



УДК 004.056, 004.75

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ КОММУТИРУЕМЫМИ ЦЕПЯМИ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

DEVELOPMENT OF A CONTROL SYSTEM FOR COMPLEX COMMUTATED CIRCUITS BASED ON PROGRAMMABLE CONTROLLERS

Алиева Латифа Абдулмабудовна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры инженерии систем управления,
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности
letife_elxan@mail.ru

Маилов Рауф Ариф оглы

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры инженерии систем управления,
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности
mayilov.rauf@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены методы разработки системы управления сложными коммутируемыми цепями на основе применения программируемых контроллеров.

Ключевые слова: системы управления, быстродействующих микропроцессорных, контроллер, кабель, коммутация цепи.

Aliyeva Latifa Abdulmabudovna

Ph. D., Associate Professor of
engineering control systems,
Azerbaijan State University of
Oil and Industry
letife_elxan@mail.ru

Mayilov Rauf Arif

Ph. D., Associate Professor of
engineering control systems,
Azerbaijan State University of
Oil and Industry
mayilov.rauf@mail.ru

Annotation. The article considers methods for developing a control system for complex commutated circuits based on the use of programmable controllers.

Keywords: control system, high-speed microprocessor, controller, cable, commutation circuit.

Основной проблемой при управлении сложными коммутируемыми цепями (СКЦ) является проектирование системы управления, которая в последнее годы, как правило, реализуется на базе быстродействующих микропроцессорных комплектов или программируемых контроллеров (ПК).

Изменение архитектуры микропроцессорного устройства за счет переноса адресаций периферийных устройств в поле микропрограммной памяти и упрощение процедуры системного обмена может дать значительный выигрыш в быстродействии.

При организации последовательности алгоритмов выполнения различных функций, некоторые из них, например, функции защиты, сигнализации индикации, не требуют непрерывного контроля со стороны центрального процессора и могут быть обеспечены путем организации запросов на прерывание и таким образом снизить число программ, находящихся непрерывно в обращении, что также значительно повышает быстродействие, но при этом некоторые функции (компарирования и выработки сигналов запросов на прерывание) передаются периферийным устройствам, выполняющим функции адаптеров.

Быстродействие также можно увеличить путем снижения частоты обращения к программной памяти за счет повышения уровня языка программирования, т.е. использования макрокоманд, что можно легко выполнить на микропроцессорах с микропрограммным управлением.

Таким образом, путями повышения быстродействия, обеспечивающего возможность построения полупрограммируемых устройств СУ СКЦ являются:

1. Использование микропроцессорных устройств с микропрограммным управлением и усовершенствованной структурой.
2. Организации специальной системы последовательности выполнения различных функций управления (системы обслуживания).
3. Передача некоторой части функций периферийным устройствам.
4. Совершенствование алгоритма управления СКЦ.
5. Упрощение процедуры системного обмена между периферийными устройствами и центральным процессором УУ.
6. Реализация языка программирования сверхвысокого уровня (с помощью макрокоманд).

Структурная схема предложенной системы управления (СУ), которая включает следующие блоки: арифметический расширитель, таймер, распределитель, аналого-цифровой преобразователь, устройство ввода-вывода информации, датчики контролируемых параметров.

Наличие аппаратных средств в указанной структуре позволяет избегать функциональных преобразований, требующих излишних затрат. Для управления СКЦ применение программируемых контроллеров



даёт возможность организовать основные функции системы управления (СУ) программными методами, а также снизить материальные затраты и уменьшить габаритные показатели системы управления.

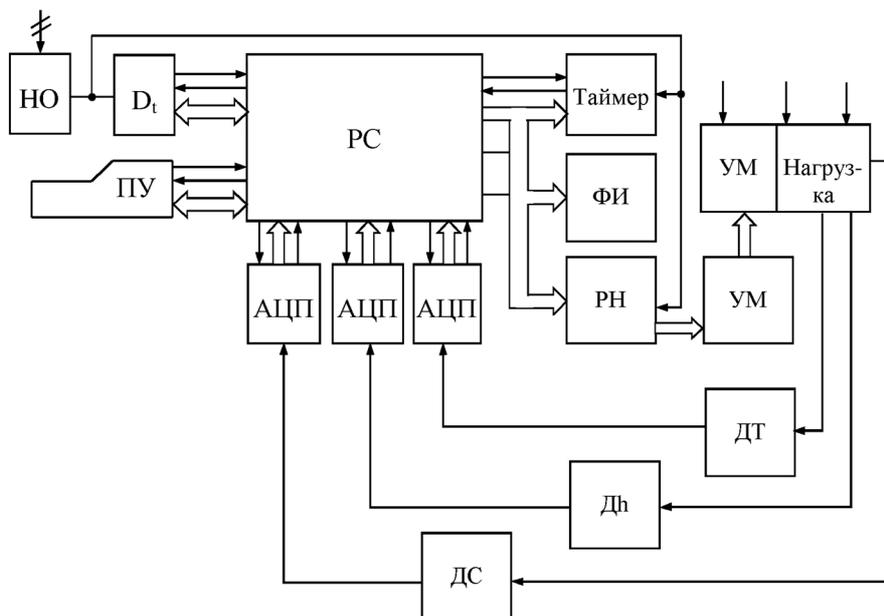


Рисунок 1 – Структура микропроцессорной системы управления

Для выполнения различных функций системы управления независимо от состава схемы и структурной схемы сложной коммутируемой цепи, отличительной особенностью процесса проектирования СУ СКЦ является то, что задание на проектирование последнего даётся обычно не в виде технических требований к УУ, а в виде технического описания СКЦ и выполняемой ею функции. Фактически технические требования в части определения функции, выполняемой СУ, формулируется в виде требования обеспечить выполнение целевой функции СКЦ путём управления коммутирующими элементами последней.

При такой постановке задачи, несмотря на то, что обеспечивается возможность широкого подхода к способам реализации функции управления, с другой стороны затрудняется выбор оптимального решения и разработки СУ СКЦ. Последнее усугубляется при решении поставленной задачи обеспечения полфункциональности СУ СКЦ. Рекомендуемой методикой и практикой разработки радиоэлектронной аппаратуры является путь параллельного проектирования и сравнения между собой различных вариантов реализации. Эта методика, связанная с большим объёмом работы и при разработке таких сложных устройств, как полфункциональные СУ, неприменима из-за большого числа вариантов возможного решения каждой из функций выполняемой УУ и значительного объёма работы по каждому варианту [1, 2].

Учитывая вышеуказанное, предлагается поэтапный метод последовательного решения задачи разработки СУ СКЦ, включающего в себя следующие этапы:

I этап – проводится анализ структуры заданной СКЦ и на основе целевой функции определяются требования к разрабатываемому СУ, выявляются основные и дополнительные требования к функциям, реализуемым СУ и составляется их математическое описание.

II этап – составляется структурная схема СУ в соответствии с описанием основной (или основных) функций, после чего в разработанную схему вводятся узлы, обеспечивающие выполнение дополнительных функций.

Для выбранной структурной схемы производится предварительный выбор основной элементной базы для построения СУ. Здесь учитываются также специфические условия работы СУ, если они связаны с ограничением выбора, например, если система устанавливается на борту летательных или других движущихся объектов, то возможны ограничения состава допустимых к применению элементов – требования минимального электропотребления в системах с импульсной нагрузкой, требование устойчивости к помехам, в системах с высокой скоростью обработки воздействия, требование по быстродействию и т. д.

Учет этих требований значительно снижает число вариантов и упрощает выбор (иногда единственно возможного) варианта.

III этап – составляется алгоритм выполнения СУ основной и второстепенной функций и оценивается соответствие параметров последней основным требованиям. В случае расхождения между



параметрами УУ и требованиями производится доработка структуры, путём её совершенствования с целью обеспечения соответствия основным требованиям или же путём ввода в неё дополнительных узлов и распределения части выполняемых функций на эти узлы.

IV этап – производится схематическая проработка проектируемой системы. Проводится уточнение алгоритма работы и оценка параметров системы.

Литература:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – М. : Высшая школа, 1991. – 622 с.
2. Ногин В.Н. Аналоговые электронные устройства. – М. : Радио и связь, 1992. – 300 с.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и дополн. – М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. – 430 с.
4. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. 2-е издание. – М. : Издательский дом «Додэка–XXI», 2005. – 528 с.

References:

1. Gusev V.G., Gusev Yu.M. Electronics. – M. : Higher School, 1991. – 622 p.
2. Nogin V.N. Analog electronic devices. – M. : Radio and Communication, 1992. – 300 p.
3. Norenkov I.P. Bases of the automated design: studies for higher education institutions. – 4 prod. – M. : MSTU publishing house of Bauman, 2009. – 430 p.
4. Volovich G.I. Circuitry of analog and analog-digital electronic devices. 2nd edition. – M. : Dodeka–XXI publishing house, 2005. – 528 p.