

Раздел 40.10 документа MIL-HDBK-1553A (документ с рекомендациями по применению стандарта MIL-STD-1553) содержит набор рекомендаций по топологии МКИО, основанных на теоретических и экспериментальных данных. Краткая сводка информации из раздела 40.10:

Стандарт MIL-STD-1553 (и производный от него ГОСТ Р 52070-2003) не оговаривает явно максимальную длину линии. Единственным косвенным ограничителем, в цифрах выраженным в стандарте, является разница 2 мкс между максимальным временем ответа ОУ, и максимальным временем ожидания ответа КШ, что, с учётом скорости распространения сигнала, даёт максимальную суммарную длину магистрали и шлейфов между двумя любыми абонентами около 190 м. Но, кроме этого, с увеличением длины начинают сильнее сказываться отражения в магистрали, которые тем больше и сложнее, чем больше к магистрали подключено шлейфов и абонентов. Отражения искажают один из критичных параметров сигнала, а именно вносят сдвиг в моменты синхрореходов сигнала через нулевой уровень, что снижает надёжность работы МКИО вплоть до полной неработоспособности.

В целом, не существует однозначных критериев допустимых максимальных длин самой магистрали и подключённых к ней шлейфов. Проведение математического и натурного моделирования для обоснования работоспособности конкретной полной топологии МКИО является необходимым условием при проектировании топологии МКИО.

Ниже дан набор рекомендаций для линий с двойной трансформаторной развязкой, выполнение которых практически обеспечивает требуемое качество сигнала в линии. Любое превышение длин, указанных в этих рекомендациях, однозначно требует проведения моделирования и проверки качества реального сигнала.

- Длина магистрали должна быть возможно короче.
- Длина шлейфов лучше чтобы была максимально короткой. Лучше подвести поближе к абоненту магистраль, чем тянуть более длинный шлейф.
- Расположение коробок соединительных должно быть как можно более равномерным по всей длине линии. Лучше всего, если расстояние L4 (расстояние между точками подключения двух шлейфов к магистрали) было бы в каждом случае не менее удвоенного расстояния L5 (длина каждого шлейфа от магистрали до абонента), наибольшего из двух для рядом стоящих коробок, при условии, что в каждой коробке подключён один шлейф.
- Кабель, используемый для магистрали и шлейфов должен быть одного типа.
- Если длина магистрали менее 30 м, то всех 32 абонентов можно подключать почти как угодно, но желательно не более 12 абонентов на каждом участке 10 м.
- Если длина магистрали 60 м, то при подключении 32 абонентов желательно расположение не более 8 абонентов на 15 м отрезке магистрали. Также тогда может оказаться необходимым ограничить длину L5 до 3 м.
- Если все шлейфы трансформаторные и длиной менее 30 см, то можно увеличить длину магистрали до 100-120 м.
- В специальных случаях, если длина магистрали менее 15 м, а количество абонентов мало, возможно увеличение длины одного или двух шлейфов до 7,5-15 м.

Наши (АО “Элкус”) дополнения:

1. Отражения искажают один из критичных параметров сигнала, а именно моменты синхрореходов сигнала через нулевой уровень, что при достижении величины таких искажений 125 нс нарушит работу МКИО со стандартными полностью соответствующими ГОСТ абонентами, а при наличии абонентов, не соответствующих ГОСТ в части устойчивости к сдвигам синхрореходов при приёме или в части превышения величины сдвигов синхрореходов при передаче, работа МКИО будет нарушена при вызванных отражениями величинах искажений в линии менее 125 нс.
2. Проверки параметров линии МКИО, обеспечивающих надёжную работу МКИО в конкретной реализации, приведены в ГОСТ Р 52071-2003 “Тестирование комплекса аппаратного оборудования”.
3. Мы проверяли работу линии МКИО длиной 150 м при соединении только двух абонентов в конфигурации “точка-точка” без любых других соединительных коробок и шлейфов в линии. В такой конфигурации работа МКИО обеспечивается. Любые другие конфигурации линий значительной длины надо отдельно проверять.