

UNIMA-KS

vývoj a výroba měřicí a řídicí techniky
SW pro vizualizaci, měření a regulaci
WWW.UNIMA-KS.CZ unima-ks@unima-ks.cz

Ing. Z.Královský

Perk 457
675 22 STAREČ

Tel.: 568 870982

Fax: 568 870982

e-mail: kralovsky@unima-ks.cz

Ing. Petr Štol

Okrajová 1356
674 01 TŘEBÍČ

Tel.: 568 848179

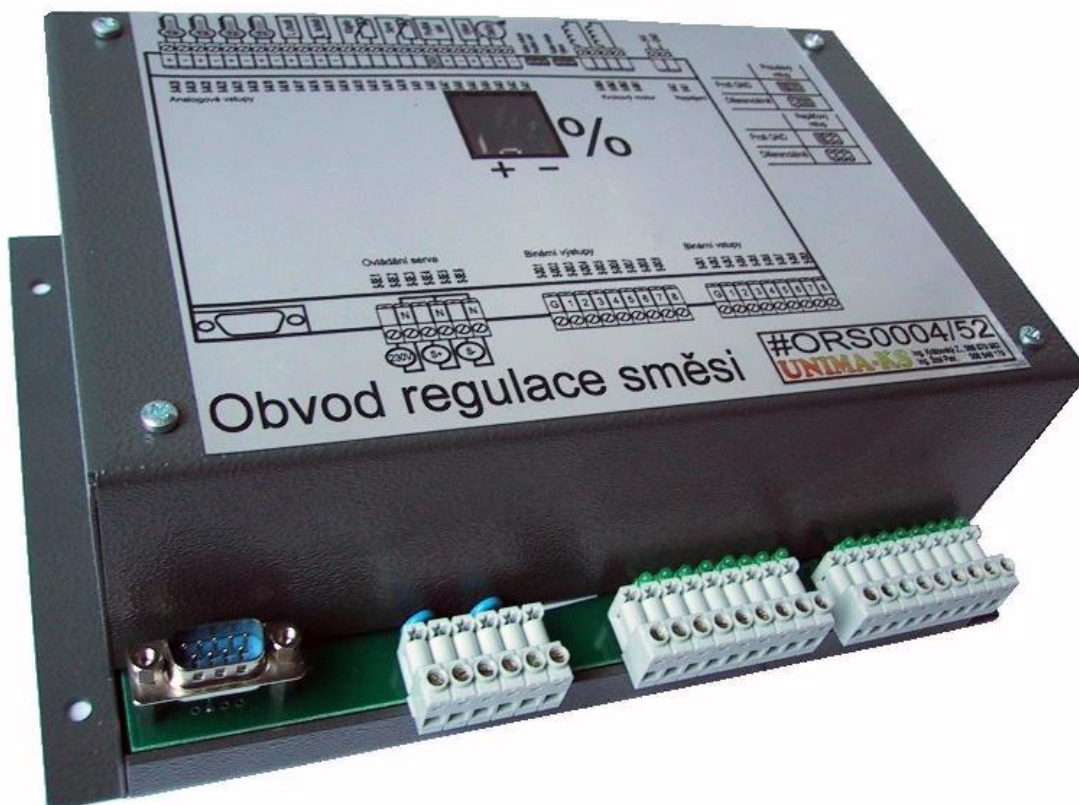
Mob.: 777 753753

e-mail: stol@unima-ks.cz

Specifikace regulátoru směsi

ORS

pro kogenerační jednotky TEDOM



23.5.2006

verze SW: V 3.00

OBSAH:

1. Účel zařízení.....	3
2. Mechanické provedení.....	3
3. Provozní podmínky	3
4. Elektrické provedení	3
4.1 Napájení	4
4.2 Fyzické binární vstupy	4
4.3 Fyzické binární výstupy	4
4.4 Ovládání krokového motoru.....	4
4.5 Ovládání serva.....	5
4.6 Analogové vstupy	5
4.6.1 Kalibrace analogových vstupů	6
4.7 RS-232.....	7
5. Provozní stavy ORS.....	8
6. Dvuhodnotové vstupy.....	10
6.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy.....	10
6.2 Logické dvuhodnotové vstupy	10
6.2.1 Zapalování.....	10
6.2.2 Deon generátoru.....	10
6.2.3 Volnoběh	10
6.2.4 Poloha A ... Poloha D.....	11
6.2.5 Pauza.....	11
6.2.6 Reset KM.....	11
6.2.7 PWM předst.....	11
6.2.8 Zemní/Bio	11
6.2.9 Volba biopl.....	11
6.2.10 Poloha +(-)1.....	11
7. Dvuhodnotové výstupy.....	13
7.1 Logické dvuhodnotové výstupy.....	13
7.1.1 Aktivace	14
7.1.2 Manuál.....	14
7.1.3 Varování L(H)	14
7.1.4 Doraz L(H)	14
7.1.5 Lam/Tlak L(H).....	14
7.1.6 dT	14
7.1.7 Term. N L(H).....	14
7.2 Fyzické dvuhodnotové výstupy.....	15
8. Měření a vyhodnocování teplot.....	17
8.1 Měření teplot.....	17
8.2 Vyhodnocování teplot termočlánků.....	17
8.3 Vyhodnocování teploty Pt100.....	17
9. Měření, regulace a vyhodnocování bohatosti směsi.....	18
9.1 Měření bohatosti směsi.....	18
9.2 Regulace bohatosti směsi.....	18

9.3	Vyhodnocování bohatosti směsi	19
10.	Měření a vyhodnocování tlaku v sání	20
10.1	Měření tlaku v sání	20
10.2	Regulace tlaku v sání	20
11.	Měření a vyhodnocování výkonu	22
11.1	Měření výkonu	22
11.2	Vyhodnocování výkonu	22
12.	Měření a vyhodnocování otáček soustrojí	23
12.1	Měření otáček	23
12.2	Vyhodnocování otáček	23
13.	Ruční režim ovládání ORS	24
14.	Indikace stavu ORS	24
14.1	Stavy indikačních diod	24
14.2	Indikace 7-segmentovek	24
15.	Další funkce ORS	25
15.1	Připojení ORS k PC	25
16.	Nastavitelné parametry	26
17.	Modifikace SW	29

1. Účel zařízení

Úkolem popisovaného obvodu regulace směsi (dále jen ORS) je řízení bohatosti směsi pomocí servopohonu nebo krokového motoru (dále ventil).

2. Mechanické provedení

ORS je umístěn v samostatné kovové skřínce o rozměrech 220x180 mm. Na delších stranách ORS jsou umístěna konektory pro připojení k rozvaděči.

3. Provozní podmínky

Pro správný provoz ŘS je nutné dodržet základní provozní podmínky, které jsou definovány v následujících kapitolách:

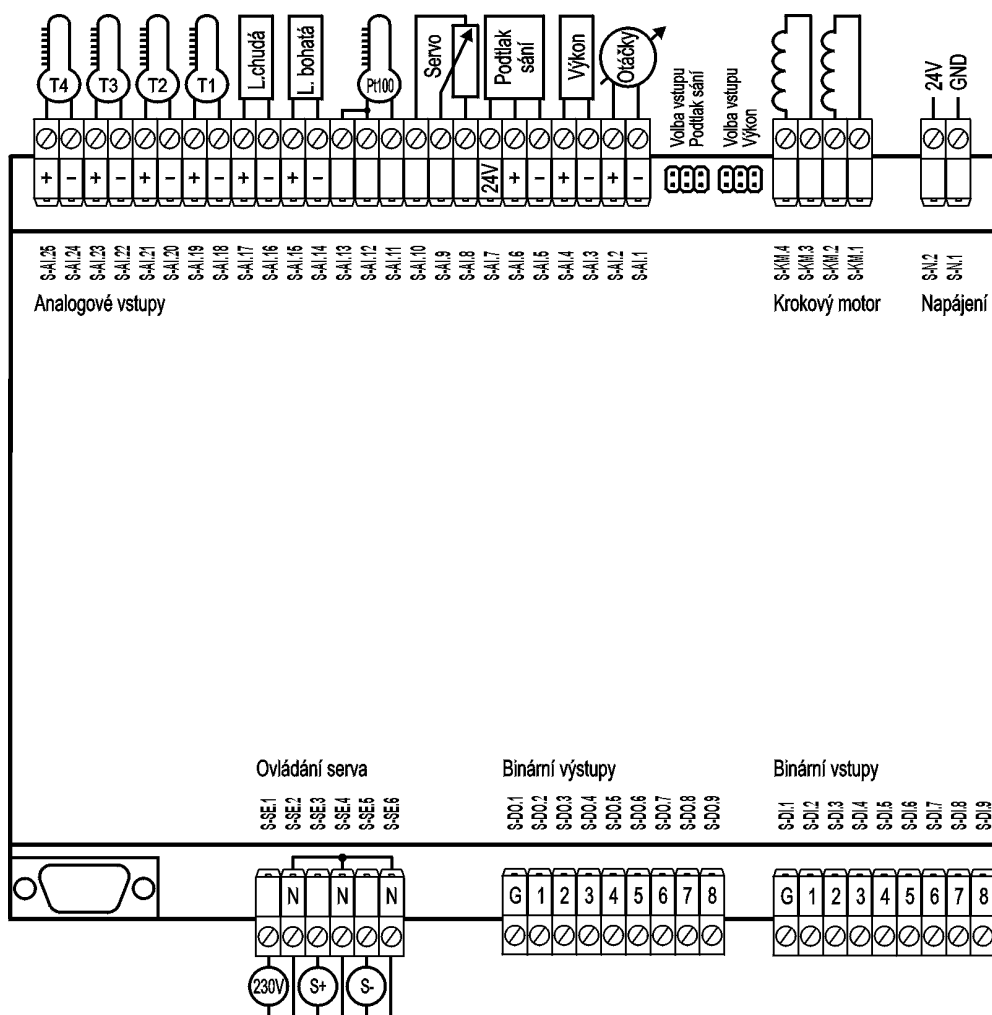
- správné připojení vstupně-výstupních konektorů
- napájení ŘS splňující dané tolerance
- správné nastavení parametrů řídicího SW
- dodržení provozní teploty okolního prostředí do 60°C

4. Elektrické provedení

ORS je k rozvaděči připojen pomocí šesti násuvných konektorů CUM/CUF označených S-DO (výstupy), S-DI (vstupy), S-SE (ovládání serva), S-KM (ovládání krokového motoru), S-AI (analogové vstupy) a S-N (napájení).

Konektor CANNON slouží pro připojení ORS k PC. Napájení ORS je stejnosměrným napětím 24V

Rozmístění konektorů:



4.1 Napájení

Konektor S-N.1 a S-N.2 slouží pro připojení stejnosměrného napájecího napětí.

Konektor	Účel
S-N.1	GND
S-N.2	+24V

4.2 Fyzické binární vstupy

K aktivaci (deaktivaci) binárních vstupů S-DI.2 až S-DI.9 dochází zkratováním příslušné svorky proti zemi. Polaritu každého binárního vstupu lze nezávisle nastavit servisním programem.

Konektor	Účel
S-DI.1	GND
S-DI.2	Fyzický binární vstup 1
S-DI.3	Fyzický binární vstup 2
S-DI.4	Fyzický binární vstup 3
S-DI.5	Fyzický binární vstup 4
S-DI.6	Fyzický binární vstup 5
S-DI.7	Fyzický binární vstup 6
S-DI.8	Fyzický binární vstup 7
S-DI.9	Fyzický binární vstup 8

4.3 Fyzické binární výstupy

Výstupy S-DO.2 až S-DO.9 jsou realizovány spínacími tranzistory spínajícími proti zemi. Při aktivním výstupu je výstupní tranzistor sepnutý. Maximální spínané napětí je 80V, spínaný proud 50mA (max. 100mA). Polaritu každého binárního výstupu lze nezávisle nastavit servisním programem.

Konektor	Účel
S-DO.1	GND
S-DO.2	Fyzický binární výstup 1
S-DO.3	Fyzický binární výstup 2
S-DO.4	Fyzický binární výstup 3
S-DO.5	Fyzický binární výstup 4
S-DO.6	Fyzický binární výstup 5
S-DO.7	Fyzický binární výstup 6
S-DO.8	Fyzický binární výstup 7
S-DO.9	Fyzický binární výstup 8

4.4 Ovládání krokového motoru

Výstupy S-KM.1 až S-KM.4 jsou realizovány speciálním obvodem pro řízení krokového motoru, budící proud do vinutí KM lze zvolit parametrem.

Je-li chod KM otočen (místo otevírání se zavírá) je nutné otočit jedno z vinutí KM (např. S-KM.1 s S-KM.2). Proud do vinutí KM lze nastavit parametrem.

Konektor	Účel
S-KM.1	Vinutí 1
S-KM.2	Vinutí 1
S-KM.3	Vinutí 2
S-KM.4	Vinutí 2

4.5 Ovládání serva

Konektor S-SE.1 a S-SE.2 slouží pro připojení napájecího napětí 230V pro servo a dále tento konektor obsahuje silové výstupy pro spínání 230V pro ovládání polohy serva.

Konektor	Účel
S-SE.1	Napájení 230V
S-SE.2	0V
S-SE.3	Servo +
S-SE.4	0V
S-SE.5	Servo -
S-SE.6	0V

4.6 Analogové vstupy

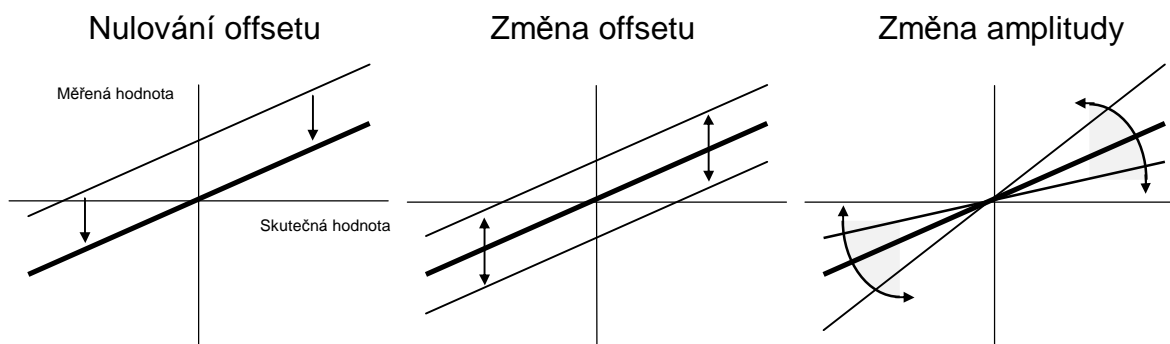
Na konektor S-AI jsou přivedeny všechny měřené analogové veličiny.

Konektor	Účel
S-AI.1	Otáčky -
S-AI.2	Otáčky +
S-AI.3	20mA (10V) Výkon -
S-AI.4	20mA (10V) Výkon +
S-AI.5	20mA (10V) tlaku v sání -
S-AI.6	20mA (10V) tlaku v sání +
S-AI.7	Napájecí napětí pro čidlo tlaku v sání +24V
S-AI.8	Potenciometr polohy serva – GND
S-AI.9	Potenciometr polohy serva - Jezdec
S-AI.10	Potenciometr polohy serva - 10mA
S-AI.11	Pt100 – GND
S-AI.12	Pt100
S-AI.13	
S-AI.14	Lambda sonda bohatá -
S-AI.15	Lambda sonda bohatá +
S-AI.16	Lambda sonda chudá -
S-AI.17	Lambda sonda chudá +
S-AI.18	Termočlánek 1 -
S-AI.19	Termočlánek 1 +
S-AI.20	Termočlánek 2 -
S-AI.21	Termočlánek 2 +
S-AI.22	Termočlánek 3 -
S-AI.23	Termočlánek 3 +
S-AI.24	Termočlánek 4 -
S-AI.25	Termočlánek 4 +

4.6.1 Kalibrace analogových vstupů

Všechny analogové vstupy (lambda sondy, termočlánky, potenciometr polohy serva a klapky, výkon a tlak) lze digitálně kalibrovat bez nutnosti zásahu do ORS (nastavování trimrů).

Kalibrace se provádí připojením ŘS k PC pomocí RS-232. Volbou menu „Monitor / Nástroje / Kalibrace“ v programu „MONITOR.EXE“ se po zadání přístupového hesla zobrazí dialogové okno pro kalibraci. Tlačítka pro změnu offsetu a amplitudy lze zvolený parametr přesně nastavit na požadovanou hodnotu:



Doporučený postup při kalibraci:

- a) Odpojení (nulování) kalibrovaného vstupu
- b) Znulování offsetu tlačítkem „Offset 0“
- c) Připojení vstupu na definovanou hodnotu
- d) Nastavení požadované hodnoty tlačítky „Amplituda +“ a „Amplituda -“

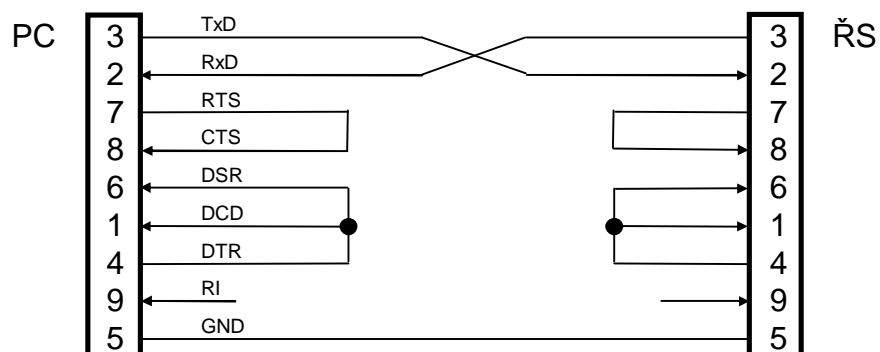
Pro kalibraci polohy serva lze využít funkci automatické kalibrace.

4.7 RS-232

Komunikace ŘS s okolním světem je realizována pomocí sériového rozhraní RS-232. Pro připojení k tomuto rozhraní slouží 9-pinový konektor CANNON.

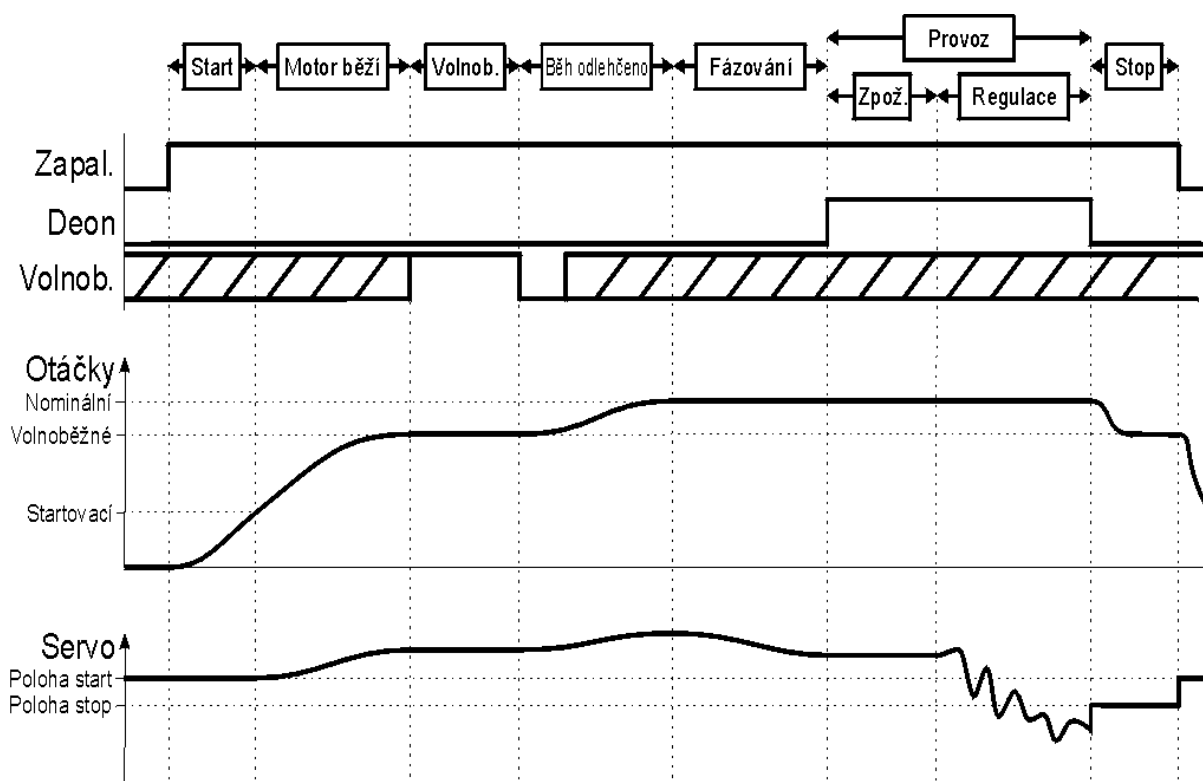
Připojením ŘS k PC sériovým kabelem a spuštěním programu „MONITOR.EXE“ je možné monitorovat provoz ORS, nastavovat parametry ORS a kalibrovat analogové vstupy.

Zapojení kabelu pro připojení ORS k PC:



5. Provozní stavy ORS

Působení binárních vstupů „Zapalování“, „Deon generátoru“, „Volnoběh“ a velikost měřených otáček určuje stav ORS (a způsob regulace ventilu) dle následujícího diagramu:

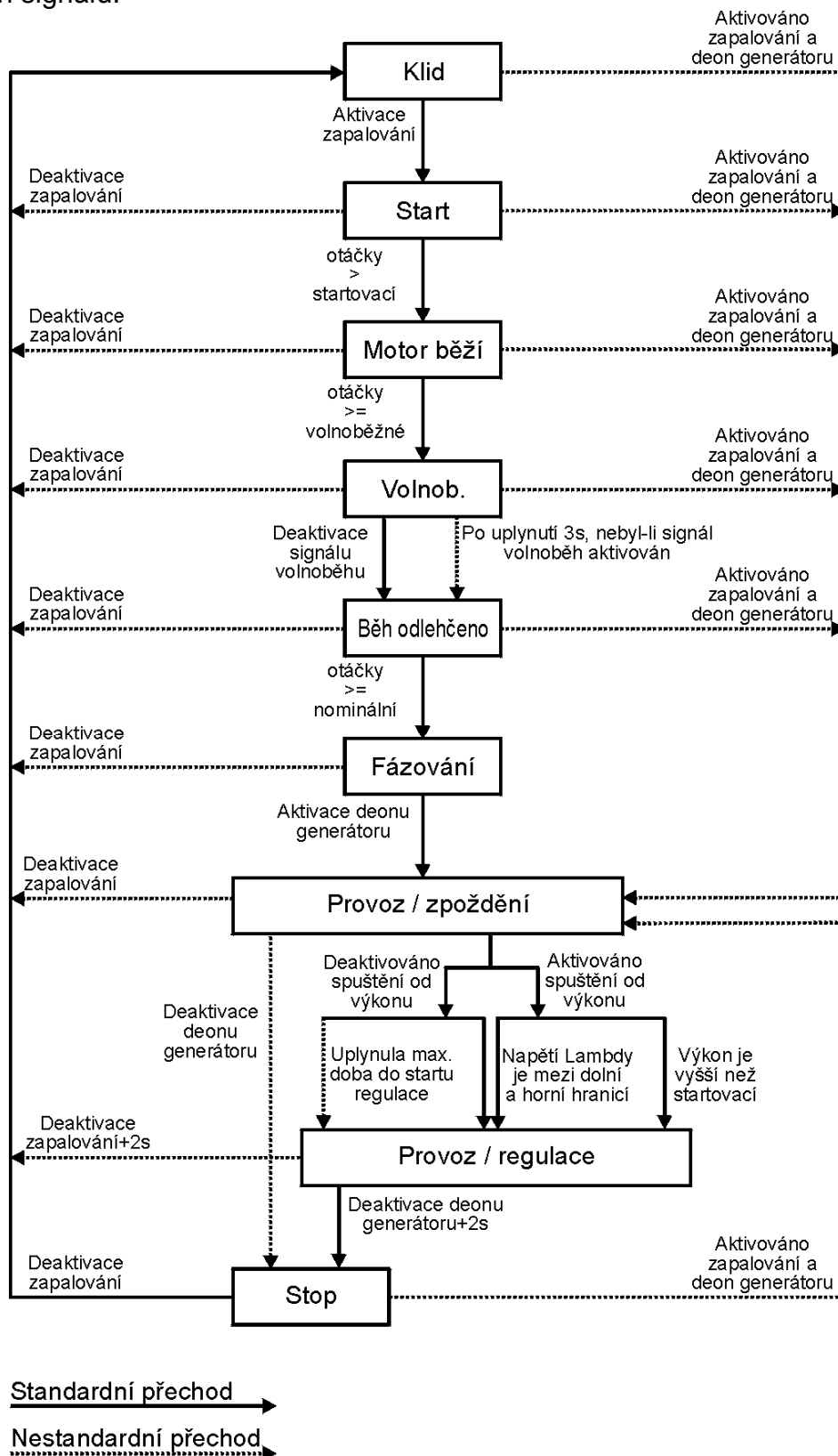


Chování ORS je závislé na příslušném stavu dle následující tabulky:

Stav	Popis chování
Klid	Poloha ventilu ORS je nastavena do výchozí polohy dané parametrem „Klidová (startovací) poloha ventilu“.
Start	Ventil zůstává v dosažené poloze
Motor běží	Při pomalém trendu nárůstu otáček do dosažení volnoběžných otáček ORS definovanou rychlostí obohacuje
Volnoběh	Ventil zůstává v dosažené poloze
Běh odlehčeno	Při pomalém trendu nárůstu otáček do dosažení nominálních otáček ORS definovanou rychlostí obohacuje
Fázování	Při kmitání otáček přesahujícím přípustnou mez ORS ochuzuje
Provoz / zpoždění	Ventil zůstává v dosažené poloze
Provoz / regulace	Poloha ventilu je regulovaná dle velikosti napětí na Lambda-sondě
Stop	Poloha ventilu ORS je nastavena do polohy dané parametrem „Poloha ventilu při odstavení“

Pomocí parametrů lze u všech fází stavu ORS (s výjimkou klidového stavu) definovat, zda polohu ventilu lze prioritně ovládat binárními vstupy „Poloha A“ ... „Poloha D“.

Následující diagram zobrazuje přechod mezi stavy ORS v závislosti na stavech vstupních signálů:



Při běžném provozu se stav ORS mění dle standardních přechodů. Nestandardní přechody zajišťují, aby ORS nezůstal v nesprávném stavu při zjednodušeném zapojení (např. při sloučení vstupů deonu generátoru a zapalování nebo bez zapojeného otáčkového vstupu atd.) nebo při nesprávném působení signálů.

6. Dvuhodnotové vstupy

6.1 Fyzické dvuhodnotové vstupy

ORS disponuje 8 fyzickými binárními vstupy. Stav každého binárního vstupu odpovídá stavu zkratování (rozpojení) příslušné svorky na svorkovnici S-DI ORS.

6.2 Logické dvuhodnotové vstupy

ORS má k dispozici 16 logických binárních vstupů. Logické binární vstupy jsou dvuhodnotové veličiny ovládané dle nastavení parametrů fyzickými vstupy, které ovlivňují algoritmus regulace. Každému logickému vstupu může být přiřazeno, který fyzický vstup jej ovládá, případně může být logický vstup trvale nastaven jako neaktivní (nezapojen) nebo aktivní (nezapojen a invertován). Jeden fyzický vstup může ovládat více logických vstupů

Logický vstup	Účel
Zapalování	Vstup zapalování
Delon gen.	Stav jističe (stykače) generátoru
Volnoběh	Informace o provozu na volnoběh
<i>Nevyužito</i>	
Poloha A	Vstup aktivuje změnu polohy do polohy A
Poloha B	Vstup aktivuje změnu polohy do polohy B
Poloha C	Vstup aktivuje změnu polohy do polohy C
Poloha D	Vstup aktivuje změnu polohy do polohy D
Pauza	Vstup způsobující pozastavení regulace
Reset KM	Vstup pro reset KM externím signálem
PWM předst.	Pulzně-šířkový signál definující velikost snížení předstihu
<i>Nevyužito</i>	
Zemni/Bio	Volba typu plynu (zemní plyn / bioplyn)
Volba biopl.	Tlačítko pro volbu kvality bioplynu
Poloha +1	Nástupná hrana signálu způsobí změnu polohy +1%
Poloha -1	Nástupná hrana signálu způsobí změnu polohy -1%

6.2.1 Zapalování

Aktivace vstupu zapalování způsobí přechod ORS z klidového stavu do fáze startu.

Deaktivace vstupu zapalování může způsobit znulování polohy KM (je-li to parametrem povoleno) a převádí ORS do klidového stavu.

6.2.2 Deon generátoru

Aktivace deonu generátoru při aktivním vstupu zapalování způsobí přechod ORS ze stavu fázování (libovolného jiného stavu) do stavu Provoz / zpoždění. Po uplynutí parametrem definovaného času, nebo je-li napětí v tolerančním pásmu, dojde k zahájení regulace na požadované napětí.

Deaktivace vstupu ukončí regulaci na požadované napětí a ORS přejde do fáze odstavení

6.2.3 Volnoběh

Tento signál udává okamžik, kdy je motor ve fázi volnoběhu. Je-li signál aktivován, ORS neprovádí žádné regulační zásahy.

6.2.4 Poloha A ... Poloha D

Není-li aktivní žádný z těchto signálů, poloha ventilu je daná algoritmem regulace ORS. Aktivací vstupu se poloha změní dle příslušného parametru. Při působení více signálů Poloha se uplatní pouze vstup s vyšší prioritou. Nejvyšší prioritu má vstup Poloha A, nejmenší prioritu má vstup Poloha D. Pokud v příslušném stavu ORS není aktivována priorita polohy těmito vstupními signály, poloha ventilu se mění dle algoritmu ORS bez ohledu na působení těchto signálů.

6.2.5 Pauza

Aktivace signálu pauza způsobí pozastavení regulace. Poloha serva (krokového motoru) zůstává konstantní bez ohledu na velikost napětí na Lambda-sondě.

6.2.6 Reset KM

Aktivací signálu je možné provést znulování polohy krokového motoru. Po dobu aktivace signálu zůstává krokový motor zavřen, po skončení aktivace signálu se krokový motor otevře do výchozí požadované polohy (není-li aktivovaná regulace) nebo začne regulovat dle napětí na Lambda-sondě (je-li regulace aktivována)

V případě regulace servem aktivace signálu způsobí zavření ventilu (regulaci serva do polohy 0%)

6.2.7 PWM předst.

Pulzně-šířkový signál přivedený do tohoto vstupu určuje velikost snížení předstihu motoru (signál generuje TMCI). Signál trvale v log.0 odpovídá nulovému snížení předstihu, signál trvale v log.1 odpovídá snížení předstihu o 20°. Kmitá-li tedy signál např. se střídou 1:1, odpovídá to snížení předstihu o 10°. Frekvence signálu je 1Hz.

6.2.8 Zemní/Bio

Tímto signálem lze volit typ plynu. Není-li aktivovaná inverze tohoto vstupu, je při neaktivním vstupu (vstupní svorka fyzického vstupu rozpojena) ORS nastaven na provoz na zemní plyn, je-li vstupní svorka zkratována, ORS je nastaven na provoz na bioplyn.

Signálem lze měnit výchozí klidovou polohu ventilu a polohu ventilu při odstavení v závislosti na typu plynu. V případě regulace dle napětí na Lambda-sondě signál dále určuje, na jaké požadované napětí na Lambda-sondě se bude regulovat (požadované napětí lze měnit dle typu plynu). Při regulaci dle tlaku tento signál udává, jakým korekčním součinitelem se požadovaný tlak násobí. V případě zemního plynu je tento součinitel roven jedné, v případě bioplynu je dán parametrem dle zvolené kvality bioplynu.

6.2.9 Volba biopl.

Tlačítkem připojeným k tomuto vstupu lze (je-li signálem z předchozího odstavce nastaven ORS na bioplyn) definovat kvalitu bioplynu. Dle zvolené kvality bioplynu lze měnit požadované napětí na Lambda-sondě (regulace dle napětí) nebo upravovat různým korekčním součinitelem požadovaný tlak (regulace dle tlaku).

Při prvním stisku tlačítka se na displeji na dobu 3s zobrazí aktuálně zvolená kvalita bioplynu (P1-P4). Následným stiskem v době indikace aktuální kvality bioplynu lze přepnout kvalitu plynu na další v pořadí.

6.2.10 Poloha +(-)1

Nástupná hrana těchto signálů způsobí korekci aktuální polohy ventilu o 1% příslušným směrem. Vstupy slouží pro připojení externích tlačítek pro manuální

korekci polohy. Korekci polohy lze provádět ve všech stavech ORS s výjimkou stavu „Provoz / regulace“. Současný stisk obou tlačítek (současná aktivace obou signálů) způsobí nastavení ventilu do výchozí startovací polohy. ORS akceptuje pouze nástupné hrany signálů v intervalech delších jak 250ms (ošetření zákmitů na tlačítku).

7. Dvuhodnotové výstupy

7.1 Logické dvuhodnotové výstupy

Algoritmus regulace ORS a vyhodnocování vstupních analogových veličin ovlivňuje stav 24 dvuhodnotových veličin.

Logický výstup	Popis
Aktivace	Regulace výstupního napětí na Lambda-sondě je aktivovaná
Manuál	ORS je v manuálním ovládnání (ruční ovládnání polohy serva/KM)
<i>Nevyužito</i>	
<i>Nevyužito</i>	
Varování L	Poloha serva (KM) je pod varovnou mezí
Varování H	Poloha serva (KM) je nad varovnou mezí
Doraz L	Poloha serva (KM) je na dolním dorazu
Doraz H	Poloha serva (KM) je na horním dorazu
Lam/Tlak L	Lambda-sonda (Tlak) je pod dolním limitem
Lam/Tlak H	Lambda-sonda (Tlak) je nad horním limitem
<i>Nevyužito</i>	
<i>Nevyužito</i>	
<i>Nevyužito</i>	
<i>Nevyužito</i>	
dT (a)	Překročena diference teplot „a“
dT (b)	Překročena diference teplot „b“
Term. 1 L	Teplota termočláňku 1 je pod dolní mezí
Term. 1 H	Teplota termočláňku 1 je nad horní mezí
Term. 2 L	Teplota termočláňku 2 je pod dolní mezí
Term. 2 H	Teplota termočláňku 2 je nad horní mezí
Term. 3 L	Teplota termočláňku 3 je pod dolní mezí
Term. 3 H	Teplota termočláňku 3 je nad horní mezí
Term. 4 L	Teplota termočláňku 4 je pod dolní mezí
Term. 4 H	Teplota termočláňku 4 je nad horní mezí

7.1.1 Aktivace

Je-li aktivní binární výstup Aktivace (ORS je ve fázi „Provoz / regulace“), poloha výstupního ventilu je regulována dle velikosti napětí na Lambda-sondě. Regulace se může dle nastavení parametrů spouštět s maximálním časovým zpožděním od signálu deonu generátoru, dosažení tolerančního pásma napětí na Lambda-sondě nebo překročení startovací hodnoty výkonu.

7.1.2 Manuál

Výstup je aktivní, je-li aktivován ruční režim ovládání ventilu. ORS reguluje polohu serva (KM) tak, aby byla shodná s požadovanou polohou zaslánou z PC.

7.1.3 Varování L(H)

Výstup Varování L(H) informuje o překročení varovné meze polohy ventilu definované parametrem „Dolní varovná mez polohy ventilu“ („Horní varovná mez polohy ventilu“). Výstup je aktivní, je-li poloha ventilu menší (větší) než příslušný parametr.

7.1.4 Doraz L(H)

Výstup Doraz L(H) informuje o dosažení havarijní meze polohy ventilu definované parametrem „Dolní havarijní mez polohy ventilu“ („Horní havarijní mez polohy ventilu“). Výstup je aktivní, dosáhne-li poloha ventilu hodnotu příslušného parametru. Havarijní meze jsou zároveň elektrickým dorazem pro ventil. Bez ohledu na napětí na Lambda-sondě není regulována poloha ventilu pod (nad) dolní (horní) havarijní mez.

7.1.5 Lam/Tlak L(H)

Výstup Lam/Tlak L(H) je aktivní, nedosáhne-li (překročí-li) napětí na Lambda-sondě (Tlak plnicí směsi – dle zvoleného způsobu regulace) hodnotu parametru „Dolní limit napětí na Lambda-sondě / Tlaku“ („Horní limit napětí na Lambda-sondě / Tlaku“).

7.1.6 dT

Výstupy dT se nastavují, překročí-li rozdíl teplot parametrem zadaných termočlánků definované meze. ORS umožňuje hlídání dvou rozdílů libovolných měřených teplot.

7.1.7 Term. N L(H)

Výstup Term. N L(H) je aktivní, nedosáhne-li (překročí-li) teplota termočlánku N hodnotu parametru „Dolní limit teploty termočlánku“ („Horní limit teploty termočlánku“).

7.2 Fyzické dvouhodnotové výstupy

Stav fyzických výstupů (sepnutí/rozepnutí výstupního tranzistoru na svorkovnici S-DO) je dán dle nastavení parametrů stavem logických výstupů nebo jejich kombinací. U každého fyzického výstupu lze nastavit polarita (výstupní tranzistor při aktivaci spíná/rozepíná) a zpoždění, se kterým se aktivace projeví na výstupu.

Nastavení fyzického výstupu	Výstup aktivován při kombinaci log.výst.:
Nezapojen (stále neaktivní)	Výstup je stále neaktivní
ORS aktivován	Aktivace
ORS je v manuálním režimu	Manuál
Varování polohy dolní	Varování L
Varování polohy dolní & aktivován	Varování L A Aktivace
Varování polohy horní	Varování H
Varování polohy horní & aktivován	Varování H A Aktivace
Varování polohy	Varování L NEBO Varování H
Varování polohy & aktivován	(Varování L NEBO Varování H) A Aktivace
Doraz polohy dolní	Doraz L
Doraz polohy dolní & aktivován	Doraz L A Aktivace
Doraz polohy horní	Doraz H
Doraz polohy horní & aktivován	Doraz H A Aktivace
Doraz polohy	Doraz L NEBO Doraz H
Doraz polohy & aktivován	(Doraz L NEBO Doraz H) A Aktivace
Lambda pod dolním limitem	Lambda L
Lambda nad horním limitem	Lambda H
Lambda mimo limity	Lambda L NEBO Lambda H
Rozdíl "a" termočlánků	dT (a)
Rozdíl "a" termočlánků & aktivován	dT (a) A Aktivace
Rozdíl "b" termočlánků	dT (b)
Rozdíl "b" termočlánků & aktivován	dT (b) A Aktivace
Rozdíl "a" nebo "b" termočlánků	dT (a) NEBO dT (b)
Rozdíl "a" nebo "b" term. & akt.	(dT (a) NEBO dT (b)) A Aktivace
Termočl.1 pod dolním limitem	Term. 1 L
Termočl.1 pod dolním limitem & akt.	Term. 1 L A Aktivace
Termočl.1 nad horním limitem	Term. 1 H
Termočl.1 nad horním limitem & akt.	Term. 1 H A Aktivace
Termočl.2 pod dolním limitem	Term. 2 L
Termočl.2 pod dolním limitem & akt.	Term. 2 L A Aktivace
Termočl.2 nad horním limitem	Term. 2 H
Termočl.2 nad horním limitem & akt.	Term. 2 H A Aktivace
Termočl.3 pod dolním limitem	Term. 3 L
Termočl.3 pod dolním limitem & akt.	Term. 3 L A Aktivace
Termočl.3 nad horním limitem	Term. 3 H
Termočl.3 nad horním limitem & akt.	Term. 3 H A Aktivace
Termočl.4 pod dolním limitem	Term. 4 L
Termočl.4 pod dolním limitem & akt.	Term. 4 L A Aktivace
Termočl.4 nad horním limitem	Term. 4 H
Termočl.4 nad horním limitem & akt.	Term. 4 H A Aktivace
Termočl.1 nebo 2 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 2 H
Termočl.1 nebo 3 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 3 H
Termočl.1 nebo 4 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 4 H
Termočl.2 nebo 3 přes limit	Term. 2 H NEBO Term. 3 H

Termočl.2 nebo 4 přes limit	Term. 2 H NEBO Term. 4 H
Termočl.3 nebo 4 přes limit	Term. 3 H NEBO Term. 4 H
Termočl.1 nebo 2 nebo 3 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 2 H NEBO Term. 3 H
Termočl.1 nebo 2 nebo 4 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 2 H NEBO Term. 4 H
Termočl.1 nebo 3 nebo 4 přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 3 H NEBO Term. 4 H
Termočl.2 nebo 3 nebo 4 přes limit	Term. 2 H NEBO Term. 3 H NEBO Term. 4 H
Některý termočlánek přes limit	Term. 1 H NEBO Term. 2 H NEBO Term. 3 H NEBO Term. 4 H

8. Měření a vyhodnocování teplot

8.1 Měření teplot

ORS obsahuje pět teplotní vstupy. Čtyři teploty jsou snímány termočlánkem typu K. Výstupem z čidla je stejnosměrné napětí v rozsahu cca 0..50mV. Předpokládá se idealizovaná lineární charakteristika, při teplotě 0°C je napětí čidla 0V, při teplotě 1000°C je napětí 41,2mV. Pátý vstup je určen pro připojení Pt100.

8.2 Vyhodnocování teplot termočlánků

ORS signalizuje pokles libovolné měřené teploty pod definovaný parametr, nárůst libovolné měřené teploty nad definovaný parametr a dále testuje dvě difference libovolných teplot $T_x - T_y$, kde $x, y = \langle 1, 2, 3, 4 \rangle$.

Překročí-li teplotní rozdíl danou mez, dojde k aktivaci výstupu $dT(T_x - T_y)$. Toleranční mez pro odchylku teplot není konstantní, je závislá na hodnotě T_x . Je-li $T_x \leq 400^\circ\text{C}$ je maximální povolená mez rozdílu teplot rovna parametru „*Maximální rozdíl teplot při 400°C*“. Je-li $T_x > 400^\circ\text{C}$, toleranční mez se postupně se zvyšující se teplotou T_x lineárně zvyšuje tak, že při $T_x = 600^\circ\text{C}$ je maximální povolená mez rozdílu teplot rovna parametru „*Maximální rozdíl teplot při 600°C*“. Oba parametry („*Maximální rozdíl teplot při 400°C*“ a „*Maximální rozdíl teplot při 600°C*“) je možné pro každý vyhodnocovaný teplotní rozdíl dT_a , dT_b nastavit na odlišné hodnoty.

8.3 Vyhodnocování teploty Pt100

Teplota Pt100 se využívá pouze při regulaci dle tlaku plnicí směsi. V závislosti na změřené teplotě se mění požadovaná hodnota tlaku.

9. Měření, regulace a vyhodnocování bohatosti směsi

9.1 Měření bohatosti směsi

Bohatost směsi je snímána Lambda-sondou, která je umístěná ve spalinovém potrubí. Výstupem z čidla je stejnosměrné napětí v rozsahu 0÷40mV (chudá Lambda-sonda) nebo 0÷1000mV (bohatá Lambda-sonda). Parametrem lze zvolit typ Lambda-sondy. Pro připojení chudé a bohaté Lambda-sondy slouží rozdílné svorky.

9.2 Regulace bohatosti směsi

Bohatost směsi je řízena servopohonem nebo krokovým motorem (dle nastavení parametrů) v sání motoru. Typ akčního členu (servo, KM) se definuje parametrem.

Poloha servopohonu se ovládá pomocí signálů servo+ a servo-. Signálem servo+ se ventil otvírá, signálem servo- se zavírá. Informace o poloze ventilu je snímána potenciometrem 100ohm, který je mechanicky spojen s pohonem ventilu.

Poloha KM se ovládá generováním proudu do jeho dvou vinutí. Poloha KM je daná přičítáním (odečítáním) impulsů otevírajících (zavírajících) KM od nulování, kdy je KM zcela zavřen (poloha 0%). ORS nemá žádnou zpětnou informaci o poloze KM. Nastavení výchozí polohy KM (nulování) může být provedeno dle nastavení parametrů při přivedení napájecího napětí do ORS případně při deaktivaci signálu zapalování. Nulování může být provedeno i v jiný časový okamžik externím signálem „Reset KM“. Nulování KM musí být provedeno alespoň jedním z výše uvedených způsobů, jinak poloha KM nebude odpovídat skutečnosti. Pokud je nulování KM prováděno pouze deaktivací signálu Zapalování, musí být ORS při vypnutí napájecího napětí v klidovém stav (při přivedení napájení ORS předpokládá, že KM je ve startovací poloze).

K aktivaci regulace (stav „Provoz / regulace“) dojde v okamžiku, je-li aktivní vstup deonu generátoru a zapalování a napětí na Lambda sondě je větší než parametr „*Dolní limit napětí na Lambda-sondě*“ a zároveň menší než „*Horní limit napětí na Lambda-sondě*“. Není-li napětí na Lambda-sondě v této toleranci do uplynutí doby „*Maximální doba od aktivace deonu generátoru do zahájení regulace*“ od aktivace deonu generátoru a není aktivována aktivace ORS od výkonu, dojde ke spuštění regulace bez ohledu na napětí.

Je-li ORS ve stavu „Provoz / regulace“, reguluje polohu ventilu dle napětí z Lambda-sondy. Při nárůstu napětí z čidla nad zadanou mez (parametr „*Žádaná hodnota napětí na výstupu Lambda-sondy*“) ventil zavírá (signál servo méně nebo dekrementace polohy KM), při poklesu otvírá (signál servo více nebo inkrementace polohy KM). Je-li odchylka skutečné a žádané hodnoty napětí menší než „*Necitlivost*“ (parametr), nedochází k regulaci.

Regulace bohatosti směsi je proporcionální - s větší odchylkou se zvyšuje rychlost zavírání (otvírání) ventilu. Rychlost změny polohy ventilu je daná odchylkou napětí násobenou koeficientem rychlosti regulace (parametr „*Rychlost regulace*“).

Po aktivaci regulace je do okamžiku prvního dosažení tolerančního pásma napětí na Lambda-sondě rychlost regulace snížena.

Hodnoty parametrů pro havarijní meze jsou zároveň i elektrickým dorazem ventilu. Překročí-li poloha serva horní havarijní mez, ORS přestane bez ohledu na hodnotu požadovaného a skutečného napětí na Lambda-sondě generovat signál servo+ (inkrementace polohy KM), při překročení dolní havarijní meze přestane generovat signál servo- (dekrementace polohy KM). Elektrické dorazy se uplatňují

pouze při regulaci podle napětí, nikoli v režimu ručního ovládnání nebo při automatické kalibraci serva.

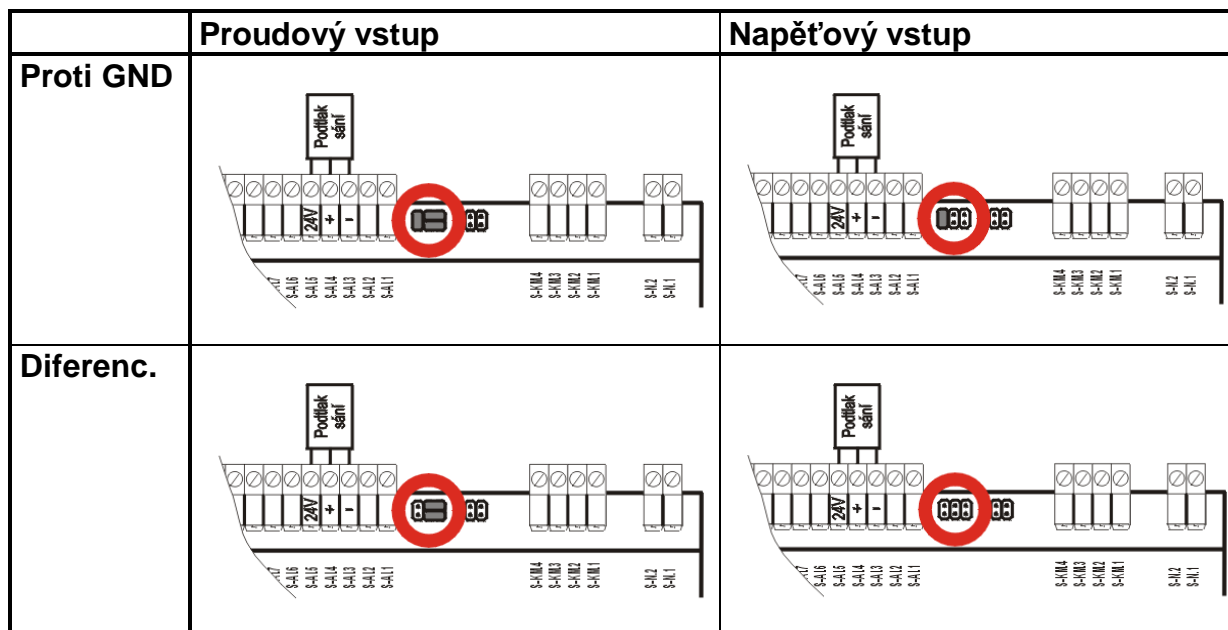
9.3 Vyhodnocování bohatosti směsi

Během provozu je vyhodnocována poloha ventilu. Překročí-li poloha ventilu některou z krajních poloh pro varování, aktivuje se logický výstup varování (je-li poloha serva větší než parametr „Horní varovná mez polohy serva“ nebo je-li poloha serva menší než parametr „Dolní varovná mez polohy serva“). Pokud se během varování vrátí poloha serva mimo varovnou mez, výstup varování se deaktivuje. Dosáhne-li poloha ventilu některý z krajních poloh pro havárii, aktivuje se výstup dorazu (je-li poloha serva větší nebo rovna parametru „Horní havarijní mez polohy serva“ nebo, je-li poloha serva menší nebo rovna parametru „Dolní havarijní mez polohy serva“). Pokud se během aktivovaného výstupu dorazu vrátí poloha serva mimo havarijní mez, výstup dorazu se deaktivuje.

10. Měření a vyhodnocování tlaku v sání

10.1 Měření tlaku v sání

Tlak v sání je měřen volitelně pomocí proudového signálu 0-20mA nebo napěťového signálu 0-10V. Volba vstupu se provádí zkratovací spojkou. Vstup může být nastaven jako diferenciální (plovoucí), nebo vstup „-“ může být spojen se zemí. Na svorkovnici je vyvedeno napájecí napětí 24V pro čidlo.



10.2 Regulace tlaku v sání

Tlak v sání je po Lambda-sondě druhá veličina, na základě které ORS může ovládat polohu ventilu (dle nastavení regulace).

K aktivaci regulace (stav „Provoz / regulace“) dojde v okamžiku, je-li aktivní vstup deonu generátoru a zapalování a tlak v sání je větší než parametr „*Dolní limit tlaku*“ a zároveň menší než „*Horní limit tlaku*“. Není-li tlak v sání v této toleranci do uplynutí doby „*Maximální doba od aktivace deonu generátoru do zahájení regulace*“ od aktivace deonu generátoru a není aktivována aktivace ORS od výkonu, dojde ke spuštění regulace bez ohledu na tlak.

Je-li ORS ve stavu „Provoz / regulace“, reguluje polohu ventilu dle Tlaku v sání. Při nárůstu tlaku nad zadanou hodnotu ventil otevírá (signál servo plus nebo inkrementace polohy KM), při poklesu zavírá (signál servo méně nebo dekrementace polohy KM). Je-li odchylka skutečné a žádané hodnoty napětí menší než „*Necitlivost*“ (parametr), nedochází k regulaci.

Regulace tlaku je proporcionální - s větší odchylkou se zvyšuje rychlost zavírání (otvírání) ventilu. Rychlost změny polohy ventilu je daná odchylkou tlaku násobenou koeficientem rychlosti regulace (parametr „*Rychlost regulace*“).

Po aktivaci regulace je do okamžiku prvního dosažení tolerančního pásma tlaku v sání rychlost regulace snížena.

Hodnoty parametrů pro havarijní meze jsou zároveň i elektrickým dorazem ventilu. Překročí-li poloha serva horní havarijní mez, ORS přestane bez ohledu na hodnotu požadovaného a skutečného tlaku v sání generovat signál servo+

(inkrementace polohy KM), při překročené dolní havarijní meze přestane generovat signál servo- (dekrementace polohy KM). Elektrické dorazy se uplatňují pouze při regulaci podle tlaku, nikoli v režimu ručního ovládnání nebo při automatické kalibraci serva.

Požadovaná hodnota tlaku je daná tabulkou a je určena výkonem, teplotou Pt100, typem a kvalitou plynu, korekčním součinitelem a předstihem motoru. Základní požadovaný tlak (p_2) je dán aktuálním výkonem a teplotou dle vztahu

$$p_2 = (t_2 + 273.15) / (t_1 + 273.15) * p_1$$

kde p_1 a t_1 jsou hodnoty na křivce dané lineárním spojením bodů z tabulky. Tento tlak je dále násoben korekčním součinitelem závislým na výkonu, korekčním součinitelem daným typem plynu a také je zvýšen o hodnotu tlaku, která je úměrná snížení předstihu motoru. Výsledkem je tlak p_3 , na který se reguluje.

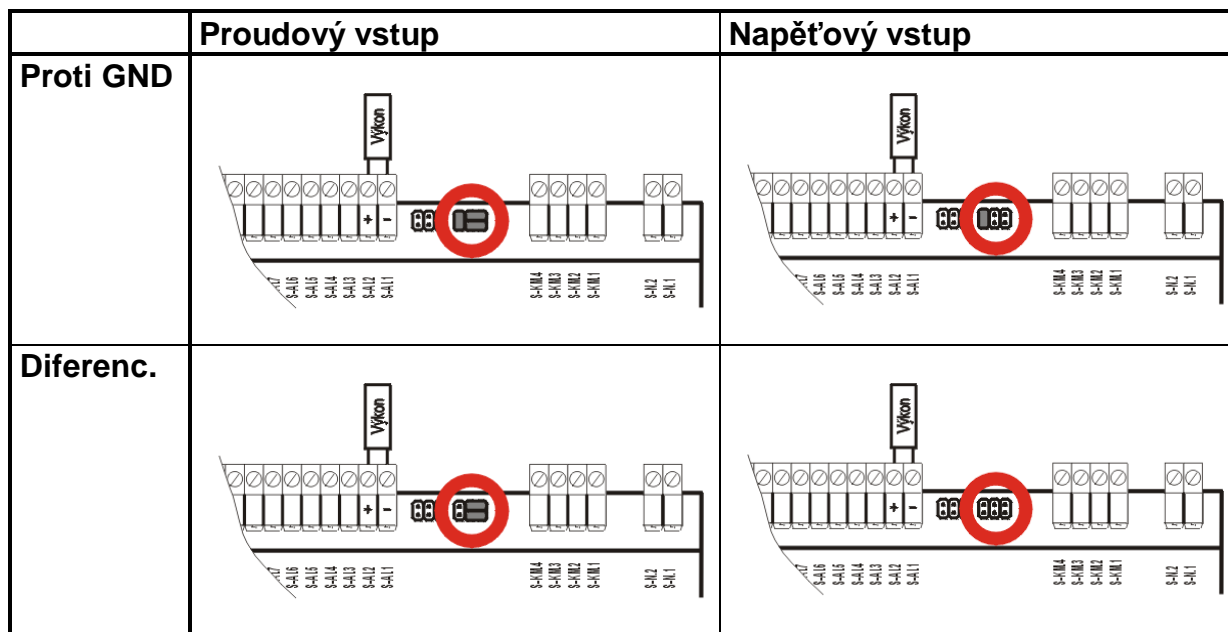
$$p_3 = p_2 * \eta_{\text{vykon}} * \eta_{\text{plyn}} + \Delta p$$

kde Δp je tlak daný hodnotou snížení předstihu násobenou parametrem „Zvýšení tlaku plnicí směsí na každý 1° snížení předstihu“. Tento parametr je daný tabulkou, lze jej definovat pro různé hodnoty výkonu.

11. Měření a vyhodnocování výkonu

11.1 Měření výkonu

Výkon je měřen volitelně pomocí proudového signálu 0-20mA nebo napěťového signálu 0-10V. Volba vstupu se provádí zkratovací spojkou. Vstup může být nastaven jako diferenciální (plovoucí), nebo vstup „-“ může být spojen se zemí.



11.2 Vyhodnocování výkonu

Je-li výkon KJ déle jak 60min větší než parametr „Mez plného výkonu“ dojde při aktivované regulaci a zapnutém parametru „Aktivace korekce výchozích parametrů poloh ventilu“ ke korekci parametrů definující výchozí polohy ventilu (Klidová poloha ventilu, Poloha A, Poloha B, Poloha C, Poloha D). Korekce parametrů (jejich snížení o 1%) se provádí, je-li po hodině provozu na plném výkonu skutečná poloha ventilu menší než parametr „Klidová poloha ventilu“. Pokud je příslušný parametr roven parametru „Dolní varovná mez polohy ventilu“ jeho hodnota se nesnižuje.

Je-li aktivován parametr „Aktivace zahájení regulace od překročení startovací hodnoty výkonu“, ORS spouští regulaci pokud je napětí na Lambda-sondě v tolerančním pásmu nebo dosáhl-li výkon KJ startovací hodnoty. Není-li splněna žádná z těchto podmínek, regulace se nespustí ani po uplynutí doby dané parametrem „Maximální doba od aktivace deonu generátoru do zahájení regulace“

Hodnota výkonu je dále využívána při regulaci tlaku pro určení požadovaného tlaku.

12. Měření a vyhodnocování otáček soustrojí

12.1 Měření otáček

Otáčky soustrojí jsou snímány pomocí indukčního čidla typu IS 03, výrobce ČKD Hronov.

Napětí na výstupu čidla je cca 3,5V, frekvence (perioda) signálu odpovídá otáčkám soustrojí dle následujících vztahů daných metodou měření:

a) Měření otáček snímáním zubů setrvačnicku (N impulsů na otáčku)

$$f = n * z / 60$$

b) Měření otáček snímáním rozdělovače (1 impuls na 2 otáčky)

$$f = 0.5 * n / 60$$

kde: **f** označuje frekvenci signálu v Hz
n jsou otáčky soustrojí za minutu
z je počet zubů na setrvačnicku.

Minimální měřitelné otáčky při obou metodách měření jsou 500 min^{-1} .

12.2 Vyhodnocování otáček

Otáčky soustrojí ovlivňují stav regulace ORS a v různých stavech může dynamické chování otáček (pomalý trend nárůstu, kmitání) způsobit změnu polohy ventilu.

Otáčky vyšší jak parametr „*Startovací otáčky*“ způsobí změnu stavu ze startovací fáze do stavu „Motor běží“. V tomto stavu ORS vyhodnocuje rychlost nárůstu otáček, je-li trend nárůstu malý (do 6s nedojde k dosažení volnoběžných otáček), ORS obohacuje směs (otvírá ventil) rychlostí danou parametrem „*Rychlost obohacování směsi otvíráním serva [%/min] při nízkém trendu nárůstu otáček*“.

Po dosažení otáček daných parametrem „*Volnoběžné otáčky*“ ORS přechází do stavu „Volnoběh“. V tomto stavu ORS zůstává po dobu působení externího signálu „Volnoběh“.

Po ukončení působení signálu „Volnoběh“ (nebo po 3s, pokud signál nebyl aktivován), přejde ORS do stavu „Běh odlehčeno“. V tomto stavu ORS vyhodnocuje rychlost nárůstu otáček, je-li trend nárůstu malý (do 6s nedojde k dosažení nominálních otáček), ORS obohacuje směs (otvírá ventil) rychlostí danou parametrem „*Rychlost obohacování směsi otvíráním ventilu [%/min] při nízkém trendu nárůstu otáček*“.

Po dosažení otáček daných parametrem „*Nominální otáčky*“, ORS přechází do stavu „Fázování“. Po uplynutí 10s v tomto stavu ORS zahájí vyhodnocování historie otáček za posledních 8s. Pokud je rozdíl maximální a minimální hodnoty otáček větší než parametr „*Maximální přípustný rozkmit otáček při fázování bez ochuzování směsi*“, ORS ochuzuje směs (zavírá ventil) rychlostí danou parametrem „*Rychlost ochuzování směsi zavíráním ventilu [%/min] při kmitání otáček při fázování*“.

Aktivace signálu „Deon generátoru“ ukončí stav fázování. Další průběh regulace již velikost otáček neovlivňuje.

13. Ruční režim ovládní ORS

ORS lze pomocí ovládacího panelu v servisním programu převést do režimu ručního ovládní výstupního ventilu. Při zapnutí ručního režimu je bez ohledu na měřené a požadované napětí na Lambda-sondě poloha výstupního ventilu ovládná z PC. Ruční režim se automaticky ukončí 10s po odpojení ORS od PC.

14. Indikace stavu ORS

Stav ORS je indikován pomocí dvoumístného 7-segmentového displeje a dvou LED-diod.

14.1 Stavy indikačních diod

Stavy indik. diod LED+ (červená) LED- (zelená)	Klid		Regulace					
	LED+	LED-	Napětí pod		Napětí O.K.		Napětí nad	
	LED+	LED-	LED+	LED-	LED+	LED-	LED+	LED-
Ventil v toleranci	0	0	0	1	1	1	1	0
Varování	0	0	0	1Hz	1Hz	1Hz	1Hz	0
Havárie	0	0	0	4Hz	4Hz	4Hz	4Hz	0

14.2 Indikace 7-segmentovek

Indikace 7-segmentovek	
Stav 7-segmentovek	Význam
Bliká hodnota polohy serva	Klidový stav
Svítlí hodnota polohy serva	Regulace na požadované napětí
Bliká hodnota polohy serva / PC	Ruční režim ovládní serva z PC
Svítlí PC	Probíhá automatická kalibrace serva

15. Další funkce ORS

15.1 Připojení ORS k PC

ORS lze připojit sériovým kabelem k PC. Komunikace s ORS je zajištěna pomocí programu „MONITOR.EXE“. Po spuštění programu provádí PC autodetekci portu, na kterém je ORS připojen, proto není třeba zadávat komunikační port. (Pokud je nutné, aby program hledal zařízení pouze na určitém COMu, je možné zadat parametr „/COMx“, kde x je číslo požadovaného COMu.) Je-li ORS k PC úspěšně připojen, dojde k hlášení „Nalezen TEDOM ORS“. Po přečtení parametrů EEPROM se zobrazí hlavní menu programu:

- Ovládání (ruční ovládání s informací o poloze ventilu)
- Monitor (monitorování analogových i logických vstupů, stavy výstupů atd.)
- Parametry (nastavení parametrů ŘS)
- Aplikace (informace o programu)
- Konec (ukončení programu)

Chybová hlášení při identifikaci zařízení:	
Verze SW připojené jednotky je aktuálnější než verze monitoru. Program nebude pracovat správně a může dojít k poškození parametrů. Mám přesto pokračovat ?	Program „MONITOR.EXE“ identifikoval známé zařízení, jehož verze SW je ovšem natolik nová, že Monitor nedokáže toto zařízení plně podporovat. Doporučuje se nepokračovat v programu a požádat dodavatele SW o aktualizovanou verzi Monitoru.
Verze SW připojené jednotky je natolik zastaralá, že verze monitoru již nedokáže tuto jednotku podporovat. Je nutné přeprogramovat ORS. Program nebude pracovat správně a může dojít k poškození parametrů. Mám přesto pokračovat ?	Program „MONITOR.EXE“ identifikoval známé zařízení, jehož verze SW je ovšem natolik zastaralá, že Monitor nedokáže již toto zařízení plně podporovat. Doporučuje se nepokračovat v programu a požádat dodavatele SW o přeprogramování řídicí jednotky nebo spustit starší verzi monitorovacího programu. Pokračování programu může vážně narušit důležitá data v paměti ORS !
Neznámý typ připojeného zařízení, program bude ukončen !	Program „MONITOR.EXE“ identifikoval neznámé zařízení. Monitor buď toto zařízení nepodporuje, nebo je chybná komunikace se zařízením. Možná příčina je také stará verze programu Monitoru.

Stavová hlášení v okně „Detekce zařízení ...“ při identifikaci zařízení	
Hledám zařízení na COMx	Program testuje připojení zařízení na příslušném COMu.
Nalezen TEDOM ORS	Program úspěšně detekoval připojení TEDOM ORS
Chyba komunikace !	Zařízení odpovědělo na identifikační požadavek chybně.
Nic jsem nenašel !	Na žádném COMu nebyl detekován ORS

16. Nastavitelné parametry

Chování ORS je možné ovlivnit nastavením parametrů. Uvedené parametry lze nastavit po připojení ORS k PC programem MONITOR.EXE. Pomocí kláves „Načti“ a „Ulož“ v okně „Parametry TEDOM ORS“ lze parametry načíst (respektive uložit) na pevný disk. Změněné parametry jsou ORS akceptovány až po jejich uložení do paměti ORS stiskem klávesy „OK“.

Název parametru		Meze, volby	Krok	Jedn.
P o l o h a				
1.	Dolní havarijní mez polohy ventilu	0÷99	1	%
2.	Horní havarijní mez polohy ventilu	0÷99	1	%
3.	Dolní varovná mez polohy ventilu	0÷99	1	%
4.	Horní varovná mez polohy ventilu	0÷99	1	%
5.	Klidová (startovací) poloha ventilu	0÷99	1	%
6.	Poloha ventilu pro odstavení	0÷99	1	%
7.	Poloha A	0÷99	1	%
8.	Poloha B	0÷99	1	%
9.	Poloha C	0÷99	1	%
10.	Poloha D	0÷99	1	%
11.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Start"	ON/OFF		
12.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Motor běží"	ON/OFF		
13.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Volnoběh"	ON/OFF		
14.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Běh odlehčeno"	ON/OFF		
15.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Fázování"	ON/OFF		
16.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Provoz - zpoždění"	ON/OFF		
17.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Provoz - regulace"	ON/OFF		
18.	Priorita polohy A..D při působení externího signálu ve fázi "Stop"	ON/OFF		
19.	Maximální doba od aktivace deonu generátoru do zahájení regulace	10÷1200	5	s
20.	Typ akčního členu	Servo KM		
21.	Rychlost regulace	1÷30	1	
O t á č k y				
22.	Nominální otáčky	1000÷3500	1	ot/min
23.	Volnoběžné otáčky	1000÷3500	1	ot/min
24.	Startovací otáčky	500÷3000	1	ot/min
25.	Rychlost obohacování směsi otvíráním ventilu [%/min] při nízkém trendu nárůstu otáček	1÷200	1	%/min
26.	Rychlost ochuzování směsi zavíráním ventilu [%/min] při kmitání otáček při fázování	1÷200	1	%/min
	Maximální přípustný rozkmit otáček při	1÷10	1	ot/min

	fázování bez ochuzování směsi			
27.	Způsob snímání otáček soustrojí	1 imp. / 2 ot. N imp. / 1 ot.		
28.	Počet zubů ozubeného věnce	20 - 200	1	
L a m b d a – T l a k				
29.	Typ Lambda-sondy	Lambda chudá Lambda bohatá		
30.	Dolní limit napětí na Lambda-sondě (tlaku)	0÷1000 (0÷35000)	10 (1000)	mV (uV)
31.	Žádaná hodnota napětí na Lambda-sondě pro zemní plyn a bioplyn 1-4	500÷1000 (1000÷35000) (-100÷250)	1 (100) (1)	mV (uV) (kPa)
32.	Necitlivost	0÷100 (0÷3500)	1 (100)	mV (uV)
33.	Horní limit napětí na Lambda-sondě (tlaku)	500÷1000 (1000÷35000) (-100÷250)	10 (1000) (1)	mV (uV) (kPa)
34.	Koeficient korekce tlaku dle kvality bioplynu 1-4	760÷1240		0.001
35.	Tabulka pro výpočet požadovaného tlaku dle výkonu a teploty			
T e p l o t a				
36.	Horní limit teploty termočlánku 1	100÷900	5	°C
37.	Dolní limit teploty termočlánku 1	100÷900	5	°C
38.	Horní limit teploty termočlánku 2	100÷900	5	°C
39.	Dolní limit teploty termočlánku 2	100÷900	5	°C
40.	Horní limit teploty termočlánku 3	100÷900	5	°C
41.	Dolní limit teploty termočlánku 3	100÷900	5	°C
42.	Horní limit teploty termočlánku 4	100÷900	5	°C
43.	Dolní limit teploty termočlánku 4	100÷900	5	°C
44.	Maximální rozdíl teplot pro diferenci "a" při 600°C	100÷200	5	°C
45.	Maximální rozdíl teplot pro diferenci "a" při 400°C	100÷200	5	°C
46.	Maximální rozdíl teplot pro diferenci "a" při 600°C	100÷200	5	°C
47.	Maximální rozdíl teplot pro diferenci "a" při 400°C	100÷200	5	°C
48.	Nastavení výpočtu difference "a" teplot termočlánků	OFF, T2-T1, T2-T3, T2-T4, T3-T1, T3-T2, T3-T4, T4-T1, T4-T2, T4-T3		
49.	Nastavení výpočtu difference "a" teplot termočlánků	OFF, T2-T1, T2-T3, T2-T4, T3-T1, T3-T2, T3-T4, T4-T1, T4-T2, T4-T3		
D a l š í				
50.	Výkon odpovídající hodnotě 20mA (10V)	10	1200	kW
51.	Mez plného výkonu	10	1000	kW
52.	Mez startovacího výkonu	10	1000	kW
53.	Korekce výchozích poloh ventilu	ON/OFF		
54.	Aktivace regulace od výkonu	ON/OFF		
55.	Tlak odpovídající hodnotě 20mA (10V)	0÷250	1	kPa
56.	Znulování polohy KM při přivedení	ON/OFF		

	napájecího napětí do ORS			
57.	Znulování polohy KM při deaktivaci zapalování	ON/OFF		
58.	Vypnutí budícího proudu do vinutí KM při nečinnosti delší než 60s	ON/OFF		
59.	Minimalizace budícího proudu do vinutí KM při nečinnosti delší než 10s	ON/OFF		
60.	Počet kroků krokového motoru	100-255	1	krok
61.	Rychlost KM	1-10	1	
62.	Proud do vinutí KM	300-2000		mA
63.	Opakovací doba regulace serva	10÷5000	50	Ms
64.	Celková doba přejezdu serva	5÷210	1	S
V s t u p y				
65.	Nastavení logických vstupů (typ, polarita)			
V ý s t u p y				
66.	Nastavení logických výstupů (typ, zpoždění, polarita)			

