ELI-PRO
s.r.o.

PODKLADY PRO ROZVADĚČ
V REGULAČNÍ STANICI PLYNU
RRS – EQT2/17
RRS – EQT6/17
RRS – EQ12T/17
RRS – EQ18T/17

el. ohřev plynu 2-18kW

4x(2x) PT 100

ELI-PRO s.r.o
Brná U Ráje 195 403 21
Ústí nad Labem 17
CZ

Mobil: +420606 646505

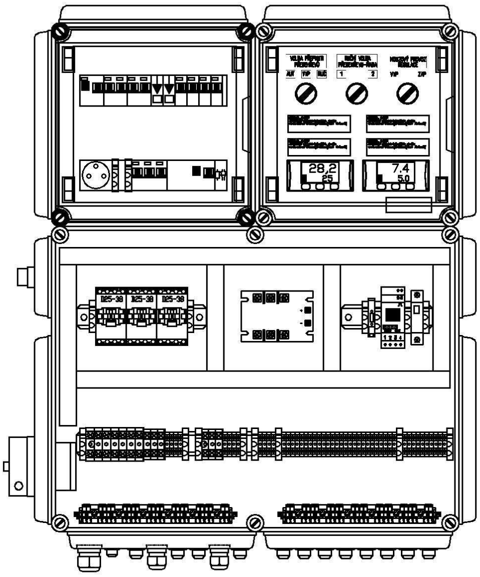
email:info@elipro.cz
www.elipro.cz

KL2-EQT 17

<u>Obsah:</u>

Technické parametry el. rozvaděče ……………………………………………………………………	str. 3
Vybavení rozvaděče ………………………………………………………………………………......	str. 4
Funkce regulace ……………………………………………………………………...…………….….	str. 7
Provozní a záruční podmínky ....……………………………………………………...……………...….	str. 11
Kontaktní údaje ....…………………………………………………...…………………………….….	str. 12

Elektro rozvaděč pro el. ohřevy s Pt100 a výstupní PID regulací



Rozvaděč se skládá ze skříní o vnějších rozměrech:

šířka	700 mm
výška	800 mm
hloubka	220 mm

Krytí: IP 54/20 - celoplastové provedení

Napájení:
2kW 3+N+PE 3x230/400V AC 50Hz TN-S
6kW 3+N+PE 3x230/400V AC 50Hz TN-S
12kW 3+N+PE 3x230/400V AC 50Hz TN-S
18kW 3+N+PE 3x230/400V AC 50Hz TN-S

Min. jištění na přívodním vedení do rozvaděče:

2kW	⇒ 10A
6kW	⇒ 20A
12kW	⇒ 32A
18kW	⇒ 40A

Vybavení a použití pro RS:

- napájení a řízení elektrických předehřevů plynu
- **náhrada za dříve vyráběné regulace TERM 4A a CRYTHERM AE**
- napájení osvětlení v RS, rozvodny a venkovní
- napájení rozvaděče dálkových přenosů dat
- 2x rezervní napájení el. spotřebičů na RS
- připojení snímačů teploty Pt 100 (2x) umístěných za regulátory I. plynového stupně STL.
- připojení snímačů Pt 100 (2x) umístěných v el. předehřevech

Přednosti:

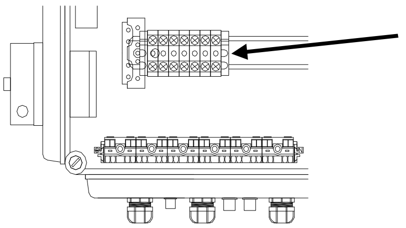
- v případě rekonstrukce RS snadná výměna za porouchaný starý rozvaděč na RS
- spínání el. předehřevů polovodičovým spínačem SSR (spínání v nule)
- ovládací prvky rozvaděče jsou totožné s el. rozvaděčem s tyristorovou regulací
- automatické sepnutí záložní regulace v případě poruchy SSR spínače
- automatické odepnutí stykačů, kdy není požadavek na topení – vysoká výstupní teplota
- automatické odstavení topení v případě nulového průtoku – je-li instalovaný modul aktivován
- nouzové ruční zapnutí el. předehřevu v případě poruchy regulace

SW specifikace:

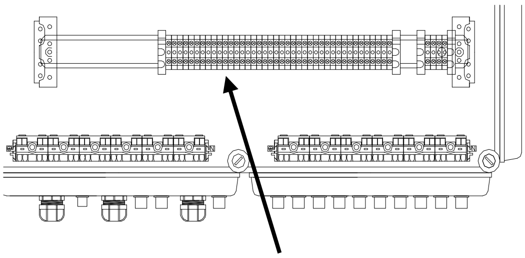
- **SW1** - sepnutí záložního stykače KM3 pod žádanou hodnotou.

Vybavení rozvaděče

Kabelové přívody / odvody:



Hlavní přívod je veden na vstupní svorky svorkovnice X1 v rozvaděči.
Max. průřez vodičů přívodu je do 16mm^2.

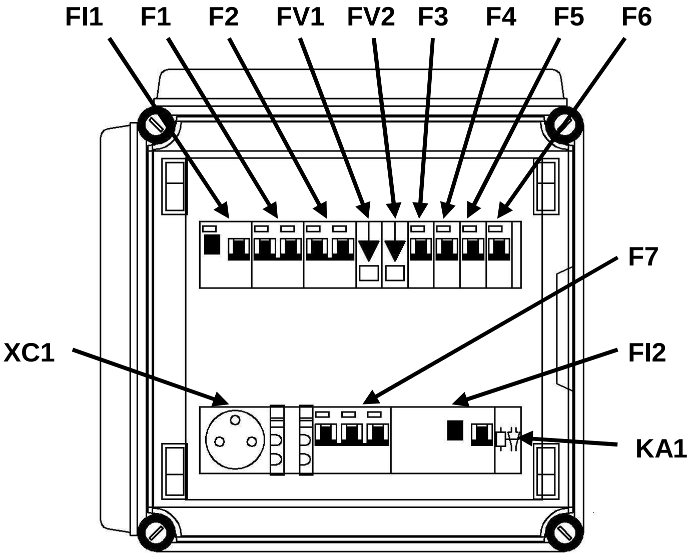


Odvodní kabely ke spotřebičům v prostoru RS jsou napojeny na výstupní svorkovnici X2 pro dané obvody. Průřez vodičů je dle dimenze výkonu daných spotřebičů a situačního provedení.

El. předehřev - silově do průřezu vodičů 6mm^2 TN-C
El. předehřev - termostat a tepelná pojistka do průřezu vodičů 4mm^2 (standardně 1,5mm^2) TN-C-S
Světelné obvody - do průřezu vodičů 4mm^2 (standardně 1,5mm^2) TN-S
Ostatní obvody - do průřezu vodičů 4mm^2 (standardně 1,5mm^2) TN-S

Kabely jsou napojeny vodiči „L“ na svorkovnici X2 a „N+PE“ vodiče jsou napojeny na spodní společnou sběrnici.
V případě napojení obvodu, který má odpínaný „N“ pracovní vodič, je kabel napojen vodiči L+N přímo na svorkovnici X2 a na společnou sběrnici je připojen pouze vodič „PE“.

Jistící prvky:



Projekční, montážní, konstrukční, revizní a servisní činnost v oboru elektro třídy A a B, výroba rozvaděčů nn

FI1 - proudový chránič s nadproudovou ochranou 16A a vybavovacím proudem 0,03A. Rozvaděč je vybaven zásuvkou **XC1** 230V/16A, pro účely externího napájení přenosného nářadí.

F1/10A - světelný okruh pro RS. Napájeno jističem s vypínáním pracovního „N“ vodiče.
Světelný okruh pro prostor technologie RS je napájen jističem F1 a lze jej ovládat vypínačem **SA1** umístěným z vnější levé strany rozvaděče nad hlavním vypínačem. Tento vypínač SA1 slouží pro spínání proudového zatížení do 6A s vývodem na svorkovnici pro 1-2 svítidla na stávajících plechových, nebo plastových opláštění budovy RS. Osvětlení prostoru technologie RS je možno dále ovládat i nezávisle na ovladači v rozvaděči, při nainstalování vnějšího externího vypínače mimo rozvaděč na budově RS. Pro tuto variantu je instalována přímá fáze z jističe osvětlení F1 a napájecí vývod pro externí vypínač a klemou pro napojení svítidel.

F2/6A - světelný okruh pro rozvodnu a venkovní osvětlení. Napájeno jističem s vypínáním pracovního „N“ vodiče.
Světelný okruh pro prostor rozvodny a venkovního osvětlení budovy RS je napájen jističem F2.
Osvětlení rozvodny a venkovního prostoru lze ovládat po nainstalování vnějšího externího vypínače pro rozvodnu a venkovní osvětlení budovy RS. Pro tyto případy jsou instalovány přímé fáze z jističe osvětlení F2 s vývody pro externí vypínače a klemou pro napojení svítidel.

FV1+FV2 - svodiče přepětí L+N třídy B+C. I. stupeň + II. stupeň - ochrana fázového a pracovního vodiče. Svodiče přepětí chrání odvodní vedení jističe F3, F4, F5 a F6.

F3/10A - rezervní výstup 230V pro připojení např. odorizačního zařízení, přepočítávače, atd.

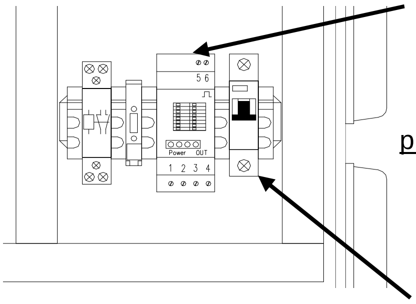
F4/13A - napájení telemetrie s ochranou přes svodiče přepětí.

F5/2A - napájení ovládacích obvodů v el. rozvaděči. Napájení ovládacích obvodů pro řízení stykačů KM1, KM2, KM3 a el. obvodů přes tepelnou pojistku a termostat v tělese předehřevů, je jištěno jističem F5.

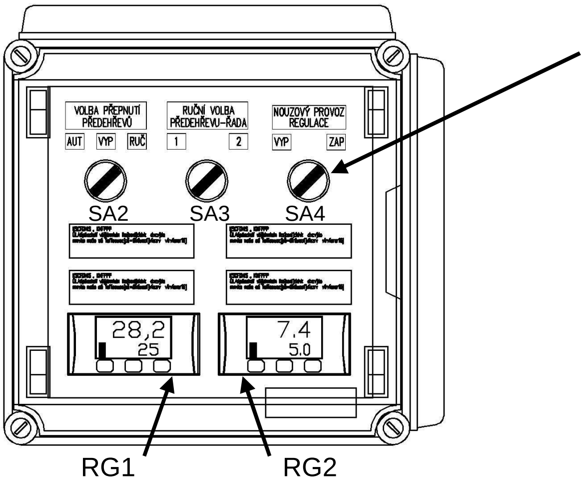
F6/2A - napájení řídících regulátorů pro el. ohřevy. Regulátor RG1 je s funkcí termostatu v el. předehřevu a s čidlem umístěným v tělese předehřevu. Regulátor RG2 je s PID regulací pro řízení topných tyčí v el. předehřevu a s čidlem ve výstupním plynovém potrubí za každým regulátorem plynu na VTL/STL stupni.

F7/xA - napájení silové části el. předehřevu EP1 (EP2)   6kW ⇒ 16A   12kW ⇒ 20A   18kW ⇒ 32A
Silová část pro napájení el. předehřevu EP1 (EP2) je jištěna jističem F7. Jistič slouží také k jištění polovodičového spínacího členu SP1, který spíná topná tělesa v el. předehřevu.

FI2 - proudový chránič pro el. předehřevy s vybavovacím proudem 0,03A.   6 a 12kW ⇒ 25A   18kW ⇒ 40A
Napájení pro el. předehřev je vedeno přes proudový chránič FI2 3+N s napojením přes spínací okruhy KM1 a KM2 s vývodem na výstupní svorkovnici X2.
Napájecí okruh pro el. předehřev je určen pro zapnutí jednoho el. předehřevu. Není možné provést zapnutí obou el. předehřevů z důvodu automatické blokace sepnutí stykače KM1 a KM2.



HI - El. rozvaděč je vybavován modulem ELIMP1, který dle průtoku plynu zapíná regulační proces el. předehřevů. V případě, že neprotýká plyn skrz RS, je řízení a regulace pozastavena a pouze je zobrazována aktuální a žádaná teplota výstupního plynu. Funkce modulu HI je závislá na impulsu <u>okamžitého průtoku</u> v RS, který je možno vygenerovat z přepočítávače jako beznapěťový kontakt, nebo z oddělovače - bariéry JBR výstupního impulsu plynoměru.
Není-li tento modul používán (není napojen impuls z plynoměru), je odstaveno napájecí napětí pojistkou FU1 a výstupní obvod (svorka 3 a 4) je překlenut vypínačem SA5, který je umístěn vedle modulu HI. Tento spínač **SA5** v poloze ZAP zajistí trvalé odstavení výstupu z modulu. V poloze AUT je brán zřetel na příchozí impulsy z plynoměru a funkci nastavení modulu HI dle impulsů v daném časovém rozmezí. Dle vyhodnocení počtu impulsů spíná modul ovládací obvod KM1 a KM2 pro zapnutí el. předhřevu a následného řízení PID regulací.



SA4
NOUZOVÉ ZAPNUTÍ PŘEDEHŘEVU !! POZOR !!
V PŘÍPADĚ ZAPNUTÍ VYPÍNAČE JE FUNKCE
ŘÍZENÍ PŘEDEHŘEVU POUZE NA RG1-TERMOSTAT

V el. rozvaděči lze přepínačem činnosti volit režimy:

Přepínač **SA2 VOLBA PŘEPNUTÍ PŘEDEHŘEVŮ** (EP1 a EP2)

Umožňuje volbu předehřevu AUT/VYP/RUČ.

/poloha AUT/ Přepnutí el. předehřevů z provozní na záložní řadu je závislé na spadnutí bezpečnostního rychlouzávěru BR na provozní řadě. V případě spadnutí BR bude svítit rele KA1, které přepne automaticky stykače z KM1 (provozní předehřev) na KM2 (záložní předehřev). Při standardním provozu RS přepnutí provedou mikrospínače, nainstalované na bezpečnostních rychlouzávěrech (BR) provozní řady.

/poloha VYP/ V této poloze nebude přepnut el. předehřev z provozní na záložní řadu při spadnutí BR. Využívá se, když není požadavek na topení el. předehřevu.
/poloha RUČ/ Nucený trvalý provoz jedné z řad. Závislost na volbě vypínače RUČNÍ VOLBA PŘEDEHŘEVU - ŘADA (poloha RUČ, řada se vybere přepínačem 1./2.)

Přepínač **SA3 RUČNÍ VOLBA PŘEDEHŘEVU – ŘADA**

Umožňuje volbu předehřevu 1. – PROVOZNÍ ŘADA / 2. – ZÁLOŽNÍ ŘADA

Přepínač je aktivní tehdy, přepne-li se vypínač VOLBA PŘEPNUTÍ PŘEDEHŘEVŮ do polohy RUČ. Přepínačem pro volbu předehřevů 1./2. lze při ručním režimu volit předehřev 1. nebo 2. Při ručním zapnutí el. předehřevu v poloze 1., nebo 2. však může vzniknout nebezpečí zamrznutí záložní regulační řady, která se automaticky uvede v činnost při výpadku hlavní řady, nezasáhne-li včas obsluha. Z tohoto důvodu je nutné provozovat předehřev automaticky (poloha AUT).

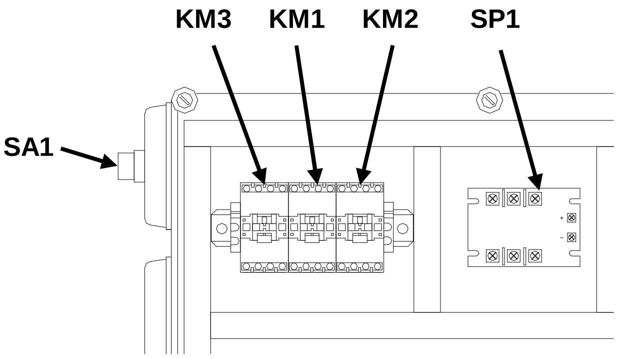
Uzavře-li bezpečnostní rychlouzávěr z jakéhokoliv důvodu hlavní řadu, automaticky naběhne do provozu záložní řada včetně automatického zapnutí předehřevu. Tím je zajištěn v záložní řadě plnohodnotný ohřev a není nutný okamžitý zásah obsluhy RS. Při opětovném uvedení do provozu (páka bezpečnostního rychlouzávěru v horní poloze) se automaticky přepne předehřev v záložní řadě (2) na řadu hlavní (1).

Přepínač **SA4 NOUZOVÝ PROVOZ REGULACE**

Umožňuje volbu VYP/ZAP

/poloha VYP/ Řízení předehřevu je závislé na PID regulaci zajišťující regulátor RG2 a polovodičový spínač SP1. V případě, že bude regulátor RG2 nebo spínač SP1 v poruše, lze předehřev (1 nebo 2) provozovat nouzově v závislosti na regulátoru RG1 – funkce termostatu, s umístěním čidla v tělese předehřevu.

/poloha ZAP/ Při volbě tohoto přepínače do polohy ZAP bude sepnut záložní stykač KM3, který překlene silově polovodičový spínač SP1 a napájí 400V stykače KM1 a KM2 bez PID regulace. Tento přepínač je možné využít pro odzkoušení el. předehřevů v letních měsících, nebo pro topné zkoušky el. předehřevů před a po topné sezóně dle RWE TON1 a TON2.



El. stykače slouží pro spínání a blokaci elektro předehřevů instalovaných v technologickém zařízení. Spínání stykačů KM1 a KM2 je závislé na funkci regulátoru RG1 (funkce termostatu) a plášťové tepelné pojistky el. předehřevu a dále na požadavku průchodu plynu v provozní nebo záložní řadě.

KM1 – určen pro předehřev provozní řady
KM2 – určen pro předehřev záložní řady
KM3 – slouží pro záložní (nouzové) řízení v případě poruchy polovodičového spínače SP1.

Do série s polovodičovým spínačem SP1 jsou připojeny silové kontakty stykače KM1 a KM2. Stykače jsou zde z důvodu bezpečnosti, kdy při výpadku tepelné pojistky a reakce RG1 (termostatu) na el. předehřevu odstaví napájení, aby nedošlo k přehřátí a vypálení předehřevu. Tepelná pojistka je nevratná, a v případě výpadku je nutno ruční nahození (výměna), nebo v případě nevratné tepelné pojistky je nutno provést výměnu tavné pojistky o hodnotě 72^{o}C .

Funkce regulace

Po zapnutí hlavního vypínače se uvede v činnost ON/OFF regulátor RG1 a PID regulátor RG2 provádějící řídící funkci el. předehřevů. Regulátory jsou již naprogramovány od výrobce el. rozvaděče na základní regulační konstanty. Změnu regulačních konstant je nutno provádět s rozvahou a po pročtení manuálu od regulátorů.

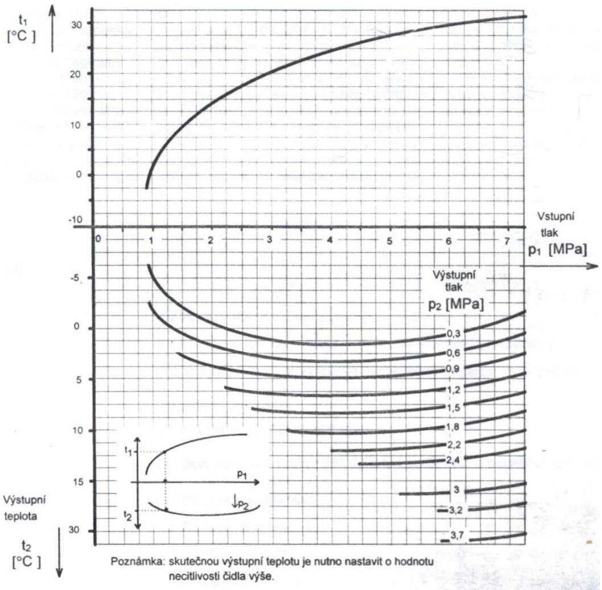
Měřená teplota plynu je vyhodnocena v regulátoru a dle PID regulace je řízen třífázový polovodičový spínač **SP1**, který spíná bezkontaktně topná tělesa v el. předehřevu.

V případě poruchy polovodičového spínače SP1 je do obvodu zapojen záložní stykač KM3, který překlene svými silovými kontakty polovodičový spínač a spíná topná tělesa v el. předehřevu na základě nastavené teploty AL1 v PID regulátoru nebo sepnutí vypínače pro nouzový provoz předehřevu. Požadovaná záložní teplota dle AL1 je vypočtena z hodnoty žádané (na displeji regulátoru - rudá číslice malá) a odečtení nastavené hodnoty AL1. Např. žádaná teplota je 5^{o}C, hodnota zálohy AL1 je 3^{o}C a výsledná teplota pro sepnutí stykače KM3 je 2^{o}C. Při sepnutí stykače KM3 je el. předehřev spínán dle regulátoru RG1 (termostat) se snímačem Pt 100 v předehřevu s hysterezí danou pro termostat.

Funkci termostatu provádí regulátor RG1, který má snímač teploty Pt 100 umístěn v tělese el. předehřevu EP1 a EP2. Tento regulátor se nastavuje na provozní vypínací teplotu 25-28^{o}C a spíná ovládací obvod pro stykače KM1 nebo KM2.

Snímač teploty Pt 100 (P3 a P4) ve dvouvodičovém provedení je nainstalován na plynovém potrubí za každým plynovými regulátory I. stupně. Připojení do el. rozvaděče je na samostatné svorky na konci pravé části svorkovnice X2/P3 a P4. Do funkce čidla PT100 (P3 a P4) na výstupu a funkce PID regulace zasahuje také čidlo Pt 100 (P1 a P2) umístěné v každém el. předehřevu (25-28^{o}C) a havarijní plášťová pojistka 72^{o}C. Připojení do el. rozvaděče je na samostatné svorky na konci pravé části svorkovnice X2/P1 a P2.

Plyn se ohřívá tak dlouho, dokud není na výstupním čidle požadovaná teplota, v závislosti na vlhkostní křivce plynu a dle vstupního tlaku.



Regulátor vyhodnotí, na kolik je potřeba předehřát plyn, aby dosáhl svojí teplotou na hodnotu naprogramovanou dle vlhkostní křivky plynu (teplotu si určuje provozovatel v doporučeném rozsahu 0-5^{o}C).

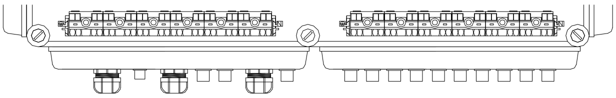
V případě, že se plyn požadované teploty dostane až ke snímači Pt 100 (P3 nebo P4) na výstupu, regulace plynule ubírá výkon PID regulací a postupně odstaví topné tyče v el. předehřevu.

Je-li však trvale nízká výstupní teplota plynu (pod žádanou teplotou např. v zimním období kdy není průtok plynu) zasahuje do řízení i čidlo Pt 100 (P1 nebo P2) na předehřevu, které zajistí odepnutí stykače KM1 (KM2) při dosažení teploty 25-28^{o}C v tělese předehřevu a tím vypnutí napájení topných tyčí.

V případě potřeby ohřátí plynu na vyšší teplotu, pulsuje polovodičový spínač SP1 častěji, a tím se i více ohřívají topné tyče v předehřevu. Jestliže se blíží hranice teploty žádané teplotě, regulátor jemně dolaďuje teplotu pomocí pulsů, aby nevznikl stav, který způsobí překročení žádané teploty – popis spínání SSR výstupu.

Je-li plyn teplejší např. v letních měsících, než je požadovaná výstupní teplota, regulátor RG2 odpojí výstup pro SP1 a odstaví z funkce regulace pro spínání topných těles. Tímto je zajištěno automatické šetření silových spínacích prvků.

Při provozu RS na provozní řadu je aktivní čidlo P1 v el. předehřevu EP1 a čidlo P3 ve výstupním plynovém potrubí. V případě přepnutí na záložní řadu ať ručně z el. rozvaděče, nebo automaticky při spadnutí BR budou zaktivována čidla P2 v el. předehřevu EP2 a čidlo P4 ve výstupním plynovém potrubí přes přepínací rele KA2.



Přívodní kabel pro rozvaděč, vývod zemního potenciálu TE, napájení předehřevů 1. a 2., tepelné pojistky TP1 a TP2, vývod osvětlení, napájení BR a vývody snímačů Pt 100 (P1-P4), vstupují do el. rozvaděče vývodkami ve spodní části skříní.

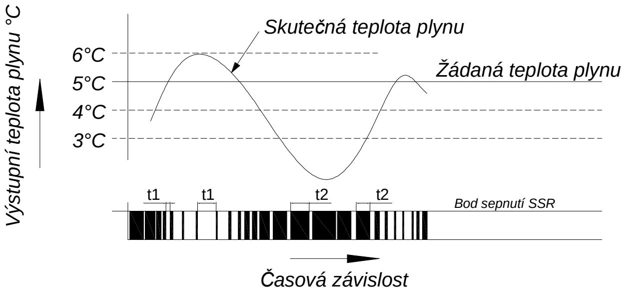
Vývodky:

Přívodní kabel	*M32 hřebenová vývodka*
El. předehřevy - variantně	*6kW ⇒ hřebenová vývodka M25*
	12kW ⇒ hřebenová vývodka M32
	18kW ⇒ hřebenová vývodka M32
Ochranné pospojení	*M16 vývodka s utěsněnou gumovou membránou*
Ostatní vývody	*M20 vývodka s utěsněnou gumovou membránou*

Vývodka s utěsněnou gumovou membránou zajišťuje trvalou těsnost i bez protaženého kabelu.

Grafický princip PID regulace

Spínací impuls SSR – princip regulace PID:

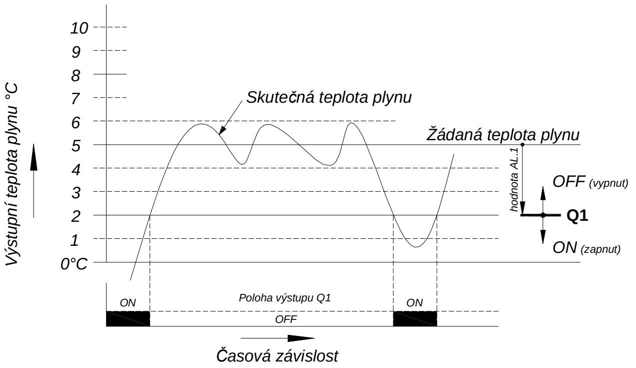


Skutečná teplota plynu (hodnota zelené barvy na displeji) je korigována okolo *žádané* teploty plynu (hodnota červené barvy na displeji) PID regulací, která spíná SSR výstup /svorka 11 a 12/ a následně polovodičový výkonový spínač pro ohřev plynu.

Impuls sepnutí (t2) a rozepnutí (t1) je závislý na rychlosti proudění plynu, a tedy rychlosti změny měřené teploty.

Doba t1 i t2 je proměnná dle PID regulace.
Se zvyšujícím nárůstem teploty k žádané teplotě, PID regulace ubírá pulsy sepnutí (t2) a prodlužuje dobu rozepnutí (t1). Klesá-li teplota pod žádanou teplotu, PID regulace spíná pulsy (t2) postupně v delších intervalech a zkracuje dobu rozepnutí (t1) SSR spínače.

AL.1 – výstup Q1 – funkce záložní regulace:

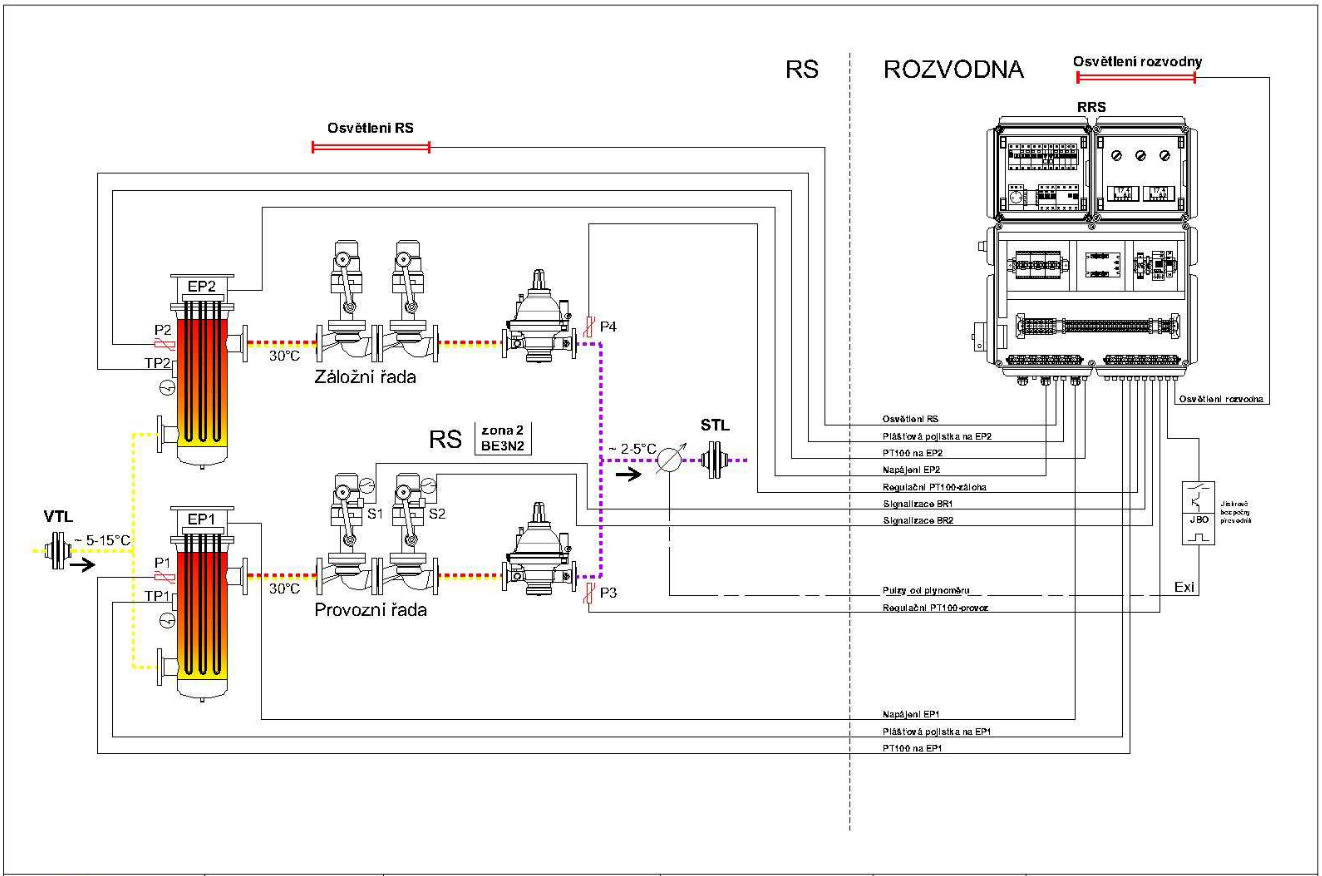


AL. 1 hodnota ve ^{o}C, která se *odečítá* od žádané hodnoty.

Poklesne-li skutečná teplota plynu pod žádanou teplotu a není-li automaticky doladěna na žádanou, vznikl pravděpodobně problém na řídící a spínací části SSR obvodu a teplota bude nadále klesat.

Klesne-li teplota pod hodnotu dle návrhu (např.: žádaná teplota je **5^{o}C** – AL.1 je **3^{o}C** = výsledná teplota sepnutí Q1 je **2^{o}C** /5-3=2/), bude sepnut při teplotě 2^{o}C výstup Q1 (sepnuty kontakty 1 a 2). Na Q1 lze připojit např. záložní stykač (KM3 u EP Hlinsko a ELI-PRO), který překlene nouzově SSR spínač v případě poruchy regulace.

Stav sepnutí Q1 nastane i v případě, kdy se provede zapnutí el. napájení po delší odstávce RS a nižší teplotě plynu. Nežádoucí pokles žádané teploty může zapříčinit i vypadlý proudový chránič, jistič, pojistky, plášťová pojistka předehřevu, nefunkční termostat, zastavení průtoku a ovlivnění venkovní teplotou v zimním období atd …



ELI-PRO s.r.o.	Katalogový list: č. 3	Regulační stanice plynu	2x EL. PŘEDEHŘEV 6, 12, 18kW	Regulace: 2x PIXSYS	Snimač výstupni teploty plynu: 2x PT 100 - regulační 2x PT 100 v EP

Provozní a záruční podmínky

Kontroly a údržba el. rozvaděče:

Regulační systém – bezúdržbový provoz
Silové, jistící a spínací prvky – doporučená jednoroční prohlídka

Záruční podmínky:

Záruka **základní** - na celkové zařízení el. rozvaděče **3 roky** při standardní dodávce.

Záruka **rozšířená** - na celkové zařízení el. rozvaděče **7 let** při zajištění servisních kontrol provedených výrobcem 1x ročně.
(úhrada jednorázového smluvního poplatku + doprava).

Záruka zaniká v těchto případech:
- výrobek byl používán v rozporu s návodem k obsluze, pro jiné účely nebo v jiných podmínkách, než pro které je určen
- údaje v záručním listě se liší od údajů uvedených na výrobku
- výrobek nelze podle záručního listu identifikovat
- zásahem do výrobku, vč. úprav, jiný než pověřeným servisem
- poškození bylo způsobeno vnějšími vlivy, např. znečištěním, přepětím, nevhodným prostředím nebo vyšší mocí
- výrobek byl poškozen vinou uživatele (např. použitím poškozeného nebo nevhodného příslušenství)

Záruku nelze uplatnit v těchto případech:

- nebyl-li k posouzení předán kompletní výrobek

Záruka se nevztahuje:

- na opotřebení věci způsobené jejím obvyklým užíváním
- na běžnou údržbu výrobku

Nebude-li při opravě shledána vada podléhající záruce, hradí náklady, spojené s výkonem servisního technika, provozovatel (investor).

Kontaktní údaje:

Dodávka, servis a technické poradenství:

ELI-PRO s.r.o.
U Ráje 195
403 21 Ústí nad Labem 17
Tel. +420606646505
info@elipro.cz
www.elipro.cz