

Лекция № 1

Основни конструкторски документи в електрониката, автоматиката и компютърната техника. Видове и комплектност на конструкторските документи. Условни графични и буквено-цифрови означения в електрическите схеми.

I. Основни понятия

1.1. Означения и състав на стандартите на ЕСКД

1.1.1. Определение и предназначение

Единната система за конструкторска документация (ЕСКД) е комплекс от държавни стандарти, определящи взаимосвързаните правила и приложения по реда за разработването, оформянето и движението на конструкторската документация.

Основното предназначение на стандартите за ЕСКД е чрез внедряването в организациите и фирмите на единни правила за разработване, оформяне и движение на конструкторската документация да се осигури:

- възможност за взаимен обмен на конструкторските документи между организациите и фирмите без тяхното преработване;
- стабилизиране на комплектността, изключваща дублиране и разработване на документи които не са необходими за производството;
- възможност за разширяване на унификацията при конструкторските разработки на проекти за промишлени изделия;
- опростяване на формите на конструкторските документи и графичните изображения, снижаващи трудопоглъщаемостта на проектно-конструкторските разработки;
- механизация и автоматизация на обработката на техническите документи и съдържащата се в тях информация;
- подобряване на условията за подготовка на производството;
- подобряване на условията за експлоатация на промишлените изделия;
- оперативна подготовка на документацията с оглед бързото пренастройване на действащото производство.

1.1.2. Област на приложение на стандартите за ЕСКД

Определените със стандартите за ЕСКД правила и положения за разработване, оформяне и движение на документацията се отнасят за:

- всички видове конструкторски документи;
- регистрационна документация и документация за внасяне на изделия в конструкторските документи;
- нормативно-техническа и технологична документация, а също така за научно-техническа и учебна литература, в която те могат да бъдат използвани и които не са регламентирани със специални стандарти и нормативи, определящи правилата за изпълнение на тези документи и литература.

Данните по стандартите за ЕСКД трябва да служат като основа за изработване и издаване на организационно-методична и инструкторско-производствена документация, определяща и регулираща дейността, свързана със съставяне, движение и обработване на конструкторските документи.

1.2. Видове изделия

Изделието е предмет или съвкупност от предмети на производството, изработени във фирмите.

В зависимост от наличието или липсата на съставни части изделията биват:

неспецифицирани – изделия, които не съдържат съставни части (детайли);

специфицирани – изделия, които съдържат съставни части (сглобени единици, комплекси и комплекти).

В зависимост от тяхното предназначение, изделията биват:

на основното производство – изделия, включени в номенклатурата на фирмата-производител;

на спомагателното производство – изделия, предназначени само за собствени нужди на фирмата-производител.

Определени са следните видове изделия: детайли; сглобени единици; комплекси (уредби, системи, централи и др.); комплекти. В сглобените единици, комплексите и комплектите могат да влизат детайли, сглобени единици, комплекси и комплекти, които за тези видове изделия са като съставни части.

Детайл – изделие, изработено от еднороден по наименование и марка материал, без операция сглобяване, например вал от едно парче метал, лято тяло, пластина от биметален лист, парче кабел, отрязано на определена дължина.

Сглобена единица – изделие, съставните части на което подлежат на съединяване във фирмата производител, чрез операции сглобяване (занитване, завиване, заваряване, спояване и др.), например телефонен апарат, редуктор и др.

Комплекси (уредби, системи, централи и др.) – две или повече специфицирани изделия, несглобени по между си във фирмата производител, но предназначени да изпълняват взаимно свързани експлоатационни функции. Всяко от влизащите в комплекса специфицирани изделия служи за изпълнение на една или няколко основни функции, определени за целия комплекс, например автоматична телефонна централа, автоматична линия за металорежещи машини и др.

Комплект – две или повече изделия, несглобени по между си във фирмата производител и представляващи комплект от изделия, с общо експлоатационно предназначение със спомагателен характер, например комплект резервни части, комплект инструменти и т.н.

1.3. Видове и комплектност на конструкторските документи

Конструкторските документи, текстови и графични, поотделно или заедно с други документи, определят цялостната информация за изделието и за неговите съставни части. Конструкторските документи съдържат всички необходими данни за свойствата на изделието и на съставните му части, които осигуряват нормалната му работа и поддържане в определен експлоатационен период от време.

1.3.1. Видове конструкторски документи

Видове конструкторски документи в зависимост от тяхното съдържание и предназначение:

Чертеж на детайл – документ съдържащ изображението на детайла и други данни, определящи еднозначно неговите функционални свойства при поставянето му за сглобяване или за самостоятелно използване.

Чертеж сборен – документ, съдържащ пълно или опростено изображение на сглобената единица и други данни, определящи

еднозначно функционалните и свойства, получени в резултат на сглобяването.

Чертеж габаритен – документ, съдържащ контурно опростено изображение на изделието и неговите габаритни размери.

Чертеж монтажен – документ, съдържащ опростено контурно изображение на изделието и данни, необходими за неговия монтаж на мястото за експлоатация.

Схема – документ, съдържащ символи на съставните елементи и частите на изделието и връзките им.

Спецификация – документ, определящ състава на изделие и/или разработената за него конструкторска документация.

1.3.2. Схеми електрически

Типът на схемите и техните наименования са:

Схеми от група 1 – схеми, предназначени за общо запознаване с електрическите съставни части на обекта и изучаване на общите принципи на тяхната работа и взаимни връзки.

Структурна схема – схема, определяща основните части на обекта, тяхното предназначение и взаимни връзки.

Функционална схема – схема, разясняваща отделни процеси, които възникват в отделни функционални части на обекта или в обекта като цяло.

Схеми от група 2 – схеми, предназначени за определяне пълния съставна обекта, подробно изучаване принципите на работа на обекта като цяло и неговото изчисляване.

Принципна схема – схема, определяща пълния състав на елементите и връзките между тях и даваща детайлна представа за принципа на работа обекта.

Еквивалентна схема – схема, предназначена за анализ и пресмятане на параметрите (характеристиките) на функционалните части на обекта или на обекта като цяло.

Схеми от група 3 – схеми, даващи сведения за електрическите съединения на съставните части на обекта или на обекта като цяло.

Схема на съединенията – схема, показваща електрическите съединения на съставните части на обекта и определяща проводниците, кабелните снопове и кабелите, с които се осъществяват тези съединения, както и местата на тяхното присъединяване и въвеждане (клеими, съединители, проходни изолатори).

Обща схема на съединенията – схема определяща съставните части на комплекса и електрическите съединения между тях на мястото на експлоатация.

Схема на включванията – схема показваща външното свързване на обекта.

Схеми от група 4 – схеми, предназначени за определяне относителното разположение на обектите или съставните части на обект, а при необходимост и на електрическите съединения.

Схема на разположението – схема, определяща относителното разположение на съставните части на обекта, а при необходимост и на електрическите съединения (проводници, кабели и кабелни снопове).

1.3.3. Определения и термини

Електрическа схема – графичен конструкторски документ, на който с помощта графични означения са изобразени електрическите съставни части на обекта и връзките между тях.

Елемент – съставна част на обекта, която има самостоятелно графично означение и определено функционално предназначение.

Устройство – съвкупност от елементи, които представляват единна конструкция. Устройството може да има в обекта строго определено функционално предназначение.

Функционална група – съвкупност от елементи, изпълняващи определена функция в обекта и необединени в единна конструкция.

Функционална част – елемент, функционална група или устройство, което има строго определено функционално предназначение в обекта.

Линия за електрическа връзка – линията на схемата, която показва пътя на преминаване на ток, сигнал и т.н.

Обект – условно наименование на изделие, устройство, уредба, съоръжение, мрежа и т.н., използвано в качеството на общо понятие.

II. Условни буквено-цифрови и графични означения

2.1. Условни буквено-цифрови означения в електрическите схеми съгласно БДС 2.737-82 и IEC 750

Условните буквено-цифрови означения в електрическите схеми са предназначени:

- за записване в съкратена форма на елементите, устройства и функционални групи в електрически схеми;
- за цитиране на съответните елементи, устройства и функционални групи в конструкторски текстови документи;
- за нанасяне непосредствено на елемента или устройството (ако това е предвидено в неговата конструкция) и на печатните платки.

В най-общия случай условното буквено-цифрово означение на елементите в електрическите схеми се състои от три части, които показват съответно вида на елемента, неговия номер в електрическата схема и функцията, която той изпълнява.

В първата част на означението се записват една или две главни латински букви (буквен код). Първата буква е задължителна част от буквения код. С нея се посочва групата елементи, към която спада означеният елемент (например групата на полупроводниковите елементи, групата на интегралните схеми и т.н.). Втората буква не е задължителна. Тя се препоръчва когато конструкторът желае да уточни вида на означение елемент от дадената група (например, че полупроводниковият елемент е транзистор или диод, че интегралната схема е аналогова или цифрова и т.н.).

В таблица 1.1.1. са посочени примери на еднобуквените кодове на най-разпространените групи елементи.

Таблица 1.1.1.
Еднобуквени кодове на различни видове елементи

първа буква от кода	група на видовете елементи	примери за видове елементи
1	2	3
A	устройства	усилватели, устройства за телеуправление, лазери
C	кондензатори	

1	2	3
D	схеми интегрални	схеми интегрални аналогови, цифрови, логически елементи, запомнящи устройства
E	елементи разни	осветителни устройства, нагревателни елементи
F	разрядници, предпазители, устройства защитни	Дискретни елементи за защита по ток и напрежение, стопяеми предпазители, разрядници
G	генератори, източници на захранване, кварцови осцилатори	Батерии, акумулатори, електрохимични и електротермични източници
H	устройства индикаторни и сигнални	уреди за звукова и светлинна сигнализация, индикатори
K	релета, контактори, пускатели	релета токови и за напрежение, релета за време, контактори, магнитни пускатели
L	бобини, дросели	Дросели за луминесцентно осветление
M	двигатели	Двигатели за постоянен и променлив ток
P	уреди, измервателни съоръжения	Показващи, регистриращи и измервателни уреди, броячи, часовници
Q	изключватели и прекъсвачи в силови вериги	прекъсвачи, късосъединители, автоматични изключватели (силови)
R	резистори	резистори постоянни, регулируеми, шунтове, термистори
S	устройства комутационни във вериги за управление, вериги за сигнализация и измервателни вериги	изключватели, превключватели, изключватели, задействащи се от различни въздействия
T	трансформатори	трансформатори за ток и напрежение

1	2	3
U	преобразуватели на електрически величини в електрически, устройства за връзка	модулатори, демодулатори, дискриминатори, инвертори, честотни преобразуватели
V	елементи полупроводникови, електровакуумни	диоды, транзистори, тиристоры, стабилитрони, електронни лампи
W	линии и елементи за свръхвисоки честоти, антени	вълноводи, диполи, антени
X	съединения контактни	щифтове, фасунги, разглобяеми съединения, токоприемници
Y	устройства механични с електромагнитно задвижване	електромагнитни съединители, спирачки, патрони

В таблица 1.1.2. са посочени примери на двубуквените кодове на видове елементи, спадащи към различни групи.

Таблица 1.1.2.
Двубуквени кодове на различни видове елементи

Първа буква от кода (задължителна)	група на видовете елементи	Примери за видове елементи	Двубуквен код
D	Схеми интегрални	схема интегрална аналогови схема интегрална цифрова, логически елементи запомнящи устройства	DA DD DS
K	Релета, контактори	реле токово контактор реле за време	KA KM KT
P	измервателни уреди	Амперметър Брояч на импулси Честотомер Омметър Волтметър	PA PC PF PR PV
T	Трансформатори	Трансформатор токов Трансформатор на напрежение	TA TV
V	елементи полупроводникови, електровакуумни	Диод, стабилитрон Транзистори	VD VT

		Тиристори	VS
R	Резистори	постоянен	R
		потенциометър	RP
		термистор	RK
		шунт измервателен	RS

Във втората част на буквено-цифровите означения на елементите се записва една или няколко арабски цифри, с които се посочва номера на елемента от дадения вид в електрическата схема. *Тази част от маркировката е задължителна.*

Пример

R1, R2, R3, ... - резистор № 1, 2, 3, ...

C1, C2, C3, ... - кондензатор № 1, 2, 3, ...

Забележка: При условните буквено-цифровите означения на контактите на релета се допускат две цифрови части, отделени с двуеточие. Първата цифрова част посочва номера на релето в електрическата схема, а втората – номера на контакта на същото реле.

Пример

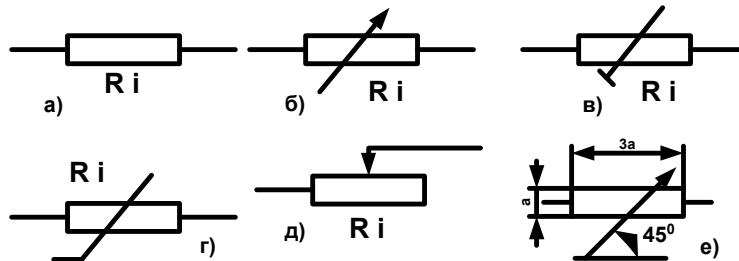
K1:2 – втори контакт на реле K1

K2:4 – четвърти контакт на реле K2

В третата част на буквено-цифровите означения на елементите се записва една главна латинска буква. С нея се посочва функцията, която изпълнява означеният елемент. *Тази част на означенията не е задължителна.*

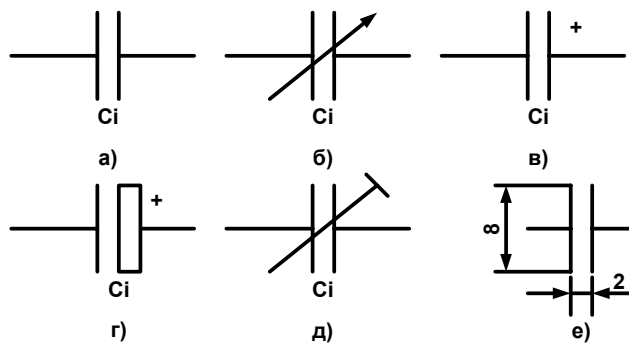
2.2. Условни графични означения на елементите

2.2.1. Резистори



фиг. 1.1.1. Условни графичния означения на резистори.
 а) резистор с постоянно съпротивление (общо означение);
 б) резистор с променливо съпротивление (общо означение);
 в) резистор донастройващ; г) резистор нелинеен (общо означение);
 д) резистор с подвижен контакт; е) резистор общо означение с означение на размерите, размер 'а' = 4 (или 3) mm.

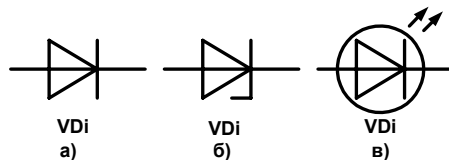
2.2.2. Кондензатор



фиг. 1.1.2. Условни графичния означения на кондензатори.
 а) кондензатор с постоянен капацитет (общо означение);
 б) кондензатор с променлив капацитет (общо означение);
 в) кондензатор електролитен; г) кондензатор електролитен;
 д) кондензатор донастройващ; е) кондензатор общо означение с означение на размерите.

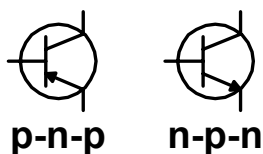
2.2.2. Полупроводникови елементи:

а) Диод



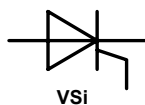
фиг. 1.1.3. Условни графичния означения на диоди. а) диод (общо означение); б) лавинен изправителен диод с едностранен ефект на лавинен пробив (ценеров диод, стабилитрон); в) светодиоди.

б) Транзистор



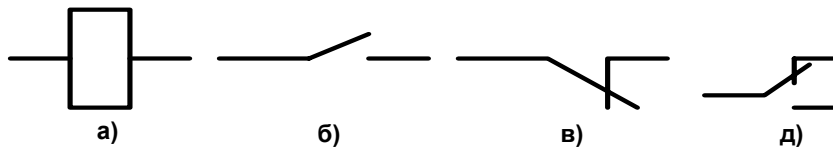
фиг. 1.1.4. Условни графичния означения на транзистори, съответно рпр и прп.

в) Тиристор

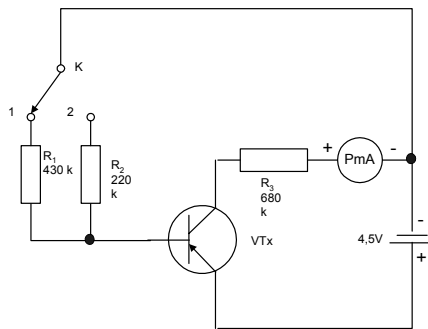


фиг. 1.1.5. Условно графично означение на тиристор.

2.2.3. Комутационни и контактни съединения:



фиг. 1.1.6. Условни графичния означения на: а)бобина на реле; б)контакт включващ, в) контакт изключващ; д) контакти превключващи, превключвател.



фиг. 1.1.7. Принципна схема

III. Контролни въпроси:

- 3.1. Какво представлява ЕСКД?
- 3.2. Какво е детайл?
- 3.3. Какво съдържа чертежа на детайл?
- 3.4. Видове електрически схеми?
- 3.5. Начертайте условно графично и буквено-цифрови означение на: резистор, кондензатор, диод, транзистор р-п-р и п-р-п, контактори и т.н.