

Komunikace v síti ARION – definice tabulkou

Abstrakt

Realizace komunikační sítě rozšiřujících modulů definovaných pomocí tabulky.

Autor: Jiří Palát, Zbyněk Říha
Dokument: ap0025_cz_03.pdf

Příloha

Obsah souboru: ap0025_cz_02.zip

arion_p1_cz_02.dso	Příklad č. 1 – Programová obsluha DM-AI12
arion_p2_cz_02.dso	Příklad č. 2 – Programová obsluha DM-AO8x
arion_p3_cz_02.dso	Příklad č. 3 – Programová obsluha DM-DI24
arion_p4_cz_02.dso	Příklad č. 4 – Programová obsluha DM-DO18
arion_p5_cz_02.dso	Příklad č. 5 – Programová obsluha DM-PDO6NI6
arion_p6_cz_02.dso	Příklad č. 6 – Programová obsluha DM-RDO12
arion_p10_cz_01.dso	Příklad č. 10 – Programová obsluha DM-UI8DO8
arion_p11_cz_01.dso	Příklad č. 11 – Programová obsluha DM-UI8RDO8
arion_p12_cz_01.dso	Příklad č. 12 – Programová obsluha DM-UI8AO8U
arion_p13_cz_01.dso	Příklad č. 13 – Programová obsluha AMR-OP7x (AMR-OP6x, AMR-OP3xA, AMR-OP3x)

Obsah

Historie revizí	4
Související dokumentace.....	4
1. Definice použitých pojmů	5
1.1. Požadavky na programové vybavení.....	5
2. Protokol ARION	6
2.1. Způsob komunikace	6
2.2. Časové poměry	6
2.3. Výpočet minimální periody komunikace s moduly	7
2.3.1 Jednouzlové moduly.....	7
2.3.2 Více uzlové moduly	8
Výpočet časových poměrů při stejných periodách komunikace	8
Výpočet časových poměrů při rozdílných periodách komunikace	8
Nástěnné ovladače AMR-OPxx	9
Regulátory AMR-xxx	9
2.4. Detekce ztráty spojení (GuardTime).....	10
2.4.1 GuardTime při použití ovladačů AMR-OPxx	10
2.5. Příklad výpočtu časových poměrů	11
2.5.1 Výpočet časových poměrů při stejných periodách komunikace	11
2.5.2 Výpočet časových poměrů při různých periodách komunikace	11
2.5.3 Určení hodnoty parametru GuardTime	12
2.6. Kontrola správnosti výpočtu periody komunikace	13
3. Realizace sítě ARION	14
3.1. Zapojení komunikační sítě.....	14
3.2. HW konfigurace rozšiřujících modulů	14
3.2.1 Význam LED	15
3.3. SW konfigurace – definice tabulkou	16
3.3.1 Nastavení parametrů komunikace sítě ARION	17
3.3.2 Definice rozšiřujících modulů sítě ARION tabulkou.....	18
3.3.3 Programová obsluha rozšiřujících modulů	21
Periodická komunikace	22
Událostní komunikace	22
Zjišťování stavu přenosu	23
3.3.4 Dynamická konfigurace	23
4. Ukázkové aplikace.....	26
4.1. Příklad 1 – komunikace s DM-AI12	26
4.2. Příklad 2 – komunikace s DM-AO8x.....	27
4.3. Příklad 3 – komunikace s DM-DI24	28
4.4. Příklad 4 – komunikace s DM-DO18	28
4.5. Příklad 5 – komunikace s DM-PDO6NI6.....	29
4.6. Příklad 6 – komunikace s DM-RDO12.....	30
4.7. Příklad 10 – komunikace s DM-UI8DO8	30
4.8. Příklad 11 – komunikace s DM-UI8RDO8	31
4.9. Příklad 12 – komunikace s DM-UI8AO8U.....	32
4.10. Programovatelné nástěnné ovladače AMR-OP7x / AMR-OP6x.....	33
4.10.1 Příklad 13 – komunikace s AMR-OP7x / AMR-OP6x.....	33
4.11. Programovatelné nástěnné ovladače AMR-OP3x(A).....	34

5.	Nejčastější problémy	35
5.1.	Nedaří se navázat komunikaci	35
5.2.	Komunikace je navázána, ale nefunguje spolehlivě.....	35
6.	Technická podpora	36
7.	Upozornění	37

Historie revizí

Verze	Datum	Změny
001	10. 10. 2008	Nový dokument
002	2. 8. 2013	Aktualizace dokumentu dle chování DetStudia 1.7.4, aktualizace kapitoly 2.3., 2.4., 2.5., 3.2.1, 3.3.3 a 4., aktualizace stávajících, odstranění zastaralých a doplnění nových příkladů.
003	26. 1. 2015	Doplněna informace o nových výrobcích (AMR-OP60 , AMR-OP3xA). Oprava v kapitole 2.3.2 a 4.2.

Související dokumentace

1. Nápověda k části PseDet vývojového prostředí DetStudio
soubor: Psedet_cs.chm
2. Katalogové listy k modulům **DM-xxx**
soubory: dm-xxx_d_cz_xxx.pdf
3. Návod na obsluhu k **AMR-OP70/xx**
soubor: amr-op70xx_g_cz_xxx.pdf
4. Návod na obsluhu k **AMR-OP60/xx**
soubor: amr-op60xx_g_cz_xxx.pdf
5. Návod na obsluhu k **AMR-OP3x**
soubor: amr-op3x_g_cz_xxx.pdf
6. Návod na obsluhu k **AMR-OP3xA**
soubor: amr-op3xa_g_cz_xxx.pdf
7. Technická příručka k protokolu ARION
soubor: arion_ms_cz_xxx.pdf
8. Aplikační poznámka AP0002 – Komunikace v síti MP-Bus
soubor: ap0002_cz_xx.pdf
9. Aplikační poznámka AP0016 – Zásady používání RS485
soubor: ap0016_cz_xx.pdf
10. Aplikační poznámka AP0017 – Čítačové vstupy, měření otáček/impulsů
soubor: ap0017_cz_xx.pdf
11. Aplikační poznámka AP0028 – Zařízení OpenTherm v síti ARION
soubor: ap0028_cz_xx.pdf
12. Aplikační poznámka AP0038 – Použití digitálních výstupů jako frekvenční nebo impulsní
soubor: ap0038_cz_xx.pdf

1. Definice použitých pojmů

Moduly DM-xxx

Moduly umožňující, prostřednictvím komunikační sítě ARION, rozšířit počet vstupů a výstupů řídicího systému.

Programovatelné nástěnné ovladače AMR-OPxx

Programovatelné nástěnné ovladače **AMR-OP7x**, **AMR-OP6x**, **AMR-OP3x** a **AMR-OP3xA** komunikující v síti ARION, které slouží k měření teploty prostoru, nastavení požadavku korekce teploty, nastavení režimů a dalších parametrů (dle typu ovladače a firmware v ovladači).

DetStudio

Vývojové prostředí firmy AMIT, které slouží pro parametrizaci řídicích systémů. Toto prostředí je volně ke stažení na www.amit.cz.

RS485

Je poloduplexní sériová sběrnice umožňující komunikaci více jednotek na jednom signálovém páru. Více informací nalezete v dokumentu AP0016 – Zásady používání RS485.

Sít'

Souhrnné označení technických prostředků, které realizují spojení a výměnu informací mezi připojenými zařízeními.

Signál

Digitální / analogový vstup či výstup.

Datový typ

Definuje druh skupiny signálů. V síti ARION je možné přenášet různé datové typy: analogové vstupy AI, analogové výstupy AO, digitální vstupy DI, digitální výstupy DO a data speciálního typu Spec.

Uzel

Definuje signály jednoho datového typu rozšiřujícího modulu na síti ARION. Každý rozšiřující modul sítě ARION může být definován jedním nebo několika uzly. Podle toho se rozlišují jednouzlové a více uzlové moduly.

1.1. Požadavky na programové vybavení

Definice sítě ARION tabulkou, popisovaná v této aplikační poznámce, je možná ve vývojovém prostředí DetStudio od verze 1.0.76 a podmínkou je operační systém NOS od verze 3.50.

2. Protokol ARION

ARION je komunikační protokol pro komunikaci řídicích systémů firmy AMiT s rozšiřujícími V/V moduly. Pomocí těchto rozšiřujících V/V modulů lze navýšit počet vstupů/výstupů (jak číslicových tak analogových) řídicího systému. Maximální počet rozšiřujících modulů připojených do jedné komunikační sítě je 63, čímž lze dosáhnout rozšíření řídicího systému např. až o 1512 číslicových ($63 \times \mathbf{DM-DI24}$) nebo až o 756 analogových vstupů ($63 \times \mathbf{DM-AI12}$), moduly lze libovolně kombinovat.

Protokol ARION je sériový poloduplexní protokol a z toho vyplývají jistá omezení. Při vzrůstajícím počtu připojených zařízení narůstají časové nároky na přenos dat z/do modulů a tomu odpovídá i prodlužující se perioda možné komunikace s připojenými moduly. Výpočet minimální periody, se kterou je možné komunikovat s připojenými moduly, je uveden níže.

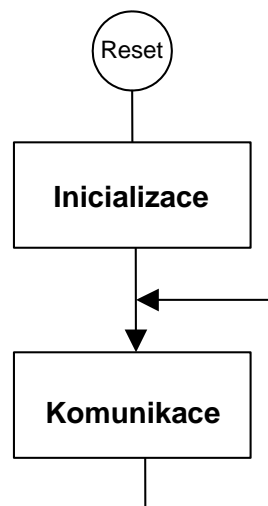
2.1. Způsob komunikace

Komunikace s rozšiřujícími moduly v síti ARION je možná dvěma způsoby:

- ♦ **periodická** řeší operační systém NOS automaticky, ke vstupům/výstupům se přistupuje pomocí SW modulů podobně jako u vstupů/výstupů přímo na systému, perioda komunikace se zadává v definiční tabulce.
- ♦ **událostní** vlastní přenos je vyvoláván v aplikačním programu na základě požadavku.

2.2. Časové poměry

Po restartu řídicího systému se nejprve komunikační síť inicializuje. Při inicializaci řídicí systém posílá do jednotlivých modulů informace o režimech komunikace, a čeká na jejich odpověď. Pokud odpověď nedostane, označí daný modul jako nepřipojený. Po inicializaci se provádí vlastní komunikace s moduly v síti ARION.



Obr. 1 - Posloupnost činností v síti ARION po restartu řídicího systému

2.3. Výpočet minimální periody komunikace s moduly

Vzhledem k tomu, že ARION je sériový komunikační protokol, trvá komunikace s moduly delší dobu než při obsluze vstupů/výstupů přímo na řídicím systému. Minimální doba pro obsluhu vstupů/výstupů na rozšiřujících modulech, se kterou je nutno kalkulovat při realizaci komunikační sítě, je uvedena dále.

Rozšiřující V/V moduly mají jeden nebo více typů vstupů/výstupů, podle toho se liší doba komunikace s jednotlivými moduly. Podrobné údaje o jednotlivých modulech naleznete v nápovědě PseDet prostředí DetStudio.

Poznámka

Při použití modulu *ARI_Select*, je vhodné vzít ve všech uvedených výpočtech v úvahu pouze ty moduly sítě ARION, které jsou pro danou konfiguraci vybrány. Tyto výpočty je nutné provést pro všechny možné konfigurace (dle použití modulu *ARI_Select*). Za minimální periodu komunikace je pak možné dosadit nejdelší vypočtený čas. Pokud je to možné, doporučujeme dosadit alespoň jeho dvojnásobek.

2.3.1 Jednouzlové moduly

Jednouzlové moduly jsou takové, které mají pouze jeden typ vstupů/výstupů (např. **DM-DO18**, **DM-AI12**, atd.) Minimální doporučená perioda komunikace s jednouzlovými moduly je uvedena v následující tabulce:

Minimální perioda pro jednouzlové moduly

Přenosová rychlost	Minimální perioda komunikace [ms]
9600 bps	$T_{DM} = 50 \times DIG + 150 \times ANL$
19200 bps	$T_{DM} = 25 \times DIG + 80 \times ANL$
38400 bps	$T_{DM} = 15 \times DIG + 45 \times ANL$
57600 bps	$T_{DM} = 12 \times DIG + 35 \times ANL$

Kde DIG je počet rozšiřujících modulů zpracovávajících číslicový signál a ANL je počet rozšiřujících modulů zpracovávajících analogový signál.

Takto vypočítaný údaj je minimální možná perioda komunikace (parametr *PeriodXX* v definiční tabulce Arion), ve které se obsluhuje síť připojených modulů. Při zkrácení této periody nelze zaručit správnou funkci připojených rozšiřujících modulů. Ideální je, když použitá perioda komunikace je delší než takto vypočtená hodnota.

Výchozí hodnoty přednastavené v DetStudiu jsou stanoveny následovně:

- ◆ DI 2000 ms
- ◆ DO 2000 ms
- ◆ AI 2000 ms
- ◆ AO 2000 ms

Pokud jsou vyžadovány jiné hodnoty, lze toto výchozí nastavení změnit, případně lze změnit hodnotu pro konkrétní rozšiřující modul přímo v definiční tabulce. Perioda komunikace definovaná tabulkou může být pro každý modul různá.

Poznámka

Výpočet se provádí pro všechny typy uzlů nedefinovaných rozšiřujících modulů, které se mají přenášet, tj. mají hodnotu parametru *PeriodXX* nenulovou. Vypočtená minimální doba periody komunikace musí být dodržena ve všech definovaných uzlech, jinak může při komunikaci docházet ke ztrátě požadavků a nekorektní činnosti.

2.3.2 Více uzlové moduly

Více uzlové moduly jsou takové moduly, které mají více typů vstupů/výstupů. Jedná se o:

- ♦ Moduly typu **DM-xxx** s více vstupy/výstupy (např. **DM-PDO6NI6**, **DM-UI8DO8**, atd.).
- ♦ Programovatelné regulátory **AMR-xxx** (např. **AMR-OPxx**, **AMR-RTVxx**, atd.).

U více uzlových modulů lze pak zvolit jeden z následujících způsobů komunikace:

- ♦ Všechny kanály se komunikují se stejnou periodou.
- ♦ Analogové kanály mají rozdílnou periodu komunikace od kanálů digitálních.

Speciální kapitolou je pak komunikace s produkty typu **AMR-OPxx** (ve kterých je zaveden firmware firmy AMiT, nebo typová aplikace, která pracuje s tzv. registry v síti ARION), případně obecně komunikace s regulátory **AMR-xxx**, které pracují s tzv. registry.

Výpočet časových poměrů při stejných periodách komunikace

Minimální doporučená perioda komunikace s více uzlovými moduly se určuje stejným způsobem jako u jednoduzlových modulů, ale pro každý modul je nutno započítat všechny typy vstupů/výstupů.

Např. **DM-PDO6NI6** má digitální výstupy a analogové vstupy. Digitální výstupy lze využít jako klasické DO (počítá se ve vzorci jako parametr DIG) nebo jako PDO (počítá se ve vzorci jako parametr ANL). Při použití digitálních výstupů jako klasické DO bude minimální doba komunikace s tímto modulem pro rychlost 19200 bps:

$$T_{DM} = 25 \times 1 + 80 \times 1 = 105 \text{ ms}$$

Komunikace s jednotlivými typy vstupů/výstupů nemusí být stejná, např. je možné číslicové výstupy zapisovat s periodou 500 ms a analogové vstupy číst s periodou 2 s.

Výpočet časových poměrů při rozdílných periodách komunikace

V praxi může být často výhodné (a v případě regulátorů **AMR-xxx**, které využívají tzv. registry, nebo ovladačů **AMR-OPxx** s firmware od firmy AMiT je to přímo doporučeno – viz následující kapitola) rozdělit periodické komunikace do dvou skupin s různými požadavky na četnost přenosů dat. Časové poměry se v takovém případě určují následujícím postupem.

1. Rozdělí se všechny periodické přenosy v síti do dvou skupin. Jedna skupina (zpravidla digitální signály) se bude přenášet s kratší periodou T_1 (tzn. rychleji), druhá skupina (zpravidla analogové signály, ne nutně všechny) se bude přenášet s delší periodou T_2 (tzn. pomaleji).
2. Určí se žádaný poměr mezi periodami T_1 a T_2 (např. první skupina bude komunikovat pětkrát častěji než druhá). Pro potřeby dalšího výpočtu bude tento poměr označen písmenem P tak, že platí:

$$T_2 = P \times T_1$$

Hodnota poměru P může být např. 2, 3, 5 nebo 10 – čím vyšší hodnota, tím kratší bude minimální perioda pro signály z první skupiny oproti minimální periodě signálů z druhé skupiny.

3. Pro každou skupinu samostatně se určí minimální perioda komunikace, která by platila ve fiktivním případě, kdy by se v síti komunikovalo pouze s touto skupinou samostatně. Tyto periody budou označeny jako T_{S1} a T_{S2} . Určí se postupem z předchozí kapitoly, přičemž do výpočtu T_{S1} budou zahrnuty pouze uzly a signály z první skupiny (druhá skupina bude vynechána), do výpočtu T_{S2} budou zahrnuty pouze uzly a signály z druhé skupiny.

4. Pro minimální periody T_1 a T_2 v reálné situaci, kdy se obě skupiny signálů přenášejí společně na jedné sběrnici, pak platí:

$$T_1 = TS_1 + TS_2 / P$$

$$T_2 = TS_1 \times P + TS_2$$

Získaná hodnota T_1 je minimální periodou pro první skupinu uzlů (resp. signálů) na více uzlových uzlech, hodnota T_2 (P-krát delší) je minimální periodou pro uzly (resp. signály) z druhé skupiny. Tyto periody je možné po patřičném zaokrouhlení dosadit do tabulky k uzlům první a druhé skupiny.

Nástěnné ovladače AMR-OPxx

Nástěnné ovladače **AMR-OPxx**, ve kterých je zaveden firmware firmy AMIT, nebo typová aplikace, která pracuje s tzv. registry v síti ARION jsou více uzlové moduly, definované digitálními vstupy (DI) a vstupně-výstupními registry (REG). Způsob komunikace s digitálními vstupy je jiný, než je používán u standardních více uzlových modulů a doba komunikace je tedy kratší. Minimální doporučená perioda komunikace s ovladači **AMR-OPxx** je uvedena v následující tabulce:

Minimální perioda pro ovladače AMR-OPxx

Přenosová rychlost	Minimální perioda komunikace [ms]
9600 bps	$T_{DI} = 30 \times AMR$
19200 bps	$T_{DI} = 16 \times AMR$
38400 bps	$T_{DI} = 10 \times AMR$
57600 bps	$T_{DI} = 8 \times AMR$

Kde AMR je počet ovladačů **AMR-OPxx**. Minimální perioda je dána součtem hodnot minimálních period pro DI.

Regulátory AMR-xxx

Všechny produkty řady **AMR-xxx** jsou volně programovatelné. Určení minimální periody komunikace je tedy závislé na naprogramovaném způsobu poskytování dat do sítě ARION. Regulátory mohou do sítě ARION data poskytovat:

- ♦ pomocí kanálů AI, AO, DI, DO,
- ♦ pomocí tzv. registrů v kombinaci s kanálem DI,
- ♦ pouze pomocí tzv. registrů.

Využití AI, AO, DI, DO

Při tomto způsobu poskytnutí dat je nutné při výpočtu postupovat dle výše uvedených kapitol, kde je rozebrána komunikace kanálu AI, AO, DI a DO pro moduly typu **DM-xxx**.

Kombinace registrů s kanálem DI

Tento způsob komunikace je shodný s postupem uvedeným pro nástěnné ovladače **AMR-OPxx**. Regulátor prostřednictvím kanálu DI informuje o změně v poskytovaných registrech do sítě ARION ze strany regulátoru. Na základě informace o změně jsou pak vyčteny všechny registry. Pro vlastní výpočet se použije tabulka uvedená v kapitole „Nástěnné ovladače **AMR-OPxx**“. Maximální počet registrů, které lze v regulátoru nadefinovat je 9.

Využití samostatných registrů

Při tomto způsobu poskytnutí dat je nutné do výpočtu zahrnout jak počet regulátorů v síti ARION tak počet registrů (REG), nadefinovaných v regulátoru. Maximální počet registrů, které lze v regulátoru nadefinovat je 9. Výsledná perioda komunikace s jedním regulátorem je dána následující tabulkou.

Minimální perioda pro komunikaci s jedním regulátorem

Přenosová rychlost	Minimální perioda komunikace [ms]
9600 bps	$T_{REG} = 50 + (25 \times REG)$
19200 bps	$T_{REG} = 40 + (15 \times REG)$
38400 bps	$T_{REG} = 20 + (10 \times REG)$
57600 bps	$T_{REG} = 15 + (8 \times REG)$

Kde REG je počet registrů, komunikovaných z regulátoru v síti ARION.

Dle výše uvedené tabulky lze určit dobu, za kterou proběhne komunikace s jedním regulátorem, který obsahuje počet registrů (REG), použitých ve výpočtu.

2.4. Detekce ztráty spojení (GuardTime)

Hodnota parametru `GuardTime` udává čas, za jak dlouho po rozpadu komunikace výstupní moduly nastaví všechny výstupy do bezpečného stavu. Pokud po definované době nedorazí do rozšiřujícího modulu žádný platný komunikační rámec, detekuje rozšiřující modul rozpad komunikace a v případě výstupního modulu se všechny jeho výstupy nastaví do bezpečného stavu. Bezpečný stav je dán napevno a nelze jej uživatelsky měnit. Po obnovení komunikace je opět možné nastavovat požadované hodnoty výstupního modulu.

Bezpečný stav pro různé typy výstupů

Typ výstupů	Bezpečný stav
Digitální výstupy	0 V
Reléové výstupy	Rozepnuto
Analogové výstupy	0 V

Periodu detekce ztráty spojení je vždy nutno nastavovat (parametr `GuardTime`) s ohledem na vytížení komunikační sítě a požadavky řízené technologie. Při periodě komunikace s moduly kratší než 10 s by **hodnota `GuardTime` měla být alespoň dva a půl násobkem této periody**. U periody komunikace s moduly 10 s a delší by hodnota `GuardTime` měla být nastavena tak, aby řízená technologie byla v případě rozpadu komunikace včas zabezpečena vypnutím výstupů. Pro zakázání detekce ztráty spojení se nastavuje hodnota 0.

2.4.1 GuardTime při použití ovladačů AMR-OPxx

Přímým důsledkem používání modulu `AmrOp3x7xA` pro komunikaci s ovladači **AMR-OPxx** je nutnost **navýšení hodnoty parametru `GuardTime` všech ARION modulů** o časy uvedené v následující tabulce:

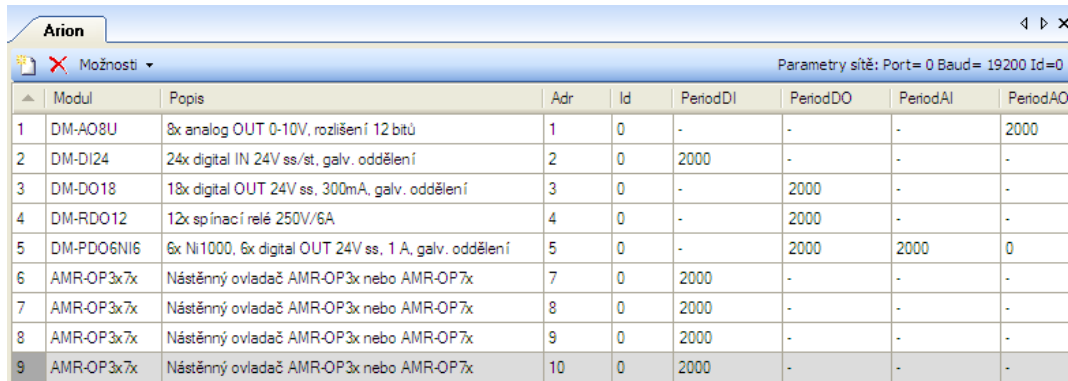
Navýšení hodnoty `GuardTime` při použití ovladačů AMR-OPxx

Přenosová rychlost	Prodloužení doby <code>GuardTime</code> [ms]
9600 bps	$T_{GD+} = 300 \times AMR$
19200 bps	$T_{GD+} = 160 \times AMR$
38400 bps	$T_{GD+} = 80 \times AMR$
57600 bps	$T_{GD+} = 60 \times AMR$

Kde AMR je počet ovladačů **AMR-OPxx**.

2.5. Příklad výpočtu časových poměrů

Síť ARION je nedefinována dle následujícího obrázku.



Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AO8U	8x analog OUT 0-10V, rozlišení 12 bitů	1	0	-	-	2000
2	DM-DI24	24x digital IN 24V ss/st, galv. oddělení	2	0	2000	-	-
3	DM-DO18	18x digital OUT 24V ss, 300mA, galv. oddělení	3	0	-	2000	-
4	DM-RDO12	12x spínací relé 250V/6A	4	0	-	2000	-
5	DM-PDO6NI6	6x Ni1000, 6x digital OUT 24V ss, 1 A, galv. oddělení	5	0	-	2000	2000
6	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	7	0	2000	-	-
7	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	8	0	2000	-	-
8	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	9	0	2000	-	-
9	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	10	0	2000	-	-

Obr. 2 - Nedefinovaná síť ARION

V tabulce byly prozatím ponechány výchozí hodnoty periody komunikace. Komunikace s moduly **DM-xxx** bude probíhat pouze periodicky. Přenos hodnot typu DI u ovladačů **AMR-OPxx** bude také probíhat periodicky a hodnoty typu AI, AO a DO (u ovladačů **AMR-OPxx**) budou zapisovány událostně (tj. tyto hodnoty se do výpočtů nezapočítávají). U modulu **DM-PDO6NI6** budou periodicky načítány analogové vstupy a zapisovány digitální výstupy, které budou využity jako klasické DO (ne PDO).

2.5.1 Výpočet časových poměrů při stejných periodách komunikace

Budeme předpokládat, že všechny typy uzlů definovaných modulů ARION se budou přenášet stejnou periodou. Pro rychlost 38400 bps použijeme z dříve uvedených tabulek následující vzorec:

$$T_{DM} = 15 \times DIG + 45 \times ANL,$$

Pro nedefinovanou síť ARION je:

$$DIG = 8 \text{ (DM-DI24, DM-DO18, DM-RDO12, DM-PDO6NI6, 4 \times AMR-OPxx),}$$

$$ANL = 2 \text{ (DM-AO8U, DM-PDO6NI6),}$$

Dosadíme a dostáváme:

$$T = T_{DM} = 15 \times 8 + 45 \times 2 = 120 + 90 = 210 \text{ ms}$$

Minimální perioda pro všechny uzly je 210 ms.

Pokud je to možné, **použijte alespoň dvojnásobně dlouhou periodu**, případně kritické moduly obsluhujte s kratší periodou a méně důležité moduly s delší periodou – viz následující výpočet. Při použití delších period komunikace je zaručena vyšší spolehlivost komunikace (nedojde k ovlivňování dalšími komunikacemi a aplikačním programem).

2.5.2 Výpočet časových poměrů při různých periodách komunikace

Protože je doporučeno přenášet různé typy uzlů odlišnou periodou, provedeme nyní výpočet minimální periody pro tento případ. Periodická komunikace bude probíhat různými periodami takto:

Delší perioda: pro AI (**DM-PDO6NI6**).

Kratší perioda: pro DI (**DM-DI24** a **AMR-OPxx**), AO (**DM-AO8U**) a DO (**DM-DO18**, **DM-RDO12** a **DM-PDO6NI6**).

Požadovaný poměr delší periody T_2 a kratší periody T_1 zvolíme 5.

Minimální periody komunikace stanovíme ze vzorců:

$$T_1 = T_{S1} + T_{S2} / P$$

$$T_2 = T_{S1} \times P + T_{S2}$$

kde $P = 5$.

Nejprve stanovíme fiktivní minimální periody pro skupinu uzlů, komunikujících kratší periodou. Pro jednoduzlové a více uzlové moduly použijeme vzorec z tabulky uvedené v kapitole 2.3 pro rychlost 38400 bps:

$$T_{DM} = 15 \times DIG + 45 \times ANL$$

Po dosazení hodnot:

$$DIG = 8 \text{ (DM-DI24, DM-DO18, DM-RDO12, DM-PDO6NI6, 4 \times AMR-OPxx)}$$

$$ANL = 1 \text{ (DM-AO8U)}$$

dostáváme

$$T_{S1} = T_{DM} = 15 \times 8 + 45 \times 1 = 120 + 45 = 165 \text{ ms}$$

Obdobně stanovíme fiktivní minimální periody pro skupinu uzlů, komunikujících delší periodou.

Po dosazení hodnot:

$$DIG = 0$$

$$ANL = 1 \text{ (DM-PDO6NI6)}$$

dostáváme

$$T_{S2} = T_{DM} = 15 \times 0 + 45 \times 1 = 0 + 45 = 45 \text{ ms}$$

Vypočtené hodnoty dosadíme do vzorců a dostáváme:

$$T_1 = T_{S1} + T_{S2} / P$$

$$T_1 = 165 + 45 / 5 = 174 \text{ ms} \approx \underline{180 \text{ ms}}$$

$$T_2 = T_{S1} \times P + T_{S2}$$

$$T_2 = 165 \times 5 + 45 = 870 \text{ ms} \approx \underline{870 \text{ ms}}$$

Minimální perioda pro uzly komunikující kratší periodou je 180 ms.

Minimální perioda pro uzly komunikující delší periodou je 870 ms.

Pokud je to možné, **použijte alespoň dvojnásobně dlouhou periodu**. Při použití delších period komunikace je zaručena vyšší spolehlivost komunikace (nedojde k ovlivňování dalšími komunikacemi a aplikačním programem).

Z vypočtených hodnot je patrné, že při použití různých period komunikace, je možné s danými typy uzlů komunikovat častěji než při použití jedné společné periody komunikace.

Pro aplikaci uvedené sítě ARION lze tedy ponechat nastavení z výše uvedeného obrázku.

2.5.3 Určení hodnoty parametru GuardTime

Při použití period komunikace nastavených v obrázku „Obr. 2 - Nadefinovaná síť ARION“ bude výchozí hodnota pro výpočet hodnoty parametru *GuardTime* (T_{GD}) dána vztahem:

$$T_{GD} = 2,5 \times T$$

Kde T je zvolená perioda komunikace.

Po dosažení hodnot dostáváme

$$T_{GD} = 2,5 \times 2000 = 5000 \text{ ms}$$

Jelikož se v síti ARION vyskytují ovladače **AMR-OPxx** je nutné upravit vypočtenou hodnotu dle tabulky uvedené v kapitole 2.4.1 GuardTime při použití ovladačů **AMR-OPxx**.

Pro zvolenou komunikační rychlost 38400 bps bude výsledná hodnota `GuardTime` pro všechny moduly dána vztahem:

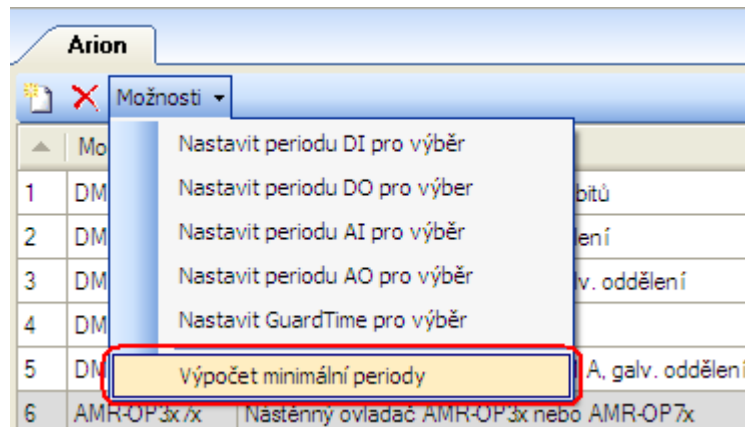
$$T_{GD} = T_{GD} + 80 \times \text{AMR}$$

Po dosažení hodnot dostáváme

$$T_{GD} = 5000 + 80 \times 4 = 5320 \text{ ms} \approx \underline{5500 \text{ ms}}$$

2.6. Kontrola správnosti výpočtu periody komunikace

Po definice sítě v DetStudiu (viz kapitoly níže), je možné pro kontrolu správnosti výpočtu použít přímo funkci DetStudia (pro výpočet časových poměrů při stejných periodách komunikace). Tato je k dispozici v nástrojové liště záložky ARION (menu „Možnosti/Výpočet minimální periody“).



Obr. 3 - Výpočet minimální periody komunikace pomocí DetStudia

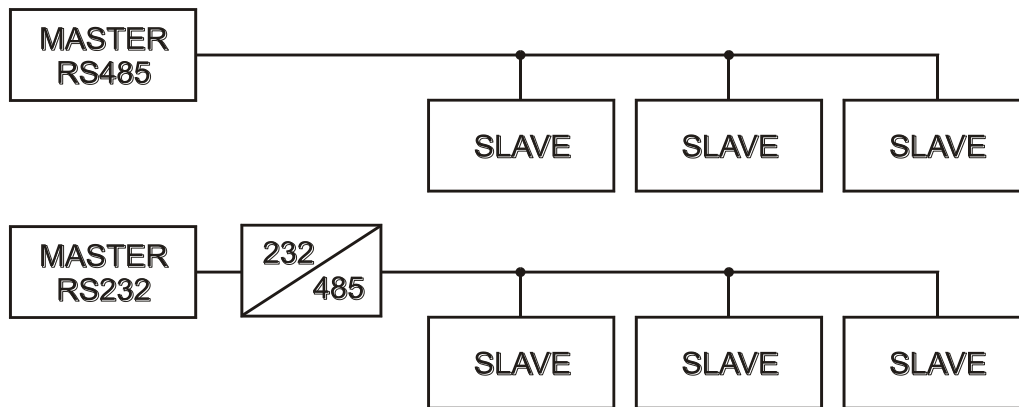
3. Realizace sítě ARION

Pro správnou funkci celé sítě ARION je nutno správně navrhnout, zapojit, nakonfigurovat jednotlivé moduly sítě a naprogramovat komunikaci.

Při zapojování sítě ARION je nutné držet se doporučení uvedených v AP0016 – Zásady používání RS485 a dbát na kvalitní provedení kabeláže, která má zásadní vliv na správnou funkci. Kromě kabeláže má vliv na funkci sítě i kvalitní napájení jednotlivých zařízení. Je doporučeno použití stabilizovaných zdrojů a v zaručeném prostředí použití přepětových ochran.

3.1. Zapojení komunikační sítě

Komunikace prostřednictvím protokolu ARION probíhá po lince RS485 a je typu MASTER – SLAVE (Multi SLAVE). K řídicímu systému lze rozšiřující moduly připojit přímo na rozhraní RS485 nebo na rozhraní RS232 přes převodník (např. **DM-232TO485**). Obě tyto možnosti ukazuje následující obrázek.



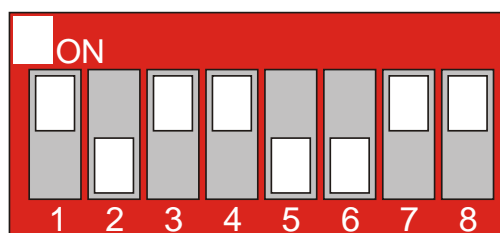
Obr. 4 - Připojení rozšiřujících modulů k řídicímu systému

Poznámka

Převodník **DM-232TO485** připojený k RS232 řídicího systému AMiT se nastavuje jako řízený signálem RTS.

3.2. HW konfigurace rozšiřujících modulů

Každé připojené zařízení musí mít nastavenou adresu a komunikační rychlost. Adresa musí být jedinečná pro každý rozšiřující modul na síti. Komunikační rychlost musí mít všechny rozšiřující moduly shodnou, dle zadané komunikační rychlosti v aplikaci. Adresa i komunikační rychlost se nastavuje přepínači na každém rozšiřujícím modulu.



Obr. 5 - Nastavení komunikačních parametrů rozšiřujících modulů

Přepínače 1 až 6 slouží k nastavení adresy modulu v síti ARION. Adresa může nabývat hodnot 1 až 63. Adresa 0 není povolena (je vyhrazena pro MASTER).

Poznámka

Některé rozšiřující moduly mohou zabírat více adres (např. **DM-PDO6NI6**). Tato informace je uvedena v katalogovém listu každého rozšiřujícího modulu.

Pro nastavení komunikační rychlosti slouží přepínače 7 a 8 (7 = BAUD0, 8 = BAUD1). Váhy jednotlivých přepínačů adresy i možnosti nastavení komunikační rychlosti jsou uvedeny v následující tabulce.

Váhy přepínačů

ADR0	Váha 1	BAUD0	BAUD1	Rychlost komunikace
ADR1	Váha 2	OFF	OFF	9600 bps
ADR2	Váha 4	ON	OFF	19200 bps
ADR3	Váha 8	OFF	ON	38400 bps
ADR4	Váha 16	ON	ON	57600 bps
ADR5	Váha 32			

Na výše uvedeném obrázku je tedy nastavena adresa modulu 13 a komunikační rychlost 57600 bps.

Poznámka

Veškeré změny polohy jednotlivých přepínačů se projeví až po restartu rozšiřujícího modulu (odpojení a připojení napájení).

V případě, že zařízení v síti ARION není osazeno přepínači, nastavují se mu komunikační parametry:

- ♦ Pomocí servisního menu (např. **AMR-OP7x**),
- ♦ aplikačně v rámci uživatelského programu (např. **AMR-DI2RDO2**).

3.2.1 Význam LED

Všechny rozšiřující moduly jsou vybaveny indikačními LED, které umožňují vizuální kontrolu činnosti. V následujících tabulkách jsou uvedeny popisy jejich funkcí pro různé moduly.

Systémové LED

Modul	LED	Funkce
Všechny moduly	PWR	Svíí v případě připojeného napájecího napětí.
	RUN	Bliká s periodou cca 2 s (1:1) – indikuje funkční stav modulu.

Komunikační LED

Modul	LED	Funkce
Všechny moduly	RxD	Svíí při příjmu dat ze sítě ARION.
	TxD	Svíí při vysílání dat do sítě ARION.
DM-MPBUS	RxMP	Svíí při příjmu dat ze sítě MP-Bus.
	TxMP	Svíí při vysílání dat do sítě MP-Bus.
DM-OT	RxOT	Svíí při příjmu dat ze sítě OpenTherm.
	TxOT	Svíí při vysílání dat do sítě OpenTherm.

LED indikující stav vstupů / výstupů

Modul	LED	Funkce
DM-DI24	DI0 až DI23	Svítil v případě, že na příslušný vstup je přivedena hodnota log. 1.
DM-DO18	DO0 až DO17	Svítil v případě, že na příslušném výstupu je nastavena hodnota log. 1.
DM-RDO12	RL0 až RL11	Svítil v případě, že příslušný reléový výstup je sepnut.
DM-AI12	AI0 až AI11	Svítil v případě, že hodnota přivedená na vstup je v rozmezí rozsahu AD převodníku. ⁽¹⁾
DM-AO8U(I)	AO0 až AO7	Svítil v případě, že žádaná hodnota na výstupu je větší než cca 0 V (0 mA) nebo podle zvoleného nastavení. ⁽²⁾
DM-PDO6NI6	NI0 až NI5	Svítil v případě, že je připojeno čidlo Ni1000.
	DO0 až DO5	Svítil v případě, že je hodnota na výstupu v log. 1.
DM-UI8DO8	UI0 až UI7	Svítil v případě, že hodnota přivedená na vstup je v rozmezí rozsahu AD převodníku. ⁽¹⁾
	DO0 až DO7	Svítil v případě, že je hodnota na výstupu v log. 1.
DM-UI8RDO8	UI0 až UI7	Svítil v případě, že hodnota přivedená na vstup je v rozmezí rozsahu AD převodníku. ⁽¹⁾
	RL0 až RL7	Svítil v případě, že příslušný reléový výstup je sepnut.
DM-UI8AO8U	UI0 až UI7	Svítil v případě, že hodnota přivedená na vstup je v rozmezí rozsahu AD převodníku. ⁽¹⁾
	AO0 až AO7	Svítil v případě, že žádaná hodnota na výstupu je větší než cca 0 V nebo podle zvoleného nastavení. ⁽²⁾

Podle chování indikačních LED se dá v některých případech vizuálně vyhodnotit příčina vzniklého problému.

Poznámka

⁽¹⁾ Přesně hodnota je v intervalu 0,7 % rozsahu až 99,7 % rozsahu.

⁽²⁾ U modulu lze programově prostřednictvím ARION určit chování LED diod, které odpovídají jednotlivým analogovým výstupům. Toto chování lze nastavit pomocí dvou fiktivních výstupů, které jsou v modulu umístěny na pozicích 8 a 9. Chování LED pak bude následující:

Hodnota na výstupech bude menší jak hodnota výstupu na pozici 8 – LED je zhasnuta.

Hodnota na výstupech bude větší jak hodnota výstupu na pozici 8 a menší jak hodnota výstupu na pozici 9 – LED svítí.

Hodnota na výstupech bude větší jak hodnota výstupu na pozici 9 – LED bliká.

Platí, že 0 až 32767 odpovídá 0 % až 100 % rozsahu analogového výstupu.

Pokud se do výstupu 8 a 9 nezapišou žádné hodnoty (tj. budou nulové), budou LED svítit pro hodnoty na výstupech větších než nula.

3.3. SW konfigurace – definice tabulkou

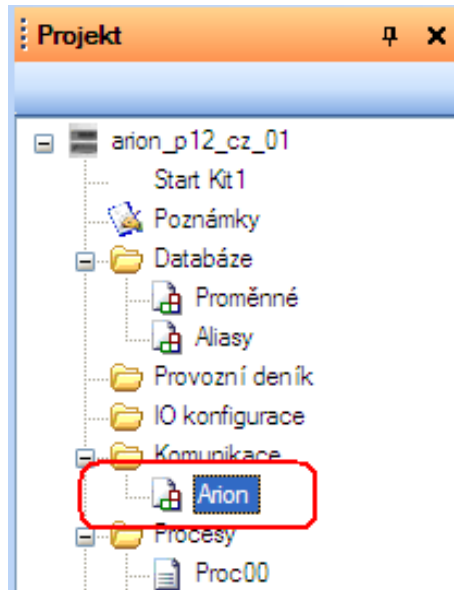
Vývojové prostředí DetStudio od verze 1.0.76 umožňuje definovat síť rozšiřujících V/V modulů ARION pomocí tabulky. Po nadefinování tabulky ARION je nutné naprogramovat vazbu databázových proměnných a rozšiřujících modulů sítě ARION. Při použití periodické komunikace v síti ARION je pak kód aplikace podobný jako při použití lokálních vstupů/výstupů přímo na řídicím systému, jen místo modulů DigIn, AnOut apod. se použijí moduly ARI_DigIn, ARI_AnOut apod. Při definici tabulkou je možná dynamická změna sestavy sítě ARION, viz kapitola 3.3.4. Chce-li uživatel testovat stav uzlů sítě a přenosů dat, má možnost použít pro tento účel speciální moduly ARI_State. Jejich použití silně doporučujeme.

Realizace komunikace s rozšiřujícími moduly v síti ARION probíhá ve třech krocích:

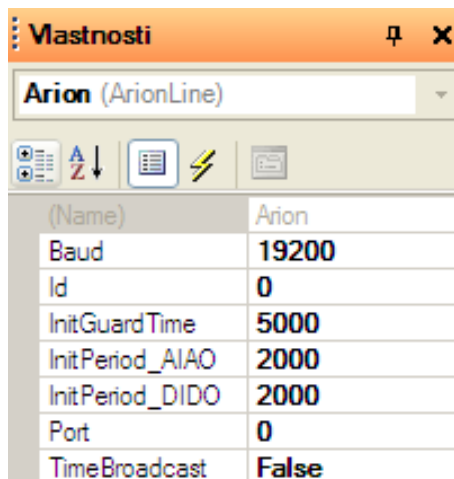
1. Nastavení parametrů komunikační linky.
2. Sestavení definiční tabulky.
3. Programování vazby modulů ARION a databázových proměnných.

3.3.1 Nastavení parametrů komunikace sítě ARION

Parametry sítě ARION lze zobrazit v okně vlastností, kliknutím na položku „Arion“, která se nachází ve složce „Komunikace“ okna projektu.



Obr. 6 - Položka „Arion“ ve složce „Komunikace“



Obr. 7 - Editace parametrů komunikace ARION

Význam parametrů je následující:

Baud – rychlost komunikace sítě ARION v bps. Přípustné hodnoty jsou 9600, 19200, 38400 a 57600 bps.

Id – identifikátor sítě ARION. Slouží pro dynamickou konfiguraci, bližší popis viz kapitola 3.3.4.

InitGuardTime – Výchozí hodnota parametru `GuardTime`, která se použije při vložení nového modulu dané sítě ARION (nemá vliv na již vložené řádky).

InitPeriod_AIAO – Výchozí hodnota periody komunikace s uzly analogového typu. Hodnota se vkládá při vložení nového modulu dané sítě ARION do parametrů `PeriodAI` a `PeriodAO`, kde to má smysl (nemá vliv na již vložené řádky).

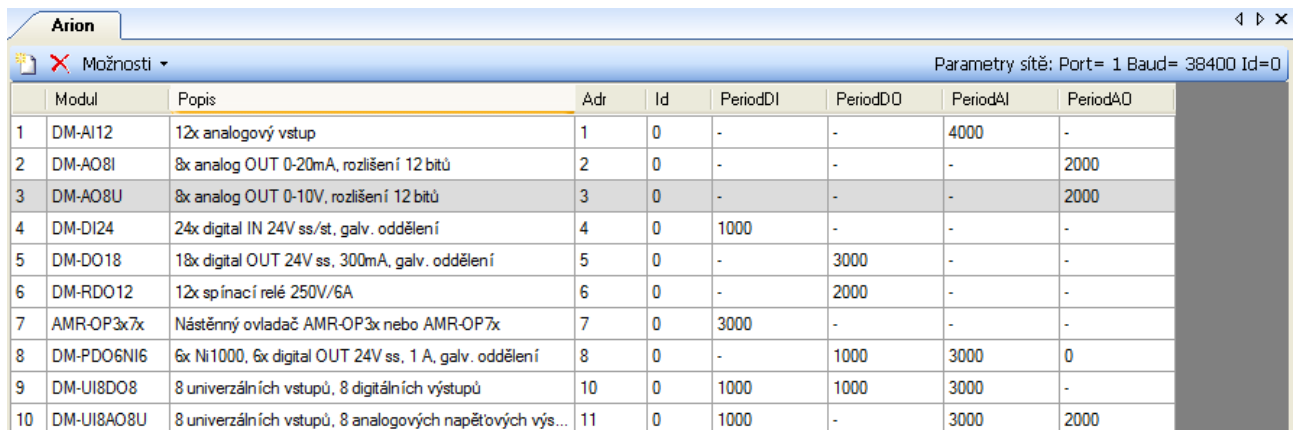
InitPeriod_DIDO – Výchozí hodnota periody komunikace s uzly digitálního typu. Hodnota se vkládá při vložení nového řádku do parametrů `PeriodDI` a `PeriodDO` kde to má smysl (nemá vliv na již vložené řádky).

Port – číslo komunikačního portu řídicího systému, na kterém bude definována komunikace protokolem ARION.

TimeBroadcast – povolení/zakázání periodické rozesílky časové značky (systémového času řídicího systému) všem uzlům sítě, které jsou schopny příjmu časové značky (např. **AMR-OP7x**).


3.3.2 Definice rozšiřujících modulů sítě ARION tabulkou

Seznam nadefinovaných modulů sítě ARION lze zobrazit dvojklikem na položku **Komunikace/Arion** v okně projektu.



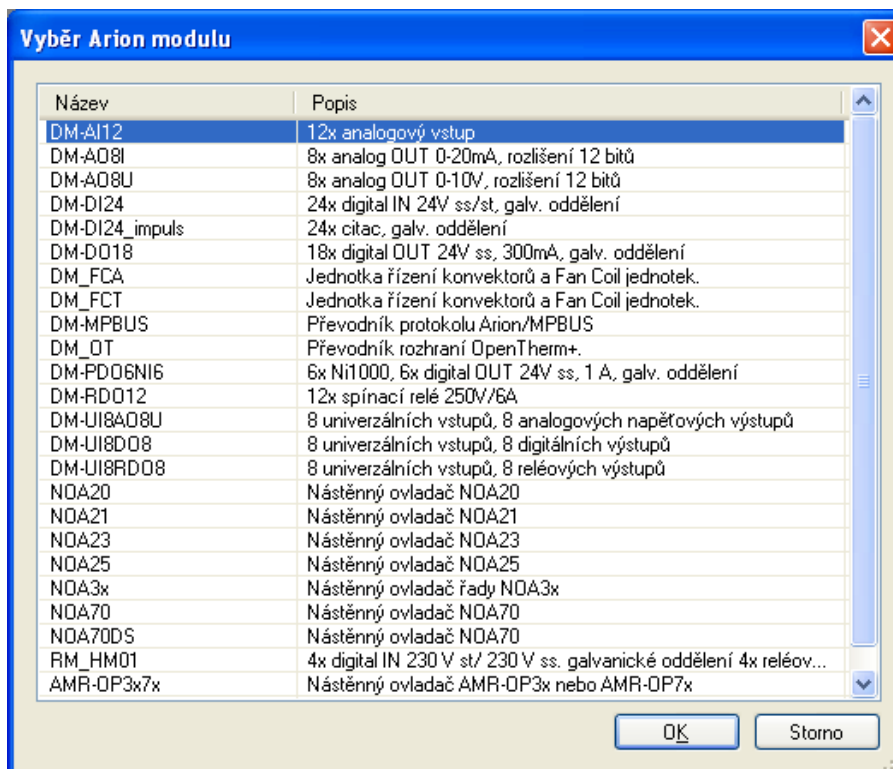
Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	12x analogový vstup	1	0	-	4000	-
2	DM-AO8I	8x analog OUT 0-20mA, rozlišení 12 bitů	2	0	-	-	2000
3	DM-AO8U	8x analog OUT 0-10V, rozlišení 12 bitů	3	0	-	-	2000
4	DM-DI24	24x digital IN 24V ss/st, galv. oddělení	4	0	1000	-	-
5	DM-DO18	18x digital OUT 24V ss, 300mA, galv. oddělení	5	0	-	3000	-
6	DM-RDO12	12x spínací relé 250V/6A	6	0	-	2000	-
7	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	7	0	3000	-	-
8	DM-PDO6NI6	6x Ni1000, 6x digital OUT 24V ss, 1 A, galv. oddělení	8	0	-	1000	3000
9	DM-UI8DO8	8 univerzálních vstupů, 8 digitálních výstupů	10	0	1000	1000	3000
10	DM-UI8AO8U	8 univerzálních vstupů, 8 analogových napěťových výs...	11	0	1000	-	3000

Obr. 8 - Tabulka s již nadefinovanými moduly sítě ARION


Do tabulky lze vkládat moduly ARION přetažením z okna toolboxu, pomocí tlačítka  v levém horním rohu tabulky, klávesou **Insert** nebo z kontextového menu.

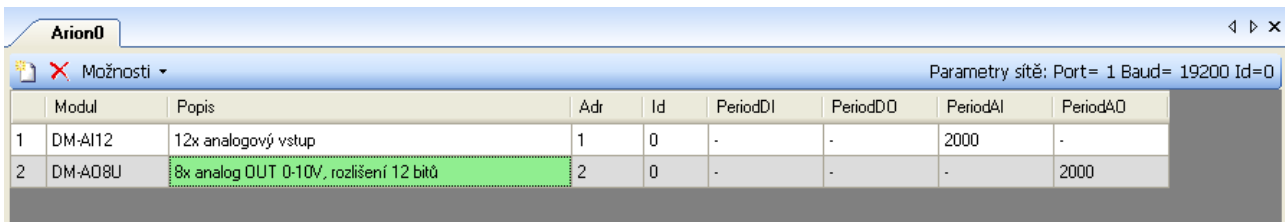


Obr. 9 - Výběr rozšiřujícího modulu z okna toolboxu



Obr. 10 - Okno s výběrem rozšiřujícího modulu

Každému rozšiřujícímu modulu odpovídá jeden řádek tabulky **Arion**. Moduly lze smazat klávesou **Delete**, pomocí tlačítka  nebo z kontextového menu.



Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	12x analogový vstup	1	0	-	-	2000
2	DM-AO8U	8x analog OUT 0-10V, rozlišení 12 bitů	2	0	-	-	2000

Obr. 11 - Tabulka s definovanými rozšiřujícími moduly

Na pravé straně nástrojové lišty jsou parametry zvolené komunikační linky ARION. Na levé straně nástrojové lišty jsou tři tlačítka – pro přidání / odebrání modulu (nebo skupiny modulů) ARION, pro hromadnou změnu parametrů *PeriodXX* a *GuardTime* a pro výpočet minimální doporučené periody komunikace.

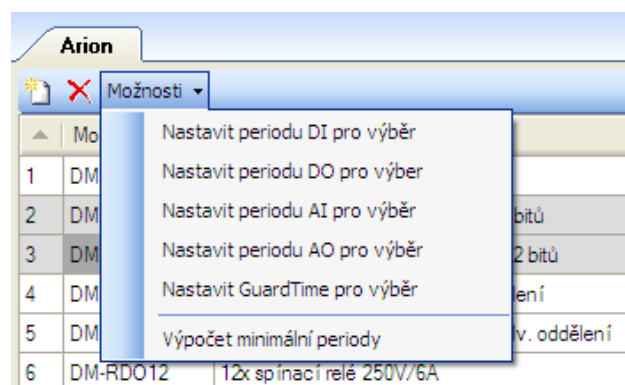
Rozšiřující moduly ARION nemají přístupné všechny parametry *PeriodXX*, ale pouze ty parametry *PeriodXX*, které mají pro daný rozšiřující modul smysl. Needitovatelné parametry jsou označeny pomlčkou místo hodnoty.

DetStudio při vložení nového rozšiřujícího modulu automaticky nastavuje jeho adresu na nejmenší možné číslo (kontroluje, zda nedošlo ke kolizi nastavovaných adres).

Poznámka

Označení několika rozšiřujících modulů se provede držením klávesy **Shift** a klepnutím na konec požadovaného bloku nebo držením klávesy **Ctrl** a klepnutím na požadované moduly).

Do jedné sítě ARION je možné přidat maximálně 63 modulů. Některé moduly mohou zabírat více adres (např. **DM-PDO6NI6** zabírá 2 adresy), čímž se o tuto hodnotu snižuje i maximální počet modulů ARION (např. maximálně 31 modulů **DM-PDO6NI6** na jedné síti ARION).



Obr. 12 - Nástrojová lišta – možnosti nastavení parametrů modulů ARION

Aktivní řádek v tabulce modulů ARION je světle šedý. Aktivní editovatelná buňka v tabulce je zelená, needitovatelná je tmavě šedá. Parametry z aktivního řádku tabulky modulů ARION se také zobrazují v okně vlastností, viz následující obrázek.

(Name)	DM-PDO6NI6
Address	1
AddressUsed	2
Description	6x Ni 1000, 6x di
GuardTime	5000
Id	0
PeriodAI	2000
PeriodAO	0
PeriodDO	2000

Obr. 13 - Okno vlastností pro modul DM-PDO6NI6

Význam parametrů modulů ARION je následující:

Bez popisu (v okně vlastností neuveden) – pořadí modulu v tabulce.

Modul (v okně vlastností **Name**) – jméno ARION modulu.

Popis (v okně vlastností **Description**) – text s popisem modulu, výchozí text lze libovolně měnit.

Adr (v okně vlastností **Address**) – adresa modulu na síti ARION.

Id – identifikátor ARION modulu. Používá se při dynamické konfiguraci sestavy, viz kapitola 3.3.4 Dynamická konfigurace.

PeriodDI – perioda komunikace digitálních vstupů v milisekundách.

PeriodDO – perioda komunikace digitálních výstupů v milisekundách.

PeriodAI – perioda komunikace analogových vstupů v milisekundách.

PeriodAO – perioda komunikace analogových výstupů v milisekundách.

V okně vlastností jsou oproti tabulce ARION uvedeny navíc parametry:

AdressUsed – počet adres, které daný modulu zabírá.

GuardTime – čas pro detekci ztráty spojení v milisekundách.

Nastavení správné periody obsluhy jednotlivých rozšiřujících modulů (parametr `PeriodXX`) má zásadní vliv na správnou funkci celé sítě ARION. Výpočet minimální periody je uveden výše. Je doporučeno takto vypočítanou hodnotu použít jako minimální periodu parametru `PeriodXX`. Takto vypočítaná perioda by se neměla zkracovat, jinak nelze zaručit správnou funkci celé sítě. Doporučení k nastavení parametru `GuardTime` je uvedeno výše.

3.3.3 Programová obsluha rozšiřujících modulů

Komunikace s rozšiřujícími moduly ARION může být periodická nebo událostní. Podle toho je pak vyvoláván vlastní fyzický přenos mezi vyrovnávací pamětí sítě ARION a vzdálenými uzly sítě. Pro načtení/zápis dat z/do vyrovnávací paměti sítě ARION slouží následující moduly.

- ◆ `ARI_AnIn` – čtení analogové hodnoty z vyrovnávací paměti sítě ARION a přepoččet.
- ◆ `ARI_NumAI` – čtení numerické hodnoty analogového vstupu (hodnota A/D převodníku).

- ♦ ARI_AnOut – přepočítání a zápis analogové hodnoty do vyrovnávací paměti sítě ARION.
- ♦ ARI_NumAO – zápis numerické hodnoty (hodnoty A/D převodníku) analogového výstupu.
- ♦ ARI_DigIn – čtení stavů digitálních vstupů z vyrovnávací paměti sítě ARION.
- ♦ ARI_DigOut – zápis stavů digitálních výstupů do vyrovnávací paměti sítě ARION.
- ♦ ARI_RegIn – čtení hodnoty registru z vyrovnávací paměti sítě ARION.
- ♦ ARI_RegOut – zápis hodnoty registru do vyrovnávací paměti sítě ARION.

Vybrané produkty firmy AMIT, které v síti ARION poskytují více různých informací (např. **AMR-OPxx**), je možné obsluhovat dvěma způsoby:

- ♦ Kombinací výše uvedených modulů.
- ♦ Samostatným modulem, vyhrazeným pro daný typ HW.

V případě zmiňovaných **AMR-OPxx** lze použít modul `AmrOp3x7xA` – obsluha nástěnných ovladačů řady **AMR-OPxx** v síti ARION.

Poznámka

Podrobný popis modulů naleznete v nápovědě `PseDet` k vývojovému prostředí `DetStudio`.

Periodická komunikace

V případě periodické komunikace s moduly sítě ARION jsou příslušné periody komunikace (parametry `PeriodXX`) v definiční tabulce sítě ARION nastaveny na nenulovou hodnotu. Podle hodnoty tohoto parametru je pak automaticky vyvoláván fyzický přenos mezi vyrovnávací paměti sítě ARION a rozšiřujícími V/V moduly.

Pozor

Periodické čtení/zápis platných dat z/do příslušného kanálu vzdáleného uzlu se vykoná vždy za čas daný periodou komunikace se vzdáleným uzlem. Je tedy zbytečné pomocí modulů `ARI_XXX` číst/zapisovat data z/do vnitřního bufferu řídicího systému častěji, než je dvojnásobek periody komunikace se vzdáleným uzlem. Perioda komunikace se vzdáleným uzlem by měla být minimálně poloviční oproti periodě čtení/zápisu dat z/do vnitřního bufferu řídicího systému.

Událostní komunikace

V případě neperiodické komunikace (parametry `PeriodXX` mají nulovou hodnotu), nebo v případě požadavku vyvolání fyzického přenosu dat mimo nastavenou periodu komunikace, se využívá modul `ARI_Trig`. Tento modul vyvolá přenos dat mezi vyrovnávací paměti sítě ARION a vzdáleným uzlem sítě, definovaným adresou a datovým typem (AI/AO/DI/DO). Modul nečeká na dokončení komunikace. Chce-li aplikace na dokončení komunikace reagovat, musí testovat stav přenosů pomocí modulu `ARI_State`. Před dokončením komunikace budou moduly `ARI_DigIn`, `ARI_AnIn` apod. vracet hodnoty získané z poslední dokončené komunikace, protože obsah vyrovnávací paměti sítě ARION dosud nebyl změněn.

Příklad událostní komunikace:

```
//událostní komunikace - zápis na dig. výstupy
ARI_DigOut 1, 0, 7, Stav[0,0], 0x0000 //změna ve vyrovnávací paměti DO
If ZapisDO.0
    ARI_Trig 1, 3 //vyvolání vlastního přenosu
    Let ZapisDO = 0
EndIf
```

Pozor

V rámci jednoho procesu se událostní čtení/zápis dat modulem `ARI_Trig` z/do konkrétního kanálu jednoho uzlu v síti ARION vykoná pouze jedenkrát. Je tedy zbytečné v jednom procesu použít pro událostní čtení/zápis z/do jednoho kanálu více modulů `ARI_Trig`. Data budou událostně přečtena/zapsána pouze pomocí prvního modulu `ARI_Trig`.

Zjišťování stavu přenosu

Vyžaduje-li aplikace zjišťování stavu připojeného uzlu, je nutné využít modulu `ARI_State`. Tento modul vrací pro uzel zvoleného typu a adresy momentální stav spojení s uzlem (parametr `State`) a stav přenosu zvoleného typu dat (parametr `Transfer`).

Pozor

Při rozpadu komunikace zůstávají ve vnitřním bufferu řídicího systému poslední známé hodnoty, načtené ze sítě ARION. Vždy doporučujeme využít modul `ARI_State` alespoň pro zjištění rozpadu komunikace s danými uzly v síti ARION.

Příklad kontroly rozpadu komunikace:

```
//Zjištění stavu uzlu v síti ARION
ARI_State 13, ARN_State, 5, ARN_Transf

If ARN_State.0 //Pokud inicializace proběhla v pořádku, komunikujeme
    ARI_DigOut 13, 0, 5, DataDO, 0x0000
Else
    //Kód pro požadovanou akci při chybě v komunikaci
EndIf
//Uzel se nepodařilo inicializovat
Let COM_Error.0 = not(ARN_State.0)
ErrSig COM_Error, 0x0001, COM_Alarm_K, 0x0001, COM_Alarm.0, Com_alarm_I.0, 5, 20,
20000, 0, 0, 0
//Došlo k rozpadu komunikace
Let COM_Error.1 = ARN_State.1
ErrSig COM_Error, 0x0002, COM_Alarm_K, 0x0002, COM_Alarm.1, Com_alarm_I.1, 5, 20,
20000, 1, 0, 0
```

3.3.4 Dynamická konfigurace

Pomocí tabulky lze definovat více variant konfigurace sítě ARION, které lze za běhu aplikace uživatelsky aktivovat. Po aktivaci / deaktivaci jakékoliv varianty konfigurace je nutný restart řídicího systému. Je tak možné vytvořit např. univerzální aplikace pro více typů řešení, kde lze z menu vybrat konkrétní variantu konfigurace.

Pro rozlišení jednotlivých variant konfigurace slouží parametr `Id` (viz následující obrázek) a modul `ARI_Select`.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	1	1	-	-	4000	-
2	DM-DI24	2	2	1000	-	-	-
3	DM-DO18	3	3	-	3000	-	-
4	AMR-OP3x7x	4	1	2000	-	-	-
5	AMR-OP3x7x	5	3	2000	-	-	-

Obr. 14 - Parametr Id sítě ARION a rozšiřujících modulů

Do tabulky uvedeme všechny varianty konfigurace sítě, ze kterých má být za chodu možno vybírat. Jednotlivým položkám tabulky přiřadíme číselný identifikátor, na který se pak bude odkazovat modul `ARI_Select`.

Pomocí modulu `ARI_Select` je možné vybírat variantu konfigurace sítě ARION, tj. lze vybrat, které rozšiřující moduly sítě mají být aktivní (inicializovány). Modul `ARI_Select` se umísťuje do procesu typu INIT. Modifikaci sítě ARION (tj. nastavení příslušné proměnné ovlivňující provádění modulu `ARI_Select`) lze nastavit za běhu aplikace v řídicím systému, ale tato změna se provede až v okamžiku inicializace systému.

Nevyvolá-li se modul `ARI_Select`, je platná celá definice, tak jak byla vytvořena v definiční tabulce.

Při použití modulu `ARI_Select`, je nutné v něm nejprve použít identifikátor s hodnotou 0 (i v případě, že danému `Id` neodpovídá žádný rozšiřující modul). Vyvoláním dalšího modulu `ARI_Select` se aktivují pouze ty položky definiční tabulky, jejichž identifikátor (parametr `Id`) se shoduje s parametrem modulu. Ostatní položky jako by v tabulce nebyly. Takto lze postupně aktivovat několik množin položek z definiční tabulky. Pokud by byly modulem `ARI_Select` aktivovány pouze skupiny zahrnující rozšiřující moduly s `Id` rozdílným od 0, nebyla by komunikace v síti funkční.

Poznámka

Pomocí modulu `ARI_Select` lze zakázat/povolit nejen vybrané skupiny modulů ARION, ale i celou síť ARION.

Příklad dynamické konfigurace

Mějme nadefinovanou síť rozšiřujících modulů ARION dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	1	0	-	-	2000	-
2	DM-AO8I	2	1	-	-	-	2000
3	DM-AO8U	3	1	-	-	-	2000
4	DM-DI24	4	0	2000	-	-	-
5	DM-DO18	5	2	-	2000	-	-
6	DM-RDO12	6	2	-	2000	-	-

Obr. 15 - Nadefinovaná síť rozšiřujících modulů ARION

Požadavkem bude pokaždé inicializovat vstupní moduly (**DM-AI12** a **DM-DI24**) a dále možnost vybírat mezi inicializací modulů analogových výstupů (**DM-AO8I** a **DM-AO8U**) a digitálních (reléových) výstupů (**DM-DO18** a **DM-RDO12**).

Pomocí parametru `Id` se rozliší moduly ARION do tří skupin. Skupinu s `Id = 0`, která bude inicializována pokaždé, tvoří rozšiřující vstupní moduly a samotná definice sítě ARION na komunikačním portu 1 (v obrázku označeno červeným rámečkem). Druhá skupina s `Id = 1` je tvořena moduly analogových výstupů (v obrázku označeno zeleným rámečkem). Třetí skupinu s `Id = 2` tvoří moduly digitálních (reléových) výstupů (v obrázku označeno modrým rámečkem). Mezi inicializací druhé a třetí skupiny se bude vybírat dle hodnoty 0. bitu proměnné `AriConfig`.

Požadované funkce se dosáhne vložením následujícího kódu do procesu typu INIT:

```
ARI_Select 0           //Arion + DM-AI12 + DM-DI24
If AriConfig.0
    ARI_Select 1       //DM-AO8I + DM-AO8U
Else
    ARI_Select 2       //DM-DO18 + DM-PDO12
Endif
```

Při splnění uvedené podmínky bude síť ARION v programu inicializována dle obr. 16., při nesplnění podmínky bude síť ARION inicializována dle obr. 17.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	12x analogový vstup	1	0	-	-	2000
2	DM-AO8I	8x analog OUT 0-20mA, rozlišení 12 bitů	2	1	-	-	2000
3	DM-AO8U	8x analog OUT 0-10V, rozlišení 12 bitů	3	1	-	-	2000
4	DM-DI24	24x digital IN 24V ss/st, galv. oddělení	4	0	2000	-	-

Obr. 16 - Konfigurace sítě ARION – inicializovány skupiny 0 a 1

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	12x analogový vstup	1	0	-	-	2000
2	DM-DI24	24x digital IN 24V ss/st, galv. oddělení	4	0	2000	-	-
3	DM-DO18	18x digital OUT 24V ss, 300mA, galv. oddělení	5	2	-	2000	-
4	DM-RDO12	12x spínací relé 250V/6A	6	2	-	2000	-

Obr. 17 - Konfigurace sítě ARION – inicializovány skupiny 0 a 2

Poznámka

Pokud by byly modulem `ARI_Select` aktivovány pouze skupiny s `Id = 1` a `Id = 2` (bez aktivace skupiny s `Id = 0`), nebude komunikace v síti ARION funkční.

4. Ukázkové aplikace

Součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip jsou následující aplikace, vytvořené pro řídicí systém **StartKit**, ve vývojovém prostředí DetStudio. Aplikace lze změnit pro jakýkoliv jiný řídicí systém, osazený sériovou komunikační linkou, pomocí menu DetStudia „Nástroje/Změnit typ stanice...“.

V následující tabulce je uveden přehled dostupných produktů firmy AMiT, které komunikují protokolem ARION a lze je parametrizovat ve vývojovém prostředí DetStudio.

Dostupné produkty firmy AMiT pro ARION

Označení modulu	Typ modulu	Počet V/V
DM-DI24	Číslicové vstupy	24
DM-DO18	Číslicový výstupy	18
DM-RDO12	Reléové výstupy	12
DM-AI12	Analogové vstupy	12
DM-AO8I	Analogové výstupy	8
DM-AO8U	Analogové výstupy	8
DM-PDO6Ni6	Více uzlový modul	6 × Ni1000 6 × PDO
DM-UI8AO8U	Více uzlový modul	8 × DI / AI / Ni1000 8 × AO
DM-UI8PDO8	Více uzlový modul	8 × DI / AI / Ni1000 8 × PDO
DM-UI8RDO8	Více uzlový modul	8 × DI / AI / Ni1000 8 × RDO
DM-OT	Převodník ARION/OpenTherm	-
DM-MPBUS	Převodník ARION/MP-Bus	-
AMR-xxx	Programovatelné regulátory	v závislosti na typu regulátoru

Poznámka

Seznam modulů je aktuální k datu poslední úpravy této aplikační poznámky. Aktuální přehled všech dostupných modulů naleznete na www.amit.cz.

4.1. Příklad 1 – komunikace s DM-AI12

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-AI12** (adresa 1).

Modul **DM-AI12** bude mít vstupy nakonfigurovány následovně:

Vstup	Typ
AI0, AI1	Ni1000
AI2	0 V až 5 V
AI3	0 V až 10 V
AI4 až AI11	0 mA až 20 mA

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-AI12** je definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AI12	12x analogový vstup	1	0	-	-	2000

Obr. 18 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-AI12**

Načtení hodnot ze všech analogových vstupů:

```
ARI_AnIn 1, 0, 12, Data_all[0,0], param[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 10.000
//přepočet napětí vstupu AI0 na teplotu
Ni1000U2T Data_all[0,0], AI_teploty[0,0], 6180, 15.000, 3920.000
//přepočet napětí vstupu AI1 na teplotu
Ni1000U2T Data_all[1,0], AI_teploty[1,0], 6180, 15.000, 3920.000
```

Pro načtení hodnot všech vstupů je využit jeden modul `ARI_AnIn`. Protože jednotlivé signály používají různé konstanty pro přepočet na fyzikální veličinu, je v parametru `Conversion` zadána matice převodních konstant o 12-ti řádcích (každý jeden řádek pro jeden signál, viz následující tabulka). Hodnota napětí na vstupech AI0 a AI1 je modulem `Ni1000U2T` přepočítána na teplotu.

Nastavené hodnoty matice param

Rádek	Rozsah	El. min	El. max	Fyz. min	Fyz. max
0	5	0	5	0	5
1	5	0	5	0	5
2	5	0	5	0	100
3	10	0	10	0	100
4	20	4	20	0	100
...					
11	20	4	20	0	100

Načtení hodnoty z jednoho analogového vstupu (AI2):

```
ARI_AnIn 1, 2, 1, AI2, NONE[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 100.000
```

Tento příklad je součástí přílohy `ap0025_cz_xx.zip` pod názvem `arion_p1_cz_xx.dso`.

Pozor

Po zavedení aplikace do řídicího systému jsou hodnoty v bufferu sítě ARION nulové! V případě použití modulu `Filtr1R` pro filtraci měřených hodnot, proto doporučujeme tento zpracovávat až po úspěšném navázání komunikace s modulem **DM-AI12** (viz kapitola Zjišťování stavu přenosu).

4.2. Příklad 2 – komunikace s DM-AO8x

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-AO8I** (adresa 1) a **DM-AO8U** (adresa 2).

Síť ARION s rozšiřujícími moduly **DM-AO8I** a **DM-AO8U** je definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-AO8I 8x analog OUT 0-20mA, rozlišení 12 bitů	1	0	-	-	-	2000
2	DM-AO8U 8x analog OUT 0-10V, rozlišení 12 bitů	2	0	-	-	-	2000

Obr. 19 - Definice sítě ARION s rozšiřujícími moduly **DM-AO8I** a **DM-AO8U**

Zápis hodnoty do všech analogových výstupů:

```
//zápis do všech výstupů DM-AO8I
ARI_AnOut 1, 0, 8, Data_all_I[0,0], NONE[0,0], 20.00, 0.00, 20.00, 0.00, 100.00
//zápis do všech výstupů DM-AO8U
ARI_AnOut 2, 0, 8, Data_all_U[0,0], NONE[0,0], 10.00, 0.00, 10.00, 0.00, 100.00
```

Jednotlivé signály používají stejné konstanty pro přepočítání na fyzikální veličinu, proto není nutné zadávat matice převodních konstant.

Zápis hodnoty do jednoho analogového výstupu (AO7):

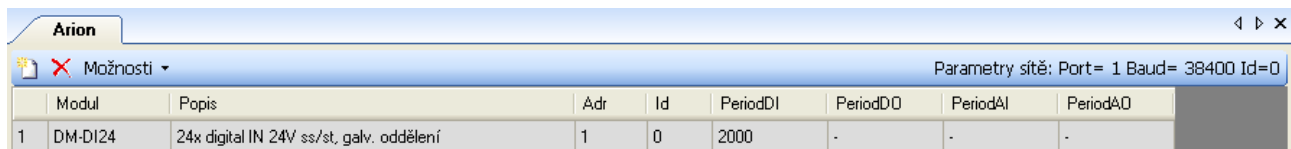
```
//Zápis jednoho výstupu (AO7) DM-AO8I
ARI_AnOut 1, 7, 1, Data_1_I, NONE[0,0], 20.000, 0.000, 20.000, 0.000, 100.000
//Zápis jednoho výstupu (AO7) DM-AO8U
ARI_AnOut 2, 7, 1, Data_1_U, NONE[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 100.000
```

Tento příklad je součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip pod názvem arion_p2_cz_xx.dso.

4.3. Příklad 3 – komunikace s DM-DI24

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-DI24** (adresa 1).

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-DI24** je definována dle následujícího obrázku.



Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-DI24 24x digital IN 24V ss/st, galv. oddělení	1	0	2000	-	-	-

Obr. 20 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-DI24**

Modul **DM-DI24** lze použít v režimu digitálních vstupů nebo v režimu čítačových vstupů (pro čítání příchozích impulsů se v tabulce ARION použije modul „DM-DI24_impuls“; bližší popis tohoto režimu lze nalézt v aplikační poznámce „AP0017 – Čítačové vstupy, měření otáček/impulsů“). V tomto příkladě se bude se vstupy modulu **DM-DI24** pracovat pouze jako se standardními DI.

Načtení hodnot ze všech digitálních vstupů:

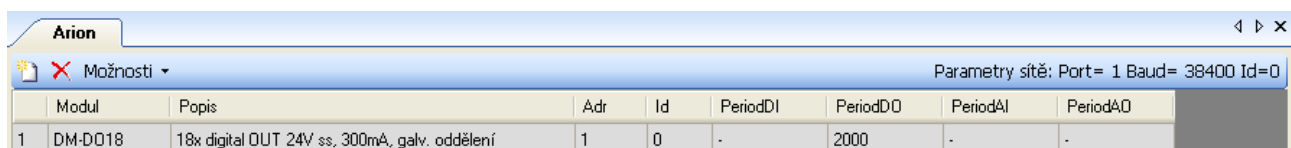
```
ARI_DigIn 1, 0, DataDI_all, 0x0000
```

Tento příklad je součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip pod názvem arion_p3_cz_xx.dso.

4.4. Příklad 4 – komunikace s DM-DO18

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-DO18** (adresa 1).

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-DO18** je definována dle následujícího obrázku.



Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-DO18 18x digital OUT 24V ss, 300mA, galv. oddělení	1	0	-	2000	-	-

Obr. 21 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-DO18**

Modul **DM-DO18** lze použít v režimu standardních digitálních výstupů nebo v režimu impulsních / PWM výstupů (pro generaci impulzů / PWM se v tabulce ARION použije modul „DM-DO18_impuls“; bližší popis tohoto režimu lze nalézt v aplikační poznámce „AP0038 – Použití digitálních výstupů jako frekvenční nebo impulsní“). V tomto příkladu se bude s výstupy modulu **DM-DO18** pracovat pouze jako se standardními DO.

Zápis hodnoty do všech digitálních výstupů:

```
ARI_DigOut 1, 0, 18, dataDO, 0x0000
```

Tento příklad je součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip pod názvem arion_p4_cz_xx.dso.

4.5. Příklad 5 – komunikace s DM-PDO6NI6

Modul **DM-PDO6NI6** zabírá na síti 2 adresy (je tedy možno připojit pouze 31 takových rozšiřujících modulů do jedné sítě ARION). Uzlu DO (PDO) se přiřazuje první z adres (nastavena na přepínačích modulu), uzlu Ni1000 adresa o 1 vyšší. Stav spojení řídicího systému s modulem je možno testovat pouze u uzlu s první adresou. Modul se definuje jako jeden řádek v definiční tabulce ARION.

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-PDO6NI6** (adresa 1 a 2).

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-PDO6NI6** je definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-PDO6NI6 6x Ni1000, 6x digital OUT 24V ss, 1 A, galv. oddělení	1	0	-	2000	2000	0

Obr. 22 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-PDO6NI6**

Modul obsazuje 2 adresy (X a X+1, kde X je nastaveno na přepínači **DM-PDO6NI6**). Pro uvedený příklad jsou na adrese 1 digitální výstupy a na adrese 2 jsou vstupy Ni1000.

Výstupy modulu **DM-PDO6NI6** lze použít v režimu standardních digitálních výstupů nebo v režimu PWM výstupů (bližší popis PWM režimu lze nalézt v aplikační poznámce „AP0038 – Použití digitálních výstupů jako frekvenční nebo impulsní“). V tomto příkladu se bude s výstupy modulu **DM-PDO6NI6** pracovat pouze jako se standardními DO.

Načtení hodnot ze všech vstupů Ni1000:

```
ARI_AnIn 2, 0, 6, AI_napeti[0,0], NONE[0,0], 5.000, 0.000, 5.000, 0.000, 5.000
//přepočet napětí na teplotu
Ni1000U2T AI_napeti[0,0], AI_teplota[0,0], 6180, 15.000, 3920.000
Ni1000U2T AI_napeti[1,0], AI_teplota[1,0], 6180, 15.000, 3920.000
Ni1000U2T AI_napeti[2,0], AI_teplota[2,0], 6180, 15.000, 3920.000
Ni1000U2T AI_napeti[3,0], AI_teplota[3,0], 6180, 15.000, 3920.000
Ni1000U2T AI_napeti[4,0], AI_teplota[4,0], 6180, 15.000, 3920.000
Ni1000U2T AI_napeti[5,0], AI_teplota[5,0], 6180, 15.000, 3920.000
```

Pozor

Po zavedení aplikace do řídicího systému jsou hodnoty v bufferu sítě ARION nulové! V případě použití modulu *Filtr1R* pro filtraci měřených hodnot, proto doporučujeme tento zpracovávat až po úspěšném navázání komunikace s modulem **DM-PDO6NI6** (viz kapitola Zjišťování stavu přenosu).

Zápis hodnoty do všech digitálních výstupů:

```
ARI_DigOut 1, 0, 6, DO_data, 0x0000
```

Tento příklad je součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip pod názvem arion_p5_cz_xx.dso.

4.6. Příklad 6 – komunikace s DM-RDO12

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-RDO12** (adresa 1).

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-RDO12** je definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-RDO12 12x spínací relé 250V/6A	1	0	-	2000	-	-

Obr. 23 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-RDO12**

Zápis hodnoty do všech reléových výstupů:

```
ARI_DigOut1, 0, 12, dataRDO, 0x0000
```

Tento příklad je součástí přílohy ap0025_cz_xx.zip pod názvem arion_p6_cz_xx.dso.

4.7. Příklad 10 – komunikace s DM-UI8DO8

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-UI8DO8** (adresa 1) na kterém budou první čtyři univerzální vstupy nakonfigurovány jako analogové a druhé čtyři budou nakonfigurovány jako digitální. Po stránce HW budou první čtyři univerzální vstupy v režimu analogovém nakonfigurovány dle následující tabulky.

Univerzální vstup	Typ
UI0	Ni1000
UI1	0 V až 5 V
UI2	0 V až 10 V
UI3	0 mA až 20 mA

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8DO8** je pro takový případ definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-UI8DO8 8 univerzálních vstupů, 8 digitálních výstupů	1	0	2000	2000	2000	-

Obr. 24 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8DO8**

Zápis hodnoty do všech digitálních výstupů

```
ARI_DigOut 1, 0, 8, dataDO, 0x00000000
```

Načtení prvních čtyř univerzálních vstupů v analogovém režimu

```
ARI_AnIn 1, 0, 4, dataAI[0,0], paramUI[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 10.000
```

```
//Přepočet změřeného napětí na teplotu
Ni1000U2T dataAI[0,0], UI0_teploa, 6180, 15.000, 3920.000
```

Pro načtení všech čtyř analogových vstupů je využit jeden modul `ARI_AnIn`. Protože jednotlivé signály používají různé konstanty pro přepočet na fyzikální veličinu, je v parametru `Conversion` zadána matice převodních konstant o čtyřech řádcích (každý jeden řádek pro jeden univerzální vstup v analogovém režimu, viz následující tabulka). Hodnota napětí vstupu `AI0` je přepočítána na teplotu modulem `Ni1000U2T`. Zbývající měřené hodnoty jsou přepočteny na rozsah 0 až 100.

Nastavené hodnoty matice paramUI

Řádek	Rozsah	El. min	El. max	Fyz. min	Fyz. max
0	5	0	5	0	5
1	5	0	5	0	100
2	10	0	10	0	100
3	20	4	20	0	100

Pozor

Po zavedení aplikace do řídicího systému jsou hodnoty v bufferu sítě ARION nulové! V případě použití modulu `Filtr1R` pro filtraci měřených hodnot, proto doporučujeme tento zpracovávat až po úspěšném navázání komunikace s modulem **DM-UI8DO8** (viz kapitola Zjišťování stavu přenosu).

Načtení druhých čtyř univerzálních vstupů v digitálním režimu

```
ARI_DigIn 1, 4, dataDI[0,0], 0x00000000
```

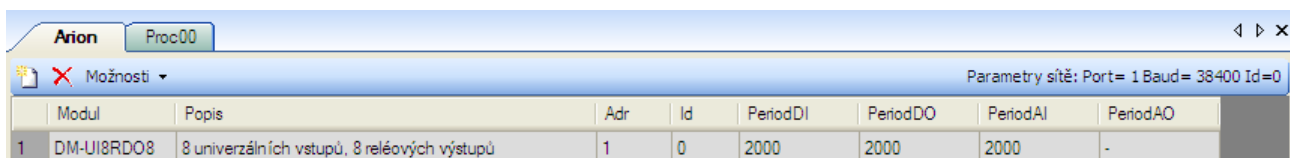
Tento příklad je součástí přílohy `ap0025_cz_xx.zip` pod názvem `arion_p10_cz_xx.dso`.

4.8. Příklad 11 – komunikace s DM-UI8RDO8

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-UI8RDO8** (adresa 1) na kterém budou první čtyři univerzální vstupy nakonfigurovány jako analogové a druhé čtyři budou nakonfigurovány jako digitální. Po stránce HW budou první čtyři univerzální vstupy v režimu analogovém nakonfigurovány dle následující tabulky.

Univerzální vstup	Typ
UI0	Ni1000
UI1	0 V až 5 V
UI2	0 V až 10 V
UI3	0 mA až 20 mA

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8RDO8** je pro takový případ definována dle následujícího obrázku.



Obr. 25 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8RDO8**

Zápis hodnoty do všech reléových výstupů

```
ARI_DigOut 1, 0, 8, dataRDO, 0x00000000
```

Načtení prvních čtyř univerzálních vstupů v analogovém režimu

```
ARI_AnIn 1, 0, 4, dataAI[0,0], paramUI[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 10.000
//Přepočet změřeného napětí na teplotu
Ni1000U2T dataAI[0,0], UI0_teploata, 6180, 15.000, 3920.000
```

Pro načtení všech čtyř analogových vstupů je využit jeden modul `ARI_AnIn`. Protože jednotlivé signály používají různé konstanty pro přepočet na fyzikální veličinu, je v parametru `Conversion` zadána matice převodních konstant o čtyřech řádcích (každý jeden řádek pro jeden univerzální vstup v analogovém režimu, viz následující tabulka). Hodnota napětí vstupu AI0 je přepočítána na teplotu modulem `Ni1000U2T`. Zbývající měřené hodnoty jsou přepočteny na rozsah 0 až 100.

Nastavené hodnoty matice paramUI

Řádek	Rozsah	El. min	El. max	Fyz. min	Fyz. max
0	5	0	5	0	5
1	5	0	5	0	100
2	10	0	10	0	100
3	20	4	20	0	100

Pozor

Po zavedení aplikace do řídicího systému jsou hodnoty v bufferu sítě ARION nulové! V případě použití modulu `Filtr1R` pro filtraci měřených hodnot, proto doporučujeme tento zpracovávat až po úspěšném navázání komunikace s modulem **DM-UI8RDO8** (viz kapitola Zjišťování stavu přenosu).

Načtení druhých čtyř univerzálních vstupů v digitálním režimu

```
ARI_DigIn 1, 4, dataDI[0,0], 0x00000000
```

Tento příklad je součástí přílohy `ap0025_cz_xx.zip` pod názvem `arion_p11_cz_xx.dso`.

4.9. Příklad 12 – komunikace s DM-UI8AO8U

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s **DM-UI8AO8U** (adresa 1) na kterém budou první čtyři univerzální vstupy nakonfigurovány jako analogové a druhé čtyři budou nakonfigurovány jako digitální. Po stránce HW budou první čtyři univerzální vstupy v režimu analogovém nakonfigurovány dle následující tabulky.

Univerzální vstup	Typ
UI0	Ni1000
UI1	0 V až 5 V
UI2	0 V až 10 V
UI3	0 mA až 20 mA

Síť ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8AO8U** je pro takový případ definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO
1	DM-UI8AO8U 8 univerzálních vstupů, 8 analogových napětíových výs...	1	0	2000	-	2000	2000

Obr. 26 - Definice sítě ARION s rozšiřujícím modulem **DM-UI8AO8U**

Zápis hodnoty do všech analogových výstupů

```
ARI_AnOut 1, 0, 8, dataAO[0,0], NONE[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 100.000
```

Jednotlivé signály používají stejné konstanty pro přepočet na fyzikální veličinu, proto není nutné zadávat matice převodních konstant.

Načtení prvních čtyř univerzálních vstupů v analogovém režimu

```
ARI_AnIn 1, 0, 4, dataAI[0,0], paramUI[0,0], 10.000, 0.000, 10.000, 0.000, 10.000
//Přepočet změřeného napětí na teplotu
Ni1000U2T dataAI[0,0], UI0_teploata, 6180, 15.000, 3920.000
```

Pro načtení všech čtyř analogových vstupů je využit jeden modul `ARI_AnIn`. Protože jednotlivé signály používají různé konstanty pro přepočet na fyzikální veličinu, je v parametru `Conversion` zadána matice převodních konstant o čtyřech řádcích (každý jeden řádek pro jeden univerzální vstup v analogovém režimu, viz následující tabulka). Hodnota napětí vstupu A10 je přepočítána na teplotu modulem `Ni1000U2T`. Zbývající měřené hodnoty jsou přepočteny na rozsah 0 až 100.

Nastavené hodnoty matice paramUI

Řádek	Rozsah	El. min.	El. max.	Fyz. min.	Fyz. max.
0	5	0	5	0	5
1	5	0	5	0	100
2	10	0	10	0	100
3	20	4	20	0	100

Pozor

Po zavedení aplikace do řídicího systému jsou hodnoty v bufferu sítě ARION nulové! V případě použití modulu `Filter1R` pro filtraci měřených hodnot, proto doporučujeme tento zpracovávat až po úspěšném navázání komunikace s modulem **DM-UI8A08U** (viz kapitola Zjišťování stavu přenosu).

Načtení druhých čtyř univerzálních vstupů v digitálním režimu

```
ARI_DigIn 1, 4, dataDI[0,0], 0x00000000
```

Tento příklad je součástí přílohy `ap0025_cz_xx.zip` pod názvem `arion_p12_cz_xx.dso`.

4.10. Programovatelné nástěnné ovladače AMR-OP7x / AMR-OP6x

Tyto ovladače jsou dodávány s firmwarem, který umožňuje měření teploty prostoru, nastavení požadavku korekce teploty, zjištění/nastavení režimů ČASOVÝ PLÁN / KOMFORT / ÚTLUM, případně dalších hodnot, dle zvolené varianty ve firmware.

Oproti modulům vzdálených vstupů a výstupů se komunikační parametry (adresa, komunikační rychlost) nastavují přímo přes displej **AMR-OP7x** či **AMR-OP6x** (viz jeho návod na obsluhu).

4.10.1 Příklad 13 – komunikace s AMR-OP7x / AMR-OP6x

Realizace komunikace protokolem ARION (port 1, 38400 bps) s regulátorem **AMR-OP7x** (nebo s regulátorem **AMR-OP6x**) na adrese 1, ve kterém je zaveden firmware z produkce firmy AMIT.

Síť ARION s regulátorem **AMR-OP7x** nebo s regulátorem **AMR-OP6x** je definována dle následujícího obrázku.

Modul	Popis	Adr	Id	PeriodDI	PeriodDO	PeriodAI	PeriodAO	
1	AMR-OP3x7x	Nástěnný ovladač AMR-OP3x nebo AMR-OP7x	1	0	2000	-	-	-

Obr. 27 - Definice sítě ARION s **AMR-OP7x / AMR-OP6x**

Práci se všemi hodnotami regulátoru umožňuje modul `AmrOp3x7xA`. Pomocí tohoto modulu lze data jak číst, tak zapisovat (viz popis modulu v nápovědě k části `PseDet`, prostředí `DetStudio`).

Čtení/zápis všech požadovaných hodnot

`AmrOp3x7xA 1, OP_State, 0, Ts, Tscor, RoomMode, FanMode, NONE.0, Ti, NONE`

Tento příklad je součástí přílohy `ap0025_cz_xx.zip` pod názvem `arion_p13_cz_xx.dso`.

4.11. Programovatelné nástěnné ovladače AMR-OP3x(A)

Tyto ovladače jsou dodávány bez firmwaru, který by umožňoval komunikaci v síti ARION. Na www.amit.cz jsou však v sekci „Produkty/Typová řešení/AMREG – typová řešení“ k dispozici typová řešení, která umožní z **AMR-OP3x(A)** čtení/zápis vybraných dat. Po jejich zavedení do **AMR-OP3x(A)** lze s ovladači komunikovat stejným způsobem, jako je popsán v předchozí kapitole u **AMR-OP7x**.

5. Nejčastější problémy

5.1. Nedaří se navázat komunikaci

Jsou všechny moduly připojeny na napájení?

Pokud ano, svítí na všech modulech LED PWR.

Jsou všechny moduly plně funkční?

Pokud ano, bliká na všech modulech LED RUN s periodou cca 2 s (1:1).

Je správně nastavena komunikační rychlost a adresa každého modulu?

Pokud ano, svítí nebo blikají (s různou periodou i střídou) LED RxD i TxD na příslušných modulech. Pokud bliká pouze LED RxD, znamená to, že síť je sice správně zapojená, ale je špatně nastavena komunikační rychlost nebo adresa na daném rozšiřujícím modulu nebo v SW.

5.2. Komunikace je navázána, ale nefunguje spolehlivě

Je možné, že je přetížená komunikační síť.

Pokud ano, LED TxD na řídicím systému neustále svítí nebo zhasíná jen na krátkou dobu.

- ♦ Je možné, že komunikační síť zahltily požadavky na detekci ztráty spojení (parametry `GuardTime` v definiční tabulce) – je nutno prodloužit jejich periodu.
- ♦ Při malé periodě komunikace s připojenými moduly, nízké komunikační rychlosti a větším počtu modulů může tato situace nastat – je nutno zvětšit periodu komunikace nebo zvýšit komunikační rychlost.

V okolí komunikačních linek se může vyskytovat silné rušení.

Je nutno provést kabeláž linky RS485 v souladu s doporučením z dokumentu „AP0016 – Zásady používání RS485“ a je nutno použít vhodné přepěťové ochrany.

6. Technická podpora

Veškeré informace ohledně komunikace v síti ARION vám poskytne oddělení technické podpory firmy AMIT. Technickou podporu můžete kontaktovat nejlépe prostřednictvím emailu na adrese support@amit.cz.

7. Upozornění

AMiT spol. s r. o. poskytuje informace v tomto dokumentu, tak jak jsou, nepřijímá žádné záruky, pokud se týče obsahu tohoto dokumentu a vyhrazuje si právo měnit obsah dokumentu 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.