

**Спектральный и статистический анализ сигналов,
измеренных аналогово-цифровым преобразователем**

Макаров Данил Андреевич

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 22301, 3 семестр, 2023 год.

Научный руководитель:

Ермолаев Юрий Геннадьевич

Аннотация

Данная работа посвящена изучению методов спектрального и статистического анализа и применению их к сигналам, измеренным с помощью АЦП. Были измерены и проанализированы периодические и случайные сигналы. Показано влияние длины реализации при построении спектра дискретного сигнала с помощью быстрого преобразования Фурье. При полной выборке частота периодического сигнала может не попасть ни на одну из гармоник на спектре $n\Delta f = \frac{n}{N\Delta t}$, $n \in Z$, N - длина реализации. Однако, при уменьшении выборки величина Δf изменяется. Если в длину реализации укладывается целое число периодов сигнала, основная гармоника по своим частоте и амплитуде наиболее близка к частоте и амплитуде исходного периодического сигнала. При приближении выборки к целому числу периодов сигнала амплитуда основной гармоники растет, минимальна она, если частота сигнала оказывается равноудалена от двух гармоник в спектре.

Спектральный анализ синусоидального и прямоугольного сигналов генератора ГЗ-112/1 позволил выделить их на фоне шума АЦП, а спектры самих сигналов оказались близки к классическим. Было показано, что шум усилителя У2-8 имеет нормальное распределение.

Ключевые слова: аналогово-цифровой преобразователь, ряд Фурье, преобразование Фурье, спектр сигнала, гистограмма.