



Новинка

КР1506ВГ3

Контроллер дистанционного управления телевизором

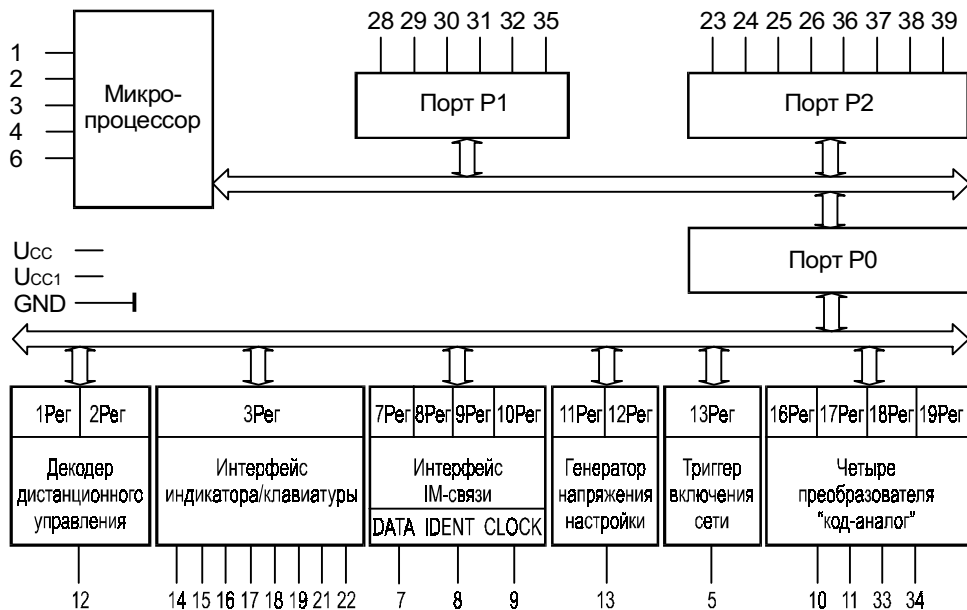
Микросхема КР1506ВГ3 выполняет функцию контроллера пульта дистанционного управления (ПДУ) телевизионным приемником.

Микросхема КР1506ВГ3 выпускается в 40-выводном пластмассовом корпусе DIP типа 2123,40-2 в климатическом исполнении УХЛ категории 5,1 по ГОСТ 15150.

ОСОБЕННОСТИ

- Дежурный и основной режимы
- Модификации функций
- Простота включения
- Управление с клавиатуры 8x4
- 55 каналов приема программ
- Выбор стандарта вещания
- Грубая и точная настройка частоты
- I, II, III метровые и IV, V дециметровые диапазоны
- Автоматически включаемая АПЧ
- 4 аналоговых регулировки
- Питание, 5,0V±5%
- n МОП технология
- Корпус - пластмассовый 40-выводный DIP 2123.40-2

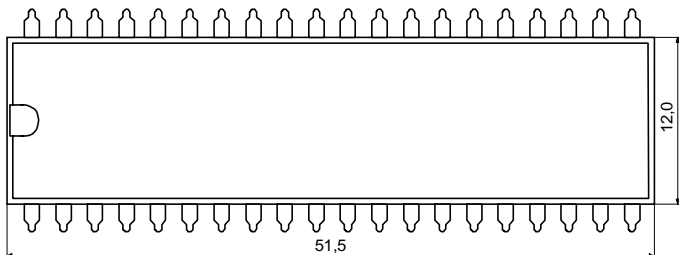
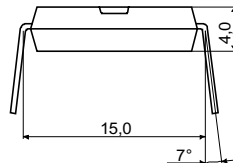
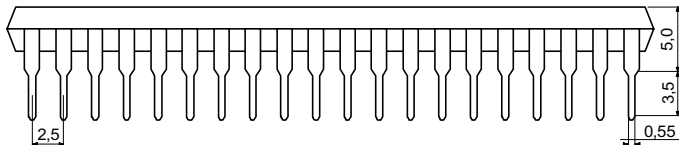
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



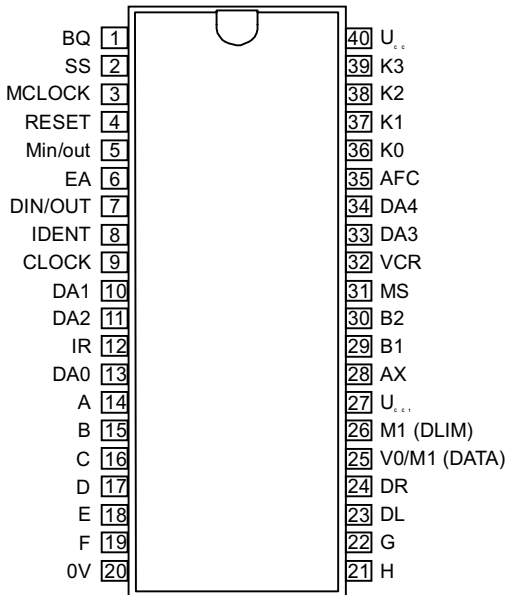


КОНСТРУКЦИЯ

Корпус 2123.40-2



Выводы





Описание выводов

№	Символ	Описание	№	Символ	Описание
1	BQ	Вход кварца	21	H	Выход сегмента H
2	SS	Вход тестирования	22	G	Выход сегмента G
3	MCLOCK	Выход такта $f_{\text{с}}/4096$	23	DL	Выход левого разряда индикатора
4	RESET	Вход начальной установки	24	DR	Выход правого разряда индикатора
5	Min/out	Вход/выход сетевого включения	25	V0/M1 (DATA)	Выход коммутатора видеосигнала/выход шины M1 (DATA)
6	EA	Вход тестирования	26	V1 (DLIM)	Выход шины M1 (DLIM)
7	DIN/OUT	Вход/выход данных IM шины	27	U _{cc1}	Ввод питания дежурного режима
8	IDENT	Выход идентификации IM шины	28	AX	Вход включающего таймера и эхо настройки
9	CLOCK	Выход тактирования IM шины	29	B1	Выход переключателя диапазона
10	DA1	Выход аналоговый	30	B2	Выход переключателя диапазона
11	DA2	Выход аналоговый	31	MS	Выход стандарта
12	IR	Вход дистанционного управления	32	VCR	Выход включения видеомэгафона
13	DA0	Выход генератора напряжения настройки	33	DA3	Выход аналоговый
14	A	Выход сегмента A	34	DA4	Выход аналоговый
15	B	Выход сегмента B	35	AFC	Выход управления
16	C	Выход сегмента C	36	K0	Вход клавишного поля
17	D	Выход сегмента D	37	K1	Вход клавишного поля
18	E	Выход сегмента E	38	K2	Вход клавишного поля
19	F	Выход сегмента F	39	K3	Вход клавишного поля
20	0V	Общий вывод	40	U _{cc}	Ввод питания



ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

T=-10 ... +70 °С, если не оговорено иное

Параметр	Единица	Символ	Норма		Условия
			мин	макс	
Выходное напряжение высокого уровня на выводах: 5, 3, 13, 23-26, 36-39, 7-9	V	U_{OH}	4,25 2,6 2,6	-	$U_{CC}=4,75V$ $I_{OH}=100\mu A$ $I_{OH}=100\mu A$ $I_{OH}=200\mu A$
Выходное напряжение низкого уровня на выводах: 5, 3, 13, 23-26, 36-39, 7-9, 10, 11, 28-35, 14-19, 21, 22	V	U_{OL}	-	1,00 0,45 0,45 0,45 0,70	$U_{CC}=5,25V$ $I_{OL}=1,0mA$ $I_{OL}=1,6mA$ $I_{OL}=0,2mA$ $I_{OL}=4,0mA$ $I_{OL}=20,0mA$
Ток потребления по выводам: 2, 40, 27	mA	I_{CC}	-	115 20	$U_{CC}=5,25V$
Выходной ток низкого уровня по выводам: 7-9, 23-26, 36-39	mA	I_{OL}	-	4,0 0,8	$U_{CC}=5,25V$
Ток утечки высокого и низкого уровней по выводу 4	μA	$I_{LH}^?$ I_{LL}	-	10,0 20,0	$U_{CC}=5,25V$ 25±10 °C -10 ... +70 °C
Ток утечки высокого уровня по выводам: 10, 11, 14-19, 21, 22, 28-35	μA	I_{LOH}	-	20,0 40,0	$U_{CC}=5,25V$ 25±10 °C -10 ... +70 °C
Частота следования импульсов тактовых сигналов памяти	kHz	$f_{C(n)}$	0,9	1,1	$U_{CC}=4,75V$
Время задержки тактирования сигнала Clock относительно сигнала Ident	μs	$t_{dC(Ident-Clock)}$	0	-	-
Длительность сигнала Clock низкого уровня	μs	$t_{WL(Clock)}$	3	-	-
Длительность сигнала Clock высокого уровня	μs	$t_{WH(Clock)}$	3	-	-
Время установления входного сигнала Ident относительно сигнала Clock	μs	$t_{SU1(Clock-Ident)}$	0	-	-
Время установления входного сигнала Clock относительно сигнала Ident	μs	$t_{SU(Ident-Clock)}$	1,5	-	-



Продолжение

Параметр	Единица	Символ	Норма		Условия
			мин	макс	
Время установления входного сигнала Ident относительно сигнала Clock (конец линии)	µs	$t_{SU(Clock-Ident)}$	6	-	-
Время установления входного сигнала Data относительно сигнала Clock	µs	$t_{SU1(Clock-Data)}$	0	-	-
Время установления входного сигнала Data относительно сигнала Clock	µs	$t_{SU1(Clock-Data)}$	3	-	-
Время установления входного сигнала Data относительно сигнала Clock	µs	$t_{SU1(Clock-Data)}$	0	-	-
Длительность сигнала Ident (конец линии)	µs	$t_{W(Ident)}$	3	-	-
Длительность сигнала ALE высокого уровня	ns	$t_{W(ALE,H)}$	4Tc-170	-	-
Длительность сигнала PME низкого уровня	ns	$t_{W(PME,L)}$	6Tc-200	-	-
Длительность сигнала WR низкого уровня	ns	$t_{W(WR,L)}$	5Tc-200	-	-
Длительность сигнала RD низкого уровня	ns	$t_{W(RD,L)}$	5Tc-200	-	-
Минимальное время цикла	ns	t_{CY}	-	15Tc	-
Время задержки сигнала ALE относительно сигналов адреса DB(0-7)	ns	$t_{d(ADB,ZH/ZL-ALE,HL)}$	2,5Tc-110	-	-
Время задержки сигналов адреса DB(0-7) относительно сигнала ALE	ns	$t_{d(ALE,HL/ADB,HZ/LZ)}$	0,5Tc-40	-	-
Время задержки сигнала WR относительно сигналов данных DB(0-7)	ns	$t_{d(DB,ZH/ZL-WR,HL)}$	6Tc-200	-	-
Время задержки сигналов данных DB(0-7) относительно сигнала WR	ns	$t_{d(WR,HL-DB,HZ/LZ)}$	0,5Tc-40	-	-
Время задержки сигналов адреса порта P2(0-3) относительно сигнала ALE	ns	$t_{d(ALE,HL-AP2,HL/LH)}$	7,5Tc-220	-	-
Время задержки сигнала WR относительно сигналов адреса DB(0-7)	ns	$t_{d(ADB,ZH/ZL-WR,HL)}$	5,5Tc-150	-	-



ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

Существует 2 режима работы микроконтроллера KP1506BG3:

Дежурный режим, при котором только часть системы подключена к дежурному источнику питания, вся система ПДУ находится в режиме ожидания.

Основной режим, в котором микроконтроллер полностью включен и выполняет команды пользователя по управлению и настройке работы телевизора.

Структурные особенности микроконтроллера обусловлены требованиями, предъявляемыми к современным ПДУ:

простая схема включения,

различные конфигурации систем управления, в том числе возможность управления как с клавиатуры команд (8x4), расположенной в ТВ-приемнике, так и с ПДУ,

различные модификации потребительских функций.

Микроконтроллер KP1506BG3 обеспечивает выполнение следующих функций:

- 55 каналов приема телевизионных программ,
- Частотные диапазоны: I, II, III -метровые и IV, V -дециметровые,
- Настройки частоты приемника: "Грубо" и "Точно",
- Автоматическое отключение АПЧГ при настройке частоты и ее включение после завершения настройки,
- Четыре аналоговых настройки: "Насыщенность", "Контрастность", "Яркость", "Громкость",
- Запись в память произведенных настроек и регулировок,
- Выбор стандарта телевидения,
- Установка специального режима "AUDIO/VIDEO" с выдачей команды АПЧ и Ф,
- Режим "НОРМ", позволяющий производить восстановление предыдущих регулировок "Насыщенность", "Контрастность", "Яркость", "Громкость", хранящихся в памяти,
- Выключение ТВ-приемника (перевод в дежурный режим) с установкой всех четырех аналоговых регулировок в минимальное положение,
- Включение ТВ-приемника (перевод из дежурного в рабочий режим),
- Режим "ТАЙМЕР", переводящий ТВ-приемник в дежурный режим через 5 минут после окончания трансляции телепрограммы по принимаемому каналу,
- Наличие "СЕРВИСНОГО" режима, позволяющего модифицировать с ПДУ потребительские функции.



В соответствии с функциональным назначением микроконтроллер КР1506ВГ3 включает следующие устройства:

- 8-разрядный микропроцессор,
- Память программ (ПЗУ),
- Память данных (ОЗУ),
- 3 порта ввода/вывода,
- Интерфейс линии связи ИМ,
- Декодер дистанционного управления,
- Преобразователь напряжения настройки,
- 4 преобразователя аналоговых регулировок,
- Триггер включения основного питания,
- Регистр семисегментного индикатора.

Микропроцессор

Микропроцессор ИС КР1506ВГ2 по разрядности, структуре и системе команд полностью соответствует микропроцессорам микроконтроллеров КР1816ВЕ1 и I8048 за исключением: из системы команд исключены команды JNT0, JNT1, JT0, JT1, JN1, EN1, STRT CNT, ENTO CLK и соответствующие им схемные элементы.

Память программ

Память программ предназначена для хранения и считывания команд, которые поступают в микропроцессор и управляют процессом обработки информации. Блок состоит из ПЗУ, счетчика команд, дешифратора адреса и дешифратора команд.

Общий объем адресуемой памяти программ - 6,5 Кбайт.

Вся память программ делится на 4 банка по 2, 2, 2 и 0,5 Кбайт. Первые 2 банка для микропроцессора являются постоянными и выбираются с помощью команд SEL MB0, SEL MB1. Чтобы выбрать команды из второго и третьего банков, используется 15-й внешний регистр. Код выбираемого банка загружается при помощи команды MOVX. Для передачи управления из банка 2 в банк 3 надо сначала передать управление в нулевой банк, чтобы установить правильный код банка, и только потом перейти в третий банк.

В 15-ом регистре используются два старших разряда - D6 и D7:

D7	D6	Диапазон адресов выбираемой памяти
0	0	0 Кбайт до 4 Кбайт
0	1	4 Кбайт до 6 Кбайт
1	0	6 Кбайт до 6,5 Кбайт



Карта распределения памяти команд имеет следующий вид:

Карта распределения памяти команд

6655	Банк 3	19FF	Адрес ПЗУ команд банка 3
6144		1800	
6143	Банк 2	17FF	Адрес ПЗУ команд банка 2
4096		1000	
4095	Банк 1 (MB1)	0FFF	Адрес ПЗУ команд банка 1
2048		0800	
2047	Банк 0 (MB0)	07FF	Адрес ПЗУ команд банка 0
0		0000	

Счетчик команд (СК) предназначен для формирования текущего адреса местоположения команды в памяти программ. Счетчик содержит 12 разрядов и разбит на 2 части:

счетчик младших разрядов (биты 0 - 7),

счетчик старших разрядов (биты 8 - 11).

Содержимое СК увеличивается после выбора каждого байта команды и может изменяться скачкообразно при выполнении команд условных или безусловных переходов и выполнении прерываний. Старший разряд СК изменяется только программно (команды SEL MB0, SEL MB1).

Дешифратор и регистр команд предназначены для записи, хранения и декодирования команд, поступающих из памяти программ. С выхода дешифратора снимаются управляющие сигналы, обеспечивающие выполнение команды.

Память данных

Память данных (ОЗУ) предназначена для записи, хранения и считывания исходных, промежуточных и итоговых данных, получаемых в процессе обработки информации.

Память данных содержит 120 байт ОЗУ, разбитых, как и в микроконтроллере KP1816BE48, на 2 банка регистров общего назначения (РОН) и 16-разрядный стек. Отличием является только способ подключения питания к ячейкам ОЗУ. Для обеспечения возможности хранения информации в дежурном режиме в микроконтроллере KP1506BG3 имеются 2 вывода подключения питания (основного и дежурного режимов).

Карта распределения памяти данных приведена ниже. Переключение блоков регистров общего назначения осуществляется программным путем с помощью команд SEL RB0 и SEL RB1.

Для записи и выбора данных из Озу используется два вида адресации: прямая и косвенная (регистровая).

Независимо от вида адресации три младших разряда кода команды указывают один



Карта распределения памяти данных

119	ОЗУ данных	77	Косвенная адресация	
32	88x8	20		
31	Банк РОН1	1F		Прямая адресация (если выбран банк РОН1)
26	RB1 8x8			
25	R1			
24	R0	18		
23	Восьмиуровневый стек 8x16 или ОЗУ данных	17		
8				
7	Банк РОНО	07		Прямая адресация (если выбран банк РОНО)
2	RB0 8x8			
1	R1	01		
0	R0	00		

из восьми РОН с учетом принадлежности к ранее выбранному банку регистров. При использовании команд с прямой адресацией указанный регистр является источником или приемником данных, а при использовании команд с косвенной адресацией - содержит адрес данных. С помощью косвенной адресации можно адресоваться к любой ячейке памяти данных.

Порты ввода/вывода

Порты ввода/вывода служат для организации обмена информацией микропроцессора с внешними устройствами. Микропроцессор имеет три порта: P0 - двунаправленный, P1 и P2 - квазидвунаправленные. Структура и функции портов микроконтроллера КР1506ВГЗ аналогичны портам ИС КР1886ВЕ48. Через порт P0 организуется связь со всеми периферийными устройствами микроконтроллера.

Интерфейс линии связи IM

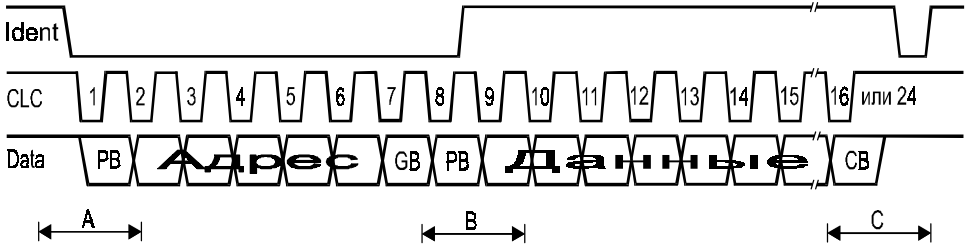
Интерфейс IM предназначен для организации связи микроконтроллера КР1506ВГЗ с электрически перепрограммируемым ПЗУ, которое запоминает и хранит данные аналоговых настроек.

Интерфейс IM имеет три линии

- тактовая (CLOCK),
- распознавания (IDENT),
- данных (DATA).



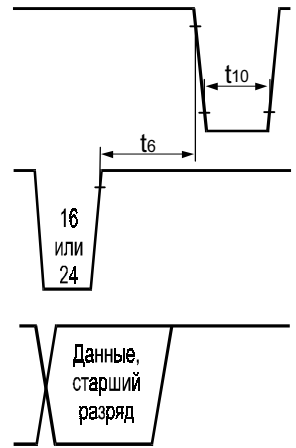
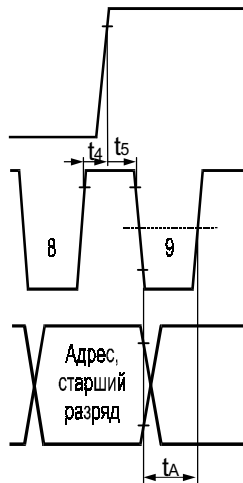
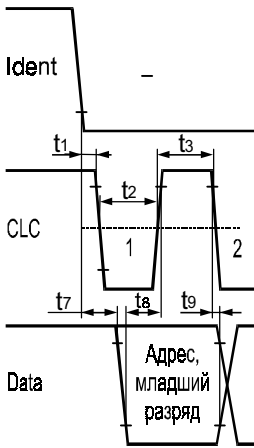
Временная диаграмма интерфейса IM



← Диаграмма А →

← Диаграмма В →

← Диаграмма С →



$$t_1 - t_{dC}(\text{Ident-Clock})$$

$$t_2 - t_{WL}(\text{Clock})$$

$$t_3 - t_{WN}(\text{Clock})$$

$$t_4 - t_{SV1}(\text{Clock-Ident})$$

$$t_5 - t_{SV}(\text{Ident-Clock})$$

$$t_6 - t_{SV2}(\text{Clock-Ident})$$

$$t_7 - t_{SV1}(\text{Clock-Data})$$

$$t_8 - t_{SV2}(\text{Clock-Data})$$

$$t_9 - t_{SV3}(\text{Clock-Data})$$

$$t_{10} - t_W(\text{Ident})$$

Линии IDENT и CLOCK однонаправленные, линия DATA - двунаправленная, по ней передаются адреса линии связи (запись или чтение), адрес памяти или данные.

Для связи с интерфейсом используются 4 внешних регистра:

регистр 7 - адрес линии связи,

регистр 8 - старший байт данных,

регистр 9 - младший байт данных,

регистр 10 - управление, функции которого приведены в таблице.

Функции регистра 10

Разряды регистра 10				Функция управления
D3	D2	D1	D0	
1	1	0	1	Чтение 8 бит
1	1	1	0	Чтение 16 бит
1	0	1	1	Запись 8 бит
0	0	1	1	Запись 16 бит

Декодер дистанционного управления

Декодер принимает командное слово как в дежурном, так и в основном режимах работы. Все кодовые последовательности, посланные передатчиком, принимаются декодером и анализируются на правильность принятой команды и расшифровываются. Полученная информация передается микропроцессору через два регистра:

- Регистр 1 - D0...D3 - адрес команды,
D7 = "0" - принята правильная команда,
D7 = "1" - команда не принята,
- Регистр 2 - D0...D5 - команда.

Команды передаются посылками, содержащими 14 импульсов каждая. Назначение и значение импульсов в посылке кодируется интервалами времени между передними фронтами импульсов, единица измерения этого интервала - t_i . Каждая посылка содержит 3 служебных и 11 информационных импульсов. Десятью интервалами между информационными импульсами закодированы 10 бит информации командного слова, разделенные на 2 части: первые - 4 бит адрес и 6 бит - непосредственно команда.

Признаком начала командной посылки является последовательность из трех импульсов (предварительного, стартового и первого информационного) с интервалами $t_{vor}=3t_i$

Временные интервалы выходного сигнала

и $t_{str} - 3t_1$. За ними следуют 10 информационных импульсов, длительность 10 интервалов перед которыми соответствует 10 бит командного слова. Интервалу, длительность которого равна t_1 , соответствует логический "0", а интервалу t_1 длительностью $2t_1$ соответствует логическая "1". Признаком конца посылки является стоповый импульс, отстоящий от последнего информационного на интервал $t_{stop} = 3t_1$.

Период повторения посылок $t = 13000t_w$, где $t_w = 0,1t_1$ - длительность импульса.

Генератор напряжения настройки

Напряжение настройки генерируется в виде последовательности импульсов с изменяемыми частотой и скажностью. Преобразователь имеет дискретность 4032 шага, для его управления используются регистры 11 и 12. Четыре старших бита D4...D7 регистра 11 и два бита D0...D1 регистра 12 управляют точной настройкой, при которой изменяется частота импульсов на выходе преобразователя. Биты D2...D7 регистра 12 управляют грубой настройкой, изменяя скажность импульсов. Для получения аналоговой величины напряжения настройки применяется внешняя RC цепь.

Преобразователь аналоговых регулировок

Напряжение для аналоговых регулировок генерируется как последовательность импульсов с переменной скажностью. Дискретность 64 шага.

Микропроцессор управляет преобразователями через внешние регистры 16...19. Для последовательного управления скажностью применяется специальная последовательность поликодов. Полученные импульсы определенной скажности фильтруются с помощью внешней RC цепи.

Триггер включения основного питания

Триггер подключен к источнику питания дежурного режима. Выход триггера управляет выводом 5 микроконтроллера КР1506ВГЗ. Логический "0" на этом выводе соответствует основному режиму, логической "1" - дежурному. Перевести в состояние "0" можно при помощи дистанционной команды или подачей на вывод 5 нулевого потенциала длительностью более $20\mu s$. Перевести обратно в дежурный режим можно только при помощи дистанционной команды. В триггере имеется схема защиты от помех по цепям питания. При снижении напряжения питания до $3,5V$ триггер переключается в дежурный режим. Микропроцессор управляет триггером через внешний регистр 13 (бит D3).

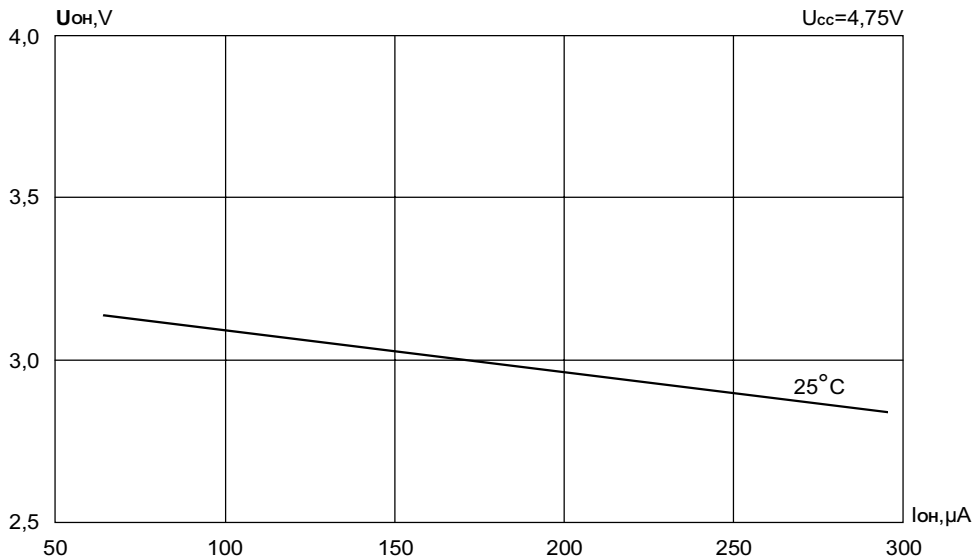
Регистр 7-сегментного индикатора

Регистр 7-сегментного индикатора рассчитан на работу с двухразрядным светодиодным индикатором и клавиатурной матрицей 8×4 . Опрос клавиатуры и индикация происходят в мультиплексном режиме, частота опроса и варианты подключения зависят от программного обеспечения микроконтроллера. Регистр индикатора имеет адрес третьего внешнего регистра микроконтроллера.

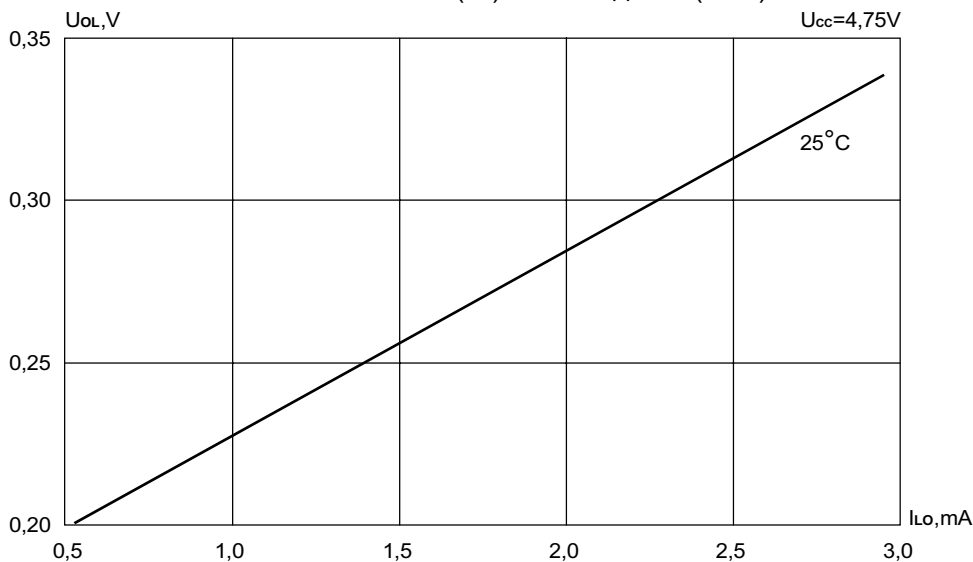


ЗАВИСИМОСТИ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТ РЕЖИМОВ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Зависимость $U_{OH}=f(I_{OH})$ на выводе 13 (DA0)

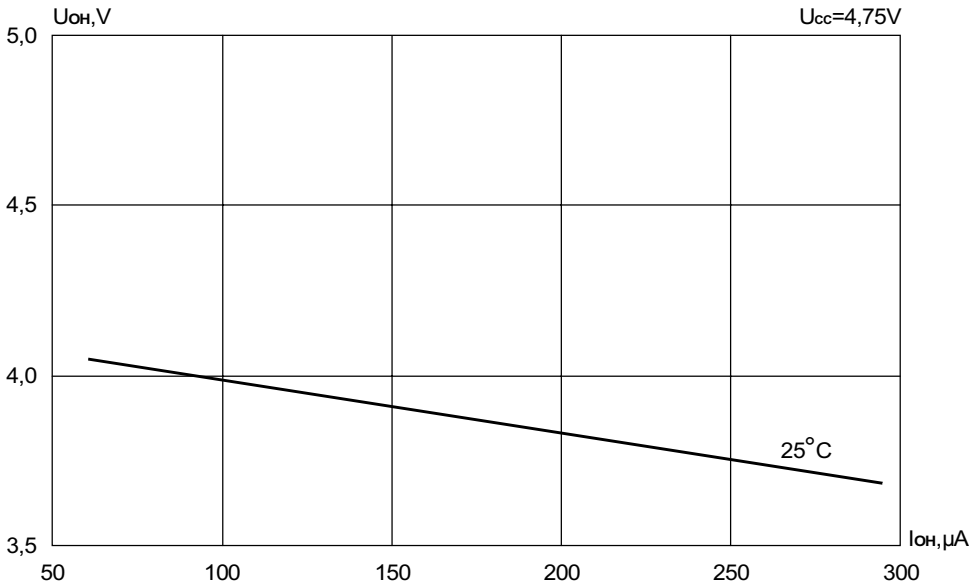


Зависимость $U_{OL}=f(I_{OL})$ на выводе 13 (DA0)

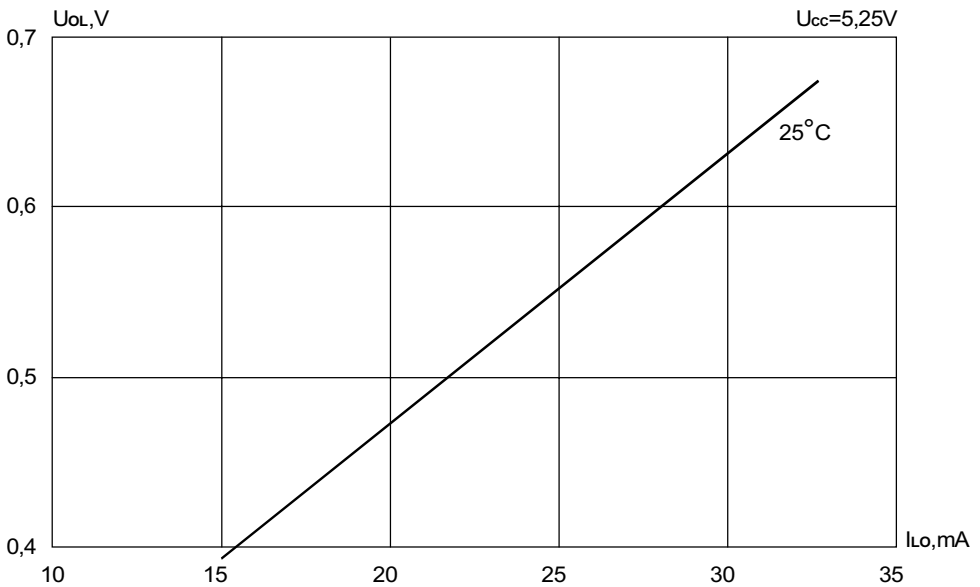




Зависимость $U_{OH}=f(I_{OH})$ на выводах 23-26, 36-39

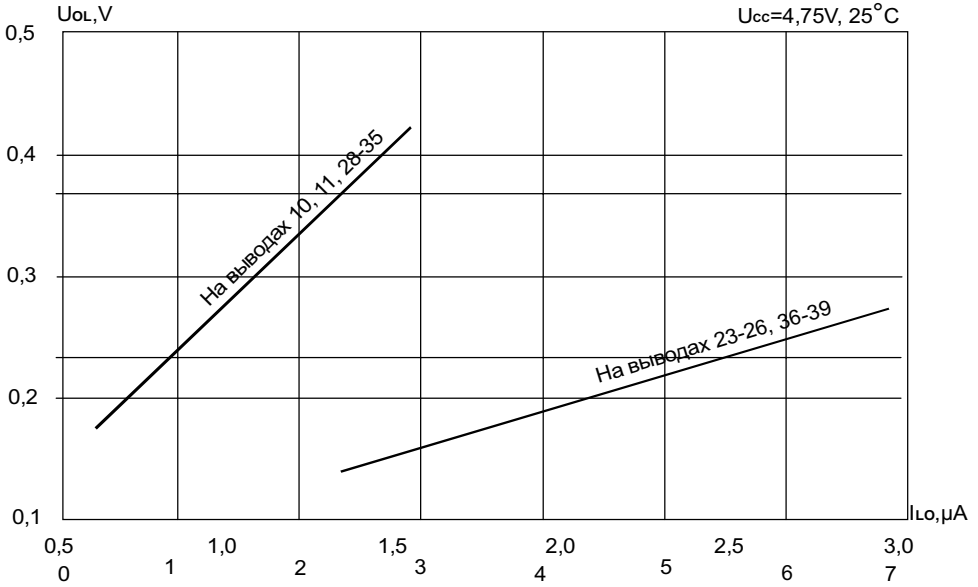


Зависимость $U_{OH}=f(I_{LO})$ на выводах 14-19, 21, 22

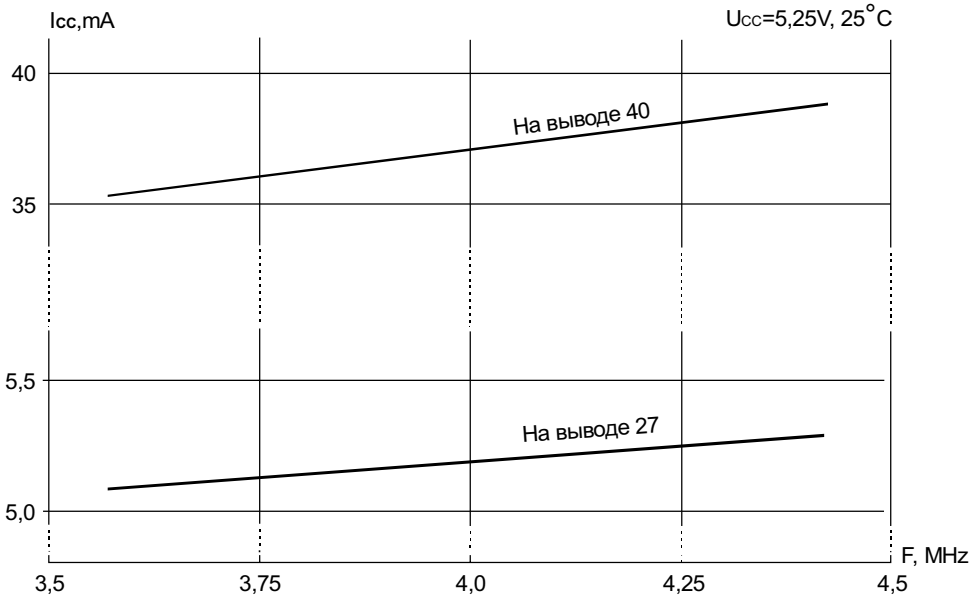




Зависимость $U_{oL}=f(I_{oL})$

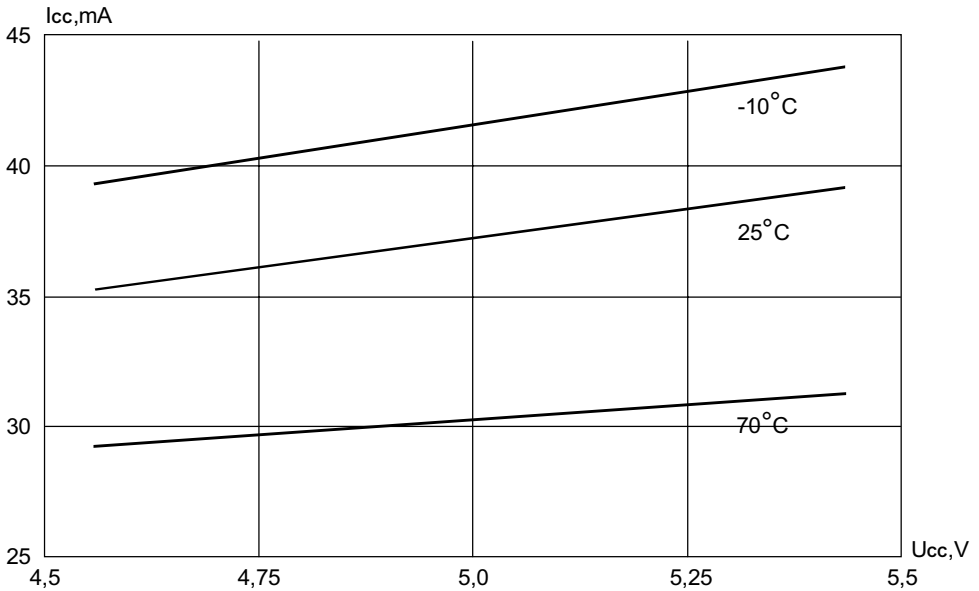


Зависимость $I_{cc}=f(F)$

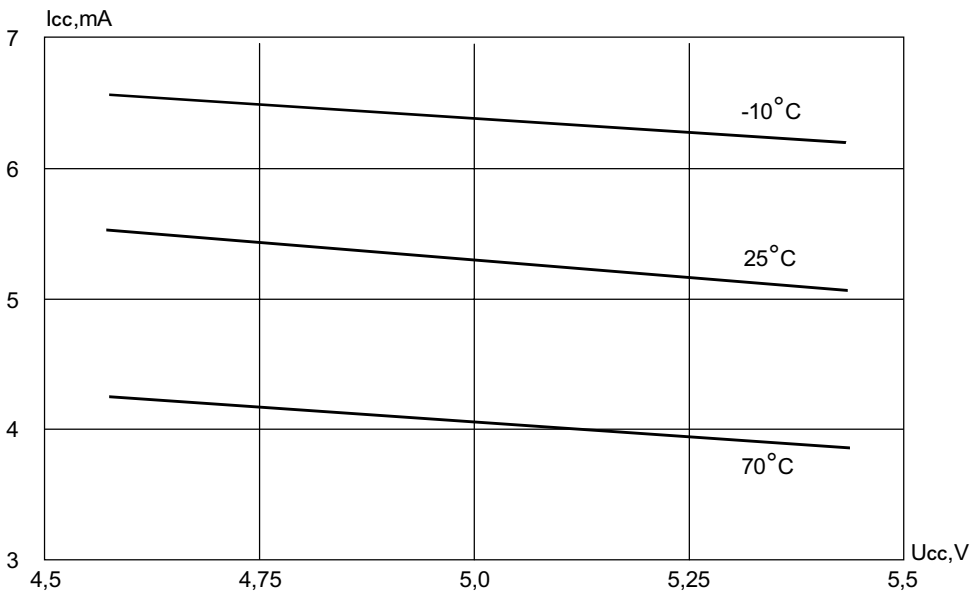


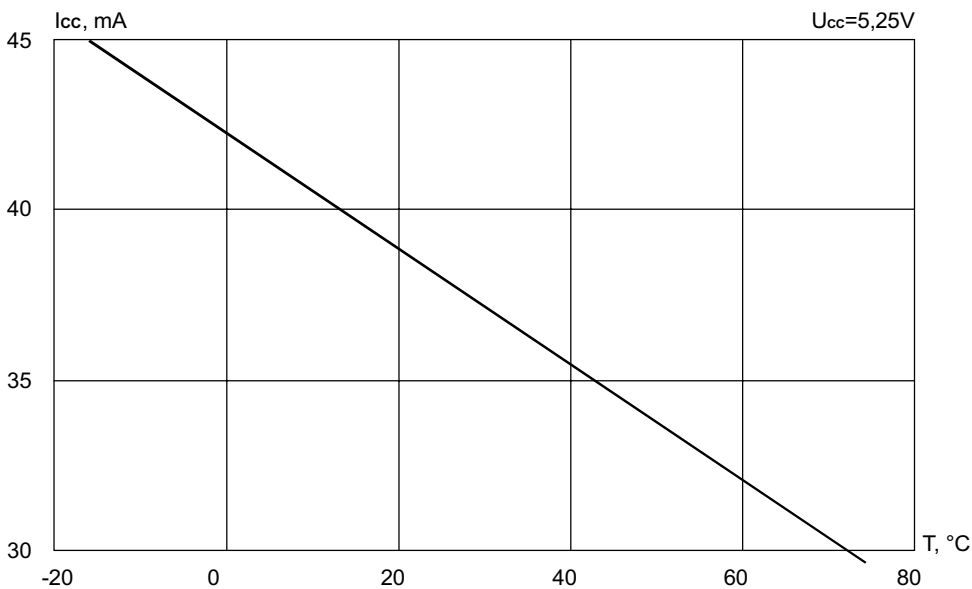
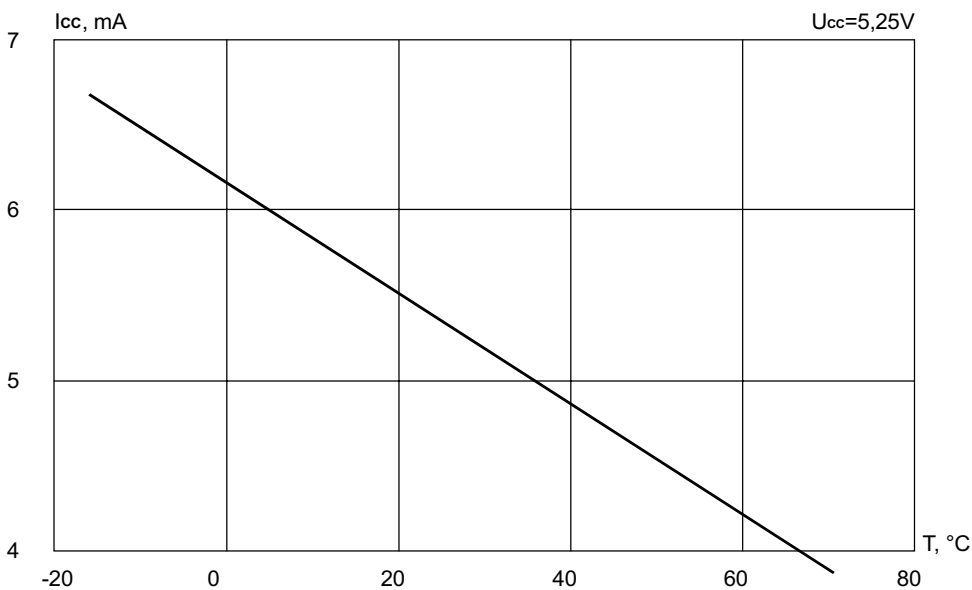


Зависимость $I_{cc}=f(U_{cc})$ на выводе 40



Зависимость $I_{cc}=f(U_{cc})$ на выводе 27



Зависимость $I_{cc}=f(T)$ на выводе 40Зависимость $I_{cc}=f(T)$ на выводе 27



ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр	Единица	Символ	Предельное значение			
			Эксплуатационное		Сохранения	
			Мин	Макс	Мин	Макс
Напряжение питания	V	U_{CC}	4,75	5,25	-	6,0
Входное напряжение высокого уровня на выводах: 4, остальных	V	U_{IH}	1,8* 2,4*	U_{CC}	-	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение низкого уровня	V	U_{IL}	0	0,8*	$ -0,3 $	-
Перепад входного напряжения на выводе 12	V	ΔU	1,4	-	-	-
Напряжения на любом входе	V	U	0	5,25	$ -0,3 $	6,0
Входной ток низкого уровня по выводам: 7-9, 23-26, 36-39	mA	I_{OL}	-	3,0 0,8	-	-
Время нарастания и спада входного сигнала	ns	$t_{LH},$ t_{HL}	-	15	-	-
Частота следования импульсов тактовых сигналов	mHz	f_c	3,5	4,6	-	-
Длительность импульса на выводе 12	μs	t_w	9	12,5	-	-
Емкость нагрузки на выводах: 7, 3, 13	pF	C_L	-	300 150	-	300 150
Статическое электричество	V	U_{ST}	-	200	-	200
Диапазон температур	$^{\circ}C$	T	-10	+70	-40	+85

В рамках "Эксплуатационного" предельного значения параметров гарантируются регламентированные (в тексте, в виде таблиц или зависимостей) характеристики и правильность функционирования ИС.

При воздействии предельного значения "Сохранения" не гарантируется правильность функционирования и характеристик ИС, но обеспечивается сохранность ИС и полное восстановление ее работоспособности при восстановлении эксплуатационных параметров.

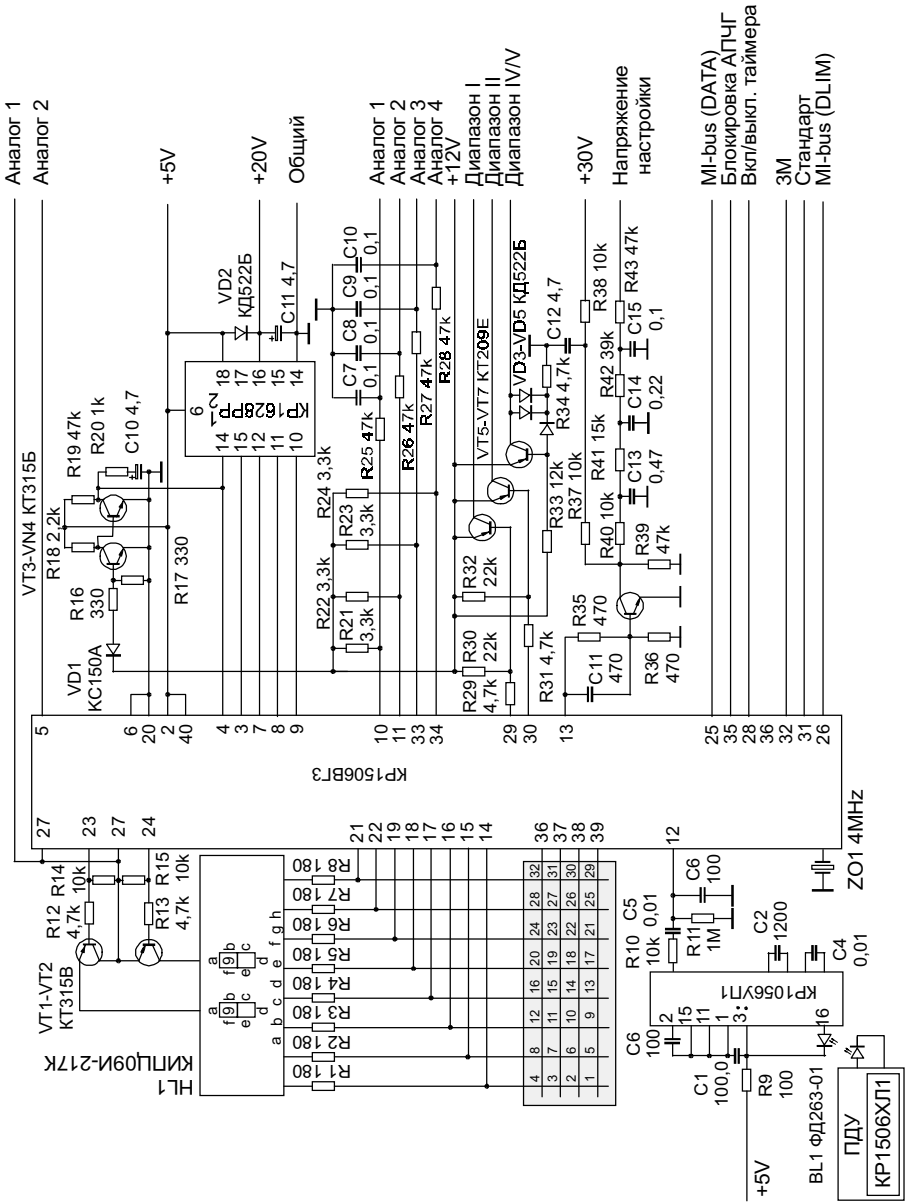
При превышении хотя бы одного предельного значения "Сохранения" возможно необратимое повреждение ИС.

*) - С учетом всех помех





СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ





ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ

Микросхема устойчива к механическим и климатическим воздействиям по ГОСТ 18 725, в том числе:

- линейным ускорениям $5\ 000\text{м/с}^2$ (500g),
- пониженной рабочей температуре -10°C ,
- повышенной рабочей температуре $+70^\circ\text{C}$,
- повышенной предельной температуре $+85^\circ\text{C}$,
- изменениям температуры среды от -60 до $+85^\circ\text{C}$.

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

Наработка микросхемы на отказ:

- в полном диапазоне условий применения - 50 000 час,
- в облегченном режиме: нормальные климатические условия и $U_{cc}=4,9...5,1\text{V}$ - 60 000 час.

Интенсивность отказов в течение наработки не более $1 \cdot 10^{-6}/\text{ч}$.

Гамма процентный срок сохраняемости 10 лет.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантии предприятия-изготовителя - по ГОСТ 18 725.

Гарантийный срок хранения 10 лет со дня изготовления.

Гарантийная наработка 50 000 ч. в пределах гарантийного срока хранения.



При заказе и в конструкторской документации ИС обозначается:

Микросхема КР1506ВГЗ АДБК.431 290.362 ТУ.

Код ОКП - 63 3128 2491

103460, МОСКВА, Зеленоград, ОАО АНГСТРЕМ, Торговый Дом АНГСТРЕМ

т. (095) 531-49-06, т/ф. 532-96-21

E-mail: market@angstrem.ru / WWW.angstrem.ru

