

# **MUP-2160**

**LCD displej**

**DIO, RS-485**



## **Upozornění:**

Uživatelská příručka a její součásti jsou autorským dílem chráněným ustanovením zákona č. 35/1965 Sb. o dílech literárních, vědeckých a uměleckých (Autorský zákon) ve znění zákona č. 89/1990 Sb., zákona č. 468/1991 Sb., zákona č. 318/1993 Sb., zákona č. 237/1995 Sb. a zákona č. 86/1996 Sb.

Všechna jména a názvy použité v textu mohou být chráněnými známkami nebo obchodními názvy výrobků příslušných firem.

© 1994÷2001 TEDIA spol. s r. o.

Záruční a pozáruční servis:

TEDIA spol. s r. o., Zábělská 12, 312 11 Plzeň 12

telefon: +420 377478168  
fax: +420 377478169  
e-mail: [tedia@tedia.cz](mailto:tedia@tedia.cz)  
internet: <http://www.tedia.cz>



# Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
1.2.	Odlišnosti jednotlivých typů	I - 1
1.3.	Použití	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	LCD displej	I - 3
2.2.	Digitální porty, tlačítka a další I/O funkce	I - 3
2.3.	Komunikační linka	I - 3
2.4.	Ostatní údaje	I - 3
3.	Instalace modulu	
3.1.	Úvod	I - 4
3.2.	Připojení napájecího zdroje	I - 4
3.3.	Připojení komunikační linky	I - 4
3.4.	Digitální vstupy a výstupy	I - 4
4.	Popis vnitřní struktury modulu	
4.1.	Popis displeje	I - 5
4.2.	Popis digitálních vstupů	I - 5
4.3.	Popis digitálních výstupů	I - 5
4.4.	Popis interních tlačítek	I - 5
4.5.	Popis akustického výstupu	I - 5
4.6.	Popis komunikačních obvodů	I - 6
4.7.	Konfigurační paměť EEPROM	I - 6
5.	Základní popis firmware	
5.1.	Úvod	I - 7
5.2.	Popis činnosti	I - 7
5.3.	Úvodní inicializace	I - 7
5.4.	Provozní konfigurace	I - 7
5.5.	Popis obsluhy vyrovnávacích zásobníků	I - 7
6.	Popis periférií	
6.1.	Úvod	I - 9
6.2.	Seznam periférií	I - 9
6.3.	ED0 ÷ ED7 - zápis dat na LCD	I - 9
6.4.	ED8 - zápis dat na LCD	I - 10
6.5.	ED9 - zápis dat na LCD	I - 10
6.6.	ED100÷ED107 - zápis ASCII dat na LCD	I - 10
6.7.	ED64 - DIO porty, akustický výstup	I - 10

6.8.	ED65 - interní tlačítka	I - 11
6.9.	ED70 - vyrovnávací zásobník tlačítek	I - 11
6.10.	ED72 - vyrovnávací zásobník tlačítek	I - 11
6.11.	ED75 - vyrovnávací zásobník digitálních vstupů	I - 12
6.12.	ED77 - vyrovnávací zásobník digitálních vstupů	I - 12
6.13.	ID0 - stavový registr modulu	I - 12
6.14.	IA0 - konfigurační paměť EEPROM	I - 12
6.15.	SP0÷2 - speciální registry	I - 13
<b>7.</b>	<b>Konfigurace modulu</b>	
7.1.	Úvod	I - 14
7.2.	Konfigurace parametrů vyrovnávacích zásobníků	I - 14
7.3.	Konfigurace digitálních portů	I - 14
<b>Přílohy:</b>		
	Příloha II - tabulky	II
	Příloha III - obrázky	III

# 1. Úvod

## 1.1. Charakteristika

Displeje řady MUP-2160 jsou určeny pro vzdálené zobrazování alfanumerických údajů v sítích distribuovaných modulů a obsahuje dvouřádkový displej 2x16 znaků, akustický výstup, digitální porty a alternativně čtyři tlačítka na čelním panelu modulu (pouze typ MUP-2163).

Vnitřní architekturou je modul displeje kompatibilní se stavebnicí **MICROUNIT** a standardně je implementován komunikační protokol **AIBUS-2**. Specifikace tohoto protokolu je uvedena ve zvláštní příručce a další text předpokládá její znalost.

Moduly řady MUP-2160 obsahují:

- dvouřádkový 16-znakový LCD displej, alternativně podsvícený
- akustický výstup ("sirénka")
- čtyři digitální vstupy
- jeden digitální výstup
- čtyři tlačítka (pouze typ MUP-2163)
- obvody komunikační linky RS-485

## 1.2. Odišnosti jednotlivých typů

Řada modulů MUP-2160 obsahuje základní průmyslový typ zobrazovače MUP-2161 s podsvíceným displejem, nízkopříkonový typ MUP-2162 s reflexním displejem a typ MUP-2163 doplněný o tlačítka; podrobně viz tabulka.

Přehled parametrů modulů řady			
typ modulu	MUP-2161	MUP-2162	MUP-2163
podsvětlený LCD	✓		✓
nepodsvětlený LCD		✓	
4 tlačítka na panelu			✓
4 digitální vstupy		✓	
1 digitální výstup		✓	
akustický výstup		✓	
komunikační linka RS485		✓	
typ pouzdra	INCABOX 72x144mm		
kryt IP65 (doplněk OPT-2160)		✓	

## 1.3. Použití

Moduly **MICROUNIT SERIE** jsou určeny pro realizaci distribuovaných systémů monitorování a řízení technologických procesů s centrální jednotkou zpravidla na bázi PC nebo PLC.

Moduly se instalují do bezprostřední blízkosti snímačů veličin a akčních členů, napájení je řešeno vnějším zdrojem bezpečného napětí.

Komunikační linka je realizována vodičem vyhovujícím standardu RS-485 (tzn. stíněný dvouvodič, průřez vodiče minimálně  $0,22 \text{ mm}^2$ , impedance  $100 \div 130 \text{ Ohm}$ , kapacita vedení cca  $60 \text{ pF/m}$ ). Doporučeným typem je kabel Belden 9841.

Moduly jsou určeny pro montáž čelní panel rozváděče.



*Moduly musí být použity tak, aby jejich uvedení do provozu nedopatřením nebo selháním zaviněným jakýmkoliv způsobem se nemohly stát nebezpečnými osobám nebo majetku.*



## 2. Technické parametry

### 2.1. LCD displej

počet znaků v řádce:	16	
počet řádek:	2	
výška znaku:	8 mm	
typ LCD:	podsvětlený	(MUP-2161/2163)
	nepodsvětlený	(MUP-2162)

### 2.2. Digitální porty, tlačítka a další I/O funkce

počet vstupů:	4	
pracovní napětí:	TTL	(viz pozn.)
odolnost proti přepětí:	$\pm 32$ V	
počet výstupů:	1	
typ výstupů:	OC	(32V / 0,5A max.)
ochrana proti přepětí a přepólování:	transil BZW06-33V	
počet tlačítek:	4	(pouze MUP-2163)
počet akustických výstupů:	1	(interní "sirénka")



*Vstupní obvody umožňují rovněž připojení signálů typu "bezpotenciálový kontakt".*

### 2.3. Komunikační linka

typ rozhraní:	RS-485
typ zapojení:	dvouvodičové
komunikační rychlost:	600 Bd ÷ 115,2 kBd
typ přenosu:	podle specifikace AIBUS-2 (8 bitů, 1 stop bit, sudá/lichá parita)

### 2.4. Ostatní údaje

napájecí napětí:	10V ÷ 30V
ochrana proti přepólování:	100V max.
odběr proudu MUP-2161/63 (24V):	80mA typ. (120mA max.)
MUP-2161/63 (12V):	150mA typ. (200mA max.)
MUP-2162 (10÷30V):	50mA typ. (60mA max.)
rozměry pouzdra:	70x140x72 mm (V x Š x H)
doporučená délka vodičů:	1200m max. (signály RS-485) 2m max. (ostatní signály)
EMC:	ČSN EN 50081-2 ČSN EN 50082-2
pracovní teplota:	-10÷+55°C

## 3. Instalace modulu

### 3.1. Úvod

Při výrobě bylo dbáno na dosažení vysoké kvality a spolehlivosti, rovněž byla věnována pozornost důkladné kontrole před expedicí. Aby nedošlo ke snížení jakosti či poškození při instalaci, doporučujeme Vám pečlivě prostudovat tuto příručku a postupovat podle uvedeného návodu.

Vlastní instalace představuje umístění a připevnění modulu, jeho propojení s napájecím zdrojem, připojení komunikační linky a zapojení digitálních portů. Rozmístění kontaktních míst je zakresleno na obrázku Obr.1.

### 3.2. Připojení napájecího zdroje

Napájení jednotky je řešeno z jediného zdroje; všechna pomocná napětí jsou generována interně.

Při zapojování zdroje je nutné dbát na správnou polaritu a toleranci napětí; v případě nedodržení povolených mezí může dojít k trvalému poškození obvodů modulu; podrobně viz obrázek Obr.1. a tabulka Tab.1.

Rovněž připojení napájecího napětí na jinou ze svorek modulu (např. na svorky linky RS-485) může způsobit jeho trvalé poškození.

### 3.3. Připojení komunikační linky

Komunikační linka je vyvedena na dvojitou šroubovací svorku; při jejím zapojování je nutné dbát na správnou polaritu signálů jinak s modulem nebude navázána komunikace; podrobně viz obrázek Obr.1. a tabulka Tab.1.

### 3.4. Digitální vstupy a výstupy

Digitální porty jsou zapojeny na šroubovací svorky; zapojení je vyznačeno na obrázku Obr.1. a v tabulce Tab.1.

## 4. Popis vnitřní struktury modulu

### 4.1. Popis displeje

Moduly řady MUP-2160 obsahují 32-znakový displej rozdělený do dvou řádek a do 16 sloupců, na který lze z nadřazeného počítače zapisovat ASCII znaky pomocí vyhrazených periférií. Kromě úvodní inicializace interní firmware nezajišťuje žádnou autonomní podporu (např. zobrazení znaku při stisknutí tlačítka).

V dalším textu je pro označování pozice znaku na displeji použita tato terminologie:

řádek	1 nebo 2	
sloupec	1, 2, ... , 16	
pozice znaku	1/4	= 1. řádka, 4. sloupec
	2/15	= 2. řádka, 15. sloupec

### 4.2. Popis digitálních vstupů

Moduly řady MUP-2160 obsahují čtyři digitální vstupy určené pro signály standardu TTL; vzhledem k obvodové realizaci je však lze využít i pro bezpotenciálový spínač (mechanický kontakt, výstup typu "otevřený kolektor", ...) nebo signály s napětím až do  $\pm 32V$ . Podrobně viz Obr.2.

Pro aplikace vyžadující opticky izolované vstupní obvody je určena řada modulů DN-200 obsahující převodníky signálů průmyslových úrovní.

Digitální vstupy jsou interním firmware modulu ošetřeny dvojitým vyrovnávacím zásobníkem detekovaných změn (viz popis firmware).

### 4.3. Popis digitálních výstupů

Moduly řady MUP-2160 obsahují jeden digitální výstup typu otevřený kolektor, podrobně viz Obr.3.

Výstup je po resetu (zapnutí napájení nebo "Watchdog") přednastaven podle konfiguračních dat v paměti EEPROM.

Pro aplikace vyžadující opticky izolované výstupní obvody je určena řada modulů DN-250 obsahující převodníky signálů průmyslových úrovní.

### 4.4. Popis interních tlačítek

Moduly MUP-2163 obsahují čtyři tlačítka určené pro zásahy obsluhy.

Firmware modulu obsluhuje obvody tlačítek způsobem analogickým digitálním vstupům, tzn. umožňuje nadřazenému počítači číst okamžitý stav, resp. obsah vyrovnávacího zásobníku změn (viz popis firmware). Modul nepřisuzuje tlačítkům žádnou interní funkci (zápis znaků na MUP apod.).

### 4.5. Popis akustického výstupu

Moduly řady MUP-2160 obsahují jeden akustický výstup - interní "sirénku"; programové ovládání je zcela totožné s obsluhou digitálních výstupů.

Funkce akustického výstupu může být povolena či blokována konfiguračním spínačem (SW1 - segment "4").

## 4.6. Popis komunikačních obvodů

Obvody linky RS-485 umožňují přenos dat do vzdálenosti 1200m a připojení až 32 zařízení (včetně PC) na linku, k dalšímu rozšíření sítě (větší počet modulů nebo pro rozsáhlé aplikace) lze využít opakovače.

Periferní obvody linky jsou napájeny z přímo ze základního zdroje 24V (MUP-2162) nebo z interního izolovaného zdroje (MUP-2161/2163).



### *Důležité upozornění:*

*Komunikační linka není u žádného z typů izolována od obvodů digitálních portů.*

## 4.7. Konfigurační paměť EEPROM

Modul obsahuje paměť EEPROM pro uložení všech konfiguračních dat modulu (adresa a komunikační rychlost, přednastavení MUP a digitálních portů, ... ).

Z důvodu dosažení nejvyšší provozní spolehlivosti jsou obvody doplněny konfiguračním spínačem (SW1 - segment "1") pro zablokování obsahu proti možnému přepisu. Je-li tento spínač rozepnutý, lze paměť EEPROM volně programovat a rovněž používat modul v běžném provozu. V případě sepnutého spínače je technicky znemožněn zápis a modul lze používat s aktuálním nastavením; změnu konfigurace však nelze provést (ani poruchou modulu či vnějším rušením).

## 5. Základní popis firmware

### 5.1. Úvod

Standardně instalovaný firmware pracuje podle specifikace protokolu **AIBUS-2**, jehož popis je uveden ve zvláštní příručce. V této kapitole proto nebudou popisovány obecné vlastnosti, ale pouze obsluha jednotlivých periférií jednotky. Další text se vztahuje k firmware verze 1.07.

### 5.2. Popis činnosti

Po připojení napájení deska provede interní inicializaci, při níž nastaví své základní pracovní parametry, tzn. přenosovou komunikační rychlost a adresu v závislosti na stavu inicializačního spínače a zpracuje konfigurační data digitálních portů.

Po ukončení této inicializační fáze deska přechází do vlastního pracovního režimu, v kterém zajišťuje obsluhu vyrovnávacích zásobníků a komunikační linky.

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí, nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu LCD, digitálních portů, EEPROM atd.

### 5.3. Úvodní inicializace

Pro úvodní inicializaci slouží DIL spínač SW1; v případě sepnutého segmentu "2" modul pracuje s pevnou adresou "0" a přenosovou rychlostí 9600Bd. V tomto režimu jsou dostupné všechny funkce modulu, předvolené hodnoty komunikačních parametrů (v EEPROM) jsou však ignorovány.

K nastavení modulu lze využít dodávaný software nebo použít vlastní programové vybavení pro přepis obsahu EEPROM; význam jednotlivých konstant EEPROM je popsán ve zvláštní kapitole.



***Důležité upozornění:***

*Stav inicializačního spínače SW1-2 je detekován pouze při zapnutí modulu.*

*Změny v EEPROM paměti jsou modulem akceptovány až po novém zapnutí modulu.*



*Moduly jsou nastaveny od výrobce na adresu 1 a komunikační rychlost 9600Bd.*

### 5.4. Provozní konfigurace

Po nastavení adresy a komunikační rychlosti lze konfigurovat jednotlivé periferie modulu; k tomuto kroku lze využít program standardně dodávaný s modulem.

### 5.5. Popis obsluhy vyrovnávacích zásobníků

Vyrovnávací zásobníky jsou určeny pro dočasné uchování "historie" stavů interních tlačítek modulu, resp. stavu digitálních vstupů.

Moduly řady MUP-2160 obsahují jednu dvojici zásobníků pro interní tlačítka a druhou dvojici pro digitální vstupy; kapacita každého ze zásobníků je 16 byte.

Dvojice zásobníků je tvořena tzv. vstupním zásobníkem určeným pro autonomní ukládání dat interním mikropočítačem modulu a výstupním zásobníkem určeným pro zachycení obsahu vstupního zásobníku před jeho čtením.

Činnost interního firmware a obsluhy ze strany nadřazeného počítače lze shrnout do těchto bodů:

1. Zapnutí modulu, tzn. obsah všech vyrovnávacích zásobníků je vynulován.
2. Mikropočítač periodicky detekuje stav tlačítek a v případě změny přenese nový obsah do vstupního zásobníku.  
Zásobník je zaplňován od pozice 0 až do pozice 15.
3. Nadřazený počítač čte stav zaplnění výstupního zásobníku (čtení ED70); funkce vrací počet obsazených byte.  
Obsluha funkce
  - vrací nulovou hodnotu, pokud je obsah obou zásobníků nulový.
  - vrací počet obsazených byte ve výstupní zásobníku, nebyl-li jeho obsah před voláním této funkce nulový (programové nulování nebo restart).
  - přenese obsah vstupního zásobníku do výstupního a vrací počet obsazených byte ve výstupním zásobníku, pokud byl jeho obsah před voláním této funkce nulový (programové nulování nebo restart). Obsah vstupního zásobníku je vynulován.
4. Nadřazený mikropočítač přečte obsah výstupního zásobníku (čtení ED72).
5. Nadřazený mikropočítač vynuluje obsah výstupního zásobníku (zápis na ED70) a lze dále testovat jeho obsah (viz bod 3.).



*Konfigurací modulu lze aktivovat detekci změn pouze u vybraných tlačítek; tzn. změny stavu "blokováných" tlačítek ignorovat a stav nepřendšet do vyrovnávacích zásobníků.*



*Zásobníky digitálních vstupů jsou obsluhovány analogicky periferiemi ED75 a ED77.*



**Důležité upozornění:**

*Zásobníky jsou vynulovány při restartu firmware; jejich obsah je nenávratně ztracen.*

## 6. Popis periferií

### 6.1. Úvod

Popis v následujících odstavcích vychází ze specifikace periferií podle referenční příručky k protokolu AIBUS-2.

### 6.2. Seznam periferií

Externí periferie s přímým přístupem:

ED0÷ED9	zápis dat na MUP v číselných formátech
ED100÷ED107	zápis dat na MUP v ASCII formátu
ED64	digitální porty modulu, akustický výstup
ED65	interní tlačítka modulu
ED70, ED72	obsluha vyrovnávací paměti tlačítek
ED75, ED77	obsluha vyrovnávací paměti digitálních vstupů

Interní periferie s přímým přístupem:

ID0 stavový registr

Interní adresovatelné periferie:

IA0 konfigurační EEPROM

Interní periferie - speciální registry:

SP0, SP1 typ modulu

SP2 verze firmware

### 6.3. ED0 ÷ ED7 - zápis dat na LCD

Externí periferie s přímým přístupem ED0÷ED7 jsou určena pro zobrazení čísla ve standardním formátu s plovoucí desetinnou čárkou bez využití exponentu (tzn. exponent včetně jeho znaménka je ignorován a nahrazen "sadou" periferií).

Periferie má význam pouze pro operaci zápis.

Funkce zobrazují desetiznakový údaj na pozici dipleje 2/1 do 2/10 s umístěním desetinné čárky podle tabulky uvedené níže.

ED0	nnnnnnnnnn
ED1	nnnnnnnn . n
ED2	nnnnnnn . nn
ED3	nnnnnn . nnn
ED4	nnnnn . nnnn
ED5	nnnn . nnnnn
ED6	nnn . nnnnnn
ED7	nn . nnnnnnn



*Implementace periferií ED0÷ED7 je funkčně duplicitní k ED8, usnadňuje však programovou podporu ze strany některých systémů.*

## 6.4. ED8 - zápis dat na LCD

Externí periférie s přímým přístupem ED8 je určena pro zobrazení čísla ve standardním formátu s plovoucí desetinnou čárkou s využitím exponentu (tzn. 23-bitová mantisa, 1 bit znaménko, 7-bitový exponent, 1 bit znaménko exponentu).

Periférie má význam pouze pro operaci zápis.

Funkce zobrazuje desetiznakový údaj na pozici dipleje 2/1 do 2/10 včetně desetinné čárky (je zobrazována v případě nenulového exponentu).

## 6.5. ED9 - zápis dat na LCD

Externí periférie s přímým přístupem ED9 je určena pro zobrazení čísla ve standardním 32-bitovém celočíselném formátu.

Periférie má význam pouze pro operaci zápis.

Funkce zobrazuje desetiznakový údaj na pozici dipleje 2/1 do 2/10 v rozsahu 0 až 4294967295.

## 6.6. ED100÷ED107 - zápis ASCII dat na LCD

Externí periférie s přímým přístupem ED100÷ED107 jsou určeny pro zobrazení čtyř ASCII znaků řadiče dipleje na pozici určenou číslem periférie.

Periférie má význam pouze pro operaci zápis.

Nejnižší datový byte (B0, tzn. D0÷D7) je zobrazen jako první, nejvyšší byte (B3, tzn. D24÷D31) pak na pozici čtvrtého znaku vyhrazeného intervalu. Požadovaný interval je definován volbou periférie; podrobně viz tabulka.

B0 100	B1 100	B2 100	B3 100	B0 101	B1 101	B2 101	B3 101	B0 102	B1 102	B2 102	B3 102	B0 103	B1 103	B2 103	B3 103
B0 104	B1 104	B2 104	B3 104	B0 105	B1 105	B2 105	B3 105	B0 106	B1 106	B2 106	B3 106	B0 107	B1 107	B2 107	B3 107

## 6.7. ED64 - DIO porty, akustický výstup

Externí periférie s přímým přístupem ED64 obsahuje data 32-bitového řadiče digitálních vstupů a výstupů.

Formát dat je uveden v tabulkách.

00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	0000	DIN3	DIN2	DIN1	DIN0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D4	D3	D2	D1	D0
00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	000000			AV	DO0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D2			D1	D0



Data jsou standardně přenášena v pozitivním kódu ("H" představuje aktivovaný vstup nebo výstup) v rozsahu 32-bitového čísla; každý bit představuje stav jednoho portu. Změnou konfigurace modulu však lze zvolit inverzi aktivní úrovně.

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav digitálních vstupů) i zápis (ovládán stav digitálního a akustického výstupu - AV). Nevyužité bity vstupního registru jsou trvale nulovány, nevyužité bity výstupního registru jsou pak modulem ignorovány.

## 6.8. ED65 - interní tlačítka

Externí periferie s přímým přístupem ED65 je určena pro čtení okamžitého stavu interních tlačítek modulu. Příznaky jsou aktivní v logické úrovni H (= stisknuto). Formát dat je uveden v tabulce.

00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	0000	F3	F2	F1	F0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D4	D3	D2	D1	D0

## 6.9. ED70 - vyrovnávací zásobník tlačítek

Externí periferie s přímým přístupem ED70 poskytuje informaci o zaplnění výstupního vyrovnávací zásobníku tlačítek a současně slouží k nulování jeho obsahu.

Periferie při operaci čtení

- vrací nulovou hodnotu, pokud je obsah obou vyrovnávacích zásobníků (tzn. vstupního i vyrovnávacího) nulový.
- vrací počet obsazených byte ve výstupní zásobníku, nebyl-li jeho obsah před voláním této funkce nulový.
- přenesou obsah vstupního zásobníku do výstupního a vrací počet obsazených byte ve výstupním zásobníku, pokud byl jeho obsah před voláním této funkce nulový. Obsah vstupního zásobníku je vynulován.

Funkce vrací data v celočíselném formátu v rozsahu 0÷16.

Při operaci zápis funkce (obsah dat je nevýznamný) nuluje obsah výstupního registru.

## 6.10. ED72 - vyrovnávací zásobník tlačítek

Externí periferie s přímým přístupem ED72 je určena pro přenos dat z výstupního vyrovnávacího zásobníku tlačítek do nadřazeného počítače.

Funkce má význam pouze pro operaci čtení; parametrem funkce je číslo skupiny (parametr BLOK) byte ve vyrovnávacím zásobníku (v rozsahu 0÷3)"

BLOK = 0	přenáší první čtyři byte z výstupního zásobníku
BLOK = 1	přenáší druhou čtveřici byte z výstupního zásobníku
BLOK = 2	přenáší třetí čtveřici byte z výstupního zásobníku
BLOK = 3	přenáší čtvrtou čtveřici byte z výstupního zásobníku

Formát přenášených dat (=byte) je totožný s nejnižším byte periferie ED65.

## 6.11. ED75 - vyrovnávací zásobník digitálních vstupů

Externí periferie s přímým přístupem ED75 poskytuje informaci o zaplnění výstupního vyrovnávací zásobníku digitálních portů a současně slouží k nulování jeho obsahu.

Periferie je zcela analogická ED70.

## 6.12. ED77 - vyrovnávací zásobník digitálních vstupů

Externí periferie s přímým přístupem ED77 je určena pro přenos dat z výstupního vyrovnávacího zásobníku tlačítek do nadřazeného počítače.

Periferie je zcela analogická ED72.

## 6.13. ID0 - stavový registr modulu

Interní periferie s přímým přístupem ID0 obsahuje data stavového registru modulu. Formát dat je uveden v tabulce.

00 <sub>H</sub>	00 <sub>H</sub>	000000	DIN_FL	KEY_FL	Status Registr
D31...D24	D23...D16	D15...D10	D9	D8	D7...D0

Registr má kromě dat v oblasti globálních příznaků (Status Registr), které jsou obsaženy každou jednotkou (viz popis protokolu), implementován dva lokální příznaky - KEY\_FL a DIN\_FL.

KEY\_FL                      příznak neprázdného vstupního vyrovnávacího zásobníku interní klávesnice (aktivní v logické úrovni H)

DIN\_FL                      příznak neprázdného vstupního vyrovnávacího zásobníku digitálních vstupů (aktivní v logické úrovni H)

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav příznaků) i zápis (nulován nebo nastavován stav příznaků).



*Status registr je zahrnut jako samostatný znak každé zprávy; podrobně viz specifikace komunikačního protokolu.*

## 6.14. IA0 - konfigurační paměť EEPROM

Interní adresovatelná periferie IA0 představuje konfigurační paměť modulu. Platný rozsah adresového prostoru je 0~95; požadavek o operaci mimo tento rozsah není akceptován a funkce vrací neplatná data. Tento stav je signalizován nastavením odpovídajícího příznaku ve Status registru. Paměť obsahuje 8-bitová data.

Oproti standardnímu formátu jsou z důvodu vyšší spolehlivosti data i adresa přenášeny v kódovaném tvaru; nižší a vyšší byte adresy nebo dat je vždy zdvojen.

Situace při operaci "zápis dat" je znázorněna v tabulce; při čtení je stav analogický.

EED7...EED0	EED7...EED0	EEA7...EEA0	EEA7...EEA0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

## 6.15. SP0÷2 - speciální registry

Modul obsahuje tři speciální registry, které obsahují:

- SP0                      první čtyři znaky typového označení modulu
- SP1                      druhé čtyři znaky typového označení modulu
- SP2                      čtyři znaky označení verze modulu

Přenášená data mají tvar ASCII řetězce o délce 4 znaky.

Příklad: SP0 + SP1 + SP2 ~ "MUP-2" + "161 " + "1.07"

## 7. Konfigurace modulu

### 7.1. Úvod

Popis v následujících odstavcích vychází ze specifikace periférií podle referenční příručky k protokolu **AIBUS-2**. Veškerá konfigurace modulu se provádí modifikací dat v konfigurační paměti EEPROM.

Moduly řady MUP-2160 mají tyto konfigurovatelné obvody (viz tabulka Tab.2.):

- vyrovnávací zásobníky (registr MSK\_KEY, MSK\_DIN)
- digitální porty (registr Ctrl\_DI, Ctrl\_DO, Init\_DO)

Mimo těchto registrů obsahuje konfigurační paměť ještě další tři globální registry:

- stavový registr (StatusReg)
- registr komunikační adresy modulu (COM\_ADR)
- registr komunikační rychlosti (COM\_BD) (viz tabulka Tab.3.)

Význam StatusReg a COM\_ADR je uveden v referenční příručce protokolu **AIBUS-2**.


 *Celou konfiguraci modulu lze provést bez přesné znalosti interních registrů uživatelským programem dodávaným společně s modulem.*

### 7.2. Konfigurace parametrů vyrovnávacích zásobníků

Pro konfiguraci vyrovnávacích zásobníků interních tlačítek a digitálních vstupů jsou vyhrazeny registry MSK\_KEY a MSK\_DIN.

Registry jsou určeny pro individuální povolení či zakázání jednotlivých tlačítek nebo digitálních vstupů pro zpracování logikou vyrovnávacích zásobníků.

Každý z bitů registru je vyhrazen jednomu tlačítku, resp. digitálnímu vstupu; význam je totožný s perifériemi ED64 a ED65. Registr je aktivní v logické úrovni H, tzn. úroveň H je povoleno zpracování odpovídajícího tlačítka nebo digitálního vstupu detekční logikou změn. V případě logické úrovně L je stav tlačítka či vstupu detekční logikou ignorován a není ani přenášen do vyrovnávacího zásobníku.

 *Registry modulu jsou vyhrazeny pro 8 tlačítek a 8 DIN. Protože moduly řady MUP-2160 mají realizovány pouze 4 tlačítka a 4 DIN, jsou významné pouze dolní 4 bity registrů.*

### 7.3. Konfigurace digitálních portů

Pro konfiguraci digitálních portů jsou vyhrazeny tři registry; Init\_DO, Ctrl\_DI a Ctrl\_DO.

Registr Init\_DO obsahuje data pro přednastavení výstupních digitálních portů do požadované úrovně po zapnutí modulu - formát dat je totožný s nejnižšími 8 bity registru digitálních portů.

Registr Ctrl\_DI je určen pro volbu negace vstupů; nastavením odpovídajícího bitu v registru do logické úrovně "H" zajistí inverzi vstupního signálu a odpovídající příznak registru bude aktivován (úroveň "H") při vstupní úrovni "L".

Registr Ctrl\_DO je určen pro volbu negace výstupů; nastavením odpovídajícího bitu v registru do logické úrovně "H" zajistí inverzi budiče výstupního signálu a odpovídající výstup bude aktivován (~ sepnut) při zápisu úrovně "L".

 *Registry modulu jsou vyhrazeny pro 8 DIN a 8 DOUT. Protože moduly řady MUP-2160 mají realizovány pouze 4+2 DIO, jsou významné pouze odpovídající bity registru.*

**Příklad:**

Ctrl\_DO = 02<sub>H</sub>

Init\_DO = 00<sub>H</sub>

Při tomto nastavení bude digitální výstup DOut0 aktivní (~sepnut) při zápisu logické úrovně "H" do registru digitálních portů, výstup DOut1 naopak při zápisu logické úrovně "L" (povolena negace signálu). Po zapnutí jednotky je do registru portů zapsána konstanta Init\_DO (~00<sub>H</sub>) a výstup DOut1 bude tedy aktivován.

Prázdná strana

Zapojení svorek		
PIN	funkce	popis
1	+24V	napájecí napětí 10-30V
2	GND	společná svorka
3	COM+	linka RS-485 - pozitivní signál
4	COM-	linka RS-485 - negativní signál
5	DIN 0	digitální vstup DIN0
6	DIN 1	digitální vstup DIN1
7	DIN 2	digitální vstup DIN2
8	DIN 3	digitální vstup DIN3
9	DOUT 0	digitální výstup DOUT0
10	GND	společná svorka

Tab.1. Zapojení signálů svorky napájecího napětí.

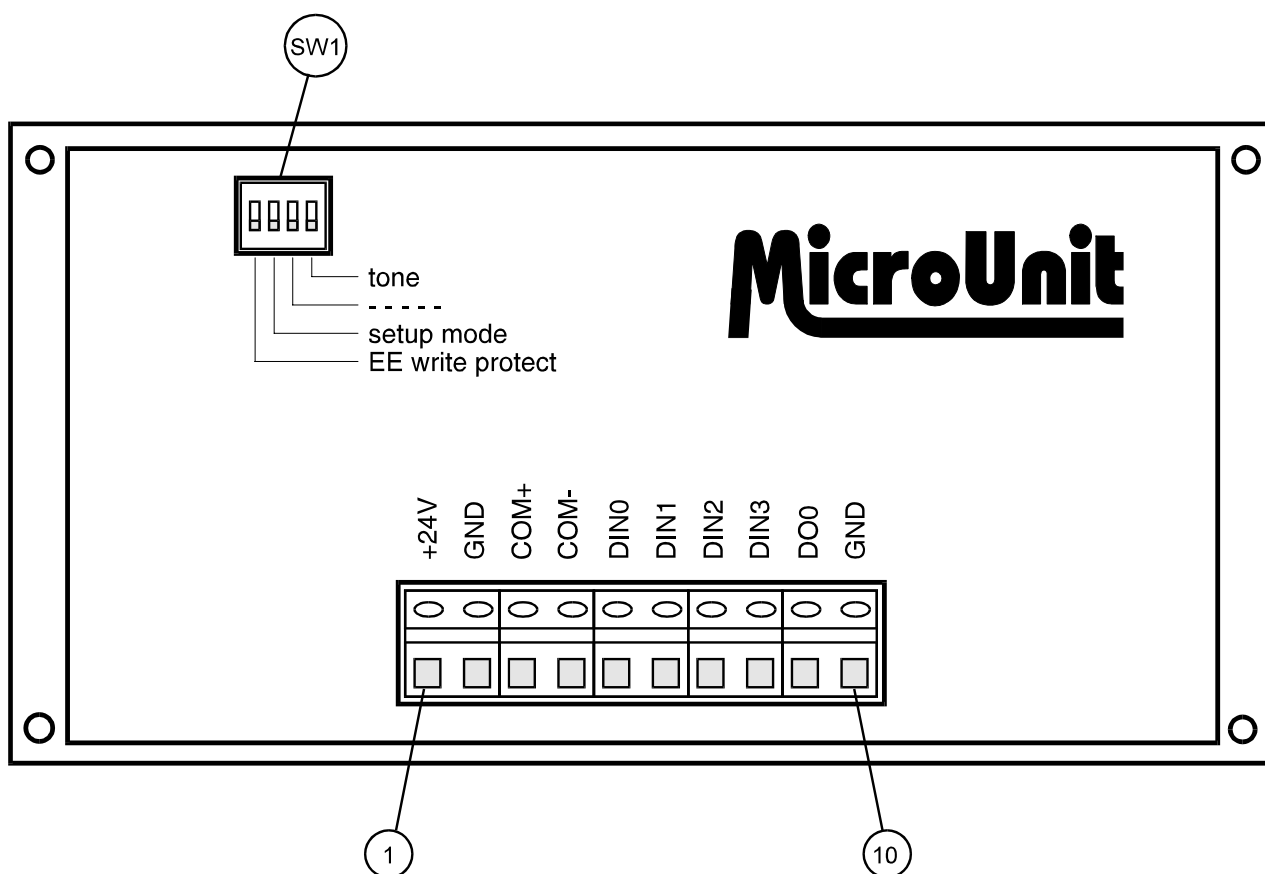
Konfigurační paměť EEPROM		
ADR	název	popis
0	.....	nevyužito
.....	.....	.....
15	.....	nevyužito
16	MSK_KEY	řídící registr vyrovnávacích zásobníků interní klávesnice
17	MSK_DIN	řídící registr vyrovnávacích zásobníků digitálních vstupů
18	.....	nevyužito
.....	.....	.....
31	.....	nevyužito
32	Init_DO	inicializační konstanta logických výstupů
33	Ctrl_DI	řídící registr logických vstupů - negace hodnoty
34	Ctrl_DO	řídící registr logických výstupů - negace hodnoty
35	.....	nevyužito
.....	.....	.....
59	.....	nevyužito
61	StatusReg	stavový registr modulu
62	COM_BD	komunikační rychlost modulu
63	COM_ADR	komunikační adresa modulu
64	.....	nevyužito
.....	.....	.....
95	.....	nevyužito

Tab.2. Rozdělení konfigurační paměti EEPROM.

registr COM_BD	
obsah	komunikační rychlost
00 <sub>H</sub>	600 Bd
01 <sub>H</sub>	1200 Bd
02 <sub>H</sub>	2400 Bd
03 <sub>H</sub>	4800 Bd
04 <sub>H</sub>	9600 Bd
05 <sub>H</sub>	19200 Bd
06 <sub>H</sub>	38400 Bd
07 <sub>H</sub>	57600 Bd
08 <sub>H</sub>	115200 Bd

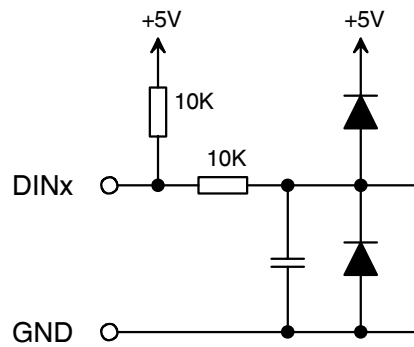
Tab.3. Volba komunikační rychlosti.



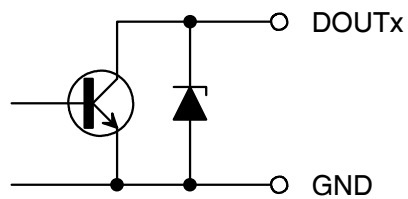


Obr.1. Obrázek modulů řady MUP-2160 (pohled zezadu).

+24V	svorka pro napájecí napětí
GND	společná svorka
COM+	svorka RS-485, pozitivní signál
COM-	svorka RS-485, negativní signál
DIN1 ... DIN3	šroubovací svorky pro digitální vstupy
DO0	šroubovací svorky pro digitální výstup
GND	společná svorka
SW1	DIP spínač pro setup vybraných funkcí
	segment 1      blokování zápisu do konfigurační EEPROM
	segment 2      inicializační propojka (adresa 0, rychlost 9600Bd)
	segment 3      rezerva
	segment 4      aktivace akustického výstupu (v poloze ON)



Obr.2. Zjednodušené schema obvodů digitálních vstupů.



Obr.3. Zjednodušené schema obvodů digitálních výstupů.



