



# PODKLADY PRO ROZVADĚČ V REGULAČNÍ STANICI PLYNU

**RRS – EQ6/17**  
**RRS – EQ12/17**  
**RRS – EQ18/17**

**el. ohřev plynu 6-18kW**

**1x PT 100**

Obsah:

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



## Rozvaděč pro el. ohřevy s regulací dle výstupní teploty plynu

Rozvaděč se skládá ze skříní o vnějších rozměrech:

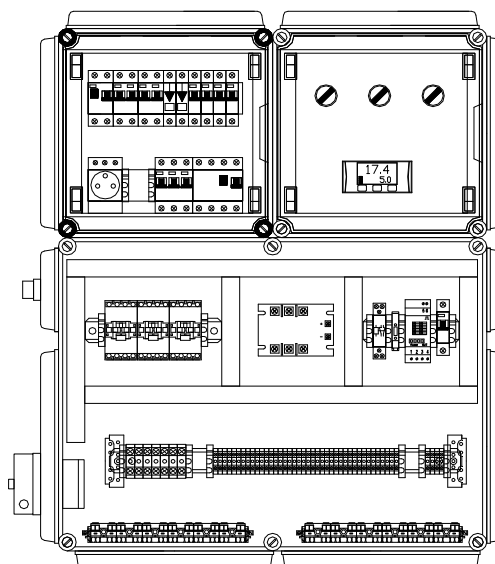
šířka	700 mm
výška	800 mm
hloubka	220 mm

Krytí: IP 54/20 - celoplastové provedení

Napájení: 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:

6kW	⇒ 20A
12kW	⇒ 32A
18kW	⇒ 40A



Vybavení a použití pro RS:

- napájení a řízení elektrických předehřevů plynu
- **náhrada za dříve vyráběné termistorové a tyristorové regulace Elektro-Praga Hlinsko**
- napájení osvětlení v RS, rozvodny a venkovní
- napájení rozvaděče dálkových přenosů dat
- 2x rezervní napájení el. spotřebičů na RS
- připojení snímače teploty Pt 100 umístěném ve společném výstupním potrubí plynu STL.

Přednosti:

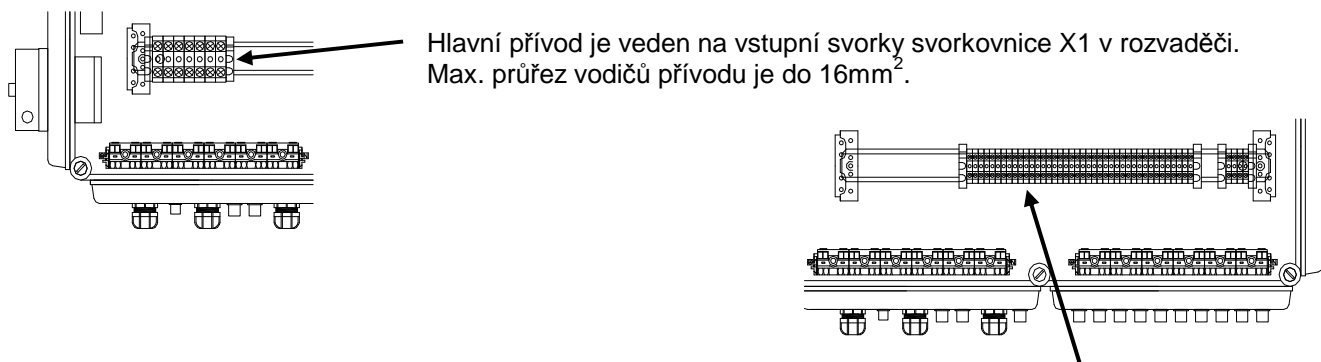
- v případě rekonstrukce RS snadná výměna za porouchaný starý rozvaděč na RS
- spínání el. předehřevů polovodičovým spínačem SSR (spínání v nule)
- ovládací prvky rozvaděče jsou totožné s el. rozvaděčem s tyristorovou regulací
- automatické sepnutí záložní regulace v případě poruchy SSR spínače
- automatické 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 svorkovnice X1 v rozvaděči.  
Max. průřez vodičů přívodu je do  $16\text{mm}^2$ .

Ovodičné 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. předeřev - silově do průřezu vodičů  $6\text{mm}^2$  TN-C*

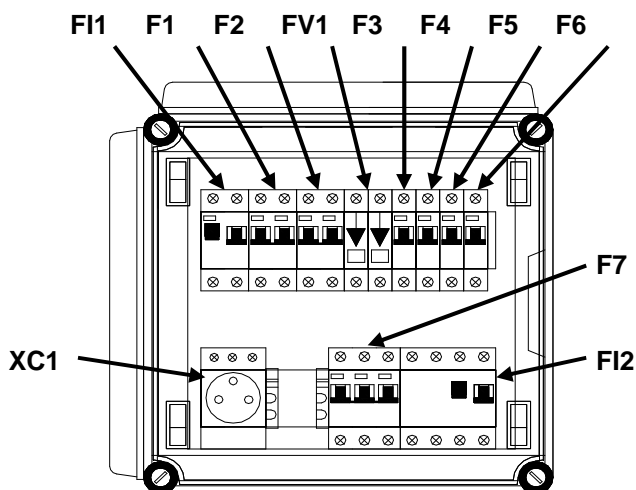
*El. předeřev - termostat a tepelná pojistka do průřezu vodičů  $4\text{mm}^2$  (standardně  $1,5\text{mm}^2$ ) TN-C-S*

*Světelné obvody - do průřezu vodičů  $4\text{mm}^2$  (standardně  $1,5\text{mm}^2$ ) TN-S*

*Ostatní obvody - do průřezu vodičů  $4\text{mm}^2$  (standardně  $1,5\text{mm}^2$ ) 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

**F11** - 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 opláštěních 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, přepočítavače, atd.

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

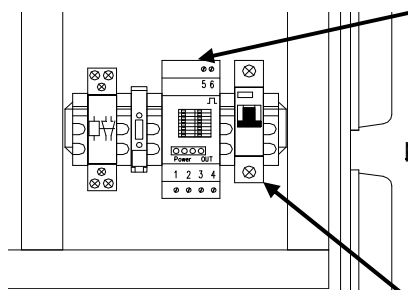
**F5/2A** - napájení ovládacích obvodů v el. rozvaděči. Napájení ovládacích obvodů pro řízení stykačů KM1, KM2, KM3 a el. obvodů přes tepelnou pojistku a termostat v tělese předehřevů, je jištěno jističem F5.

**F6/2A** - napájení řídicího regulátoru pro el. ohřevy. Regulátor RG1 s PID regulací pro řízení topných tyčí v el. předehřevu a s čidlem ve výstupním plynovém potrubí je napájen z jističe pro napájení regulátoru F6.

**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.

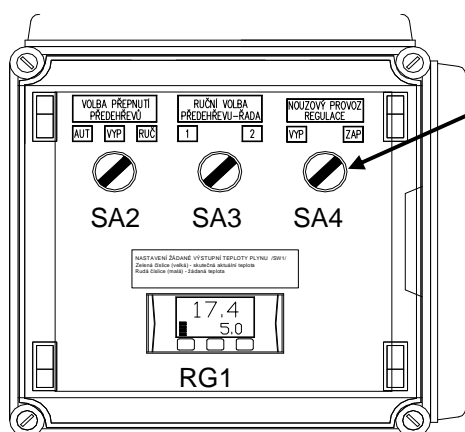
**F12** - proudový chránič pro el. předehřevy s vybavovacím proudem 0,03A. 6 a 12kW ⇒ 25A 18kW ⇒ 40A  
Napájení pro el. předehřev je vedeno přes proudový chránič F12 3+N s napojením přes spínací okruhy KM1 a KM2 s vývodem na výstupní svorkovnici X2.

Napájecí okruh pro el. předehřev je určen pro zapnutí jednoho el. předehřevu. Není možné provést zapnutí obou el. předehřevů z důvodu automatické blokáce sepnutí stykače KM1 a KM2.



**HI** - El. rozvaděč je vybaven modulem ELIMP1, který dle průtoku plynu zapíná regulační proces el. předehřevů. V případě, že neprotéká 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 okamžitého průtoku v RS, který je možno vygenerovat z přepočítavače 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. předehřevu a následného řízení PID regulací.



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

V el. rozvaděči lze přepínačem činnosti volit režimy:

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

Umožňuje volbu předeřevu AUT/VYP/RUČ.

/poloha AUT/ Přepnutí el. předeřevů 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 předeřev) na KM2 (záložní předeřev). Při standardním provozu RS přepnutí provedou mikrosplínače, nainstalované na bezpečnostních rychlouzávěrech (BR) provozní řady.

/poloha VYP/ V této poloze nebude přepnut el. předeřev z provozní na záložní řadu při spadnutí BR. Využívá se, když není požadavek na topení el. předeřevu.

/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 předeřevu 1. – PROVOZNÍ ŘADA / 2. – ZÁLOŽNÍ ŘADA

Přepínač je aktivní tehdy, přepne-li se vypínač VOLBA PŘEPNUTÍ PŘEDEHŘEVŮ do polohy RUČ. Přepínačem pro volbu předeřevů 1./2. lze při ručním režimu volit předeřev 1. nebo 2. Při ručním zapnutí el. předeřevu 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 předeřev automaticky (poloha AUT).

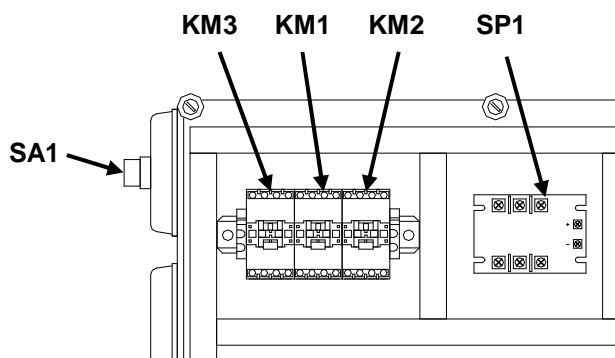
Uzavře-li bezpečnostní rychlouzávěr z jakéhokoliv důvodu hlavní řadu, automaticky naběhne do provozu záložní řada včetně automatického zapnutí předeřevu. Tím je zajištěn v záložní řadě plnohodnotný ohřev a není nutný okamžitý zásah obsluhy RS. Při opětovném uvedení do provozu (páka bezpečnostního rychlouzávěru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

#### **Přepínač SA4 NOUZOVÝ PROVOZ REGULACE**

Umožňuje volbu VYP/ZAP

/poloha VYP/ Řízení předeřevu je závislé na PID regulací zajišťující regulátor RG1 a polovodičový spínač SP1. V případě, že bude regulátor RG1 nebo spínač SP1 v poruše, lze předeřev (1 nebo 2) provozovat nouzově v závislosti na termostatu umístěném v tělese předeřevu.

/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. předeřevů v letních měsících, nebo pro topné zkoušky el. předeřevů 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 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 termostatu na el. předehřevu odstaví napájení, aby nedošlo k přehřátí a vypálení předehřevu. Tepelná pojistka je nevratná, a v případě výpadku je nutno ruční nahazení (výměna), nebo v případě nevratné tepelné pojistky je nutno provést výměnu tavné pojistky o hodnotě 72°C.

## Funkce regulace

Po zapnutí hlavního vypínače se uvede v činnost PID regulátor RG1 provádějící řídicí funkci el. předehřevů. Regulátor je již naprogramován od výrobce el. rozvaděče na základní regulační konstanty. Změnu regulačních konstant je nutno provádět s rozvahou a po pročtení manuálu od regulátoru.

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.

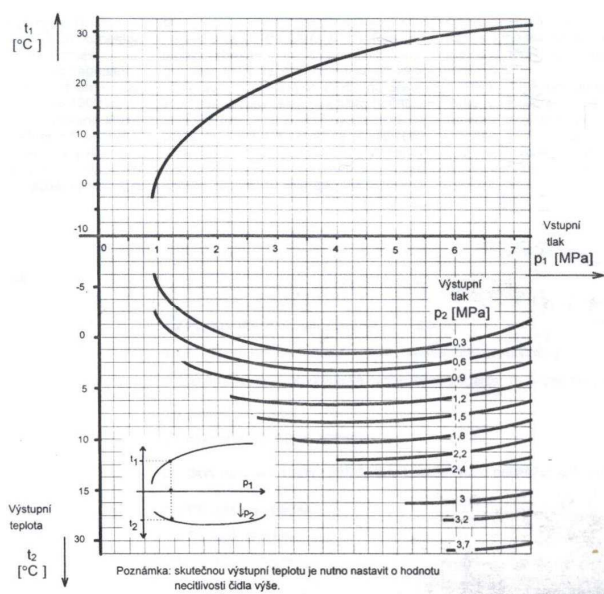
V případě poruchy polovodičového spínače SP1 je do obvodu zapojen záložní stykač KM3, který překlene svými silovými kontakty polovodičový spínač a spíná topná tělesa v el. předehřevu na základě nastavené teploty AL1 v PID regulátoru nebo sepnutí vypínače pro nouzový provoz předehřevu. Požadovaná záložní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

Snímač výstupní teploty plynu Pt 100 v dvou vodičovém provedení, je nainstalován na společném plynovém potrubí za plynovými regulátory I. stupně. Připojení do el. rozvaděče je na samostatné svorky na konci pravé části svorkovnice X2/PP.

Do funkce čidla Pt 100 na výstupu a funkce PID regulace zasahuje také el. termostat v předehřevu 30°C a havarijní plášťová pojistka 70-72°C. Při provozu RS prochází plyn el. předehřevem, ohřívá se na teplotu potřebnou pro funkci regulátoru plynu a postupuje dále k výstupu.

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

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



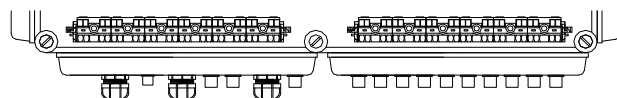
Regulátor vyhodnotí, na kolik je potřeba předeřhát plyn, aby dosáhl svojí teplotou na hodnotu naprogramovanou dle vlhkostní křivky plynu (teplotu si určuje provozovatel v doporučeném rozsahu 0-5°C).

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

Je-li však trvale nízká výstupní teplota plynu (pod žádanou teplotou např. v zimním období kdy není průtok plynu) a předeřhěv trvale topí, zasahuje do řízení i termostat na předeřhěvu, který zajistí odepnutí stykače KM1 (KM2) při dosažení teploty 30°C v tělese předeřhěvu, 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 předeřhěvu. Jestliže se blíží hranice teploty žádané teplotě, regulátor jemně doladuje 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 odpojí výstup pro SP1 a odstaví z funkce i sepnuté stykače KM1 nebo KM2. Tímto je zajištěno automatické šetření silových spínacích prvků a jejich trvale zatíženou cívku.



Přívodní kabel pro rozvaděč, vývod zemního potenciálu TE, napájení předeřhěvů 1. a 2., termostatů T1 a T2, tepelné pojistky TP1 a TP2, vývod osvětlení, napájení BR a vývod snímače Pt 100, vstupují do el. rozvaděče vývodkami ve spodní části skříní.

#### Vývodky:

Přívodní kabel  
El. předeřhěvy - variantně

M32 hřebenová vývodka  
6kW ⇒ hřebenová vývodka M25  
12kW ⇒ hřebenová vývodka M32  
18kW ⇒ hřebenová vývodka M32

Ochranné pospojování  
Ostatní vývody

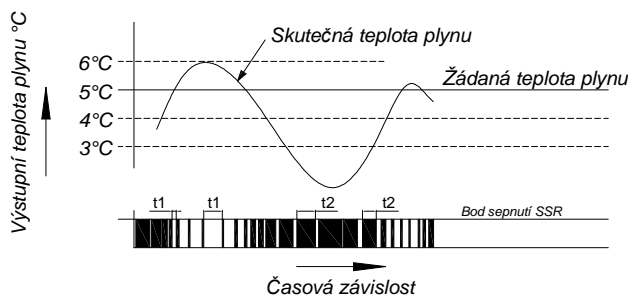
M16 vývodka s utěsněnou gumovou membránou  
M20 vývodka s utěsněnou gumovou membránou

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



## Grafický princip regulace

### Spínací impuls SSR – princip regulace PID:



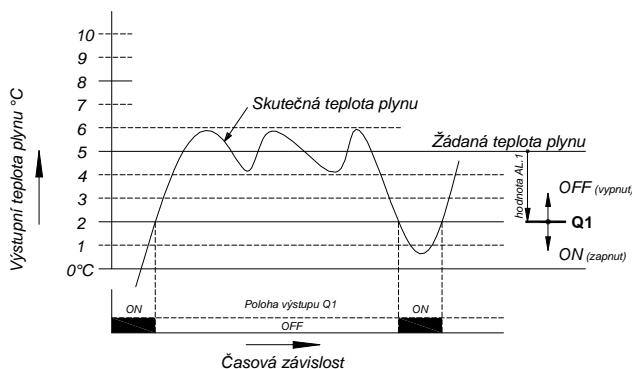
Skutečná teplota plynu (hodnota zelené barvy na displeji) je korigována okolo žádané teploty plynu (hodnota červené barvy na displeji) PID regulací, která spíná SSR výstup /svorka 11 a 12/ a následně polovodičový výkonový spínač pro ohřev plynu.

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:



**FL.** hodnota ve °C, která se odečítá od žádané hodnoty.

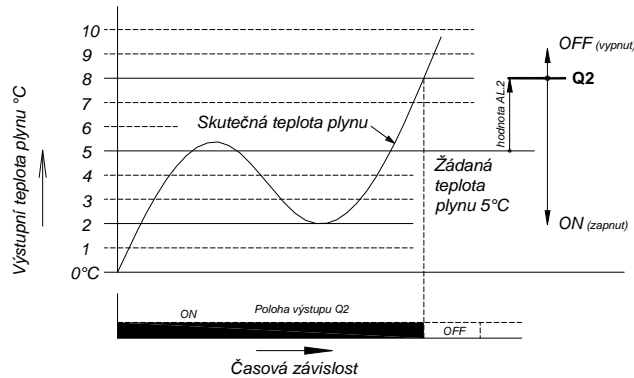
Poklesne-li skutečná teplota plynu pod žádanou teplotu a není-li automaticky doladěna na žádanou, vznikl pravděpodobně problém na řídicí a spínací části SSR obvodu a teplota bude nadále klesat.

Klesne-li teplota pod hodnotu dle návrhu (např.: žádaná teplota je 5°C – AL.1 je 3°C = výsledná teplota sepnutí Q1 je 2°C /5-3=2/), bude sepnut při teplotě 2°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 odstavce 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 ...

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

**AL.2 – výstup Q2 – odstavení stykačů v letním období:**



**AL.2** hodnota ve °C, která se přičítá k žádané hodnotě.

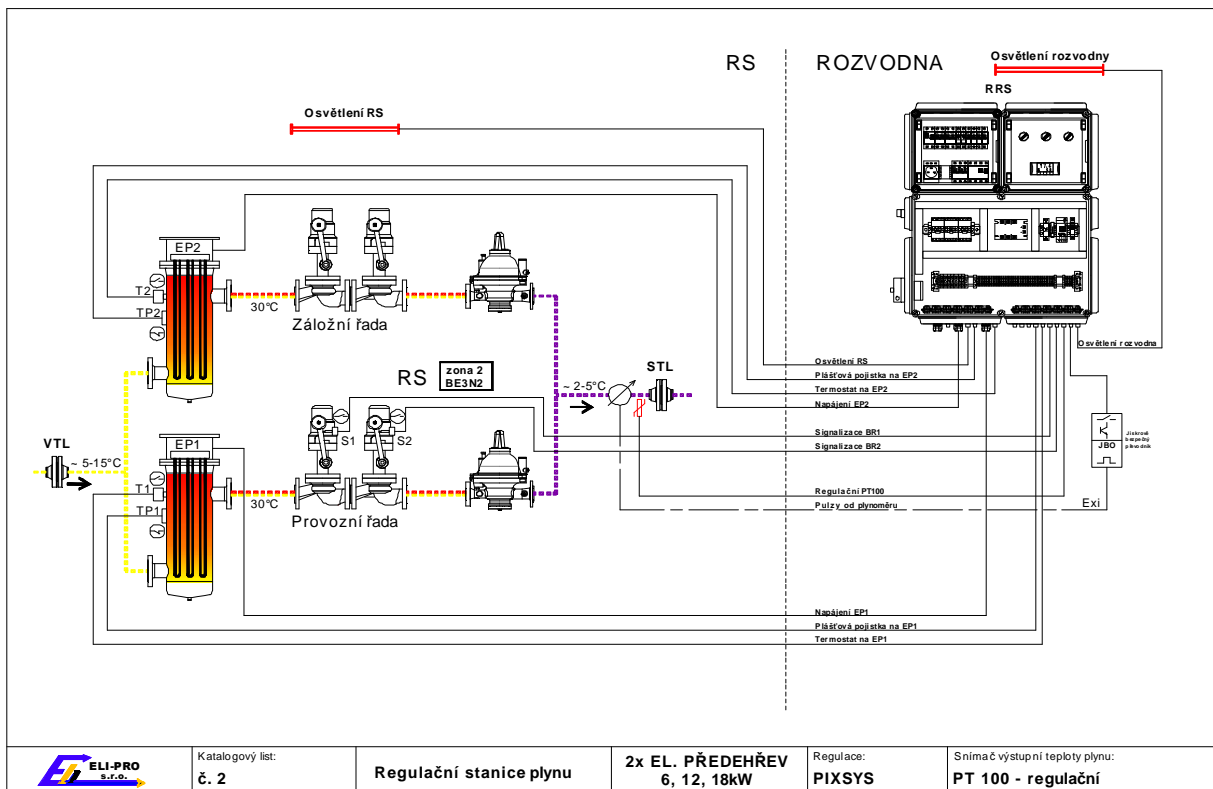
Stoupne-li skutečná teplota plynu nad žádanou teplotu, je pravděpodobnost nadměrného ohřátí plynu, nebo je ovlivněna technologie RS venkovní teplotou např. v letních měsících.

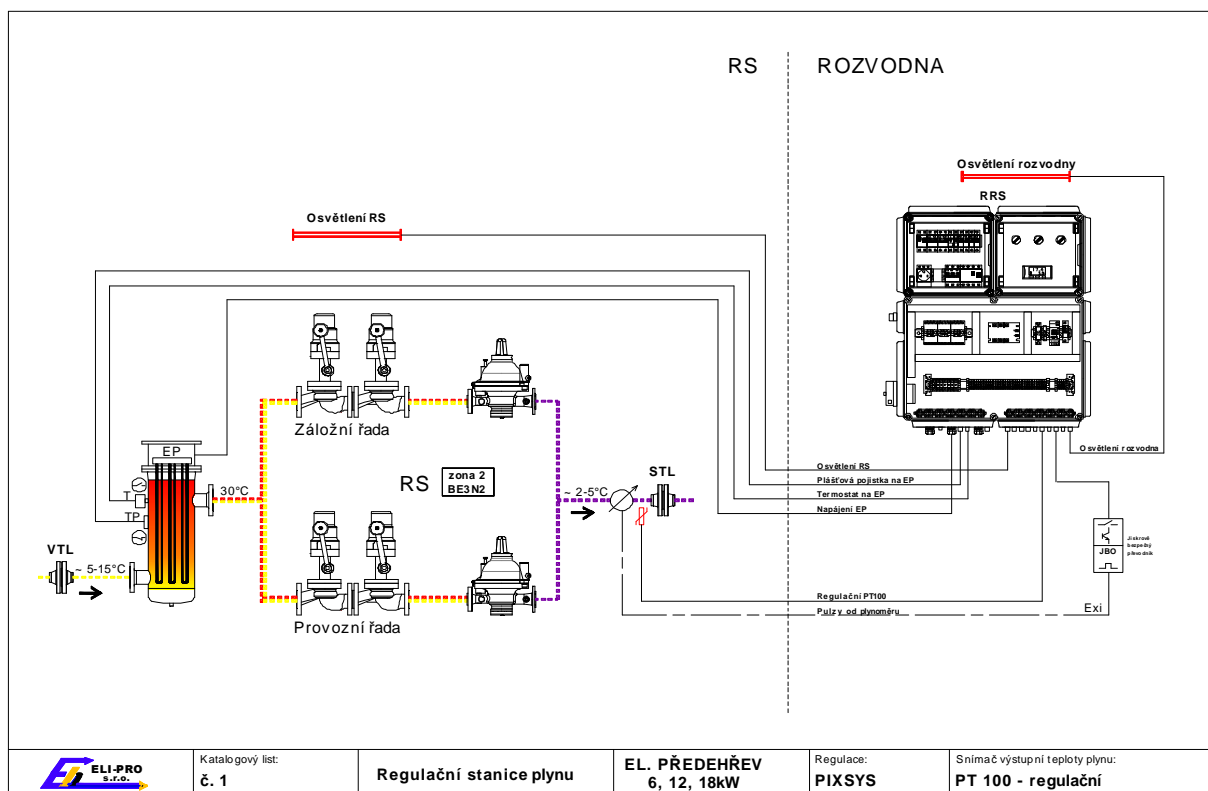
Výstup Q2 slouží např. pro odepnutí napájecího obvodu pro stykače, které nemusí být sepnuty do doby, než je potřeba ohřívat plyn.

Stoupne-li teplota nad hodnotu dle návrhu (např.: žádaná teplota je 5°C + AL.2 je -3°C = výsledná teplota rozepnutí Q2 je 8°C /5+(-3)=8/), bude rozepnut při teplotě 8°C výstup Q2 (rozpínají se kontakty 4 a 5). AL.2 musí být nastaveno např. jako -3.

**POZOR – hodnota AL.2 se musí zadávat jako záporné číslo!**

Při běžném provozu RS je výstup Q2 (svorky 4 a 5) trvale sepnut.





## 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)



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

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](mailto:info@elipro.cz)  
[www.elipro.cz](http://www.elipro.cz)