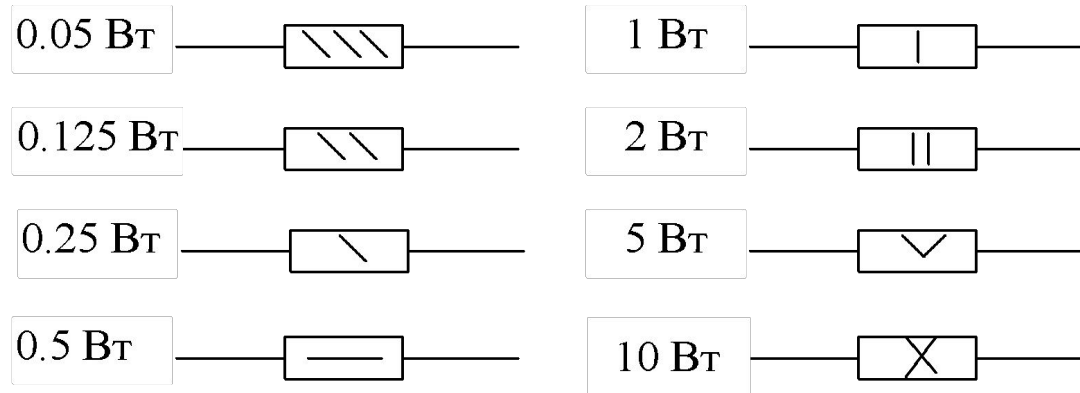


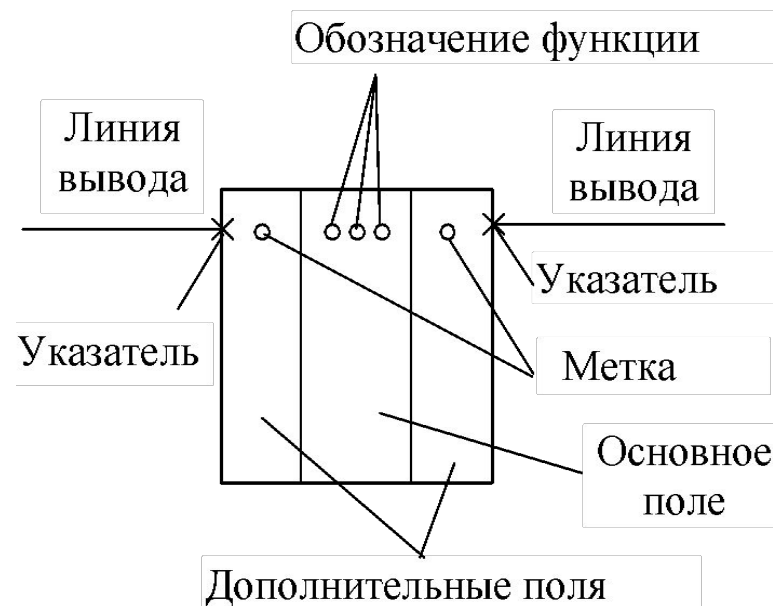
Условные обозначения наиболее часто встречающихся элементов электрических схем электронных устройств

Первая буква кода	Группа видов элементов	Виды элементов	Двухбуквенный код
<i>B</i>	Преобразователи неэлектрических величин в электрические и наоборот	Громкоговоритель Фотоэлемент Тепловой датчик Датчик давления Пьезоэлемент Датчик частоты вращения Датчик скорости	<i>BA</i> <i>BL</i> <i>BK</i> <i>BP</i> <i>BQ</i> <i>BR</i> <i>BV</i>
<i>D</i>	Схемы интегральные, включая гибридные и микросборки	Схема аналоговая Схема цифровая	<i>DA</i> <i>DD</i>
<i>H</i>	Устройства индикаторные и сигнальные	Прибор световой сигнализации или индикации Индикатор символьный	<i>HL</i> <i>HG</i>
<i>V</i>	Приборы электровакуумные и полупроводниковые	Диод, стабилитрон Прибор электровакуумный Транзистор Тиристор	<i>VD</i> <i>VL</i> <i>VT</i> <i>VS</i>

Символы, обозначающие номинальную мощность резисторов



Условное графическое обозначение микросхемы



Обозначения функционального назначения аналоговых микросхем

Функциональное назначение	Символ функции элемента
Усиление сигнала	\triangleright или $>$
Деление сигналов	$X:Y$ или $x:y$
Деление частоты	$:FR$ или $:fr$
Дифференцирование	D/DT или d/dt
Интегрирование	INT или \int
Логарифмирование	LOG или log
Коммутация с замыканием цепи	SWM
Коммутация с размыканием цепи	SWB
Коммутация с переключением	SWT
Сравнение сигналов	$= =$
Суммирование сигналов	SM или Σ
Формирователь	F
Тригонометрические функции	TG или tg и др.
Перемножение сигналов	XY или xy
Цифроаналоговое преобразование	$\#/\wedge$ или DAC
Аналого-цифровое преобразование	$\wedge/\#$ или ADC

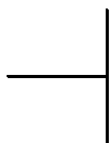
Функциональные обозначения цифровых микросхем и логических элементов

Функциональное назначение	Символ функции элемента
Повторитель (усилитель мощности)	1
Инвертор	1 (со знаком инверсии на выходе)
Логическая операция «И»	&
Логическая операция «ИЛИ»	1
Лог. операция «Исключающее ИЛИ»	=1 или <i>EXOR</i>
Компаратор	= = или <i>COMP</i>
Сумматор	<i>SM</i> или Σ
Двоичный счетчик	<i>CT2</i>
Двоично-десятичный счетчик	<i>CT2/10</i>
Десятичный счетчик	<i>CT10</i>
Регистр (общее обозначение)	<i>RG</i>
Триггер	<i>T</i>
Шифратор	<i>CD</i>
Дешифратор	<i>DC</i>
Преобразователь кодов	<i>X/Y</i>
Буфер (шинный формироваель)	<i>BF</i>

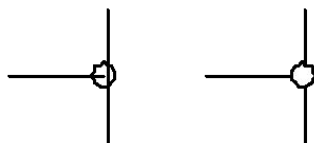
Обозначения выводов микросхем

Метка вывода	Обозначение
Вход (общее обозначение)	W
Выход (общее обозначение)	m
Индекс, помечающий входной сигнал	I или IN (DI , UI и т. д.)
Индекс, помечающий выходной сигнал	O или OUT (DO , UO и т. д.)
Разрешение преобразования	E
Установка нуля, сброс	R
Установка в исходное состояние	SR
Биты входов управления режимом	A_0, A_1, A_2 и т. д.
Тактовый импульс (строб)	C
Балансировка (коррекция нуля)	NC
Частотная коррекция	FC
Вход положительного питания	$+U$ или V_{CC}
Вход отрицательного питания	$-U$ или V_{EE}
Соединение с общей точкой (общее):	$0V$ или GND или COM
– для аналоговой части	$0V_{\wedge}$ или $AGND$
– для цифровой части	$0V_{\#}$ или $DGND$

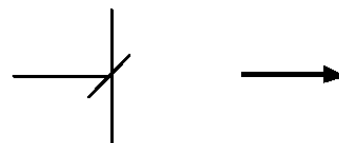
Обозначение выводов микросхем



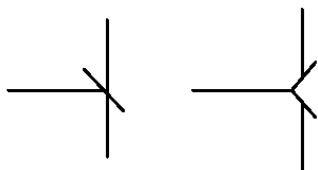
a



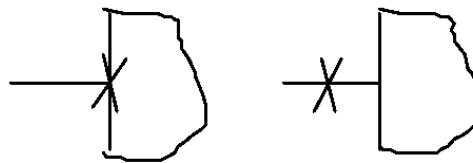
б



в



г



д

a – прямой статический;

б – инверсный статический;

в – прямой динамический;

г – инверсный динамический;

д – вывод, не несущий логической информации

Система условных обозначений отечественных интегральных микросхем

К 155 ЛА 3

Первый элемент может состоять из одной буквы К, которая означает, что микросхема предназначена для устройств широкого общепромышленного применения. Если микросхема выполнена в экспортном исполнении, то перед буквой К стоит буква Э (шаг выводов 2.54 или 1.27 мм). Отсутствие первого элемента обозначения (буквы К) указывает, что микросхема предназначена для применения в специальной продукции.

Второй элемент – буква, характеризующая материал и тип корпуса микросхемы:

А – пластмассовый, планарный корпус;

Е – металлополимер-ный корпус с параллельным двухрядным расположением выводов;

И – стеклокерамический планарный корпус;

М – металлокерамический, керамический или стеклокерамический корпус с параллельным двухрядным расположением выводов;

Н – кристаллоноситель (безвыводной);

Р – пластмассовый корпус с параллельным двухрядным расположением выводов (у цифровых микросхем часто опускается);

С – стеклокерамический корпус с двухрядным расположением выводов;

Ф – микрокорпус.

Система условных обозначений отечественных интегральных микросхем

К 155 ЛА 3

Третий элемент – цифра, обозначающая группу интегральной микросхемы по конструктивно-технологическому исполнению: 1, 5, 6, 7 – полупроводниковые ИМС; 2, 4, 8 – гибридные; 3 – прочие (пленочные, вакуумные, керамические).

Четвертый элемент – две или три цифры (от 01 до 99 или от 001 до 999), указывающие на порядковый номер разработки данной серии ИМС.

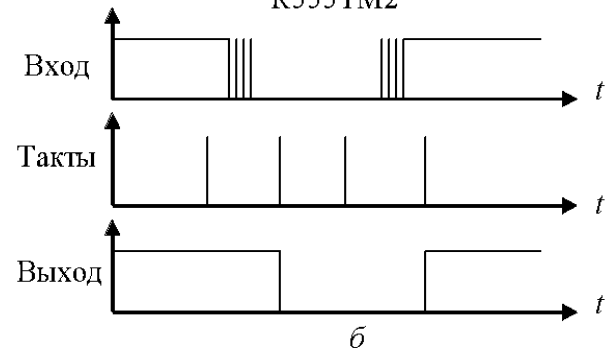
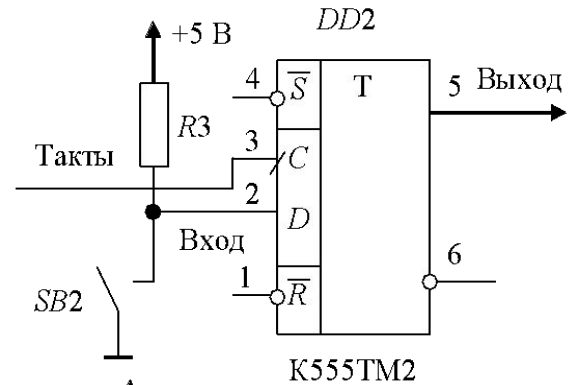
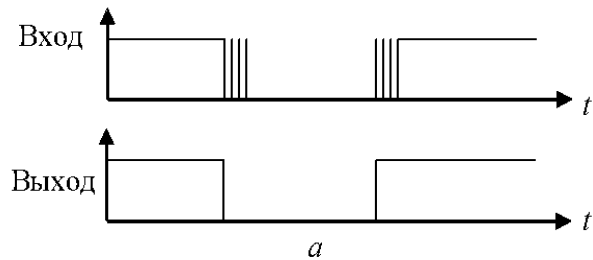
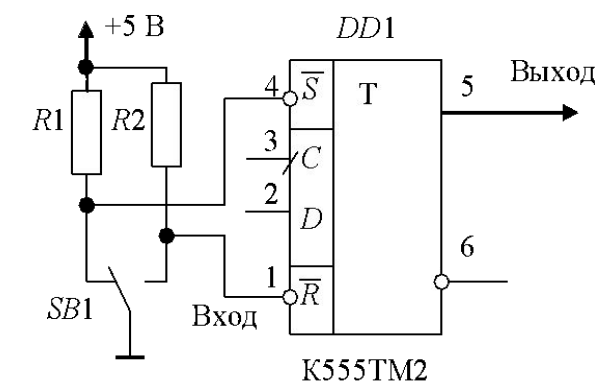
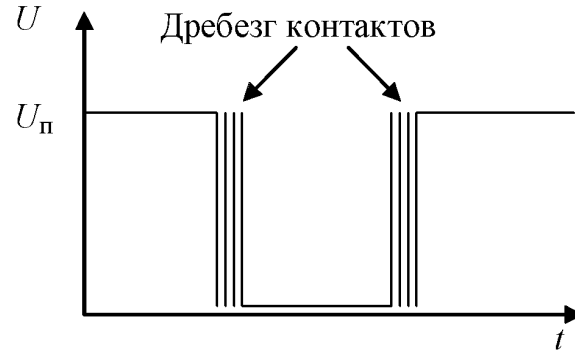
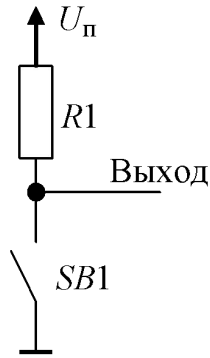
Третий и четвертый элементы образуют серию микросхем.

Пятый элемент – две буквы, обозначающие функциональную подгруппу и вид микросхемы (некоторые наиболее часто используемые типы).

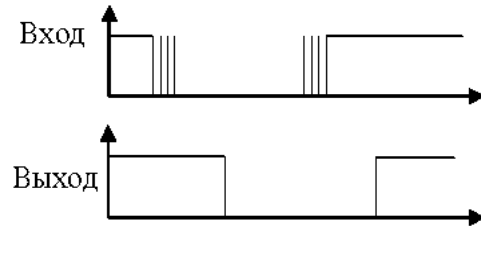
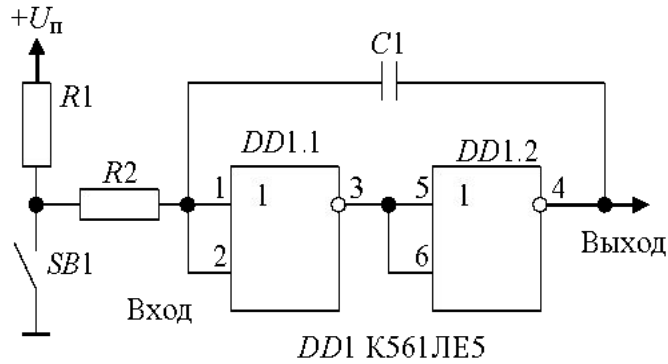
Шестой элемент – число, обозначающее порядковый номер разработки микросхемы в серии.

КР544УД2А – микросхема общепромышленного применения (К); корпус пластмассовый с параллельным двухрядным расположением выводов (Р), полупроводниковая (5), порядковый номер разработки данной серии – 44; функциональное назначение – операционный усилитель (УД), конкретная разработка данной серии – 2, с параметрами, определяемыми буквой А.

Подавление дребезга контактов

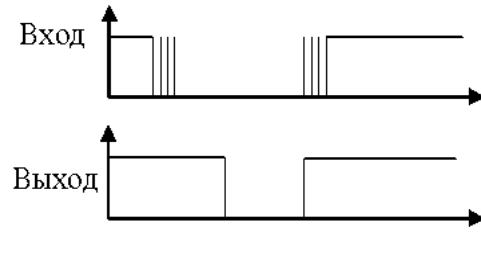
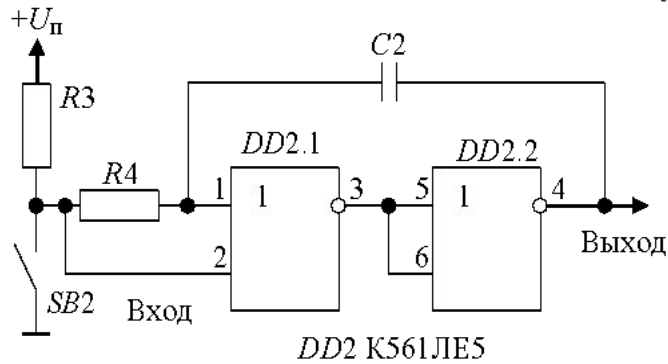


Подавление дребезга контактов



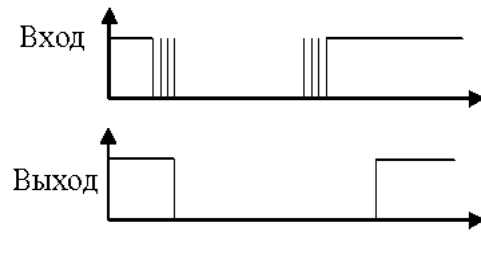
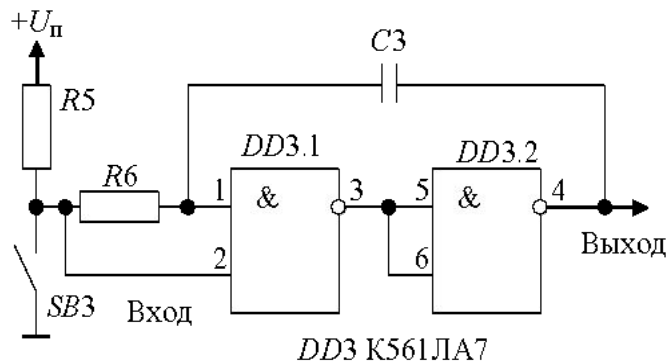
с задержкой
включения и
выключения

a



с задержкой
включения

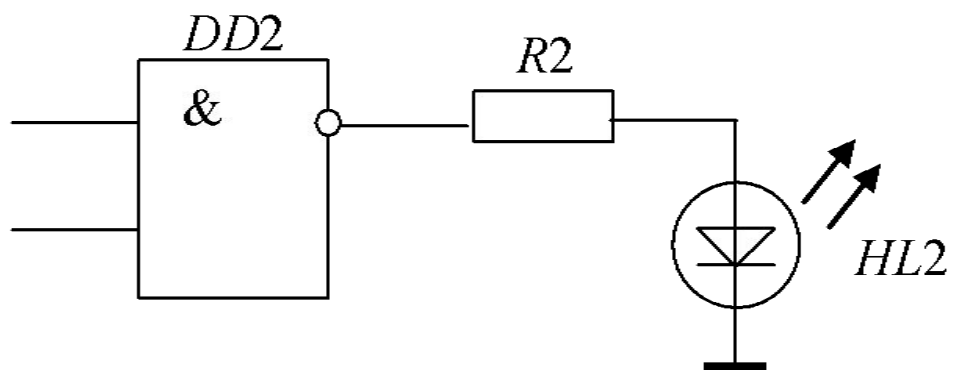
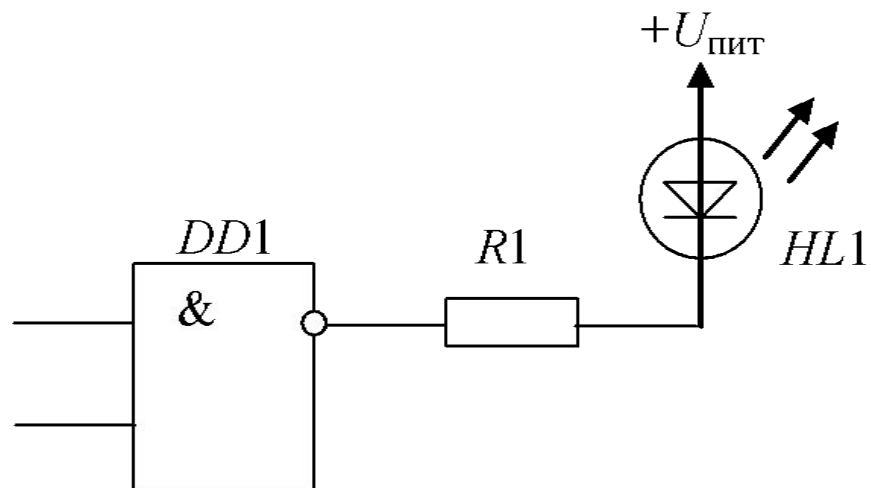
б



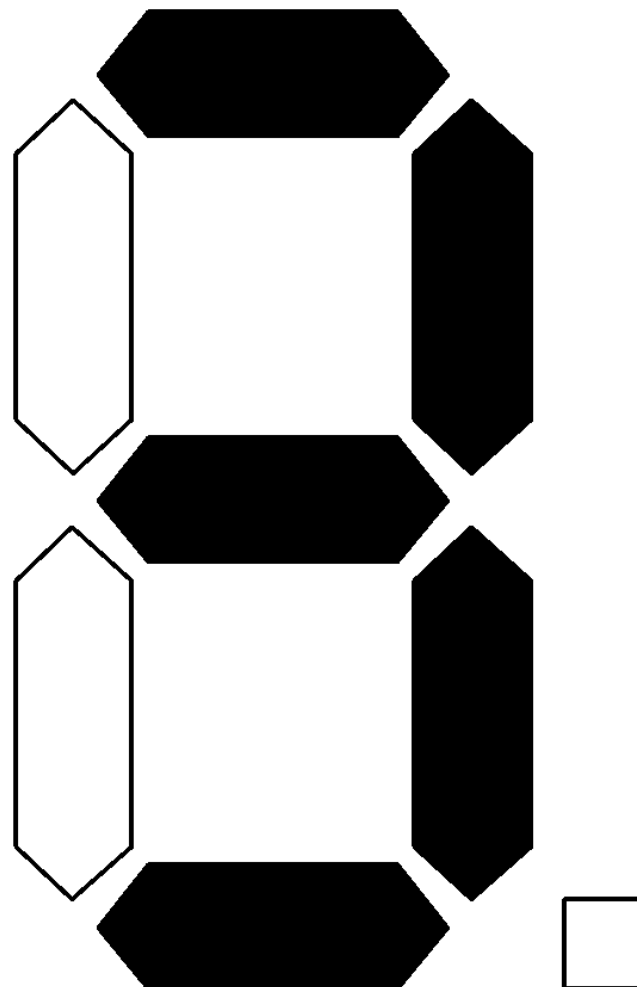
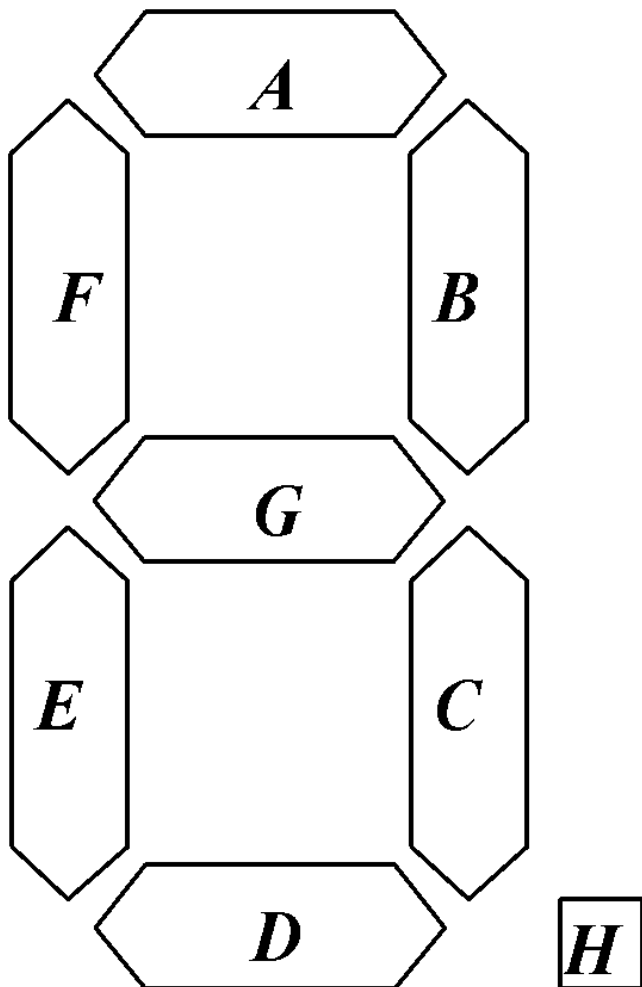
с задержкой
выключения

в

Вывод информации



Вывод информации



Вывод информации

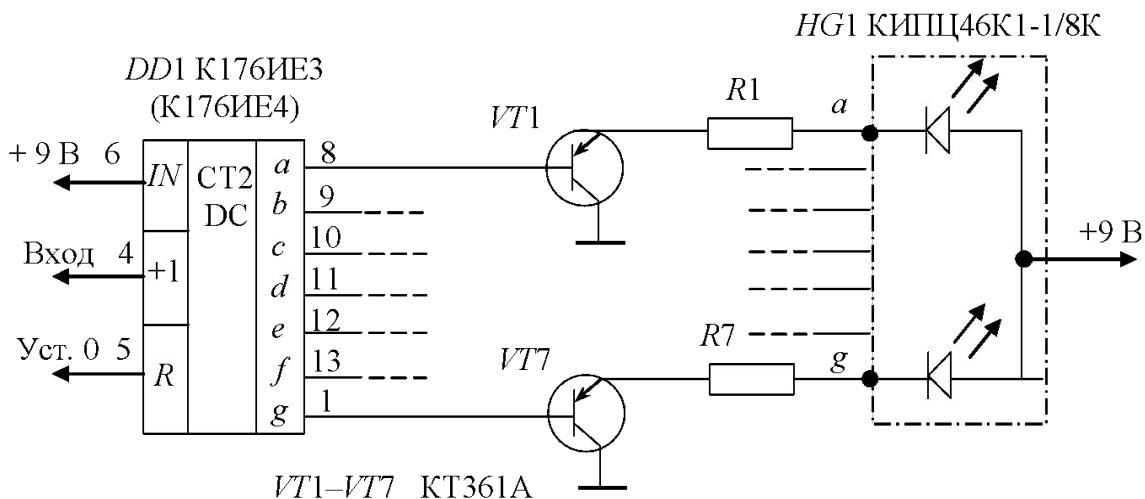


Схема подключения ППИ с общим катодом к счетчикам серии К176

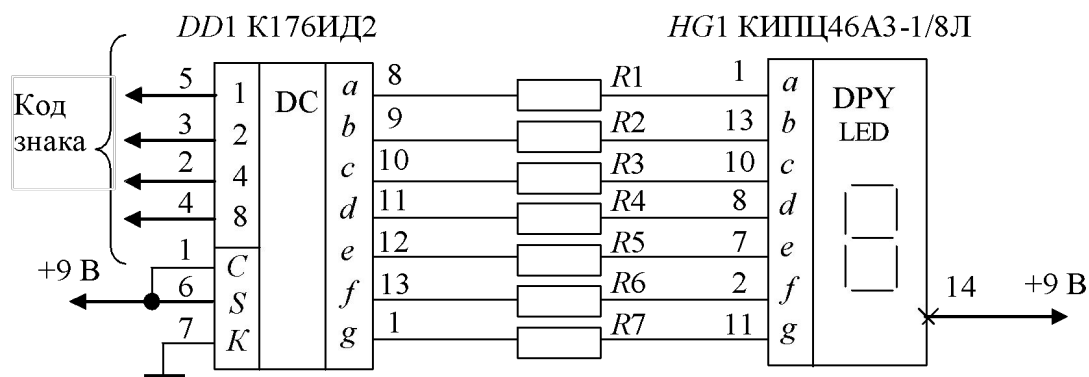
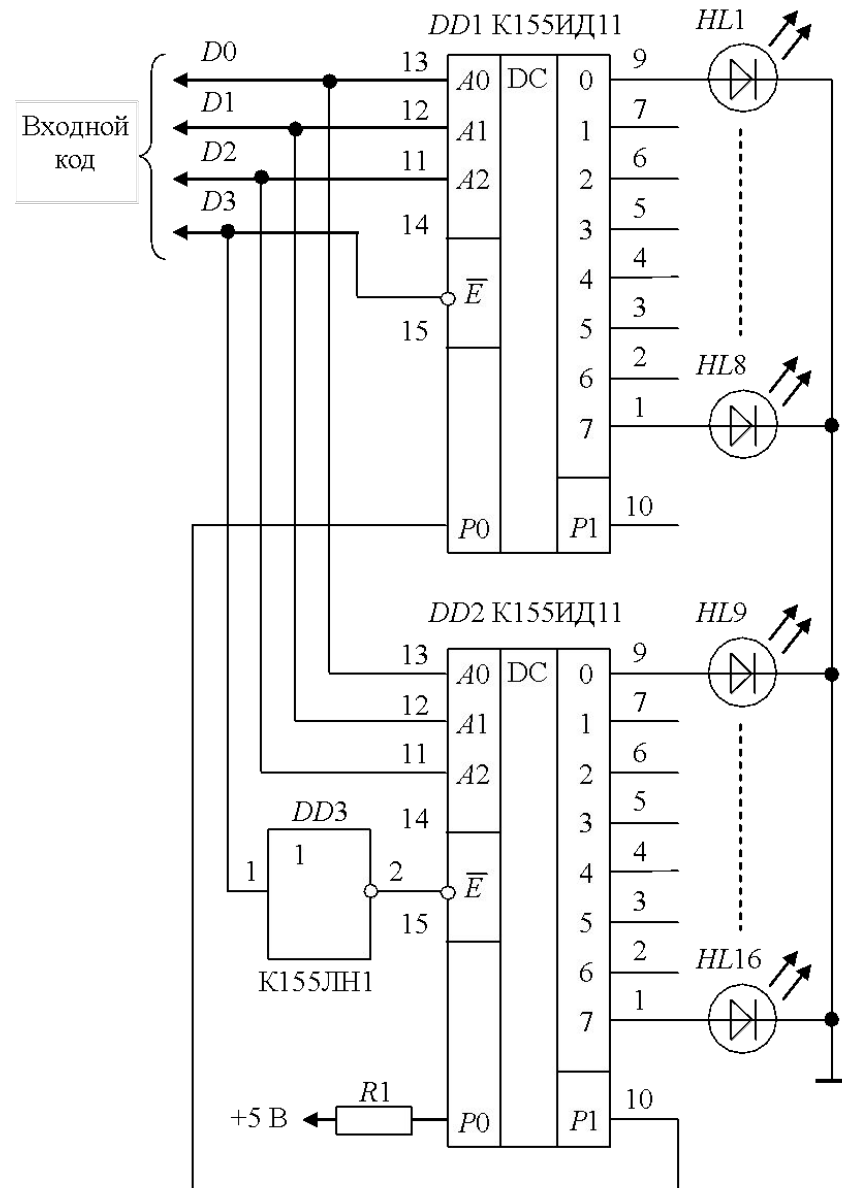


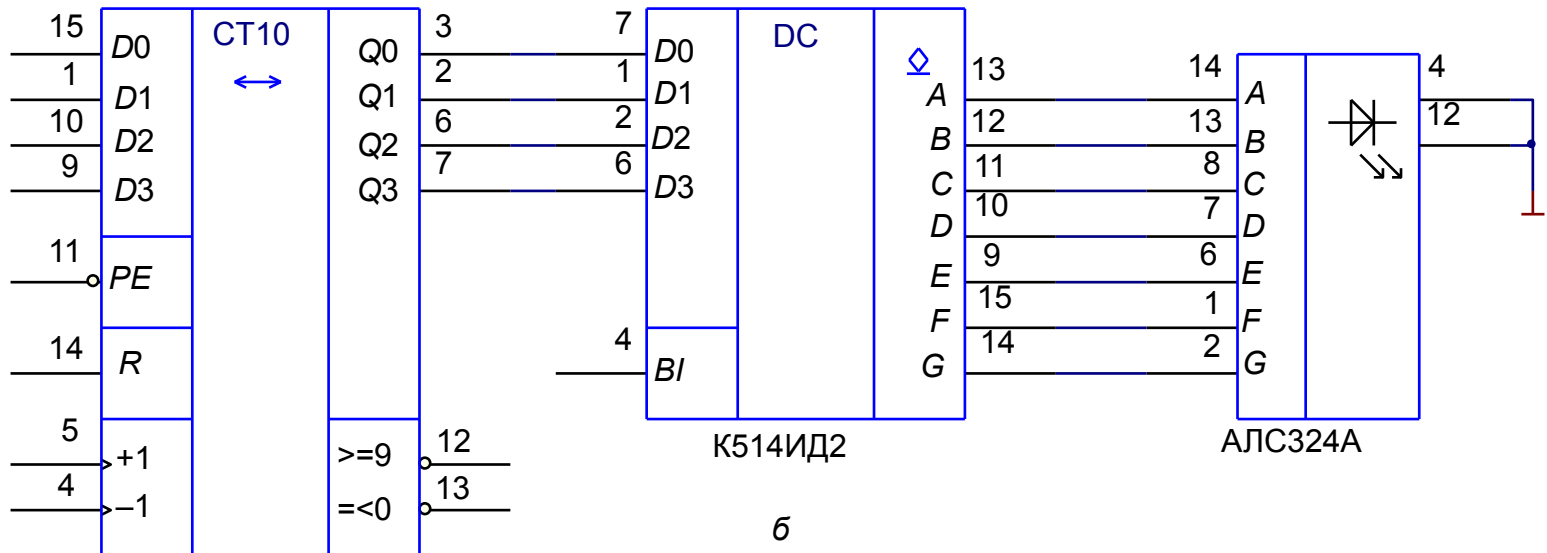
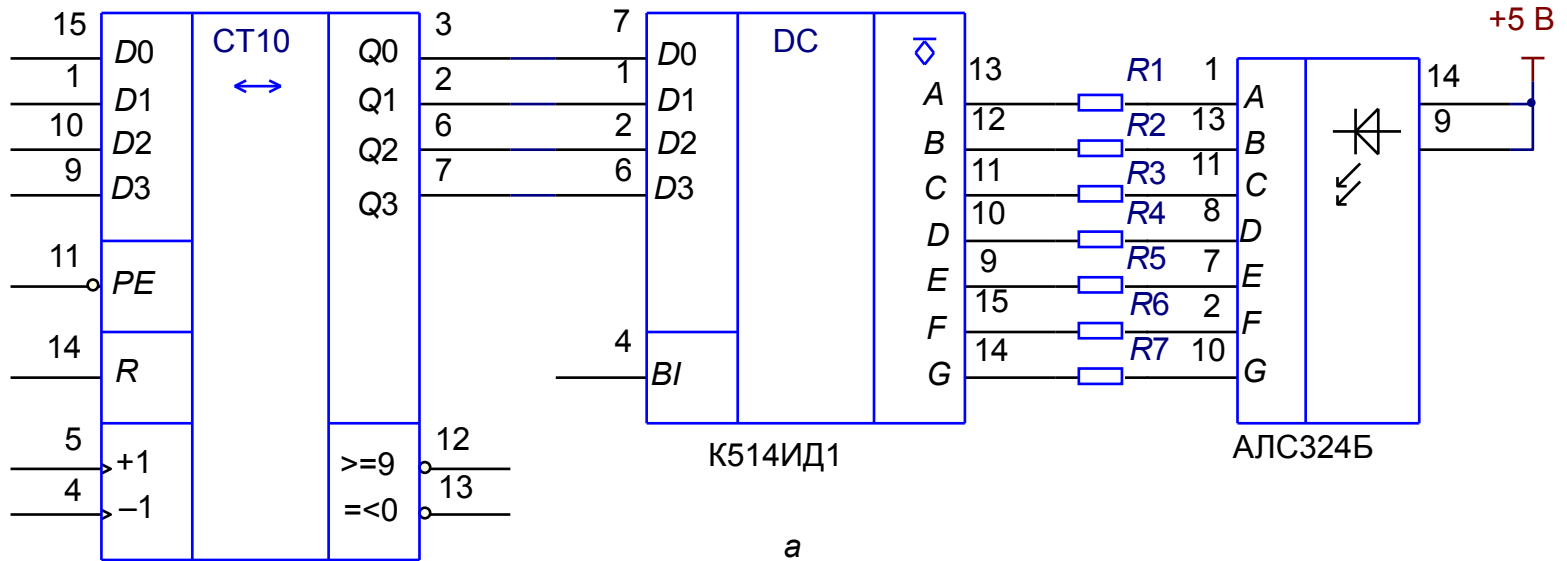
Схема подключения ППИ с общим анодом к дешифратору К176ИД2

Вывод информации

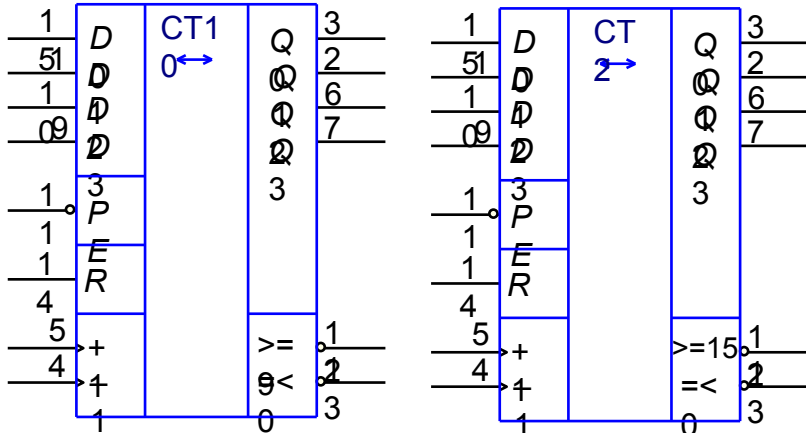


HL1 – HL16 АЛ307Б-М

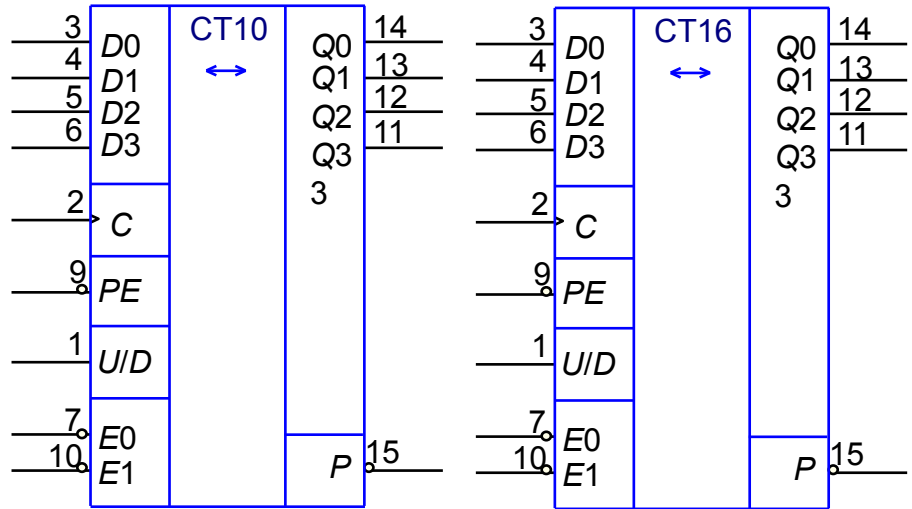
Подключение светодиодных индикаторов к счетчику ИЕ6



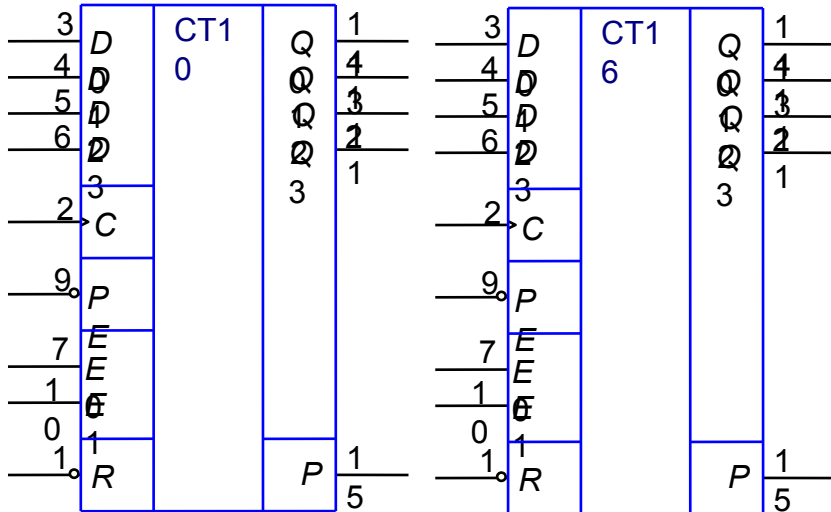
Счетчики



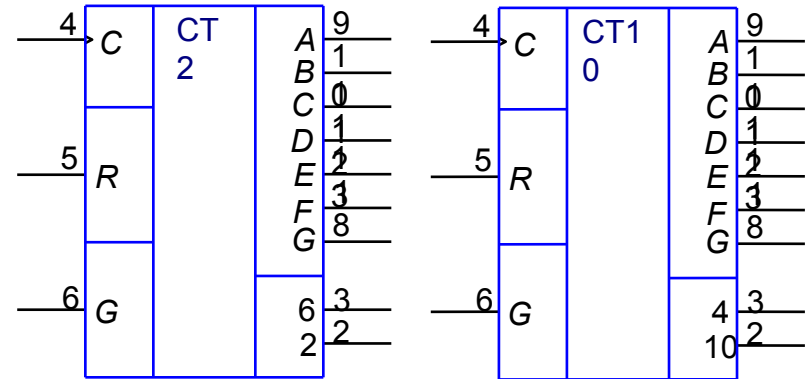
Микросхемы К155ИЕ6 и ИЕ7



Микросхемы КР531ИЕ16 и КР531ИЕ17

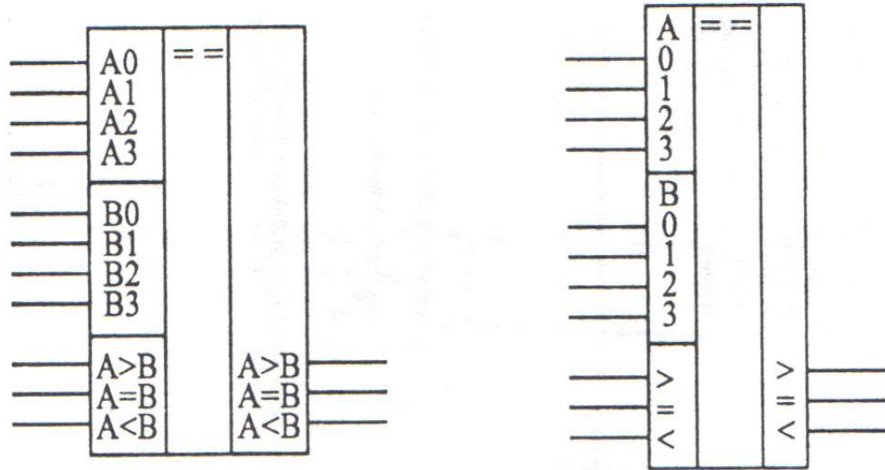


Микросхема К155ИЕ9 и ИЕ10



Микросхемы К176ИЕ3 и К176ИЕ4

Цифровой компаратор



Входы		Выходы		
A	B	$A < B$	$A = B$	$A > B$
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

$$x_i = A_i \cdot B_i + \bar{A}_i \cdot \bar{B}_i$$

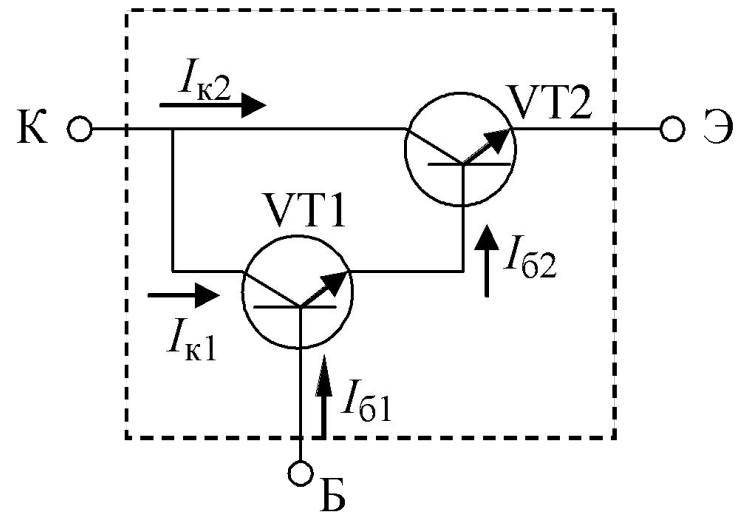
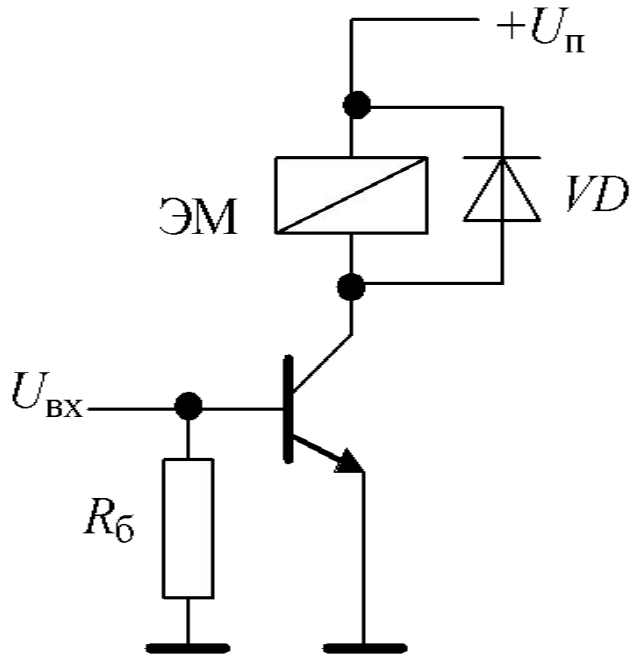
$$(A = B) = x_3 \cdot x_2 \cdot x_1 \cdot x_0$$

$$(A > B) = A_3 \cdot \bar{B}_3 + x_3 \cdot A_2 \cdot \bar{B}_2 + x_3 \cdot x_2 \cdot A_1 \cdot \bar{B}_1 + x_3 \cdot x_2 \cdot x_1 \cdot A_0 \cdot \bar{B}_0$$

$$(A < B) = \bar{A}_3 \cdot B_3 + x_3 \cdot \bar{A}_2 \cdot B_2 + x_3 \cdot x_2 \cdot \bar{A}_1 \cdot B_1 + x_3 \cdot x_2 \cdot x_1 \cdot \bar{A}_0 \cdot B_0$$

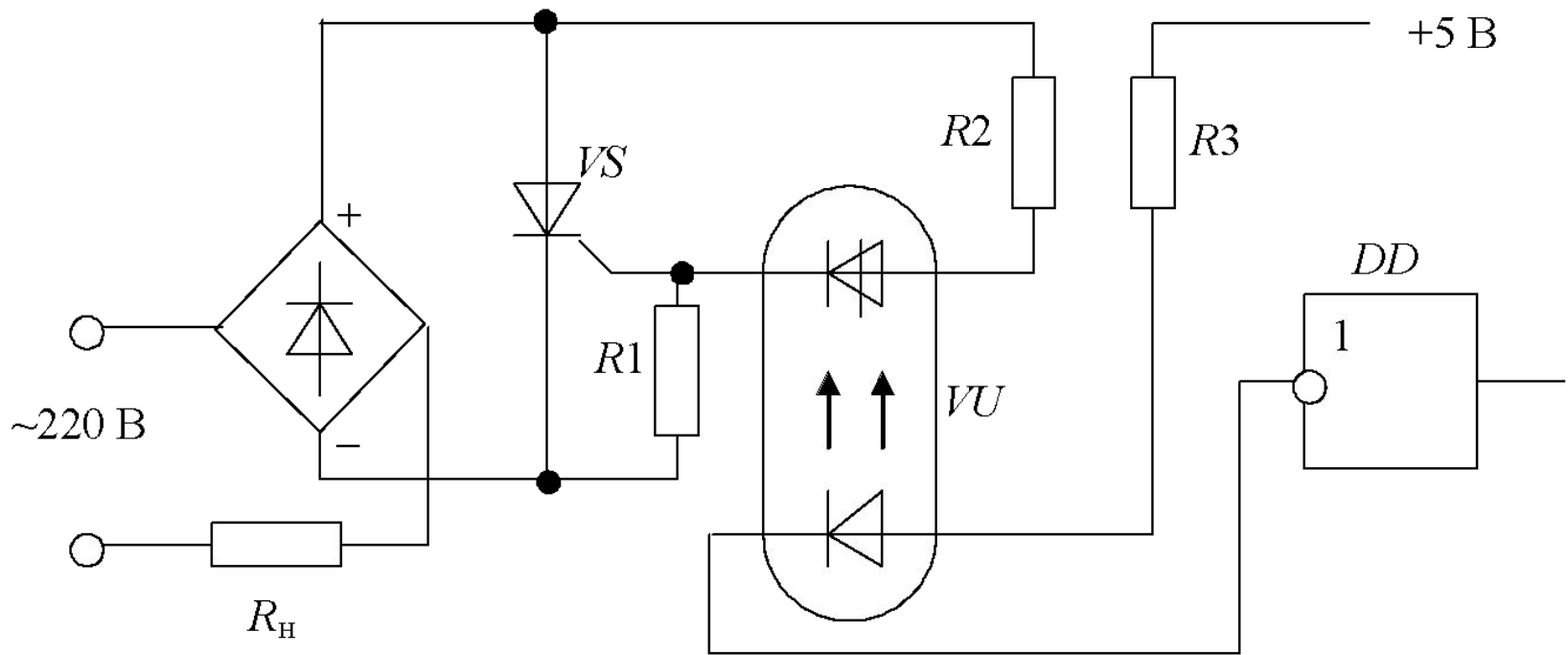
Входы				Выходы		
A_1	A_0	B_1	B_0	$A < B$	$A = B$	$A > B$
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	0

Подключение силовых узлов



Составной транзистор
(схема Дарлингтона)

Подключение силовых узлов



Тиристорный коммутатор переменного тока,
управляемый через оптотиристор