

Оптическая сеть на основе концентратора зеркального типа

Сеть, показанная на Рис. 1 [1], используется для управления закрылками и рулями самолёта. Однако идея её построения не ограничивается только этой областью применения.

Центральным звеном сети является оптический концентратор зеркального типа, который соединён с контроллерами датчиков и исполнительных механизмов оптоволоконными связями. Один из вариантов построения такого концентратора, совмещённого с усилителем, был рассмотрен ранее, см. [2]. Приведенная на Рис. 1 функциональная модель концентратора (не связанная с какой-либо его реализацией) иллюстрирует тот факт, что в общем случае он суммирует поступающие на его порты оптические сигналы в некоторой точке S , из которой сумма передаётся на зеркало, отражается от него и возвращается в ту же точку. Далее суммарный сигнал делится на части и равномерно распределяется между портами.

В данном примере из-за равномерного распределения выходного сигнала между десятью портами концентратора мощность W сигнала, выдаваемого из управляющего компьютера, при поступлении в любой контроллер уменьшается в 10 раз (потери разного рода пренебрегаем). То же относится и к мощности сигнала Q , передаваемого из контроллера в компьютер.

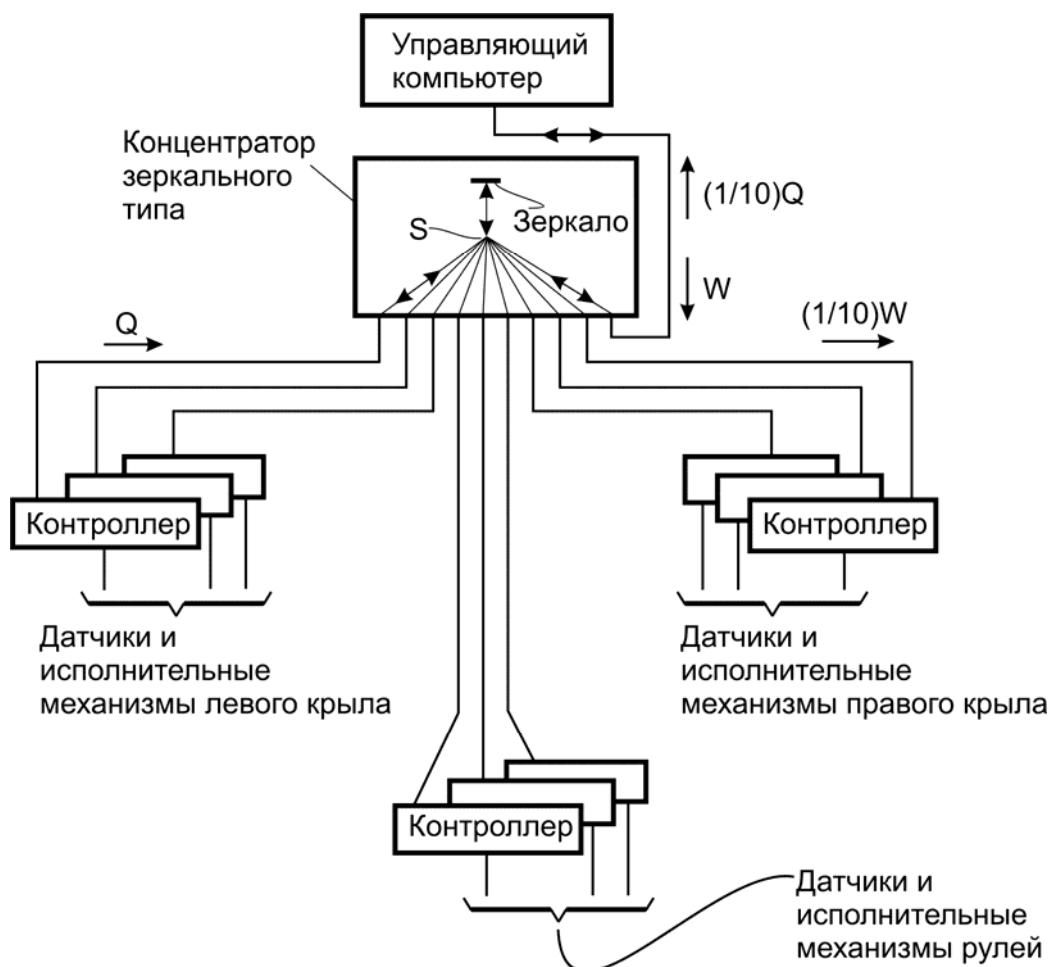


Рис. 1. Фрагмент локальной сети управления самолётом, первый вариант

Протокол обмена данными может быть построен по известному принципу «ведущий — ведомый», что исключает конфликты, связанные с одновременным обращением двух или более устройств к общей среде передачи данных. Такой средой в данном случае

является совокупность оптоволоконных кабелей. Для передачи данных в обе стороны может использоваться одна длина волны.

Протокол, в общих чертах, может быть таким. В исходном состоянии общая среда передачи данных не занята, все контроллеры пассивны. Управляющий компьютер последовательно проводит сеансы связи с контроллерами, собирая информацию о состоянии управляемых систем и передавая им необходимые управляющие воздействия. Обращения к контроллерам со стороны управляющего компьютера осуществляются по их адресам. Контроллер в любом случае обязан освободить общую среду передачи данных по истечении, например, 200 мкс.

В схеме, представленной на Рис. 2, каждая группа из трёх контроллеров соединена с концентратором через соответствующий разветвитель. Его функция — передача сигнала, поступающего извне в верхний порт, в нижние порты, и наоборот. Применение разветвителей позволяет уменьшить число оптических волокон, проложенных вдоль фюзеляжа и крыльев самолёта.

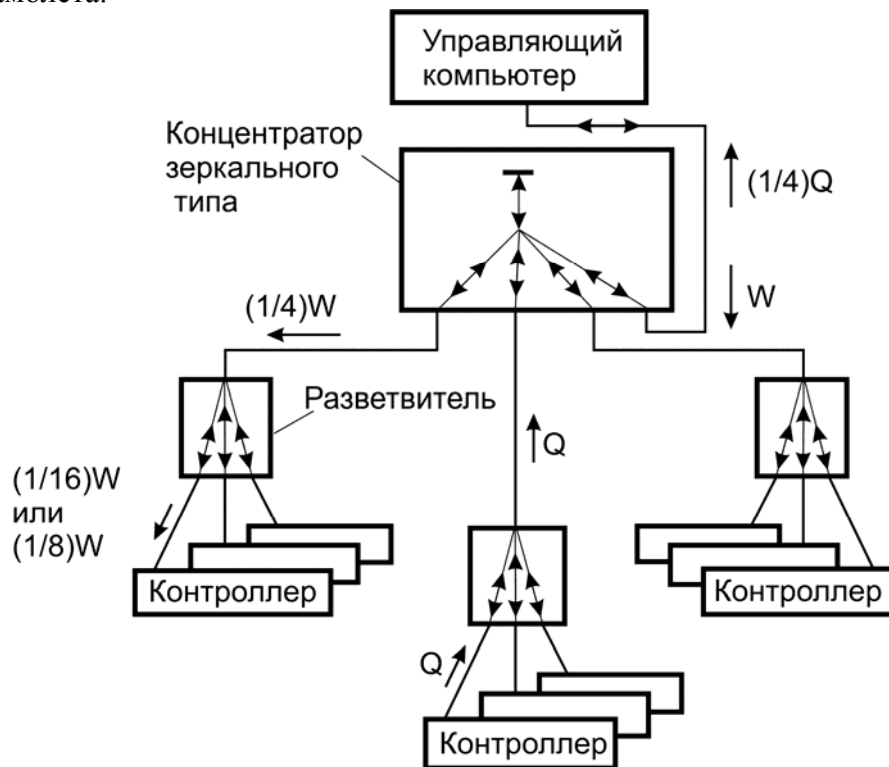


Рис. 2. Фрагмент локальной сети управления самолётом, второй вариант

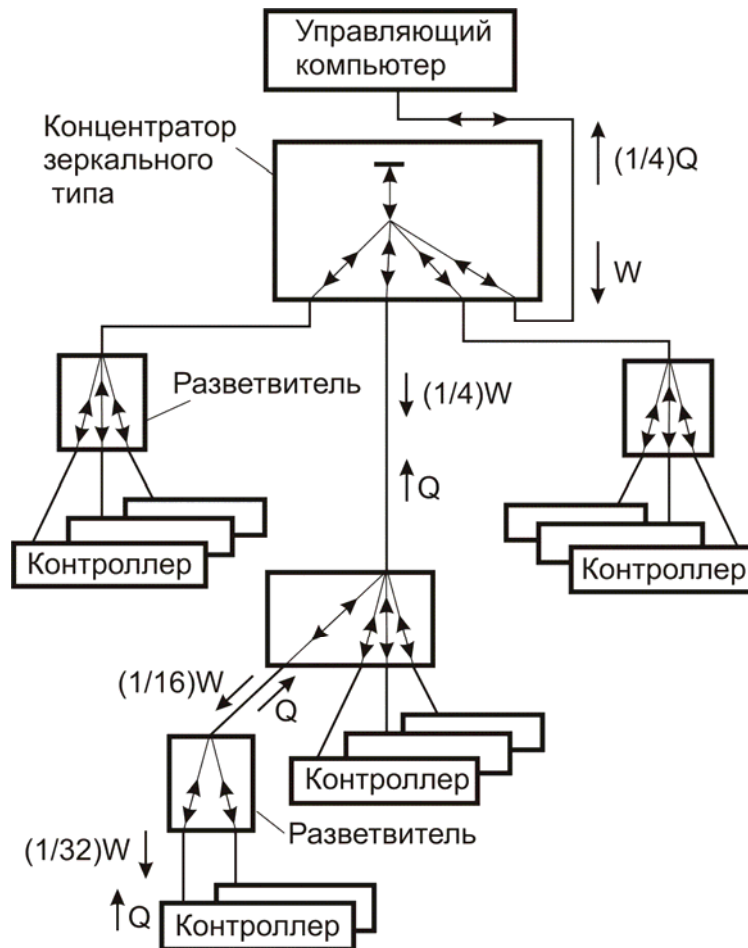


Рис. 3. Фрагмент локальной сети управления самолётом, третий вариант

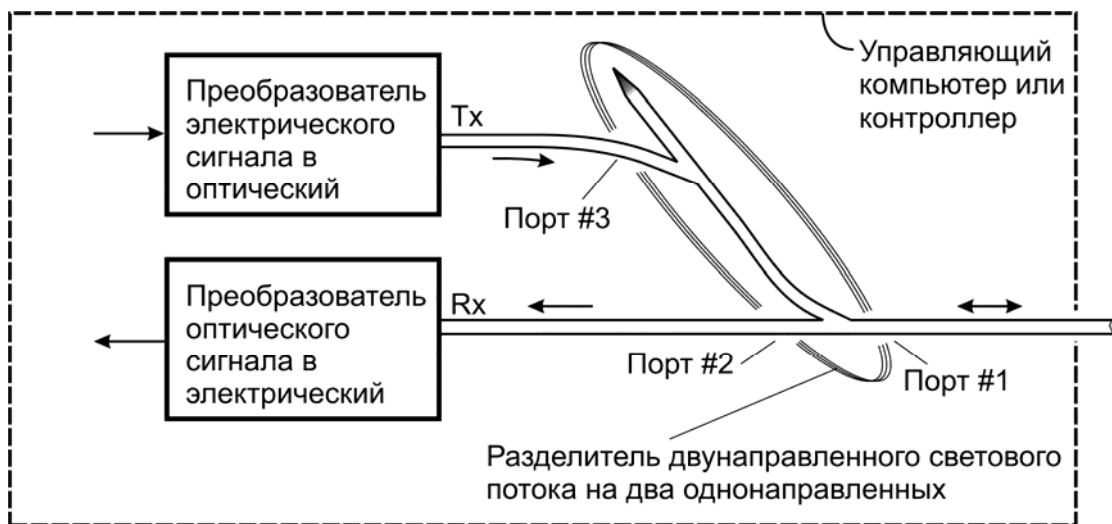


Рис. 4. Сопряжение компьютера или контроллера с оптоволоконной сетью

В схеме, показанной на Рис. 3, два дополнительных контроллера подключены к разветвителю второго уровня. Мощность W исходного сигнала, выдаваемого из управляющего компьютера, при поступлении в контроллер нижнего уровня уменьшается в 32 раза.

Двунаправленные оптические сигналы разделяются в управляющем компьютере и контроллерах на пары однонаправленных сигналов (Рис. 4) с помощью схемы, подобной рассмотренным ранее [2]. Порт #1 разделителя двунаправленный, через входной порт #3

сигналы передаются только в порт #1. Порт #2 в данном случае используется только как выходной, хотя он может быть и двунаправленным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. США № 5.007.699 <http://www.uspto.gov>.
2. Шевкопляс Б.В. *Элементы схемотехники оптоволоконных систем. Инженерные решения.* — М.: ИП РадиоСофт, 2011. — 760 с., ил.