

MU-3221/23

MU-3251/53

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
internet: <http://www.tedia.cz>

Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
1.2.	Použití	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	Digitální vstupy	I - 2
2.2.	Digitální výstupy	I - 2
2.3.	Komunikační linka	I - 2
2.4.	Ostatní údaje	I - 2
3.	Instalace modulu	
3.1.	Úvod	I - 3
3.2.	Připojení napájecího zdroje	I - 3
3.3.	Připojení komunikační linky	I - 3
3.4.	Digitální porty	I - 3
4.	Popis vnitřní struktury modulu	
4.1.	Popis digitálních vstupů	I - 4
4.2.	Popis digitálních výstupů	I - 4
4.3.	Popis komunikačních obvodů	I - 4
4.4.	Konfigurační paměť EEPROM	I - 4
5.	Základní popis firmware	
5.1.	Úvod	I - 5
5.2.	Popis činnosti	I - 5
5.3.	Úvodní inicializace	I - 5
5.4.	Provozní konfigurace	I - 5
6.	Popis periférií	
6.1.	Úvod	I - 6
6.2.	Seznam periférií	I - 6
6.3.	ED64 - DIO porty	I - 6
6.4.	ID0 - stavový registr modulu	I - 6
6.5.	IA0 - konfigurační paměť EEPROM	I - 7
6.6.	SP0 - speciální registry	I - 7
7.	Konfigurace modulu	
7.1.	Úvod	I - 8
7.2.	Konfigurace digitálních portů	I - 8
Přílohy:		
	Příloha II - tabulky	II
	Příloha III - obrázky	III

1. Úvod

1.1. Charakteristika

MU-3221/3223/3251/3253 jsou externí moduly digitálních portů a jsou určeny zejména pro doplnění stavebnice analogových modulů.

Veškerou obsluhu portů zajišťuje mikropočítač ovládaný z nadřazeného PC po komunikační lince pomocí implementované sady makroinstrukcí.

Moduly obsahují tři vzájemně izolované bloky; blok digitální portů, blok komunikační linky a blok napájecích obvodů. Digitální porty tedy nejsou izolovány vzájemně.

Vnitřní architekturou je modul kompatibilní se stavebnicí MICROUNIT SERIE a standardně je implementován komunikační protokol AIBUS-2. Specifikace tohoto protokolu je uvedena v samostatné příručce a další text předpokládá její znalost.

Moduly řady MU-3200 obsahují:

- 32 digitálních vstupů nebo 32 výstupů (vstupy 24V alternativně se společnou svorkou +24V nebo GND, výstupy typu „otevřený kolektor“ alternativně NPN nebo PNP)
- obvody komunikační linky RS-485

Moduly jsou dodávány v otevřeném plastovém pouzdru určeném pro montáž na DIN lištu; samostatně lze dodat průhledný vrchní kryt.

1.2. 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 dvou vodič, průřez vodiče minimálně 0,22 mm², impedance 100÷130 Ohm, kapacita vedení cca 60pF/m). Doporučeným typem je kabel Belden 9841.

Moduly jsou určeny pro montáž na lištu DIN 35mm (DIN EN 50 022).



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

2. Technické parametry

2.1. Digitální vstupy

počet vstupů:	32	(MU-3221/23)
	0	(MU-3251/53)
typ vstupů:	24V _{DC}	
společný potenciál vstupů:	GND	(MU-3221)
	+24V	(MU-3223)
pracovní napětí:	<3V _{DC}	(úroveň L)
	>12V _{DC}	(úroveň H)
vstupní proud:	5mA typ.	(U _{IN} = 24V)
odolnost proti přepětí:	±32V	

2.2. Digitální výstupy

počet výstupů:	0	(MU-3221/23)
	32	(MU-3251/53)
typ výstupů:	OC-NPN	(MU-3251)
	OC-PNP	(MU-3253)
spínané napětí a proud:	32V _{DC} / 0,25A max.	
ochrana proti přepětí a přepólování:	transil BZW06-33V	

2.3. Komunikační linka

typ rozhraní:	RS-485
ochrana proti přepětí a přepólování:	transil BZW06-5V8
komunikační rychlost:	600Bd ÷ 115,2kBd
typ přenosu:	podle specifikace AIBUS-2

2.4. Ostatní údaje

napájecí napětí:	10V _{DC} ÷ 30V _{DC}
ochrana proti přepólování:	100V _{DC} max.
ochrana proti přepětí:	35V _{DC} max. (t=10s max.)
odběr proudu:	
všechny výstupy neaktivní:	50 mA typ. (pro napájecí napětí 24V)
	110 mA typ. (pro napájecí napětí 10V)
všechny výstupy aktivovány (*):	150 mA max. (pro napájecí napětí 24V)
	350 mA max. (pro napájecí napětí 10V)
izolační napětí:	1000V _{DC}
rozměry pouzdra:	72x190x40 mm (otevřené DIN35 pouzdro)
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



Platí pouze pro moduly MU-3251/53; proudový odběr MU-3221/23 je nezávislý na stavu logických vstupů a odpovídá MU-3251/53 v neaktivním stavu.

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 vstupů a výstupů. Rozmístění kontaktních míst na desce je zakresleno na obrázku Obr.1.

3.2. Připojení napájecího zdroje

Napájení modulu 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 interních obvodů; 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.

Přítomnost napájecího napětí je indikována LED.

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.

Aktivita linky (tzn. reakce modulu na výzvu) je indikována LED.

3.4. Digitální porty

Digitální porty jsou zapojeny na šroubovací svorky; zapojení je vyznačeno na obrázcích Obr.2A./2.B. a v tabulce Tab.2.

4. Popis vnitřní struktury modulu

4.1. Popis digitálních vstupů

Moduly MU-3221/23 obsahují digitální vstupy určené pro signály standardu 24V se společnou svorkou +24V nebo GND; podrobně viz Obr.2.

Blok vstupů je společně izolován od ostatních obvodů modulu, tzn. jednotlivé vstupy nejsou izolovány vzájemně.

4.2. Popis digitálních výstupů

Moduly MU-3251/53 obsahují digitální výstupy alternativně typu „NPN - otevřený kolektor“ nebo „PNP - otevřený kolektor“; podrobně viz Obr.3.

Výstupy jsou po resetu (zapnutí napájení nebo „watchdog“) přednastaveny podle konfiguračních dat v paměti EEPROM.

Blok výstupů je společně izolován od ostatních obvodů modulu, tzn. jednotlivé výstupy nejsou izolovány vzájemně.

4.3. Popis komunikačních obvodů

Obvody RS-485 umožňují přenos dat do vzdálenosti 1200m a připojení až 32 zařízení na jeden segment linky, k dalšímu rozšíření sítě (větší počet modulů nebo aplikace většího rozsahu) lze využít opakovače.

Periferní obvody linky jsou napájeny přímo ze základního zdroje, tzn. nejsou od zdroje izolovány.

4.4. Konfigurační paměť EEPROM

Modul obsahuje paměť EEPROM pro uložení všech konfiguračních dat (adresa a komunikační rychlost, parametry DIO, ...).

Z důvodu zvýšení provozní spolehlivosti jsou obvody doplněny konfiguračním spínačem pro zablokování obsahu proti možnému přepisu (SW1 - segment 1). Je-li tento spínač rozepnutý, lze paměť EEPROM programovat konfiguračním software. V případě sepnutého spínače (poloha ON) je znemožněn zápis a obsah EEPROM nelze modifikovat (odolné proti chybné obsluze nebo krátkodobému selhání firmware např. při silném vnějším rušení).

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 1.00.

5.2. Popis činnosti

Po připojení napájení modul provede interní inicializaci, při níž nastaví své základní pracovní parametry (tzn. komunikační rychlost a adresu v závislosti na stavu inicializačního spínače) a zpracuje konfigurační data pro I/O porty.

Po ukončení této inicializační fáze deska přechází do pracovního režimu, ve kterém provádí obsluhu požadavků komunikační linky.

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu EEPROM, digitálních portů 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, hodnoty komunikačních parametrů předvolené 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.

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:

ED64 DIO porty

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. ED64 - DIO porty

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

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

Periferie má význam pro operaci čtení (čten stav digitálních vstupů) i zápis (ovládán stav digitálních výstupů).

6.4. ID0 - stavový registr modulu

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

00 _H	00 _H	00 _H	Status Registr
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Registr má platná data pouze v oblasti globálních příznaků, které jsou obsaženy každou jednotkou (viz popis protokolu); žádný z lokálních příznaků není využit.

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



Status registr je zahrnut jako samostatný znak do každé zprávy (viz specifikace protokolu).

6.5. 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. Formát dat je uveden v tabulce.

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

6.6. SP0÷2 - speciální registry

Modul obsahují 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 = MU-3 + 251 + 1.00

7. Konfigurace modulu

7.1. Úvod

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

Konfigurace modulu se provádí modifikací dat v paměti EEPROM.

Moduly řady MU-3200 mají tyto konfigurovatelné obvody (viz tabulka Tab.3.):

- digitální vstupní porty (registr Ctrl_DI)
- digitální výstupní porty (registry Init_DO, Ctrl_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)

Význam registrů StatusReg a COM_ADR je uveden v referenční příručce protokolu AIBUS-2, význam COM_BD pak v tabulce Tab.4.



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

7.2. Konfigurace digitálních portů

Pro konfiguraci digitálních portů jsou vyhrazeno šest registrů; Init_DO, Ctrl_DI a Ctrl_DO.

Registry Init_DO obsahují data pro přednastavení výstupních digitálních portů po zapnutí modulu, resp. restartu firmware modulu obvodem „watchdog“; formát dat je totožný s odpovídajícími 8 bity registru periferie DIO.

Registry Ctrl_DI definují stav vstupního registru periferie DIO, kterým je signalizována úroveň H na příslušném digitálním portu. Je-li vstupní signál v úrovni L, je pak odpovídající bit vstupního registru periferie DIO nastaven na hodnotu opačnou, než je zapsána v konfiguračním registru.

Registry Ctrl_DO definují logickou úroveň výstupního registru periferie DIO, při níž jsou výstupní porty v aktivním stavu (tzn. sepnutý výkonový prvek nebo úroveň H v případě TTL výstupu). Je-li konfigurační registr nastaven do úrovně H, pak je rovněž zápisem úrovně H do bitu výstupního registru periferie DIO aktivován odpovídající výstupní port. Je-li konfigurační registr nastaven do úrovně L, je výstup aktivován zápisem úrovně L do výstupního registru periferie DIO.



Konfigurační registry vstupů mají význam pouze pro MU-3221/23, konfigurační registry výstupů pak pro MU-3251/53.

Zapojení svorek komunikační linky a napájecího napětí		
PIN	funkce	popis
41	Q+	linka RS-485 - pozitivní signál
42	Q-	linka RS-485 - negativní signál
43	COM-G	GND linky RS-485
44	+V	napájecí napětí 24V - pozitivní signál
45	-V	napájecí napětí 24V - negativní signál

Tab.1. Zapojení svorek komunikační linky a napájecího napětí.

Zapojení svorek digitálních portů		
PIN	funkce	popis
1	CH31	digitální vstup/výstup - kanál CH31
2	CH30	digitální vstup/výstup - kanál CH30
3	CH29	digitální vstup/výstup - kanál CH29
4	CH28	digitální vstup/výstup - kanál CH28
5	CH27	digitální vstup/výstup - kanál CH27
6	CH26	digitální vstup/výstup - kanál CH26
7	CH25	digitální vstup/výstup - kanál CH25
8	CH24	digitální vstup/výstup - kanál CH24
9	CH23	digitální vstup/výstup - kanál CH23
10	CH22	digitální vstup/výstup - kanál CH22
11	CH21	digitální vstup/výstup - kanál CH21
12	CH20	digitální vstup/výstup - kanál CH20
13	CH19	digitální vstup/výstup - kanál CH19
14	CH18	digitální vstup/výstup - kanál CH18
15	CH17	digitální vstup/výstup - kanál CH17
16	CH16	digitální vstup/výstup - kanál CH16
17	CH15	digitální vstup/výstup - kanál CH15
18	CH14	digitální vstup/výstup - kanál CH14
19	CH13	digitální vstup/výstup - kanál CH13
20	CH12	digitální vstup/výstup - kanál CH12
21	CH11	digitální vstup/výstup - kanál CH11
22	CH10	digitální vstup/výstup - kanál CH10
23	CH9	digitální vstup/výstup - kanál CH9
24	CH8	digitální vstup/výstup - kanál CH8
25	CH7	digitální vstup/výstup - kanál CH7
26	CH6	digitální vstup/výstup - kanál CH6
27	CH5	digitální vstup/výstup - kanál CH5
28	CH4	digitální vstup/výstup - kanál CH4
29	CH3	digitální vstup/výstup - kanál CH3
30	CH2	digitální vstup/výstup - kanál CH2
31	CH1	digitální vstup/výstup - kanál CH1
32	CH0	digitální vstup/výstup - kanál CH0
33	COM	společná svorka digitálních portů

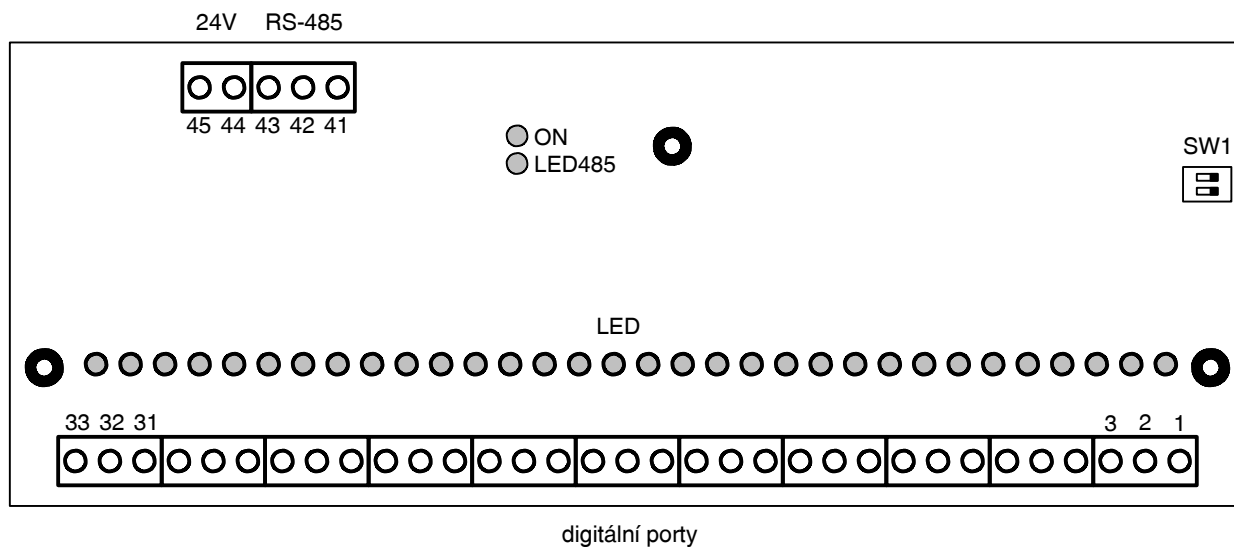
Tab.2. Zapojení svorek digitálních portů modulů řady MU-3200.

Konfigurační paměť EEPROM		
ADR	název	popis
0	.....	nevyužito
.....
31	.....	nevyužito
32	Init_DO 0	inicializační konstanta digit. výstupů (DOUT7÷DOUT0)
33	Ctrl_DI 0	řídící registr digit. vstupů (DIN7÷DIN0)
34	Ctrl_DO 0	řídící registr digit. výstupů (DOUT7÷DOUT0)
35	Init_DO 1	inicializační konstanta digit. výstupů (DOUT15÷DOUT8)
36	Ctrl_DI 1	řídící registr digit. vstupů (DIN15÷DIN8)
37	Ctrl_DO 1	řídící registr digit. výstupů (DOUT15÷DOUT8)
38	Init_DO 2	inicializační konstanta digit. výstupů (DOUT23÷DOUT16)
39	Ctrl_DI 2	řídící registr digit. vstupů (DIN23÷DIN16)
40	Ctrl_DO 2	řídící registr digit. výstupů (DOUT23÷DOUT16)
41	Init_DO 3	inicializační konstanta digit. výstupů (DOUT31÷DOUT24)
42	Ctrl_DI 3	řídící registr digit. vstupů (DIN31÷DIN24)
43	Ctrl_DO 3	řídící registr digit. výstupů (DOUT31÷DOUT24)
44	.....	nevyužito
.....
59	.....	nevyužito
60	Res	rezerva - systémová proměnná
61	StatusReg	stavový registr modulu
62	COM_BD	komunikační rychlost modulu
63	COM_ADR	komunikační adresa modulu
64	.....	nevyužito
.....
95	.....	nevyužito

Tab.3. Rozdělení konfigurační paměti EEPROM.

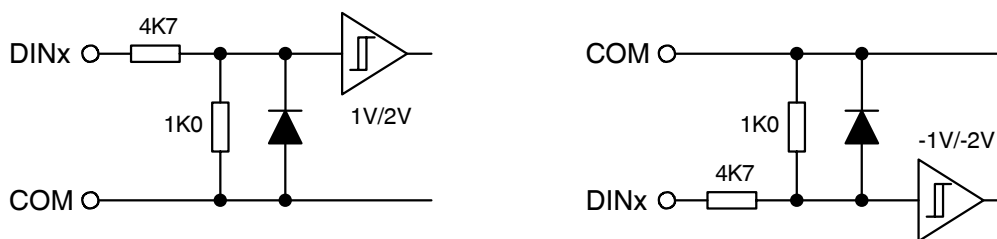
Registr COM_BD	
obsah	komunikační rychlost
00 _H	600 Bd
01 _H	1200 Bd
02 _H	2400 Bd
03 _H	4800 Bd
04 _H	9600 Bd
05 _H	19200 Bd
06 _H	38400 Bd
07 _H	57600 Bd
08 _H	115200 Bd

Tab.4. Volba komunikační rychlosti.




Obr.1. Obrázek modulů řady MU-3200.

digit. porty	šroubovací svorky pro digitální vstupy a výstupy
LED	indikační LED digitálních portů (svítí, je-li na vstup přivedeno signálové napětí nebo je-li sepnut výstupní tranzistor)
24V	šroubovací svorky pro napájecí napětí
RS-485	šroubovací svorky signálů komunikační linky
ON	indikační LED (přítomnost napájecího napětí)
LED485	indikační LED (aktivita komunikační linky)
SW1	DIP spínač pro inicializaci desky a blokování EEPROM



Obr.2. Zjednodušené schema obvodů digitálních vstupů.
(vlevo MU-3221, vpravo MU-3223)

 Údaj $-1V/-2V$ představuje typické hodnoty vstupního komparátoru s hysterezí.



Obr.3. Zjednodušené schema obvodů digitálních výstupů.
(vlevo MU-3251, vpravo MU-3253)

