

Государственный комитет по научно-техническому прогрессу
Институт кибернетики имени В. М. Глушкова АН Украины
Научный совет АН Украины по проблеме «Кибернетика»
МНПП «Инженерная лаборатория электронных технологий»
Киевский дом экономических и научно-технических
знаний общества «Знание» Украины
Киевское городское правление НТО приборостроительной промышленности
имени С. И. Вавилова

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ФОРМЫ ИНФОРМАЦИИ

Тезисы докладов 7-го симпозиума

(Киев, 27—29 октября 1992 г.)

Киев 1992

УДК 691.325.3+691.325

Проблемы создания преобразователей формы информации

Тез. докл. 7-го симп. (Киев, 27-29 окт. 1992 г.). - Киев: Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1992 г. - с. 132.

Рассмотрены преобразователи формы информации в системах автоматизации, контроля и управления, сигнальные процессоры и вычислительные преобразователи. Раскрыты проблемы анализа и синтеза ПКИ на структурном, функциональном и схемотехническом уровнях. Изложены методы повышения надежности и помехоустойчивости ПКИ. Рассмотрены системы автоматизации проектирования, метрологической аттестации и сертификации ПКИ.

Редакционная коллегия

академик В. С. Михалевич /ответственный редактор/,
чл. - кор. АН Украины А. В. Палагин,
д-р техн. наук А. И. Кондалев,
канд. техн. наук П. С. Ключань,
канд. техн. наук В. А. Романов,
Н. Г. Колесник /ответственный секретарь/

ISBN 5-7702-0412-5

© Институт кибернетики имени В. М. Глушкова
АН Украины, 1992

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЧАСОВОГО САМОКОРРЕКТИРУЮЩЕГОСЯ КОМПЕНСАТОРНОГО АЦП

В настоящее время в Украине, а также и за рубежом ведутся интенсивные работы в области создания аналого-цифровых преобразователей (АЦП) с улучшенными характеристиками. Требования, предъявляемые к современным АЦП, противоречивы. Они должны быть надежными, быстродействующими, обеспечивать заданную точность, достаточно дешевыми и иметь малую потребляемую мощность. Основные принципы построения конденсаторных АЦП (КАЦП) были разработаны в 70-е годы. Основным достоинством данного типа преобразователей является их достаточно простая структура. Кроме того, использование КАЦП исключает необходимость применения устройства выборки-хранения (УВХ) для запоминания входного напряжения. Функцию УВХ в данном устройстве выполняет входной конденсатор, на котором непосредственно и происходит процесс уравнивания входной величины. К преимуществам КАЦП можно также отнести малую потребляемую мощность по сравнению с АЦП поразрядного кодирования, так как нет необходимости применять поразрядный цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), и более высокое быстродействие, чем у интегрирующего АЦП, так как они используют алгоритмы последовательного приближения. Основным недостатком существующих КАЦП, который препятствует их широкому применению - это низкая точность преобразования.

Разработано несколько типов структур КАЦП. Наиболее характерными являются структуры, использующие вспомогательные конденсаторы для получения текущих значений опорных напряжений. Емкости этих конденсаторов должны быть одинаковы или строго соответствовать требуемым значениям. Основным источником нелинейностей данного типа устройства является изменение характеристик вспомогательных конденсаторов во времени и температуре. Другой тип КАЦП предусматривает использование опорных источников экспоненциального тока, которые и являются основной причиной нелинейности. Еще одна проблема, возникающая при создании высокочастотных КАЦП, - это реализация высоколинейного усилителя постоянного тока (УПТ). Линейность УПТ непосредственно влияет на точность преобразования.

На сегодняшний день некоторые американские и японские фирмы раз-

работали КАЦП, имеющие высокие эксплуатационные характеристики, однако высокая точность достигается аппаратными методами, а также благодаря высокому уровню технологии производства. В связи с этим разработанные КАЦП достаточно дорогостоящие.

Использование методов самокоррекции и современных схемотехнических разработок позволяет реализовать высокоточный КАЦП со встроенной самокоррекцией на основе элементов, выполненных по грубой технологии. Кроме того, в указанные особенности самокорректирующихся КАЦП позволяют реализовать его на базовом метричном кристалле. В лаборатории обработки и преобразования информации Винницкого политехнического института разработаны аналоговые узлы для высокоточного КАЦП, в частности высокочастотный быстродействующий УПП. Предложенный УПП характеризуется погрешностью линейности порядка 0.003-0.005% и обеспечивает скорость нарастания выходного сигнала на уровне 200 В/мкс.

Аналоговые узлы КАЦП целесообразно реализовывать на базовом метричном кристалле (БМК) «Фархад-2». На сегодняшний день разработаны достаточно совершенные модели активных элементов, содержащихся в БМК «Фархад-2», что позволяет с высокой степенью достоверности промоделировать работу как отдельных узлов преобразователя, так и всей аналоговой части в целом. В качестве инструмента для анализа и моделирования схем применялись программные пакеты SPICE и PCAD. Ведутся исследования в области совершенствования структур и алгоритмов работы КАЦП. С целью повышения точности устройств предложены алгоритмы самокоррекции, основанные на использовании избыточных позиционных систем счисления. Имеющиеся структуры и алгоритмы работы КАЦП позволяют оценить некоторые параметры устройства. Так разрешающая способность преобразователя достигает уровня 12 двоичных разрядов, а время преобразования - десятков микросекунд.