

Электронный архив УГГТУ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизации производственных процессов

В.Е. Выборнов
А.И. Бабин

Оформление графического материала при дипломном проектировании по АПП

Методические указания для студентов специальности
2102.14 очной и заочной форм обучения

Екатеринбург
2002

Электронный архив УГЛТУ
Рассмотрены и рекомендованы методической комиссией
Лесоинженерного факультета
Протокол № 48 от 1.04.02 г.

Рецензент канд. техн. наук Г.Г. Ордуянц

Редактор Т.В. Давлятова

Подписано в печать 26.08 2002	Поз. 18	
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 50 экз.
Заказ № 804	Печ.л. 1,39	Цена 4руб. 60коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Целью настоящих методических указаний является ознакомление студентов очной и заочной форм обучения по специальности 2102.14 "Автоматизация технологических процессов и производств лесопромышленного комплекса", а также других специальностей с правилами оформления текстовой и схемной документации на этапах курсового и дипломного проектирования.

Данные методические указания детализируют требования, изложенные в стандарте предприятия (УГЛТУ) СТП 3–2001 в части оформления:

перечней элементов;

схем электрических на проектируемые изделия;

раскрывают суть 13-разрядных буквенно-цифровых обозначений проектируемых изделий.

Для правильного оформления схемной документации согласно требованиям ЕСКД в приложении данных методических указаний приведены примеры условных графических обозначений, часто используемых электрорадиоизделий (ЭРИ).

1. Правила оформления пояснительной записки

Пояснительная записка является текстовым документом проектируемого изделия. В данном разделе приведены основные требования ГОСТ 2.105 ЕСКД по оформлению текстовых документов. Пояснительная записка с кодированным обозначением (ПЗ) должна быть отпечатана на машинке или принтере персонального компьютера. Допускается оформление пояснительной записки аккуратным, удобно читаемым рукописным текстом чернилами или гелем черного, фиолетового или синего цвета. Формат листов пояснительной записки А4 с размерами 210x297 мм. Текст печатается через полтора или два межстрочных интервала.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 25 мм, правое - не менее 10 мм, нижнее и верхнее - не менее 25 мм. Каждый лист ПЗ оформляется рамкой с указанными размерами.

Текст каждого раздела пояснительной записки делят на подразделы и пункты.

Заголовки разделов и подразделов печатают симметрично тексту прописными буквами (без точек).

Заголовки подразделов печатают строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть 2 У интервала.

В тексте пояснительной записки не допускается применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, и так же соответствующими государственными стандартами.

Чертежи, схемы, графики в ИЗ обозначают словом «Рис. 1.1» и нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела.

Иллюстрации располагают после первой ссылки на них. Иллюстрации должны иметь подрисуночный текст. Таблицы нумеруют также в пределах каждого раздела. В правом верхнем углу таблицы над ее заголовком помещают надпись "Таблица" с указанием номера таблицы (например Таблица 1.2). При переносе части таблицы на другую страницу пишут слова (Продолжение табл. 1.2 и окончание табл. 1.2).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер формулы указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Примечания к тексту и таблицам, в которых указывают справочные и пояснительные данные, нумеруют последовательно арабскими цифрами, например:

Примечания:

1. Резисторы, обозначенные знаком (*), регулируются при настройке прибора.

2.

Если в тексте раздела имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова "Примечание" ставят точку.

Приложения оформляют как продолжение документа на последующих его листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение" и иметь тематический заголовок. Если в одном документе несколько приложений, то их нумеруют арабскими цифрами, например: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. В тексте документа при наличии приложений должны быть ссылки на них.

2. Правила оформления основной надписи

На каждом конструкторском, схемном и текстовом документе оформляются основные надписи (студенты ошибочно называют их штампами).

Формы, содержание и размеры основных надписей приведены на рис. 1,а, 1,б и 2.

Основная надпись располагается в правом нижнем углу чертежа. Верхняя часть форматов А1, А2, А3 (над основной надписью) должна быть свободной от чертежа, здесь приводятся технические требования или таблицу перечня элементов. Расстояние 30-40 мм от нижнего края технических требований до верхнего края основной надписи должно быть свободным.

На форматах А1, А2 в верхнем левом углу должна быть представлена упрощенная основная надпись с размерами 70x14, в которой приводится буквенно-цифровой код изделия (повернутый на 180°).

В графах основной надписи, приведенных на рис. 1,а, 1,б и 2 (обозначенных цифрами в скобках), указывается следующая информация:

(1) Наименование изделия и наименование документа, например, (Устройство контроля температуры Схема электрическая принципиальная);

(2) Кодированное 13-разрядное буквенно-цифровое обозначение документа по ГОСТ2.201-80, например, ЛУДП 414 621015 ЭЗ: Подробное объяснение кодирования документа приведено в разделе 3 данных методических указаний.

(3) Обозначение материала, из которого выполнена деталь. Эта графа заполняется только для чертежей детали.

(4) Литера, соответствующая стадии разработки документа (например, 0 - стадия отработки документа на изделие после автономных испытаний без присутствия представителя заказчика, 0₁ - стадия отработки изделия и документации после совместных испытаний с представителем заказчика и устранения всех выявленных замечаний, А - стадия подготовки документации и изделия к запуску серийного производства).

Примечание.

Для УГЛТУ графа (4) основной надписи заполняется в виде знаков:

У - учебная курсовая работа, К - курсовой проект, Д - дипломная работа или проект.

(5) Масса изделия.

(6) Масштаб.

(7) Порядковый номер листа (на документе, составленном на одном листе, графу (7) не заполняют).

(8) Общее количество листов документа.

(9) Наименование организации, выпускающей документ (для УГЛТУ указывается группа и факультет).

(10-12) Фамилии, подписи лиц, участвующих в разработке и выпуске документа.

(14-18) Таблица вносимых изменений в процессе доработки изделия и документа.

					(2)			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ЛУДГ41462101533			
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)				
Студент					Устройство контроля температуры	Литер	Лист	Листов
Руковод						(4)	(7)	(8)
Консульт					Схема электрической принципиальной	(9)		
Н.контр	(11)	(12)	(13)					
Зав. Каф								

(10)

Рис. 1.а. Основная надпись текстовых документов

					(2)		
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)			
Изм	Лист	№ документа	Подп	Дата	Лист (7)		

Рис. 1.б. Основная надпись последующих листов текстовых документов, чертежей

(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			
					Литер	Масса	Масштаб
Студент							
Руковод					(4)	(5)	(6)
Консульт					Лист (7) Листов (8)		
Т.контр	(11)	(12)	(13)		(9)		
Н.контр							
Зав. каф							

(10)

Рис.2. Основная надпись для чертежей и схем

3. Пояснение кодирования обозначения проектируемого изделия и его документов

На каждом предприятии, а также в научно-исследовательских институтах и учебных заведениях всем проектируемым изделиям согласно ГОСТ 2.201-80 присваиваются кодированные 13-разрядные буквенно-цифровые обозначения, вписываемые в графу 2 основной надписи. Первые четыре прописные буквы, далее девять цифр. Для лесотехнического университета условно принимаются две первые буквы ЛУ (лесотехнический университет) две последние буквы соответствуют этапу проектирования (например, КР - курсовая работа, КП - курсовой проект, ДР - дипломная работа, ДП - дипломный проект).

После четырех букв (например, ЛУДП) следует девять цифр. Первые три цифры характеризуют информацию о типе проектируемого изделия. Конкретный код берется из государственного классификатора. Ниже приведены некоторые коды первых трех цифр, которые несут конкретные квалификационные характеристики изделия:

- 401 средства измерения линейных и угловых размеров;
- 402 средства измерения параметров движения (скорость, ускорение);
- 403 средства измерения времени;
- 404 средства измерения массы;
- 405 средства измерения температуры и влажности;
- 406 средства измерения давления, расхода, уровня;
- 408 составные части (блоки, платы), перечисленных средств измерения под кодом 40;
- 411 средства измерения электрических и магнитных величин;
- 414 средства измерения состава и свойств жидкостей;
- 415 средства измерения состава и свойств сыпучих веществ;
- 418 составные части (блоки, платы) перечисленных средств под кодом 41;
- 421 устройства контроля и регулирования параметров (электрических);
- 422 устройства контроля и регулирования параметров (пневматических);
- 423 устройства систем контроля и регулирования параметров (гидравлических);
- 425 средства охранной и пожарной безопасности;
- 426 составные части (блоки, платы) перечисленных средств контроля и регулирования под кодом 42;

555 системы электрооборудования (энергоснабжения);

601 оборудование котельных установок;

633 оборудование для производства строительных материалов (досок, брусьев, цемента и т.д.);

654 электроприводы однодвигательные;

655 электроприводы многодвигательные;

После первых трех цифр, несущих квалификационные характеристики, располагаются пять цифр, несущих более конкретные особенности устройств. В связи с тем, что в библиотеках УГЛТУ отсутствуют квалификационные справочники рекомендуется вписать пять цифр, соответствующих номеру зачетной книжки студента.

Последняя девятая цифра проектируемого изделия может быть от 0 до 9. Эта цифра несет информацию о порядковом номере чертежа детали, блока, входящего в проектируемое изделие. В целом обозначение проектируемого изделия будет выглядеть следующим образом (например, ЛУДП 42161121 Э3) Это схема электрическая принципиальная (см. Э3) дипломного проекта УГЛТУ (см. ЛУДП) устройства контроля напряжения (см. код 421) студента с номером зачетной книжки 61112 с порядковым номером узла 1.

4. Общие требования к оформлению схем электрических принципиальных

В данном разделе приведены ГОСТы, поясняющие основные принципы построения систем автоматизации на основании действующей единой системы конструкторской документации (ЕСКД). При составлении данного раздела использованы основные положения действующих Государственных стандартов России.

ГОСТ2.701-84 ЕСКД. Схемы, виды и типы. Общие требования к оформлению. Дата введения 01.01.90.

ГОСТ2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. Дата введения 01.01.92.

ГОСТ2.708-81 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники. Дата введения 01.01.82.

ГОСТ2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

ГОСТ2.743-82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

ГОСТ2.722-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.

ГОСТ 2.723-68 ЕСКД. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.

ГОСТ 2.742-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники тока электрические.

ГОСТ 2.745-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Электронагреватели. Устройства и установки электротермические.

ГОСТ 2.7 5 5-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

5. Общие правила выполнения схем электрических (выписка из ГОСТ 2.701-84)

Схемы в зависимости от основного назначения подразделяют на следующие типы: структурные, функциональные, соединений (монтажные), подключения, общие, расположения, объединенные.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы. Виды схем обозначают буквами (Э -- электрические, Г -- гидравлические, П -- пневматические). Типы схем обозначают цифрами (1 -- структурные, 2 -- функциональные, 3 -- принципиальные, 4 -- соединений (монтажные), 5 -- подключения, 6 -- общие, 7 -- расположения, 8 -- объединенные).

Например, схема электрическая структурная - Э1, схема электрическая функциональная - Э2, схема электрическая принципиальная - Э3, схема электрическая соединений - Э4.

В основной надписи документа (см. рис. 1, а, 1, б и рис. 2) в графе 1 указывают наименование изделия, а также наименование документа.

При проектировании изделия, в которое входят несколько одинаковых устройств, такие устройства рассматривают как элементы схемы изделия, которым присваивают позиционные обозначения А1, А2...Ап, изображают их в виде прямоугольников (раскрывают подробные схемы) первого и последнего из указанных блоков А1...Ап.

На каждую схему электрическую принципиальную оформляется перечень элементов либо на схеме над основной надписью, либо в виде самостоятельного документа с обозначениями ЛУДП 421611121 ПЭЗ. Правила оформления перечня элементов приведены в разделе 7.

Условные графические обозначения (УГО) элементов на схеме электрической принципиальной изображают в размерах, установленных в стандартах на условные графические обозначения (выписка из ГОСТ 2.701-84 п.2.4.2).

Условные графические обозначения элементов, размеры которых в указанных стандартах не установлены, должны изображаться на схеме в размерах, в которых они выполнены в соответствующих стандартах на условные графические обозначения.

Графические обозначения элементов на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи (0,3-0,4) мм.

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений.

Линии связи, переходящие с одного листа на другой, следует обрывать без стрелок. Рядом с обрывом линии связи должно быть указано обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например, номер провода, наименование сигнала) и в круглых скобках номер листа схемы и зоны (при ее наличии).

Линии связи в пределах одного листа, если они затрудняют чтение схемы допускается обрывать. Обрывы линий связи заканчивают стрелками. Около стрелок указывают места подключений (например, +Еп1; -Еп1; +Еп2 и т.д.).

Элементы, входящие в схему электрическую принципиальную, должны иметь буквенно-цифровые обозначения. В приложении 1 приведены условные графические обозначения электрорадиоизделий.

Ниже приведены обозначения электрорадиоизделий (ЭРИ) в порядке, в котором они должны вноситься в перечень элементов схемы.

А - устройства

ВА - громкоговорители

ВК - тепловой датчик

ВЛ - фотоэлемент

С - конденсатор

А- схемы интегральная, аналоговая

DD - схема интегральная цифровая (логический элемент)

ЕК - нагревательный элемент

ЕЛ - лампа осветительная

FU - вставка плавкая (предохранитель плавкий - старое обозначение)

GB - гальванический элемент (батарея)

HA - звуковой сигнализатор

HC - индикатор символьный

HL - световой сигнализатор

KA - реле токовое

KK - реле электротепловое

KM - магнитный пускатель

KT - реле времени

KV - реле напряжения

PA - амперметр

PC - счетчик импульсов

PF – частотомер

PR - омметр

PV – вольтметр

PW – ваттметр

QF - выключатель автоматический

R – резистор

RK – терморезистор

RP - потенциометр

SA - выключатель или переключатель

SB - выключатель кнопочный

SQ - выключатель путевой (конечный)

TA - трансформатор тока

TV - трансформатор напряжения

VDV - диод, стабилитрон, оптрон диодный транзисторный, тиристор-
ный

VT - транзистор

VS - тиристор

XP - штырь

XS - гнездо

XT - соединение разборное (разъем)

YA - электромагнит

ZQ – фильтр кварцевый (кварцевый резонатор)

Расстояние между соседними условными графическими обозначениями элементов должны быть не менее 2 мм. Расстояние между двумя соседними параллельными линиями должно быть не менее 3 мм

6. Правила оформления схем электрических принципиальных с использованием логических микросхем

Схемы электрические принципиальные допускается оформлять ручным и автоматизированным способом.

Условные графические обозначения (УГО) сложных графических микросхем имеют форму прямоугольника, который может содержать три поля: основное (центральное) и два дополнительных (слева и справа от основного поля). Допускается разделять дополнительные поля на зоны, отделенные горизонтальными линиями. УГО микросхемы представлено на рис. 3, где циф-

Электронный архив УГЛТУ
рами 1,3,4,6 обозначены дополнительные поля, а цифрами 2 и 5 – основные поля.

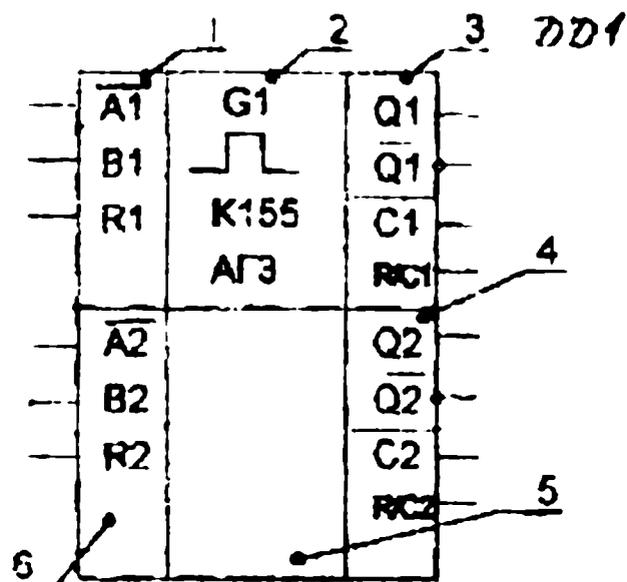


Рис. 3. Условное графическое обозначение микросхемы

Входы микросхем изображают с левой стороны УГО, выходы – с правой стороны от основного поля. Выводы микросхем проводятся на расстоянии пяти (и кратное пяти) миллиметров от верхнего и нижнего краев микросхемы. Расстояния между выводами должны быть также не менее пяти (или кратное пяти) миллиметров.

Размеры каждого поля (по ширине) определяются количеством знаков и размером выбранного шрифта.

В первой строке основного поля микросхемы помещают обозначение функции, выполняемой элементом. Во второй и третьей строках основного поля приводят тип микросхемы. В левом дополнительном поле указывают обозначения входов, а в правом — обозначения выходов (с обязательным указанием номеров выводов микросхемы).

Изображение группы элементов одной микросхемы можно приводить совмещенно (см. рис. 3) или разнесенным способом, как показано на рис. 4.



Рис. 4. Условное графическое обозначение микросхемы разнесенным способом

С целью упрощения оформления схемы электрической принципиальной с точки зрения сокращения числа пересечений линий связи микросхем используется так называемое слияние линий связи в линию групповой связи (схемный жгут). Схемный жгут в два раза толще обычных линий связи. На рис. 5 приведен пример оформления слияний линий связи в линию групповой связи.

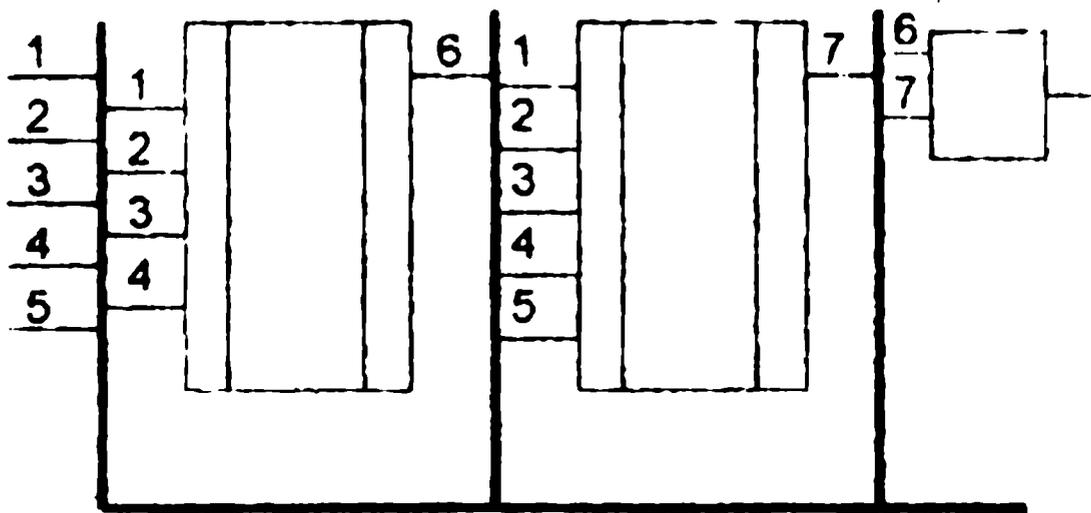


Рис. 5. Пример оформления схемы методом слияния линий связи

В схемах электрических принципиальных с использованием интегральных микросхем линии электропитания не рисуют, а на свободном поле схем (над основной надписью) приводят технические требования подсоединения шин электропитания к каждой микросхеме, например:

1. Шину +5В подключить к выводам 14 микросхем DD1, DD2, DD5, DD6 и к выводам 16 микросхем DD3, DD4, DD7.
2. Шину "Общ" подключить к выводам 7 микросхем DD1, DD2, DD5, DD6 и к выводам 8 микросхем DD3, DD4, DD7.

7. Правила оформления перечня элементов

При малом количестве электрорадиоизделий (ЭРИ) в устройстве перечень элементов размещают непосредственно на схеме электрической принци-

Электронный архив УГПТУ.
пильной на свободном поле над основной надписью.

Последняя строка перечня элементов, выполненного на схеме, должна отстоять от верхнего края основной надписи на 20-30 мм. Перечень элементов оформляют в виде таблицы. Форма таблицы перечня элементов приведена на рис. 6

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечания
A1...A4	Модуль управления	4	
C1	Конденсатор КМ-5а-М1500 2200пФ+/-10%	1	
DA1	Микросхема 140УД17а	1	
R1,R2	C2-23-0,5-1Ком+/-5%	2	
VT1	Транзистор 2Т630А	1	
20	110	10	

The diagram below the table shows dimension lines indicating the width of the columns and the total width of the table. The first column is 20 units wide, the second is 110 units wide, the third is 10 units wide, and the total width of the table is 185 units.

Рис. 6. Форма перечня элементов

При оформлении перечня элементов в виде самостоятельного документа с большим количеством ЭРИ его код должен состоять из букв ПЭЗ, при этом в основной надписи (графа 1) сначала указывается наименование изделия, а затем наименование документа "Перечень элементов".

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном (латинском) порядке одно- и двухбуквенных обозначений элементов. В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, элементы располагаются по возрастанию порядковых номеров.

8. Правила оформления экспликацией

Экспликация оформляется на схемах автоматизации технологических процессов, в которых приводятся типы задействованных приборов. Экспликация оформляется в виде таблицы, форма которой приведена на рис. 8

Задействованным устройствам в технологическом процессе присваивают (как правило) буквы А с порядковыми номерами 1,2,3 и т. д. По направлению потока технологического процесса. В таком же порядке они вносятся в таблицу экспликации (см. рис. 8). Таблицу экспликации располагают над основной надписью чертежа, оставляя свободным пространство (2-3) см, от нижнего края таблицы до верхнего края основной надписи чертежа.

	10		10	
8 min	Поз.	Наименование	Кол.	
	A1	ТСМ термометр		A1 - градуировка 23
	A2	Сопротивления	2	A2 - градуировка 24
	185			

Рис. 8. Форма таблицы экспликации

Если таблица экспликации не вмещается в указанное место чертежа, то продолжение ее размещают слева от основной надписи. В графу "Поз." экспликации (позиционные обозначения) вносят позиционные обозначения устройств и функциональных групп. «Наименование» вносят наименование устройств в соответствии с документом, на основании которого это устройство применено, и обозначение этого документа, которым может быть либо техническое условие, либо государственный стандарт или отраслевой стандарт. В графе «Примечание» рекомендуется указывать технические данные устройства.

9. Правила оформления спецификаций

Спецификация является основным конструкторским документом для сборочной единицы комплекса и комплекта. Она представляет собой перечень составных частей и конструкторских документов для конкретного изделия. Необходимость спецификации как самостоятельного конструкторского документа обусловлена потребностями изготовления, комплектования всех необходимых конструкторских документов, планирования запуска изделий в производство. Спецификация относится к разряду текстовых документов. Форма спецификации приведена на рис. 7.

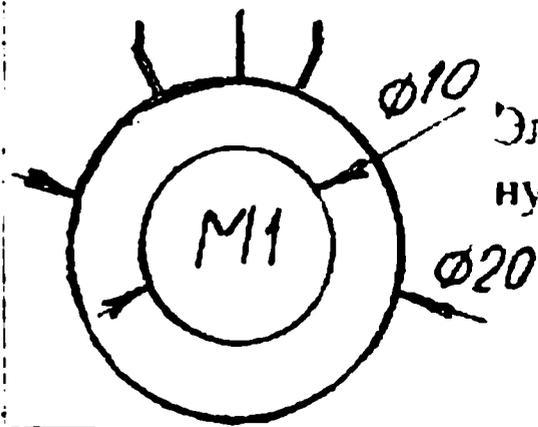
В начале в спецификацию вводят документы на проектируемое изделие, затем - приборы, входящие в изделие, далее все покупные электро-радиоизделия (ЭРИ). После записи всех используемых ЭРИ в спецификацию вводят детали, стандартные изделия (винты, гайки, шайбы, материалы (изоляционная лента, бандажный шпагат, клей, флюс, припой, лак), инструмент.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
				<u>Документация</u>			
A1			ЛУДГ421620091 СБ	Сборочный чертеж			
A1			ЛУДГ421620091 Э1	Схема электрическая структурная			
A1			ЛУДГ421620091 Э3	Схема электрическая принципиальная			
A1			ЛУДГ421620091 МЭ	Схема монтажная (соединений)			
A4			ЛУДГ421620091 ПЗ	Пояснительная записка			
			ЛУДГ421620091 ПЭЗ	Перечень элементов			
			<u>Покупные и стандартные элементы</u> (записывают все электрорадиоэлементы, входящие в проектируемое изделие)				
				<u>Детали</u>			
A4			ЛАДГ4266200092	Втулка	2		
A4			ЛАДГ4266200093	Заглушка	2		
A3			ЛАДГ4266200094	Плата	3		
			ЛАДГ4266200095	Кронштейн	1		
				<u>Материалы</u>			
				Припой ПОС-61	102		
				Лак УР231	202		
						(2)	
						ЛУДГ421620091	
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)			
Студент					Литер	Лист	
Руковод					(4)	(7)	
(10)	(11)	(12)	(13)			Листов	
Н. контр						(8)	
Зав. Каф.						Г-ЛЮ-58 (9)	

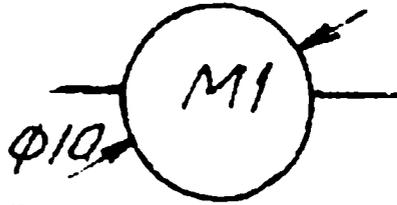
Рис. 7. Пример оформления спецификации

Электронный архив УГПТУ
Использованная литература

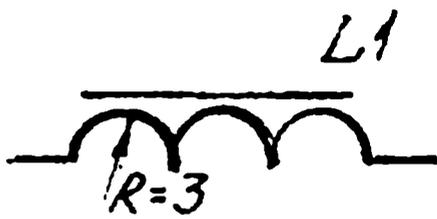
1. Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы. М.: Энергоатомиздат, 1990.-288 с.
2. Государственные стандарты СССР. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. М.: Изд-во стандартов, 1985. 496 с.
3. Государственные стандарты СССР. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения схем. М.: Изд-во стандартов. 1987. 136 с.



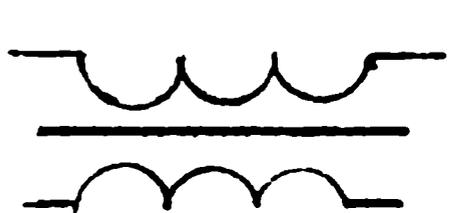
Электродвигатель трехфазный с коротко замкнутым ротором



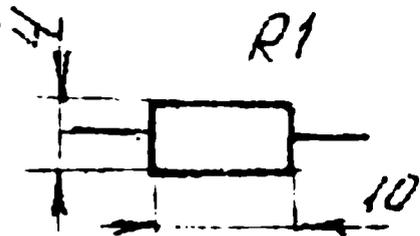
Электродвигатель однофазный



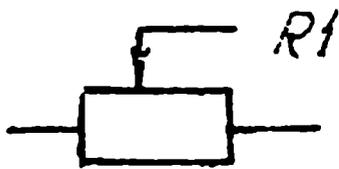
Катушка индуктивности



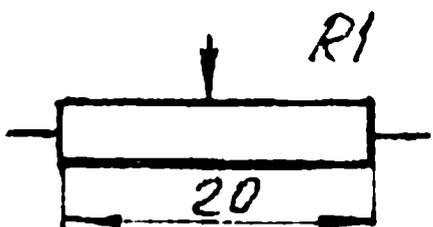
Трансформатор



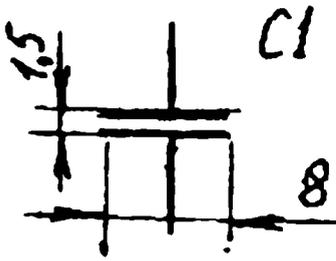
Резистор постоянный



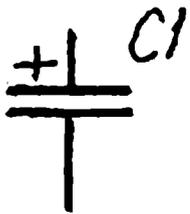
Резистор переменный



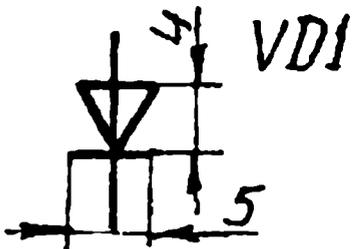
Потенциометр



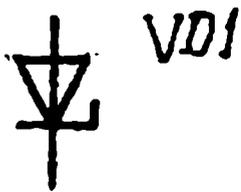
Конденсатор постоянной емкости



Конденсатор поляризованный (электролитический)



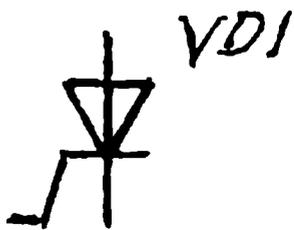
Диод



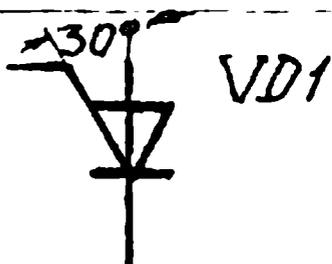
Стабилитрон



Тиристор

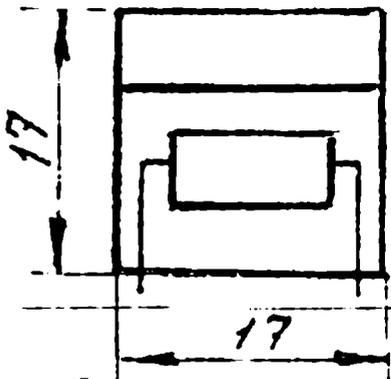


Тиристор с управлением по катоду

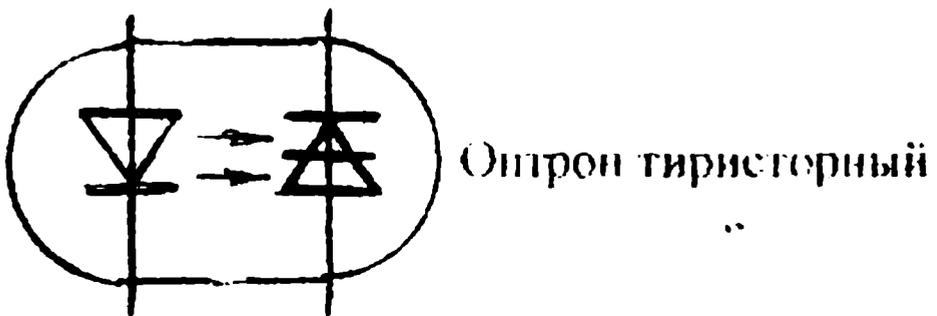
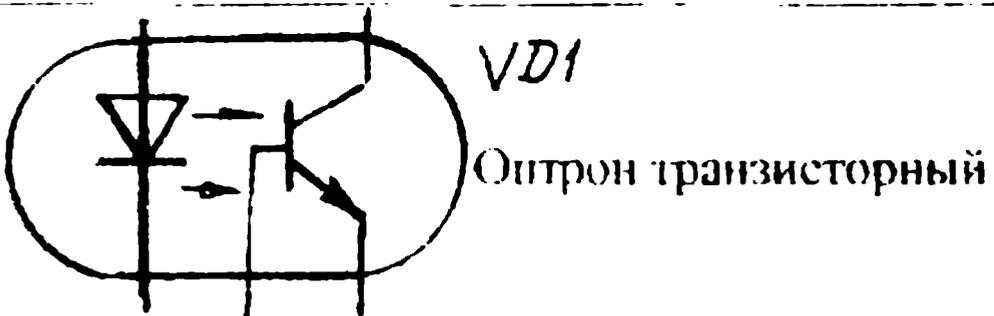
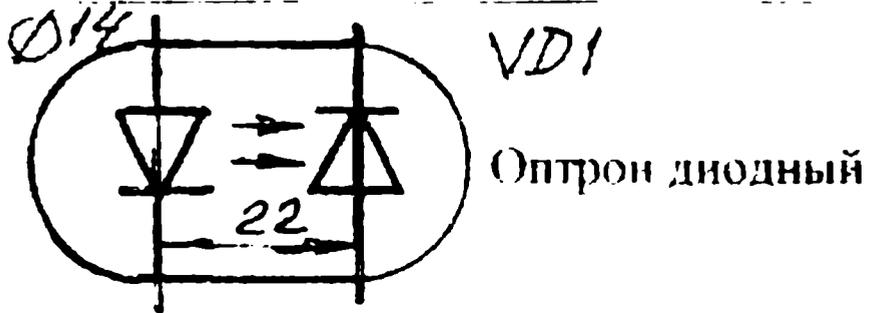
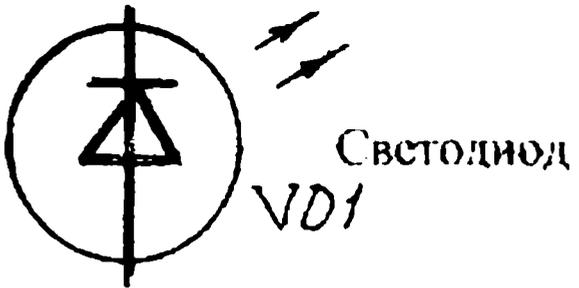
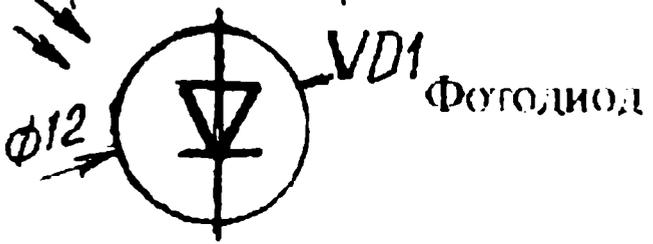


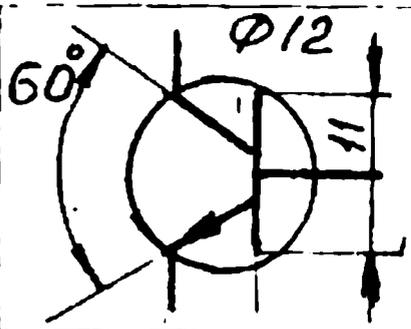
Тиристор с управлением по аноду

ЕК1



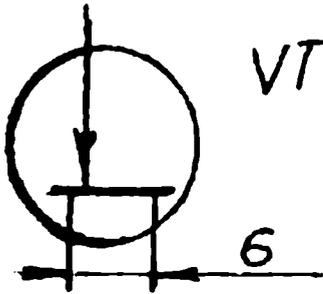
Электронагреватель сопротивления прямого нагрева





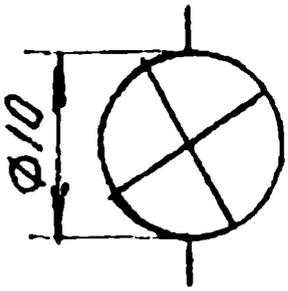
VT1

Транзистор n-p-n типа



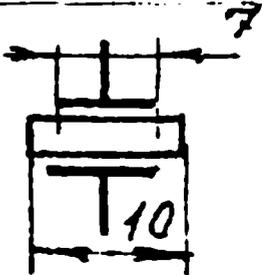
VT1

Транзистор полевой



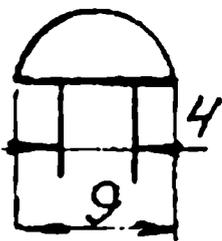
HL1

Лампа накаливания сигнальная



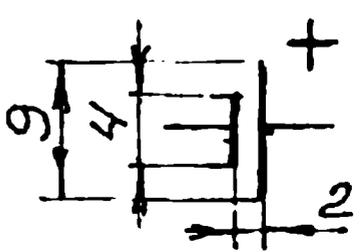
7

Прибор пьезоэлектрический (кварцевый резонатор)



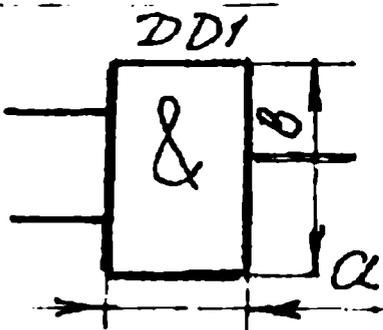
HA1

Звуковой сигнализатор



+ GB1

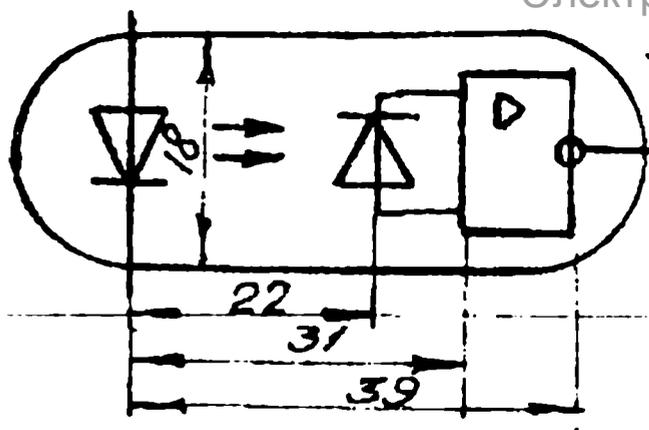
Гальванический элемент (батарея)



DD1

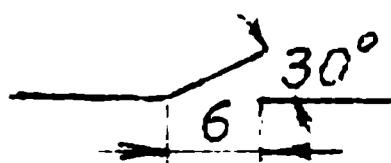
$$\frac{\alpha}{8} = \frac{2}{3}$$

Микросхема логическая

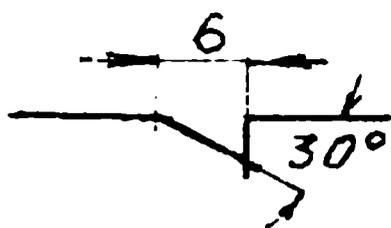


DD1

Оптрон диодный с усилителем (микросхема оптронная)

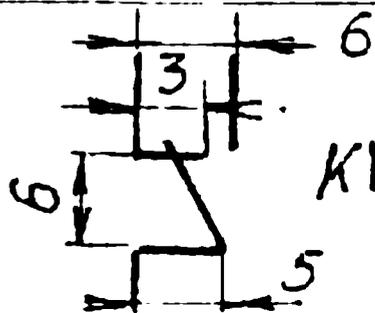


SA1 Выключатель



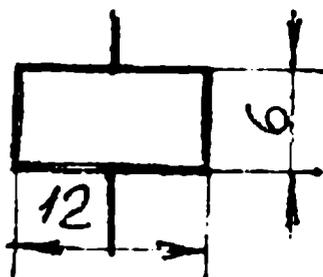
KV1

Контакт реле размыкающийся



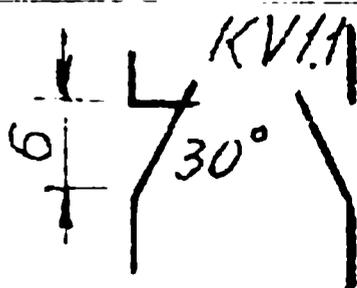
KV1

Контакт переключающийся реле электромагнитного



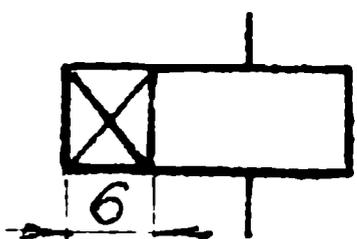
KV1

Катушка электромагнитного реле



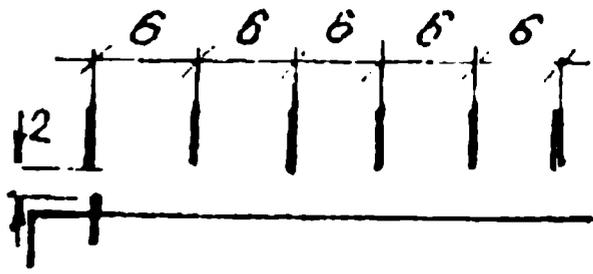
KV1.1 KV1.2

Размыкающийся и замыкающийся контакты электромагнитного реле



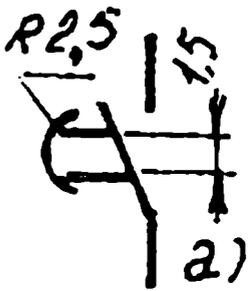
KT1

Катушка электромеханического устройства, работающего с замедлением срабатывания (реле времени)



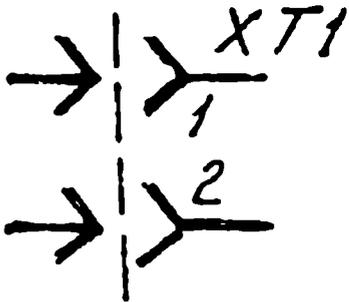
Переключатель однополюсный 6-ти
позиционный

SA1

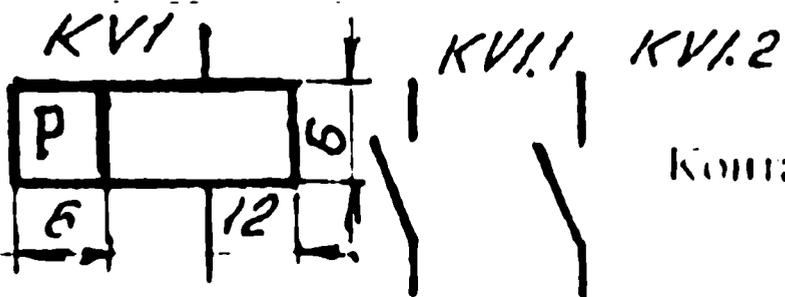


а) Контакт замыкающий с замедлени-
ем при срабатывании

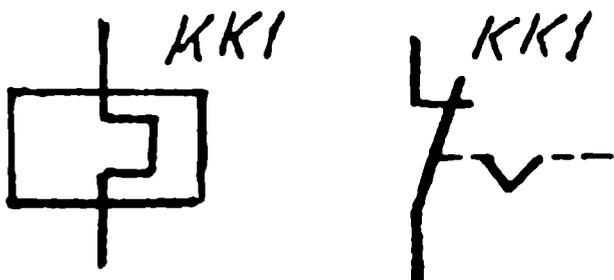
б) Контакт размыкающий с замедле-
нием при отпуске



Контакты разъёмного соединения



Контакты поляризованного реле



Реле электротепловое с возвратом на-
жатием кнопки