Panelmetr AP 21

Technická dokumentace U-19



AP21-31-x-...

APOELMOS
measurement & control
www.apoelmos.cz

CE

ISO 9001

listopad 2018, TD-U-19-21

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, Nová Paka 509 01
tel. +420 493 504 261, fax: +420 493 504 257, e-mail: apo@apoelmos.cz

OBSAH

1 Úvod 5
1.1 Objednací kód 6
2 Technická data 7
3 Popis panelmetru 9
3.1 Čelní panel 9
3.2 Rozměry panelmetru a montážního výřezu 10
4 Zapojení 11
4.1 Popis zadního panelu přístroje 11
4.2 Pokyny pro montáž do panelu a připojení 11
4.2.1 Snížení vlivu rušení 11
4.3 Připojení napájecího napětí 12
4.3.1 Připojení napájecích vodičů do svorkovnice 12
4.4 Zapojení vstupních signálů 13
4.4.1 Připojení proudových vstupů 13
4.4.2 Připojení vstupních signálů prvního vstupu 14
4.4.3 Připojení vstupních signálů druhého vstupu 15
5 Analogový výstup 16
5.1 Připojení analogového výstupu 16
5.2 Blokové schéma funkce analogového výstupu 17
6 Komunikace 18
7 Připojení kontaktních výstupů 19
8 Funkce přístroje 20
8.1 Blokové schéma regulátoru 20
8.2 Zapnutí regulátoru 20
8.3 Reset regulátoru 20
8.4 Nastavení displeje 21
8.5 Bargraf 22
8.6 Regulace 22
8.6.1 Typy regulací 22
8.6.2 Dvoustavová regulace ON/OFF 23
8.6.3 Regulace PID 25
8.7 Funkce limitních spínačů 28
8.7.1 Význam funkcí pro nastavení limitního spínače 29
8.7.2 Funkční charakteristiky limitních spínačů 31
9 Funkce menu regulátoru 33
9.1 Funkce tlačítek v režimu nastavování 33
9.2 Pracovní režim regulátoru 33

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, Nová Paka 509 01
tel. +420 493 504 261, fax: +420 493 504 257, e-mail: apo@apoelmos.cz

APOELMOS measurement & control

OBSAH

9.3 Konfigurační režim 34
9.3.1 Blokové schéma menu regulátoru 34
9.3.2 Konfigurace žádané hodnoty - SP 35
9.3.3 Konfigurace limitního spínače - ALA1 36
9.3.4 Konfigurace limitního spínače - ALA2 37
9.3.5 Konfigurace regulace PID 38
9.3.6 Konfigurace regulační funkce - REGO 39
9.3.7 Konfigurace typu senzoru - SEN1 40
9.3.8 Konfigurace typu senzoru - SEN2 42
9.3.9 Konfigurace analogového výstupu - DACO 43
9.3.10 Konfigurace bargrafu - BARG 44
9.3.11 Konfigurace parametrů displeje - DISP 45
9.3.12 Konfigurace stavu výstupu při poruše - ERRO 46
9.3.13 Konfigurace filtru vstupního signálu a hesla - FILT, PASS 47
9.4 Mezní hodnoty parametrů 48
10 Obslužný software 50
11 Prohlášení o shodě 51
12 Osvědčení o jakosti a kompletnosti 52
13 Záruční podmínky 52

Regulátor AP 21 je 4 místný, dvouřádkový programovatelný přístroj pro univerzální použití. Přístroj je řízen digitálním signálovým procesorem s A/D převodníkem.
K ovládání přístroje slouží klávesy na čelním panelu nebo obslužný software, pomocí kterého je možno nejen nastavovat veškeré parametry, ale i archivovat naměřené hodnoty. Podmínkou je vybavení přístroje komunikační linkou, varianty komunikačních linek jsou v objednacím kódu. Obslužný software PAP je součástí standardní dodávky přístroje.
Regulátor je vybaven dvouřádkovým displejem. Horní velký displej umožňuje nastavit tříbarevné zobrazení. Vizuálně zajímavým prvkem je pomocný vertikální bargraf.
Vstupní část přístroje je osazena unifikovaným proudovým signál 0/4 - 20 mA. Pro řízení elektrických pohonů je k dispozici zpětná vazba (proudový signál 4 až 20 mA).
Přístroj je vybaven PID regulací. Regulovat lze spojitě pomocí analogového výstupu nebo třípolohově pomocí výstupních relé.
V objednacím kódu přístroje existuje varianta s analogovým výstupem. Analogový výstup je možno programově přiřadit k libovolnému vstupu nebo k akčnímu zásahu.
Přístroj je vybaven dvěma limitními spínači, jejichž výstupy jsou přepínací kontakty relé. Limitní spínače mohou být nastaveny i pro bezpečnostní funkci. Potom je nutno po sepnutí spínače provést jeho ruční deaktivaci.
Pro komunikaci regulátoru s PC je možno využít některou z nabízených variant komunikačních linek. V objednacím kódu je komunikační linka RS232 nebo RS485. Pro nadstandardní aplikace lze využít obě komunikační linky RS232 a RS485. Obě komunikační linky pracují s protokolem MODBUS. Komunikace umožňuje nejen nastavení parametrů a archivaci dat, ale vzhledem k možnosti adresování jednotlivých panelmetrů je možno ji využít i k propojení většího množství přístrojů a následnému ovládání a řízení kompletních technologických linek.
Vybavení přístroje nabízí široké možnosti jeho použití, nejen pro PID regulaci, ale i jako převodník signálů, ke galvanickému oddělení, ke sběru dat pro zpracování na PC, jako limitní spínače, jako jednoduchý dvoustavový regulátor, jako přístroje pro poruchovou signalizaci.

1 ÚVOD

1.1 Objednací kód

Tato technická dokumentace se vztahuje k následující tabulce objednacích kódů

obr. 1

AP 21 - XX - X - X - X - X - X - XXX

Vstup

31	2 x proudový 0/4 - 20 mA

Kontaktní výstup

1	2x relé (přepínací kontakty 250 VAC, 2 A, regulační)
2	4x relé (přepínací kontakty 250 VAC, 2 A, alarmové)

Analogový výstup

0	neosazen
1	proudový/napěťový bez GO
2	proudový/napěťový s GO

Komunikace

0	neosazena
1	RS232
3	RS485 s GO
6	RS485 s GO + RS232

Napájení

1	80-253 VAC
2	18-36 V AC/DC

Displej

4	tříbarevný

Software

001	standardní
XXX	atypický software na zvláštní požadavek

Příklad objednávky

AP 21 - 31 - 2 - 0 - 6 - 1 - 4 - 001

Vstupní signál, přesnost				
Provedení	Vstupní signál	Rozsah měření	Přesnost měření (% rozsahu)	Kód
Procesní	2 x proudový signál	2 x 0/4 - 20 mA	± 0,25%	31
Napájení				
Napájecí napětí	80 - 253 VAC, 50 Hz 18 - 36 VDC / 18 - 36 VAC, 50 Hz			
Příkon	max. 12 VA			
Zobrazení				
Displej	-999 ~ 0 ~ 9999 (dvojitý, čtyřmístný LED)			
Barva displeje	Horní displej: zelená, žlutá, červená; spodní displej: zelená			
Výška znaků	Horní displej 14 mm, spodní displej 10 mm			
Desetinná tečka	programově nastavitelná			
Bargraf	16 LED			
Rozlišení	dle polohy desetinné tečky			
Pomocné napájení	>18 VDC @25 mA pro napájení snímačů			
Výstupy				
Kontaktní	2x relé (přepínací kontakt 250 VAC, 2 A) nebo 4x relé (přepínací kontakt 250 VAC, 2 A)			
Analogový	13 bit D/A převodník bez galvanického oddělení nebo s galavanickým oddělením proudový 0(4) - 20 mA, zatěžovací odpor max. 400 Ω napěťový 0 - 10 V, zatěžovací odpor min. 10 kΩ			
Komunikace				
RS485, MODBUS	s galvanickým odělením, obousměrná komunikace			
RS232, MODBUS	bez galvanického oddělení			
Provozní podmínky				
Pracovní teplota	0 - 60 °C			
Teplotní koeficient	25 ppm/°C			
Doba ustálení	do 10 min. po zapnutí			
Krytí	IP 54 (čelní panel) IP 20 (svorkovnice)			
Kalibrace	při 25 °C a 40% r.v.			
Zálohování dat	elektricky (EEPROM)			
Připojení				
Konektorová svorkovnice				
Max. průřez vodiče	2.5 mm^2 pro napájení a kontaktní výstupy 1 mm^2 pro ostatní svorky			
Bezpečnostní třída	I			

Elektromagnetická kompatibilita **ČSN EN 61326**	
Seismická odolnost **ČSN IEC 980: 1993, čl. 6**	
Eletrická bezpečnost **ČSN EN 61010-1: 2003 včetně změn**	
Mechanické vlastnosti	
Provedení	panelový přístroj
Rozměry	96 x 48 x 119 mm pro napájení 80 - 253 VAC, 50 Hz 96 x 48 x 125 mm pro napájení 18 - 36 VDC / 18 - 36 VAC, 50 Hz
Otvor do panelu	90,5 x 43,5 (otvory v rozích Ø 3 mm mají rozteč 89,5 x 42,5 mm)
Klávesnice	4 klávesy, foliové
Hmotnost	400 g při plném osazení

Čelní panel 3.1

obr. 2



1 - Displej velký
Čtyřmístný displej slouží k zobrazení naměřené hodnoty. Při programování parametrů displej poskytuje přehledná hlášení o pozici v menu regulátoru.

2 - Displej malý
Čtyřmístný displej slouží k zobrazení žádané hodnoty. Při programování parametrů displej poskytuje přehledná hlášení o nastavených parametrech regulátoru.

3 - Bargraf
Bargraf je vztažen k naměřené hodnotě, která je dána nastaveným rozsahem BSTR a BEND.
Např. pokud je začátek rozsahu (BSTR) 0 a konec (BEND) 200 a měřená hodnota bude mít úroveň 100, bude bargraf ukazovat polovinu stupnice. Bargraf je tvořen sloupcem LED diod.

4 - Kontrolky výstupů „OUT“
Kontrolky OUT 1 až OUT 4 indikují stav jednotlivých výstupů takto: kontrolka svítí - výstup sepnut, kontrolka nesvítí - výstup vypnut.

5 - Klávesa „UP“
Klávesa „UP“ slouží k listování parametrů a k nastavování číselných údajů při programování. Přidržením klávesy probíhá listování a nastavování zrychleně.

6 - Klávesa „MENU“
Klávesa „MENU“ slouží k vstupu do konfiguračního menu, k ukončení programování, zápisu dat do EEPROM a návratu do pracovního režimu. V pracovním režimu umožňuje krátkými stisky přepínat zobrazení naměřených hodnot na vstupech a dlouhým stiskem vstup do konfiguračního menu.

7 - Klávesa „DOWN“
Klávesa „DOWN“ slouží k listování parametrů a k nastavování číselných údajů při programování. Přidržením klávesy probíhá listování a nastavování zrychleně.

8 - Klávesa „SET“
Klávesa „SET“ slouží k nastavení údajů.

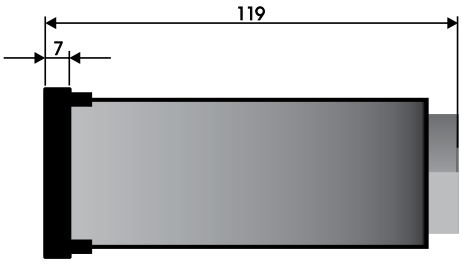
3.2 Rozměry regulátoru a montážního výřezu

Rozměry pro napájení 80 - 253 VAC, 50 Hz (obr. 3a)

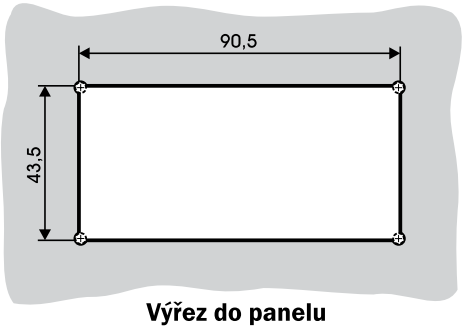
obr. 3a



Čelní pohled



Boční pohled



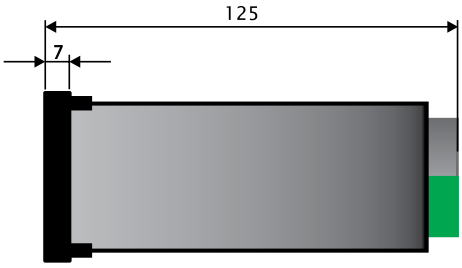
Výřez do panelu
Tloušťka panelu 0,5 až 30 mm
Otvory v rozích ⌀ 3 mm mají rozteč 42,5 x 89,5

Rozměry pro napájení 18 - 36 VDC / 18 - 36 VAC, 50 Hz (obr. 3b)

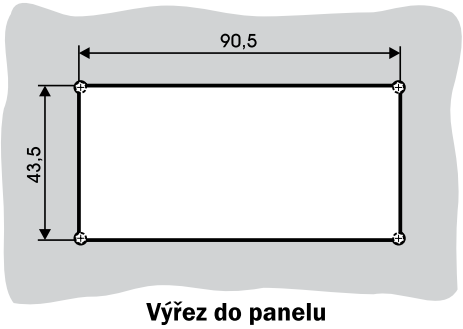
obr. 3b



Čelní pohled

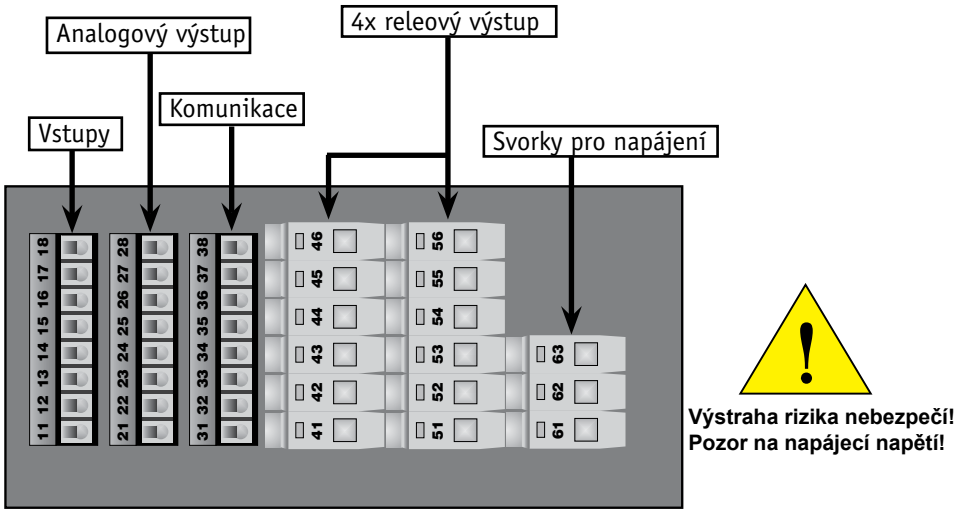


Boční pohled



Výřez do panelu
Tloušťka panelu 0,5 až 30 mm
Otvory v rozích ⌀ 3 mm mají rozteč 42,5 x 89,5

Popis zadního panelu přístroje 4.1



obr. 4

Pokyny pro montáž do panelu a připojení 4.2

Regulátor se upevní do panelu pomocí dvou třmenů (součástí dodávky).
Vodiče se připojují do šroubovacích svorek na zadním panelu regulátoru. Svorky jsou řešeny jako samostatně odnímatelné konstrukční bloky takto:
svorky 11 až 18 - 2 x proudový vstup 0/4 - 20 mA
svorky 21 až 28 - analogový výstup
svorky 31 až 38 - komunikace
svorky 41 až 46 - reléové výstupy
svorky 51 až 56 - reléové výstupy
svorky 61 až 63 - napájení

Každý blok svorek je možno po překonání aretační síly vysunout z přístroje směrem dozadu. Připojovací vodiče je možno připojit k odejmutým blokům svorek a pak bloky do přístroje zasunout. Maximální průřez vodičů je u svorek relé a napájení 2,5 mm^2, u ostatních svorek 1 mm^2.

Snížení vlivu rušení 4.2.1

Při návrhu systému se snažte dodržet následující pravidla:

a) Veškerá vedení napájecího napětí a silová vedení musí být vedena odděleně od signálového vedení (např. termočlánkové vedení, komunikace). Minimální vzdálenost mezi těmito typy vedení by neměla být menší než 30 cm.
b) Pokud se signálové a silové vedení kříží, je vhodné, aby byl mezi nimi pravý úhel.
c) Vedení se snažte vést mimo potenciální zdroje rušení.
d) Neinstalujte relé a stykače příliš blízko panelmetru.
e) Pro signální vedení použijte kroucené vedení, stíněné.

4.3 Připojení napájecího napětí

Upozornění!

Výstraha rizika nebezpečí: K přístroji nepřipojujte napájecí napětí, pokud nemáte připojeny všechny vstupy. Špatné připojení přístroje může způsobit poranění elektrickým proudem!

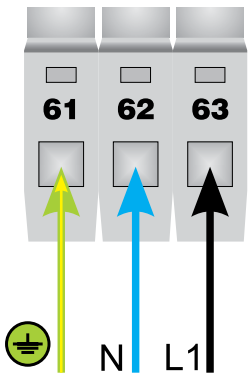
Připojení přístroje
Při připojování přístroje vypínač nebo jistič musí být:
- součástí instalace budovy
- v bezprostřední blízkosti zařízení
- dosažitelný obsluhou
- označen jako odpojovací prvek zařízení

Použije-li se zařízení způsobem jiným, než je výrobcem určeno, může být ochrana poskytovaná zařízením narušena.

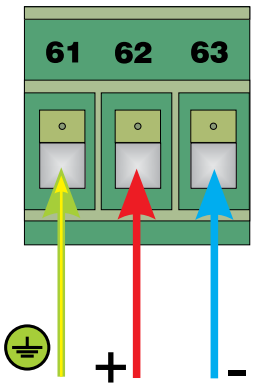
Doporučená pojistka pro napájení 230 V je T 1 A / 250 VAC
Doporučená pojistka pro napájení 24 V je T 3,15 A / 250 V

4.3.1 Připojení napájecích vodičů do svorkovnice

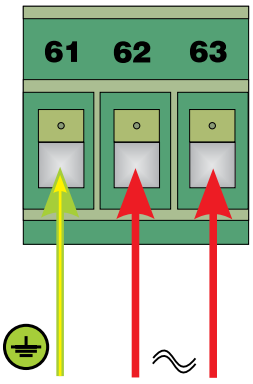
Střídavé napájecí napětí 80 - 253 VAC, 50 Hz



Napájecí napětí 18 - 36 VDC



Napájecí napětí 18 - 36 VAC



obr. 5

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, Nová Paka 509 01
tel. +420 493 504 261, fax: +420 493 504 257, e-mail: apo@apoelmos.cz

Zapojení vstupních signálů 4.4

Připojení proudových vstupů 4.4.1

Následující schémata ukazují možnosti připojení procesních signálů na proudové vstupy. Volbu vstupního signálu provedeme v menu funkcí SEN1 , SEN2 (viz. kapitola nastavení typu senzoru - SEN1 a SEN2)

Varianty vstupních signálů

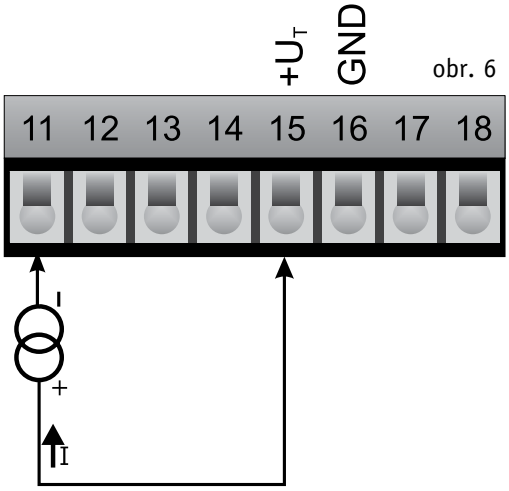
Vstup 1 SEN1		
Typ signálu	**Symbol na displeji**	**Viz. obrázek**
Proudový signál		
4 až 20 mA (pasivní dvouvodičový převodník)	4-20	**6**
0/4 až 20 mA (aktivní proudový signál)	0-20 4-20	**7**

Vstup 2 SEN2		
Proudový signál		
4 až 20 mA (aktivní proudový signál)	4-20	8
0 až 20 mA (aktivní proudový signál)	0-20	**9**

Podmínkou správného měření je třeba v průběhu konfigurace přístroje zvolit typ vstupního signálu v menu SEN1 , SEN2

4.4.2 Připojení vstupních signálů prvního vstupu

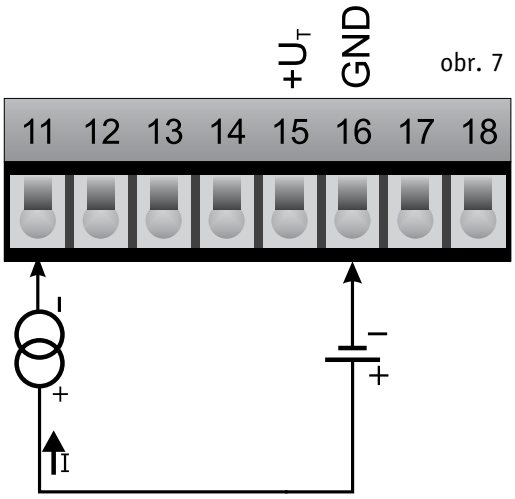
Proudový signál 4 až 20 mA (pasivní dvouvodičový převodník)



obr. 6

Dvouvodičový převodník připojte ke svorkám 11 a 15 dle schématu, kde svorka 15 je napájení. Dlouhým stiskem klávesy **MENU** vstoupíte do konfiguračního menu přístroje, nalistujete funkci pro volbu typu senzoru SEN1. Stiskem **SET** vstoupíte do submenu, kde klávesami **UP** a **DOWN** nalistujete parametr TYP a opětným stiskem **SET** vstoupíte do režimu nastavení parametru kde klávesami **UP** a **DOWN** nastavíte pro dvouvodičový pasivní převodník 4 až 20 mA volbu 4 - 20. Volbu potvrďte stiskem klávesy **MENU.** Dále je zde nutné nastavit rozsah měření. Začátek a konec rozsahu nastavíte v submenu SEN1 funkcí **STRS** a **ENDS.** Pro potvrzení nastavených parametrů použijte klávesu **MENU.**

Proudový signál 0/4 až 20 mA (aktivní proudový signál)

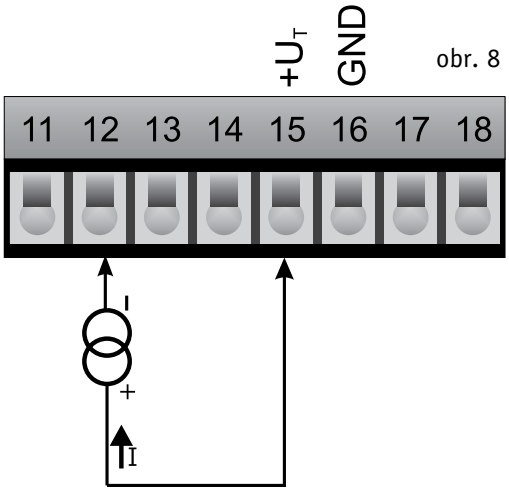


obr. 7

Dvouvodičový převodník připojte ke svorkám 11 a 16 dle schématu, kde svorka 16 je mínus. Dlouhým stiskem klávesy **MENU** vstoupíte do konfiguračního menu přístroje, nalistujete funkci pro volbu typu senzoru SEN1. Stiskem **SET** vstoupíte do submenu, kde klávesami **UP** a **DOWN** nalistujete parametr TYP a opětným stiskem **SET** vstoupíte do režimu nastavení parametru kde klávesami **UP** a **DOWN** nastavíte pro aktivní proudový signál 0/4 až 20 mA volbu 0 - 20 nebo 4 - 20. Volbu potvrďte stiskem klávesy **MENU.** Dále je zde nutné nastavit rozsah měření. Začátek a konec rozsahu nastavíte v submenu SEN1 funkcí **STRS** a **ENDS.** Pro potvrzení nastavených parametrů použijte klávesu **MENU.**

Připojení vstupních signálů druhého vstupu 4.4.3

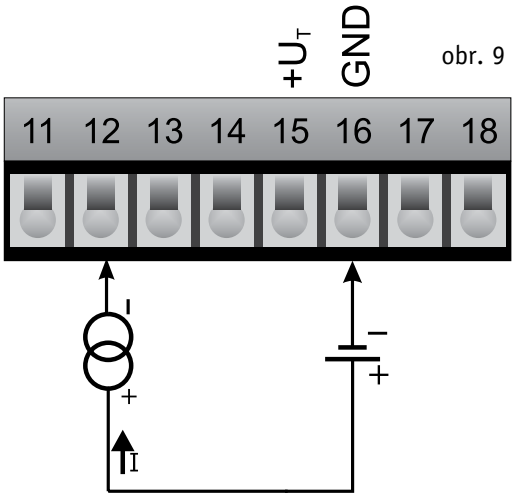
Proudový signál 4 až 20 mA (pasivní dvouvodičový převodník)



obr. 8

Dvouvodičový převodník připojte ke svorkám 12 a 15 dle schématu, kde svorka 15 je napájení. Dlouhým stiskem klávesy **MENU** vstoupíte do konfiguračního menu přístroje, nalistujete funkci pro volbu typu senzoru SEN2. Stiskem **SET** vstoupíte do submenu, kde klávesami **UP** a **DOWN** nalistujete parametr TYP a opětným stiskem **SET** vstoupíte do režimu nastavení parametru kde klávesami **UP** a **DOWN** nastavíte pro dvouvodičový pasivní převodník 4 až 20 mA volbu 4 - 20. Volbu potvrďte stiskem klávesy **MENU.** Dále je zde nutné nastavit rozsah měření. Začátek a konec rozsahu nastavíte v submenu SEN2 funkcí **STRS** a **ENDS**. Pro potvrzení nastavených parametrů použijte klávesu **MENU**.

Proudový signál 0/4 až 20 mA (aktivní proudový signál)



obr. 9

Dvouvodičový převodník připojte ke svorkám 12 a 16 dle schématu, kde svorka 16 je mínus. Dlouhým stiskem klávesy **MENU** vstoupíte do konfiguračního menu přístroje, nalistujete funkci pro volbu typu senzoru SEN2. Stiskem **SET** vstoupíte do submenu, kde klávesami **UP** a **DOWN** nalistujete parametr TYP a opětným stiskem **SET** vstoupíte do režimu nastavení parametru kde klávesami **UP** a **DOWN** nastavíte pro aktivní proudový signál 0/4 až 20 mA volbu 0 - 20 nebo 4 - 20. Volbu potvrďte stiskem klávesy **MENU.** Dále je zde nutné nastavit rozsah měření. Začátek a konec rozsahu nastavíte v submenu SEN2 funkcí **STRS** a **ENDS**. Pro potvrzení nastavených parametrů použijte klávesu **MENU.**

5 ANALOGOVÝ VÝSTUP

Obrázek 10 ukazuje možnosti připojení analogového výstupu bez galvanického oddělení, nebo s galvanickým oddělením (volí se při objednání). Typ výstupního signálu nastavíme v menu parametrem DACO a v jeho submenu funkcí AOUT.

5.1 Připojení analogového výstupu

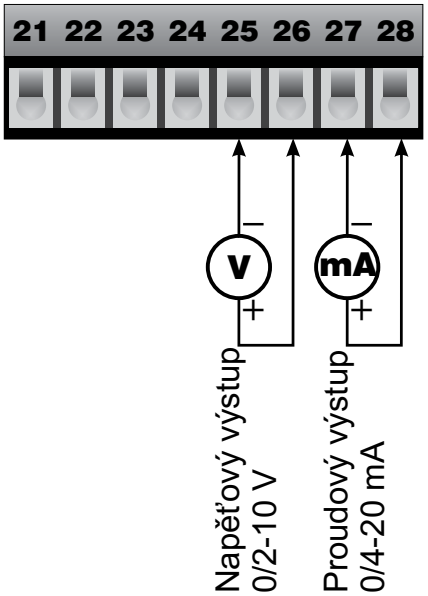
Analogový výstup je osazen na svorkách 21 - 28 (obr. 10).
Nastavení výstupu provedeme stiskem klávesy **MENU**. Tím vstoupíme do konfiguračního menu. Klávesami **UP** a **DOWN** nalistujeme DACO. Stiskem klávesy SET vstoupíme do submenu kde nalistujeme AOUT. Opětovným stiskem klávesy SET vstoupíte do režimu nastavování. Klávesami **UP** a **DOWN** nalistujeme požadovaný typ analogového výstupu 0-20, 4-20, 20-0, 20-4. Stiskem klávesy MENU potvrdíme nastavený parametr.

U regulátoru je nutné zvolit typ analogového výstupu v menu DACO → AOUT a nastavit parametry DACO → ASTR a AEND

Možnosti analogového výstupu

Typ analog. výstupu	Symbol na displeji
Proudový	
0-20 mA	0-20
4-20 mA	4-20
20-0 mA	20-0
20-4 mA	20-4
Napěťový	
0-10 V	0-20
2-10 V	4-20
10-0 V	20-0
10-2 V	20-4

obr. 10



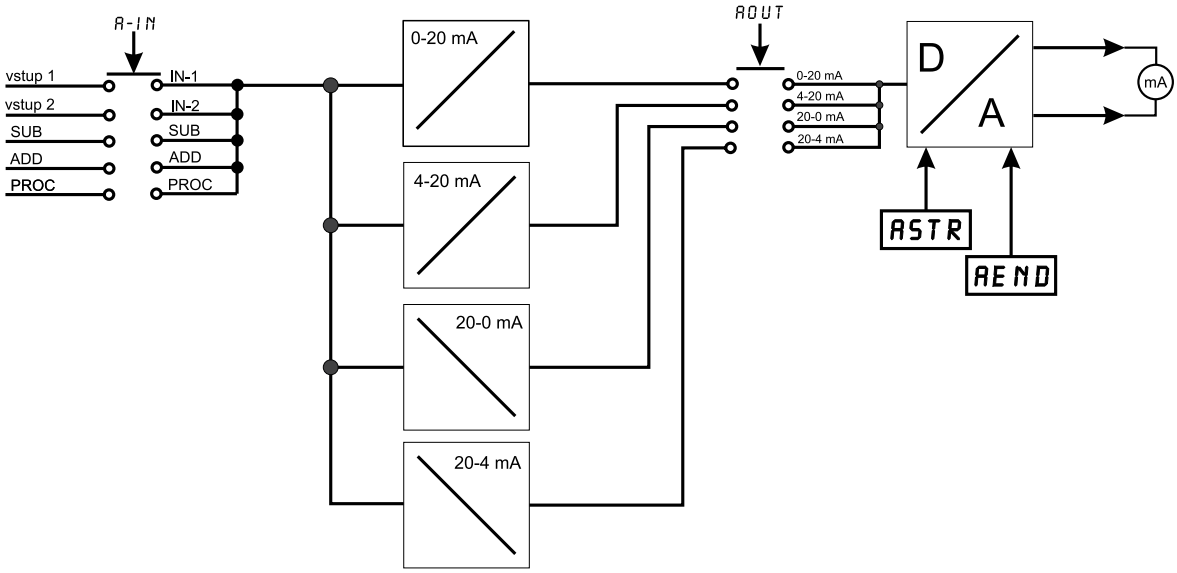
Blokové schéma funkce analogového výstupu

5.2

Obrázky 11, 12 blokově znázorňují princip analogového výstupu. Schémata napěťového a proudového výstupu jsou pro přehlednost kreslena odděleně. V reálném zapojení jsou vstupy a nastavení AOUT, ASTR a AEND společné. Pro správnou funkci je vždy nutno nastavit rozsah analogového výstupu ASTR (začátek rozsahu), AEND (konec rozsahu), který je vztažen k vstupnímu signálu viz. konfigurace začátku a konce analogového výstupu.

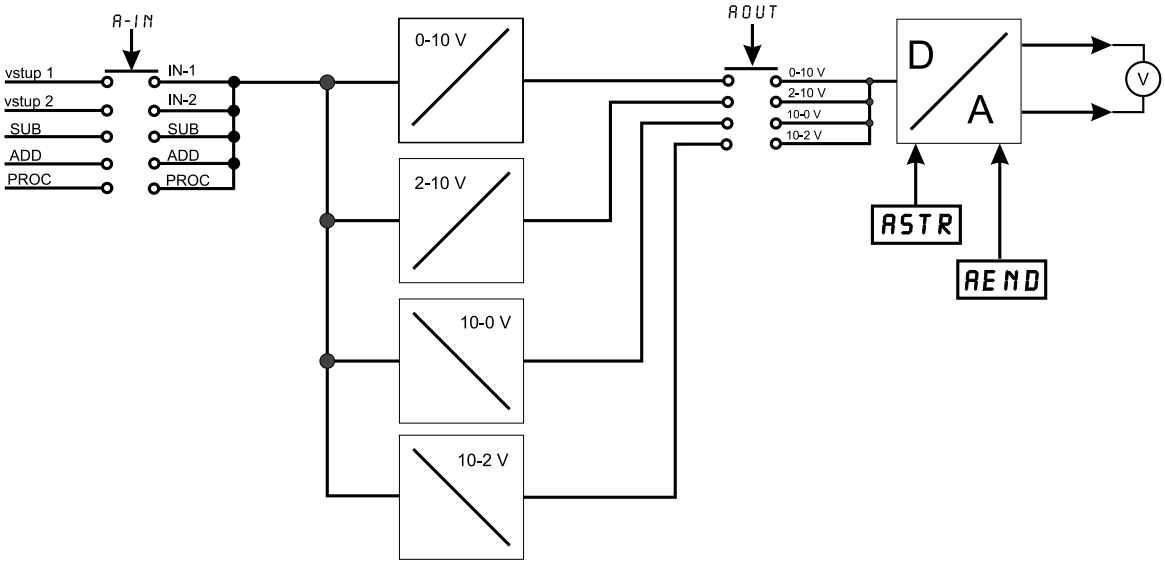
proudový výstup

obr. 11



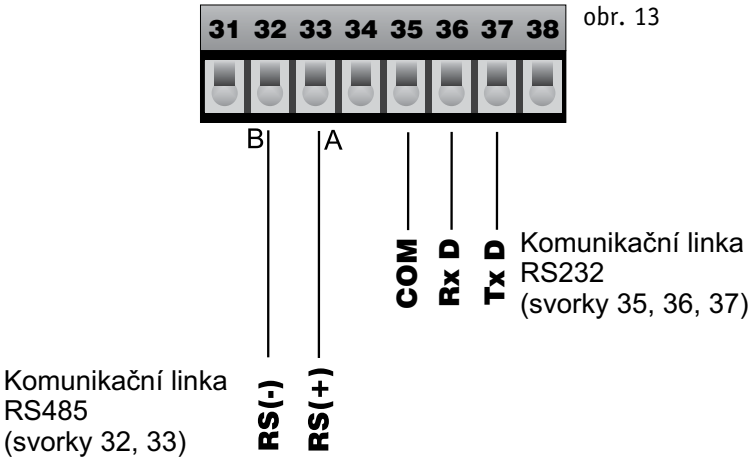
napěťový výstup

obr. 12



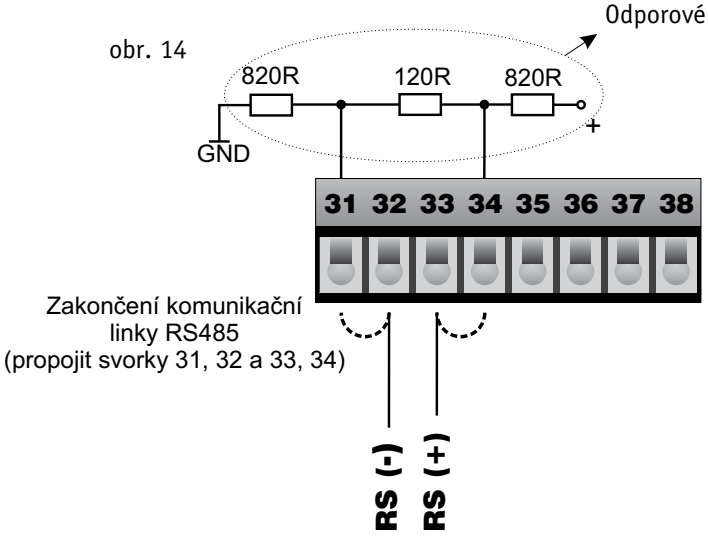
Regulátor AP21 je možno vybavit komunikační linkou s protokolem MODBUS, jejíž typ se volí při objednání přístroje dle objednacího kódu. K dispozici jsou následující možnosti komunikačních linek: RS232, RS485 s galvanickým odělením nebo obě současně.

Schéma připojení komunikačních linek RS232 a RS485



obr. 13

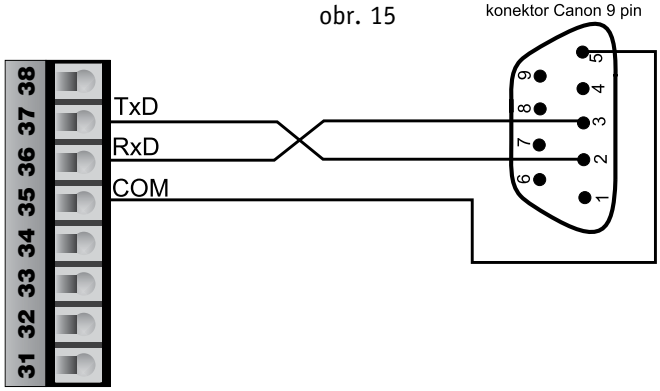
Schéma zakončení komunikační linky RS485



obr. 14

Zakončení linky se provádí na začátku a na konci komunikačního vedení pro zajištění klidových stavů a zabránění odrazů na vedení.

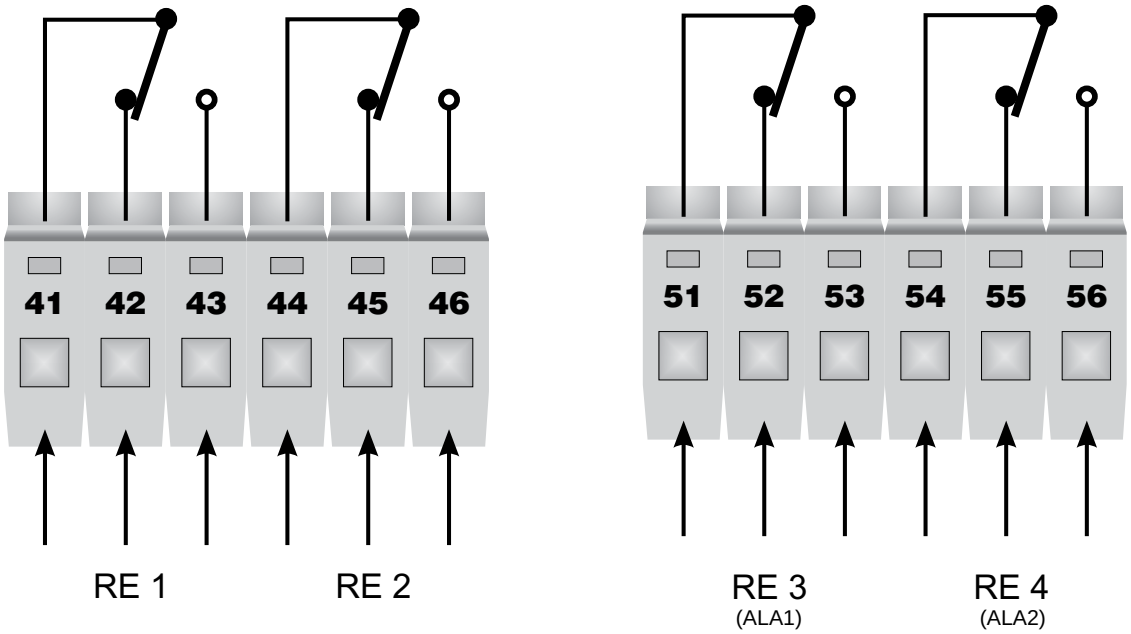
Schéma připojení komunikační linky RS232 na PC (konektor Canon 9 pin)



obr. 15

Obrázek 16 ukazuje možnosti připojení kontaktů výstupních relé. Kontakty relé mají maximální zatížení 250 VAC, 2 A. Při spínání induktivních zátěží se doporučuje pro zvýšení spolehlivosti a snížení rušení zapojit k příslušným kontaktům odrušovací RC články (např. 220 ohmů a 0,1 µF). Stav výstupních relé 1 a 2 volíme v menu přístroje regulátoru REGO. Stav relé 3 a 4 nastavíme v submenu parametru ALA1 a ALA2.

obr. 16

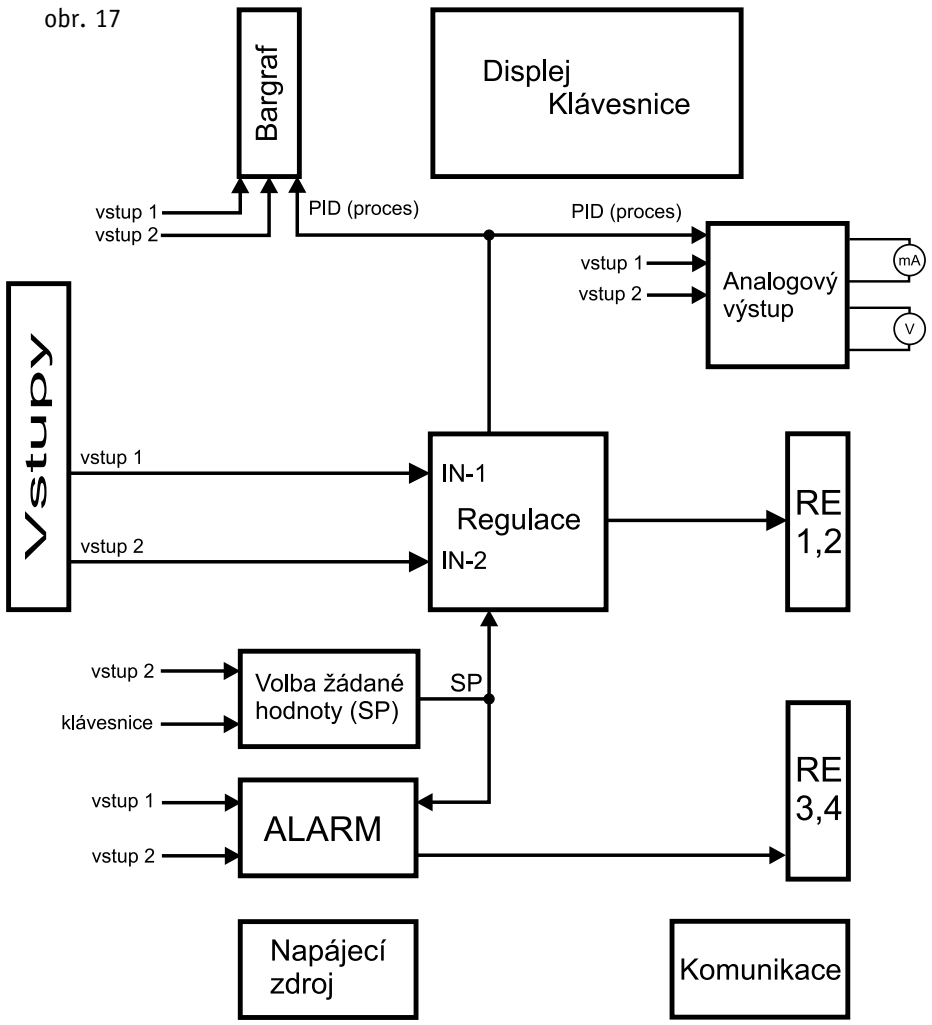


Kontakty regulační **Kontakty alarmové**

8 FUNKCE PŘÍSTROJE

8.1 Blokové schéma regulátoru

obr. 17



8.2 Zapnutí regulátoru

Regulátor neobsahuje vypínač, proto se uvede v činnost okamžitě po připojení napájecího napětí. Na displeji přístroje se na okamžik zobrazí nápis AP 21. V této době se provede inicializace a test vnitřních parametrů. Po ukončení testu přejde regulátor do pracovního režimu.

Upozornění
Bliká-li klávesa SET je třeba přístroj zkalibrovat u výrobce.

8.3 Reset regulátoru

Regulátor odpojte od napájení. Přidržte stisknutou klávesu SET a znovu připojte napájení.
Klávesu držte stisknutou do doby zobrazení RST na displeji.

Po resetu dojde k nastavení výrobních parametrů!

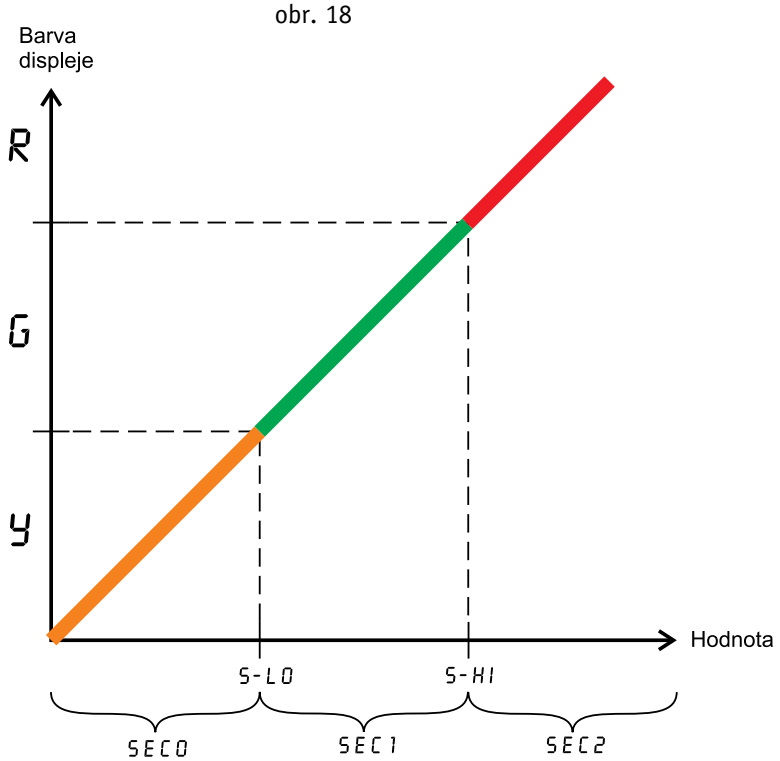
Nastavení displeje 8.4

Regulátor AP 21 je vybaven tříbarevným displejem s možností nastavení změny barvy buď trvale nebo v závislosti na velikosti měřené veličiny. Funkci oceníte zejména pro okamžitou vizuální kontrolu mezí, ve kterých se měřená veličina pohybuje. Např. pohybuje-li se naměřená hodnota ve správném rozsahu hodnot, svítí displej zeleně (G). Je-li hodnota nižší, rozsvítí se žlutě (Y). Dojde-li k překročení maximální povolené meze rozsvítí se červeně (R). Barvy displeje v závislosti na měřené hodnotě lze měnit dle potřeby. Nastavení barev a parametrů displeje provedete vstupem do menu regulátoru (klávesa **MENU**) a nalistování parametru DISP.

Obrázek 22 schematicky zobrazuje princip změny barvy v závislosti na naměřené hodnotě.
V Menu regulátoru je nutno nastavit v jakému sektoru (SEC0, SEC1 a SEC2) je přiřazena jaká barva (R, G, Y) Dále je nutno stanovit meze ve kterých se má neměřená hodnota pohybovat. Dolní mez definuje parametr S-LO a horní mez S-HI. Při tomto nastavení se předpokládá že žádaná hodnota měření se nachází v sektoru 1 (SEC1) a pokud se bude pohybovat v daných mezích svítí displej zeleně. Pokud klesne pod S-LO (sektor 0) rozsvítí se žlutě a naopak pokud vzroste měřená hodnota na horní mez S-HI dislej změní barvu na červenou. Barvy přiřazené jednotlivým sektorů SEC0, SEC1, SEC2 lze měnit v menu regulátoru dle potřeby. Pokud si přejete změnit barvu displeje trvale bez závisloti na měřené hodnotě, nastavte do všech parametrů SEC0, SEC1, SEC2 stejnou barvu.
Při požadavku na dvoubarevný displej nastavíte pouze jeden ze dvou hraničících parametrů S-LO nebo S-HI odělující dva sousední sektory a nastavíte pro jeden barvu například červenou (R) a pro zbylé dva sektory zelenou (G)

Příklad:

obr. 18



V menu nastavení vlastností displeje DISP lze nastavit také intenzita svitu displeje. V menu DISP nalistujeme parametr LIGH. Po vstupu do režimu nastavování lze klávesami UP a DOWN změnit intenzitu svitu na 25%, 50%, 75% a 100%.

Změna barvy displeje dle naměřené hodnoty je vždy vztažena k prvnímu vstupu (IN-1) !

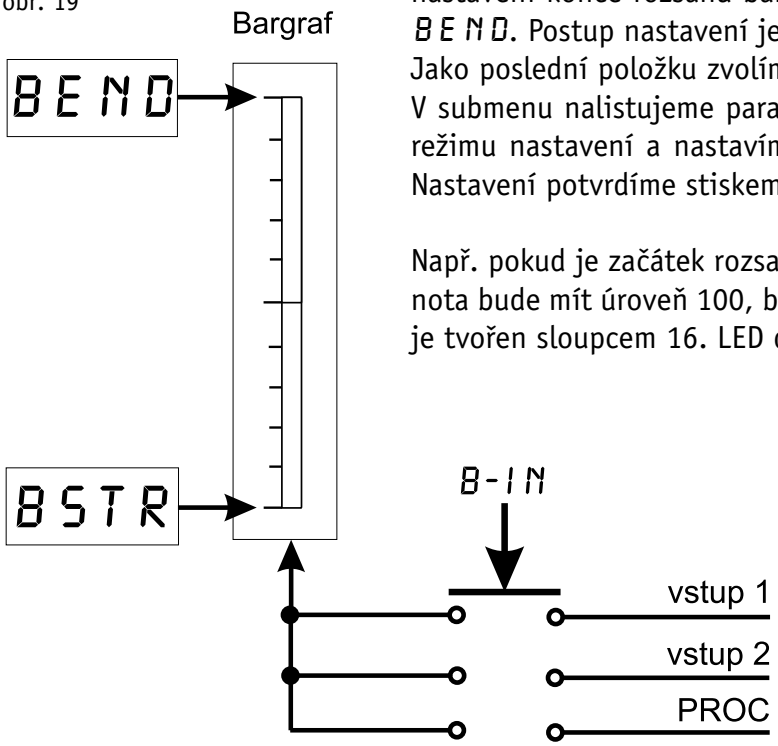
8.5 Bargraf

Bargraf je vztažen k vstupní hodnotě, která je určena parametrem B-IN . Orientačně zobrazuje velikost měřené veličiny v uživatelem nastavených mezích. Díky těmto vlastnostem bargarfu je možno okamžitě zjistit, v jakých mezích se měřená veličina pohybuje.

Dlouhým stiskem klávesy **MENU** vstoupíme do konfiguračního menu přístroje, nalistujeme funkci pro nastavení bargrafu BARG. Stiskem klávesy **SET** vstoupíte do submenu kde zvolíte stiskem klávesy **SET** parametr BSTR pro nastavení začátku rozsahu bargrafu. Klávesami **UP** a **DOWN** nastavíme požadovanou hodnotu. Nastavení potvrdíme stiskem klávesy **MENU**. Pro nastavení konce rozsahu bargrafu nalistujeme v submenu BARG parametr BEND. Postup nastavení je totožný s BSTR.
Jako poslední položku zvolíme pro jaký vstup jsou dané hodnoty nastaveny. V submenu nalistujeme parametr B-IN. Stiskem klávesy **SET** vstoupíme do režimu nastavení a nastavíme požadovaný vstup IN-1 , IN-2 , PROC. Nastavení potvrdíme stiskem **MENU**.

Např. pokud je začátek rozsahu (BSTR) 0 a konec (BEND) 200 a měřená hodnota bude mít úroveň 100, bude bargraf ukazovat polovinu stupnice. Bargraf je tvořen sloupcem 16. LED diod.

obr. 19



8.6 Regulace

8.6.1 Typy regulací

Regulátor AP 21 lze pro regulování soustav nastavit jednoduše v MENU přístroje parametrem REGO.
V jeho submenu lze nastavity tři typy regulací (parametr TYP):
1. ON/OFF - dvoustavová regulace vycházející z nastavení limitních spínačů.
2. PIDI - PID regulace realizovaná na jednom výstupním relé. Používá se především pro řízení topných těles. Umožňuje mnohem přesnější řízení procesu než dvoustavová regulace. Precizní regulace lze dosáhnout pouze tehdy, je-li přístroj správně nastaven podle charakteristik regulované soustavy. Jedná se o tzv. PID parametry
3. PID3 - třípolohová PID regulace.

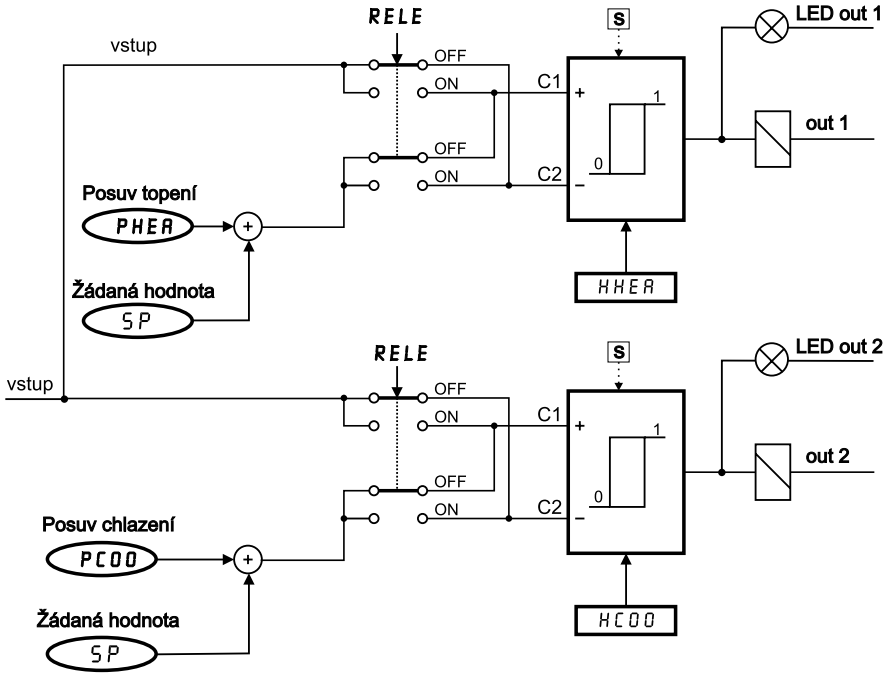
Dvoustavová regulace - ON / OFF 8.6.2

Charakteristika dvoustavové regulace

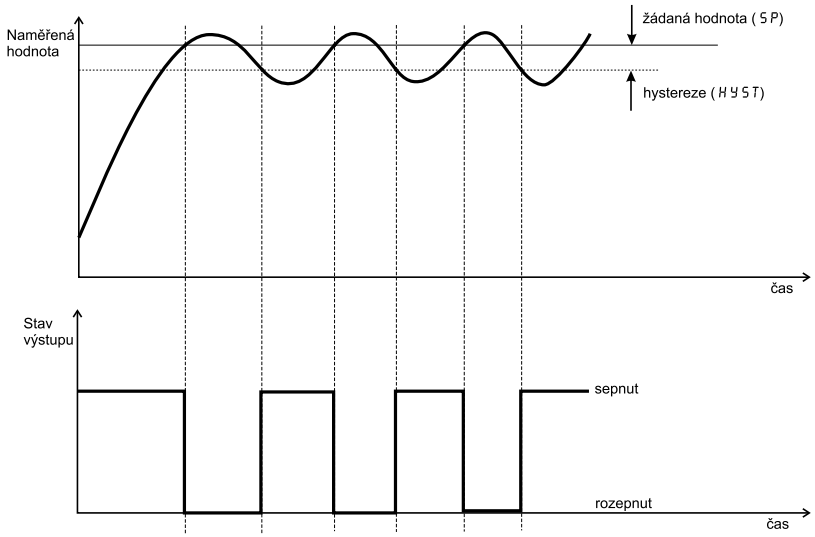
- Využívá se pro méně náročné aplikace
- Z principu není možné dosáhnout nulové regulační odchylky
- Měřená hodnota kmitá charakteristickým způsobem kolem žádané hodnoty.

Regulace ONOF je realizována na prvním a druhém výstupu. Regulace porovnává vstupní signál se žádanou hodnotou a dle nastavení posuvu v menu REGO vyhodnocuje její odchylku od žádané hodnoty. Při překročení aktivuje výstup. Souběžně s regulací ONOF probíhá výpočet PID. Akční zásah z PID můžeme poslat na analogový výstup.

obr. 20



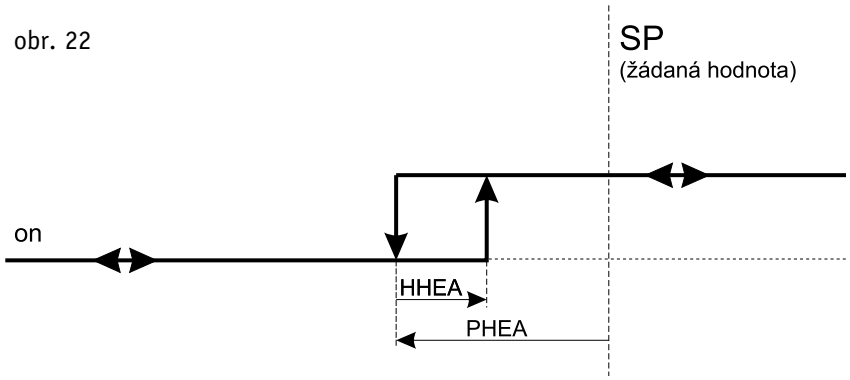
obr. 21



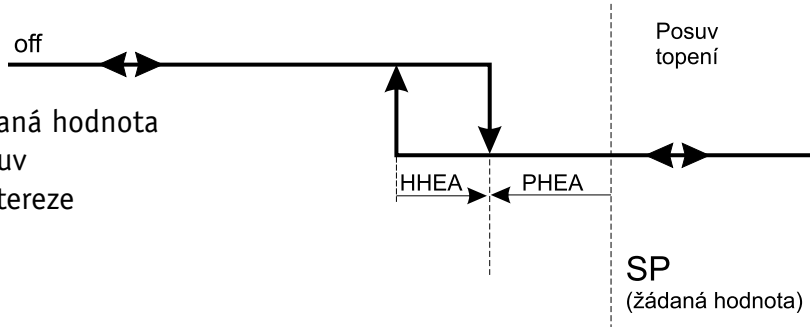
Regulace ONOF - první okruh

obr. 22

Relé ON



Relé OFF

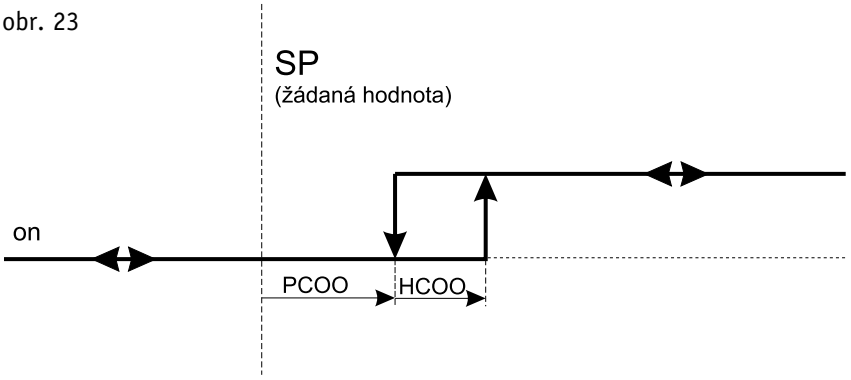


SP	žádaná hodnota
PHEA	posuv
HHEA	hystereze

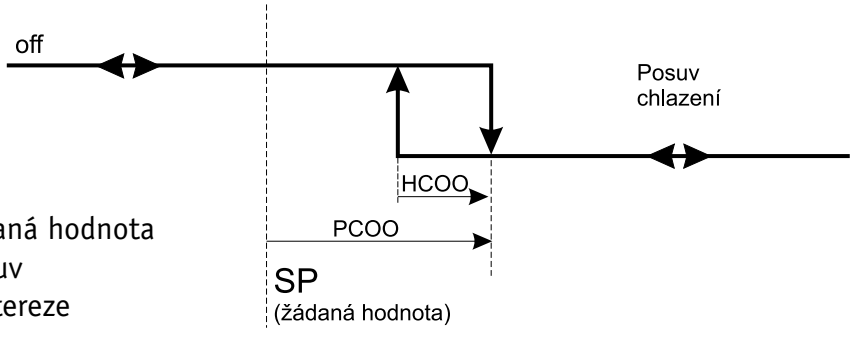
Regulace ONOF - druhý okruh

obr. 23

Relé ON



Relé OFF

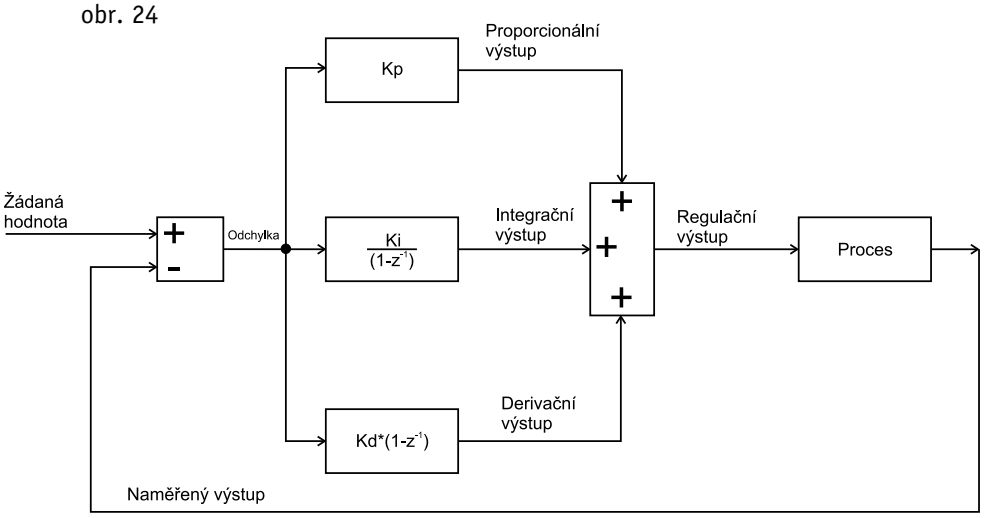


SP	žádaná hodnota
PCOO	posuv
HCOO	hystereze

Charakteristika PID regulace

Umožňuje mnohem přesnější řízení procesu než dvoustavová regulace. Precizní regulace lze dosáhnout pouze tehdy, je-li přístroj správně nastaven podle charakteristik regulované soustavy. Jedná se o tzv. PID parametry.

obr. 24



$$u(k) = K * \{ e(k) + \frac{T}{Ti} * \sum_{i=0}^{k} e(i-1) + \frac{Td}{T} * [e(k) - e(k-1)] \}$$

u (k)	akční zásah v k-tém okamžiku
K	zesílení ((1/PB)*100)
e (k)	odchylka od žádané hodnoty v k-tém okamžiku
T	doba vzorkování (TPID)
Ti	integrační konstanta (TI)
Td	derivační konstanta (TD)

Základní regulační funkce regulátoru P-I-D

- Proporcionální složka (P regulátor) vytváří akční zásah úměrný momentální regulační odchylce **e**
- Integrační složka (I regulátor) vytváří akční zásah úměrný hodnotě integrálu z regulační odchylky **e**. Eliminuje ztráty regulované soustavy.
- Diferenciální složka (D regulátor) vytváří akční zásah úměrný hodnotě derivace (nebo její diskrétní aproximaci diferencí) z regulační odchylky **e**. Uplatňuje se při změnách žádané nebo naměřené hodnoty.
- Vzorkování má vliv na jakost regulace, zkrácení cyklu zvyšuje jakost regulace, ale naproti tomu snižuje životnost mechanických spínačů.

Základní nastavení konstant lze provést následujícím způsobem:

Regulátor se nastaví jako proporcionální, tj. eliminují se derivační a integrační konstanta. Poté se zjistí kritické zesílení Kkr - tj. taková hodnota K (pásmo proporcionality), kdy je regulátor na mezi stability: nastaví se nejprve menší K (např. 0,01), a po předchozím uvedení do stabilního stavu se změnou žádané hodnoty vyvolá regulační pochod. Poté, co se soustava dostane do rovnovážného stavu, zvětšíme K a změníme žádanou hodnotu. tento postup opakujeme do té doby, až se soustava rozkmitá. Tato hodnota odpovídá Pkr, délka periody kmitů je Tkr. Podle těchto hodnot vypočítáme základní nastavení parametrů soustavy takto:

K = 0,5 * Kkr Ti = 0,8 * Tkr Td = 0,12 * Tkr

Hodnotu periody vzorkování nastavujeme tak, aby během přechodového děje došlo k odebrání 6 až 10 vzorků.

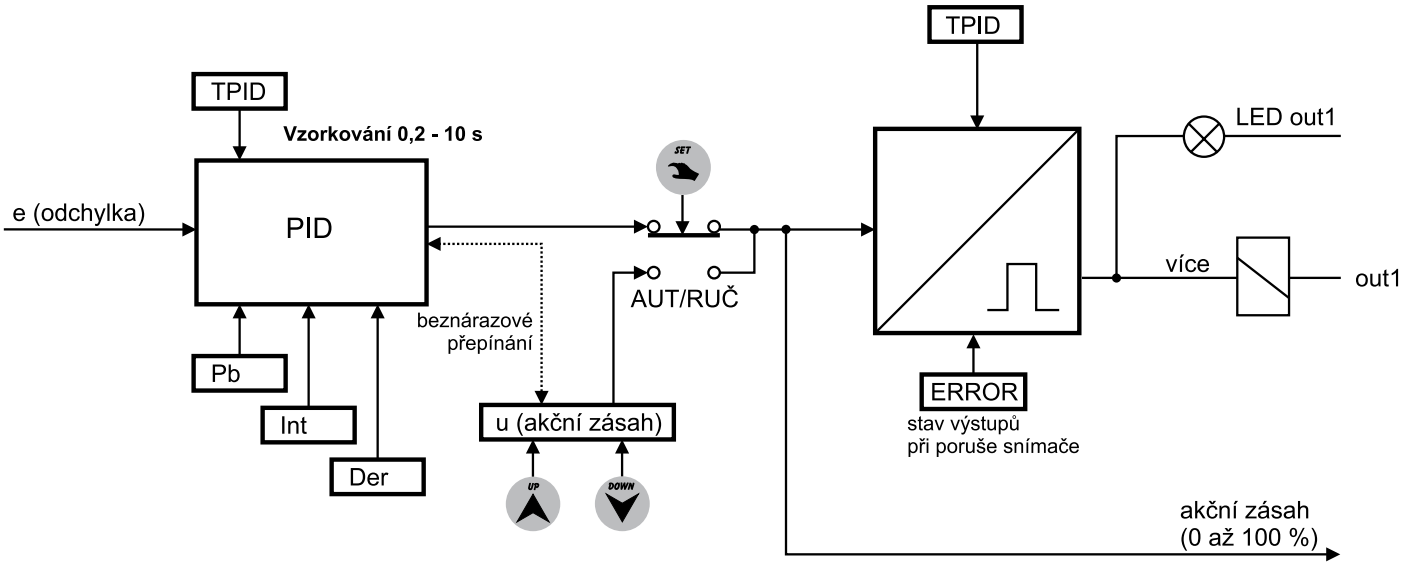
Ruční řízení

Stiskem klávesy **SET** v pracovním režimu přepne regulátor do ručního řízení. Na spodním řádku se střídavě zobrazuje RUC a naměřená hodnota. Šipkami **UP** a **DOWN** lze ručně nastavit velikost akčního zásahu. Momentální velikost akčního zásahu je na spodním řádku displeje. Pro návrat do automatického řízení je třeba stisknout klávesu **SET.**

Blok regulace PIDI

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu vypočtenou odchylku e, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na výstupní relé. V pracovním režimu lze stiskem tlačítka **SET** přejít do ručního nastavení pohonu.

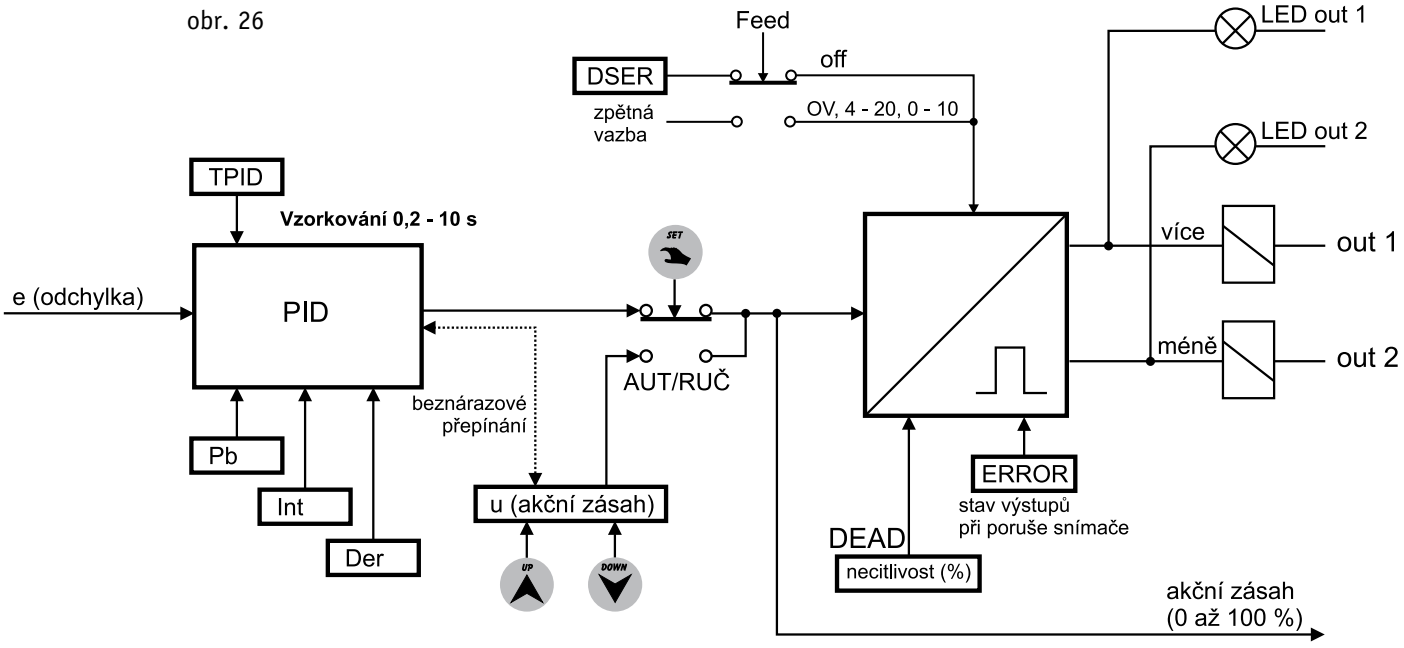
obr. 25



Blok regulace PID3

Blok regulace zpracovává pomocí PID algoritmu vypočtenou odchylku e, která se převádí na akční zásah. Signál akčního zásahu se převádí v impulsním modulu na servoventil pomocí log. stavů VÍCE a MÉNĚ na výstupní relé. Užívají se dvě varianty, se zpětnou vazbou nebo bez zpětné vazby.

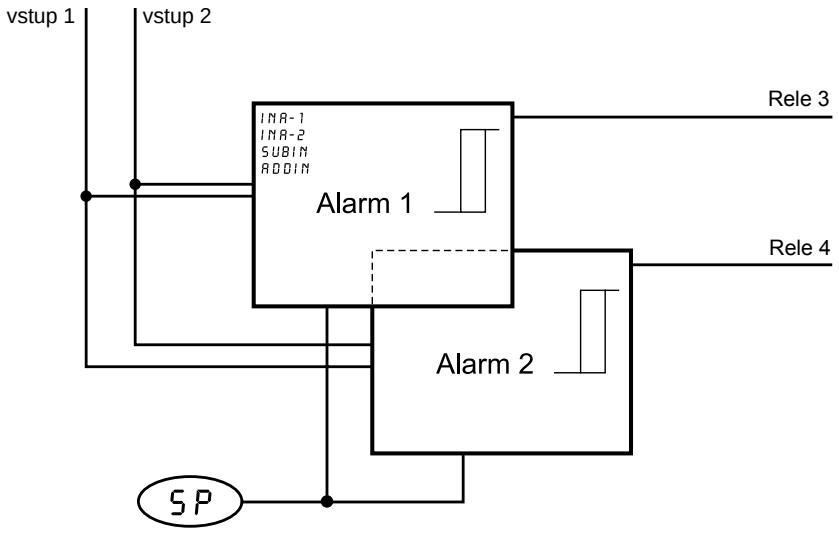
obr. 26



8.7 Funkce limitních spínačů

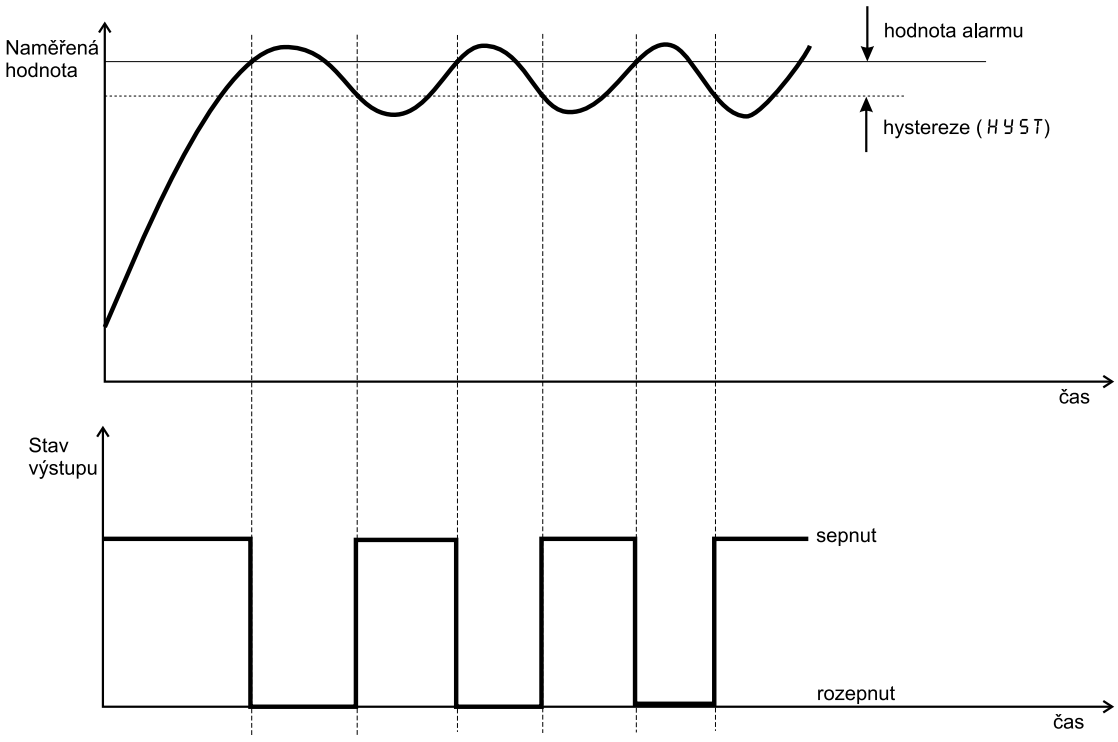
Obrázek 27 znázorňuje připojení vstupního signálu k limitním spínačům (alarm 1, alarm 2).

obr. 27



Charakteristika limitního spínače

obr. 28



Význam funkcí pro nastavení limitního spínače 8.7.1

Pro signalizaci limitního stavu lze navolit libovolnou vstupní veličinu, kterou můžeme porovnávat s hodnotou pro limitní spínač. Hodnotu pro limitní spínač můžeme zvolit s posuvem od žádané hodnoty SP nebo od hodnoty limitního spínače ALA1 , ALA2. Volbu provedeme v menu ALA1 (ALA2) →MODE. Stav výstupního relé (zda má při překročení požadované hodnoty sepnout nebo vypnout) nastavíme v menu ALA1 (ALA2) → RELE. Odeznění alarmu limitního spínače je zpožděno o hysterezi nastavenou vALA1 (ALA2) → HYST.

Kromě parametru SP (žádaná hodnota) jsou všechny parametry v submenu funkcí ALA1 a ALA2. Parametr SP je v submenu COMP.

Název	Konfigurační menu	Význam
Stav relé	RELE	Nastavení stavu výstupního relé při překročení hodnoty limitních spínačů. **OFF** při překročení vypne. **ON** při překročení sepne.
Hodnota limitního spínače	ALSP	Nastavení alarmové hodnoty limitního spínače.
Vstupní veličina	INAL	Volba vstupu, pro který budeme nastavovat limitní spínač (IN-1, IN-2, SUB, ADD)
Režim	MODE	Přiřazení hodnoty limitního spínače pro vyhodnocení. **STAT** na limitní spínač je připojená přímo hodnota alarmu ALSP **SHIF** na limitní spínač je připojená hodnota SP posunutá o hodnotu alarmu ALSP.
Hystereze	HYST	Nastavení hystereze spínání výstupních relé.
Signalizace výstupu	TRAL	Alarm pro limitní spínač může být dočasný TRAL = OFF nebo trvalý TRAL = ON. a) Dočasný alarm limitního spínače vypne po odeznění alarmových podmínek. b) Trvalý alarm limitního spínače je sepnut i po odeznění alarmových podmínek. Vypnutí je možné po odeznění alarmových podmínek odpojením regulátoru od napájecího napětí nebo v submneu ALA1 (ALA2) parametrem CLR
Žádaná hodnota	SP	Nastavení žádané hodnoty. Žádaná hodnota je společná pro všechny limitní spínače (viz. režim **MODE**).

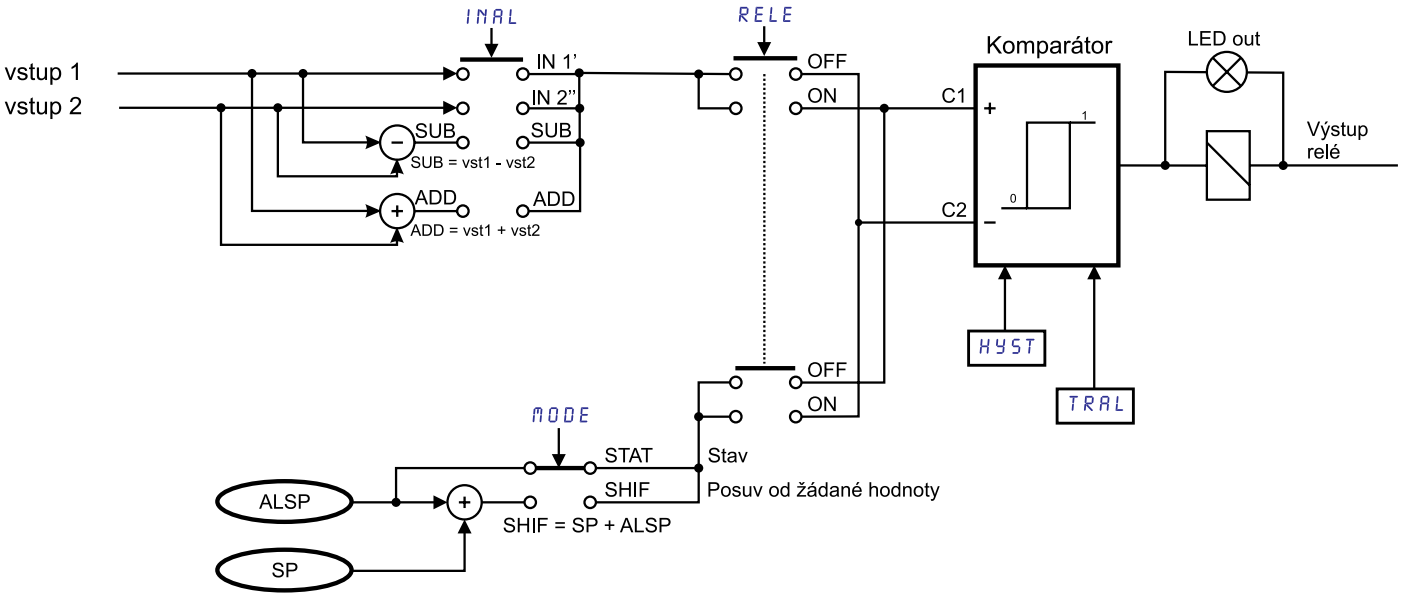


Upozornění:

1) **Meze limitních spínačů v režimu STAT jsou nastaveny v absolutních hodnotách.**
2) **Meze limitních spínačů v režimu SHIF jsou nastaveny jako odchylky od žádané hodnoty SP.**

Schéma limitního spínače

obr. 29



Nastavení limitních snímačů pro jednotlivé vstupy je v menu regulátoru AP21 realizováno parametry ALA1 a ALA2. Pro nastavení vstoupíme do kofiguračního menu regulátoru dlouhým stiskem klávesy **MENU**. Klávesami **UP** a **DOWN** zvolíme jeden ze dvou alarmů ALA1 nebo ALA2. Nastavení alarmů je pro oba vstupy shodné. Zvolíme tedy jeden z alarmů např. ALA1. Stiskem klávesy **SET** vstoupíme do režimu nastavení parametru.

Nejprve nastavíme parametr ALSP (alarm set point) tj. hodnotu při které dojde k alarmu. Do režimu nastavení parametru vstoupíme stiskem klávesy **SET**. Klávesami **UP** a **DOWN** nastavíme požadovanou hodnotu a potvrdíme stiskem **MENU**.

Další parametr limitních spínačů je hystereze alarmu. V menu nastavení parametru ALA1 nalistujeme parametr HYST. Stiskem **SET** vstoupíme do režimu nastavení a potvrdíme klávesou **MENU**.

Funkcí INAL definujeme pro jaký vstup budeme alarm nastavovat. Po stisku **SET** je možno v režimu nastavení zvolit vstup 1 (IN-1), vstup 2 (IN-2), rozdíl vstupů 1 a 2 (SUB) , součet vstupů 1 a 2 (ADD). Nastavení potvrdíme stiskem **MENU**.

Parametrem RELE nastavíme v jakém stavu se má výstupní alarmové relé necházet při alarmu ON nebo OFF. K ALA 1 je přiřazeno relé 3, k ALA 2 je přiřazeno relé 4.

Dále definujeme režim limitních spínačů. V menu nalistujeme funkci mode, kde zvolíme buď režim procesový, vztažený k naměřené hodnotě (funkce STAT), nebo relativní, odvozený od žádané hodnoty SP jako její povolená odchylka (funkce SHIF, posuv od žádané hodnoty), viz. chrakteristiky obr. 30, 31, 32, 33.

Poslední položkou pro úplné nastavení limitních spínačů je funkce TRAL. Ta určuje, zda po odeznění alarmových podmínek má limitní spínač samočinně vypnout (funkce TRAL je nastavena na OFF), nebo zda je po překročení alarmových podmínek limitní spínač trvale sepnutý/rozepnutý a je možno ho vypnout až po odeznění alarmového stavu stiskem klávesy **SET** (funkce TRAL je nastavena na ON). Trvalý alarm je také vypnut po výpadku napájecího napětí. V menu nalistujeme tedy funkci TRAL, stiskem **SET** vstoupíme do režimu nastavení, kde vstupu přiřadíme stav ON nebo OFF. Potvrdíme stiskem **MENU**. Funkce limitního spínače je zobrazena charakteristikami na obr. 30, 31, 32, 33.

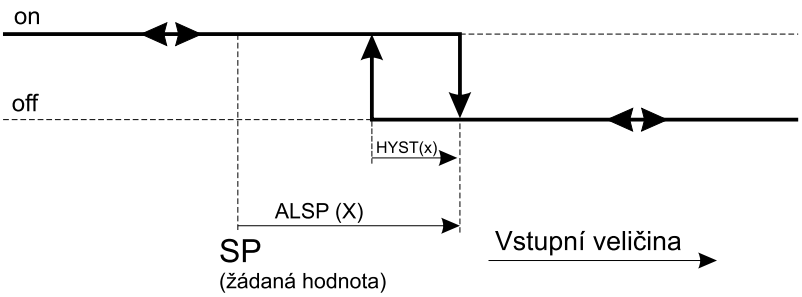
Funkční charakteristiky limitních spínačů

8.7.2

Režim limitního spínače při nastaveném MODE na stav SHIF
(režim limitního spínače odvozený od žádané hodnoty SP)

Při dosažení hodnoty limitního spínače stav relé OFF

obr. 30 (funkce topení)

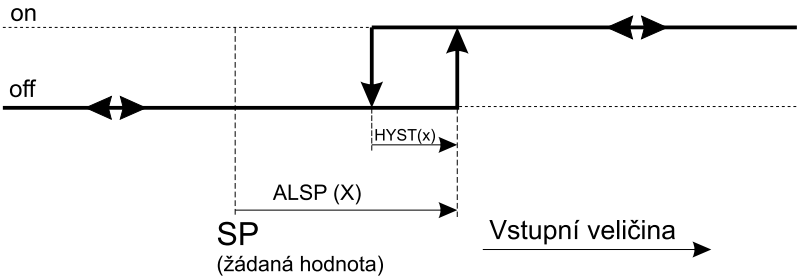


Příklad:
Vypnutí limitního spínače při zvýšení teploty o 10 °C od žádané hodnoty. Žádaná hodnota bude nastavena na 50 °C. Odeznění alarmu limitního spínače požadujeme na 55 °C.

Nastavení přístroje:
V konfiguračním menu COMP nastavíme hodnotu SP na 50. V konfiguračním menu ALA1 (ALA2) nastavíme hodnotu limitního spínače ALSP na hodnotu 10 (50 + 10 = mez vypnutí). K alarmu přiřadíme požadovaný vstup v parametru INAL na hodnotu IN-1 a parametr MODE na hodnotu SHIF. Stav výstupního relé nastavíme parametrem RELE na hodnotu OFF. Odeznění alarmu limitního spínače nastavíme parametrem HYST na hodnotu 5. Opuštění, nastavení potvrdíme stiskem klávesy **MENU**.

Při dosažení hodnoty limitního spínače stav relé ON

obr. 31 (funkce chlazení)



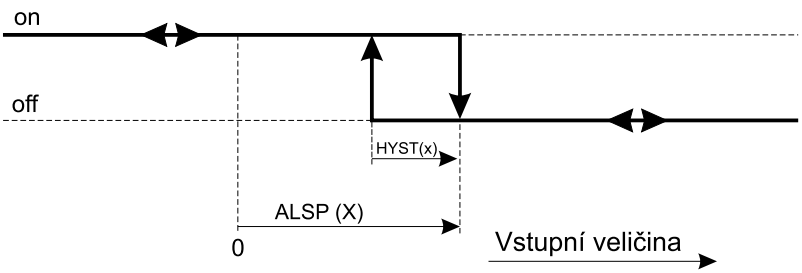
Příklad:
Zapnutí limitního spínače při zvýšení teploty o 10 °C od žádané hodnoty. Žádaná hodnota bude nastavena na 50 °C. Odeznění limitního spínače požadujeme na 58 °C.

Nastavení přístroje:
V konfiguračním menu COMP nastavíme hodnotu SP na 50. V konfiguračním menu ALA1 (ALA2) nastavíme hodnotu limitního spínače ALSP na hodnotu 10 (50 + 10 = mez sepnutí). K alarmu přiřadíme požadovaný vstup v parametru INAL na hodnotu IN-1 a parametr MODE na hodnotu SHIF. Stav výstupního relé nastavíme parametrem RELE na hodnotu ON. Odeznění limitního spínače nastavíme parametrem HYST na hodnotu 2. Opuštění, nastavení potvrdíme stiskem klávesy **MENU**.

Režim limitní spínaču při nastaveném funkce MODE na stav STAT
(režim limitní spínaču vztažený k naměřené hodnotě)

Při dosažení hodnoty limitního spínače stav relé OFF

obr. 32 (funkce topení)

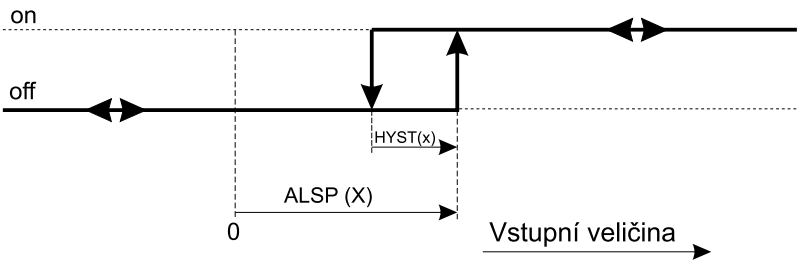


Příklad:
Vypnutí limitního spínače při zvýšení teploty nad 60 °C. Žádaná hodnota nebude využita. Alarm bude nastaven hodnotou limitního spínače. Odeznění alarmu limitního spínače požadujeme na 55 °C.

Nastavení přístroje:
V konfiguračním menu ALA1 (ALA2) nastavíme hodnotu limitního spínače ALSP na hodnotu 60 . K alarmu přiřadíme požadovaný vstup v parametru INAL na hodnotu IN-1 a parametr MODE na hodnotu STAT. Stav výstupního relé nastavíme parametrem RELE na hodnotu OFF. Odeznění alarmu limitního spínače nastavíme parametrem HYST na hodnotu 5. Opuštění, nastavení potvrdíme stiskem klávesy **MENU**.

Při dosažení hodnoty limitního spínače stav relé ON

obr. 33 (funkce chlazení)



Příklad:
Zapnutí limitního spínače při zvýšení teploty nad 60 °C. Žádaná hodnota nebude využita. Odeznění limitního spínače požadujeme na 58 °C.

Nastavení přístroje:
V konfiguračním menu ALA1 (ALA2) nastavíme hodnotu limitního spínače ALSP na hodnotu 60. K alarmu přiřadíme požadovaný vstup v parametru INAL na hodnotu IN-1 a parametr MODE na hodnotu STAT. Stav výstupního relé nastavíme parametrem RELE na hodnotu ON. Odeznění limitního spínače nastavíme parametrem HYST na hodnotu 2. Opuštění, nastavení potvrdíme stiskem klávesy **MENU**.

Funkce tlačítek v režimu nastavování 9.1

Klávesa **MENU** slouží k vstupu do konfiguračního menu, k ukončení programování, zápisu dat do paměti EEPROM a návratu do pracovního režimu. V pracovním režimu umožňuje krátkými stisky přepínat zobrazení naměřených hodnot na vstupech a dlouhým stiskem vstup do konfiguračního menu přístroje.

Klávesa **UP** slouží k listování a nastavení hodnoty v režimu konfigurace.
Přidržením klávesy cca 3 sekundy probíhá listování a nastavování zrychleně.

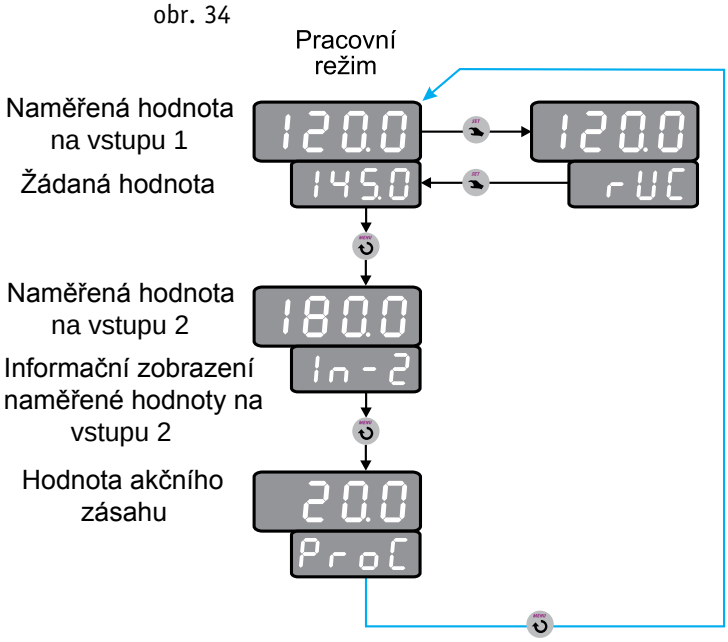
Klávesa **DOWN** slouží k listování a nastavení hodnoty v režimu konfigurace.
Přidržením klávesy cca 3 sekundy probíhá listování a nastavování zrychleně.

Pomocí klávesy **SET** vstupujeme do nastavení parametru.

Upozornění:
Pozor na funkci TIME OUT.
Pokud v režimu konfigurace nedojde po dobu 1 minuty ke stisku libovolné klávesy, přejde regulátor pomocí funkce TIME OUT do pracovního režimu bez uložení nastavených parametrů!

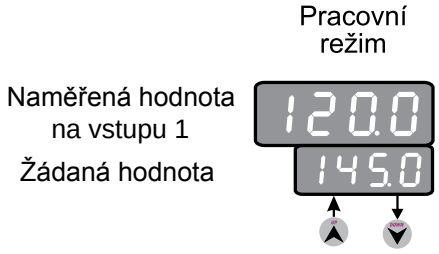
Pracovní režim regulátoru 9.2

obr. 34



V pracovním režimu regulátoru lze stiskem klávesy **MENU** zobrazovat na displeji naměřené hodnoty na obou vstupech. U prvního vstupu je na dolním displeji zobrazena žádaná hodnota. Při zobrazení druhého vstupu je na dolním displeji zobrazen nápis *IN-2*. Stiskem klávesy **SET** přejdete do režimu ručního nastavení akčního zásahu.

Konfigurace žádané hodnoty SP z pracovního režimu.



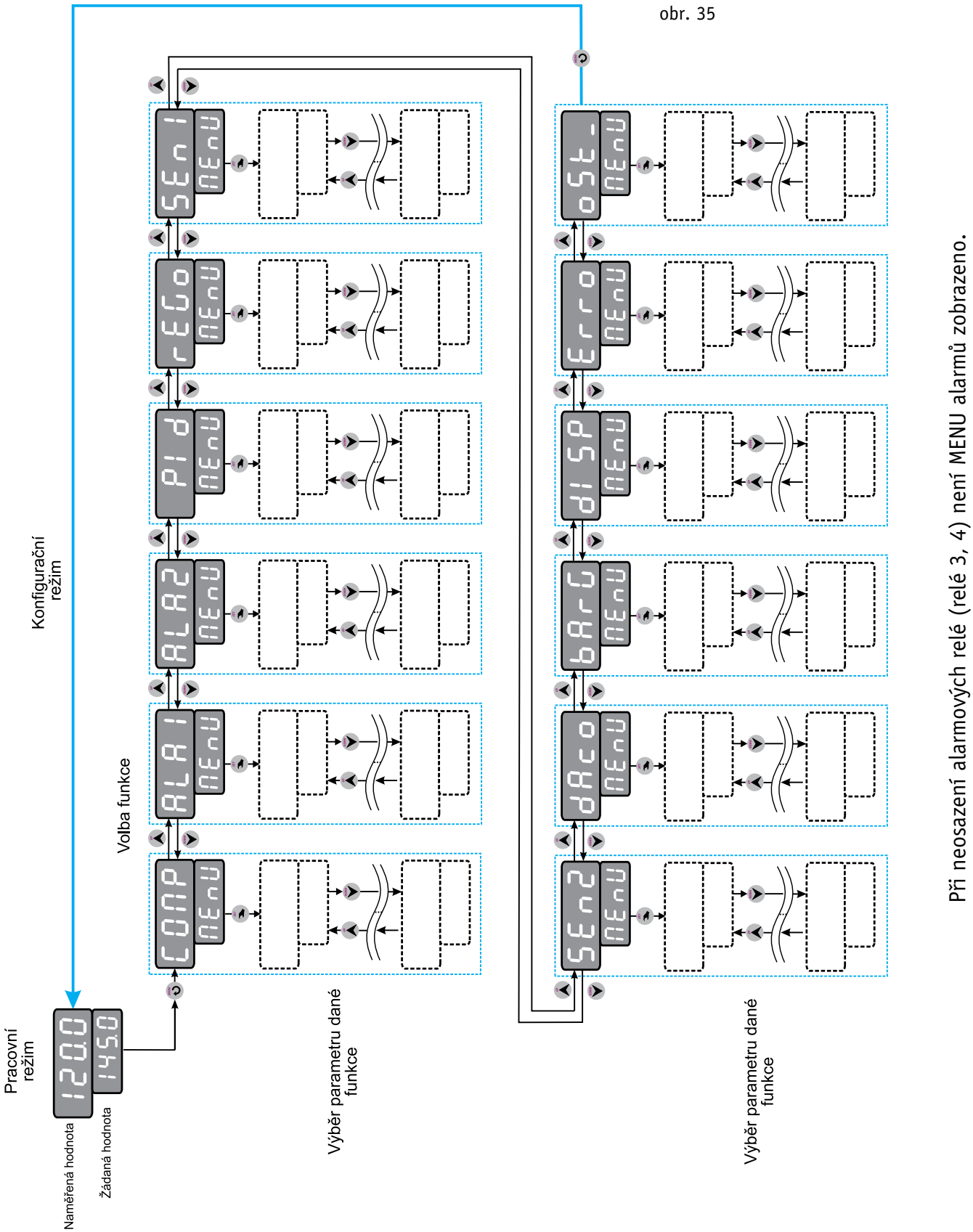
Není-li zapojen vstup 2, zobrazení *IN-2* je přeskočeno. Pokud je zobrazna hodnota jiném než prvním vstupu je podsvícena pouze klávesa **MENU.**

V pracovním režimu regulátoru lze stiskem kláves **UP** a **DOWN** přímo nastavit velikost žádané hodnoty *SP*. Po 1 minutě nečinnosti dojde k automatickému uložení nastavení do paměti EEPROM.

9.3 Konfigurační režim

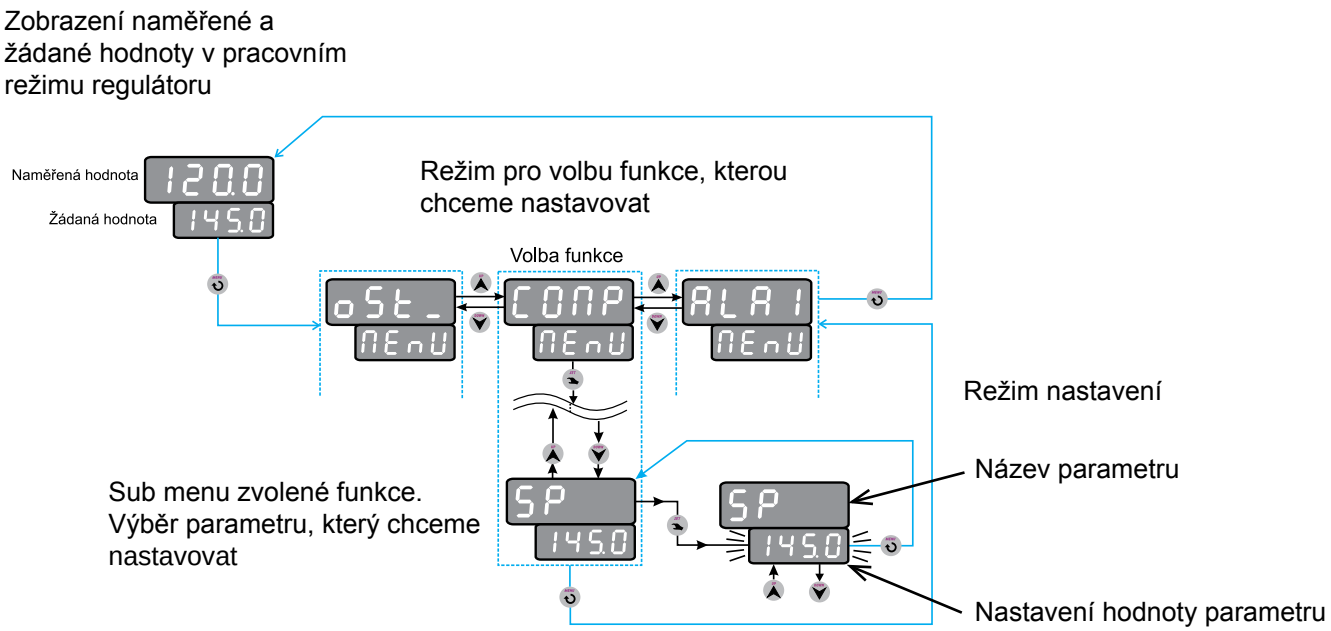
9.3.1 Blokové schéma menu regulátoru

obr. 35



Dále budou následovat schemata nastavení jednotlivých parametrů v konfiguračním menu přístroje. U prvního schema je popsáno nastavení parametrů v menu. U dalších parametrů je nastavení totožné. Mění se pouze název a popis funkce. Funkce tlačítek zůstává stejná.

Konfigurace žádané hodnoty - SP 9.3.2



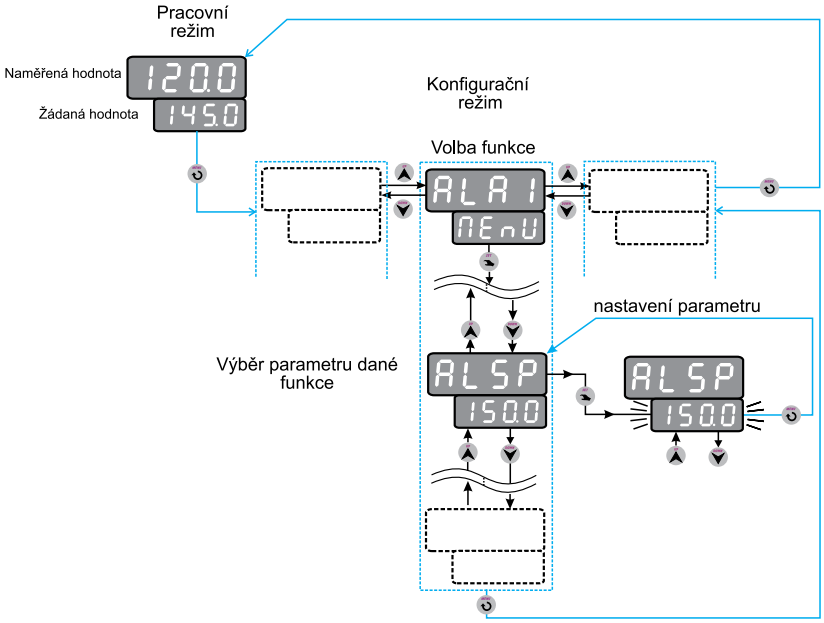
Parametry funkce COMP

SP - nastavení žádané hodnoty pro regulaci

Do konfiguračního menu vstoupíme dlouhým stiskem klávesy **MENU**. Horní řádek zobrazuje zvolenou funkci, dolní řádek nápis menu. Klávesami **UP** a **DOWN** nalistujeme požadovanou funkci (např. COMP).
Klávesou **SET** vstoupíme do submenu dané funkce. Klávesami **UP** a **DOWN** nalistujeme požadovaný parametr. Klávesou **SET** vstoupíme do režimu nastavení parametru (dolní displej bliká). Klávesami **UP** a **DOWN** nastavíme požadovanou hodnotu.
Stiskem klávesy **MENU** se vracíme zpět do submenu dané funkce. Dalším stiskem klávesy **MENU** se vrátíme do konfiguračního menu. Opětovným stiskem klávesy **MENU** se vrátíme do provozního režimu s uložením nastavených parametrů.

Pozor na funkci TIME OUT!

9.3.3 Konfigurace limitního spínače - ALA1



Parametry funkce ALA1

ALSP - nastavení hodnoty alarmu
HYST - nastavení hystereze alarmu
INAL - volba vstupů (IN-1, IN-2, SUB, ADD)

Možnosti:

IN-1	vstup 1
IN-2	vstup 2
SUB	rozdíl vstupů IN-1 a IN-2
ADD	součet vstupů IN-1 a IN-2

RELE - stav kontaktů výstupního relé při dosažení hodnoty limitního spínače (relé 3)

Možnosti:

OFF	relé vypne při překročení nastavené hranice pro limitní spínač
ON	relé zapne při překročení nastavené hranice pro limitní spínač

MODE - přiřazení režimu limitního spínače (absolutní nebo jako odchylka od žádané hodnoty)

Možnosti:

STAT	na komparátor je přímo připojená hodnota limitního spínače ALSP
SHIF	na komparátor je připojená hodnota SP (žádaná), posunutá o hodnotu limitního spínače ALSP (viz. funkční charakteristiky limitních spínačů)

TRAL - stav kontaktů relé po odeznění alarmových podmínek

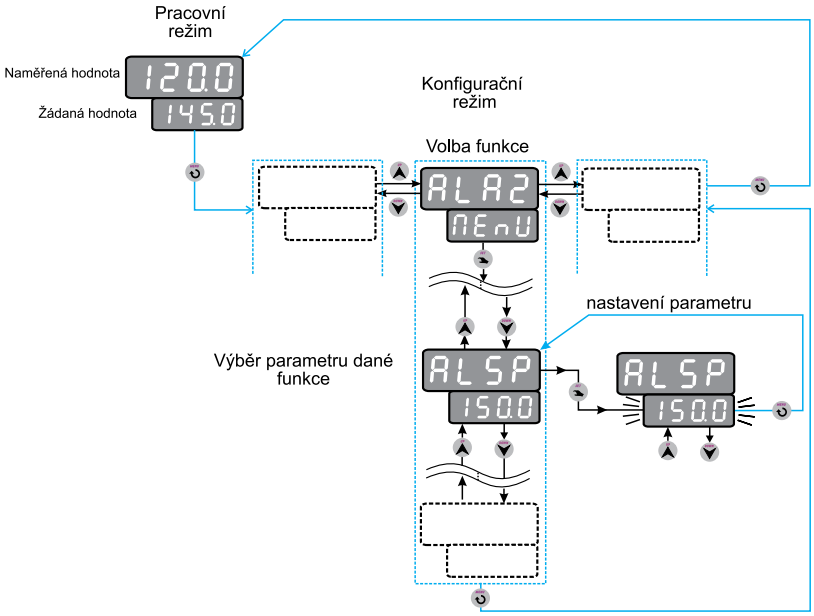
Možnosti:

OFF	dočasné sepnutí limitního spínače - po odeznění alarmových podmínek limitního spínače se spínač vrátí do původního stavu
ON	trvalé sepnutí limitního spínače - po odeznění alarmových podmínek limitního spínače je nastaveno trvalé sepnutí spínače. Vypnutí je možné po odeznění alarmových podmínek odpojením regulátoru od napájecího napětí

CLR - nulování limitního spínače nastaveného ve funkci TRAL (nastavit ON)

Při neosazení alarmových relé (relé 3, 4) není MENU alarmů zobrazeno.

Konfigurace limitního spínače - ALA2 9.3.4



Parametry funkce ALA2

ALSP - nastavení hodnoty alarmu
HYST - nastavení hystereze alarmu
INAL - volba vstupů (IN-1, IN-2, SUB, ADD)

Možnosti:

IN-1	vstup 1
IN-2	vstup 2
SUB	rozdíl vstupů IN-1 a IN-2
ADD	součet vstupů IN-1 a IN-2

RELE - stav kontaktů výstupního relé při dosažení hodnoty limitního spínače (relé 4)

Možnosti:

OFF	relé vypne při překročení nastavené hranice pro limitní spínač
ON	relé zapne při překročení nastavené hranice pro limitní spínač

MODE - přiřazení režimu limitního spínače (absolutní nebo jako odchylka od žádané hodnoty)

Možnosti:

STAT	na komparátor je přímo připojená hodnota limitního spínače ALSP
SHIF	na komparátor je připojená hodnota SP (žádaná), posunutá o hodnotu limitního spínače ALSP (viz. funkční charakteristiky limitních spínačů)

TRAL - stav kontaktů relé po odeznění alarmových podmínek

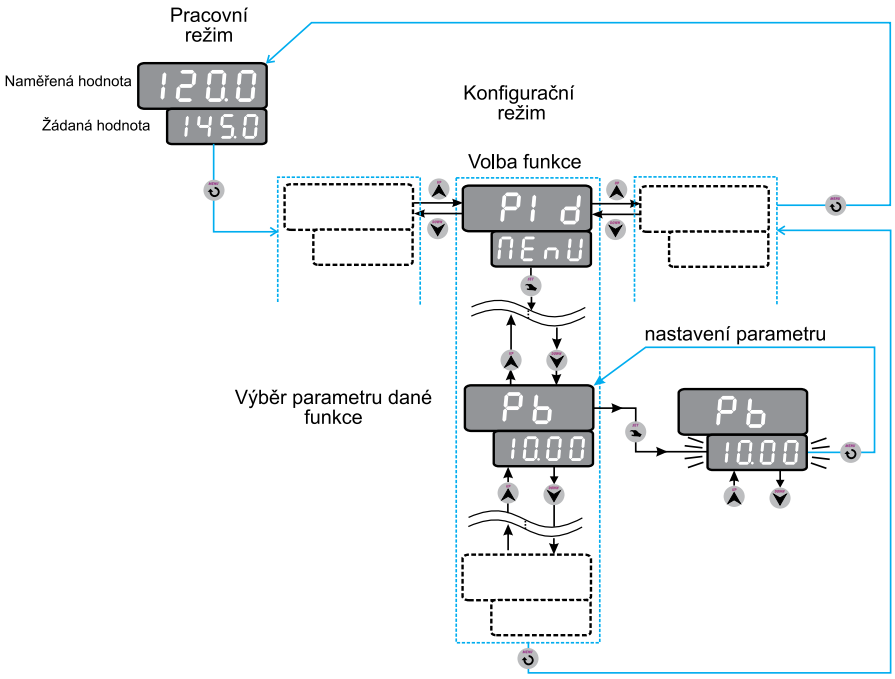
Možnosti:

OFF	dočasné sepnutí limitního spínače - po odeznění alarmových podmínek limitního spínače se spínač vrátí do původního stavu
ON	trvalé sepnutí limitního spínače - po odeznění alarmových podmínek limitního spínače je nastaveno trvalé sepnutí spínače. Vypnutí je možné po odeznění alarmových podmínek odpojením regulátoru od napájecího napětí

CLR - nulování limitního spínače nastaveného ve funkci TRAL (nastavit ON)

Při neosazení alarmových relé (relé 3, 4) není MENU alarmů zobrazeno.

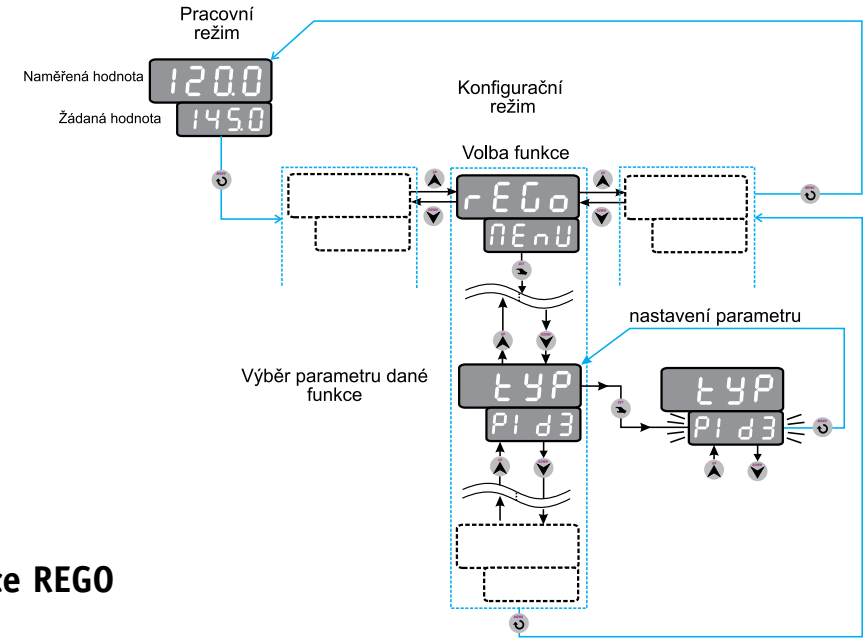
9.3.5 Konfigurace regulace PID



Parametry funkce PID

PB	proporcionální konstanta
TI	integrační konstanta (eliminuje ztráty regulované soustavy)
TD	derivační konstanta (uplatňuje se při změnách žádané nebo naměřené hodnoty)
TPID	perioda vzorkování - v zadaném intervalu probíhá odběr vzorků a přepočítání PID konstant pro regulaci

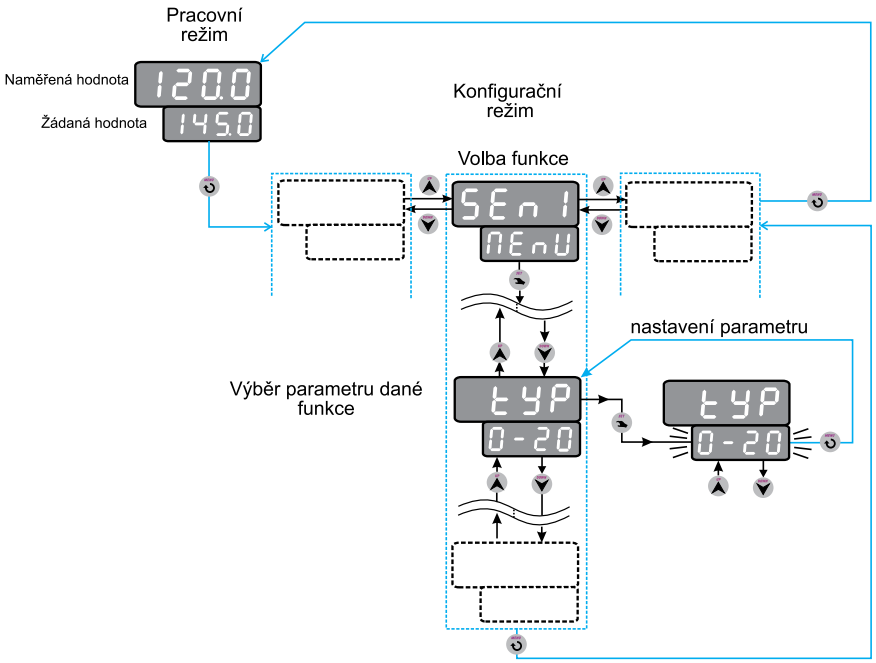
Konfigurace typu regulace REGO 9.3.6



Parametry funkce REGO

TYP	volba typu regulace (ON/OFF, PIDI, PID3) **Možnosti:** ONOF - dvoustavová regulace PIDI - PID regulace pro řízení topných těles PID3 - třípolohová PID regulace (servo)
PHEA	posuv topení (viz. kapitola dvoustavové regulace ON/OFF)
PCOO	posuv chlazení (viz. kapitola dvoustavové regulace ON/OFF)
HHEA	hystereze topení (viz. kapitola dvoustavové regulace ON/OFF)
HCOO	hystereze chlezení (viz. kapitola dvoustavové regulace ON/OFF)
RE-1	stav výstupního relé při překročení žádané hodnoty pro regulaci ON/OFF **Možnosti:** OFF - relé vypne při překročení ON - relé zapne při překročení
RE-2	stav výstupního relé při překročení žádané hodnoty pro regulaci ON/OFF **Možnosti:** OFF - relé vypne při překročení hranice ON - relé zapne při překročení hranice
FEED	zpětná vazba **Možnosti:** OFF - bez zpětné vazby ON - se zpětnou vazbou - zpětná vazba je ze vstupu 2, pokud není využit pro externí nastavení žádané hodnoty viz. konfigurace SEN2
DEAD	nastavení necitlivosti v [%] pro třípolohovou regulaci - pokud je požadavek na změnu polohy pohonu z PID regulátoru menší než zadaná necitlivost, poloha pohonu se nemění
DSER	doba přeběhu pohonu v [s]. Parametr má význam pouze v případě, že ovládaný pohon nemá zpětnou vazbu (v menu FEED je zadáno OFF nebo vstup 2 je využit pro externí nastavení žádané hodnoty)
F2	digitální filtr akčního zásahu (ON/ OFF) **Možnosti:** nastavení OFF - bez filtru akčního zásahu nastavení ON - s filtrem akčního zásahu (zpomalí odezvu akčního zásahu)

9.3.7 Konfigurace typu senzoru - SEN1

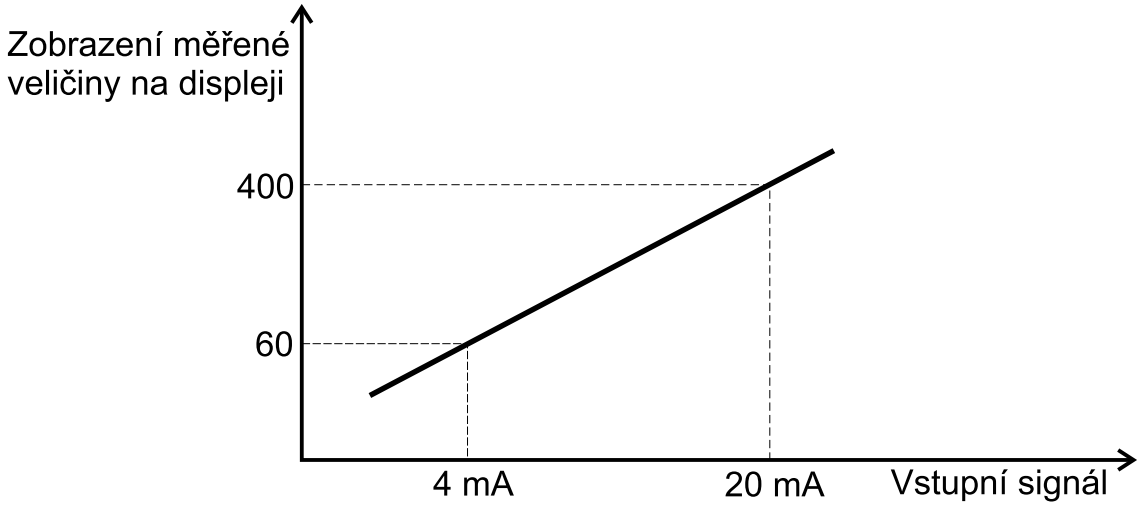


Parametry funkce SEN1

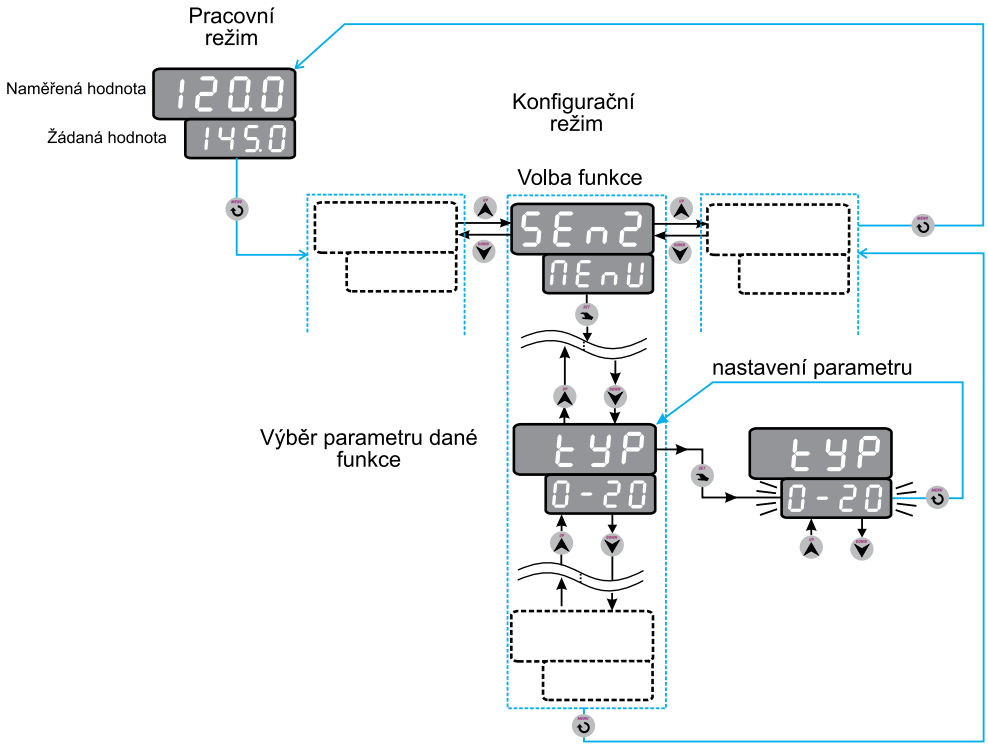
TYP	volba typu vstupního senzoru - viz. tabulka vstupu 1 (str. 13)
DP	nastavení polohy desetinné tečky - platí pro většinu číselně zadávaných parametrů.
	Možnosti:
	0000. zobrazení na celé jednotky
	000.0 zobrazení na desetiny
	00.00 zobrazení na setiny
	0.000 zobrazení na tisíciny
STRS	nastavení začátku rozsahu měření
	Nastavuje se začátek rozsahu měření vstupní veličiny.
ENDS	nastavení konce rozsahu měření
	Nastavuje se konec rozsahu měření vstupní veličiny.

Příklad zadání:

Chcete-li, aby se vstupní signál 4 až 20 mA zobrazoval na displeji v rozsahu 60 až 400
Nastavte typ snímače TYP = 4-20, začátek rozsahu STRS = 60, konec rozsahu ENDS = 400 a posuv OFFS= 0. Rozložení mezi hodnotami 60 a 400 bude lineární.



9.3.8 Konfigurace typu senzoru - SEN2



Parametry funkce SEN2

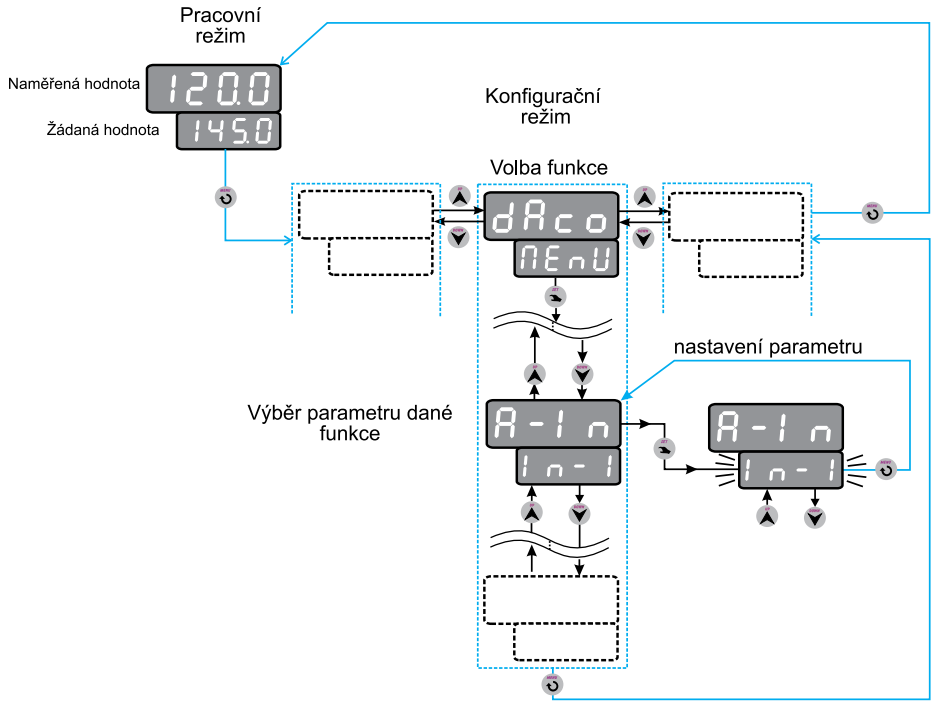
TYP	volba typu vstupního senzoru pro zpětnou vazbu - viz. tabulka pro vstup 2 (strana 13)
SETS	funkce vstupu - externí nastavení žádané hodnoty **Možnosti:** SP - externí nastavení žádané hodnoty FEED - vstup 2 je využit pro zpětnou vazbu (poloha serva) MEAS - vstup 2 je využit pro měření s možností dalšího vyhodnocení jako např.(ALARM x)
DP	nastavení polohy desetinné tečky **Možnosti:** 0000. zobrazení na celé jednotky 000.0 zobrazení na desetiny 00.00 zobrazení na setiny 0.000 zobrazení na tisíciny
STRS	nastavení začátku rozsahu externě nastavitelné žádané hodnoty SP. Parametr má význam jen při nastavení SETS na žádanou hodnotu SP.
ENDS	nastavení konce rozsahu externě nastavitelné žádané hodnoty SP. Parametr má význam jen při nastavení SETS na žádanou hodnotu SP.



Při volbě vstupu 2 jako zpětná vazba k poloze serva je nastavení desetinné tečky a rozsahu měření pevné (0.0 - 100.0) Odpovídá procentuálnímu nastavení zpětné vazby.

Konfigurace analogového výstupu - DACO

9.3.9



Parametry funkce DACO

A-IN	volba vstupního signálu - viz. blokové schéma analogového výstupu (kapitola 5)
AOUT	volba typu analogového výstupu

Možnosti:

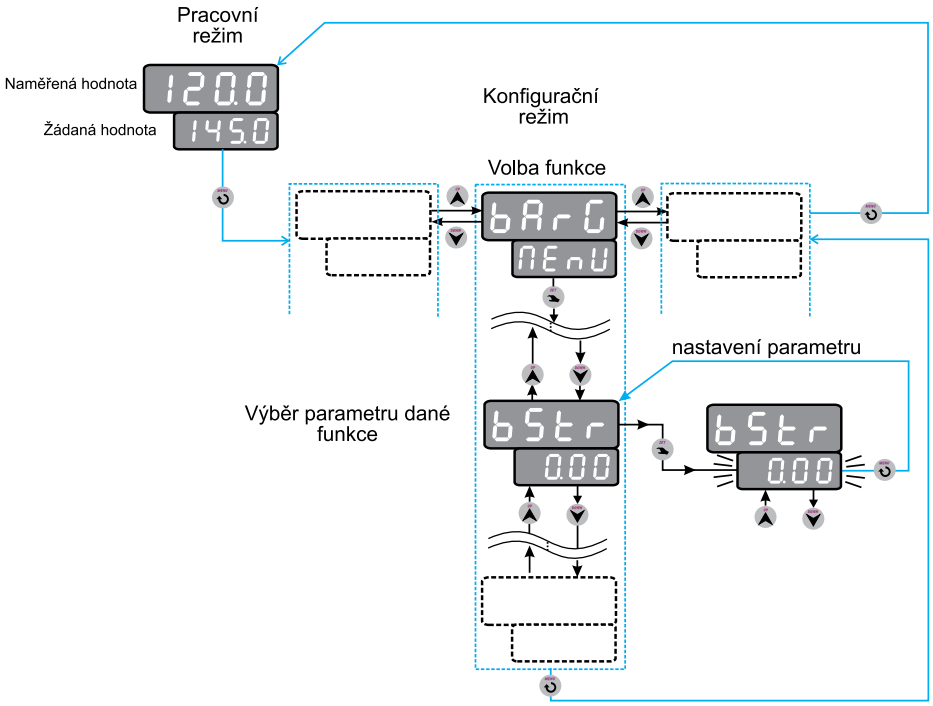
0-20	0 až 20 mA, 0 až 10 V
4-20	4 až 20 mA, 2 až 10 V
20-0	20 až 0 mA, 10 až 0 V
20-4	20 až 4 mA, 10 až 2 V

ASTR	nastavení začátku rozsahu analogového výstupu vztaženého k zvolené hodnotě v submenu A-IN.
AEND	nastavení konce rozsahu analogového výstupu vztaženého k zvolené hodnotě v submenu A-IN.

Příklad zadání:

Rozsah analogového výstupu má být 100°C až 200°C. To znamená, že začátek ASTR je nutno zadat 100 a konec AEND je nutno zadat 200.

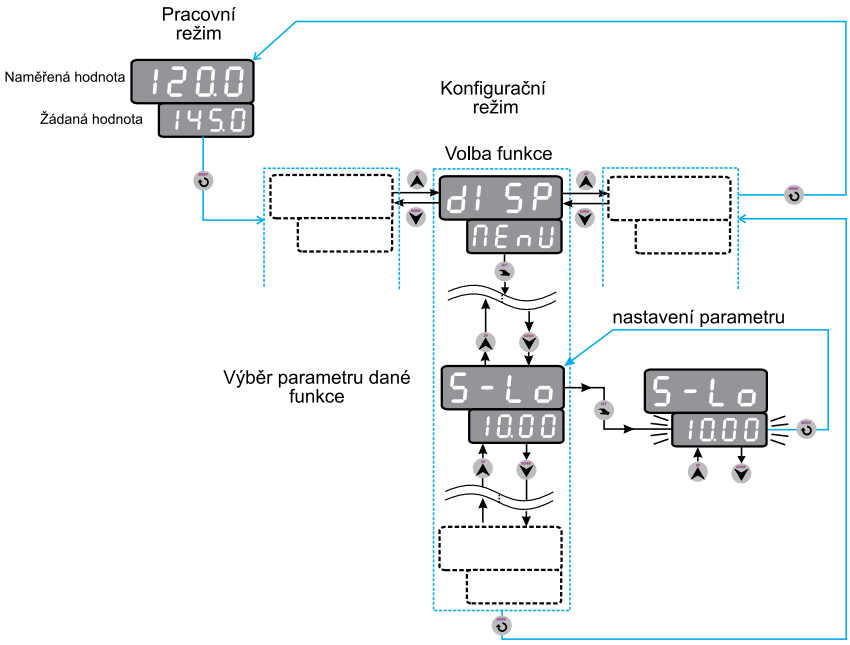
9.3.10 Konfigurace bargrafu - BARG



Parametry funkce BARG

BSTR	Nastavení začátku rozsahu bargrafu. Parametr slouží k nastavení dolní hranice rozsahu bargrafu. Když naměřená veličina dosáhne dolní hranice nastaveného rozsahu, zhasnou všechny LED bargrafu.
BEND	Nastavení konce rozsahu bargrafu. Parametr slouží k nastavení horní hranice rozsahu bargrafu. Když naměřená veličina dosáhne horní hranice nastaveného rozsahu, rozsvítí se všechny LED bargrafu.
B-IN	nastavení vstupu ke kterému je bargraf vztažen **Možnosti:** IN-1 - vstup 1 IN-2 - vstup 2 PROC - akční zásah z PID regulace (rozsah bargrafu 0 - 100 %)

Konfigurace parametrů displeje - DISP 9.3.11



Parametry funkce DISP

- S-LO volba spodní meze hodnoty při které se mění barva displeje
- S-HI volba horní meze hodnoty při které se mění barva displeje
- SEC0 přiřazení barvy displeje pro sektor 0
- SEC1 přiřazení barvy displeje pro sektor 1
- SEC2 přiřazení barvy displeje pro sektor 2
- LIGH nastavení jasu displeje
- MODE nastavení pásma displeje

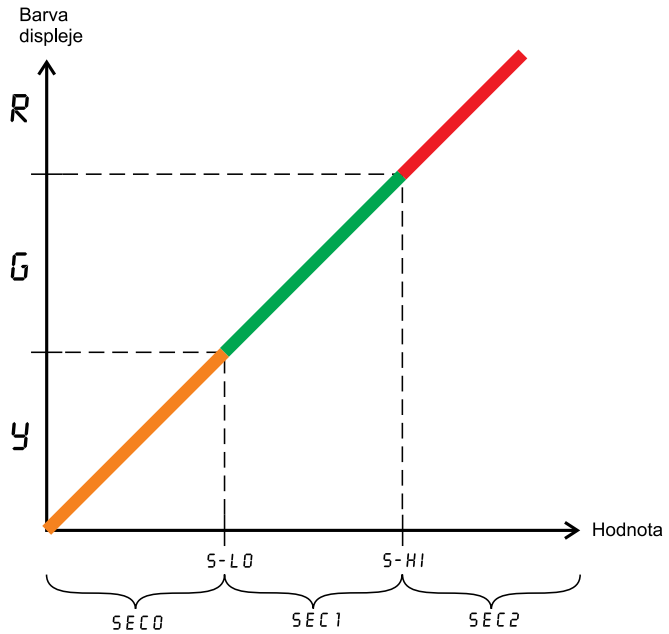
  Možnosti:

  STAT - absolutní hodnota mezí S-LO a S-HI

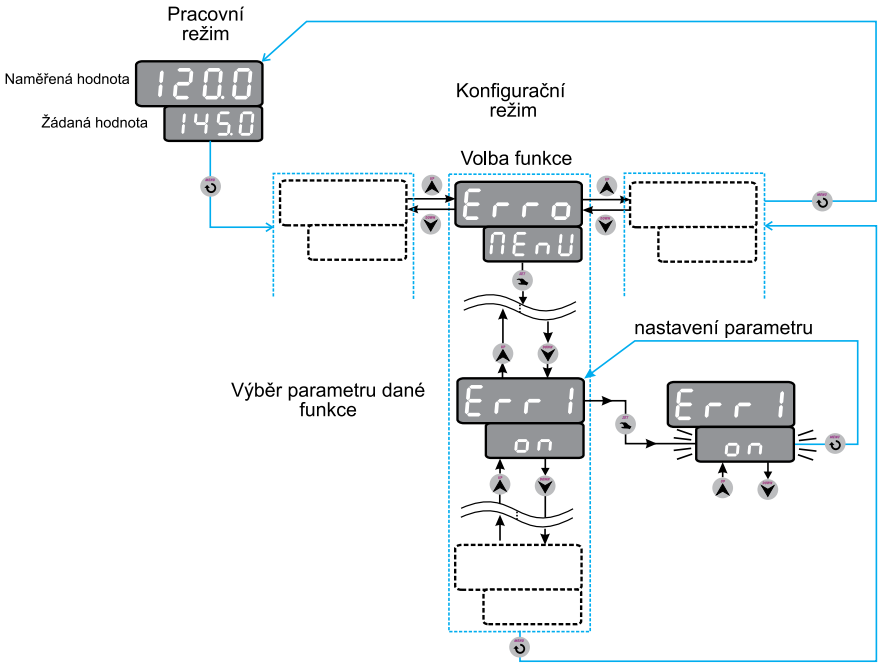
  SHIF - hodnota mezí S-LO a S-HI odvozena od žádané hodnoty SP

Podrobný popis nastavení naleznete nastraně 23 kapitola Nastavení displeje.

Příklad:



9.3.12 Konfigurace stavu výstupu při poruše - ERRO



Parametry funkce ERRO

ERR1	nastavení chování výstupního relé regulátoru při poruše snímače
ERR2	nastavení chování výstupního relé regulátoru při poruše snímače
ERR3	nastavení chování výstupního relé regulátoru při poruše snímače
ERR4	nastavení chování výstupního relé regulátoru při poruše snímače
ERRA	nastavení chování analogového výstupu regulátoru při poruše snímače

ERR(x) přiřazení parametrů přístroje při poruše snímače

Regulátor vyhodnocuje poruchu vstupního snímače nápisem ERR0 na displeji. Při poruše vstupního snímače lze nastavit libovolný stav výstupních relé a analogového výstupu. Penelmetr signalizuje poruchu snímače, pokud naměřená hodnota je mimo meze jednotlivých snímačů.

Možnosti:

nastavení ERR1 až ERR4 stav výstupního relé (x) při poruše vstupního snímače

-NO-	bez reakce na poruchu snímače
OFF	při poruše výstup vypnut
ON	při poruše výstup sepnut

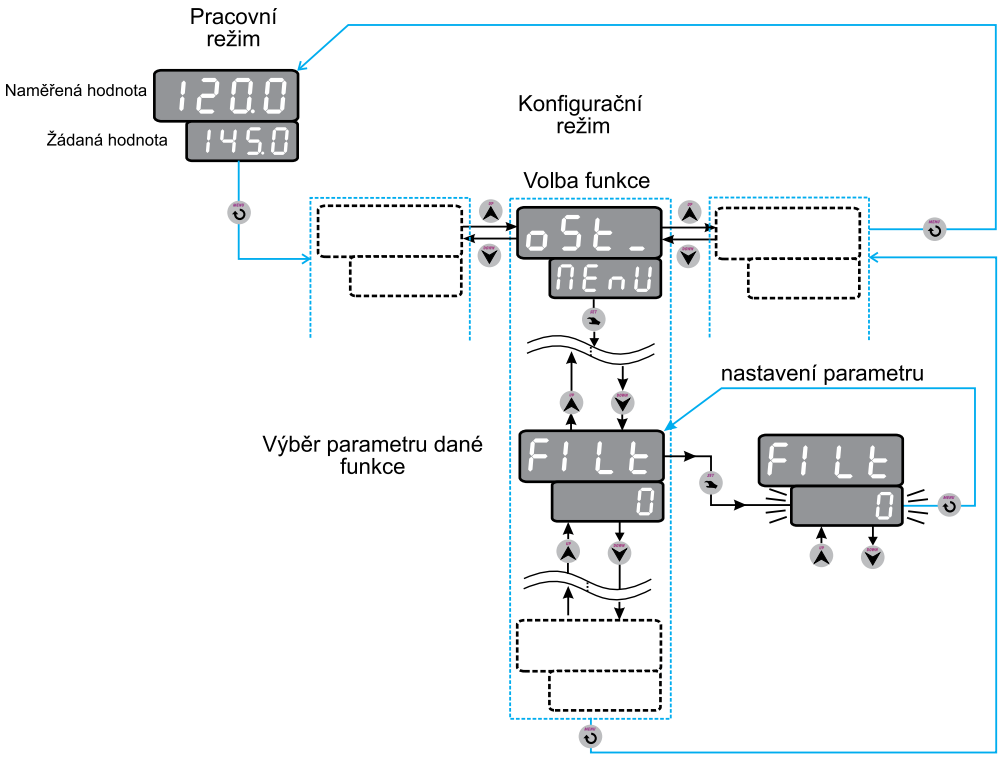
nastavení ERRA stavu analogového výstupu při poruše vstupního snímače

-NO-	bez reakce na poruchu snímače
0-MA	při poruše výstupní proud 0 mA (výstupní napětí 0 V)
20-MA	při poruše výstupní proud 20 mA (výstupní napětí 10 V)

Poznámka:
Při použití regulace PID3 a nastavených výstupních relé 1 a 2 do stavu ON se při poruše snímače prioritně přiřadí relé 1 stav ON a relé 2 stav OFF z důvodu ochrany servopohonu.

Konfigurace filtru vstupního signálu a hesla - FILT, PASS

9.3.13



Parametry funkce OST_

FILT	nastavení filtru vstupního signálu
PASS	nastavení přístupového hesla do MENU regulátoru
ADR	nastavení adresy regulátoru pro komunikaci s PC

FILT nastavení filtru vstupního signálu

Zvýšením hodnoty filtru dojde ke zpomalení reakce regulátoru na změnu vstupní veličiny, naopak snížením hodnoty filtru dojde ke zrychlení reakce regulátoru na změnu vstupní veličiny. Filtr má vliv na zobrazení naměřené hodnoty na displeji i na regulaci.

PASS nastavení přístupového hesla

Nastavením přístupového hesla lze zamezit nekvalifikovanému zásahu do parametrů regulace. Heslo PASS slouží k přístupu do nastavení všech parametrů přístroje. Z výroby je zadáno heslo 0. V tomto případě se regulátor chová tak, jako by žádné heslo zadáno nebylo a přístup do nastavení menu není omezen. Zadáte-li libovolné číselné heslo, lze vstoupit do nastavování parametrů jedině po jeho zadání. Jestliže chcete heslo změnit, musíte si zajistit přístup do zadávání hesla znalostí starého přístupového hesla. Pokud ho zapomenete, zadejte namísto něj kód **555**, čímž se dostanete do položky zadání nového hesla. Regulátor vyžaduje heslo vždy pouze jednou v konfiguračním menu. Pokud jej zadáte správně, máte volný přístup do všech parametrů v konfiguračním režimu.

PAR nastavení parity

Možnosti:

-NO-	bez parity
EVEN	sudá parita (standardně z výroby)
ODD	lichá parita

9.4 Mezní hodnoty parametrů

Prametry	Význam	Mezní hodnoty	Z výroby	Provoz
SP	Žádaná hodnota	-999 až 9999	0	
ALSP	Hodnota limitního spínače 1	-999 až 9999	0	
HYST	Hystereze	-999 až 9999	1	
INAL	Volba vstupu	IN-1, IN-2, SUB, ADD	0	
RELE	Stav výstupního relé	ON, OFF	OFF	
MODE	Režim limitního spínače	STATE,SHIFT	STATE	
TRAL	Signalizace výstupu	ON, OFF	OFF	
PB	Proporcionální konstanta	-1000 až 1000	1	
TI	Integrační konstanta	0,01 až 1000	100	
TD	Derivační konstanta	0 až 1000	1	
TPID	Perioda vzorkování	1 až 10	1	
TYP	Volba typu regulace	ON/OFF, PIDI, PID3	ON/OFF	
FEED	Povolení zpětné vazby	ON, OFF	OFF	
DEAD	Nastavení necitlivosti	0 až 20	0	
DSER	Nastavení doby serva	10 až 500	100	
F2	Filtr akčního zásahu	ON, OFF	ON	
SEN1/TYP	Typ senzoru	4-20, 0-20	4-20	
SEN2/TYP	Typ senzoru	4-20, 0-20, -no-	4-20	
DP	Desetinná tečka	0., 0.0, 0.00, 0.000	0.0	
STRS	Start (začátek) rozsahu	-999 až 9999	0.0	
ENDS	End (konec) rozsahu	-999 až 9999	100.0	
OFFS	Offset (posuv) rozsahu	-999 až 9999	0	
COMP	Kompenzace termočlánku	-no-, Ts, 20°C, 50°C, 70°C	Ts	
SETS	Funkce vstupu	SP, FEED	FEED	
BSTR	Začátek rozsahu bargrafu	-999 až 9999	0	
A-IN	Volba vstupního signálu	IN-1, IN-2, SUB, ADD, PROC	IN-1	
AOUT	Typ analog. výstupu	0-20, 4-20, 20-0, 20-4	0-20	
ASTR	Začátek analogového výstupu	-999 až 9999	0.0	
AEND	Konec analogového výstupu	-999 až 9999	100.0	
BSTR	Začátek rozsahu bargrafu	-999 až 9999	0	
BEND	Konec rozsahu bargrafu	-999 až 9999	100	
B-IN	Nastavení vstupu bargrafu	IN-1, IN-2, PROC	IN-1	
S-LO	Volba spodní meze	-999 až 9999	0	
S-HI	Volba horní meze	-999 až 9999	100	
SEC0	Přiřazení barvy displeje sektoru 0	-G-, -R-, -Y-	-Y-	
SEC1	Přiřazení barvy displeje sektoru 1	-G-, -R-, -Y-	-G-	
SEC2	Přiřazení barvy displeje sektoru 2	-G-, -R-, -Y-	-R-	
LIGH	Nastavení jasu displeje	25, 50, 75, 100	75	
MODE	Nastavení pásma displeje	STAT, SHIF	STAT	

Prametry	Význam	Mezní hodnoty	Z výroby	Provoz
ER12	Stav výstupů při poruše	-no-, off, on	-no-	
ERR3	Stav výstupů při poruše	-no-, off, on	-no-	
ERR4	Stav výstupů při poruše	-no-, off, on	-no-	
ERRA	Stav analogového výstupu při poruše	-no-, 0 mA, 20 mA	-no-	
FILT	Filtr vstupního signálu	0 až 32	0	
PASS	Přístupové heslo	-999 až 1000	0	
ADR	Nastavení adresy regulátoru	1 až 126	1	
PAR	Nastavení parity regulátoru	-no-, even, odd	even	

Aplikace software

Software PAP slouží k nastavení parametrů regulátoru a monitorování naměřených hodnot. Software najdete na přiloženém CD nebo na www.apoelmos.cz.

Minimální požadavky na SW a HW, instalace:

Viz TD-U-19-20 (Obslužný software PAP)

Komunikační protokol

Viz TD-U-19-19 (Komunikační protokol)

My,

A.P.O. - ELMOS v.o.s., Pražská 90, 509 01 Nová Paka, Česká republika
IČO: 60111615

prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že níže uvedený výrobek splňuje požadavky technických předpisů, že výrobek je za podmínek námi určeného použití bezpečný a že jsme přijali veškerá opatření, kterými zabezpečujeme shodu všech výrobků níže uvedeného typu, uváděných na trh, s technickou dokumentací a s požadavky příslušných nařízení vlády a evropských direktiv.

Výrobek: **Regulátor AP 21**

Typ: **AP 21**

Výrobce: A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90
509 01 Nová Paka
Česká republika

VVýrobek je určen k měření a regulaci teploty nebo analogových signálů.

Posouzení shody výrobku je provedeno v rámci posouzení systému jakosti výroby v podniku autorizovanou osobou (č. AO 201, Elektrotechnický zkušební ústav, Pod lisem 129, Praha 8 – Troja) a provádění dohledu nad jeho řádným fungováním.

Výše uvedený výrobek je ve shodě s normami:

ČSN EN 61010-1 ed.2:2011 včetně změn	EN 61010-1:2010 including amendment
ČSN EN 61326-1:2013 včetně změn	EN 61326-1:2013 including amendment

a následujícími nařízeními vlády, ve znění pozdějších předpisů (NV) a číslo EU směrnice:

NV 17/2003 Sb. včetně změn	2006/95/EC including amendment
NV 616/2006 Sb. včetně změn	2004/108/EC including amendment
NV 481/2012 Sb. včetně změn	2011/65/EU including amendment

Přezkoušení vzorku provedla akreditovaná zkušební laboratoř č. 1103, VOP-026 Šternberk, s.p., divize VTÚPV Vyškov, která vydala na tento výrobek Protokol z typové zkoušky na bezpečnost č. 6450-20/2006 ze dne 28.3.2006, Protokoly o zkoušce EMC č. 6440-68/2006 ze dne 2.3.2006 a č. 6440-129/2006 ze dne 20.3.2006.

Poslední dvojčíslí roku, v němž byl výrobek opatřen označením CE: 08

Místo vydání: Nová Paka
Datum vydání: 22.7.2014

Jméno: Ing. Libor Lukeš
Funkce: ředitel společnosti

APOELMOS
A.P.O. - ELMOS v.o.s.
Pražská 90, 509 01 Nová Paka
DIČ: CZ60111615

Razítko: .....

Podpis: .....

12 OSVĚDČENÍ O JAKOSTI A KOMPLETNOSTI

Výrobek: **Regulátor AP 21**

Specifikace dle kódu:

AP 21	-	31	-	2	-	0	-	0	-	1	-	4	-	001

Výrobní číslo: 24-1921-00945

Potvrzujeme, že uvedený výrobek je kompletní, odpovídá technickým podmínkám a je řádně prohlédnut a přezkoušen.

13 ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Výrobce odpovídá za to, že jeho výrobek má a bude mít po stanovenou dobu vlastnosti stanovené technickými normami, že je kompletní a bez závad. Rovněž výrobce odpovídá za vady, které odběratel zjistí v záruční lhůtě a které včas reklamuje. Základní podmínkou záruky je užívání panelmetru tak, jak je uvedeno v technické dokumentaci.

Záruční doba je 36 měsíců ode dne prodeje.

Záruku lze uplatnit při materiálových vadách nebo při špatné funkci výrobku. Záruční opravy provádíme dle reklamačního řádu firmy A.P.O.-ELMOS v místě sídla firmy. Při zaslání vadného výrobku na opravu je nutno zajistit jej před poškozením dopravou.

Záruka zaniká, pokud byly na výrobku provedeny úpravy nebo porušeny záruční štítky a pokud byl výrobek poškozen násilně mechanicky nebo nesprávným použitím.

Záruční i pozáruční servis provádí výhradně A.P.O. – ELMOS.

Datum prodeje: ..... Podpis: .....

Razítko