

УДК 621.317

Н.С. Наумчук (5 курс, каф. РФ); В.В. Бочков к.ф.м.н., доц.

РАЗРАБОТКА МАКЕТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» ПО КУРСУ «МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

ABSTRACT: This article is devoted to the design of the laboratory "Digital Methods of Electrical Processes Estimation" from "Metrology and Radiomeasurements" course. There is description of the Laboratory set which is to be included in the educational program. Atmel AT89C52 8-bit microcontroller and Max186 analog to digital converter were used in the control system.

Широкое внедрение цифровых технологий в средства измерений является одной из основных тенденций в развитии измерительных приборов пятого поколения. Изучение алгоритмов цифровой обработки сигналов, ознакомление с принципиальными схемами цифровых измерительных систем и оценка погрешностей результатов измерений составляют цели лабораторной работы «Цифровые методы оценки характеристик электрических процессов». Задача разработки макета построенного на новой технической базе возникла в связи с моральным и физическим старением существующего лабораторного макета построенного на микро-ЭВМ ДЗ-28. В задачу также входило не только модернизация принципиальной схемы макета, но и расширение лабораторного задания, например, включение оценки характеристик случайных процессов.

В основу макета была положена заводская плата, структурная схема которой показана на рис.1. Главными составляющими схемы являются 12-разрядный АЦП Max186 фирмы «MAXIM» и 8-разрядный микроконтроллер AT89C52 фирмы «ATMEL». Таким образом, основная задача заключалась в разработке программы для данного микроконтроллера.



Рис.1. Структурная схема лабораторного макета

В результате была разработана программа для микроконтроллера AT89C52, которая позволяет лабораторной установке выполнять следующие функции:

1. Измерение постоянного напряжения
2. Оцифровка синусоидального напряжения с заданной частотой дискретизации (обеспечивается снятие и хранение 100 отсчетов)
3. Оцифровка шума и оценка характеристик случайного процесса
4. Вывод измеренных значений на индикаторы

Оценка характеристик сигналов производилась по следующим формулам:

Оценка среднего значения –

$$m_N^{ou} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N y_k .$$

Оценка дисперсии дискретного процесса –

$$D_N^{ou} = \frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^N (y_k - m_N^{ou})^2 .$$

Оценка функции плотности вероятности случайного процесса –

$$P_i^{ou} = \frac{n_i}{N}, \quad p^{ou}(y_i) = \frac{P_i^{ou}}{W} .$$

P_i^{ou} - вероятность попадания в i - интервал, N - полное число

элементов в выборке, n_i - число элементов выборки, попавших в i - интервал, $p^{ou}(y_i)$ - плотность вероятности, W - ширина интервала.

Заключение.

Таким образом, нам удалось разработать программу для микроконтроллера AT89C51, который является основой макета лабораторной установки. В дальнейшем планируется организовать связь между микроконтроллером лабораторной установки и ЭВМ с целью упрощения обработки экспериментальных результатов и повышения наглядности лабораторной работы. Также в лабораторную работу будут добавлены пункты по изучению работы цифрового осциллографа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.С. Карасев, А.С. Черепанов, В.В. Бочков – Методические указания к лабораторной работе «Цифровые методы оценки характеристик электрических процессов», 1986
2. <http://Atmel.com>
3. <http://www.gaw.ru/html.cgi/doc/Maxim/index.htm>
4. Современные микроконтроллеры: архитектура, средства проектирования, примеры применения ресурсы сети, Интернет. Под ред. Коршуна И.В. М.: издательства «Аким», 1998.