

MHB 8048, MHB 8035 JEDNOČIPOVÝ MIKROPOČÍTAČ

MHB 8048, MHB 8035 МИНИАТЮРНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ С ОДНИМ ЧИПОМ • MHB 8048, MHB 8035 ONE-CHIP MICROCOMPUTERS • MHB 8048, MHB 8035 EINCHIP-MIKRORECHNER

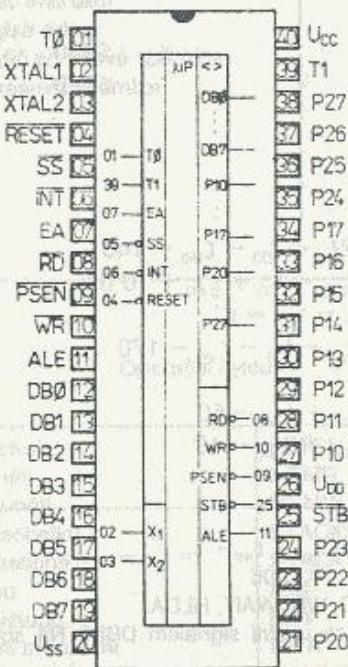
Integrovaný obvod MHB 8048, MHB 8035 je osembitový paralelný mikropočítač pre všeobecné použitie, ktorý na jednom čipe obsahuje centrálnu jednotku, pamäť programu o kapacite 1024×8 bitov (len MHB 8048), pamäť údajov o kapacite 64×8 bitov, čítač/časovač a riadiace obvody včítane generátora hodinových impuzov. Systémové parametre je možno rozšíriť pripojením vonkajších obvodov.

Je vyrobený technológiou NMOS. Napájacie napätie $U_{CC} = +5$ V zaručuje plnú kompatibilitu s obvodmi TTL. Napájanie pamäti údajov je osobitne vyvedené (U_{DD}), čo poskytuje možnosti prevádzky v režime úsporného napájania. Je zapúzdrovaný do púzdra so 40 vývodmi. Inštrukčný súbor obsahuje 96 inštrukcií, ktoré zabezpečujú efektivitu programovania a rýchly priebeh vykonávaného programu.

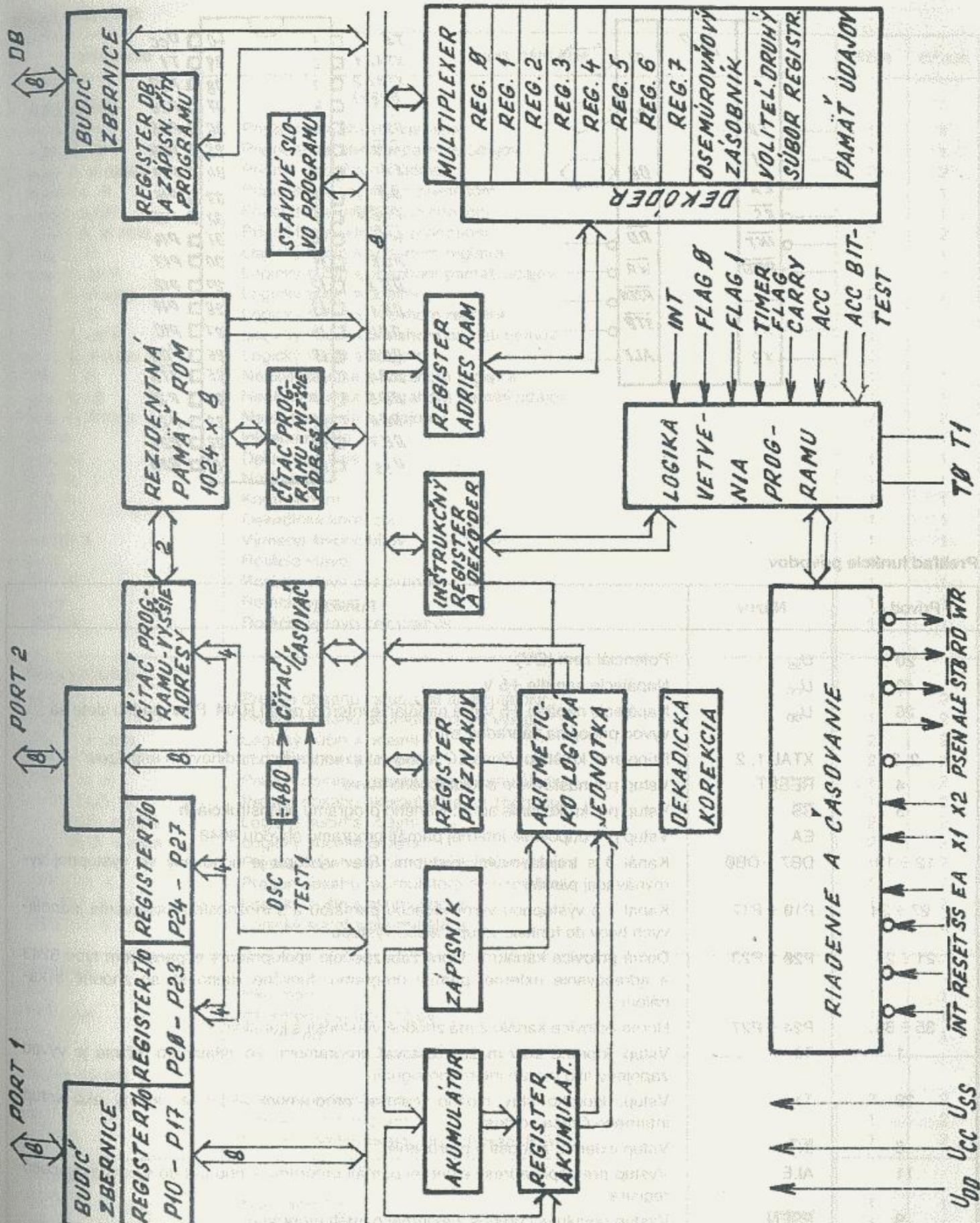
- Centrálna jednotka sa skladá z centrálnej sekcie, dekóderu inštrukcií, registra stavového slova, čítače/časovača, adres programu a riadiacej a časovej logiky. Pre riadenie postačí externá piezokeramická jednotka, jednofázový generátor impulzov úrovne TTL, alebo obvod LC.
- Aritmeticko logická jednotka vykonáva operácie: sčítanie s prenosom a bez prenosu, logické operácie AND, OR, EXCLUSIVE-OR, inkrementácia, dekrementácia, komplementácia, nulovanie, rotácia, vzájomná výmena štvoric bitov a dekadická korekcia výsledku sčítania dvoch BCD čísel.
- Vvetenie programu je možné na základoch testovania stavu príznaku prenosu, obsahu akumulátorov, stavu užívateľsky nastavených príkazov F0, F1, príznaku pretečenia čítača/časovača a stavu vývodu T0, T1, INT.
- Pre naadresovanie pamäti programu slúži dvanásťbitová adresa. Adresy A0–A10 sú generované čítačom adres, adresa A11 je daná nastavením z riadiaceho programu (MB). Adresácia interného alebo vonkajšieho bloku pamäti programu pre adresy 000H až 3FFH je nastavená signálom EA/U obvodu MHB 8035 (EA = H).
- Interná pamäť údajov má kapacitu 64×8 bitov. V závislosti od programovaného nastavenia (BS) je možná priama adresácia registrov RO \div R7 resp. RO' \div R7'. Všetkých 64 slov pamäti je možné nepriamo naadresovať pomocou ukazovateľov uložených v registroch RO, RI prípadne RO', RI'.
- Režim interného čítača/časovača je určený programom. V režime čítača vstup je prepojený s vývodom T1, v režime časovača je na vstup privedený signál základného oscilátora vyvedený 480. Pri pretečení čítača/časovača je nastavený príznak TF.
- Pretečenie čítača/časovača a signál z vývodu INT môže vyvolať prerušenie, vektory ktorých sú uložené na adresách 03H a 007H pamäti programu.

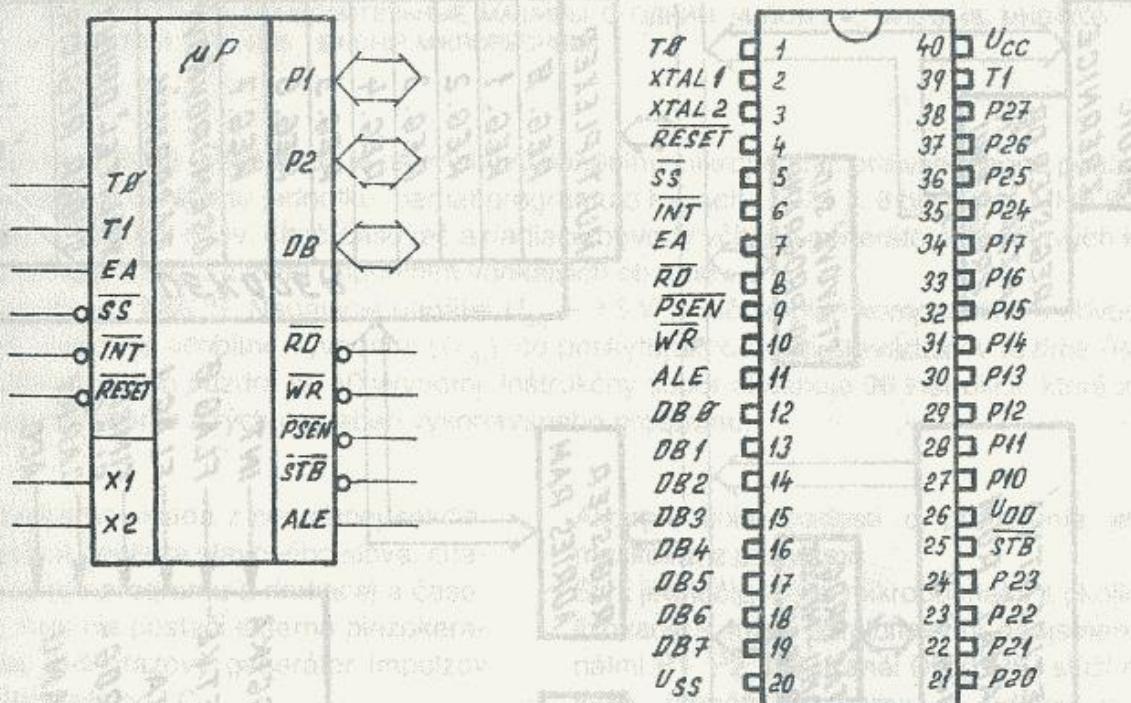
Akceptovanie žiadosti o prerušenie je možné maskovať z programu.

- Styk jednočipového mikropočítača s okolím je realizovaný s troma osmibitovými obojsmernými kanálmi P1, P2, DB. Kanál DB (BUS) slúži na pripojenie pamäti programu a údajov v prípade rozširovania kapacity. Pretože adresy a údaj sú časove multiplexné ich demultiplex je možný signálom ALE. Čítanie pamäti programu je realizované signálom PSEN, čítanie a zápis pamäti údajov je realizované signálmi RD, WR. Časovanie kanálu P2 je prispôsobené pre prepojenie expanderov MHB 8243 pre rozšírenie počtu vstupov/výstupov.



MHB 8048C
MHB 8035C





Prehľad funkcie prívodov

Prívod č.	Názov	Funkcia
20	U_{SS}	Potenciál zem (OV)
40	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V
26	U_{DD}	Napájacie napätie +5 V pre napájanie internej pamäti RAM. Pri výpadku siete sa vývod pripoji na náhradný zdroj
2, 3	XTAL 1, 2	Pripojenie kryštálu, člena LC alebo vstup vonkajších hodinových impulzov
4	RESET	Vstup pre nastavenie počiatočného stavu
5	SS	Vstup pre krokovanie spracovaného programu po inštrukciach
7	EA	Vstup pre odpojenie internej pamäti programu obvodu 8048
12 ÷ 19	DB7 ÷ DB0	Kanál 0 s trojstavovými výstupmi. Stav výstupu je uchovaný vo výstupnej vyrovnavacej pamäti
27 ÷ 34	P10 ÷ P17	Kanál 1 s výstupnou vyrovnavacou pamäťou a s možnosťou nastavenia jednotlivých bitov do funkcie vstupu alebo výstupu
21 ÷ 24	P20 ÷ P23	Dolná polovica kanálu 2, ktorá zabezpečuje spoluprácu s expanderom typu 8243 a adresovanie externej pamäti programu, funkčné vlastnosti sú zhodné s kanálom 1
35 ÷ 38	P24 ÷ P27	Horná polovica kanálu 2 má zhodné vlastnosti s kanálom 1
1	T_0	Vstup, ktorého stav možno testovať programom. Vo zvláštnom režime je vývod zapojený ako výstup interného signálu
39	T_1	Vstup, ktorého stav možno testovať programom alebo je určený ako vstup interného čítača udalostí
6	INT	Vstup externej žiadosti o prerušenie
11	ALE	Výstup pre zápis adresy externej pamäti programu alebo dat do vyrovnavajúceho registra
9	PSEN	Výstup povoľujúci prenos z externej pamäti programu
8	RD	Výstup, ktorým je na vstup kanálu 0 pripojená externá pamäť
10	WR	Výstup, ktorým je výstup kanálu 0 napsaný do vonkajšej pamäti dát
25	STB	Výstup pre riadenie prenosu dát medzi mikropočítačom a expanderom 8243

Súbor inštrukcií:

Inštrukcie	popis inštrukcie	dĺžka	cyklus
Akumulátor			
ADD A, R	Pripočítanie obsahu registra	1	1
ADD A, @ R	Pripočítanie obsahu pamäti údajov	1	1
ADD A, # data	Priame pripočítanie údajov	2	2
ADDC A, R	Pripočítanie registra s prenosom	1	1
ADDC A, @ R	Pripočítanie pamäti s prenosom	1	1
ADDC A, # data	Pripočítanie údajov s prenosom	2	2
ANL A, R	Logický súčin s obsahom registra	1	1
ANL A, @ R	Logický súčin s obsahom pamäti údajov	1	1
ANL A, # data	Logický súčin s údajmi	2	2
ORL A, R	Logický súčet s obsahom registra	1	1
ORL A, @ R	Logický súčet s obsahom pamäti údajov	1	1
ORL A, # data	Logický súčet s údajom	2	2
XRL A, R	Neekvivalencia s obsahom registra	1	1
XRL A, @ R	Neekvivalencia s obsahom pamäti údajov	1	1
XRL A, # data	Neekvivalencia s údajom	2	2
INC A	Inkrementácia	1	1
DEC A	Dekrementácia	1	1
CRL A	Nulovanie	1	1
CPL A	Komplement	1	1
DA A	Dekadicke korekcia	1	1
SWAP A	Výmena štvoric bitov	1	1
RL A	Rotácia vľavo	1	1
RLC A	Rotácia vľavo cez prenos	1	1
RR A	Rotácia vpravo	1	1
RRC A	Rotácia vpravo cez prenos	1	1
Vstup/výstup			
IN A, P	Presun obsahu vstupu do akumulátora	1	2
OUTL P, A	Presun obsahu akumulátora na výstup	1	2
ANL P, # data	Logický súčin s údajmi	2	2
ORL P, # data	Logický súčet s údajmi	2	2
INS A, BUS	Presun obsahu zbernice do akumulátora	1	2
OUTL BUS, A	Presun obsahu akumulátora na zbernicu	1	2
ANL BUS, # data	Logický súčin s údajmi	2	2
ORL BUS, # data	Logický súčet s údajmi	2	2
MOVD A, P	Presun obsahu expandera do akumulátora	1	2
MOVD P, A	Presun obsahu akumulátora do expandera	1	2
ANLD P, A	Logický súčin s akumulátora	1	2
ORLD P, A	Logický súčet s akumulátora	1	2
Registre			
INC R	Inkrement	1	1
INC @ R	Inkrement pamäti údajov	1	1
DEC R	Dekrement	1	1
Podprogram			
CALL addr	Volanie podprogramu	2	2
RET	Návrat z podprogramu	1	2
RETR	Návrat z podprogramu pri uchovani PSW	1	2
Príznaky			
CLR C	Nulovanie Cy	1	1
CPL C	Komplement Cy	1	1
CLR F0	Nulovanie F0	1	1
CPL F0	Komplement F0	1	1
CLR F1	Nulovanie F1	1	1
CPL F1	Komplement F1	1	1

Inštrukcie	popis inštrukcie	dĺžka	cyklus
Skôky			
JMP addr	Nepodmienený skok	2	2
JMPP @ A	Nepriamy skok	1	2
DJNZ R, addr	Dekrement registra a skok pri nulovej hodnote	2	2
JC addr	Skok pri Cy = 1	2	2
JNC addr	Skok pri Cy = 0	2	2
JZ addr	Skok pri nulovej hodnote akumulátora	2	2
JNZ addr	Skok pri nenulovej hodnote akumulátora	2	2
JT0 addr	Skok pri T0 = 1	2	2
JNT0 addr	Skok pri T0 = 0	2	2
JT1 addr	Skok pri T1 = 1	2	2
JNT1 addr	Skok pri T1 = 0	2	2
JF0 addr	Skok pri F0 = 1	2	2
JF1 addr	Skok pri F1 = 1	2	2
JTF addr	Skok pri pretečení časovača	2	2
JNI addr	Skok pri INT = 0	2	2
JBb addr	Skok podľa hodnoty bitu akumulátora	2	2
Presun údajov			
MOV A, R	Obsah registra do akumulátora	1	1
MOV A, @ R	Obsah pamäti údajov do akumulátora	1	1
MOV A, # data	Priame naplnenie akumulátora	2	2
MOV R, A	Obsah akumulátora do registra	1	1
MOV @ R, A	Obsah pamäti údajov do registra	1	1
MOV R, # data	Priame naplnenie registra	2	2
MOV @ R, # data	Priame naplnenie pamäti údajov	2	2
MOV A, PSW	Obsah stavového slova do akumulátora	1	1
MOV PSW, A	Obsah akumulátora do stavového slova	1	1
XCH A, R	Výmena obsahu akumulátora a registra	1	1
XCH A, @ R	Výmena obsahu pamäti údajov a akumulátora	1	1
XCHD A, @ R	Výmena štvorice bitov pamäti údajov a akumulátora	1	1
MOVX A, @ R	Obsah vonkajšej pamäti údajov do akumulátora	1	2
MOVX @ R, A	Obsah akumulátora do vonkajšej pamäti údajov	1	2
MOVP A, @ A	Obsah pamäti programu do akumulátora	1	2
MOVP3 A, @ A	Obsah 3. stránky pamäti programu do akumulátora	1	2
Čítač/časovač			
MOV A, T	Presun obsahu čítač/časovač do akumulátora	1	1
MOV T, A	Presun obsahu akumulátora do čítač/časovač	1	1
STRT T	Start časovača	1	1
STRT CNT	Start čítača	1	1
STOP TCNT	Zastavenie čítača/časovača	1	1
EN TCNTI	Nulovanie prerušenia z čítača/časovača	1	1
DIS TCNTI	Zakázanie prerušenia z čítača/časovača	1	1
Riadenie			
EN I	Uvoľnenie vonkajšieho prerušenia	1	1
DIS I	Zakázanie vonkajšieho prerušenia	1	1
SEL RB0	RB = 0	1	1
SEL RB1	RB = 1	1	1
SEL MB0	MB = 0	1	1
SEL MB1	MB = 1	1	1
ENT0 CLK	Výstup hodinových impulzov na T0	1	1
NOP	Prázdna inštrukcia	1	1

Elektrické parametre**Medzné hodnoty:**

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	$-0,5 \div +7\text{ V}$
Stratový výkon	$1,5\text{ W}$
Rozsah pracovných teplot	$0 \div +70^\circ\text{C}$

Menovité hodnoty statické: ($U_{SS} = 0\text{ V}$; $U_{CC} = 4,5 \div 5,5\text{ V}$; $\vartheta_a = 0 \div +70^\circ\text{C}$)

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Prúdový odber	$I_{CC} + I_{DD}$	mA		135 15	^{1), 2)}
Vstupný prúd	I_i	μA	-10 -500	+10 -500	³⁾
Prúd výstupu v neaktívnom stave	I_o	μA	-10	+10	⁴⁾
Nízka úroveň vstupov	U_{IL}	V	-0,5	0,6 0,8	⁵⁾ ⁶⁾
Vysoká úroveň vstupov	U_{IH}	V	3,8 2,0	U_{CC} U_{CC}	⁵⁾ ⁶⁾
Nízka úroveň výstupov	U_{OL}	V		0,45	⁷⁾
Vysoká úroveň výstupov	U_{OH}	V	2,4		⁸⁾

¹⁾ $U_{CC} = \div 5\text{ V}$ ²⁾ $U_{DD} = \div 5\text{ V}$ ³⁾ $U_i = U_{SS}$ až U_{CC} ⁴⁾ $U_o = U_{SS} \div 0,45$ až U_{CC} ⁵⁾ Platí pre RESET, XTAL1, XTAL2⁶⁾ Platí pre ostatné vstupy okrem RESET, XTAL1, XTAL2⁷⁾ $I_{OL} = 2\text{ mA}$ pre kanál 0
 $I_{OL} = 1,8\text{ mA}$ pre RD, WR, PSEW, ALE $I_{OL} = 1,0\text{ mA}$ pre STB $I_{OL} = 1,6\text{ mA}$ pre ostatné výstupy⁸⁾ $I_{OH} = 100\text{ }\mu\text{A}$ pre RD, WR, PSEN, ALE $I_{OH} = -40\text{ }\mu\text{A}$ pre ostatné výstupy $I_{OH} = -400\text{ }\mu\text{A}$ pre DB**Menovité hodnoty dynamické:**($U_{CC} = U_{DD} = +5\text{ V} \pm 10\%$; $\vartheta_a = 0 \div +70^\circ\text{C}$)

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Doba jedného cyklu	t_{CY}	μA	2,5	15	
Šírka signálu ALE	t_{LL}	ns	400		
Predstih adres pred ALE	t_{AL}	ns	120		
Presah adres za ALE	t_{LA}	ns	80		
Doba medzi ALE a PSEN, RD, WR	t_{CA}	ns	10		
Ukončenie adres pred RD, PSEN	t_{AFC}	ns	0		
Šírka imulzu PSEN, RD, WR	t_{CC}	ns	700		
Predstih adres pred WR	t_{AD}	ns		950	
Oneskorenie dát za RD, PSEN	t_{RD}	ns		500	
Presah dát za RD, PSEN	t_{DR}	ns	0	200	
Predstih dat pred WR	t_{AW}	ns	230		
Presah dat za WR	t_{WD}	ns	120		
Predstih dat za WR	t_{WD}	ns	500		$C_L = 20\text{ pF}$

Menovité hodnoty dynamické (Kanál 2):

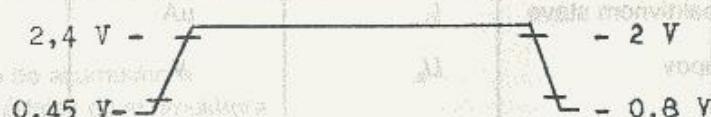
($U_{SS} = 0 \text{ V}$; $U_{CC} = +5 \text{ V} \pm 10\%$; $f_{osc} = 6 \text{ MHz}$; $\vartheta_a = 0 \div +70^\circ\text{C}$)

Parameter	Ozn.	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			min.	max.	
Predstih MOD pred STB	t_{CP}	ns	110		
Presah MOD za STB	t_{CP}	ns	100		
Oneskorenie platných dát na kanále 2 za STB	t_{PR}	ns		810	
Presah vstupných dát za STB	t_{PF}	ns	0	150	
Predstih výstupných dát pred STB	t_{DP}	ns	250		
Šírka impulzú STB	t_{PP}	ns	1200		
Predstih dat na kanálu 2 pred ALE	t_{PL}	ns	350		
Presah dat kanálu 2 pred ALE	t_{LP}	ns	150		
Presah výstupných dat pred STB	t_{PD}	ns	65		

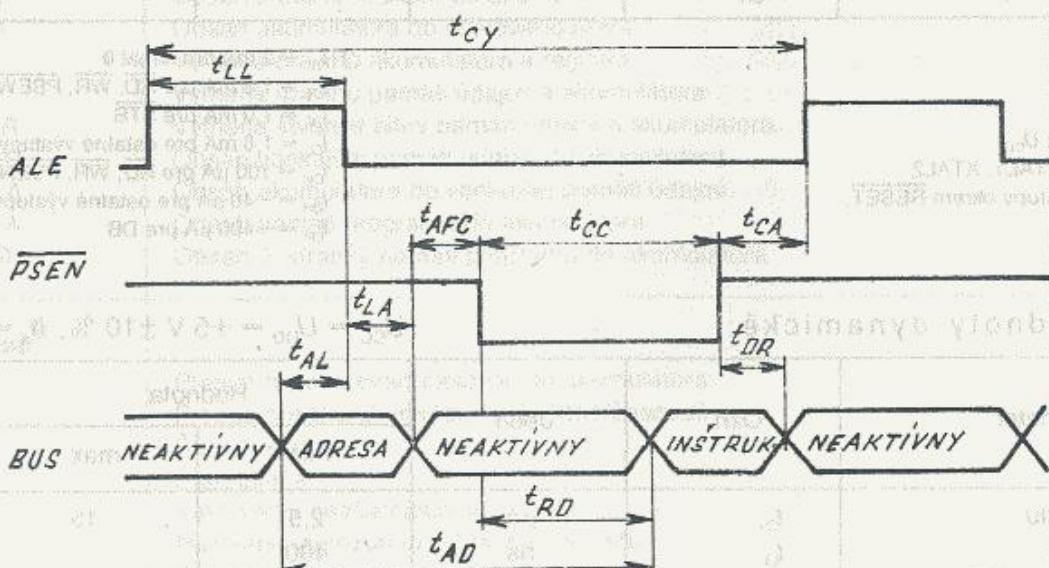
¹⁾ Kapacita kanálu $\emptyset C_L = 150 \text{ pF}$

Kapacita riadiacich výstupov $C_L = 80 \text{ pF}$

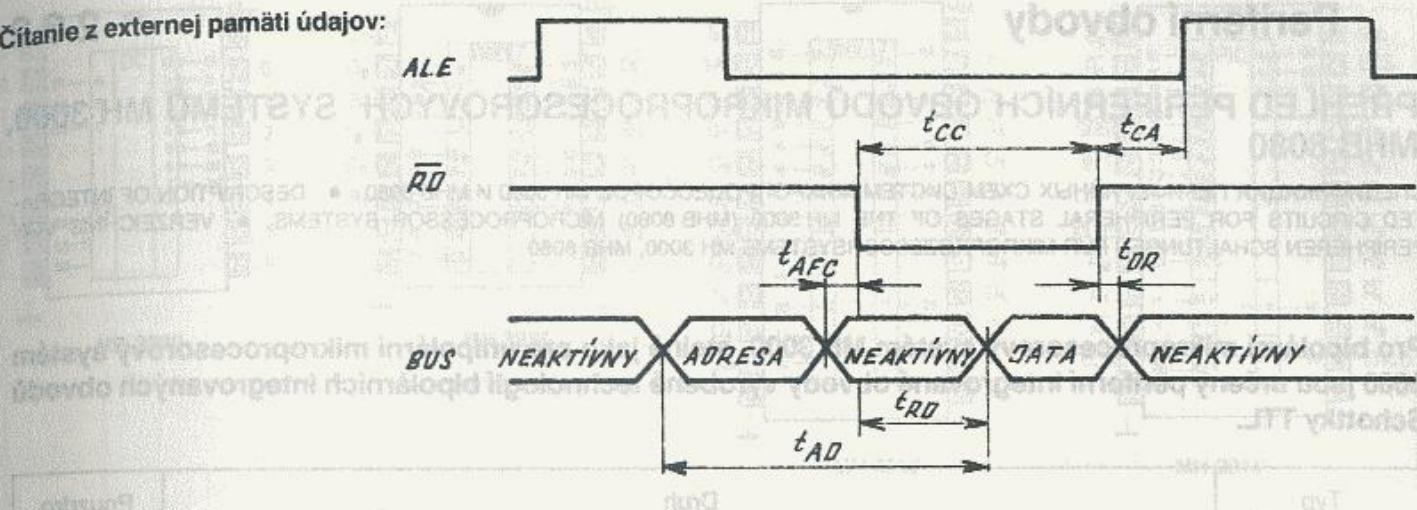
²⁾ Definícia napäťových úrovni:



Čítanie inštrukcie z externej pamäti programu:



Čítanie z externej pamäti údajov:



Zápis do externej pamäti údajov:

