

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор
АО «Ангстрем»

П.Р. Машевич

« 02 » 03 2020г.

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
(БЕСКОРПУСНЫЕ)

1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1,
1358EX01BT, 1358EX01BU, 1358EX01BU1, 1358EX01BT,
1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T,
(1358EX01AH4, 1358EX01BH4, 1358EX01BH4, 1358EX02H4)

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ
ПАКД.431162.029Д1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

№ 1 Генеральный директор
АО «ЦКБ «Дейтон»

Ю.В. Рубцов
« 26 » 03 2020г.

Главный конструктор ОКР

Е.А. Трудновская
« 02 » 03 2020г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник 512 ВП МО РФ

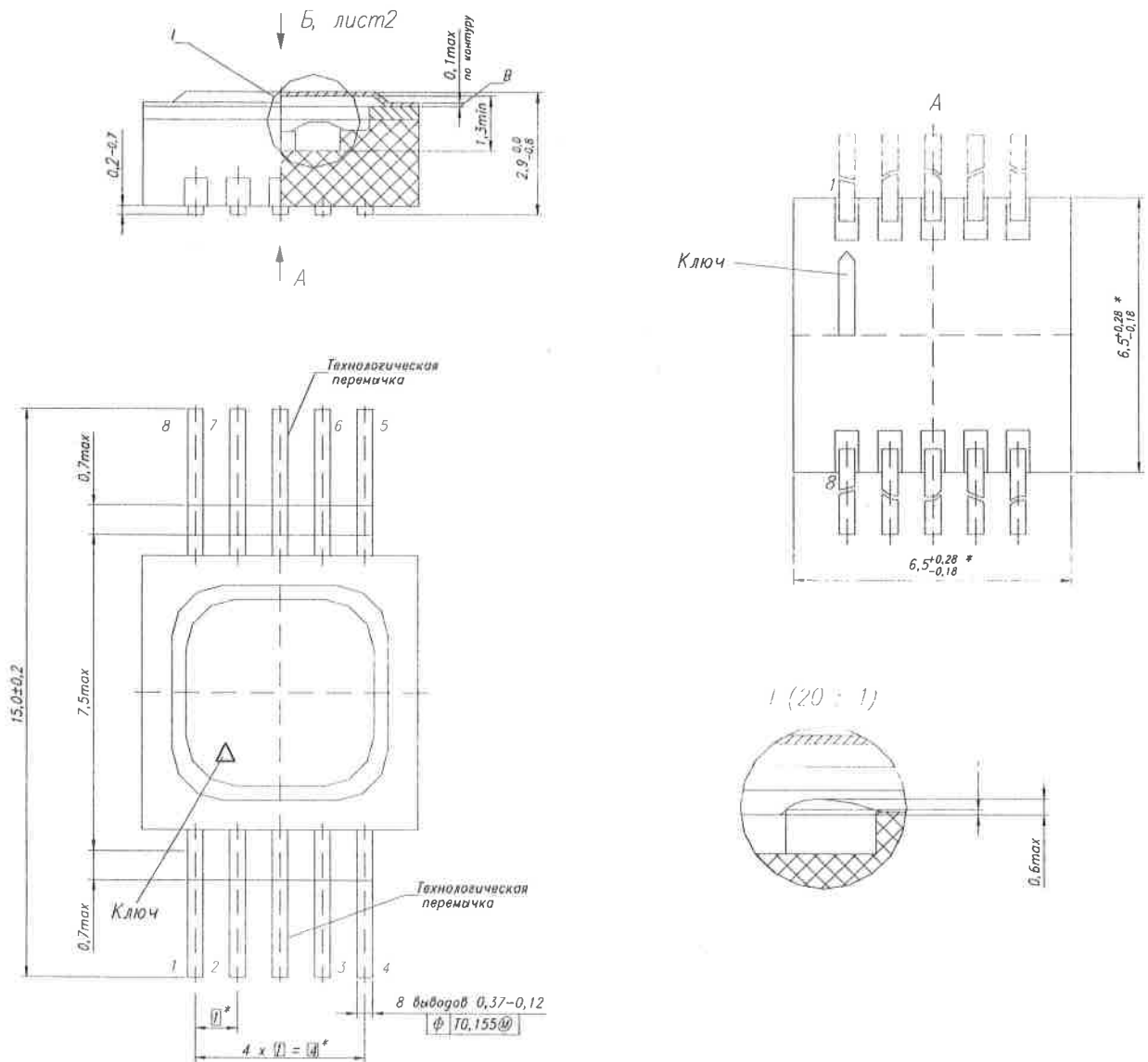
И.А. Фронтов

« 02 » 03 2020г.

		ПЕРВ. ПРИМЕН.		ПАКД.431162.029	
		СПРАВ. №			
		ПОДП. И ДАТА			
		ИНВ. № ДУБЛ			
		ВЗАМ. ИНВ №			
		ПОДП. И ДАТА		20.11.19	
		ИНВ № ПОДЛ		108022	
НАЗНАЧЕНИЕ, СХЕМО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ					
Микросхемы интегральные 1358EX01, 1358EX02 (далее микросхемы) представляют собой высоковольтные быстродействующие драйверы, разработанные для управления нижним и верхним n-канальными МОП-транзисторами в синхронном понижающем преобразователе или в полумосте: - 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01AH4 исполнение драйвера для работы с входными сигналами ТТЛ уровней (аналог LM5101); - 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BH4 исполнение драйвера для работы с входными сигналами ТТЛ уровней с блокировкой от неправильной комбинации управляющих сигналов; - 1358EX01VY, 1358EX01VY1, 1358EX01VT, 1358EX01VH4 исполнение драйвера для работы с входными сигналами КМОП уровней (аналог LM5100); - 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T, 1358EX02H4 исполнение драйвера для работы с входными сигналами ТТЛ уровней с функцией подстройки задержки включения внешних n-канальных МОП-транзисторов, программируемой дополнительным резистором для исключения возможности возникновения паразитных сквозных токов (аналог LM5104). Драйвер верхнего уровня способен работать при напряжении на общем выводе верхнего ключа («плавающее» смещение) до 70 В. Выходы управляются независимо для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT; в микросхемах 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT присутствует дополнительно блокировка от неправильной комбинации управляющих сигналов; для микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T выходы управляются при помощи одного входа и вывода подстройки задержки выключения внешних транзисторов (программируется защита от возникновения сквозного тока через внешние n-канальные МОП-транзисторы). Встроенный высоковольтный диод на одном кристалле с драйвером обеспечивает заряд внешнего «бутстрепного» конденсатора. Защита от пониженного напряжения питания обеспечивается для каждого канала. Микросхемы находят применение в преобразователях полумоста и моста, двухканальных драйверах нижних ключей. Количество элементов в схеме для микросхем 1358EX01A – 856. Количество элементов в схеме для микросхем 1358EX01B – 846. Количество элементов в схеме для микросхем 1358EX01V – 820. Количество элементов в схеме для микросхем 1358EX02 – 1061. Микросхемы предназначены для использования в радиоэлектронной аппаратуре специального применения в диапазоне температур окружающей среды от минус 60 до 125°С для микросхем в корпусах Н02.8-1В и микросхем в корпусах 5119.16-А, и в диапазоне температур окружающей среды от минус 60 до 85°С для микросхем в корпусах 4303.8-В.					
ПАКД.431162.029Д1					
Изм		Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Губаревич	20.11.19		
Пров.		Лапшина	20.11.19		
512 ВП МО		Чириченко	20.11.19		
Н.контр.		Дронов	30.03.20		
Утв.		Трудновская	02.03.20		
Микросхемы интегральные 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01VY, 1358EX01VY1, 1358EX01VT, 1358EX01VH4, 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T, 1358EX01AH4, 1358EX01BH4, 1358EX01VH4, 1358EX02H4					
Справочный лист					
Лит.		Лист	Листов		
А		2	92		
АО «Ангстрем»					

Формат А4

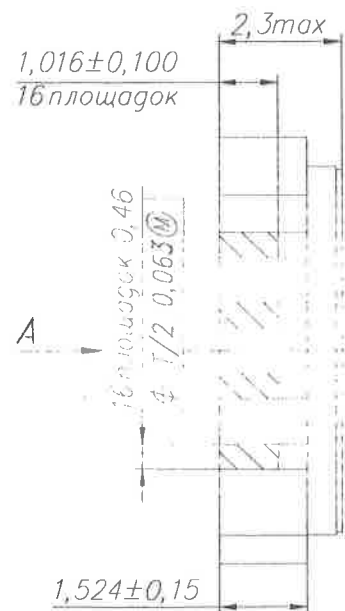
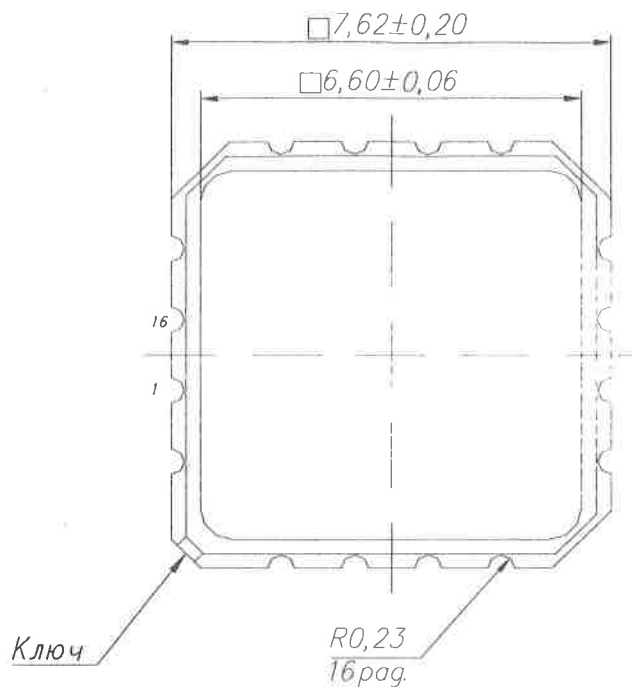
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



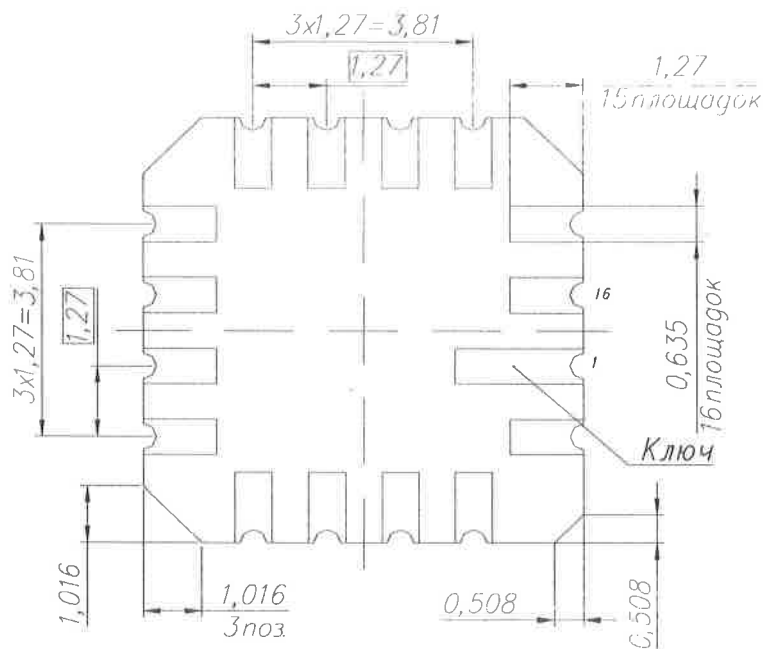
* Размеры для справки
Корпус Н02.8-1В металлокерамический.

Рисунок 1 – Конструктивное исполнение микросхем
1358ЕХ01АУ, 1358ЕХ01БУ, 1358ЕХ01ВУ, 1358ЕХ02У в корпусе Н02.8-1В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буд 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
Копировал				3
Формат А4				



A



* Размеры для справки
Корпус 5119.16-А металлокерамический.

Рисунок 2 – Конструктивное исполнение микросхем
1358EX01AY1, 1358EX01BY1, 1358EX01BY1, 1358EX02UY1 в корпусе 5119.16-А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

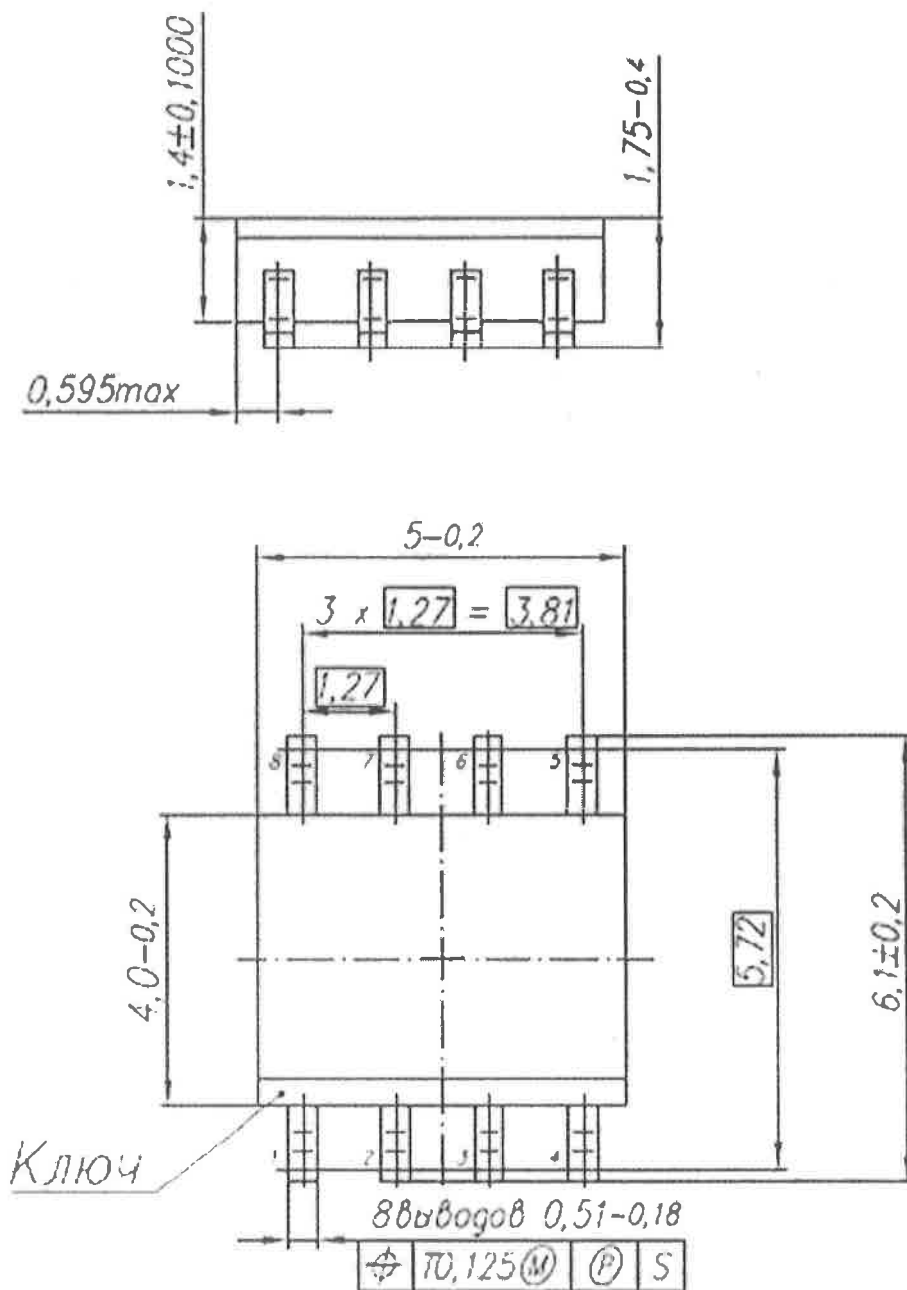
ПАКД.431162.029Д1

Лист

4

Копировал

Формат А4



Корпусе 4303.8-В металлополимерный

Рисунок 3 – Конструктивное исполнение микросхем
1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ, 1358EX02Т в корпусе 4303.8-В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Фучу 14.04.20			

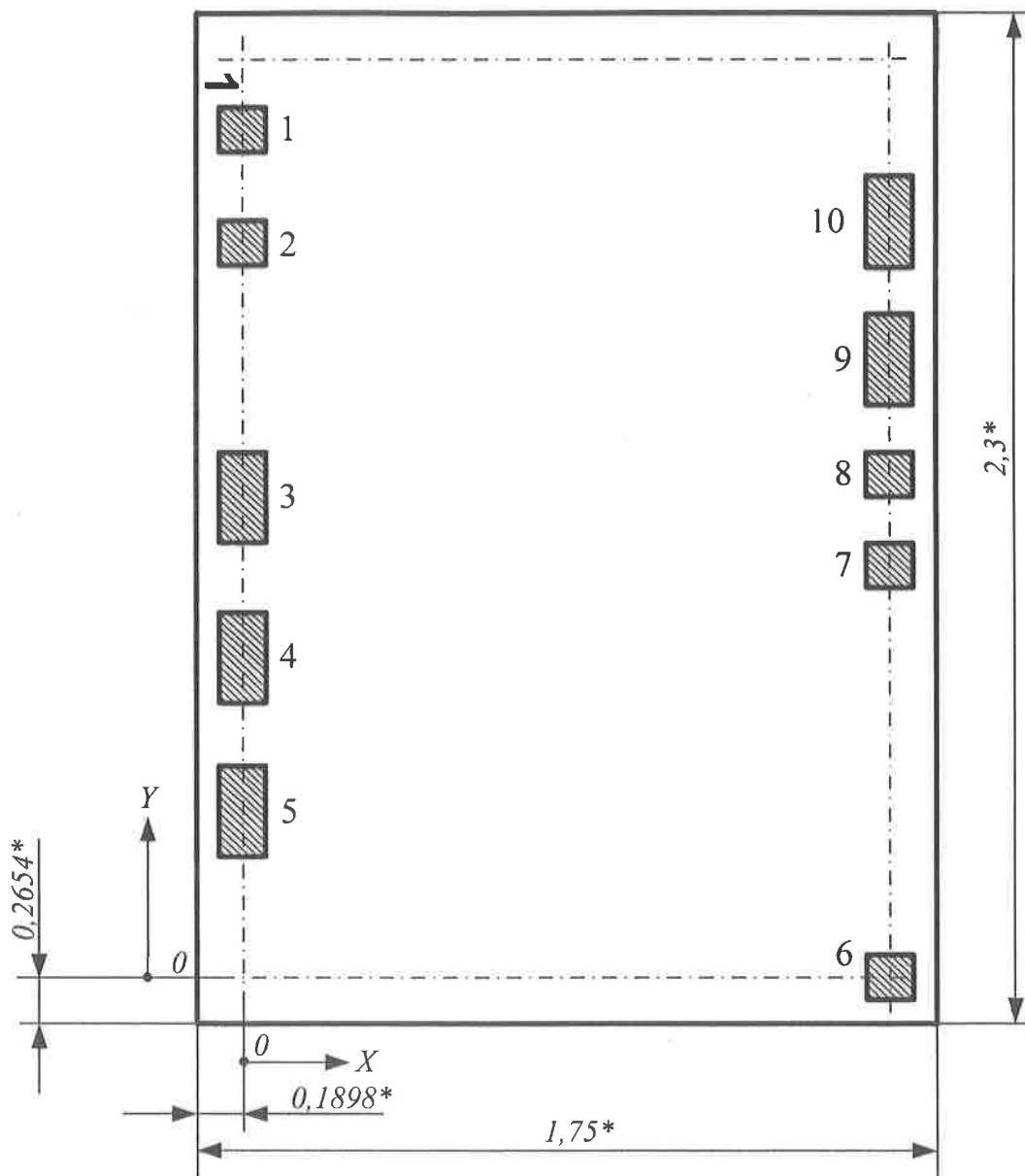
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
5

Копировал

Формат А4



1 * Размеры для справок.

2 Размер кристалла указан с учетом дорожки реза.

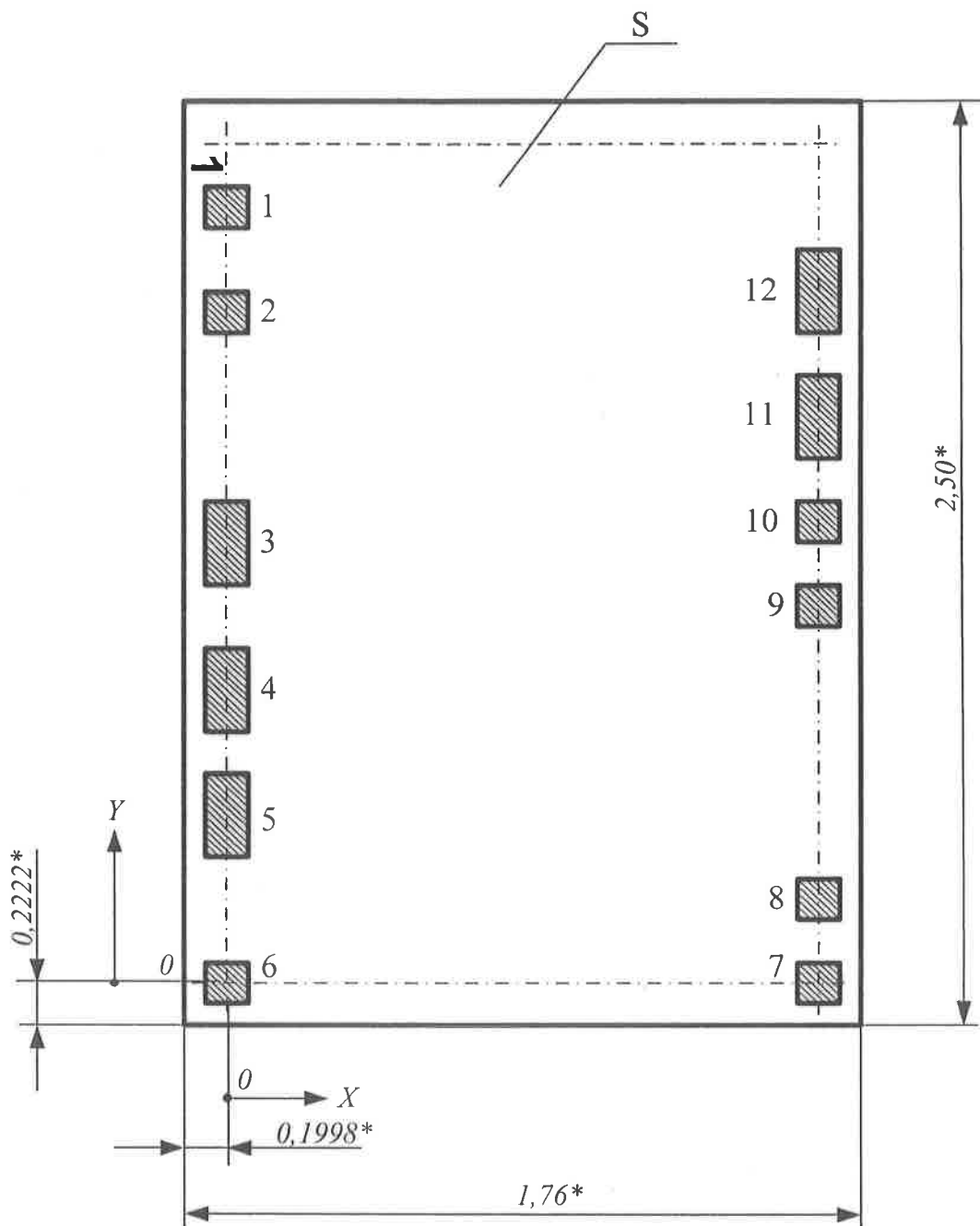
3 Ширина дорожки реза $X = 80$ мкм, $Y = 80$ мкм.

4 Чертеж не является масштабной копией кристалла.

Обозначение и расположение контактных площадок микросхем показано условно

Рисунок 4 – Схема расположения контактных площадок микросхем
1358EX01АН4, 1358EX01БН4, 1358EX01ВН4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Бугаев 14.04.20		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата
ПАКД.431162.029Д1			
Копировал			Лист
Формат А4			6



1 * Размеры для справок.

2 Размер кристалла указан с учетом дорожки реза.

3 Ширина дорожки реза $X = 100$ мкм, $Y = 100$ мкм.

4 Чертеж не является масштабной копией кристалла.

Обозначение и расположение контактных площадок микросхем показано условно

Рисунок 5 – Схема расположения контактных площадок микросхем 1358EX02H4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				7

ДОПУСТИМЫЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Синусоидальная вибрация:

диапазон частот, Гц 1 – 5000
амплитуда ускорения, м/с² (g) 400 (40)

Механический удар:

одиночного действия:

пиковое ударное ускорение, м•с² (g) 15000 (1500)
длительность действия ударного ускорения, мс 0,1 – 2,0

многократного действия:

пиковое ударное ускорение, м•с² (g) 1500 (150)
длительность действия ударного ускорения, мс 1 – 5

Линейное ускорение, м/с² (g) 5000 (500)

Акустический шум:

диапазон частот, Гц 50 – 10000
уровень звукового давления (относительно 2•10⁻⁵ Па), дБ 170

Атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм. рт. ст) 1,3•10⁻⁴ (10⁻⁶)

Повышенное рабочее давление, кПа (мм. рт. ст) 294 (2205)

Повышенная температура среды, °С:

рабочая для микросхем 85¹⁾ 125²⁾
предельная 125¹⁾ 150²⁾

Пониженная температура среды, °С:

рабочая минус 60
предельная минус 60

Смена температур, °С:

от пониженной предельной температуры среды минус 60
до повышенной предельной температуры среды 125¹⁾ 150²⁾

Повышенная относительная влажность при 35°С, % 98

Объемная доля компонентов контрольной среды, %

гелиево-воздушная 90
аргоно-воздушная 90
аргоно-азотная 90

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

¹⁾ Для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01VT, 1358EX02T.

²⁾ Для микросхемы 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01VY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY1, 1358EX01VY1, 1358EX02Y, 1358EX02Y1.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						8

Микросхемы должны быть стойкими к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С, 7.К с характеристиками по группам исполнения, приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Виды специальных факторов	Характеристик и специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов	Примечание
7.И	7.И ₁	2У _С	1
	7.И ₆	0,8х1У _С	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
		1,5х1У _С	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =30 В±1 %
		2х5У _С	U _{CC} =12 В±1 %, U _{НС} =0 В, U _{НВ} =12 В±1 %
	7.И ₇	5У _С	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
	7.И ₈	0,02х1У _С	—
	7.И ₁₂	0,5х3Р	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
7.С	7.И ₁₃	0,001х1Р	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
	7.С ₁	6х5У _С	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
	7.С ₄	5У _С	U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС})=12 В±1 %, U _{НС} =60 В±1 %
7.К	7.К ₁	2К/1К	2/3
	7.К ₄	1К	3, 4
	7.К ₉ (7.К ₁₀)	—	5
	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	15 МэВ•см ² /мг	По эффектам отказов в режиме U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС}) ≤ 12 В, 20 В < U _{НС} ≤ 30 В
		60 МэВ•см ² /мг	По эффектам отказов в режиме U _{CC} =(U _{НВ} - U _{НС}) ≤ 12 В, U _{НС} ≤ 20 В

П р и м е ч а н и я:

- 1 По структурным повреждениям.
- 2 При независимом воздействии фактора с характеристикой 7.К₁.
- 3 При совместном воздействии фактора с характеристиками 7.К₁ и 7.К₄.
- 4 При независимом воздействии фактора с характеристикой 7.К₄.
- 5 Микросхемы являются стойкими по ОРЭ отказов в области безопасной работы при U_{CC}=(U_{НВ} - U_{НС})=12 В±1 %, U_{НС}=30 В±1 %.

Требования стойкости микросхем к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С и 7.К с характеристиками 7.И₂ - 7.И₅, 7.И₉ - 7.И₁₀, 7.С₂, 7.С₃, 7.С₅, 7.К₂, 7.К₃, 7.К₅ - 7.К₈ не предъявляются.

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И₆ временная потеря работоспособности микросхем. По истечении не более 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Дополнительные испытания на стойкость к воздействию фактора с характеристикой 7.И₇ проводились в активном статическом режиме при напряжении питания U_{CC}=12 В ±1 % в следующих режимах верхнего ключа U_{НС}=70 В ±1 %, U_{НС}=80 В ±1 %. Результаты испытаний соответствуют уровню стойкости микросхем в режиме работы верхнего ключа при U_{НС}=60 В ±1 %.

Зависимость тока потребления микросхем по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме «выключено» от значения характеристики 7.И₇ представлена на рисунке 65.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				9

Параметры чувствительности микросхем по ОРЭ отказов (ТЭ, КО):

при воздействии фактора с характеристиками 7.K₁₁(7.K₁₂) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговые ЛПЭ при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $U_{HS} > 40 \text{ В}$: 1 МэВ см²/мг;
- пороговые ЛПЭ при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $30 \text{ В} < U_{HS} \leq 40 \text{ В}$: 6 МэВ см²/мг;
- пороговые ЛПЭ при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $20 \text{ В} < U_{HS} \leq 30 \text{ В}$: 15 МэВ см²/мг;
- пороговые ЛПЭ при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $U_{HS} \leq 20 \text{ В}$: не менее 60 МэВ см²/мг;
- сечение насыщения: не более $2,2 \cdot 10^{-2} \text{ см}^2$;

при воздействии фактора с характеристиками 7.K₉(7.K₁₀) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговая энергия при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $U_{HS} > 40 \text{ В}$: 12 МэВ;
- сечение насыщения при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $U_{HS} > 40 \text{ В}$: $1 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2$.
- пороговая энергия при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $30 \text{ В} < U_{HS} \leq 40 \text{ В}$: 22 МэВ;
- сечение насыщения при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $30 \text{ В} < U_{HS} \leq 40 \text{ В}$: $1 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2$.
- микросхема является стойкой по ОРЭ отказов при $U_{CC} = (U_{HB} - U_{HS}) \leq 12 \text{ В}$, $U_{HS} \leq 30 \text{ В}$.

Параметры чувствительности микросхем по ОРЭ сбоев (ИО):

при воздействии фактора с характеристиками 7.K₁₁(7.K₁₂) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговые ЛПЭ: 15 МэВ·см²/мг;
- сечение насыщения: $3 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2$;

при воздействии фактора с характеристиками 7.K₉(7.K₁₀) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- микросхемы являются стойкими по ОРЭ сбоев.

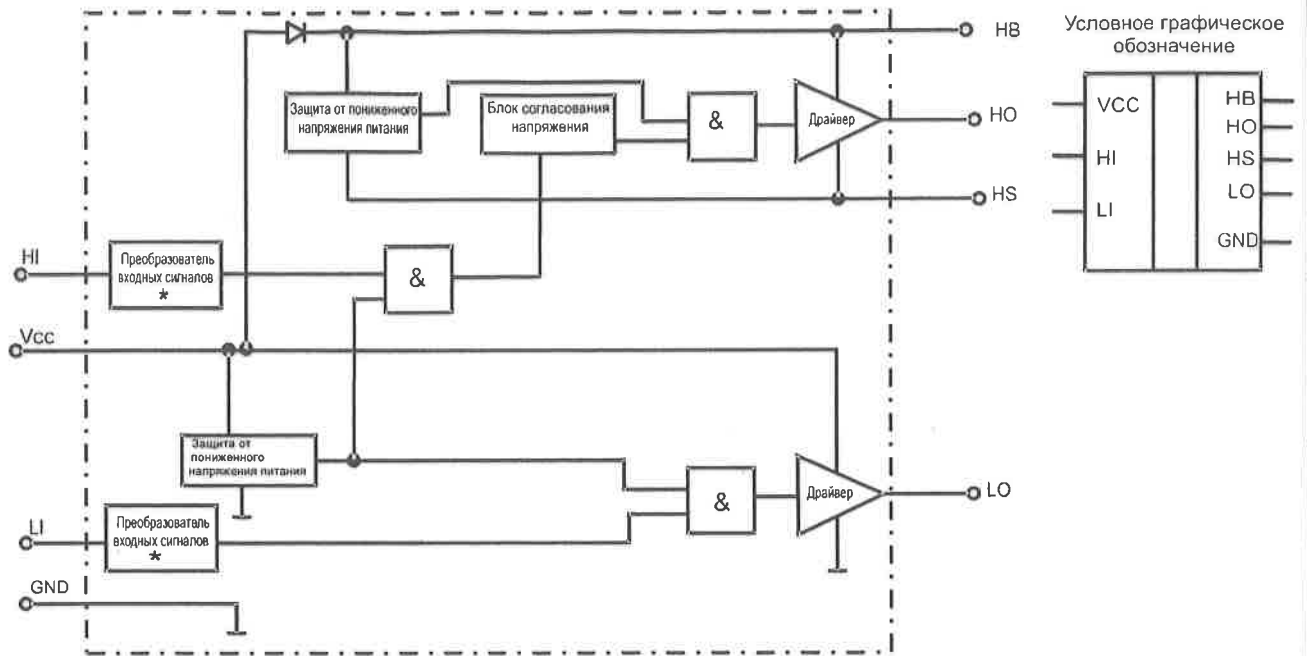
Микросхемы должны быть стойкими к воздействию одиночных импульсов напряжения (ОИН). Показатели импульсной электрической прочности (ИЭП) к воздействию ОИН (значение предельно-допустимого напряжения $U_{ОИН}$ и расчётное значение предельно-допустимой энергии $E_{ОИН}$ при разных значениях длительности импульсов $\tau_{ОИН}$) приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Показатели ИЭП

Испытания проводят между выводами	U _{оин} , В, не менее			E _{оин} , мДж, не менее		
	при τ _{оин} , мкс					
	0,1	1,0	10,0	0,1	1,0	10,0
Вывод питания (V _{CC}) – общий вывод (GND)	4 500	1 200	550	—	—	—
Вывод питания (HB) – общий вывод (HS)	3 200	350	150	5,5·10 ⁻⁴	1,5·10 ⁻⁴	4,0·10 ⁻⁴
Вход (LI) – общий вывод (HS)	3 500	650	300	—	—	—
Выход (HO) – общий вывод (GND)	3 800	750	450	—	—	—

Инв. № подл.	108022	Подп. и дата	Буга 14.04.20	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						10



Примечание - *:

- для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT преобразователь входных сигналов ТТЛ уровней;
- для микросхем 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT преобразователь входных сигналов ТТЛ уровней с блокировкой от неправильной комбинации управляющих сигналов;
- для микросхем 1358EX01VU, 1358EX01VU1, 1358EX01VT преобразователь входных сигналов КМОП уровней.

Рисунок 6 – Схема электрическая структурная и условное графическое обозначение микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01VU, 1358EX01VU1, 1358EX01VT, 1358EX01AN4, 1358EX01BN4, 1358EX01VN4

Т а б л и ц а 3 – Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем и контактных площадок

Номер вывода микросхем 1358EX01AY 1358EX01BY 1358EX01VU	Номер вывода микросхем 1358EX01AY1 1358EX01BY1 1358EX01VU1	Номер вывода микросхем 1358EX01AT 1358EX01BT 1358EX01VT	Номер контактной площадки микросхем 1358EX01AN4 1358EX01BN4 1358EX01VN4	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	15	1	1, 2	VCC	Вывод напряжения питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС
2	16	2	3	HB	Вывод питания драйвера верхнего ключа
3	1	3	4	HO	Выход драйвера верхнего ключа
4	2	4	5	HS	Общий вывод драйвера верхнего ключа (плавающий)
5	7	5	6	HI	Вход управления драйвера верхнего ключа
6	8	6	7	LI	Вход управления драйвера нижнего ключа
7	9	7	8, 9	GND	Общий вывод драйвера
8	10	8	10	LO	Выход драйвера нижнего ключа
—	3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14	—	—	NC	Свободный вывод

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	Буча 14.04.20
Инв. № подл	108022

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						11

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ПРИНЦИПА РАБОТЫ

Микросхемы 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BU, 1358EX01BU1, 1358EX01BT, 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T представляют собой быстродействующий драйвер управления верхним и нижним n-канальными МОП-транзисторами, включенными по полумостовой схеме, или драйвер управления двумя независимыми нижними n-канальными МОП-транзисторами.

Схемы электрические структурные представлены на рисунках 6 и 7.

Драйвер нижнего транзистора полумоста «привязан» к истоку нижнего ключа полумоста, в то время как драйвер верхнего транзистора «привязан» истоку верхнего ключа полумоста и получает питание от емкости «вольтдобавки» («бутстрепного» конденсатора), заряжаемой от шины питания драйвера нижнего ключа через внутренний и внешний (дополнительный) диод в интервалы времени, когда на выходе полумоста низкий уровень напряжения. Такой подход к организации питания драйвера верхнего ключа реализуем, если полумост постоянно переключается с определённой частотой, что чаще всего и имеет место в типовых преобразователях. Если применение не гарантирует постоянное переключение драйверов, то питание драйвера верхнего ключа следует осуществлять от отдельного источника питания «привязанного» к истоку верхнего ключа полумоста и «развязанного» от общей земли.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ

На входах «LI» и «HI» для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BU, 1358EX01BU1, 1358EX01BT и входе «IN» для микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T после линий защиты от статического электричества, включающей резисторы подтяжки к общему выводу с типовым значение 200 кОм по каждому входу, установлены преобразователи входных сигналов совмещённые с триггерами Шмитта. Далее (по распространению сигнала) идут блоки согласования уровня и блоки защиты от пониженного напряжения питания. Далее блок управления выходными n- и p-канальными транзисторами.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ

Входной сигнал с выводов «LI» и «HI» или «IN» попадает на блок преобразования входных сигналов, который выравнивает амплитуду сигналов до уровней, приемлимых для работы схемы, устраняет дребезг сигналов. Для микросхем 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT производится проверка входных сигналов на появление неправильной комбинации управляющих сигналов.

ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛИНИЯ ЗАДЕРЖКИ

В микросхемах 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T присутствует блок подстройки задержки включения внешних n-канальных МОП-транзисторов, который регулирует задержку включения, в зависимости от номинала резистора, подключенного к выводу «RT».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108012	Фур 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				13

БЛОК ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

В схеме присутствуют 2 независимых блока защиты от пониженного напряжения питания; это позволяет контролировать напряжение на входе U_{CC} и напряжение на «бутстрепном» конденсаторе (разность потенциалов между выводами HB и HS). Блок защиты от пониженного напряжения питания нижнего ключа не позволяет «открывать» внешние транзисторы (верхний и нижний), до тех пор, пока напряжение питания не достигнет порога включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа ($U_{CC(URST)}$), а встроенный гистерезис предотвращает дребезг выходного сигнала, который может быть вызван просадкой по шине питания. Блок защит от пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа принудительно переводит в низкопотенциальное состояние только выход драйвера верхнего ключа (HO) при просадке питания на «бутстрепном» конденсаторе ниже порога срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания.

БЛОК СОГЛАСОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

Сигналы с блоков преобразования входных сигналов и блоков защиты от пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа идут на блоки согласования уровней напряжений. Сигнал управления драйвера верхнего ключа после блока согласования уровня поступает на выходной драйвер верхнего ключа вместе с сигналом с блока защиты от пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа.

ВСТРОЕННЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДИОД

При включении по полумостовой схеме, диод необходим для зарядки «бутстрепного» конденсатора, анод которого подключен к выводу U_{CC} , катод – к выводу HB. При подключении конденсатора его подзарядка будет производиться автоматически при каждом цикле переключения, когда потенциал вывода HB близок к потенциалу вывода GND. Диод обладает малым временем восстановления, низким сопротивлением и способен выдерживать высокое обратное напряжение, что необходимо для эффективной и надежной работы схемы.

ВЫХОДНОЙ ДРАЙВЕР

В выходном драйвере происходит выравнивание фронтов и усиление сигнала для обеспечения возможности быстрой перезарядки затворных ёмкостей внешних МОП-транзисторов. Сигнал управления драйвера нижнего ключа имеет аналогичный путь распространения, но не связанный с блоком защиты от пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа.

Благодаря идентичности блоков драйвера нижнего и верхнего ключа типовые значения согласования задержек распространения сигналов составляют 2-5 нс.

Зависимости основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации микросхем приведены на рисунках 19 – 65.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108 022	Бух. № 04.20			
Изм				
Лист	№ докум	Подп.	Дата	Лист
ПАКД.431162.029Д1				14

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон напряжений питания микросхем:

- U_{CC} на выводе питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС должен быть от 8 до 12 В;

- U_{HS} на общем выводе драйвера верхнего ключа («плавающее» смещение)¹⁾ должен быть от 0 до 70 В;

- U_{HB} на выводе питания драйвера верхнего ключа от $U_{HS}+8$ В до $U_{HS}+12$ В (относительно общего вывода драйвера верхнего ключа U_{HS} от 8 до 12 В).

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблицах 5а, 5б, 5в и 5г.

Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов, и нормы на них приведены в таблицах 6а, 6б, 6в и 6г.

Предельные значения допустимых режимов эксплуатации в диапазоне температур среды приведены в таблице 7.

Порядок подачи и снятия напряжений питания и входных сигналов на микросхемы должен быть следующим:

- при включении сначала подаётся U_{CC} , U_{HS} и U_{HB} , после U_I . Допускается одновременная подача U_{IN} и U_{CC} , U_{HS} , U_{HB} ;

- при выключении сначала отключается U_{IN} , потом отключаются U_{HB} , U_{HS} и U_{CC} . Допускается одновременное снятие U_{IN} и U_{HB} , U_{HS} , U_{CC} .

Допускается объединение выводов питания (HB и V_{CC}) и общих выводов (HS и GND) микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, (1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT)²⁾, 1358EX01BU, 1358EX01BU1, 1358EX01BT по типовой схеме включения при эксплуатации в качестве двухканального драйвера нижних ключей, приведенной на рисунке 10.

¹⁾ «Плавающее» смещение формируется в соответствии с типовой схемой включения полумоста, приведенной на рисунках 8, 9, где драйвер верхнего транзистора полумоста подключают к выходу полумоста и получает питание от емкости «вольтдобавки» («бутстрепной» емкости) или от отдельного «плавающего» источника.

²⁾ Запрещается одновременная подача входных сигналов высокого уровня соответствии с рисунком 13.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучиц 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						15

Т а б л и ц а 5а – Электрические параметры микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Входное напряжение высокого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{IH}	2,2 ¹⁾ , 8,0 ²⁾	—	25±10 -60 125
2 Входное напряжение низкого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{IL}	—	0,8 ¹⁾ , 3,0 ²⁾	25±10 -60 125
3 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	25±10 -60 125
4 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, при $5,4 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,6 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	25±10 -60 125
5 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,0 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,2 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	25±10 -60 125
6 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	25±10 -60 125
7 Порог отпираания встроенного диода при малом токе ³⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$	U_{DL}	—	0,9	25±10 -60 125
8 Порог отпираания встроенного диода при высоком токе ⁴⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$	U_{DH}	—	1,1	25±10 -60 125
9 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}^1)$, $U_{LI} = 8 \text{ В}^2)$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	($U_{CC}-0,6$)	—	25±10 -60 125
10 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}^1)$, $U_{HI} = 8 \text{ В}^2)$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	($U_{HB}-0,6$)	—	25±10 -60 125
11 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,4	25±10 -60 125
12 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$, $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,4	25±10 -60 125
13 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{CC}	—	400 ¹⁾ 200 ²⁾	25±10 -60 125

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Бух. 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

16

Продолжение таблицы 5а

1	2	3	4	5
14 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{HB}	—	200	25 ± 10 —60 125
15 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OCC}	—	3	25 ± 10 —60 125
16 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OHV}	—	3	25 ± 10 —60 125
17 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 70 \text{ В} \pm 1 \%$	I_{HBS}	—	10	25 ± 10 —60 125
18 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = U_{CC}$	I_{OLL}	1,6 ⁵⁾	—	25 ± 10
19 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = 0 \text{ В}$	I_{OHL}	1,4 ⁵⁾	—	25 ± 10
20 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = U_{HB}$	I_{OLH}	1,6 ⁵⁾	—	25 ± 10
21 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = 0 \text{ В}$	I_{OHH}	1,4 ⁵⁾	—	25 ± 10
22 Время задержки выключения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{LPHL}	—	56 ¹⁾ 45 ²⁾	25 ± 10 —60 125
23 Время задержки выключения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{HPHL}	—	56 ¹⁾ 45 ²⁾	25 ± 10 —60 125
24 Время задержки включения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{LPLH}	—	56 ¹⁾ 45 ²⁾	25 ± 10 —60 125
25 Время задержки включения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	$t_{HP LH}$	—	56 ¹⁾ 45 ²⁾	25 ± 10 —60 125
26 Согласование времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при включении, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	$t_{MON}^{6)}$	—	10	25 ± 10
27 Согласование времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при выключении, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	$t_{MOFF}^{6)}$	—	10	25 ± 10
28 Сопротивление входных резисторов подключенных к общему выводу, кОм, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$	R_{LI}, R_{HI}	100	500	25 ± 10 —60 125
29 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом, при $U_{CC} = U_{DH}$, $U_{HB} = 0 \text{ В}$	R_D	—	1,5	25 ± 10 —60
		—	2,0	125

Инв. № подл.	108022
Подп. и дата	Буга 14.04.20
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

ПАКД.431162.029Д1

Лист

17

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 5а

1	2	3	4	5
¹⁾ Для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY1. ²⁾ Для микросхем 1358EX01BY, 1358EX01BY1. ³⁾ $I_{VCC-HV} = 100 \text{ мкА}$. ⁴⁾ $I_{VCC-HV} = 100 \text{ мА}$. ⁵⁾ Не более 0,3 мс. ⁶⁾ Для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY1.				
П р и м е ч а н и я: 1 Режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 8а АЕНВ.431420.578ТУ. 2 Значения параметров указанные в пунктах 1 – 8, 13 – 29 приведены без нагрузки по выходам HO, LO.				

Т а б л и ц а 5б – Электрические параметры микросхемы 1358EX02У, 1358EX02У1 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Входное напряжение высокого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{IH}	2,2	–	25 ± 10 –60 125
2 Входное напряжение низкого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{IL}	–	0,8	25 ± 10 –60 125
3 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	25 ± 10 –60 125
4 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, при $5,4 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,6 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	25 ± 10 –60 125
5 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,0 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,2 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	25 ± 10 –60 125
6 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	25 ± 10 –60 125
7 Порог отпираания встроенного диода при малом токе ¹⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{DL}	–	0,9	25 ± 10 –60 125
8 Порог отпираания встроенного диода при высоком токе ²⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{DH}	–	1,1	25 ± 10 –60 125
9 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC} - 0,6)$		25 ± 10 –60 125

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	8/14/04.20			

ПАКД.431162.029Д1

Лист

18

Продолжение таблицы 5б

1	2	3	4	5
10 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB}-0,6)$	—	25 ± 10 -60 125
11 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 -60 125
12 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 -60 125
13 Напряжение на выводе RT, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{RT}	3,0	3,8	25 ± 10 -60 125
14 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{CC}	—	600	25 ± 10 -60 125
15 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HB}	—	200	25 ± 10 -60 125
16 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OCC}	—	3	25 ± 10 -60 125
17 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{ONB}	—	3	25 ± 10 -60 125
18 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{CC} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 70 \text{ В} \pm 1 \%$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HBS}	—	10	25 ± 10 -60 125
19 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = U_{CC}$, $U_{LI} = U_{IL}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OLL}	$1,6^{(3)}$	—	25 ± 10
20 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = U_{IH}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OHL}	$1,4^{(3)}$	—	25 ± 10
21 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = U_{HB}$, $U_{HI} = U_{IL}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OLH}	$1,6^{(3)}$	—	25 ± 10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бухгал. 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

19

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 5б

1	2	3	4	5
22 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = U_{IH}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OHH}	1,4 ³⁾	—	25±10
23 Ток по выводу RT, при подключении к земле, мА при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{RT} = 0 \text{ В}$	I_{RT}	0,5	2,5	25±10 -60 125
24 Время задержки выключения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	t_{LPHL}	—	56	25±10 -60 125
25 Время задержки выключения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	t_{HPHL}	—	56	25±10 -60 125
26 Время задержки включения драйвера нижнего и верхнего плеча с резистором по выводу RT, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$ - $R_{RT} = 10 \text{ кОм}$ - $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	T_{D1}	50	150	25±10
	T_{D2}	120	300	
27 Сопротивление входного резистора подключенного к общему выводу, кОм, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	R_{IN}	100	500	25±10 -60 125
28 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом, при $U_{CC} = U_{DH}$, $U_{HB} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	R_D	—	1,5	25±10 -60
		—	2,0	125

1) $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мкА}$.

2) $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мА}$.

3) Не более 0,3 мс.

Примечания:

1 Режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 8б АЕНВ.431420.578ТУ.

2 Значения параметров указанные в пунктах 1 – 8, 13 – 28 приведены без нагрузки по выходам HO, LO.

Инв. № подл.	Подп. и дата
108022	Буч 14.04.20
Взам. Инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

20

Копировал

Формат А4

Т а б л и ц а 5в – Электрические параметры микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Входное напряжение высокого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{IH}	$2,2^{1)}$, $8,0^{2)}$	—	25 ± 10 -60 85
2 Входное напряжение низкого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{IL}	—	$0,8^{1)}$, $3,0^{2)}$	25 ± 10 -60 85
3 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	25 ± 10 -60 85
4 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, при $5,4 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,6 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	25 ± 10 -60 85
5 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,0 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,2 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	25 ± 10 -60 85
6 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	25 ± 10 -60 85
7 Порог отпираания встроенного диода при малом токе ³⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$	U_{DL}	—	0,9	25 ± 10 -60 85
8 Порог отпираания встроенного диода при высоком токе ⁴⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$	U_{DH}	—	1,1	25 ± 10 -60 85
9 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}^{1)}$, $U_{LI} = 8 \text{ В}^{2)}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC}-0,6)$	—	25 ± 10 -60 85
10 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}^{1)}$, $U_{HI} = 8 \text{ В}^{2)}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB}-0,6)$	—	25 ± 10 -60 85
11 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 -60 85
12 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$, $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 -60 85
13 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{CC}	—	$400^{1)}$ $200^{2)}$	25 ± 10 -60 85

Инв № подл.	108022	Подп. и дата	Буд 14.04.20	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
-------------	--------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ПАКД.431162.029Д1

Лист

21

Продолжение таблицы 5в

1	2	3	4	5
14 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{HB}	—	200	25 ± 10 —60 85
15 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OCC}	—	3	25 ± 10 —60 85
16 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{ONB}	—	3	25 ± 10 —60 85
17 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 70 \text{ В} \pm 1 \%$	I_{HBS}	—	10	25 ± 10 —60 85
18 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = U_{CC}$	I_{OLL}	$1,6^{5)}$	—	25 ± 10
19 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = 0 \text{ В}$	I_{OHL}	$1,4^{5)}$	—	25 ± 10
20 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = U_{HB}$	I_{OLH}	$1,6^{5)}$	—	25 ± 10
21 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = 0 \text{ В}$	I_{OHH}	$1,4^{5)}$	—	25 ± 10
22 Время задержки выключения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{LPHL}	—	$56^{1)}$ $45^{2)}$	25 ± 10 —60 85
23 Время задержки выключения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{HPHL}	—	$56^{1)}$ $45^{2)}$	25 ± 10 —60 85
24 Время задержки включения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{LPLH}	—	$56^{1)}$ $45^{2)}$	25 ± 10 —60 85
25 Время задержки включения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	t_{HPLH}	—	$56^{1)}$ $45^{2)}$	25 ± 10 —60 85
26 Согласование времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при включении, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	$t_{MON}^{6)}$	—	10	25 ± 10
27 Согласование времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при выключении, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	$t_{MOFF}^{6)}$	—	10	25 ± 10
28 Сопротивление входных резисторов подключенных к общему выводу, кОм, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$	R_{LI}, R_{HI}	100	500	25 ± 10 —60 85
29 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом, при $U_{CC} = U_{DH}$, $U_{HB} = 0 \text{ В}$	R_D	—	1,5	25 ± 10 —60
		—	2,0	85

Инв. № подл.	108022
Подп. и дата	18.04.2014
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

ПАКД.431162.029Д1

Лист
22

Продолжение таблицы 5в

1	2	3	4	5
¹⁾ Для микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01ВТ. ²⁾ Для микросхемы 1358EX01ВТ. ³⁾ $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мкА}$. ⁴⁾ $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мА}$. ⁵⁾ Не более 0,3 мс. ⁶⁾ Для микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01ВТ.				
Примечания: 1 Режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 8а АЕНВ.431420.637ТУ. 2 Значения параметров указанные в пунктах 1 – 8, 13 – 29 приведены без нагрузки по выходам HO, LO.				

Т а б л и ц а 5г – Электрические параметры микросхемы 1358EX02Т при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Входное напряжение высокого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{IH}	2,2	—	25 ± 10 –60 85
2 Входное напряжение низкого уровня, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{IL}	—	0,8	25 ± 10 –60 85
3 Порог срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{CC(UNDER)}$	5,2	7,4	25 ± 10 –60 85
4 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа, В, при $5,4 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 7,6 \text{ В}$, $U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{CC(URST)}$	5,4	7,6	25 ± 10 –60 85
5 Порог срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания, В, при $5,0 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,2 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{HB(UNDER)}$	5,0	7,2	25 ± 10 –60 85
6 Порог включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа, В, при $5,2 \text{ В} \leq U_{HB} \leq 7,4 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{CC} \geq U_{CC(URST)}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	$U_{HB(URST)}$	5,2	7,4	25 ± 10 –60 85
7 Порог отпираания встроенного диода при малом токе ¹⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{DL}	—	0,9	25 ± 10 –60 85
8 Порог отпираания встроенного диода при высоком токе ²⁾ , В, при $U_{HS} = U_{HB} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	U_{DH}	—	1,1	25 ± 10 –60 85
9 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC}-0,6)$	—	25 ± 10 –60 85

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	14.04.20			

ПАКД.431162.029Д1

Лист

23

Продолжение таблицы 5г

1	2	3	4	5
10 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB}-0,6)$	—	25 ± 10 —60 85
11 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 —60 85
12 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,4	25 ± 10 —60 85
13 Напряжение на выводе RT, В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	U_{RT}	3,0	3,8	25 ± 10 —60 85
14 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{CC}	—	600	25 ± 10 —60 85
15 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HB}	—	200	25 ± 10 —60 85
16 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OCC}	—	3	25 ± 10 —60 85
17 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{ONB}	—	3	25 ± 10 —60 85
18 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 70 \text{ В} \pm 1 \%$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HBS}	—	10	25 ± 10 —60 85
19 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = U_{CC}$, $U_{LI} = U_{IL}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OLL}	$1,6^{3)}$	—	25 ± 10
20 Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = U_{IH}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OHL}	$1,4^{3)}$	—	25 ± 10
21 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = U_{HB}$, $U_{HI} = U_{IL}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OLH}	$1,6^{3)}$	—	25 ± 10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	февр 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

24

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 5г

1	2	3	4	5
22 Выходной ток (импульсный) драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HO} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = U_{IH}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OHH}	1,4 ³⁾	—	25±10 —60 85
23 Ток по выводу RT, при подключении к земле, мА при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{RT} = 0 \text{ В}$	I_{RT}	0,5	2,5	25±10 —60 85
24 Время задержки выключения драйвера нижнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	t_{LPHL}	—	56	25±10 —60 85
25 Время задержки выключения драйвера верхнего ключа, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	t_{HPHL}	—	56	25±10 —60 85
26 Время задержки включения драйвера нижнего и верхнего плеча с резистором по выводу RT, нс, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$ и $f = 500 \text{ кГц}$ - $R_{RT} = 10 \text{ кОм}$ - $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	T_{D1} T_{D2}	50 120	150 300	25±10
27 Сопротивление входного резистора подключенного к общему выводу, кОм, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	R_{IN}	100	500	25±10 —60 85
28 Динамическое сопротивление встроенного диода, Ом, при $U_{CC} = U_{DH}$, $U_{HB} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$	R_D	— —	1,5 2,0	25±10 —60 85

1) $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мкА}$.

2) $I_{VCC-HB} = 100 \text{ мА}$.

3) Не более 0,3 мс.

П р и м е ч а н и я:

1 Режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 8б АЕНВ.431420.637ТУ.

2 Значения параметров указанные в пунктах 1 – 8, 13 – 28 приведены без нагрузки по выходам HO, LO.

Т а б л и ц а б а – Электрические параметры микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BU, 1358EX01BU1 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}^1$, $U_{LI} = 8 \text{ В}^2$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	($U_{CC}-1,0$)	—	25±10 —60 85
2 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}^1$, $U_{HI} = 8 \text{ В}^2$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	($U_{HB}-1,0$)	—	25±10 —60 85

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бух. 04.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						25

Продолжение таблицы 6а

1	2	3	4	5
3 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85
4 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85
5 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, без нагрузки по выходам HO, LO	I_{CC}	—	$600^{1)}$ $300^{2)}$	25 ± 10 -60 85
6 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{HB}	—	300	25 ± 10 -60 85
7 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OCC}	—	4,5	25 ± 10 -60 85
8 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{ONB}	—	4,5	25 ± 10 -60 85
9 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 60 \text{ В}$	I_{HBS}	—	25	25 ± 10 -60 85
¹⁾ Для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT. ²⁾ Для микросхем 1358EX01BT.				

Т а б л и ц а 6б – Электрические параметры микросхемы 1358EX02У, 1358EX02У1, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC} - 1,0)$	—	25 ± 10 -60 85
2 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB} - 1,0)$	—	25 ± 10 -60 85
3 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Борисов 14.04.10			

ПАКД.431162.029Д1

Лист

26

Продолжение таблицы 6б

1	2	3	4	5
4 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85
5 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, без нагрузки по выходам HO, LO	I_{CC}	—	800	25 ± 10 -60 85
6 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HB}	—	300	25 ± 10 -60 85
7 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$ и $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OCC}	—	4,5	25 ± 10 -60 85
8 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	I_{ONB}	—	4,5	25 ± 10 -60 85
9 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мА, при $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 60 \text{ В}$ и $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HBS}	—	25	25 ± 10 -60 85

Т а б л и ц а 6в – Электрические параметры микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01BT, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}^1$, $U_{LI} = 8 \text{ В}^2$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC}-1,0)$	—	25 ± 10 -60 85
2 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}^1$, $U_{HI} = 8 \text{ В}^2$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB}-1,0)$	—	25 ± 10 -60 85
3 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85
4 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,6	25 ± 10 -60 85

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

27

Продолжение таблицы 6в

1	2	3	4	5
5 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, без нагрузки по выходам HO, LO	I_{CC}	—	600 ¹⁾ 300 ²⁾	25±10 -60 85
6 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$	I_{HB}	—	300	25±10 -60 85
7 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OCC}	—	4,5	25±10 -60 85
8 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$	I_{OHB}	—	4,5	25±10 -60 125
9 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 60 \text{ В}$	I_{HBS}	—	25	25±10 -60 85
¹⁾ Для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT. ²⁾ Для микросхем 1358EX01BT.				

Т а б л и ц а 6г – Электрические параметры микросхемы 1358EX02Т, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
1 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(HIGH)}$	$(U_{CC}-1,0)$	—	25±10 -60 85
2 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Включен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{HI} = 2,2 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(HIGH)}$	$(U_{HB}-1,0)$	—	25±10 -60 85
3 Выходное напряжение драйвера нижнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{LI} = 0 \text{ В}$ $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{LO} = 100 \text{ мА}$	$U_{LO(LOW)}$	—	0,6	25±10 -60 85
4 Выходное напряжение драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», В, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = 0 \text{ В}$ $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $I_{HO} = 100 \text{ мА}$	$U_{HO(LOW)}$	—	0,6	25±10 -60 85
5 Ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, без нагрузки по выходам HO, LO	I_{CC}	—	800	25±10 -60 85

Инв. № подл.	108022
Подп. и дата	Борисов 14.04.20
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПАКД.431162.029Д1

Лист

28

Продолжение таблицы 6г

1	2	3	4	5
6 Ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HB}	—	300	25 ± 10 —60 85
7 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $f = 500 \text{ кГц}$ и $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{OCC}	—	4,5	25 ± 10 —60 85
8 Динамический ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа, мА, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$ и $f = 500 \text{ кГц}$	I_{ONB}	—	4,5	25 ± 10 —60 85
9 Ток утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа HB в режиме ключ «Выключен», мкА, при $U_{HI} = U_{LI} = 0 \text{ В}$, $U_{HS} = U_{HB} = 60 \text{ В}$ и $R_{RT} = 100 \text{ кОм}$	I_{HBS}	—	25	25 ± 10 —60 85

Т а б л и ц а 7 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	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 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}	$U_{HS} - 0,3$	$U_{HB} + 0,3$
Напряжение на выводе R_T , В	$U_{RT}^{1)}$	0	4	—0,3	5
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 $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = U_{CC}$, $[U_{HO} = U_{HB}]$, $T = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$	I_{OLL} $[I_{OLH}]$	1,6 ²⁾	—	—	—
Выходной ток (импульсный) драйвера нижнего [верхнего] ключа в режиме ключ «Включен», А, при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В} \pm 1 \%$, $U_{HS} = 0 \text{ В}$, $U_{LO} = 0 \text{ В}$, $[U_{HO} = 0 \text{ В}]$, $T = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$	I_{OHL} $[I_{OHH}]$	1,4 ²⁾	—	—	—
Частота входных сигналов, кГц	$f^{3)}$	—	500	—	1 000

¹⁾ Для микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1, , 1358EX02Т.

²⁾ Не более 0,3 мкс

³⁾ Без нагрузки.

Инв. № подл.	108022	Подп. и дата	Бул 14.04.20
Взам. Инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ПАКД.431162.029Д1

Лист

29

НАДЕЖНОСТЬ

Наработка до отказа микросхем в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых настоящими ТУ, при температуре окружающей среды не более $(65+5)^{\circ}\text{C}$ должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующих облегченных режиме: $U_{\text{CC}}=U_{\text{HВ}}=12\text{ В}$ и температура окружающей среды $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$.

Минимальный срок сохраняемости микросхем при их хранении в отапливаемом хранилище или в хранилище с регулируемой влажностью и температурой или местах хранения микросхем, смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, должен быть 25 лет.

Срок сохраняемости исчисляют с даты изготовления, указанной на микросхеме.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Справочные данные – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

Зависимости основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации микросхем приведены на рисунках 19 – 65.

Значение собственной резонансной частоты – не менее $12,8\text{ кГц}^{1)}$ и не менее $18\text{ кГц}^{2)}$.

Тепловое сопротивление кристалл-корпус не более $65^{\circ}\text{C/Вт}^{1)}$, не более $45^{\circ}\text{C/Вт}^{2)}$ и не более $90^{\circ}\text{C/Вт}^{3)}$.

Тепловое сопротивление кристалл- среда не более $140^{\circ}\text{C/Вт}^{1)}$, не более $80^{\circ}\text{C/Вт}^{2)}$ и не более $250^{\circ}\text{C/Вт}^{3)}$.

Предельная температура р-п-перехода кристалла плюс 150°C .

¹⁾ Для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01VY, 1358EX02Y.

²⁾ Для микросхем 1358EX01AY1, 1358EX01BY1, 1358EX01VY1, 1358EX02Y1.

³⁾ Для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01VT, 1358EX02T.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата					
108022	Бучиц 14.04.20								
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1				
					Лист 30				

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Микросхемы должны быть устойчивы к воздействию статического электричества (СЭ) с потенциалом не менее:

- 2 000 В – по выводам V_{CC} , HI, LI, GND, LO – для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01BU, 1358EX01AU1, 1358EX01BU1, 1358EX01BU1, 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01BT и по выводам V_{CC} , IN, RT, GND, LO – для микросхем 1358EX02U, 1358EX02U1, 1358EX02T;

- 1 000 В – по выводам HB, HO, HS.

Для влагозащиты плат с микросхемами рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 в три слоя.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063 при установке их на керамические платы для корпусов типа 5 для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01BU, 1358EX01AU1, 1358EX01BU1, 1358EX01BU1, 1358EX02U, 1358EX02U1 и для корпусов типа 4 для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01BT, 1358EX02T.

Допустимое количество перепаяк одной микросхемы – не более трёх.

Операцию лужения выводов микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01BU, 1358EX02U после их формовки и обрезки проводят по ОСТ 11 073.063 при установке микросхем на керамические платы (обрезка выводов в пределах от 0,8 до 1,0 мм от корпуса) – для корпусов типа 5. Выводы микросхем 1358EX01AY, 1358EX01BY, 1358EX01BU, 1358EX02U должны быть облужены на всю длину выводов, включая зону крепления к корпусу.

Микросхемы 1358EX01AU1, 1358EX01BU1, 1358EX01BU1, 1358EX02U1 погружают в ванну с припоем так, чтобы металлизированные выводные площадки (на боковой и нижней поверхностях корпуса) были полностью покрыты припоем, при этом крышка корпуса и сварной шов должны быть предохранены от контакта с припоем.

Время нахождения выводов (выводных площадок) микросхем 1358EX01AU1, 1358EX01BU1, 1358EX01BU1, 1358EX02U1 в расплавленном припое должно быть не более 6 с. Допустимое количество погружений одной микросхемы – не более трёх.

Для микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01BT, 1358EX02T операцию лужения выводов проводят по ОСТ 11 073.063. Выводы микросхем 1358EX01AT, 1358EX01BT, 1358EX01BT, 1358EX02T должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перегибов выводов. Допустимое количество погружений одних и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух.

Способ установки микросхем на платы и их демонтаж должен обеспечивать отсутствие передачи усилий, деформирующих корпус.

Рекомендуется очистку выводов микросхем и печатных плат с микросхемами от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объёму (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрин-М» (режим струйной очистки).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугу/14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист 31
------	------	---------	-------	------	-------------------	------------

Прогнозируемая зависимость показателей надежности (интенсивности отказов λ) от температуры кристалла T_h приведена на рисунке 20 АЕНВ.431420.578ТУ и на рисунке 20 АЕНВ.431420.637ТУ.

Устанавливать и извлекать микросхемы из контактных приспособлений, а также производить замену микросхем необходимо только при снятии напряжений со всех выводов микросхемы.

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов к выводам микросхем NC (Свободный вывод) согласно таблице 3.

Рекомендуется в непосредственной близости между выводами питания V_{CC} и общим выводом GND в зоне монтажа микросхемы подключать керамический конденсатор ёмкостью не менее 1 мкФ и рабочим напряжением не менее 25 В. Рекомендуется в непосредственной близости между выводами питания HB и выводом HS в зоне монтажа микросхемы подключать керамический конденсатор ёмкостью не менее 0,1 мкФ и рабочим напряжением не менее 25 В.

Рекомендации по разводке общего вывода «земли» на плате потребителя:

– в первую очередь при разводке контактов земли следует учитывать, что при переключении внешних транзисторов по ним проходят высокие импульсные токи. Следует уменьшать паразитную индуктивность и физическую протяжённость шин земли, это минимизирует шумы на затворе транзистора. Внешние транзисторы должны быть расположены близко к драйверу.

– во вторую очередь следует уделить внимание подключению «бустрепного» конденсатора и «бустрепного» диода. Во время работы по полумостовой схеме включения высокие импульсные токи неизбежны при перезарядке «бустрепного» конденсатора, который обеспечивается конденсатором, подключенным к выводам V_{CC} и GND, и протекает через внутренний и внешний (если он установлен) «бустрепный» диод. Перезарядка происходит быстро с высоким импульсным током. Минимизация длины этой цепи и размеров схемы важны для повышения надежности функционирования по полумостовой схеме включения (рисунки 8, 9).

Рекомендации по работе с напряжением питания драйвера

Драйвер предназначен для работы с напряжением питания от 8 до 12 В. Нижняя граница этого диапазона обусловлена срабатыванием защиты от пониженного напряжения питания. Пока напряжение питания на выводе V_{CC} не достигает напряжения отпущения защиты от пониженного напряжения питания, выходы микросхемы будут находиться в низкопотенциальном состоянии независимо от напряжения на входах. Верхняя граница обусловлена значением предельного режима (что не является рабочим режимом). Запас по напряжению в 2 В (между рекомендованными 12 В и предельными 14 В) сделан для того, чтобы допускать всплески по питанию.

Защита от пониженного напряжения питания имеет гистерезис. Это означает, что когда напряжение на выводе V_{CC} будет достаточным для работы, то драйвер не попадёт обратно в состояние защиты по питанию, пока падение напряжения не превысит гистерезис. Следовательно, когда рабочее питание составляет 8 В, пульсации напряжения должны быть меньше, чем гистерезис защиты, и, таким образом, не должно происходить дребезга в работе драйвера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Буч 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				32

Во время выключения системы, драйвер будет нормально функционировать, пока напряжение на выводе Vcc не упадет ниже напряжения срабатывания защиты, это следует учитывать при разработке системы. Аналогично, при подаче питания, драйвер не позволит работать, пока напряжение не превысит напряжение отпускания защиты.

Ток покоя, потребляемый внутренними блоками схемы, проходит через вывод Vcc. Следует помнить, что импульс тока, который проходит через вывод LO, вызывает аналогичный импульс тока (обратно направленный) по выводу Vcc. Поэтому следует предусмотреть установку керамического конденсатора вблизи схемы драйвера между выводами Vcc и GND.

Основной схемой включения для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX02Y, 1358EX02Y1, 1358EX02T является полумостовая схема включения (рисунки 8, 9). При включении по схеме драйвера управления двумя нижними независимыми n-МОП транзисторами рекомендуется использовать микросхемы 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT (рисунок 10). При таком включении следует объединять общий вывод драйвера с общим выводом драйвера верхнего ключа, а так же вывод напряжения питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС с выводом питания драйвера верхнего ключа, при таком включении следует использовать приведенный ниже расчет номинала конденсатора по питанию при условии $C = C_1$ и $U_{DN} = 0$ В. Упрощенные временные диаграммы работы приведены на рисунках 11–14. При включении по полумостовой схеме потенциал вывода HS будет изменяться: при открытии внешнего транзистора T2 (рисунки 8–9) – потенциал вывода HS будет близким к потенциалу вывода GND; при открытии внешнего транзистора T1 – потенциал вывода HS будет близким к потенциалу U_{CC2} ; в случае, когда оба внешних транзистора (T1 и T2) находятся в закрытом состоянии потенциал выводов HS, HO, HB не регламентирован.

Для расчета номиналов внешних элементов необходимы следующие данные:

- питание драйвера нижнего плеча U_{CC} ;
- частота коммутации полумоста F_{SW} ;
- емкость затвора внешнего МОП транзистора C_{GMAX} ;
- максимальный коэффициент заполнения D_{MAX} ;

Допустимое падение на конденсаторе вольтдобавки при открытии транзистора T1:

$$\Delta V_{HB} = U_{CC} - U_{DN} - U_{HB(UNDER)} \quad (1)$$

Формула расчета минимального значения конденсатора вольтдобавки:

$$C_2 = 5 \cdot \left(C_{GMAX} \cdot \frac{U_{CC}}{\Delta V_{HB}} + I_{HB} \cdot \frac{D_{MAX}}{F_{SW} \cdot \Delta V_{HB}} \right) \quad (2)$$

Номинал конденсатора C_1 выбирается относительно C_2 с запасом в 10 раз: $C_1 = 10 \cdot C_2$

Токоограничительные резисторы R_1 , R_2 следует брать не менее чем:

$$R_1, R_2 = \frac{U_{CC} - U_{LO(LOW)}}{I_{OLL}}, \quad (3)$$

где $U_{LO(LOW)}$, I_{OLL} – параметры в соответствии с таблицами 5а, 5б, 5в.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бух 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						33

Из-за высоких импульсных выходных токов, возникающих при перезарядке затворных ёмкостей МОП транзисторов, следует избегать появления паразитных емкостей и индуктивностей при разводке платы. Установку конденсаторов C_1, C_2 следует производить как можно ближе к выводам микросхемы, так же, по возможности, рекомендуется минимизировать длину проводников от выходов микросхемы до затворов внешних МОП транзисторов.

При высоких частотах и/или значительных затворных ёмкостях внешних МОП транзисторов тепловыделение микросхем может существенно ограничивать допустимый диапазон рабочих температур среды.

Суммарная рассеиваемая мощность на драйвере состоит из потерь на перезарядке затворов (внешних транзисторов) драйвера и потерь на «бутстрепном» диоде. Потери на перезарядку затворов зависят от частоты переключения, емкостной и индуктивной составляющих выходной нагрузки, и напряжения питания. Затраты на перезарядку затворов можно оценить как:

$$P_{DGATES} = 2 \times (U_{CC})^2 \times C_L \times F_{sw}, \quad (4)$$

где F_{sw} – частота коммутации полумоста;

Есть так же некоторые дополнительные потери на внутренних КМОП элементах, используемых для усиления сигналов на LO и HO. На рисунке 62 показана типовая зависимость рассеиваемой мощности от частоты и емкости нагрузки. На высоких частотах и больших значениях емкости нагрузки преобладает рассеиваемая мощность, которую можно рассчитать, используя выражение рассмотренное ранее.

Потери на встроенном «бутстрепном» диоде суммируются из потерь при прямом смещении при зарядке «бутстрепного» конденсатора и потерь при восстановлении диода (переход в закрытое состояние при обратном смещении). Так как можно считать, что каждое из этих состояний происходит только один раз за период, то потери будут пропорциональны частоте сигнала. Чем больше по номиналу «бутстрепный» конденсатор будет установлен, тем больше потерь будет при его перезарядке. Чем больше будет напряжение на схеме полумоста, тем больше будут потери энергии на восстановление диода. Если потери на диоде становятся существенны, следует установить дополнительный диод снаружи схемы для уменьшения тепловыделения, для уменьшения тепловыделения микросхемы допускается устанавливать внешний диод (D1 на рисунках 8–9), типовая зависимость тепловыделения внутреннего диода приведена на рисунке 63.

Для температуры окружающей среды максимальное значение рассеиваемой мощности рассчитывают по формуле:

$$P_{LOSS} = \frac{T_J - T_A}{R_{OJA}}, \quad (5)$$

где P_{LOSS} – суммарное тепловыделение,

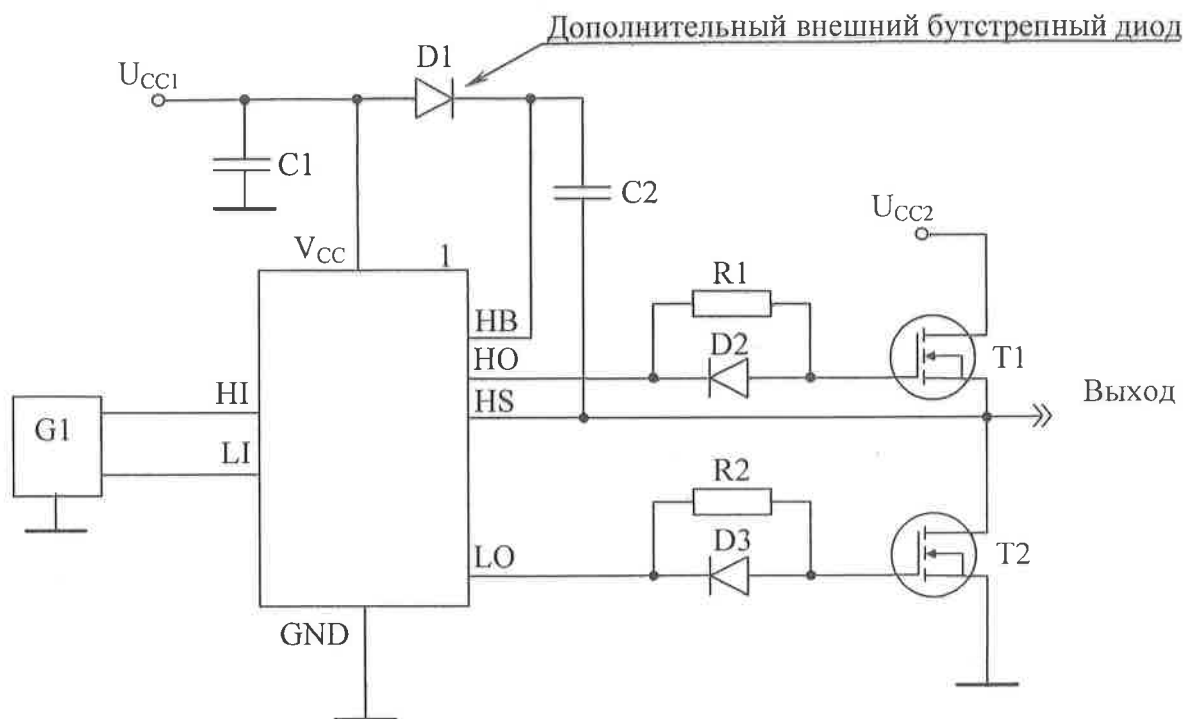
T_J – предельная температура p-n перехода,

T_A – температура окружающей среды,

R_{OJA} – тепловое сопротивление кристалл-среда.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						34



1 – проверяемая микросхема;
 $D1^{1)}$, D2, D3 – диоды с малым временем восстановления (конкретный типонаименование выбирает потребитель);

T1, T2 – транзисторы (конкретный типонаименование выбирает потребитель);

G1 – генератор;

$C_1 = (0,1 - 10) \text{ мкФ}$, $U = 25 \text{ В}$; $C_2 = (0,01 - 1) \text{ мкФ}$, $U = 25 \text{ В}$

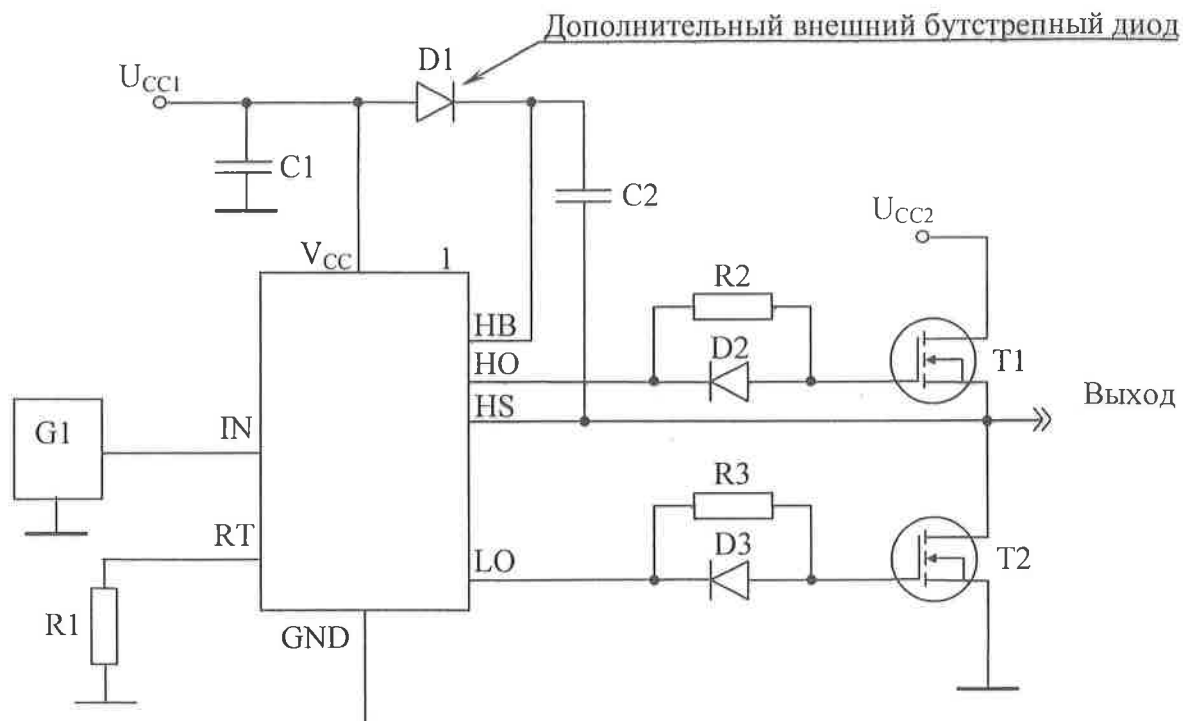
$(R_1, R_2) = (1 - 10) \text{ Ом}$, $P = 0,25 \text{ Вт}$;

$U_{CC1} = (8 - 12) \text{ В}$; $U_{CC2} = (12 - 70) \text{ В}$.

Рисунок 8 – Типовая схема включения микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BU, 1358EX01BU1, 1358EX01BT при эксплуатации по схеме полумоста

¹⁾ Допускается не устанавливать. При высоких частотах и/или значительных затворных ёмкостях внешних МОП транзисторов тепловыделение микросхем может существенно ограничивать допустимый диапазон рабочих температур среды, для уменьшения тепловыделения микросхемы допускается устанавливать внешний диод D1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	8/14/04			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				35

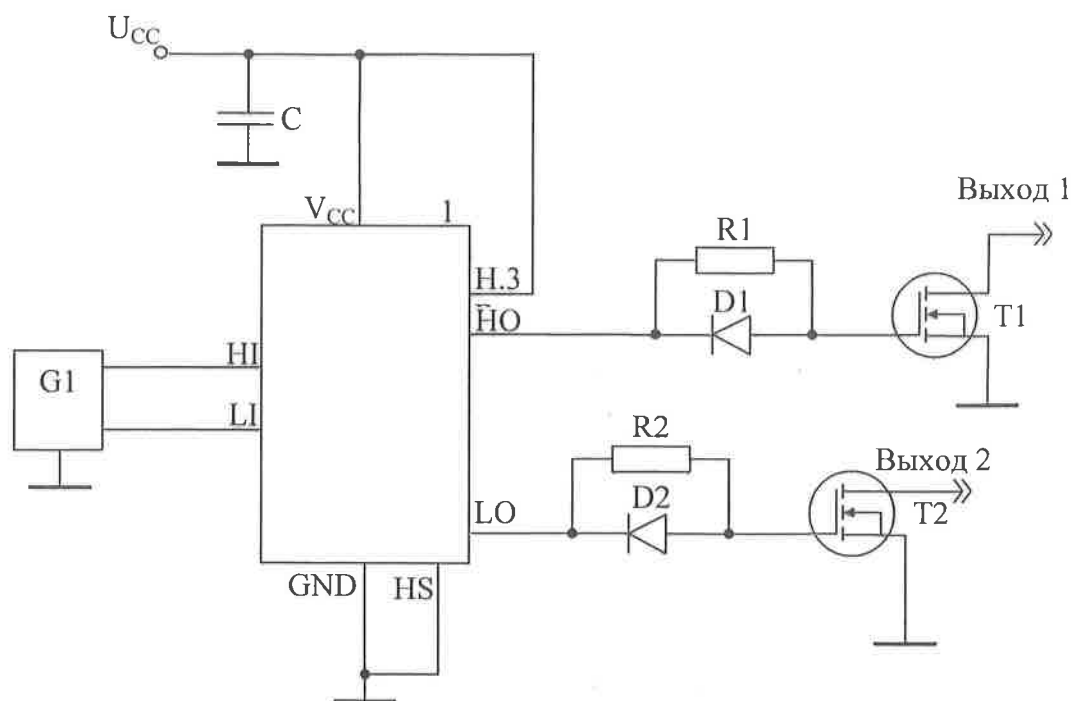


1 – проверяемая микросхема;
 $D1^{1)}$, D2, D3 – диоды с малым временем восстановления (конкретный типонаминал выбирает потребитель);
T1, T2 – транзисторы (конкретный типонаминал выбирает потребитель);
G1 – генератор;
 $C_1 = (0,1 - 10) \text{ мкФ}$, $U = 25 \text{ В}$; $C_2 = (0,01 - 1) \text{ мкФ}$, $U = 25 \text{ В}$;
 $R_1 = (10 - 100) \text{ кОм}$, $P = 0,25 \text{ Вт}$;
 $(R_2, R_3) = (1 - 10) \text{ Ом}$, $P = 0,25 \text{ Вт}$;
 $U_{CC1} = (8 - 12) \text{ В}$; $U_{CC2} = (12 - 70) \text{ В}$.

Рисунок 9 – Типовая схема включения микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1, 1358EX02Т при эксплуатации по схеме полумоста

¹⁾ Допускается не устанавливать. При высоких частотах и/или значительных затворных ёмкостях внешних МОП транзисторов тепловыделение микросхем может существенно ограничивать допустимый диапазон рабочих температур среды, для уменьшения тепловыделения микросхемы допускается устанавливать внешний диод D1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				36



1 –микросхема;

D1, D2 – диоды с малым временем восстановления (конкретный типонаминал выбирает потребитель), которые ускоряют процесс разрядки затворной емкости транзистора. Их подключение не является обязательным;

T1, T2 –транзисторы (конкретный типонаминал выбирает потребитель);

G1 – генератор;

$C=(0,1 - 10) \text{ мкФ}$, $U=25 \text{ В}$;

$(R_1, R_2)=(1 - 10) \text{ Ом}$, $P=0,25 \text{ Вт}$;

$U_{CC}=(8 - 12) \text{ В}$.

Рисунок 10 – Типовая схема включения микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01AT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BT при эксплуатации в качестве двухканального драйвера нижних ключей

Инв № подл.	Подл. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подл. и дата
108012	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

37

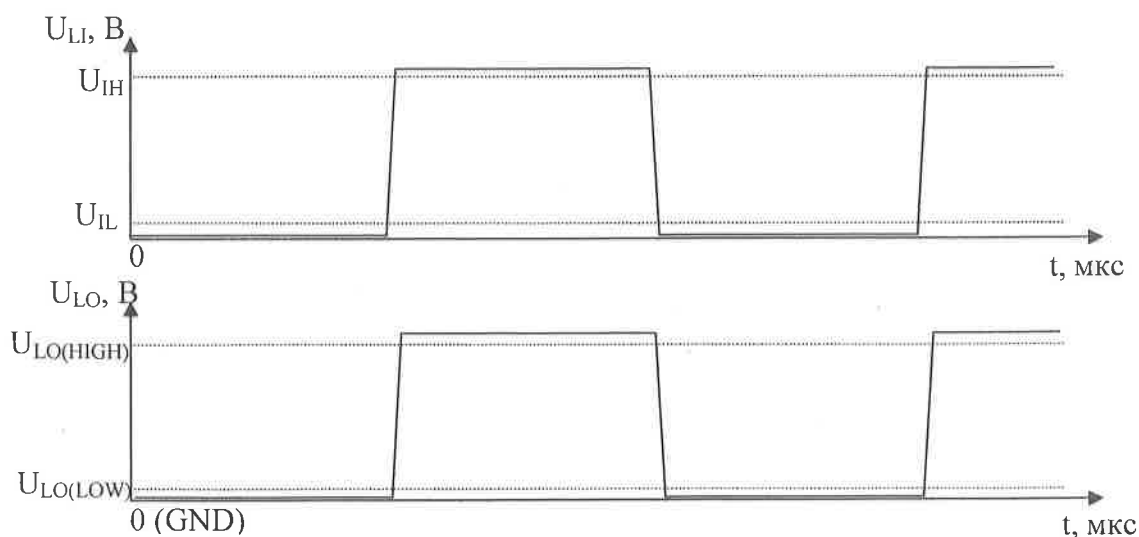


Рисунок 11 – Временная диаграмма работы пары выводов LI -LO микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, потенциалы выводов приводятся относительно общего вывода GND.

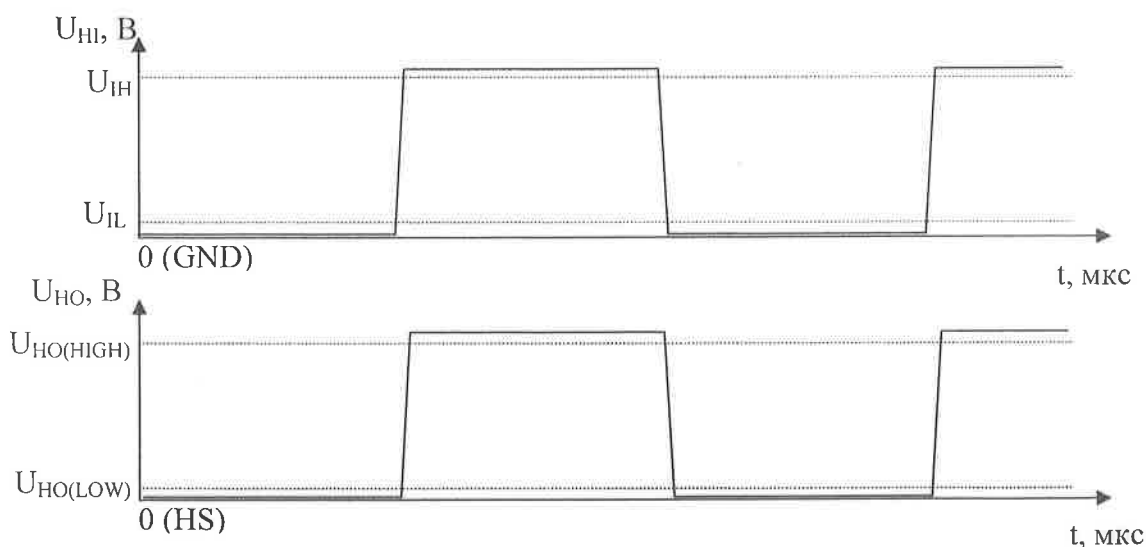


Рисунок 12 – Временная диаграмма работы пары выводов HI -НО микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, потенциал вывода HI приводится относительно общего вывода GND, потенциал вывода NO приводится относительно вывода HS.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

38

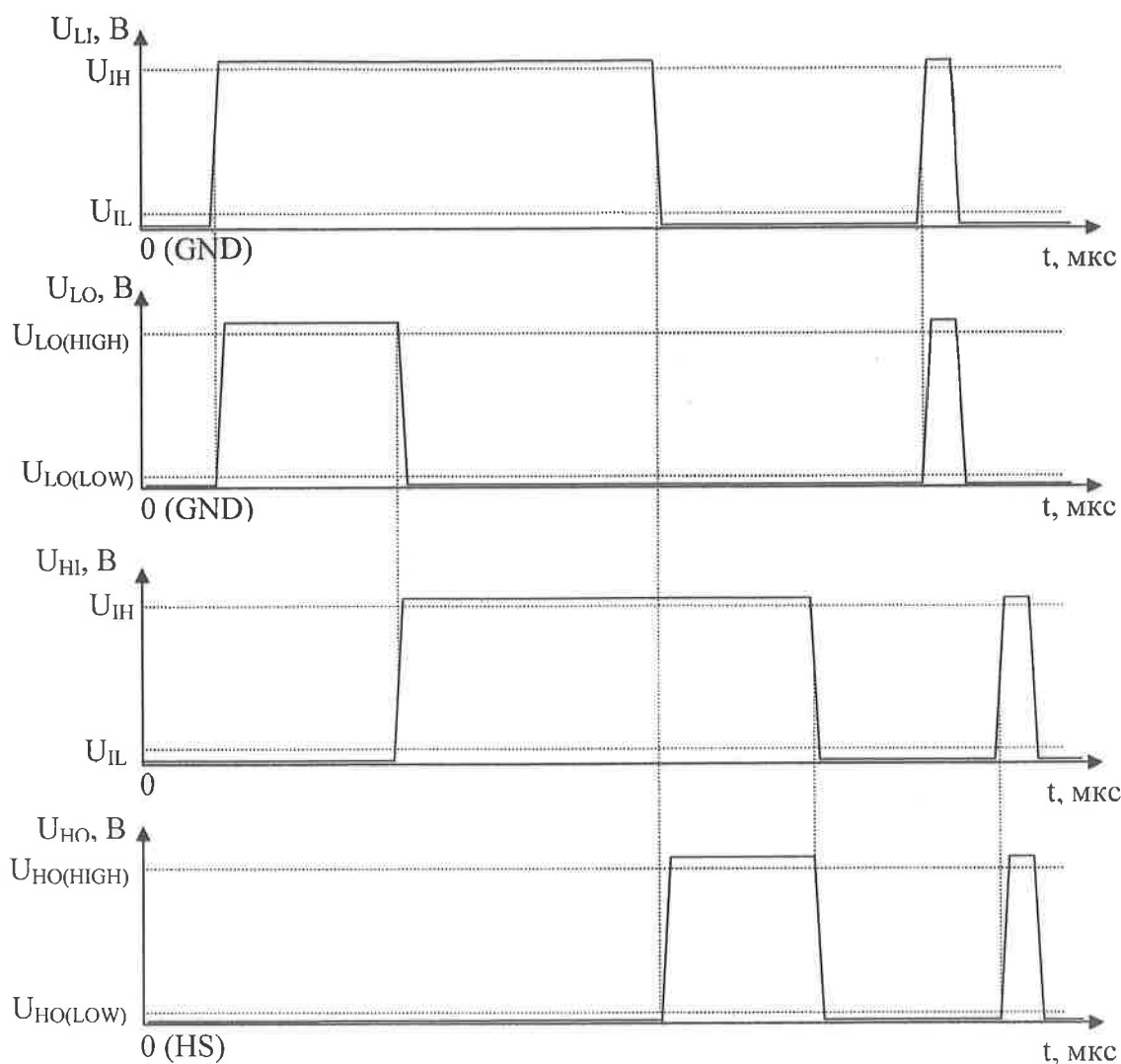


Рисунок 13 – Временная диаграмма функционирования микросхем 1358EX01БУ, 1358EX01БУ1 потенциал выводов LI, LO, HI приводится относительно общего вывода GND, потенциал вывода NO приводится относительно вывода HS.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			

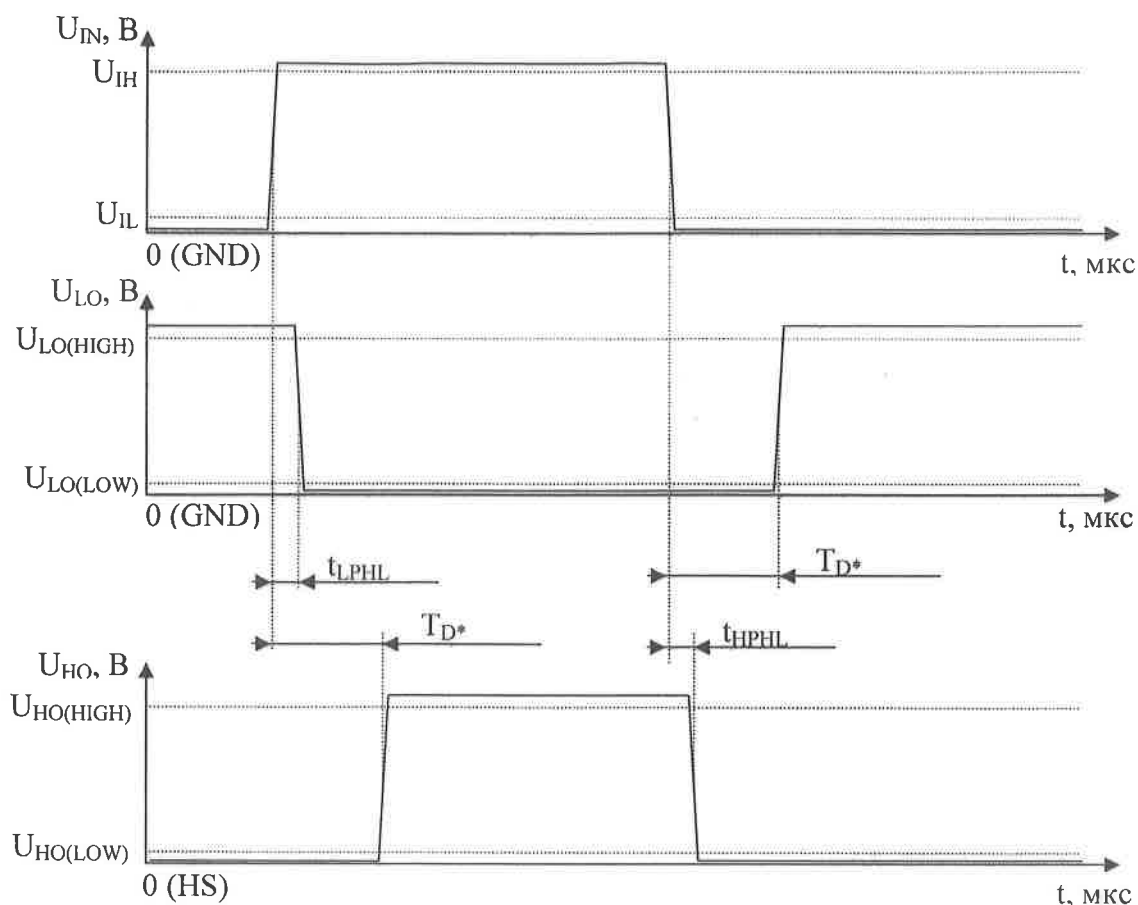
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
39

Копировал

Формат А4

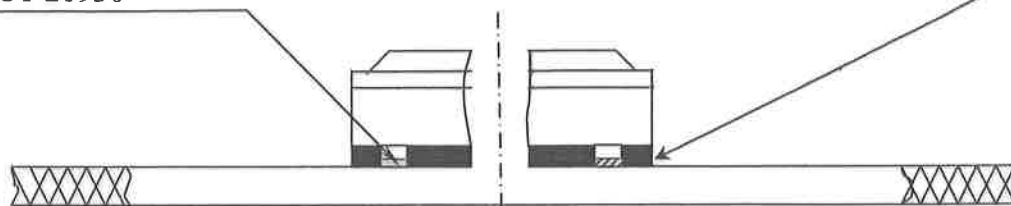


T_{D^*} – задержка, регулируемая резистором, подключенным к выводу «RT»

Рисунок 14 – Временная диаграмма функционирования микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1
 потенциал выводов IN, LO приводится относительно общего вывода GND, потенциал вывода
 NO приводится относительно вывода HS.

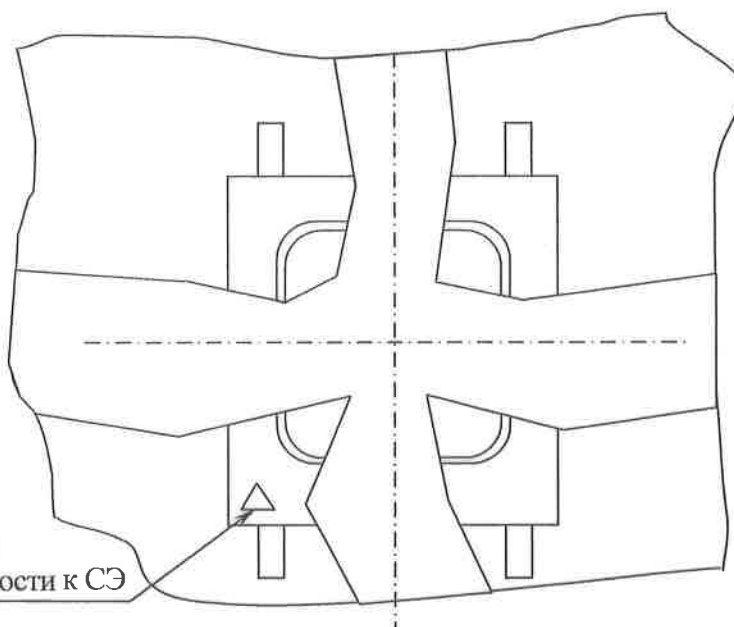
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
				40

Припой ПОС 61
ГОСТ 21930



Примечания

- 1 Допускается использовать припой Пр 2 ПОС-61 по ГОСТ 21931.
- 2 По согласованию с ВП МО РФ на предприятиях-изготовителях микросхем и РЭА допускается использовать другие припои для пайки микросхем.



Ключ и знак
чувствительности к СЭ

Рисунок 15 – Пример установки микросхем 1358EX01AU, 1358EX01BU, 1358EX01BU, 1358EX02U на керамические платы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Буд 14.04.20		
Взам. Инв. №	Инв. №	Взам. Инв. №	Инв. №
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

41

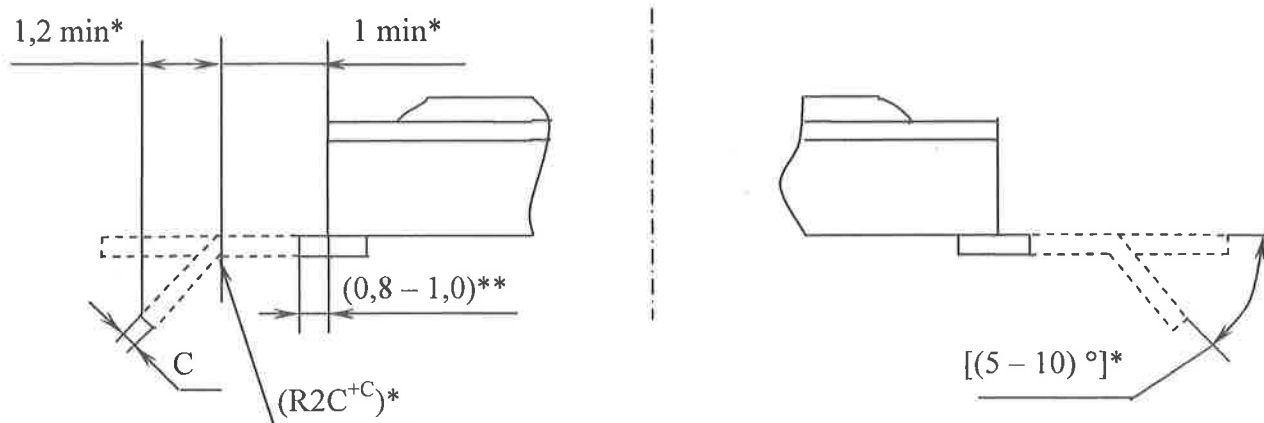


Рисунок 16 – Рекомендуемые размеры формовки и обрезки выводов микросхем
1358EX01АУ, 1358EX01БУ, 1358EX01ВУ, 1358EX02У

* Формовка и обрезка выводов микросхем при установке их на некерамические платы.

** Обрезка выводов микросхем при установке их на керамические платы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Фул 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				
Копировал				Лист
Формат А4				42

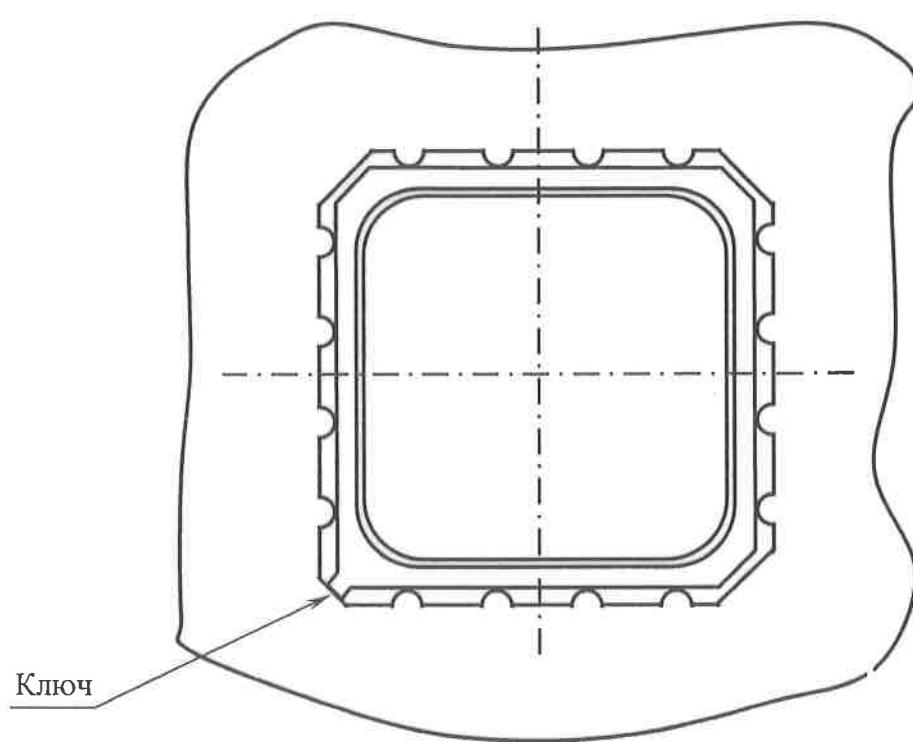
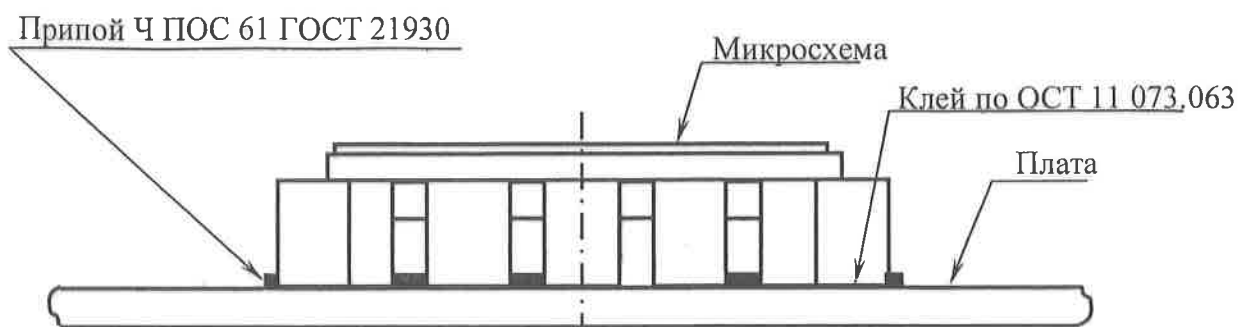


Рисунок 17 – Пример установки микросхем 1358EX01AY1, 1358EX01BY1, 1358EX01BY1, 1358EX02Y1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431162.029Д1				Лист
Формат А4				43

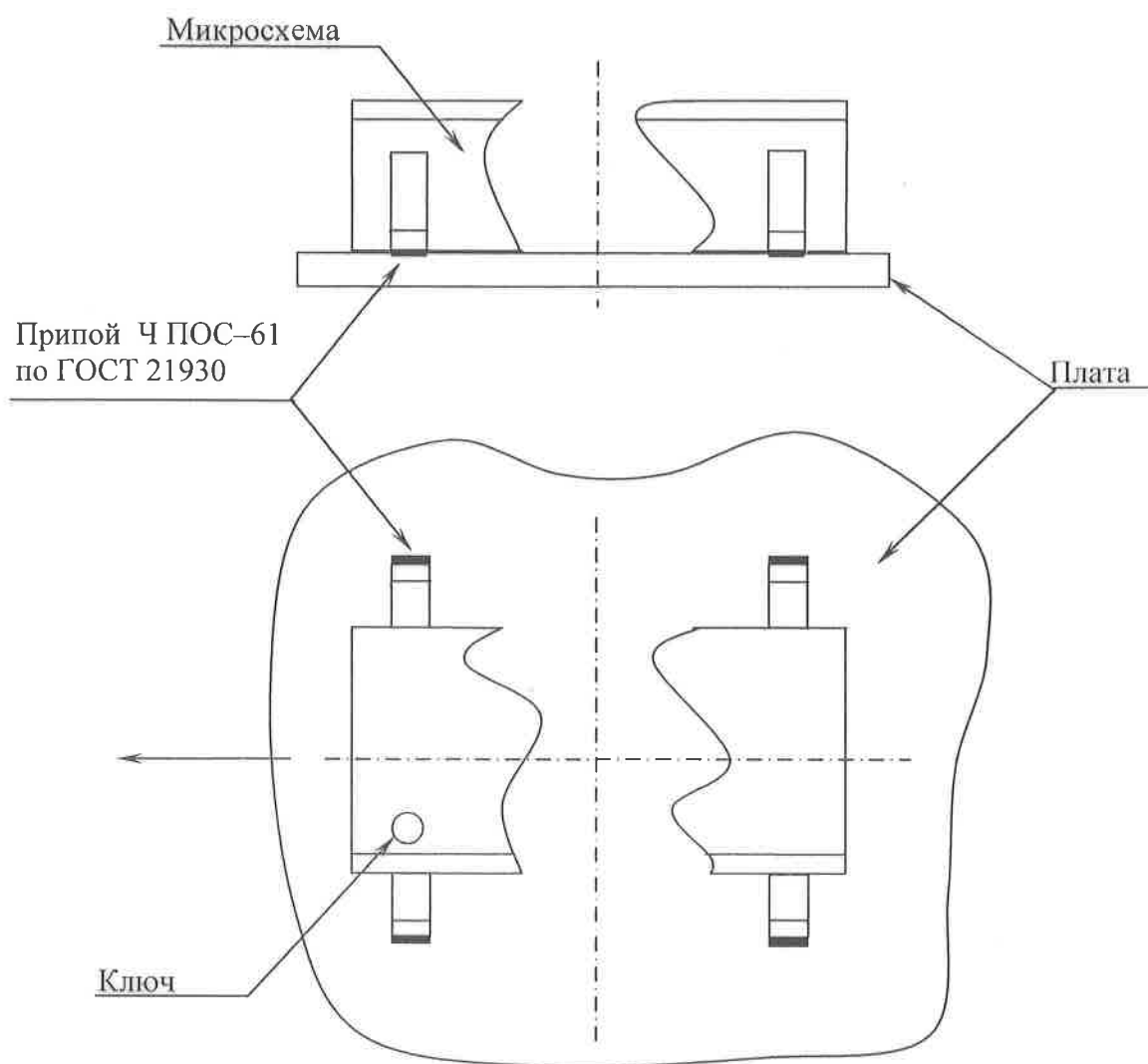


Рисунок 18 – Пример установки микросхем 1358EX01АТ, 1358EX01БТ, 1358EX01ВТ, 1358EX02Т на плате

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Копировал

ПАКД.431162.029Д1

Формат А4

Лист
44

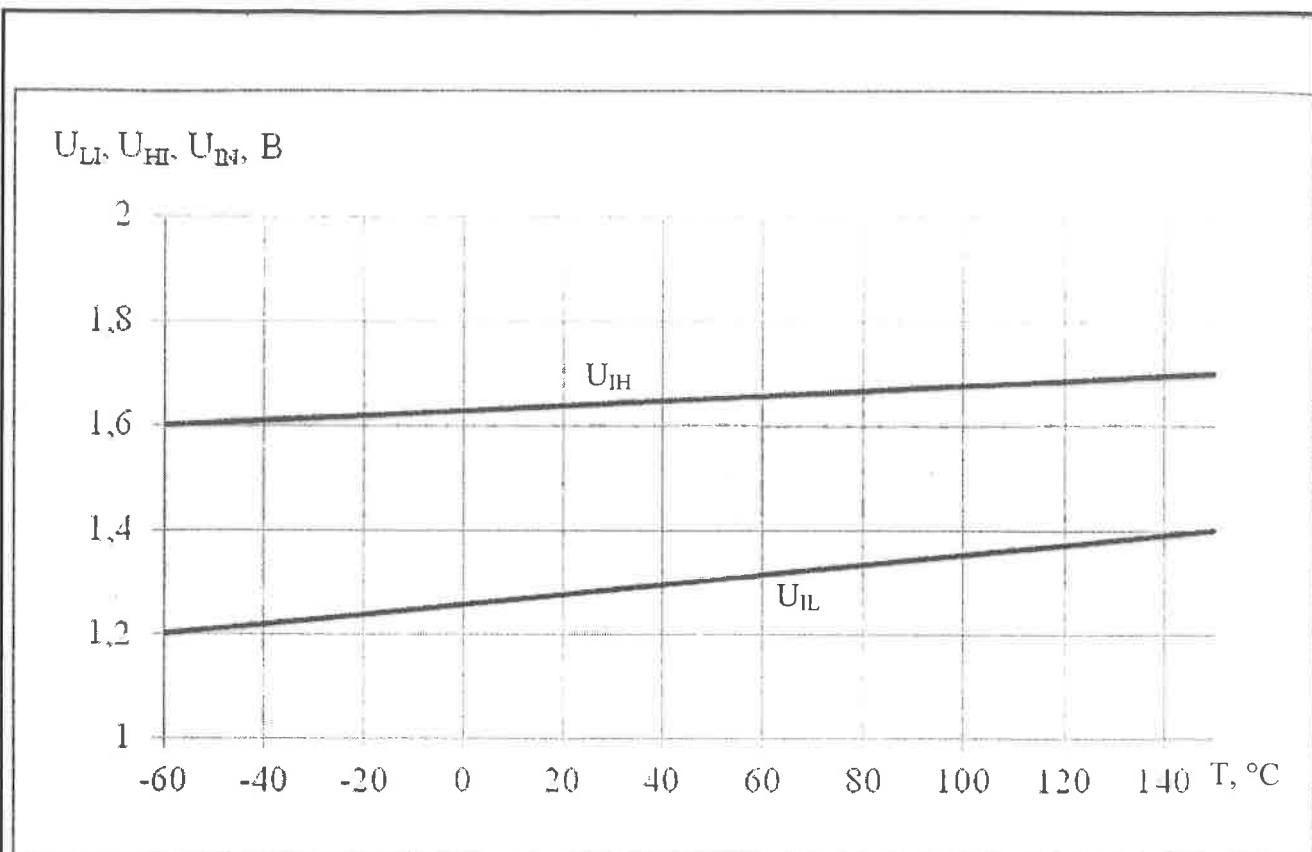


Рисунок 19 – Типовая зависимость входного напряжения низкого и высокого уровня от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX02Y, 1358EX02Y1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

45

Копировал

Формат А4

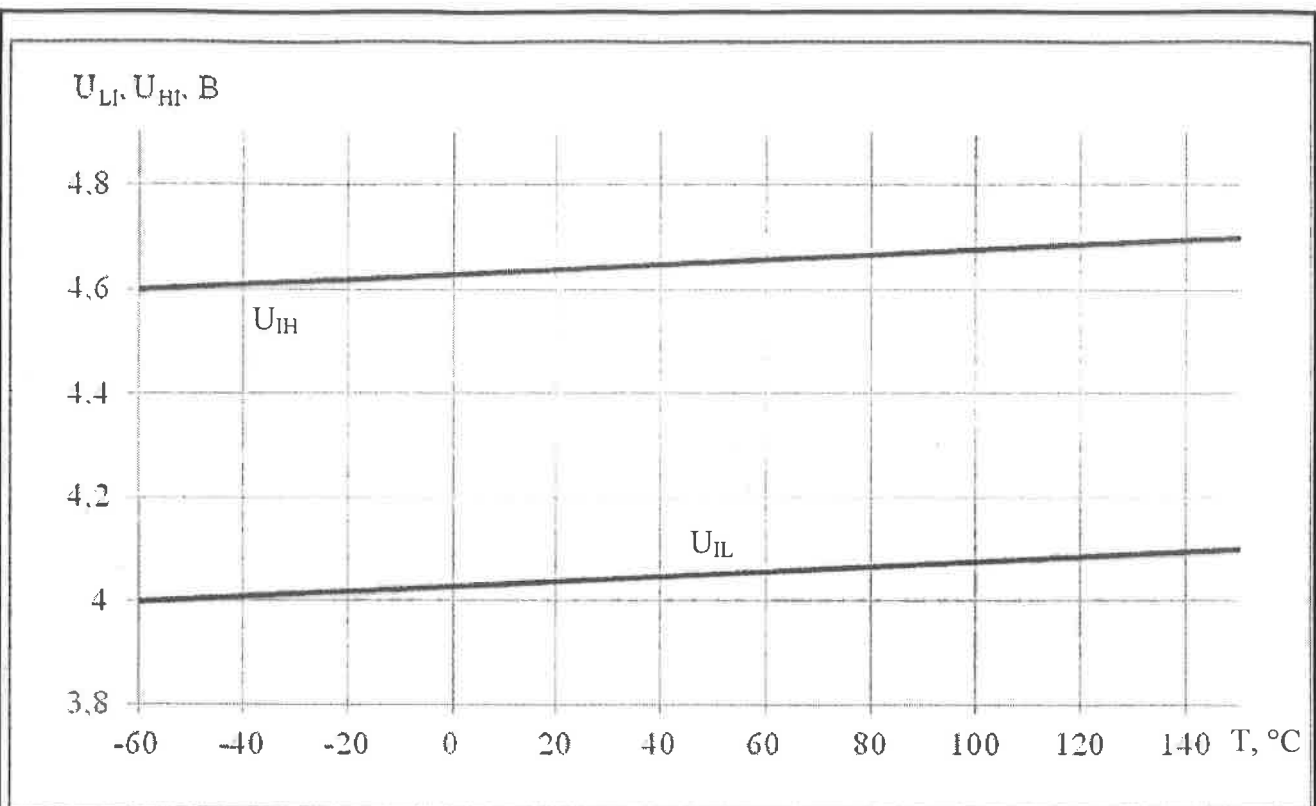


Рисунок 20 – Типовая зависимость входного напряжения низкого и высокого уровня от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при $U_{CC} = 12$ В;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучицкий 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						46

Копировал _____ Формат А4

$U_{CC(URST)}, U_{CC(UNDER)}, В$

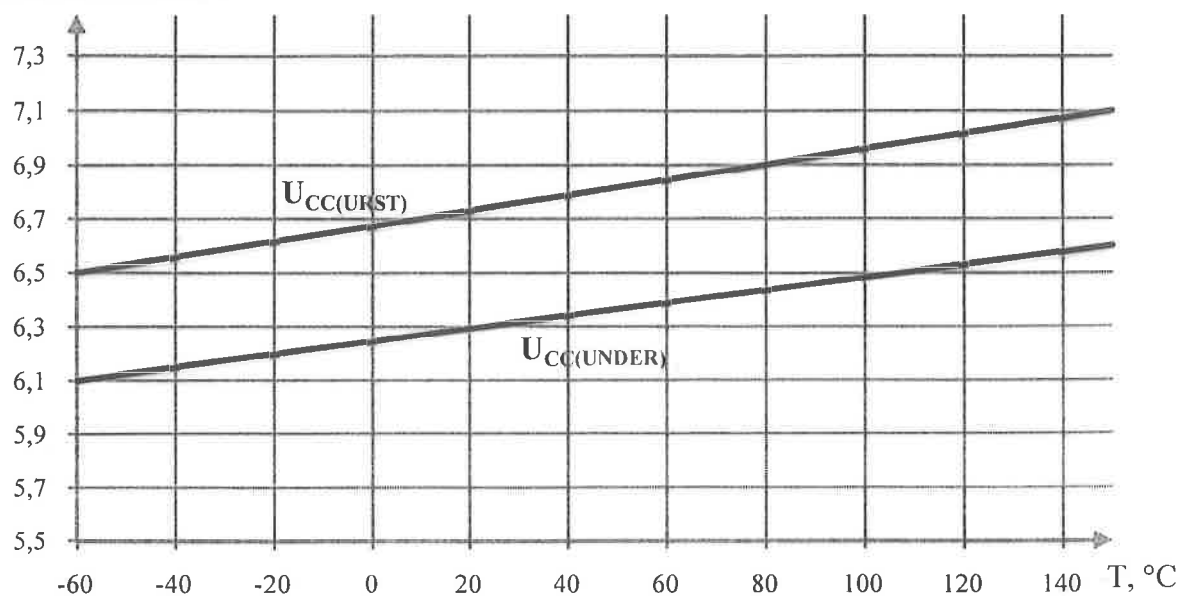


Рисунок 21 – Типовая зависимость порога срабатывания защиты драйвера нижнего ключа от пониженного напряжения питания ($U_{CC(UNDER)}$) и порога включения после пониженного напряжения питания драйвера нижнего ключа ($U_{CC(URST)}$) от температуры окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бученко			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
47

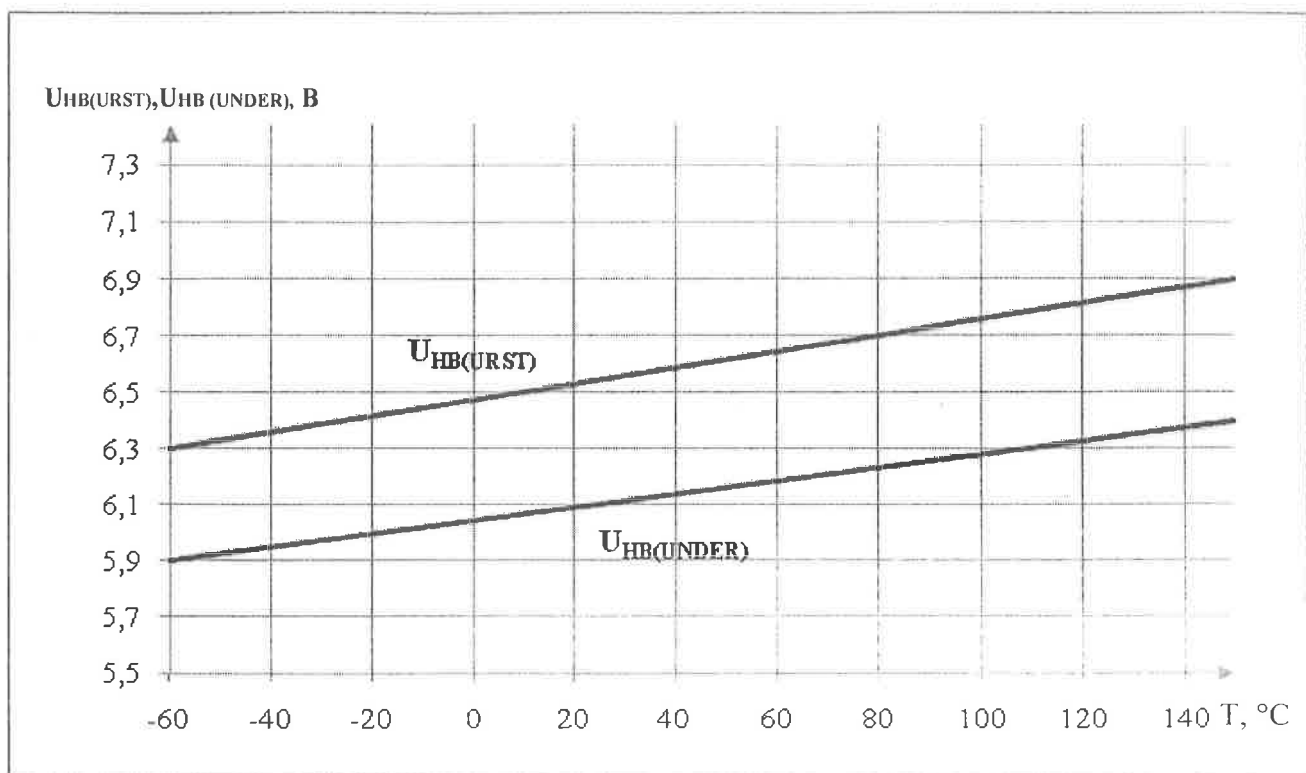


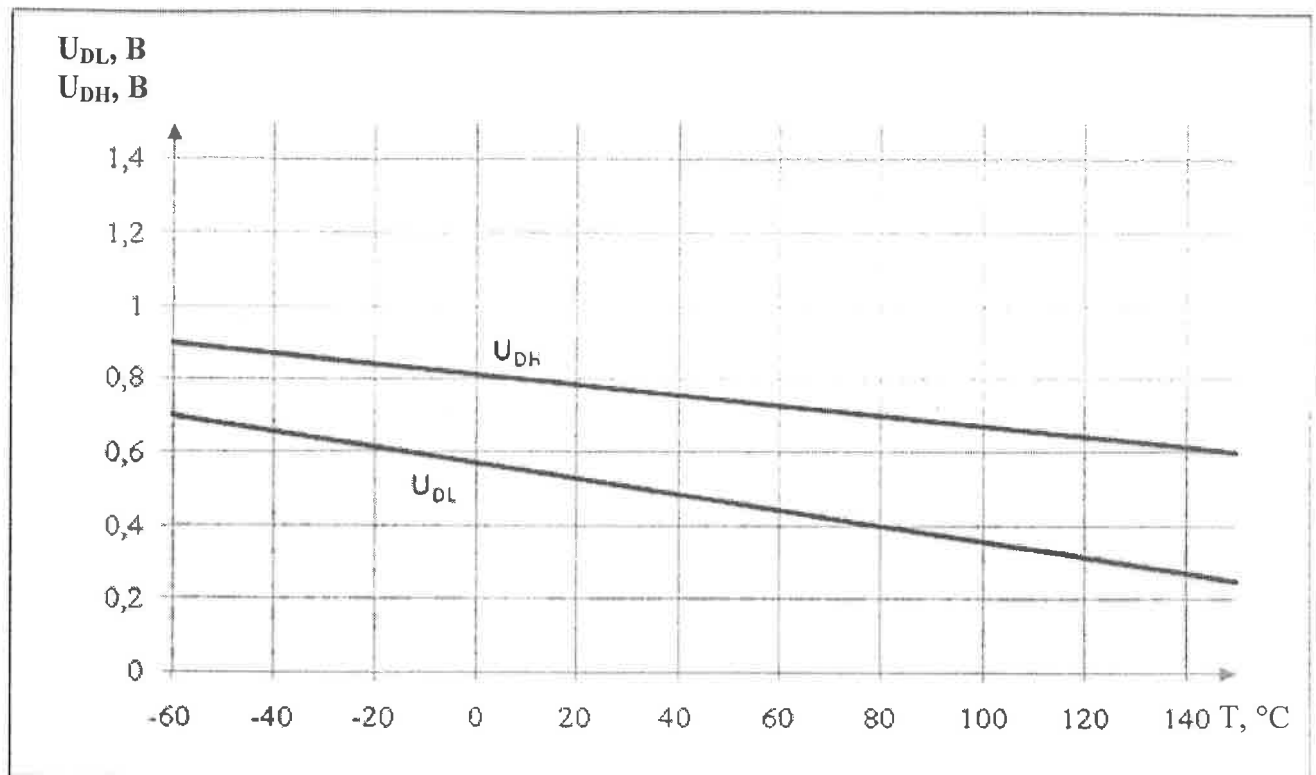
Рисунок 22 – Типовая зависимость порога срабатывания защиты драйвера верхнего ключа от пониженного напряжения питания и порога включения после пониженного напряжения питания драйвера верхнего ключа от температуры окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Судя 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
48



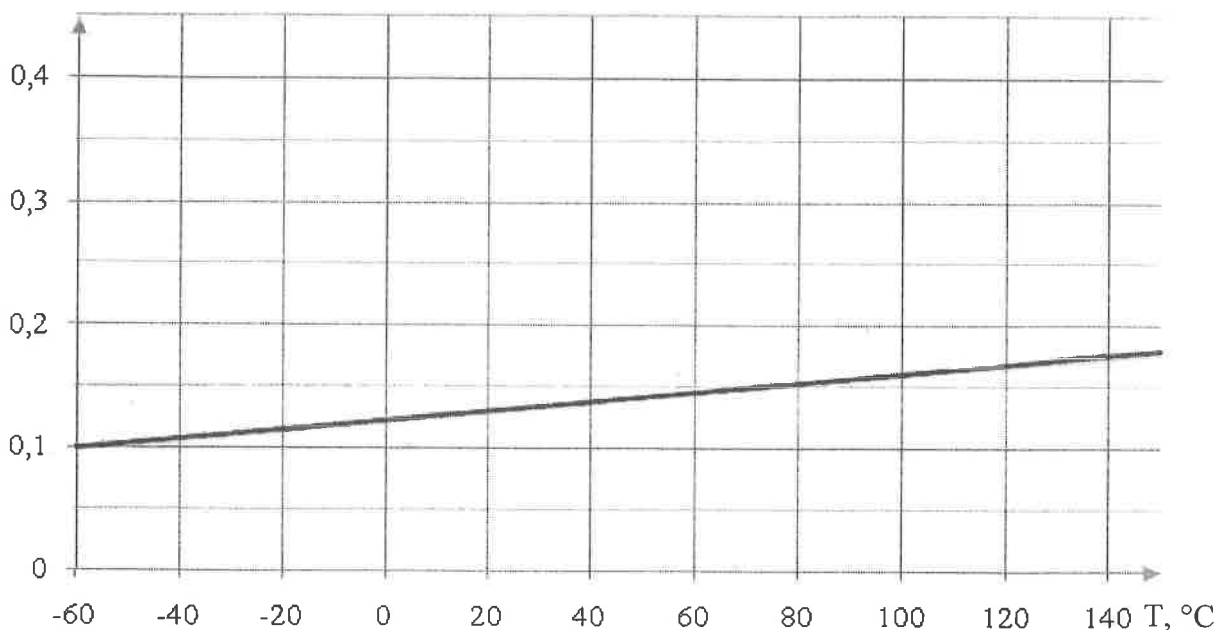
U_{DL} при $I_{VCC-HB}=100 \text{ мкА}$;
 U_{DH} при $I_{VCC-HB}=100 \text{ мА}$.

Рисунок 23 – Типовая зависимость порога отпираания встроенного диода от температуры окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Борисов 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						49

Копировал _____ Формат А4

$U_{LO(LOW)}, B$
 $U_{HO(LOW)}, B$

 $U_{LO(LOW)}$ при $I_{LO}=100 \text{ mA}$;

 $U_{HO(LOW)}$ при $I_{HO}=100 \text{ mA}$.

Рисунок 24 – Типовая зависимость выходного напряжения драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды при $U_{CC} = 12 \text{ В}$

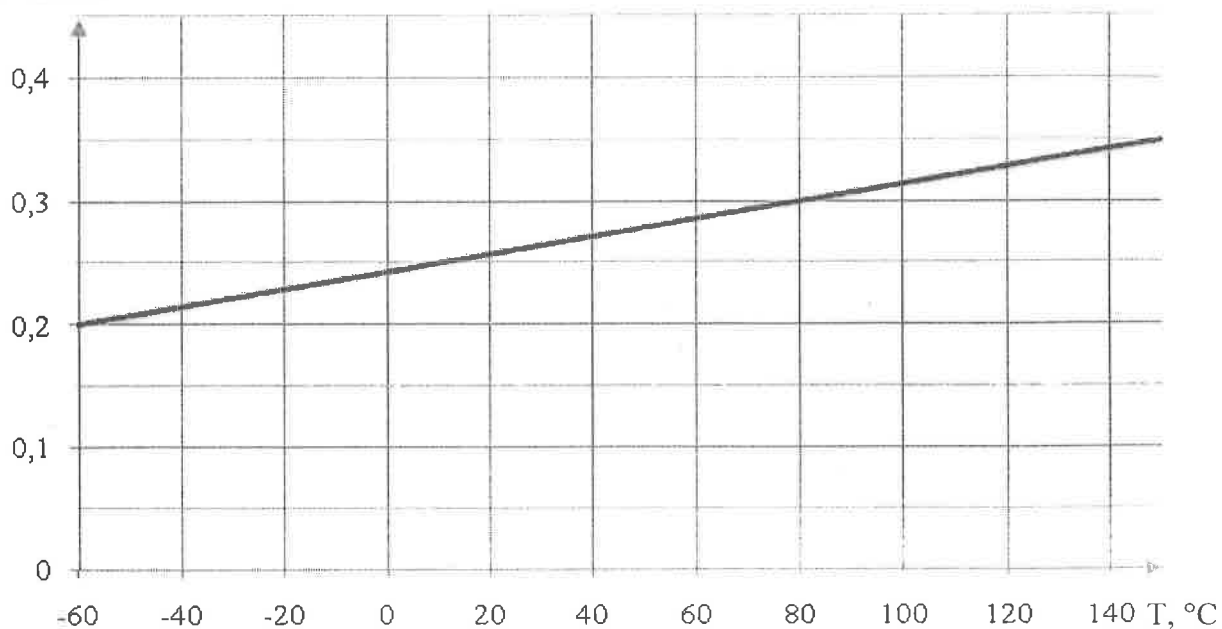
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПAKД.431162.029Д1

Лист	50
------	----

$U_{LO(HIGH)}, В$

$U_{HO(HIGH)}, В$



$U_{LO(HIGH)}$ при $I_{LO}=100$ мА;
 $U_{HO(HIGH)}$ при $I_{HO}=100$ мА.

Рисунок 25 – Типовая зависимость выходного напряжения драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Включен» от температуры окружающей среды при $U_{CC} = 12 В$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучин 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						51

Копировал _____ Формат А4

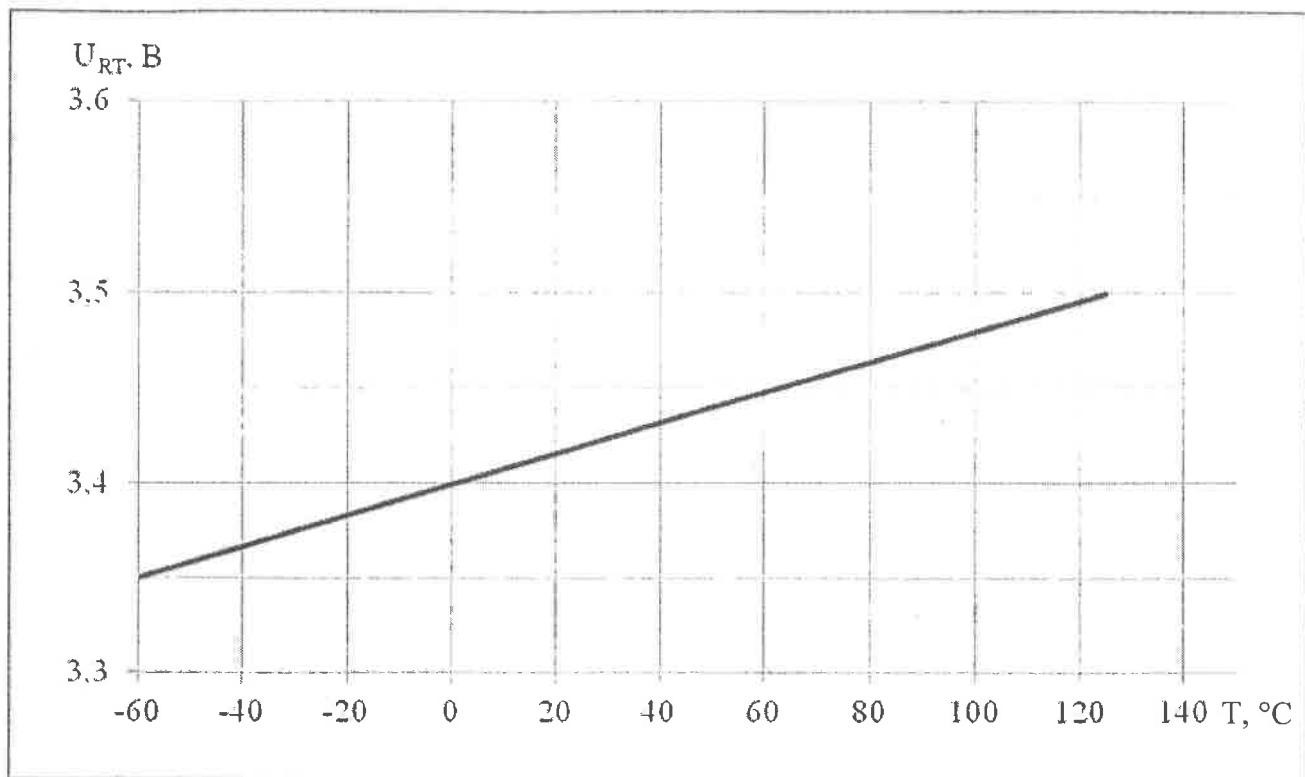


Рисунок 26 – Типовая зависимость напряжения на выводе RT от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						52

Копировал _____ Формат А4

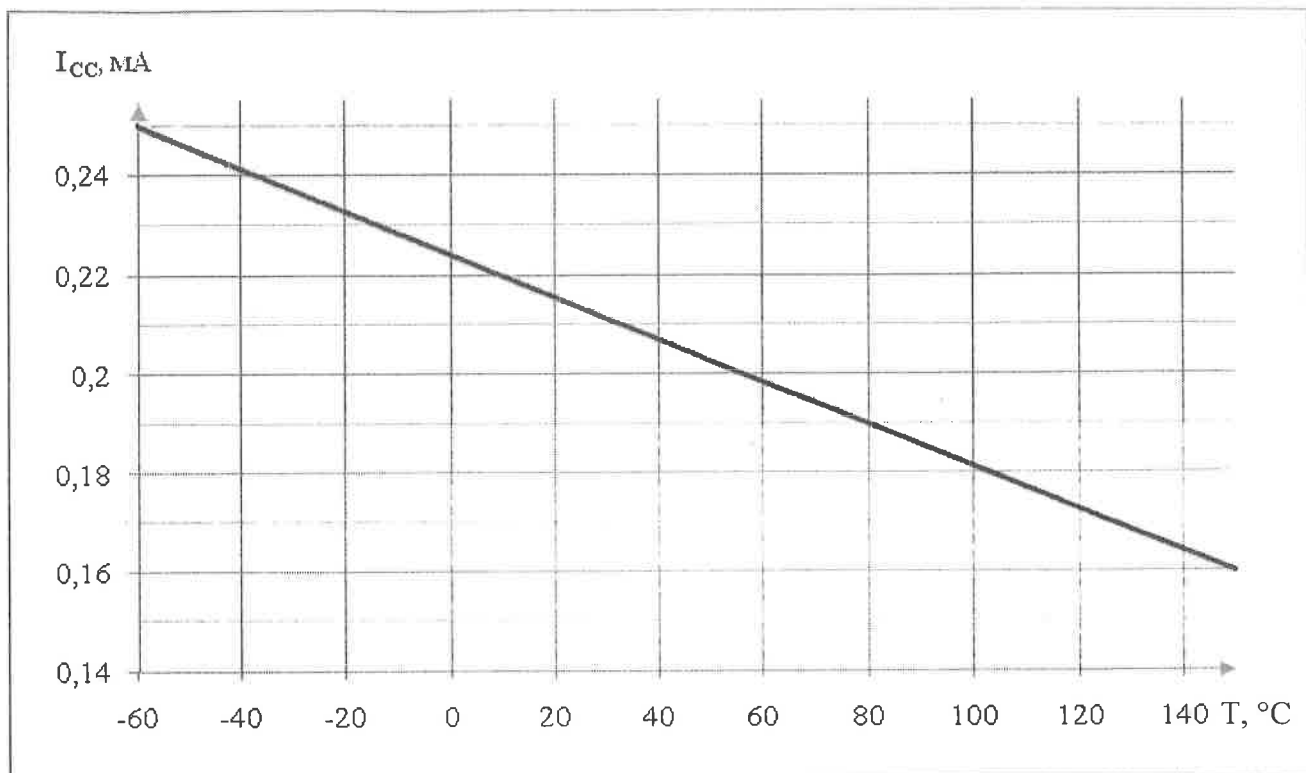


Рисунок 27 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1 при $U_{CC} = 12$ В без нагрузки по выходам HO, LO

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буга 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

53

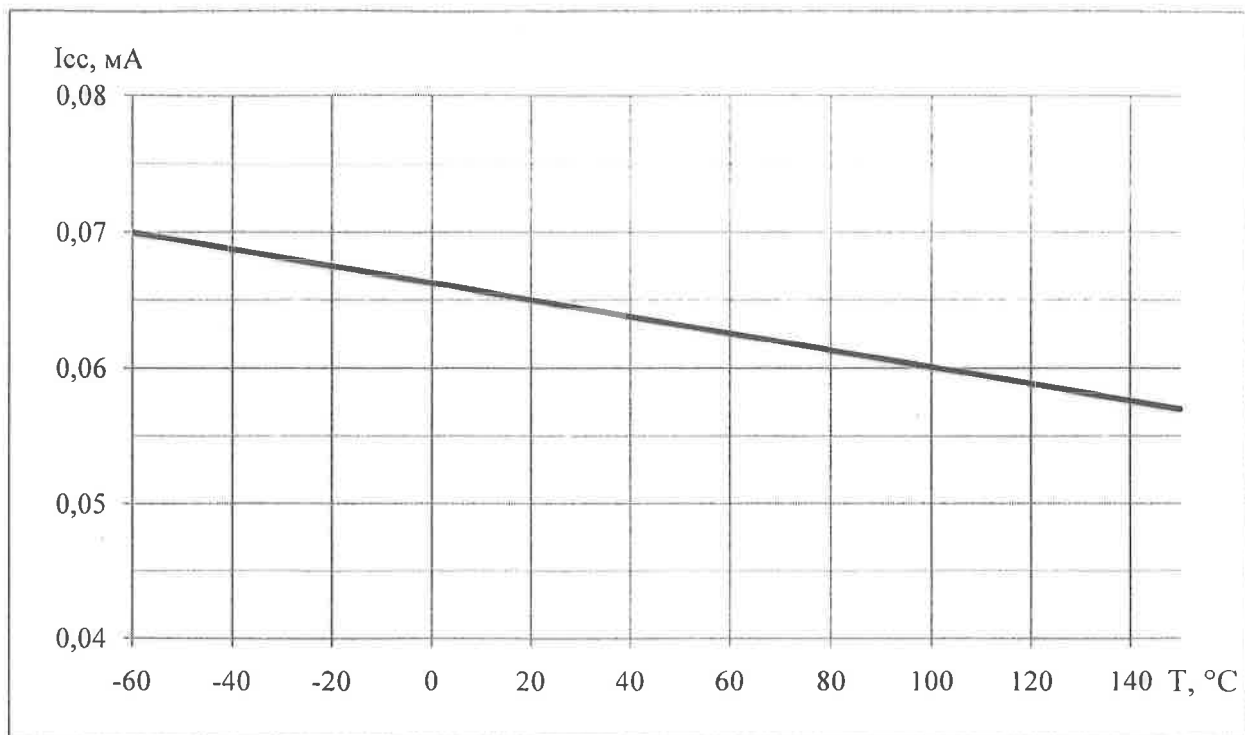


Рисунок 28 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при $U_{CC} = 12$ В без нагрузки по выходам HO, LO

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108012	Буга/14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						54

Копировал _____ Формат А4

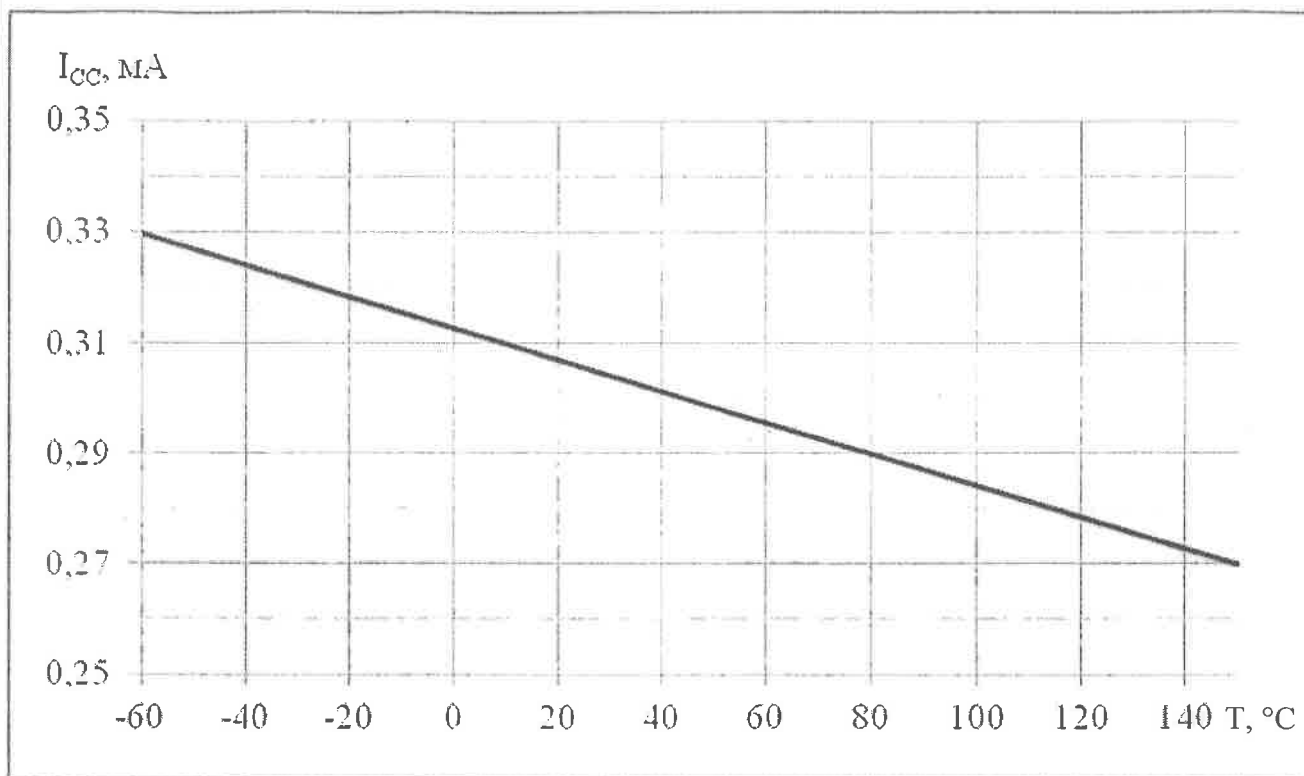


Рисунок 29 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1 при $U_{CC} = 12$ В, без нагрузки по выходам HO, LO

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугил 11.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						55

Копировал _____ Формат А4

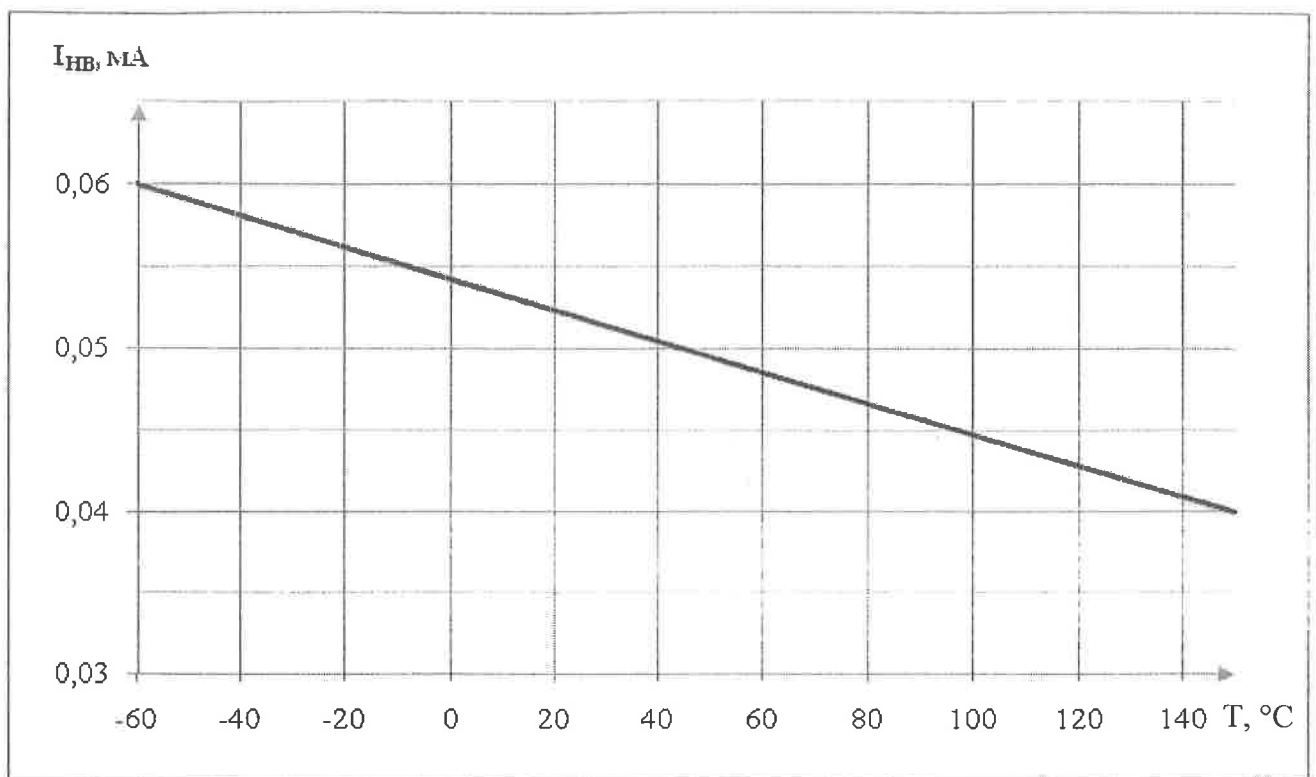


Рисунок 30 – Типовая зависимость ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды при $U_{HB} = 12$ В, без нагрузки по выходам HO, LO

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучин 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						56

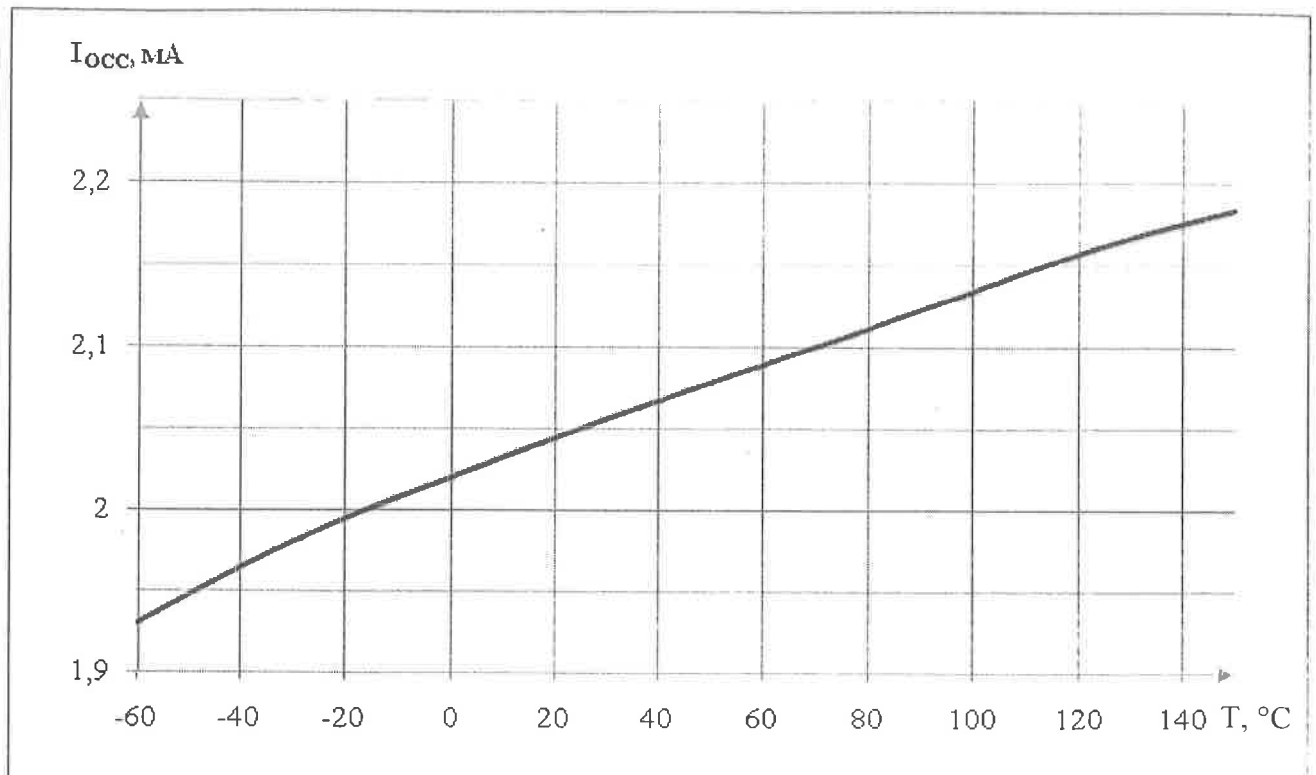


Рисунок 31 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01АУ, 1358EX01АУ1, 1358EX01БУ, 1358EX01БУ1, 1358EX02У, 1358EX02У1 при $U_{CC} = 12$ В, без нагрузки по выходам НО, LO

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча/14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист	57
------	----

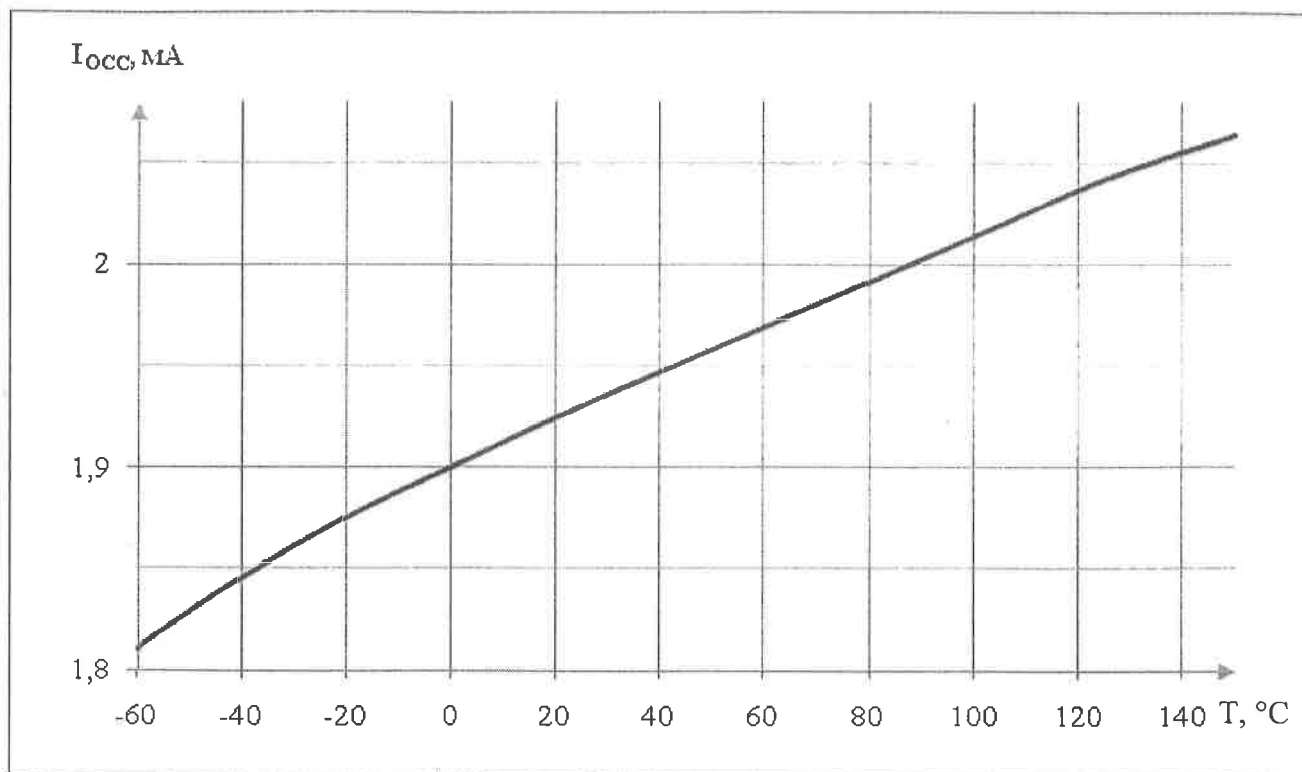


Рисунок 32 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при $U_{CC} = 12$ В, без нагрузки по выходам HO, LO

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Будильников 20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
58

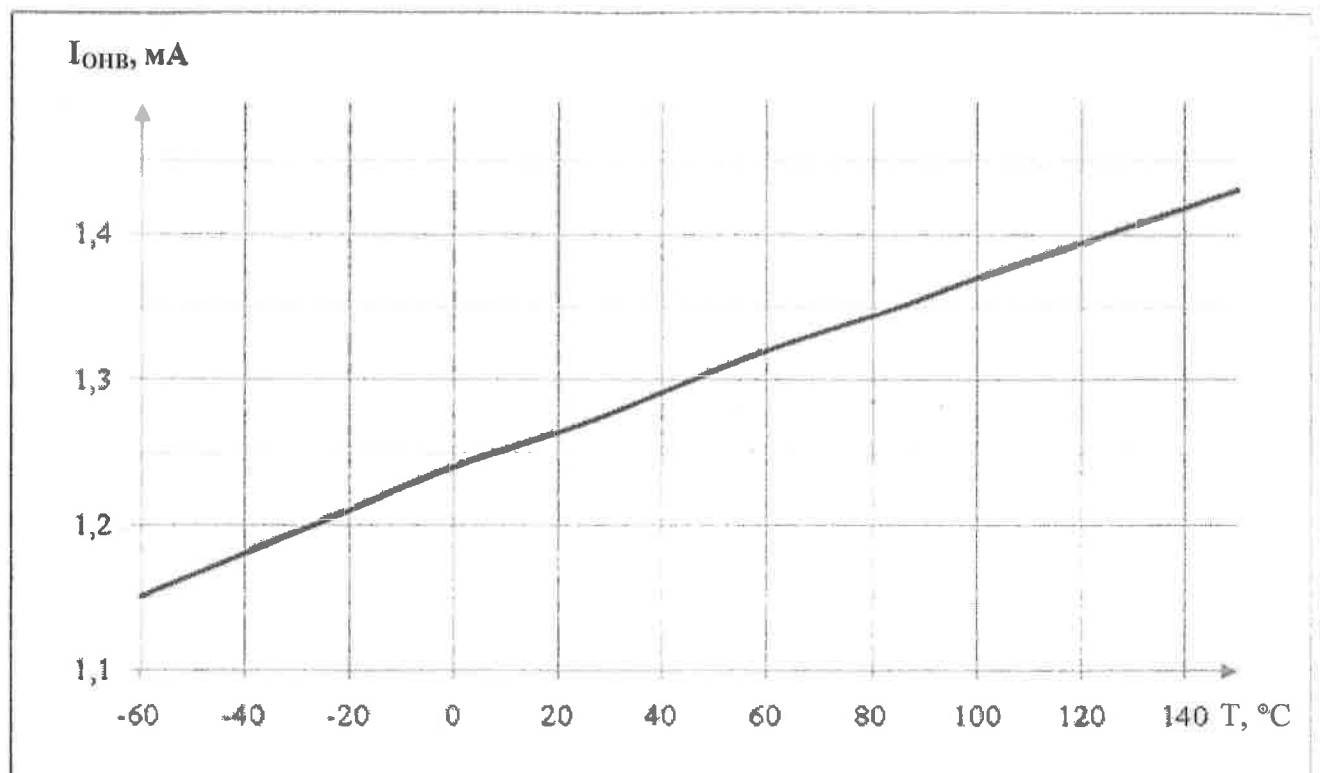


Рисунок 33 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа от температуры окружающей среды при $U_{НВ} = 12 В$, без нагрузки по выходам HO, LO

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугаев 14.04.10			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
59

Копировал
Формат А4

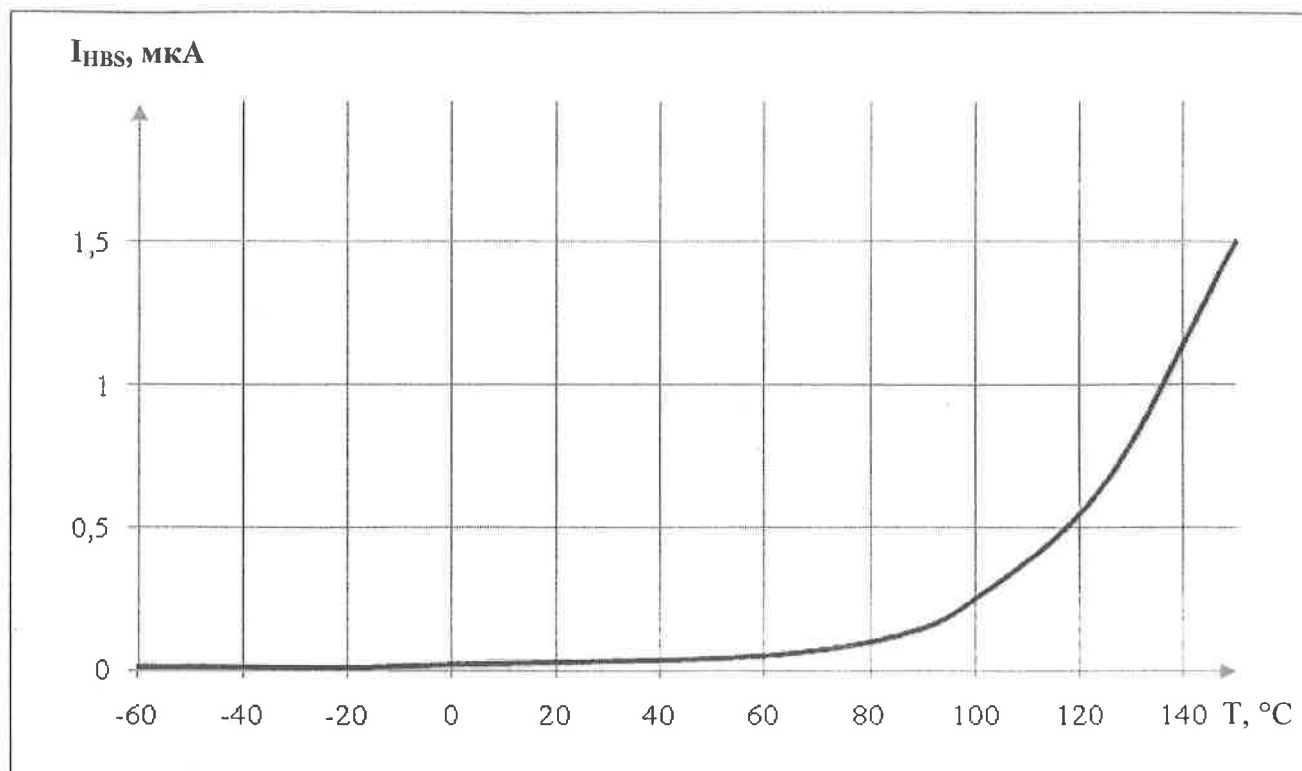


Рисунок 34 – Типовая зависимость тока утечки по выводу питания драйвера верхнего ключа НВ в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бунд 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПакД.431162.029Д1

Копировал
Формат А4

Лист
60

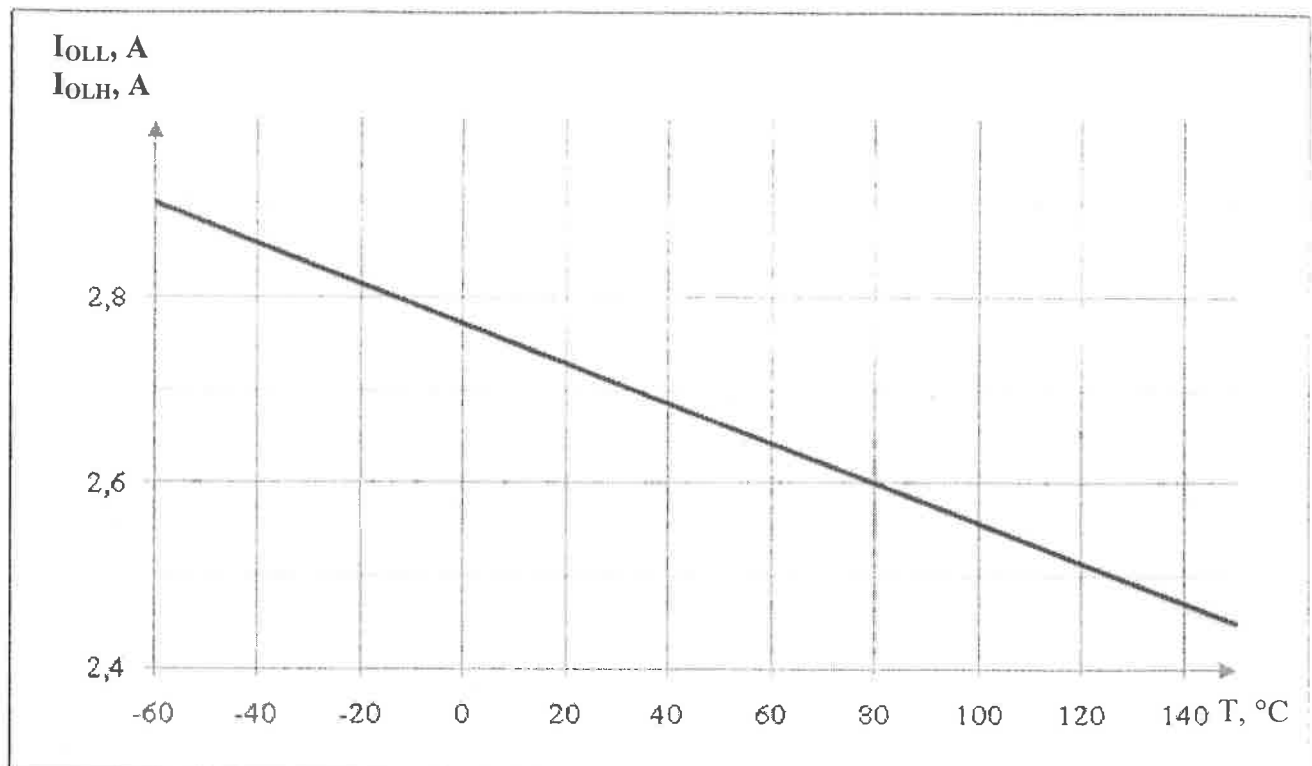


Рисунок 35 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от температуры окружающей среды при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В}$ и $t_i \leq 1 \text{ мкс}$

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буч 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						61

Копировал _____ Формат А4

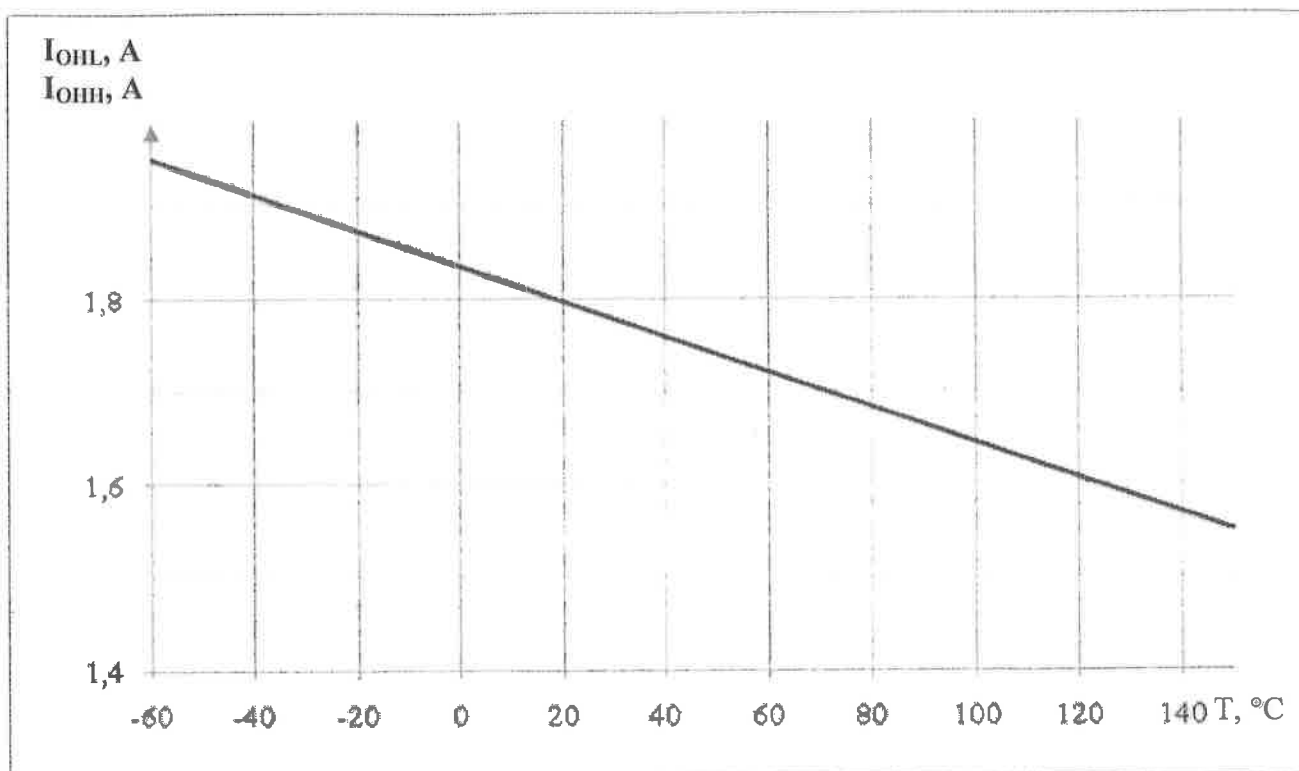


Рисунок 36 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Включен» от температуры окружающей среды при $U_{CC} = U_{HV} = 12 \text{ В}$ и $t_{и} \leq 1 \text{ мкс}$

Изм № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугура 14.04.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
62

t_{LPHL} , t_{HPLH} ,
 t_{LPLH} , t_{HPLH} , t_{CH}

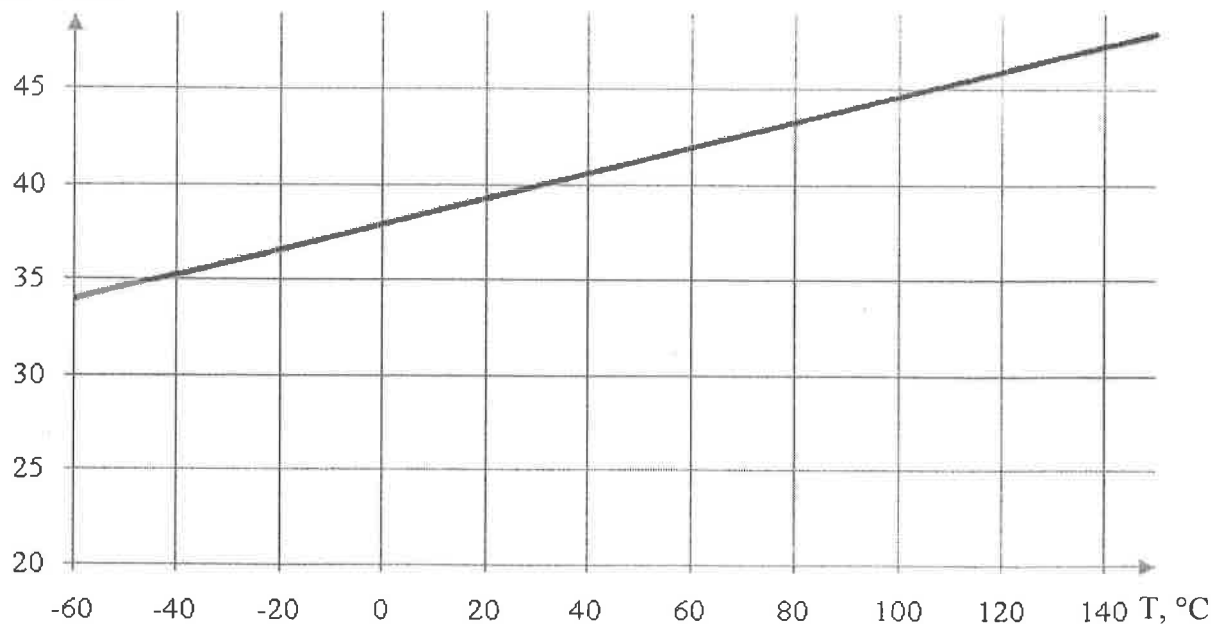


Рисунок 37 – Типовая зависимость от температуры окружающей среды времени задержки выключения/включения драйвера нижнего/верхнего ключа t_{LPHL} , t_{HPLH} , t_{LPLH} , t_{HPLH} для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, для микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1 – t_{LPHL} и t_{HPLH} при $U_{CC} = U_{HB} = 12$ В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугуш 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

63

Копировал

Формат А4

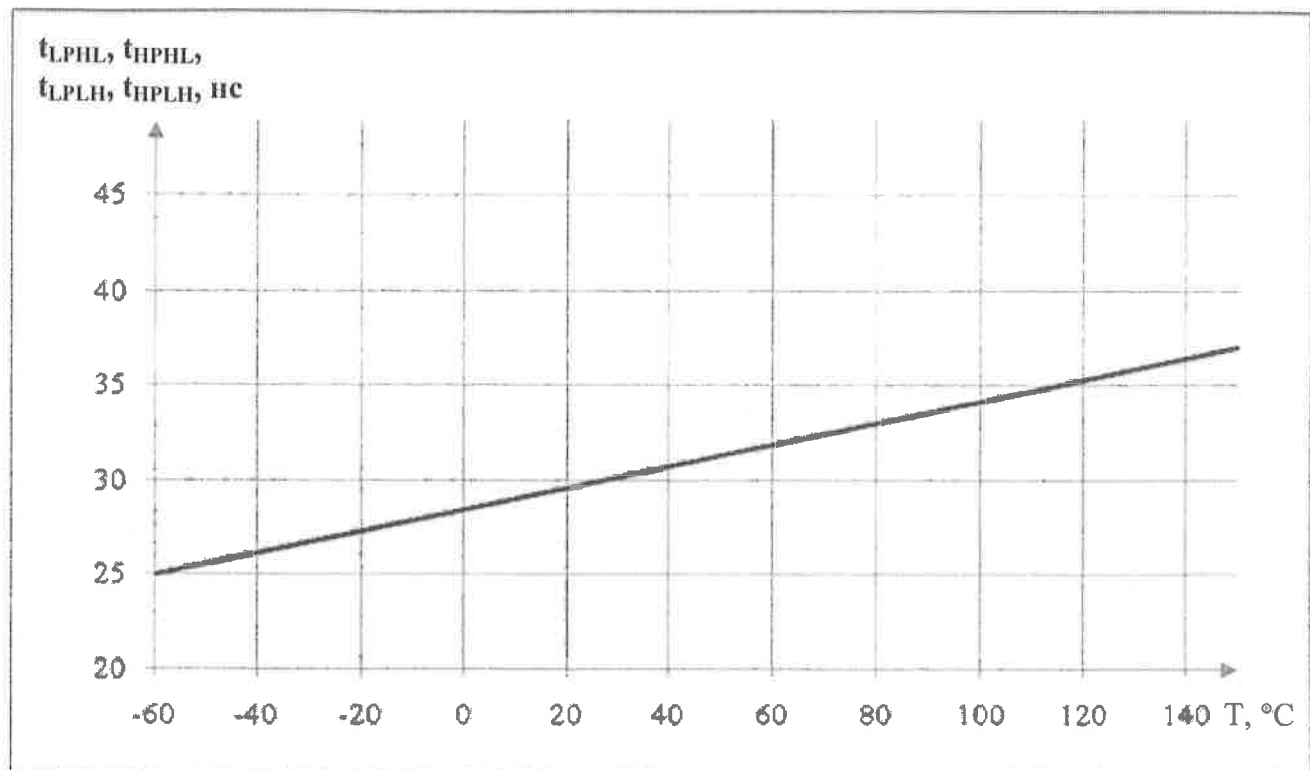


Рисунок 38 – Типовая зависимость времени задержки выключения и включения драйвера нижнего и верхнего ключа от температуры окружающей среды для микросхем 1358EX01BY, 1358EX01BY1 при $U_{CC} = U_{HV} = 12 \text{ В}$

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
108012	Бучиц 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						64

Копировал _____ Формат А4

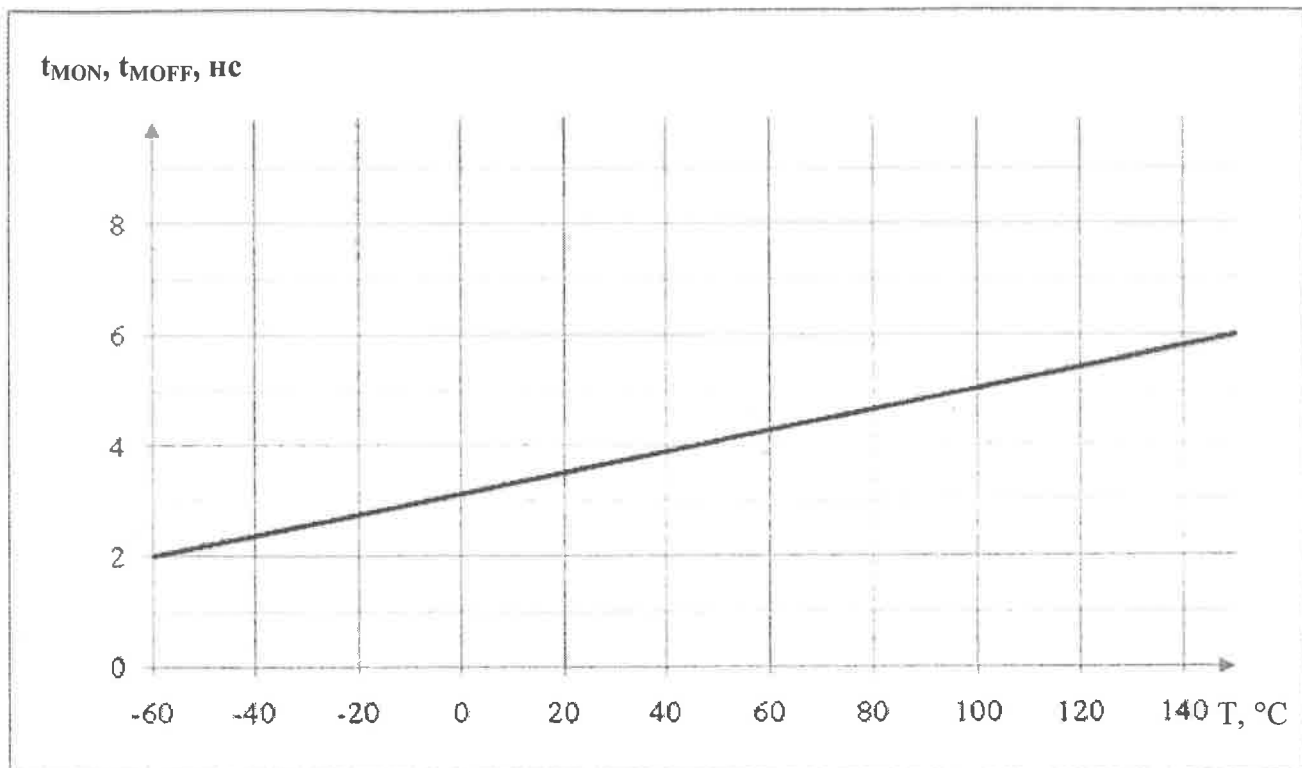


Рисунок 39 – Типовая зависимость согласования времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при включении и выключении от температуры окружающей среды при $U_{CC} = U_{HB} = 12 \text{ В}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.10			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Копировал	Формат А4
-----------	-----------

Лист	65
------	----

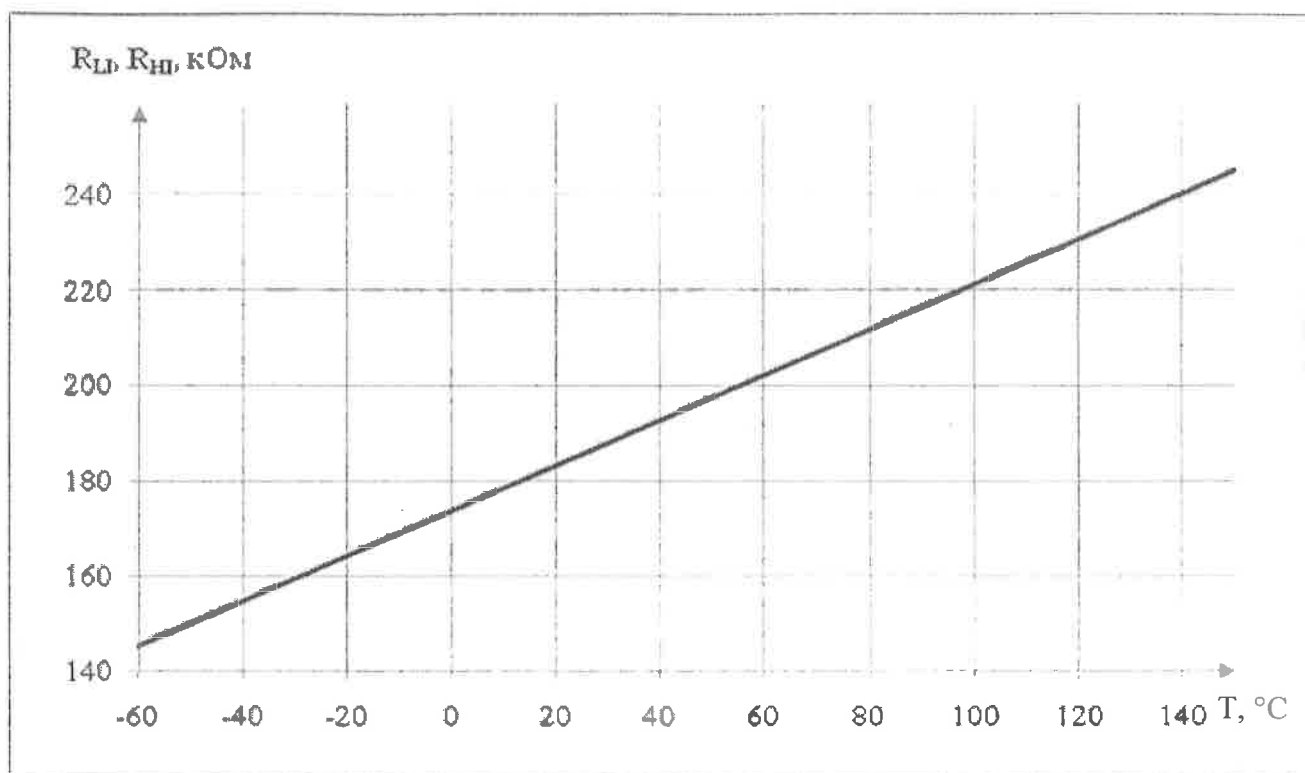


Рисунок 40 – Типовая зависимость сопротивлений входных резисторов подключенных к общему выводу от температуры окружающей среды

Изм № переп.	Подп. и дата	Взам. Изм. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучиц 14.01.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						66

Копировал _____ Формат А4

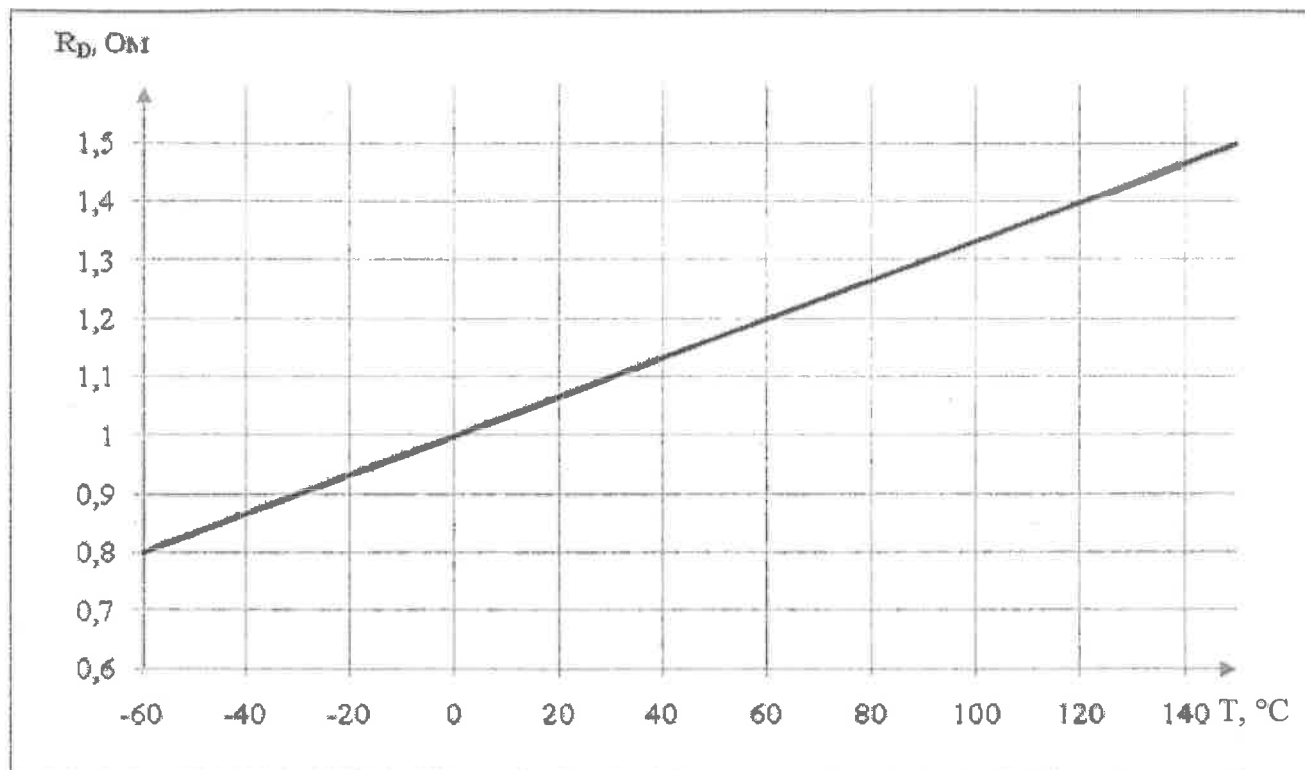


Рисунок 41 – Типовая зависимость динамического сопротивления встроенного диода от температуры окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108022	Бучи 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						67

Копировал _____ Формат А4

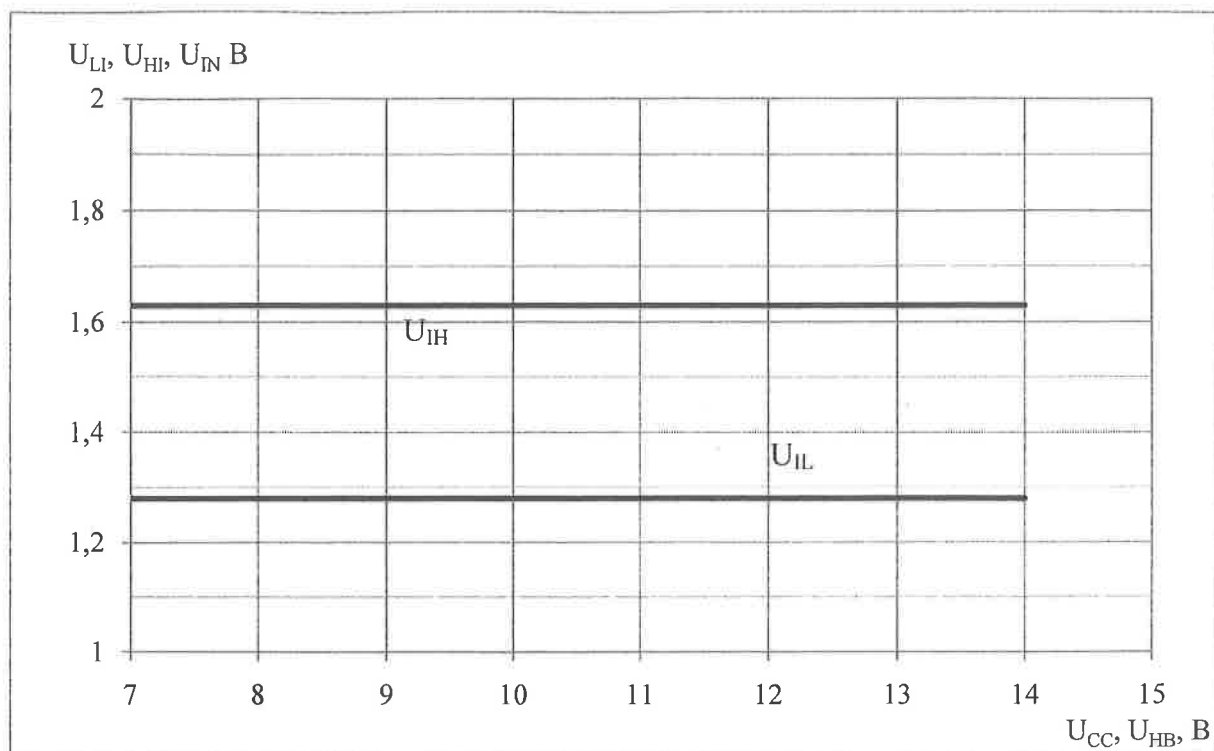


Рисунок 42 – Типовая зависимость входного напряжения низкого и высокого уровня от напряжения питания для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX02Y, 1358EX02Y1 при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бухч 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						68

Копировал _____ Формат А4

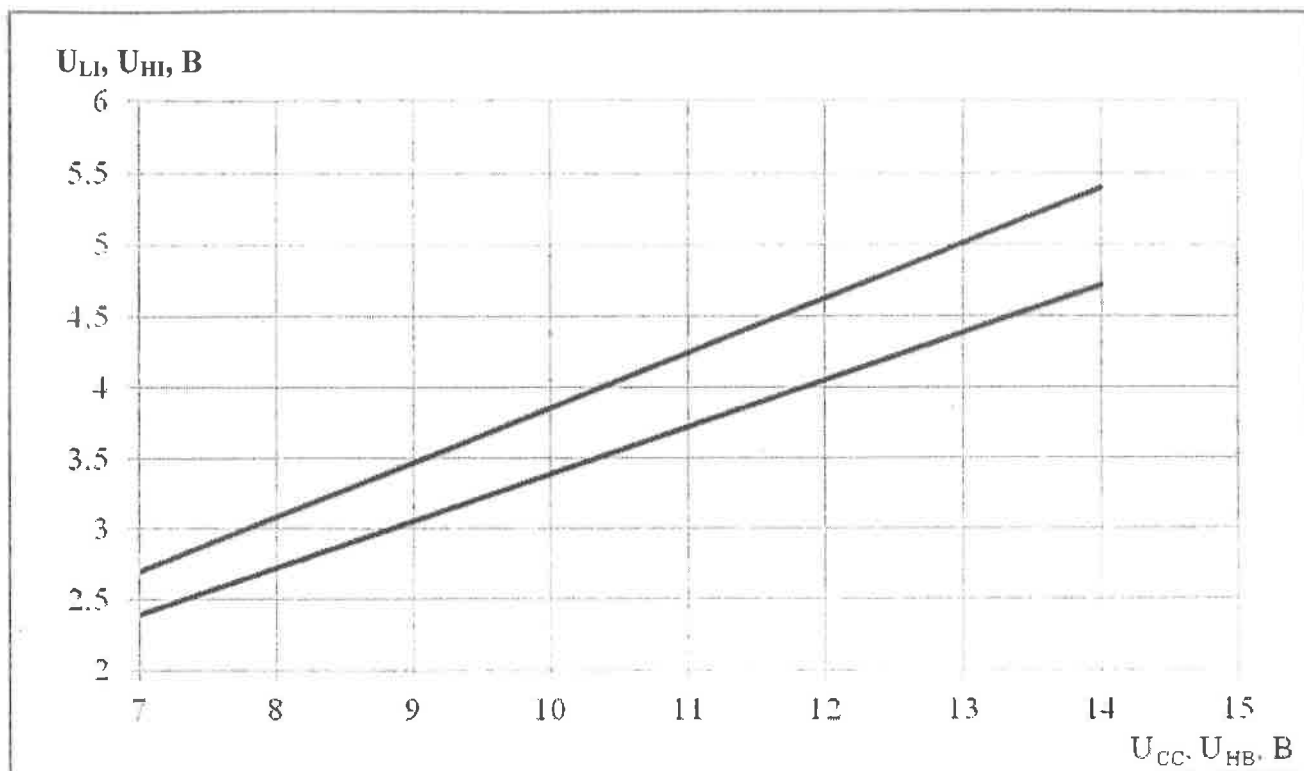


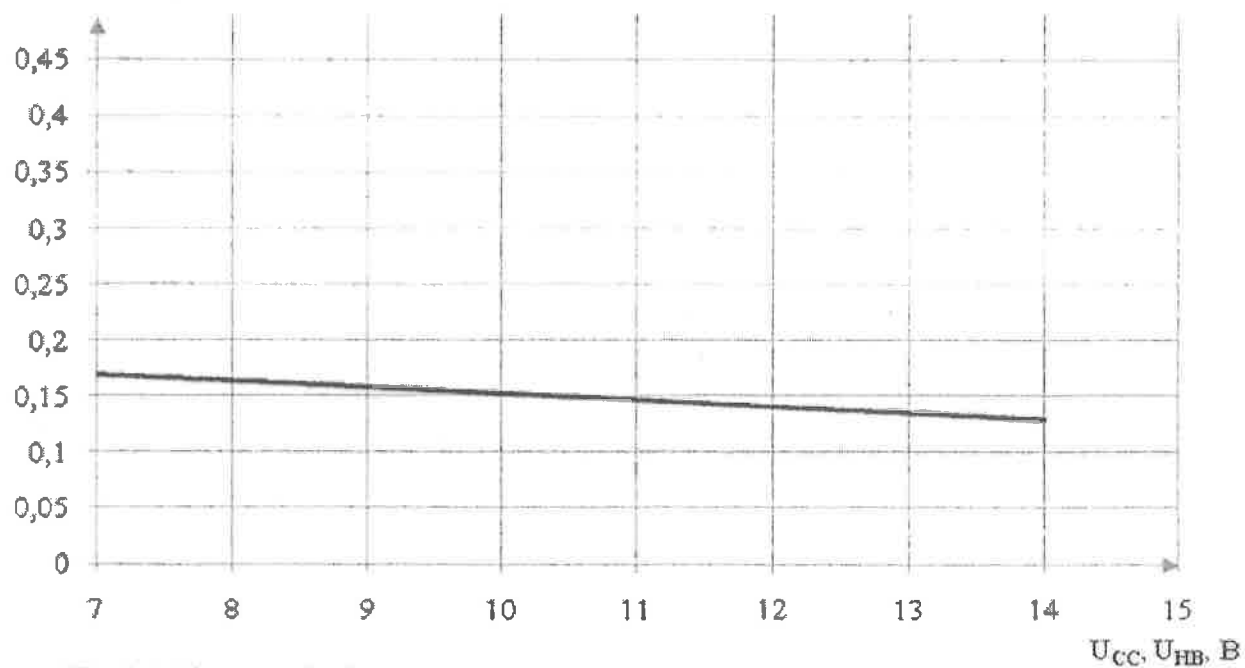
Рисунок 43 – Типовая зависимость входного напряжения низкого и высокого уровня от напряжения питания для микросхем 1358EX01BY, 1358EX01AB1 при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучицкий 14.04.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						69

Копировал _____ Формат А4

$U_{LO(LOW)}, U_{HO(LOW)}, В$



$U_{LO(LOW)}$ при $I_{LO}=100 мА$;
 $U_{HO(LOW)}$ при $I_{HO}=100 мА$.

Рисунок 44 – Типовая зависимость выходное напряжение драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания при нормальных климатических условиях

Изм № перел.	Порл. и дата	Взам. Изм. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучи 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

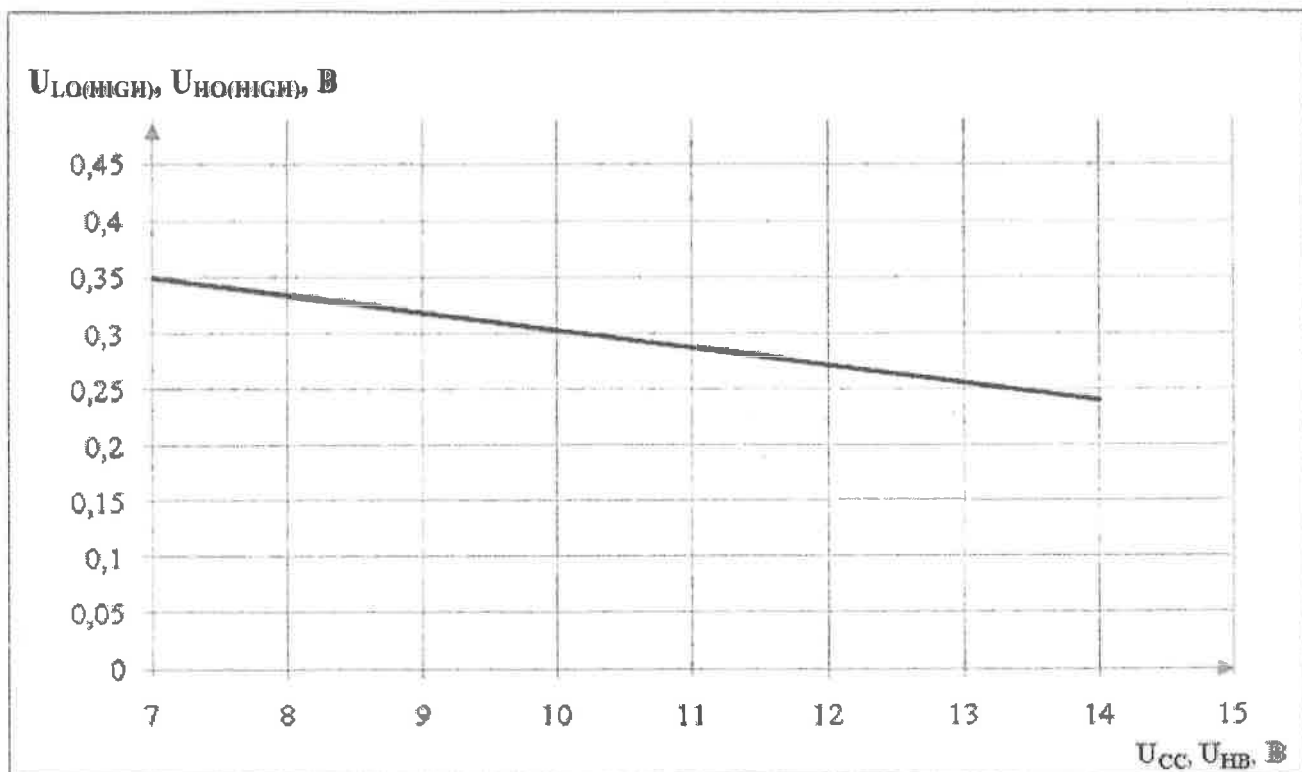
ПАКД.431162.029Д1

Лист

70

Копировал

Формат А4



$U_{LO(HIGH)}$ при $I_{LO}=100 мА$;

$U_{HO(HIGH)}$ при $I_{HO}=100 мА$.

Рисунок 45 – Типовая зависимость выходное напряжение драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Включен» от напряжения питания при нормальных климатических условиях

Изм	Лист	№ докум	Подл.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						71

Изм № подл.	Подп. и дата	Взам. Имя. №	Имя. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.18			

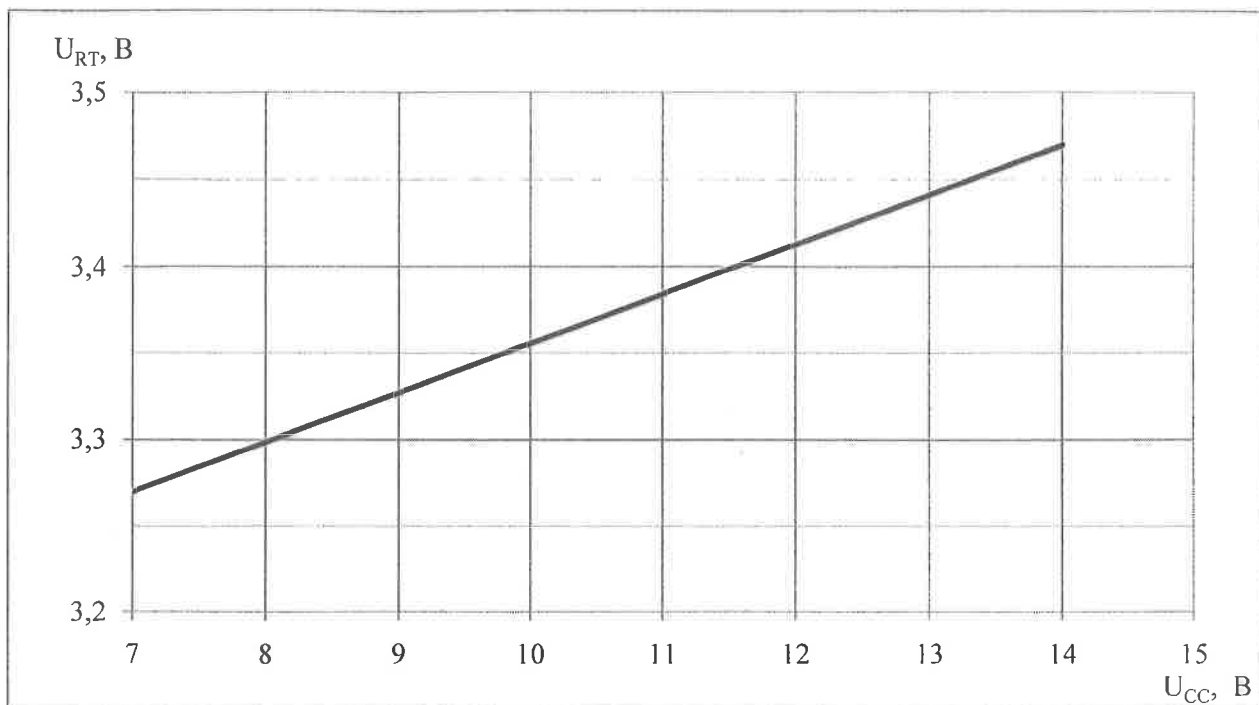


Рисунок 46 – Типовая зависимость напряжения на выводе RT от напряжения питания для микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						72

Копировал _____ Формат А4

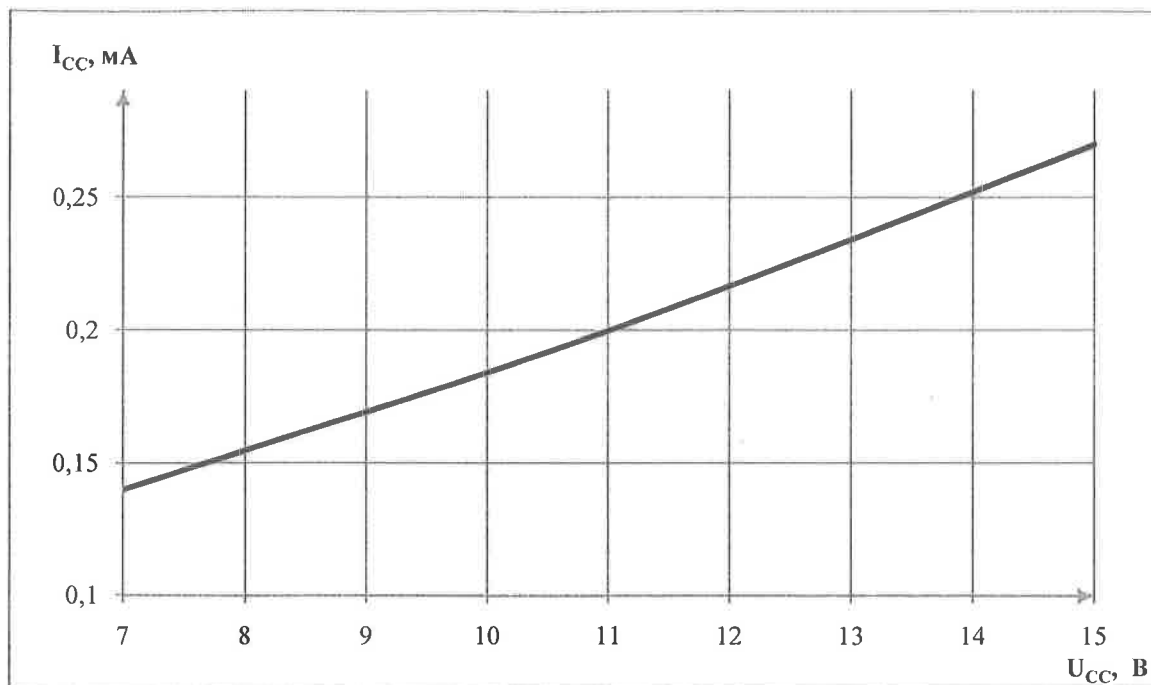


Рисунок 47 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1 без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бух 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1		Лист
		73

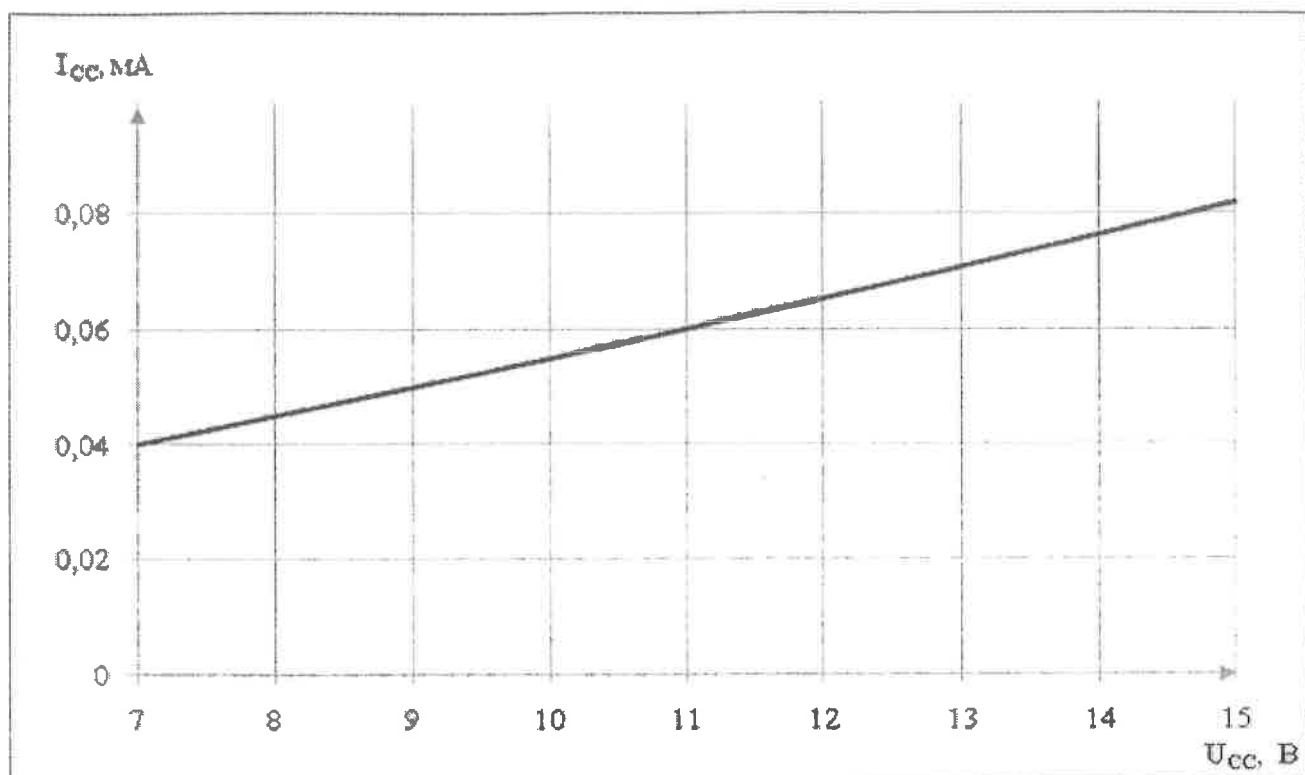


Рисунок 48 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Изм № перел.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучицкий 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						74

Копировал _____ Формат А4

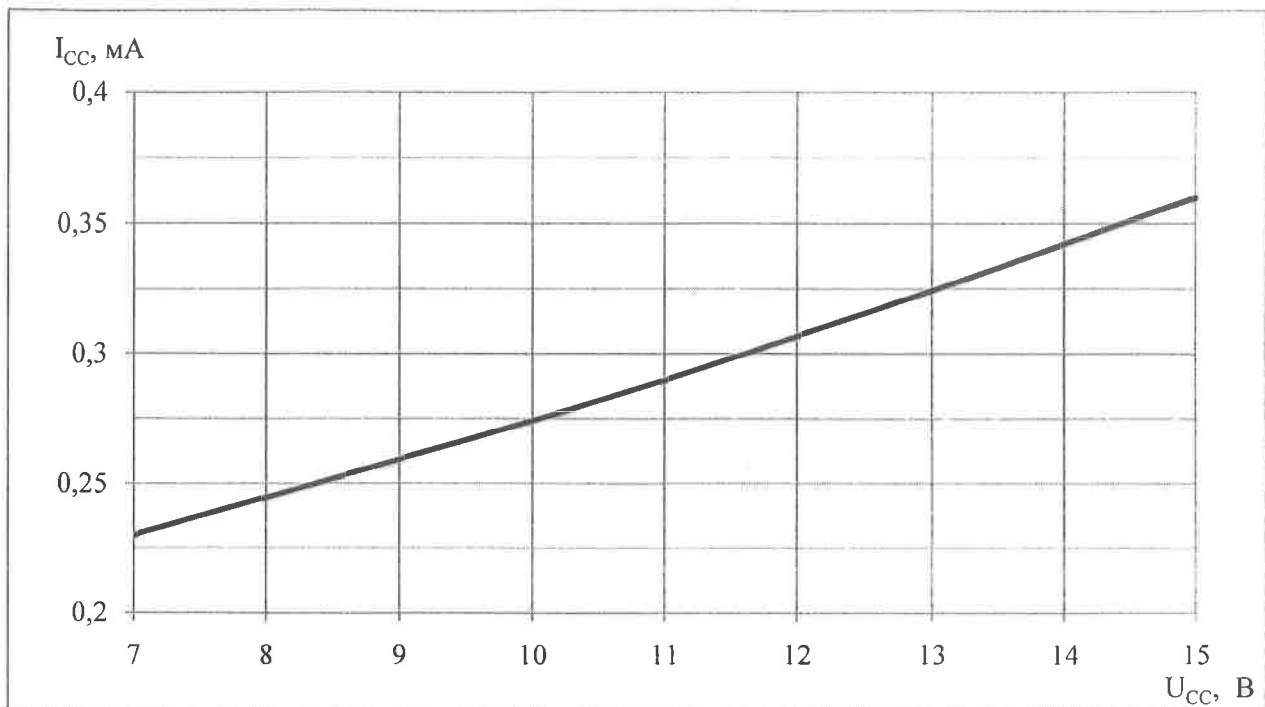


Рисунок 49 – Типовая зависимость тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания для микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1 без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						75

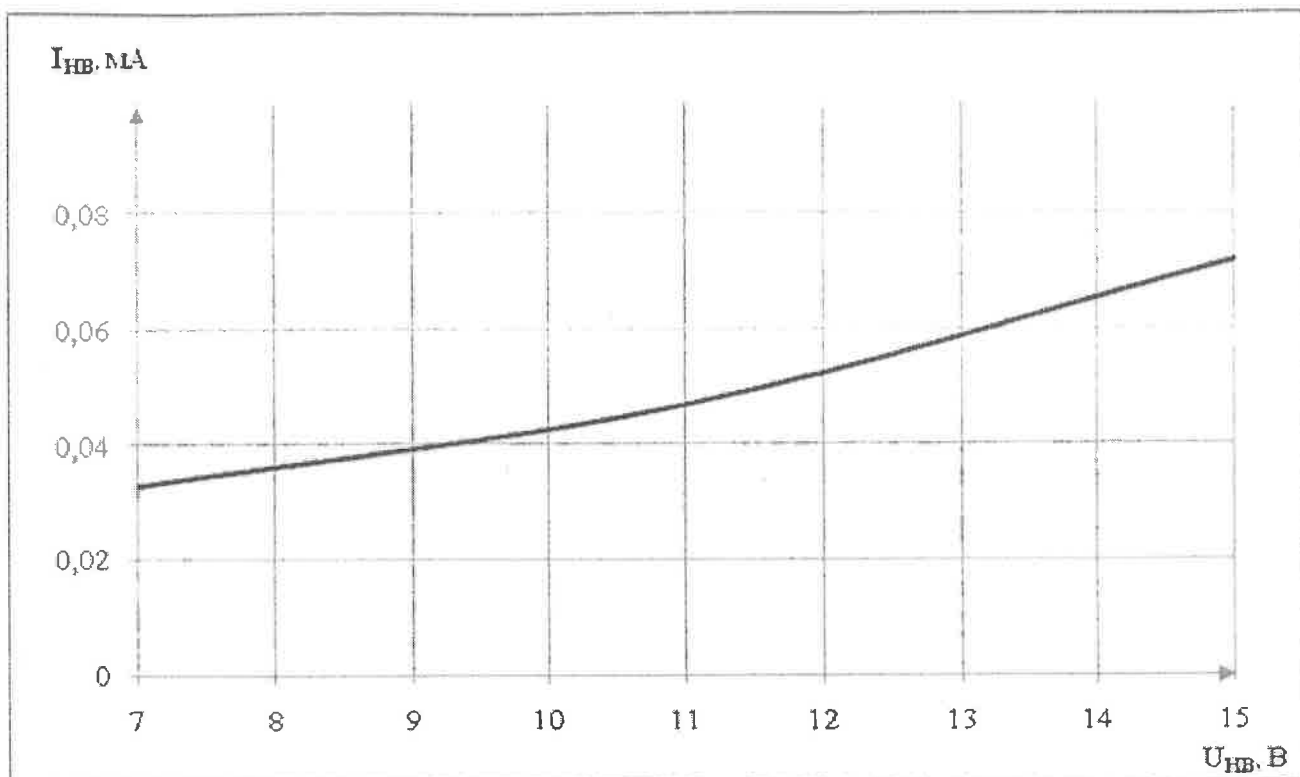


Рисунок 50 – Типовая зависимость ток потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108012	Буч 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						76

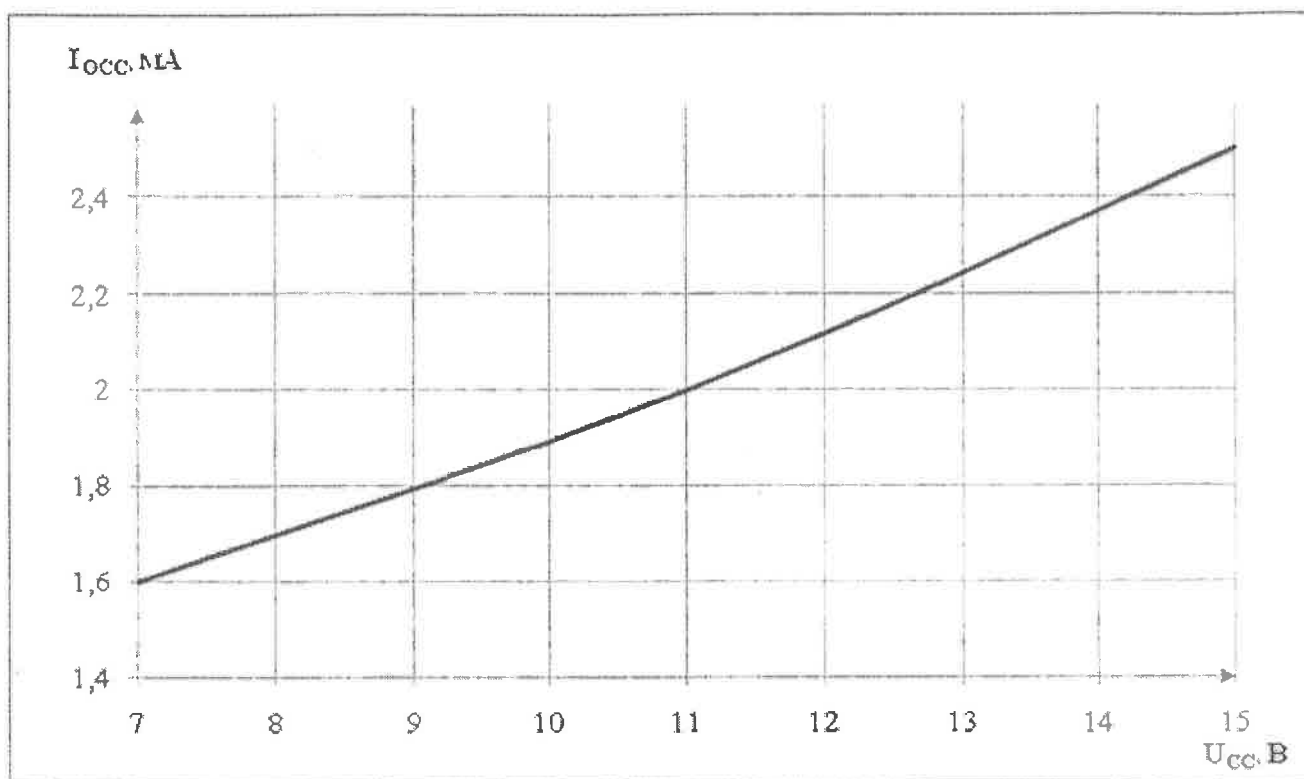


Рисунок 51 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС от напряжения питания для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1 без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Богачев 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
77

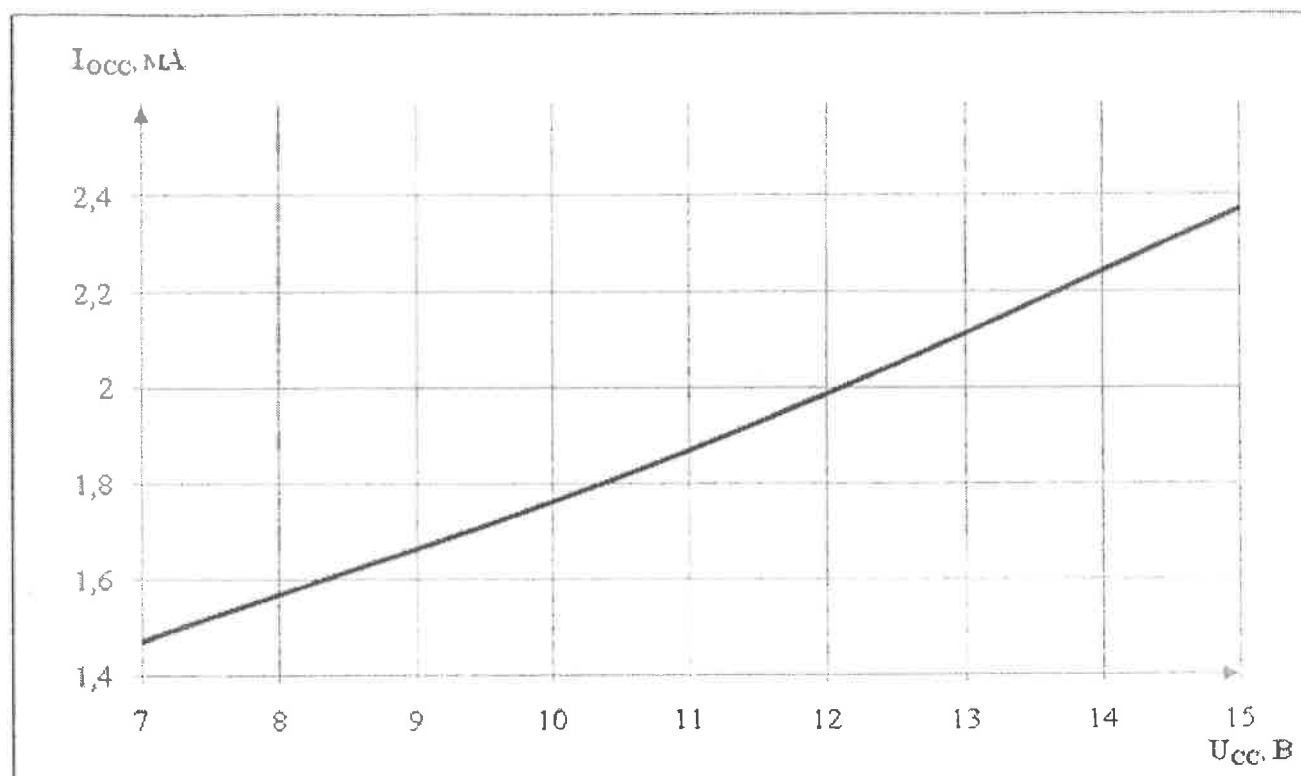


Рисунок 52 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС от напряжения питания для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бунин 14.06.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

78

Копировал

Формат А4

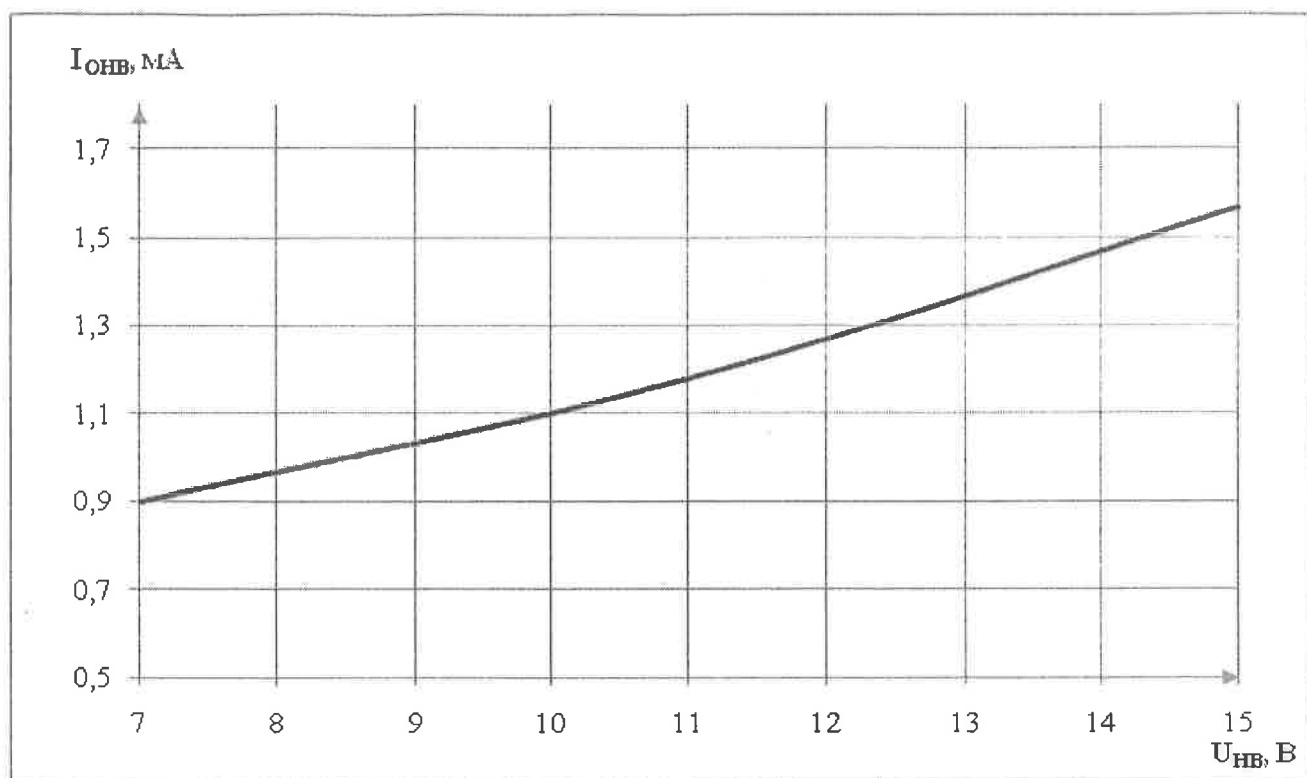


Рисунок 53 – Типовая зависимость динамического тока потребления по выводу питания драйвера верхнего ключа от напряжения питания без нагрузки по выходам НО, LO при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бул 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						79

Копировал _____ Формат А4

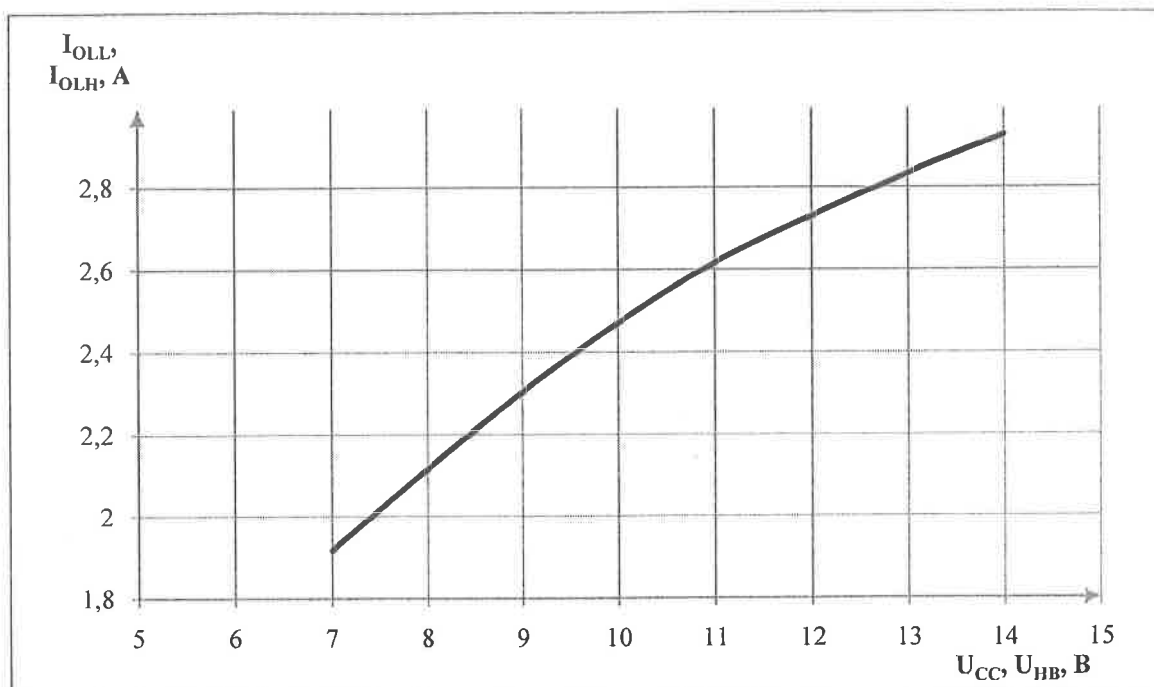


Рисунок 54 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от напряжения питания при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бочко 14.04.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						80

Копировал _____ Формат А4

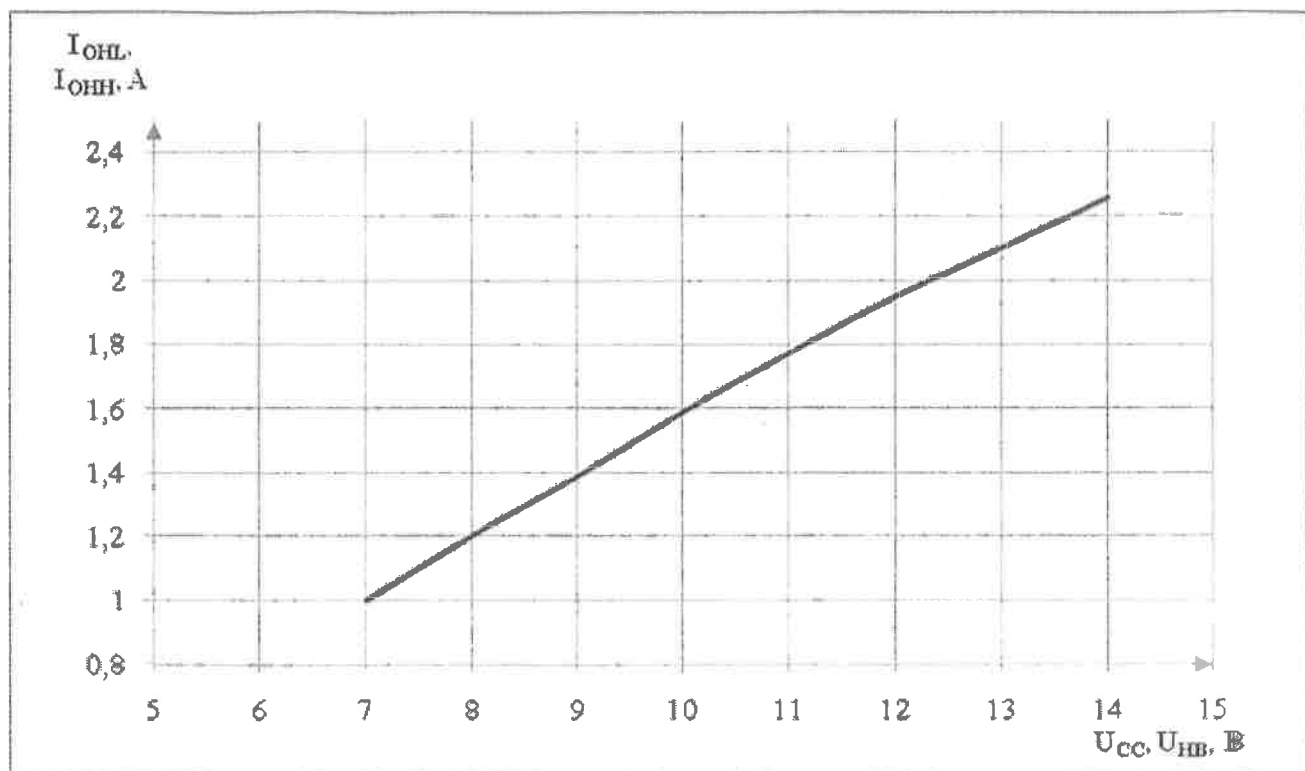


Рисунок 55 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Включен» от напряжения питания при нормальных климатических условиях

Изм № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бучиц 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1				Лист
				81

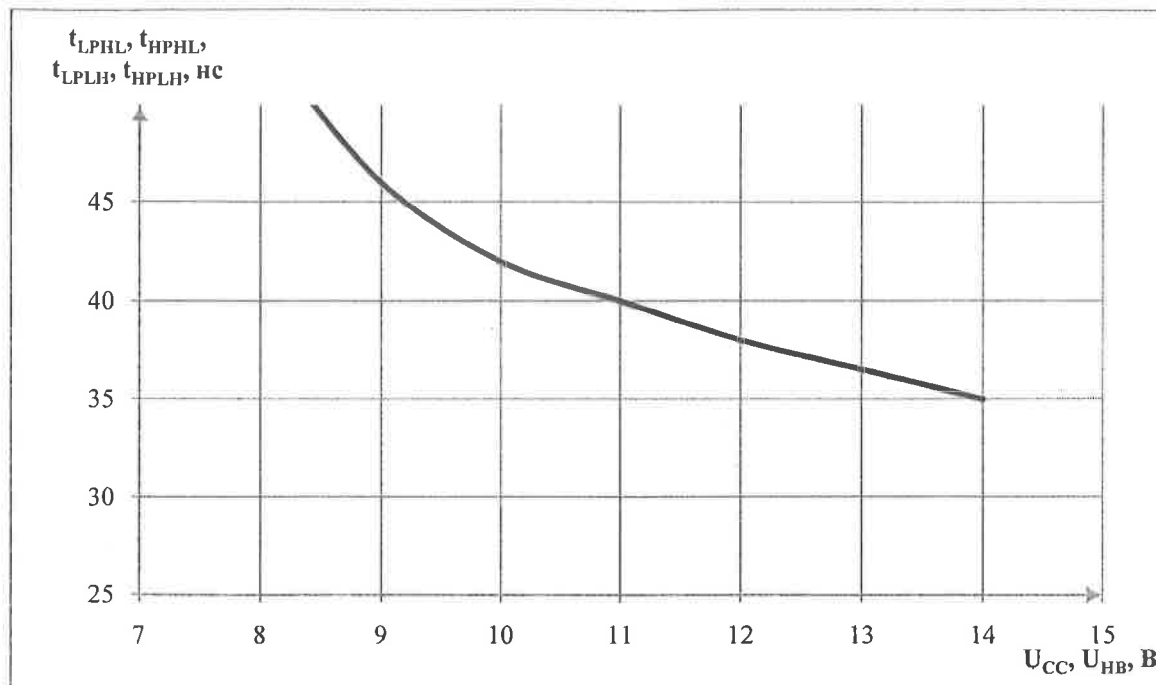


Рисунок 56 – Типовая зависимость времени задержки выключения/включения драйвера нижнего/верхнего ключа от напряжения питания t_{LPHL} , t_{HPHL} , t_{LPLH} , t_{HPLH} для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, для микросхем 1358EX02Y, 1358EX02Y1 – t_{LPHL} и t_{HPHL} при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Фучу 14.04.10			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						82

Копировал _____ Формат А4

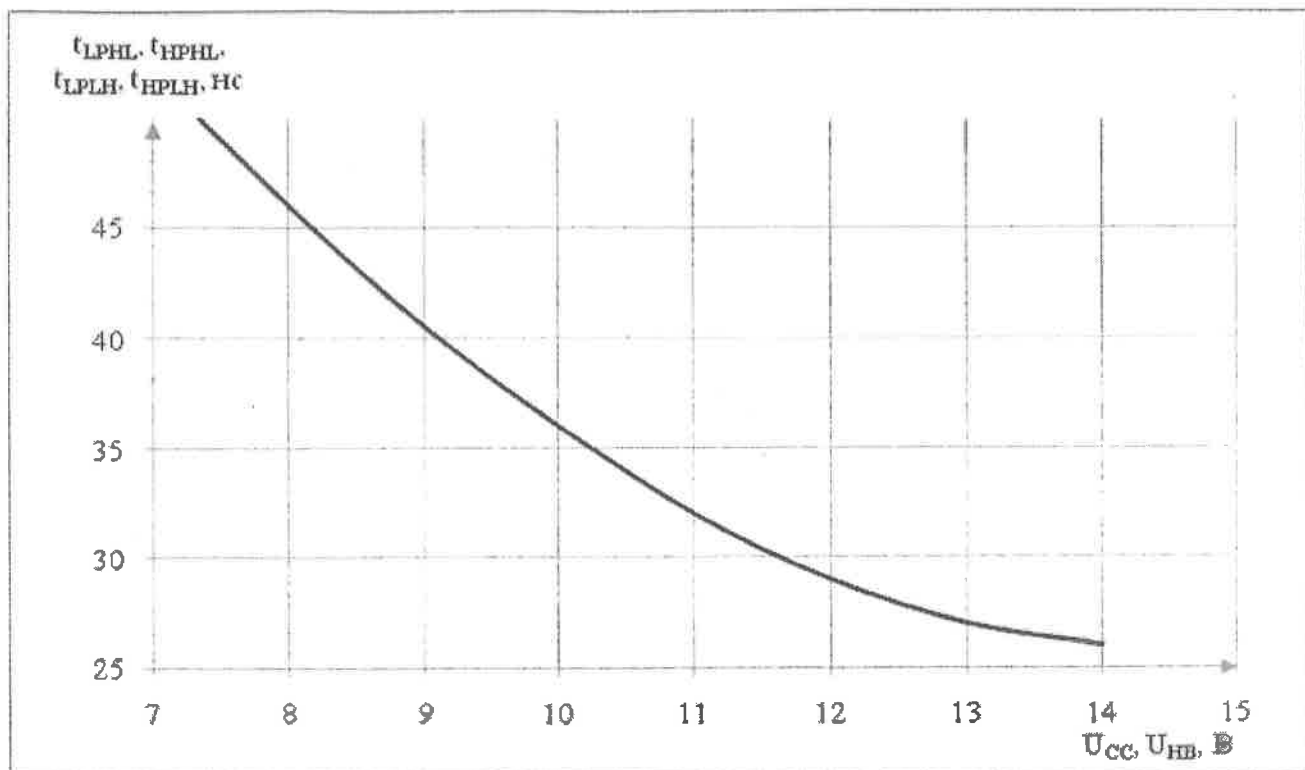


Рисунок 57 – Типовые зависимости времени задержки выключения и включения драйвера нижнего и верхнего ключа от напряжения питания для микросхем 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при нормальных климатических условиях

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
108022	Бугаев 14.04.20			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
83

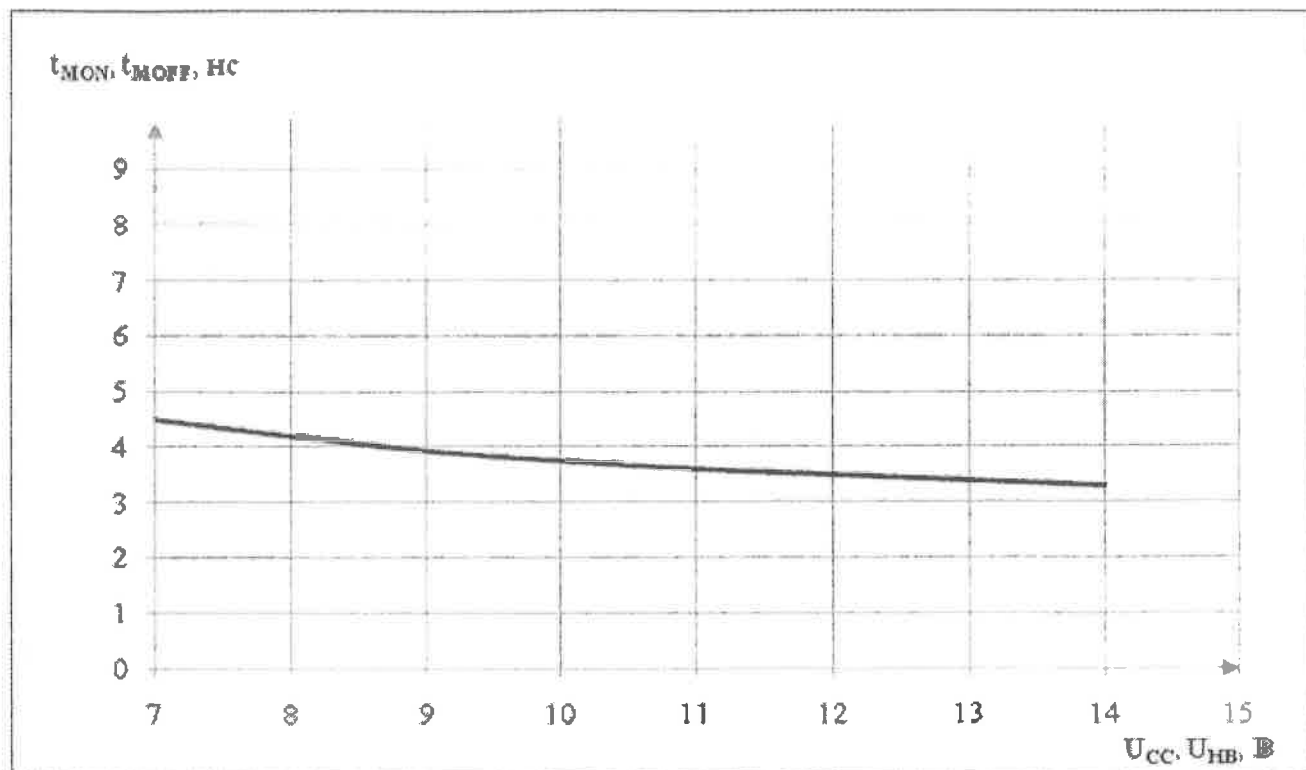


Рисунок 58 – Типовая зависимость согласования времен задержек при парафазной подаче входных воздействий при включении и выключении от напряжения питания для микросхем 1358EX01AY, 1358EX01AY1, 1358EX01BY, 1358EX01BY1, 1358EX01BU, 1358EX01BU1 при нормальных климатических условиях

Изм № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
108022	Борис 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист

84

Копировал

Формат А4

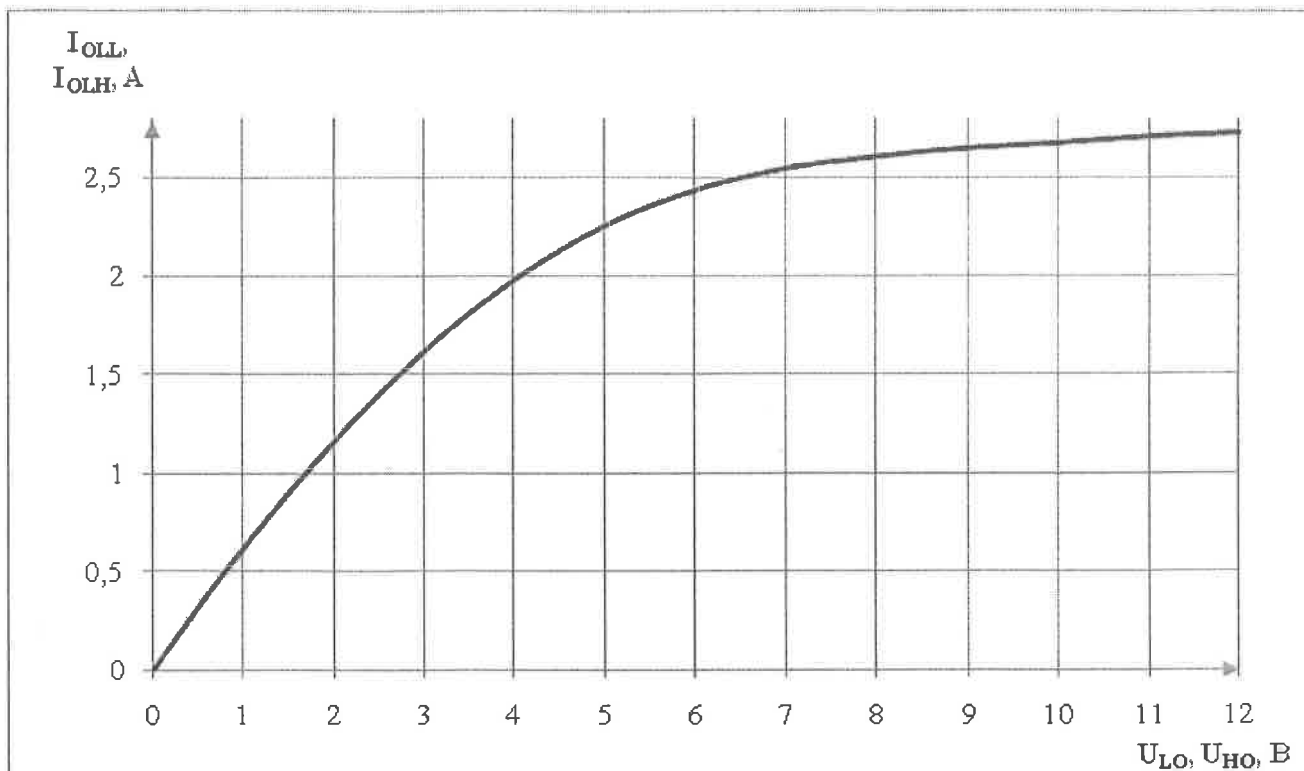


Рисунок 59 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Выключен» от выходного напряжения при $t_{и} \leq 1$ мкс в нормальных климатических условиях

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108021	Богачев 14.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Лист
85

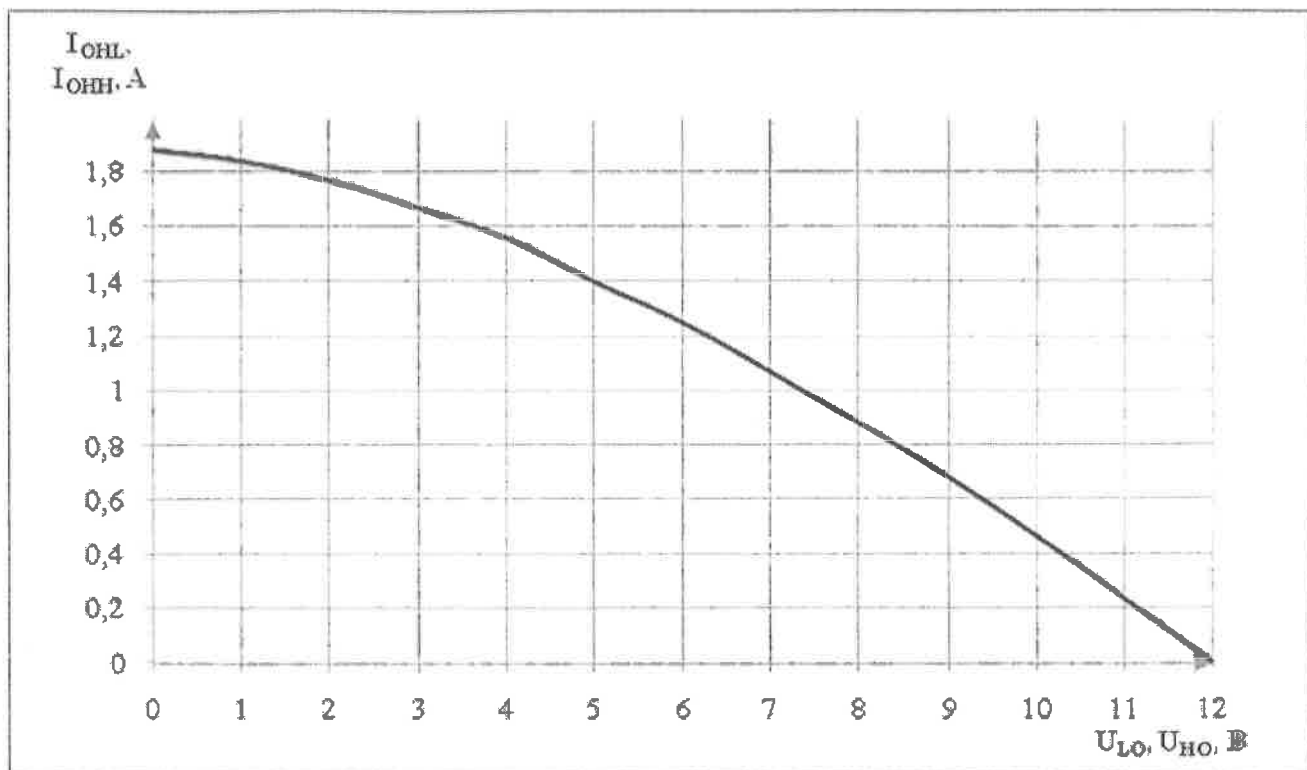


Рисунок 60 – Типовая зависимость выходного тока (импульсного) драйвера нижнего и верхнего ключа в режиме ключ «Включен» от выходного напряжения при $t_{и} \leq 1$ мкс в нормальных климатических условиях

Изм № подл.	Подп. и дата	Взам. Изв. №	Изм. № дубл	Подп. и дата
208022	Буч 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						86

Копировал _____ Формат А4

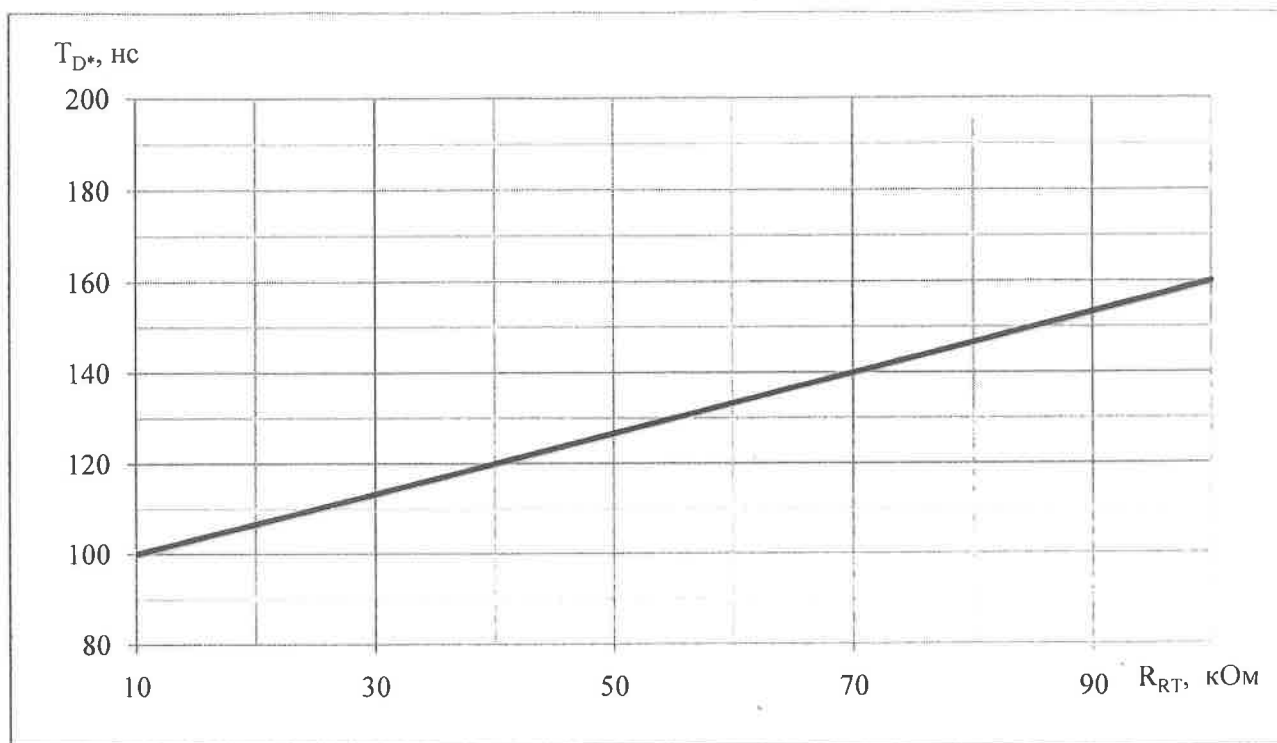


Рисунок 61 – Типовая зависимость задержки включения драйвера нижнего и верхнего ключа от номинала резистора, подключенного к выводу RT для микросхем 1358EX02У, 1358EX02У1 при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бухарин. 04.04.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПAKД.431162.029Д1

Лист	87
------	----

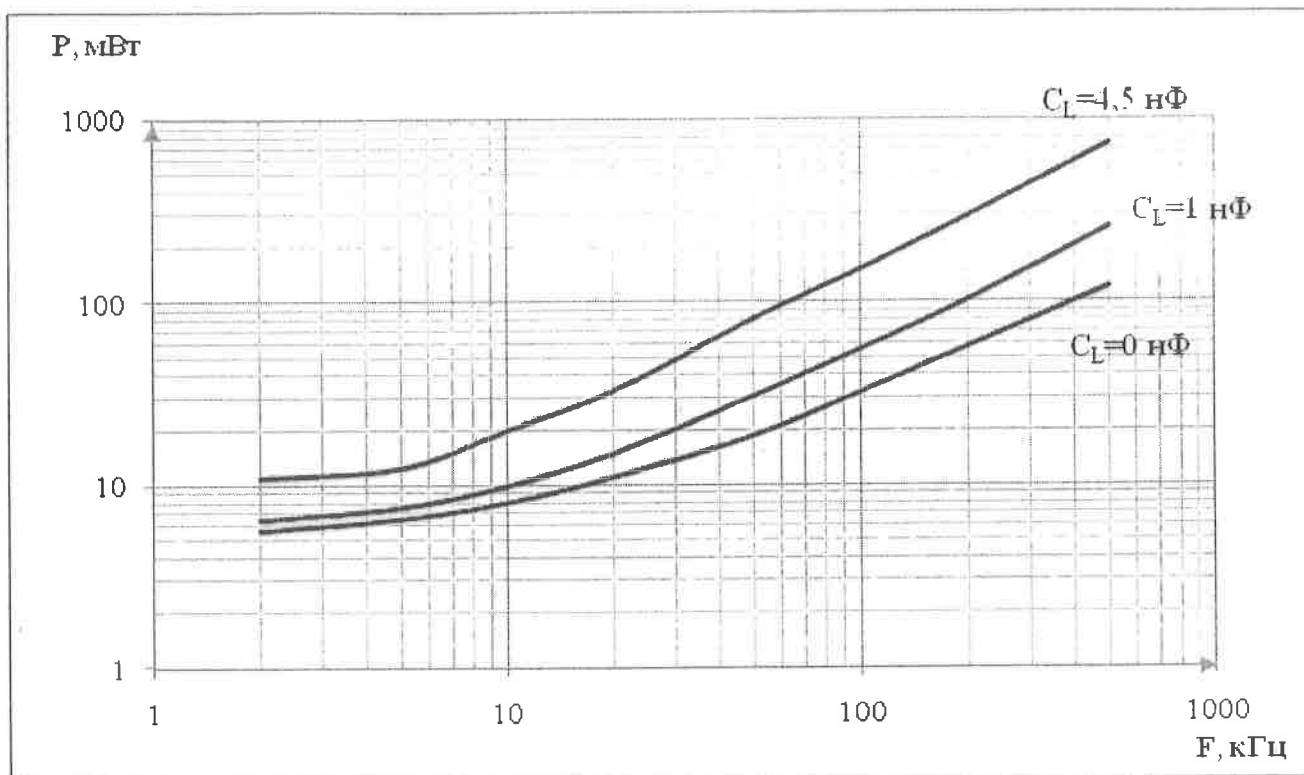


Рисунок 62 – Типовая зависимость потребляемой мощности при работе схемы по типовой схеме включения полумоста при различных емкостях нагрузки от частоты входного сигнала при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата					
108022	10.04.20								
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1				
					Лист 88				

Копировал Формат А4

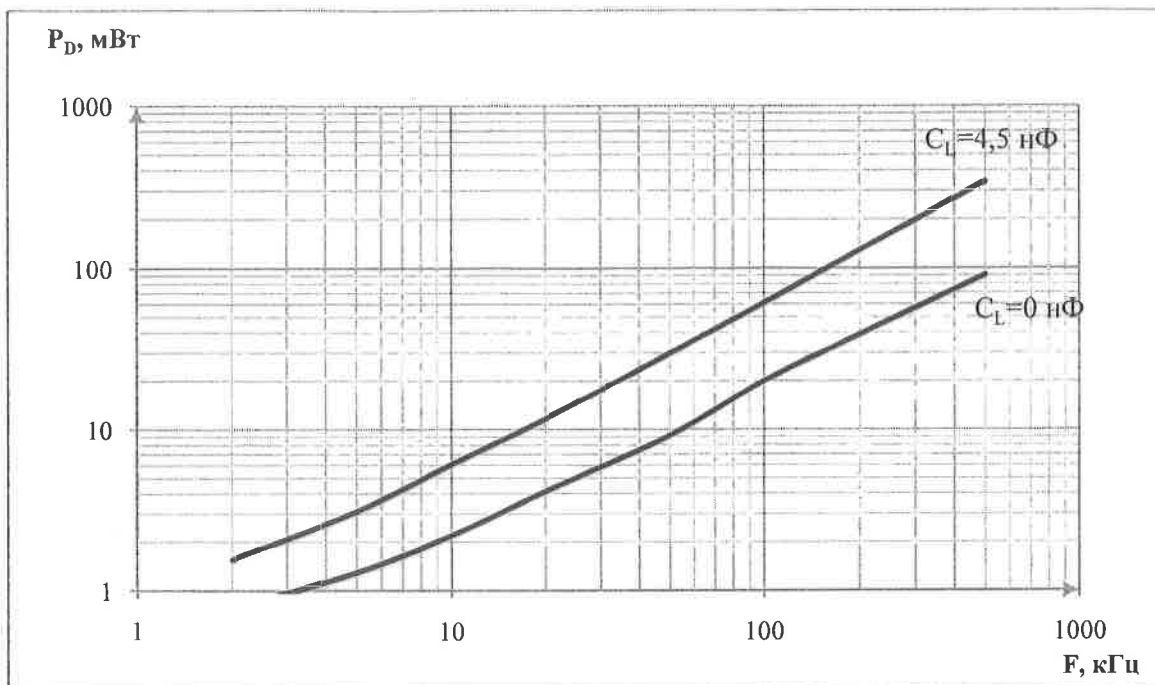


Рисунок 63 – Типовые зависимость мощности, выделяемой на встроенном диоде, при работе схемы по типовой схеме включения полумоста при различных емкостях нагрузки от частоты входного сигнала при нормальных климатических условиях при нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Буча 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431162.029Д1	Лист
						89

Копировал _____ Формат А4

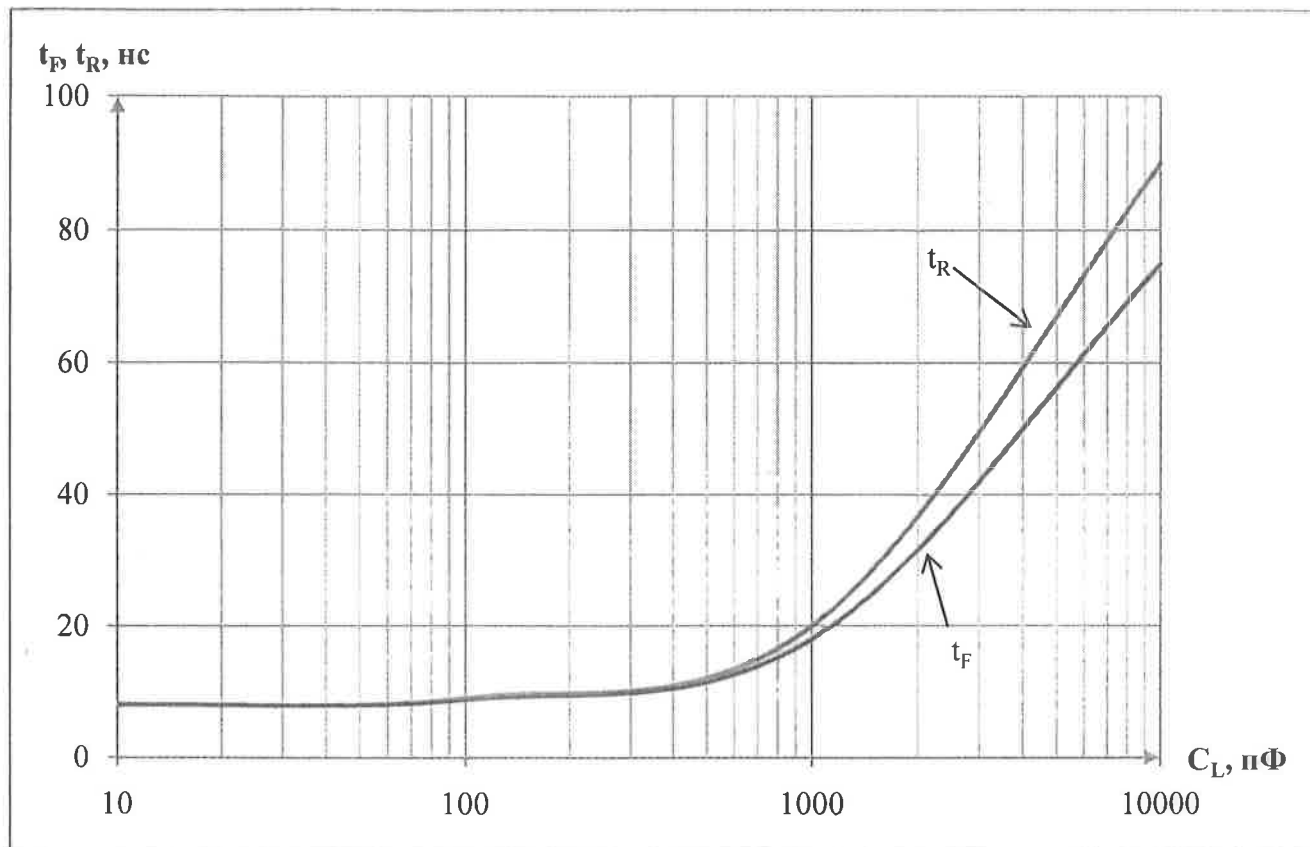


Рисунок 64 – Типовая зависимость времени нарастания и времени спада выходного сигнала от ёмкости нагрузки при $U_{CC}=U_{HB}=12$ В в нормальных климатических условиях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108022	Бугуш 14.04.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431162.029Д1

Копировал

Формат А4

Лист

90

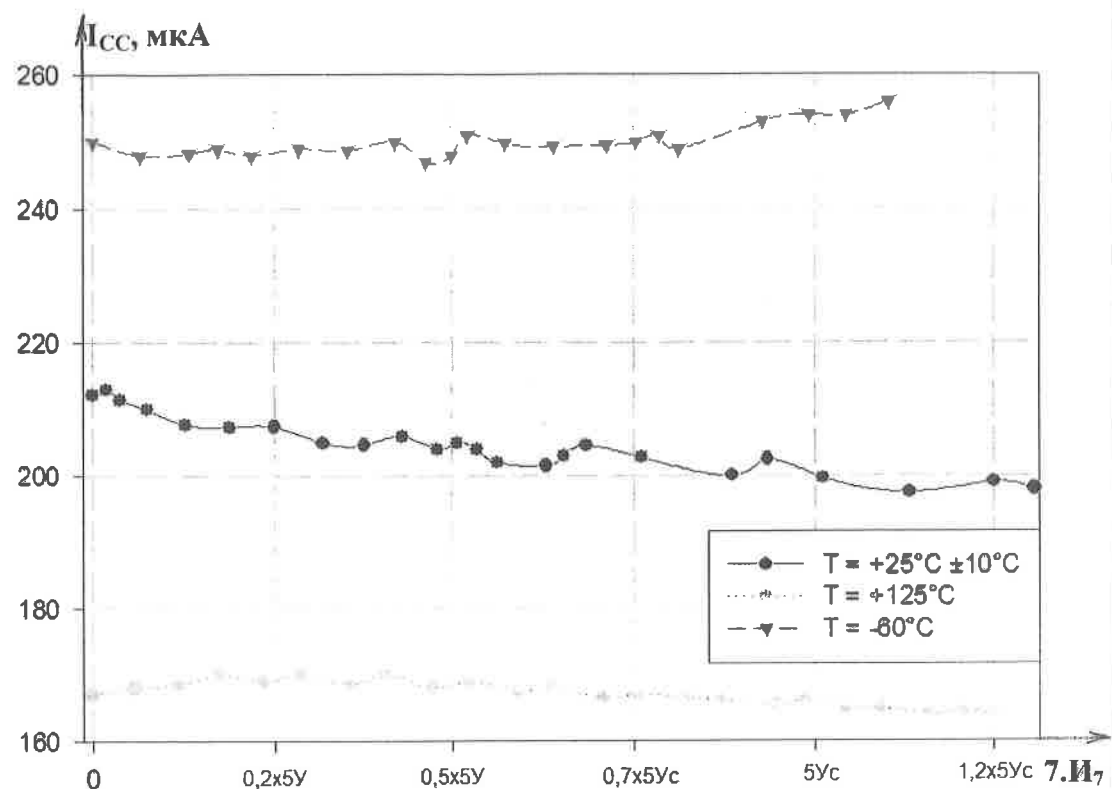


Рисунок 65 – Зависимость тока потребления микросхем по выводу питания драйвера нижнего ключа и логической части ИС в режиме «выключено» от уровня СВФ с характеристикой 7.И₇

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
108022	1	ПАКД.431162.029Д1			108022	1	ПАКД.431162.029Д1			108022	1	ПАКД.431162.029Д1		
Подп. и дата	Изм. № дубл	Взам. Изм. №	Подп. и дата	Изм. № дубл	Взам. Изм. №	Подп. и дата	Изм. № дубл	Взам. Изм. №	Подп. и дата	Изм. № дубл	Взам. Изм. №	Подп. и дата	Изм. № дубл	Взам. Изм. №
Буч 14.04.20			Буч 14.04.20			Буч 14.04.20			Буч 14.04.20			Буч 14.04.20		

[illegible]

Лист

92

Формат А4