

К. т. н. С. П. НОВОСЯДЛЫЙ

Украина, г. Ивано-Франковск

Дата поступления в редакцию
21.04 1997 г.
Оппонент В. И. БОНДАРЕНКО

ЦИФРОВОЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ НА ОСНОВЕ ДЕЛЬТА-МОДУЛЯЦИИ

Разработан телефонный аппарат для цифровой коммутационной системы С-32, предназначенной для построения экономичных интегрированных систем связи Украины.

The station set for digital commutation system С-32 is developed, that is destined to construction of Ukraine the economical integrated communication systems.

В сегодняшних условиях для систем связи в Украине используют телефонные аппараты (ТА) с электронными номеронабирателями и различными способами передачи набора номера: импульсным, частотным и цифровым.

Интенсивные работы ведутся в области совершенствования цифровых телефонных аппаратов (ЦТА), которые имеют в себе аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь (кодек). Такие аппараты обеспечивают передачу информации в цифровой форме с высокой помехозащищенностью при передаче сигнала.

В ОАО «Днепропетровский машиностроительный завод» разработана и передана в серийное производство цифровая телефонная станция ЭАТС — ЦА системы С-32, которая обеспечивает использование ЦТА на основе дельта-модуляции. Абонентская сеть состоит из удаленных абонентских мультиплексов (УАМ), цифровых ТА, цифровых абонентских линий (ЦАЛ), которые соединяют УАМ со станцией.

Основным абонентским устройством является ЦТА, который состоит из номеронабирателя, блока управления, кодера и вызывного устройства. К ЦТА подсоединена цифровая абонентская линия со скоростью передачи информации цифрового потока 32 Кбит/с, по которой передаются сигналы положения трубки, набора номера, вызывные, речевые, тональные сигналы вызова. Доведение цифрового потока информации до каждого абонента и применение внутриканальной абонентской сигнализации позволило резко уменьшить объем станционного оборудования за счет полной ликвидации абонентских комплексов и применения групповой обработки информации.

Применение мультиплексирования групп абонентов (до 63) на цифровой абонентской станции позволяет сократить расход медного кабеля в абонентской сети в 6–10 раз. Система С-32, благодаря уплотнению передачи и коммутации каналов цифровым методом, может стать базой для построения интегральных систем связи.

Нами разработан и готов к серийному выпуску цифровой телефонный аппарат «Станислав-ЦТА». Высокая скорость передачи сигнала (32 Кбит/с) обеспечивается использованием адаптивной дельта-модуляции (АДМ) для аналого-цифрового преобразования сигнала (рис. 1), которое осуществляется путем дискретизации по времени, квантования и кодирования разницы $\alpha(t)$ между отсчетами входного $x(t)$ и аппроксимируемого $\hat{x}(t)$ сигналов в так называемый δ -код [1–3]. В качестве аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей выступают δ -кодер и декодер (кодек).

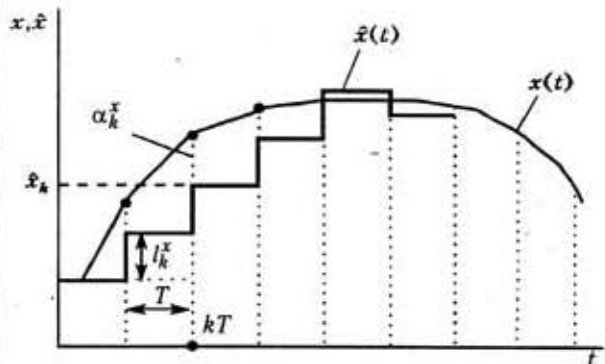


Рис. 1. Аппроксимация-преобразование аналогового сигнала $x(t)$ в линейный дельта-модулированный сигнал $\hat{x}(t)$ кодера

Электроснабжение ЦТА осуществляется дистанционно от УАМ, напряжение которого составляет 13–17 В, ток — до 15 мА. В ЦТА используется адаптивный дельта-кодек (АДК), в котором реализован модифицированный алгоритм дельта-модуляции. Основные ее особенности — широкий динамический диапазон, в котором обеспечивается линейность преобразования сигнала, и оптимальные динамические параметры адаптации. АДК может работать как с динамическим, так и с электрестным элек-

троакустическим преобразователями. Структурная схема ЦТА показана на рис. 2.

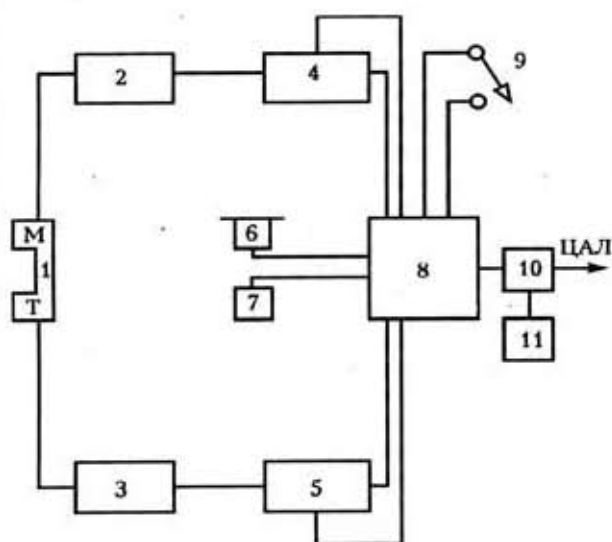


Рис. 2. Структурная схема цифрового телефонного аппарата:

1 – микрофонная трубка; 2 – фильтр низкочастотной передачи; 3 – фильтр низкочастотного приема; 4 – кодер; 5 – декодер; 6 – вызывное устройство; 7 – кнопочный номеронабиратель; 8 – управляющий процессор; 9 – рычажный переключатель; 10 – приемо-передатчик; 11 – блок питания

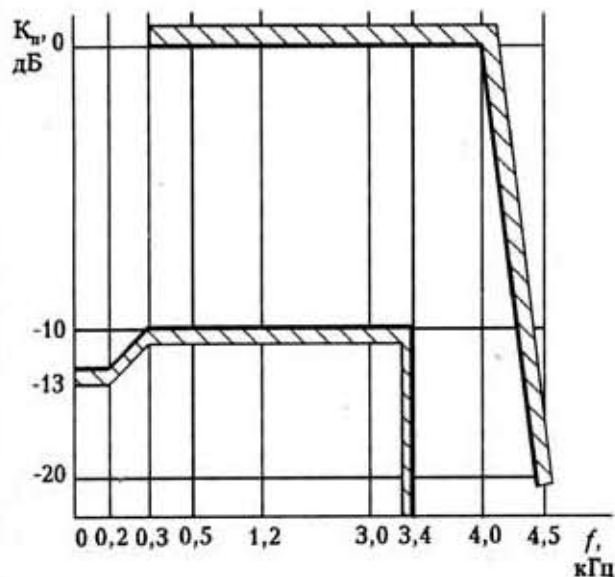


Рис. 3. Амплитудно-частотная характеристика передачи цифрового телефонного аппарата

На передаче приемо-передатчик из двойного информационного сигнала с выхода кодера формирует линейный сигнал, а на приеме выполняет обратную функцию. Схема такого приемо-передатчика состоит из аналоговой и цифровой частей, функции последней выполняет управляющий процессор, изготовленный на основе базовых матричных кристаллов (БМК) в КМОП-структурах с поликремни-

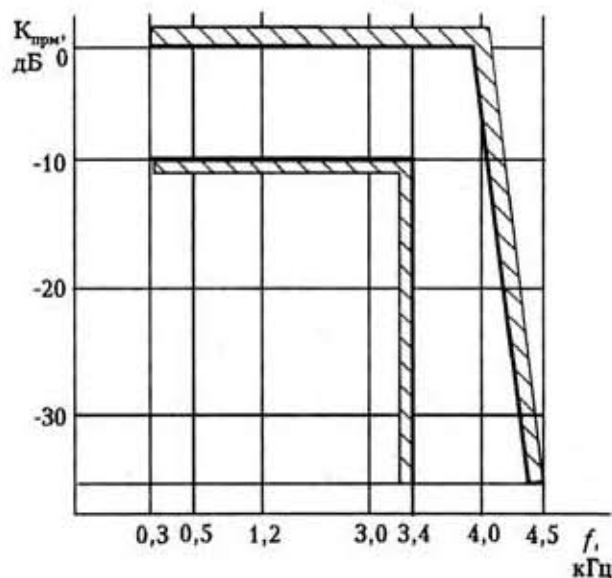


Рис. 4. Амплитудно-частотная характеристика приема цифрового телефонного аппарата

евым затвором и малым энергопотреблением. Фильтры низкой частоты, кодер и декодер являются узлами АЦП. Кодер и декодер также выполнены на основе БМК в КМОП-структурах с поликремниевыми затворами на основе технологии БИС высокого уровня с юстировкой пороговых напряжений [4].

Основные электрические параметры телефонного аппарата «Станислав-ЦТА»:

- напряжение питания 13–17 В;
- ток потребления в активном режиме менее 8 мА;
- ток потребления в дежурном режиме менее 2,5 мА;
- показатель громкости передачи 2 ± 2 дБ;
- показатель громкости приема 8 ± 2 дБ;
- уровень акустического вызывного сигнала более 70 дБ;
- слоговая разборчивость более 80%.

Амплитудно-частотные характеристики передачи и приема показаны на рис. 3, 4 (положение допускной области по оси ординат показано произвольно). При входном или выходном вызове для абонента ЦТА ничем не отличается от аналогового ТА и обеспечивает такие же сервисные функции.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Погребной В. А. Дельта-модуляция в цифровой обработке сигналов. – М.: Радио и связь, 1990.
2. Ситяковский И. В. Цифровые системы передачи абонентских линий. – М.: Радио и связь, 1987.
3. Гольденберг Л. М. Цифровая обработка сигналов. – М.: Радио и связь, 1990.
4. Новосядлый С. П., Когут И. Т. Высокоэффективная технология создания самосовмещенной изоляции для скоростных КМОП ИС с помощью поликремния // 4-я науч.-техн. конф. «Опыт разработки и применения приборно-технологических САПР микроэлектроники»: Тез. докл. – Львов, 1997.