



СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕМЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Вадим Чередин, Александр Григорьев, Андрей Дубовецкий, Андрей Трещалин
Описан модем, позволяющий передавать данные по телефонным каналам одновременно с речью.

При автоматизации систем управления в энергетическом комплексе и других отраслях часто появляется необходимость передачи данных от устройств телемеханики (контроллеров) на большие расстояния одновременно с телефонным разговором. Это связано в основном с недостаточной телефонизацией, а также с общей неразвитостью инфраструктуры телекоммуникаций на многих промышленных объектах. Решение данной проблемы заключается в использовании телемеханических модемов (модулятор-демодулятор), метод работы которых основан на преобразовании цифровых телемеханических сигналов в аналоговые и наоборот в надтональном диапазоне линии передач.

Все телемеханические модемы для передачи сигналов используют метод частотной модуляции в полосе частот от 2500 Гц до 3600 Гц, в то время как нижняя полоса частот используется для передачи речевых сообщений по той же линии передач. Связанное с этим уменьшение полосы частот, отводимой для разговоров, не оказывает существенного влияния на разборчивость и тембровую окраску речи.

До настоящего времени для передачи телемеханических данных использовались телемеханические модемы АПСТ производства украинского ПО «НЕП-ТУН» и ТГФМ польского производства. В модемах АПСТ и ТГФМ демодуляция сигналов реализована на аналоговых фильтрах. Характеристики таких фильтров обычно меняются при изменении температуры окружающей среды и из-за этого ошибка приема модемов увеличивается. Чтобы уменьшить влияние температуры, современные телемеха-

нические модемы должны использовать цифровые методы демодуляции.

Один из этих методов, применяемый некоторыми разработчиками, основан на так называемом методе частотомера, когда входной сигнал (синусоида) преобразуется в меандр, затем с помощью образцовой частоты, которая в несколько раз выше принимаемых, подсчитывается количество периодов образцовой частоты, помещающихся в период принимаемой частоты, и в зависимости от этого количества определяется при-

Технические характеристики модема «Конус»

1. Скорость приема-передачи телемеханических данных	50...300 бод
2. Точность установки несущей в диапазоне от 2400 до 3400 Гц в приемном и передающем трактах	≤1,5 Гц
3. Диапазон регулировки уровня выходного сигнала модема	-8...-28 дБ
4. Чувствительность на входе приемника модема	не хуже -36 дБ
5. Разделение тонального и надтонального каналов	не хуже -60 дБ
6. Сопротивление нагрузки входов/выходов модема и фильтра ДК-2,4	600 Ом
7. Размеры внешнего модема	275 x 140 x 40 мм
Размеры внутреннего модема	170 x 110 мм
8. Вес внешнего модема	1750 г
9. Напряжение питания	200 - 250 В (50 Гц)

нимаемая частота. Этот метод хорош тогда, когда в линии передач практически отсутствуют помехи. В условиях помех невозможно получить меандр, соответствующий входной синусоиде и, следовательно, возникает ошибка при подсчете частоты.

Методы, которые существенно лучше описанных, основываются на цифровой обработке сигналов. Это либо методы, использующие цифровые фильтры, либо математические алгоритмы частотной демодуляции. Модемы, в которых применена цифровая обработка сигналов, обладают повышенной помехоустойчивостью, а их характеристики практически не зависят от температуры окружающей среды.

АО «КОНУС» разработало и выпускает телемеханический модем «КОНУС», который использует цифровую обработку сигналов, имеет повышенную помехозащищенность. Модем использует для приема и передачи телемеханических данных двухтональную частотную манипуляцию в верхней полосе частот телефонного канала на скоростях от 50 до 300 бод. В модеме реализована цифровая обработка сигналов с использованием сигнального процессора фирмы Texas Instruments.

Конфигурирование (настройка) приемника и передатчика на конкретные рабочие частоты и уровни сигналов производится с помощью персонального компьютера, подключаемого к модему через последовательный порт. Модем может быть настроен на любой стандартный канал или, по желанию заказчика, на канал с нестандартными частотами. После настройки все параметры сохраняются в энергонезависимой памяти.

Модем может быть укомплектован встроенным фильтром ДК-2,4, который построен на основе эллиптических фильтров высокого порядка. Фильтр обеспечивает разделение полосы частот на голосовую и модемную части.

Модем выпускается в двухканальном варианте и может подключаться к двухпроводным или к четырехпроводным линиям.

Модем «КОНУС» поставляется в автономном исполнении (внешний) или в виде плат (встроенный), вставляемых в слоты ПК типа IBM PC/AT.

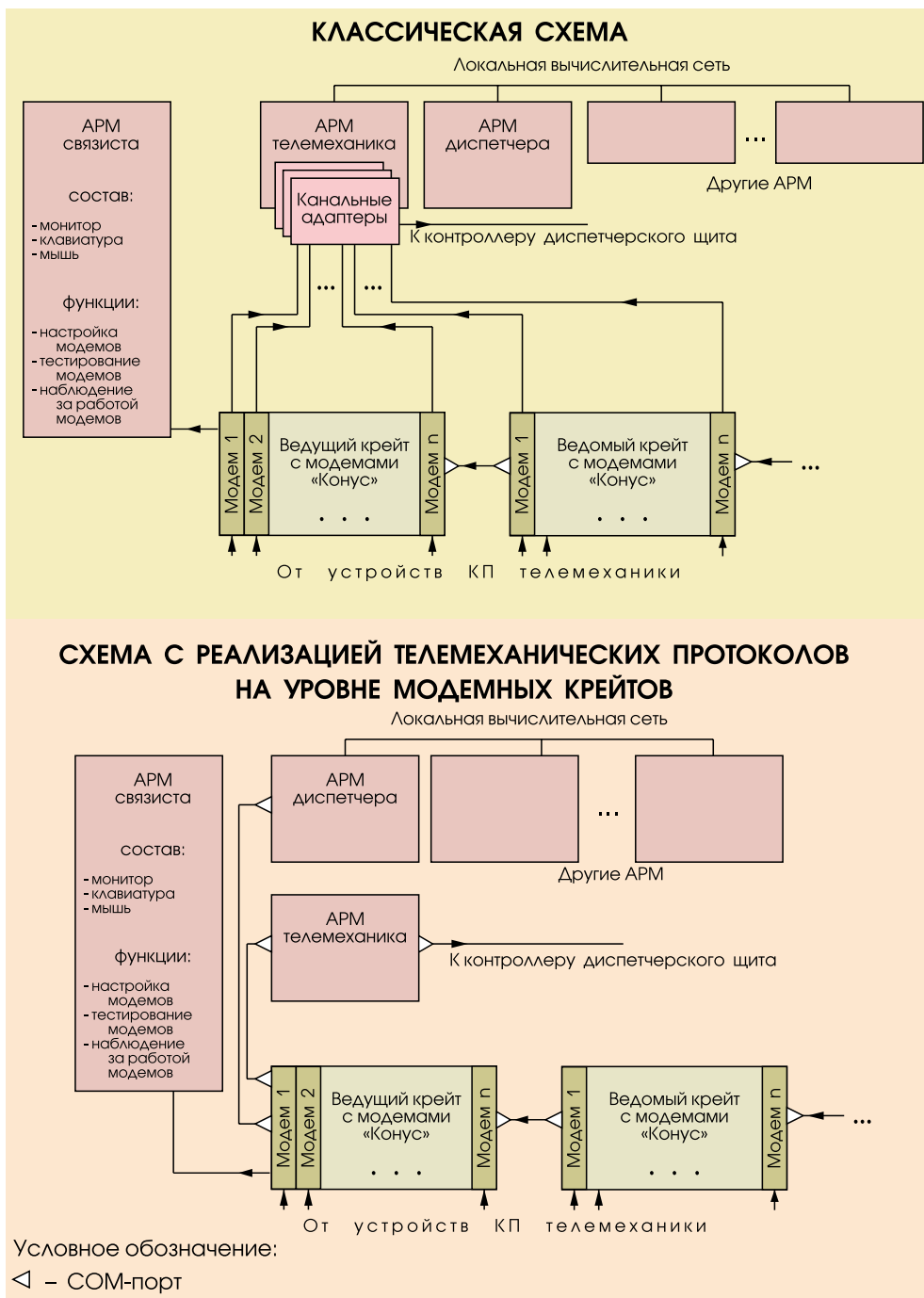


Рис. 1. Структурные схемы организации диспетчерских комплексов

В стандартном ПК можно разместить до 5 модемов. Однако лучшим выбором являются промышленные компьютеры фирмы Advantech на базе шасси IPC-610 (14 слотов) или IPC-620 (20 слотов).

Важной особенностью этих шасси является пылезащищенность и виброустойчивость. Один из слотов шасси занят процессорной платой, которая при условии комплектования системы монитором, клавиатурой и мышью может обеспечить настройку и тестирование модемов, а также наблюдение (мониторинг) за их работой.

Несколько шасси с модемами могут объединяться в комплексы путем их соединения через последовательные порты.

Модемы «КОНУС» совместимы с телемеханическими модемами ТТФМ и АПСТ.

Структурные схемы организации диспетчерских комплексов с использованием модемов «КОНУС» приведены на рис. 1. ●