# Обзор современных устройств скремлирования

В речевых системах связи известно два основных метода сокрытия сигналов, различающихся по способу передачи по каналам связи: аналоговое скремблирование и дискретизация сообщений с последующим шифрованием. Под скремблированием понимается изменение характеристик речевого сигнала, таким образом, что полученный модулированный сигнал, обладая свойствами неразборчивости и неузнаваемости, занимает ту же полосу частот, что и исходный сигнал.

При скремблировании возможно преобразование речевого сигнала по трём параметрам: амплитуде, частоте и времени. Однако в системах подвижной радиосвязи практическое применение нашли в основном частотные и временные преобразования сигнала, а также их комбинации. Возможные помехи в радиоканале существенно затрудняют точное восстановление амплитуды речевого сигнала, в связи с чем амплитудные преобразования при скремблировании практически не применяются.

Основные методы преобразования речевого сигнала:

* Частотные преобразования
  + Частотная инверсия сигнала (преобразование спектра сигнала с помощью гетеродина и фильтра)
  + Разбиение полосы частот речевого сигнала на несколько поддиапазонов и частотная инверсия спектра в каждом относительно средней частоты поддиапазоне
  + Разбиение полосы частоты речевого сигнала на несколько поддиапазонов и их частотные перестановки
* Временные преобразования
  + Инверсия по времени сегментов речи
  + Временные перестановки сегментов речевого сигнала
* Комбинированные методы

**Пример:**

**Комплекс технических средств “Грот” для защиты абонентских телефонных линий**

В состав комплекса входят:

* скремблеры “Грот”, устанавливаются у абонентов;
* станционные скремблеры “Грот-С”;
* станционный модуль МАК-16 для размещения 16 скремблеров “Грот-С” с источниками питания.

Комплекс предназначен для обеспечения криптографической защиты наиболее уязвимого фрагмента сетей связи общего пользования - абонентской линии. Совместная работа скремблеров “Грот” и “Грот-С” обеспечивает криптографическую защиту абонентской линии от абонента до АТС.

Переход в закрытый режим работы осуществляется абонентом путем нажатия соответствующей кнопки на абонентском скремблере, станционный аппарат входит в режим закрытой связи автоматически. На каждый сеанс связи вырабатывается по случайному закону сеансовый ключ, кроме того, в каждую пару скремблеров зашиваются 7-значные мастер-ключи. В случае наличия на противоположном конце тракта связи любого скремблера серии SCR-M1.2 предусмотрена возможность выведения станционного скремблера в режим “обход”; при этом закрывается весь тракт от абонента до абонента.

**Стационарный скремблер “ГРОТ-С”**

Скремблер “Грот-С” устанавливается в помещении АТС, дистанционно управляется от скремблера “Грот”, работает только в паре с абонентским скремблером “Грот” в необслуживаемом режиме и имеет идентичный с абонентским скремблером мастер-ключ. Технические характеристики скремблера “Грот-С” аналогичны параметрам скремблера “Грот”.

Скремблер “Грот-С” производится в двух модификациях: бескорпусной и корпусной. Бескорпусной вариант предназначен для работы в составе модуля МАК-16 и устанавливается на городских АТС. Корпусной вариант скремблера “Грот-С” устанавливается на местной учрежденческой АТС и обеспечивает защиту одной абонентской линии.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРРАКТЕРИСТИКИ**

* назначение: защита телефонного тракта;
* метод шифрования: мозаичный;
* количество комбинаций ключей: 2х1018;
* режим работы: дуплексный;
* время установки связи: 30 с;
* потребляемая мощность: не более 2,5 Вт;
* питание: 9 В от входящего в комплект поставки источника постоянного напряжения;
* габариты корпусного варианта “Грот-С”: 115х200х30 мм;
* вес: не более 0,8 кг.

**Скремблер-насадка на телефонную трубку "ACS-2"**

Принцип работы заключается в установке идентичного кода на устройстве ACS - 2 двумя абонентами на противоположных концах линии связи. Посредством этого кода и будет производиться установка закрытого режима с удалённым абонентом.

Компактное, полностью автономное кодирующее устройство, позволяющее вести конфиденциальные переговоры с любого телефонного аппарата, в том числе с платных таксофонов, радиотелефонов и телефонов сотовой связи.

Скремблер ACS-2 защищает как от прямого подслушивания, так и от прослушивания с использованием закладных устройств, подсоединенных к телефонному каналу. Снабжается специальным ремнем, позволяющим крепить его к телефонной трубке.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРРАКТЕРИСТИКИ**

* назначение: защита телефонного тракта;
* метод шифрования: частотная инверсия;
* количество комбинаций ключей: 13122;
* режим работы: дуплексный;
* время установки связи: 2,5 с;
* частотный диапазон: 300 - 2750Гц;
* диапазон рабочих температур: от -30 С до +50 С;
* питание: 9 В (“Крона”);
* габариты: 196х64х53мм,
* вес: 284 г.

**Цифровой скремблер "ОРЕХ-А"**

Для защиты от преднамеренного прослушивания речевой информации, передаваемой по телефонным каналам как городской, так и междугородной телефонной сети.

Обеспечивает дуплексный режим, адаптирован к отечественным телефонным линиям. Криптографическая стойкость обеспечивается трехуровневой ключевой системой. Обмен сеансовыми ключами реализован по методу открытого распределения ключей для каждого сеанса связи.

Ключ генерируется самим аппаратом и сохраняется в нем только на время данного сеанса связи. Закрытие речевой информации достигается методами: временных перестановок, инверсии спектра сигнала, инверсии времени, преобразования временного масштаба, разрушающего непрерывность речевого сигнала.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРРАКТЕРИСТИКИ**

* назначение: защита телефонного тракта;
* метод шифрования: мозаичный IDEA;
* количество комбинаций ключей: 1036;
* режим работы: дуплексный;
* время установки связи: 1-7 с;
* словесная разборчивость: не менее 90%;
* задержка речевого сигнала в тракте: не более 0,32 с;
* питание: 220 В, 50 Гц;
* потребляемая мощность: не более 6 Вт;
* габариты: 190х300х40 мм;
* масса: менее 2 кг.