

Technické vybavení regulátorů řady TR300

prosinec 2002
4. vydání

Obsah

1. Všeobecně	4
1.1 Citovaná a související dokumentace	4
1.2 Pojmy a zkratky	4
2. Popis	5
2.1 Určení.....	5
2.2 Výstavba	5
2.3 Programování	6
2.4 Funkce	6
2.5 Provedení.....	6
3. Přehled parametrů	7
4. Binární vstupy	9
5. Binární výstupy	10
6. Analogové vstupy	11
7. Analogové výstupy	13
8. Sériové komunikační kanály	14
8.1 Sériový komunikační kanál 1 (CH1)	14
8.2 Sériový komunikační kanál 2 (CH2)	14
8.3 Sériový komunikační kanál 3 (CH3)	14
8.4 Rozhraní RS-232	15
8.5 Rozhraní RS-485	16
8.6 Rozhraní RS-422	17
9. Balení	18
10. Přeprava	18
11. Skladování	18
12. Instalace	18
12.1 Zásady správné instalace	18
12.2 Zajištění požadované provozní teploty	19
12.3 Montáž	19
12.4 Zapojení vstupů a výstupů regulátoru	20
13. Obsluha	35
13.1 Pokyny k bezpečné obsluze	35
13.2 Uvedení do provozu.....	35
13.3 Inicializace regulátoru	35
13.4 Pracovní režimy	36
13.5 Změna pracovních režimů	37
13.6 Nastavení parametrů regulátoru	38
14. Diagnostika	44
14.1 Základní funkce.....	44
14.2 Podmínky pro správnou funkci diagnostiky	45
14.3 Indikace chyb	45
14.4 Závažné chyby.....	45
14.5 Ostatní chyby	49
15. Odstraňování závad	51
16. Údržba	51
16.1 Demontáž částí regulátoru.....	51
16.2 Kontrola propojení PE svorek	51
16.3 Kontrola napájecího napětí.....	51
16.4 Kontrola napětí binárních vstupů	51
16.5 Výměna baterie	52
16.6 Výměna pojistky	52
16.7 Čištění	52
17. Záruka	52

Úvod

Příručka *Technické vybavení regulátorů řady TR300* poskytuje informace potřebné pro správnou aplikaci, provoz a údržbu modulárních regulátorů Tecoreg TR301, TR302, TR303 a TR304 včetně rozšiřovacích modulů TR321 a TR322. Příručka neobsahuje podrobné informace o programování regulátorů.

1. Všeobecně

1.1 Citovaná a související dokumentace

Regulátory řady TR300 využívají řadu technických prostředků a funkčních vlastností shodných s jinými typy regulátorů Tecoreg a PLC Tecomat. Této skutečnosti, a snaže co nejvíce zpřehlednit poskytované informace, je přizpůsobena i struktura technické dokumentace. Detailní popis ucelených částí, jako jsou např. komunikační možnosti nebo způsob programování, které by svým rozsahem přesahovaly únosný rozsah popisu jednotlivých systémů, je zpracován do samostatných příruček. V následujícím přehledu jsou uvedeny kromě dále v textu citovaných příruček i další dokumenty, které s aplikací regulátorů řady TR300 souvisejí.

Průvodní dokumentace vývojového prostředí MERKUR:

Návod k používání programu MERKUR, TXV 138 50.01

Návod k používání programu BLOCK TOOL, TXV 138 51.01

Návod k používání programu PANEL TOOL, TXV 138 52.01

Programovací jazyk JLR, TXV 138 54.01

Popis bloků, TXV 138 55.01

Příručka programátora TECOREG, TXV 138 56.01

Dokumentace na objednávku:

Příručka pro projektování regulátorů řady TR200 a TR300, TXV 138 05.01

Soubor instrukcí PLC Tecomat, TXV 001 05.01

Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat a regulátorů Tecoreg, TXV 001 06.01

1.2 Pojmy a zkratky

Tecoreg	registrovaná ochranná známka regulátorů Teco, a. s.
Tecomat	registrovaná ochranná známka programovatelných automatů Teco, a. s.
Tecoreg TR300	označení regulátorů řady TR300 (TR301, TR302, TR303, TR304, TR321, TR322,..)
Paměť RAM	(R andom A cces M emory), typ paměti pro čtení i zápis
Paměť uživatelského programu	část paměti RAM regulátoru, vyhrazená pro uložení uživatelského programu
Zdrojová paměť uživatelského programu	energeticky nezávislá paměť regulátoru, určená pro uložení zdrojového (záložního) uživatelského programu
ZM	základní modul regulátoru
RM	rozšiřovací modul regulátoru
CPU	(C entral P rocessor U nit), řídicí jednotka
CH1, CH2, CH3	(S erial C hannel), sériové komunikační kanály
obvod RTC	(R eal T ime C lock), obvod pro generování reálného času



odvolávka na jinou část této příručky



odvolávka na jinou dokumentaci



důležité upozornění

2. Popis

2.1 Určení

Regulátory řady TR300 jsou modulární regulátory, určené pro střední a větší aplikace v oblasti regulace vytápění, vzduchotechniky, kotelen, předávacích stanic a pod., ve kterých není požadována možnost lokálního sledování a změny parametrů regulace z ovládacího panelu nebo je požadováno prostorové oddělení panelu. Bohaté komunikační možnosti předurčují využití regulátorů i v rozsáhlých aplikacích, zejména v součinnosti s dalšími regulátory Tecoreg a programovatelnými automaty Tecomat.

2.2 Výstavba

Nejmenší plně funkční celek regulátorů řady TR300 tvoří základní modul (ZM). Vyrábí se ve čtyřech provedeních, lišících se počtem a typem vstupů a výstupů.

Tab. 2.1 Objednací čísla ZM regulátorů řady TR300

Typ	Objednací číslo	Poznámka
TR301	TXN 092 51._ _	Záčísí (dvě čísla za tečkou) jsou vyhrazena pro rozlišení variant uživatelského programového vybavení
TR302	TXN 092 52._ _	
TR303	TXN 092 53._ _	
TR304	TXN 092 54._ _	

Volitelnou částí všech typů ZM jsou rozhraní dvou standardně osazených sériových komunikačních kanálů (CH1, CH2). U typů ZM TR301, TR303 jsou další volitelnou částí třetí sériový komunikační kanál (CH3) nebo analogové výstupy.

Tab. 2.2 Objednací čísla volitelných piggybacků ZM regulátorů řady TR300

Typ	Objednací číslo	Poznámka
MR-02	5XK 068 91	Rozhraní RS-232 bez galvanického oddělení
MR-04	5XK 068 93	Rozhraní RS-485 bez galvanického oddělení
MR-09	TXK 085 03	Rozhraní RS-485 s galvanickým oddělením
MR-17	TXK 085 11	Rozhraní RS-422 bez galvanického oddělení
MR-14	TXK 085 08.01	CH3 s rozhraním RS-485 bez galvanického oddělení
MR-15	TXK 085 09.01	CH3 s rozhraním RS-32 bez galvanického oddělení
OT-14	TXK 082 61	8 analogových výstupů bez galvanického oddělení

Počet binárních a analogových vstupů a binárních výstupů ZM je možné rozšířit připojením jednoho rozšiřovacího modulu (RM).

Tab. 2.3 Objednací čísla RM regulátorů řady TR300

Typ	Objednací číslo	Poznámka
TR321	TXN 092 71	
TR322	TXN 092 72	



2.3 Programování

Programování regulátorů se provádí na počítačích standardu PC pomocí vývojového prostředí Merkur, které umožňuje vytvoření, odladění a uložení programu do paměti regulátoru. Jednotlivé části vývojového prostředí jsou popsány v průvodní dokumentaci programu MERKUR.

2.4 Funkce

Regulátor cyklicky snímá stav signálů na vstupech, řeší regulační algoritmus uložený v paměti uživatelského programu a nastavuje výstupy. Kromě cyklického vykonávání uživatelského programu zajišťuje řadu kontrolních funkcí při spuštění i během řízení, včetně diagnostiky v případě poruchy.

2.5 Provedení

ZM i RM regulátorů řady TR300 jsou navrženy jako vestavná zařízení, určená k montáži na U lištu ČSN EN 50022. Kovový plášť modulů a mechanické uspořádání zaručuje zvýšenou odolnost proti rušení.

Elektronické obvody ZM jsou realizovány na dvou deskách plošných spojů.

Deska CPU obsahuje především měnič napájecího napětí, mikrořadič s pamětí programu a pamětí dat, obvod RTC, napájený při vypnutí napájení lithiovou baterií společně s pamětí dat, dva sériové komunikační kanály a alternativně analogové výstupní obvody. Deska CPU je podle objednávky doplňována malými zásuvnými moduly, tzv. piggybacky, na kterých jsou realizovány volitelné části ZM.

Deska vstupů a výstupů obsahuje především obvody binárních a analogových vstupů a binárních reléových výstupů.

RM jsou osazeny pouze deskou vstupů a výstupů.

3. Přehled parametrů

Tab. 3.1 Základní vlastnosti regulátorů řady TR300

	ZM				RM	
	TR301	TR302	TR303	TR304	TR321	TR322
Sériové kom. kanály						
CH1	ano	ano	ano	ano	ne	ne
CH2	ano	ano	ano	ano	ne	ne
CH3	volitelný	ne	volitelný	ne	ne	ne
Binární vstupy						
Celkový počet vstupů	5	5	10	10	5	10
Uspořádání vstupů	1×5	1×5	2×5	2×5	1×5	2×5
Binární reléové výstupy						
Celkový počet výstupů	6	6	10	10	6	10
Počet skupin se společným vývodem kontaktů	1	1	1	1	1	1
Poč. skupin se samostatným vyvedením kontaktů	1	1	3	3	1	3
Analogové vstupy						
Celkový počet vstupů	4	4	8	8	4	8
Uspořádání vstupů	1×4	1×4	2×4	2×4	1×4	2×4
Analogové výstupy						
Celkový počet výstupů	8	4	8	4	-	-
Uspořádání výstupů	volitelně 1×8	1×4	volitelně 1×8	1×4		

Tab. 3.2 Provozní podmínky regulátorů řady TR300

Prostor	normální dle ČSN 33 2000-3
Rozsah provozních teplot	0 °C až +55 °C
Průměrná teplota během 24 hodin	max. +50 °C
Povolená teplota při přepravě	-25 °C až +70 °C
Relativní vlhkost vzduchu	50 % až 95 % bez kondenzace
Stupeň znečištění	1 dle ČSN EN 61131-2
Přepěťová kategorie instalace	II dle ČSN 33 0420-1
Imunita proti šumu	min. úrovně dle ČSN EN 61131-2 (tab.16)
Vyzařovaný šum	úrovně pro skupinu 1, třídu A dle ČSN EN 55011
Vibrace	Fc 10 Hz až 150 Hz, 0,15 mm, 10 cyklů dle ČSN EN 60068-2-6
Pracovní poloha	svislá
Druh provozu	trvalý

Tab. 3.3 Základní parametry regulátorů řady TR300

	ZM	RM
Druh zařízení Třída el. předmětu Krytí	vestavné I dle ČSN 33 0600 IP-10B dle ČSN EN 60529	
Napájecí napětí	24 V~ ±20 %, 50 Hz -5% až 60 Hz +5% nebo 24 V- ±20 % ze zdroje SELV	
Příkon	max. 20 VA nebo 13 W ¹⁾	
Hmotnost	cca 0,8 kg	cca 0,4 kg
Rozměry	141×182×69 (v×š×h) ²⁾	141×157×44 (v×š×h) ²⁾

1) Příkon včetně interního napájení RM

2) Viz obr. 12.1, 12.2

4. Binární vstupy

Binární vstupy slouží k připojení dvoustavových signálů řízeného objektu k regulátoru. Pro zvýšení funkční spolehlivosti je každý vstup galvanicky oddělen optoprvkem od vnitřních obvodů a opatřen filtrem s časovou konstantou typ. 4 ms. Vybuzení (sepnutí) vstupu je signalizováno rozsvícením LED diody.

Vstupy jsou uspořádány do skupin po pěti s jednou společnou svorkou. Skupina signálů může být zapojena v obou polaritách (se společnou svorkou plus nebo minus).

Příklad zapojení binárních vstupů viz kapitola 12.



Tab. 4.1 Parametry binárních vstupů regulátorů řady TR300

	TR301 TR321	TR302	TR303 TR322	TR304
Celkový počet vstupů	5	5	10	10
Uspořádání vstupů	1×5	1×5	2×5	2×5
Společný vodič skupiny	plus nebo minus			
Galvanické oddělení od ostatních elektrických obvodů	ano			
Jmenovité napětí	24 V–, 24 V~			
Napětí pro log. 0	max. 12 V–, 11 V~			
Napětí pro log. 1	min. 16 V–, 15 V~ max. 30 V–, 30 V~			
Proud při log. 1	typ. 10 mA			
Zpoždění z log. 0 na log.1	typ. 4 ms			
Zpoždění z log. 1 na log.0	typ. 4 ms			

5. Binární výstupy

Binární výstupy slouží k ovládání dvoustavových akčních a signalizačních prvků řízeného objektu. Jsou realizovány spínacím nebo přepínacím beznapěťovým kontaktem relé.

Kontakty jedné skupiny výstupů jsou vyvedeny na společnou svorkovnici



Výstupy jsou uspořádány do skupin, které se liší počtem výstupů, typem kontaktu a způsobem vyvedení kontaktů na svorkovnice. Skupinu se společným vývodem kontaktů tvoří 4 výstupy se spínacím kontaktem, skupiny se samostatně vyvedenými kontakty tvoří vždy 1 výstup se spínacím kontaktem a 1 výstup s přepínacím kontaktem.

Sepnutí každého výstupu je signalizováno rozsvícením LED diody. Společná LED dioda, označená BLK, signalizuje rozsvícením blokování výstupů v klidovém stavu.

Příklad zapojení binárních výstupů viz kapitola 12.

Tab. 5.1 Parametry binárních výstupů regulátorů řady TR300

	TR300 TR321	TR302	TR303 TR322	TR304
Celkový počet výstupů	6	6	10	10
Počet skupin se společným vývodem kontaktů	1	1	1	1
Počet skupin se samostatně vyvedenými kontakty	1	1	3	3
Galvanické oddělení od ostatních elektrických obvodů	ano			
Spínané napětí	min. 12 V $\bar{\equiv}$, max. 250 V $\bar{\equiv}$			
Spínaný proud	min. 100 mA, max. 1 A			
Spínaný střídavý výkon	max. 250 VA			
Spínaný stejnosměrný výkon (odporová zátěž, $\tau = 0$ ms)	max. 24 W pro napětí 24 V, max. 48 W pro napětí 48 V max. 80 W pro napětí 250 V			
(induktivní zátěž, $\tau = 20$ ms)	max. 24 W pro napětí 24 V, max. 29 W pro napětí 48 V max. 25 W pro napětí 250 V			
Proud společným vodičem skupiny	max. 4 A			
Doba sepnutí a rozeptnutí	max. 12 ms			
Životnost mechanická	min. 20×10^6 sepnutí			
Životnost elektrická	6 $\times 10^6$ sepnutí			
při 250~ V, 1 A, $\cos \varphi = 1$	4 $\times 10^6$ sepnutí			
při 250~ V, 1 A, $\cos \varphi = 0,4$				
Krátkodobá přetížitelnost výstupu	1,5 A ¹⁾			
skupiny	6 A ¹⁾			
Jištění proti přetížení a zkratu	vně regulátoru ¹⁾			
Ošetření indukivní zátěže	vně regulátoru ¹⁾			
Dielektrická pevnost rozeptutého kontaktu	1 kV~			
Dielektrická pevnost mezi kontakty relé a neživými částmi	2,2 kV~			
Dielektrická pevnost mezi kontakty relé a obvody SELV	3,75 kV~			
Dielektrická pevnost mezi skupinami	3,75 kV~			
Dielektrická pevnost mezi spínacím a přepínacím kontaktem skupiny	1,875 kV~			

¹⁾ Podrobnosti viz kapitola 12

6. Analogové vstupy

Analogové vstupy slouží k připojení analogových signálů řízeného objektu k regulátoru. Jsou určeny především pro měření teplot pomocí pasivních odporových snímačů, ke zpracování proudových signálů s normalizovanou úrovní 0 až 20 mA nebo 4 až 20 mA a napěťových signálů s normalizovanou úrovní 0 až 2 V.

Vstupy jsou organizovány do skupin po čtyřech s jednou společnou svorkou analogové země. Vstupní obvody jsou galvanicky spojeny s interními řídicími obvody regulátoru. Každý vstup je možné propojkou individuálně nastavit pro napěťový, proudový nebo pasivní zdroj signálu. Propojky jsou dostupné otvory v krytu regulátoru. Nastavení propojek pro požadovaný typ vstupu je znázorněno na štítku v blízkosti propojek.

Tab. 6.1 Nastavení typu analogových vstupů propojkami

Typ vstupu (označení na štítku)	Nastavení propojek
Napěťový vstup (VOLTAGE)	○ ○ ○
Proudový vstup (CURRENT)	○ ○ ○
Pasivní vstup (PASSIVE)	○ ○ ○

Formát vstupních dat

Hodnota vstupní veličiny se předává aplikačnímu programu jako 12-ti bitové binární číslo. Přepočítání proudového a napěťového vstupu do unifikovaného rozsahu a přepočítání vstupu pro měření teploty na technické jednotky se provádí na úrovni uživatelského programu pomocí komponent vývojového prostředí Merkur nebo instrukce CNV. Komponenty a instrukce umožňují i indikaci přetečení a podtečení měřicího rozsahu (přerušení, případně přepólování proudového obvodu a přerušení a zkratu teplotního čidla). Podrobnosti viz průvodní dokumentace k vývojovému prostředí Merkur a příručka *Soubor instrukcí PLC Tecomat, TXV 001 05.01*.

Příklad zapojení analogových vstupů viz kapitola 12.



Tab. 6.2 Parametry analogových vstupů regulátorů řady TR300

	TR301 TR321	TR302	TR303 TR322	TR304
Počet vstupních kanálů	4	4	8	8
Uspořádání vstupů	1×4	1×4	2×4	2×4
Společný vodič skupiny	minus			
Galvanické oddělení	ne			
Metoda A/D převodu	postupná aproximace			
Doba převodu 8 kanálů	8 ms			
Binární reprezentace vstupu	12 bitů bez znaménka			
Typ vstupu	proudový, napěťový nebo pro pasivní odporové snímače			
Chyba při 25 °C	±0,4 % plného rozsahu			
Teplotní drift	±0,003 % plného rozsahu/K			
Linearita	±0,07 % plného rozsahu			
Opakovatelnost při ustálených podmínkách	0,05 % plného rozsahu			
Typ ochrany vstupu	odpor, dioda			
Napěťové vstupy				
Měřicí rozsah/ rozlišení (1 LSB)	0 V až +2 V/ ±0,488 mV ¹⁾			
Vstupní odpor	>10 MΩ			
Vnitřní odpor zdroje signálu	<10 kΩ			
Dovolené trvalé přetížení	max. +18 V, -16 V			
Proudové vstupy				
Měřicí rozsah/ rozlišení (1 LSB)	0 mA až +20 mA/ ±4,88 μA ²⁾			
Vstupní odpor	100 Ω			
Dovolené trvalé přetížení	max. ±50 mA, max. ±5 V			
Vstupy pro pasivní odporové snímače				
Vstupní impedance	typ. 7500 Ω			
Doporučené snímače				
Typ snímače	Ni1000, W ₁₀₀ =1,617			
Rozsah měření	-60 °C až 135 °C			
Rozlišení (1 LSB)	±0,09 °C			
Typ snímače	Ni1000, W ₁₀₀ =1,500			
Rozsah měření	-60 °C až 161 °C			
Rozlišení (1 LSB)	±0,1 °C			
Typ snímače	OV1000			
Rozsah měření	0 až 1000 Ω			
Rozlišení (1 LSB)	±0,9 Ω			

LSB (Least Significant Bit) - nejnižší bit binární hodnoty

$$1) \quad 1 \text{ LSB} = \frac{2 \text{ V}}{4095}$$

$$2) \quad 1 \text{ LSB} = \frac{20 \text{ mA}}{4095}$$

7. Analogové výstupy

Analogové výstupy slouží k ovládní napěťově řízených akčních prvků řízeného objektu. Výstupy jsou uspořádány do skupiny se společnou svorkou analogové země. Výstupní obvody jsou galvanicky spojeny s řídicími obvody regulátoru.



Příklad zapojení analogových výstupů viz kapitola 12.

Tab. 7.1 Parametry analogových výstupů regulátorů řady TR300

	TR301	TR302	TR303	TR304
Počet výstupních kanálů	8 volitelně	4	8 volitelně	4
Uspořádání výstupů	1×8	1×4	1×8	1×4
Společný vodič skupiny	minus			
Galvanické oddělení od interních elektrických obvodů	ne			
Typ výstupu	napěťový			
Napěťový rozsah	≈ 0 až 9,96 V			
Rozlišení (1 LSB ¹⁾)	≈ 39 mV			
Chyba výstupního napětí	typ. ± 1 LSB max. ± 4 LSB			
Binární reprezentace výstupu	8 bitů			
Výstupní proud	max. 10 mA			
Doba nastavení výstupu	max. 30 μs			
Zatěžovací odpor výstupu	>1 kΩ			
Odolnost proti zkratu	min. 5 s			

¹⁾ LSB (Least Significant Bit)

- nejnižší bit binární hodnoty

$$1 \text{ LSB} = \frac{10 \text{ V}}{2^8}$$

8. Sériové komunikační kanály

Všechny regulátory řady TR300 jsou standardně vybaveny dvěma sériovými komunikačními kanály. Třetí komunikační kanál je možné doplnit u typů TR301, TR303.

K programování regulátorů se používá komunikační kanál CH1



Přepínání rozhraní RS-232 a RS-485 kanálu CH1

8.1 Sériový komunikační kanál 1 (CH1)

CH1 je určen pro připojení regulátoru k nadřazenému systému. Nadřazený systém představuje nejčastěji počítač třídy PC ve funkci programovacího zařízení, vizualizační stanice nebo řídicího zařízení sítě regulátorů. Kanál CH1 pracuje v pevně nastaveném režimu PC. Obsahuje kompletní soubor služeb sítě EPSNET.

Podrobný popis služeb je obsažen v příručce *Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat a regulátorů Tecoreg, TXV 001 06.01*.

Kanál CH1 je opatřen pevně osazeným rozhraním RS-232, s vazebními obvody galvanicky spojenými s interními řídicími obvody. Kromě toho je možné u všech typů ZM řady doplnit CH1 piggybackem s rozhraním RS-485 nebo RS-422 (viz článek 2.2). Přepínání aktivity obou rozhraní se řídí stavem vstupního signálu 232DIS v konektoru rozhraní RS-232 (viz kapitola 12). Je-li ve stavu „0“, tj. např. při zasunutí standardního kabelu pro spojení regulátoru s PC (obj. číslo TXK 646 51.06), komunikuje CH1 právě prostřednictvím rozhraní RS-232. Je-li signál 232DIS ve stavu „1“, jsou signály CH1 přepnuty na volitelné rozhraní. Volba typu aktivního rozhraní je závislá především na nadřazeném zařízení, tj. na typu rozhraní jeho sériového komunikačního kanálu, vzdálenosti spojení, rychlosti přenosu, úrovni rušení a pod.

CH2 je určen pro obecné použití



8.2 Sériový komunikační kanál 2 (CH2)

CH2 slouží především k připojení inteligentních periférií se sériovým vstupem nebo výstupem dat, připojení externího ovládacího panelu a vzájemnému propojení regulátorů. Může pracovat v několika režimech:

Režim **PC** - připojení nadřazeného systému, zpravidla počítače PC

Režim **PLC** - propojení regulátorů nebo PLC pro vzájemné předávání dat

Režim **MAS** - sběr dat z podřazených regulátorů nebo PLC v síti EPSNET

Režim **uni** - obecný uživatelský kanál pro univerzální použití

Nastavení požadovaného režimu je uvedeno v kapitole 13, podrobný popis režimů je obsažen v příručce *Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat a regulátorů Tecoreg, TXV 001 06.01*.

Rozhraní CH2 je volitelné pro všechny typy ZM (viz článek 2.2).

CH3 je určen pro obecné použití



8.3 Sériový komunikační kanál 3 (CH3)

CH3 je volitelná část ZM regulátoru. Lze jej doplnit pouze u typů bez analogových výstupů. Slouží především k připojení inteligentních periférií se sériovým vstupem nebo výstupem dat, připojení externího ovládacího panelu a vzájemnému propojení regulátorů. Může pracovat v několika režimech:

Režim **PC** - připojení nadřazeného systému, zpravidla počítače PC

Režim **MAS** - sběr dat z podřazených regulátorů nebo PLC v síti EPSNET

Režim **uni** - obecný uživatelský kanál pro univerzální použití

Nastavení požadovaného režimu je uvedeno v kapitole 13, podrobný popis režimů je obsažen v příručce *Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat a regulátorů Tecoreg, TXV 001 06.01*.

Rozhraní CH3 je závislé na typu komunikačního piggybacku (viz článek 2.2).

Rozhraní RS-232 se používá pro dvoubodové spojení



8.4 Rozhraní RS-232

Rozhraní RS-232 zajišťuje převod výstupních signálů TTL úrovně na úroveň definovanou specifikací V.28 (EIA RS-232) a vstupních signálů podle V.28 na úroveň TTL. Používá se při spojení dvou koncových zařízení. Umožňuje provoz v duplexním režimu. Je vhodné pro spojení na krátké vzdálenosti v prostředí s nízkou úrovní elektromagnetického rušení.

Regulátory řady TR300 využívají ke komunikaci pouze vazební obvody signálů TxD (Transmit Data), RxD (Receive Data), CTS (Clear To Send) a RTS (Request To Send) standardního rozhraní RS-232.

Příklad zapojení vazebních obvodů rozhraní RS-232 viz kapitola 12.

Tab. 8.1 Parametry rozhraní RS-232 regulátorů řady TR300

Přenosová rychlost	max. 230,4 kBd ¹⁾
Délka kabelu	max. 15 m ²⁾
Napětí výstupů TxD, RTS při úrovni 1	typ. -8 V proti GND (Rz=5 kΩ)
Napětí výstupů TxD, RTS při úrovni 0	typ. +8 V proti GND (Rz=5 kΩ)
Napětí vstupů RxD, CTS pro úroveň 1	min. -3 V proti GND max. -25 V proti GND
Napětí vstupů RxD, CTS pro úroveň 0	min. +3 V proti GND max. +25 V proti GND
Impedance vstupů RxD, CTS	5 kΩ



¹⁾ Maximální přenosová rychlost je limitována maximální povolenou přenosovou rychlostí nastaveného režimu komunikačního kanálu (viz článek 13.6).

²⁾ Maximální délka kabelu může být použita pouze pro přenosové rychlosti do 19,6 kBd.

Rozhraní RS-485 se používá k vícebodovému spojení



8.5 Rozhraní RS-485

Rozhraní RS-485 zajišťuje převod výstupních signálů TTL úrovně na úroveň definovanou specifikací V.11 (X.27, EIA RS-485) a vstupních signálů podle V.11 na úroveň TTL. Parametry symetrických vazebních obvodů rozhraní RS-485 umožňují vícebodové spojení koncových zařízení v režimu poloviční duplex. Je vhodné pro spojení na střední vzdálenosti v prostředí s vyšší úrovní elektromagnetického rušení.

Regulátory řady TR300 využívají ke komunikaci pouze vazební obvody signálů TxD (Transmit Data), RxD (Receive Data) rozhraní RS-485. Signál RTS (Request To Send) je interně využit k řízení aktivace vysílače.

Příklad zapojení vazebních obvodů rozhraní RS-485 viz kapitola 12.

Tab. 8.2 Parametry rozhraní RS-485 regulátorů řady TR300

Přenosová rychlost	max. 230,4 kBd ¹⁾
Délka kabelu	max. 1200 m ²⁾
Citlivost diferenciálních vstupů RxD+, RxD-	±200 mV
Vstupní odpor diferenciálních vstupů RxD+, RxD-	min. 12 kΩ
Napětí diferenciálních vstupů RxD+, RxD- pro úroveň 1	min. 0,2 V, max. 12 V
Napětí diferenciálních vstupů RxD+, RxD- pro úroveň 0	min. -0,2 V, max. -7 V
Napětí diferenciálních výstupů TxD+, TxD- při úrovni 1	min. 1,5 V (R _z =75 Ω), max. 5 V (I _o =0)
Napětí diferenciálních výstupů TxD+, TxD- při úrovni 0	min. -1,5 V (R _z =75 Ω), max. -5 V (I _o =0)
Rozdíl hodnoty výstupního napětí při úrovních 0 a 1	max. ±0,2 V
Výstupní proud	max. ±250 mA



¹⁾ Maximální přenosová rychlost je limitována maximální povolenou přenosovou rychlostí nastaveného režimu komunikačního kanálu (viz článek 13.6).

²⁾ Maximální délka kabelu může být použita pouze pro přenosové rychlosti do 76,8 kBd. Maximální přenosová rychlost může být použita při délce kabelu menší než 300 m.

Rozhraní RS-422 se používá pro dvoubodové spojení



8.6 Rozhraní RS-422

Rozhraní RS-422 regulátorů řady TR300 zajišťuje převod výstupních signálů TTL úrovně na úroveň definovanou specifikací V.11 (X.27, EIA RS-422) a vstupních signálů podle V.11 na úroveň TTL. Parametry symetrických vazebních obvodů rozhraní RS-422 umožňují dvoubodové spojení koncových zařízení v duplexním režimu. Je vhodné pro spojení na střední vzdálenosti v prostředí s vyšší úrovní elektromagnetického rušení.

Regulátory řady TR300 využívají ke komunikaci pouze vazební obvody signálů TxD (Transmit Data) a RxD (Receive Data) standardního rozhraní RS-422.

Příklad zapojení vazebních obvodů rozhraní RS-422 viz kapitola 12.

Tab. 8.3 Parametry rozhraní RS-422 regulátorů řady TR300

Přenosová rychlost	max. 230,4 kBd ¹⁾
Délka kabelu	max. 1200 m ²⁾
Citlivost diferenciálního vstupu RxD+, RxD-	±200 mV
Vstupní odpor diferenciálního vstupu RxD+, RxD-	min. 12 kΩ
Napětí diferenciálního vstupu RxD+, RxD- pro úroveň 1	min. 0,2 V, max. 12 V
Napětí diferenciálního vstupu RxD+, RxD- pro úroveň 0	min. -0,2 V, max. -7 V
Napětí diferenciálního výstupu TxD+, TxD- při úrovni 1	max. 5 V (I _o =0), 2,3 V (R _z =100 Ω)
Napětí diferenciálního výstupu TxD+, TxD- při úrovni 0	max. -5 V (I _o =0), -2,3 V (R _z =100 Ω)
Rozdíl hodnoty výstupního napětí při úrovních 0 a 1	max. ±0,2 V
Výstupní proud	max. ±60 mA



¹⁾ Maximální přenosová rychlost je limitována maximální povolenou přenosovou rychlostí nastaveného režimu komunikačního kanálu (viz článek 13.6).

²⁾ Maximální délka kabelu může být použita pouze pro přenosové rychlosti do 76,8 kBd. Maximální přenosová rychlost může být použita při délce kabelu menší než 300 m.

9. Balení

Jednotlivé ZM a RM jsou spolu s příbalem baleny do krabic opatřených fixační vložkou. Vnější balení se provádí podle rozsahu zakázky a způsobu přepravy do přepravního obalu opatřeného přepravními etiketami a ostatními údaji nutnými pro přepravu.

10. Přeprava

Přeprava od výrobce se provádí způsobem dohodnutým při objednávání výrobku. Přeprava vlastními prostředky odběratele musí být prováděna krytými dopravními prostředky, v poloze určené etiketou na obalu. Krabice musí být uložena tak, aby nedošlo k samovolnému pohybu a poškození vnějšího obalu. Výrobek nesmí být během přepravy vystaven přímému působení povětrnostních vlivů. Přepravu je dovoleno provádět při teplotách -25 °C až 70 °C , relativní vlhkosti 5 % až 95 % (nekondenzující) a tlaku $>70\text{ kPa}$.

11. Skladování

Skladování výrobku je dovoleno jen v čistých prostorách bez vodivého prachu, agresivních plynů a par, při teplotách -25 °C až 70 °C , relativní vlhkosti 5 % až 95 % a tlaku $>70\text{ kPa}$. Při skladování nesmí docházet k náhlým teplotním změnám a orosení výrobku. Dlouhodobé skladování výrobku při teplotách blízcích se horní hranici povolené teploty snižuje kapacitu zálohovací baterie. Nejvhodnější skladovací teplota je 20 °C .

12. Instalace

12.1 Zásady správné instalace

Regulátory Tecoreg řady TR300 jsou vestavná zařízení určená k zástavbě do uzavřených skříní. Z hlediska správné činnosti systému je třeba volit rozměry a provedení skříně tak, aby bylo možné konstrukčním uspořádáním co nejvíce omezit vliv zejména silových částí zařízení na regulátor. Omezení vlivu rušení lze dosáhnout vhodným rozmístěním částí zařízení, jejich správným propojením a odrušením indukčních zátěží.

Obecně platí tyto zásady:

- z hlediska rušení a chlazení je vhodnější skříň kovová než plastová
- regulátor umísťovat pokud možno prostorově odděleně od výkonných spínacích prvků řízené technologie
- vodiče klást definovaně do kabelových žlabů, zabránit vytváření smyček
- nevytvářet zbytečně souběh vodičů napájení, analogových signálů, vstupů a výstupů PLC s vodiči silové střídavé části rozvodu
- stínění přívodních kabelů analogových vstupů a výstupů a komunikačních linek spojit s uzemněnou kostrou skříně na vstupu kabelu do skříně
- stínění kabelů spojit s kostrou skříně pomocí kabelových průchodek konstruovaných pro tento účel, případně kovovou příchýtkou co největší plochou stínění
- ochrannou svorku regulátoru spojit co nejbližší s neživou částí skříně nebo co nejkratším samostatným spojem s ochrannou svorkou skříně, spoj provádět lankem s průřezem min. $2,5\text{ mm}^2$
- indukční zátěže ošetřovat v místě vzniku rušení

Princip různých způsobů ošetření indukční zátěže, pomůcky pro návrh RC odrušovacích členů, přehled sad odrušovacích prvků dodávaných výrobcem regulátoru a další doporučení jsou obsažena v příručce *Projektování regulátorů řady TR200 a TR300, TXV 138 05.01*.

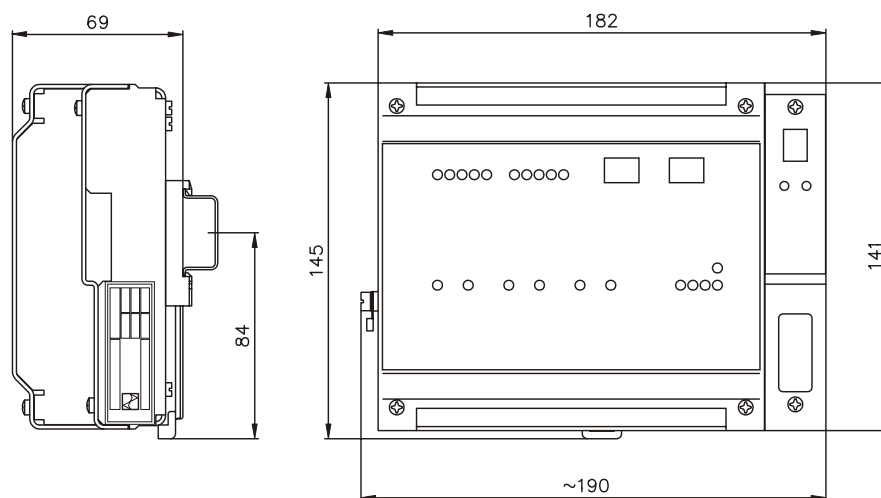


12.2 Zajištění požadované provozní teploty

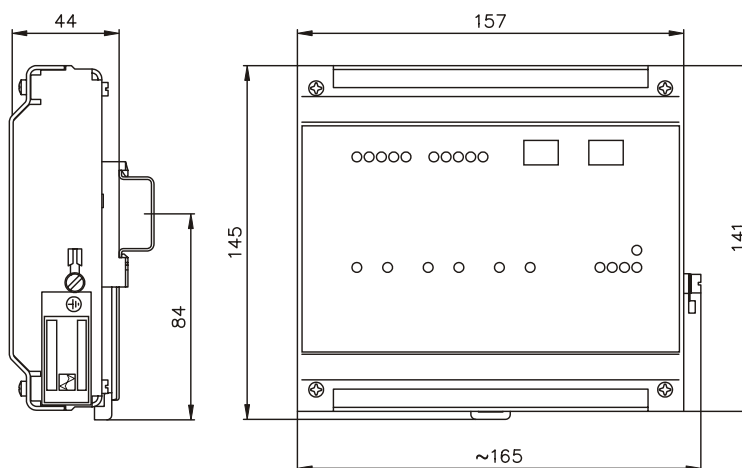
Ve skříních bez nuceného vnitřního oběhu vzduchu musí být regulátor umístěn tak, aby vzdálenost mezi spodní a horní stěnou regulátoru a vnitřními stěnami skříně byla minimálně 100 mm. Pokud není možné zajistit dobrou samovolnou cirkulaci vzduchu, je nutné zajistit cirkulaci vestavěným ventilátorem. Maximální povolená teplota vzduchu vstupujícího do regulátoru je 55 °C.

12.3 Montáž

Regulátor se montuje do svislé polohy na U lištu ČSN EN 50022. RM se umísťuje vždy vpravo od ZM. Vnější rozměry ZM a RM regulátoru jsou zřejmé z obr. 12.1, 12.2.



Obr. 12.1 Mechanické rozměry ZM regulátorů řady TR300



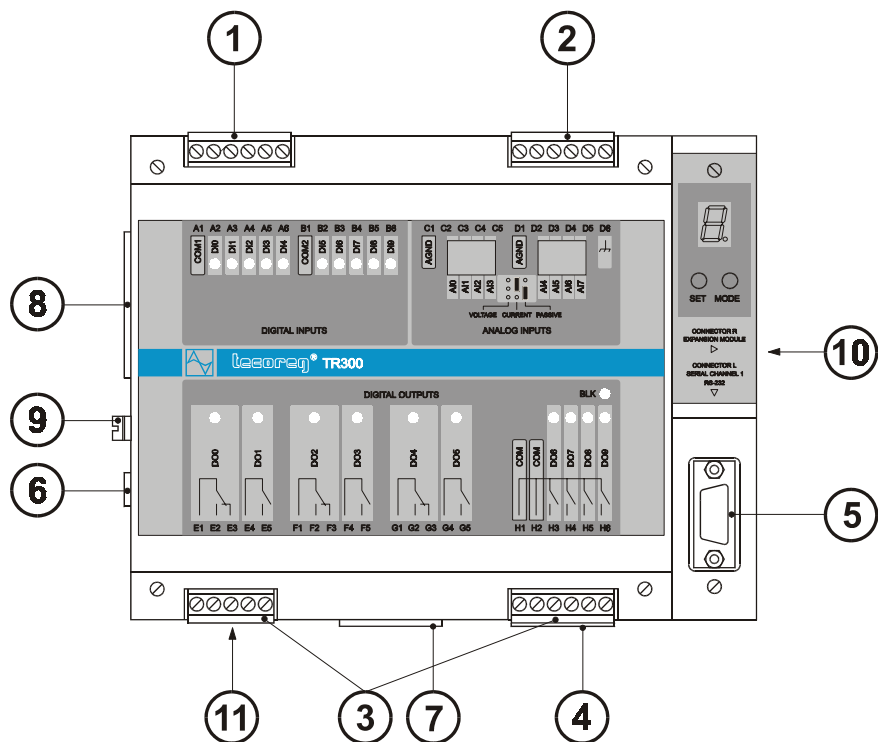
Obr. 12.2 Mechanické rozměry RM regulátorů řady TR300

12.4 Zapojení vstupů a výstupů regulátoru

Vstupy a výstupy regulátoru se s výjimkou ochranné zemnicí svorky a rozhraní RS-232 CH1 připojují pomocí odnímatelných svorkovnic, které se zasouvají na příslušné vidlice vstupů a výstupů. Šroubová část svorkovnice je konstruována pro připojení plného vodiče s průřezem do 1,5 mm² nebo lanka s průřezem do 1 mm². Minimální doporučený průřez plného vodiče je 0,2 mm², lanka 0,5 mm². Svorkovnice jsou součástí příbalu regulátoru.

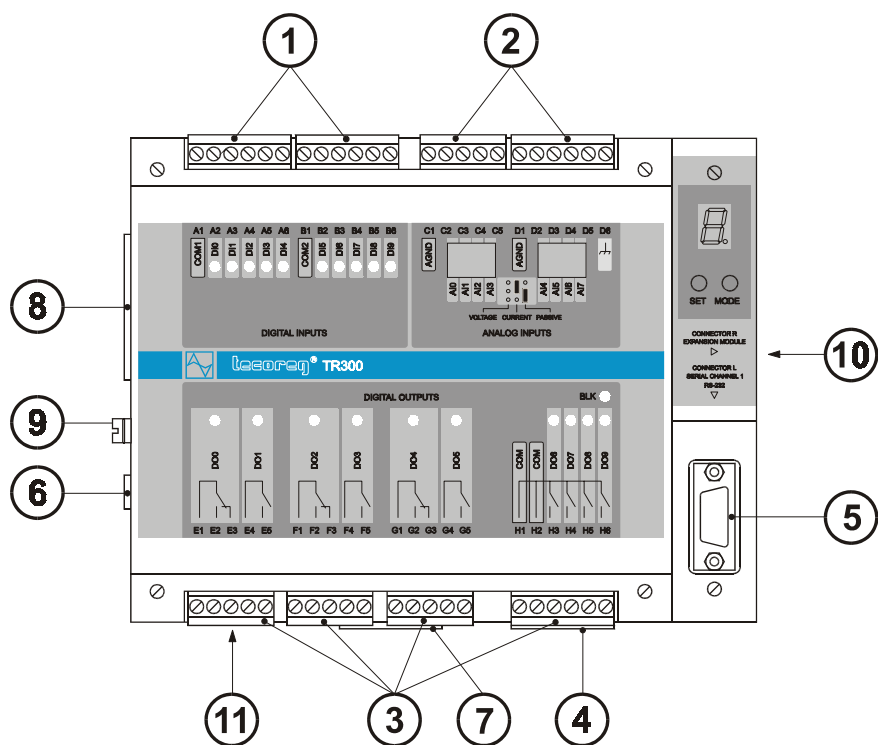


Připojovací svorkovnice nejsou chráněny proti záměně žádným kódovacím prvkem. Před uvedením do provozu zkontrolujte zapojení !!!



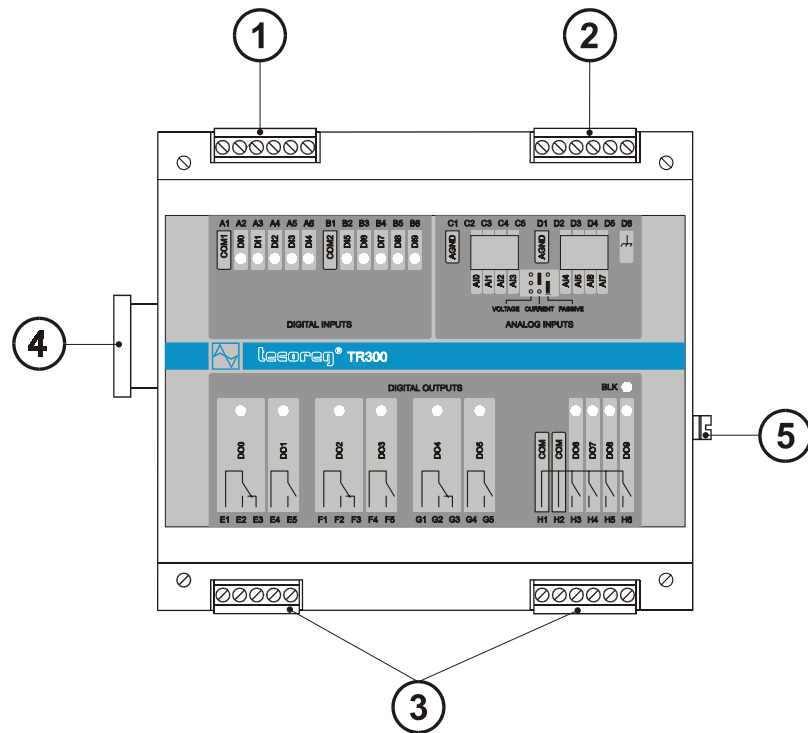
- 1 svorkovnice A binárních vstupů
- 2 svorkovnice D analogových vstupů
- 3 svorkovnice E, H reléových výstupů
- 4 svorkovnice K volitelného rozhraní CH1
- 5 zásuvka L rozhraní RS-232 CH1
- 6 svorkovnice M napájení regulátoru
- 7 svorkovnice N volitelného rozhraní CH2
- 8 svorkovnice P analogových výstupů nebo rozhraní volitelného CH3
- 9 svorka pro připojení ochranného vodiče
- 10 vidlice R pro připojení RM
- 11 pojistka napájecího měniče

Obr. 12.3 Uspořádání připojovacích svorkovnic ZM TR301, TR302



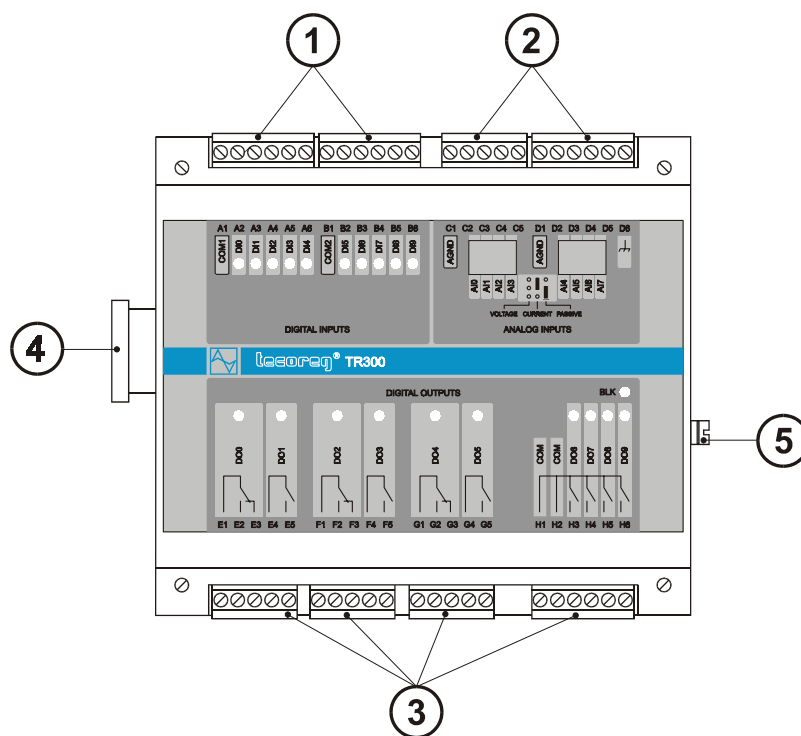
- 1 svorkovnice **A, B** binárních vstupů
- 2 svorkovnice **C, D** analogových vstupů
- 3 svorkovnice **E, F, G, H** reléových výstupů
- 4 svorkovnice **K** volitelného rozhraní CH1
- 5 zásuvka **L** rozhraní RS-232 CH1
- 6 svorkovnice **M** napájení regulátoru
- 7 svorkovnice **N** volitelného rozhraní CH2
- 8 svorkovnice **P** analogových výstupů nebo rozhraní volitelného CH3
- 9 svorka pro připojení ochranného vodiče
- 10 vidlice **R** pro připojení RM
- 11 pojistka napájecího měniče

Obr. 12.4 Uspořádání připojovacích svorkovnic ZM TR303, TR304



- 1 svorkovnice **A** binárních vstupů
- 2 svorkovnice **D** analogových vstupů
- 3 svorkovnice **E, H** reléových výstupů
- 4 zásuvka pro připojení k ZM
- 5 svorka pro připojení ochranného vodiče

Obr. 12.5 Uspořádání připojovacích svorkovnic RM TR321



- 1 svorkovnice **A, B** binárních vstupů
- 2 svorkovnice **C, D** analogových vstupů
- 3 svorkovnice **E, F, G, H** reléových výstupů
- 4 zásuvka pro připojení k ZM
- 5 svorka pro připojení ochranného vodiče


Obr. 12.6 Uspořádání připojovacích svorkovnic RM TR322

12.4.1 Propojení ZM a RM

RM se umístí na U lištu přibližně 2 cm od pravé stany ZM. Zásuvka na páskovém vodiči RM se zasune do protilehlé vidlice ZM otvorem v pravém boku ZM. Připojený RM se posune těsně k ZM tak, aby se páskový vodič zasunul pod kryt RM.

12.4.2 Zapojení ochranné svorky

Ochranná svorka ZM a RM regulátoru musí být propojena s vnitřní ochrannou svorkou skříně. Propojení musí splňovat požadavky ČSN 33 2200-5-54. Z hlediska rušení je vhodné u skříně s kovovou montážní deskou spojit ochrannou svorku co nejkratším spojem s montážní deskou.

Ochranná svorka je označena značkou ochranného uzemnění .

12.4.3 Napájení regulátoru

Napájení regulátoru, vstupních a výstupních obvodů musí být v kategorii přepětí II dle ČSN 33 0420-1.



Provedení transformátoru

Zapojení napájení regulátoru

Dimenzování zdroje

Napájecí zdroj musí splňovat podmínky zdroje SELV podle ČSN 33 2000-4-41.

Mezi primárními a sekundárními vinutími transformátoru musí být navinuta stínící Cu fólie, spojená s vnitřní ochrannou svorkou skříně, nebo musí být vinutí prostorově uspořádána tak, aby byla minimalizována vzájemná kapacita mezi vinutími. Do přívodů napájení je vhodné zařadit vypínače, které usnadňují práci při ladění programu, údržbě a případných opravách.

Napájecí napětí 24 V~ ±20%, 50 Hz -5% až 60 Hz +5% nebo 24 V- ±20 % se připojuje na ZM do svorek M1 a M2 svorkovnice označené POWER INPUT. RM je napájen interně ze ZM. Při zapojování stejnosměrného napájení nezáleží na polaritě napětí. Trvalé překročení horní hranice tolerance může způsobit přerušení napěťového ochranného prvku měniče regulátoru.

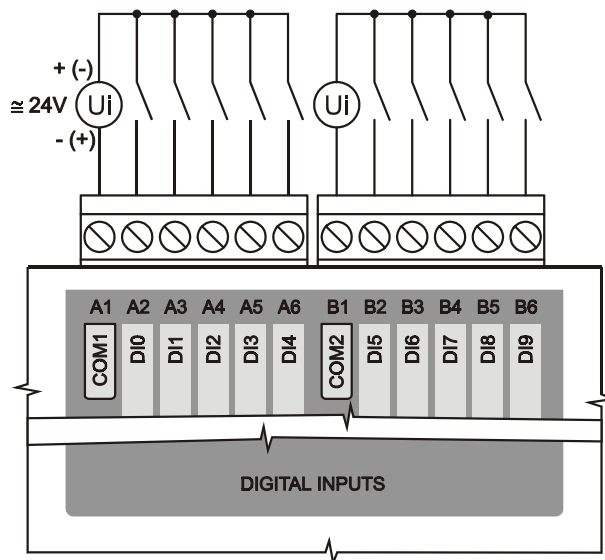
Pro dimenzování zdroje je třeba uvažovat max. příkon 13 W (20 VA), ve kterém je obsažen i příkon cívek relé binárních reléových výstupů.

Spínače vstupních obvodů mohou být napájeny ze stejného zdroje jako regulátor. Příkon sepnutého binárního vstupu je typ. 0,25 W (0,25 VA).

Obvody spínané binárními výstupy musí být napájeny ze samostatného zdroje nebo alespoň ze samostatného vinutí transformátoru. Zdroj musí být dimenzován podle konkrétního příkonu zátěží.

12.4.4 Zapojení binárních vstupů

Binární vstupy ZM a RM regulátoru jsou vyvedeny na svorky A1 až A6 a B1 až B6¹⁾ svorkovnic v poli DIGITAL INPUTS. Vstupní spínače se zapojují mezi vstupní svorku a společnou svorku skupiny způsobem schematicky naznačeným na obr. 12.7.



Obr. 12.7 Příklad připojení spínačů k binárním vstupům ZM a RM regulátorů řady TR300

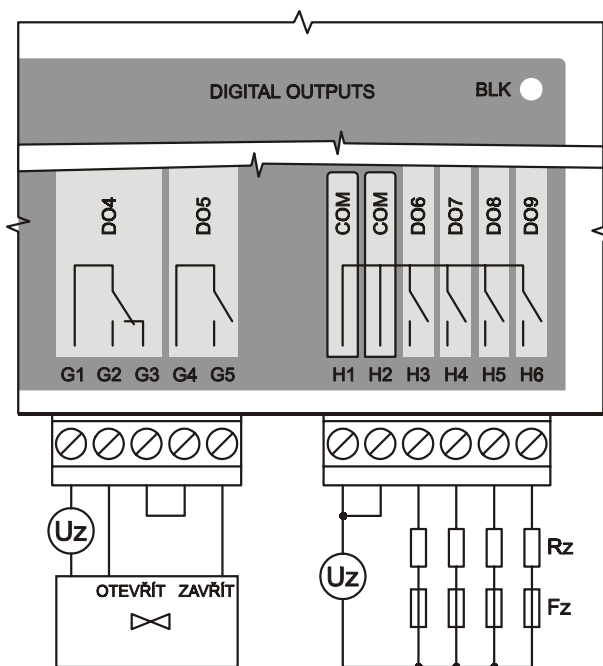


Napájecí napětí skupiny spínačů může být připojeno v libovolné polaritě, v rámci skupiny musí být jednotlivé vstupy pólovány shodně. Parametry binárních vstupů viz kapitola 4.

¹⁾ Vstupy na svorkách B1 až B6 jsou osazeny pouze na typech ZM TR303, TR304 a typu RM TR322.

12.4.5 Zapojení binárních výstupů

Kontakty relé binárních výstupů ZM a RM jsou vyvedeny na svorky E1 až E5, F1 až F5¹⁾, G1 až G5¹⁾ a H1 až H6 svorkovnic v poli DIGITAL OUTPUTS. Na obr. 12.8 je schematicky naznačeno připojení zátěží na kontakty relé vyvedené na svorkovnici ve skupině a využití dvojice samostatně vyvedených relé k řízení servopohonu. V zapojení je využití rozpinací kontakt k blokování současného sepnutí pohybu v obou směrech.



Obr. 12.8 Příklad připojení zátěží k binárním reléovým výstupům ZM a RM regulátorů řady TR300

Jištění proti přetížení a zkratu se provádí pojistkami samostatně pro každý výstup, případně společně pro celou skupinu. Jmenovitý proud a typ pojistky se volí podle zatížení a charakteru zátěže, s ohledem na maximální proud a přetížitelnost výstupu nebo skupiny výstupů. Např. při použití trubičkových pojistek s tavnou charakteristikou T a F a vypínací schopností 35A je možné při jištění jednotlivých výstupů volit jmenovitý proud pojistky do 1 A, při jištění ve společném vodiči skupiny jmenovitý proud pojistky do 4 A.

Princip různých způsobů ošetření indukční zátěže, pomůcky pro návrh RC odrušovacích členů, přehled sad odrušovacích prvků dodávaných výrobcem regulátoru a další doporučení jsou obsažena v příručce *Projektování regulátorů řady TR200 a TR300, TXV 138 05.01*.

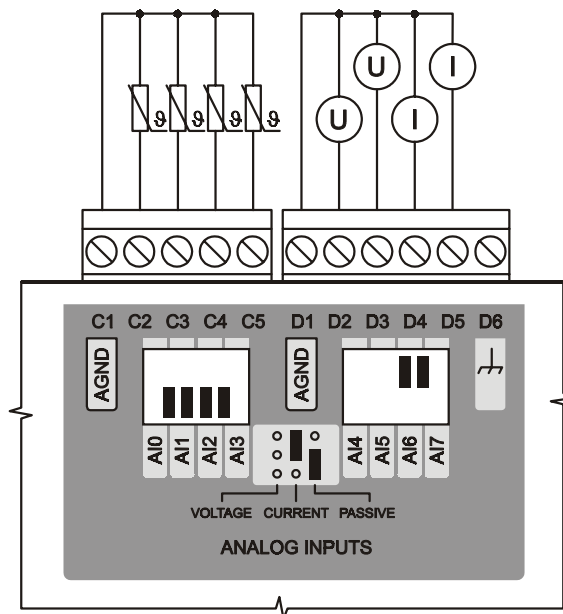
Parametry reléových výstupů viz. kapitola 5.

¹⁾ Výstupy na svorkách F1 až F5 a G1 až G5 jsou osazeny pouze na typech ZM TR303, TR304 a typu RM TR322.



12.4.6 Zapojení analogových vstupů

Analogové vstupy ZM a RM jsou vyvedeny na svorky C1 až C5¹⁾ a D1 až D5 svorkovnic v poli ANALOG INPUTS. Na obr. 12.9 je schematicky naznačeno připojení proudových a napěťových zdrojů signálu a dvou vodičové připojení pasivních odporových snímačů k analogovým vstupům.



Obr. 12.9 Příklad připojení odporových snímačů a proudových a napěťových signálů k analogovým vstupům ZM a RM regulátorů TR300

Typ analogového vstupu se nastavuje propojkou



Zdroji signálu připojenému ke vstupu musí odpovídat nastavení odpovídající propojky určující typ vstupu.

Analogové signály se připojují stíněnými kabely. Stínění vnějšího i vnitřního kabelu se spojuje s uzemněnou kostrou rozvaděče na vstupu do rozvaděče (viz dále v této kapitole).

Parametry analogových vstupů a nastavení propojek pro volbu typu vstupu viz kapitola 6.

¹⁾ Vstupy na svorkách C1 až C5 jsou osazeny pouze na typech ZM TR303, TR304 a typu RM TR322.

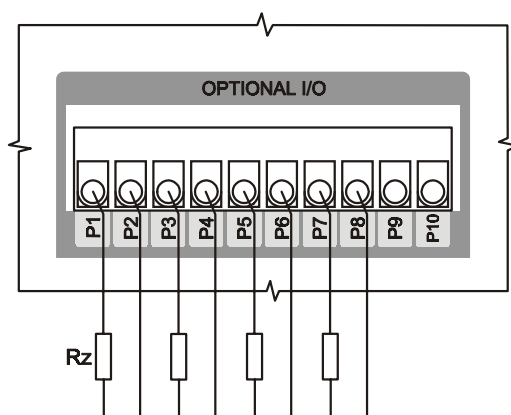
12.4.7 Zapojení analogových výstupů

Standardně osazené analogové výstupy ZM TR302, TR304 jsou vyvedeny na svorky P1 až P10 svorkovnice v poli OPTIONAL I/O.

Tab. 12.1 Vyvedení standardně osazených analogových výstupů ZM TR302, TR304

Svorka	Signál	Poznámka
P1	AO0	analogový výstup 0
P3	AO1	analogový výstup 1
P5	AO2	analogový výstup 2
P7	AO3	analogový výstup 3
P2, P4, P6, P8, P9, P10	AGND	společná analogová zem

Na obr. 12.10 je schematicky naznačeno připojení zátěží k analogovým výstupům.



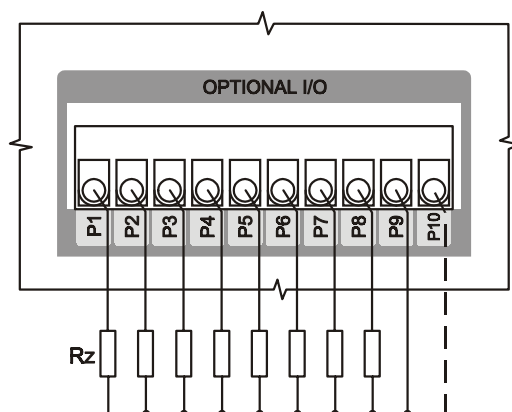
Obr. 12.10 Příklad připojení zátěží k analogovým výstupům ZM TR302, TR304

Volitelné analogové výstupy ZM TR301, TR303 jsou vyvedeny na svorky P1 až P10 svorkovnice v poli OPTIONAL I/O. Vyvedení signálů při osazení piggybacku OT-14 je uvedeno v tabulce 12.2.

Tab. 12.2 Vyvedení analogových výstupů piggybacku OT-14 v ZM TR301, TR303

Svorka	Signál	Poznámka
P1	AO0	analogový výstup 0
P2	AO4	analogový výstup 4
P3	AO1	analogový výstup 1
P4	AO5	analogový výstup 5
P5	AO2	analogový výstup 2
P6	AO6	analogový výstup 6
P7	AO3	analogový výstup 3
P8	AO7	analogový výstup 7
P9, P10	AGND	společná analogová zem

Na obr. 12.11 je schematicky naznačeno připojení zátěží k analogovým výstupům piggybacku OT-14.



Obr. 12.11 Příklad připojení zátěží k analogovým výstupům piggybacku OT-14 v ZM TR301 a TR303

Analogové signály se připojují stíněnými kabely. Stínění vnějšího i vnitřního kabelu se spojuje s uzemněnou kostrou rozvaděče na vstupu do rozvaděče (viz dále v této kapitole).

Parametry analogových výstupů viz kapitola 7.



Rozhraní RS-232 CH1

12.4.8 Zapojení rozhraní CH1

Vazební obvody rozhraní RS-232 CH1 jsou vyvedeny na 9-ti pólovou zásuvku D-Sub (CONNECTOR L), označenou SERIAL CHANNEL 1/RS-232. Propojení s počítačem se provádí kabelem TXK 646 51.06, zakončeným na straně PC 9-ti pólovou zásuvkou D-Sub.

Zapojením kabelu TXK 646 51.06 dojde k automatickému odpojení volitelného rozhraní CH1.



Tab. 12.3 Vyvedení vazebních obvodů rozhraní RS-232 CH1

Vývod	Signál	Typ signálu	Užití
L2	RxD	vstup regulátoru	datový signál
L3	TxD	výstup regulátoru	datový signál
L5	GND	signálová zem	
L7	RTS	výstup regulátoru	řídící signál ²⁾
L8	CTS	vstup regulátoru	řídící signál ²⁾
L9	232DIS	vstup regulátoru	přepínač rozhraní CH1 ¹⁾

¹⁾ Při zhotovování vlastního kabelu je třeba řídící signál 232DIS propojit s GND.

²⁾ Použití signálu je popsáno v článku 13.6. Klidová úroveň signálu odpovídá hodnotě logická 1.

Parametry rozhraní viz kapitola 8.



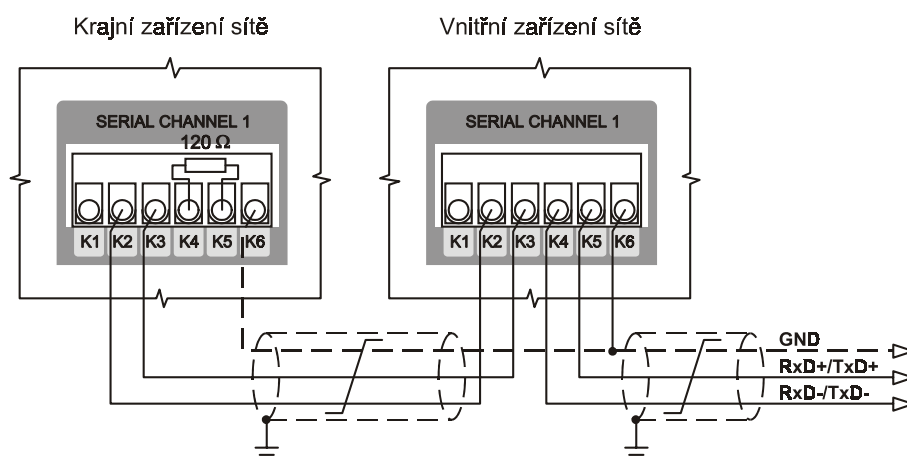
Volitelné rozhraní
RS-485 CH1

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky K1 až K6 svorkovnice v poli SERIAL CHANNEL 1.

Tab. 12.4 Vyvedení vazebních obvodů piggybacků MR-04, MR-09 CH1

Svorka	Signál	Typ signálu	Užití
K1		kostra	připojení stínění
K2, K4	RxD-/TxD-	vstup/výstup	datový signál
K3, K5	RxD+/TxD+	vstup/výstup	datový signál
K6	GND	signálová zem	

Na obr. 12.12 je schematicky znázorněno propojení rozhraní RS-485 u krajního a vnitřního zařízení sítě.



Obr. 12.12 Propojení dvou rozhraní RS-485 CH1 regulátorů řady TR300

Propojení se provádí párem kroucených stíněných vodičů. Stínění kabelu se spojuje na jedné straně vedení s uzemněnou kostrou rozvaděče na vstupu do rozvaděče (viz dále v této kapitole). Obecně platí, že pro vyšší komunikační rychlosti a větší délky kabelů je třeba použít větší průřez vodičů. Pro snížení odrazů se vedení impedančně přizpůsobuje zakončovacími odpory na obou koncích linky. V některých případech je nutné propojit signálové země k vyrovnání jejich potenciálů. Vyvedení datových signálů na dvojici svorek lze s výhodou použít u krajních regulátorů sítě k připojení zakončovacích odporů.

Parametry rozhraní viz kapitola 8.



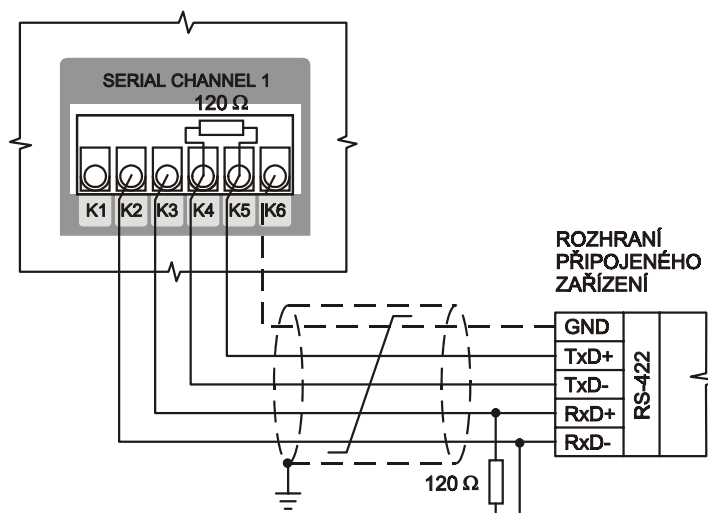
Volitelné rozhraní
RS-422 CH1

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky K1 až K6 svorkovnice v poli SERIAL CHANNEL 1.

Tab. 12.5 Vyvedení vazebních obvodů piggybacku MR-17 CH1

Svorka	Signál	Typ signálu	Užití
K1		kostra	připojení stínění
K2	TxD-	výstup	datový signál
K3	TxD+	výstup	datový signál
K4	RxD-	vstup	datový signál
K5	RxD+	vstup	datový signál
K6	GND	signálová zem	

Na obr. 12.13 je schematicky znázorněno propojení dvou rozhraní RS-422.



Obr. 12.13 Propojení rozhraní RS-422 CH1 regulátorů řady TR300

Propojení se provádí dvěma páry stíněných kroucených vodičů. Stínění kabelu se spojuje na jedné straně vedení s uzemněnou kostrou rozvaděče na vstupu do rozvaděče (viz dále v této kapitole). Obecně platí, že pro vyšší komunikační rychlosti a větší délky kabelů je třeba použít větší průřez vodičů. Pro snížení odrazů se vedení impedančně přizpůsobuje zakončovacími odpory na straně přijímačů. V některých případech je nutné propojit signálové země k vyrovnání potenciálů.

Parametry rozhraní viz kapitola 8.



Volitelné rozhraní
RS-232 CH2

12.4.9 Zapojení rozhraní CH2

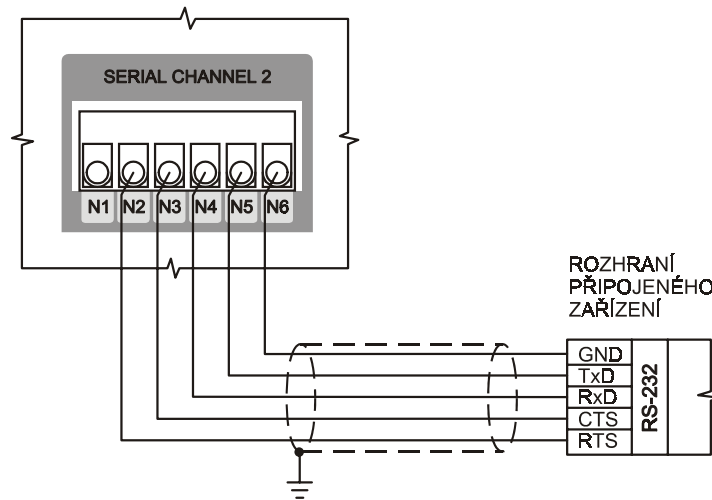
Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky N1 až N6 svorkovnice v poli SERIAL CHANNEL 2.

Tab. 12.6 Vyvedení vazebních obvodů piggybacku MR-02 CH2

Vývod	Signál	Typ signálu	Užití
N1		kostra	připojení stínění
N2	CTS	vstup	řídící signál ¹⁾
N3	RTS	výstup	řídící signál ¹⁾
N4	TxD	výstup	datový signál
N5	RxD	vstup	datový signál
N6	GND	signálová zem	

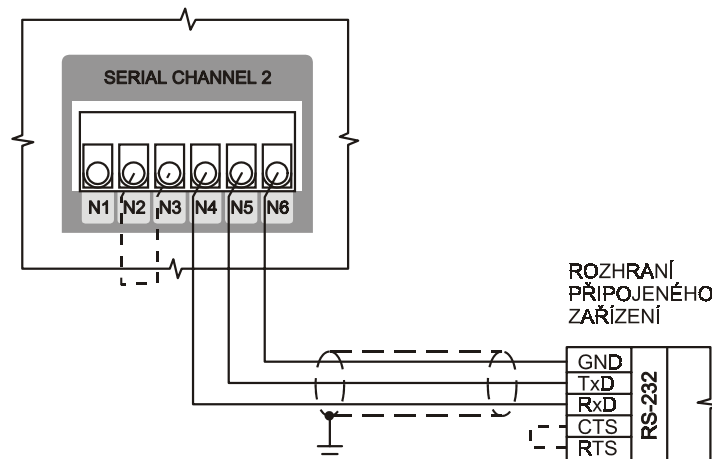
¹⁾ Použití signálu je popsáno v článku 13.6. Klidová úroveň signálu odpovídá hodnotě logická 1.

Na obr. 12.14 je znázorněno pětivodičové propojení s možností detekce signálu CTS.



Obr. 12.14 Pětivodičové propojení rozhraní RS-232 CH2 regulátorů TR300

Na obr. 12.15 je znázorněno třívodičové propojení datových vazebních obvodů. Čárkovaně je naznačeno vytvoření smyčky RTS-CTS.



Obr. 12.15 Třívodičové propojení rozhraní RS-232 CH2 regulátorů TR300

Propojení se provádí stíněnými kabely. Stínění vnějšího i vnitřního kabelu se spojuje s uzemněnou kostrou rozvaděče na vstupu do rozvaděče (viz dále v této kapitole).

Parametry rozhraní viz kapitola 8.



Rozhraní RS-485
CH2

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky N1 až N6 svorkovnice v poli SERIAL CHANNEL 2.

Tab. 12.7 Vyvedení vazebních obvodů piggybacků MR-04, MR-09 CH2

Svorka	Signál	Typ signálu	Užití
N1		kostra	připojení stínění
N2, N4	RxD-/TxD-	vstup/výstup	datový signál
N3, N5	RxD+/TxD+	vstup/výstup	datový signál
N6	GND	signálová zem	

Propojení se provádí způsobem popsáním v článku 12.4.8.

*Volitelné rozhraní
RS-422 CH2*

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky N1 až N6 svorkovnice v poli SERIAL CHANNEL 2.

Tab. 12.8 Vyvedení vazebních obvodů piggybacku MR-17 CH2

Svorka	Signál	Typ signálu	Užití
N1		kostra	připojení stínění
N2	TxD-	výstup	datový signál
N3	TxD+	výstup	datový signál
N4	RxD-	vstup	datový signál
N5	RxD+	vstup	datový signál
N6	GND	signálová zem	

Propojení se provádí způsobem popsaným v článku 12.4.8.

12.4.10 Zapojení rozhraní CH3

*Rozhraní RS-232
volitelného CH3*

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky P1 až P5 svorkovnice v poli OPTIONAL I/O.

Tab. 12.9 Vyvedení vazebních obvodů piggybacku MR-15 CH3

Vývod	Signál	Typ signálu	Užití
P1	TxD	výstup	datový signál
P2	RTS	výstup	řídící signál ¹⁾
P3	RxD	vstup	datový signál
P4	CTS	vstup	řídící signál ¹⁾
P5	GND	signálová zem	

¹⁾ Použití signálu je popsáno v článku 13.6. Klidová úroveň signálu odpovídá hodnotě logická 1.

Propojení se provádí způsobem popsaným v článku 12.4.9.

*Rozhraní RS-485
volitelného CH3*

Vazební obvody rozhraní jsou vyvedeny na svorky P6 až P10 svorkovnice v poli OPTIONAL I/O.

Tab. 12.10 Vyvedení vazebních obvodů piggybacku MR-14 CH3

Svorka	Signál	Typ signálu	Užití
P6, P8	RxD+/TxD+	vstup/výstup	datový signál
P7, P9	RxD-/TxD-	vstup/výstup	datový signál
P10	GND	signálová zem	

Propojení se provádí způsobem popsaným v článku 12.4.8.

12.4.11 Připojování stínění kabelů

Způsob připojení stínění kabelů analogových vstupů a výstupů a kabelů sériových komunikačních linek významně ovlivňuje odolnost systémů vestavěných v rozvaděči proti účinkům elektromagnetického rušení z vnějšího i vnitřního prostoru. Pro připojování stínění platí zásady:

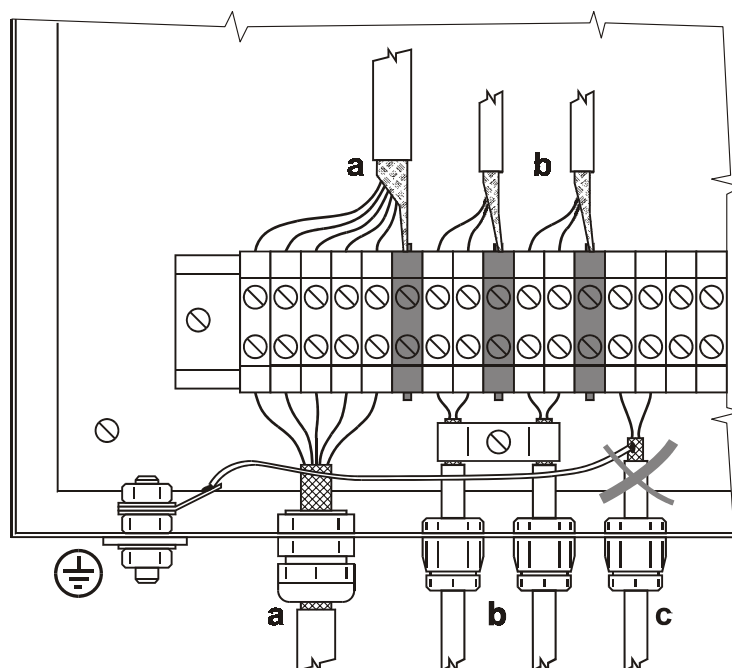
- stínění vnějších i vnitřních kabelů rozvaděče se spojuje s uzemněnou kostrou rozvaděče na jedné straně kabelu
- u kovových rozvaděčů se stínění vnějších kabelů spojuje na vstupu do rozvaděče s uzemněným pláštěm rozvaděče
- u plastových rozvaděčů se stínění vnějších kabelů spojuje co nejbližší vstupu do rozvaděče s uzemněnou montážní deskou
- stínění se připojuje co největší plochou přímo k uzemněným plochám rozvaděče, v případě použití svorek se připojuje vždy přímo rozpletené a stočené stínění
- stínění se nepřipojuje pomocí dalších vodičů

Na obr. 12.16 jsou nakresleny tři způsoby připojení stínění kabelu.

V případě **a)** je stínění vnějšího kabelu spojeno se zemí pomocí kovové průchodky konstruované pro připojení stíněných kabelů, vnějšího pláště rozvaděče a ochranné svorky. Tento způsob je neúčinnější, protože snižuje na minimum rušení vyzářené do rozvaděče. Stínění vnitřního kabelu je spojeno se zemí pomocí přizemňovací svorky, montážní desky a ochranné svorky.

V případě **b)** je stínění vnějších kabelů spojeno se zemí pomocí kovové příchytky, montážní desky a ochranné svorky. Stínění vnitřního kabelu je spojeno se zemí pomocí přizemňovací svorky, montážní desky a ochranné svorky. Tento nebo jiný obdobný způsob je vhodný zejména u plastových rozvaděčů s kovovou montážní deskou.

V případě **c)** je naznačen nevhodný způsob připojení. Stínění kabelu je sice spojeno s ochrannou svorkou, ale spoj lankem degraduje účinnost stínění a dlouhou smyčkou dochází k zavlečení a vyzáření elektromagnetického rušení do rozvaděče.



Obr.12.16 Příklad připojení stínění analogových vstupů a výstupů a kabelů sériových komunikačních linek regulátorů řady TR200 v rozvaděči



Další informace o zapojování vstupů a výstupů regulátorů jsou obsaženy v příručce *Projektování regulátorů řady TR200 a TR300, TXV 138 05.01*.

13. Obsluha

13.1 Pokyny k bezpečné obsluze

Při zapnutém napájení není dovoleno odpojovat a připojovat přivodní svorkovnice ani připojovat a odpojovat jednotlivé vodiče svorkovnic ZM a RM.

Při programování řídicích algoritmů regulátoru nelze vyloučit možnost chyby v uživatelském programu, která může mít za následek neočekávané chování řízeného objektu, jehož důsledkem může být vznik havarijní situace a v krajním případě i ohrožení osob. Při obsluze regulátoru, zejména v etapě zkoušení a odlaďování nových uživatelských programů s řízeným objektem, je bezpodmínečně nutné dbát zvýšené opatrnosti.



Výrobce neodpovídá za škody vzniklé nesprávnou obsluhou nebo chybným algoritmem uživatelského programu.

13.2 Uvedení do provozu

Při prvním uvádění regulátoru do provozu je nezbytné dodržet následující postup:

- zkontrolovat správnost připojení napájecího zdroje
- zkontrolovat propojení ochranné svorky ZM a RM regulátoru s hlavní ochrannou svorkou rozvaděče nebo skříně
- zkontrolovat správnost zapojení napájení vstupních a výstupních obvodů

13.3 Inicializace regulátoru

Po zapnutí napájení přechází regulátor do zapínací sekvence. Zapínací sekvence slouží k otestování programového a technického vybavení regulátoru a nastavení regulátoru do definovaného výchozího stavu.

Během zapínací sekvence je na displeji postupně zobrazena verze systémového programového vybavení, např.:

4_0

Binární výstupy regulátoru jsou během testování zablokovány v klidovém stavu (svítí signálka BLK v poli binárních výstupů) a analogové výstupy jsou vynulovány.

Zapínací sekvence může být ukončena přechodem do režimu RUN a zobrazením

G,

přechodem do režimu HALT a zobrazením

H

nebo přechodem do režimu HALT a zobrazením chybového hlášení

E (závada paměti RAM),

E (závada paměti systémového programu),

C (závada obvodu RTC)

nebo úplného kódu chyby, např. E - 00 - 09 - 00 - 00.

13.4 Pracovní režimy

Režim RUN

Regulátor může pracovat ve třech základních režimech.

Režim RUN je běžný pracovní režim, ve kterém jsou snímány hodnoty vstupních signálů, vykonávány operace dané algoritmem uživatelského programu a nastavovány výstupy regulátoru. Do režimu RUN přechází regulátor automaticky po řádném ukončení zapínací sekvence.

Režim HALT

Režim HALT je pracovní režim, ve kterém není vykonáván uživatelský program a regulátor je uveden do definovaného stavu. Do režimu HALT přechází regulátor automaticky při vyhodnocení kritické chyby během zapínací sekvence nebo v průběhu řízení a po ukončení režimu SET.

Pokud přešel regulátor do režimu HALT ze zapínací sekvence, zůstávají binární výstupy dále blokovány v klidovém stavu, analogové výstupy vynulovány a na displeji je zobrazen kód chybového hlášení.

Pokud přešel regulátor do režimu HALT po ukončení režimu SET, zůstávají binární výstupy dále blokovány v klidovém stavu, analogové výstupy vynulovány a na displeji je zobrazeno upozornění, že systém je ve stavu HALT nebo chybové hlášení. Režim HALT vyvolaný ukončením režimu SET je možné ukončit buď pomocí nadřazeného systému nebo vypnutím a zapnutím napájení regulátoru.

Pokud přešel regulátor do režimu HALT v průběhu řízení, jsou binární výstupy uvedeny do klidového stavu a zablokovány, analogové výstupy jsou zmrazeny ve stavu ve kterém se nacházely v okamžiku přechodu do režimu HALT a na displeji je zobrazeno chybové hlášení.

Od verze 8.2 systémového programu je možné chování analogových výstupů při přechodu do režimu HALT po vyhodnocení závažné chyby řídit konfigurační konstantou K24. Podrobnosti o chování systému při vyhodnocení závažné chyby viz kapitola 14.

Pokud se v K24 nastaví nejvyšší bit .7 na hodnotu log. 1, provede se při výskytu závažné chyby nulování analogových výstupů. Pokud se K24 nebude nastavovat vůbec, případně pokud se bit K24.7 nastaví na hodnotu log. 0, v chování analogových výstupů se nic nemění, tzn., že při výskytu závažné chyby se provede zmrazení stavu analogových výstupů. Tuto změnu lze provést v rámci jednoho systému pouze pro všechny analogové výstupy současně, nelze tedy konfigurovat jednotlivé výstupy samostatně. Konstanta K24 je součástí aplikačního programu.

K24 v XPRO a Mosaic

Nastavení konfigurační konstanty K24 se v programovacím prostředí XPRO a Mosaic provede doplněním následujícího řádku do deklarační části zdrojového textu aplikačního programu :

```
#option __konst 24 = $80
```

K24 v Merkur

V programovacím prostředí Merkur se nastavení bitu konfigurační konstanty K24.7 provede z menu Volitelné -> Nastavení -> Kompilátor -> Nulovat analogové výstupy (zatržením políčka). Tato položka byla doplněna do Merкуру od verze 3.1.22.

K24 v Epos

V programovacím prostředí Epos se nastavení bitu konfigurační konstanty K24.7 provede z menu Soubor -> Otevření skupiny -> Parametry -> Kompilace -> Nulovat analogové výstupy (zatržením políčka).

Režim SET

Režim SET slouží k nastavení parametrů komunikací, nastavení časového obvodu a řízení aktivace zdrojového uživatelského programu. Vstup do režimu je řízen obsluhou při zapínání napájení regulátoru. Během režimu jsou binární výstupy blokovány v klidovém stavu a analogové výstupy jsou vynulovány. Po ukončení režimu SET přechází regulátor automaticky do režimu HALT. Podrobný popis nastavení parametrů regulátoru je uveden v článku 13.6.

13.5 Změna pracovních režimů

Obsluhou řízený přechod mezi režimy RUN a HALT je možný pouze pomocí nadřazeného systému, vybaveného integrovaným vývojovým prostředím pro programování regulátorů Tecoreg. Přechod mezi režimy má praktické opodstatnění pouze ve fázi odlaďování uživatelského programu. Obecně lze říci, že přechod mezi režimy při připojení zařízení, zejména modifikace činnosti regulátoru při přechodu mezi režimy, vyžaduje dokonalou znalost řízeného objektu i regulátoru a pečlivé zvážení možných důsledků.

Popis možností při přechodu mezi režimy je uveden v průvodní dokumentaci vývojového prostředí.



Zastavení řízení pomocí režimu HALT v žádném případě nenahrazuje funkci tlačítka CENTRAL STOP nebo STOP na rozvaděči nebo stroji.

13.6 Nastavení parametrů regulátoru

Parametry regulátoru se nastavují v tzv. režimu nastavení (režim SET). K nastavení a zobrazení parametrů je regulátor na čelním panelu vybaven tlačítky SET a MODE a jednomístným sedmissegmentovým LED displejem.

Zobrazování parametrů

V režimu nastavení parametrů se všechny údaje zobrazují rotačním způsobem, tj. číslo 123 se zobrazuje tak, že na displeji svítí postupně číslice 1, 2, 3, následuje prodleva a celá sekvence se opakuje. Každý znak je zobrazen asi 0,5 s a je od následujícího znaku oddělen prodlevou, která zaručuje rozeznání dvou stejných po sobě následujících znaků (např. při zobrazení čísla 111).

Vstup do režimu nastavení parametrů

Přechod do režimu nastavení parametrů vyvoláme současným stiskem tlačítek SET a MODE při zapnutí napájení. Tlačítka SET a MODE držíme stisknuta do doby, než se na displeji objeví trojitá pomlčka ≡. Obecně platí, že tlačítkem SET měníme nastavení parametru a tlačítkem MODE listujeme mezi jednotlivými parametry. Stisk tlačítka indikuje rozsvícení desetinné tečky displeje.

Ukončení režimu nastavení parametrů

Režim nastavení parametrů lze kdykoliv ukončit současným stiskem tlačítek SET a MODE. Tlačítka SET a MODE držíme opět stisknuta do doby, než se na zobrazovači objeví trojitá pomlčka ≡. Stav parametrů je při ukončení režimu uložen do energeticky nezávislé paměti parametrů, takže regulátor si toto nastavení uchovává nejen po vypnutí napájení, ale i při případné poruše zálohovací baterie. Po ukončení režimu SET přejde regulátor do režimu HALT.

Nastavované parametry

Tab. 13.1 Nastavitelné parametry regulátorů řady TR300 (v pořadí zleva doprava a po řádcích)

Nastavovaný objekt	Nastavitelné parametry/nastavení					
kanál CH1	- (režim/PC)	adresa	rychlost	prodleva odpovědi	detekce CTS ²⁾	parita ⁴⁾
kanály CH2 a CH3 ¹⁾	vypnut	-	-	-	-	-
	režim/PC	adresa	rychlost	prodleva odpovědi	detekce CTS ²⁾	parita ⁴⁾
	režim/PLC ⁵⁾	adresa	rychlost	-	-	-
	režim/MAS	-	rychlost	dopravní zpoždění	detekce CTS ^{2) 3)}	parita ⁴⁾
	režim/uni	-	-	-	-	-
zdrojová paměť programu	užití					
datum	den v týdnu	datum	měsíc	rok		
čas	hodiny	minuty	sekundy			

- 1) Kanál CH3 obsahují pouze typy TR301 a TR303 osazené komunikačním piggybackem.
- 2) Detekce CTS je možná pouze s rozhraním RS-232.
- 3) Detekci CTS v režimu MAS lze nastavit pouze pro CH2.
- 4) Nastavení parity je zavedeno od verze systémového programového vybavení 8.0.
- 5) Režim PLC je možný pouze pro CH2

Nastavení režimu
sériového kanálu**13.6.1 Nastavení parametrů sériových kom. kanálů CH1, CH2, CH3**

Při nastavování režimu sériového kanálu se na displeji zobrazuje zpráva typu

[2 - o F F

s následujícím významem:

C - nastavení režimu sériového kanálu

2 - číslo nastavovaného kanálu

off - nastavený režim

Sériové kanály mohou pracovat v těchto režimech:

off - kanál vypnut (nenastavuje se žádný další parametr kanálu)

[2 - o F F

PC - připojení nadřízeného systému (počítače PC nebo aktivního operačního panelu)

[2 - P C

PLC - propojení s dalšími regulátory nebo PLC do sítě EPSNET multimaster s rychlou výměnou dat (nastavuje se jen rychlost a adresa)

[2 - P L C

MAS - sběr dat z podřízených regulátorů nebo PLC v síti EPSNET (nastavuje se jen rychlost, dopravní zpoždění, případně detekce CTS)

[2 - M A S

uni - obecný uživatelský kanál pro univerzální použití (nenastavuje se žádný další parametr kanálu, všechny parametry jsou součástí inicializační tabulky v uživatelském programu)

[2 - u n i

Tlačítkem SET listujeme mezi jednotlivými režimy. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavený režim a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Kanál CH1 má pevně nastavený režim **PC**, který nelze změnit. U tohoto kanálu se tedy režim nenastavuje.

Nastavení adresy
sériového kanálu

Při nastavování adresy sériového kanálu se na displeji zobrazuje zpráva typu

A 2 - 0

s následujícím významem:

A - nastavení adresy sériového kanálu

2 - číslo nastavovaného kanálu

0 - nastavená adresa

Adresa může nabývat hodnot 0 až 99. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme její hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme její hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Adresa se nastavuje pouze pro režimy **PC** a **PLC**. V režimu **uni** je nastavení adresy součástí inicializační tabulky v uživatelském programu.

Nastavení komunikační rychlosti sériového kanálu

Při nastavování komunikační rychlosti sériového kanálu se na displeji zobrazuje zpráva typu

52 - 19_2

s následujícím významem:

S - nastavení rychlosti sériového kanálu

2 - číslo nastavovaného kanálu

19_2 - nastavená rychlost v kb/s (podtržítka nahrazuje desetinnou čárku)

Rychlost může nabývat předem určených hodnot podle tab.13.2. Rychlost, která není v daném režimu na daném kanálu dostupná, není při listování tlačítkem SET nabídnuta. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Rychlost se nastavuje pouze pro režimy **PC**, **PLC** a **MAS**. V režimu **uni** je nastavení rychlosti součástí inicializační tabulky v uživatelském programu.

Tab.13.2 Seznam dostupných přenosových rychlostí CH1, CH2 a CH3 v různých režimech

Rychlost	Režim kanálu	Rychlost	Režim kanálu
0,3 kb/s	PC,MAS	28,8 kb/s	PC,PLC,MAS
0,6 kb/s	PC,MAS	38,4 kb/s	PC,PLC,MAS
1,2 kb/s	PC,MAS	57,6 kb/s	PC,PLC,MAS
2,4 kb/s	PC,MAS	76,8 kb/s	PLC
4,8 kb/s	PC,MAS	115,2 kb/s	PLC
9,6 kb/s	PC,PLC,MAS	172,8 kb/s	PLC
14,4 kb/s	PC,PLC,MAS	230,4 kb/s	PLC
19,2 kb/s	PC,PLC,MAS		

Nastavení prodlevy odpovědi a dopravní zpoždění

Při nastavování parametru **prodleva odpovědi** (v režimu **PC**) nebo **dopravní zpoždění** (v režimu **MAS**) se na displeji zobrazuje zpráva typu

t2 - 10

s následujícím významem:

t - nastavení prodlevy odpovědi

2 - číslo nastavovaného kanálu

10 - nastavená prodleva/ dopravní zpoždění v ms

Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme hodnotu prodlevy/zpoždění o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme její hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Prodleva odpovědi

Volitelná prodleva odpovědi slouží k vyřešení případů, kdy se nadřazený systém, který vyšle zprávu, nestihne včas přepnout z vysílání na příjem a není tedy schopen přijmout odpověď regulátoru. Prodloužením prodlevy odpovědi získá nadřazený systém čas na přípravu nutnou k zahájení příjmu odpovědi.

Doba prodlevy se nastavuje v ms a může nabývat hodnot 0 až 99 ms. Hodnota 0 znamená, že minimální prodleva odpovědi bude odpovídat době nutné k přenosu 1 bytu, závisí tedy na nastavené rychlosti. Hodnoty 1 až 99 určují prodlevu v milisekundách a na rychlosti komunikace nezávisí.

Prodleva odpovědi se nastavuje pouze pro režim **PC**.

Dopravní zpoždění

Volitelné dopravní zpoždění slouží k vyřešení případů, kdy regulátor jako nadřazený systém čeká na odpověď od podřazeného regulátoru déle než 0,5 s z důvodu zpoždění na přenosové trase způsobené modemy apod.

Dopravní zpoždění se nastavuje v násobcích 100 ms a může nabývat hodnot 0 až 6 s. Hodnota 0 znamená, že nadřazený regulátor čeká na odpověď max. 0,5 s (doba cyklu podřazeného regulátoru nesmí překročit tuto hodnotu). Hodnoty 1 až 60 určují dopravní zpoždění 0,1 až 6 s, které se přičte k hodnotě 0,5 s. Hodnoty 61 až 99 nastaví max. dopravní zpoždění 6 s.

Dopravní zpoždění se nastavuje pouze pro režim **MAS**.

Nastavení detekce signálu CTS

Při nastavování detekce signálu CTS se na displeji zobrazuje zpráva typu

Ct52-on

s následujícím významem:

- CTS** - nastavení detekce signálu CTS
- 2** - číslo nastavovaného kanálu
- on** - detekce zapnuta

Detekce signálu CTS může být buď vypnuta (off) nebo zapnuta (on). Stiskem tlačítka SET nastavení změníme, stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Při zapnuté detekci signálu CTS regulátor před odvysíláním odpovědi po nastavení signálu RTS testuje stav signálu CTS. Odpověď je odvysílána až tehdy, má-li signál CTS stejnou hodnotu jako signál RTS. Tento režim je vhodný pro komunikaci přes modemy. I v tomto režimu platí nastavená prodleva odpovědi, je tedy zaručeno, že regulátor neodpoví dříve, i když je signál CTS již nastaven.

Při vypnuté detekci signálu CTS regulátor ovládá signál RTS, ale na stav signálu CTS nebere ohled.

Detekce signálu CTS je nastavitelná pro režim **PC** všech kanálů a pro režim **MAS** kanálu CH2. Pro režim **uni** CH2 a CH3 je možné nastavit detekci signálu CTS pomocí inicializační tabulky v uživatelském programu.

Nastavení režimu parity

Při nastavování parametru **režim parity** se na displeji zobrazuje zpráva typu

PAR2-on

s následujícím významem:

- PAR** - nastavení režimu parity
- 2** - číslo nastavovaného kanálu
- on** - parita zapnuta

Parita může být buď vypnutá (off) nebo zapnutá (on). V případě zapnuté parity se jedná vždy o paritu sudou (even). Stiskem tlačítka SET nastavení změníme, stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Parita je standardně zapnuta. Vypíná se pouze v nejnútnejších případech, kdy je třeba komunikovat přes modemy, které paritu nepřenášejí. Vypnutí parity snižuje zabezpečení přenášených dat (podrobnosti viz příručka *Sériová komunikace programovatelných automatů Tecomat a regulátorů Tecoreg*, vydání 7. a vyšší, obj. č. TXV 001 06.01).

Režim parity se nastavuje pouze pro režimy **PC** a **MAS**.

*Implicitní nastavení parametrů*

Parametry CH1 jsou u výrobce implicitně nastaveny na hodnoty: režim - PC, adresa - 0, rychlost - 19,2 kb/s, prodleva - 0, detekce CTS - off

CH2 a CH3 jsou buď vypnuty (pokud nejsou osazeny) nebo nastaveny do režimu UNI.

13.6.2 Řízení zdrojové paměti uživatelského programu

Při nastavování parametrů zdrojové paměti se na displeji zobrazuje zpráva typu

EP-off

s následujícím významem:

- EP** - nastavení zdrojové paměti uživatelského programu
- off** - paměť vypnuta (implicitní hodnota)

Zdrojová paměť může být buď vypnuta (off) nebo zapnuta (on). Stiskem tlačítka SET nastavení změním, stiskem tlačítka MODE uložíme nastavenou hodnotu a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Při nastavení parametru na hodnotu **off** je po přechodu regulátoru do režimu RUN vykonáván program uložený v paměti uživatelského programu. Při nastavení parametru na hodnotu **on** je po ukončení režimu nastavení a každém následném zapnutí napájení regulátoru nejprve přesunut do paměti uživatelského programu program ze zdrojové paměti a tento program je pak v režimu RUN vykonáván. Funkce slouží především k zálohování energeticky závislé paměti uživatelského programu.

13.6.3 Nastavení data

*Nastavení dne
v týdnu*

Při nastavování dne v týdnu se na displeji zobrazuje zpráva typu

dE - P0

s následujícím významem:

dE - nastavení dne v týdnu

P0 - nastavený den

Den lze nastavit na pondělí až neděli (**P0, U1, 51, 11, P1, 50, nE**). Stiskem tlačítka SET měníme den v týdnu, stiskem tlačítka MODE uložíme nastavený den a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

*Nastavení dne
v měsíci*

Při nastavování dne v měsíci se na displeji zobrazuje zpráva typu

dA - 23

s následujícím významem:

dA - nastavení dne v měsíci

23 - nastavený den

Den lze nastavit v rozsahu 1 až 31. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jeho hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jeho hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavený den a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Nastavení měsíce

Při nastavování měsíce se na displeji zobrazuje zpráva typu

ME - 10

s následujícím významem

ME - nastavení měsíce

10 - nastavený měsíc

Měsíc lze nastavit v rozsahu 1 až 12. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jeho hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jeho hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavený měsíc a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Nastavení roku

Při nastavování roku se na displeji zobrazuje zpráva typu

ro - 97

s následujícím významem:

ro - nastavení roku

97 - nastavený rok (koncové dvojčíslí)

Rok lze nastavit v rozsahu 0 až 99. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jeho hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jeho hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavený rok a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

13.6.4 Nastavení času

Nastavení hodin

Při nastavování hodin se na displeji zobrazuje zpráva typu

Ho - 15

s následujícím významem:

Ho - nastavení hodin

15 - nastavená hodina

Hodiny lze nastavit v rozsahu 0 až 23. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jejich hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jejich hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavené hodiny a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Nastavení minut

Při nastavování minut se na displeji zobrazuje zpráva typu

Mi - 38

s následujícím významem:

Mi - nastavení minut

38 - nastavené minuty

Minuty lze nastavit v rozsahu 0 až 59. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jejich hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jejich hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavené minuty a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Nastavení sekund

Při nastavování sekund se na displeji zobrazuje zpráva typu

SE - 32

s následujícím významem:

SE - nastavení sekund

32 - nastavené sekundy

Sekundy lze nastavit v rozsahu 0 až 59. Krátkým stiskem tlačítka SET zvýšíme jejich hodnotu o 1, dlouhým stiskem tlačítka SET (asi 1 s) zvýšíme jejich hodnotu o 10. Stiskem tlačítka MODE uložíme nastavené sekundy a přejdeme na nastavení dalšího parametru.

Akceptování nastaveného času

Při přesném nastavení času je nutné mít na zřeteli fakt, že k akceptování všech nastavených hodnot, a tedy i nastaveného času, dojde až při opuštění režimu nastavování parametrů regulátoru, tj. po současném stisku tlačítek SET a MODE.

14. Diagnostika

Diagnostický systém regulátorů Tecoreg TR300 je součástí standardního technického a systémového programového vybavení regulátorů. Je v činnosti od zapnutí napájení regulátoru a pracuje nezávisle na uživateli.

14.1 Základní funkce

Diagnostický systém zajišťuje bezchybné a přesně definované funkce regulátoru v jakékoliv situaci. Systém sleduje nepřetržitě důležité části a funkce regulátoru a v okamžiku vzniku závady zajišťuje ošetření chybového stavu.

Hlavním úkolem diagnostického systému v případě závady je uvedení výstupů regulátoru do definovaného klidového stavu a ukončení vykonávání uživatelského programu.

Dalším úkolem diagnostického systému je pomocí chybových hlášení usnadnit vyhledání a odstranění vzniklé závady.

Kromě základních funkcí upozorňuje diagnostický systém uživatele na případné chybné manipulace nebo postupy zejména ve fázi tvorby a odlaďování uživatelského programu.

14.2 Podmínky pro správnou funkci diagnostiky

Základní podmínkou pro bezchybnou funkci regulátoru a správnou činnost jeho diagnostiky je správná funkce napájecího zdroje a centrální jednotky.

Po zapnutí napájení se v rámci inicializace provádí základní kontrola jádra systému. Pokud je zjištěna chyba systémových pamětí programu nebo dat, nemůže diagnostický systém pokračovat v činnosti. Tento stav je signalizován rozsvícením písmena E nebo t na displeji.

14.3 Indikace chyb

Chybové zásobníky

Centrální jednotka je vybavena hlavním chybovým zásobníkem, který obsahuje 8 posledních kódů chyb hlášených diagnostikou celého regulátoru a místním zásobníkem, obsahujícím 8 posledních kódů chyb hlášených diagnostikou obsluhy vstupů, výstupů a komunikací po sériových kanálech.

Indikace chyb

Úplný kód chyby v hlavním chybovém zásobníku má délku 4 byty. První byte udává základní kód chyby (určuje skupinu závad), následující 3 byty udávají bližší specifikaci chyby.

Úplný kód chyby v místním chybovém zásobníku má délku 2 byty. První byte udává základní kód chyby (určuje skupinu závad), druhý byte udává bližší specifikaci chyby.

Obsah obou chybových zásobníků je dostupný z vývojového prostředí. Kódy závažných chyb jsou v okamžiku vyhodnocení zobrazeny na displeji ve formátu:

E-80-09-00-00

Err - návěští následované úplným kódem chyby v hexadecimálním tvaru
 80 - základní kód chyby
 09 00 00 - bližší specifikace chyby

14.4 Závažné chyby

Chování regulátoru při závažné chybě

V případě vzniku některé ze závažných chyb diagnostický systém nejprve zablokuje výstupy, přeruší vykonávání uživatelského programu a pak identifikuje vzniklou závadu. Úplný kód chyby je zobrazen na displeji a uložen do hlavního chybového zásobníku.

Indikaci této chyby lze zrušit příkazem z nadřazeného systému nebo vypnutím a zapnutím napájení regulátoru.

V přehledu kódů chyb jsou použity zkratky a pojmy:

PC - adresa instrukce, ve které chyba vznikla (program counter)
 AM - aktivace vstupů a výstupů
 \$40 = aktivace vstupů
 \$80 = aktivace výstupů
 \$C0 = aktivace vstupů a výstupů
 AJ - horní byte fyzické adresy jednotky, na které vznikla chyba
 \$12 = sériový kanál CH2
 \$13 = sériový kanál CH3
 \$A0 = binární vstupy a výstupy
 \$D0 = analogové vstupy a výstupy

Mapa uživatelského programu

- hlavní řídicí struktura, kterou generuje překladač.

Číselné kódy jsou uvedeny v hexadecimálním tvaru.

14.4.1 Chyby uživatelského programu	
<i>Chyby uživatelského programu</i>	80 01 00 00 chybná délka mapy uživatelského programu ve zdrojové paměti EEPROM
	80 02 00 00 chybný zabezpečovací znak (CRC) mapy uživatelského programu ve zdrojové paměti EEPROM
	80 03 00 00 chybný zabezpečovací znak (CRC) celého programu ve zdrojové paměti EEPROM
	80 04 00 00 ve zdrojové paměti EEPROM není uživatelský program Došlo k závadě ve zdrojové paměti EEPROM, uživatelský program je určen pro jinou řadu centrálních jednotek nebo nebyl vůbec do EEPROM nahrán. Je třeba nahrát nový uživatelský program do EEPROM nebo paměť EEPROM odpojit a nahrát uživatelský program do paměti RAM.
	80 05 00 00 chybná délka mapy uživatelského programu v RAM
	80 06 00 00 chybný zabezpečovací znak (CRC) mapy uživatelského programu v RAM
	80 07 00 00 chybný zabezpečovací znak (CRC) celého programu v RAM Došlo k závadě paměti. Je třeba nahrát nový uživatelský program do RAM.
	80 08 00 00 ediční zásah do uživatelského programu při připojené zdrojové paměti EEPROM Pokud je připojena paměť EEPROM, je po zapnutí systému její obsah nahrán do paměti RAM centrální jednotky. Centrální jednotka kontroluje neporušenost kopie programu z EEPROM. V případě edičního zásahu vyhlásí chybu v okamžiku přechodu regulátoru do RUN. Jde-li o chtěný ediční zásah, je třeba paměť EEPROM odpojit nebo znovu naprogramovat. Pokud byl ediční zásah nechtěný, stačí regulátor vypnout a znovu zapnout, čímž dojde k nahrání původního programu z EEPROM.
	80 09 00 00 program je přeložen pro jinou řadu centrálních jednotek Překladač byl nastaven na jinou řadu centrálních jednotek. Je třeba zvolit v nabídce překladače správnou řadu centrální jednotky (řadu označuje velké písmeno v názvu centrální jednotky) a přeložit uživatelský program znovu. Pokud byl překladač nastaven správně, je tento překladač určen pro vyšší verzi systémového sw, než je verze osazená v centrální jednotce vašeho regulátoru. Tento nesoulad je třeba odstranit buď použitím starší verze překladače nebo výměnou systémového sw v CPU.
	80 0A 00 00 pokus programovat neexistující EEPROM Paměť není osazena nebo je odpojena.
	80 0B 00 00 nepodařilo se naprogramovat EEPROM
	80 0C 00 00 závada obvodu reálného času RTC (nebo pouze C) Obvod reálného času nepracuje, což má za následek selhání všech časových funkcí regulátoru. Nejpravděpodobnější závadou je vybití zálohovací baterie, kterou je třeba vyměnit. Pokud není zálohovací baterie vybitá, je nutná odborná oprava centrální jednotky.
	80 0D 00 02 chyba režimu sériového kanálu CH2
	80 0F 00 00 nelze naprogramovat paměť parametrů CPU
80 0F 01 00 nelze načíst paměť parametrů CPU	

<i>Chyby programování</i>	80 10 PC PC	přetečení zásobníku návratových adres Maximální počet vnoření podprogramů byl překročen. Vnořením se rozumí volání dalšího podprogramu v rámci podprogramu již vykonávaného.
	80 11 PC PC	podtečení zásobníku návratových adres Instrukci návratu z podprogramu (RET, RED, REC) nepředcházelo volání podprogramu (CAL, CAD, CAC, CAI).
	80 12 PC PC	nenulový zásobník návratových adres po skončení procesu V uživatelském programu je jiný počet instrukcí volání podprogramu (CAL, CAD, CAC, CAI) než instrukcí návratu z podprogramu (RET, RED, REC).
	80 13 PC PC	návěští není deklarováno Byla použita instrukce skoku nebo volání s číslem návěští, které není nikde v uživatelském programu použito.
	80 14 PC PC	číslo návěští je větší než maximální hodnota Číslo návěští instrukce skoku nebo volání je větší než největší číslo návěští použité v uživatelském programu.
	80 15 PC PC	tabulka T není deklarována Tabulka T použitá v této instrukci nebyla zadána v uživatelském programu. Je třeba ji doplnit.
	80 16 PC PC	neznámý kód instrukce Použitá instrukce není v této centrální jednotce implementována.
	80 17 PC PC	neregulární uživatelská instrukce USI Uživatelská instrukce je určena pro jinou řadu centrálních jednotek nebo má porušenou strukturu.
	80 18 PC PC	neexistuje požadovaná uživatelská instrukce USI Žádaná uživatelská instrukce USI není připojena k uživatelskému programu.
	80 19 PC PC	chyba vnoření instrukcí BP Instrukci BP nelze použít v procesech P50 až P57 (volání ladícího procesu P5n v jiném procesu P5m).
	80 1A PC PC	proces pro obsluhu BP není naprogramován Ladící proces P5n volaný instrukcí BPn není naprogramován. Je třeba jej do uživatelského programu doplnit.
	80 1B PC PC	chybná konfigurace tabulky T Nesouhlasí kontrolní součet hodnot tabulky T, použité touto instrukcí. Je třeba znovu nahrát uživatelský program.
	80 30 00 00	překročení maximální doby cyklu Doba cyklu byla delší než je zadaná hodnota.
	80 31 00 00	překročení maximální doby přerušovacího procesu Doba vykonávání přerušovacího procesu překročila 5 ms, nebo během vykonávání přerušovacího procesu došlo k překročení doby cyklu (viz chyba 80 30 00 00).

14.4.2 Chyby v periferním systému

<i>Chyby sw konfigurace</i>	81 00 30 AJ	
	30 AJ	překročení počtu bytů v regulátoru V sw konfiguraci v uživatelském programu byl zadán vyšší počet bytů, než regulátor ve skutečnosti obsazuje. Je třeba tento údaj opravit a nahrát opravený program do regulátoru znovu.

	81 00 31 AJ	
	31 AJ	chybí inicializační tabulka V uživatelském programu chybí inicializační tabulka nutná pro obsluhu některých typů vstupů a výstupů regulátoru (např. analogové vstupy, speciální funkce ap.). Je třeba tuto tabulku doplnit do uživatelského programu a nahrát opravený program do regulátoru znovu.
	81 00 32 AJ	
	32 AJ	neznámá obsluha Centrální jednotka neumí tento typ vstupů nebo výstupů regulátoru obsluhovat. Je třeba vyměnit systémový program za novější verzi (číslo verze lze zjistit buď z vývojového prostředí nebo po zapnutí napájení z displeje regulátoru).
	81 00 33 AJ	
	33 AJ	lichý počet bytů pro analogové vstupy V sw konfiguraci v uživatelském programu byl zadán lichý počet bytů pro analogové vstupy, což je nepřipustné, protože jeden vstup zabírá dva byty. Je třeba tento údaj opravit a nahrát opravený program do regulátoru znovu.
	81 00 34 AJ	
	34 AJ	špatný počet bytů inicializační tabulky Inicializační tabulka má odlišný počet bytů, než obsluha vyžaduje. Je třeba tabulku opravit a nahrát opravený uživatelský program do regulátoru znovu.
	81 00 35 AJ	
	35 AJ	přeplnění inicializační zóny Byla přeplněna část paměti v centrální jednotce, vyhrazená pro inicializační data daného typu vstupů nebo výstupů.
	81 00 36 AJ	
	36 AJ	číslo inicializační tabulky je větší než maximální povolená hodnota Číslo inicializační tabulky je větší než dovoluje centrální jednotka. Je třeba číslo tabulky opravit a nahrát opravený program do regulátoru znovu.
	81 00 37 AJ	
	37 AJ	chybná konfigurace inicializační tabulky Nesouhlasí kontrolní součet hodnot inicializační tabulky pro tento typ vstupů nebo výstupů. Je třeba znovu nahrát uživatelský program.
	81 RM 38 AJ	
	38 AJ	chybný údaj v inicializační tabulce V inicializační tabulce je nesprávný údaj. Při inicializaci sériových kanálů jde zpravidla o překročení maximální povolené hodnoty některého parametru (např. délka přenášených dat).
<i>Chyby vstupů a výstupů za chodu</i>	81 00 40 AJ	
	40 AJ	neohlásily se vstupy Přestaly se hlásit vstupy regulátoru. Pravděpodobnou příčinou je závada na adresním dekodéru jednotky vstupů a výstupů nebo ve spojení s CPU.
	81 00 41 AJ	
	41 AJ	neohlásily se výstupy

		Přestaly se hlásit výstupy regulátoru. Pravděpodobnou příčinou je závada na adresním dekodéru jednotky vstupů a výstupů nebo ve spojení s CPU.
	81 00 43 AJ	
	43 AJ	použití neexistujících vstupů nebo výstupů Byla spuštěna obsluha neexistujících vstupů nebo výstupů. Nejpravděpodobnější závada je v součinnosti vývojového prostředí a centrální jednotky regulátoru.
<i>Chyby hw konfigurace</i>	81 00 61 00	
	61 00	přeplnění zóny pro konfiguraci vstupů
	81 00 61 01	
	61 01	přeplnění zóny pro konfiguraci výstupů Tyto chyby jsou způsobeny příliš velkým množstvím typů vstupů nebo výstupů zapsaných v sw konfiguraci v uživatelském programu. Maximální počty jsou 16 typů vstupů a 16 typů výstupů včetně speciálních funkcí.
	82 06 AM AJ	chyba konfigurace Nebyl nalezen deklarovaný typ vstupů nebo výstupů

14.5 Ostatní chyby

V případě vzniku některé z ostatních chyb, které neovlivňují zásadně vlastní řízení, diagnostický systém pouze identifikuje vzniklou závadu, zveřejnění základní kód chyby v registru S34, úplný kód chyby v registrech S48 až S51 a řízení procesu probíhá dál. Informaci lze využít k uživatelskému ošetření těchto chyb.

Chybu lze též zjistit vyčtením chybového zásobníku do nadřazeného systému (PC).

14.5.1 Chyby sériové komunikace

Tato skupina chyb je zapisována pouze do místního zásobníku bez možnosti vyhodnocování uživatelským programem.

<i>Chyby protokolu sériové komunikace</i>	10 05	chybný start delimiter
	11 05	chyba parity SD
	11 06	chyba parity LE při SD2
	11 07	chyba parity LER při SD2
	11 09	chyba parity DA při SD2
	11 0A	chyba parity SA při SD2
	11 0B	chyba parity FC při SD2
	11 0C	chyba parity RB při SD2
	11 0D	chyba parity DAT při SD2
	11 0E	chyba parity CHS při SD2
	11 0F	chyba parity ED při SD2
	11 10	chyba parity DA při SD1
	11 11	chyba parity SA při SD1
	11 12	chyba parity FC při SD1
	11 13	chyba parity CHS při SD1
	11 14	chyba parity ED při SD1
	12 07	odlišná hodnota LE a LER - SD2
	13 08	odlišná hodnota SD a SDR - SD2
	14 0A	rozšířená adresa SA - neumí zpracovat - SD2
	14 11	rozšířená adresa SA - neumí zpracovat - SD1
	15 0B	chyba příznaku příjmu FCF v kontrolním bytu FC - SD2
	15 12	chyba příznaku příjmu FCF v kontrolním bytu FC - SD1
	18 0E	chybný kontrolní součet CHS - SD2
	18 13	chybný kontrolní součet CHS - SD1
	19 0F	chybný koncový znak ED - SD2
	19 14	chybný koncový znak ED - SD1

Tyto chyby jsou způsobeny nadměrným rušením sériové komunikace. Způsobují ztrátu zprávy a jejich častější výskyt má za následek až přerušení komunikace.

Chyba 10 05 nebo některá z chyb skupiny 11 mohou vzniknout jednorázově při navázání komunikace s nadřazeným systémem uprostřed zprávy tímto systémem vysílané. Pokud se během další komunikace tyto chyby již nevyskytují, je vše v pořádku.

Chyby od sériového kanálu CH2 mají hodnotu druhého bytu zvýšenou o 20 (např. chyba 10 25, apod.).

- 20 FC chybný kontrolní byte v kombinaci s globální adresou
 2X RB neznámá komunikační funkce (X je hodnota kontrolního bytu FC - 3, 4, 5, 6, 9, C, D, E, F)
 regulátor nezná požadovanou komunikační funkci. Je třeba vyměnit systémový program za novější verzi (číslo verze lze zjistit buď z vývojového prostředí nebo po zapnutí napájení na displeji regulátoru).

14.5.2 Chyby systému

S využitím registrů S34 a S48 až S51 lze podle potřeby tyto chyby ošetřit uživatelským programem.

Chyby systému

- 07 00 00 00 chyba při kontrole remanentní zóny
 Zálohovaná část zápisníku, tzv. remanentní zóna, má špatný kontrolní součet. Bude proveden studený restart. Příčinou je porucha v zálohování uživatelské paměti RAM na centrální jednotce, nejpravděpodobněji závada na zálohovací baterii.
- 08 00 00 00 překročení první meze hlídání doby cyklu
 Doba cyklu byla delší než nastavená hodnota pro varování.
- 09 00 00 00 chybný systémový čas obvodu RTC
 Je třeba zapsat aktuální čas z nadřazeného systému.

14.5.3 Chyby uživatelského programu

Podle potřeby lze tyto chyby ošetřit v uživatelském programu buď eliminací příčiny pomocí kontroly vstupních parametrů před provedením dané instrukce nebo ošetřením následku.

Chyby programování

- 10 00 00 00 dělení nulou
 V instrukci dělení byl dělitel roven 0.
- 11 00 00 00 počáteční index pro instrukci WMS je mimo tabulku T
 Instrukce WMS má chybný parametr, a proto se neprovede.
- 12 00 00 00 počáteční index pro instrukci LMS je mimo tabulku T
 Instrukce LMS má chybný parametr, a proto se neprovede.
- 13 00 00 00 tabulková instrukce nad zápisníkem překročila jeho rozsah
 Tabulka definovaná tabulkovou instrukcí nad zápisníkem překročila jeho rozsah. Instrukce se neprovede.
- 14 00 00 00 zdrojový blok dat byl definován mimo rozsah
 Zdrojový blok dat pro instrukci přesunu byl definován mimo rozsah zápisníku, dat, či tabulky. Instrukce se neprovede.
- 15 00 00 00 cílový blok dat byl definován mimo rozsah
 Cílový blok dat pro instrukci přesunu byl definován mimo rozsah zápisníku, či tabulky. Instrukce se neprovede.

15. Odstraňování závad

V záruční době smí opravy provádět pouze pracovník výrobce nebo smluvně stanovené servisní organizace.

Regulátory řady TR300 jsou složitá elektronická zařízení osazená součástkami pro plošnou montáž a součástkami citlivými na elektrostatický náboj. Z tohoto důvodu doporučuje výrobce provádět pozáruční opravy pouze na odpovídajícím způsobem vybavených pracovištích. K lokalizaci chyby jsou regulátory standardně vybaveny diagnostickým systémem. Opravy jednotek provádí výrobce.

16. Údržba

Při dodržení všeobecných podmínek pro instalaci vyžaduje regulátor minimální údržbu. Úkony, při kterých je třeba provést demontáž některé části regulátoru, se provádějí vždy při vypnutém napájení regulátoru, vstupů a výstupů.

16.1 Demontáž částí regulátoru

Sejmutí krytu ZM a RM

Kryt ZM je tvořen krytem desky vstupů a výstupů a krytem LED displeje. Kryt desky vstupů a výstupů lze sejmut po vyšroubování 4 upevňovacích šroubů, kryt LED displeje po vyšroubování 2 upevňovacích šroubů.

Kryt RM (desky vstupů a výstupů) lze sejmut po vyšroubování 4 upevňovacích šroubů.

Vyjmutí desky vstupů a výstupů

Desku vstupů a výstupů lze vyjmout po vyšroubování 4 upevňovacích šroubů. V ZM i RM je deska propojena volně rozebíratelným zásuvným spojením s deskou CPU.

Zpřístupnění volitelných piggybacků ZM

Volitelné piggybacky jsou umístěny na desce CPU ZM. K jejich zpřístupnění je třeba vyjmout montážní celek, který tvoří deska CPU, stínící kryt a deska vstupů a výstupů. Po sejmutí krytů ZM a vyšroubování 6 šroubů na spodní stěně vany ZM lze celek vyjmout posunutím doprava (stínící kryt je zasunut do 2 výřezů v levé boční stěně vany ZM).



Na jednotkách regulátoru jsou použity součástky citlivé na elektrostatický náboj. Při manipulaci s jednotkami dodržujte zásady pro práci s těmito obvody.

16.2 Kontrola propojení PE svorek

Měřidlem malých odporů se měří odpor mezi libovolnou kovovou částí regulátoru a hlavní ochrannou svorkou skříně, ve které je regulátor umístěn. Hodnota odporu musí být $\leq 0,1 \Omega$.

16.3 Kontrola napájecího napětí

Napájecí napětí regulátoru se měří na svorkách označených M1 a M2 ZM. Povolena tolerance napětí je $24 V \sim \pm 20 \%$, $24 V- \pm 20 \%$.

16.4 Kontrola napětí binárních vstupů

Napětí binárních vstupů se měří na svorkách A1 a A2 až A6, B1 a B2 až B6 ZM a RM. Povolena tolerance napětí na sepnutém vstupu je $15 V \sim$ až $30 V \sim$ a $16 V-$ až $30 V-$. Povolena tolerance napětí na rozepnutém vstupu je $0 V \sim$ až $11 V \sim$ a $0 V-$ až $12 V-$.

16.5 Výměna baterie

Paměť uživatelského programu a obvod RTC jsou při vypnutém napájení regulátoru napájeny z lithiové baterie (Panasonic CR2032 nebo obdobné baterie 3 V, 210 mAh, ϕ 20 mm). Parametry použité baterie umožňují zálohování při vypnutém napájení po dobu min. 20000 hodin. Při běžných provozních podmínkách (provozní teplota 20 °C, alespoň jednosměnný provoz regulátoru) a typických odběrech zálohovaných obvodů je doba zálohování omezena životností baterie (min. 5 let). Protože může vlivem provozních podmínek na hranici povolených hodnot dojít ke zkrácení životnosti baterie, je napětí zálohovací baterie vyhodnocováno regulátorem. V případě poklesu napětí pod 2,5 V je signalizováno nebezpečí výpadku uživatelského programu při vypnutí napájení regulátoru nastavením příznaku v interním registru regulátoru (bit .0 registru S35=1). Ošetření tohoto stavu a zobrazení upozornění na nutnost výměny baterie na displeji se provádí v uživatelském programu. Doporučený interval výměny baterie je 5 let.

Výměnu baterie je možné provést bez ztráty uživatelského programu a nastavených parametrů následujícím postupem:

- vypnout napájení regulátoru, vstupů a výstupů
- sejmout kryt ZM
- rozpojit propojku V1 (vedle baterie)
- vyjmout baterii (na horním okraji desky CPU)
- zasunout novou baterii
- zapojit propojku V1
- přišroubovat kryt ZM

Při odpojení baterie (rozpojení propojky V1) jsou paměť uživatelského programu a obvod RTC napájeny po dobu cca 5 minut ze zálohovacího kondenzátoru.



K zasouvání nové baterie nesmí být použity kovové nástroje, které by mohly baterii zkratovat (např. pinzeta, ploché kleště ap.). Pozor na správnou polaritu.

16.6 Výměna pojistky

Interní pojistku měniče napětí lze vyměnit bez demontáže krytu ZM výřezem na spodní stěně krytu. Neporušenost pojistky je při zapojeném napájení regulátoru signalizována svícením zelené LED diody umístěné za pojistkou. Typ a hodnota pojistky jsou uvedeny na štítku v blízkosti pojistky. Výměna pojistky se provádí při vypnutém napájení regulátoru.

16.7 Čištění

K čištění regulátoru se nesmí používat rozpouštědla, ředidla, alkohol a podobné látky. K čištění povrchu krytého štítky lze použít tkaninu napuštěnou ředěným saponátovým čisticím prostředkem. Čištění zaprášených desek se provádí proudem vzduchu.

17. Záruka

Záruční a reklamační podmínky se řídí *Obchodními podmínkami Teco, a.s.*