

AMRIO-AI8A08U

Rozšiřující modul analogových vstupů a výstupů

Návod na obsluhu

Verze 1.03



AMiT, spol. s r. o. nepřijímá žádné záruky, pokud se týče obsahu této publikace a vyhrazuje si právo měnit obsah dokumentace bez závazku tyto změny oznámit jakékoli osobě či organizaci.

Tento dokument může být kopírován a rozšiřován za následujících podmínek:

1. Celý text musí být kopírován bez úprav a se zahrnutím všech stránek.
2. Všechny kopie musí obsahovat označení autorského práva společnosti AMiT, spol. s r. o. a veškerá další upozornění v dokumentu uvedená.
3. Tento dokument nesmí být distribuován za účelem dosažení zisku.

V publikaci použité názvy produktů, firem apod. mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

AMiT je registrovaná ochranná známka.

**Copyright (c) 2020, AMiT, spol. s r. o.
Výrobce: AMiT, spol. s r. o.
Naskové 1100/3, 150 00 Praha
amitautomation.cz**

Technická podpora: support@amit.cz

Obsah

	Historie revizí	5
	Související dokumentace	5
	Historie revizí HW	6
1	Úvod	7
2	Technické parametry	8
2.1	Rozměry	11
2.2	Doporučená schematická značka	12
3	Značení výrobku	13
3.1	Typový štítek výrobce	14
4	Posouzení shody	15
4.1	Ostatní zkoušky	16
5	Napájení	17
6	Komunikační rozhraní	19
7	Analogové výstupy	21
8	Analogové vstupy	23
9	Montáž	31
9.1	Zásady instalace	32
10	Nastavení modulu	33
10.1	Nastavení adresy	34
10.2	Nastavení komunikační rychlosti a parity	34
10.2.1	Aktivace zavaděče	35
10.2.2	Nastavení protokolu	35
10.3	Signalizace chyby nastavení	35
11	Programová obsluha protokol MODBUS	36
11.1	Funkce protokolu MODBUS podporované modulem	36
11.2	Systémové registry	36
11.3	Analogové výstupy	37
11.3.1	Registry 8 a 9 analogových výstupů	37
11.4	Analogové vstupy	38
12	Programová obsluha protokol ARION	40
12.1	Analogové výstupy	40
12.1.1	Kanály 8 a 9 analogových výstupů	40
12.2	Analogové vstupy	41
13	Programování	43
13.1	Indikační LED RUN	43
14	Výrobní nastavení	45
15	Zpětná kompatibilita	46
16	Objednací údaje a obsah balení	47

16.1	Obsah balení	47
17	Údržba	48
18	Likvidace odpadu.....	49

Historie revizí

Jméno dokumentu: amrio-ai8ao8u_g_cz_103.pdf

Verze	Datum	Autor změny	Změny
100	20. 05. 2019	Taťák Martin	Nový dokument.
101	30. 11. 2019	Březina Jiří	Opravy v kapitole 2 „Technické parametry“, doplnění zkoušek v kapitole 4 „Posouzení shody“, oprava tabulky systémových registrů v kapitole 11.2 „Systémové registry“, doplnění kapitoly 15 „Zpětná kompatibilita“.
102	17. 01. 2020	Podolák Stanislav	Oprava v kapitole 2 „Technické parametry“, Analogový výstup, maximální výstupní proud.
103	7. 06. 2020	Mlejnek Jiří	Úprava kapitoly 2 „Technické parametry“, 8 „Analogové vstupy“, 11.4 „Analogové vstupy“, 13.1 „Indikační LED RUN“ a 16 „Objednací údaje a obsah balení“, oprava obrázků (značení svorek). Doplněna kapitola 10.3 „Signalizace chyby nastavení“.

Související dokumentace

1. Návod k části EsiDet vývojového prostředí DetStudio
soubor: Esidet_cs.chm
2. Aplikační poznámka AP0008 – Komunikace v síti MODBUS
soubor: ap0008_cz_xx.pdf
3. Aplikační poznámka AP0016 – Zásady používání RS485
soubor: ap0016_cz_xx.pdf
4. Aplikační poznámka AP0025 – Komunikace v síti ARION – definice tabulkou
soubor: ap0025_cz_xx.pdf
5. Aplikační poznámka AP0033 – Alternativní použití analogových vstupů
soubor: ap0033_cz_xx.pdf
6. Aplikační poznámka AP0050 – Projekční podklady pro produkty firmy AMiT
soubor: ap0050_cz_xx.pdf

Historie revizí HW

Revize HW je uvedena na výrobním štítku viz kapitola 3 „Značení výrobku“, položka HW.

Verze	Datum	Změny
–	20. 05. 2019	Nový výrobek.

1 Úvod

AMRIO-AI8AO8U(/xx) je rozšiřující modul kombinující 8 napěťových analogových výstupů a 8 analogových vstupů. Modul podporuje protokoly MODBUS RTU a ARION. K nadřazenému systému se připojuje galvanicky odděleným sériovým rozhraním RS485. Modul je volně programovatelný.

- Základní vlastnosti**
- 8× napěťový analogový výstup 0 V až 10 V ss.
 - 8× analogový vstup s individuálně konfigurovatelnými rozsahy
 - 1× rozhraní RS485 s galvanickým oddělením
 - Montáž na DIN lištu
 - Napájení 24 V ss.
 - Možnost programování ve vývojovém prostředí DetStudio / EsiDet
 - Modul lze použít jako plně kompatibilní náhradu k modulům **DM-UI8AO8U**, **DM-AO8U**, **DMM-UI8AO8U** a **DMM-AO8U**

2 Technické parametry

Procesor	Typ	STM32L431
	FLASH	256 KB
	SRAM	64 KB
	EEPROM	32 KB

Analogové výstupy	Počet výstupů	8
	Organizace	1× 8
	Společný vodič	AGND ¹⁾
	Výstupní napětí	0 V až 10 V ss.
	Maximální proud	2 mA ss.
	Maximální kapacitní zátěž	10 nF
	Chyba nastavení	< 0,4 % FS ²⁾
	Rozlišení převodníku	12 bitů
	Doba přeběhu 0 V až 10 V ss., přesnost 1%	6 μs
	Galvanické oddělení	Ne
	Ochrana proti přepětí	Transil 600 W
	Ochrana proti zkratu	Ano
	Bezpečný stav při ztrátě spojení	0 V ss. (s firmware AMiT)
	Přípojně místo	WAGO231-309/102-000
	Průřez vodiče	0,08 mm ² až 2,5 mm ²

- Poznámka** ¹⁾ Svorka AGND je interně spojena se svorkou GND konektoru napájení modulu.
²⁾ FS označuje chybu z plného výstupního rozsahu („Full Scale“).

Analogové vstupy	Počet vstupů ³⁾	8
	Organizace	2× 4
	Společný vodič	AGND
	Typ vstupů	(0 až 5) V ss. / (0 až 10) V ss. / (0 až 20) mA ss. / RTD / bezpotenciálový kontakt / číslicový vstup 24 V ss.
	Rozlišení	12 bitů
	Ochrana vstupů proti přepětí	Diody
	Galvanické oddělení	Ne
	Přípojně místo	WAGO231-309/102-000
	Průřez vodiče	0,08 mm ² až 2,5 mm ²

- Poznámka** ³⁾ Kabeláž připojená k analogovým vstupům musí být kratší než 30 m a nesmí opustit budovu.

Vstupní rozsah 0 V až 5 V

Chyba měření (T _{AMB} = 25 °C)	< ±(0,07 % + 0,31 % FS)
Stejnoseměrný vstupní odpor	Minimálně 1 MΩ
Časová konstanta vstupního obvodu	0,1 ms
Maximální napětí na vstupu	50 V ss. trvale

Vstupní rozsah 0 V až 10 V

Chyba měření ($T_{AMB} = 25\text{ °C}$)	$< \pm(0,12\% + 0,31\% \text{ FS})$
Vstupní odpor	20 k Ω
Časová konstanta vstupního obvodu	0,05 ms
Maximální napětí na vstupu	50 V ss. trvale

Vstupní rozsah 0 mA až 20 mA

Chyba měření ($T_{AMB} = 25\text{ °C}$)	$< \pm(0,17\% + 0,31\% \text{ FS})$
Vstupní odpor	249 Ω / 0,1 %
Časová konstanta vstupního obvodu	0,1 ms
Maximální proud vstupu	30 mA ss. ⁴⁾

Poznámka ⁴⁾ Při vstupním napětí větším než 7,5 V (vstupním proudem větším než 30 mA) dochází k tepelnému přetížení snímacího odporu.

Vstup RTD – Ni1000 ⁵⁾

Rozsah měření (Ni1000/5000)	-50 °C až +174 °C
Rozsah měření (Ni1000/6180)	-50 °C až +146 °C
Přesnost měření ^{6, 7)}	
$T = -50\text{ °C}$	0,5 °C
$T = 0\text{ °C}$	0,6 °C
$T = 150\text{ °C}$	0,7 °C

Vstup RTD – Pt1000 ⁵⁾

Rozsah měřených teplot	-50 °C až +250 °C
Přesnost měření ^{6, 7)}	
$T = -50\text{ °C}$	0,6 °C
$T = 0\text{ °C}$	0,8 °C
$T = 250\text{ °C}$	1,0 °C

Poznámka ⁵⁾ Na tento vstup lze připojit pouze odporový snímač. V případě nepřipojeného čidla se na vstupu Alx objevují měřicí pulsy o úrovni 12,5 V.

⁶⁾ Při teplotě okolí +25 °C.

⁷⁾ Přesnost RTD vstupů může být vlivem elektromagnetického rušení (dočasně po dobu rušení) výrazně nižší oproti hodnotám uvedeným v tabulce.

Bezpotenciálový kontakt

Logická 0	Menší než 1860 Ω ⁸⁾
Logická 1	Větší než 1860 Ω ⁸⁾
Proud kontaktem	Max. 2,5 mA ss.
Ochrana vstupu proti přepětí	Diody
Galvanické oddělení	Ne
Maximální napětí na vstupu	50 V ss. trvale

Poznámka ⁸⁾ Dáno programovým vybavením, viz aplikační poznámka AP0033 – *Alternativní použití analogových vstupů.*

Číslicový vstup 24 V ss.

Logická 0	Min. -30 V, max. 9,5 V
Logická 1	Min. 9,5 V, max. 30 V
Vstupní proud	2 mA při 24 V ss.
Špičkový vstupní proud	Max. 3 mA při 30 V ss.
Ochrana vstupu proti přepětí	Diody

Maximální kmitočet	100 Hz při zkreslení střidy 10 % 500 Hz při zkreslení střidy 30 %
Galvanické oddělení	Ne
Maximální napětí na vstupu	50 V ss. trvale

RS485

Ochrana proti přepětí	Transil 600 W
Komunikační rychlosti	9 600 bps až 115 200 bps
Galvanické oddělení	Ano
Izolační pevnost	500 V stř. ⁹⁾
Zakončovací odpor ¹⁰⁾	120 Ω na modulu
Definice klidového stavu ¹⁰⁾	
– do +5 V	820 Ω na modulu
– do 0 V	820 Ω na modulu
Maximální délka vodiče	1 200 m / 19 200 bps
Max. počet stanic na segmentu	63
Indikace funkce	LED na panelu
Přípojně místo	WAGO231-303/102-000
Průřez vodiče	0,08 mm ² až 2,5 mm ²

- Poznámka ⁹⁾ Izolace nesmí být použita pro oddělení nebezpečných napětí.
¹⁰⁾ Zakončovací odpor a definice klidového stavu se připojují současně.

Napájení

Jmenovité napájecí napětí	24 V ss.
Rozsah napájecího napětí	19,2 V ss. až 28,8 V ss.
Maximální odběr	50 mA při 24 V ss.
Výkonová ztráta (typ.)	0,4 W
Indikace napájení	LED na panelu
Přípojně místo	WAGO231-302/102-000
Průřez vodiče	0,75 mm ² až 2,5 mm ²
Napájecí rozvod	Zařízení nesmí být napájeno ze ss. rozvodné sítě budovy ¹¹⁾

- Poznámka ¹¹⁾ Podrobněji viz kapitola 9.1 „Zásady instalace“ odstavec „Napájení“.

Mechanika

Mechanické provedení	Plastová krabice
Montáž	Na DIN lištu 35 mm
Krytí	IP20
Hmotnost – netto	0,22 kg ±5 %
– brutto	0,28 kg ±5 %
Rozměry (š × v × h)	(106 × 101 × 62) mm

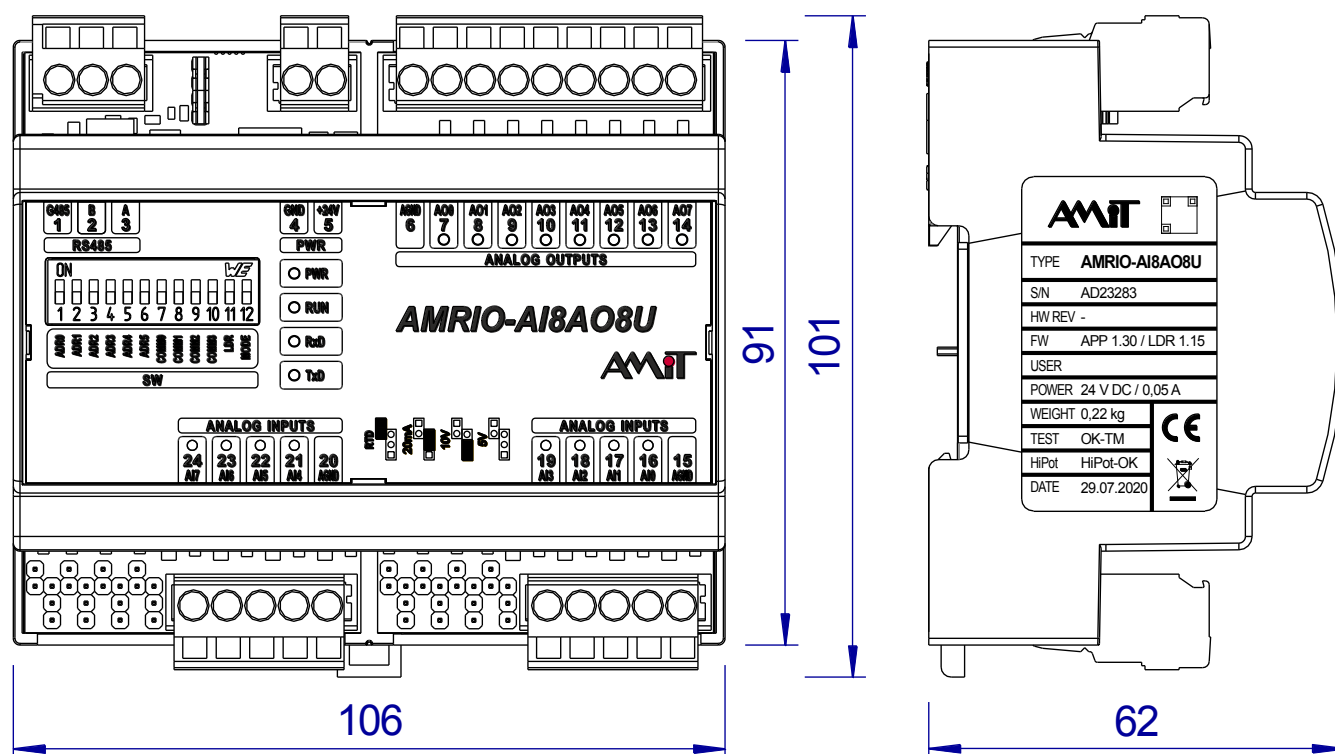
Teploty

Rozsah pracovních teplot	-20 °C až 70 °C
Rozsah skladovacích teplot	-20 °C až 70 °C

Ostatní

Maximální vlhkost okolí	< 95 % nekondenzující
Programování	DetStudio / EsiDet
Komunikační protokol	ARION / MODBUS
Max. počet stanic na síti	63

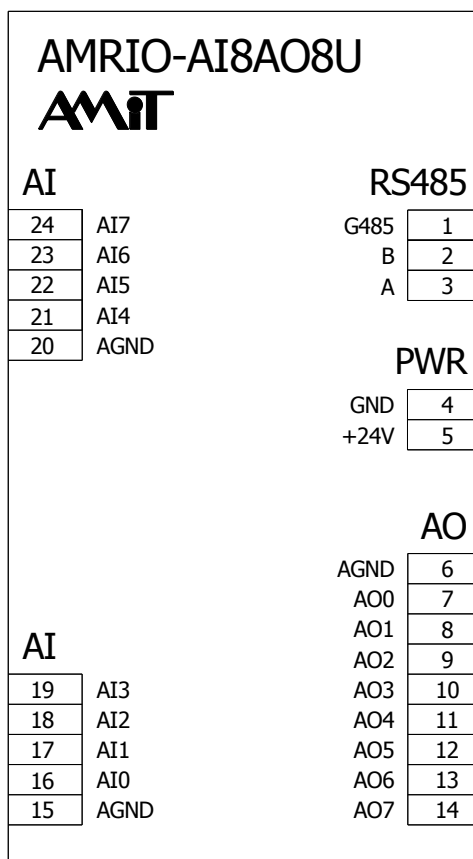
2.1 Rozměry



Obr. 1 – Rozměry AMRIO-AI8AO8U

2.2 Doporučená schematická značka

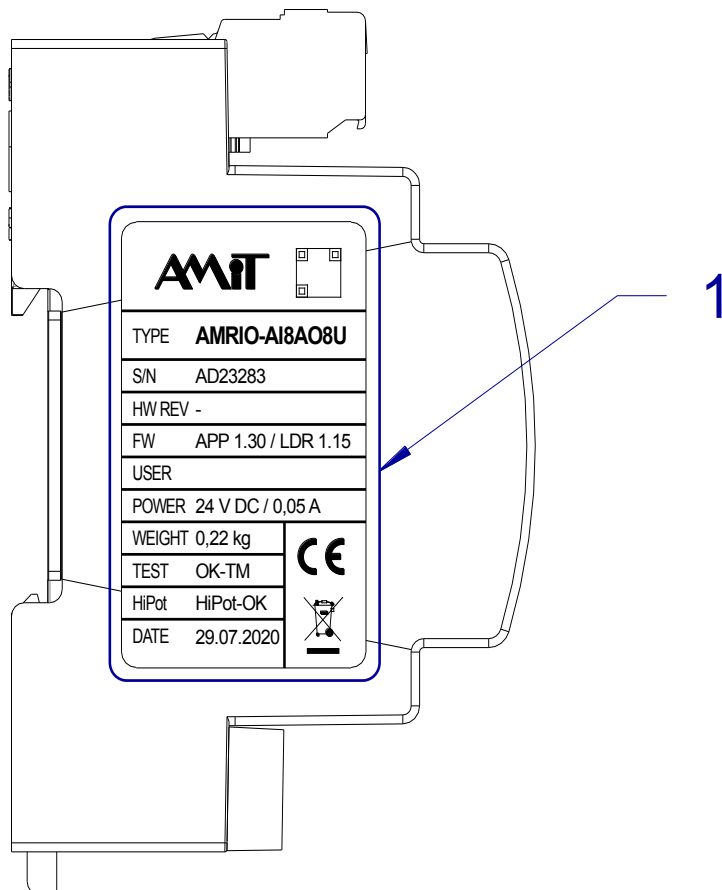
Pro rozšiřující modul **AMRIO-AI8AO8U** je doporučena tato schematická značka. V následujících příkladech může být viditelná pouze její část.



Obr. 2 – Doporučená schematická značka pro **AMRIO-AI8AO8U**

3 Značení výrobku

Rozšiřující modul **AMRIO-AI8AO8U** je na boční straně opatřen typovým štítkem. Umístění označení viz Obr. 3.



Obr. 3 – Umístění značení na modulu

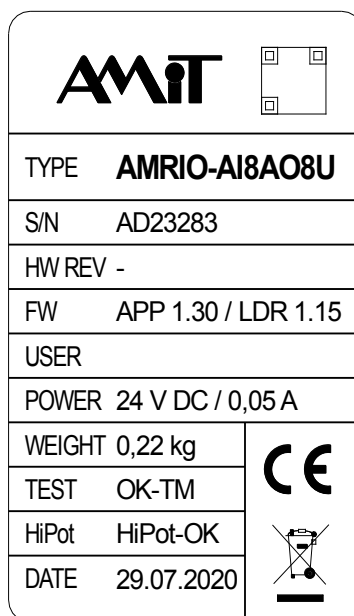
Legenda

Číslo	Význam
1	Typový štítek

3.1 Typový štítek výrobce

Údaje obsažené na typovém štítku jsou shrnuty v tabulce, ukázka provedení štítku viz „Obr. 4 – Příklad typového štítku AMiT“.

Popis	Údaj	Poznámka
–	Logo AMiT	Logo výrobce
–	QR kód	QR kód výrobce
TYPE	AMRIO-AI8AO8U	Typové označení výrobku
S/N	xxxxxx	Výrobní číslo
HW REV	–	Revize hardware
FW	APP x.xx / LDR x.xx	Revize software
USER		Uživatelský popis
POWER	24 V DC / 0.05 A	Napájecí napětí / Odběr
WEIGHT	0.22 kg	Hmotnost
TEST	OK-xx	Výsledek kusové zkoušky
HiPot	HiPot - OK	Výsledek zkoušky izolace
DATE	dd.mm.yyyy	Datum výroby
–	Logo CE	Výrobek je v souladu s legislativou a směrnicemi EU
–	Logo přeškrtnuté popelnice	Na likvidaci výrobku se vztahují předpisy o nakládání s elektrickými odpady



Obr. 4 – Příklad typového štítku AMiT

4 Posouzení shody

Zařízení je ve shodě s požadavky NV117/2016 a NV481/2012. Při posuzování shody s NV117/2016 bylo postupováno dle harmonizované normy ČSN EN 61326-1.

Testováno dle norem	Typ zkoušky	Klasifikace
ČSN EN 55011 ed. 3	Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření	Vyhovuje
ČSN EN 61000-4-2 ed. 2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – Zkouška odolnosti Vzdušný výboj přímý	Vyhovuje (±8 kV)
ČSN EN 61000-4-2 ed. 2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – Zkouška odolnosti Kontaktní výboj nepřímý	Vyhovuje (±4 kV)
ČSN EN 61000-4-3 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti 80 MHz až 1000 MHz	Vyhovuje (10 V/m)
ČSN EN 61000-4-3 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti 1400 MHz až 2000 MHz	Vyhovuje (3 V/m)
ČSN EN 61000-4-3 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti 2000 MHz až 2700 MHz	Vyhovuje (1 V/m)
ČSN EN 61000-4-4 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti – Napájecí vstup 24 V ss.	Vyhovuje (±2 kV)
ČSN EN 61000-4-4 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti – RS485, vstupy a výstupy	Vyhovuje (±1 kV)
ČSN EN 61000-4-5 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls – Zkouška odolnosti – Napájecí vstup 24 V ss.	Vyhovuje (±2 kV)
ČSN EN 61000-4-5 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls – Zkouška odolnosti – RS485, vstupy a výstupy	Vyhovuje (±1 kV)

Testováno dle norem	Typ zkoušky	Klasifikace
ČSN EN 61000-4-6 ed. 4	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-6: Zkušební a měřicí technika – Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli	Vyhovuje (3 V)

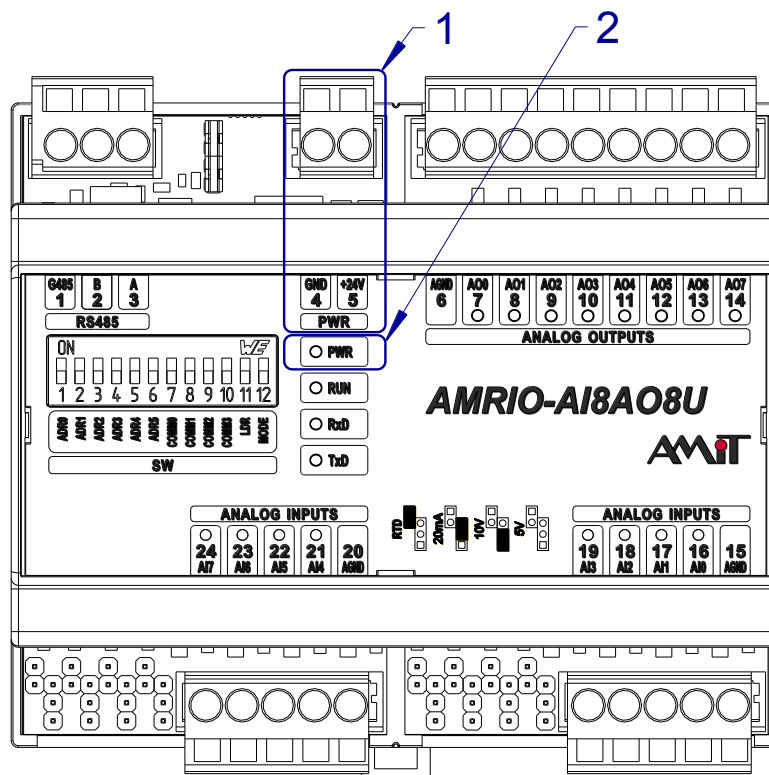
4.1 Ostatní zkoušky

Zařízení bylo podrobeno zkouškám dle norem:

Testováno dle norem	Typ zkoušky	Výsledek
ČSN EN 60068-2-1 ed. 2	Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-1: Zkoušky – Zkouška A: Chlad	Vyhovuje
ČSN EN 60068-2-2	Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-2: Zkoušky – Zkouška B: Suché teplo	Vyhovuje
ČSN EN 61000-4-29	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-29: Zkušební a měřicí technika – Krátkodobé poklesy, krátká přerušení a pomalé změny napětí na vstupech stejnosměrného napájení – Zkouška odolnosti	Vyhovuje

5 Napájení

Napájení Modul **AMRIO-AI8AO8U** se napájí pouze ze stejnosměrného zdroje. Zdroj musí splňovat požadavky uvedené v kapitole 2 „Technické parametry“.



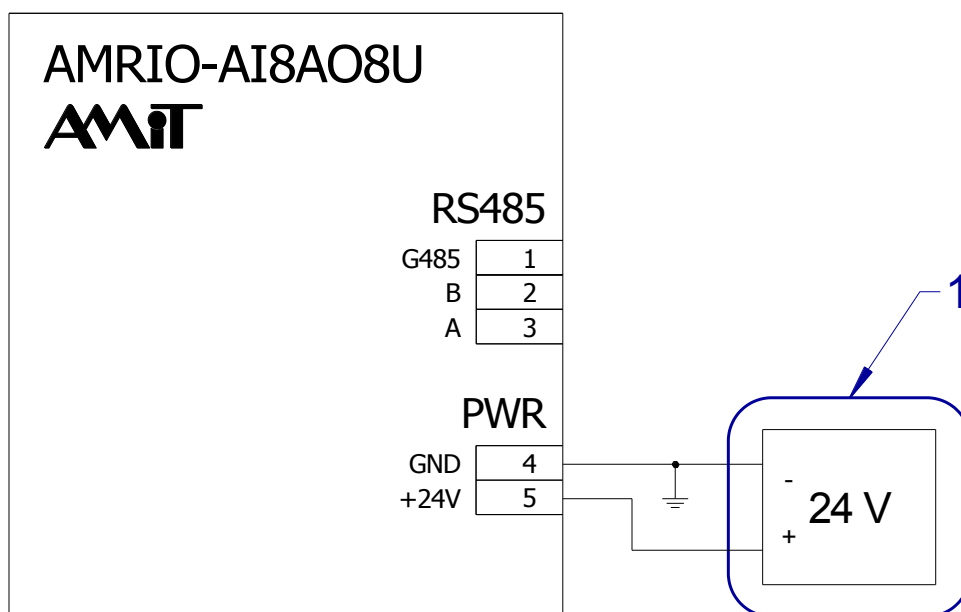
Obr. 5 – Umístění napájecích svorek a LED PWR

Legenda	Číslo	Význam
	1	Svorky napájení s popisem
	2	LED PWR

Značení svorek	Svorka	Signál	Význam
	4	GND	Napájení, zem
	5	+24V	Napájení, +24 V ss.

Význam LED PWR	Stav	Význam
	Svítlí	Napájení je připojeno
	Nesvítlí	Napájení není připojeno

**Příklad
zapojení**



Obr. 6 – Příklad zapojení napájení

Legenda

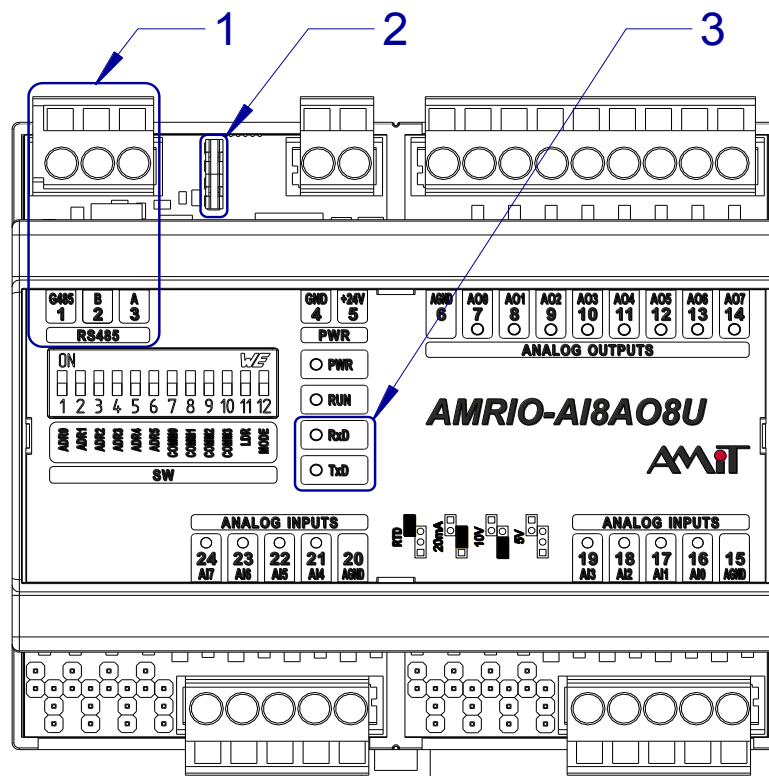
Číslo	Význam
1	Externí napájecí zdroj

Poznámka Při instalaci musí být spojena svorka GND se svorkou PE rozvaděče.

6 Komunikační rozhraní

Modul **AMRIO-AI8AO8U** je vybaven komunikačním rozhraním RS485 s galvanickým oddělením. Rozhraní RS485 se používá pro nahrávání uživatelské aplikace do modulu a pro připojení modulu k nadřazenému systému.

Aktivita na rozhraní RS485 je indikována pomocí LED na čelním panelu.



Obr. 7 – Umístění svorek a LED RS485

Legenda	Číslo	Význam
	1	Svorky RS485 s popisem
	2	Konfigurační propojky RS485
	3	Indikační LED RS485

Značení svorek	Svorka	Signál	Význam
	1	G485	RS485, zem
	2	B	RS485, signál B
	3	A	RS485, signál A

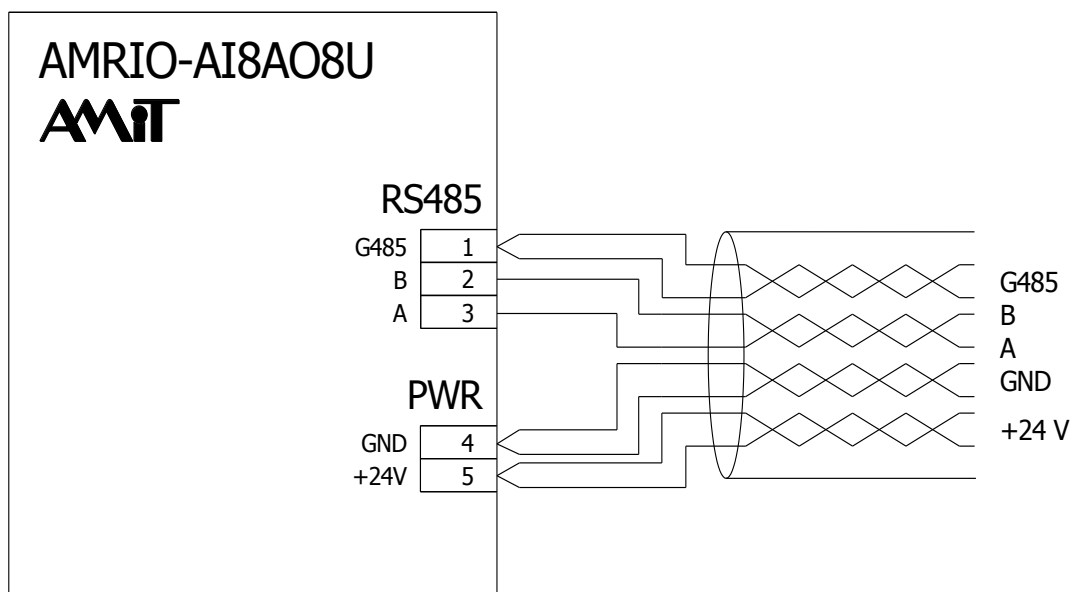
Význam LED komunikace	LED	Význam
	RxD	Modul přijímá data
	TxD	Modul vysílá data

**Význam
propojek**

Propojky	Význam
Osazeny	Koncová stanice – klidové stavy a zakončení jsou aktivní
Neosazeny	Průběžná stanice – klidové stavy a zakončení jsou neaktivní

Více informací o používání RS485 lze nalézt v aplikační poznámce *AP0016 – Zásady používání RS485*.

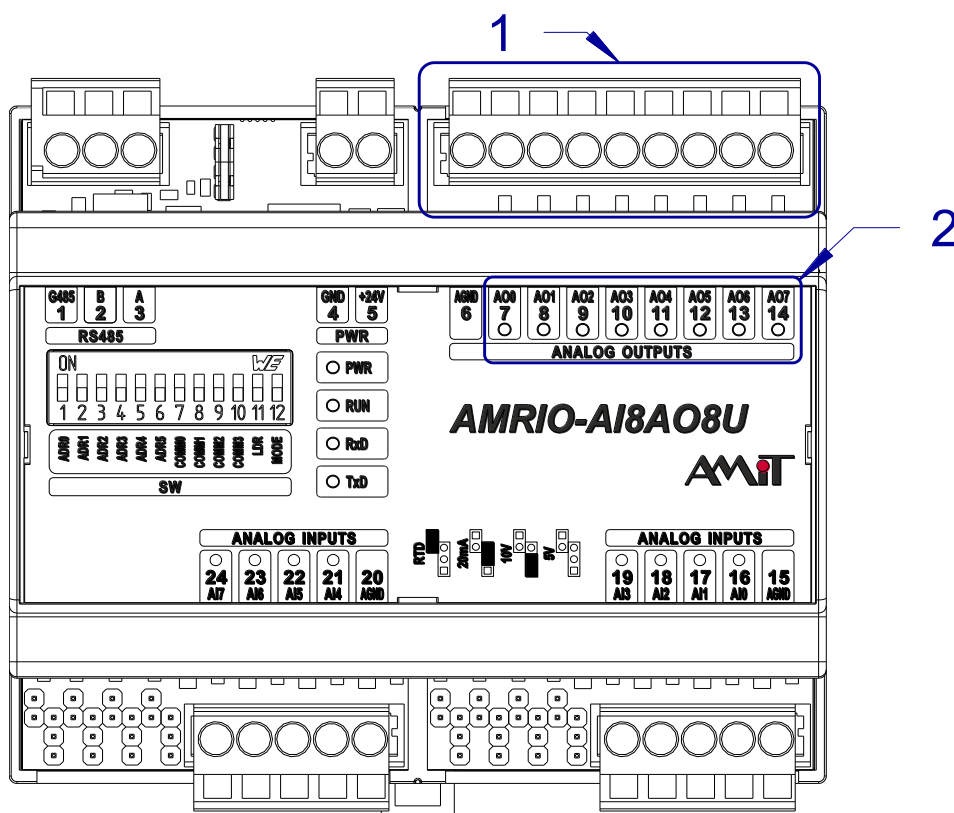
Poznámka Při instalaci doporučujeme pro vedení napájení a RS485 použít strukturovanou kabeláž. Pro připojení napájení doporučujeme využít jeden pár vodičů pro kladnou svorku a jeden pár pro zápornou svorku. Stínění kabelu musí být v jednom místě spojeno se svorkou PE instalace.



Obr. 8 – Příklad použití strukturované kabeláže

7 Analogové výstupy

Modul **AMRIO-AI8AO8U** obsahuje 8 analogových napětových výstupů. Každému výstupu lze nastavit výstupní napětí v rozsahu 0 V až 10 V ss.



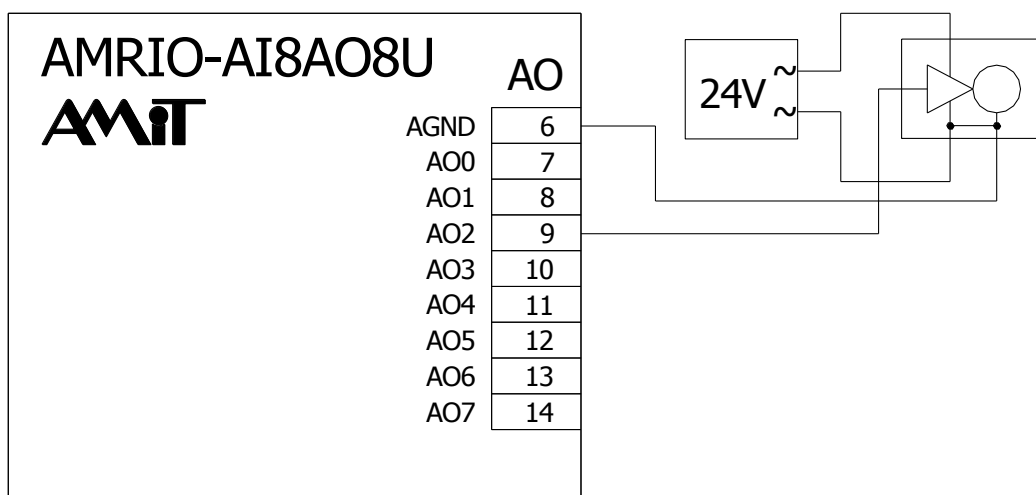
Obr. 9 – Umístění svorek napětových analogových výstupů

Číslo	Význam
1	Analogové výstupy AO0 až AO7
2	Indikační LED pro výstupy AO0 až AO7

Značení svorek	Svorka	Signál	Význam
	6	AGND	Analogová zem
	7	AO0	Analogový výstup 0
	8	AO1	Analogový výstup 1
	9	AO2	Analogový výstup 2
	10	AO3	Analogový výstup 3
	11	AO4	Analogový výstup 4
	12	AO5	Analogový výstup 5
	13	AO6	Analogový výstup 6
	14	AO7	Analogový výstup 7

LED analogových výstupů	Název	Význam	Barva
	AO0 až AO7	LED svítí nebo bliká, podle nastavení viz kapitola 11.3.1 nebo 12.1.1	Zelená

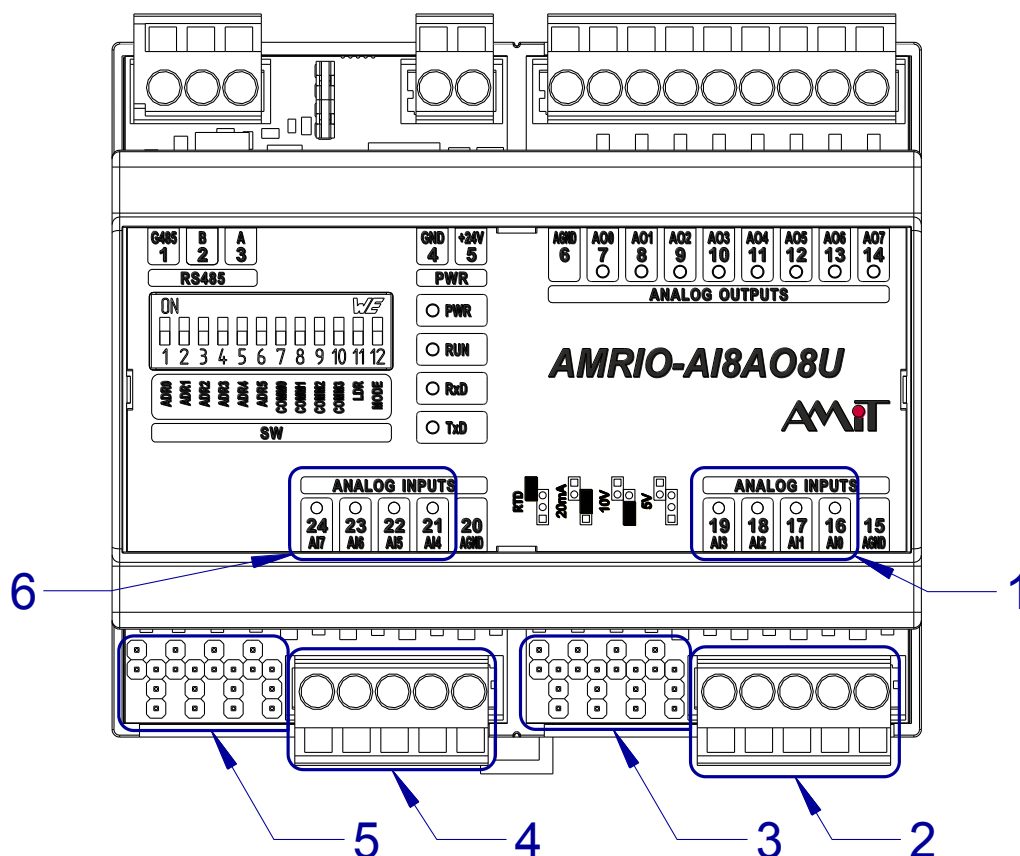
***Příklad
zapojení***



Obr. 10 – Příklad připojení serva se střídavým napájením

8 Analogové vstupy

Modul **AMRIO-AI8AO8U** obsahuje 8 analogových vstupů. Pro každý vstup lze individuálně konfigurovat jeden ze vstupních rozsahů nebo režimů – (0 až 5) V ss., (0 až 10) V ss., (0 až 20) mA ss., RTD, bezpotenciálový kontakt, číslicový vstup 24 V ss.



Obr. 11 – Umístění svorek analogových vstupů

Legenda

Číslo	Význam
1	Indikační LED pro vstupy AI0 až AI3
2	Analogové vstupy AI0 až AI3
3	Konfigurační propojky pro vstupy AI0 až AI3
4	Analogové vstupy AI4 až AI7
5	Konfigurační propojky pro vstupy AI4 až AI7
6	Indikační LED pro vstupy AI4 až AI7

Značení svorek

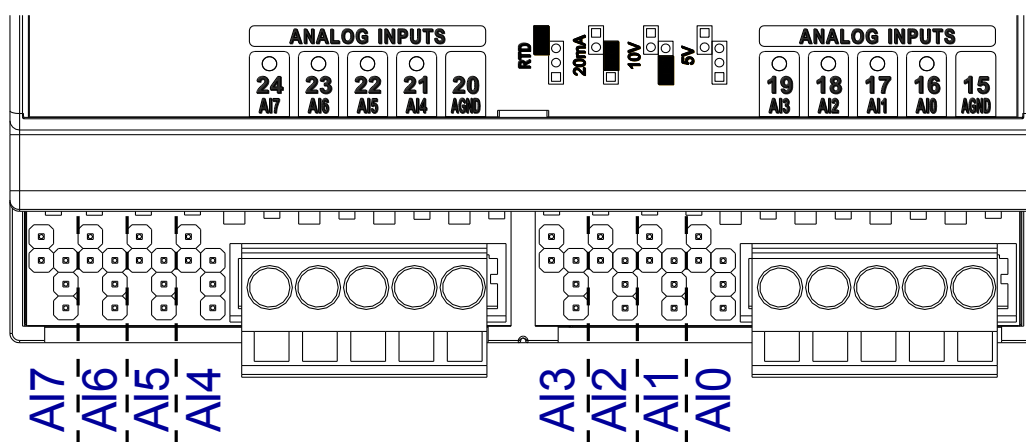
Svorka	Signál	Význam
15	AGND	Analogová zem
16	AI0	Analogový vstup 0
17	AI1	Analogový vstup 1
18	AI2	Analogový vstup 2
19	AI3	Analogový vstup 3

Svorka	Signál	Význam
20	AGND	Analogová zem
21	AI4	Analogový vstup 4
22	AI5	Analogový vstup 5
23	AI6	Analogový vstup 6
24	AI7	Analogový vstup 7

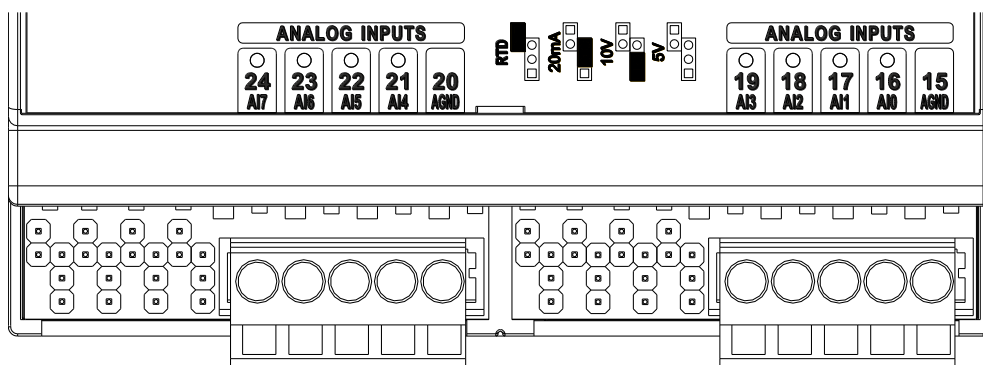
**LED
analogových
vstupů**

Název	Význam	Barva
AI0 až AI7	LED svítí, když je měřená hodnota > 95 % rozsahu vstupu	Zelená

Konfigurační propojky Přiřazení jednotlivých konfiguračních propojek k odpovídajícím vstupům je na Obr. 12. Nastavení vstupních rozsahů se provádí zkratovací propojkou propojením příslušných dvou pinů.

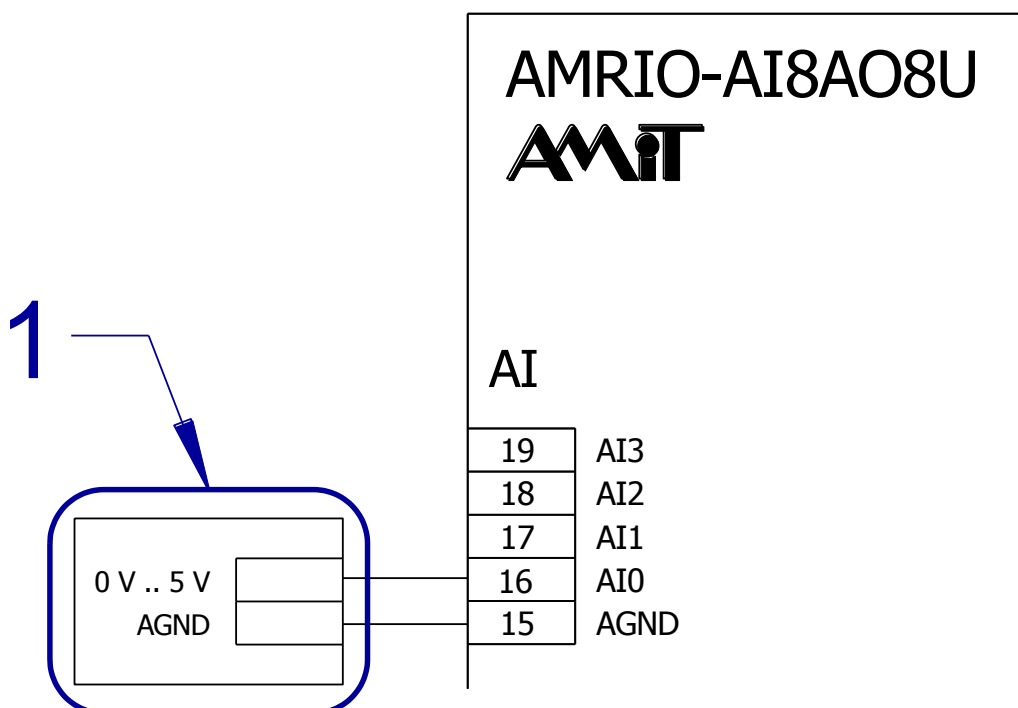


Obr. 12 – Přiřazení konfiguračních propojek ke vstupům



Obr. 13 – Nastavení analogových vstupů pro rozsah 0 V až 5 V

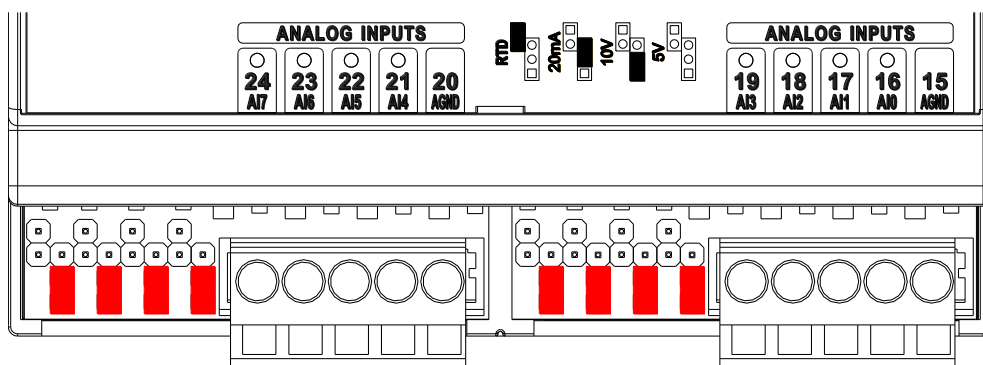
**Příklad
zapojení**



Obr. 14 – Příklad připojení napěťového čidla k analogovému vstupu

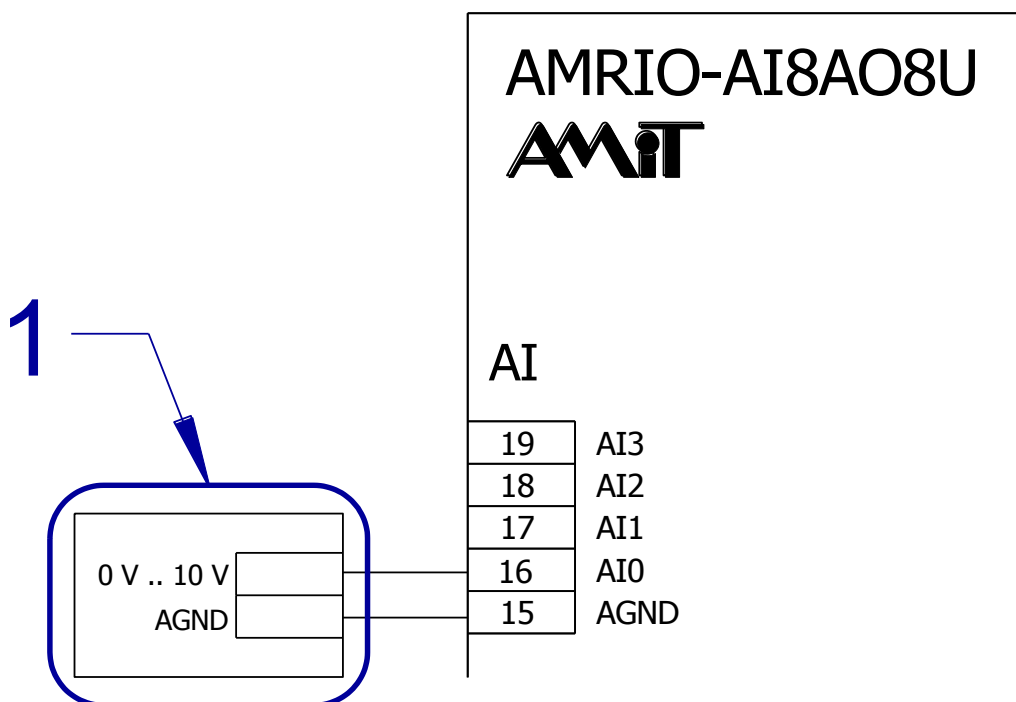
Legenda

Číslo	Význam
1	Čidlo s napěťovým výstupem 0 V až 5 V



Obr. 15 – Nastavení analogových vstupů pro rozsah 0 V až 10 V

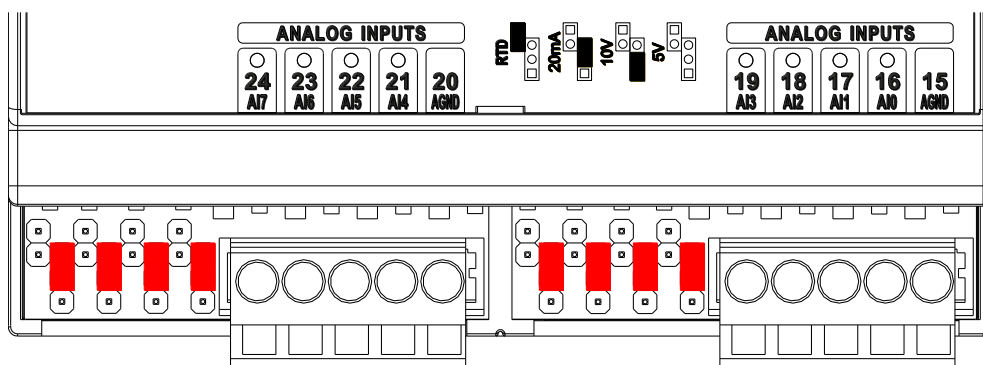
**Příklad
zapojení**



Obr. 16 – Příklad připojení napěťového čidla k analogovému vstupu

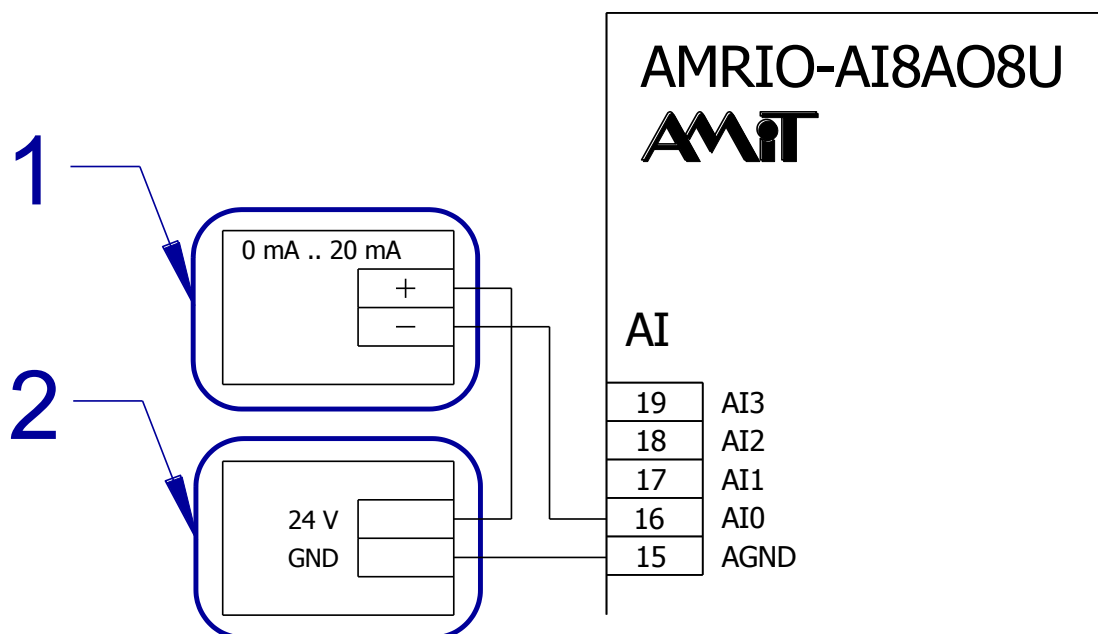
Legenda

Číslo	Význam
1	Čidlo s napěťovým výstupem 0 V až 10 V



Obr. 17 – Nastavení analogových vstupů pro rozsah 0 mA až 20 mA

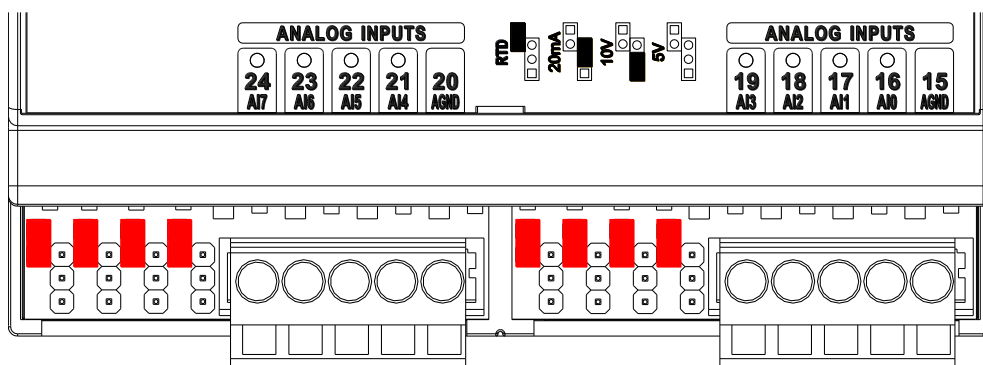
**Příklad
zapojení**



Obr. 18 – Příklad připojení proudového čidla k analogovému vstupu

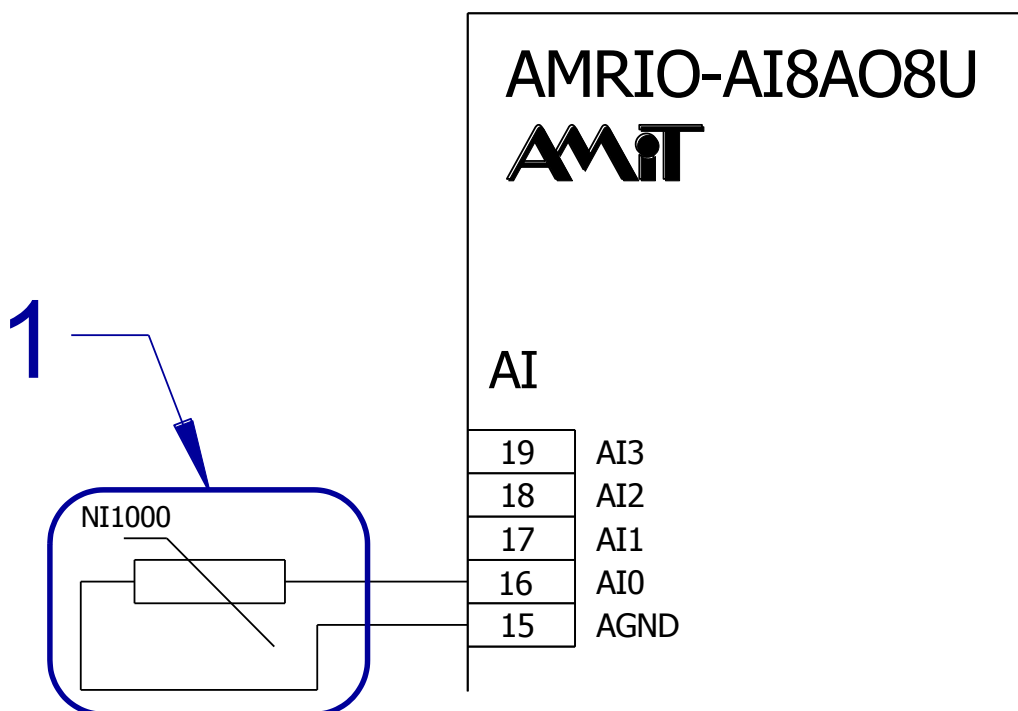
Legenda

Číslo	Význam
1	Čidlo s proudovým výstupem 0 mA až 20 mA
2	Napájecí zdroj



Obr. 19 – Nastavení analogových vstupů pro rozsah RTD

**Příklad
zapojení**

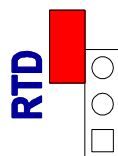


Obr. 20 – Příklad připojení teplotního čidla k analogovému vstupu

Legenda

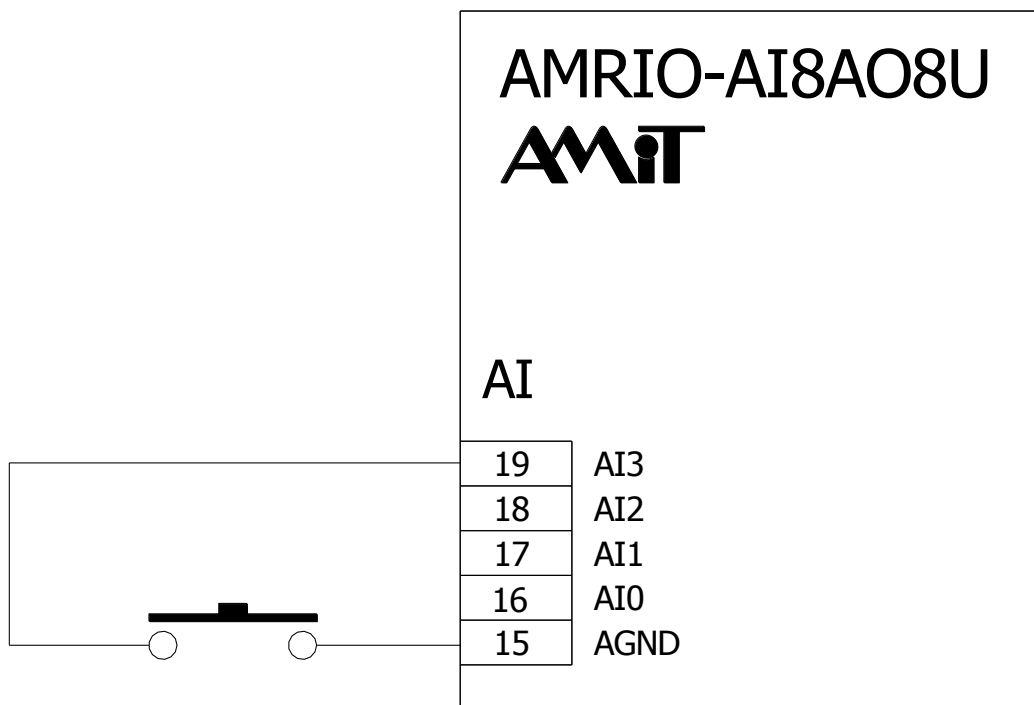
Číslo	Význam
1	Teplotní čidlo

Bezpotenciálový kontakt V režimu RTD lze analogové vstupy využít i k indikaci sepnutí nebo rozepnutí kontaktu.



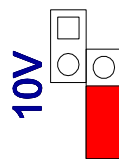
Obr. 21 – Nastavení propojek pro bezpotenciálový kontakt

**Příklad
zapojení**



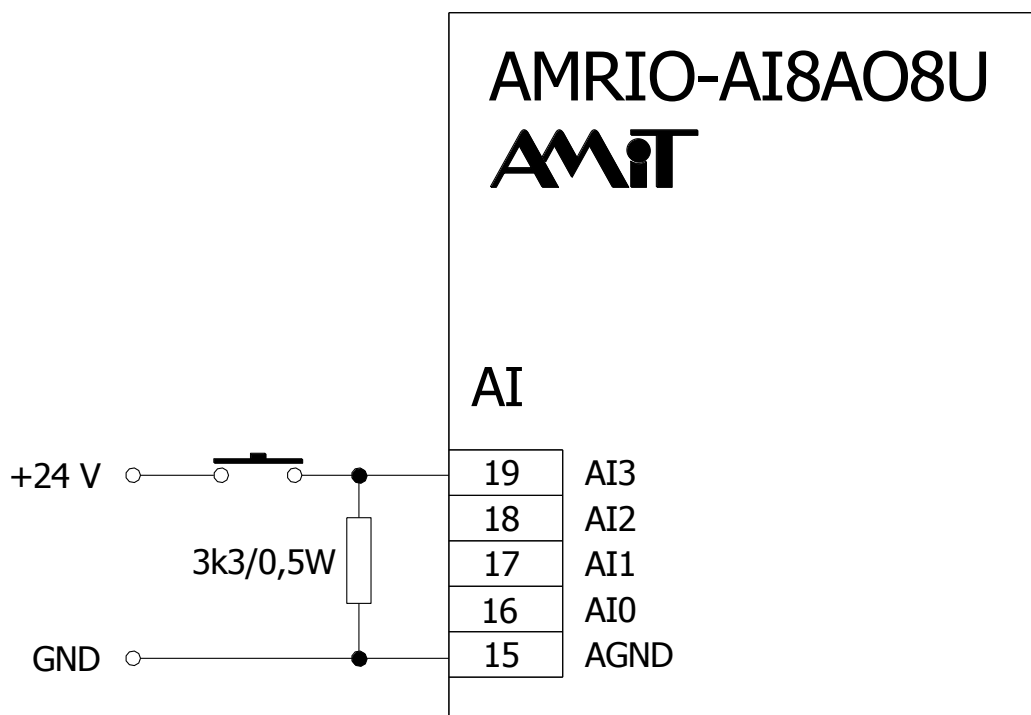
Obr. 22 – Příklad připojení kontaktu ke vstupu AI3

Číslicový vstup 24 V ss. Analogové vstupy rozšiřujícího modulu lze použít i pro detekci binárního signálu. Konfigurační propojky se v tomto případě nastaví do pozice (0 až 10) V ss. viz Obr. 23. V této konfiguraci je vhodné připojit paralelně ke vstupu rezistor 3,3 k Ω pro zvýšení odolnosti vstupu vůči rušení.



Obr. 23 – Nastavení propojek pro číslicový vstup 24 V ss.

Příklad zapojení

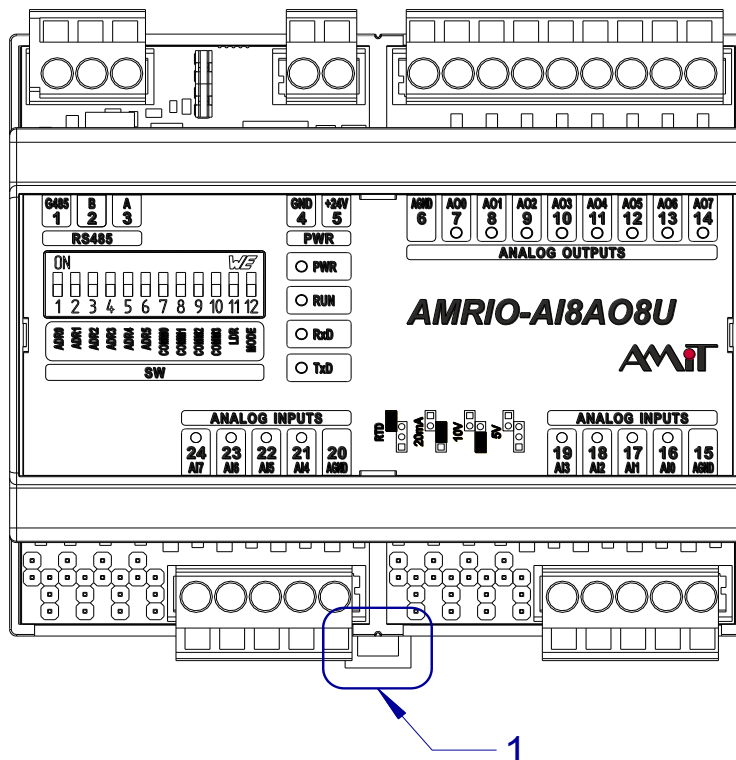


Obr. 24 – Příklad zapojení analogového vstupu AI3 v číslicovém režimu

Poznámka Podrobnosti o zapojení stínění a přepětových ochran jsou uvedeny v aplikační poznámce AP0050 – *Projekční podklady pro produkty firmy AMiT.*

9 Montáž

Rozšiřující modul **AMRIO-AI8AO8U** se montuje na DIN lištu 35 mm ve svislé nebo vodorovné poloze. Poloha na DIN liště je zajištěna zámkem, na spodní části rozšiřujícího modulu.



Obr. 25 – Umístění zámku pro DIN lištu

Legenda

Číslo	Význam
1	Zámek na DIN lištu

Rozšiřující modul je chlazen při dodržení maximální teploty okolí přirozenou cirkulací vzduchu. Rozšiřující modul je určen k montáži do rozvaděče.

9.1 Zásady instalace

EMC Filtr Na vstupu napájecího zdroje je doporučeno použít EMC filtr. Toto je možno přehodnotit na základě provedení rozvodů, charakteru prostředí a vlastností zdroje.

Napájení Zařízení nesmí být napájeno ze ss. rozvodné sítě budovy. Více zařízení může být napájeno z jednoho napájecího zdroje za předpokladu, že z tohoto napájecího zdroje jsou napájeny výhradně zařízení obdobného typu umístěné v jedné budově.

Provedení kabeláže Kabeláž připojená ke svorkám napájení a RS485 musí být provedena jako stíněná.

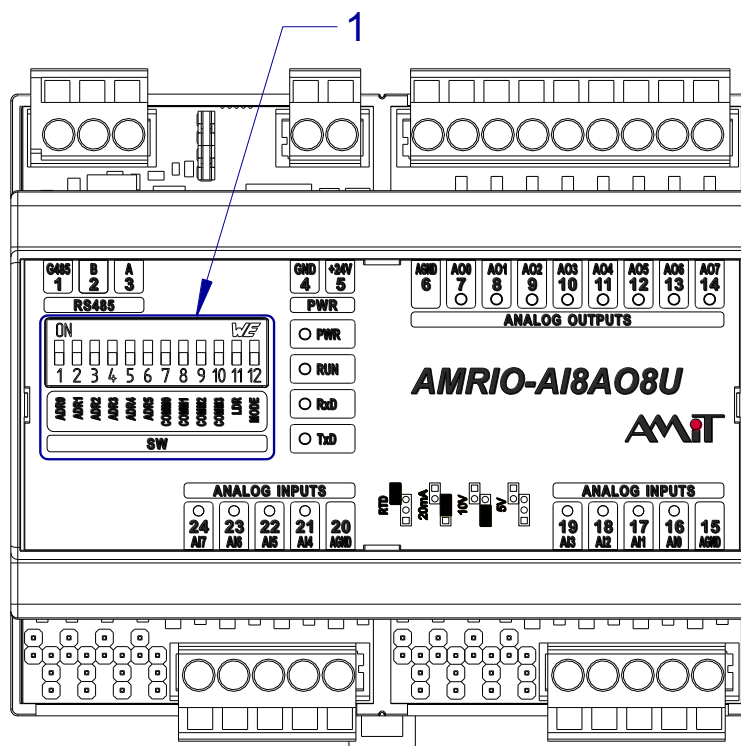
Propojení s PE Záporná napájecí svorka modulu GND (svorka č. 4) musí být na vstupu do rozváděče připojena na PE

RS485 Zapojení linky RS485 je nutno provést dle doporučení uvedených v aplikační poznámce AP0016 – *Zásady používání RS485*.

Poznámka Veškerá propojení na PE musí být provedena s co nejmenší impedancí. Technické parametry zařízení jsou zaručeny pouze při tomto zapojení.

10 Nastavení modulu

K nastavení komunikačních parametrů, aplikace a protokolu slouží DIP přepínače umístěné na čelní straně modulu.



Obr. 26 – Umístění DIP přepínačů pro nastavení komunikačních parametrů

Legenda

Číslo	Význam
1	DIP přepínače s popisem

Význam
přepínačů

Číslo	Název	Význam
1	ADR0	Nastavení adresy modulu
2	ADR1	Nastavení adresy modulu
3	ADR2	Nastavení adresy modulu
4	ADR3	Nastavení adresy modulu
5	ADR4	Nastavení adresy modulu
6	ADR5	Nastavení adresy modulu
7	COMM0	Nastavení komunikační rychlosti a parity
8	COMM1	Nastavení komunikační rychlosti a parity
9	COMM2	Nastavení komunikační rychlosti a parity
10	COMM3	Nastavení komunikační rychlosti a parity
11	LDR	Aktivace zavaděče
12	MODE	Nastavení protokolu / aplikační použití

Připojení k PC Modul **AMRIO-AI8AO8U** se připojuje k PC pomocí převodníku RS485 (například typ **SB485s** z nabídky AMiT) v zapojení bod-bod.

Poznámka Komunikaci s modulem lze z DetStudia navázat pouze pomocí komunikačního protokolu MODBUS RTU (viz kapitola 10.2.1 „Aktivace zavaděče“).

10.1 Nastavení adresy

Nastavení adresy se provádí pomocí přepínačů ADR0 až ADR5. Adresa může nabývat hodnot 1 až 63. **Adresa 0 není povolena!**

DIP	Váha
ADR0	Váha 1
ADR1	Váha 2
ADR2	Váha 4
ADR3	Váha 8
ADR4	Váha 16
ADR5	Váha 32

Příklad adresy: adresa = 35, v poloze ON jsou přepínače ADR0, ADR1 a ADR5 (1 + 2 + 32).

Změna nastavení adresy se projeví okamžitě.

10.2 Nastavení komunikační rychlosti a parity

Komunikační rychlost a paritu musí mít všechny zařízení v síti shodnou. Paritu a komunikační rychlost lze nastavit kombinací DIP dle následujících tabulek.

COMM0	COMM1	COMM2	Rychlost	Parita
OFF	OFF	OFF	9 600	Dle COMM3
ON	OFF	OFF	19 200	Dle COMM3
OFF	ON	OFF	38 400	Dle COMM3
ON	ON	OFF	57 600	Dle COMM3
OFF	OFF	ON	9 600	Bez parity , stav COMM3 nemá význam
ON	OFF	ON	19 200	Bez parity , stav COMM3 nemá význam
OFF	ON	ON	38 400	Bez parity , stav COMM3 nemá význam
ON	ON	ON	115 200	Dle COMM3

COMM3	Parita
OFF	Sudá
ON	Lichá

Počet stop bitů je nastaven automaticky dle zvolené parity:

Sudá parita 1 stop bit
 Lichá parita 1 stop bit
 Bez parity 2 stop bity

Změna nastavení komunikační rychlosti a parity se projeví okamžitě.

10.2.1 Aktivace zavaděče

Pomocí přepínače LDR je možné aktivovat či deaktivovat zavaděč.

LDR	Význam
OFF	Spustí se aplikace
ON	Spustí se zavaděč

Stav, kdy je spuštěn zavaděč, je možné využít v případech:

- Je požadavek na první nahrání uživatelské aplikace.
- Uživatelská aplikace způsobuje jakékoliv problémy, jako je např. opakované restartování, nemožnost spojení s modulem apod.

Spuštění zavaděče za běhu uživatelské aplikace neovlivní nastavení výstupů (zůstanou ve stavu jako před přepnutím). Pokud modul startuje s přepínačem LDR v pozici ON, výstupy budou v log. 0.

10.2.2 Nastavení protokolu

V případě aplikace z výroby, lze pomocí přepínače MODE nastavit, zda bude modul komunikovat protokolem ARION nebo protokolem MODBUS RTU.

MODE	Význam
OFF	Protokol MODBUS RTU
ON	Protokol ARION

Změna nastavení aplikace a protokolu se projeví okamžitě.

Při programování v prostředí DetStudio/EsiDet lze přepínač MODE volně využít v uživatelské aplikaci.

10.3 Signalizace chyby nastavení

Pokud je v modulu nahrána aplikace z výroby a je provedeno chybné nastavení, nebo došlo k vnitřní chybě v modulu, je stav signalizován opakovaným blikáním LED u všech vstupů a výstupů. LED RUN je v takovém případě zhasnutá.

11 Programová obsluha protokol MODBUS

Rozšiřující modul umožňuje (s aplikací nahranou z výroby) komunikovat protokolem MODBUS RTU (prostřednictvím funkcí uvedených níže).

Rozpad komunikace Rozšiřující modul podporuje kontrolu rozpadu komunikace (registr **GuardTime**). Jeho hodnota je nastavena na 10000 ms. Pokud rozšiřující modul neobdrží do doby zadané v registru **GuardTime**, jakýkoliv platný MODBUS RTU rámec (může být i s adresou jiného zařízení v síti), začne signalizovat rozpad komunikace (viz kapitola 13.1 „Indikační LED RUN“) a nastaví všechny výstupy do bezpečného stavu. Toto chování je na rozšiřujících modulech pevně dané a nelze ho změnit.

Typ výstupů	Bezpečný stav
Analogové výstupy	0 V

V případě rozpadu komunikace a nastavení výstupů do bezpečného stavu, dojde po obnovení komunikace k nastavení výstupů na požadované hodnoty, nejdříve však za dobu rovnou periodě komunikace s modulem.

11.1 Funkce protokolu MODBUS podporované modulem

Pro komunikaci prostřednictvím protokolu MODBUS je možné využít tyto funkce:

Funkce	Název	Popis
2	Read Discrete Inputs	Čtení jednoho/více binárních vstupů
3	Read Holding Registers	Čtení jednoho/více uchovávacích registrů
4	Read Input Registers	Čtení jednoho/více vstupních registrů
6	Write Single Register	Zápis jednoho uchovávacího registru
16	Write Multiple Registers	Zápis více uchovávacích registrů

11.2 Systémové registry

Podporované funkce:

Funkce	Popis
3	Čtení jednoho/více systémových registrů
6	Zápis jednoho systémového registru
16	Zápis více systémových registrů

Všechny hodnoty jsou ukládány ve formátu Big-endian.

Jméno	Adresa	Typ	Popis
ID	100	R	Identifikace modulu. Číslo udává typ jednotky. 1002 = AMRIO-AI8AO8U, dáno typem HW.
FW	101	R	Verze firmware.
System Status	102	R	Indikace chyby HW. 0 = bez chyby, 1 = chyba HW
Reset counter	103	R/W	Počítadlo resetů.

Jméno	Adresa	Typ	Popis
GuardTime	104	R/W	Počet [ms] pro vyhodnocení výpadku komunikace MODBUS. Nulová hodnota způsobí trvalé odpojení. GuardTime = 10000 ms
BaudRate	105	R	Komunikační rychlost.
Parity	106	R	Parita.
Address	107	R	Adresa.
MODBUS messages	108	R/W	Počítadlo MODBUS zpráv.
DIP state	109	R	Nastavení DIP přepínače.

11.3 Analogové výstupy

Podporované funkce:

Funkce	Adresa	Popis
3	0 až 9	Čtení stavu jednoho/více analogových výstupů
6	0 až 9	Zápis jednoho analogového výstupu
16	0 až 9	Zápis více analogových výstupů

Analogové výstupy jsou do sítě Modbus mapovány prostřednictvím registrů dle tabulky:

Svorka / parametr	Adresa registru
AO0	0
AO1	1
...	
AO7	7
LED_mez_min	8
LED_mez_max	9

Význam analogových úrovní:

Hodnota registru	Napětí na výstupní svorce
0	0 V ss.
32767	10 V ss.

11.3.1 Registry 8 a 9 analogových výstupů

Rozšiřující modul **AMRIO-AI8AO8U** obsahuje dva registry (8 a 9), které definují meze, kdy LED analogových výstupů 0 až 7 svítí.

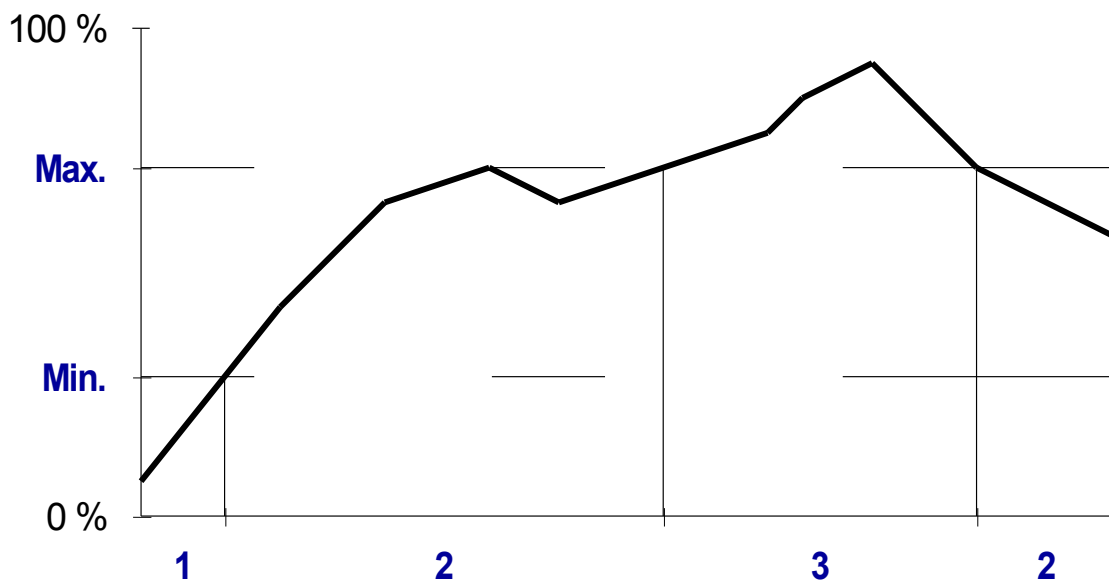
Registr	Význam
8	Dolní mez pro svit LED AOx
9	Horní mez pro svit LED AOx

Prostřednictvím registrů 8 a 9 je tedy možné ovlivnit chování LED, určených pro signalizaci úrovně signálu na analogových výstupech 0 až 7.

Pokud budou hodnoty nastavené registrům 8 a 9 nulové, budou LED svítit vždy, když bude hodnota na odpovídajícím analogovém výstupu větší než nula. Pokud budou hodnoty, nastavené registrům 8 a 9 větší jak nula, bude chování LED následující:

1. Hodnota na výstupech bude menší nebo rovna hodnotě kanálu 8 – **LED je zhasnuta**.
2. Hodnota na výstupu bude větší než hodnota registru 8 a menší než hodnota registru na adrese 9 – **LED svítí**.
3. Hodnota na výstupu bude větší nebo rovna hodnotě registru 9 – **LED bliká**.

Druhá podmínka se zpracovává pouze při nesplnění třetí. Není-li splněna ani druhá, příslušná LED x nesvítí.



Obr. 27 – Chování LED u analogových výstupů

Legenda

Označení	Význam
Min.	Minimální mez – pro rozsvícení LED
Max.	Maximální mez – pro rozblikání LED
1	LED nesvítí
2	LED svítí
3	LED bliká

Obě meze mohou být stejné a dokonce nulové. Tedy není nutné je zadávat. Pak pro nulový výstup LED AOx nesvítí a pro nenulový svítí. Do režimu blikání se při rovnosti mezí LED AOx nedostane.

11.4 Analogové vstupy

Podporované funkce:

Funkce	Adresa	Popis
2	0 až 7	Čtení stavu jednoho/více analogových vstupů v číslicovém režimu ¹²⁾
4	0 až 7	Čtení stavu jednoho/více analogových vstupů

Poznámka ¹²⁾ Funkci lze využít při konfiguraci vstupů v režimu Bezpotenciálový kontakt nebo Číslicový vstup 24 V ss.

Analogové vstupy jsou do sítě Modbus mapovány prostřednictvím registrů dle tabulky:

Svorka	Adresa registru
AI0	0
AI1	1
...	
AI7	7

Význam analogových úrovní:

Hodnota registru	Hodnota zvoleného rozsahu
0	0 %
32767	100 %

Poznámka ¹³⁾ Při konfiguraci vstupu jako RTD odpovídá hodnota registru rozsahu 0 Ω až 1960 Ω. Měřenou hodnotu odporu lze vypočítat dle vzorce:

$$R_{\Omega} = 3920 \times \text{Modbus_Val} / (98304 - \text{Modbus_Val})$$
Kde R_{Ω} – měřená hodnota odporu,
Modbus_Val – hodnota načtená z input registru.

Význam číslicových úrovní:

Režim	Hodnota cívky	Stav
Bezpotenciálový kontakt	0	Kontakt sepnut
	1	Kontakt rozepnut
Číslicový vstup 24 V ss.	0	Na vstupu je napětí < 9,5 V ss.
	1	Na vstupu je napětí > 9,5 V ss.

12 Programová obsluha protokol ARION

Rozšiřující modul umožňuje (s aplikací nahranou z výroby) komunikovat protokolem ARION.

Rozpad komunikace Rozšiřující modul podporuje kontrolu rozpadu komunikace (parametr **GuardTime** v síti ARION). Hodnota parametru **GuardTime** udává čas, za jak dlouho bude nadřazený systém signalizovat rozpad komunikace s modulem a modul začne signalizovat rozpad komunikace (viz kapitola 13.1 „Indikační LED RUN“) a nastaví všechny výstupy do bezpečného stavu. Toto chování je na rozšiřujících modulech pevně dané a nelze ho změnit (lze však vypnout).

Typ výstupů	Bezpečný stav
Analogové výstupy	0 V

V případě rozpadu komunikace a nastavení výstupů do bezpečného stavu, dojde po obnovení komunikace k nastavení výstupů na požadované hodnoty, nejdříve však za dobu rovnou periodě komunikace s modulem.

12.1 Analogové výstupy

Pro nastavení jednotlivých napěťových analogových výstupů prostřednictvím protokolu ARION je možné využít funkční modul ARI_AnOut. Modulem lze zapsat více signálů současně.

Analogové výstupy jsou do sítě ARION mapovány dle tabulky:

Svorka	Parametr Signal modulu ARI_AnOut
AO0	0
AO1	1
	...
AO7	7

12.1.1 Kanály 8 a 9 analogových výstupů

Rozšiřující modul **AMRIO-AI8AO8U** obsahuje dva analogové kanály (8 a 9), které definují meze, kdy LED analogových výstupů 0 až 7 svítí. Pro změnu mezí lze využít funkční modul ARI_AnOut.

Parametr Signal modulu ARI_AnOut	Význam
8	Dolní mez pro svit LED AOx
9	Horní mez pro svit LED AOx

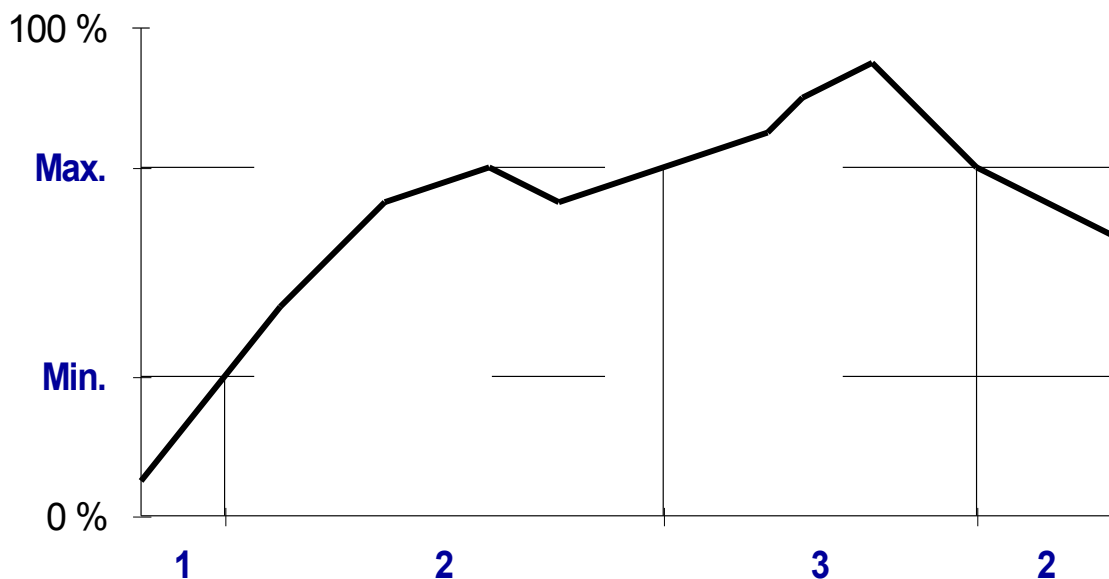
Prostřednictvím kanálů 8 a 9 je tedy možné ovlivnit chování LED, určených pro signalizaci úrovně signálu na analogových výstupech 0 až 7.

Pokud budou hodnoty nastavené kanálům 8 a 9 nulové, budou LED svítit vždy, když bude hodnota na odpovídajícím analogovém výstupu větší než nula. Pokud budou hodnoty, nastavené kanálům 8 a 9 větší jak nula, bude chování LED následující:

- Hodnota na výstupech bude menší nebo rovna hodnotě kanálu 8 – **LED je zhasnuta**.
- Hodnota na výstupu bude větší než hodnota kanálu 8 a menší než hodnota registru na adrese 9 – **LED svítí**.

3. Hodnota na výstupu bude větší nebo rovna hodnotě kanálu 9 – **LED bliká**.

Druhá podmínka se zpracovává pouze při nesplnění třetí. Není-li splněna ani druhá, příslušná LED x nesvítí.



Obr. 28 – Chování LED u analogových výstupů

Legenda

Označení	Význam
Min.	Minimální mez – pro rozsvícení LED
Max.	Maximální mez – pro rozblikání LED
1	LED nesvítí
2	LED svítí
3	LED bliká

Obě meze mohou být stejné a dokonce nulové. Tedy není nutné je zadávat. Pak pro nulový výstup LED x nesvítí a pro nenulový svítí. Do režimu blikání se při rovnosti mezí LED x nedostane.

12.2 Analogové vstupy

Pro vyčtení jednotlivých analogových vstupů prostřednictvím protokolu ARION je možné využít funkční modul ARI_AnIn. Modulem lze číst více signálů současně.

Analogové vstupy jsou do sítě ARION mapovány dle tabulky:

Svorka	Parametr Signal modulu ARI_AnIn
AI0	0
AI1	1
	...
AI7	7

Při využití vstupů v režimech bezpotenciálový kontakt (viz kapitola 8 podkapitola Bezpotenciálový kontakt) a číslicový vstup 24 V ss. (viz kapitola 8 podkapitola Číslicový vstup 24 V ss.) lze využít pro zjištění stavu vstupů funkční modul ARI_DigIn. Modulem lze číst více signálů současně.

Mapování vstupů do sítě ARION:

Svorka	Parametr Signal modulu ARI_DigIn
AI0	0
AI1	1
...	
AI7	7

Význam logických úrovní:

Režim	Hodnota bitu modulu v kanálu číslicových vstupů	Stav
Bezpotenciálový kontakt	0	Kontakt sepnut
	1	Kontakt rozepnut
Číslicový vstup 24 V ss.	0	Na vstupu je napětí < 9,5 V ss.
	1	Na vstupu je napětí > 9,5 V ss.

13 Programování

V rozšiřujícím modulu **AMRIO-AI8AO8U** je z výroby nahrána typová aplikace, která je ke stažení na amitautomation.cz. Rozšiřující modul také umožňuje nahrání vlastní uživatelské aplikace.

Vytvoření vlastní uživatelské aplikace je možné pomocí:

- DetStudio / EsiDet vývojové prostředí.

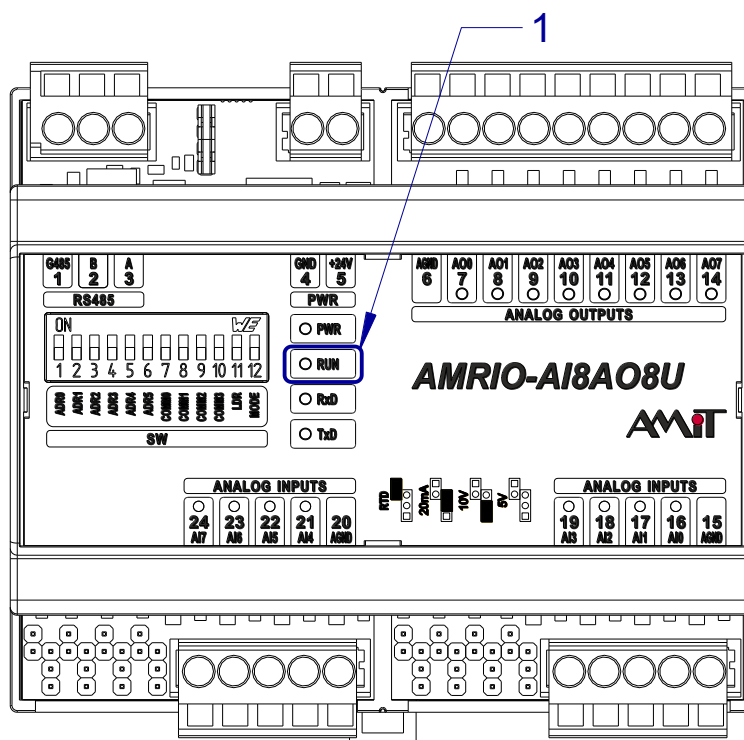
Nahrání uživatelské aplikace do rozšiřujícího modulu lze provést pomocí:

- DetStudio vývojové prostředí,
- AMRconfig servisní a programovací utilita,
- AMRmultidownload multiprogramovací utilita.

Stahování SW Vývojové prostředí a programovací nástroje je možné stáhnout z amitautomation.cz.

13.1 Indikační LED RUN

LED RUN slouží pro indikaci programového stavu modulu.



Obr. 29 – Umístění LED RUN

Legenda

Číslo	Význam
1	LED RUN

LED RUN signalizuje programové stavy blikáním s různou periodou a délkou.

LED	Svit	Význam
RUN	Blikání 0,1 s Po dobu 1 s	Indikace průchodu restartem.
	Pravidelné blikání s periodou 0,2 s	Je spuštěn zavaděč.
	Pravidelné blikání s periodou 0,5 s	Rozpad komunikace (viz podkapitola „Rozpad komunikace“ v kapitole 11 „Programová obsluha protokol MODBUS“ a 12 „Programová obsluha protokol ARION“).
	Pravidelné blikání s periodou 2 s	Je spuštěna aplikace.
	Nepravidelné blikání s periodou 0,5 s	Běžící aplikace signalizuje chybu. Nepravidelné blikání znamená, že po určitém počtu bliknutí následuje pauza 2 s. Počet bliknutí mezi dvěma následujícími pauzami signalizuje číselný kód chyby: 2 – chyba čtení z EEPROM, 3 – podezřele častý zápis do EEPROM, 15 – neznámá chyba.

14 Výrobní nastavení

Konfigurace RS485 Na rozhraní RS485 jsou osazeny propojky, které aktivují zakončení i definici klidového stavu.

DIP přepínač Všechny DIP přepínače jsou v pozici OFF. Je nutno nastavit komunikační parametry, aplikaci a protokol viz kapitola 10 „Nastavení modulu“.

15 Zpětná kompatibilita

Rozšiřující modul (s aplikací nahranou z výroby) může být využit jako plně kompatibilní náhrada modulů **DM-UI8AO8U**, **DM-AO8U**, **DMM-UI8AO8U** a **DMM-AO8U**. Pro správnou funkci je nutno nastavit komunikační parametry, aplikaci a protokol viz kapitola 10 „Nastavení modulu“.

16 Objednací údaje a obsah balení

Rozšiřující modul

AMRIO-AI8AO8U	Komplet viz kapitola 16.1 „Obsah balení“ Originální potisk
AMRIO-AI8AO8U/xx	Komplet viz kapitola 16.1 „Obsah balení“ Zákaznický potisk (xx je verze výrobku 01, 02, ...)

16.1 Obsah balení

AMRIO-AI8AO8U

Díl	Množství
Modul 8 analogových vstupů a 8 analogových napěťových výstupů (originální potisk)	1
WAGO231-302/102-000	1
WAGO231-303/102-000	1
WAGO231-309/102-000	1
WAGO231-305/102-000	2
WAGO231-131	1

AMRIO-AI8AO8U/xx

Díl	Množství
Modul 8 analogových vstupů a 8 analogových napěťových výstupů (zákaznický potisk)	1
WAGO231-302/102-000	1
WAGO231-303/102-000	1
WAGO231-309/102-000	1
WAGO231-305/102-000	2
WAGO231-131	1

17 Údržba

Zařízení nevyžaduje žádnou pravidelnou kontrolu ani údržbu s výjimkou čištění.

Čištění Podle způsobu použití zařízení je třeba čas od času ze zařízení odstranit prach. Zařízení se čistí ve vypnutém a rozebraném stavu suchým štětcem nebo jemným kartáčem případně vysavačem.

Poznámka Uvedenou údržbu může provádět pouze výrobce nebo pověřená servisní organizace!

18 Likvidace odpadu

Likvidace elektroniky Likvidace zařízení je řízena předpisy o nakládání s elektroodpadem. Zařízení nesmí být likvidováno v běžném komunálním odpadu. Musí být odevzdáno na místech k tomu určených a recyklováno.