

MHB8155H
MHB8156HC

PAMÄŤ RAM, EXPANDER VSTUPOV/VÝSTUPOV A ČASOVAČ

Integrovaný obvod MHB8155H obsahuje statickú pamäť RAM o kapacite 256x8 bitov, 14 bitový časovač a 22 vstupno-výstupných liniek rozdelených do dvoch osembitových kanálov a do jedného šesťbitového kanálu. Je určený pre rozšírenie systému jednočipového mikropočítača MHB8048/8035. Funkčné vlastnosti vstupno/výstupných kanálov a časovača sú dané riadiacim programom.

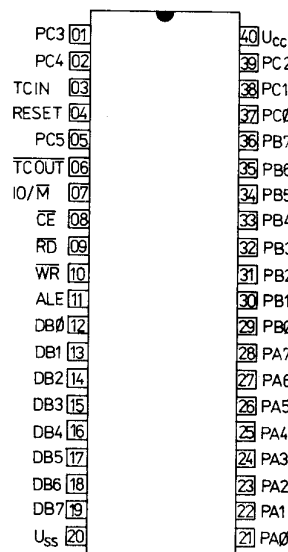
Obvod je vyrábaný technológiou HMOS, má jednoduché napájanie $U_{cc} = +5\text{ V}$, vstupy a výstupy sú kompatibilné s TTL. Je zapuzdrený do puzdra so 40 prívodmi.

Popis funkcie:

Obvod s mikropočítačom je prepojený cez kanál DB. Pre demultiplex adresy a údajov je určený vstup ALE. Komunikáciu kanálu DB s pamäťou RAM vo funkcii vonkajšej pamäti údajov, s riadiacim/stavovým registrom obvodmi vstup/výstup a registrom časovača určí stav vstupu IO/M. Funkčné vlastnosti vstupno/výstupných kanálov a časovača sú dané zápisom riadiacej inštrukcie do riadiaceho registra. Riadiaci register spolu s registrami kanálov vstup/výstup a s registrami časovača (pre nižšie a vyššie adresy) z hľadiska mikropočítača majú charakter vonkajšej pamäti údajov. Pri čítaní na adrese riadiaceho registra sa nachádza stavový register, obsah ktorého udáva stav komunikácie kanálov vstup/výstup a stav časovača.

Kanály A a B v závislosti od obsahu riadiacej inštrukcie môžu byť naprogramované do funkcie vstupu alebo výstupu v základnom režime alebo v režime strobovania. V režime strobovania pre zabezpečenie komunikácie s perifériou sa využívajú linky kanálu C. Strobovací režim pracuje s prerušovacím systémom s možnosťou zablokovania žiadosti o prerušenie. Stav prenosu v strobovacom režime možno kontrolovať načítaním obsahu stavového registra.

Časovač obvodu je reprezentovaný 14 bitovým vratným čítačom, ktorý v prípade odblokovania načítava impulzy privedené na vstup TCIN. Zablokovanie, nastavenie a naštartovanie čítača sú riadené obsahom riadiacej inštrukcie. Register čítača má dĺžku 16 bitov a obsahuje aj dvojbitovú informáciu o pracovnom režime čítača. Zápisom do registra čítača sa zapíše počiatočný stav a kód režimu, prečítaním možno zistiť okamžitý stav čítača a nastavený pracovný režim. Na výstupe čítača TCOUŤ v závislosti od nastaveného režimu sa objaví jeden impulz alebo postupnosť impulzov počas druhej polovice načítavacieho intervalu alebo periódy jedného taktu (po naplnení čítača). Naplnenie čítača možno indikovať aj prečítaním obsahu stavového registra. Inicializácia obvodu signálom RESET nastaví kanály A, B, C do základného režimu vo funkcii vstupov, zablokuje prerušenie kanálov A, B, zablokuje načítanie čítača a vynuluje príznak pretečenia čítača. Stav čítača ostáva nezmenený.



Zapojenie prívodov

Význam bitov riadiacej inštrukcie, stavového slova a registra časovača

Riadiaca inštrukcia:

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----------|-----------|-----|-----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| TM2 | TM1 | INTE B | INTE A | PC2 | PC1 | PB | PA |

Režim PA
Režim PB
Režim PC

| | |
|--------|--------|
| D1, D0 | PB, PA |
| 0 | Vstup |
| 1 | Výstup |

| | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|
| D3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| D2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| PC0 | Vstup | Výstup | A INTR | A INTR |
| PC1 | Vstup | Výstup | A BF | A BF |
| PC2 | Vstup | Výstup | A STB | A STB |
| PC3 | Vstup | Výstup | Výstup | B INTR |
| PC4 | Vstup | Výstup | Výstup | B BF |
| PC5 | Vstup | Výstup | Výstup | B STB |

| | |
|--------|--|
| Signál | Význam |
| INTR | Vstup žiadosti o prerušenie |
| BF | Indikácia naplnenia registra |
| STB | Strobov. – prenos platných údajov (vstup/výstup) |

| | |
|------|---------------------------|
| INTE | PB, PA |
| 0 | Prerušenie je zablokované |
| 1 | Uvoľnenie prerušenia |

Prerušenie PA
Prerušenie PB

| | | |
|----|----|---|
| D7 | D6 | Riadenie čítania |
| 0 | 0 | NOP |
| 0 | 1 | Zastavenie počítania |
| 1 | 0 | Zastavenie počítania po naplnení čítača |
| 1 | 1 | Zápis do registra časovača a násled. odštart. počítania |

Register časovača:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-------------|-----|-----|-----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Adresa $\times \times \times \times 101$ | | | | | | | Adresa $\times \times \times \times 100$ | | | | | | | | |
| M2 | M1 | T13 | T12 | T11 | T10 | T9 | T8 | T7 | T6 | T5 | T4 | T3 | T2 | T1 | T0 |
| Režim | | Stav čítača | | | | | | | | | | | | | |

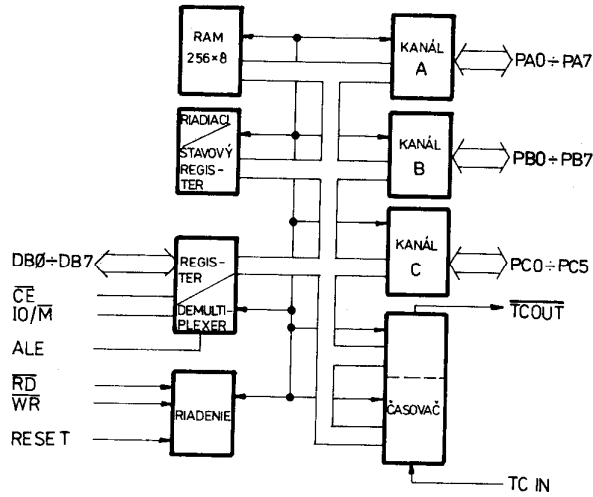
| | | | |
|---|---|---|--|
| 0 | 0 | 0 | Prechod výstupu na nízku úroveň po čas druhej poloviny trvania počítania |
| 1 | 0 | 1 | Generovanie impulzov so striedou 1 : 1 |
| 2 | 1 | 0 | Jeden impulz po naplnení čítača |
| 3 | 1 | 1 | Periodická postupnosť impulzov po opakovaných naplneniach čítača |

Stavové slovo:

| | | | | | | | |
|----|----|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| X | TC | INTE B | BF B | INTR B | INTE A | BF A | INTR A |

TC...naplnenie čítača

Blocková schéma



Popis funkcie prívodov

| Prívod | Názov | Funkcia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|--|-------------------|--------|---------------|---|----------|-----------|---|----------|---------------------------|---|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|--------------------------|---|----------|----------------------------------|---|----------|-------------------|
| 20 | U_{SS} | Potenciál zem (OV) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | U_{CC} | Napájanie +5 V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | RESET | Nastavenie I/O kanálov do vstupného režimu a zablokovanie časovača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | \overline{CE} | Výber obvodu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 ÷ 19 | $DB0 \div DB7$ | Pripojenie kanálu \emptyset mikropočítača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | ALE | Vstup signálu pre demultiplexovanie adres a údajov | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | \overline{RD} | Riadenie čítania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | \overline{WR} | Riadenia zápisu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | IO/\overline{M} | Výber obvodov vstup/výstup alebo pamäti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>IO/\overline{M}</th> <th>adresa</th> <th>čítanie/zápis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>XXXXXXXX</td> <td>pamäť RAM</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX000</td> <td>riadiaci/stavový register</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX001</td> <td>kanál PA</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX010</td> <td>kanál PB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX011</td> <td>kanál PC</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX100</td> <td>nižších 8 bitov časovača</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX101</td> <td>vyšších 6 bitov a režim časovača</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XXXXX11X</td> <td>nie je definovaná</td> </tr> </tbody> </table> | IO/\overline{M} | adresa | čítanie/zápis | 0 | XXXXXXXX | pamäť RAM | 1 | XXXXX000 | riadiaci/stavový register | 1 | XXXXX001 | kanál PA | 1 | XXXXX010 | kanál PB | 1 | XXXXX011 | kanál PC | 1 | XXXXX100 | nižších 8 bitov časovača | 1 | XXXXX101 | vyšších 6 bitov a režim časovača | 1 | XXXXX11X | nie je definovaná |
| IO/\overline{M} | adresa | čítanie/zápis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | XXXXXXXX | pamäť RAM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX000 | riadiaci/stavový register | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX001 | kanál PA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX010 | kanál PB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX011 | kanál PC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX100 | nižších 8 bitov časovača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX101 | vyšších 6 bitov a režim časovača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | XXXXX11X | nie je definovaná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 ÷ 28 | $PA0 \div PA7$ | Pripojenie kanálu PA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 ÷ 36 | $PB0 \div PB7$ | Pripojenie kanálu PB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 ÷ 39, 1, 2 | $PC0 \div PC5$ | Pripojenie kanálu PC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | $TC\ IN$ | Vstup časovača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | $TC\ OUT$ | Výstup časovača | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Elektrické parametre

Medzné hodnoty

| | |
|---|-----------------|
| Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS} | ... -0,5 až 7 V |
| Stratový výkon | ... 1,5 W |
| Rozsah pracovných teplôt | ... 0 až +70 °C |

Menovité hodnoty statické

$$U_{CC} = 4,75 \div 5,25 \text{ V}; T_a = 0 \text{ až } +70 \text{ °C}$$

| Parameter | Označ. | Jedn. | Hodnota | | Poznámky |
|------------------------|----------|---------------|---------|------------------|----------------|
| | | | min. | max. | |
| Prúdový odber | I_{CC} | mA | | 180 | |
| Vstupový zvodový prúd | I_{IL} | μA | | +100 ± 10 | 1) 2) 1) 3) |
| Výstupný zvodový prúd | I_{LO} | μA | | ± 10 | 4) |
| Nizká úroveň vstupov | U_{IL} | V | -0,5 | 0,8 | |
| Vysoká úroveň vstupov | U_{IH} | V | 2,0 | $U_{CC} + 0,5$ | |
| Nizka úroveň výstupov | U_{OL} | V | | 0,45 | 5) |
| Vysoká úroveň výstupov | U_{OH} | V | 2,4 | | 6) |

$$1) 0 \text{ V} \leq U_{IN} \leq U_{CC}$$

$$2) \text{ Platí pre vstup CE}$$

$$3) \text{ Platí pre ostatné vstupy}$$

$$4) 0,45 \text{ V} \leq U_{OUT} \leq U_{CC}$$

$$5) I_{OL} = 2 \text{ mA}$$

$$6) I_{OH} = -400 \mu\text{A}$$

Menovité hodnoty dynamické

Komunikácia so zbernicou počítača

$$U_{CC} = 4,75 \div 5,25 \text{ V}; T_a = 0 \text{ až } +70 \text{ °C}$$

| Parameter | Označ. | Jedn. | Hodnota | | Poznámky |
|---|-----------|-------|---------|------|----------|
| | | | min. | max. | |
| Trvanie signálu ALE | t_{LL} | | 100 | | |
| Predstih adres pred ALE | t_{AL} | | 50 | | |
| Presah adres za ALE | t_{LA} | | 80 | | |
| Oneskorenie \overline{RD} , \overline{WR} za ALE | t_{LG} | | 350 | | |
| Presah ALE za \overline{RD} , \overline{WR} | t_{CL} | | 20 | | |
| Doba zotavenia \overline{RD} , \overline{WR} | t_{RV} | | 300 | | |
| Oneskorenie údajov za adresami | t_{AD} | ns | | 550 | |
| Uvoľnenie údajovej zbernice pred \overline{RD} | t_{RDE} | | 10 | | |
| Predstih \overline{RD} pred údajmi | t_{RD} | | | 170 | |
| Presah údajov za \overline{RD} | t_{RDF} | | 0 | 100 | |
| Predstih údajov pred \overline{WR} | t_{DW} | | 150 | | |
| Presah údajov za \overline{WR} | t_{WD} | | 0 | 100 | |
| Šírka riadiacej časti signálu \overline{RD} a \overline{WR} | t_{CC} | | 250 | | |

Expander vstupov/výstupov – vstupný režim

| Parameter | Označ. | Jedn. | Hodnota | | Poznámky |
|---------------------------------------|-----------|-------|---------|------|----------|
| | | | min. | max. | |
| Predstih vstupu pred \overline{RD} | t_{PR} | | 70 | | 1) |
| Presah vstupu za \overline{RD} | t_{RP} | | 50 | | 1) |
| Trvanie STB | t_{SS} | | 200 | | 2) |
| Predstih vstupu pred \overline{STB} | t_{PSS} | | 50 | | 2) |
| Presah vstupu za \overline{STB} | t_{PHS} | ns | 120 | | 2) |
| Oneskorenie BF od \overline{STB} | t_{SBF} | | | 400 | |
| Oneskorenie INTR za \overline{STB} | t_{SI} | | | 400 | 2) |
| Oneskorenie INTR od \overline{RD} | t_{RDI} | | | 400 | 2) |
| Presah BF za \overline{RD} | t_{RBE} | | | 400 | 2) |

Expander vstupov/výstupov – výstupný režim

| Parameter | Označ. | Jedn. | Hodnota | | Poznámky |
|--|-----------|-------|---------|------|----------|
| | | | min. | max. | |
| Oneskorenie výstupu od \overline{WR} | t_{WP} | | | 400 | 1) 2) |
| Oneskorenie INTR od \overline{WR} | t_{WI} | | | 400 | 2) |
| Oneskorenie BF za \overline{WR} | t_{WBF} | ns | | 400 | 2) |
| Oneskorenie BF od \overline{STB} | t_{SBE} | | | 400 | 2) |
| Trvanie \overline{STB} | t_{SS} | | 200 | | 2) |
| Oneskorenie INTR za \overline{STB} | t_{SI} | | | 400 | 2) |

Časovač

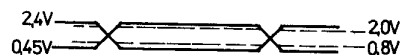
| Parameter | Označ. | Jedn. | Hodnota | | Poznámky |
|--|-----------|-------|---------|------|----------|
| | | | min. | max. | |
| Frekvencia TC IN | t_{CYC} | | 320 | | |
| Trvanie úrovne L signálu TC IN | t_{WL} | | 80 | | |
| Trvanie úrovne H signálu TC IN | t_{WH} | ns | 120 | | |
| Trvanie prechodu TC IN z úrovne L na H | t_r | | | 30 | |
| Trvanie prechodu TC IN z úrovne H na L | t_f | | | 20 | |
| Oneskorenie TC OUT | t_{TD} | | | 400 | |

1) Základný režim

2) Strobovací režim

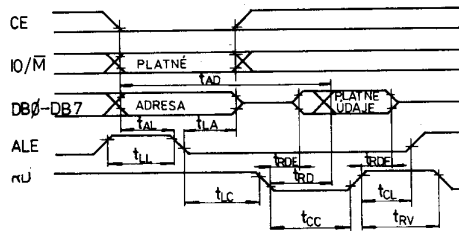
3) $C_L = 150 \text{ pF}$

4) Definícia napätových úrovni:

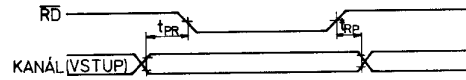


Časové priebehy

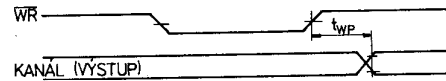
Komunikácia so zbernicou počítača – cyklus čítania



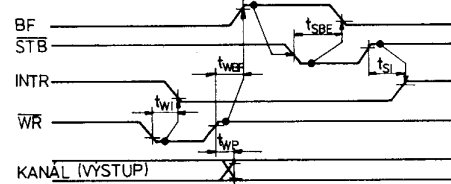
Expander vstupov/výstupov – základný režim, vstupná prevádzka



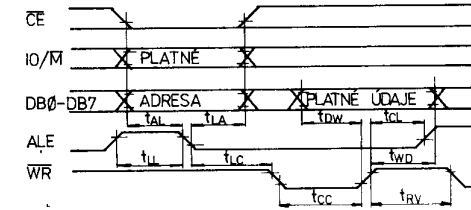
Expander vstupov/výstupov – základný režim, výstupná prevádzka



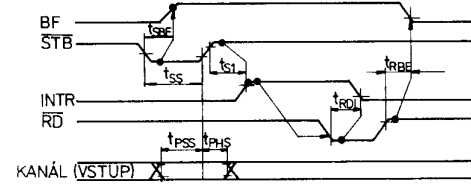
Expander vstupov/výstupov – strobovací režim, výstupná prevádzka



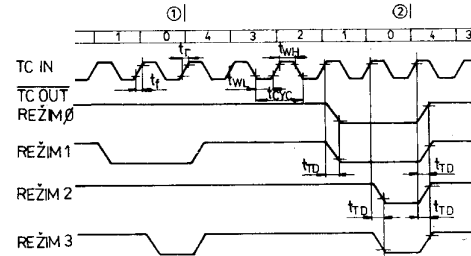
Komunikácia so zbernicou počítača – cyklus zápisu



Expander vstupov/výstupov – strobovací režim, vstupná prevádzka



Funkcia časovača



Poznámky: 1, 2 – Prenos obsahu registra čítača (podľa nastaveného režimu)