

УДК 621.317

Д.С.Бычков (5 курс, каф. РФ), А.С.Черепанов, д.ф.-м.н., проф.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ИФАР НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

ABSTRACT: The main idea of this work is to control antenna array by means of microcontroller to decrease temperature influence on antenna parameters.

Использование интегральной фазированной антенной решётки для формирования луча электромагнитных волн сопряжено с сильной зависимостью параметров антенны от температуры.

Целью работы было создать устройство, которое позволяло бы управлять лучом диаграммы направленности антенны (линейное от времени сканирование в одной плоскости туда и обратно) так, чтобы при изменении температуры характер перемещения луча оставался бы прежним. Задача устройства – управлять током в ИФАР (от величины тока зависит угол диаграммы направленности) посредством выходного напряжения устройства, которое в последующих каскадах преобразуется в ток.

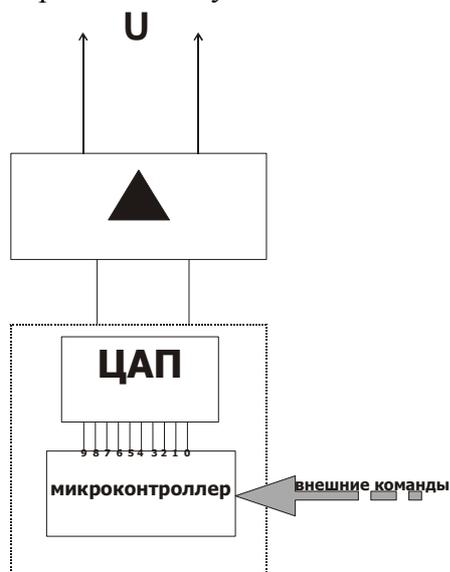


Рис. 1

Была предложена схема на основе микроконтроллера и ЦАП (рис. 1). Весь возможный разброс температур был разбит на 12 поддиапазонов, внутри которых физические параметры антенны принимаются постоянными. Микроконтроллер (AT89C52) содержит в памяти в сжатом виде 12 таблиц значений. Каждая таблица предназначена для своего поддиапазона температур. Через равные промежутки времени микроконтроллер формирует на 10 своих выходах (напрямую соединённых с ЦАП) двоичные числа. В результате равномерного тактирования ЦАП (от микроконтроллера) на выход устройства, через усилитель, подаётся последовательность напряжений.

Сканирование включало в себя 91 точку (напряжение на выходе) для каждого из 12 диапазонов, т.е. 91 десятибитных числа, которые можно было хранить только в памяти процессора микроконтроллера.

Память процессора 8-битная, а значит, понадобился алгоритм упаковки и распаковки 10-битных значений в 8-битной памяти.

Для обеспечения исследований требуется помимо микроконтроллера, также и программирующее устройство, специально предназначенное для занесения кодов программы на контроллер, плюс программное обеспечение. Это программное обеспечение (Systronix Rad51) из последовательности мнемочкодов (программа на языке Ассемблер) составляет .hex файл. Программатор работает уже напрямую с этим файлом и по специальному протоколу заносит код программы в память программатора.

Для обеспечения удобства дальнейшей исследовательской работы, были созданы скрипты в вычислительной среде MATLAB, которые позволяют получить из матрицы 91x12 со значениями от 0 до 1 мнемочкод. Такой мнемочкод, будучи добавлен (скопирован из MATLAB в Rad51) к основной части программы (в среде Rad51) обеспечивает именно тот набор таблиц в конце цикла программирования, который был занесён в среде MATLAB в

названную матрицу. Это позволяет формировать таблицы со значениями, которые были рассчитаны в этой мощной среде, а также позволяет избежать некоторого неудобства прямого занесения данных в мнемокод.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зайцев Э.Ф., Черепанов А.С., Гуськов А.Б. Элементарная теория интегральных фазированных антенных решеток //СПбГТУ. – СПб., 1999 — Деп. в ВИНТИ, №3849–В99.
2. <http://www.atmel.com>. Документы PDF:
 - a) Atmel Flash Microcontroller Architectural Overview.
 - b) Atmel Instruction Set.
 - c) Atmel Flash Microcontroller Memory Organization.
 - d) Atmel AT89 Series Hardware Description.
 - e) Atmel 8-bit Microcontroller With 8K Bytes Flash AT89C52.