**Обзор современных устройств скремблирования**

Скремблер — это малогабаритное устройство, предназначенное для изменения речевого сообщения при передаче и его восстановления при приеме с помощью определенных алгоритмов и ключей. В результате аналоговых криптографических преобразований телефонных сообщений по кабелю или радиоканалу речь становится неузнаваемой и неразборчивой или превращается просто в низкочастотный шум (в зависимости от типа скремблера). Сложность устройства определяет уровень защищенности передаваемой информации.

Методы скремблирования можно разделить на аналоговые и цифровые, на статистические и динамические (роллинговые скремблеры), на с частотным и временным преобразованием, на полосные и инверсные методы, так же есть комбинированные методы.

Скремблеры для радио и телефонии производятся многими фирмами, среди них –Transcrypt International, Communico, MX СОМ, MIDIAN, Selectone, а также фирмы, производящие радиотерминалы.

Рассмотрим подробнее некоторые из них.

**ST-022**

Аналоговый частотный инверсионный скремблер.

*Характеристики:*

Фирма производитель: Selectone

Режим работы: симплекс

Диапазон частот: 300-3000 Гц

Количество частот инверсии: 8

Диапазон напряжения питания: 5,5 -24В

Ток потребления: 4,5 мА

Диапазон рабочих температур: -30... +60 С

Габаритные размеры: 20х25х4 мм

Ориентировочная стоимость: 60 USD

Модели скремблеров фирмы Selectone, такие как SТ-20 и более поздняя модель ST-022 одними из первых на появились российском рынке. ST-20 работает в диапазоне частот 300-2400 Гц и обеспечивает инверсию сигнала относительно 8 возможных номиналов частот в диапазоне от 2,6 до 3,7 КГц (частота инверсии устанавливается программно). Диапазон напряжения питания - от 5,2 до 18В, ток потребления - менее 4 мА. Диапазон рабочих температур - от минус 30 до +60 С.

От прошлой модели ST-20 модель отличается расширенным диапазоном частот (было 2400 Гц) и напряжения питания (было до 18 В), а также несколько уменьшенными размерами (было 21х38х4 мм). Стоимость скремблеров фирмы Selectone - в пределах $40-60.

Так же Selectone выпускает модели с временным преобразованием - ST-50, ST-51, ST-52.

**VPU-2**

Аналоговый частотный инверсионный скремблер.

*Характеристики:*

Фирма производитель: Midian

Режим работы: симплекс

Диапазон частот: 300-2600 Гц

Количество частот инверсии: 15

Диапазон напряжения питания: 5,5-24 В

Ток потребления: 3 мА

Диапазон рабочих температур: 30...+60 С

Габаритные размеры: 27х13х4 мм

Ориентировочная стоимость: 60 USD

Так же семейство частотных инверторов фирмы Midian предоставляет пользователю выбор конкретной модели для использования в составе своих радиосредств. VPU-1 и VPU-8 - отличающиеся друг от друга габаритами скремблеры для использования в дуплексных радиостанциях (в зависимости от модификации имеют различные частоты инверсии); VPU-2 (15 программируемых частот инверсии) и VPU-7 (одна фиксированная частота инверсии) - миниатюрные скремблеры, обеспечивающие только симплексный режим работы, в то время как VPU-1 и VPU-8 имеют дуплексный режим. Стоимость скремблеров - от $ 35 до 70.

**SC20-400, SC20-401**

Аналоговые частотные инверсионные скремблеры.

*Характеристики:*

Фирма производитель: Transcrypt International

Режим работы:

Диапазон частот: 300-2400 Гц

Количество частот инверсии: 4

Диапазон напряжения питания: 5 -12 В

Ток потребления: 3 мА

Диапазон рабочих температур: С

Габаритные размеры: 39х21х4 мм

Ориентировочная стоимость: 50 USD

Простейшие модели скремблеров фирмы Transcrypt SC20-400 и SC20-401 обладают характеристиками, аналогичными ST-20 и ST-022; речевой диапазон частот, 4 варианта частоты инверсии, напряжение питания - от 5 до 12В, ток потребления - 3 мА, диапазон рабочих температур - от минус 20 до +60 С, габаритные размеры - 39х21х4 мм Стоимость скремблеров - около $50.

Так же есть и другие.

Фирма Kenwood выпускает скремблер **KVS-1** для использования совместно со своими радиостанциями. Он так же работает на речевом диапазоне частот, имеет 8 вариантов частот инверсии, напряжение питания - от 5 до 12В, ток потребления - 4 мА, диапазон рабочих температур - от минус 30 до +60 С, габаритные размеры - 35х20х5 мм Стоимость скремблера - $ 80. Аналогичный скремблер марки **РСК-32** выпускается российским НТЦ "ИНТЕР-ВОК".

Наиболее известным в России представителем класса полосовых скремблеров является скремблер типа **CVS-240** марки Standard (концерн Marantz), который устанавливается в радиосредства, выпускаемые данным производителем. Принцип его работы состоит в разделении полосы речевого сигнала на 4 поддиапазона и перестановке этих поддиапазонов. Код перестановки устанавливается с помощью перемычек. По субъективным оценкам данный скремблер обеспечивает степень закрытия информации, сравнимую с полосно-сдвиговыми инверторами. Вместе с тем, при установке скремблера в радиостанции типа НХ240 марки Standard было получено резкое снижение разборчивости и узнаваемости речи.