

Микросхема IN89C2051DW представляет собой восьмиразрядный микроконтроллер с Flash-памятью на 2К.

Микросхема предназначена для использования в системах для локальной обработки информации и для автоматизации управления высокопроизводительными устройствами различного назначения в качестве микроконтроллеров, имеющих ограниченный ресурс питания.

По функциональному назначению и техническому уровню микросхема является функциональным аналогом микросхемы AT89C2051 фирмы Atmel.

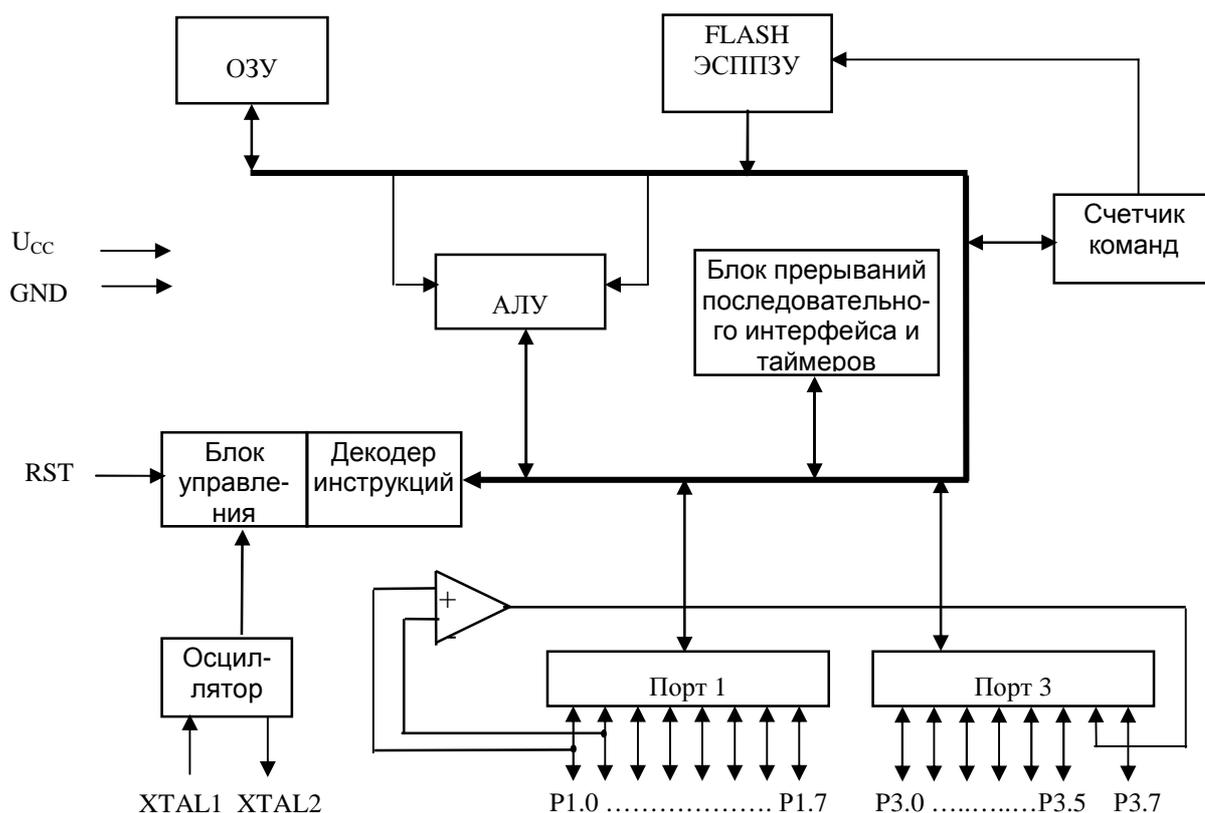
В микросхеме предусмотрена возможность задания частоты внутреннего генератора тактовых импульсов в диапазоне до 24 МГц с помощью кварцевого резонатора, подключаемого к выводам микросхемы, или путем подачи импульсов от внешнего синхронизирующего устройства.

Функции и особенности

- 8-битный канал данных с возможностью обработки форматов: бит, полубайт (четыре бита), байт, два байта;
- внутренняя память данных (ОЗУ) емкостью 128 байт;
- внутренняя программируемая потребителем память программ (ЭСППЗУ) емкостью 2 Кбайта;
- число регистров общего назначения (РОН) - 32;
- число способов адресации данных (прямая побитовая и побайтовая, косвенная, регистровая) - 4;
- двоичная и десятичная арифметика;
- число последовательных портов со скоростью передачи информации от 110 бод до 1000 Кбод - 1;
- число 16-битных многорежимных таймеров/счетчиков - 2;
- число векторов прерывания - 5;
- число уровней прерывания - 2;
- режим хранения содержимого регистров специального назначения (режим холостого хода);
- режим хранения содержимого ОЗУ (режим сниженного энергопотребления).
- напряжение питания U_{CC} от 2.7 до 6.0 В;
- частота следования импульсов тактовых сигналов f_c не более 24 МГц;
- диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 85°C.

Конструктивно микросхема выполнена в пластмассовом 20 - выводном SO- корпусе типа MS-013AC.

Структурная схема микросхемы



Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RST/VPP	Вход сброса / вход VPP
02	P3.0/RxD	Вход/выход разряда 0 порта P3 / последовательные данные приемника
03	P3.1/TxD	Вход/выход разряда 1 порта P3 / последовательные данные передатчика
04	XTAL2	Выход для подключения кварцевого резонатора
05	XTAL1	Вход для подключения кварцевого резонатора / внешняя синхронизация
06	P3.2/INT0	Вход/выход разряда 2 порта P3 / прерывание 0
07	P3.3/INT1	Вход/выход разряда 3 порта P3 / прерывание 1
08	P3.4/T0	Вход/выход разряда 4 порта P3 / таймер/счетчик 0
09	P3.5/T1	Вход/выход разряда 5 порта P3 / таймер/счетчик 1
10	GND	Общий вывод
11	P3.7	Вход/выход разряда 7 порта P3
12	P1.0/AIN0	Вход/выход разряда 0 порта P1 / вход компаратора
13	P1.1/AIN1	Вход/выход разряда 1 порта P1 / вход компаратора
14	P1.2	Вход/выход разряда 2 порта P1
15	P1.3	Вход/выход разряда 3 порта P1
16	P1.4	Вход/выход разряда 4 порта P1
17	P1.5	Вход/выход разряда 5 порта P1
18	P1.6	Вход/выход разряда 6 порта P1
19	P1.7	Вход/выход разряда 7 порта P1
20	U _{CC}	Вывод питания от источника напряжения



Диапазон рабочих температур

Диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 85°C.

Предельно – допустимый и предельный режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В при $f_c \leq 12$ МГц при $12 \text{ МГц} < f_c \leq 24$ МГц	U_{CC}	2.7	6.0	-0.5	6.6
		4.0	6.0		
Входное напряжение, В	U_{IN}	0	6.5	-1	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0.5	$0.2U_{CC}-0.1$	-1	-
Входное напряжение высокого уровня (кроме XTAL1,RST), В	U_{IH}	$0.2U_{CC}+0.9$	$U_{CC}+0.5$	-	7.0
Входное напряжение высокого уровня, В - по выводам XTAL1,RST	U_{IH1}	$0.7U_{CC}+0.1$	$U_{CC}+0.5$	-	7.0
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	-	20	-	25
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц при $U_{CC} \geq 2.7$ В при $U_{CC} \geq 4.0$ В	f_c	-	12	-	-
		-	24	-	-
Напряжение на входах компаратора, В	U_{cm}	0	U_{CC}	-	-



Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма		Темпе- ратура среды, °C
		не менее	не более	
1 Выходное напряжение низкого уровня, В -по портам P1, P3 $I_{OL}=20 \text{ мА}, U_{CC}=5 \text{ В}$ $I_{OL}=10 \text{ мА}, U_{CC}=2.7 \text{ В}$	U_{OL}	-	0.5	25±10 -40 85
		-	0.5	
2 Выходное напряжение высокого уровня, В -по портам P1, P3 $I_{OH}=-80 \text{ мкА}, U_{CC}=4.5 \text{ В}$ $I_{OH}=-30 \text{ мкА}, U_{CC}=4.5 \text{ В}$ $I_{OH}=-12 \text{ мкА}, U_{CC}=4.5 \text{ В}$	U_{OH}	2.4	-	
		$0.75U_{CC}$	-	
		$0.9U_{CC}$	-	
3 Входной ток низкого уровня, мкА -по портам P1.2-P1.7, P3 $U_{IN}=0.45 \text{ В}$	I_{IL}	-	-50	
4 Входной ток низкого уровня при переключении из со- стояния высокого уровня в состояние низкого уровня, мкА -по портам P1.2-P1.7, P3 $U_{IN}=2.0 \text{ В}, U_{CC}=5 \text{ В}$	I_{TL}	-	-750	
5 Входной ток утечки высокого уровня, мкА -по входам P1.0, P1.1	I_{LH}	-	10	
6 Входной ток утечки низкого уровня, мкА -по входам P1.0, P1.1	I_{LIL}	-	-10	
7 Входной ток высокого уровня, мкА - по входу RST $U_{IN}=5.0 \text{ В}, U_{CC}=5 \text{ В}$	I_{RST}	16	100	
8 Динамический ток потребления в активном режиме, мА $U_{CC}=6.0 \text{ В}, f_C=12 \text{ МГц}$ $U_{CC}=3.0 \text{ В}, f_C=12 \text{ МГц}$	I_{CCO}	-	15	
		-	5.5	
9 Динамический ток потребления в режиме ожидания, мА $U_{CC}=6.0 \text{ В}, f_C=12 \text{ МГц}$ $U_{CC}=3.0 \text{ В}, f_C=12 \text{ МГц}$	I_{CCOS}	-	5	
		-	1	
10 Ток потребления, мкА $U_{CC}=6.0 \text{ В}$ $U_{CC}=3.0 \text{ В}$	I_{CCS}	-	100	
		-	20	
11 Напряжение смещения входа компаратора, мВ $U_{CC}=5 \text{ В}$	U_{OS}	-	20	

Перечень команд микросхемы

Таблица

Мнемоника	Код
Арифметические операции	
ADD A,R0	28
A,R1	29
A,R2	2A
A,R3	2B
A,R4	2C
A,R5	2D
A,R6	2E
A,R7	2F
ADD A,#data	24
ADD A,direct	25
ADD A,@R0	26
A,@R1	27
ADDC A,R0	38
A,R1	39
A,R2	3A
A,R3	3B
A,R4	3C
A,R5	3D
A,R6	3E
A,R7	3F

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
ADDC A,#data	34
ADDC A,direct	35
ADDC A,@R0	36
A,@R1	37
SUBB A,R0	98
A,R1	99
A,R2	9A
A,R3	9B
A,R4	9C
A,R5	9D
A,R6	9E
A,R7	9F
SUBB A,#data	94
SUBB A,direct	95
SUBB A,@R0	96
A,@R1	97
INC A	04
INC R0	08
R1	09
R2	0A
R3	0B
R4	0C

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
INC R5	0D
R6	0E
R7	0F
INC direct	05
INC @R0	06
@R1	07
DEC A	14
DEC R0	18
R1	19
R2	1A
R3	1B
R4	1C
R5	1D
R6	1E
R7	1F
DEC direct	15
DEC @R0	16
@R1	17
INC DPTR	A3
MUL A,B	A4
DIN A,B	84
DA A	D4

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
Логические операции	
ANL A,R0	58
R1	59
R2	5A
R3	5B
R4	5C
R5	5D
R6	5E
R7	5F
ANL direct,A	52
ANL direct,#data	53
ANL A,#data	54
ANL A,direct	55
ANL A,@R0	56
@R1	57
ORL A,R0	48
A,R1	49
A,R2	4A
A,R3	4B
A,R4	4C
A,R5	4D
A,R6	4E
A,R7	4F
ORL direct,A	42
ORL direct,#data	43
ORL A,#data	44
ORL A,direct	45
ORL A,@R0	46
A,@R1	47

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
XRL A,R0	68
A,R1	69
A,R2	6A
A,R3	6B
A,R4	6C
A,R5	6D
A,R6	6E
A,R7	6F
XRL direct,A	62
XRL direct,#data	63
XRL A,#data	64
XRL A,direct	65
XRL A,@R0	66
A,@R1	67
CLR A	E4
CRL A	F4
RL A	23
RR A	03
RLC A	33
RRC A	13
SWAP A	C4
Команды пересылки данных	
MOV A,R0	E8
A,R1	E9
A,R2	EA
A,R3	EB
A,R4	EC
A,R5	ED
A,R6	EE
A,R7	EF

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
MOV A,direct	E5
MOV A,@R0	E6
A,@R1	E7
MOV A,#data	74
MOV R0,A	F8
R1,A	F9
R2,A	FA
R3,A	FB
R4,A	FC
R5,A	FD
R6,A	FE
R7,A	FF
MOV R0,direct	A8
R1,direct	A9
R2,direct	AA
R3,direct	AB
R4,direct	AC
R5,direct	AD
R6,direct	AE
R7,direct	AF
MOV R0,#data	78
R1,#data	79
R2,#data	7A
R3,#data	7B
R4,#data	7C
R5,#data	7D
R6,#data	7E
R7,#data	7F
MOV direct,A	F5

Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
MOV direct,R0	88
direct,R1	89
direct,R2	8A
direct,R3	8B
direct,R4	8C
direct,R5	8D
direct,R6	8E
direct,R7	8F
MOV direct,direct	85
MOV direct,@R0	86
direct,@R1	87
MOV @R0,A	F6
@R1,A	F7
direct	A6
@R1,direct	A7
MOV @R0,#data	76
@R1,#data	77
MOV DPTR,#data16	90
MOV A,@A+DPTR	93
MOV direct,#data	75
MOVC A,@A+PC	83
PUCH direct	C0
POP direct	D0
XCH A,direct	C5
XCH A,@R0	C6
A,@R1	C7
XCH A,R0	C8
A,R1	C9
A,R2	CA
A,R3	CB
A,R4	CC
A,R5	CD
A,R6	CE
A,R7	CF
XCHD A,@R0	D6
A,@R1	D7

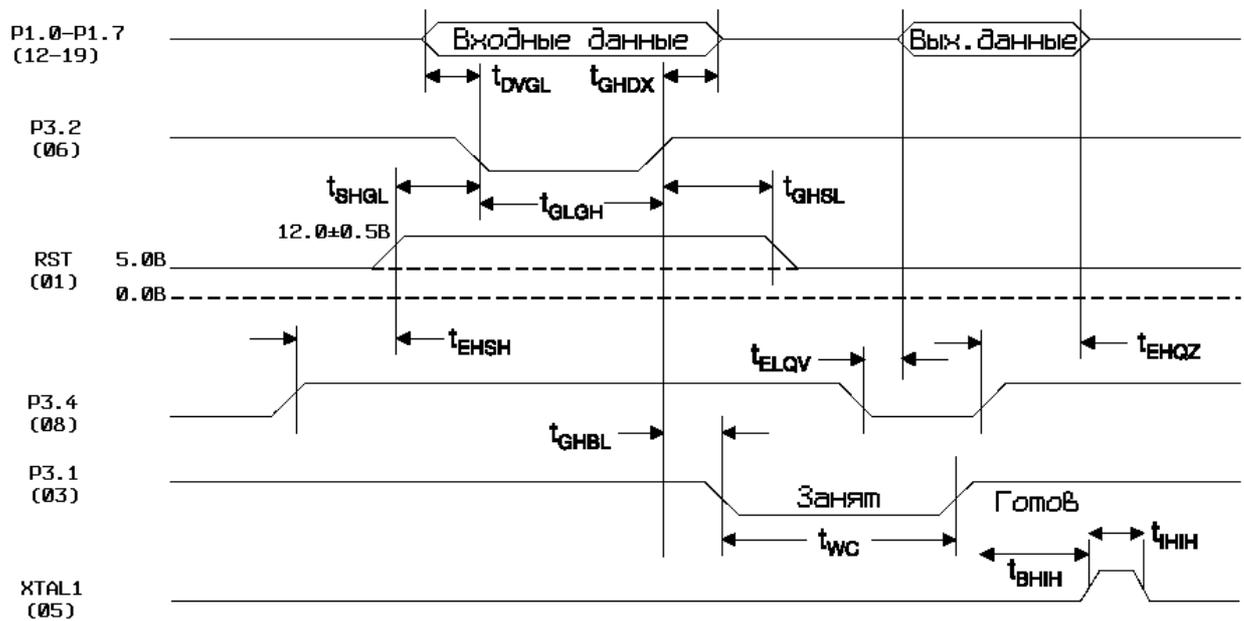
Продолжение таблицы

Мнемоника	Код
Операции с булевыми переменными	
CLR C	C3
CLR bit	C2
SETB C	D3
SETB bit	D2
CPL C	B3
CPL bit	B2
ANL C,bit	82
ANL C,/bit	B0
ORL C,bit	72
ORL C,/bit	A0
MOV C,bit	A2
MOV bit,C	92
Инструкции управления программой	
ACALL addr11	11
	31
	51
	71
	91
	B1
	D1
	F1
LCALL addr16	12
RET	22
RET1	32
AJMP addr11	01
	21
	41
	61
	81
	A1
	C1
	E1
LJMP addr16	02

Продолжение таблицы

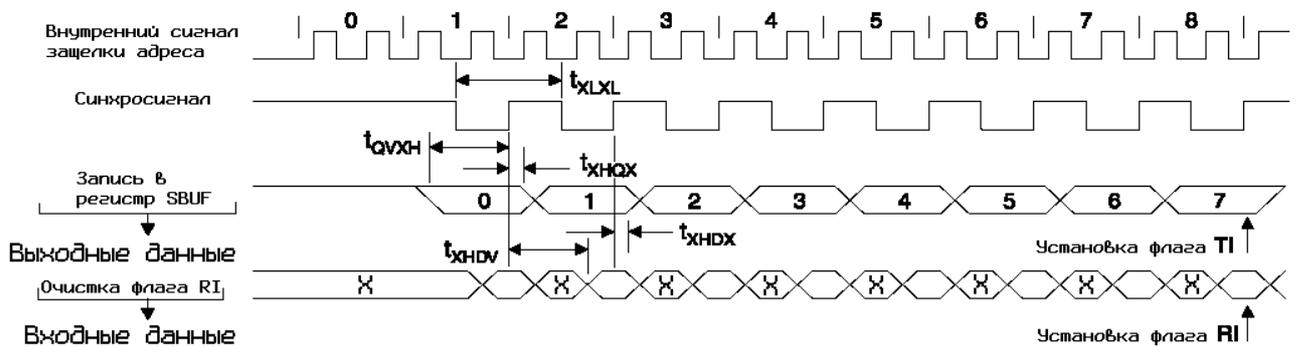
Мнемоника	Код
SJMP rel	80
JMP@A+DPTR	73
JZ rel	60
JNZ rel	70
JC rel	40
JNC rel	50
JB bit,rel	20
JNB bit,rel	30
JBC bit,rel	10
CJNE A,direct,rel	B5
CJNE A,#data,rel	B4
CJNE R0,#data,rel	B8
R1,#data,rel	B9
R2,#data,rel	BA
R3,#data,rel	BB
R4,#data,rel	BC
R5,#data,rel	BD
R6,#data,rel	BE
CJNE R7,#data,rel	BF
CJNE @R0,#data,rel	B6
CJNE @R1,#data,rel	B7
DJNZ R0,rel	D8
R1,rel	D9
R2,rel	DA
R3,rel	DB
R4,rel	DC
R5,rel	DD
R6,rel	DE
R7,rel	DF
DJNZ direct,rel	D5
NOP	00

Временная диаграмма циклов стирания, записи и считывания внутренней программной памяти



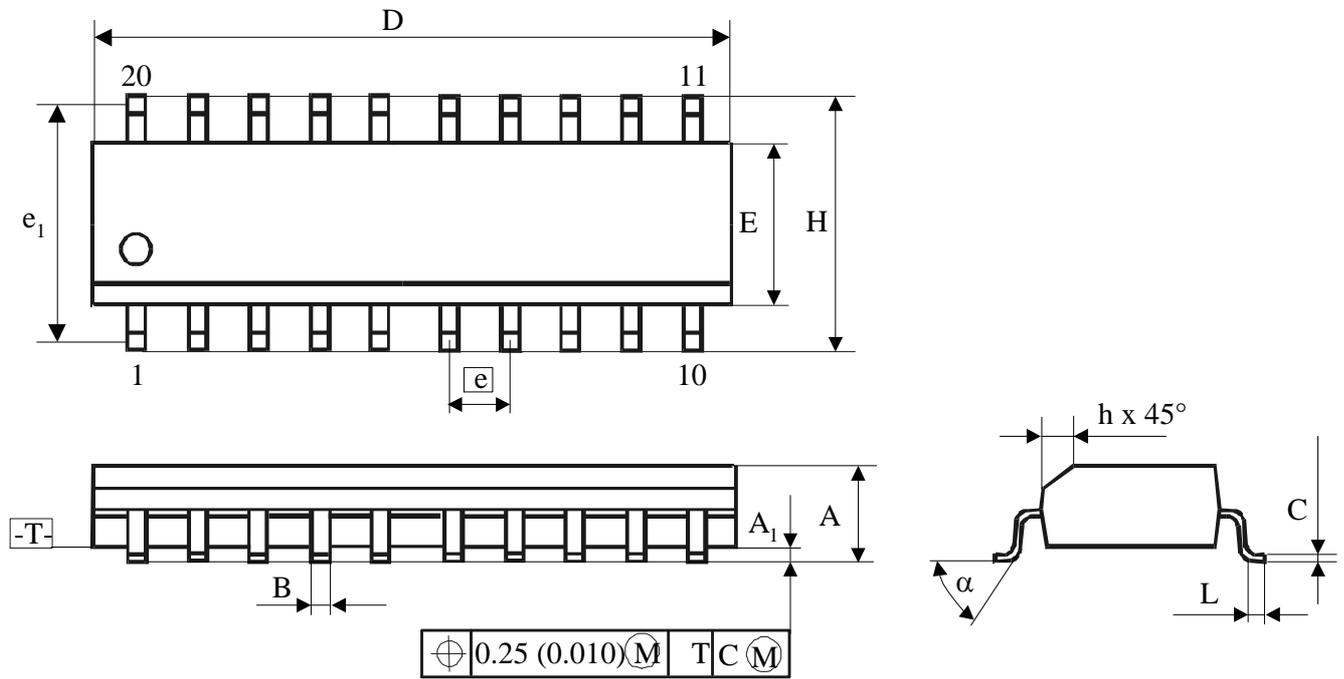
- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| $t_{DVGL} \geq 1 \text{ мкс}$ | $t_{ELQV} \leq 1 \text{ мкс}$ | $1 \text{ мкс} \leq t_{GLGH} \leq 110 \text{ мкс}$ |
| $t_{GHDX} \geq 1 \text{ мкс}$ | $t_{GHBL} \leq 50 \text{ нс}$ | $0 \text{ с} \leq t_{EHOZ} \leq 110 \text{ мкс}$ |
| $t_{EHSB} \geq 1 \text{ мкс}$ | $t_{WC} \leq 4 \text{ мс}$ (в цикле стирания 10 мс) | |
| $t_{SHGL} \geq 10 \text{ мкс}$ | $t_{BHIH} \geq 1 \text{ мкс}$ | |
| $t_{GHSL} \geq 10 \text{ мкс}$ | $t_{HIH} \geq 200 \text{ нс}$ | |

Временная диаграмма режима сдвигового регистра



- | | |
|--|--|
| $t_{XLXL} \geq 12 t_{CLCL}$ | $t_{XHDX} \geq 0 \text{ с}$ |
| $t_{QVXH} \geq 10 t_{CLCL} - 133 \text{ нс}$ | $t_{XHDV} \leq 10 t_{CLCL} - 133 \text{ нс}$ |
| $t_{XHQX} \geq 2 t_{CLCL} - 117 \text{ нс}$ | $t_{CLCL} = 1/f_c$ |

Габаритные размеры корпуса MS-013AC



	A	A ₁	B	C	D	E	e	e ₁	H	h	L	α
	MM											
min	2.35	0.10	0.33	0.23	12.60	7.40	1.27	9.53	10.00	0.25	0.40	0
max	2.65	0.30	0.51	0.32	13.00	7.60	(nom)	(nom)	10.65	0.75	1.27	8