



APAR

05-090 Raszyn, ul Gałczyńskiego 6, Polska

tel. (22) 101 27 31, 853 48 56, 853 49 30

e-mail: automatyka@apar.pl

www.apar.pl

NÁVOD NA OBSLUHU



8-segmentový
zobrazovač úrovně



AR602.B



Vstupy
RTD, TC,
mA, V, mV,
Ω, BIN



Výstupy
3(2) x P/SSR
1 x mA/V



Nastavenie
ON/OFF, PID
Program,
Servo



Alarmy
Funkcia STB
LATCH



**Ochrana
prístupu**
Heslo



**Stupeň
ochrany**



RS485
MODBUS-RTU



USB
port COM
MODBUS-
RTU



Ethernet
MODBUS-TCP
MQTT



Softvér
ARSOFT-
CFG



AR682.B



AR632.B



AR662.B

UNIVERZÁLNE PROGRAMOVATEĽNÉ OVLÁDAČE



Verzia 4.0.1

2021.04.22

Ďakujeme, že ste si vybrali náš produkt.
Tento návod uľahčí správnu činnosť, bezpečné používanie a plné využitie možností ovládača.
Pred montážou a uvedením do prevádzky si tento návod prečítajte s porozumením.
Ak máte otázky, obráťte sa, prosím na technického poradcu:

OBSAH

1.	BEZPEČNOSTNÉ PRAVIDLÁ	3
2.	MONTÁŽNE ODPORÚČANIA	3
3.	VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA OVLÁDAČOV. PRÍSLUŠENSTVO A OBSAH SÚPRAVY	3
4.	TECHNICKÉ ÚDAJE	5
5.	ROZMERY PUZDIER A MONTÁŽNE ÚDAJE	6
6.	OPIS SVORKOVNÍC A ELEKTRICKÝCH PRIPOJENÍ	7
7.	POPIS FUNKCIÍ TLAČIDIEL A LED DISPLEJA	9
7.1.	FUNKČNÉ TLAČIDLÁ A BINÁRNY VSTUP	10
8.	NASTAVENIE PARAMETROV KONFIGURÁCIE	10
9.	KONFIGURÁCIA PRÁCE VÝSTUPOV	15
9.1.	ZMENA NASTAVENÝCH HODNÔT PRE VÝSTUPY. MENU RÝCHLEHO PRÍSTUPU.	15
9.2.	ANALÓGOVÝ VÝSTUP mA/V	15
9.3.	NASTAVENIE PID	16
9.4.	AUTOMATICKÝ VÝBER PARAMETROV PID	17
9.5.	KOREKCIA PARAMETROV PID	18
9.6.	PROGRAMOVATEĽNÉ PREVÁDZKOVÉ CHARAKTERISTIKY. VZOROVÁ KONFIGURÁCIA.	18
9.7.	OVLÁDANIE ZMIEŠAVACIEHO VENTILU. VZOROVÁ KONFIGURÁCIA.	19
10.	SIGNALIZÁCIA SPRÁV A CHÝB	19
11.	SÉRIOVÁ KOMUNIKÁCIA. DOSTUPNÝ SOFTVÉR A OVLÁDAČE USB	20
11.1.	PROTOKOL MQTT	20
11.2.	PROTOKOL SÉRIOVÉHO PRENOSU MODBUS-TCP	21
11.3.	KOMUNIKAČNÉ ROZHRANIE RS485 podľa EIA RS-485	22
11.4.	MODBUS-RTU SLAVE SÉRIOVÝ PRENOSOVÝ PROTOKOL	22
11.5.	MAPA REGISTROV ZARIADENÍ PRE MODBUS-RTU/TCP	23
12.	VLASTNÉ POZNÁMKY	24

⚠ Osobitnú pozornosť je potrebné venovať textom označeným týmto znakom

Výrobca si vyhradzuje právo vykonať zmeny v konštrukcii a softvéri zariadenia bez zhoršenia technických parametrov. Všetky správy s možnými pripomienkami je potrebné odoslať oddeleniu technickej obsluhy (servis).

1. BEZPEČNOSTNÉ PRAVIDLÁ ⚠

Pred začatím používania zariadenia si pozorne prečítajte tento návod, okrem toho:

- Aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu zariadenia, musí mechanickú a elektrickú inštaláciu zapojiť kvalifikovaný personál
- Pred zapnutím napájania skontrolujte, či sú všetky káble správne pripojené
- pred úpravou pripojení vodičov vypnite napätie pripojené k zariadeniu
- zabezpečte správne prevádzkové podmienky v súlade s technickými údajmi zariadenia (*kapitola 4*, napájacie napätie, vlhkosť, teplota atď.) nevystavujte zariadenie priamemu a silnému vplyvu tepelného žiarenia

2. MONTÁŽNE ODPORÚČANIA ⚠

Tento prístroj bol navrhnutý tak, aby poskytoval primeranú úroveň odolnosti voči väčšine rušení, ktoré sa môžu vyskytnúť v priemyselnom a domácom prostredí. V prostrediach s neznámou úrovňou rušenia sa odporúča použiť nasledujúce opatrenia, aby sa zabránilo možnému rušeniu prístroja:

- nenapájajte zariadenie z rovnakých vedení ako vysokovýkonné zariadenia bez vhodných sieťových filtrov
- používajte tienenie napájacích, senzorových a signálnych káblov, pričom uzemnenie obrazovky by malo byť jednobodové, čo najbližšie k prístroju
- vyhnite sa vedeniu meracích (signálnych) káblov v bezprostrednej blízkosti a rovnobežne s napájacími a energetickými káblami
- odporúčame krútiť signálne vodiče vo dvojiciach alebo použiť hotový krútený pár
- pre snímače odporu v 3-drôtovom pripojení použite rovnaké vodiče
- vyhýbajte sa blízkosti diaľkovo ovládaných zariadení, elektromagnetických meračov, veľkého zaťaženia, zaťaženia fázovou alebo skupinovou reguláciou výkonu a ďalším zariadeniam, ktoré generujú vysoké impulzné rušenie
- uzemnite alebo vynulujte kovové koľajnice, na ktorých sú namontované svorkové zariadenia

Pred prácou so zariadením odstráňte ochrannú fóliu zakrývajúcu obrazovku LED displeja.

3. VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA OVLÁDAČOV. PRÍSLUŠENSTVO A OBSAH SÚPRAVY

- ovládanie a dohľad nad teplotou a inými fyzikálnymi veličinami (vlhkosť, tlak, prietok, hladina, rýchlosť atď.) premenené na štandardný elektrický signál
- konfigurovateľná architektúra umožňujúca uplatnenie v mnohých oblastiach a aplikáciách (priemysel, ohrievanie, potraviny, energia atď.)
- **1 univerzálny merací vstup** (termorezistančný RTD, termočlánok TC, analógový 0/4÷20mA, 0÷10V, 0÷60mV, 0÷2,5kΩ)
- **2 (1 pre AR602.B) funkčné tlačidlá (F a SET) a digitálny vstup (BIN)** pre rýchlu zmenu prevádzkového režimu ovládača, programovateľné samostatne: nastavenie štart/stop, manuálny/automatický režim pre výstupy, skoková zmena nastavenia SP (deň/noc, t.j. **set1/ set3**, so samostatnými parametrami nastavenia), zámkom klávesnice, vymazaním STB chýb a alarmov (LATCH) atď.
- **3 (2+1 LED alarm pre AR602. B) výstupy ovládania/alarmové** typu vypnúť/zapnúť (binárne P/SSR) s nezávislými riadiacimi funkciami a algoritmami ovládania:
 - **VYPNUTIE s hysterezou** (prahové charakteristiky pre ohrievanie a chladenie, pásové alarmy v dosahu aj mimo dosahu a s kompenzáciou pre trojcestné ovládanie)
 - **PID** (na výber **3 samostatné sady parametrov**), pokročilé funkcie automatického výberu parametrov **PID smart logic**
 - programovateľné prevádzkové charakteristiky (**radič procesov s časovačom**, až **6 úsekov**, vrátane 3 úsekov typu ramping-sklon na ohrievanie/chladenie alebo chladenie/rozmravovanie, 3 hodnoty zadané SP s ovládaním ON-OFF alebo PID, výber pomocného výstupu a jeho stavu, zobrazenie zvyšného času pre celý úsek alebo po prekročení SP a pod.)
 - termostat/ovládač/bezpečnostný spínač **STB** (stav otvoreného alebo uzavretého poplachu, vymazaný F/SET/BIN, môže byť tiež použitý ako **pamäť pre alarmy LATCH**, napr. **po prekročení** minima, maxima alebo pásma),
 - možnosť ovládania trojcestného zmiešavacieho ventilu s pohonom (**krokové ovládanie, servo**) s dvoma kontaktnými vstupmi (otvorený - zatvorený), implementovanými na výstupoch 1 a 2
 - **manuálny režim** (otvorená ovládacia slučka) s počiatočnou hodnotou riadiaceho signálu (MV) prevzatého z

- aktuálneho automatického režimu alebo naprogramovaného používateľom v rozsahu 0÷100%, aj pre poruchu snímača
- priama alebo reverzná **kópia stavu výstupu 1** (platí pre výstupy 2 a 3, môže byť použitá napríklad na implementáciu spínacieho relé **DPDT** alebo prevzatie funkcie poškodeného P1)
- **obmedzenie** maximálnej hladiny výstupného signálu (**výkonu**), zahŕňa aj súvisiace analógové výstupy mA/V
- **analógový výstup 0/4÷20mA alebo 0/2÷10V** na úpravu alebo retransmisii meraní a zadaných hodnôt:
 - načítanie ovládacích parametrov z akéhokoľvek súvisiaceho výstupu/alarmu (1, 2, 3) v automatickom aj manuálnom režime
 - beznárazové (jemné) prepínanie výstupného signálu, napr. po zmene manuálneho/automatického režimu alebo nastavení štart/stop
 - korekcia (kalibrácia) rozsahu zmien výstupného signálu (kompenzácia pre marginálne hodnoty umožňujúce získať neštandardné rozsahy, napr. 2÷16mA alebo 1÷9V)
- široký rozsah napájacích napätí (**18÷265 Vac / 22÷350 Vdc**) a zabudovaný zdroj napájania pre prevodníky **objektov 24Vdc/30mA**
- **prehľadný LED displej** s nastaviteľným jasom a signalizáciou prevádzkového stavu (správy, chyby atď.):
 - biela - nameraná hodnota P (horný riadok), typické **meracie jednotky** (°C, %, %RH, mA, A, mV, V, m a kPa, Pa, k pre AR632.B/652.B/682.B alebo žiadne), symboly stavu pre výstupy a sériové prenosy (1, 2, 3,).
 - červený, spodný riadok - voliteľné hodnoty SP alebo 8-segmentový zobrazovač úrovne pre **MV** (riadiaci signál v rozsahu 0÷100%), PV (meranie), výstupný signál mA/V alebo žiadny (vypnutý)
- voliteľné sériové **rozhranie RS485**, protokol **MODBUS-RTU** pre čítanie merania a konfiguráciu parametrov
- voliteľné ethernetové rozhranie, **modbus-tcp** a **MQTT** protokoly (pre IoT/M2M internet vecí, cloudové a mobilné aplikácie), možnosť výmeny **meracích a konfiguračných dát cez internet**,
- **USB** rozhranie (micro USB konektor, štandardné vybavenie, pre programovanie parametrov, náhľad merania a aktualizáciu firmvéru)
- automatická/konštantná kompenzácia odporu snímačov RTD a R a teploty studených koncov termočlánkov
- programovateľný typ vstupu, rozsah indikácií (pre analógové vstupy), možnosti nastavenia, alarmy, displej, komunikácia, prístup a ďalšie konfiguračné parametre
- prístup ku konfiguračným parametrom chráneným heslom používateľa alebo bez ochrany
- spôsoby konfigurácie parametrov:
 - manuálne z fóliovej klávesnice umiestnenej na prednom paneli zariadenia
 - cez USB, RS485 alebo Ethernet port a program ARSOFT-CFG (pre Windows 7/10) alebo užívateľskú aplikáciu (pomocou komunikačných protokolov MODBUS-RTU a TCP)
- **bezplatný softvér ARSOFT-CFG** ktorý umožňuje zobraziť nameranú hodnotu a rýchlo nakonfigurovať jednotlivé alebo hotové súbory parametrov, ktoré boli predtým uložené v počítači na opätovné použitie, napríklad v iných ovládačoch rovnakého typu (duplicita konfigurácie)
- kryt panelu, **IP65** stupeň ochrany spredu (po použití prídavného tesnenia príslušenstva alebo iného tesnenia), IP54 bez tesnenia, AR662.B - kryt pre montáž na lištu TS35 (DIN EN 60715), IP40 (IP20 zo strany konektora), AR632.B - priemyselné puzdro IP65 prispôbené prevádzke v drsných podmienkach prostredia, montáž na stenu
- moderné technické riešenia, intuitívne a jednoduché ovládanie, **vysoká presnosť** a dlhodobá stabilita, ako aj odolnosť voči rušeniu
- voliteľne (danou metódou objedávania): riadiace výstupy pre SSR, analógový výstup 0/2÷10V (namiesto 0/4÷20mA) a rozhranie RS485 (pre AR602.B nezahŕňa mA/V výstup a BIN vstup) a Ethernet (konektor RJ45)
- **dostupné príslušenstvo** (nákup možný aj prostredníctvom internetového obchodu apar.sklep.pl):
 - tesnenie pre získanie tesnosti IP65 spredu (platí pre panelové kryty)
 - USB kábel (A - micro B) pre pripojenie k počítaču, dĺžka 1,5m
 - Prevodník USB na RS485 (s galvanickým oddelením)
- **obsah súpravy:**
 - ovládač (s montážnymi konzolami pre panelové kryty) a návod na použitie a záručný list

POZOR: ⚠

- pred začatím práce s regulátorom si prečítajte tento návod na použitie a správne vykonajte mechanickú a elektrickú inštaláciu a konfiguráciu parametrov v súlade s kapitolami 5, 6 a 8 (nomenklatúra parametrov bola prijatá podľa zásady: index z tabuľky 8: názov v kóde 7 segmentov, napr. 0: **inP**),

- **štandardne je regulátor nakonfigurovaný tak, aby prezentoval teplotu zo snímača Pt100, nastavenie typu ohrievania (algoritmus ON-OFF s hystereziou) pre výstupy P1/SSR1, P2/SSR2 a P3/SSR3 (alarm 3), opísané v kapitole 9.**

4. TECHNICKÉ ÚDAJE

Univerzálny vstup (1 programovateľný - parameter 0: inP, 17 typov, A/C spracovanie 18 bitov), meracie rozsahy				
- Pt100 (RTD, 3- alebo 2-vodičové)		-200 ÷850 °C	- termočlánok R (TC, PtRh13-Pt)	-40 ÷1600 °C
- Ni100 (RTD, 3- alebo 2-vodičové)		-50 ÷170 °C	- termočlánok T (TC, Cu-CuNi)	-25 ÷350 °C
- Pt500 (RTD, 3- alebo 2-vodičové)		-200 ÷620 °C	- termočlánok E (TC, NiCr-CuNi)	-25 ÷820 °C
- Pt1000 (RTD, 3- alebo 2-vodičové)		-200 ÷520 °C	- termočlánok N (TC, NiCrSi-NiSi)	-35 ÷1300 °C
- termočlánok J (TC, Fe-CuNi)		-40 ÷800 °C	- prúdové (mA, R _{we} = 50)	0/4 ÷20 mA
- termočlánok K (TC, NiCr-NiAl)		-40 ÷1200 °C	- napäťové (R _{we} = 110 k)	0 ÷10V
- termočlánok S (TC, PtRh10-Pt)		-40 ÷1600 °C	- napäťové (m, R _{we} > 2 M)	0 ÷60 mV
- termočlánok B (TC, PtRh30PtRh6)		300 ÷1800 °C	- odporové (R, 3-v alebo 2-v)	0 ÷2500Ω
Reakčný čas na merania (10÷90%)			0,2 ÷3,5 s (programovateľné), továrensky ~0,5 s	
Odpor privodov (RTD, Ω)			R _a < 25 Ω (pre každú linku), automatická alebo pevná kompenzácia	
Odporový vstupný prúd (RTD, Ω)			400 μA (Pt100, Ni100), 200 μA (Pt500, Pt1000, 2500 Ω)	
Chyby spracovania (pri teplote okolia 25 °C):				
- základná	- pre RTD, mA, V, mV, Ω		0,1% z meracieho rozsahu ± 1 číslica	
	- pre termočlánky		0,2% z meracieho rozsahu ± 1 číslica	
- dodatočný pre termopáry			<2 °C (teplota studených koncov)	
- doplnok k zmenám teploty okolia			< 0,004 % vstupného rozsahu /°C	
Rozlíšenie nameranej teploty			0,1 °C alebo 1 °C, programovateľné (parametrom 3: dot)	
Rozsah indikácie (rozlíšenie pre analógové vstupy)			maximálne -1999 9999, programovateľný	
Pozícia desatinných bodov pre analógové vstupy			programovateľné (3: dot) v rozsahu 0 3, tj. 0 ÷ 0000	
Digitálny vstup BIN (kontakt alebo napätie <24V)			binárny, aktívna úroveň: skrat alebo < 0,8 V	
Binárne výstupy P/SSR (3 nezávislé, P3/SSR3 nie sú k dispozícii pre AR602.B)	- relé P (P1, P2, P3), norma pre výstupy 1 a 2, voliteľne pre výstup 3, (prúd pre odporové zaťaženie)		AR642.B/652.B/682.B: 8A/250Vac, 1xSPDT, 2xSPST-NO AR602.B/662.B: 5A/250Vac, 2(3 dla AR662.B)xSPST-NO AR632.B: 8A/250Vac (1xSPDT), 5A/250Vac (2xSPST-NO)	
	- SSR (SSR1, SSR2, SSR3), voliteľne		tranzistorové typu NPN OC, 11V, prúd < 35mA	
Analógový výstup mA/V (1 prúdový alebo napäťový, galvanicky neoddelený od vstupu)	- prúdový 0/4÷20 mA, aktívny (štandardný)		maximálne rozlíšenie 1,4 μA (14 bitov)	
			zaťažiteľnosť výstupu R _o < 1 k Ω	
	- napäťový 0/2÷10 (voliteľne, namiesto výstupu 0/4÷20 mAV)		maximálne rozlíšenie 0,7 mV (14 bitov)	
	- chyby (% výstupného rozsahu)		nosnosť výkonu I _o < 3,7 mA (R _o > 2,7k Ω)	
			základný<0,1%, dodatočný<0,004%/°C, pri teplote 25°C	
Napájanie (U _{napájacie} , univerzálne, kompatibilné s 24Vac/dc, 48Vac/dc, 110Vac, 230Vac, atď.)			18 ÷265 ac, <3VA (striedavé napätie, 50/60Hz)	
			22 ÷350 dc, <4W (jednosmerné napätie)	
Napájanie pre objektové prevodníky			24Vdc/30mA	
Komunikačné rozhrania (nezávislé, môžu byť použité súčasne)	USB (konektor mikro typu B, komunikácia s počítačom), štandard		ovládače pre Windows 7/8/10 (virtuálny sériový COM port, protokol MODBUS-RTU, Slave)	
	RS485 (oddelený), voliteľne (v AR602.B nezahŕňa výstup mA/V a BIN vstup)		Protokol MODBUS-RTU, Slave, rýchlosť 2.4÷115.2 kbps, programovateľný formát znakov (8N1, 8E1, 8o1, 8N2)	
	Ethernet (oddelený), voliteľne (v AR602.B ako externý modul)		konektor RJ45, 10base-T, TCP/IP protokoly: MODBUS-TCP (Server), MQTT (klient, v.3.1.1), DHCP (klient), ICMP (ping)	
Displej (LED, 7-segment, 2 riadky po 4 čísliciach, nastavenie jasu, symboly pre signalizáciu stavu výstupov, typické meracie jednotky)	- horný, biely		***Výška číslic:***, 13 mm (AR632.B/652.B/682.B), 9 mm (AR602.B/642.B/662.B)	
	- spodný, červený		Výška číslic: 10,5 mm (AR632.B/652.B/682.B), 7 mm (AR602.B/642.B/662.B)	
Nominálne podmienky používania		0÷50°C, <90 %RH, pre AR632. B <100 % RH, bez kondenzácie vodnej pary vo vnútri spotrebiča, prevádzkové prostredie: vzduch a inertné plyny		
Stupeň ochrany	IP65 pre AR632.B a pre AR602.B/642.B/652.B/682.B predná strana s tesnením (IP54 bez tesnenia), IP40 pre AR662.B, IP20 na strane konektora (nevzťahuje sa na AR632. B)			
Hmotnosť	~200g (AR652.B/642.B), ~280g (AR682.B), ~135g(AR602.B), ~160g (AR662.B), ~320g (AR632.B)			
Elektromagnetická kompatibilita (EMC)		odolnosť: podľa normy PN-EN 61000-6-2, emisivita: PN-EN 61000-6-4		
Bezpečnostné požiadavky podľa normy PN-EN 61010-1	inštalčná kategória: II		Stupeň znečistenia: 2	
	napätie vo vzťahu k zemi: 300 V pre napájací obvod a reléové výstupy, 50 V pre ostatné vstupné a výstupné obvody a komunikačné rozhrania			
	Odpor izolácie >20 MΩ		Výška nad morom <2000 m	

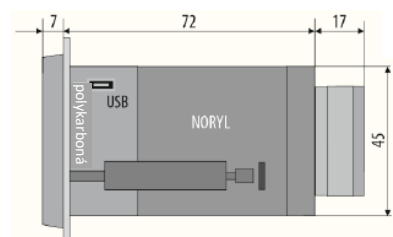
5. ROZMERY PUZDIER A MONTÁŽNE ÚDAJE

a) AR602.B, AR642.B, AR652.B

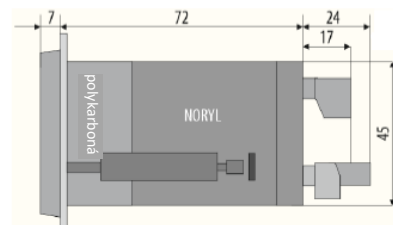
Montáž	panel, držiaky na boku krytu
Materiál	samozhášavý NORYL 94V-0, polykarbonát
Rozmery puzdra (Š x V x H, bez konektorov)	AR602.B: 48 x 48 x 79 mm, AR642.B: 48 x 96 x 79 mm, AR652.B: 96 x 48 x 79 mm
Okno tabule (Š x V)	AR602.B: 46 x 46 mm, AR642.B: 46 x 92 mm, AR652.B: 92 x 46 mm
Prierezy vodičov (pre oddeliteľné konektory)	2,5 mm ² (napájanie a výstupy P/SSR), 1,5 mm ² (ostatné)
Voliteľný externý ethernetový modul pre AR602.B (pre iné tovársky vstavané zariadenia)	rozmery (Š x V x H) 31 x 25 x 56 mm, konektor typu GOLD-PIN, inštalácia zhora po namontovaní regulátora do okna panelu (odporúča sa páska alebo káblová spona)

AR602.B

Pohľad zo strany montážneho držiaku.
Rozmery v mm



AR642.B
AR652.B



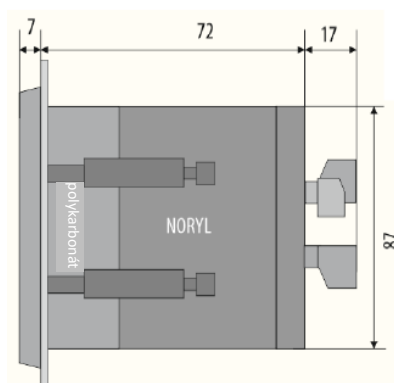
b) AR682.B

Montáž	panel, držiaky na boku krytu
Materiál	samozhášavý NORYL 94V-0, polykarbonát
Rozmery puzdra (Š x V x H, bez konektorov)	96 x 96 x 79 mm (Š x V x H, bez konektorov)
Okno tabule (Š x V)	92 x 89 mm (Š x V)
Prierezy vodičov (pre odpojovacie konektory)	2,5 mm ² (napájanie a výstupy P/SSR), 1,5 mm ² (ostatné)

AR682.B

Bočné zobrazenie

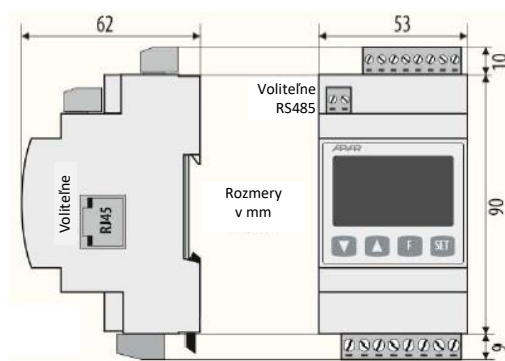
Rozmery v mm



c) AR662.B

Typ puzdra	na lištu, Modulbox 3MH53
Materiál	PC/ABS samozhášavý
Rozmery puzdra (Š x V x H, bez konektorov)	53 x 90 x 62 mm (Š x V x H, bez konektorov)
Montáž	na lištu TS35 (DIN EN 60715)
Prierezy vodičov (pre oddeliteľné konektory)	2,5 mm ² (napájanie a výstupy P/SSR), 1,5 mm ² (ostatné)

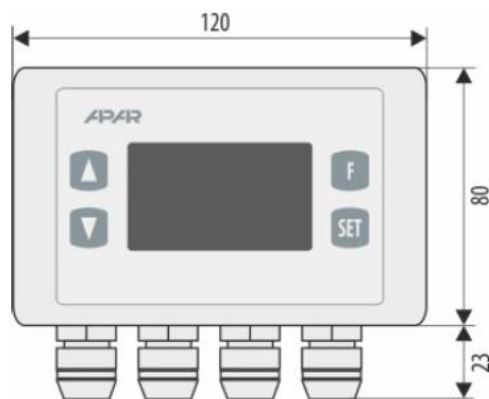
AR662.B



d) AR632.B

Typ puzdra	priemyselné IP65, Gainta G2104
Materiál	polykarbonát
Rozmery puzdra	120 x 80 x 55 mm (Š x V x H, bez tlmiviek)
Montáž	4 otvory $\varnothing 4,3$ mm, rozstupy 108x50 mm, dostupné po odstránení predného krytu
Prierezy vodičov (pre odpojovacie konektory)	2,5 mm ² (napájanie a výstupy P/SSR), 1,5 mm ² (ostatné)

AR632.B

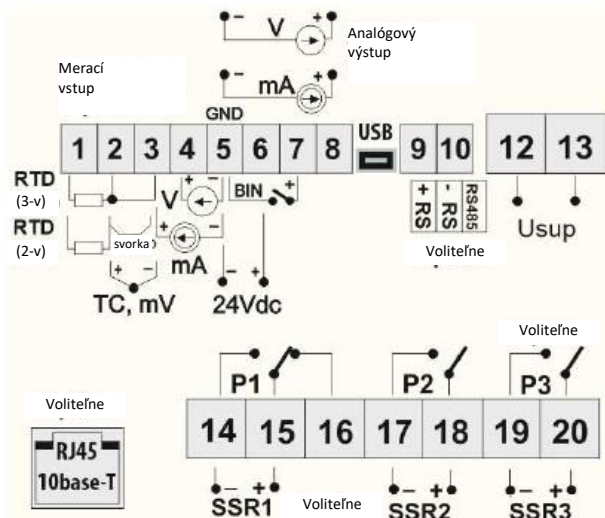


6. OPIS SVORKOVNÍC A ELEKTRICKÝCH PRIPOJENÍ

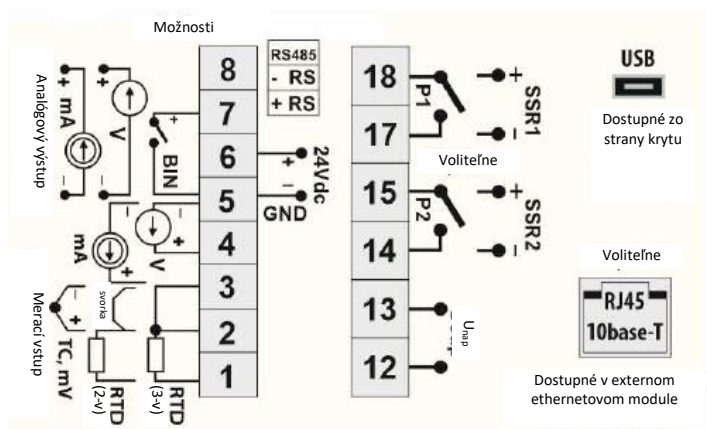
Tabuľka 7. Číslovanie a popis svorkovnic

Svorky / konektory	Opis
1-2-3	vstup Pt100, Ni100, Pt500, Pt1000, odporový, (2- a 3-vodičový)
2-3	termočlánkový vstup TC (J, K, S, B, R, T, E, N) a napäťový vstup 0÷60mV
3-5	prúdový vstup 0/4÷20mA
4-5:	napäťový vstup 0÷10V
6	výstup +24V (vzhľadom na 5-GND) vstavaného napájania snímačov poľa
5-7	binárny vstup BIN (kontaktný alebo napäťový <24V)
5-8	analogový prúdový vstup (0/4÷20mA) alebo napäťový (0/2÷10V)
9-10 (7-8 pre AR602.B), voliteľne	Sériové rozhranie RS485 (protokol MODBUS-RTU), v AR602.B modul RS485 vylučuje analogový výstup mA/V a binárny vstup BIN (podľa kódu objednávky), kap.11
12-13	napájací vstup (univerzálny)
14-15-16	reléový výstup P1 alebo SSR1 (14-15), pre AR602.B výstup P2 alebo SSR2: 14-15:
17-18:	reléový výstup P2 alebo SSR2, pre AR602.B výstup P1 alebo SSR1
19-20	reléový výstup P3 alebo SSR3 (okrem AR602.B)
USB (mikro typ B)	sériové rozhranie USB pre spoluprácu s počítačom, kapitola 11
RJ45 (voliteľne)	Ethernetové sériové rozhranie (protokoly MODBUS-TCP, MQTT atď.), kapitola 11

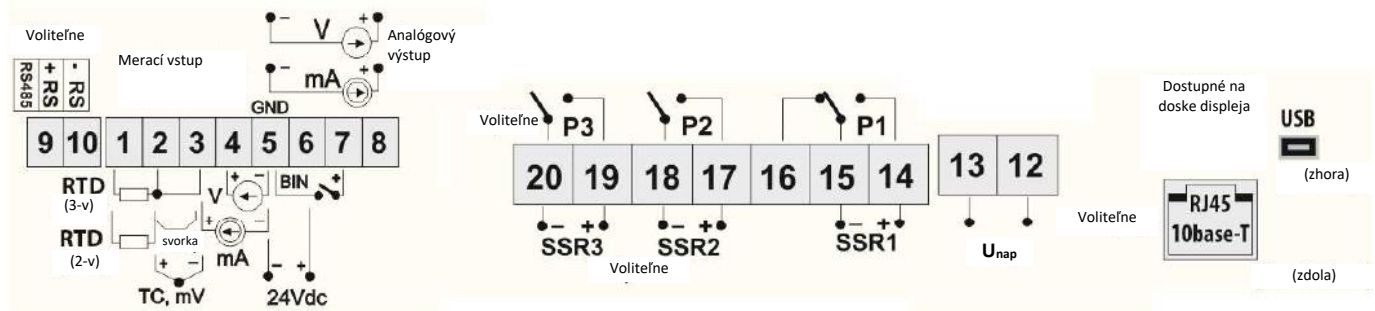
a.1) Konektory pre AR642.B, AR652.B, AR682.B



a.2) Konektory pre AR602.B



a.3) Konektory pre AR632.B (konektory sú k dispozícii po odstránení predného krytu a dosky displeja, okrem USB)

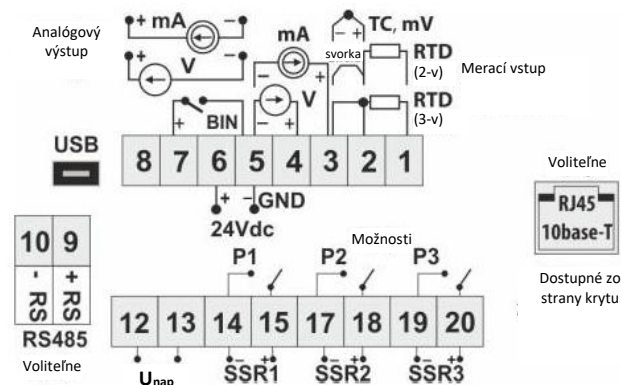


POZOR: ⚠

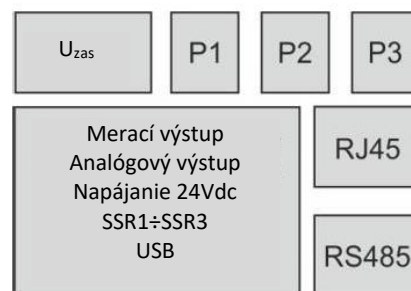
Inštalácia zapojenia pre **AR632.B** postupujte podľa týchto krokov:

- odskrutkujte 4 skrutky v prednej doske a vyberte ju z prístroja
- prístroj je možné priskrutkovať k zemi pomocou 4 skrutiek v montážnych otvoroch
- odskrutkujte 1 skrutku na doske displeja a opatrne vysuňte dosku z montážnych zásuviek
- konektory sú k dispozícii na pripojenie signálnych káblov, napájania a reléových výstupov
- elektrické vodiče sa zavádzajú do krytu prostredníctvom káblových tlmiviek (a upínajú sa do voliteľnej zástrčky RJ45)
- po montáži zmontujte prístroj v opačnom poradí, ako je opísané vyššie
- dosiahnutie tesnosti IP65 vyžaduje presné utiahnutie matíc tlmiviek a krytu puzdra
- aby sa predišlo možnému mechanickému a elektrostatickému poškodeniu, je potrebné venovať osobitnú pozornosť činnostiam súvisiacim s doskou displeja.

a.4) Konektory pre AR662.B (opis terminálov Tabuľka 7)

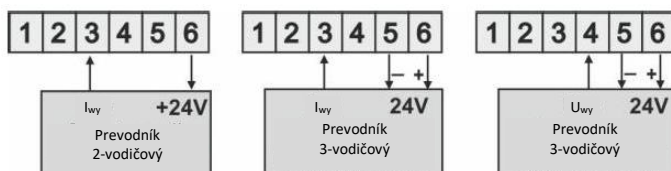


b) Galvanické oddelenie obvodov



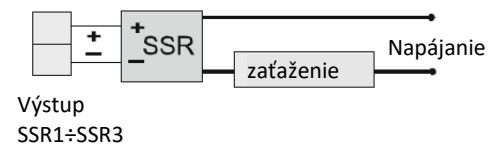
c) Pripojenie 2- a 3-vodičového prevodníka

(I_{wy} - prúd, U_{wy} - výstupné napätie)



d) Pripojenie relé typu SSR

(k riadiacemu výstupu regulátora)



POZOR: ⚠

Pri indukčnom zaťažení zvážte použitie hasiacich systémov, ktoré obmedzia vypaľovanie kontaktov relé

7. POPIS FUNKCIÍ TLAČIDIEL A LED DISPLEJA

a) funkcie tlačidiel v režime zobrazenia merania

Tlačidlo	Opis [a spôsob označenia v obsahu návodu]
	[DOWN] a [UP] (súčasne): 1. vstup do menu konfigurácie parametrov (po uplynutí doby dlhšej ako 1,5 sekundy), postupujte podľa pokynov podľa kapitoly 8, bod 1, 2. mazanie chýb (potvrdené správou cLEA), kapitola 10
alebo	rýchla zmena zobrazeného výstupného setpointu (SEt1 SEt3 alebo HSEt , výber hodnôt pre spodný riadok nastavuje parameter 73: dibo , kapitola 8), krok x1 (alebo x10 , popis vodu c)
	[SET] : 1. vstup do ponuky rýchleho prístupu (po krátkom stlačení, kapitola 9.1), 2. aktivácia doplnkovej funkcie zvolenej parametrom 66: Fun5 (stlačte >1,5s, kap. 7.1 a 8)
	[F] (nie je k dispozícii v AR602.B): aktivácia funkcie zvolenej parametrom 64: FunF (stlačte dlhšie ako 1,5 sekundy, popísané v kapitolách 7.1 a 8)
[UP]+[DOWN]+[SET] (súčasne) alebo [F] , [SET] a BIN vstup, ak nie je k dispozícii žiadna funkcia (64: FunF/5/b=nonE=nonE)	Stav zariadenia : horný riadok displeja - verzia firmvéru, spodný - Stav rozhrania Ethernet (nE - žiadne, dE - k dispozícii, ale vypnuté parametrom 77: EtNo alebo nie je pripojený k LAN, LE - pripojený k LAN, tE alebo bE - otvorený port protokolu modbus-TCP, 9E alebo bE - nadviazané spojenie s brokerom MQTT) a RS485 (n4 - žiadny, d4 - k dispozícii), typ analógového výstupu (jednotka mA- prúd, V-napätie)

b) funkcie tlačidiel v ponuke konfigurácie parametrov a v menu rýchleho prístupu (kapitoly 8 a 9.1)

Tlačidlo	Opis [a spôsob označenia v obsahu návodu]
	[SET] : 1. výber zobrazenej položky v konfiguračnej ponuke (zadanie nižšej úrovne), 2. úprava aktuálneho parametra (blikajúce hodnoty na dolnom displeji), 3. potvrdenie a uloženie upravenej hodnoty parametra
alebo	[UP] alebo [DOWN] : 1. prechod na nasledujúci alebo predchádzajúci parameter 2. zmena hodnoty upraveného parametra krokom zmien x1 (alebo x10 , popis pkt c)
alebo	[UP] a [DOWN] (súčasne) alebo [F] : 1. vrátiť sa k predchádzajúcemu menu (úroveň vyššie), 2. zrušenie zmien upravenej hodnoty (prestane blikat) 3. návrat do režimu zobrazenia merania (s dobou držania > 0,5s, okrem [F])

c) ďalšie funkcie tlačidiel pri zmene (úprav) nastavených bodov a ďalších konfiguračných parametrov

Tlačidlá	Opis
[SET]+[UP] alebo [SET]+[DOWN]	zmena hodnoty upraveného parametra (s krokom zmien x10 , tlačidlá stlačené súčasne)
[SET]+[UP]+[DOWN]	obnovenie továrenskej hodnoty upraveného parametra (podľa Tabuľka 8, kapitola 8)

Okrem toho rýchlosť zmeny upravenej hodnoty závisí od času držania tlačidiel (čím dlhšie, tým rýchlejšie).

d) funkcie prvkov LED displeja

AR602.B
AR642.B
AR662.B



AR632.B
AR652.B
AR682.B



Obr. 7. Zobrazenie všetkých segmentov displeja

Prvok	Opis [a spôsob označenia v obsahu návodu]
1, 2	horný a dolný riadok zobrazenia (v 7-segmentovom kóde) nameraných hodnôt nastavenia PV a SP alebo zobrazovača (8-segmentový, kapitola 8 , parameter 73: dibo) a iných hlásení a chýb (kapitola 10)
3	jednotky pre zobrazené hodnoty (pre merania nastavené parametrom 72: Unit , opis v kapitole 8)
4	[1] [2] [3] - signalizácia zapnutia výstupov P1/SSR1, P2/SSR2, P3/SSR3 (LED alarm pre AR602. B)
5	[T]: 1. signalizácia analýzy objektu pre ladenie PID (samonaladenie) v Auto režime (smart logic, kapitola 9.4), 2. signalizácia časovania v softvérovom algoritme (ovládač procesov s časovačom, kapitola 9.6)
6	[Tx/Rx] - ikona prítomnosti parametrov prenosu a nahrávania USB, RS485 alebo Ethernetu v pamäti ovládača

7.1. FUNKČNÉ TLAČIDLÁ A BINÁRNY VSTUP

Nezávislé funkčné tlačidlá **[F]** (nie sú k dispozícii na AR602.B) a **[SET]** a binárny vstup **BIN** sa používajú na rýchle spustenie naprogramovaných funkcií (parametrami 64: **FunF**, 66: **Fun5** a 65: **Funb**, popísané v [kapitole 8](#)).

Digitálny vstup **BIN** pracuje s bistabilným signálom, t. j. privedený signál (napätie alebo spínač) musí byť trvalý (typu zapnutie/vypnutie, aktívna úroveň: skrat alebo < 0,8). Okrem toho **má BIN vyššiu** prioritu ako tlačidlá **[F]** a **[SET]**. Aktivácia alebo zastavenie funkcie je indikované vhodnými správami na dolnom displeji (opísané v [tabuľke 8](#) a [kapitole 10](#)). Činnosť pre **[F]** a **[SET]** sa vykonáva iba v režime s meracím displejom (po pridržaní > 1,5 sekundy), pre **BIN vždy** (v každom prevádzkovom stave).

8. NASTAVENIE PARAMETROV KONFIGURÁCIE

Všetky konfiguračné parametre radiča sú obsiahnuté v stálej (permanentnej) vnútornej pamäti. Pri prvom zapnutí zariadenia sa na displeji môže objaviť chybové hlásenie, ktoré súvisí s chýbajúcim senzorom alebo pripojeným senzorom, ktorý nie je naprogramovaný vo výrobe. V takejto situácii pripojte správny senzor alebo analógový signál alebo vykonajte konfiguračné programovanie.

Existujú dva spôsoby konfigurácie parametrov (manuálne a vzdialené, nepoužívať súčasne):

Všetky konfiguračné parametre ovládača sú obsiahnuté v stálej (permanentnej) vnútornej pamäti. Pri prvom zapnutí zariadenia sa na displeji môže objaviť chybové hlásenie, ktoré súvisí s chýbajúcim senzorom alebo pripojeným senzorom, ktorý nie je naprogramovaný vo výrobe. V takejto situácii pripojte správny senzor alebo analógový signál alebo vykonajte konfiguračné programovanie.

Existujú dva spôsoby konfigurácie parametrov (manuálne a vzdialené, nepoužívať súčasne):

1. Manuálne z fóliovej klávesnice umiestnenej na prednom paneli zariadenia:

- z režimu zobrazenia merania vstupov v konfiguračnom menu (súčasne stlačte tlačidlá **[UP]** a **[DOWN]** na dlhšie ako 2 sekundy.) Ak parameter 69: **PPro** = **on** (ochrana heslom je zapnutá), na displeji sa zobrazí správa **CodE** a potom **0000** s blikajúcou prvou číslicou, tlačidlom **[UP]** alebo **[DOWN]** zadajte heslo (parameter 70 od výroby: **PASS** = **1111**), ak chcete prejsť na ďalšie pozície a schváliť kód pomocou tlačidla **[SET]**, anulovanie zmien tlačidlami **[UP]**+**[DOWN]** alebo **[F]**,
- po zadaní hlavnej ponuky konfigurácie (so správou **ConF**) sa v hornom riadku zobrazí mnemotechnický názov podmenu (skupiny parametrov: **inCo** <-> **out1** <-> **out2** <-> atď.), spodný riadok zhasne alebo zobrazí **nonE** (chýbajúci modul, v závislosti od hardvérovej verzie ovládača),
- pomocou tlačidiel **[UP]** alebo **[DOWN]** prejdete na príslušné podmenu a potom pomocou tlačidla **[SET]** potvrdíte výber (názov parametra v hornej časti a hodnota v dolnom riadku displeja sú teraz viditeľné),
- stlačením tlačidla **[UP]** sa presuniete na ďalší parameter, **[DOWN]** na predchádzajúci parameter (np.: **inP** <-> **LirE** <-> **cJtE** <-> atď, K dispozícii sú len parametre podľa hardvérovej verzie, súhrnný zoznam v [tabuľke 8](#)),
- ak chcete zmeniť hodnotu aktuálneho parametra, krátko stlačte tlačidlo **[SET]** (v režime úprav bliká),
- kombináciou tlačidiel **[UP]**, **[DOWN]** a **[SET]** vykonajte zmenu hodnoty upraveného parametra (s krokom zmien x1 alebo x10 alebo načítanie firemnej hodnoty parametra, popis funkcie v [kapitole 7](#), body b a c),
- potvrdíte zmenenú hodnotu parametra tlačidlom **[SET]** alebo ju zrušte tlačidlom **[F]** alebo **[UP]**+**[DOWN]**,
- stlačením tlačidla **[UP]**+**[DOWN]** alebo **[F]** sa opäť vráti do hlavnej konfiguračnej ponuky (úroveň vyššie),
- ukončenie konfigurácie: dlhé stlačenie klávesov **[UP]** a **[DOWN]** alebo automaticky asi po 2 minútach nečinnosti

- 2. Na diaľku cez USB, RS485 alebo Ethernet port** a počítačový program ARSOFT-CFG (*kapitola 11*):
- pripojte radič k portu počítača, spustíte a nakonfigurujete aplikáciu ARSOFT-CFG
 - po vytvorení pripojenia program zobrazí aktuálne meranie, ikona [Tx/Rx] označuje prenos (*kap. 7, písmeno d*)
 - parametre nastavenia a prezerania zariadenia sú dostupné v konfiguračnom okne parametrov
 - nové hodnoty parametrov musia byť potvrdené tlačidlom **Použiť zmeny**
 - aktuálnu konfiguráciu je možné uložiť do súboru alebo nastaviť pomocou hodnôt načítaných zo súboru

POZOR: ⚠

- pred odpojením zariadenia od počítača použite tlačidlo **Odpojiť zariadenie** (ARSOFT-CFG)
- pri absencii odpovede:
 - skontrolujte nastavenia v časti Úprava konfigurácie (*typ pripojenia, Port COM, Adresa MODBUS zariadenia, atď.*)
 - v prípade USB skontrolujte, či boli ovládače sériového portu v počítači nainštalované správne (*kap. 11*)
 - odpojte na niekoľko sekúnd a znova pripojte ovládač alebo prevodník RS485 k USB portu počítača
- reštartujte ARSOFT-CFG a/alebo počítač

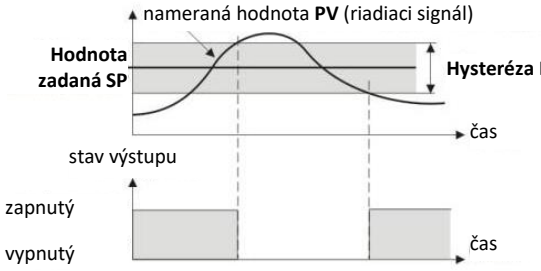
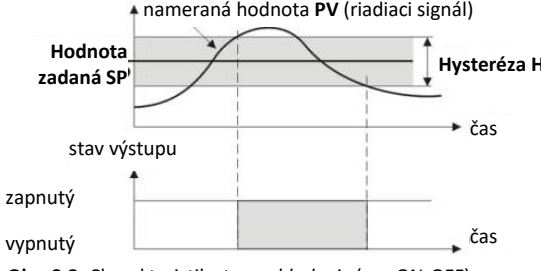
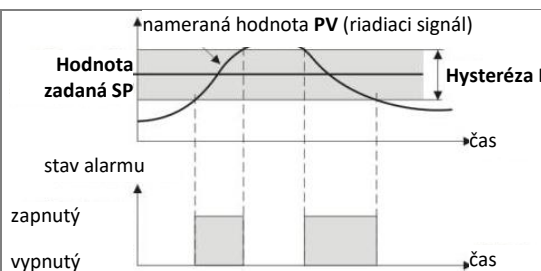
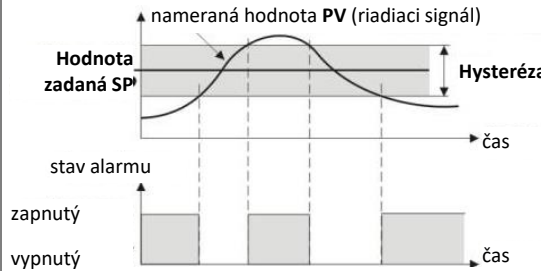
V prípade nesúlady indikácií so skutočnou hodnotou vstupného signálu je možné nastaviť nulovú hodnotu a citlivosť na daný senzor: parametre 7: **cALo** (nula) i 8: **cALG** (citlivosť).

Ak chcete obnoviť výrobné nastavenia, stlačte pri zapnutí napájania tlačidlá [UP] a [DOWN], až kým sa nezobrazí ponuka na zadanie hesla (**Code**), a potom zadajte kód 0112. Prípadne môžete použiť súbor s predvolenou konfiguráciou v programe ARSOFT-CFG.

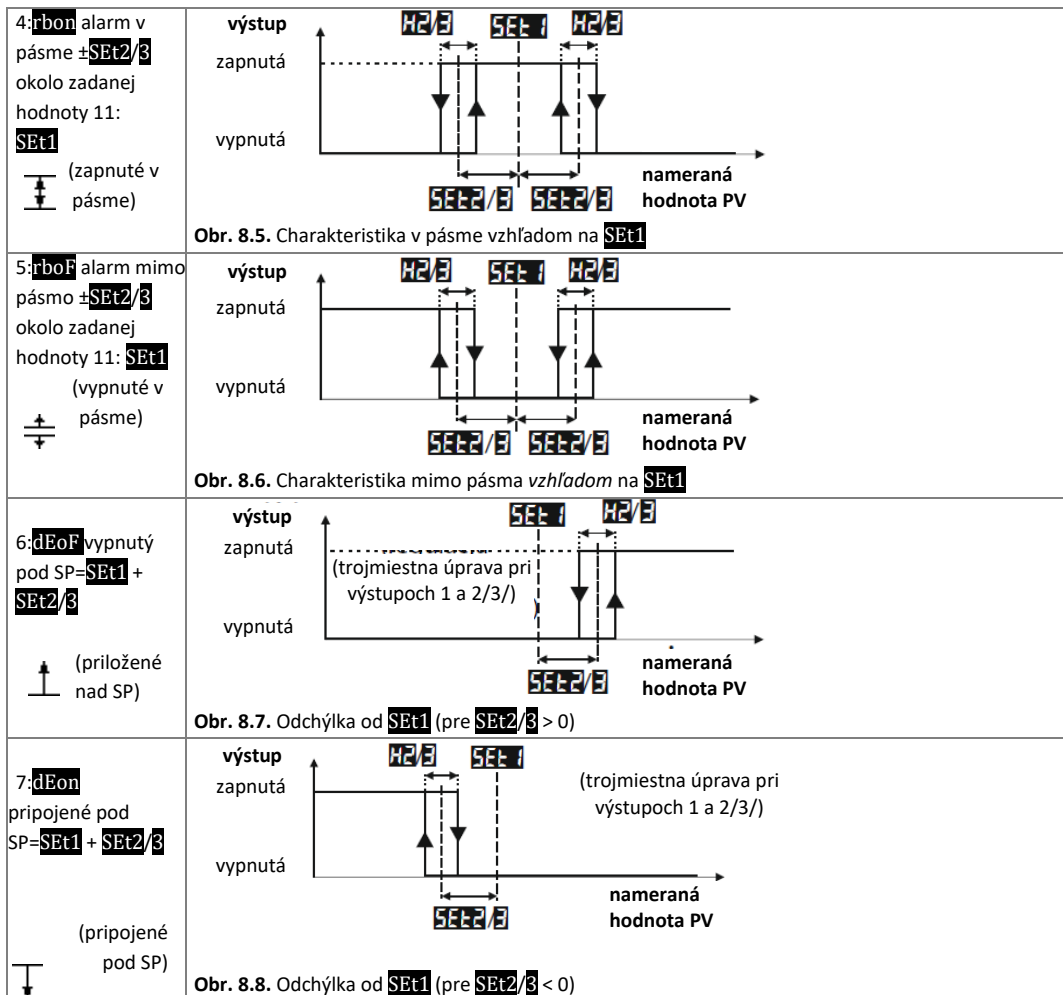
Tabuľka 8. Súhrnný zoznam konfiguračných parametrov

Parameter (index:názov)	Hodnota a rozsah variácie parametra (hodnota:názov) a opis		Továrenský
I. KONFIGURÁCIA MERACIEHO VSTUPU, podmenu inCo			
0: inP druh meracieho vstupu	0: Pt snímač Pt100 (RTD, -200÷850°C)	1: ni snímač Ni100 (RTD , -50÷170°C)	Pt
	2: Pt5 snímač Pt500 (RTD, -200÷620°C)	3: Pt10 snímač Pt1000 (RTD, -200÷520°C)	
	4: tc-J termočlánok typ J (-40÷800°C)	5: tc-t termočlánok typ K (-40÷1200°C)	
	6: tc-S termočlánok typ S (-40÷1600°C)	7: tc-b termočlánok typ B (300÷1800°C)	
	8: tc-r termočlánok typ R (-40÷1600°C)	9: tc-t termočlánok typ T (-25÷350°C)	
	10: tc-E termočlánok typ E (-25÷820°C)	11: tc-n termočlánok typ N (-35÷1300°C)	
	12/13 4/0-20 prúdové signály 4÷20 mA / 0÷20 mA		
	14/15: 0-10/60 napäťové signály 0÷10V/0÷60 mV		
	16: rE5 odporový signál rE5 0÷2500Ω		
1: LirE odpor linky (1)	0.00 ÷ 50.00 Ω	celkový odpor vedenia pre dvojvodičové snímače RTD a 2500	0.00 Ω
2: cttE teplota studených koncov termočlánkov	0: Auto 01÷60.0 °C	automatická alebo konštantná teplotná kompenzácia referenčného zvaru termočlánkov, Auto = 0,0 °C	Auto
3: dot poloha bodky / rozlíšenie	0 / 1 2 / 3	žiadna bodka/ 00 (2) (2) alebo 1/0,1 °C pre teplotu 000 / 0000 (2)	1 (0.1°C)
4: irLo dolná hranica pre SP alebo dno indikačného rozsahu	-199.9 ÷ 1800 -1999 ÷ 9999 (2)	dolná hranica nastavení pre SP (11: SEt1÷SEt3) začiatok stupnice pre 0/4mA, 0V, 0Ω vstup a stlpcový zobrazovač PV	-199.9 °C
5: irHi horná hranica pre SP alebo horná časť indikačného rozsahu	-199.9 ÷ 1800 -1999 ÷ 9999 (2)	horná hranica nastavení pre SP(11: SEt1÷SEt3) koniec stupnice pre vstupy 20mA, 10V, 60mV, 2,5kΩ a stlpcový zobrazovač PV	850.0 °C
6: Filt filtrácia (3)	1 ÷ 20	stupeň digitálnej filtrácie (reakčný čas)	3 (~0,5s)
7: cALo kalibrácia nuly	nulová kompenzácia pre merania: -100.0 ÷ 100.0 °C alebo -1000 ÷ 1000 jednotiek (2)		0.0 °C
8: cALG zosilnenie	85.0 ÷ 115.0	kalibrácia sklonu (citlivosť) pre meranie	100.0 %

II. KONFIGURÁCIA VÝSTUPOV 1 3 (P/SSR), podmenu **out1=**~~out3~~, v 3 skupinách **out1/2/3** existujú identické množiny parametrov, ktoré sa líšia indexmi a číslovaním v názvoch (a prípadne rozsah variácií), popis **kapitola 9**

9: ctY1 riadiaci algoritmus ctY2 pre výstup 16 (out2) ctY3 pre výstup 3 (out3) Poznámka (pre hodnotu 8/9): ak sa [F]/[SET] používa na vymazanie alarmu STB (LATCH) alebo BIN s funkciou štart/<u>stop</u> pracovných výstupov je pre opätovné spustenie STB a nastavenie vždy potrebný <u>start</u>	0: oFF výstup neustále vypnutý 1: onoF zapnutie/vypnutie (ON-OFF) s hysterézou		onoF
	2/3/4: Pid1/2/3	PID so súborom parametrov 1/2/3 (kapitola 9.3) PID	
	5/6: PrGc/A	softvérový - hlavný/pomocný výstup (kapitola 9.6)	
	7: hAnd M (manuálny)	ručný (s hodnotou nastavenou parametrom 67: HSEt a impulznou dobou výstupu P/SSR, 14/21/28: PEr1/2/3)	
	8/9: StbF/h	bezpečnostný termostat STB (alarm s pamäťou, LATCH), núdzový stav otvorený/zatvorený (vymazaný [F],[SET],BIN , kap. 7.1)	
10: Fun1 typ regulácie/alarmu 17: Fun2 pre výstup 2 (out2) 24: Fun3 pre výstup 3 (out3) 1. vzťahuje sa na riadiace algoritmy: ON-OFF s hysterézou, PID, softvérový (hlavný výstup), STB (LATCH) a krokovú reguláciu (servo) 2. pre algoritmy PID, softvérový (hlavný výstup) a serva sa uplatňujú iba vykurovacie/reverzné a chladiace/priame charakteristiky	10/11: d/iCo1	priama/reverzná kópia výstupného stavu 1 (len pre parametre 16/23: ctY2/3 , výstup 2/3, napr. pre výstup prepínania typu DPDT)	indH
	12: uALc	ovládanie servoventilov na výstupoch 1-otvoriť a 2-zatvoriť (len pre parameter 16: ctY2 , kapitola 9.7), krokové nastavenie	
	0: indH ohrievanie/spätný chod	 Obr. 8.1. Charakteristiky typu <i>ohrievanie</i> (pre ON-OFF)	
	1: dirC chladenie/priame	 Obr. 8.2. Charakteristiky typu <i>chladenie</i> (pre ON-OFF)	
	2: inbR alarm v pásme	 Obr. 8.3. Charakteristiky alarmu v pásme (ON-OFF)	
3: oubR alarm mimo pásma	 (zapnuté v pásme)		
	 (vypnuté v pásme)	 Obr. 8.4. Charakteristika alarmu <i>mimo pásma</i> (ON-OFF)	

3. hodnoty 4÷7
(t. j. vzhľadom na
11: **SEt1**) sú k
dispozícii iba pre
parametre **Fun2/3**
(výstupy 2/3)



11/18/25: SEt1/2/3 hodnota zadaná SP pre reguláciu/poplach	zmeny v rozsahu nastavenom parametrami 4: irLo i 5: irHi	100.0 °C
12/19/26: H1/2/3 hysteréza H alebo zóna ladenia PID	hysteréza alebo zóna necitlivosti ladenia PID v režime Auto (smart logic, <i>Kapitola 9.4</i>), 0.0 ÷ 999.9 °C alebo 0 ÷ 9999 jednotiek (2)	1.0 °C
13/20/27: oPF1/2/3 obmedzenie výkonu (dostupný výkon)	0 ÷ 100 %, maximálna úroveň riadiaceho signálu/výkonu (aj pre analógový výstup mA/V parametrom 31: FunR), skopo 1% (4)	100 %
14/21/28: PEr1/2/3 impulzná doba výstupu Tc	1 ÷ 360 s, týka sa obmedzenia výkonu a manuálneho režimu, algoritmu PID a servo, pre výstupy P/SSR (vydávajú impulz so spolufaktorom vyplnenia 0÷100%)	4 sek.
15/22/29: Fto1/2/3 núdzový stav výstupu	pre chýbajúci/poškodený snímač/signál/vstup alebo mimo merací rozsah: 0: noCh = bez zmien, 1: oFF = vypnutý, 2: on = zapnutý, 3: hAnd = manuálny režim so zadanou úrovňou výstupného signálu (parametrom 67: hSEt)	oFF

III. KONFIGURÁCIA ANALÓGOVÉHO VÝSTUPU mA/V, submenu outA , podrobný popis v kapitole 9.2				
30: AtYP Typ/štandard analógového výstupu	v závislosti od kódu objednávky (hardvérová verzia): pre prúdový výstup 0: 0-20 alebo 1: 4-20 mA, pre napätie 0: 0-10 alebo 1: 2-10 V			0-20 mA (0-10 V)
31: FunA analógová výstupná funkcia	0: oFF = trvalo vypnuté (0mA alebo 0), 1: rEtP = retransmisia merania PV 2/3/4: rSE1/2/3 retransmisia setpointu (t.j. 11/18/25: SEt1/2/3), 5/6/7: con1/2/3 = kontrolný výstup súvisiaci s výstupnými parametrami 1/2/3			oFF
32: ArLo začiatok stupnice pre retransmisiiu PV alebo SP	nižšia indikácia pre hodnotu výstupného signálu 0/4mA alebo 0/2V (aktívne parametre len pre retransmisiiu merania, ak 31: FunR=rEtP alebo rSE1/2/3)			0.0 °C
33: ArHi koniec stupnice pre retransmisiiu PV alebo SP	horná indikácia pre hodnotu výstupného signálu 20mA alebo 10V (aktívne parametre len pre retransmisiiu merania, ak 31: FunR=rEtP alebo rSE1/2/3)			100.0 °C
34: cto spodná korekcia	0.00 ÷ 3.95 mA/V	kalibrácia rozsahu variácie výstupného signálu s krokom zmien oF0.05 mA/V	pre 0/4mA lub 0/2V	0.00 mA/V
35: ctoP horná korekcia	-4.00 ÷ 0.50 mA/V		pre 20mA alebo 10V	
IV. KONFIGURÁCIA ALGORITMU PID (1 3), Pid1 submenu Pid1 ÷ Pid3 , v 3-ch skupinách Pid1/2/3 existujú identické súbory parametrov, ktoré sa líšia indexmi a číslaním v názvoch, popis v kapitolách 9.3-9.5				
PID				
36/40/44: tun1/2/3 typ ladenia (samonastavenia) PID	0: oFF =vypnutý, 1: Auto =kontinuálny režim (smart logic), 2: 5 tEP = metóda odozvy kroku (rýchla), 3: oSct = oscilačná metóda (dlhšia), kapitola 9.4			oFF
37/41/45: Pb1/2/3 rozsah proporcionality Pb	01 1800 alebo 1 ÷ 9999 jednotiek (2)			1.0 °C
38/42/46: ti1/2/3 integrujúca konštanta Ti	0 3600 s, čas znásobenia PID algoritmu, 0 vypne integrujúceho člena			0 sek.

39/43/47: td1/2/3 diferenciálna konštanta Td	0 ÷ 999 s, čas odozvy vopred PID, 0 deaktivuje diferenciálny člen	0 sek.
V. KONFIGURÁCIA REGULÁTORA PROCESU (programovateľná ch-ka prevádzky, ramping), podmenu ProG , opis kapitola 9.6		
48/53/58: tyP1/2/3 typ etapy 1/2/3	0: Grti etapa pozostávajúca z 2 častí: dosiahnutie zadanej hodnoty 11: Set1/2/3 so sklonom špecifikovaným parametrom 49: GrA1/2/3 (ramping) a odpočítavanie (50: tiN1/2/3), po dosiahnutí 1: tiNE odpočítavanie po dosiahnutí nastavenej hodnoty Set1/2/3(±X/2) 2: toti odpočítavanie pre celú etapu (bez ohľadu na stanovený bod) 3: Endl kontinuálne - bez časového obmedzenia 4: StoP koniec - posledná fáza programu, k dispozícii iba pre etapu 2/3	Grti
49/54/59: GrA1/2/3 sklon úseku etapy 1/2/3	rýchlosť zmeny (gradient) pre 1 úsek etapy typu Grti , ramping, -30.0 ÷ 30.0 °C/min lub -300 ÷ 300 jednotiek/min 2	1.0 °C/min
50/55/60: tiN1/2/3 čas pre etapu 1/2/3	0 ÷ 1440 min, trvanie úseku pre etapu s odpočítavaním času	60 min
51/56/61: PSE1/2/3 riadiaci algoritmus pre etapu 1/2/3	1: onof =ON-OFF s hysterézou, 2/3/4: Pid1/2/3 =PID s parametrami nastavenými 1/2/3 (<i>kap. 9.3</i> , neodporúča sa pre fázu Grti - gradient môže narušiť činnosť PID)	onof
52/57/62: Ast1/2/3 stav pomocného výstupu počas etapy 1/2/3, 63: AstE po ukončení etapy 3	1: oFF = vypnuté, 2: on = zapnuté, 3: hAnd = manuálny režim s nastavenou úrovňou výstupného signálu (parameter 67: HSEt), výber pomocného výstupu (1/2/3) definuje parameter 9/16/23: ctY1/2/3 = PrGA	oFF
VI. MOŽNOSTI TLAČIDIEL, PRÍSTUPU A ĎALŠIE KONFIGURAČNÉ PARAMETRE , podmenu othE		
64: FunF funkcia tlačidla [F]	0: nonE neaktívna - stav zariadenia (opis <i>kapitola 7 bod a</i>) 1: SEt3 skoková zmena hodnoty nastaveného bodu so súborom parametrov pre výstupy 1 a 3 (denná=11: SEt1/nocna=25: SEt3), oba výstupy fungujú rovnako (kópia)	nonE
65: Funb funkcia binárneho vstupu BIN	2: bloc zámok klávesnice, správy bloF (stop)/ blon (štart, predvolené)	
66: Fun5 doplnková funkcia tlačidla [SET]	3: hd1A bezpodmienečný režim M štart (nezmenený) s počiatočnou hodnotou pre 67: HSEt prevzatý z aktuálneho automatického režimu ovládania 5: hd2A manuálny režim pre výstup 1/2/3 s parametrom nastavenia úrovne výstupného signálu (M) 67: HSEt , štart (skokový) s hodnotou parametra 67 nastavenou predtým: HSEt 7: hd3A správy hnd1/2/3 (štart)/ hoF1/2/3 (stop) 4: hd1U vymazanie chýb a pamäte alarmu (LATCH) bezpečnostného ovládača STB s cLER alebo nonE správou (ak nie sú žiadne chyby a alarmy) 6: hd2U start/stop prevádzky výstupov 1/2/3 keď je napájanie zapnuté predvoleným stop 8: hd3U s funkciou 9: cLER , správy StAn / StoP / cLER predvolený start (iba pre [F] a [SET]) 9: cLER (tiež 10/11) 10: SPSt 11: StSP	
1. podrobný opis v kapitole 7.1) 2. hodnoty 3 8 (rýchly manuálny režim) prerušia a resetujú ladenie a PID a softvérový algoritmus pre daný výstup (1/2/3)		
67: HSEt zadaná hodnota riadiaceho signálu (M) pre výstupy v manuálnom režime	0 ÷ 100 % platí pre všetky výstupy (1, 2, 3 a analógový), 100 % znamená maximálny dostupný výstupný výkon (nastavený parametrami 13/20/27: oPF1/2/3), prírastky po 1% 4	50.0
68: bSEt blokáda pre rýchle zmeny v setpointoch SEt1/2/3 , (<i>kapitola 9.1</i>)	0: oFF =bez blokad, 1/2/3: SEt1/2/3 =blokáda jedného z nastavení (SEt1/2/3), 4: SE12 =simultánne pre SEt1 a SEt2 , 5: SE13 =pre SEt1 i SEt3 , 6: SE23 =pre SEt2 i SEt3 , 7: ALL =pre všetky nastavenia (SEt1 , SEt2 a SEt3)	oFF
69: PPro ochrana konfigurácie prístupovým heslom	0: oFF =vstup do manuálnej a vzdialenej konfiguračnej ponuky nie je chránený heslom, 1: on =manuálna a vzdialená konfigurácia (iba pre ARSOFT-CFG) je chránená heslom	on
70: PASS prístupové heslo	0000 ÷ 9999 heslo pre konfiguračné menu a pre MQTT (<i>kapitola 11.1</i>)	1111
VII. MOŽNOSTI ZOBRAZOVANIA , podmenu diSP		
71: briG jas	10 ÷ 100% jas displeja, prírastok po 10%	100 %
72: Unit jednotka merania displeja	0: nonE =žiadna, 1: N =m, 2: NA =mA, 3: A =A, 4: NU =m, 5: U =V, 6: °C =°C, 7: PrH =%RH, 8: PERc =%, iba pre AR632.B/652.B/682.B: 9: k =k, 10: PA =Pa, 11: kPA =kPa	°C
73: dibo hodnota dibo zobrazená pre spodný riadok	0: oFF =žiadna, 1/2/3: con1/2/3 =setpoint pre výstup 1/2/3, 4/5/6: bAr1/2/3 =MV bar-graf 1/2/3 (MV výstupný riadiaci signál 1/2/3 v rozsahu 0÷100%), 7: bArA = bargraf pre výstup mA/V, 8: bArP =PV bargraf (meranie v rozsahu 4: arLo 5: irHi)	con1
VIII. MOŽNOSTI KOMUNIKÁCIE PRE RS485 A ETHERNET , podmenu trAn , opísané v <i>kapitolách 11 ÷ 11.5</i>		
74: r4br rýchlosť pre RS485	rýchlosť prenosu kbit/s, 0: 2.4 , 1: 4.8 , 2: 9.6 , 3: 19.2 , 4: 38.4 , 5: 57.6 , 6: 115.2	19.2 kbit/s
75: r4Cf formát znaku RS485	výber bitov párnosti a stopu, 0: 8n1 (žiadny), 1: 8E1 (párne), 2: 8o1 (nepárne), 3: 8n2	8n1
76: Addr adresa MODBUS-RTU	1 ÷ 247 adresa zariadenia pre RS485 a prípona (doplnok) pre názov, (5)	1
77: EtNo režim prevádzky Ethernet (hardvérová adresa MAC dostupná s ARSOFT-CFG a MODBUS-RTU/TCP)	0: oFF Ethernet je permanentne vypnutý (odporúča sa, ak sa nepoužíva) 1: Auto DHCP klient zapnutý, sieťové parametre (od 78: E1P3 do 89: EGR0 , t.j. IP adresa zariadenia, maska a brána) sa nastavuje automaticky 2: StAt Klient DHCP je vypnutý, parametre siete sú nastavené manuálne	oFF
78÷81: E1P3/2/1/0 IP adresa	0 ÷ 255 IPv4 adresa zariadenia v lokálnej sieti (Ethernet), 4 po sebe idúce oktety	192.168.0.200
82÷85: E5u3/2/1/0 IP maska	0 ÷ 255 maska adresy IPv4 v lokálnej sieti (Ethernet), 4 nasledujúce oktety	255.255.255.0
86÷89: E6A3/2/1/0 IP brána	0 ÷ 255 adresa IPv4 routera v lokálnej sieti (Ethernet), 4 nasledujúce oktety	192.168.0.1
90: EtcP port MODBUS-TCP	1 ÷ 9999 číslo portu TCP pre protokol MODBUS-TCP (aj pre ARSOFT-CFG)	502

91: N9No režim práce a typ publikovaných správ MQTT (Ethernet)	0: oFF	protokol MQTT <u>vypnutý</u> (odporúča sa ak nie je používaný)	oFF
	1: PU	protokol MQTT zapnutý, v obsahu publikácie <u>iba meranie (PV)</u> , napr. 4.5	
	2: PUun	protokol MQTT zapnutý, v obsahu publikácie <u>meranie (PV) a jednotka</u>	
	3: nAPU	MQTT zapnutý, v obsahu <u>názov zariadenia, PV a jednotka, 5</u>	
	4: FULL	publikácia plného stavu práce (PV, MV, stav výstupu mA/V, BIN, atď.)	
(podrobný opis komunikácie MQTT kapitola 11.1)			
92÷95: N9b3 ÷ 0 adresa MQTT	0 ÷ 255	adresa IPv4 brokera MQTT (Ethernet), 4 nasledujúce oktety	192.168.0.10
96: N9tP port brokera MQTT	1 ÷ 9999	číslo portu TCP brokera MQTT	1883
97: N9tP obdobie publikácie MQTT	1 ÷ 3600 s	interval odoslania správy brokerovi MQTT (Ethernet)	10 sek.
98: N9tL úroveň témy MQTT	1 ÷ 9999	numerická prípona pre názov témy publikácie MQTT (APAR/ N9tL)	APAR/ 1

Poznámky:

- (1) - v prípade trojvodičových snímačov sa parameter **LirE** musí rovnať **0.00**Ω (automatická kompenzácia),
 - (2) - platí pre analógové vstupy (mA, V, mV, Ω),
 - (3) - dla **FiLt** = **1** doba odozvy 0,25 sekundy, pre **FiLt** = **20** najmenej 3s. Vyšší stupeň filtrácie znamená „vyhladenejšiu“ nameranú hodnotu a dlhšiu dobu odozvy, odporúčanú pre merania turbulentnej povahy (napríklad teplota vody v kotle).
 - (4) - pre binárne výstupy (P/SSR) môže dôjsť k veľkému zaokrúhľovaniu, 1% je možné len pre pulzné obdobie (parametre 14/21/28: **Per1/2/3**) väčší ako 20s, pre 4s je to 5%, pre 2s 10%, pre 1s až 20%.
- △**Riadiaci signál MV=100%** znamená maximálny dostupný výstupný výkon (obmedzený 13/20/27: **oPF1/2/3**),
- (5) - názov zariadenia sa vytvára podľa šablóny: AR6x2_ **Addr** (napr. „AR6x2_1“ pre 76: **Addr** = **1**). Používa sa v tele zverejnenej správy MQTT ([kapitola 11.1](#)) a klientom DHCP (ak 77: **EtNo** = **Auto**).

9. KONFIGURÁCIA PRÁCE VÝSTUPOV

Programovateľná architektúra regulátora umožňuje jeho použitie v mnohých oblastiach a aplikáciách. Pred spustením prevádzky zariadenia je potrebné nastaviť parametre pre individuálne potreby (ako sú riadiace algoritmy 9/16/23: **ctY1/2/3**, typy regulácie/alarmov 10/17/24: **Fun1/2/3**, zadané hodnoty 11/18/25: **Set1/2/3** a ďalšie opísané v [tabuľke 8, kapitola 8](#)). Ak je potrebné začať s úpravou na určité časové obdobie (funkcia časovača), mali by sa dodatočne použiť možnosti, ktoré ponúka softvérové nastavenie ([kapitola 9.6](#)).

Podrobný popis konfigurácie výstupov je obsiahnutý v [kapitolách 9.1÷9.7](#).

Predvolená (továrenská) konfigurácia je nasledovná: výstupy 1, 2 a 3 (alarm pre AR602. B) v režime nastavenia typu ohrievania (algoritmus ON-OFF s hystereézou) je analógový výstup vypnutý ([tabuľka 8](#), stĺpec firemné nastavenia).

9.1. ZMENA NASTAVENÝCH HODNÔT PRE VÝSTUPY. MENU RÝCHLEHO PRÍSTUPU.

V režime zobrazenia merania (PV) sa v dolnom riadku zobrazuje nastavený setpoint SP pre zvolený výstup alebo čiarový graf alebo ho možno vypnúť (parameter výberu 73: **dibo**, [kapitola 8](#)). Najjednoduchší spôsob, ako zmeniť nastavený SP viditeľný v tomto režime, je použitie kombináciu tlačidiel **[DOWN]**, **[UP]** a **[SET]** opísaných v [kapitole 7](#) (s prírastkom x1 alebo x10). Všetky sety SP (t.j. parametre 11/18/25: **Set1/2/3** a voliteľne 67: **HSEt** - keď je výstup v manuálnom režime) sú k dispozícii v ponuke rýchleho prístupu a v konfiguračnom režime parametrov (metódy zmeny sú opísané v [kapitole 8](#)). Ponuka rýchleho prístupu sa zadáva stlačením tlačidla **[SET]**, bez nutnosti zadávania hesla. Voliteľne, ak chcete zablokovať rýchle zmeny SP (s blokovou správou **bloc**), môžete použiť parameter 68: **bSET** ([Tabuľka 8](#)). Ukončenie ponuky sa vykonáva dlhým stlačením tlačidiel **[DOWN]** + **[UP]** alebo automaticky po 7 sekundách nečinnosti.

9.2. ANALÓGOVÝ VÝSTUP mA/V

Štandard výstupného signálu nastavuje parameter 30: **AtYP** ([kapitola 8, tabuľka 8, bod III](#)). Analógový výstup je možné naprogramovať (parameter 31: **FunA**) pre prevádzku v jednom z nasledujúcich režimov: retransmisia merania FV alebo SP a ako riadiaci výstup súvisiaci s parametrami vybraného výstupu 1, 2 alebo 3.

V režime retransmisie a merania alebo nastavenia je výstupný signál úmerný signálu PV alebo SP v rozsahu stanovenom parametrami 32: **ArLo** a 33: **ArHi** (napr. 0mA pre nameranú hodnotu 0°C, keď **ArLo** = 0°C, 20mA pre 100°C, keď **ArHi** = 100°C a resp. 10mA pre polovicu rozsahu t.j. 50°C). Inými slovami, výstup pracujúci v režime retransmisie umožňuje konverziu vstupného signálu na výstupný signál (v rozsahu **ArLo** ÷ **ArHi**). V režime riadiaceho výstupu sú vykonané riadiace parametre a funkcie identické s parametrami a funkciami pre súvisiaci výstup 1/2/3, pričom rozsah variácie analógového signálu je kontinuálny (0 ÷ 100%) iba pre algoritmus PID ([kapitola 9.3](#)) a manuálnu prácu. Pri ovládaní typu ON-OFF s hystereézou má výstup marginálne

hodnoty (nižšia alebo horná hodnota, napr. 0mA=0%=OFF alebo 20mA=100%=ON) bez medziľahlých hodnôt, ktoré je možné použiť napríklad na zapnutie relé SSR.

Hodnoty výstupného signálu (mA/V) je možné prezentovať vo forme čiarového grafu na dolnom riadku displeja (parameter 73: **dibo** = **bArA**) alebo čítať z protokolov MODBUS-RTU/TCP a MQTT, *kapitola 11*.

Okrem toho je možné korigovať (kalibrovať) rozsah zmien výstupného signálu (parametre 34: **cbot** a 35: **ctoP**).

9.3. NASTAVENIE PID

Algoritmus PID umožňuje zistiť menšie chyby regulácie (napr. teploty) ako metóda ON-OFF s hysterezou.

Tento algoritmus však vyžaduje výber parametrov špecifických pre konkrétny riadiaci objekt (napr. kotol). S cieľom zjednodušiť obsluhu je ovládač vybavený pokročilými funkciami výberu parametrov PID opísanými v *kapitole 9.4*. Okrem toho je vždy možné nastavenia opraviť manuálne (*kapitola 9.5*).

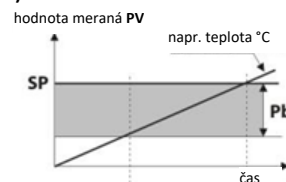
Regulácia PID pre daný kontrolný výstup je aktívna, keď je zvolená (parametrom **ctY1/2/3**, opis v *kapitole 8, Tabuľka 8, bod II*, alebo parametrom **PSE1/2/3, bod V**) jedna z troch zostáv parametrov PID, tj. **Pid1/2/3**. Pozícia rozsahu proporcionality **Pb** (**Pb1/2/3, Tabuľka 8, bod IV**) vzhľadom na stanovený **SP** (**SEt1/2/3**) je zobrazená na obr. 9.3 a) a b). Vplyv integrujúcich a diferenciálnych členov nastavenia PID je spôsobený parametrami **ti1/2/3** a **td1/2/3**. Parameter **PEr1/2/3** nastavuje pulzné obdobie T_c pre výstup typu P/SSR (to je tiež čas aktualizácie **jeho stavu**), **zatiaľ čo** **oPF1/2/3** určuje dostupný výkon použitý pri výbere parametrov PID. V prípade, že je algoritmus PID implementovaný prostredníctvom analógového výstupu 0/4÷20mA alebo 0/2÷10V, je obdobie T_c irelevantné. Výstupný signál mA/V sa potom aktualizuje každú 1 s a môže prebrať priebežné hodnoty z celého rozsahu variability výstupu (0÷100%).

Princíp fungovania nastavenia typu P (proporcionálne nastavenie) pre výstup P/SSR je znázornený v obrázkoch d), e) pre analógový výstup, obrázok c).

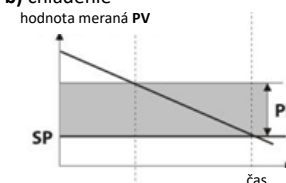
Obr. 9.3. Pravidlo fungovania nastavenia PID:

- poloha rozsahu proporcionality **Pb** vzhľadom na stanovený bod **SP** pre nastavenie typu ohrievanie (**Fun1/2/3** = **indH**)
- poloha rozsahu proporcionality **Pb** vzhľadom na **stanovený SP** pre nastavenie typu chladenie (**Fun1/2/3** = **dirC**)
- stav analógového výstupu 0/4÷20 mA alebo 0/2÷10V
- plniaci faktor **k** pre binárny výstup typu P/SSR
- výstupný stav pre nameranú hodnotu **PV** v rozsahu **Pb**

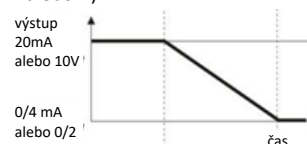
a) ohrievanie



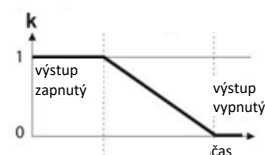
b) chladenie



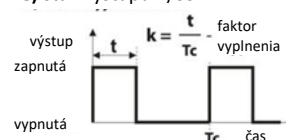
c) stav analógového výstupu (mA alebo V)



d) súčiniteľ vyplnenia **k** pre výstup P/SSR



e) stav výstupu P/SSR



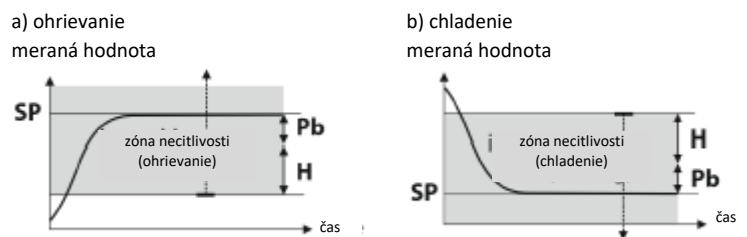
Ak chcete použiť funkciu výberu parametrov PID pre daný výstup riadenia (1/2/3), najprv vyberte sadu parametrov PID (ako je opísané v kapitole 9.3), na ktoré sa vypočítané údaje uložia, a potom nastavte typ automatického ladenia (parametrom tun1/2/3 opis v kapitole 8, Tabuľka 8, bod IV). Samonaladenie sa aktivuje na začiatku nastavenia (automaticky po zapnutí napájania alebo manuálnom použití funkčných tlačidiel [F], [SET] alebo binárneho vstupu BIN naprogramovaného ako štart/stop výstupov, rozdiel 7.1). Automatické ladenie sa vykonáva nezávisle pre každý z výstupov s maximálnym dostupným výkonom (definovaným parametrom oPF1/2/3 Tabuľka 8, bod II) a je indikované cyklickými správami tun1/2/3 (pre metódu StEP) alebo tuo1/2/3 (pre o5ct) alebo blikaním pravej hornej bodky počas analýzy objektov pre Auto (kapitola 7, bod d).

Hodnota parametra 36/40/44: tun1/2/3 určuje výber metódy výberu parametrov PID:

- a) $\text{tun1/2/3} = \text{Auto}$ (nepretržitý režim, smart logic) - regulátor priebežne skúma či existujú podmienky na začatie ladenia a testuje objekt pre výber vhodnej metódy. Algoritmus si nepretržite vynucuje prácu v režime PID. Predpokladom na začatie procesu výberu parametrov PID je umiestnenie aktuálnej nameranej hodnoty PV mimo zóny necitlivosti definovanej ako súčet hodnôt rozsahu proporcionality Pb parametrov a s tým spojeného H hysterézy vzhľadom na stanovený bod SP, ako je to na obrázkoch 9.4.

Obr. 9.4.

Poloha zóny necitlivosti pre nastavenie typu ohrievanie ($\text{fun1/2/3} = \text{indH}$) a chladenie ($\text{fun1/2/3} = \text{dirC}$)



Aby sa predišlo zbytočnému zapnutiu ladenia, ktoré môže oddialiť priebeh procesu, odporúča sa nastaviť H hysterézu na najvyššiu možnú hodnotu, najmenej 10÷30% variačného rozsahu hodnoty procesu (napr. nameraná teplota). Testovanie objektu s okamžitým vypnutím výstupu a blikaním pravej hornej bodky sa vyskytuje aj v pásme necitlivosti, keď sa zistia náhle zmeny nameranej hodnoty PV alebo hodnoty nastaveného SP. Výber metódy voľby parametrov závisí od povahy počiatočných podmienok. Pre stabilizované nastaviteľné množstvo sa zvolí **metóda odozvy prírastku (rýchla)**, inak sa **spustí oscilačná metóda (dlhšia)**.

Automatický výber (nepretržitý režim) umožňuje optimálny výber parametrov PID pre aktuálne prevládajúce podmienky v zariadení bez zásahu používateľa. Odporúča sa nastavenie variabilnej rýchlosti (narušenie podmienok stanovených počas prevádzky zmenou napríklad nastavenej hodnoty SP alebo hmotnosti vložky pece).

- b) $\text{tun1/2/3} = \text{StEP}$ (metóda odozvy kroku, rýchla) - výber parametrov vo fáze rozbehu (reakcia na skokové vynútenie). Pri určovaní charakteristík objektu algoritmus nespôsobuje ďalšie oneskorenie pri dosahovaní nastavenej hodnoty SP. Táto metóda je venovaná objektom so stabilizovanou počiatočnou hodnotou regulovanej veľkosti (napr. teplota v studenej peci). Aby nedošlo k narušeniu počiatočných podmienok, pred povolením automatického naladenia vypnite napájanie realizačného prvku (napr. ohrievač) externým konektorom alebo použite funkciu štart/stop nastavenia (tlačidlá [F], [SET] alebo vstup BIN). Napájanie je potrebné zapnúť ihneď po spustení ladenia, vo fáze oneskorenia zapnutia výstupu. Zapnutie napájania v neskoršej fáze spôsobí nesprávnu analýzu objektu a v dôsledku toho nesprávny výber parametrov PID.
- c) $\text{tun1/2/3} = \text{o5ct}$ (oscilačná metóda, dlhšia) - výber parametrov oscilačnou metódou. Algoritmus spočíva v meraní amplitúdy a periódy oscilácie na úrovni o niečo nižšej (pre ohrievanie alebo vyššiu pre chladenie) ako je nastavený SP čím sa eliminuje riziko prekročenia cieľovej hodnoty SP vo fáze testovania objektu. V procese určovania charakteristík objektu algoritmus spôsobuje ďalšie oneskorenia pri dosahovaní stanoveného bodu. Táto metóda je určená objektom s nestabilnou počiatočnou hodnotou regulovaného množstva (napr. teplota v už vyhriatej peci).

Algoritmy v podbodoch b a c pozostávajú z týchto krokov:

- oneskorenie zapnutia výstupu (cca 15 sec - čas na zapnutie napájania realizačného prvku, t. j. výkonu ohrievania / chladenia, ventilátora atď.) a určenie charakteristík objektu,
- výpočet a trvalé uloženie parametrov (Pb, Ti, Td do vybranej PID a Tc súpravy, tj. PEr1/2/3 , kapitola 8),
- aktivácia ovládania pre daný výstup s novými nastaveniami PID

Programové prerušenie samonaladenia b alebo c (so správou EtP1/2/3) sa môže vyskytnúť v nasledujúcich situáciách:

- počiatočná hodnota PV je väčšia ako nastavený SP na ohrievanie alebo menšia ako stanovená hodnota pre chladenie,
- zmenila sa stanovená hodnota SP alebo nameraná hodnota procesu PV sa mení príliš rýchlo alebo príliš pomaly,
- bol prekročený maximálny čas ladenia (4 hodiny),

Odporúča sa reštartovať automatické ladenie **b** alebo **c** po významnej zmene prahu **SP** alebo parametrov objektu ovládania (napr. ohrievací/chladiaci výkon, dávková hmotnosť, počiatočná teplota atď.).

Automatické ladenie **nefunguje** v režime programového ovládania (**radiča procesu**) a ovládania ventilov (**servo**).

9.5. KOREKCIA PARAMETROV PID



Funkcia automatického ladenia vyberá správne kontrolné parametre PID pre väčšinu procesov, niekedy je však potrebné ich upraviť. Vzhľadom na silnú vzájomnú závislosť týchto parametrov (opísaných v [kapitolách 9.3 a 8](#), [tabuľka 8](#)), by sa mal zmeniť iba jeden z nich a je potrebné pozorovať vplyv na proces:

- oscilácie okolo prahu** - zvýšiť rozsah proporcionality **Pb**, zvýšiť integračný čas **Ti**, znížiť diferenciálny čas **Td**, (prípadne znížiť výstupnú pulzačnú dobu na polovicu, parameter **Tc**)
- pomalá odpoveď** - znížiť proporcionálne pásmo **Pb**, časy diferenciácie **Td** a integráciu **Ti**
- prestavenie** - zvýšiť rozsah proporcionality **Pb**, časov diferenciácie **Td** a integrácie **Ti**
- nestabilita** - zvýšiť integračný čas **Ti**.

9.6. PROGRAMOVATEĽNÉ PREVÁDZKOVÉ CHARAKTERISTIKY. VZOROVÁ KONFIGURÁCIA.



Ovládač umožňuje vytvoriť riadiaci program (radič procesov) pozostávajúci z maximálne 6 sekcií (3 stupne nakonfigurované parametrami opísanými parametrami opísanými v [kapitole 8](#), [tabuľka 8](#), [bod V](#)). Zároveň každá etapa (1/2/3) pracuje v súlade s parametrami úpravy prideleného SP (1/2/3), popis [Tabuľka 8](#), [bod II](#). Program je možné priradiť ku ktorémukoľvek z kontrolných výstupov (1/2/3) pomocou parametra 9/16/23: **ctY1/2/3**

nastaveného na **PrGc**. Okrem toho je možné definovať pomocný výstup (**PrGA**), ktorý môže byť užitočný pre signalizáciu prevádzkového stavu pre jednotlivé fázy programu, ako aj pre zapnutie ďalších zariadení (ventilátory, prídavné vykurovacie sekcie atď.) s možnosťou manuálnej prevádzky (pri parametri 52/57/62/63: **Ast/1/2/3/E = hAnd**).

Program sa spustí, keď sa spustí nastavenie (automaticky po zapnutí napájania alebo manuálne pomocou funkčných tlačidiel **[F]**, **[SET]** alebo binárneho vstupu **BIN** naprogramovaného ako začiatok/zastavenie práce výstupov, [kapitola 7.1](#)) a vždy sa vykonáva od začiatku (1. etapy / úseku). Nasledujúce fázy procesu (1/2/3) sú signalizované správami **Pr-1/2/3**, ktoré sa objavujú každých pár sekúnd striedavo s aktuálnou nastavenou hodnotou SP (alebo iným naprogramovaným parametrom 73: **dibo**) a voliteľne zostávajúcím časom etapy (v hh: mm **formát s jednotkou m** alebo 00: ss, keď čas < 1min, **bez jednotky**). Počas merania času navyše bliká pravá horná bodka ([kapitola 7](#), [bod d](#)). Program končí správou **PEnd** a vypnutím riadiaceho výstupu.

Obr.9.6. Diagram vzorového programu.

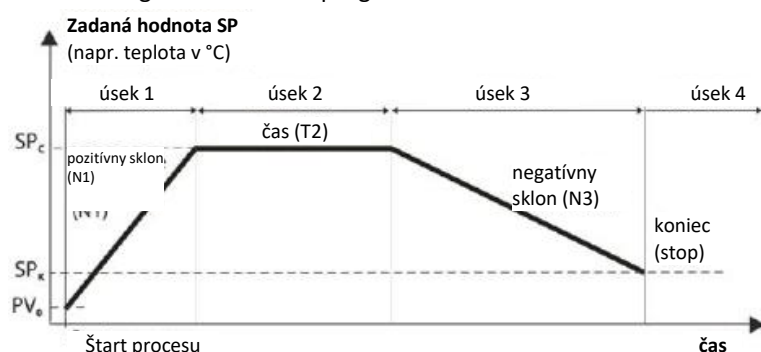


Diagram konfigurácie príkladu a program pozostávajúci zo 4 sekcií pre typ regulácie typu **ohtrievanie** (**Fun1/2/3 = indH**) je zobrazený v diagrame vedľa. Na začiatku procesu (nastavenia) je počiatočným nastaveným bodom pre úsek 1 aktuálna nameraná hodnota (**PV0**, napr. 25°C), cieľová hodnota **SPc = SEt1**, ktorá sa dosahuje rýchlosťou (sklonom) **N1 = GrA1** (napr. 25°C/min). Po dosiahnutí hodnoty **SPc** a nastavení na tejto úrovni nastaveným časom pre 2. úsek **T2 = TiN1** dochádza k prechodu na 3. úsek, pre ktorý je zabezpečená funkcia chladenia pri rýchlosti **N3 = GrA2** (napr. -10°C/min) na úrovni **SPk = SEt2**. Počas chladenia môžete použiť pomocný výstup na zapnutie napr. ventilátora. Program sa zastaví (okrem riadiaceho výstupu), keď sa dosiahne **SPk** a prejde na 4. úsek. Základné konfiguračné parametre pre každú etapu sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

Parametre etapy	Etapa 1		Etapa 2	Etapa 3
	úsek 1	úsek 2	úsek 3	úsek 4
Typ etapy	48: tYP1 = Grti (2 úseky)		53: tYP2 = Grti	58: tYP3 = StoP

Zadaná hodnota SP etapy	SP _c = SEt1 (napr. 700°C)	SP _k = SEt2 (napr. 60°C)	nie je dôležité
Naklonenie (°C/min)	N1 = GrA1 (napr. 25°C/min)	N3 = GrA2 (napr. -10°C/min)	nie je dôležité
Čas etapy/úseku	T2 = tiN1 (napr. 90min)	tiN2 = 0 (úsek 2 chýba)	nie je dôležité

9.7. OVLÁDANIE ZMIEŠAVACIEHO VENTILU. VZOROVÁ KONFIGURÁCIA.

Prístroj vám umožňuje ovládať servo ventil s dvoma otvorenými kontaktnými vstupmi bez signálu spätnej väzby. Pre ventily ovládané analógovým signálom mA/V platia štandardné charakteristiky (ohrievanie/chladenie) a prevádzkové režimy (ON-OFF, PID) (opísané vyššie) a nevyžadujú ďalšie pripomienky.

Algoritmus serva je implementovaný na výstupoch 1 (otvoriť) a 2 (zatvoriť), ako trojstupňová kroková regulácia. Vyžaduje nastavenie parametra 16: **ctY2** na hodnotu **uAlc** (ktorý tiež zabraňuje zapnutiu oboch výstupov súčasne) a ďalších konfiguračných parametrov (opísaných v príklade nižšie a v kapitole 8). Celková doba otvárania/zatvárania ventilov je definovaná parametrami 14/21: **PEr1/2**.

Ovládanie ventilu sa aktivuje na začiatku nastavenia (automaticky pri zapnutí napájania alebo manuálne funkčnými tlačidlami **[F]**, **[SET]** alebo binárnym vstupom **BIN** naprogramovaným ako štart/stop prevádzka výstupov, kapitola 7.1) a začína postupom umiestnenia (úplného uzavretia) ventilu (so správou **uAlc**). Tento postup sa tiež uskutočňuje po každej zmene pulzného obdobia pre výstup 2 (parameter 21: **PEr2**).

Príklad konfigurácie (ON-OFF pre ohrievanie s nastavenou teplotou 50°C a časom otvárania/zatvárania ventilov 100s):

- parametre výstupu 1 (*Tabuľka 8, bod II*, skupina **out1**): **ctY1** = **onoF** (odporúčaná), **Fun1** = **indH**, **H1** = 0°C, **SEt1** = 50°C, **oPF1** = 1%, **PEr1** = 100s,

- parametre výstupu 2 (skupina **out2**): **ctY2** = **uAlc**, **Fun2** = **dEoF** (odchýlka od **SEt1**, *Tabuľka 8, obr.8.7*), **H2** = 0°C, **SEt2** = 0.5°C (hodnota odchýlky), **oPF2** = 100%, **PEr2** = 100s, **Fto2** = **on** (núdzový stav zapnutý)

Tipy na úpravu nastavení (zmeňte iba jeden z faktorov a sledujte vplyv na proces):

- zvýšenie rýchlosti zmeny - zvýšenie parametra **oPF1** (odporúča sa 15%) a zníženie **PEr1**,
- zníženie nadmernej regulácie a oscilácií - znížte **oPF1** (odporúča sa 15%), zvýšte **PEr1**, nastavte malú mŕtvu zónu (**SEt2**, napr. 0,5 °C), odporúčaná **H1/2** = 0°C

Alternatívne k výstupu 1 môžete použiť aj reguláciu PID (*kapitola 9.3*) s vyššou hodnotou **oPF1** (odporúča sa 10÷20%), čo bude mať za následok rýchlejšie dosiahnutie nastavenej hodnoty, ale zároveň pri zle zvolených parametroch PID môže byť regulácia menej presná (z dôvodu nadmernej regulácie a oscilácií). V rozsahu Pb bude dĺžka otváracieho impulzu (krok) premenlivá (v závislosti od nameranej hodnoty FV, podľa princípu činnosti PID). Pri použití algoritmu PID sa odporúča upraviť vo variante P (proporcionálne napr. Pb=5°C, Ti=Td=0s) alebo PD (proporcionálne-diferenciálne, napr. Pb=5°C, Ti=0, Td=30s).

10. SIGNALIZÁCIA SPRÁV A CHÝB

- chyby merania:

Kód	Možné príčiny chyby
---	- prekročenie meracieho rozsahu snímača/signálu zhora (---) alebo zdola (---)
---	- nesprávne pripojený alebo iný snímač/signál, ako je nastavený v konfigurácii (<i>kapitola 8, parameter 0: inP</i>)
---	- žiadny senzor/merací signál alebo zlyhanie vstupu (--- s kritickou správou EinP)

- okamžité správy a chyby (jednorazové a cyklické):

Kód	Popis správy
CodE	režim zadania hesla pre prístup ku konfiguračným parametrom, kapitola 8
Err	zadané nesprávne heslo na prístup ku konfiguračnej ponuke parametrov, kapitola 8
ConF	vstup do menu konfigurácie parametrov, kapitola 8
bloc	- blokovanie rýchlych zmien v nastavených bodoch (parameter 68: bSEt , kapitola 9.1), - blokovanie ďalších parametrov (napr. PASS , pri PPro=OFF alebo IP adresy v klientskom režime DHCP), - blokáda klávesnice tlačidlami [F] , [SET] a vstupom BIN (<i>kapitola 7.1</i>), - tlačidlo [F]/[SET] zablokované aktívnym vstupom BIN ktorý vykonáva rovnakú funkciu, - rýchly manuálny režim pre [F]/[SET]/BIN uzamknutý aktívnym (stálym) manuálnym výstupným režimom
Tun1/2/3 , tuo1/2/3	implementácia funkcie ladenia PID (metóda krokovej odozvy alebo oscilácie), kapitola 9.4
EtP1/2/3	- chyba prerušenia ladenia PID (<i>kap.9.4</i>) alebo nastavenia softvéru v dôsledku zmeny alebo nesprávnej konfigurácie (napr. keď sa ch-ka líši od ohrievania/chladenia pre PID alebo servo)

	- vymazanie chyby tlačidlami [UP]+[DOWN] alebo [F] , [SET] a vstupom BIN (kap.7.1)
cLEA / nonE (ak chýba)	vymazanie chýb (po jednej) alebo všetkých funkcií priradených k [F]/[SET]/BIN
StAr / StoP	funkcia nastavenia štart/stop priradená k [F]/[SET]/BIN , kapitola 7.1
SEt1 / SEt3	nahradenie hodnoty nastaveného bodu (deň/noc) pre výstupy 1 a 3 funkciou [F]/[SET]/BIN , kap.7.1
blon / bloF	uzamknutie klávesnice zapnuté/vypnuté funkciou priradenou k [F]/[SET]/BIN , kap.7.1
hnd1/2/3 / hoF1/2/3	bezpodmienečné manuálne zapnutie/vypnutie, [F]/[SET]/BIN , kapitola 7.1
Pr-1/2/3 , PEnd	implementácia funkcie radiča procesu (ramping) na výstupe 1/2/3, kapitola 9.6
Stb1/2/3	alarm STB (LATCH) pre výstupy 1/2/3 (odstránené [F]/[SET]/BIN s funkciou cLEA alebo štart/stop)
uAlc	vykonáva sa postup polohovania (zatvárania) servo ventilu (kapitola 9.7)
loAd / dEFA	zaznamenávanie hodnôt továrenských parametrov (opis postupu v kapitole 8)
ErrE	potenciálna chyba dátovej pamäte (odstránená [UP]+[DOWN] pri spustení napájania s načítaním továrenských hodnôt), ak problém pretrváva, pošlite prístroj späť na opravu

11. SÉRIOVÁ KOMUNIKÁCIA. DOSTUPNÝ SOFTVÉR A OVLÁDAČE USB

Komunikácia s regulátorom je možná prostredníctvom každého z dostupných sériových rozhraní (nezávisle, tj. RS485, Ethernet a USB) a môžu byť užitočné (alebo potrebné) v nasledujúcich situáciách:

- diaľkové monitorovanie a zaznamenávanie meraní prúdu, ako aj kontrola prevádzkového stavu a riadiacich algoritmov výstupov,
- konfigurácia parametrov, vrátane kopírovania nastavení do iných radičov rovnakého typu

Na nadviazanie komunikácie na dlhé vzdialenosti je potrebné vytvoriť pripojenie v norme **RS485** (protokol MODBUS-RTU, kapitoly 11.3 a 11.4) alebo **Ethernet** pomocou protokolov MODBUS-TCP (kapitola 11.2) a MQTT (kapitola 11.1). Pri prvom pripojení ovládača (alebo prevodníka RS485) k počítaču cez PORT USB systém spustí proces automatickej inštalácie ovládača sériového portu COM (z okna **Windows Update**). Prípadne môžete manuálne označiť umiestnenie ovládača na disku počítača od **Správcu zariadení** podľa pokynov sprievodcu inštaláciou (pre ovládač vyberte AR2xx/... stiahnutý zo stránky www.apar.pl alebo z inštalračného priečinka ARSOFT-CFG, štandardne C:\Program Files (x86)\ARSOFT\Drivers\AR2xx.).

K dispozícii sú nasledujúce aplikácie (pre operačné systémy Windows 7/8/10, stiahnuť z www.apar.pl/oprogramowanie.html alebo voliteľne z CD alebo e-mailu z obchodného oddelenia):

Názov	Opis programu
ARSOFT-CFG (bezplatný)	- zobrazenie aktuálnych údajov merania z pripojeného výrobného zariadenia Apar - konfigurácia typu vstupného merania, rozsah indikácií, možnosti nastavenia, alarmy, displej, komunikácia, prístup atď. (Kapitola 8) - vytvorenie súboru s príponou „cfg“ na disku, ktorý obsahuje aktuálnu konfiguráciu parametrov na opakované použitie (napr. pre duplicitné konfigurácie)
APSystem-PC (platený)	- zobrazenie a zaznamenávanie aktuálnych meraní z mnohých zariadení (prostredníctvom MODBUS-RTU/TCP/ASCII) - vizuálne a zvukové alarmy, e-maily, hlásenia udalostí atď.

Podrobné popisy vyššie uvedenej aplikácie nájdete v inštalračných priečinkoch.

Poznámka

Pred pripojením cez **RS485** sa uistite že parametre zariadenia (74: **r4br**, 76: **Addr** a 75: **r4cF**) sú kompatibilné s nastaveniami počítačového programu. Okrem toho nastavte číslo sériového portu com použitého v programových možnostiach (pre prevodník RS485 priradený systémom počas inštalácie ovládačov).

V závislosti od použitého protokolu si pripojenie cez **internet** vyžaduje známu verejnú IP adresu brokera pre protokol MQTT a sieťovú IP v prípade MODBUS-TCP (na uľahčenie prístupu do siete s variabilnou verejnou IP adresou môžete spustiť službu DDNS, napr. v routeri). **Výber sieťových parametrov v radiči a konfigurácia smerovača** (vrátane napríklad presmerovania portov pre MODBUS-TCP, port forwarding) **by sa mal zadať kvalifikovanej osobe (správci siete)**. Okrem toho je potrebné dbať na to, aby brána firewall neblokovala použité porty a aplikácie (napr. ARSOFT-CFG). Jedinečná hardvérová **MAC** adresa (EUI-48) ethernetového rozhrania radiča je k dispozícii v arsoft-CFG (Parametre-> Možnosti komunikácie) a [mape registra](#) protokolu MODBUS-RTU/TCP. Najjednoduchší spôsob, ako otestovať správnu prevádzku ovládača v sieti LAN, je nastaviť ethernetové rozhranie v automatickom režime (parameter 77: **etNo** = **Auto**) a potom (s IP adresou priradenou serverom DHCP prečítanou zo zariadenia) pripojiť sa k programu ARSOFT-CFG alebo vykonať príkaz *ping* z príkazového riadka počítača (a voliteľne *arp -a* pre Windows alebo *arp-scan* pre Linux, kde dostaneme aj MAC adresu).

11.1. PROTOKOL MQTT

Populárny v aplikáciách IoT / M2M (Internet of Things), protokol MQTT je ľahký protokol prenosu údajov založený na vzore

publikácia/predplatné (na/zo servera). Použitie protokolu vyžaduje správne nakonfigurované sieťové rozhranie Ethernet a parametre MQTT (*kapitola 8, tabuľka 8, bod VIII*), ako aj prístup k maklérovi (serveru) s pevnou číselnou IP adresou (regulátor nepodporuje protokol DNS - textové názvy domén). Broker MQTT môže byť spustený nezávisle (napr. Mosquitto) alebo použitý z dostupných možností na internete (platené alebo bezplatné, ako napríklad EMQX). Ak poznáte názov webovej stránky brokera, môžete skontrolovať jeho IP adresu, napr. *pingom* (z príkazového riadka počítača). Ak chcete čítať (prihlásiť sa na odber) od brokera správ zverejnených regulátorom, môžete použiť svoje vlastné riešenia alebo jednu z mnohých aplikácií dostupných na internete (napríklad bezplatný a ľahko použiteľný *MOTT Dash* pre Android). Nadviazanie spojenia s brokerom môže trvať nejaký čas (zvyčajne < 1,5 minúty, reštartovanie zariadenia môže tento proces urýchliť). Aktuálny stav spojenia regulátora s maklérom MQTT je k dispozícii na klávesnici (*kapitola 7 bod a*, stav zariadenia) a v protokoloch MODBUS-TCP/RTU (register na čísle 31: *Stav pripojenia Ethernet, kapitola 11.5*).

Parameter 91 je zodpovedný za výber obsahu správ odoslaných cyklicky brokerovi MQTT: **N9No** (opis v *Tabuľke 8*). Vzorový obsah pre najrozsiahlejšiu možnosť (keď 91: **N9No** = **FuLL**, maximálny rozmer 99B): "AR6x2_1;PV=36.6°C;MV1=100 %;MV2=100 %;MV3=0 %;cstat=0x0000;outA=7.320 mA;BIN=0" (AR6x2_1: **Addr** = názov zariadenia; PV = hodnota merania a jednotka; MV1=výstup 1 hodnota riadiaceho signálu; MV2 pre výstup 2; MV3 pre výstup 3; cstat=prevádzkový stav riadiacich algoritmov, popis v *kapitole 11.5*; outA=hodnota analógového výstupného signálu mA/V ; BIN=binárny vstupný stav, 0=zopnutý, t.j. aktívny). Okrem toho sú pre voliteľnú autorizáciu pripojenia v balíku MQTT nastavené tieto ~~polia~~ *ID klienta* (vytvorené podľa šablóny *aparMAC*, kde **MAC** je hardvérová adresa EUI-48 regulátora, napr. *aparFCC23D21C54A*) a *používateľské meno* (ako „apar **PASS**“, posledné 2 číslice parametra 70: **PASS**, napr. „apar11“) a *heslo* (parameter 70: **PASS**). Parametre protokolu užitočné pre pokročilé potreby: verzia 3.1.1, QOS=0, retain=1, keep alive=0 (off).

V prípade častého odpojenia s maklérom skontrolujte spoľahlivosť sieťového/internetového pripojenia (prepínač), otestujte možný vplyv obdobia publikácie správy (predĺženie, odporúčané >5s, parameter 97: **N9tP**), ako aj komunikácia MODBUS-TCP (pri použití dočasného zastavenia).

11.2. PROTOKOL SÉRIOVÉHO PRENOSU MODBUS-TCP

Protokol MODBUS-TCP je k dispozícii pre ethernetové rozhranie (RJ45) a používa transportnú vrstvu TCP /IP. Parametre používané touto službou, ako napríklad číslo portu TCP, sú opísané v *kapitole 8, tabuľka 8, bod VIII*. Časový limit pre prenos MODBUS-TCP, po ktorom nasleduje uzavretie otvoreného, ale nevyužitého portu, je 60s.

Dostupné funkcie : READ - 3 alebo 4, WRITE – 6

Tabuľka 11.2.1. Formát požadovaného protokolu MODBUS-TCP pre funkcie READ a WRITE (dĺžka rámu -12B)

Hlavička protokolu MODBUS (7 bajtov)			Kód funkcie	adresa registra	počet registrov na čítanie:
Identifikátory transakcií a protokolov	Pole dĺžky (hodnota = 6)	Identifikátor jednotky	(READ alebo WRITE)	(z <i>Tabuľky 11.5</i> (<i>kapitola 11.5</i>))	(1÷13) alebo hodnota registra k zápisu
4 bajty	2 bajty	1 bajt	1 bajt	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (HB-LB)

Príklad 11.2.1. Čítanie registra s adresou 0: 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x06 - 0xFF - 0x04 - 0x0000 - 0x0001

Tabuľka 11.2.2. Formát rámu odpovede pre funkciu READ (minimálna dĺžka rámu - 11 bajtov):

Hlavička protokolu MODBUS (7 bajtov)			Kod funkcie	počet bajtov v dátovom poli (2÷26)	dátové pole - hodnota registra (2B)
Identifikátory transakcií a protokolov	Dĺžka plochy (max. 29)	Identifikátor jednotky			
4 bajty	2 bajty	1 bajt	1 bajt	1 bajt	2÷26 bajtov (HB-LB)

Príklad 11.2.2. Rám odpovede pre hodnotu registra rovnajúcu sa 0: 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x05 - 0xFF - 0x04 - 0x01 - 0x0000

kópia rámu požiadavky pre funkciu WRITE (tabuľka 11.2.1)

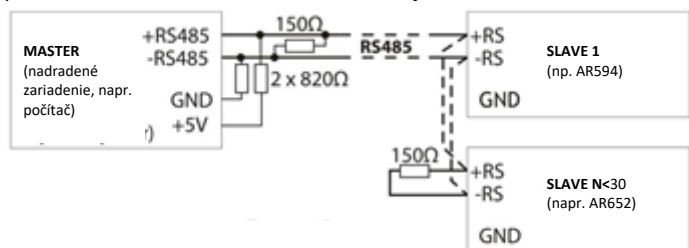
Tabuľka 11.2.3. Formát rámu odozvy pre funkciu WRITE (dĺžka rámu - 12 bajtov)

Chybové kódy sú totožné s protokolom MODBUS-RTU (*tabuľka 11.4.5*)

Príklad 11.2.3. Rám chyby pre neexistujúcu adresu registra na čítanie: 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x00 - 0x05 - 0xFF - 0x84 - 0x02

11.3. KOMUNIKAČNÉ ROZHRRANIE RS485 podľa EIA RS-485

Špecifikácia inštalácie rozhrania RS485 je nasledovná:



Maximálna dĺžka kábla RS485 – 1 km.

Maximálny počet zariadení v rade RS485 – 30, na zvýšenie počtu zariadení je potrebné použiť zosilňovače RS485/RS485.

Rezistory ukončenia, keď je MASTER na začiatku riadku (obr. vyššie):

- na začiatku linky – 2 x 820Ω na zem a +5V MASTER a 150Ω medzi linkami,
- na konci linky - 150Ω medzi linkami

Rezistory ukončenia, keď je MASTER v strede linky:

- s prevodníkom - 2 x 820Ω na zem a +5V prevodníku,
- na oboch koncoch linky – 150Ω medzi linkami.

Zariadenia od rôznych výrobcov tvoriacich sieť RS485 (napr. prevodníky RS485/USB) môžu mať zabudované polarizačné a ukončujúce odpory a potom nie je potrebné používať externé prvky. Pri konfigurácii siete by sa mali dodržiavať najmä odporúčania týkajúce sa inštalácie elektroinštalácie uvedené v kapitole 2.

11.4. MODBUS-RTU SLAVE SÉRIOVÝ PRENOSOVÝ PROTOKOL

Prenosová rýchlosť a formát znakov pre adresu RS485 a MODBUS-RTU nastavený parametrami 74: **r4br**, 75: **r4cF**, 76: **Addr** (kapitola 8, Tabuľka 8, bod VIII). Dostupné funkcie: READ = 3 alebo 4, WRITE = 6.

Tabuľka 11.4.1. Formát rámu požiadavky pre funkciu READ (dĺžka rámu - 8 bajtov):

adresa zariadenia	funkcia 4 alebo 3	adresa registra k čítaniu: z Tabuľky 11.5 (kap. 11.5)	počet registrov na čítanie: 1 13	Kontrolný súčet CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Príklad 11.4.1. Čítanie registra s adresou 0: 0x01 - 0x04 - 0x0000 - 0x0001 - 0x31CA

Tabuľka 11.4.2. Formát rámu požiadavky pre funkciu WRITE (dĺžka rámu - 8 bajtov):

adresa zariadenia	funkcia 6	adresa registra k zápisu: z Tabuľky 11.5 (kap. 11.5)	hodnota registra k zápisu	Kontrolný súčet CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Príklad 11.4.2. Zápis registra s adresou 10 (0xA) hodnotou 0: 0x01 - 0x06 - 0x000A - 0x0000 - 0xA9C8

Tabuľka 11.4.3. Formát rámu odpovede pre funkciu READ (minimálna dĺžka rámu - 7 bajtov):

adresa zariadenia	funkcia 4 alebo 3	počet bajtov v dátovom poli (max. 13*2=26 bajtov)	dátové pole - hodnota registra	Kontrolný súčet CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 ÷ 26 bajtov (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Príklad 11.4.3. Rám odpovede pre hodnotu registra rovnajúcu sa 0: 0x01 - 0x04 - 0x02 - 0x0000 - 0xB930

Tabuľka 11.4.4. Formát rámu odozvy pre funkciu WRITE (dĺžka rámu - 8 bajtov)

Tabuľka 11.4.5. Špecifická odpoveď (chyby: pole funkcia = 0x84 pole alebo 0x83, keď existovala funkcia READ a 0x86, keď existovala funkcia WRITE):

Kód chyby (HB-LB v dátovom poli)	Opis chyby
0x0001	adresa registra neexistuje
0x0002	chybná hodnota registra, ktorý sa má zaznamenať
0x0003	nesprávne číslo funkcie

Príklad 11.4.5. Rám chyby pre neexistujúcu adresu registra na čítanie: 0x01 - 0x84 - 0x02 - 0x0001 - 0x5130

11.5. MAPA REGISTROV ZARIADENÍ PRE MODBUS-RTU/TCP

Tabuľka 11.5. Mapa registra pre MODBUS-RTU a MODBUS-TCP (1 register = 2 bajty)

Adresa registra HEX (DEC)	Hodnota (HEX alebo DEC)	Opis registra a typ prístupu	
		(R-register len na čítanie, R/W-čítanie-zapisovanie)	
0x00 (0)	-1999 ÷ 19999	aktuálna hodnota merania (PV), v kóde U2 (16-bitová), bez čiarky, (pre termometrické vstupy rozlíšenie 0,1°C)	R
0x01 (1)	6520 ÷ 6529	identifikátor typu zariadenia	R
0x02 (2)	400 ÷ 999	verzia softvéru (firmware) ovládača	R
0x03 ÷ 0x05	0	nevýužíva sa alebo je rezervovaný	R
0x06 (6)	0 ÷ 65535	Stav algoritmov a riadiacich funkcií a stav výstupov/alarmov: - stav výstupu/poplachu 1, 2, 3 (bit 0, 1, 2, bit=1= pripojený výstup), - alarmy STB (LATCH) pre výstupy 1, 2, 3 (bit 3, 4, 5, bit=1=aktívne), - rýchly manuálny režim pre výstupy 1, 2, 3 (bit 6, 7, 8, bit=1=aktívny), - Stav ladenia PID pre ktorýkoľvek z výstupov (bit 12, bit=1=aktívny), - chyba ETP1/2/3 PID, atď. (bit 13, bit=1=aktívny), opis kapitola 10, bod b, - nahradenie setpointu SET1/SET3 (bit 14, bit=1=SET3), kap.10 b, - stav funkcie štart/stop pre [F]/[SET]/BIN (bit 15, bit=1=start), kap.7.1	R
0x07 (7)	0 ÷ 20000	aktálny stav analógového výstupu (0÷20000 µA alebo 0÷10000 mV)	R
0x08 (8)	-100 ÷ 700	teplota studených koncov termočlánkov (rozlíšenie 0,1°C)	R
0x09 ÷ 0x0B	0 ÷ 100	hodnota riadiaceho signálu MV [%] pre výstupy 1, 2 a 3	R
0x0C (12)	0 ÷ 65535	stav zariadenia: - typ vstavaného analógového výstupu mA/V (bit 0, bit=1=V), - stav vstupu BIN (bit 1, bit=1=aktívny vstup=zovretý), kapitola 7.1, - prítomnosť modulov Ethernet a RS485 (bit 4, 5, bit=1=k dispozícii), - značka typu AR602. B (bit 6, bit=1=AR602.B), - Typ LED displeja (bit 7, bit=1=malý=AR602/642/662.B), kap.7d, - Stav pripojenia USB (bit 8, bit=1=pripojený),	R
0x0D ÷ 0x1E	0	nevýužitý alebo rezervovaný	R
0x1F (31)	0 ÷ 65535	stav pripojenia ethernetového rozhrania a protokolov MODBUS-TCP a MQTT: - Stav pripojenia LAN, link-up (bit 0, bit=1=pripojený), - stav prepojenia s brokerom MQTT (bit 1, 2, bit1=bit2=1=pripojený), - Stav portu TCP pre MODBUS-TCP (bit 6, 7, 8, bit6=bit7=1=pripojený),	R
0x20 ÷ 0x22	0 ÷ 65535	jedinečná hardvérová MAC adresa rozhrania Ethernet (EUI-48)	
Konfiguračné parametre (súhrnný zoznam parametrov nájdete v kapitole 8, tabuľka 8)			
Adresa registra (parametra) = 35 + index parametrov z Tabuľky 8 (napr. adresa=35 pre parameter 0: inP: inP), Hodnota registra (parametra) = hodnota z tabuľky 8 (napr. 0 pre 0: Pt)			R/W

12. VLASTNÉ POZNÁMKY
