

П.К. ЛАНГЕ

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

**Методические указания к курсовому проектированию для магистрантов
по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение"**

Самара
Самарский государственный технический университет
2016

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 621.382.8.037.33.004.14
Л.22

Ланге П.К.

Л 22 **Новейшие технологии в приборостроении**: методические указания по курсовому проектированию / *П.К. Ланге*. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 23 с.: ил.

Описаны основные рекомендации по курсовому проектированию по дисциплине "Новейшие технологии в приборостроении". Определена структура пояснительной записки курсового проекта, состав его графической части. Рекомендации предназначены для магистрантов очной и заочной форм обучения по направлению 12.04.01 "Приборостроение", и могут быть использованы при курсовом проектировании по дисциплине "Новейшие технологии в приборостроении", а также других курсов, связанных с приборостроением.

УДК 621.382.8.037.33.004.14
Л.22

© П.К. Ланге, 2016
© Самарский государственный
технический университет, 2016

Предисловие

В настоящее время новейшие технологии внедряются во все новые области приборостроения. Они применяются в измерительной технике, средствах преобразования сигналов в технологических системах. Одним из основных разделов приборостроения является проектирование измерительных устройств на базе современных микросхем, выполняющих достаточно сложные операции: аналого-цифровые и цифро – аналоговые преобразования аналоговых сигналов, линейные усиления.

Новейшая технология приборостроения базируется на применении высокопроизводительного, автоматизированного оборудования с числовым программным управлением, включая автоматизированные и роботизированные поточные системы, гибкие производственные системы с единой автоматизированной системой управления, как оборудованием, так и складскими и другими системами. При решении задач проектирования измерительных приборов необходимо определять их характеристики: погрешности, диапазоны преобразования, частотные диапазоны и т.д. Необходимо также проектировать внешние схемы цифровых приборов (согласующие звенья, элементы аналогового и цифрового интерфейсов). Результаты проектирования должны быть должным образом оформлены с учетом соответствующих стандартов.

Введение

Системы автоматизированного проектирования технологической подготовки производства (АСТПП) необходимы для осуществления деятельности любого производства. Системы АСТПП охватывают задачи по автоматизации труда инженеров, технологов по проектированию современных технологических процессов, разработки конструкций приспособлений и оснастки, управлению всем циклом технической подготовки производства и технической политики в целом.

Такие системы строятся на базе микросхемотехники: аналого – цифровых (АЦП) и цифро – аналоговых преобразователей (ЦАП), особенностей их архитектуры, принципов работы, методов проектирования на их основе измерительных устройств, а также расчета их основных параметров.

Несмотря на использование современных цифровых контроллеров аналоговых конвертеров и компьютерных средств, для решения различных задач обработки измерительных сигналов необходимо разрабатывать специализированные контроллеры на базе современных АЦП и ЦАП, выполненных в виде микросхем. При этом приходится решать задачи, связанные с определением основных характеристик средств микросхемотехники, а также с разработкой микросхем согласования входов и выходов цифровых измерительных приборов с общими входами и выходами измерительной системы. Такого рода задачи необходимо решать при курсовом проектировании по дисциплине "Новейшие технологии в приборостроении" по направлению 12.04.01 "Приборостроение".

1. Общие сведения

Курсовая работа в рамках образовательной программы (далее ОП) является неотъемлемой частью образовательного процесса. Выполнение курсовой работы представляет собой решение магистрантом под руководством преподавателя конкретной управленческой задачи или проведение исследования. Цель курсовой работы - углубить знания и умения магистрантов, полученные в процессе теоретических и практических занятий, улучшить навыки самостоятельного поиска и изучения материала по теме курсовой работы, а также развить компетенции аналитической, исследовательской и проектной деятельности, работы с информацией и большими объемами данных. Требования к структуре и содержанию курсовых работ определяются в методических рекомендациях по выполнению курсовых работ.

1.1. Общие требования к курсовой работе

Курсовая работа должна быть написана на основе тщательно проработанной научной и учебной литературы, собранного и обработанного эмпирического материала по изучаемой проблеме. Курсовая работа должна отличаться критическим подходом к изучению литературных источников и должна демонстрировать умение использования магистрантом методов исследования в менеджменте, изученных в дисциплинах учебного плана соответствующего курса обучения. Материал, привлекаемый из литературных источников, должен быть переработан, органически увязан с выбранной магистрантом темой. Изложение темы должно быть конкретным, насыщенным фактическими данными, анализом, расчетами, графиками и таблицами. Работа завершается конкретными выводами и рекомендациями.

1.2. Выбор темы

Темы курсовых работ для магистрантов предлагаются в инициативном порядке кафедрой ИИТ факультета автоматизируемых и информационных технологий. Возможно предложение тем курсовых работ со стороны научных подразделений, а также со стороны ключевых работодателей. Предложенные темы обсуждаются и отбираются на кафедре ИИТ и утверждаются заведующим кафедрой. Тематика курсо-

вых работ представляется с указанием кафедры по каждой теме. Магистрантам предоставляется право выбора предложенной кафедрой темы или инициативной темы. Кафедра доводит темы курсовых работ до сведения магистрантов через размещение тем на сайте ОП. В заявлении магистранта указывается название предполагаемой темы курсовой работы. Заведующий кафедрой назначает научного руководителя курсовой работы магистранта, после чего магистрант может встретиться с научным руководителем для уточнения темы. Кафедра фиксирует выбранные (уточненные) магистрантами темы и передает утвержденный список магистрантов, выбранных ими тем и научных руководителей в деканат ФАИТ. В течение недели после опубликования примерного перечня тем курсовых работ магистрант имеет право предложить инициативную тему курсовой работы, которая рассматривается академическим руководителем ОП на основании личного заявления магистранта с обоснованием темы. Изменение утвержденной приказом темы курсовой работы возможно на основании личного заявления магистранта. Магистранты, не выбравшие тему курсовой работы в установленный срок, имеют академическую задолженность.

1.3. Основные этапы подготовки курсовой работы

Магистрант обязан представить окончательный вариант курсовой работы руководителю в установленный в графике выполнения курсовой работы срок, не позднее окончания учебного семестра, в котором, в соответствии с учебным планом на текущий учебный год, запланировано выполнение курсовой работы. График выполнения курсовой работы согласовывается с научным руководителем и предусматривает как минимум следующие этапы:

а) предъявление проекта курсовой работы (который описывает актуальность, структуру работы, замысел, список основных литературных источников для выполнения данной работы, ожидаемый результат),

- б) представление итогового варианта курсовой работы научному руководителю,
- в) загрузка работы в систему «Антиплагиат»,
- г) получение оценки и отзыва научного руководителя.

Проверка курсовой работы завершается оценкой руководителя. Оценка курсовой работы доводится до сведения обучающегося и вносится в его зачетную книжку. Возможность апелляции по курсовой работе производится в порядке, предусмотренном Положением об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости магистрантов СамГТУ для апелляции по экзамену. В случае выявления факта плагиата курсовая работа должна быть модифицирована. Магистрант, получивший неудовлетворительную оценку за курсовую работу, считается имеющим академическую задолженность. Он обязан ликвидировать данную академическую задолженность в течение следующего года обучения, устраняя замечания и дорабатывая текст курсовой работы; при этом может быть изменена тема курсовой работы. Для магистрантов, имеющих академическую задолженность по курсовой работе, организуется только одна пересдача, которая принимается комиссией.

1.4. Подготовка курсовой работы

Подготовка курсовой работы начинается после утверждения на кафедре темы курсовой работы с подбора научной литературы. На предварительную проработку литературы должно отводиться 2-3 недели. Следующим этапом работы является разработка на основе ознакомления с основной литературой рабочего плана курсовой работы, который обязательно должен быть согласован с руководителем. План курсовой работы должен отражать основную логику работы, раскрывать ее содержание. Курсовая работа должна состоять из введения, двух-четырех глав, разделенных на параграфы, заключения и списка используемой при написании работы литературы. Поиск дополнительной литературы, фактического материала осуществляется магистрантом самостоятельно, успех этого этапа зависит от инициа-

тивности магистранта, его умения пользоваться электронными библиотечными каталогами, Интернетом, и т.п. В процессе подбора литературы магистранту полезно создавать собственную библиографию, в которой по каждому использованному источнику последовательно указываются: автор(ы), название книги (статьи), название издательства (для статей название периодического издания или сборника статей), год издания (для журнальных статей также указывается номер журнала). Работа по подбору литературы предполагает необходимые консультации с научным руководителем, обязательное согласование с ним всего списка подобранной литературы, а также обсуждение проработанного материала. После того, как тщательно изучена собранная по теме литература, возможны, с обязательным согласованием с руководителем, некоторые изменения первоначального варианта плана курсовой работы. В процессе работы для магистрантов при необходимости проводятся групповые или индивидуальные консультации.

1.5. Требования к содержанию курсовой работы

Во введении на 2-3 страницах обосновывается выбор темы, показывается ее актуальность, определяется объект исследования, формируются цели, определяются задачи и план работы. Кратко следует раскрыть содержание отдельных глав и параграфов работы, отметить особенности применяемой в ней методики, охарактеризовать основные информационные источники. Содержательная часть курсовой работы, как правило, содержит теоретический и аналитико-прикладной материал. Теоретическая часть является результатом работы магистранта над литературными источниками, отражающими отечественный и зарубежный опыт, отвечающий целям и задачам курсовой работы. Основные теоретические положения и выводы желательно иллюстрировать цифровыми данными из справочников, монографий, журнальных статей и других источников. В данной части работы магистрант должен показать умение критически подходить к рассмотрению проблемы, вытекающей из целей и задач курсовой ра-

боты, обобщать, анализировать и систематизировать собранный материал, раскрывать проблемы рассматриваемого вопроса. В следующих главах и параграфах рассматриваются дальнейшие вопросы курсовой работы. Предлагаются возможные решения проблемных ситуаций, рассматриваемых в курсовой работе. Важен критический разбор излагаемых вопросов и аргументация предлагаемых решений. Изложение должно быть последовательным и логичным. Следует обратить внимание на стилистику, язык работы, ее оформление. Графическая часть содержит структурную и принципиальную схемы, рекомендуется строить графики и диаграммы сигналов. Все таблицы, схемы и графики следует нумеровать. Разделы работы должны быть взаимосвязаны. Поэтому особое внимание нужно обращать на логические переходы от одной главы к другой. Каждая глава заканчивается выводами, позволяющими перейти к изложению следующего материала. В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить предложения. После заключения приводится список использованной литературы (с соблюдением всех библиографических правил) и приложения. Приложения могут включать в себя исходные данные, графический материал, справочные материалы и т.п.

1.6. Оформление курсовой работы

Курсовая работа включает следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание работы;
- Текстовое изложение курсовой работы (по главам и параграфам);
- Заключение;
- Список литературы;
- Приложения (включает практический материал, использованный в работе, если он не помещен по ходу изложения)

Приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Заголовок каждого приложения должен иметь следующий вид: слово "ПРИЛОЖЕНИЕ", его порядковый номер и тематический

заголовок, отражающий содержание данного приложения. Работа выполняется на одной стороне листа формата А4, по обеим сторонам листа остаются поля размером 2 см слева и 2 см справа. Работа должна быть написана 14 кеглем, используемый шрифт - Times New Roman, междустрочный интервал 1,2. Все листы курсовой работы должны быть пронумерованы. Каждый раздел в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с названиями в разделе.

Содержание работы. Новый раздел можно начинать на той же странице, на которой кончился предыдущий, если на этой странице кроме заголовка поместится несколько строк текста. Таблицы, рисунки (графический и другой иллюстративный материал) обычно помещаются по ходу изложения, после ссылки на них. Они должны иметь название и соответствующий порядковый номер. Не рекомендуется переносить таблицы и рисунки с одной страницы на другую, тем более недопустимо разрывать заголовок с таблицей и рисунком, помещая их на разных страницах. Номер формулы проставляется в круглых скобках справа от нее. В работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения. Цитаты, цифровые и графические материалы, взятые из соответствующих источников, должны сопровождаться ссылками на них. Эти ссылки могут быть сделаны в виде сносок в нижней части страницы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы, где находится данное высказывание, или с указанием в скобках сразу же после высказывания номера источника в списке литературы, если речь идет о содержании всего источника, например, [1]. Если же дается цитата, то приводится в скобках как номер источника, так и номер страницы или страниц, например, [1, с.2]. Цитаты должны быть тщательно выверены и заключены в кавычки. Магистрант несет ответственность за точность данных, а также за объективность изложения мыслей других авторов. Общий объем работы – до 20 страниц машинописного текста. Количество страниц Приложения в общий объем работы не включается. Список использованной литературы и других источников составляется в следующей последовательности:

1. Нормативные акты, инструктивные материалы, официальные источники

2. Специальная экономическая литература в алфавитном порядке по фамилиям авторов или названиям, если на титульном листе книги автора нет (монографии, статьи).

4. Периодические издания с указанием года и месяца журналов и газет (если статьи из них не приведены в предыдущем разделе списка литературы)

Последним этапом выполнения курсовой работы является ее внешнее оформление. Курсовая работа должна быть подписана магистрантом.

1.7. Руководство курсовой работой

Руководитель обязан осуществлять руководство курсовой работой, в том числе: а) оказывать консультационную помощь магистранту в определении окончательной темы курсовой работы, в подготовке плана курсовой работы, в подборе литературы и фактического материала; б) содействовать в выборе методики исследования, методики реализации проекта; в) осуществлять контроль за ходом выполнения курсовой работы в соответствии с планом ее выполнения; г) производить оценку качества выполнения курсовой работы в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями..

1.8. Оценка курсовой работы

Работа может возвращаться на доработку 1 раз для устранения замечаний, высказанных научным руководителем. Проверка доработанной курсовой работы завершается оценкой, которая доводится до сведения магистранта. Если магистрант не высказал несогласия с оценкой, эта оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку. Возможна также организация защит курсовых работ перед комиссией из числа преподавателей кафедры, о чем магистранты заранее предупреждаются. Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «ОТЛИЧНО» (5 баллов) складывается из следующих составляющих:

2 балла: содержание теоретической части. Критерии оценки теоре-

тической части: соответствие выбранной теме, полнота изложения материала в соответствии с заявленной темой, логика и аргументированность изложения материала, достижение поставленных во введении целей, наличие четкой структуры изложения, наличие логических переходов между параграфами, соблюдение правила изложения "от общего к частному";

наглядность материала: использование статистических материалов, схем, таблиц, графиков аналитико-исследовательский характер работы

1 балл: содержание практической части. Критерии оценки практической части: соответствие выбранной теме, полнота изложения материала в соответствии с заявленной темой, логика и аргументированность изложения материала, правильность использования теоретических положений, моделей и инструментов, достижение поставленных во введении целей, наличие четкой структуры изложения, наличие логических переходов между параграфами, аналитико-исследовательский характер работы, наглядность материала: использование статистических материалов, схем, таблиц, графиков;

наличие четкого описания вклада автора в работу (рекомендации, исследование, анализ) соблюдение соотношения 40:60 = теория: практика, соответствие практической части и теоретической части друг другу

1 балл: содержание введения и заключения. Критерии оценки: актуальность, цели и задачи исследования (во введении), выводы и рекомендации (в заключении), достижение поставленных во введении целей (в заключении).

0.5 баллов: оформление работы. Критерии оценки: соответствие требованиям шрифтов и интервалов, соответствие требованиям оглавления и заголовков, наличие сносок (10-15 шт) и их оформление, оформление списка литературы (соответствие ГОСТам), нумерация страниц, качественное исполнение рисунков и таблиц и их нумерация, соответствие требованиям приложений, требования к объему (количество страниц), качественное описание авторов в тексте при

цитировании, количество использованной литературы и качество источников, наличие статей, отчетов, аналитических обзоров в списке литературы;

0,5 баллов: орфография. Критерии оценки: отсутствие орфографических и стилистических ошибок, отсутствие опечаток,

Работа, которую преподаватель признал неудовлетворительной, возвращается для переработки с учетом высказанных замечаний. Несвоевременное предоставление курсовой работы на кафедру приравнивается к неявке на экзамен, поэтому магистрант, не сдавший без уважительных причин в срок курсовую работу, получает неудовлетворительную оценку и считается имеющим академическую задолженность

1.9. Цель и задачи курсового проектирования

Целью курсового проектирования по дисциплине "Новейшие технологии в приборостроении" (НТП) является разработка на базе современных микросхем средств аналого – цифрового и цифро – аналогового преобразования в различных измерительных системах.

Курсовая работа (КР) - это самостоятельная работа магистранта, направленная на создание технического обеспечения разрабатываемой системы.

Выполнение курсовой работы по НТП ставит своей целью подготовить магистрантов к выполнению более сложной инженерной задачи – к подготовки магистерской выпускной квалификационной работы.

Задачами курсовой работы как этапа подготовки к выпускной работы являются:

- освоение, углубление и обобщение знаний, полученных магистрантами в процессе обучения;

- приобретение практических навыков расчета конкретной инженерной или инженерно- экономической задачи и развитие творческих подходов;

- формирование умений использовать справочную литературу, нормативную, техническую документацию, осуществлять патентный поиск;

- привитие навыков по оформлению текстовой и графической документации согласно требованиям государственных стандартов и стандарта предприятия.

2. Тематика курсового проектирования

2.1. Тематика курсовой работы разрабатывается преподавателем кафедры, ведущими данный предмет. Предмету НТП соответствует тематика, связанная с проектированием аналоговых и цифровых интерфейсов аналого – цифровых и цифро – аналоговых преобразователей, а также средств для измерений и преобразования различных параметров на базе таких преобразователей.

Выбор темы КР производится магистрантами самостоятельно, а номер варианта указывается преподавателем. Тема курсовой работы может быть предложена и магистрантами.

Согласование темы и варианта заканчивается заполнением магистрантом задания на курсовое проектирование и подписанием его преподавателем.

Задание по курсовой работе выдается магистрантам в сроки, установленные Календарным планом мероприятий по организации и проведению курсового проектирования в СамГТУ.

Варианты тем курсовых работ по дисциплине НТП приведены в табл.

Табл. Варианты тем курсовой работы по дисциплине НТП

№	Тема проекта
1	Разработка блока преобразования сигнала детектора – катарометра газового хроматографа на базе микросхемы К1108ПП1
2	Разработка блока преобразования сигнала пламенно – ионизационного детектора газового хроматографа на базе микросхемы К1108ПП1 ($f_{\text{ВЫХ}}=500\text{кГц}$, $U_{\text{ВХ}}=1\text{В}$, частота преобразования 100Гц).
3	Разработка системы преобразования сигнала детектора ядерного магнитного резонанса на базе микросхемы AD9772 с частотой преобразования 60МГц с использованием внутреннего источника опорного напряжения $U_{\text{ВЫХ}}=1\text{В}$.
4	Разработка системы преобразования сигнала спектрометрического детектора ИК диапазона газового хроматографа на базе микросхемы AD7713 с частотой преобразования 10 Гц.
5	Разработка системы преобразования сигнала спектрометрического детектора видимого диапазона для жидкостного хроматографа на базе

	микросхемы AD7741 (ПНЧ) с параметрами $f_{\text{ВЫХ}}= 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}}= 2,5\text{В}$, частота преобразования 2Гц.
6	Разработка системы преобразования сигнала спектрометрического детектора ультрафиолетового диапазона для жидкостного хроматографа на базе микросхемы AD7741(ПНЧ) с параметрами $f_{\text{ВЫХ}}= 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}}= 2,0\text{В}$, частота преобразования 5Гц.
7	Разработка системы преобразования сигнала детектора плотномера газового хроматографа на базе микросхемы AD7713 с частотой преобразования 20 Гц.
8	Разработка системы преобразования сигнала детектора влажности воздуха на базе микросхемы AD7741 (ПНЧ) с параметрами $f_{\text{ВЫХ}}= 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}}= 1,5\text{В}$, частота преобразования 10Гц.
9	Разработка системы преобразования сигнала селективного детектора CO в воздухе на базе микросхемы AD9772 с использованием внешнего заземленного источника опорного напряжения.
10	Разработка системы преобразования сигнала датчика нитратов в воде на базе микросхемы K1108ПП1 (ПНЧ) с параметрами $U_{\text{ВХ}}= 1\text{В}$, $f_{\text{ВЫХ}}= 100\text{кГц}$.
11	Разработка системы преобразования сигнала ионселективного датчика фосфатов в воде на базе микросхемы AD7741 (ПНЧ) с параметрами $f_{\text{ВЫХ}}= 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}}= 2\text{В}$, частота преобразования 5 Гц

3. Примеры оформления разделов пояснительной записки

Титульный лист является первым листом пояснительной записки.

Пример выполнения формы приведен на рисунке 3.1.

Пример технического задания на проектирование приведен на рис. 3.2.

<p style="text-align: center;">Министерство образования и науки Российской Федерации</p> <p style="text-align: center;">Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p> <p style="text-align: center;">"Самарский государственный технический университет"</p> <p style="text-align: center;">Факультет "Автоматика и информационные технологии"</p> <p style="text-align: center;">Кафедра "Информационно – измерительная техника"</p> <p style="text-align: right;">УТВЕРЖДАЮ</p> <p style="text-align: center;">Заведующий кафедрой ИИТ _____</p> <p style="text-align: right;">_____ 20__ г.</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ на курсовое проектирование по курсу НТП</p> <p>Магистранту _____</p> <p>1. Тема проекта: Разработка системы преобразования сигнала ионселективного датчика фосфатов в воде на базе микросхемы AD7741 (ПНЧ) с параметрами $f_{\text{ВЫХ}}= 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}}= 2\text{В}$, частота преобразования 5 Гц.</p> <p>2. Срок сдачи магистрантом законченного проекта " __ " _____ 20__ г.</p> <p>Руководитель проекта _____</p>
--

Рис. 3.1. Пример оформления листа титульного листа пояснительной записки.

Пример календарного графика выполнения работы приведен на рис. 3.2. Пример технического задания на проектирование приведен на рис. 3.3.

Календарный график работы над работой на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов):		
Раздел 1	_____	15% (две недели)
Раздел 2	_____	50% (три недели)
Раздел 3	_____	10% (одна неделя)
Оформление пояснительной записки и графического материала 25% (одна неделя)		
Защита курсовой работы _____ .		
Руководитель работы _____		

Рис. 3.2. Пример календарного графика выполнения работы

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1. Исходные данные к проекту:

Используемый преобразователь "напряжение – частота" (ПНЧ) - микросхема AD7741 (фирма ANALOG DEVICES).

Источник сигнала – спектрометрический детектор видимого диапазона жидкостного хроматографа.

Входной сигнал – напряжение 0...2,5В.

Максимальная частота на выходе ПНЧ 1 МГц.

Частота преобразования АЦП 2 Гц.

2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке)

Введение.

2.1. Теоретическая часть.

2.2. Расчетная часть.

2.3. Заключение.

3. Перечень графического материала.

3.1. Схема структурная системы.

3.2. Схема принципиальная системы.

3.3. Диаграммы сигналов в схеме.

Руководитель работы _____

Задание принял к исполнению _____

Рис. 3.3. Пример технического задания на курсовое проектирование.
Реферат выполняют по ГОСТу.

Слово РЕФЕРАТ записывают прописными буквами полужирным шрифтом по центру, страницу не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

Содержание реферата включает пять - шесть ключевых (значимых) слов, краткое и точное изложение результатов курсового проекта, т.е. основных сведений и выводов, к которым пришел магистрант.

Объем реферата ограничен текстом, который можно разместить на одной странице пояснительной записки. Рекомендуемый объем реферата 800... 1000 печатных знаков. Пример оформления реферата приведен на рис. 3.4.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: страниц __, таблиц __, рисунков __.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ПЕРЕСЧЕТНАЯ СХЕМА, ТАЙМЕР, ВХОДНОЙ СИГНАЛ, ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ, ЦИФРОВОЙ КОД.

Курсовой проект посвящен разработке системы преобразования измерительного сигнала, формируемого спектрометрическим детектором видимого диапазона жидкостного хроматографа на базе аналого – цифрового преобразователя с частотным преобразованием сигнала. В схеме используется преобразователь "напряжение – частота (ПНЧ) AD7741 и пересчетная схема на базе цифровых счетчиков. Проект содержит разработку структурной схемы, принципиальной схемы, теоретический расчет параметров системы. Разработка схемы выполнена с учетом динамических и частотных характеристик источника входного сигнала - спектрометрического детектора видимого диапазона жидкостного хроматографа.

Пояснительная записка состоит из введения, заключения и двух разделов: теоретической части и расчетной части.

Рис. 3.4. Пример оформления РЕФЕРАТА

Техническое задание представляет собой стандартную форму, выдаваемую кафедрой и заполненную магистрантом. Допускается оформление технического задания с использованием компьютера.

Пример оформления задания приведен на рис. 3.5.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Самарский государственный технический университет"

Факультет "Автоматика и информационные технологии"

Кафедра "Информационно – измерительная техника"

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИИТ _____

_____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование
по курсу "Современные технологии в приборостроении"

Магистранту _____

1. Тема работы: Разработка системы преобразования сигнала спектрометрического детектора видимого диапазона жидкостного хроматографа на базе микросхемы AD7741 с параметрами $f_{\text{ВЫХ}} = 1\text{МГц}$, $U_{\text{ВХ}} = 0,5\text{В}$, частота преобразования 2Гц.

2. Срок сдачи магистрантом законченной работы " __ " _____ 20__ г.

Руководитель работы _____

Рис. 3.5. Пример оформления листа титульного листа пояснительной записки.

Пример календарного графика выполнения работы приведен на рис. 3.6. Пример технического задания на проектирование приведен на рис. 3.7.

Календарный график выполнения работы на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов):

Раздел 1 _____	15%	(две недели)
Раздел 2 _____	50%	(три недели)
Раздел 3 _____	10%	(одна неделя)
Оформление пояснительной записки и графического материала	25%	(одна неделя)
Защита курсовой работы _____		.
Руководитель работы _____		

Рис. 3.6. Пример календарного графика выполнения работы

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на проектирование измерительной системы
1. Исходные данные к работе: используемый преобразователь "напряжение – частота" (ПНЧ) - микросхема AD7741. Источник сигнала – спектрометрический детектор видимого диапазона жидкостного хроматографа. Входной сигнал – напряжение 0...0,5В. Максимальная частота на выходе ПНЧ 1 МГц. Частота преобразования АЦП 2 Гц.
2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке)
Введение.
2.1. Теоретическая часть.
2.2. Расчетная часть.
2.3. Заключение.
3. Перечень графического материала.
3.1. Схема структурная системы
3.2. Схема принципиальная системы
3.3. Диаграммы сигналов в схеме системы.
Руководитель работы _____
Задание принял к исполнению _____

Рис. 3.7. Пример технического задания на курсовое проектирование.

Лицевую и оборотную страницы технического задания не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

Содержание помещают сразу после задания по курсовой работе. Слово СОДЕРЖАНИЕ пишут прописными буквами полужирным шрифтом. В содержание включают перечень принятых сокращений, введение, заголовки всех частей пояснительной записки, в том числе разделов и подразделов, приложений, спецификаций.

Расположение документов в содержании должно точно отражать последовательность и соподчиненность разделов и подразделов в тексте пояснительной записки.

Перечень принятых сокращений и буквенных обозначений помещают после содержания на отдельной странице. Пример оформления перечня приведен на рис. 2.8. При этом первое сокращение указывают в тексте записки в скобках после полного названия.

Введение начинают писать на отдельной странице. Оно должно быть кратким и четким. Во введении не должно быть общих мест и отступлений, непосредственно не связанных с разрабатываемой темой.

Рекомендуется следующее содержание введения: актуальность и значение темы; цель данного курсового проектирования; краткое изложение содержания разделов пояснительной записки с обязательным указанием задач, решению которых они посвящены.

Основной текст пояснительной записки включает следующие разделы и подразделы:

- Область применения устройства и описание измерительного процесса;
- Структура устройства;
- Формат выходного кода;
- Расчет основных параметров устройства;
- Разработка принципиальной схемы устройства;
- Описание алгоритма функционирования устройства;
- Выбор элементной базы схемы устройства;

Текст заключения должен быть кратким и содержать конкретные данные.

Объем заключения должен находиться в пределах 1-2 страниц пояснительной записки.

Список использованных источников следует оформлять по ГОСТу. В пояснительной записке должны быть даны ссылки на все перечисленные источники

В приложение следует выносить информацию, имеющую справочное или второстепенное значение, но необходимую для полного освящения темы проекта для удобства работы с текстом пояснительной записки.

Перечень элементов принципиальных электрических схем оформляется на специальных листах формата А4 и помещается в пояснительной записке.

ПЕРЕЧЕНЬ принятых сокращений и буквенных обозначений АЦП аналого – цифровой преобразователь ФНЧ фильтр нижних частот ПНЧ преобразователь "напряжение – частота" СЧ счетчик импульсов ПУ предусилитель
--

Рис. 3.8. Пример оформления ПЕРЕЧНЯ

Во введении указываются актуальность темы и сведения, раскрывающие суть разрабатываемой системы.

Пример введения приведен на рис. 3.9.

Спектрометрический сигнал характеризуется малым уровнем, поэтому для достижения высоких характеристик преобразователя необходимо использовать предусилитель на базе распространенного операционного усилителя. Используемый в разрабатываемом ЦИУ преобразователь ПНЧ формирует частотный сигнал, в связи с этим для получения выходного кода необходимо использовать цифровые счетчики импульсов, а также выходные параллельные цифровые регистры. Разработанное ЦИУ обеспечивает высокую степень подавления сетевой помехи, что характерно АЦП с частотным преобразованием.

Рис. 3.9. Пример введения в пояснительной записке

Заключение

Определены задачи проектирования измерительных устройств, используемых в современном приборостроении. Существующие описания принципов работы достаточно просты, а определения их параметров позволяют успешно использовать эту информацию в инженерной практике. Подробная техническая информация может быть полезна при выполнении курсового проектирования по учебному курсу НТП. В методических указаниях содержатся сведения по структуре пояснительной записки курсовой работы, описаны основные этапы выполнения курсовой работы, приведены примеры отдельных разделов пояснительной записки. Выполнение курсового проектирования на базе приведенной в методических указаниях информации позволит углубить знания магистрантов в области современной микросхемотехники и будет способствовать закреплению практических навыков в схемотехническом проектировании информационно-измерительных систем.

Библиографический список

1. *Ратхор, Т.С.* Цифровые измерения. АЦП/ЦАП: Пер. с англ. / *Т.С. Ратхор.* – 2-е изд., доп.–М.: Техносфера, 2006. – 391 с.
2. *Волович, Г.И.* Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / *Г.И. Волович.* – 2-е изд., испр. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 528 с.
3. *Сергиенко, А.Б.* Цифровая обработка сигналов: учеб.пособие / *А.Б. Сергиенко.* – 2-е изд. – М.; СПб.; Н.Новгород: Питер, 2006. – 751 с.
4. *Кестер, У.* Аналого-цифровое преобразование / *У. Кестер.* – М.: Техносфера, 2007. – 1015 с.
5. *Кестер, У.* Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов / *У. Кестер.* – М.: Техносфера, 2010. – 328 с.
6. Цифровые измерительные устройства. Часть 1. - Аналого- цифровые преобразователи: Учеб. пособ. *В.С. Мелентьев, П.К. Ланге, К.Л. Куликовский,* - Самара: Самар, гос. техн. ун-т, 2012. -209 с.
7. Цифровые измерительные устройства. Часть 2. Аналого- цифровые преобразователи: Учеб. пособие / *В.С. Мелентьев, П.К. Ланге, К.Л. Куликовский, Е.Е. Ярославкина.* - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. - 211 с.
8. Цифровые измерительные устройства. Часть 3. Цифро- аналоговые преобразователи: Учеб. пособие / *В.С. Мелентьев, П.К. Ланге.* - Самара: Самар, гос. техн. ун-т, 2014. - 162 с.
9. Схемотехника измерительных цепей: Учеб. Пособие / *П.К. Ланге.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 90 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
1 Общие сведения	5
1.1. Общие требования к курсовой работе	5
1.2. Выбор темы	5
1.3. Основные этапы подготовки курсовой работы.....	6
1.4. Подготовка курсовой работы.....	7
1.5. Требования к содержанию курсовой работы.....	8
1.6. Оформление курсовой работы.....	9
1.7. Руководство курсовой работой.....	11
1.8. Оценка курсовой работы.....	11
1.9. Цель и задачи курсового проектирования.....	13
2 Тематика курсового проектирования.....	14
3 Примеры оформления разделов пояснительной записки.....	15
Заключение	23
Библиографический список	23

Учебное издание

ЛАНГЕ Петр Константинович

Современная микросхемотехника

В авторской редакции

Подп. в печать _____

Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная

Усл. п.л. _____. Уч.-изд. л. _____

Тираж 50 экз. Рег. №

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Корпус № 8