

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)**

Компьютерные технологии

Методические указания к выполнению контрольных работ.

Часть № 1

Направление подготовки: 140400 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль подготовки: электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная/заочная

Факультет: электроэнергетический

Кафедра: электроснабжения

ВВЕДЕНИЕ

Принимая во внимание огромное влияние современных информационных технологий на процесс образования, многие педагоги все с большей готовностью включают их в свою методическую систему. Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет педагогам качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения. Целью внедрения этих технологий в образовании являются гуманизация, индивидуализация, интенсификация процесса обучения и повышение качества обучения на всех ступенях образовательной системы.

Под информационными и коммуникационными технологиями предлагается понимать комплекс объектов, действий и правил, связанных с подготовкой, переработкой и доставкой информации при персональной, массовой и производственной коммуникации, а также все технологии и отрасли, интегрально обеспечивающие перечисленные процессы.

В последние годы термин «информационные технологии» часто выступает синонимом термина «компьютерные технологии», так как все информационные технологии в настоящее время так или иначе связаны с применением компьютера. Однако, термин «информационные технологии» намного шире и включает в себя «компьютерные технологии» в качестве составляющей. При этом информационные технологии, основанные на использовании современных компьютерных и сетевых средств, образуют термин «Современные информационные технологии».

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии»:

1.– теоретическое и практическое освоение компьютерных и информационных технологий сбора, обработки и анализа фактического материала для научных исследований и повседневной работы;

2. Знание основ построения логических схем и работы логических элементов.

3. – закрепление представлений о легитимности и корректности использования ресурсов глобальной компьютерной сети в научной и творческой деятельности.

4. Получение основных навыков о современных компьютерных технологиях, сетевых технологиях, языках веб программирования.

2ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БУЛЕВА АЛГЕБРА

Как известно, персональные компьютеры состоят из полупроводниковых интегральных микросхем различного уровня сложности, совместная работа которых обеспечивается, с одной стороны, согласованностью электрических и частотных характеристик (для работы устройств на «физическом» уровне), а с другой стороны, строгим соблюдением определенных логических правил (для выполнения устройствами задач «логического» уровня). Современные технологии изготовления цифровых микросхем базируются на двух типах логических вентилях, или переключателях (подробнее об этом будет изложено в курсах «Цифровые ЭВМ», «Компьютерная микроэлектроника», и др.), а именно, TTL (ТТЛ Transistor-Transistor Logic – транзисторно-транзисторная логика) и CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, КМОП – комплементарная логика на транзисторах с изолированным затвором) – структурах. Микросхемы TTL по быстродействию несколько выше, а CMOS имеют больший размах сигнала, малые входные токи и малое потребление питания.

На «физическом» уровне напряжение питания логических микросхем – постоянное напряжение +5 В относительно общего провода – шины GND (от «GrouND» - земля). В TTL - логике различают входы, выходы (обычные, тристабильные и с открытым коллектором) и двунаправленные выходы. Переключения и изменения состояния логических элементов зависит от уровня логических сигналов на входе, каковыми являются напряжения 0,36-0,5 В ("логический ноль") и 2,4...2,7 В ("логическая единица"). Порогом переключения состояния является уровень сигнала 1,3-1,4 В. Напряжение ниже этого порога воспринимается как низкий уровень, выше – как высокий. Состояние свободного (неподключенного) входа TTL - микросхемы рассматривается как высокоуровневое.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что «физический» уровень работы интегральных микросхем, составляющих персональный компьютер, предоставляет «логическому» уровню базис из двух состояний: «есть сигнал» - «нет сигнала». Логично принять присутствие сигнала за логическую единицу, а его отсутствие – за логический ноль. Именно этот факт и привел к широкому использованию двоичной системы счисления в вычислительной технике, в которой имеются только две цифры – $\{0, 1\}$, т.е. основание $p(2) = 2$. Иногда эти двоичные числа называют битами (от англ. binary digit). По умолчанию считается, что «0» - «выключено» (LOW signal), а «1» - «включено» (HIGH signal).

Одними из самых первых персональных компьютеров таких фирм, как Apple II, Commodore 64, TRS-80, Motorola и IBM использовали 8 - битные микропроцессоры, которые могли обрабатывать по восемь битов

информации за один такт. Для обработки более 8 битов они выполняли дополнительные операции.

Битом называют отдельную цифру в двоичной системе исчисления, тетрадой – группу из 4 бит. Группа из 8 битов, называемая байт, вошла в «плоть и кровь» логической архитектуры процессоров всех последующих поколений микропроцессоров (в том числе 16, 32 и 64 разрядных). Байт может представлять диапазон десятичных значений от 010 (00000002) до 25510 (11111112). Де факто байт стали представлять основной единицей обработки количества информации.

В состав любого микропроцессора входит аккумулятор, разрядность которого обычно совпадает с разрядностью микропроцессора (процессора). Вначале аккумуляторы были 8-ми разрядными, в них один байт составлял одно слово (длина слова в этом случае – 8 бит). Вообще, слово – одна группа обрабатываемых бит, единое выражение или одна команда микропроцессора (процессора). Восьмиразрядный процессор переносит и помещает все данные группами из 8 бит, которые передаются восьмью проводниками, составляющими шину данных, 16-ти разрядный – группами по 16 бит (у него длина слова 2 байта), и т.д.

Логические элементы выполняют логическую функцию (операцию) с входными сигналами (операндами, данными).

Система простых логических функций, на основе которой можно получить любую логическую функцию, называется функционально полной.

Функционально полными являются следующие пять систем:

1. $Y=X$ - отрицание (НЕ)

$Y=X1 \wedge X2$ - конъюнкция (И)

$Y=X1 \vee X2$ - дизъюнкция (ИЛИ)

2. $Y=X$ - отрицание (НЕ)

$Y=X1 \wedge X2$ - конъюнкция (И)

3. $Y=X$ - отрицание (НЕ)

$Y=X1 \vee X2$ - дизъюнкция (ИЛИ)

4. $Y=X1 \wedge X2$ - отрицание конъюнкции (И-НЕ) (штрих Шеффера)

5. $Y=X1 \vee X2$ - отрицание дизъюнкции (ИЛИ-НЕ)

Отсюда следует, что для построения логического устройства любой сложности достаточно иметь однотипные логические элементы, например,

И-НЕ или ИЛИ-НЕ.

Логические элементы могут работать в режимах положительной и отрицательной логики. Для электронных логических элементов в режиме положительной логики логической единице соответствует высокий уровень напряжения, а логическому нулю - низкий уровень напряжения. В режиме отрицательной логики логической единице соответствует низкий уровень напряжения, а логическому нулю - высокий.

Для контактно-релейных схем в режиме положительной логики логической единице соответствует замкнутый контакт ключа или реле, а логическому нулю - разомкнутый. Светящийся индикатор (лампочка, светодиод) соответствует логической единице, а несветящийся - логическому нулю.

Логические элементы, реализующие для режима положительной логики операцию И, для режима отрицательной логики выполняют операцию ИЛИ, и наоборот. Так, например, микросхема, реализующая для положительной логики функции элемента 2И-НЕ, будет выполнять для отрицательной логики функции элемента 2ИЛИ-НЕ.

Как правило, паспортное обозначение логического элемента соответствует функции, реализуемой "положительной логикой". Логические элементы И, ИЛИ, НЕ имеют один выход, число входов логических элементов И, ИЛИ может быть любым начиная с двух. Логические элементы И и ИЛИ, выпускаемые в составе микросхем, обычно имеют 2, 3, 4, 8 входов. В названии элемента первая цифра указывает число входов.

Прежде всего, рассмотрим реализацию логических элементов с помощью контактно-релейных схем. Рассмотрим логический элемент 2И. Он выполняет операцию логического умножения. На рисунке 1.1,а приведена контактно-релейная схема логического элемента 2И для режима положительной логики.

Обозначение логического элемента 2И на принципиальных схемах показано на рисунке 1.1,б. Знак & (амперсанта) в левом верхнем углу прямоугольника указывает, что это логический элемент И.

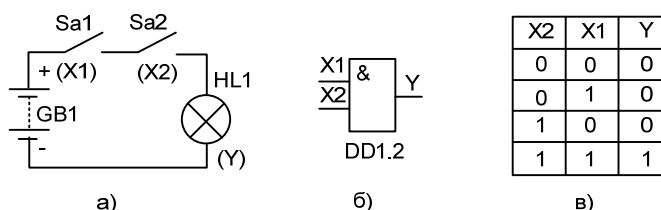


Рис. 1.1

Первые две буквы обозначения DD1.2 указывают на то, что это цифровая микросхема, цифра слева от точки указывает номер микросхемы на принципиальной схеме, а цифра справа от точки – номер логического элемента в составе данной микросхемы.

Функционирование логического элемента обычно задают таблицей истинности. Контактно-релейная схема логического элемента 2И (режим

положительной логики) позволяет легко составить таблицу истинности этого элемента. Так как микросхема имеет для подачи входных сигналов два входа, то возможны $2^2=4$ различных комбинации входных сигналов. Необходимо проанализировать состояние лампочки при различных положениях тумблеров Sa1, Sa2, т.е. рассмотреть 4 различных комбинации состояний тумблеров (рис. 1.1,в).

Введение понятия активного логического уровня существенно облегчает анализ функционирования сложных цифровых устройств. Активным логическим уровнем на входе элемента (логический нуль, логическая единица) называется такой уровень, который однозначно задает состояние на выходе элемента независимо от логических уровней на остальных входах элемента. Активный логический уровень на одном из входов элемента определяет уровень на его выходе. Уровни, обратные активным, называются пассивными логическими уровнями.

Активным логическим уровнем для элементов И является логический нуль. Пусть, например, имеем логический элемент 8И. Необходимо проанализировать $2^8=256$ различных состояний для составления таблицы истинности этого элемента. Воспользуемся понятием активного логического уровня. Если хотя бы на одном из входов этого элемента будет активный логический уровень, то состояние на выходе элемента определено однозначно и нет необходимости анализировать состояния на остальных входах элемента.

Таким образом, таблицу истинности логического элемента 8И можно свести к двум строчкам: на выходе этого элемента будет логическая единица, если на всех входах будут сигналы логической единицы и на выходе будет логический нуль, если хотя бы на одном из входов элемента будет сигнал логического нуля.

Логический элемент 2ИЛИ выполняет логическую операцию логического сложения $y=x1+x2$. Контактно-релейная схема элемента приведена на рисунке 1.2,а, а его условное обозначение – на рисунке 1.2,б. Знание контактно-релейной схемы элемента позволяет составить таблицу истинности (рис.1.2,в). Лампочка будет гореть, если замкнуты контакты хотя бы одного тумблера, т.е. активным логическим уровнем для элементов ИЛИ является уровень логической единицы.

Логический элемент НЕ выполняет операцию отрицания, и для этого элемента проще составить сразу таблицу истинности, а не вычерчивать сначала контактно-релейную схему, а затем по ней составлять таблицу истинности. Для логических элементов И и ИЛИ проще сначала вычертить контактно-релейную схему, а уже потом составлять таблицу истинности.

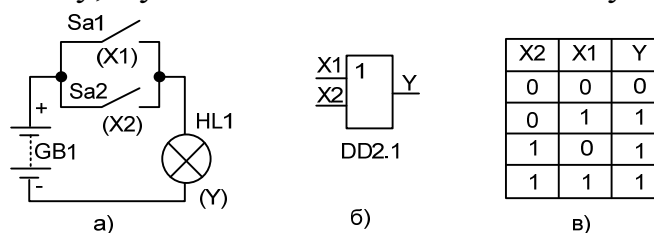


Рис. 1.2

Напомним алгоритм работы электромагнитного реле с нормально замкнутыми контактами: при отсутствии электрического тока через обмотку реле контакты реле замкнуты, а при протекании достаточного тока через обмотку реле контакты реле разомкнуты. Контактная релейная схема элемента НЕ приведена на рисунке 1.3а, а его условное обозначение – на рисунке 1.3б.

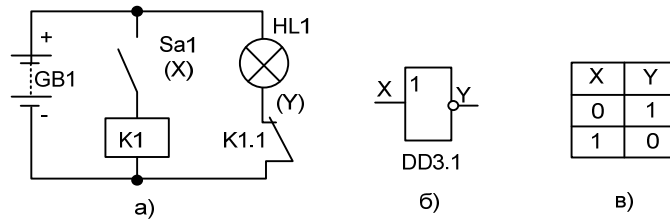


Рис. 1.3

Проанализируем работу контактно-релейной схемы логического элемента НЕ (рис. 1.3а). Если контакты ключа Sa1 разомкнуты, то через обмотку К электромагнитного реле ток протекать не будет. Контакты К1.1 (цифра слева от точки указывает номер реле на принципиальной схеме, а цифра справа – номер контактной группы данного реле) будут замкнуты (электромагнитное реле с нормально замкнутыми контактами). Электрическая лампочка HL1 в этом случае будет гореть, что для режима положительной логики будет означать логическую единицу. При замкнутых контактах ключа Sa1 (на входе элемента логическая единица) через обмотку реле протекает ток, достаточный для размыкания контактов К1.1, поэтому лампочка перестает гореть (логический ноль). В результате анализа мы получили, что сигнал на выходе элемента противоположен сигналу на входе, т.е. если на входе элемента сигнал логической единицы, то на выходе элемента сигнал логического нуля и наоборот (рис. 1.3,в).

При анализе работы логических элементов следует помнить о режиме их работы (режим положительной или отрицательной логики). Логические элементы, реализующие для режима положительной логики операцию И, для режима отрицательной логики выполняют операцию ИЛИ и наоборот. Решим следующую задачу.

Таблица 1.1

Название элемента	Условное обозначение элемента	Таблица истинности			Условное обозначение логической операции	Контактно-релейная схема
		X2	X1	Y		
2И		0	0	0	$X1 * X2$	
		0	1	0		
		1	0	0		
		1	1	1		
2ИЛИ		0	0	0	$X1 + X2$	
		0	1	1		
		1	0	1		
		1	1	1		
НЕ		0	1	\bar{X}		
		1	0			
2И-НЕ		0	0	0	$\overline{X1 * X2}$	
		0	1	1		
		1	0	1		
		1	1	0		
2ИЛИ-НЕ		0	0	1	$\overline{X1 + X2}$	
		0	1	0		
		1	0	0		
		1	1	0		
Исключающее ИЛИ		0	0	0	$X1 \oplus X2$	
		0	1	1		
		1	0	1		
		1	1	0		

Семисегментный индикатор — устройство отображения цифровой информации. Это — наиболее простая реализация индикатора, который может отображать арабские цифры. Для отображения букв используются более сложные многосегментные и матричные индикаторы

Семисегментный индикатор, как говорит его название, состоит из семи элементов индикации (сегментов), включающихся и выключающихся по отдельности. Включая их в разных комбинациях, из них можно составить

упрощённые изображения арабских цифр. Часто семисегментные индикаторы делают в курсивном начертании, что повышает читаемость.

Цифры, 6, 7 и 9 имеют два разных представления на семисегментном индикаторе.

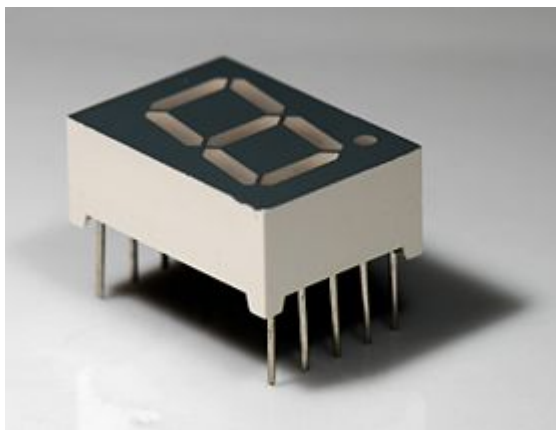


Рис. 1.4

Сегменты обозначаются буквами от А до G; восьмой сегмент — десятичная запятая, предназначенная для отображения дробных чисел.

Изредка на семисегментном индикаторе отображают буквы. Светодиодные индикаторы имеют предельно простую форму, так как в них применяются светодиоды, отлитые в форме сегментов, и чем меньше разных типов светодиодов, тем дешевле устройство. В жидкокристаллических, газоразрядных, вакуумно-люминесцентных (катодно-люминесцентных) и других индикаторах дизайнеры находят место для вариации формы сегментов.

Сегментный индикатор был запатентован в 1910 году (U.S. Patent 974943 (англ.)) Фрэнком Вудом. Эта реализация была восьмисегментной — был дополнительный косой сегмент для отображения четвёрки. Патент был практически забыт — вплоть до 1970-х годов радиолюбителям приходилось применять для отображения цифр знаковые индикаторы тлеющего разряда или просто десять лампочек.

В 1970 году американская компания RCA выпустила семисегментную лампу накаливания «Нумитрон».

Для отображения букв появились четырнадцатисегментные

индикаторы и шестнадцатисегментные индикаторы, но сейчас их почти повсеместно заменили точечно-матричные экраны. И лишь там, где нужно отображать только цифровую информацию, семисегментные индикаторы остались незаменимыми — из-за простоты, контраста и узнаваемости.

Большинство одноразрядных семисегментных индикаторов устроены на светодиодах, хотя существуют и альтернативы — лампы тлеющего разряда, лампы накаливания, жидкие кристаллы и т. д. На больших табло наподобие цен на бензин всё ещё применяются механические индикаторы, переключающиеся с помощью электромагнитов.

В обычном светодиодном индикаторе девять выводов: один идёт к катодам всех сегментов, и остальные восемь — к аноду каждого из сегментов. Эта схема называется «схема с общим катодом», существуют также схемы с общим анодом.

Многоразрядные индикаторы часто устроены по матричному принципу. Выводы всех одноимённых сегментов всех разрядов соединены вместе. Чтобы вывести информацию на такой индикатор, управляющая микросхема должна циклически подавать ток на общие выводы всех разрядов, в то время как на выводы сегментов ток подаётся в зависимости от того, зажжён ли данный сегмент в данном разряде. Таким образом, чтобы получить десятиразрядный экран микрокалькулятора, нужны всего восемнадцать выводов (8 анодов и 10 катодов) — а не 81. Сходным образом сканируется клавиатура калькулятора.

Существуют специальные микросхемы семисегментных дешифраторов, переводящие четырёхбитный код в его семисегментное представление. Иногда их встраивают прямо в индикатор.

Часто на ценниках применяются закрашиваемые фломастером сегменты. Также встречаются трафареты в виде семисегментных индикаторов для изображения цен или телефонных номеров.

ЗАДАНИЕ № 1

(вариант выбирается по номеру в журнале)

Разработать и нарисовать схему на логических элементах, которая позволит реализовать следующую задачу:

Система последовательно опрашивает 16 присоединений (с 1 по 16). Опрос производится последовательно шаг за шагом. Нормальное состояние каждого присоединения – замкнутое, т.е. присутствует логический сигнал. Если обрывов нет, на двух индикаторах горят - -

В случае обнаружения обрыва, загорается его номер на системе индикации.

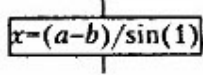

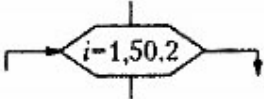
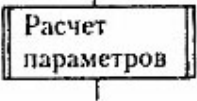
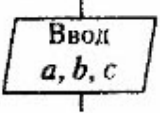
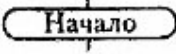
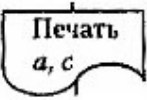
Для упрощения проектирования схемы, в системе индикации должны отображаться только те присоединения, которые указаны в таблице.

№	Номера присоединений	
1	1,5,7,11,15	
2	2,4,6,12,14	
3	3,8,9,10,13	
4	1,8,9,10,14	
5	1,2,3,8,11	
6	1,2,3,4,9	
7	1,5,6,7,12	
8	2,3,4,12,15	
9	1,2,5,10,15	
10	3,4,9,11,12	
11	1,5,8,10,15	
12	1,2,3,9,11	
13	5,7,9,12,13	
14	1,5,10,11,12	
15	2,5,6,7,14	

16	1,3,4,9,11	
17	2,8,9,12,14	
18	1,2,5,7,9	
19	1,2,3,4,10	
20	1,2,3,5,12	
21	1,2,5,6,13	
22	1,2,9,10,12	
23	2,4,6,8,10	
24	3,5,7,9,11	
25	4,6,8,10,12	
26	1,2,3,5,7	
27	1,5,10,12,13	
28	5,6,7,14,15	

3. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АЛГОРИТМОВ

Символы блок-схемы

Название символа	Обозначение и пример заполнения	Пояснение
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условий
Модификация		Начало цикла
Предопределенный процесс		Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме
Ввод-вывод		Ввод-вывод в общем виде
Пуск-остановка		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму
Документ		Вывод результатов

Задание алгоритмов с помощью блок-схем оказалось очень удобным средством изображения алгоритмов и получило широкое распространение.

Блок-схема алгоритма — графическое изображение алгоритма в виде связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) и блоков — графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия.

В таблице приведены наиболее часто употребляемые символы.

ЗАДАНИЕ №2 (вариант выбирается по последней цифре в зачетке)

Разработать и нарисовать графически алгоритм решения следующих задач:

Вариант 0

Нахождение корня квадратного уравнения

Вариант 1

Сортировка трех числе по возрастанию

Вариант 2

Сортировка трех числе по убыванию

Вариант 3

Нахождение большего из 5 чисел

Вариант 4

Нахождение меньшего из 5 чисел

Вариант 5

Ввести слово с клавиатуры и вывести количество букв а в этом слове

Вариант 6

Ввести слово с клавиатуры и вывести количество гласных букв в слове

Вариант 7

Ввести два числа, сравнить между собой произведения цифр в числах и вывести большее

Вариант 8

Ввести два числа, сравнить между собой произведения цифр в числах и вывести меньшее

Вариант 9

Ввести число и вывести его в обратной последовательности букв

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
1	<u>Основная</u> Цифровая и импульсная электроника // Лачи, В. И. Электроника / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - Ростов н/Д, 2000. - С. 289-424.	4	
2	Теоретические основы электротехники. Общая электротехника и электроника : расчет и анализ линейных электрических цепей в установившемся режиме: метод. пособие по выполнению контрол. заданий: ФЗДО: специальности 140201, 220201/ сост.: В. В. Реутов, Г. Л. Ганичев. - Вологда: ВоГТУ, 2011. - 51, [1] с.	14	
3	Лачин, В. И. Электроника: учеб. пособие для вузов по направлению "Автоматизация и упр."/ В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - Изд. 8-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 703 с.:	1	
4	Красников, Г. Я. Нанoeлектроника: состояние, проблемы и перспективы развития / Г. Я. Красников, Н. А. Зайцев // Нано- и микросистемная техника. - 2009. - № 1. - С. 2-5.		
5	Эмиссионная электроника / Н. Н. Коваль, Е. М. Окс, Ю. С. Протасов, Н. Н. Семашко; под ред. Ю. С. Протасова. - М.: МГТУ, 2009. - 595 с.	1	
6	Гальперин, М. В. Электротехника и электроника: учебник для СПО / М. В. Гальперин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. - 479 с.	1	
7	Элементы электронных схем. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Усилители // Лачин, В. И. Электроника / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - Ростов н/Д, 2000. - С.8-157.	4	
8	Старкова, Л. Е. Основы электроники: учеб. пособие / Л. Е. Старкова. - Вологда: ВоГТУ, 2010. - 87 с.	31	
9	Майер, А. А. Оптические транзисторы для сверхбыстрой обработки и передачи информации / А. А. Майер // Электротехника. - 2010. - № 12. - С. 43-46.		
10	Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств/ Г. И. Волович. - 2-е изд. - М.: Додэка-XXI, 2007. - 527, [1] с.	1	
11	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel / А. В. Евстифеев. - 4-е изд. - М.: Додэка-XXI, 2007. - 557 с.	1	
12	Голубков, А. Программатор МК Atmel серии AT89 / А. Голубков // Радио. - 2003. - № 9. - С. 24-26.		
13	Гребнев, В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel / В. В. Гребнев. - М.: РадиоСофт, 2002. -	1	

	172 с.		
14	Алексеев, К. Б. Микроконтроллерное управление электроприводом: учеб. пособие для вузов / К. Б. Алексеев, К. А. Палагута. - М.: МГИУ, 2008. - 296 с.	5	