

MU-156

1x AOUT (12-bit.)

DIO, RS485

Upozornění:

Uži vatelská příručka a její součásti jsou autorským dílem chráněným ustanovením zákona č. 35/1965 Sb. o dílech li terárních, 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 použi té v textu mohou být chráněnými známkami nebo obchodními názvy výrobků příslušných firem.

© 1994÷1998 TEDIA spol. s r. o.

Záruční a pozáruční servis:

TEDIA spol. s r. o., P.O.BOX 40, 312 90 Plzeň 12

telefon: 019 7478168
fax: 019 7478169
hotline: 0603 442786
e-mail: tedia@tedia.cz
internet: <http://www.tedia.cz>

Obsah

1.	Úvodní popis	
1.1.	Charakteristika	I - 1
2.	Technické parametry	
2.1.	D/A převodník	I - 2
2.2.	Digitální porty	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
3.5.	Analogový výstup	I - 3
4.	Popis vnitřní struktury modulu	
4.1.	Popis analogového výstupu	I - 4
4.2.	Popis digitálního vstupu	I - 4
4.3.	Popis digitálního výstupu	I - 4
4.4.	Popis komunikačních obvodů	I - 4
4.5.	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.	ED0 - analogový výstup	I - 6
6.4.	ED64 - DIO porty	I - 6
6.5.	ID0 - stavový registr modulu	I - 7
6.6.	IA0 - konfigurační paměť EEPROM	I - 7
6.7.	SP0 - speciální registry	I - 7
7.	Konfigurace modulu	
7.1.	Úvod	I - 9
7.2.	Konfigurace analogového výstupu	I - 9
7.3.	Konfigurace digitálních portů	I - 9
Přílohy:		
	Příloha II - tabulky	II
	Příloha III - obrázky	III

1. Úvod

1.1. Charakteristika

MU-156 je externí modul analogového výstupu a digitálních portů (jeden vstup a jeden výstup) a je určen zejména pro doplnění stavebnice analogových modulů.

Veškerou obsluhu portů zajišťují dva procesory typu 89C2051 ovládané z PC po komunikační lince pomocí implementované sady makroinstrukcí.

Analogový výstup je opticky izolován od napájecího zdroje a komunikační linky.

Digitální porty nejsou opticky izolovány od napájecího zdroje ani komunikační linky; k tomuto účelu jsou určeny doplňkové moduly pro úpravu signálů (izolační převodníky technologických úrovní na TTL, resp. výkonové výstupní moduly).

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 modul MU-156 obsahuje:

- 1 analogový výstup s optickou izolací
- 1 digitální vstup (TTL s přepětovou odolností do $\pm 32V$)
- 1 digitální výstup (OC)
- obvody komunikační linky RS485

2. Technické parametry

2.1. D/A převodník

rozlišení:	12 bitů
výstupní rozsah:	5V, ±5V, 10V
přesnost rozsahu výstupu:	1 % typ.
linearita převodníku:	0,2 % typ.
zatěžovací impedance:	1kΩ min.
doba ustálení (1%):	240 ms
odolnost proti přetížení:	trvale

2.2. Digitální porty

počet vstupů:	1	
pracovní napětí:	TTL	(viz pozn.)
odolnost proti přepětí:	±32 V	
počet výstupů:	1	
typ výstupů:	OC	(48V / 0,5A max.)
ochrana proti přepólování:	dioda	(1A max.)


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

2.3. Komunikační linka

typ rozhraní:	RS485
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:	10÷14V	(verze pro 12V)
	20÷28V	(verze pro 24V)
ochrana proti přepólování:	100V max.	
ochrana proti přepětí:	35V max.	(t=10s max.)
odběr proudu:	110 mA typ.	(verze 12V)
	80 mA typ.	(verze 24V)
rozměry DIN pouzdra:	90x60x50 mm	(V x H x Š)

 *Moduly jsou dodávány ve dvou provedení napájecích obvodů.*

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 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.

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 RS485) 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.

3.4. Digitální porty

Digitální porty jsou zapojeny na šroubovací svorky; zapojení je vyznačeno v tabulce Tab.3. a na obrázku Obr.1.

3.5. Analogový výstup

Signály analogového výstupu jsou zapojeny na šroubovací svorky; zapojení je vyznačeno v tabulce Tab.4. a na obrázku Obr.1.

K volbě výstupního rozsahu je určen konfigurační spínač SW2, konfigurace je popsána v tabulce Tab.5.

4. Popis vnitřní struktury modulu

4.1. Popis analogového výstupu

Modul MU-156 obsahuje jeden analogový výstup s konfigurovatelným napěťovým rozsahem.

Analogový výstup je realizován na bázi PWM (tzn. pulsně šířkového modulátoru) modulátoru s periodou cyklu 2,2 ms a pracovním rozlišením 12 bitů. Z důvodu přímé kompatibility s dalšími jednotkami jsou však data předávána v obecném 16-bitovém formátu.

4.2. Popis digitálního vstupu

Modul MU-156 obsahuje jeden digitální vstup určený pro signály standardu TTL; vzhledem k obvodové realizaci jej však lze využít i pro bezpotenciálový spínač (např. mechanický kontakt nebo výstup typu "otevřený kolektor") nebo signály s napětím až do $\pm 32V$.

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

4.3. Popis digitálního výstupu

Modul MU-156 obsahuje jeden digitální výstup typu otevřený kolektor.

Výstupy jsou po resetu (zapnutí napájení nebo "Watchdog") přednastaveny 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 komunikačních obvodů

Obvody linky RS485 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 (12V nebo 24V).

4.5. Konfigurační paměť EEPROM

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

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 deska provede interní inicializaci, při níž nastaví své základní pracovní parametry, tzn. přenosovou komunikační rychlost a adresu v závislost na stavu inicializačního spínače, a zpracuje konfigurační data pro I/O porty.

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

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí, nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu digitálních portů, EEPROM, programování parametrů portů, přenos dat oběma směry 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 vlastního programového 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:

ED0 analogový výstup

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. ED0 - analogový výstup

Externí periferie s přímým přístupem ED0 obsahuje data analogového výstupu; formát dat je uveden v tabulce.

00 _H	00 _H	DA_Hi _H	DA_Lo _H
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D0

Data jsou standardně přenášena v celočíselném formátu v rozsahu 0÷65535; hodnotě "0" odpovídá minimální napětí, hodnotě 65535 odpovídá maximální kladné napětí.

Periferie má význam pro operaci zápis (přenos dat do D/A převodníku) i operaci čtení (zpětné čtení stavu analogového výstupů).

6.4. ED64 - DIO porty

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

Formát dat je uveden ve dvou tabulkách postupně pro vstupy a výstupy.

---	---	---	---	DIN0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...D1	D0

---	---	---	---	DOUT0
D31...D24	D23...D16	D15...D8	D7...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 digitálních výstupů). Nevyužité bity vstupního registru jsou trvale nulovány, nevyužité bity výstupního registru jsou pak modulem ignorovány.

6.5. 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 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 0~95; 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

6.7. 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-1" + "56 " + "1.00"

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 MU-156 mají tyto konfigurovatelné obvody (viz tabulka Tab.6.):

- analogový výstupní port (registr Init_DA)
- 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) (viz tabulka Tab.7.)

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 analogového výstupu

Pro konfiguraci analogového výstupu je určen registr Init_DA. Tento 16-bitový registr obsahuje data pro inicializační přednastavení po zapnutí modulu nebo restartu (např. z důvodu vysokého rušení).

Formát dat je celočíselný s daty v rozsahu 0~65535.

Výstupní rozsah se nastavuje přepínačem SW2, podrobně viz tabulka Tab.5.

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 modul MU-156 má realizovaný pouze 1+1 DIO, jsou významné pouze nejnižší bity registrů.

Příklad:Ctrl_DO = 01_HInit_DO = 00_H

Při tomto nastavení bude digitální výstup DOut0 aktivní (~sepnut) při zápisu logické úrovně "L" (povolena negace signálu). Po zapnutí jednotky je do registru portů zapsána konstanta Init_DO (~00_H) a výstup DOut0 bude tedy aktivován.

Zapojení svorky napájecího napětí		
PIN	funkce	popis
1	+V	napájecí napětí 12 nebo 24V - pozitivní signál
2	GND	napájecí napětí 12 nebo 24V - negativní signál

Tab.1. Zapojení signálů svorky napájecího napětí.

Zapojení svorky komunikační linky		
PIN	funkce	popis
1	Q+	linka RS485 - pozitivní signál
2	Q-	linka RS485 - negativní signál

Tab.2. Zapojení signálů svorky komunikační linky.

Zapojení svorky digitálních portů		
PIN	funkce	popis
1	DOUT 0	digitální výstup DOUT 0
2	GND	GND - společná svorka
3	DIN 0	digitální vstup DIN 0

Tab.3. Zapojení signálů svorky digitálních portů.

Zapojení svorky analogového výstupu		
PIN	funkce	popis
1	AGND	GND - společná svorka
2	AOUT	analogový výstup AOUT

Tab.4. Zapojení signálů svorky analogového výstupu.

Volba rozsahu analogového výstupu		
SW2		výstupní rozsah
2	1	
OFF	OFF	rozsah 0V ~ +5V
OFF	ON	rozsah 0V ~ +10V
ON	OFF	rozsah -5V ~ +5V
ON	ON	rozsah -5V ~ +10V

Tab.5. Nastavení výstupního rozsahu analogového výstupu.

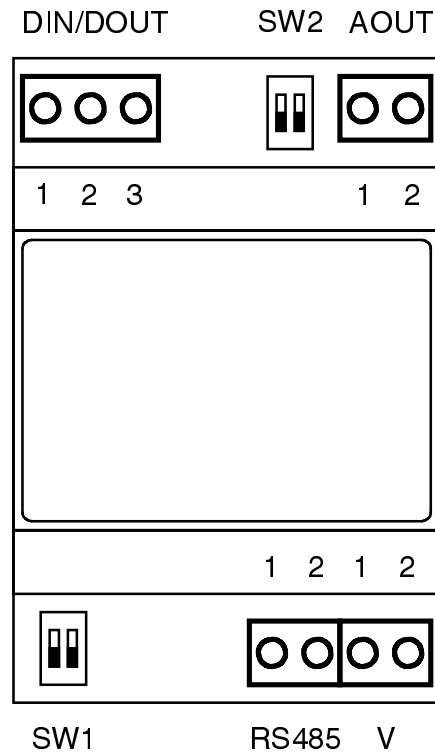
Konfigurační paměť EEPROM		
ADR	název	popis
0	Res	rezerva - systémová proměnná
1	Res	rezerva - systémová proměnná
2	.....	nevyužito
.....
31	.....	nevyužito
32	Init_DO	inicializační konstanta logických výstupů
33	Ctrl_DI	řídící registr logických vstupů - negace hodnoty
34	Ctrl_DO	řídící registr logických výstupů - negace hodnoty
35	Init_DA_Lo	inicializační konstanta analogového výstupu (viz pozn.)
36	Init_DA_Hi	inicializační konstanta analogového výstupu (viz pozn.)
37	Res	rezerva - systémová proměnná
38	.....	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.6. Rozdělení konfigurační paměti EEPROM.

 Konstanta *Init_DA* je definována vztahem: $Init_DA = 256 * Init_DA_Hi + Init_DA_Lo$.

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.7. Volba komunikační rychlosti.



Obr.1. Obrázek modulu MU-156.

DIN/DOUT	šroubovací svorky pro digitální vstupy/výstupy
AOUT	šroubovací svorky pro analogový výstup
SW1	DIP spínač pro inicializaci desky a blokování EEPROM
SW2	DIP spínač pro volbu rozsahu analogového výstupu
RS485	šroubovací svorka signálů komunikační linky
V	šroubovací svorka pro napájecí napětí

