

MU-159

AOUT, RS-485

Upozornění:

Užiivatelská 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÷2000 TEDIA spol. s r. o.

Záruční a pozáruční servis:

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

telefon: 019 7478168
fax: 019 7478169
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.	D/A 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.	Analogový výstup	I - 3
4.	Popis vnitřní struktury modulu	
4.1.	Popis analogového výstupu	I - 4
4.2.	Popis komunikačních obvodů	I - 4
4.3.	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.	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 analogového výstupu	I - 8
Přílohy:		
	Příloha II - tabulky	II
	Příloha III - obrázky	III

1. Úvod

1.1. Charakteristika

MU-159 jsou externí moduly analogového výstupu a jsou určeny zejména pro doplnění stavebnice analogových modulů.

Veškerou obsluhu portů zajišťuje mikropočítač typu 89C2051 ovládaný z PC po komunikační lince pomocí implementované sady makroinstrukcí.

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

Vnitřní architekturou je modul 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-159 obsahuje:

- 1 analogový výstup s optickou izolací
- obvody komunikační linky RS-485

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. D/A převodník

rozlišení:	16 bitů
výstupní rozsah:	0÷5V, ±5V, 0÷10V, ±10V, 0÷20mA, 0÷24mA, 4÷20mA
přesnost rozsahu výstupu:	0,5 % typ.
linearita převodníku:	0,1 % typ.
zatěžovací impedance:	1kΩ min. (napěťový výstup) 1kΩ max. (proudový výstup)
doba ustálení (1%):	cca 10ms
odolnost proti přetížení:	trvale

2.2. Komunikační linka

typ rozhraní:	RS-485
typ zapojení:	dvouvodičové
komunikační rychlost:	600Bd ÷ 115,2kBd
typ přenosu:	podle specifikace AIBUS-2

2.3. Ostatní údaje

napájecí napětí:	10÷30V _{DC}
ochrana proti přepólování:	100V _{DC} max.
ochrana proti přepětí:	35V _{DC} max. (t=10s max.)
odběr proudu:	
výstup naprázdno:	50 mA typ. (pro napájecí napětí 24V) 110 mA typ. (pro napájecí napětí 10V)
proudový výstup 24mA:	120 mA max. (pro napájecí napětí 24V) 260 mA max. (pro napájecí napětí 10V)
rozměry DIN pouzdra:	90x60x50 mm (V x H x Š)
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



Moduly jsou osazeny spínaným napájecím zdrojem; proudový odběr je proto závislý nejen na zatížení analogového výstupu, ale i na velikosti napájecího napětí.

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 a připojení komunikační linky. 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.2.

3.4. Analogový výstup

Signály analogového výstupu jsou zapojeny na šroubovací svorky; zapojení je vyznačeno v tabulce Tab.3. a na obrázku Obr.1.

K volbě výstupního rozsahu je určena sada konfiguračních propojek; konfigurace je zakreslena na obrázku Obr.2.

4. Popis vnitřní struktury modulu

4.1. Popis analogového výstupu

Moduly MU-159 obsahují jeden analogový výstup s konfigurovatelným napětovým nebo proudovým rozsahem. Výstup je realizován kvalitním D/A převodníkem s vysokou linearitou a pracovním rozlišením 16 bitů.

Obvody analogového výstupu jsou napájeny z izolovaného zdroje (interní DC/DC převodník).

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.

4.3. Konfigurační paměť EEPROM

Modul obsahuje paměť EEPROM pro uložení všech konfiguračních dat modulu (adresa a komunikační rychlost, parametry analogového výstupu 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 modul 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 I/O porty.

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

Ovládání modulu probíhá pomocí souboru makroinstrukcí, nazývaných funkcemi. Tyto funkce zajišťují obsluhu analogového výstupu, 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.

Kromě programové konfigurace je nutné zvolit požadovaný rozsah analogového výstupu konfiguračními propojkami.

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 výstup

Interní periférie s přímým přístupem:

ID0 stavový registr

Interní adresovatelné periférie:

IA0 konfigurační EEPROM

Interní periférie - speciální registry:

SP0, SP1 typ modulu

SP2 verze firmware

6.3. ED0 - analogový výstup

Externí periférie 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/proud, hodnotě 65535 odpovídá maximální kladné napětí/proud.

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

6.4. 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.

6.5. 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.

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

6.6. 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" + "59 " + "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-159 mají tyto konfigurovatelné obvody (viz tabulka Tab.4.):

- analogový výstupní port (registr Init_DA)

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.5.)

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 konfiguračními propojkami, podrobně viz Obr.2.

Zapojení svorek napájecího napětí		
PIN	funkce	popis
11	GND	napájecí napětí 24V - negativní signál
12	+V	napájecí napětí 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 analogového výstupu		
PIN	funkce	popis
21	AOUT	analogový výstup AOUT
22	AGND	GND svorka analogového výstupu

Tab.3. Zapojení signálů svorky analogového výstupu.

Konfigurační paměť EEPROM		
ADR	název	popis
0	.....	nevyužito
.....
34	.....	nevyužito
35	Init_DA_Lo	inicializační konstanta analogového výstupu (viz pozn.)
36	Init_DA_Hi	inicializační konstanta analogového výstupu (viz pozn.)
37	.....	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

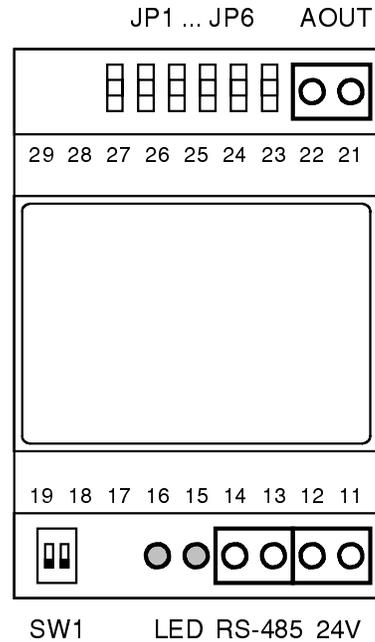
Tab.4. Rozdělení konfigurační paměti EEPROM.



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

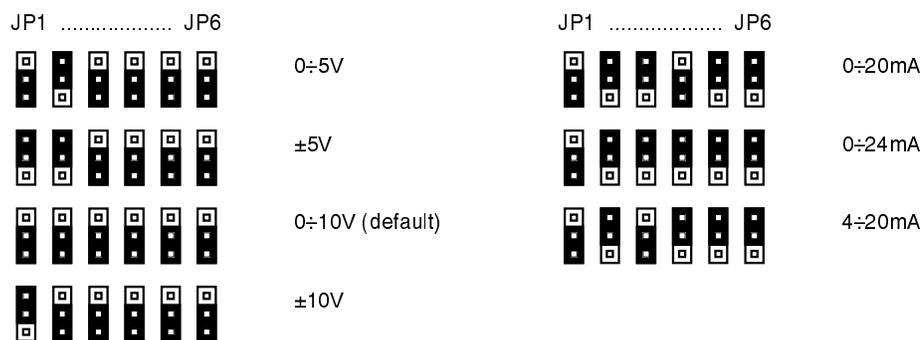
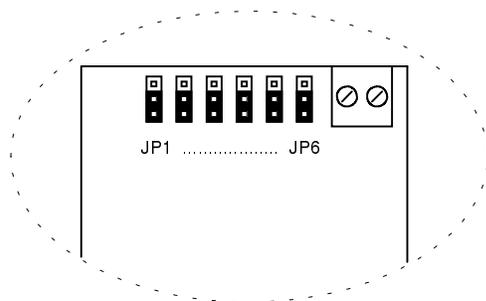
registr COM_BD	
obsah	komunikační rychlost
00 _H	600 Bd
01 _H	1200 Bd
02 _H	2400 Bd
03 _H	4800 Bd
04 _H	9600 Bd
05 _H	19200 Bd
06 _H	38400 Bd
07 _H	57600 Bd
08 _H	115200 Bd

Tab.5. Volba komunikační rychlosti.



Obr.1. Obrázek modulu MU-159.

AOUT	šroubovací svorky pro digitální výstup
JPx	konfigurační propojky
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)



Obr.2. Volba rozsahů analogového výstupu.

