

«Гроза-зонт» RS-485

Андрей Шабронов

Атмосферное электричество и молнии имеют величину энергии и токи значительно бóльшие, чем рабочие токи линий связи. Эти токи повреждают оконечные цепи длинных линий, которые в интерфейсе RS-485 подключаются параллельно, и таким образом происходит «массовая гибель» входных микросхем. Вероятность этих событий невелика, но всё же возможна. Предлагаемая схема отделяет участок длинной линии, где возможно наведение больших токов от гроз и молний, от участка с установленными элементами системы сбора и обмена данными термометрии элеватора.

В критический токовый момент повреждаются только входные микросхемы интерфейса RS-485 и микросхемы согласования питания, которые имеют достаточно низкую цену и широко распространены. Мигающий светодиод схемы диагностирует исправность цепей обмена данными. Кроме того, микроконтроллер схемы позволяет провести тестирование интерфейса и обнаружить возможные неисправности защищаемого участка.

Необходимость и достаточность мер защиты от молний

Разработано много различных схем защиты от действий молний и атмосферного электричества [1, 2]. К сожалению, статистику на данные схемы найти сложно ввиду малой вероятности событий. Интуиция инженера подсказывает, что действие защиты будет. Но на практике невозможно определить мощность молнии и оценить, поможет ли в этом случае схема защиты. Есть риск «купить коша в мешке» и не получить защиты.

Поскольку в случае «прорыва» защиты дальше последуют значительные повреждения, то надо сделать так, чтобы «прорыв» отключал последующую линию интерфейса RS-485, а также линию питания. Элементы схемы, «принесённые в жертву», должны однозначно диагностироваться, быть

дешёвыми и удобно заменяемыми. Подобный метод похож на обычный предохранитель, в котором степень защиты определяется по уровню прохождения электрического тока. В предлагаемом методе используется принцип «работает схема или нет». На рис. 1 представлена блочная схема данного подхода к защите.

Для статистической оценки используемого метода желательно иметь также средства защиты на основе ранее применявшихся методов ограничения токов и напряжений в линии, сравнить повреждения от молнии и возможность их использования.

Кроме того, поражению подвержен и блок А. Это блок формирования интерфейса RS-485 и напряжения питания 18 В от шины USB компьютера мониторинга. Для возможной замены удобно использовать модульные блоки, которые в настоящее время доступны и экономичны.

Принципиальная схема защиты RS-485

Схема и вид основных компонентов представлены на рис. 2. Схема содержит два узла преобразования интерфейса RS-485 на микросхеме U1, 3 sr485 и ретранслятор сигналов, который выполнен на микроконтроллере (МК) U2 PIC12F629 [3].

Назначение элементов:

- разъёмы XP1, 2 подключаются к ступени угрозы, т.е. к участку линии от компьютера управления. По линии поступает питание и сигналы RS-485. Входное напряжение питания поступает на два стабилизатора для формирования +5 В (Q1) и +12 В (Q2). Информационные сигналы поступают на вход U1. Резисторы R1, 2, 3 выполняют согласование линии с микросхемой преобразования. Таким образом, максимальная угроза направлена на данные элементы схемы;
- выходной преобразователь U3 построен аналогично входному и имеет такие же резисторы согласования R6, 7, 8. Входной и выходной преобразователи связывает МК U2, который работает по программе битной ретрансляции для скорости 1200 бод. Предусмотрено использование и других скоростей обмена при соответствующем программировании МК;
- разъёмы J1,2 востребованы при работе нескольких подобных схем защиты, которые в этом случае включаются параллельно или по входу, или по выходу;
- выбранная скорость обмена в 1200 бод позволяет сформировать длину линии не менее одного километра для кабелей типа UTP5 или КСПП,

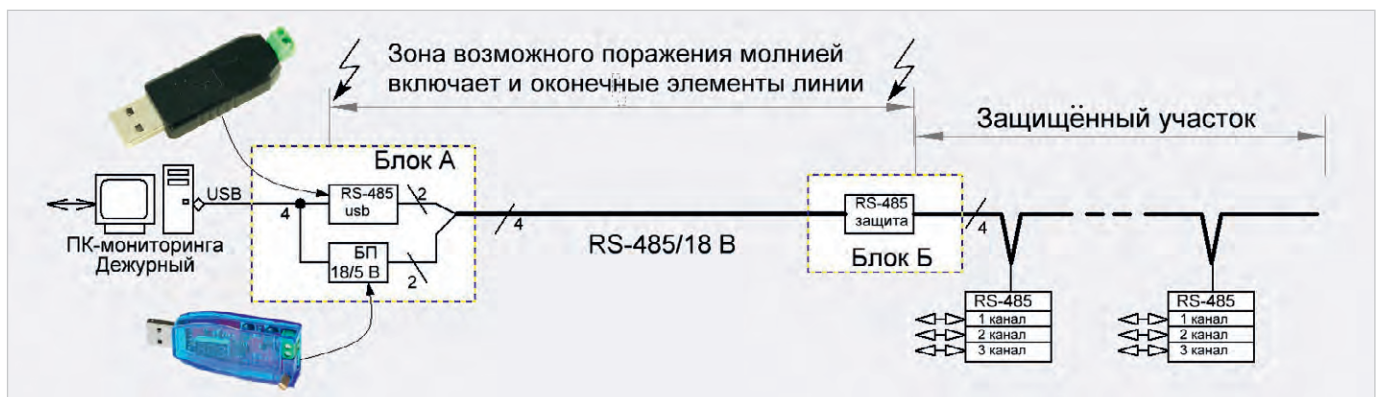


Рис. 1. Блочная схема защиты RS-485