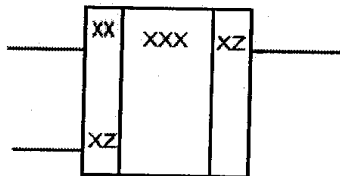


ГОУВПО «Воронежский государственный технический
университет»

Кафедра начертательной геометрии и машиностроительного
черчения

ОСНОВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению графической работы
по начертательной геометрии и инженерной графике
для студентов специальности 210302 «Радиотехника»
очной формы обучения



Воронеж 2011

Составители: канд. техн. наук В.Н. Семькин, ст. преп. В.Н. Проценко, ст. преп. Ю.С. Золототрубова, канд. пед. наук Т.П. Кравцова

УДК 744/038

Основы выполнения схем цифровой техники. методические указания к выполнению графической работы по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов специальности 210302 «Радиотехника» очной формы обучения / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.Н. Семькин, В.Н. Проценко, Ю.С. Золототрубова, Т.П. Кравцова. Воронеж , 2011. 19 с.

В методических указаниях изложены основные требования и правила выполнения принципиальных электрических схем с элементами цифровой техники. Приводятся условные графические обозначения элементов, регламентированные государственными стандартами, справочной литературой и другими источниками, позволяющими студентам правильно выполнить графическую работу.

Ил. 7, Табл. 5, Библиогр.: 3 назв.

Рецензент д-р техн. наук, проф. А.В. Кузовкин

Ответственный за выпуск зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. А. В. Кузовкин

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ГОУВПО «Воронежский
государственный технический
университет», 2011

Среди разнообразных схем особое место занимают принципиальные электрические схемы с элементами цифровой техники. От других разновидностей электрических схем их отличает особенность изображения элементов условных графических обозначений (УГО). Это связано во-первых с функциональным назначением (элементами алгебры логики) и, во-вторых, вытекающими отсюда условными обозначениями. Предлагаемые методические указания (МУ) содержат выдержки из ГОСТ 2.743-91 достаточные для выполнения учебного задания.

1. ЦЕЛЬ ЗАДАНИЯ

Целью задания является приобретение студентами навыков в чтении и изображении принципиальных электрических схем цифровой техники.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ЗАДАНИЯ

В ходе подготовки к выполнению графической работы на базе элементов цифровой техники и непосредственно при ее выполнении студент должен пользоваться всем объемом сведений, полученных ранее при изучении стандартов 7^{ой} группы ЕСКД. Задание выполняется после проработки и исполнения темы: "Схемы электрические принципиальные", т.к. в данной работе на листе схемы помимо изображений УГО размещается еще и перечень элементов.

К элементам цифровой техники относят также элементы, входящие в состав электрических цепей схемы и не выполняющие функций алгебры логики (конденсаторы, усилители и т.п.).

Графическая часть работы выполняется в карандаше, на листе чертежной бумаги формата А3 и оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.743-91 и рекомендациями данных методических указаний. Необходимые извлечения из стандарта имеются в соответствующих разделах методических указаний.

Студент получает один вариант задания из ста возможных на основе номера зачетной книжки. По предпоследней цифре определяется тип генератора, по последней - тип делителя. Таблица 5 заданий и схемы указанных функциональных узлов приведены в конце указаний. Там же представлен вариант компоновки элементов схемы на форматном листе (см. образец оформления работы).

3. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СХЕМ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

МУ знакомят с общими правилами построения УГО элементов цифровой техники в схемах, вычерчиваемых от руки, рассматривается также случай выполнения схем автоматизированным способом. Однако, правила выполнения других (не цифровых) элементов и таблицы перечня элементов не даны.

3.1. Общие положения

Элемент схемы - УГО изделия или части изделия, которые реализуют функцию или систему функций алгебры логики. При построении УГО необходимо установить соответствие между состояниями элементов "логический 0" и "логическая 1" и уровнями сигналов, представляющими их. В функциональных частях схем задания на данную работу это требование уже учтено.

3.2. Правила построения УГО элементов

УГО элемента имеет форму прямоугольника, к которому подводят линии выводов. УГО элемента может содержать три поля: основное и два дополнительных.

Дополнительные поля располагают слева и справа от основного поля. Допускается дополнительные поля разделять на зоны, которые отделяют горизонтальной чертой.

В первой строке основного поля УГО помещают обозначение функции, выполняемой элементом. В последующих

строках основного поля располагают информацию по ГОСТ 2.708-81.

В дополнительных полях помещают информацию о функциональных назначениях выводов (указатели, метки) (рис. 1).

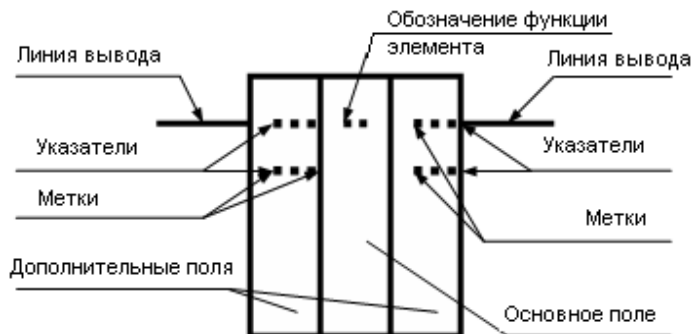


Рис. 1

При выполнении схем автоматизированным способом допускается информацию в основном поле помещать с первой позиции строки.

Выводы элементов делят на входы, выходы, двунаправленные выводы и выводы, не несущие логической информации.

Входы элемента изображают с левой стороны УГО, выходы - с правой стороны. Двунаправленные выводы и выводы, не несущие логической информации, помещают с правой или с левой стороны прямоугольника.

При подведении линии выводов к контуру УГО не допускается:

- проводить их на уровне сторон прямоугольника;

- проставлять на них у контура УГО элемента стрелки, указывающие направление потоков информации.

Допускается другая ориентация УГО, при которой входы располагают сверху, выходы - снизу (рис.2).

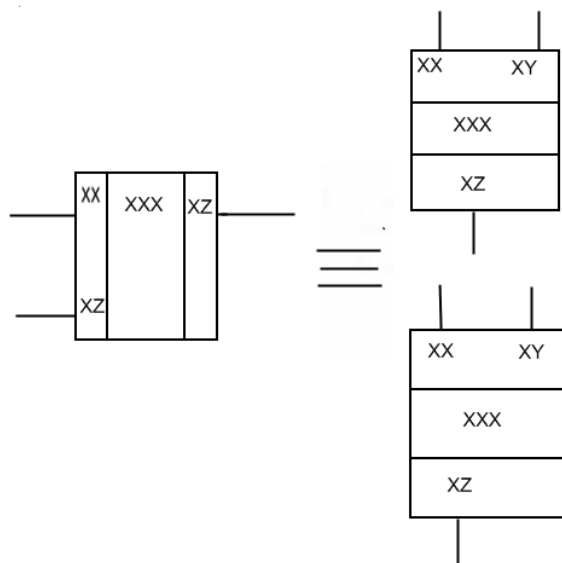


Рис.2

Размеры УГО определяются - по высоте:
 количеством линий выводов; количеством интервалов;
 количеством строк информации в основном и дополни-
 тельных полях;

размером шрифта;

- по ширине:

наличием дополнительных полей;

количеством знаков, помещаемых в одной строке внут-
 ри УГО (с учетом пробелов);

- размером шрифта.

Расстояние между линиями выводов должно быть не менее и кратным величине C . Расстояние между горизон-
 тальной стороной УГО, границей зоны и линией вывода должно
 быть не менее и кратным величине $C/2$.

Размеры УГО по высоте должны быть кратными постое-
 янной величине $C/2$. При разделении групп линий выводов

интервалом величина его должна быть не менее $2C$ и кратной величине C .

В зависимости от способа выполнения схемы C должно быть не менее 5 мм - при выполнении вручную.

Ширина дополнительного поля должна быть не менее 5 мм.

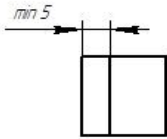
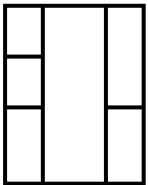
При увеличении количества символов в строке ширина дополнительного поля должна быть соответственно увеличена.

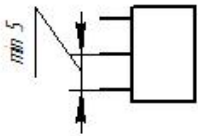
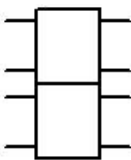
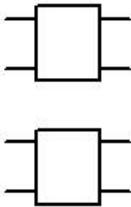
Размер указателя должен быть не более 3 мм.

Надписи внутри УГО выполняют основным шрифтом по ГОСТ 2.304-81.

Обозначения УГО должны соответствовать указанным в табл. I.

Таблица 1

Наименование	Обозначение
1. Основное поле	
2. Основное поле с левым дополнительным полем	
3. Основное поле с правым дополнительным полем	
4. Основное поле с левым и правым дополнительными полями	
5. Основное поле с дополнительными полями, разделёнными на зоны. Количество зон не ограничено.	

6.Входы элемента	
7.Выходы элемента	
8.Изображение группы элементов в одной колонке совмещено не совмещено	 

3.3. Обозначение функций элементов

В этом разделе речь идет лишь о части буквенных обозначений. - функций элемента (см. рис. 1).

Обозначение функции или совокупности функций (далее функций) выполняемых элементом, образуют из прописных букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков, записанных без пробелов. Количество знаков в обозначении функции не ограничено. Обозначения основных функций элементов и их производных приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование основной функции	Обозначение	Наименование производной функции	Обозначение
1.Вычислитель	CP	Секция вычислителя Вычислительное устройство (центральный процессор)	CPS CPU
2.Процессор	P	Секция процессора	PS
3.Память	M	Устройство запоминающее оперативное с произвольным доступом. Устройство запоминающее оперативное с последовательным доступом Устройство запоминающее стековое. Устройство запоминающее ассоциативное. Матрица логическая программируемая Устройство запоминающее постоянное Устройство запоминающее постоянное с возможностью однократного программирования Устройство постоянное с возможностью многократного программирования	RAM SAM STM CAM PLM ROM PROM RPPROM
4. Управление	CO		
5. Перенос	CR		
6.Прерывание	INR		

Продолжение табл. 2.

7.Передача	TF		
8.Прием	RC		
9.Ввод-вывод	IО	Ввод-вывод последовательный Ввод-вывод параллельный	IOS IOP
10.Арифмети- ка	A	Суммирование Умножение Деление Вычитание Умножение по основанию n Здесь и далее по тексту n- целое натуральное число, больше или равное единице	SM или Σ MPL DIV SUB MPLn
		Деление по основанию n	DIVn
11. Счетчик	СТ	Счетчик десятичный Счетчик двоичный Счетчик по основанию n	СТ10 СТ 2 СТ n
12.Дешифра- тор	DC		
13. Шифра- тор	CD		
14. Порого- вый элемент (Триггер Шмидта)	 или ТН		
15.Триггер	T	Триггер двухступенчатый	ТТ

3.4. Обозначения выводов элементов и графические указатели на изображениях

Выводы элементов подразделяют на статические и динамические, несущие информацию и не несущие.

Статические и динамические выводы подразделяют на прямые и инверсные. На прямом статическом выводе двоичная переменная имеет значение "1", если сигнал на этом выводе в активном состоянии находится в состоянии "логическая 1" в принятом логическом соглашении.

На инверсном статическом выводе двоичная переменная имеет значение "1", если сигнал на этом выводе в активном состоянии находится в состоянии "логический 0" в принятом логическом соглашении.

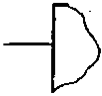
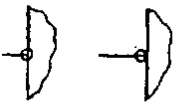
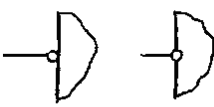
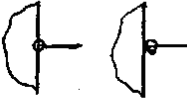
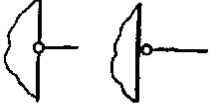
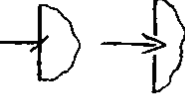
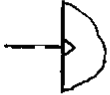
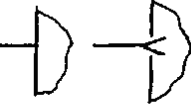
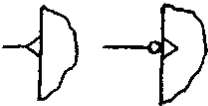
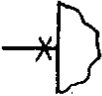
На прямом динамическом выводе двоичная переменная имеет значение "1", если сигнал на этом выводе изменяется из состояния "логический 0" в состояние "логическая 1" в принятом логическом соглашении.

На инверсном динамическом выводе двоичная переменная имеет значение "1", когда сигнал на этом выводе изменяется из состояния "логическая 1" в состояние "логический 0" в принятом логическом соглашении.

Вывод элемента должен иметь условное обозначение, которое выполняют в виде указателя (указателей) и (или) метки (меток).

Свойства выводов обозначают указателями, которые проставляют на линии контура УГО или на линии связи около линии контура УГО со стороны линии вывода (табл.3). Для указания воздействия группы сигналов допускается указатели проставлять на линии, разделяющей основное и дополнительное поля.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	
	Форма 1	Форма 2
1.Прямой статический вход		
2. Прямой статический выход		
3.Инверсный статический вход		
4.Инверсный статический выход		
5.Прямой динамический вход		
6.Инверсный динамический вход		
7. Вывод, не несущий логической информации: Изображение слева		
Изображение справа		

3.5. Метки выводов. Составные метки

В дополнительных полях (см. рис. 1) проставляются буквенные, цифровые и (или) символьные метки функциональных назначений выводов элементов. Обозначение меток и их функциональное назначение приведено в табл.4.

Таблица 4

Наименование		Обозначение
1	Установка в состояние "логическая 1"	S
2	Установка в состояние "логический 0"	R
3	Сброс	SR
4	Разрешение установки J К -Триггера в состояние "логическая 1" (J - вход)	J
5	То же в состоянии "логический 0" (К-вход)	K
6	Данные	D
7	Разрешение	E
8	Строб, такт	C
9	Шина	B

Взаимосвязь выводов отражается в случае сложных функциональных назначений (рис. 3).

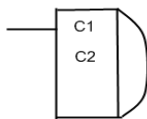


Рис. 3

В этом случае составная метка, образуется из основных меток, цифр и т.п. записанных в последовательности влияющих взаимоотношений. Рис. 3 иллюстрирует случай, когда один вывод имеет несколько функциональных назначений. Все относящиеся к этому случаю составные метки (C1, C2) располагаются в несколько строк. Взаимосвязь между выводами выделяется и графически (рис. 4).

В этом случае выводы (C, DI) располагают в одной зоне

дополнительного поля.

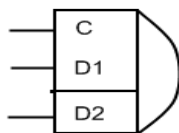


Рис. 4

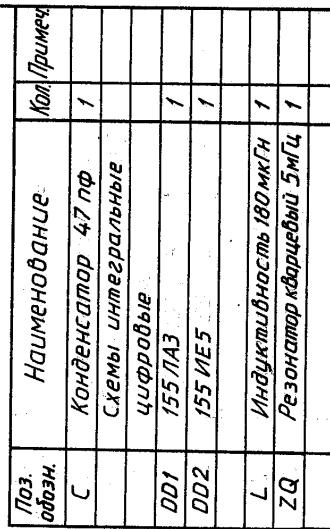
Рассмотренные примеры помогут осознанно использовать условные обозначения функциональных узлов задания при формировании из них устройства деления частоты на базе элементов цифровой техники.

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Схемную основу работы составляет делитель частоты. Это устройство состоит из генератора частоты и собственно делителя. При этом выход генератора соединяется по постоянному току со входом делителя (рис. 7). Используемые в работе варианты узлов выбираются по табл. 5. и в соответствии с указаниями по выбору варианта разд. 2.

Таблица 5

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	Тип генератора на рис. 5	Последняя цифра номера зачетной книжки	Тип делителя на рис. 6
I	2	3	4
I	а	1	а
2	б	2	б
3	в	3	в
4	Г	4	г
5	д	5	д
6	Е	6	Е
7	Ж	7	Ж
8	З	8	З
9	И	9	И
10	К	0	К



ИГ 50 07 01 00 00 33

13

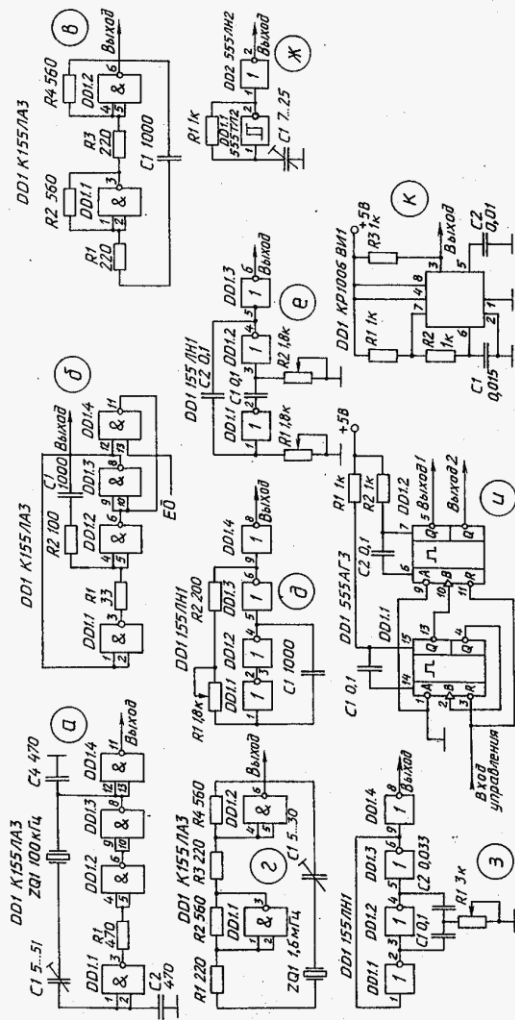


Рис.6 Генераторы: а - кварцевый мультивибратор на элементах 2И-НЕ (ТТЛ-полупроводник); б - с разрезанием по выходу (2И); в, г - с повышенной стабильностью; д - с регулируемой частотой (на элементах НЕ); е - по схеме мультивибратора; ж - на триггере Шмита (ТТЛ-полупроводник); з - с регулируемой стабильностью; и - с неизменяемым управлением частотой на базе одновибратора; к - на базе таймера в автоколебательном режиме

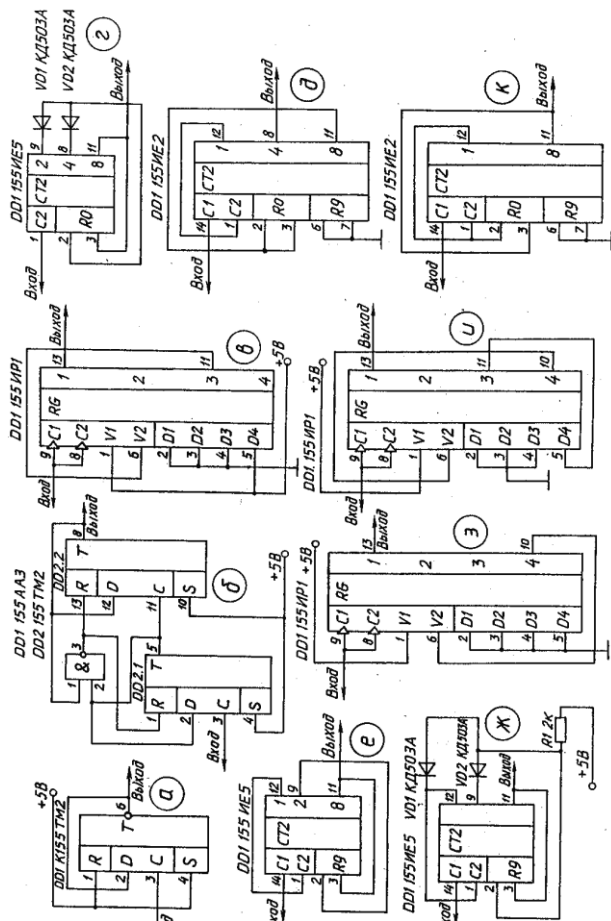


Рис. 7 Схемы децималов: а - на 2 (на Д-триггере); б - на 3; в - на 4 (на одноканальном регистре); г - на 7 (на двоичном счетчике); д - на 8 (на двоично-децимальном 4-разрядном счетчике); е - на 10; ж - на 11; з - на 12; и - на 13; к - на 14; л - на 15; м - на 16; н - на 17; о - на 18; п - на 19; р - на 20; с - на 21; т - на 22; у - на 23; ф - на 24; х - на 25; ц - на 26; ч - на 27; ш - на 28; щ - на 29; э - на 30; ю - на 31; я - на 32.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.743-91. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.
2. ГОСТ 2.701-84. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель задания	1
2. Содержание и объем задания	1
3. Общие рекомендации по выполнению схем цифровой техники	2
3.1. Общие положения	2
3.2. Правила построения УГО элементов	2
3.3. Обозначение функций элементов	6
3.4. Обозначение выводов элементов и графические указатели на изображениях.....	9
3.5. Метки выводов. Составные метки	11
4. Последовательность выполнения графической работы	12
Библиографический список.....	16

ОСНОВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению графической
работы по начертательной геометрии и инженерной
графике для студентов специальности 210302 «Радио-
техника» очной формы обучения

Составители:

Семыкин Владимир Николаевич
Проценко Вера Николаевна
Золототрубова Юлия Сергеевна
Кравцова Тамара Павловна

В авторской редакции

Подписано к изданию 14.04.2011. Уч.-изд.л. 1,2.

ГОУВПО "Воронежский государственный
технический университет"

394026 Воронеж, Московский просп., 14

ГОУВПО "Воронежский государственный технический
университет"

СПАВОЧНИК МАГНИТНОГО ДИСКА

кафедра начертательной геометрии
и машиностроительного черчения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению графической
работы по начертательной геометрии и инженерной
графике для студентов специальности 210302 «Радио-
техника» очной формы обучения

Составители:
Семыкин Владимир Николаевич
Проценко Вера Николаевна
Золототрубова Юлия Сергеевна
Кравцова Тамара Павловна

Методические указания
(наименование файла)

3,7Мбайт
(объем файла)

14.04.2011
(дата)

1,0 уч-изд л.
(объем издания)