

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ
В СХЕМАХ.

ПРИБОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

ГОСТ

2.730-73

(СТ СЭВ 661-77)

Unified system for design documentation.

Graphical symbols in diagrams.

Semiconductor devices

Дата введения 01.07.74

1. Настоящий стандарт устанавливает правила построения условных графических обозначений полупроводниковых приборов на схемах, выполняемых вручную или автоматическим способом во всех отраслях промышленности.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 661-77.

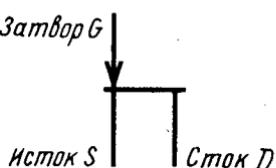
2. Обозначения элементов полупроводниковых приборов приведены в табл. 1.

Таблица 1

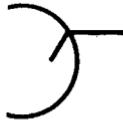
Наименование	Обозначение
1. (Исключен, Изм. № 2).	
2. Электроды:	
база с одним выводом	
база с двумя выводами	 или 
<i>P</i> -эмиттер с <i>N</i> -областью	
<i>N</i> -эмиттер с <i>P</i> -областью	
несколько эмиттеров, например, четыре <i>P</i> -эмиттера с <i>N</i> -областью	
коллекторор с базой	
несколько коллекторов, например, четыре коллектора на базе	

Наименование	Обозначение
3. Области:	
область между проводниковыми слоями с различной электропроводностью.	
Переход от P -области к N -области и наоборот	
область собственной электропроводности (I -область):	
1) между областями с электропроводностью разного типа PIN или NIP	
2) между областями с электропроводностью одного типа PIP или NIN	
3) между коллектором и областью с противоположной электропроводностью PIN или NIP	
4) между коллектором и областью с электропроводностью того же типа PIP или NIN	
4. Канал проводимости для полевых транзисторов: обогащенного типа	
обедненного типа	

Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение
5. Переход PN	
6. Переход NP	
7. P -канал на подложке N -типа, обогащенный тип	
8. N -канал на подложке P -типа, обедненный тип	
9. Затвор изолированный	
10. Исток и сток	
П р и м е ч а н и е. Линия истока должна быть изображена на продолжении линии затвора, например:	

Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение
11. Выводы полупроводниковых приборов:	
электрически не соединенные с корпусом	 или 
электрически соединенные с корпусом	 или 
12. Вывод корпуса внешний. Допускается в месте присоединения к корпусу помещать точку	 или 

(Измененная редакция, Изд. № 2).

3, 4. (Исключены, Изд. № 1).

5. Знаки, характеризующие физические свойства полупроводниковых приборов, приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение
1. Эффект туннельный	
а) прямой	

Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение
б) обращенный	I
2. Эффект лавинного пробоя:	
а) односторонний	L
б) двухсторонний	L

3-8. (Исключены, Изм. № 2).

6. Примеры построения обозначений полупроводниковых диодов приведены в табл. 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение
1. Диод	
Общее обозначение	
2. Диод туннельный	
3. Диод обращенный	

Продолжение табл. 5

Наименование	Обозначение
4. Стабилитрон (диод лавинный выпрямительный)	
а) односторонний	
б) двухсторонний	
5. Диод теплоэлектрический	
6. Варикап	
7. Диод двунаправленный	
8. Модуль с несколькими (например, тремя) одинаковыми диодами с общим анодным и самостоятельными катодными выводами	

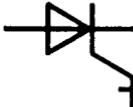
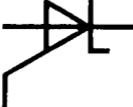
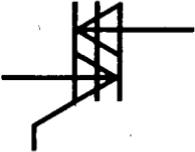
Продолжение табл. 5

Наименование	Обозначение
9. Диод Шотки	

7. Обозначения тиристоров приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Наименование	Обозначение
1. Тиристор диодный, запираемый в обратном направлении	
2. Тиристор диодный, проводящий в обратном направлении	
3. Тиристор диодный симметричный	
4. Тиристор триодный. Общее обозначение	

Наименование	Обозначение
5. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении с управлением:	
по аноду	
по катоду	 или 
6. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении, выключаемый, с управлением:	
по аноду	
по катоду	 или 
7. Тиристор триодный, проводящий в обратном направлении, с управлением:	
по аноду	
по катоду	 или 
8. Тиристор триодный симметричный (дву направлений)	

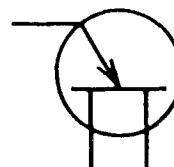
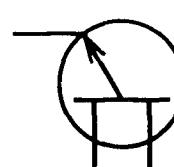
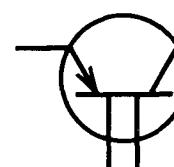
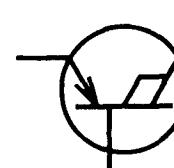
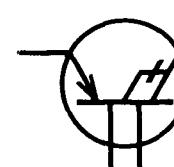
Продолжение табл. 6

Наименование	Обозначение
9. Тиристор тетроидный, запираемый в обратном направлении	

8. Примеры построения обозначений транзисторов с $P-N$ -переходами приведены в табл. 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение
1. Транзистор: а) типа PNP	
б) типа PNP с выводом от внутреннего экрана	
2. Транзистор типа NPN с коллектором, электрически соединенным с корпусом	
3. Лавинный транзистор типа NPN	

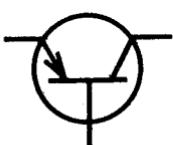
Наименование	Обозначение
4. Транзистор однопереходный с <i>N</i> -базой	
5. Транзистор однопереходный с <i>P</i> -базой	
6. Транзистор типа <i>PNP</i> с двумя базовыми выводами	
7. Транзистор типа <i>PNIP</i>	
8. Транзистор типа <i>PNIN</i> с выводом от <i>i</i> -области	

Продолжение табл. 7

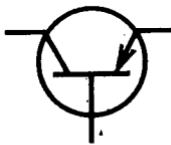
Наименование	Обозначение
9. Транзистор многоэмиттерный типа NPN	

П р и м е ч а н и е. Для упрощения на схемах допускается:

а) выполнять обозначения транзисторов в зеркальном изображении, например:

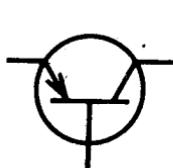


или

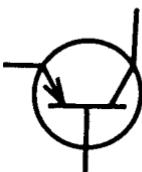


б) не изображать корпус, если смысл обозначения не меняется и корпус не используется для электрического подключения;

в) проводить линию электрической связи от эмиттера или коллектора в одном из двух направлений: перпендикулярно или параллельно линии вывода базы.



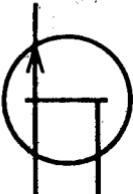
или



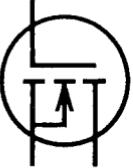
9. Примеры построения обозначений полевых транзисторов приведены в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Наименование	Обозначение
1. Транзистор полевой с каналом N -типа	

Наименование	Обозначение
2. Транзистор полевой с каналом <i>P</i> -типа	
3. Транзистор полевой с изолированным затвором:	
а) обогащенного типа с <i>P</i> -каналом	
б) обогащенного типа с <i>N</i> -каналом	
в) обедненного типа с <i>P</i> -каналом	
г) обедненного типа с <i>N</i> -каналом	

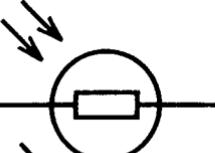
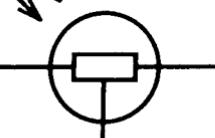
Продолжение табл. 8

Наименование	Обозначение
4. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с P -каналом с выводом от подложки	
5. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с N -каналом и с внутренним соединением подложки и истока	
6. Транзистор полевой с двумя изолированными затворами обедненного типа с N -каналом и с выводом от подложки	

П р и м е ч а н и е. Изображение окружности является обязательным.

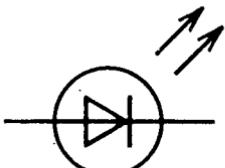
10. Примеры построений обозначений фоточувствительных и излучающих полупроводниковых приборов приведены в табл. 9.

Таблица 9

Наименование	Обозначение
1. Фоторезистор:	
а) общее обозначение	
б) дифференциальный	

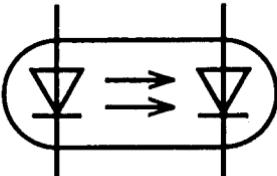
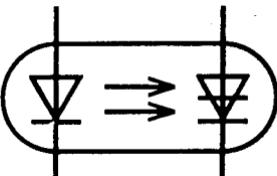
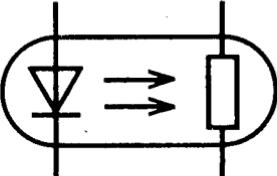
Наименование	Обозначение
2. Фотодиод	
3. Фототиристор диодный	
4. Фототранзистор типа PNP:	
а) общее обозначение	
б) база не выведена	
5. Фотоэлемент солнечный	
П р и м е ч а н и е. Допускается знаки полярности не указывать	
6. Фотобатарея солнечная (n солнечных элементов)	

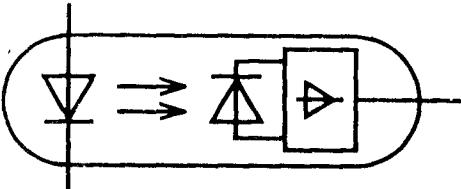
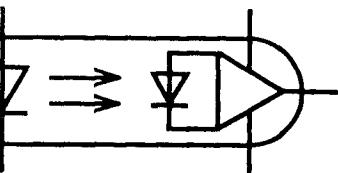
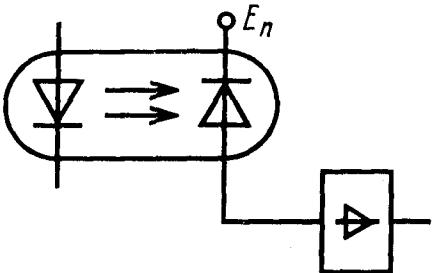
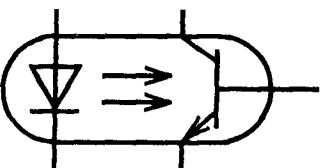
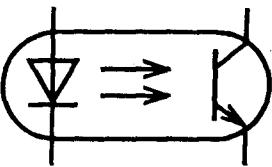
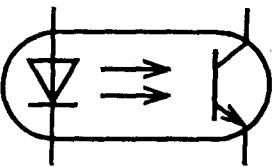
Продолжение табл. 9

Наименование	Обозначение
7. Светодиод	

11. Примеры построения обозначений оптоэлектронных приборов приведены в табл. 10.

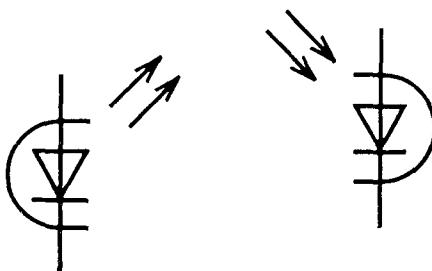
Таблица 10

Наименование	Обозначение
1. Оптрон диодный	
2. Оптрон тиристорный	
3. Оптрон резисторный	

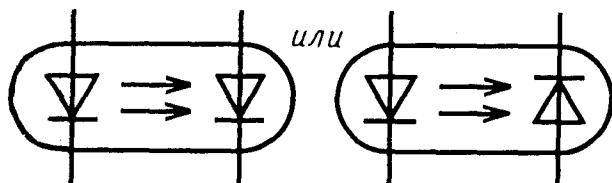
Наименование	Обозначение
4. Оптрон диодный с усилителем, изображенный:	
а) совмещенно	
б) разнесенно	
5. Прибор оптоэлектронный с фототранзистором:	
а) с выводом от базы	
б) без вывода от базы	

П р и м е ч а н и я:

1. Допускается изображать оптоэлектронные приборы разнесенным способом. При этом знак оптического взаимодействия должен быть заменен знаками оптического излучения и поглощения в соответствии с требованиями табл. 4, например:



2. Взаимная ориентация обозначений источника и приемника не устанавливается, а определяется удобством вычерчивания схемы, например:



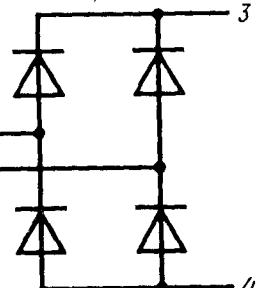
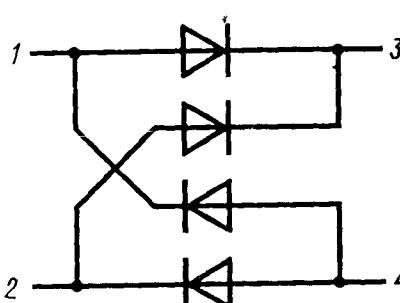
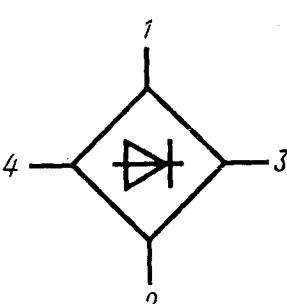
12. Примеры построения обозначений прочих полупроводниковых приборов приведены в табл. 11.

Т а б л и ц а 11

Наименование	Обозначение
1. Датчик Холла	 или

Токовые выводы датчика изображены линиями, отходящими от коротких сторон прямоугольника

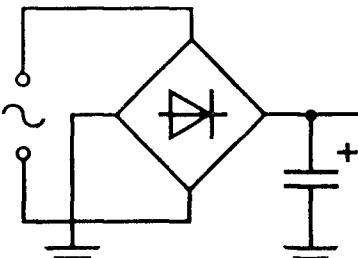
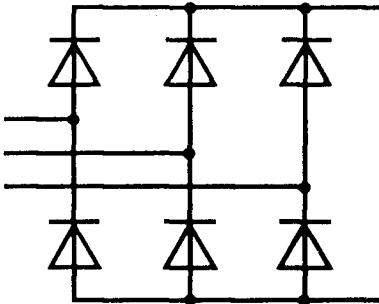
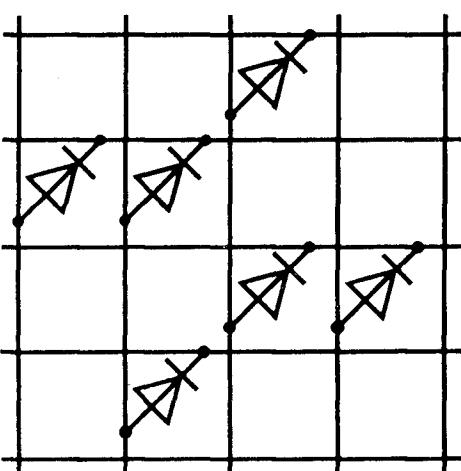
13. Примеры изображения типовых схем на полупроводниковых диодах приведены в табл. 12.

Наименование	Обозначение
1. Однофазная мостовая выпрямительная схема:	
a) развернутое изображение	
б) упрощенное изображение (условное графическое обозначение)	

Причание. К выводам 1–2 подключается напряжение переменного тока; выводы 3–4 – выпрямленное напряжение; вывод 3 имеет положительную полярность.

Цифры 1, 2, 3 и 4 указаны для пояснения.

Продолжение табл. 12

Наименование	Обозначение
Пример применения условного графического обозначения на схеме	
2. Трехфазная мостовая выпрямительная схема	
3. Диодная матрица (фрагмент)	

Продолжение табл. 12

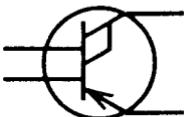
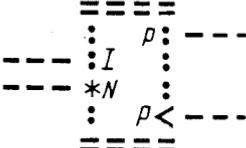
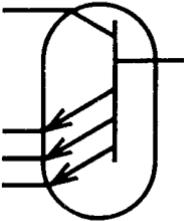
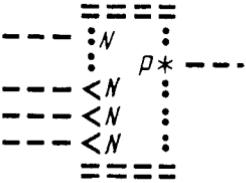
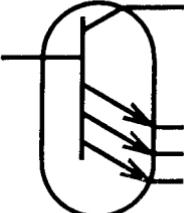
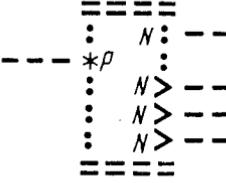
Наименование	Обозначение
П р и м е ч а н и е. Если все диоды в узлах матрицы включены идентично, то допускается применять упрощенный способ изображения. При этом на схеме должны быть приведены пояснения о способе включения диодов	

14. Условные графические обозначения полупроводниковых приборов для схем, выполнение которых при помощи печатающих устройств ЭВМ предусмотрено стандартами Единой системы конструкторской документации, приведены в табл. 13.

Т а б л и ц а 13

Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
1. Диод	 или 	--- + > ---
2. Транзистор типа <i>PNP</i>	 	--- < + --- ===== * N ===== * P =====
3. Транзистор типа <i>NPN</i>	 	===== * P ===== N > =====

Продолжение табл. 13

Наименование	Обозначение	Отпечатанное обозначение
4. Транзистор типа PNP с выводом от I -области		
5. Многоэмиттерный транзистор типа NPN		
		

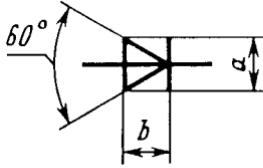
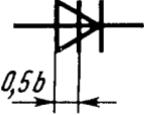
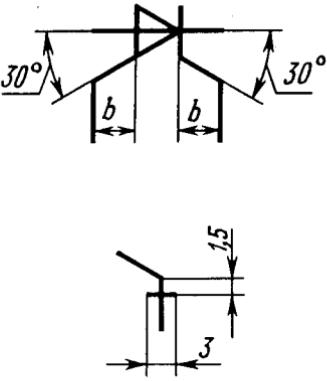
П р и м е ч а н и е к пп. 2-5. Звездочкой отмечают вывод базы, знаком „больше“ или „меньше“ — вывод эмиттера.

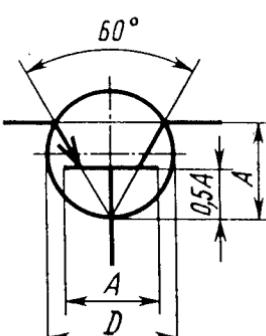
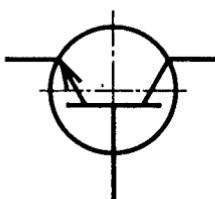
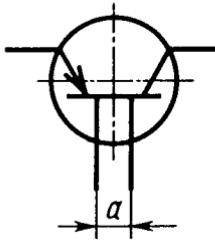
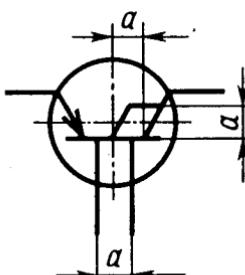
15. Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов указаны в обязательном приложении.

РАЗМЕРЫ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

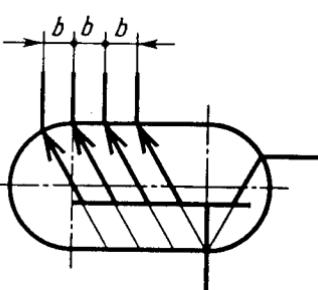
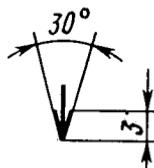
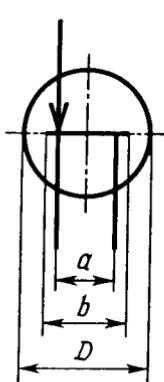
1. Все геометрические элементы условных графических обозначений выполняют линиями той же толщины, что и линии электрической связи.

2. Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов приведены в таблице.

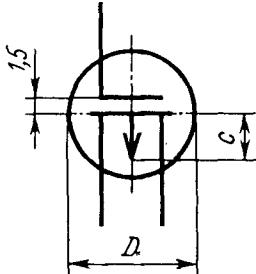
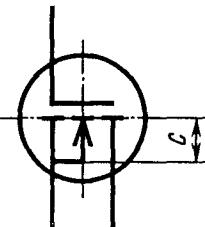
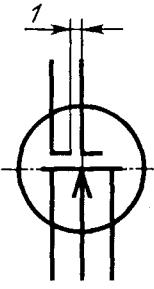
Наименование	Обозначение	Размеры, mm															
1. Диод		<table border="1"> <tr> <td><i>a</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td><i>b</i></td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr> <td><i>c</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td><i>d</i></td><td>1,5</td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>R</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	<i>a</i>	5	6	<i>b</i>	4	5	<i>c</i>	5	6	<i>d</i>	1,5	2	<i>R</i>	5	6
<i>a</i>	5	6															
<i>b</i>	4	5															
<i>c</i>	5	6															
<i>d</i>	1,5	2															
<i>R</i>	5	6															
2. Тиристор диодный																	
3. Тиристоры триодный и тетродный																	

Наименование	Обозначение	Размеры, мм												
9. Транзистор: а) типа <i>PNP</i>		<table border="1"> <tr> <td><i>D</i></td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr> <td><i>A</i>*</td><td>9</td><td>11</td></tr> <tr> <td><i>a</i></td><td>2,5</td><td>3,5</td></tr> <tr> <td><i>b</i></td><td>3</td><td>4</td></tr> </table> $*A = \frac{3}{4}D$	<i>D</i>	12	14	<i>A</i> *	9	11	<i>a</i>	2,5	3,5	<i>b</i>	3	4
<i>D</i>	12	14												
<i>A</i> *	9	11												
<i>a</i>	2,5	3,5												
<i>b</i>	3	4												
б) типа <i>NPN</i>														
10. Транзистор с двумя базами														
11. Транзистор типа <i>PNP</i>														

Продолжение

Наименование	Обозначение	Размеры, mm												
12. Многоэмиттерный транзистор типа <i>NPN</i>														
13. Обозначение затвора (для полевых транзисторов)														
14. Полевой транзистор		<table border="1"> <tr> <td><i>D</i></td><td>10</td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr> <td><i>a</i></td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr> <td><i>b</i></td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	<i>D</i>	10	12	14	<i>a</i>	5	6	7	<i>b</i>	7	8	9
<i>D</i>	10	12	14											
<i>a</i>	5	6	7											
<i>b</i>	7	8	9											

Продолжение

Наименование	Обозначение	Размеры, мм						
15. Полевой транзистор с изолированным затвором обедненного типа с P -каналом		<table border="1" data-bbox="792 335 921 396"> <tr> <td>D</td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr> <td>C</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	D	12	14	C	4	5
D	12	14						
C	4	5						
16. Полевой транзистор с внутренним соединением истока и подложки (обогащенный тип; N -канал)								
17. Полевой транзистор с двумя изолированными затворами обедненного типа с N -каналом и с выводом от подложки								

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

В.Р. Верченко, Ю.И. Степанов, Э.Я. Акопян, Ю.П. Широкий,
В.П. Пармешин, И.К. Виноградова

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 16.08.73 № 2002
3. СООТВЕТСТВУЕТ СВ СЭВ 661-77
4. ВЗАМЕН ГОСТ 2.730-68, ГОСТ 2.747-68 в части пп. 33 и 34 таблицы.
5. ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 1987 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июле 1980 г., апреле 1987 г. (ИУС № 10-80, 7-87)

Изменение № 3 ГОСТ 2.730—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.03.89 № 670

Дата введения 01.01.90

На обложке и первой странице под обозначением стандарта заменить обозначение: (СТ СЭВ 661—77) на (СТ СЭВ 661—88).

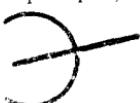
Пункт 2. Таблица 1. Графу «Обозначение» дополнить чертежами:

пункт 2. База с двумя выводами: или



пункт 11. Выводы полупроводниковых приборов, электрически не соединенные

с корпусом: или



выводы полупроводниковых приборов, электрически соединенные с корпусом

или



пункт 2. Несколько эмиттеров, например, четыре P-эмиттера с N-областью изложить в новой редакции:

Наименование	Обозначение
несколько P-эмиттеров с N-областью	
несколько N-эмиттеров с P-областью	

Пункт 5. Таблицу 4 дополнить пунктом 9:

Наименование	Обозначение
9. Эффект Шоттки	

Пункт 6. Таблица 5. Пункт 6 изложить в новой редакции; таблицу дополнить пунктами — 8а, 10:

(Продолжение см. с. 380)

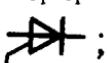
Наименование	Обозначение
6. Варикап (диод емкостной)	 или 
8а. Модуль с несколькими одинаковыми диодами с общим катодным и самостоятельными анодными выводами	
10. Диод светоизлучающий	

графа «Обозначение». Для пункта 9 чертеж заменить новым:



Пункт 7. Таблица 6. Чертежи заменить новыми:

для пункта 2 ;

для пункта 5. Тиристор триодный, запираемый в обратном направлении, с управлением по аноду ;

пункт 3 дополнить чертежом: или ;

пункты 6 — 8 изложить в новой редакции:

Наименование	Обозначение
6. Тиристор триодный выключаемый общее обозначение	
запираемый в обратном направлении, с управлением по аноду	
запираемый в обратном направлении, с управлением по катоду	

Наименование	Обозначение
7. Тиристор триодный, проводящий в обратном направлении:	
общее обозначение	
с управлением по аноду	
с управлением по катоду	
8. Тиристор триодный симметричный (двунаправленный) — триак	

таблицу дополнить примечанием: «П р и м е ч а н и е . Д о п у с к а е т с я обозначение тиристора с управлением по аноду изображать в виде продолжения соответствующей стороны треугольника».

Пункт 8. Таблицу 7 изложить в новой редакции:

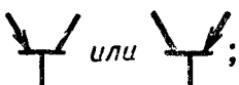
Т а б л и ц а 7

Наименование	Обозначение
1. Транзистор	
а) типа <i>PNP</i>	
б) типа <i>NPN</i> с выводом от внутреннего экрана	
2. Транзистор типа <i>NPN</i> , коллектор соединен с корпусом	
3. Транзистор лавинный типа <i>NPN</i>	

Наименование	Обозначение
4. Транзистор однопереходный с <i>N</i> -базой	
5. Транзистор однопереходный с <i>P</i> -базой	
6. Транзистор двухбазовый типа <i>NPN</i>	
7. Транзистор двухбазовый типа <i>PNIP</i> с выводом от <i>i</i> -области	
8. Транзистор двухбазовый типа <i>PNIN</i> с выводом от <i>i</i> -области	
9. Транзистор многоэмиттерный типа <i>NPN</i>	

П р и м е ч а н и е. При выполнении схем допускается:

- а) выполнять обозначения транзисторов в зеркальном изображении, например,



б) изображать корпус транзистора.

Пункт 9. Таблицу 8 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 8

Наименование	Обозначение
1. Транзистор полевой с каналом типа <i>N</i>	
2. Транзистор полевой с каналом типа <i>P</i>	

Наименование	Обозначение
3. Транзистор полевой с изолированным затвором без вывода от подложки:	
a) обогащенного типа с P-каналом	
b) обогащенного типа с N-каналом	
c) обедненного типа с P-каналом	
d) обедненного типа с N-каналом	
4. Транзистор полевой с изолированным затвором обогащенного типа с N-каналом, с внутренним соединением истока и подложки	
5. Транзистор полевой с изолированным затвором с выводом от подложки обогащенного типа с P-каналом	
6. Транзистор полевой с двумя изолированными затворами обедненного типа с P-каналом с выводом от подложки	
7. Транзистор полевой с затвором Шоттки	
8. Транзистор полевой с двумя затворами Шоттки	

П р и м е ч а н и е. Допускается изображать корпус транзисторов.

(Продолжение см. с. 384)

(Продолжение изменения к ГОСТ 2.730—73)

Пункт 10. Таблицу 9 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 9

Наименование	Обозначение
1. Фоторезистор:	
а) общее обозначение	
б) дифференциальный	
2. Фотодиод	
3. Фототиристор	
4. Фототранзистор:	
а) типа <i>PNP</i>	
б) типа <i>NPN</i>	
5. Фотоэлемент	
6. Фотобатарея	

Пункт 11. Таблица 10. Графа «Наименование». Пункт 4. Заменить слова: «Оптрон диодный с усилителем» на «Прибор оптоэлектронный с фотодиодом и усилителем»

(Продолжение см. с. 385)

Пункт 12. Таблицу 11 дополнить пунктами — 2, 3:

Наименование	Обозначение
2. Резистор магниточувствительный	
3. Магнитный разветвитель	

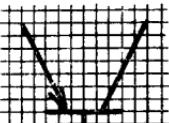
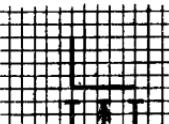
Пункт 15 изложить в новой редакции: «Размеры условных графических обозначений полупроводниковых приборов указаны в приложении 1. Размеры (в модульной сетке) основных условных графических обозначений дамы в приложении 2».

Стандарт дополнить приложением — 2:

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

**Размеры (в модульной сетке) основных условных
графических обозначений**

Наименование	Обозначение
1. Диод	
2. Тиристор диодный	
3. Тиристор триодный	

Наименование	Обозначение
4. Транзистор	
5. Транзистор полевой	 
6. Транзистор полевой с изолированным затвором	

(ИУС № 6 1989 г.)

изменение № 4 ГОСТ 2.730—73 Единая система конструкторской документации.
значения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые
введено и введено в действие Постановлением Комитета стандартизации и
зологии СССР от 15.07.91 № 1255

Дата введения 01.01.92

Пункт 15 изложить в новой редакции: «Размеры (в модульной сетке) ос-
ных условных графических обозначений даны в приложении 2».

Приложение 1 исключить.

(ИУС № 10-1991 г.)

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ГОСТ 2.723-68	Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители	3
ГОСТ 2.725-68	Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие	22
ГОСТ 2.726-68	Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники	27
ГОСТ 2.727-68	Обозначения условные графические в схемах. Разрядники; преодохранители	28
ГОСТ 2.728-74	Обозначения условные графические в схемах. Резисторы; конденсаторы	35
ГОСТ 2.729-68	Обозначения условные графические в схемах. Приборы электрические	57
ГОСТ 2.730-73	Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые	67

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *М.И. Максимова*
Корректор *Е.А. Богачкова*

Сдано в наб. 05.01.88 Подп. в печ. 06.04.88 6,0 усл. п. л. 7,3 усл. кр.-отт.
3,78 уч.-изд. л. Тир. 30000 Цена 20 коп.

Ордена „Знак Почета“ Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер. 3

Набрано в Издательстве стандартов на НПУ
Вильнюсская типография Издательства стандартов,
ул. Даляус и Гирено, 39. Зак. 1340