

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Рассматриваются методы входящие в основу разработки низкочастотного анализатора спектра для измерений результатов акустоэлектрических преобразований.

ВВЕДЕНИЕ

В наше время существуют множество способов несанкционированного получения информации. Один из них - это утечка по акустоэлектрическим каналам. Для определения подверженности линии акустоэлектрическим преобразованиям используется анализатор спектра.

I. АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ

Некоторые элементы вспомогательных технических средств и систем (ВТСС), в том числе трансформаторы, катушки индуктивности, электрореле и т.п., обладают свойством изменять свои параметры (емкость, индуктивность, сопротивление) под действием акустического поля, создаваемого источником акустических колебаний. Изменение параметров приводит либо к появлению на данных элементах электродвижущей силы (ЭДС), изменяющейся по закону возмущающего информационного акустического поля, либо к модуляции токов, протекающих по этим элементам, информационным сигналом.

ВТСС могут содержать непосредственно электроакустические преобразователи. К таким ВТСС относятся некоторые датчики пожарной сигнализации, громкоговорители ретрансляционной сети и т.д. Эффект электроакустического преобразования акустических колебаний в электрические часто называют «микрофонным эффектом».

II. АРХИТЕКТУРА АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА

Анализатор спектра предназначен для измерения относительного распределения энергии электрических колебаний в полосе частот. На основании полученных данных можно заглушить шумы и помехи, вернуть сигнал в закрепленную за ним частоту.

Основой любого анализатора спектра является аналого-цифровой преобразователь. Важнейшей характеристикой любого АЦП является разрядность. Она характеризует количество дискретных значений, которые преобразователь может выдать на выходе.

Кенть Дмитрий Андреевич, студент кафедры теоретических основ электроники БГУИР, dima.kent.09@mail.ru.

Научный руководитель: Батюков Сергей Валентинович, магистр технических наук, ученый секретарь кафедры ТОЭ, batiukov@bsuir.by

Сигнал, прошедший через среду исследуемого объекта усиливается аппаратными средствами и преобразуется в цифровой с помощью АЦП. Для обработки полученного сигнала используется преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье (1) является линейным преобразованием, которое переводит вектор временных отсчетов в вектор спектральных отсчетов той же длины.

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\left(\frac{2\pi i}{N}\right)kn} \quad (1)$$

Преобразование раскладывает сигнал на синусоидальные составляющие, с частотами от колебаний за период до одного колебания за период. Поскольку частота дискретизации сама по себе равна N отсчетов за период, то высокочастотные составляющие не могут быть корректно отображены — возникает муаровый эффект. Это приводит к тому, что вторая половина из N комплексных амплитуд, фактически, является зеркальным отображением первой и не несёт дополнительной информации. Решением этой проблемы является использование так называемых «окон», выборка, позволяющих уменьшить погрешность измерения не содержащих бесконечного набора измерений.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Акустоэлектрические каналы утечки информации возникают в следствие преобразования информативного сигнала из акустического в электрический за счет «микрофонного» эффекта. Для определения подверженности линии электроакустическим преобразованиям используется анализатор спектра. Метод, который положен в основу разработки, заключается в использовании малошумящей аппаратуры, защиты от внешних помех и преобразование Фурье.

1. Железняк В. К. Защита информации от утечки по техническим каналам : учеб. пособие / В. К. Железняк // СПб.: ГУАП, 2006. – С. 188.