

MCP BIOS řídící jednotky Kit386EXR

ZÁKLADNÍ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Příručka uživatele a programátora



SofCon[®] spol. s r.o.
Střešovická 49
162 00 Praha 6
tel/fax: +420 220 180 454
E-mail: sofcon@sofcon.cz
www: <http://www.sofcon.cz>

Obsah :

1.O dokumentu	3
1.1. Revize dokumentu	3
1.2. Účel dokumentu	3
1.3. Rozsah platnosti	3
1.4. Související dokumenty	3
2.Termíny a definice	3
3.Úvod	4
4.Přehled a význam použitých přerušovacích vektorů BIOS MCP	4
5.Popis funkcí a služeb BIOS MCP	4
5.1. Int 02h nemaskovatelné přerušení	4
5.2. Int 05h tisk obsahu obrazovky	5
5.3. Int 10h služby obrazovky	5
5.4. Int 11h služba čtení konfigurace	7
5.5. Int 12h služba čtení velikosti paměti	8
5.6. Int 14h služby sériové komunikace	8
5.7. Int 16h služby klávesnice	11
5.8. Int 17h služby tiskárny	13
5.9. Int 19h spuštění uživatelského programu	14
5.10. Int 1Ah služby času	14
5.11. Int 1Ch uživatelský podprogram časovače	15
6.Přehled paměťového adresního prostoru	17
6.1. Konstanty v MCP-BIOS	17
6.2. Popis konfigurační tabulky	18
6.2.1. Popis hodnot Sok11, Sok12, Sok13 a Sok14	19
6.2.2. Popis hodnot ROM High, ROM Cut a ROM Low	20
6.2.3. Popis konfiguračního slova Configuration	21
7.Přehled V/V adresního prostoru	22
7.1. IO prostor	22
7.2. Registry PBUS	22
8.Značení firemních BIOSů	23
9.Identifikační řetězec	23

1. O dokumentu

1.1. Revize dokumentu

Verze dokumentu	Verze SW	Autor	Datum vydání	Popis změn
1.00		Hv		První vydání.
1.10		Tu	19.05.2003	Úprava dokumentu dle ISO9000.

1.2. Účel dokumentu

Tento dokument slouží jako popis BIOSu řídicí jednotky KitV386EXR.

1.3. Rozsah platnosti

Určen pro programátory a uživatele programového vybavení SofCon.

1.4. Související dokumenty

Pro čtení tohoto dokumentu není potřeba číst žádný další manuál, ale je potřeba orientovat se v používání programového vybavení SofCon.

Popis formátu verze knihovny a souvisejících funkcí je popsán v manuálu LibVer.

2. Termíny a definice

Používané termíny a definice jsou popsány v samostatném dokumentu Termíny a definice.

3. Úvod

BIOS MCP je nejnižší vrstvou programového vybavení umožňující obsluhovat fyzická zařízení. Slouží jako prostředník mezi fyzickým prostředím a vyššími programovými vrstvami. To umožňuje při změně technického vybavení zachovat vyšší programové vrstvy. Proto byl kladen důraz na kompatibilitu rozhraní služeb poskytovaných MCP BIOSem s BIOSem PC.

Pro řídicí jednotku Kit386EXR byl proto vytvořen BIOS, který podporuje dostupné technické vybavení této desky a procesoru Intel 386EX. BIOS MCP neobsahuje služby BIOS PC, které pro svoji neúplnost jsou z velké části uživatelskými programy obcházeny.

Při použití programového vybavení fy. SofCon s.r.o., není třeba používat popisované služby přímo, protože jsou uživateli dostupné prostřednictvím vyšších vrstev programového vybavení, tj. pomocí příkazů jazyku PASCAL.

4. Přehled a význam použitých přerušovacích vektorů BIOS MCP

Int	význam
02h	nemaskovatelné přerušení
05h	tisk obsahu obrazovky
08h	systémový časovač
09h	obsluha klávesnice (pouze základní obsluha – úplná obsluha je v jednotce PCKeyb)
10h	služby obrazovky
11h	služba čtení konfigurace
12h	služba čtení velikosti paměti
14h	služby sériové komunikace
16h	služby klávesnice (základní obsluha – úplná obsluha je v jednotce PCKeyb)
17h	služby tiskárny
19h	spuštění uživatelského programu
1Ah	služby času
1Ch	uživatelský podprogram časovače

5. Popis funkcí a služeb BIOS MCP

5.1. Int 02h nemaskovatelné přerušení

Obslužná procedura spouštěná při poklesu napájecího napětí. Implicitně nevykonává žádnou činnost a po cca 2 sec navrácí řízení zpět. Uživatel může definicí vlastní obsluhy ošetřit výpadek napájecího napětí.

5.2. Int 05h tisk obsahu obrazovky

Vyvoláním tohoto přerušení je přenesen obsah obrazovky na tiskárnu.

5.3. Int 10h služby obrazovky

Voláním těchto služeb je možno provádět výpis na obrazovku terminálu. Služby podporují pouze videoadaptér Hercules v alfanumerickém módu. Požadovaná služba je určena registrem ah.

Upozornění:

- U těchto služeb lze ovládat provádění zápisu do video paměti pomocí konfigurační tabulky BIOS, viz. Popis konfigurační tabulky. Toto ovládání zápisu je výhodné při potřebě zvětšit paměť ROM. Toho se dosáhne zrušením rezervace paměťové oblasti pro tuto grafickou paměť pomocí modifikace konfigurační tabulky. Pokud by se, ale používala paměť FLASH, pak by každý nepovolený zápis do této paměti způsobil její zablokování a následný restart systému. Tento zápis do paměti FLASH může být způsoben zapomenutým výpisem na monitor. Pokud, ale výpisy nebudou provádět zápis do grafické paměti pak použití paměti FLASH, nebude způsobovat nefunkčnost aplikace.
- Zrušením rezervace paměti pro video RAM a video BIOS lze získat dalších 160kB paměti ROM.
- Při použití grafické karty s vlastním VIDEO BIOSem jsou používány služby umístěné v tomto BIOSu. Proto se vždy musí rezervovat grafická paměť, jinak by docházelo ke kolizím na sběrnici.

služby [ah]

- 0 - nastavení módu
 - vstup : al = 2 80x25 BW
 - 7 80x25 BW, terminál
 - výstup: není
- 1 - nastavení velikosti kurzoru
 - vstup : ch - počáteční linka kurzoru
 - = 020h kurzor je neviditelný
 - cl - koncová linka kurzoru
 - výstup: není
- 2 - nastavení pozice kurzoru
 - vstup : bh - stránka
 - dh - řádka
 - dl - sloupec
 - výstup: není

- 3 - čtení pozice kurzoru
vstup : bh - stránka
výstup: dh - řádka
dl - sloupec
ch - počáteční linka kurzoru
cl - koncová linka kurzoru
- 5 - nastavení aktivní stránky
vstup : al - stránka
výstup: není
- 6 - rolování aktivní stránky nahoru
vstup : al - počet řádků
ch - řádka levého horního rohu
cl - sloupec levého horního rohu
dh - řádka pravého dolního rohu
dl - sloupec pravého dolního rohu
bh - atribut prázdné řádky
výstup: není
- 7 - rolování aktivní stránky dolů
vstup : al - počet řádků
ch - řádka levého horního rohu
cl - sloupec levého horního rohu
dh - řádka pravého dolního rohu
dl - sloupec pravého dolního rohu
bh - atribut prázdné řádky
výstup: není
- 8 - čtení znaku a atributu z pozice kurzoru
vstup : bh - stránka
výstup: al - znak
ah - atribut znaku
- 9 - zápis znaku a atributu na pozici kurzoru
vstup : bh - stránka
cx - počet znaků
al - znak
bl - atribut znaku
výstup: není
- 10 - zápis znaku na pozici kurzoru
vstup : bh - stránka
cx - počet znaků
al - znak
výstup: není
- 14 - zápis znaku na terminál
vstup : al - znak
výstup: není

15 - čtení aktuálního obrazového módu

vstup : není

výstup: al - obrazový mód

ah - počet znaků/řádek

bh - aktuální stránka

5.4. Int 11h služba čtení konfigurace

Služba navrácí hodnotu určující konfiguraci systému. Služba je obsažena z důvodu shodnosti s BIOSem IBM PC a pro zpřístupnění téměř celých 512KB paměti FLASH, viz. dále. Při volání služby Int 11h je navracena hodnota uložená na adrese 000410h paměti RWM. Při inicializaci systému je na tuto adresu 000410h přenesen obsah paměti z adresy 0fffd2h (EPROM). Uživatel může tuto hodnotu v paměti (EPROM) měnit dle potřeby.

vstup : není

výstup: ax - konfigurace systému

význam jednotlivých bitů:

bit 15,14 - počet tiskáren

13 - nepoužit

12 - game I/O

11,10,9 - počet COM

8 - nepoužit

7,6 - počet disket

5,4 - funkčnost VIDEO služeb MCP BIOSu

(Význam jednotlivých bitů:

00 -při použití VIDEO služeb MCP BIOSu se nezapisuje do Video RAM

01 -při použití VIDEO služeb MCP BIOSu se zapisuje do Video RAM

10 -při použití VIDEO služeb MCP BIOSu se zapisuje do Video RAM

11-při použití VIDEO služeb MCP BIOSu se zapisuje do Video RAM

)

3,2 - velikost základní paměti

1 - nepoužit

0 - přítomnost disket

Zajisté jste se všimli drobného rozdílu významu jednotlivých bitů popisující konfiguraci systému v MCP BIOS a PC BIOS. Ten rozdíl vznikl na základě požadavku zpřístupnit téměř celou 512KB paměť ROM, jejíž část je překryta VIDEO RAM a BIOS grafické karty. Na základě funkce BIOSu grafických karet a znalosti činnosti FLASH paměti byl zaveden flag rozhodující o provádění zápisů do VIDEO RAM. (Pozn.: Při libovolném nastavení tohoto flagu jsou grafické služby jsou v každém případě prováděny, pouze fyzický zápis do video paměti není prováděn.)

Tento flag je zde z důvodu častého přechodu z paměti ROM (simulátor paměti EPROM) na paměť FLASH. Při používání paměti FLASH je nutno mít vždy na

vědomí, že při neautorizovaném zápisu do paměti FLASH dochází k jejímu zablokování na určitou dobu, což v konečném efektu způsobí restart systému.

Pozn.: Pokud budete chtít v systému používat téměř celých 512KB paměti ROM, je nutné zrušit rezervaci paměti pro video RAM a BIOS. Zrušení rezervace paměti se provede pomocí konfigurační tabulky, viz. Popis konfigurační tabulky.

5.5. Int 12h služba čtení velikosti paměti

Služba navrácí hodnotu určující velikost paměti systému. Služba je obsažena jen z důvodu shodnosti s BIOSem IBM PC. Při volání služby Int 12h je navržena hodnota uložená na adrese 00413h paměti. Při inicializaci systému je na tuto adresu 00413h přenesen obsah z adresy 0fffd0h (EPROM). Uživatel může tuto hodnotu v paměti (EPROM) měnit dle velikosti použité paměti RWM.

vstup : není

výstup: ax - velikost paměti RWM v KByte

5.6. Int 14h služby sériové komunikace

Služby sériové komunikace jsou odlišné od standardních služeb známých z BIOSu PC. V BIOSu MCP je službami Int 14h obsluhován sériový kanál obsažený v procesoru I386EX. Tento kanál je plně kompatibilní se sériovým kanálem na počítačích PC, ale služby jsou mnohem komplexnější.

Služby umožňují uživateli komunikovat prostřednictvím daného protokolu a vytvářet tak sériové asynchronní komunikační sítě (např. RS 485). Ke své činnosti je využíván přerušovací systém počítače, který dovoluje nezávislé přijímání a vysílání znaků po komunikačním kanálu. Parametry při volání služeb jsou ukládány na zásobník (Pascal), registr ah je naplněn hodnotou 0ffh a požadovaná služba je určena registrem si. Všechny parametry volání jsou při návratu ze zásobníku odstraněny.

služby [si] ah = 0ffh

0 - inicializace přenosového kanálu

Kanál je nutné před jeho použitím inicializovat.

parametry na zásobníku

+30 - přenosová rychlost, byte

15 - 115200 Bd

14 - 57600 Bd

13 - 38400 Bd

12 - 19200 Bd

11 - 9600 Bd

10 - 4800 Bd

9 - 2400 Bd

8 - 1200 Bd

7 - 600 Bd

6 - 300 Bd

5 - 150 Bd

4 - 110 Bd

3 - 100 Bd

2 - 75 Bd

- 1 - 50 Bd
 - 0 - 25 Bd
 - +28 - parita, byte
 - 000h - nebude generována
 - 010h - lichá
 - 030h - sudá
 - +26 - počet stop bitů, byte
 - 040h - jeden stop bit
 - 0c0h - jeden stop bit
 - +24 - délka slova, byte
 - 00ch - 8 bitů
 - +20 - offset a segment přijímacího bufferu, dword
 - +16 - offset a segment vysílacího bufferu, dword
 - +14 - délka přijímacího bufferu, word
 - +12 - délka vysílacího bufferu, word
 - + 8 - offset a segment bufferu přijímané zprávy, dword
 - + 6 - délka bufferu přijímané zprávy, word
 - + 4 - Node, číslo stanice v komunikační síti, byte, 1 až 255
 - + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 2 - zjištění zda je vysílač připraven k vyslání další zprávy
Služba navrací v registru al hodnotu true, je-li možno vysílat další zprávu, jinak navrací hodnotu false.
- hodnota true = 1
false = 0
- parametry na zásobníku
- + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 4 - odvysílání zprávy
- +10 - adresát zprávy, byte
 - + 6 - offset a segment bufferu s vysílanou zprávou, dword
 - + 4 - délka vysílané zprávy (max. 30 KByte), word
 - + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 6 - čekání na připravenost k vysílání a odvysílání zprávy
- +10 - adresát zprávy, byte
 - + 6 - offset a segment bufferu s vysílanou zprávou, dword
 - + 4 - délka vysílané zprávy (max 30 KByte), word
 - + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 8 - zjištění zda je přijata zpráva
Služba navrací v registru al hodnotu true, byla-li přijata zpráva, jinak navrací hodnotu false.
- parametry na zásobníku
- + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword

- 10 - vyzvednutí přijaté zprávy
parametry na zásobníku
- +26 - offset a segment bufferu, ve kterém je přijatá zpráva, dword
 - +22 - offset a segment proměnné typu word, kam je uložena délka přijaté zprávy, dword
 - +18 - offset a segment proměnné typu word, kam je uložena délka bufferu přijímané zprávy, dword
 - +14 - offset a segment proměnné typu byte, kam je uloženo Node adresáta přijaté zprávy, dword
 - +10 - offset a segment proměnné typu byte, kam je uloženo Node odesilatele přijaté zprávy, dword
 - + 6 - offset a segment bufferu pro ukládání nové zprávy, dword
 - + 4 - délka bufferu pro ukládání nové zprávy, word
 - + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 12 - čekání na příjem zprávy a její vyzvednutí
parametry na zásobníku
- +26 - offset a segment bufferu, ve kterém je přijatá zpráva, dword
 - +22 - offset a segment proměnné typu word, kam je uložena délka přijaté zprávy, dword
 - +18 - offset a segment proměnné typu word, kam je uložena délka bufferu přijímané zprávy, dword
 - +14 - offset a segment proměnné typu byte, kam je uloženo Node adresáta přijaté zprávy, dword
 - +10 - offset a segment proměnné typu byte, kam je uloženo Node odesilatele přijaté zprávy, dword
 - + 6 - offset a segment bufferu pro ukládání nové zprávy, dword
 - + 4 - délka bufferu pro ukládání nové zprávy, word
 - + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword
- 14 - ukončení činnosti přenosového kanálu
parametry na zásobníku
- + 0 - offset a segment proměnné typu word, do které se uloží výsledek operace, dword

5.7. Int 16h služby klávesnice

Služby klávesnice vracejí aktuální stav, čtení a zápis znaku z (do) fronty klávesnice. Vzhledem k tomu, že klávesnice PC AT je k stavebnici KIT připojována pomocí modulu PCKB, musí se z důvodu komunikace s klávesnicí používat jednotka PCKeyb. Bez této jednotky se s klávesnicí nekomunikuje a do bufferu je zapisováno pouze použitím služby 05H, zápis do fronty klávesnice, Tzn. že bez zápisu do fronty pomocí výše zmíněné služby je buffer prázdný. Požadovaná služba je určena registrem AH.

služby[AH]

00h - čtení klávesy s čekáním

vstup : ah = 00h

výstup: al - ASCII znak. Je-li AL=0, pak AH obsahuje rozšířený kód klávesy.

ah - Scan code čtené klávesy.

Pozn.: Klávesa je odstraněna z fronty.

01h - zjistí stav fronty

vstup : ah = 01h

výstup: zf = 1 žádná klávesa není stisknuta

zf = 0 klávesa je stisknuta a připravena k přečtení

al - ASCII znak. Je-li AL=0, pak AH obsahuje rozšířený kód klávesy.

ah - Scan code čtené klávesy.

Pozn.: Klávesa zůstává ve frontě.

02h - čtení shift statusu

vstup : ah = 02h

výstup: al - shift status je stejný jako na adrese 0040h:0017h.

Význam jednotlivých bitů:

0 pravý shift je stisknut

1 levý shift je stisknut

2 Control je stisknut (nerozlišuje pravý nebo levý)

3 Alt je stisknut (nerozlišuje pravý nebo levý)

4 ScrollLock je aktivní (ON)

5 NumLock je aktivní (ON)

6 CapsLock je aktivní (ON)

7 Insert mode je aktivní (ON)

- 03h - nastav rychlost opakování kláves
vstup : ah = 03h
al = 05h
bl = typematic rate (0..1Fh).
Pozn.: Bližší popis výpočtu časů naleznete v jednotce
PCKeyb.
bh = typematic delay (0..3h)
Pozn.: Bližší popis výpočtu časů naleznete v jednotce
PCKeyb.
00h - obnov default hodnoty
výstup: žádný
- 05h - zápis do fronty klávesnice
vstup : ah = 05h
ch - scan code klávesy
cl - ASCII kód klávesy
výstup: al = 00h operace proběhla úspěšně
al = 01h buffer klávesnice je již plný
- 10h - čti klávesu s čekáním (Funkce podporuje 101/102 tlačítkovou klávesnici)
vstup : ah = 10h
výstup: al - ASCII znak. Je-li AL=0, pak AH obsahuje rozšířený kód klávesy.
ah - Scan code čtené klávesy.
Pozn.: Klávesa je odstraněna z fronty.
- 11h - zjisti stav fronty (Funkce podporuje 101/102 tlačítkovou klávesnici)
vstup : ah = 11h
výstup: zf = 1 žádná klávesa není stisknuta
zf = 0 klávesa je stisknuta a připravena k přečtení
al - ASCII znak. Je-li AL=0, pak AH obsahuje rozšířený kód klávesy.
ah - Scan code čtené klávesy.
Pozn.: Klávesa zůstává ve frontě.

- 12h - čtení shift status (Funkce podporuje 101/102 tlačítkovou klávesnici)
vstup : ah = 12h
výstup: ax - shift status je stejný jako na adrese 0040h:0017h.
Význam jednotlivých bitů:
- 0 pravý shift je stisknut
 - 1 levý shift je stisknut
 - 2 Control je stisknut (nerozlišuje pravý nebo levý)
 - 3 Alt je stisknut (nerozlišuje pravý nebo levý)
 - 4 ScrollLock je aktivní (ON)
 - 5 NumLock je aktivní (ON)
 - 6 CapsLock je aktivní (ON)
 - 7 Insert mode je aktivní (ON)
 - 8 levý Control je stisknut
 - 9 levý Alt je stisknut
 - 10 PrintScreen je stisknut (nerozlišuje pravý nebo levý)
 - 11 Stav PAUSE (nastaven pouze Flag)
 - 12 ScrollLock je stisknut
 - 13 NumLock je stisknut
 - 14 CapsLock je stisknut
 - 15 Insert mode je stisknut

5.8. Int 17h služby tiskárny

Voláním služeb je možné vysílat znaky na tiskárnu a případně zjišťovat stav tiskárny.

služby [ah]

- 00h - tisk znaku
vstup : al - znak
dx - číslo tiskárny
výstup: ah - stavové slovo
- 01h - inicializace
vstup : dx - číslo tiskárny
výstup: ah - stavové slovo
- 02h - čtení statusu
vstup : není
výstup: ah - stavové slovo

význam jednotlivých bitů stavového slova

- bit 0 - 1 = time out
- 1 - 0 = printer signals an error
- 4 - 1 = printer is selected
- 5 - 1 = out of paper
- 6 - 0 = ready for next character
- 7 - 0 = busy or offline or error

5.9. Int 19h spuštění uživatelského programu

Po úvodním spuštění procesoru a po provedení potřebných inicializací je prohledáván paměťový prostor od adresy 0C0000h. V tomto prostoru je vyhledávána posloupnost znaků, které označují přítomnost přídavných ROM BIOSů. Je-li ROM BIOS nalezen, je mu předáno řízení. V této části se provede inicializace. Inicializační část tohoto ROM BIOSu musí být ukončena instrukcí návratu z podprogramu RET typu FAR. Po ukončení prohledávání je předáno řízení uživatelskému programu voláním Int 19h.

Má-li být spuštěn uživatelský program, musí být vytvořen modul odpovídající svým vzhledem přídavnému ROM BIOSu. Tento modul ve své inicializační části musí modifikovat přerušovací vektor Int 19h adresou uživatelského programu.

Je-li využíváno programové vybavení fy. SofCon, není třeba se problematikou spuštění aplikačního programu zabývat. Spuštění uživatelského programu je v dodávaném programovém vybavení implicitně vyřešeno. Není-li nalezen aplikační program, je uveden do činnosti BIOS Monitor, který spolupracuje s integrovaným ladícím nástrojem ReTOS Debugger.

formát přídavného ROM BIOSu

0	1	2	3	adresa v Byte
055h	0AAh	Len	Ini Sum

Len - Celková velikost přídavného BIOSu v násobcích 512 Byte.

Ini - Inicializační část přídavného BIOSu. Na adresu 03h je předáno řízení v době, kdy BIOS MCP našel přídavný BIOS. Ukončení této části je provedeno instrukcí RET typu FAR.

Sum - Součet Byte celého přídavného BIOSu modulo 100h musí být roven 0.

5.10. Int 1Ah služby času

Voláním služeb lze číst a nastavovat systémový čas nebo číst a nastavovat denní čas. Systémový čas je udáván v počtu přerušení systémového časovače. Denní čas je vytvářen a udržován v obvodu typu RTC 64613 A, který je zálohován lithiovou baterií. Je-li při čtení nebo nastavování denního času navrácen bit stavového slova procesoru cf = 1, je třeba požadovanou funkci opakovat. Požadovaná služba je určena registrem ah.

služby [ah]

0 - čtení systémového času

vstup : není

výstup: cx - high hodnota systémových hodin

dx - low hodnota systémových hodin

al = 0 čítač nepřekročil jeden den

- 1 - nastavení systémového času
 - vstup : cx - high hodnota systémových hodin
 - dx - low hodnota systémových hodin
 - výstup: není

- 2 - čtení denního času z RTC
 - vstup : není
 - výstup: ch - hodiny BCD (00-23)
 - cl - minuty BCD (00-59)
 - dh - sekundy BCD (00-59)
 - dl 1/64 sekundy (0-63)
 - cf = 0 operace O.K. (carry flag)

- 3 - nastavení denního času do RTC
 - vstup : ch - hodiny BCD (00-23)
 - cl - minuty BCD (00-59)
 - dh - sekundy BCD (00-59)
 - dl 1/64 sekundy (0-63)
 - cf = 0 operace O.K.
 - výstup: není

- 4 - čtení datumu z RTC
 - vstup : není
 - výstup: cx - rok BCD (1900-2099)
 - dh - měsíc BCD (01-12)
 - dl - den BCD (01-31)
 - cf = 0 operace O.K.

- 5 - nastavení datumu do RTC
 - vstup : není
 - výstup: cx - rok BCD (1900-2099)
 - dh - měsíc BCD (01-12)
 - dl - den BCD (01-31)
 - cf = 0 operace O.K.

5.11. Int 1Ch uživatelský podprogram časovače

Při přerušení systémového časovače Int 08h a vykonání potřebných činností je na závěr obsluhy předáno řízení proceduře volané programovým přerušením Int 1ch. Uživatel má tak možnost využívat výhod, které přináší systémový časovač. Po inicializaci systému je na přerušovací vektor Int 1ch umístěna adresa obslužného podprogramu SetWatchDog, kterým je možno nastavit funkci Watch-Dog. Voláním tohoto podprogramu lze rovněž definovat stav signalizační diody Led na desce procesoru Kit386EXR.

Funkce Watch-Dog je realizována monostabilním klopným obvodem, který je třeba cca 2x za 1 sekundu periodicky nastavovat. Není-li klopný obvod funkce Watch-Dog nastaven, je generován signál Reset, který uvede celý řídicí systém do výchozího stavu. Funkcí Watch-Dog je možné zabezpečit jak technické, tak i programové

vybavení, protože nastavení funkce může být vázáno na splnění mnoha různých podmínek.

Je-li třeba využívat přerušení Int 1ch, nebo je-li požadováno využívání funkce Watch-Dog, je třeba poznamenat adresu procedury SetWatchDog a periodicky jí 2x za 1 sekundu předávat řízení. Přerušovací vektor Int 1ch pak nastavit na volání vlastní uživatelské procedury. Procedura SetWatchDog je ukončena instrukcí IRET.

procedura SetWatchDog

- nastavení zabezpečovací funkce Watch-Dog
- definování stavu diody LED

vstup : al = 0 dioda svítí
 1 dioda nesvítí
výstup: není

6. Přehled paměťového adresního prostoru

Adresový prostor	Význam			
00000-7FFFF	RAM		paměť RAM	
	00000	-	003FF	Přerušovací vektory
	00400	-	004FF	BIOS data
	00500	-	005FF	Print screen
	00600	-	0063F	Sériová komunikace INT 14
	00640	-	01771	BIOS monitor
	01772	-	7FBFF	Oblast paměti RAM (pro paměť programu lze použít paměť od adresy 000B0)
80000-FFFFF	ROM		paměť ROM	
	80000	-	9FFFF	Oblast paměti ROM
	A0000	-	BFFFF	Oblast VIDEO RAM
	C0000	-	C7FFF	Oblast VIDEO BIOS
	C8000	-	FCFFF	Oblast paměti ROM
	FD000	-	FFFFFF	Oblast MCP BIOS (obsluhy přerušování, konf. tabulka a tabulka konstant)

6.1. Konstanty v MCP-BIOS

Adresa (HEX)		Význam
FFF00	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Hodnota popisující vlastnosti patice U3, Sokl 1, ROM Low
FFF02	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Hodnota popisující vlastnosti patice U4, Sokl2 RAM Low
FFF04	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Hodnota popisující vlastnosti patice U6, Sokl 3, ROM High
FFF06	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Hodnota popisující vlastnosti patice U7, Sokl4, RAM High
FFF08	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Začátek a velikost ROM High
FFF09	byte	<i>Konfigurační tabulka</i> Začátek a velikost rozšířených BIOSů
FFF0A	byte	<i>Konfigurační tabulka</i> Začátek a velikost ROM Low
FFF0B	word	<i>Konfigurační tabulka</i> Nastavení konfigurace
FFF0D	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF0F	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF11	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF13	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF15	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF17	word	Konstanty pro detekci CPU
FFF19	word	Inicializační hodnota REMAPCFG
FFF1B	word	Inicializační hodnota PINCFG
FFF1D	word	Inicializační hodnota DMACFG
FFF1F	word	Inicializační hodnota INTCFG

Adresa (HEX)	Význam	
FFF21	word	Inicializační hodnota TMRCFG
FFF23	word	Inicializační hodnota SIOCFG
FFF25	word	Inicializační hodnota RFSCIR
FFF27	word	Inicializační hodnota RFSBAD
FFF29	word	Inicializační hodnota RFSADD
FFF2B	word	Inicializační hodnota RFSCON
FFF2D	word	Inicializační hodnota PORT92
FFF2F	word	Inicializační hodnota PWRCON
FFF31	word	Inicializační hodnota CLKPRS
FFFCC	word	Offset uložení řetězce popisujícího BIOS
FFFCE	word	Segment uložení řetězce popisujícího BIOS
FFFD0	word	Velikost paměti v KByte, viz. Int 12h
FFFD2	word	Konfigurace systému, viz. Int 11h
FFFD4	word	Počáteční segment při vyhledávání přídatných BIOSů
FFFD6	word	Inicializační hodnota SP reg. BIOS
FFFD8	word	Inicializační hodnota SS reg. BIOS
FFFDA	word	Inicializační hodnota přenosové rychlosti BIOS monitoru

6.2. Popis konfigurační tabulky

V části kapitoly Konstanty v MCP-BIOS je u několika položek označení *Konfigurační tabulka*. Takto označené konstanty slouží k ovlivnění nastavení některých periférií procesoru, provádění služeb BIOSu, nastavení vlastností osazených pamětí a paměťového prostoru řídicí jednotky KIT386EXR.

Pokud je konfigurační tabulka, tj. MCP BIOS, uložena v paměti FLASH lze ji modifikovat pomocí RTD. V RTD je k tomuto účelu vytvořen zvláštní dialog. Ten se vyvolá výběrem BIOS z hlavního menu a následujícím výběrem *Modify cfg table*.

Tabulka obsahuje tyto položky s ekvivalentním označením v RTD:

Ekvivalentní názvy v RTD	Ekvivalentní názvy podle kapitoly Konstanty v MCP BIOS, manuálu KIT386EXR a co se nastavuje
Sok11	Hodnota popisující vlastnosti patice U3, Sok11, ROM Low (např. prodloužení přístupové doby k paměti, typ paměti, velikost osazené paměti a velikost operační paměti)
Sok12	Hodnota popisující vlastnosti patice U4, Sok12, RAM Low (např. prodloužení přístupové doby k paměti, typ paměti, velikost osazené paměti a velikost operační paměti)
Sok13	Hodnota popisující vlastnosti patice U6, Sok13, ROM High (např. prodloužení přístupové doby k paměti, typ paměti, velikost osazené paměti a velikost operační paměti)
Sok14	Hodnota popisující vlastnosti patice U7, Sok14, RAM High (např. prodloužení přístupové doby k paměti, typ paměti, velikost osazené paměti a velikost operační paměti)
ROM High	Začátek a velikost oblasti ROM High
ROM Cut	Začátek a velikost oblasti rozšířených BIOSů
ROM Low	Začátek a velikost oblasti ROM Low
Configuration	Konfigurační slovo ovládající nastavení některých periférií procesoru a služeb BIOSu

6.2.1. Popis hodnot Sok11, Sok12, Sok13 a Sok14

Tyto hodnoty konfigurační tabulky nastavují parametry osazené paměti. Hodnota pro každou paměť je uložena v jednom slově, WORD, v kterém jsou binárně zakódovány tyto informace:

Bitové postavení	Počet bitů	Popis	Popis hodnot
15 ~ 11	5b	Rezervováno pro další použití	vždy vyplnit 00000
10 ~ 8	3b	Počet taktů prodlužující základní dobu přístupu k paměti	Hodnoty :(0 ~ 7) hodnota * dvojnásobek frekvence procesoru určí čas, o kterou se prodlouží základní přístupová doba Povolené přístupové doby musí být násobky frekvence krystalového oscilátoru buď 20ns(CPU=25MHz) nebo 15ns(CPU=33MHz) a v RTD je lze zadat z intervalu: 80 – 220 ns (CPU=25MHz) 60 – 165 ns (CPU=33MHz)
7 ~ 6	2b	Typ osazené paměti	00 – neosazeno 01 – paměť RAM 10 – paměť FLASH 11 – paměť ROM
5 ~ 3	3b	Velikost osazené Paměti	0 – neosazeno (tato hodnota nelze pro Sok11 a Sok12) 100 – 128kB 101 – 256kB (tato hodnota nelze pro Sok12 a Sok14) 110 – 512kB 111 – 1024kB (tato hodnota nelze pro Sok12 a Sok14)
2 ~ 0	3b	Velikost operační paměti	001 – 16kB 010 – 32kB 011 – 64kB 100 – 128kB 101 – 256kB 110 – 512kB

Upozornění:

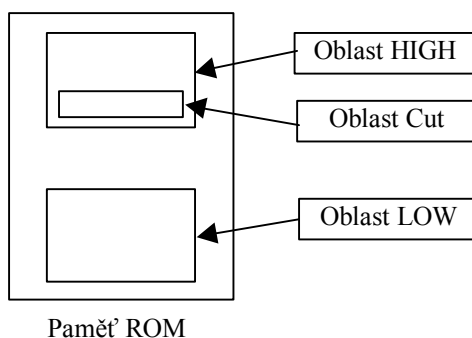
- Neuvedené hodnoty u velikosti osazené a operační paměti nelze použít.
- Sok11 a Sok13 tvoří paměť ROM a Sok12 a Sok14 tvoří paměť RAM. (Bližší popis je v manuálu Kit386EXR)
- Volba přístupu (8/16b) se provádí uvedením stejných hodnot u velikostí operačních pamětí u obou položek konfigurační tabulky (Sok11 a Sok13 nebo Sok12 a Sok14).

- Při použití 16b přístupu k paměti RAM nebo ROM se musí hodnoty velikosti osazených pamětí shodovat. To samé platí v případě hodnot velikosti operační paměti. Pokud se budou lišit hodnoty velikosti osazené nebo hodnoty velikosti operační paměti nemusí být procesor po restartu správně nastaven. To může způsobovat restart systému při práci s jednotkou DiskIO nebo systém nepůjde uvést do provozu.
- Hodnota velikosti osazené paměti by měla odpovídat velikosti paměťového čipu v patici. Pokud se budou lišit, může jednotka DiskIO způsobovat restart systému.

6.2.2. Popis hodnot ROM High, ROM Cut a ROM Low

Paměť ROM je skládána symbolicky ze dvou částí, které se sčítají (*Low a High*). Prostor mezi těmito dvěma částmi je rezervován pro paměť karet na sběrnici PC104. *Oblast Cut* pak slouží pro vytvoření okénka v oblasti High a je určena pro BIOSy karet na sběrnici PC104.

Pomocí těchto oblastí lze paměť ROM snadno měnit podle okamžitých potřeb pouze změnou v konfigurační tabulce. Jednotlivé oblasti jsou popisovány následujícími hodnotami: *HIGH* pomocí ROM High, *Low* pomocí ROM Low a *Cut* pomocí ROM Cut.



Výše uvedené položky konfigurační tabulky mají toto binární kódování:

Bitové postavení	Počet bitů	Popis	Popis hodnot
7 ~ 3	5b	Počáteční adresa oblasti	Adresy mohou být z rozmezí \$80000-\$FC000 a musí být dělitelné \$8000, tj. lze měnit pouze nejvyšších 5b (A23-A19)
2 ~ 0	3b	Velikost oblasti	000 – 0kB (nelze pro ROM High) 001 – 16kB 010 – 32kB 011 – 64kB 100 – 128kB 101 – 256kB 110 – 512kB

Upozornění:

- Standardně je rezervován paměťový prostor pro grafickou kartu VGA, tj. VIDEO RAM a VIDEO BIOS: Pokud není potřeba mít rezervaci pro video RAM, je definice ROM High a ROM Low následující. ROM High bude začínat od absolutní adresy \$80000 s velikostí paměti 512kB a ROM Low od adresy \$80000, ale s velikostí 0. Hodnotou 0 velikosti oblasti Cut se pak zruší rezervace pro BIOS grafické karety na sběrnici PC104.

6.2.3. Popis konfiguračního slova Configuration

Konfigurační slovo slouží k přímému ovládání připojení periferií a služeb BIOSu.

Jednotlivé konfigurační bity jsou následující:

- | | |
|--------------|---|
| 0b SSIO/COM2 | Tento bit určuje zda na konektoru COM2 bude asynchronní komunikace nebo synchronní komunikace. Proto je při změně tohoto bitu potřeba provést změnu nastavení propojek u komunikací. |
| 1b DMA1/COM2 | Tento bit určuje zda na konektoru COM2 bude asynchronní komunikace nebo některé signály DMA1. Proto je při změně tohoto bitu potřeba provést změnu nastavení propojek u komunikací. |
| 2b DMA2/COM2 | Tento bit určuje zda na konektoru COM2 bude asynchronní komunikace nebo některé signály DMA2. Proto je při změně tohoto bitu potřeba provést změnu nastavení propojek u komunikací. |
| 3b SMM/INT3 | Tento bit určuje zda jeden pin procesoru bude výstupem časovače pro přechod do SMM nebo zda bude vstupem přerušení INT3. Při změně tohoto políčka je nutné provést změnu nastavení propojek u SMM/INT3. |
| 8b VideoWR | Tento bit aktivuje zápisy video služeb BIOSu, což v žádném případě neovlivní chování video služeb pokud je v systému grafická karta s vlastním BIOSem. |
| 14b25/33 | Tento bit určuje inicializaci časovačů podle frekvence procesoru. Následkem nesprávného nastavení jsou špatně nastavené dělicí poměry v procesoru a tím způsobená nepřesnost při obsluze INT8. |

7. Přehled V/V adresního prostoru

7.1. IO prostor

Adresový prostor			Význam
0000	-	000F	DMA řadič procesoru I386EX (+ další registry v rozmezí 0080–008B, F080-F098)
0020	-	0021	INT řadič procesoru I386EX (master)
		0022	Adresový konfigurační registr procesoru I386EX
0040	-	0043	TIMER řadič procesoru I386EX
		0092	A20Gate registr
00A0	-	00A1	INT řadič procesoru I386EX (slave)
02F8	-	02FF	Řadič asynchronní komunikace COM2
03F8	-	03FF	Řadič asynchronní komunikace COM1
2000	-	23FF	IO bus, R/W
4000	-	43FF	WDI funkce Watch-dog a Led svítí, Read Pozn.: Vzhledem k budoucímu vývoji doporučujeme používat adresu 4210.
6000	-	63FF	WDI funkce Watch-dog a Led nesvítí, Read Pozn.: Vzhledem k budoucímu vývoji doporučujeme používat adresu 6210.
8000	-	83FF	RTC hodiny denního času, R/W Pozn.: Vzhledem k budoucímu vývoji doporučujeme používat adresu 8210.
D000	-	D3FF	Pbus, R/W Pozn.: Vzhledem k budoucímu vývoji doporučujeme používat adresu D210.
F000	-	F4FF	Registry procesoru I386EX
F800	-	F8FF	

7.2. Registry PBUS

adresa	význam
base+0	portA, R/W
base+1	portB, R/W
base+2	portC, R/W
base+3	nastavení portu A na výstup, W
base+4	nastavení portu A na vstup, W
base+5	nastavení portu B na výstup, W
base+6	nastavení portu B na vstup, W
base+7	nastavení portu C na výstup, W
base+8	port C neaktivní, W

8. Značení firemních BIOSů

- Pro řídicí desku KIT386EXR existuje pouze jeden BIOS, který lze nakonfigurovat pomocí konfigurační tabulky, viz. Popis konfigurační tabulky. Název tohoto BIOSu je Mcp.bin. Tento soubor je třeba při 16b přístupu k paměti ROM rozdělit na dvě části a ty pak nahrát do dvou paměti, viz. manuál KIT386EXR.
- Pro zjednodušení naprogramování paměti FLASH nebo EPROM v programátorech se dodávají také soubory McpL.bin a McpH.bin. McpL se nahrává do paměťové oblasti označené „sudé adresy“ a McpH do oblasti „liché adresy“, viz. manuál KIT386EXR.

9. Identifikační řetězec

Popis řetězce identifikujícího BIOS. Tento řetězec je zobrazován na monitoru a v RTD od verze 1.64 při volbě Get BIOS info v menu BIOS hlavního menu.

```

386EXR/[a]-[b]-[c]:[d]-[e][f]<KIT>-[g]
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----| nastavení konfiguračního
|                                               |             | registru BIOS386EXR
|                                               |             | [O/M]
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | číslo verze BIOSu
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | test APL/BM a následné
|                                               |             | spuštění BIOS monitoru,
|                                               |             | případně aplikačního
|                                               |             | programu (JP33)
|                                               |             | [B/P]
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | přístup k paměti RAM
|                                               |             | [8/16]
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | přístup k paměti ROM
|                                               |             | [8/16]
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | test DEF/CFG a následné
|                                               |             | nastavení registrů
|                                               |             | procesoru 386EX (JP30)
|                                               |             | [Def/Cfg]
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               |-----|-----|
|                                               |             | taktovací frekvence
|                                               |             | procesoru 386EX
|                                               |             | [25/33]

```

Např.:

Pro Kit386EXR s frekvencí 25MHz s bootováním z konfigurační tabulky s nastaveným 8 bitovým přístupem do paměti ROM, 16 bitovým přístupem do paměti RAM, bez modifikovaného konfiguračního registru a verzí BIOS 1.3 pro paměti FLASH

```
386EXR/25-Cfg-8:16-B13<KIT>-O
```

Bližší popis možností BIOSů najdete v souboru Popis.txt v adresáři obsahující BIOSy.