

MU-411/412

MU-811/812

4x AIN (12 bitů),

RS-485

Prázdná strana

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÷2007 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>

Prázdná strana

Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	A/D převodník	I - 2
2.2.	Komunikační linka	I - 2
2.3.	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.	Analogové vstupy	I - 3
4.	Popis vnitřní struktury desky	
4.1.	Popis A/D převodníku	I - 4
4.2.	Popis komunikačních obvodů	I - 4
4.3.	Konfigurační paměť EEPROM	I - 4
4.4.	Terminologie	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.	ED0 - analogový kanál 0	I - 6
6.4.	ED1÷ED7	I - 6
6.5.	ID0 - stavový registr modulu	I - 6
6.6.	IA0 - konfigurační paměť EEPROM	I - 7
6.7.	IA1 - konfigurační paměť EEPROM	I - 7
6.8.	SP0÷2 - speciální registry	I - 7
Přílohy:		
	Příloha II - tabulky	II
	Příloha III - obrázky	III

Prázdná Strana

1. Úvod

1.1. Charakteristika

MU-411/412/811/812 jsou externí měřicí moduly určené pro distribuované systémy monitorování a řízení technologických procesů disponující řadou napěťových a proudových rozsahů.

Analogové vstupy modulu jsou realizovány na bázi mikropočítače s integrovaným A/D převodníkem a předřazenými zesilovači, napěťovými děliči a proudovými bočníky. Veškerou obsluhu převodníku a vstupního multiplexeru zajišťuje mikropočítač, ovládaný z PC po komunikační lince pomocí implementované sady makroinstrukcí.

Instalovaný firmware zajišťuje autonomní měření analogových vstupů podle předprogramovaných požadavků a výsledky ukládá do tabulky umístěné v interní paměti RAM. Při požadavku nadřazeného počítače o vstupní hodnoty jsou předávána data z tabulky, což výrazně ovlivňuje propustnost realizované sítě (komunikace není zatížena čekáním na provedení A/D konverze).

Vnitřní architekturou je deska 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.

Externí moduly MU-411/412/811/812 obsahují:

- galvanicky oddělené obvody A/D převodníku
- alternativně konfigurace ...
 - MU-411; čtyři jednoduché vstupy (S.E.) s napěťovými i proudovými rozsahy
 - MU-412; čtyři diferenciální vstupy s proudovými rozsahy
 - MU-811; osm jednoduchých vstupů (S.E.) s napěťovými rozsahy
 - MU-812; osm jednoduchých vstupů (S.E.) s proudovými rozsahy
- sadu napěťových děličů a proudových bočníků
- obvody komunikační linky RS-485

2. Technické parametry

2.1. A/D převodník

rozlišení:	12 bitů	
linearita:	12 bitů	
počet vstupů:	4 S.E.	MU-411
	4 DIF.	MU-412
	8 S.E.	MU-811/812
vstupní napěťové rozsahy:	10V, 5V, 2V, 1V	MU-411/811
vstupní proudové rozsahy:	0÷20mA, 4÷20mA	MU-411/412/812
souhlasná složka diferenciálních vstupů:	±30V max.	
pracovní jednotka:	fyzikální veličina	(V, mA)
impedance napěťového děliče:	20kΩ	
impedance proudového bočníku:	100Ω	
základní přesnost měření:	0,2%	
ochrana proti přepětí:	±100V	(napěťové rozsahy)
	±7V	(proudové rozsahy)
doba převodu:	<10 ms	

2.2. Komunikační linka

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

2.3. Ostatní údaje

napájecí napětí:	10÷30V
ochrana proti přepólování:	100V max.
ochrana proti přepětí:	35V max. (t=10s max.)
odběr proudu:	100 mA (napájecí napětí 12V)
	40 mA (napájecí napětí 24V)
rozměry DIN pouzdra:	90x60x55 mm (V x H x Š)

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 kabelu komunikační linky, zapojení analogových a digitálních vstupů/výstupů. Rozmístění kontaktních míst na desce je zakresleno na obrázku Obr.1.

3.2. Připojení napájecího zdroje

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

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.2.

Stínění kabelu je potřeba zapojit na svorku GND napájecího napětí.

3.4. Analogové vstupy

Analogové vstupy jsou zapojeny na šroubovací svorky, jejich rozmístění na svorkách je vyznačeno v tabulce Tab.3.

Pro konfiguraci rozsahů MU-411 je určen čtyřnásobný spínač umístěný pod krytem svorek na pozici 21~24 (viz obrázek Obr.1.); význam segmentů DIP spínače je popsán v tabulce Tab.4.

4. Popis vnitřní struktury modulu

4.1. Popis A/D převodníku

Jádrem modulů MU-411/412/811/812 je mikropočítač s integrovaným A/D převodníkem s 12 bitovým rozlišením, programovatelným zesilovačem a vyhovující linearitou. Poměrně vysoká vzorkovací frekvence umožňuje rychlé vzorkování vstupů a implementaci digitální filtrace vstupních signálů.

Všechna měření a výpočty probíhají na pozadí komunikace a výsledky jsou ukládány do vyrovnávací paměti; do nadřazeného systému jsou přenášena poslední zpracovaná data uložená v paměti.

4.2. 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 přímo ze základního zdroje 24V.

4.3. Konfigurační paměť EEPROM

Modul obsahuje paměť EEPROM pro uložení všech konfiguračních dat modulu (adresa a komunikační rychlost, parametry měření vstupů apod.).

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).

4.4. Terminologie

V dalším popisu budou využívány tyto pojmy:

Analogový vstup představuje fyzické rozhraní modulu.

Analogový kanál interní proměnná modulu a její obsah představuje údaj o signálu na zvoleném vstupu po provedení kalibračního přepočtu.

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 1.10.

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 pro A/D převodník.

Po ukončení této inicializační fáze deska přechází do vlastního pracovního režimu, ve kterém autonomně provádí periodické měření vstupů a obsluhu komunikace.

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí, nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu EEPROM, programování parametrů A/D převodníku, přenos naměřených dat 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.

6. Popis periférií

6.1. Úvod

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

6.2. Seznam periférií

Externí periférie s přímým přístupem:

ED0 analogový kanál "0"

ED1 analogový kanál "1"

.....

ED6 analogový kanál "6"

ED7 analogový kanál "7"

Interní periférie s přímým přístupem:

ID0 stavový registr

Interní adresovatelné periférie:

IA0, IA1 konfigurační EEPROM

Interní periférie - speciální registry:


SP0, SP1 typ modulu

SP2 verze firmware

6.3. ED0 - analogový kanál 0


Externí periférie s přímým přístupem ED0 obsahuje data prvního vstupního analogového kanálu; data jsou přenášena v předdefinovaném formátu s plovoucí desetinnou čárkou.

Periférie má význam jenom pro operaci čtení; zapisovaná data jsou ignorována.

 *Konfigurace vstupních rozsahů je uvedena ve zvláštní kapitole.*

6.4. ED1÷ED7

Externí periférie s přímým přístupem ED1÷ED7 obsahují data vstupních analogových kanálů 1÷7; formát dat a obsluha je totožná s periférií ED0.

 *Čtyřkanálové moduly (MU-411/412) nemají implementovány periférie ED4÷ED7.*

6.5. ID0 - stavový registr modulu

Interní periférie 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 každé zprávy; podrobně viz specifikace komunikačního protokolu.

6.6. IA0 - konfigurační paměť EEPROM

Interní adresovatelná periferie IA0 představuje konfigurační paměť modulu. Platný rozsah adresového prostoru je 0÷255. 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



Důležité upozornění:

EEPROM paměť v rozsahu adres 0÷191 je rezervovaná pro inicializační konstanty; pro účely uživatele je vyhrazen prostor adres 192÷255.

Zápis do tohoto bloku EEPROM paměti lze blokovat DIP spínačem, viz kapitola 4.3.

6.7. IA1 - konfigurační paměť EEPROM

Interní adresovatelná periferie IA1 představuje konfigurační paměť modulu; formát dat i programová obsluha jsou zcela analogické IA0.



Důležité upozornění:

EEPROM paměť je v plném rozsahu adres 0÷255 vyhrazena pro účely uživatele.

Zápis do tohoto bloku EEPROM paměti nelze blokovat DIP spínačem, viz kapitola 4.3.

6.8. 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 ~ "MU-4" + "11 " + "1.10"

Prázdná Strana

Zapojení svorek napájecího napětí		
PIN	funkce	popis
11	GND	napájecí napětí 12 nebo 24V - negativní signál
12	+V	napájecí napětí 12 nebo 24V - pozitivní signál

Tab.1. Zapojení signálů svorky napájecího napětí.

Zapojení svorek komunikační linky		
PIN	funkce	popis
13	Q-	linka RS-485 - negativní signál
14	Q+	linka RS-485 - pozitivní signál

Tab.2. Zapojení signálů svorky komunikační linky.

Zapojení svorky analogových vstupů				
PIN	funkce MU-411	funkce MU-412	funkce MU-811	funkce MU-812
21	DIP spínač	+AIN3 (I)	AIN7 (U)	AIN7 (I)
22		-AIN3 (I)	AIN6 (U)	AIN6 (I)
23		+AIN2 (I)	AIN5 (U)	AIN5 (I)
24		-AIN2 (I)	AIN4 (U)	AIN4 (I)
25	AIN3 (U/I)	+AIN1 (I)	AIN3 (U)	AIN3 (I)
26	AIN2 (U/I)	-AIN1 (I)	AIN2 (U)	AIN2 (I)
27	AIN1 (U/I)	+AIN0 (I)	AIN1 (U)	AIN1 (I)
28	AIN0 (U/I)	-AIN0 (I)	AIN0 (U)	AIN0 (I)
29	AGND	AGND	AGND	AGND

Tab.3. Zapojení signálů svorky analogových vstupů.



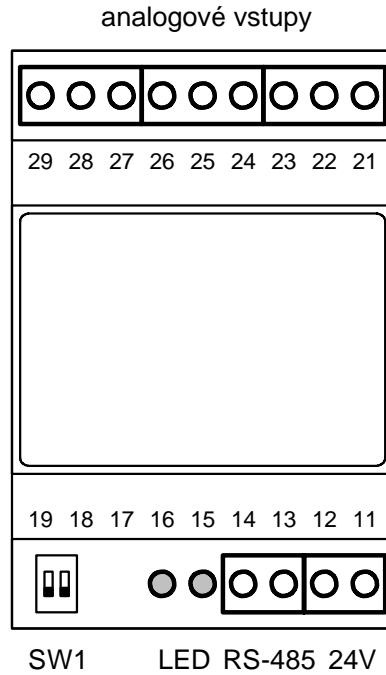
Čtyřkanálové moduly MU-411 mají namísto svorek 21~24 konfigurační DIP spínač (viz popis v tabulce Tab.4.).

DIP spínač SW2, segment ...				význam
1	2	3	4	
ON	---	---	---	AIN0 nastaven na proudové rozsahy
OFF	---	---	---	AIN0 nastaven na napěťové rozsahy
---	ON	---	---	AIN1 nastaven na proudové rozsahy
---	OFF	---	---	AIN1 nastaven na napěťové rozsahy
---	---	ON	---	AIN2 nastaven na proudové rozsahy
---	---	OFF	---	AIN2 nastaven na napěťové rozsahy
---	---	---	ON	AIN3 nastaven na proudové rozsahy
---	---	---	OFF	AIN3 nastaven na napěťové rozsahy

Tab.4. Konfigurace rozsahů analogových vstupů MU-411.



Z výroby jsou nastaveny napěťové rozsahy, tzn. všechny segmenty v poloze OFF.



Obr.1. Obrázek modulu MU-411/412/811/812.

analog. vstupy	šroubovací svorky pro analog. vstupy (+ konfigurační spínač modulů MU-411 pod víčkem svorek)
24V	šroubovací svorky pro napájecí napětí
RS-485	šroubovací svorky signálů komunikační linky
LED	indikační LED
	15 napájecí napětí
	16 RS-485
SW1	DIP spínač pro inicializaci desky a blokování EEPROM (umístěn pod krycím víčkem svorek)

Prázdná Strana

