

Драйвер силовых ключей

Высоковольтные быстродействующие драйверы 1358EX01 разработаны для управления нижним и верхним n-канальными МОП-транзисторами в синхронном понижающем преобразователе или в полумосте:

- 1358EX01АН4 (АУ, АУ1, Т) исполнение драйвера для работы с входными сигналами ТТЛ уровней (аналог LM5101);

- 1358EX01БН4 (БУ, БУ1, Т) исполнение драйвера для работы с входными сигналами ТТЛ уровней с блокировкой от неправильной комбинации управляющих сигналов;

- 1358EX01ВН4 (ВУ, ВУ1, Т) исполнение драйвера для работы с входными сигналами КМОП уровней (аналог LM5100).

Драйвер верхнего уровня способен работать при напряжении на общем выводе верхнего ключа («плавающее» смещение) до 70 В. Выходы управляются независимо. Встроенный высоко-вольтный диод на одном кристалле с драйвером обеспечивает заряд внешнего «бутстрепного» конденсатора. Защита от пониженного напряжения питания обеспечивается для каждого канала.

Микросхемы находят применение в двухтактных преобразователях тока, преобразователях полумоста и моста, синхронных понижающих преобразователях.

ОСОБЕННОСТИ

- управление верхним и нижним ключом
- малые задержки на переключение каналов – 25 нс (типичное)
- согласованные каналы – 3 нс (типичное)
- низкий ток потребления
- встроенная защита от пониженного напряжения питания
- высокая нагрузочная способность – 1000пФ с временем нарастания и спада выходного сигнала 8 нс
- диапазон напряжения питания за счет буферного конденсатора до 82 В
- полный военный температурный диапазон

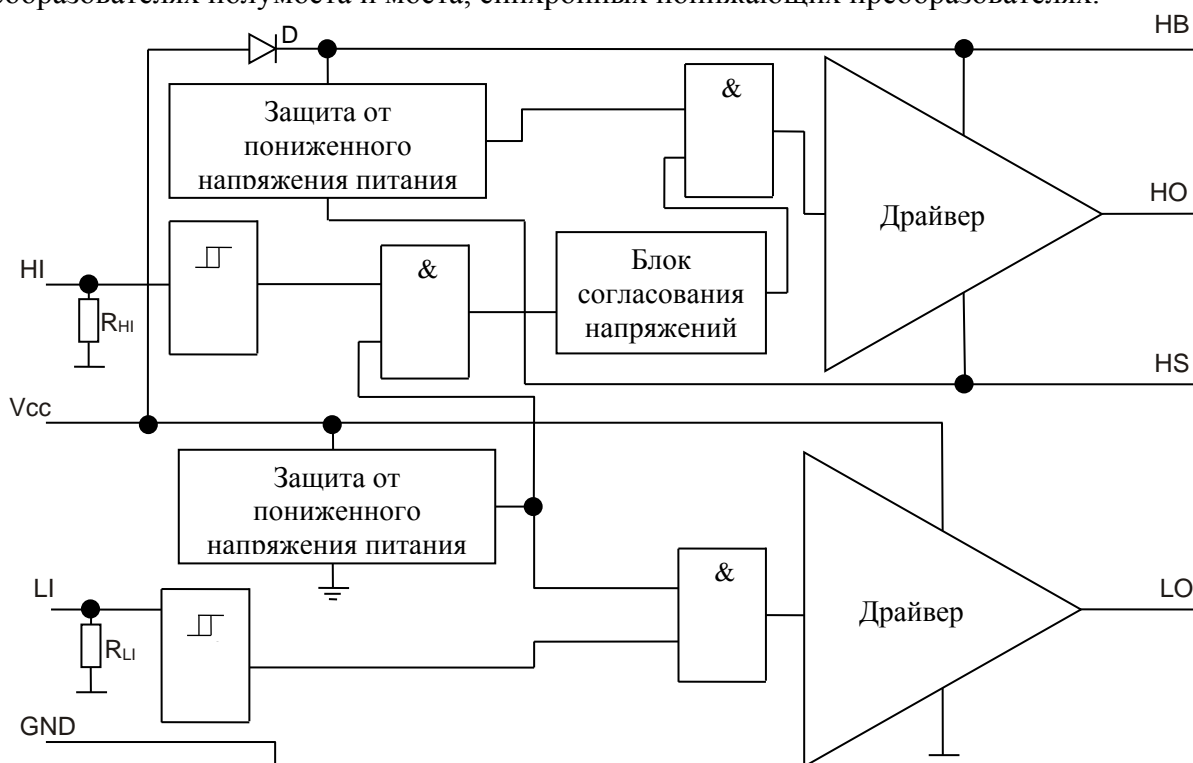


Рисунок 1. Структурная схема

Микросхемы изготавливаются по БиКДМОП технологии с низковольтными БиКМОП компонентами и высоковольтными ДМОП транзисторами n и p типа и интегральным «бутстрепным» диодом. Используются проектные топологические нормы 1.6 мкм с одним слоем поликремния и двумя слоями металла.

КОНСТРУКЦИЯ

Микросхема 1358EX01АН4, 1358EX01БН4, 1358EX01ВН4 в бескорпусном исполнении

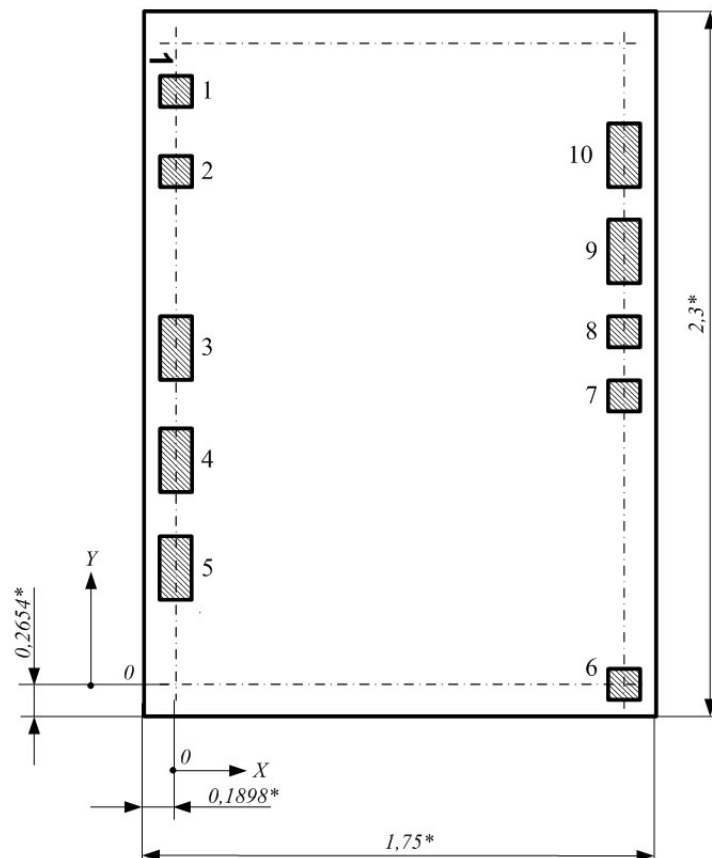


Рисунок 2. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX01АН4 (БН4, ВН4)

Размер кристалла указан с учётом дорожки реза.

Ширина дорожки реза $X=80$ мкм, $Y=80$ мкм.

Таблица 1. Координаты центров контактных площадок

№ КП	Координата по X (мкм)	Координата по Y (мкм)
1	0	1756
2	0	1500
3	0	978
4	0	633
5	0	360
6	1370	0
7	1370	872
8	1370	1119
9	1370	1328
10	1370	1562

Микросхема 1358EX01АУ, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ конструктивно выполнена в металлокерамических корпусах Н02.8-1В. Масса микросхемы не более 1,0 г.

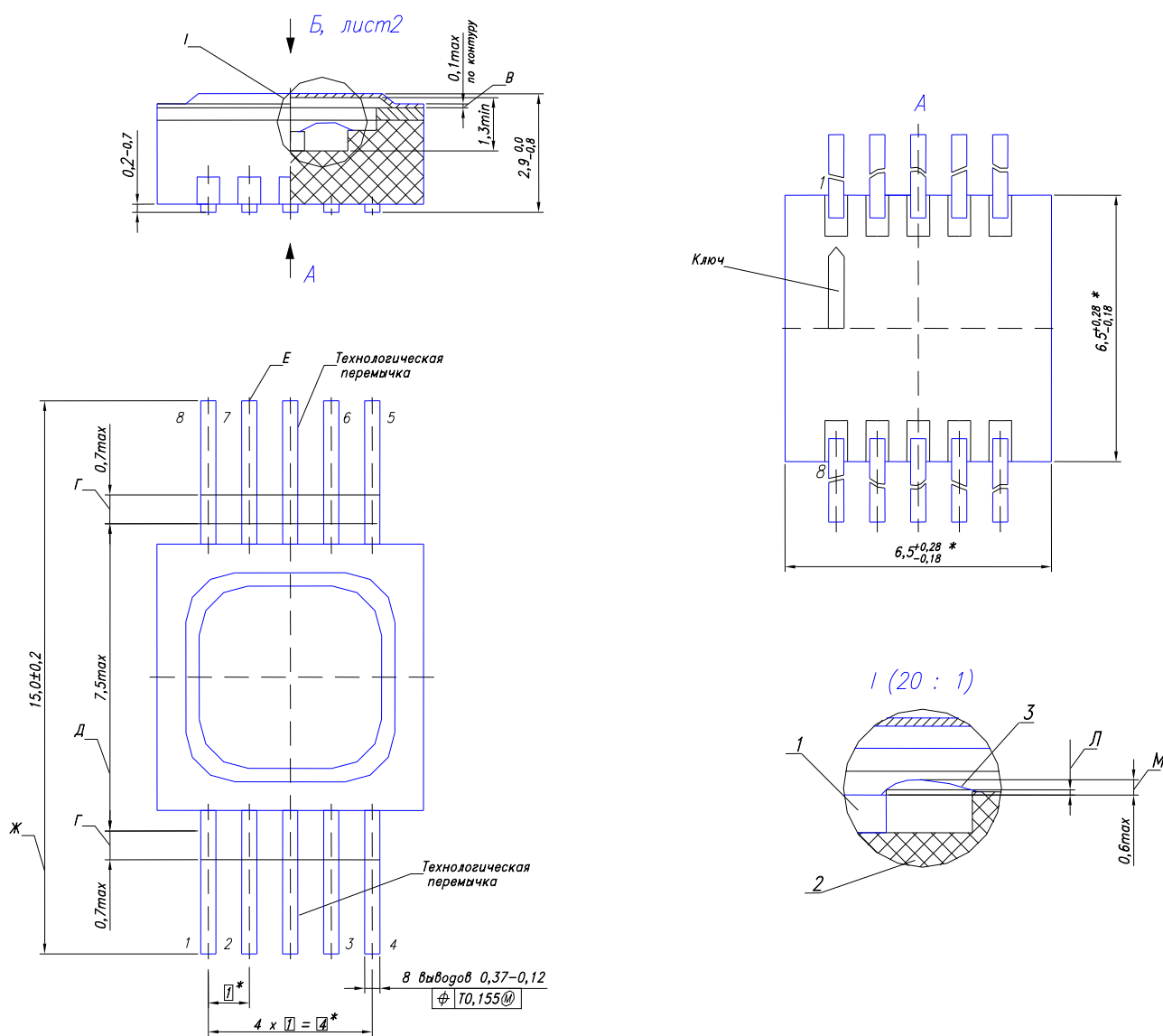


Рисунок 3. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX01АУ, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ

Микросхема 1358EX01АУ1, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ конструктивно выполнена в металлокерамических корпусах 5119.16-А. Масса микросхемы не более 0,7 г.

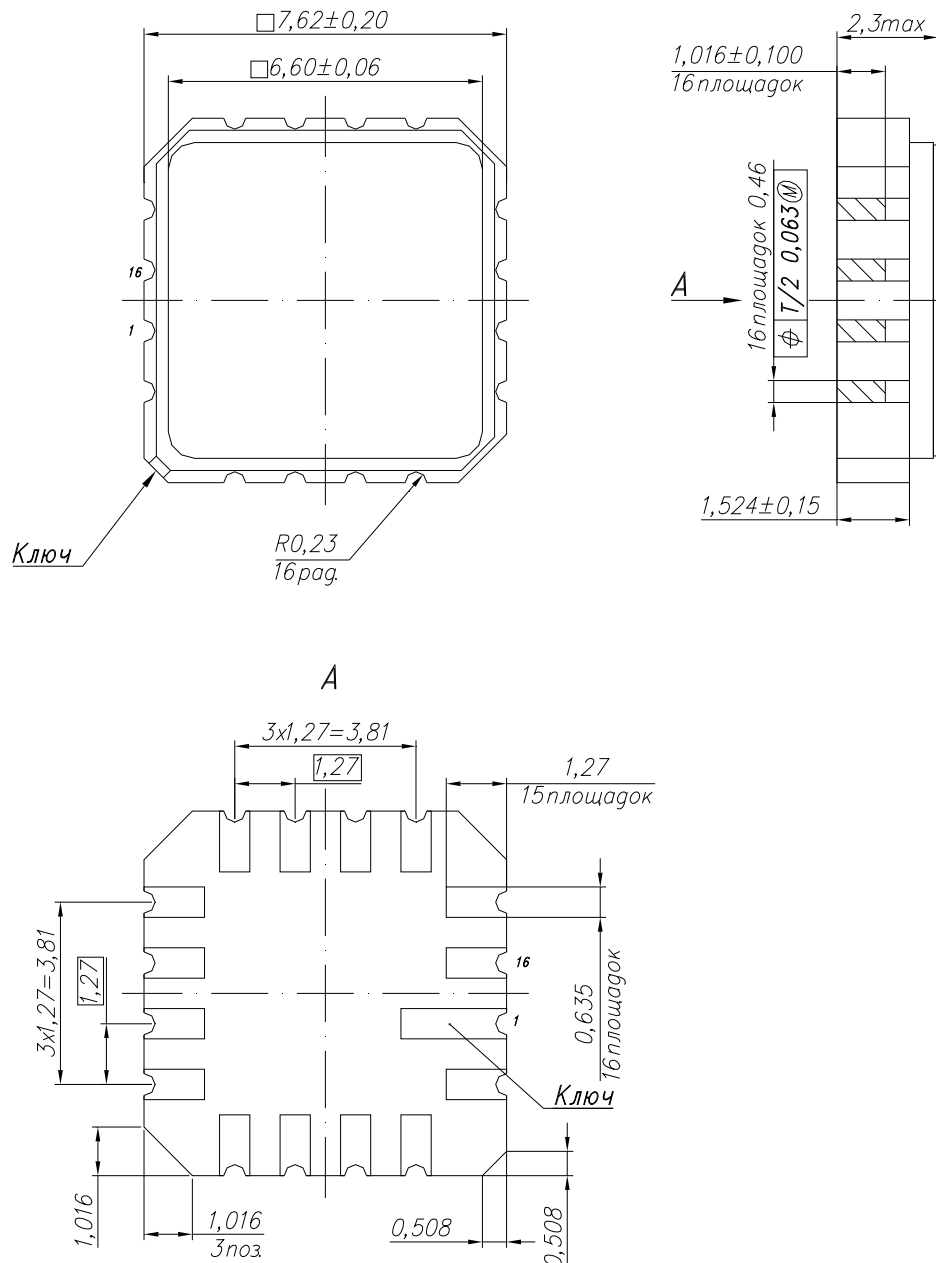


Рисунок 4. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX01АУ1 (БУ1, ВУ1)

Драйвер силовых ключей

Микросхема 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ конструктивно выполнена в металлополимерных корпусах 4303.8-В. Масса микросхемы не более 0,1 г.

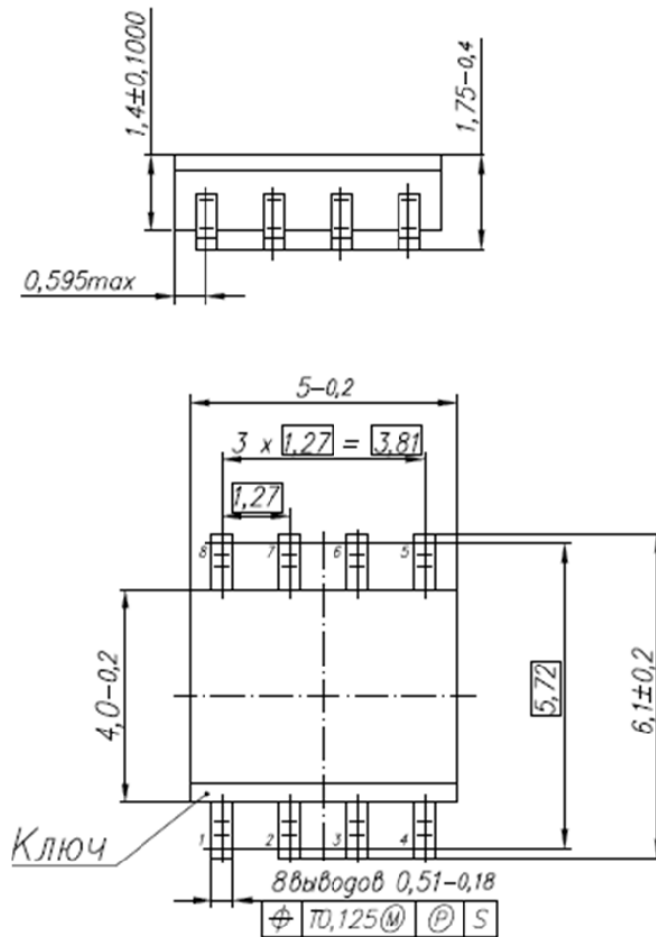


Рисунок 5. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ

АЕНВ.431420.578ТУ

Микросхемы интегральные 1358EX01АУ, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ в металлокерамических корпусах Н02.8-1В

Микросхемы интегральные 1358EX01АУ1, 1358EX01БУ1, 1358EX01ВУ1 в металлокерамических корпусах 5119.16-А

АЕНВ.431420.637ТУ

Микросхемы интегральные 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ в металлополимерных корпусах 4303.8-В

Справочный лист ПАКД.431162.029Д1

Микросхемы интегральные 1358EX01АУ, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ, 1358EX01АУ1, 1358EX01БУ1, 1358EX01ВУ1, 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ.

Драйвер силовых ключей**Таблица 2. Назначение выводов**

Номер контактной площадки	Номер вывода микросхемы в корпусе H02.8-1B и 4303.8-B (SO-8)	Номер вывода микросхемы в корпусе 5119.16-A	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	1	15	V _{CC}	Вывод напряжения питания драйвера нижнего плеча и логической части ИС
2				
3	2	16	H _B	Вывод питания драйвера верхнего ключа
4	3	1	H _O	Выход драйвера верхнего ключа
5	4	2	H _S	Общий вывод драйвера верхнего ключа (плавающий)
6	5	7	H _I	Вход управления драйвера верхнего ключа
7	6	8	L _I	Вход управления драйвера нижнего ключа
8	7	9	GND (V _{SS})	Общий вывод драйвера
9				
10	8	10	L _O	Выход драйвера нижнего ключа

Таблица 3. Предельно-допустимый и предельный режимы эксплуатации микросхем 1358EX01

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение на выводе питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, В	U _{CC}	8	12	-0,3	14
Напряжение на общем выводе драйвера верхнего ключа («плавающее» смещение), В	U _{HS}	0	70	-1	72
Напряжение на выводе питания драйвера верхнего ключа, В	U _{HB}	U _{HS} +8	U _{HS} +12	U _{HS} -0,3	U _{HS} +14
Напряжение на управляющих входах драйвера, В	U _{IN} , U _{LI} , U _{HI}	0	U _{CC}	-0,3	U _{CC} +0,3
Напряжение на выходе драйвера нижнего ключа, В	U _{LO}	0	U _{CC}	-0,3	U _{CC} +0,3
Напряжение на выходе драйвера верхнего ключа, В	U _{HO}	U _{HS}	U _{HB}	U _{HS} -0,3	U _{HB} +0,3
Ток выхода драйвера нижнего и верхнего плеча постоянный, мА	I _{LO} и I _{HO}	—	100	—	110
Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего [верхнего] ключа в режиме ключ «Выключен», А, при U _{CC} = U _{HB} = 12 В ± 1 %, U _{HS} = 0 В, U _{LO} = U _{CC} , [U _{HO} = U _{HB}], T=(25±10) °C	I _{OLL} [I _{OLH}]	1,6 ¹⁾	—	—	—
Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего [верхнего] ключа в режиме ключ «Включен», А, при U _{CC} = U _{HB} = 12 В ± 1 %, U _{HS} = 0 В, U _{LO} = 0 В, [U _{HO} = 0 В], T=(25±10) °C	I _{ONL} [I _{ONH}]	1,4 ¹⁾	—	—	—
Частота входных сигналов, кГц	f ²⁾	—	500	—	1 000
¹⁾ Не более 0,3 мс. ²⁾ Без нагрузки.					

Драйвер силовых ключей**Таблица 4. Электрические параметры микросхем 1358EX01****(при $U_{CC}=U_{HB}=12\text{ В}$, $U_{HS}=U_{SS}=0\text{ В}$, без нагрузки по выходам V_{HO} , V_{LO} , если не указано иного)**

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме «выключено», мкА, при $U_{HI} = U_{LI} = 0\text{ В}$ - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения	I_{CC}	—	400 200	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
2 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме «выключено», мкА, при $U_{HI}=U_{LI}=0\text{ В}$	I_{HB}	—	200	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
3 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $f=500\text{ кГц}$	I_{OCC}	—	3	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
4 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $f=500\text{ кГц}$	I_{OHB}	—	3	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
5 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме «выключено», мкА, при $U_{HS}=U_{HB}=70\text{ В}$, $U_{HI}=U_{LI}=0\text{ В}$.	I_{HBS}	—	10	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
6 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера нижнего ключа, А, $U_{LO}=0\text{ В}$, $U_{CC}=U_{HB}=12\text{ В}$	I_{OLL}	1,6	—	25 ± 10
7 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера нижнего ключа, А, $U_{LO}=U_{CC}$, $U_{CC}=U_{HB}=12\text{ В}$	I_{OHL}	1,4	—	25 ± 10
8 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера верхнего ключа, А, $U_{HO}=0\text{ В}$, $U_{CC}=U_{HB}=12\text{ В}$	I_{OLH}	1,6	—	25 ± 10
9 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера верхнего ключа, А, $U_{HO}=U_{HB}$, $U_{CC}=U_{HB}=12\text{ В}$	I_{OHH}	1,4	—	25 ± 10
10 Входное напряжение высокого уровня, В - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения при $U_{CC}=12\text{ В}$	U_{IH}	2,2 8	—	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
11 Входное напряжение низкого уровня, В - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения при $U_{CC}=12\text{ В}$	U_{IL}	—	0,8 3	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
12 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, $5,2\text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,4\text{ В}$	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
13 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, $5,4\text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,6\text{ В}$	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
14 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, $5,0\text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,2\text{ В}$	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
15 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, $5,2\text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,4\text{ В}$	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
16 Порог отпираания встроенного диода при малом токе ($I_{V_{CC-HB}}=100\text{ мкА}$), В	U_{DL}	—	0,9	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$
17 Порог отпираания встроенного диода при высоком токе ($I_{V_{CC-HB}}=100\text{ мА}$), В	U_{DH}	—	1,1	25 ± 10 -60 $125(85)^{1)}$

Драйвер силовых ключей

18 Выходные напряжения верхнего и нижнего ключа в режиме ключ «включен», В, $U_{HI}=U_{LI}=2,2$ В - для ТТЛ исполнения; $U_{HI}=U_{LI}=8$ В - для КМОП исполнения; $I_{HO}=I_{LO}=100$ мА	$U_{LO(HIGH)}$ $U_{HO(HIGH)}$	$(U_{CC}-0,6)$ $(U_{HB}-0,6)$	—	25 ± 10 —60 $125(85)^{1)}$
19 Выходные напряжения верхнего и нижнего ключа в режиме ключ «выключен», В, $U_{HI}=U_{LI}=0$ В, $I_{HO}=I_{LO}=100$ мА	$U_{LO(LOW)}$ $U_{HO(LOW)}$	—	0,4 0,4	25 ± 10 —60 $125(85)^{1)}$
20 Сопротивление входных резисторов подключенных к общему выводу, кОм	R_{LI} R_{HI}	100	500	25 ± 10 —60 $125(85)^{1)}$
21 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом	R_D	—	1,5	25 ± 10 —60
			2	$125(85)^{1)}$
22 Задержка выключения драйвера нижнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В: - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения	t_{LPHL}	—	56	25 ± 10 —60
			45	$125(85)^{1)}$
23 Задержка выключения драйвера верхнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В: - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения	t_{HPHL}	—	56	25 ± 10 —60
			45	$125(85)^{1)}$
24 Задержка включения драйвера нижнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В: - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения	t_{LPLH}	—	56	25 ± 10 —60
			45	$125(85)^{1)}$
25 Задержка включения драйвера верхнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В: - для ТТЛ исполнения - для КМОП исполнения	t_{HPLH}	—	56	25 ± 10 —60
			45	$125(85)^{1)}$
26 Согласование задержек при парафазной подаче входных воздействий, нс, $f=500$ кГц	t_{MON} t_{MOFF}	—	10	25 ± 10

*Примечание*¹⁾ – значение повышенной температуры для микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01Т.

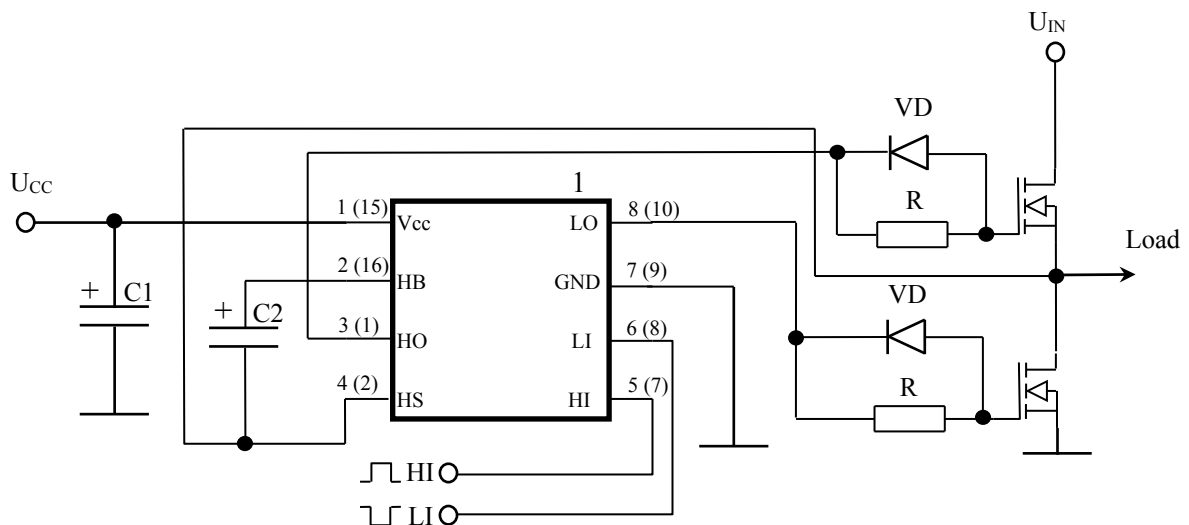
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рисунок 4. Типовая схема включения управления нижним и верхним *n*-канальными МОП-транзисторами в схеме полумоста

Номинал и тип внешних элементов определяется потребителем.

Допускается подключение дополнительного высокоскоростного диода между выводами V_{CC} и HB для ускорения заряда «бутстрепного» конденсатора

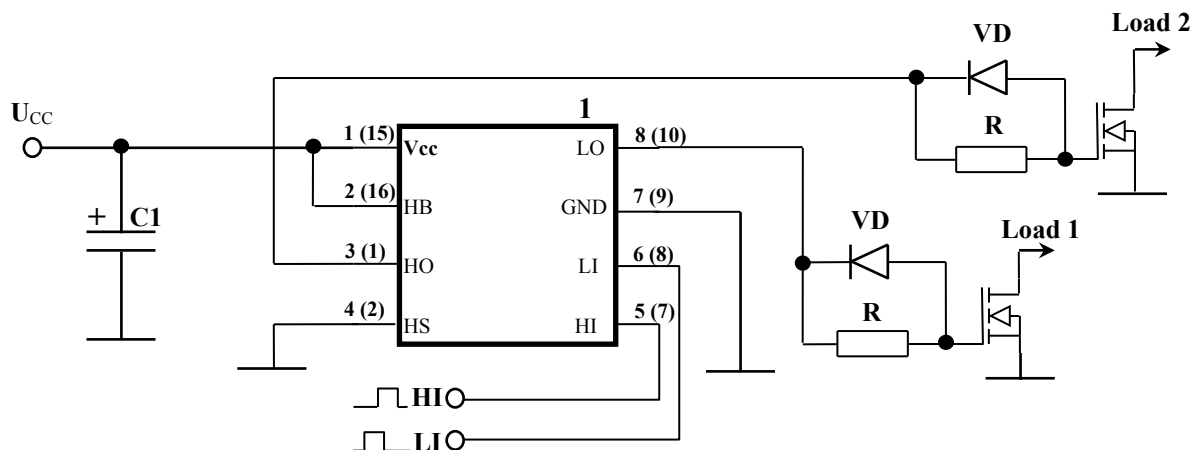


Рисунок 5. Типовая схема включения управления двумя *n*-канальными МОП-транзисторами (2 канала ключей нижнего уровня)

Номера выводов для корпуса H02.8-1B, в скобках для 5119.16-A

1 – микросхема

Конденсаторы C_1 и C_2 необходимо устанавливать в непосредственной близости от микросхемы.

Номинал и тип внешних элементов определяется потребителем.

Вывода HB и V_{CC} подключаются к источнику питания, вывода HS и GND – к земле.

Для независимого управления каналами рекомендуется использовать схемы
1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1,
1358EX01BT

Драйвер силовых ключей**Таблица 5. Таблица истинности, уровней напряжений входов и выходов**

Вход		Выход	
LI	HI	LO	HO
0	0	L	L
0	1	L	H
1	0	H	L
1	1	H[L]	H[L]

* Примечание: в квадратных скобках обозначены комбинации для микросхем 1358EX01БУ, 1358EX01БУ1 (Т), 1358EX01БН4 в случае срабатывания блокировки при неправильной комбинации управляющих сигналов.

«0» – входной сигнал низкого уровня U_{IL} , «1» – входной сигнал высокого уровня U_{IH} ,

«L» – выходной сигнал низкого уровня $U_{LO(LOW)}$, $U_{HO(LOW)}$;

«H» – выходной сигнал высокого уровня $U_{LO(HIGH)}$, $U_{HO(HIGH)}$;

Уровни напряжений входных и выходных сигналов согласно таблице 3.



Рисунок 6. Функционирование микросхем 1358EX01АН4, 1358EX01АУ, 1358EX01АУ1, 1358EX01АТ, 1358EX01БН4, 1358EX01БУ, 1358EX01БУ1, 1358EX01ВТ.



Рисунок 7. Функционирование микросхем 1358EX01БН4, 1358EX01БУ, 1358EX01БУ1, 1358EX01БТ