

Высоковольтные быстродействующие драйверы 1358EX02 разработаны для управления нижним и верхним n-канальными МОП-транзисторами в синхронном понижающем преобразователе или в полумосте. Драйвер 1358EX02H4(У,У1,Т) предназначен для работы со входными сигналами TTL уровней с функцией подстройки задержки включения внешних p-канальных МОП-транзисторов, программируемой дополнительным резистором, для исключения возможности возникновения паразитных сквозных токов при полумостовом включении (аналог LM5104). При помощи подключения к выводу RT резистора можно регулировать дополнительную задержку включения внешних транзисторов.

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

ОСОБЕННОСТИ	
• управление верхним и нижним ключом	
• малые задержки на переключение каналов – 35 нс (типовое)	
• согласованные каналы – 3 нс (типовое)	
• 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	
• подстрока задержки внешним резистором	

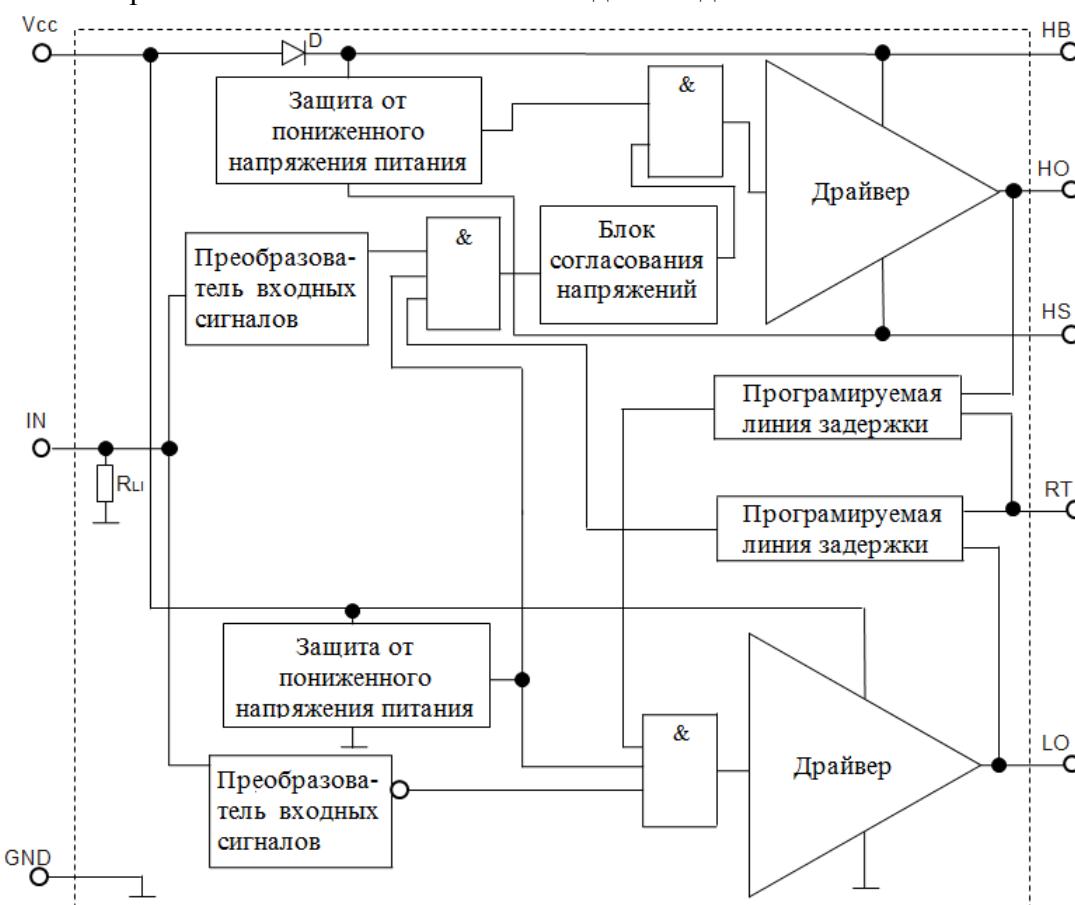


Рисунок 1. Структурная схема

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

Драйвер силовых ключей  
**КОНСТРУКЦИЯ**

Микросхема 1358EX02H4 в бескорпусном исполнении

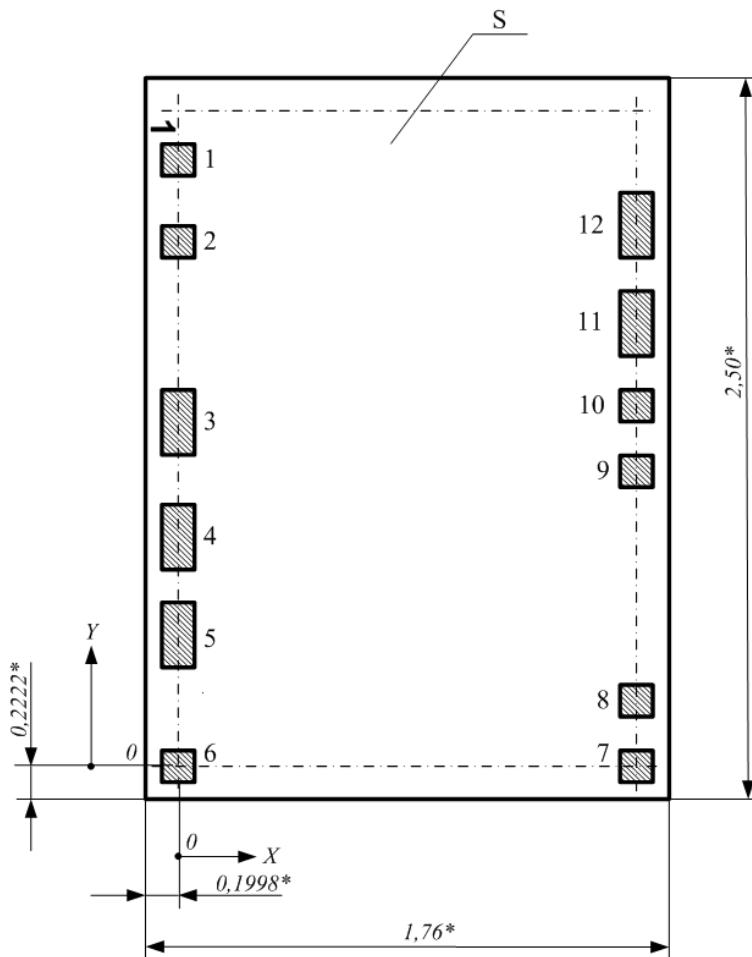


Рисунок 2. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX02H4

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	1992
2	0	1736
3	0	1213
4	0	868
5	0	596
6	0	0
7	1360	0
8	1360	0
9	1360	1152
10	1360	1409
11	1360	1614
12	1360	1845

Микросхема 1358EX02У конструктивно выполнена в металлокерамических корпусах H02.8-1В. Масса микросхемы не более 1,0 г.

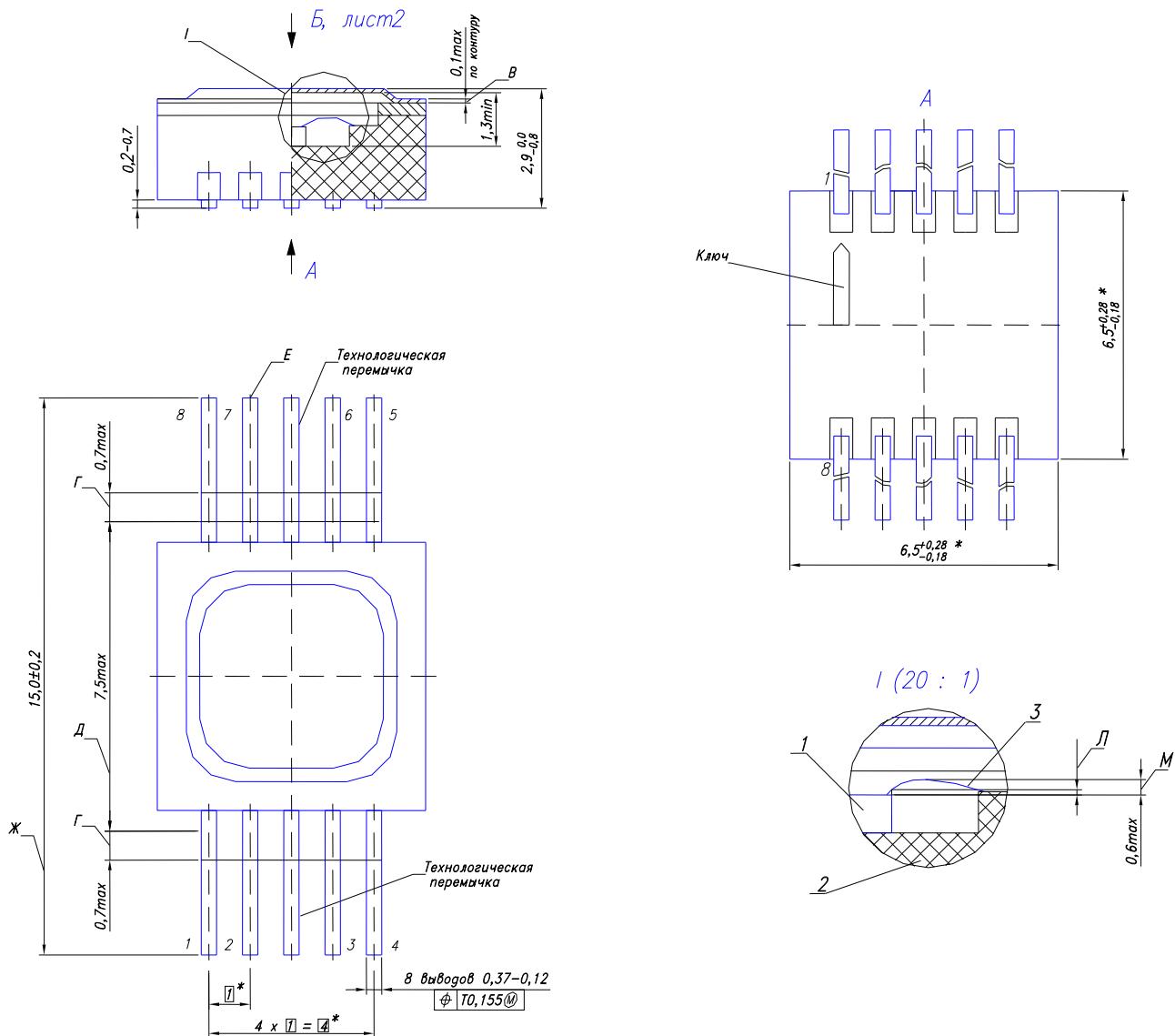


Рисунок 3. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX02У

Микросхема 1358ЕХ02АУ1 конструктивно выполнена в металлокерамических корпусах 5119.16-А. Масса микросхемы не более 0,7 г.

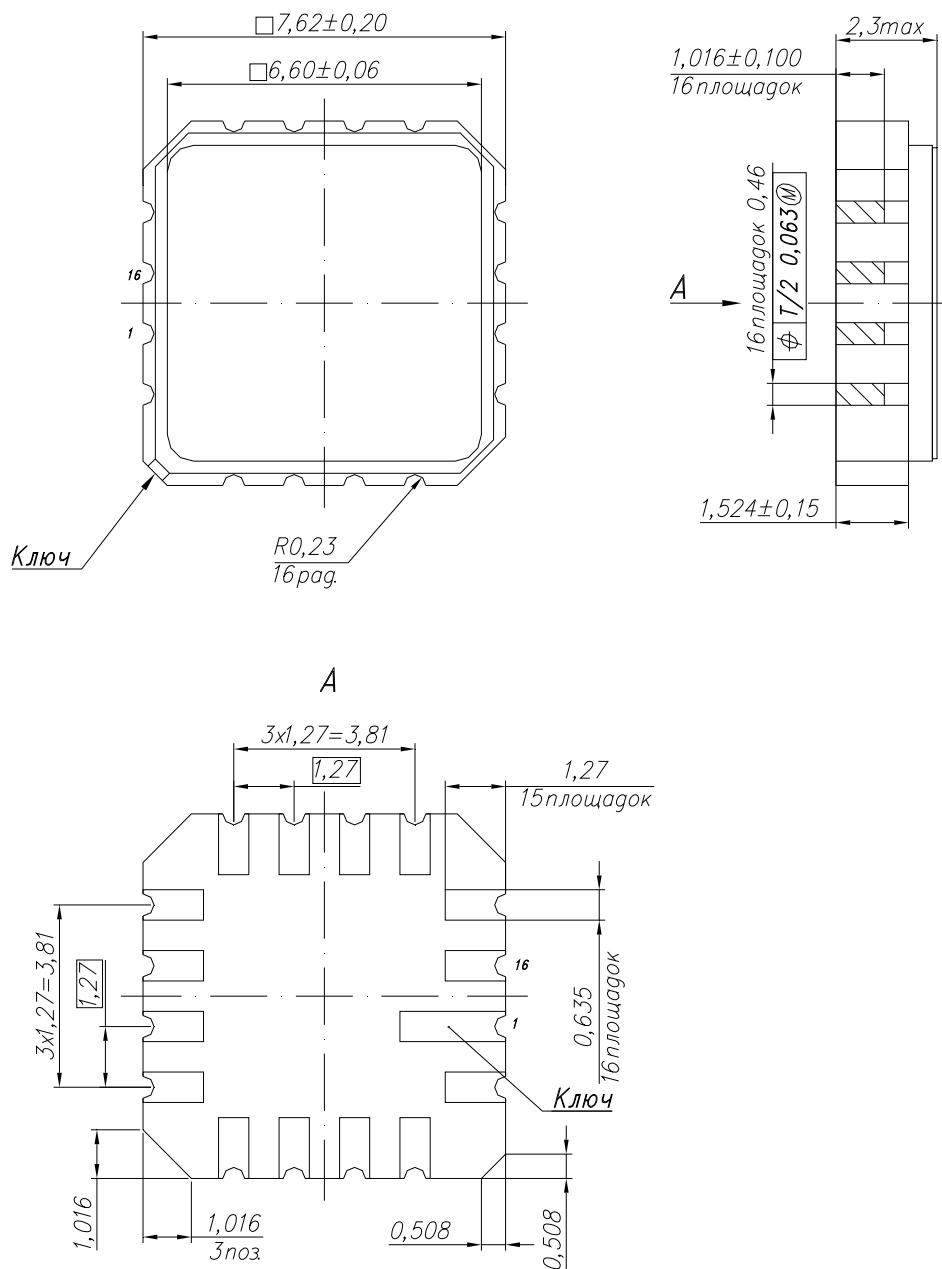
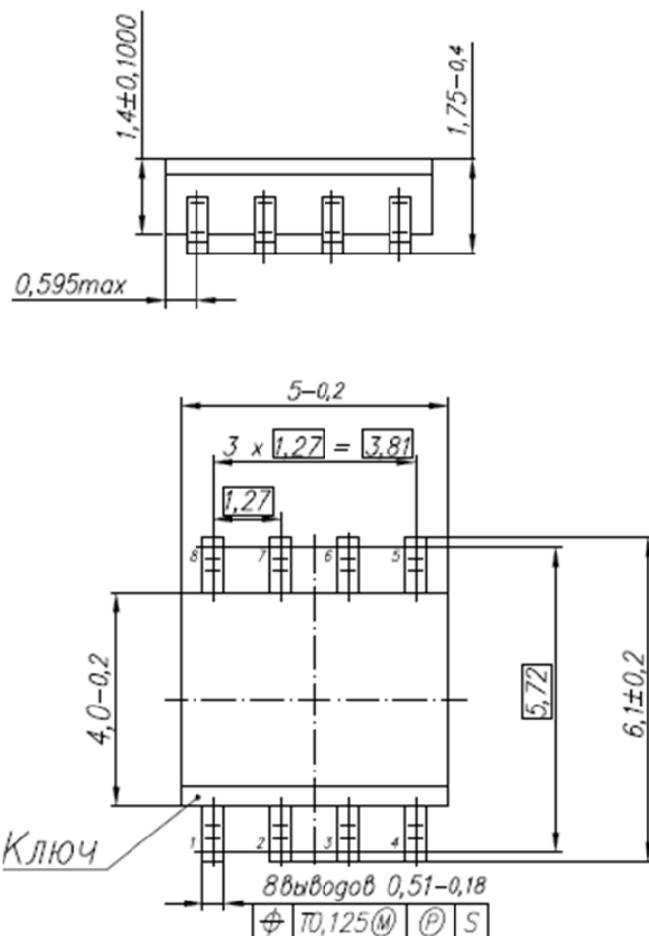


Рисунок 4. Конструктивное исполнение микросхем 1358ЕХ02У1

Микросхема 1358EX02T конструктивно выполнена в металлополимерных корпусах 4303.8-В. Масса микросхемы не более 0,1 г.



*Рисунок 5. Конструктивное исполнение микросхем 1358EX02T*

#### **АЕНВ.431420.578ТУ**

Микросхемы интегральные 1358EX02У в металлокерамических корпусах Н02.8-1В

Микросхемы интегральные 1358EX02Y1 в металлокерамических корпусах 5119.16-А

#### **АЕНВ.431420.637ТУ**

Микросхемы интегральные 1358EX02T в металлополимерных корпусах 4303.8-В

#### **Справочный лист ПАКД.431162.029Д1**

Микросхемы интегральные 1358EX02У, 1358EX02Y1, 1358EX02T.

**Таблица 2. Назначение выводов**

Номер контактной площадки	Номер вывода микросхемы в корпусе H02.8-1В и 4303.3-В (SO-8)	Номер вывода микросхемы в корпусе 5119.16-А	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	1	15	V <sub>CC</sub>	Вывод напряжения питания драйвера нижнего плеча и логической части ИС
2				
3	2	16	HВ	Вывод питания драйвера верхнего ключа
4	3	1	HO	Выход драйвера верхнего ключа
5	4	2	HS	Общий вывод драйвера верхнего ключа (плавающий)
7	5	7	RT	Вывод программирования задержки включения внешних транзисторов
9	6	8	IN	Вход управления драйвером
10	7	9	GND (V <sub>SS</sub> )	Общий вывод драйвера
11				
12	8	10	LO	Выход драйвера нижнего ключа

**Таблица 3. Предельно-допустимый и предельный режимы эксплуатации микросхем 1358EX02**

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 <sub>CC</sub>	8	12	-0,3	14
Напряжение на общем выводе драйвера верхнего ключа («плавающее» смещение), В	U <sub>HS</sub>	0	70	-1	72
Напряжение на выводе питания драйвера верхнего ключа, В	U <sub>HВ</sub>	U <sub>HS</sub> +8	U <sub>HS</sub> +12	U <sub>HS</sub> -0,3	U <sub>HS</sub> +14
Напряжение на управляющем входе драйвера, В	U <sub>IN</sub>	0	U <sub>CC</sub>	-0,3	U <sub>CC</sub> +0,3
Напряжение на выводе RT, В	U <sub>RT</sub>	0	4	-0,3	5
Ток выхода драйвера нижнего и верхнего плеча постоянный, мА	I <sub>LO</sub> и I <sub>HO</sub>	—	100	—	110
Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего [верхнего] ключа в режиме ключ «Выключен», А, при U <sub>CC</sub> = U <sub>HВ</sub> = 12 В ±1 %, U <sub>HS</sub> = 0 В, U <sub>LO</sub> = U <sub>CC</sub> , [U <sub>HO</sub> = U <sub>HВ</sub> ], T=(25±10) °C	I <sub>OЛ</sub> [I <sub>OН</sub> ]	1,6 <sup>1)</sup>	—	—	—
Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего [верхнего] ключа в режиме ключ «Включен», А, при U <sub>CC</sub> = U <sub>HВ</sub> = 12 В ±1 %, U <sub>HS</sub> = 0 В, U <sub>LO</sub> = 0 В, [U <sub>HO</sub> = 0 В], T=(25±10) °C	I <sub>OН</sub> [I <sub>OЛ</sub> ]	1,4 <sup>1)</sup>	—	—	—
Частота входных сигналов, кГц	f <sup>2)</sup>	—	500	—	1 000

<sup>1)</sup> Не более 0,3 мс.  
<sup>2)</sup> Без нагрузки.

**Таблица 4. Электрические параметры микросхем 1358EX02  
(при  $U_{CC}=U_{HB}=12$  В,  $U_{HS}=U_{SS}=0$  В, без нагрузки по выходам  $V_{HO}$ ,  $V_{LO}$ , с внешним резистором от вывода  $RT$  к земле номиналом  $R_{RT}=100$  кОм 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 $U_{IN}=0$ В	$I_{CC}$	—	600	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
2 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме «выключено», мкА, при $U_{IN}=0$ В	$I_{HB}$	—	200	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
3 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $f=500$ кГц	$I_{OCC}$	—	3	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
4 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $f=500$ кГц	$I_{OHB}$	—	3	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
5 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме «выключено», мкА, при $U_{HS}=U_{HB}=70$ В, $U_{IN}=0$ В	$I_{HBS}$	—	10	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
6 Ток по выводу $RT$ , при подключении к земле, мА, $U_{RT}=0$ В	$I_{RT}$	0,5	2,5	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
7 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера нижнего ключа, А, $U_{LO}=0$ В, $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$I_{OLL}$	1,6	—	$25\pm10$
8 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера нижнего ключа, А, $U_{LO}=U_{CC}$ , $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$I_{OHL}$	1,4	—	$25\pm10$
9 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера верхнего ключа, А, $U_{HO}=0$ В, $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$I_{OLH}$	1,6	—	$25\pm10$
10 Импульсный ток выхода (пиковый) драйвера верхнего ключа, А, $U_{HO}=U_{HB}$ , $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$I_{OHH}$	1,4	—	$25\pm10$
11 Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	2,2	—	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
12 Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	—	0,8	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
13 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, $5,2$ В $\leq U_{CC} \leq 7,4$ В	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
14 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, $5,4$ В $\leq U_{CC} \leq 7,6$ В	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
15 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, $5,0$ В $\leq U_{HB} \leq 7,2$ В	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
16 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, $5,2$ В $\leq U_{HB} \leq 7,4$ В	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>
17 Порог отпирания встроенного диода при малом токе ( $I_{V_{CC-HB}}=100$ мкА), В	$U_{DL}$	—	0,9	$25\pm10$ –60 125 (85) <sup>1)</sup>

## Драйвер силовых ключей

18 Порог отпирания встроенного диода при высоком токе ( $I_{V_{CC-HB}}=100\text{mA}$ ), В	$U_{DH}$	–	1,1	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
19 Напряжение на выводе RT, В	$U_{RT}$	3	3,8	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
20 Выходные напряжения верхнего и нижнего ключа в режиме ключ «включен», В, $U_{IN}=0,8$ В, $I_{LO}=100\text{mA}$ $U_{IN}=2,2$ В, $I_{HO}=100\text{mA}$	$U_{LO(HIGH)}$	( $U_{CC}-0,6$ )	–	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
	$U_{HO(HIGH)}$	( $U_{HB}-0,6$ )		
21 Выходные напряжения верхнего и нижнего ключа в режиме ключ «выключен», В, $U_{IN}=2,2$ В, $I_{LO}=100\text{mA}$ $U_{IN}=0,8$ В, $I_{HO}=100\text{mA}$	$U_{LO(LOW)}$	–	0,4	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
	$U_{HO(LOW)}$		0,4	
22 Сопротивление входных резисторов подключенных к общему выводу, кОм	$R_{IN}$	100	500	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
23 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом	$R_D$	–	1,5	$25\pm10$ –60
			2	$125 (85)^1)$
24 Задержка выключения драйвера нижнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$t_{LPHL}$	–	56	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
25 Задержка выключения драйвера верхнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$t_{HPLH}$	–	56	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
26 Задержка включения драйвера нижнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$t_{LPLH}$	–	56	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
27 Задержка включения драйвера верхнего ключа, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В	$t_{HPLH}$	–	56	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
28 Времена задержки включения драйверов верхнего и нижнего ключей при подключении резистора к выводу RT, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В, $R_{RT}=10$ кОм.	$T_{D1}$	50	150	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$
29 Времена задержки включения драйверов верхнего и нижнего ключей при подключении резистора к выводу RT, нс, $f=500$ кГц, при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В, $R_{RT}=100$ кОм	$T_{D2}$	125	300	$25\pm10$ –60 $125 (85)^1)$

Примечание <sup>1)</sup> – значение повышенной температуры для микросхем 1358EX02T

Таблица 5. Таблица истинности, уровней напряжений входов и выходов

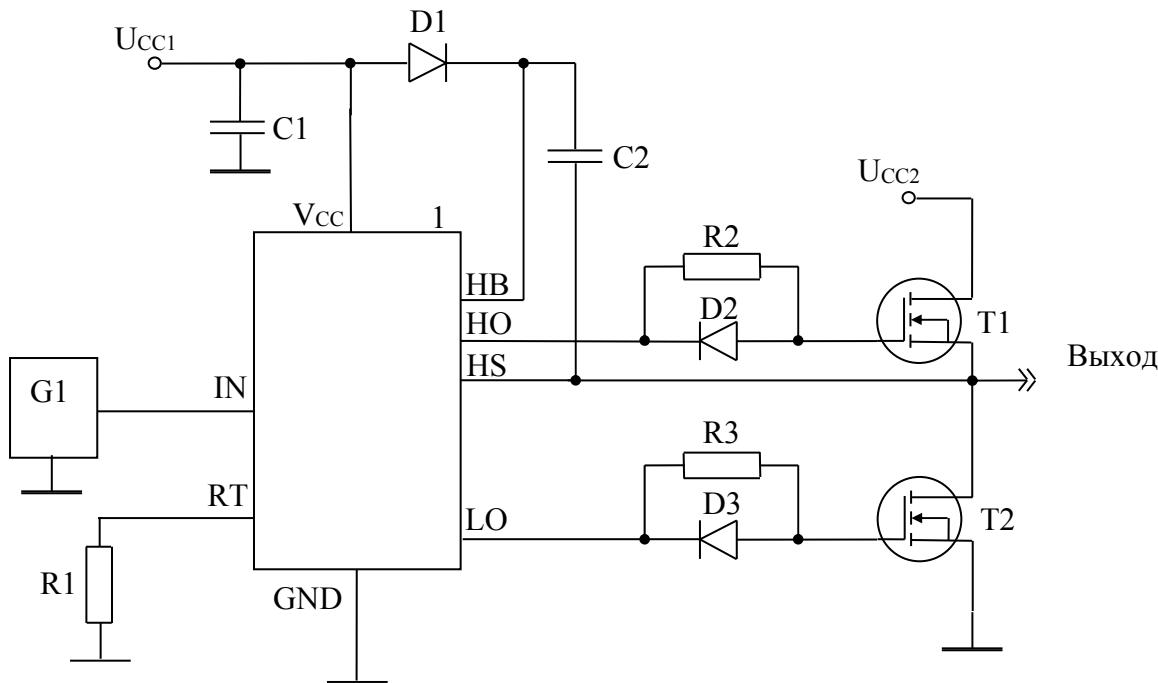
Вход	Выход	
	LO	HO
0	H	L
1	L	H

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

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

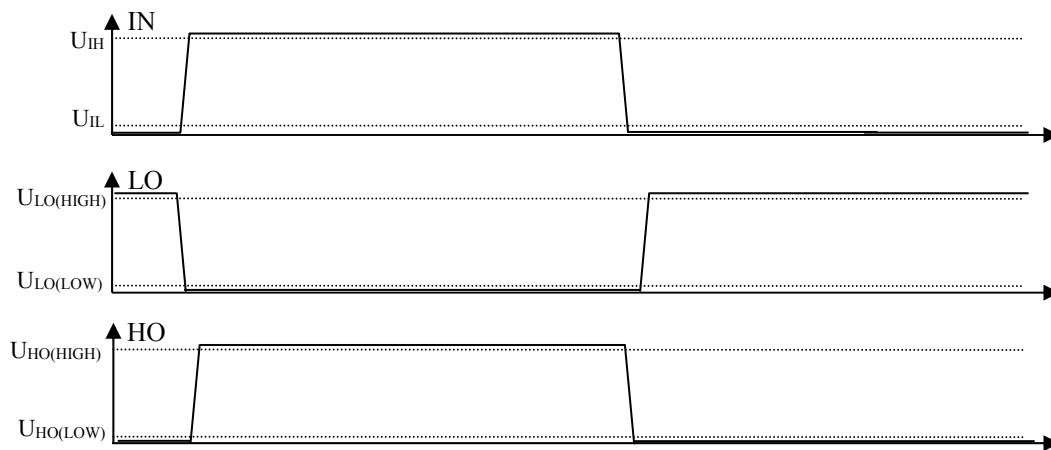
«H» – выходной сигнал высокого уровня  $U_{LO(HIGH)}$ ,  $U_{HO(HIGH)}$ ;

Уровни напряжений входных и выходных сигналов согласно таблице 4.

**УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Рисунок 6. Типовая схема включения управления нижним и верхним n-канальными МОП-транзисторами в схеме полумоста*

Допускается подключение дополнительного высокоскоростного диода (D1) между выводами V<sub>cc</sub> и HB для ускорения заряда «бутстрепного» конденсатора (Рисунок 4). Конденсаторы C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> и С необходимо устанавливать в непосредственной близости от микросхемы. Номинал и тип внешних элементов определяется потребителем.



*Рисунок 7. Функционирование микросхем 1358EX02H4, 1358EX02У, 1358EX02Y1.*