечетности,
- вероятность ошибки для необнаруженных искаженных сообщений $4,7 \cdot 10^{-11}$.

Сигнализация ошибок

Искаженные кадры помечаются любым узлом, обнаружившем ошибку. Такие кадры прерываются и должны быть автоматически переданы заново. Если в результате повторной передачи ошибка не была устранена, то данный факт фиксируется в журнале ошибок устройства. Программное обеспечение предоставляет возможность просмотра журнала ошибок устройства.



Арбитраж на шин (multimaster)

Механизм управления шиной – децентрализованный – в системе отсутствует ведущее устройство, обеспечивающее арбитраж на шине. Если шина свободна, то любое устройство может быть инициатором передачи сообщения (система *multimaster*).

Если два или большее количество узлов начинают передавать сообщение в одно и тоже время, конфликт доступа к шине решается поразрядным арбитражем. Механизм арбитража гарантирует, что ни информация, ни время не будут потеряны.

Узлу с сообщением более высокого приоритета будет передано право на доступ к шине.



Функциональность шины CAN

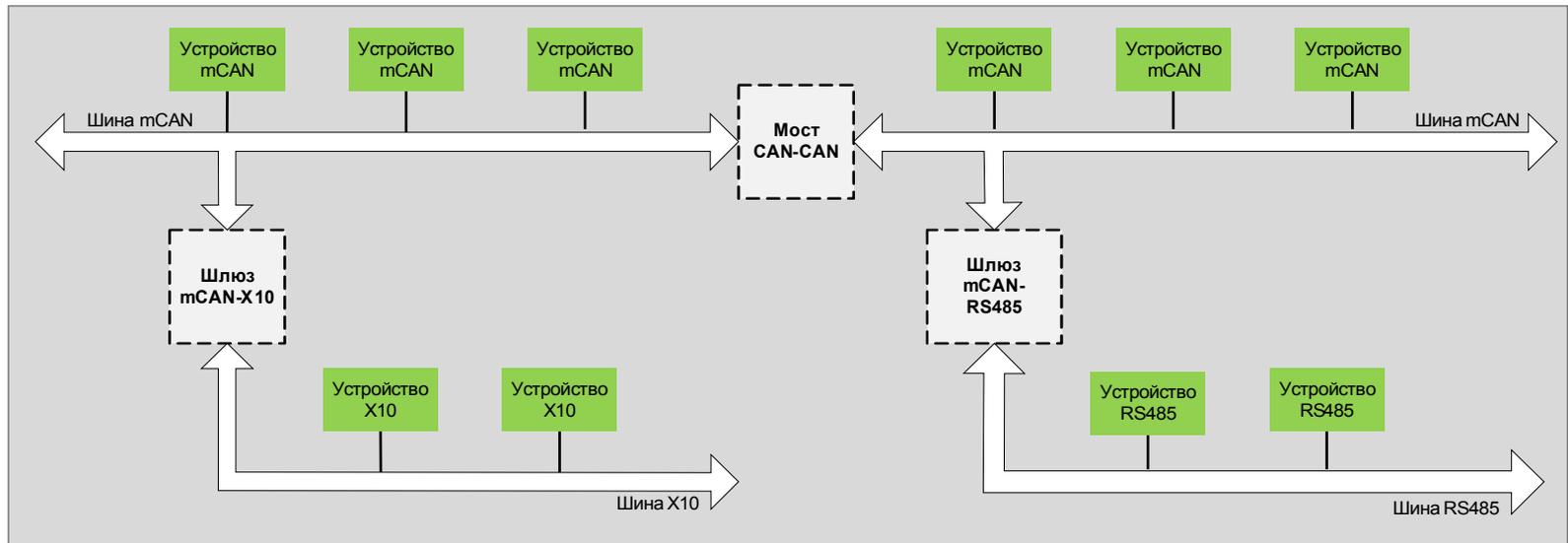
Протокол шины mCAN предоставляет следующие возможности:

- обновление внутреннего программного обеспечения ядра и прикладного уровня, а также программной конфигурации устройства, без отключения его от шины;
- автоматический поиск устройств, подключенных к шине;
- посылка устройством сообщений о событиях;
- посылка устройством сообщений-запросов состояния внутренних объектов удаленных устройств;
- управление состоянием внутренних объектов удаленных устройств;
- взаимодействие с сетями других протоколов через шлюзы: X10, RS485, GSM, ZigBee и др.



Особенности физической реализации

- количество узлов в сегменте сети: до 112,
- тип кабеля: витая пара (желательно экранированная),
- многосегментная реализация сети,
- топология сети.

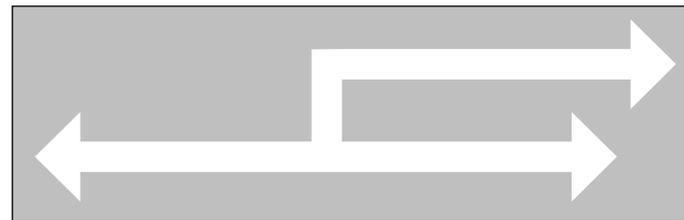


Топология сетей на основе шины CAN

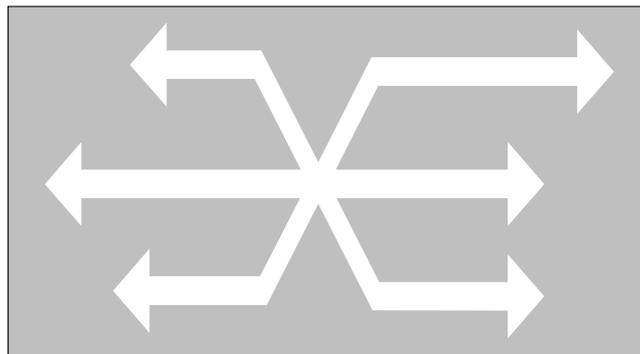
шина



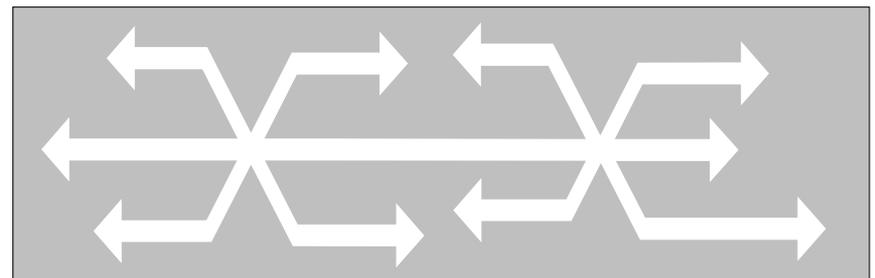
шина с разветвлением



звезда



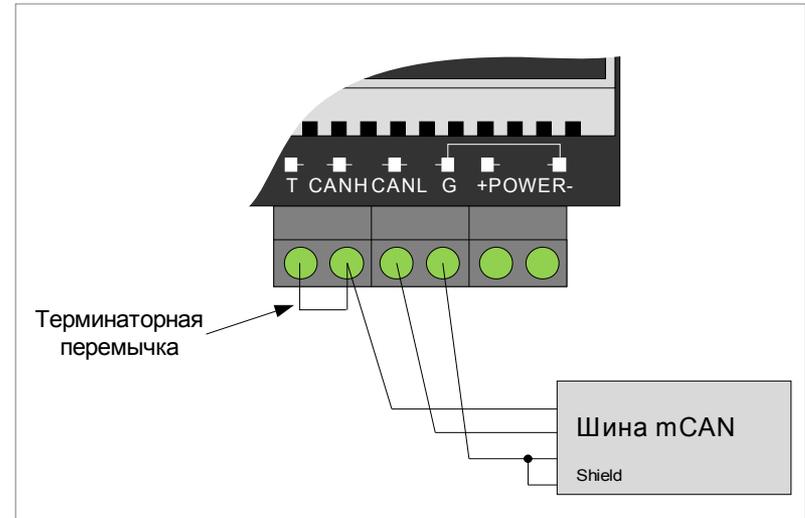
комбинация шины и звезды



Установка терминатора

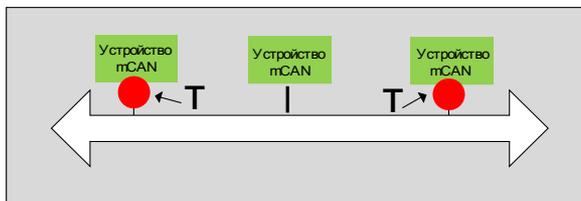
Для предотвращения возникновения помех в длинных линиях для двух крайних узлов сети необходима установка *терминатора*.

Установка терминатора производится установкой терминаторной перемычки на *двух крайних* узлах сети.

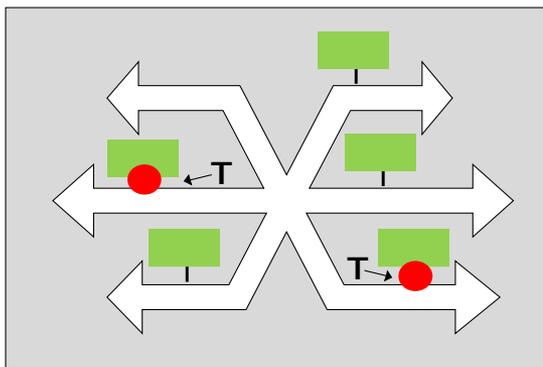


Подключение терминатора для сетей различных топологий

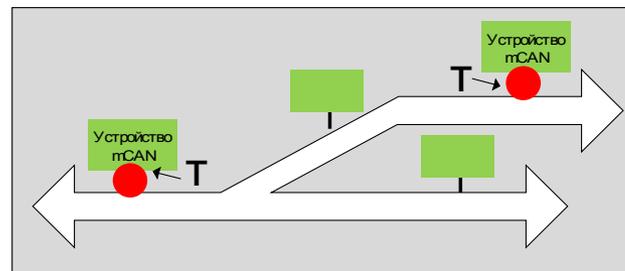
Для топологии «шина» установка терминаторов производится для двух крайних узлов сети



Топология «звезда» - данная топология не рекомендуется, так как однозначное определение наиболее удаленных сегментов сети затруднено



Для «шины с разветвлением» – также для двух крайних узлов сегментов сети, наиболее удаленных друг от друга



«Множественная звезда» - для двух крайних узлов сегментов сети, наиболее удаленных друг от друга

