

ControlPacket



RMK 19.3

Nahrazuje RMK 19.1 a RMK 19.2

Napětové regulátory výkonu ventilátorů

jednofázové TRE, TRRE, PE

třífázové TRD, TRRD

Základy o regulaci ventilátorů

■ Proč regulovat výkon ventilátorů

Požadavky na hospodárnost provozu vzduchotechnických zařízení nelze zúžit jenom na oblast regulace tepelného výkonu. Maximálních úspor lze dosáhnout pouze komplexní regulací, tj. jak regulací topení, chlazení, směšování, tak i regulací průtoku vzduchu. V následujících odstavcích jsou stručně uvedeny nejčastější důvody pro regulaci průtoku vzduchu.

Úspora energie

Pokud ve větraném prostoru bude průtok vzduchu regulátorem snížen na polovinu, budou poloviční také příkony ventilátoru, ohříváče a chladiče. Vzduchotechnická zařízení jsou často navrhována pro instalace s časově proměnnými požadavky na výměnu vzduchu. Důvodem bývá např. proměnná zátěž v důsledku kolísajícího počtu osob ve větraném prostoru (restaurace, divadla, koncertní a taneční sály atd.) nebo kolísajícího tepelného zisku (ztráty) vnitřními zdroji či osluněním, kolísající produkce škodlivin či vlhkosti a podobně. Největších úspor lze tedy dosáhnout použitím regulovatelných ventilátorů a návrhem zařízení s proměnným průtokem vzduchu.

Snížení hladiny hluku

Zařízení mohou být dimenzována na provoz při plném výkonu. Za jistých podmínek se ovšem vyskytuje požadavek na přechodné snížení hladiny hluku.

Naopak, jiná zařízení mohou být z hlediska hlukových omezení navržena na trvale nižší průtok vzduchu s možností přechodného zvýšení průtoku.

Technologické větrání

V praxi již byly v mnoha případech využity přednosti plně regulovatelných ventilátorů systému Vento a Aero-Master NT. Jde namátkou o aerodynamické zkušebny, testovací tunely, vzduchové sprchy a oázy s proměnným průtokem, regulované technologické chlazení strojů či vzduchových výměníků, atd. Častou aplikací jsou kotelny, kde je potřeba přivádět větší či menší množství spalovacího vzduchu v závislosti na počtu a výkonu spuštěných kotlů. Při klimatizaci čistých prostorů lze regulací ventilátorů automaticky udržovat požadovaný přetlak v místnosti $\Delta p_s = \text{konst.}$ při různém průtoku vzduchu. Někdy naopak mohou regulátory ventilátorů zajišťovat automaticky konstantní průtok vzduchu $V = \text{konst.}$ při proměnlivé tlakové ztrátě, např. při zanášení filtrů.

Řešení projekčních problémů

V místech, kde jsou nedostatečně dimenzovány energetické zdroje pro ohřev (chlazení) a nelze dimenzovat ohříváče (chladiče) na plný průtok vzduchu i při nejnižších (nejvyšších) venkovních teplotách, je možno využít snížení průtoku vzduchu, při nedostatku topného (chladičného) výkonu. Přizpůsobení systému, tj. snižování a zvyšování průtoku, je možné pro tyto případy zajistit jak ručním zásahem obsluhy, tak i plně automaticky s využitím standardních regulačních a ovládacích prvků společnosti REMAK.

■ Regulace otáček ventilátorů

Výkon ventilátorů lze regulovat změnou otáček oběžného kola. U ventilátorů lze obecně použít několik způsobů regulace. Pro ventilátory osazené kompaktním motorem s odporovou kotvou je jednoznačně nejvhodnější regulace napěťová. Nehrozí u ní nebezpečí rušení, nedochází k hučení, pískání a vibracím motoru, napěťově regulované motory se méně zahřívají. Ventilátory RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací jsou plynule regulovatelné, pokud změna napětí probíhá plynule. V praxi se ovšem častěji používají regulátory se stupňovitou změnou napětí.

Napěťová regulace 5-ti stupňová

Stupňovými napěťovými regulátory TRE, TRD, TRRE nebo TRRD lze regulovat výkon ventilátoru v 5-ti stupních s krokem cca 20 %, čemuž odpovídá 5 křivek závislosti tlaku na průtoku v poli pracovních charakteristik každého ventilátoru.

Elektromotory ventilátorů RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací mohou být provozovány v rozsahu přibližně 25 % až 110 % jmenovitého napájecího napětí. Následující tabulka zachycuje vztah výstupního napětí a nastaveného stupně regulátoru pro jednofázové i třífázové elektromotory.

Druh motoru	Křivka charakteristiky - stupeň regulátoru				
	5	4	3	2	1
1 - fázové	230 V	180 V	160 V	130 V	105 V
3 - fázové	400 V	280 V	230 V	180 V	140 V

Tab. 1

Plynulá elektronická regulace

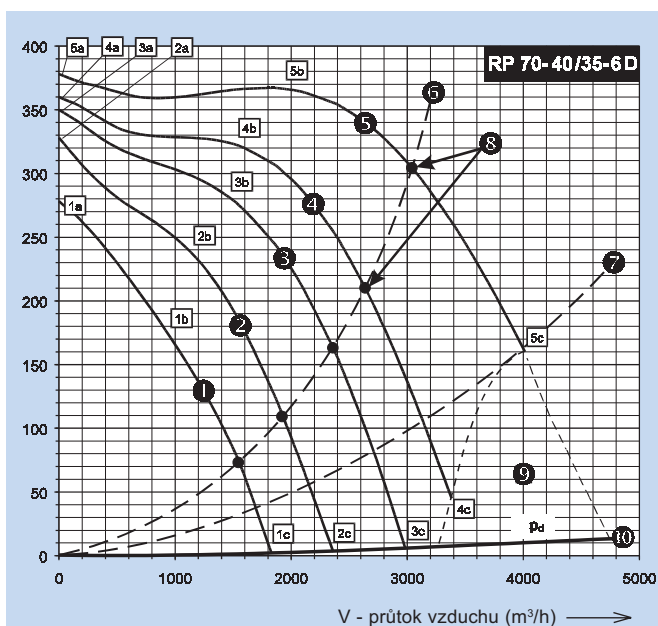
Elektronická plynulá regulace výkonu je vhodná pro jednofázové ventilátory, zejména pro ventilátory RO (všech velikostí) a RS (velikost RS 30/...). Jistou nevýhodou elektronické regulace pomocí regulátorů PE 2,5 a PE 5 je poněkud vyšší zahřívání a v nízkých otáčkách také akustický brum elektromotorů. Částečně lze za nevýhodu označit také to, že projektant při stanovování provozních režimů nemá možnost exaktně definovat požadovaný stupeň výkonu v závislosti na zátěži větraného prostoru. U jednoduchých odsávacích zařízení ovšem plynulá (spojitá tedy bezstupňová) regulace může být naopak výhodou.

Regulace otáček změnou frekvence

Nasazení frekvenčních měničů pro kmitočtovou regulaci výkonu ventilátorů je vhodné pouze pro vyšší výkony elektromotorů a v těch aplikacích, kde lze efektivně kompenzovat negativní průvodní efekty kmitočtové regulace, jako jsou například mechanické vibrace spojené s rezonančními efekty, hluk (pískání), emise ultrazvuku, značná emise elektromagnetického rušení, vyšší namáhání ložisek motoru.

Pracovní charakteristiky a regulace

V následujícím textu jsou vysvětleny souvislosti regulace ventilátorů a jejich pracovních charakteristik. Pracovní charakteristiky udávají křivku závislosti průtoku vzduchu V (m^3/h) a celkového tlaku ventilátoru Δp_t (Pa). Příkladem pro podrobné vysvětlení je obr. 1. Všechny ventilátory RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací jsou plně regulovatelné a ve spojení s 5-ti stupňovým regulátorem TRE(D) nebo TRRE(D) lze ventilátor provozovat v jednom z pěti výkonových stupňů. Každému výkonovému stupni nastavenému na regulátoru (stupeň 5, 4, 3, 2, 1) odpovídá jedna hodnota výstupního napětí regulátoru, viz. tabulka na str. 3. Každé hodnotě výstupního napětí odpovídá pro příslušný ventilátor jedna pracovní křivka, tzv. charakteristika ventilátoru 5 4 3 2 1 (obr. 1).



Obr. 1

Pokud není k ventilátoru připojen regulátor, lze provozovat ventilátor pouze na pracovní křivce 5.

Charakteristika konkrétní potrubní sítě má parabolický průběh závislosti $V-\Delta p_t$ (např. křivka 6). Skutečný pracovní bod soustavy ventilátor - potrubní síť 8 bude ležet na průniku křivky ventilátoru pro nastavený výkonový stupeň a křivky připojené potrubní sítě. Výkon ventilátoru regulovaného změnou napětí je závislý na zátěži, proto

se mění nejen napětí a otáčky, ale i proud a příkon. Číselné hodnoty lze odečíst v datových tabulkách např. katalogu RMK 01.2, které udávají změny těchto hodnot vždy pro tři vybrané body každé pracovní charakteristiky, např. 5a, 5b, 5c charakteristiky 5. Některé ventilátory mají tzv. **zakázanou oblast**. Zakázaná, nepracovní oblast 9 je ohraničena čárkovanými čarami. V grafu 1 je naznačena tehdy, když některá charakteristika končí bodem "c", např. 5c, který neleží na křivce 10 dynamického tlaku p_d .

Takový ventilátor nesmí být provozován s volným sáním a volným výtlakem, ale vždy musí mít připojen potrubní systém, jehož nejnižší odporová charakteristika, např. 7, neprochází zakázanou oblastí. Ventilátor musí být v tomto případě škrcen minimálně tlakovou ztrátou $\Delta p_{s \text{ min}}$ podle datových tabulek příslušného ventilátoru. Pokud bude ventilátor provozován v zakázané oblasti a nebude jištěn předepsaným způsobem, může dojít ke zničení elektromotoru v důsledku jeho elektrického přetížení. Bude-li ovšem jištění provedeno předepsaným způsobem, potom bude při vnitřní teplotě cca 145°C rozepnutím termokontaktů v elektromotoru aktivována předepsaná ochrana a ventilátor se zastaví.

POZOR! V některých případech, pokud je elektromotor ventilátoru dokonale chlazen proudem mrazivého vzduchu, nemusí být aktivována ochrana ventilátoru, který v tom případě zvýšený proud vydrží bez porušení. Regulátor ventilátoru ovšem již nebývá podchlazen a proto může snáze dojít k destrukci vinutí regulátoru přetížením nadměrným proudem. Proto je kontrola elektrického proudu po připojení ventilátoru naprosto nezbytná. Proud na fázi nesmí překročit maximální hodnotu na žádném výkonovém stupni regulátoru.

Vzájemné přiřazení regulátoru k ventilátoru je uvedeno v příslušném katalogu ventilátorů. Regulátor musí odpovídat ventilátoru provedením (jednofázové, třífázové) a maximálním proudem tak, aby maximální proud regulátoru byl vyšší, nanejvýš rovný, maximálnímu proudu ventilátoru podle katalogu.

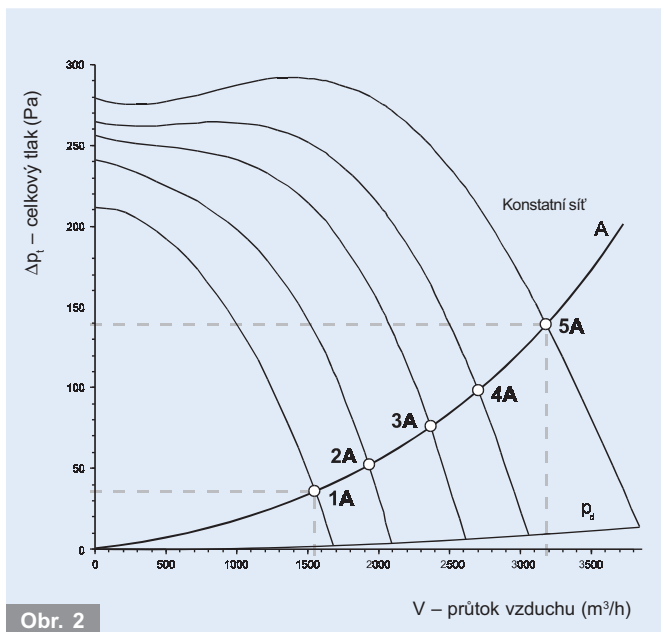
Například: Dle katalogu RMK 01.2, str. 19 má třífázový ventilátor RP 70-40/35-4D maximální proud $I_{\text{max}} = 6 \text{ A}$. Nejbližší vyšší maximální proud má třífázový regulátor TRD 7. Tento regulátor je uveden jako doporučený také v datové části katalogu RMK 01.2.

Příklady zařízení s regulací průtoku a tlaku

Regulace průtoku

Regulace výkonu ventilátorů se nejčastěji uplatňuje u zařízení s proměnným průtokem s konstantní sítí. Předpokládáme, že charakteristika potrubní sítě má v podstatě neměnný parabolický průběh a regulací se má dosáhnout změny průtoku vzduchu.

Z maximálního průtoku vzduchu, který na obrázku 2 odpovídá pracovnímu bodu 5A, lze přepínáním výkonových stupňů na regulátoru dosáhnout změny pracovní charakteristiky ventilátoru a tím posouvat pracovní bod po charakteristice potrubní sítě A z bodu 5A do bodů 4A, 3A, 2A až 1A, kde je průtok nejnižší.



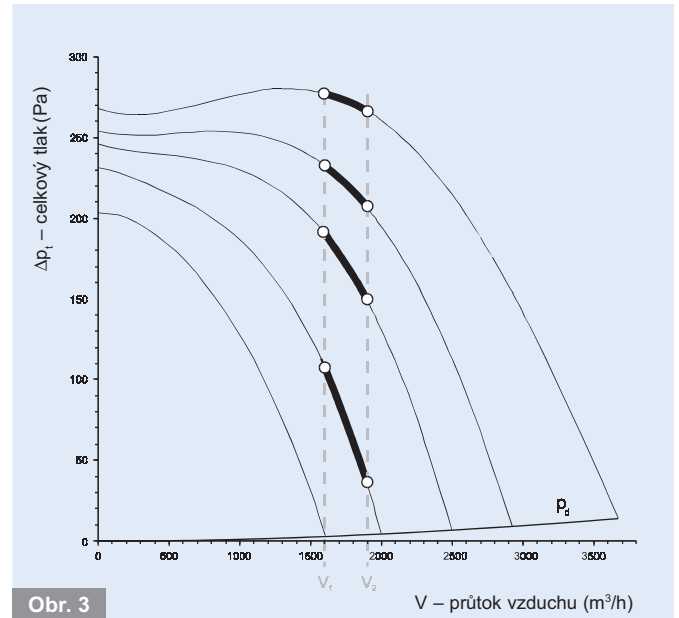
Podobná vzduchotechnická zařízení s proměnným průtokem se z komponentů systému Vento sestavují zcela běžně. Příklady jsou znázorněny ve schemech, str. 5.

Regulace tlaku

Regulací ventilátoru lze zajistit také konstantní průtok v proměnné síti. Uplatňuje se u vzduchotechnických zařízení, kde dochází v čase k významné změně aerodynamických vlastností potrubní sítě, kterou je nutno ventilátorem kompenzovat. Příkladem může být zanášení filtrů v čistých prostorách v rozsahu stovek Pa, což by mělo za následek významný pokles průtoku vzduchu. Je-li požadován konstantní průtok, lze sestavit z komponentů systému Vento jednoduchou instalaci, která bude automaticky udržovat průtok vzduchu ve velmi úzkém rozmezí i tehdy, když při požadovaném průtoku bude počáteční minimální tlaková ztráta potrubní sítě např. jen 10 % nebo 20 % z konečné tlakové ztráty.

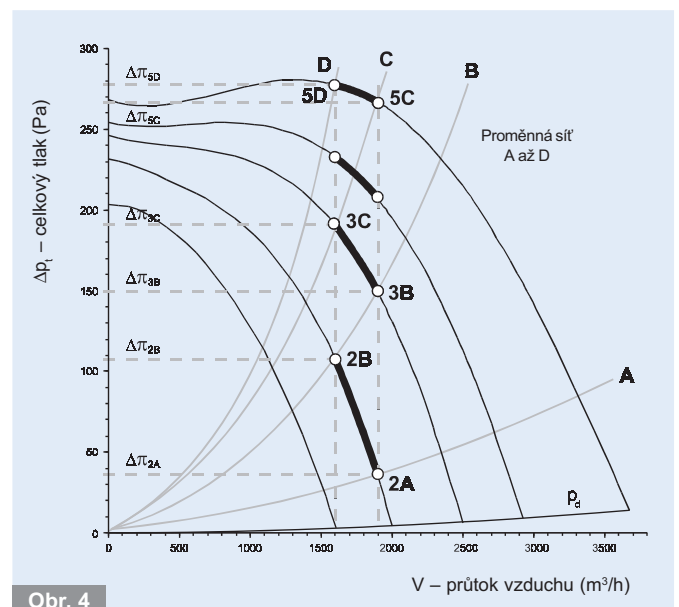
Předpokládáme, že požadovaný průtok potřebujeme udržovat zcela automaticky bez zásahu obsluhy. Obrázek 3 je ilustrací příkladu, kdy např. potřebujeme udržovat průtok vzduchu cca 1.750 m³/h v rozsahu tlaků 40 až 270 Pa. Zvolíme si rozsah povoleného kolísání průtoku, např. v intervalu $[V_1 = 1500, V_2 = 1900]$ tj. ± 150 m³/h ($\pm 8,5$ % požadované hodnoty).

Ve vymezeném intervalu na pracovních charakteristikách ventilátoru jsou zvýrazněny výšece charakteristik, na kterých může ležet pracovní bod dané soustavy.



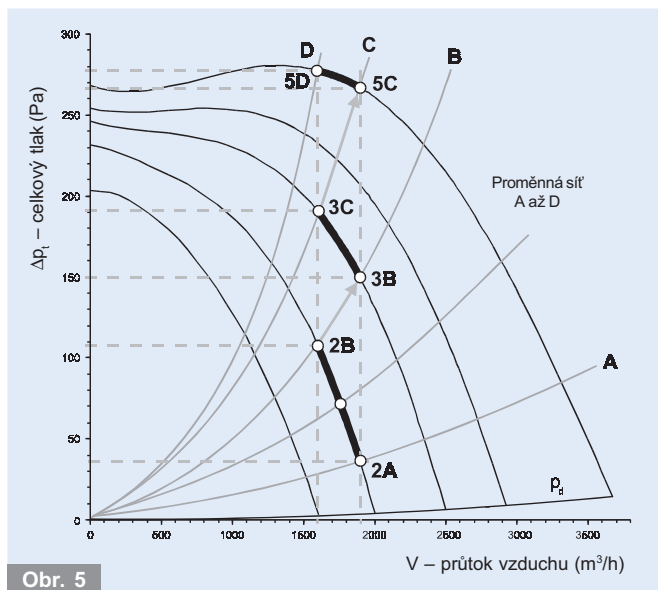
Na obrázku 4 jsou doplněny charakteristiky sítě, které procházejí počátečními a koncovými body jednotlivých výšečí. Charakteristiky sítě se vzrůstajícím sklonem jsou označeny písmeny A až D. Předpokládejme, že po dobu životnosti filtrů se bude počáteční křivka A s čistými filtry spojitě měnit až do koncové křivky D, kdy jsou filtry zaneseny a je nutné je vyměnit.

Celá sestava bude regulována pouze na základě snímané hodnoty Δp_t , což je v tomto případě rozdíl celkového tlaku za ventilátorem p_{t2} a statického tlaku před ventilátorem p_{s1} ($\Delta p_t = p_{t2} - p_{s1}$). V případě, že zanedbáme vliv dynamického tlaku, který je v tomto případě cca 4 Pa, bude postačovat měření difference statického tlaku před a za ventilátorem (dále jen difference tlaku).



K sestavení jednoduchého zařízení s regulací tlaku potřebujeme tyto komponenty systému Vento :

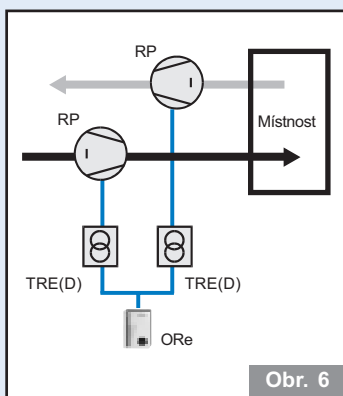
- ventilátor (např. RP 60-35/31-6D)
 - regulátor ventilátoru (např. TRD 2)
 - ovládací skříňku OSX
 - snímač diferenčního tlaku s pracovním rozsahem např. 0 až 300 Pa a výstupním signálem 0 - 10 V.
- Zařízení bude pracovat tak, že tlakový snímač, měřící diferencii tlaku, bude generovat přímoúměrně spojité analogový signál 0 až 10 V. Na čelním panelu skříňky OSX se trimrem při zaregulování zařízení nastaví jednotlivé komparační úrovně, při kterých vybrané tlakové diference odpovídá jistý výkonový stupeň regulátoru. Tyto úrovně budou v našem demonstračním příkladu nastaveny tak, že při diferencii tlaku menší než Δp_{2B} (obr. 3b) bude sepnut druhý výkonový stupeň. Při zvýšení tlakové diference nad hodnotu Δp_{2B} bude regulátor automaticky přepnut na stupeň 3. Při dalším zvýšení tlakové diference nad hodnotu Δp_{3C} bude regulátor automaticky přepnut na stupeň 4, případně až na stupeň č. 5. Výkonový stupeň 4 lze vynechat, protože charakteristika potrubní sítě C, procházející bodem 3C, má na křivce 5 pracovní bod 5C, který také leží uvnitř vymezeného intervalu průtoku.
- Na obrázku 5 jsou znázorněny všechny možné pracovní stavy vzorového zařízení. Počáteční pracovní bod bude 2A (křivka ventilátoru 2, křivka sítě A). Postupným zanášením filtrů se zvyšuje strmota charakteristiky sítě až do stavu označeného křivkou B. Také pracovní bod bude postupovat po zvýrazněném segmentu až do bodu 2B, kdy diference tlaku dosáhne první komparační úrovně Δp_{2B} .



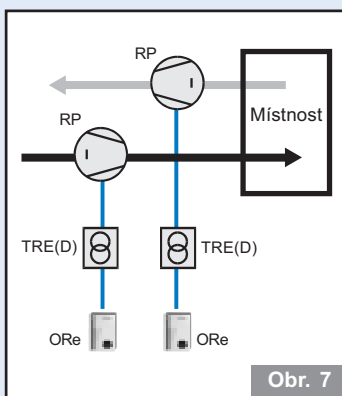
Obr. 5

Tedy ovládací skříňka OSX automaticky přepne výkonový stupeň regulátoru z 2 na 3, přičemž se pracovní bod skokem přesune z 2B na 3B. Dalším zanášením se pracovní bod posouvá vzhůru po zvýrazněném segmentu až do bodu 3C, kdy bude dosaženo diference tlaku Δp_{3C} , odpovídající druhé komparační úrovni. Ovládací skříňka OSX automaticky přepne výkonový stupeň regulátoru z 3 na 5. Při dalším zanášení filtrů se pracovní bod dostane do koncového bodu označeného 5D, který má hodnotu diference tlaku cca 7 x vyšší jako bod 2A. Po výměně filtrů pracuje zařízení opět v bodu 2A.

Příklady instalací zařízení s regulací průtoku a tlaku



Obr. 6



Obr. 7

◀ Zařízení s ruční změnou průtoku

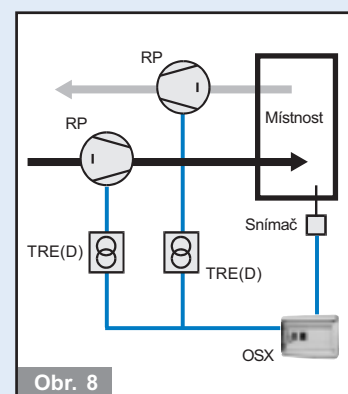
Na obr. 6 je uvedeno jednoduché větrací zařízení s proměnným průtokem vzduchu. Nastavení průtoku přívodního i odsávacího ventilátoru se provádí ručně společnou volbou ovladačem ORe.

Na obr. 7 je uvedeno stejné zařízení, u kterého však lze nastavit průtok přívodního a odsávacího ventilátoru individuálně dvěma ovladači ORe.

Je-li ovladač ORe nahrazen jinou spínací reléovou logikou, lze uvedený model použít pro stupňovitou změnu průtoku v závislosti na zvolené logice. Např. zvýšení přívodu spalovacího vzduchu podle počtu spuštěných kotlů atd.

Zařízení s automatickou regulací průtoku ▶

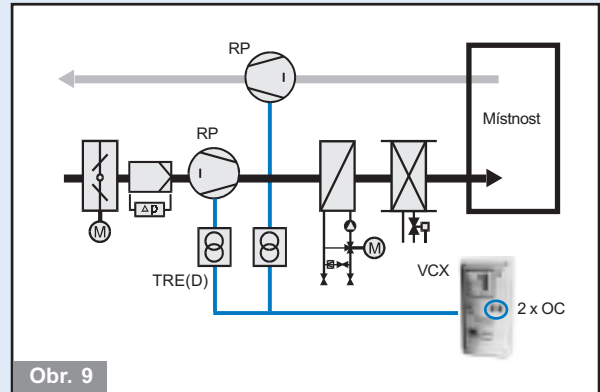
Na obr. 8 je uvedeno jednoduché větrací zařízení s automatickou regulací průtoku vzduchu. Ovládací skříňka OSX kromě několika doplňkových funkcí zajišťuje zejména automatickou změnu výkonu ventilátorů v závislosti na vstupní informaci ze snímače. Snímačem může být převodník jakékoli fyzikální veličiny na unifikovaný analogový signál. Nejčastěji se měří ta veličina, kterou chceme průtokem vzduchu ovlivňovat, tj. teplota (větrání snižující tepelnou zátěž), vlhkost (udržování absolutní nebo relativní vlhkosti), koncentrace plynů a par (snižování koncentrace výbušných látek nebo škodlivin větráním), kvalita vzduchu (větrání restaurací), tlak, tlaková diference (udržování konstantního přetlaku v čistých prostorách nebo podtlaku v prostorách se škodlivinami) atd.



Obr. 8

Složitější zařízení s ruční změnou průtoku ▶

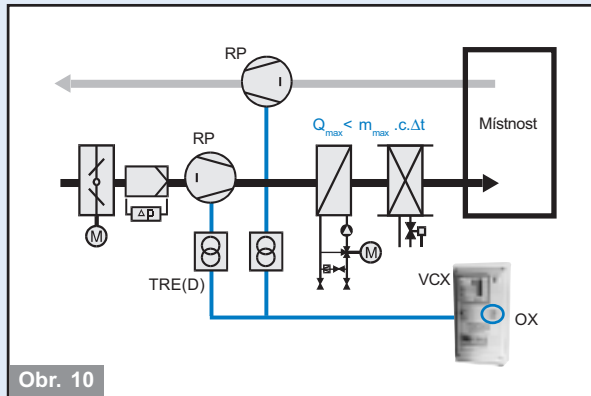
Na obr. 9 je složitější zařízení s ohřevem a chlazením, které je vybaveno řídicí jednotkou VCX nebo VCA. V takovém případě je výhodné instalovat ruční ovladače regulátorů přímo do řídicí jednotky (místo samostatných ovladačů ORe). Ovladač OC může být opět společný pro přívod i odvod (1 x OC), nebo mohou být dva samostatné ovladače pro každý regulátor zvlášť (2 x OC).



Obr. 9

▶ Zařízení s funkcí autonomního omezování průtoku

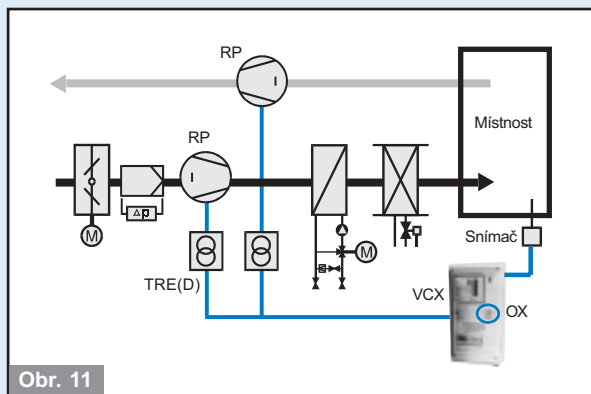
Na obr. 10 je příklad zařízení, které nemá nebo nemůže mít dostatečný topný (chladicí) výkon, tedy $Q_{max} < m_{max} \cdot c \cdot \Delta t$. Problém lze vyřešit automatickým snižováním průtoku vzduchu, při nedostatku topného (chladicího) výkonu. Přizpůsobení systému snižováním a zvyšováním průtoku, lze jednoduše zajistit rozšířením řídicí jednotky VCX o ovladač OX. Pokud se jednotce nepodaří dosáhnout požadovanou výstupní teplotu, bude postupně automaticky snižovat průtok vzduchu, aby mohla být teplota dosažena.



Obr. 10

▶ Zařízení s automatickou regulací průtoku

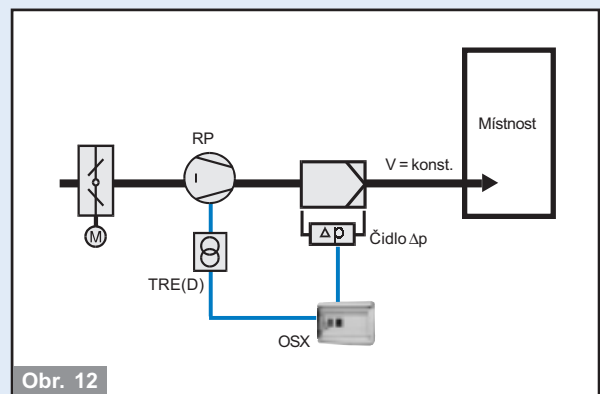
Na obr. 11 je znázorněno podobné zařízení, kde jako v předcházejícím případě je řídicí jednotka rozšířena o ovladač OX, jehož vstup ovšem není připojen na interní řídicí signál jednotky, ale na externí signál snímače libovolné fyzikální veličiny. Z hlediska funkce zařízení jde o stejný model jako obr. 6 se skříňkou OSX. Rozdíl je pouze v tom, že řídicí jednotka se zabudovaným ovladačem OX reguluje kromě výkonu ventilátorů také ohřev, chlazení, případně směšování. Jde tedy o komplexně regulované vzduchotechnické zařízení.



Obr. 11

Zařízení s regulací tlaku ▶

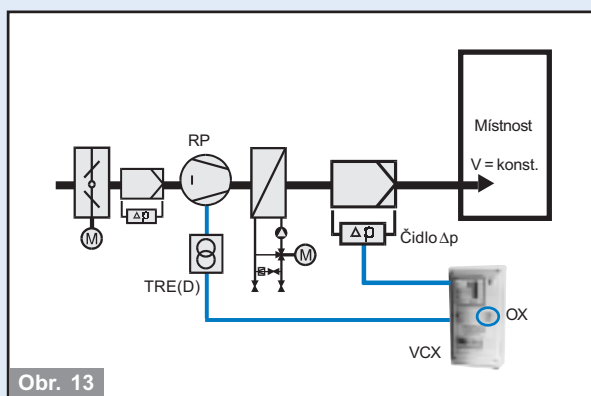
Na obr. 12 je uveden příklad zařízení, které má zajišťovat konstantní průtok v proměnné síti (např. velká změna tlakových ztrát v důsledku zanášení koncových filtrů). Jednoduchá instalace zcela automaticky udržuje průtok vzduchu ve velmi úzkém rozmezí. Zařízení bude pracovat tak, že tlakové čidlo měřící diferenci tlaku bude generovat přímo-úměrně spojitý analogový signál 0 až 10 V. Ovládací skříňka OSX podle tohoto signálu přepíná vybrané výkonové stupně regulátoru. Podrobný rozbor vzorového zařízení je na str. 4-5.



Obr. 12

▶ Složitější zařízení s regulací tlaku

Na obr. 13 je uveden příklad zařízení, které má zajišťovat konstantní průtok v proměnné síti (např. velká změna tlakových ztrát v důsledku zanášení koncových filtrů). Instalace z hlediska principu regulace průtoku odpovídá sestavě na obr. 12. Místo ovládací skříňky OSX je však v tomto případě zobrazena řídicí jednotka VCX s rozšířením OX. Zařízení je tedy ovládáno a regulováno zcela automaticky a komplexně (chod, teplota, tlak, lze samozřejmě doplnit také chlazení a směšování, příp. rekuperaci).



Obr. 13




Typy napěťových regulátorů

Regulátory **PE** jsou určeny ke spínání a plynulé regulaci otáček jednofázových ventilátorů. Elektronické tyristorové regulátory PE nemají integrovanou ochranu elektromotorů, proto je lze doporučit bez dalších přídatných prvků pouze k ventilátorům s vlastním jištěním tzv. sériovým termokontaktem (RO a RS 30/...). Regulátory se ovládají ručně otočným ovladačem na čelním panelu. Jsou určeny pro zapuštění pod omítku do instalační krabice. Podrobněji str. 28.

Regulátory **TRRE(D)** jsou určeny ke spínání a 5-stupňové regulaci otáček ventilátorů typu RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací. Transformátorové regulátory TRRE(D) nemají integrovanou teplotní ochranu elektromotorů, proto musí být provozovány ve spojení s řídicími jednotkami VCA nebo VCX, příp. s ochranným relé STE(D). Regulátory se ovládají ručně otočným ovladačem na čelním panelu, proto musí být instalovány v dosahu obsluhy. Podrobněji str. 22.

Regulátory **TRE(D)** jsou určeny ke spínání a 5-stupňové regulaci otáček ventilátorů typu RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací. Transformátorové regulátory TRE(D) mají standardně integrovanou ochranu elektromotorů. Ovládají se externím ovladačem, proto nemusí být v dosahu obsluhy. Regulátory umožňují ovládání přímo z řídicí jednotky, případně plně automatickou regulaci. Podrobněji str. 8.

Tab. 2

typ regulátoru						
	TRE	TRD	TRRE	TRRD	PE	
Regulátory jsou určeny pro speciální napěťově regulovatelné asynchronní elektromotory s odporovou kotvou. Tabulka poskytuje základní přehled a rozdělení z hlediska určení, použití, vlastností, výbavy a komfortu jednotlivých typů regulátorů.						
určení regulátorů						
pro 1 fázové ventilátory	●		●		●	
pro 3 fázové ventilátory		●		●		
max. proud ventilátoru I_{max} (A)	< 7	< 9	< 7	< 9	< 5	
charakter regulace						
stupňová regulace (5 stupňů)	●	●	●	●		
plynulá (bezstupňová) regulace					●	
vybavení						
integrovaná teplotní ochrana ventilátoru	●	●				
integrovaný ovladač			●	●	●	
světelná signalizace chodu na regulátoru nebo ovladači	●	●	●	●	●	
příslušenství						
vyžaduje externí ochranu ventilátoru			●	●	●	
vyžaduje externí ovladač	●	●				
ovládání a režimy						
umožňuje blokovat vypnutí (výkonový stupeň "0")	●	●	●	●	●	
umožňuje blokovat některé z výkonových stupňů (1 + 5)	●	●	●	●		
musí být trvale přístupný v dosahu obsluhy			●	●	●	
umožňuje ruční (manuální) ovládání	●	●	●	●	●	
umožňuje automatickou regulaci	●	●				
umožňuje ovládání z řídicí jednotky	●	●				
umožňuje vzdálené (externí) spuštění a zastavení	●	●				
Další informace						
podrobněji strana	str. 8 + 21		str. 22 + 27		str. 28	

RMK 19.3a

REGULÁTOR

TRE

TRD



Regulátory TRE, TRD

Užití regulátorů TRE, TRD

Transformátorové regulátory **TRE** (jednofázové) a **TRD** (třífázové) jsou určeny ke spínání a 5-stupňové regulaci otáček ventilátorů typu RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací.

Koncepce regulátorů

Regulátory řady TRE(D) mají oddělenou ovládací a výkonovou část, které se vzájemně propojují kabelem. Dělená koncepce regulátorů přináší vysokou variabilitu, dokonalou dispoziční a funkční přizpůsobivost podmínkám projektu. Výkonový regulátor je vhodné instalovat v blízkosti ventilátoru např. do strojovny, do podhledu atd. Vzdálený ovladač pak na místo vhodné a dostupné pro obsluhu. Regulátory TRE(D) také umožňují ovládání přímo z řídicí jednotky, případně plně automatickou regulaci pomocí speciálních ovládacích zařízení.

Základní vestavěné funkce

Regulátory TRE, TRD jsou standardně vybaveny následujícími vlastnostmi a funkcemi :

Spouštění

Spuštění a zastavení ventilátoru ze vzdáleného ovladače.

Regulace výkonu ventilátoru

Regulace výkonu (otáček) ventilátoru v 5-ti stupních podle povelu z ovladače.

Teplotní ochrana ventilátorů

Trvalé sledování teploty motoru (stavu termokontaktů ve vinutí). Při překročení maximální povolené teploty automatické vypnutí ventilátorů. O tom, zda ochranná funkce bude aktivní rozhodne projektant volbou jednoho z doporučených způsobů zapojení (viz schemata zapojení).

Bezpečnostní blokáce po aktivaci ochrany

Bezpečnostní blokáce zabrání po aktivaci teplotní ochrany samovolnému rozběhnutí ventilátoru. Regulátor nutno po kontrole ventilátoru deblokovat na ovladači.

Externí spouštění

Vzdálené (externí) spuštění a zastavení ventilátoru mimo připojený ovladač. Tuto funkci lze využít pro spuštění nebo blokování ventilátoru externím spínačem (termostat, presostat, manostat, hygrosstat, detektor plynu, libovolný pomocný kontakt atd.). Externí zastavení má prioritu. Je-li ventilátor externím spínačem spuštěn, bude jeho běh i výkon dále řízen připojeným ovladačem.

Blokování výkonových stupňů

Regulátory podporují elektronické blokování některých výkonových stupňů jednoduchým nastavením na vzdáleném ovladači. Blokovat lze jeden, nebo jakoukoli kombinaci stupňů. Funkci lze např. využít k tomu, že ventilátor nelze vypnout ovladačem, ale pouze externím vypnutím (tj. funkce externí spouštění). Blokování slouží také k nastavení minimálního průtoku vzduchu, tj. omezení malých výkonů a podobně.

Signalizace chodu, výkonu, poruchy

Regulátory signalizují na vzdáleném ovladači ORe provozní stav :

- chod nebo zastavení
- aktivní výkonový stupeň
- poruchový stav

Provozní podmínky, poloha

Regulátory jsou určeny pro vnitřní použití v prostředí suchém, bezprašném, bez chemických látek. Jsou konstruovány dle IEC 364-3 (ČSN 33 2000-3) pro prostředí s normální třídou vlivu.

- Elektrické krytí je IP 20.
- Přípustná teplota okolí je +5 až +40°C.
- Poloha vždy pouze svislá nebo vodorovná.

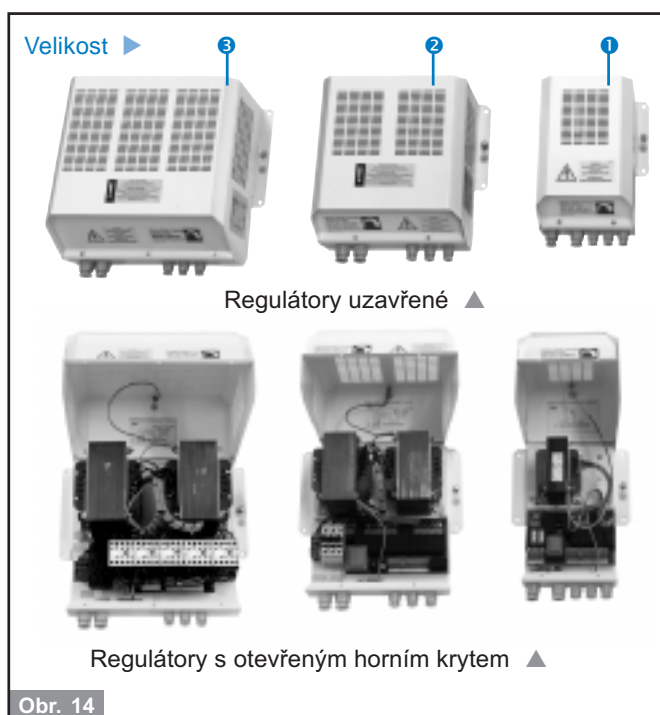
Regulátor je možno umístit na stěnu, na vzduchotechnické potrubí nebo na pomocnou konstrukci. Lze je montovat na podklady stupně hořlavosti A a B dle ČSN 73 0823. Montáž musí být provedena s ohledem na hmotnost regulátoru, snadné připojení kabelů elektroinstalace, servisní přístup a volné chlazení. Skříň regulátoru je opatřena větracími otvory, které nesmí být zakryté.

Rozměrová a výkonová řada

Pětistupňové regulátory TRE(D) jsou vyráběny celkem v sedmi typech podle následující tab. 3 a obr. 14.

Typ regulátoru	Velikost (obr.)			Napájení		Max. proud - I _{max}			
	1	2	3	230V	3x400V	2A	4A	7A	9A
TRE 2	•			•		•			
TRE 4	•			•			•		
TRE 7	•			•				•	
TRD 2		•			•	•			
TRD 4		•			•		•		
TRD 7			•		•			•	
TRD 9			•		•				•

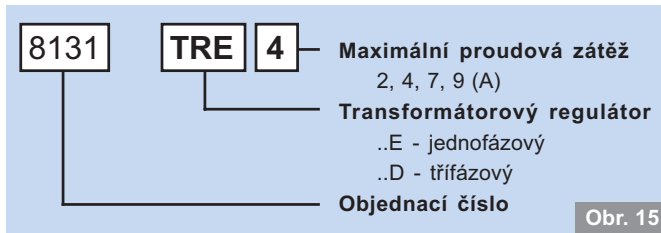
Tab. 3



Obr. 14

■ Označení regulátorů

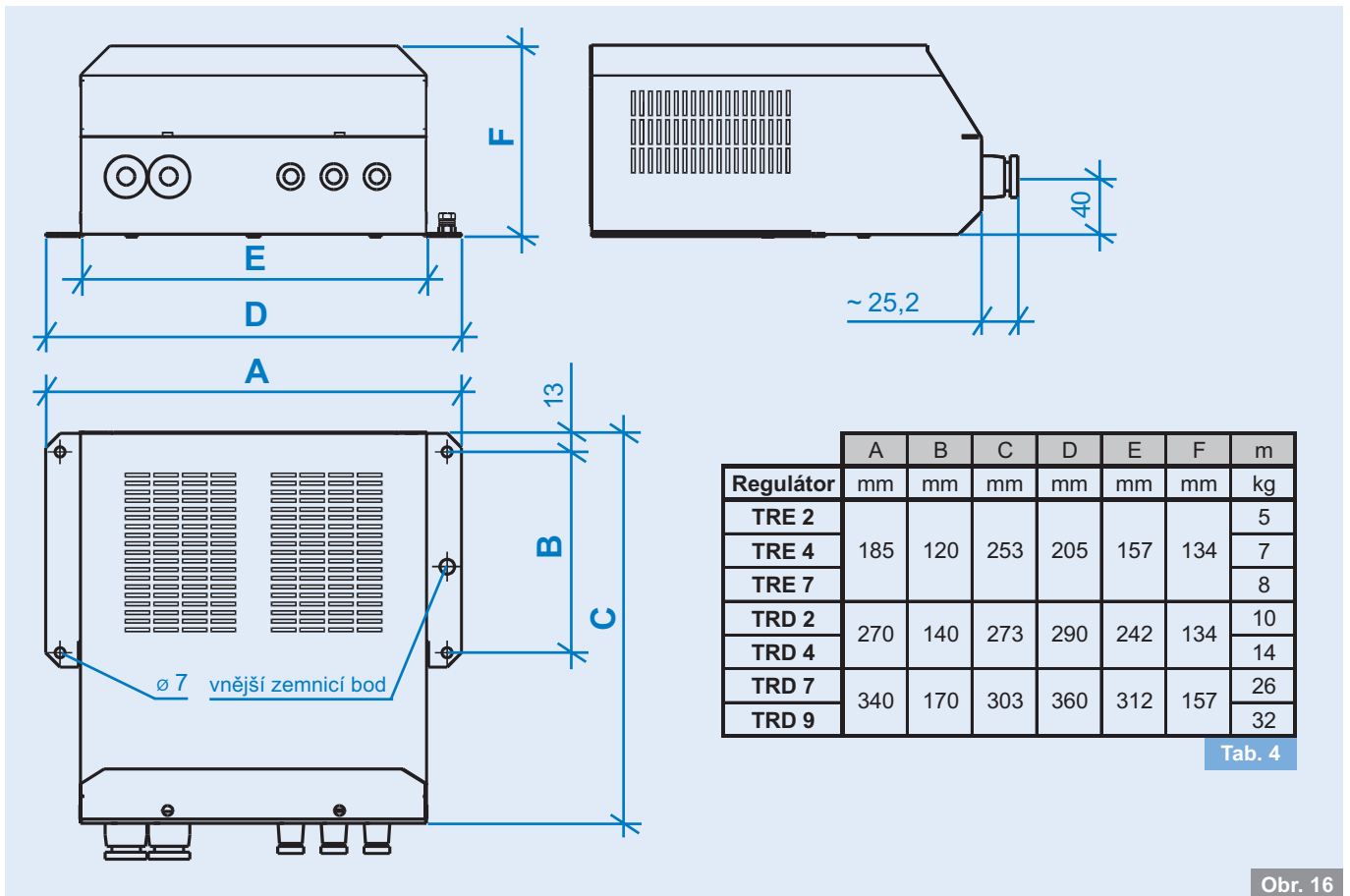
Příklad : označení TRE 4 specifikuje jednofázový regulátor ventilátoru pro maximální proud 4A.



Obr. 15

■ Materiály

Vnější plášť všech typů regulátorů je vyráběn z ocelového plechu s povrchovou úpravou nástřikem práškovou barvou v odstínu RAL 9002. Ve vnitřní konstrukci jsou použity plasty, měď, hliník, transformátorová ocel, pozinkovaný plech. Elektronické součástky uvnitř regulátoru jsou osazeny na plošných spojích s ochranným lakem. V silové i řídicí elektronice jsou použity spínací a jističí prvky (relé, stykače, pojistky, zdroj atd.). Použité materiály jsou pečlivě prověřovány, kontrolovány a zaručují dlouhou životnost a spolehlivost regulátorů.



Tab. 4

Obr. 16

■ Ovladače regulátorů TRE, TRD

Všechny regulátory TRD a TRE lze ovládat ze vzdáleného místa zvoleným ovladačem. Každý ovladač v zásadě umožňuje ovládat jeden až dva regulátory výkonu ventilátoru.

Ovladače lze rozdělit do skupin podle umístění a charakteru regulace (viz následující tabulka).

Přehledně graficky jsou tyto vazby včetně základních vlastností ovladačů⁽¹⁾ zobrazeny na str. 11.

Typ ovladače		ORe	OC	OSX	OX
Umístění	samostatné	●		●	
	do řídicí jednotky		●		●
Ovládání	ruční	●	●		
	automatické			●	●

Tab. 5

■ ORe

Vzdálený ovladač s ruční volbou výkonového stupně a světelnou signalizací provozního stavu. Je určen pro samostatnou montáž do interiéru.

■ OC

Vzdálený ovladač s ruční volbou výkonových stupňů a ukazatelem zvolené rychlosti v rozmezí 1 až 5. Je určen pro zástavbu do řídicích jednotek⁽²⁾ VCA nebo VCX.

■ OX

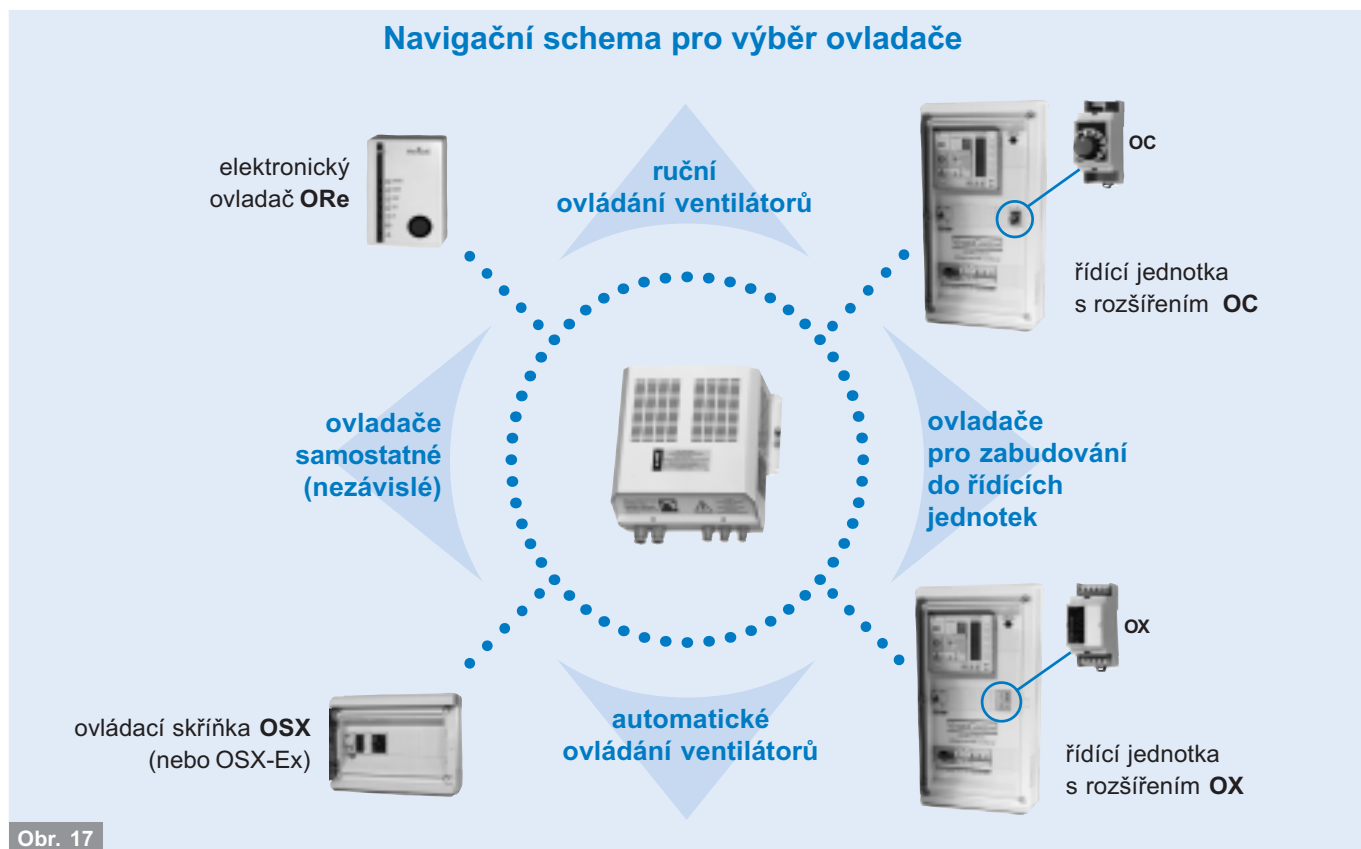
Vzdálený ovladač (analogově digitální převodník) s automatickou volbou výkonových stupňů. Je určen pro zástavbu do řídicích jednotek⁽²⁾ VCA nebo VCX.

■ OSX

Vzdálený ovladač, přesněji vícefunkční ovládací skříňka s automatickou volbou výkonových stupňů. V OSX je mimo jiné zabudován ovladač OX. Určeno pro samostatnou montáž bez řídicí jednotky. Pro nevybušné ventilátory je určena skříňka OSX-Ex.

⁽¹⁾ Ovladače jsou podrobně popsány v katalogu malé regulační techniky RMK 60.1.

⁽²⁾ Předepisuje se jako rozšíření řídicí jednotky. Podrobnosti jsou popsány v katalogu RMK 17.1 a RMK 18.1 (RMK 18.2)



■ Porovnání vlastností ovladačů

Základní vlastnosti standardních vzdálených ovladačů jsou uvedeny v následující tabulce tab. 6. Podrobný popis technických parametrů a nastavování všech ovladačů je uveden v katalogu RMK 60.1

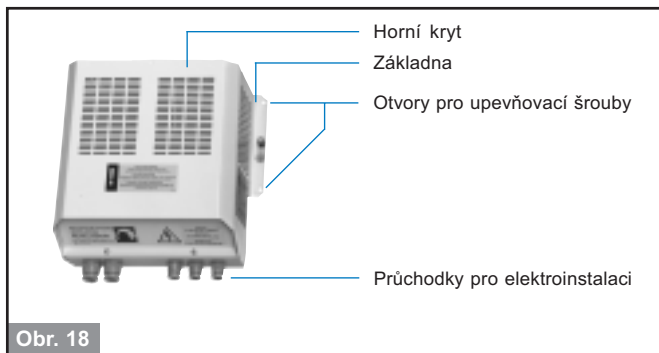
Tab. 6				
obrázek ovladače ▶				
typové označení ovladače ▶	ORE	OC	OX	OSX
Způsob ovládání				
ruční (podle nastavení obsluhou)	●	●		●
automatické (podle externího signálu)			●	●
automatické (podle interního řízení VCX)			●	
Umístění				
samostatné	●			●
vestavěné do řídicích jednotek		●	●	
Signalizace				
chodu	●	zabezpečuje řídicí jednotka		●
poruchy	●			●
nastaveného stupně	●	●	●	●
Možnosti nastavení				
vypnutí ventilátorů	●	zabezpečuje řídicí jednotka		●
deblokace poruchy	●			●
krátkodobé vypnutí automatiky				●
blokování vypnutí (výkonový stupeň 0)	●		●	●
blokování výkonových stupňů	1 ÷ 2	1 ÷ 3	1 ÷ 5	1 ÷ 5
Další informace				
Schema zapojení v katalogu	str. 15, 17	str. 18, 19	str. 20	str. 21

Montáž

Regulátory TRE, TRD nejsou svojí koncepcí určeny k přímému prodeji koncovému uživateli. Každá instalace musí být provedena na základě odborného projektu kvalifikovaného projektanta elektroinstalace, který přebírá odpovědnost za správný výběr regulátoru.

■ Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze odborná elektromontážní firma s oprávněním dle platných předpisů.

■ Před montáží je nutno regulátor pečlivě prohlédnout, zejména byl-li delší dobu skladován. Především je třeba zkontrolovat, zda některý díl není poškozen, zda je v pořádku izolace vodičů.



Obr. 18

■ Výkonový regulátor TRE(D) je vhodné instalovat v blízkosti ventilátoru, např. do strojovny, do podhledu atd. Regulátor lze umístit pouze ve svislé nebo vodorovné poloze a upevnit na stěnu, na vzduchotechnické potrubí nebo na pomocnou konstrukci. Upevnění regulátoru se vzhledem k hmotnosti provádí ve třech krocích.

- Nejprve se 4 šrouby ϕ 6 ukotví základna.
- Na základnu se zavěsí nosná deska regulátoru s elektrickou výstrojí a zajistí se šroubem.
- Nakonec se upevní kryt regulátoru.

■ Montáž musí být provedena vždy s ohledem na hmotnost regulátoru, snadné připojení kabelů elektroinstalace, bezbariérový servisní přístup a volné chlazení.

■ Při montáži je nutno dbát na to, aby nebyl znečištěn vnitřní prostor regulátoru, který obsahuje citlivé elektro-

mechanické součásti. Zvláště je potřeba zabezpečit aby při stavebním provozu před uvedením regulátoru do chodu bylo zabráněno vnikání nečistot ze stavebního provozu (prachu, písku, omítkových směsí apod.).

■ Vzdálené ovládání je možno montovat v libovolné vzdálenosti od regulátoru na stěnu do místa obsluhy.

Elektroinstalace

Elektrickou instalaci může provádět pouze pracovník s oprávněním dle vyhlášky ČÚBP č.50/78 Sb., § 6.

■ Kabely napájení regulátoru, připojení motorů ventilátorů i ovládání se připojují na svorky WAGO ve spodní části skříně regulátoru. Prostup skříně regulátoru je osazen plastovými průchodkami. Orientační rozmístění jednotlivých připojovacích míst pro všechny velikosti regulátorů je uvedeno na obr. 19.

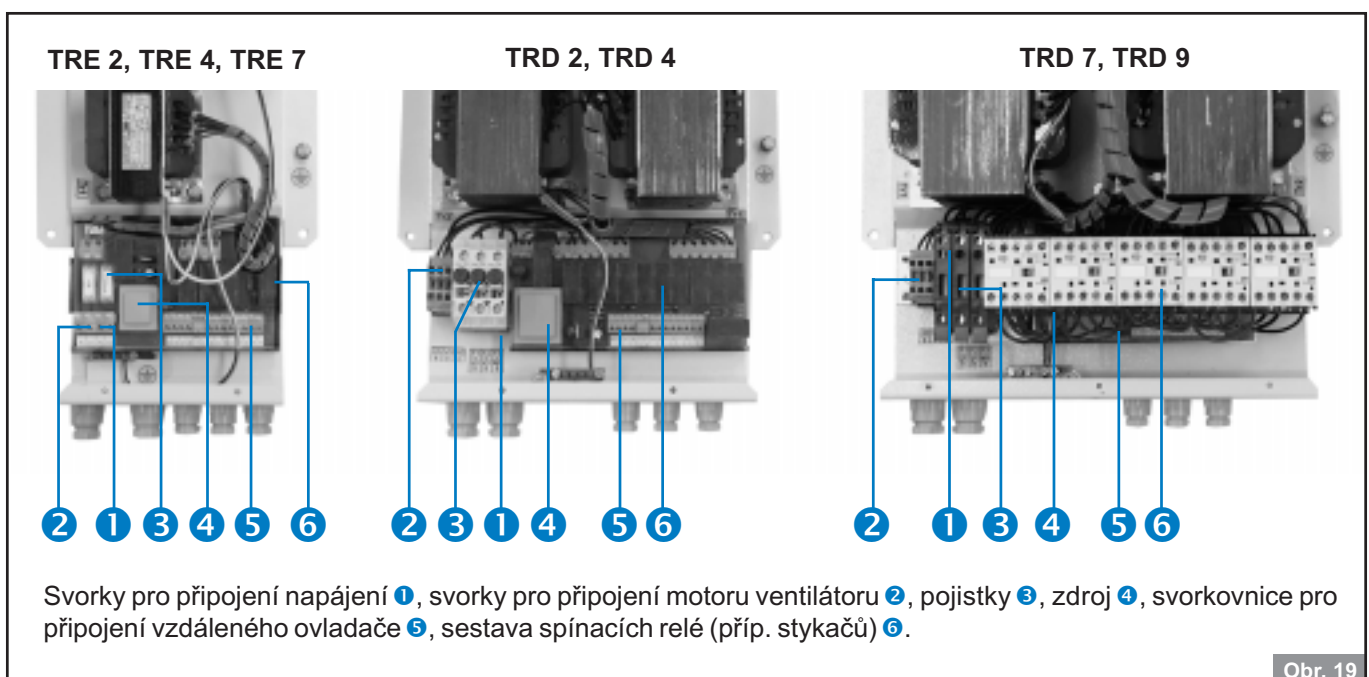
■ V následující tabulce 7 je uvedeno osazení jednotlivých typů regulátorů pojistkami. Pro snadnou výměnu pojistek musí být zajištěn přístup k regulátoru a nezbytný manipulační prostor.

Tab. 7

Typ regulátoru	fáze			Napájecí zdroj
	1	2	3	
TRE 2	T 4A	-	-	160 mA
TRE 4	T 6,3A	-	-	160 mA
TRE 7	T 10A	-	-	160 mA
TRD 2	T 4A	T 4A	T 4A	160 mA
TRD 4	T 8A	T 8A	T 8A	160 mA
TRD 7	T 12,5A	T 12,5A	T 12,5A	160 mA
TRD 9	T 12,5A	T 12,5A	T 12,5A	160 mA

■ Každý ventilátor musí být připojen na samostatný regulátor. Je-li potřeba u dvou ventilátorů (přívod, odvod) zajistit chod na stejný výkonový stupeň, lze ovládat oba regulátory jedním vzdáleným ovladačem.

■ Regulátory TRE, TRD mají standardně vestavěnou ochranu elektromotoru ventilátoru. Svorky TK, TK v regulátoru slouží pro připojení ke svorkám termokontaktů ventilátoru, které jsou také označeny TK, TK.



TRE 2, TRE 4, TRE 7

TRD 2, TRD 4

TRD 7, TRD 9

Svorky pro připojení napájení 1, svorky pro připojení motoru ventilátoru 2, pojistky 3, zdroj 4, svorkovnice pro připojení vzdáleného ovladače 5, sestava spínacích relé (příp. stykačů) 6.

Obr. 19

■ Dojde-li v důsledku přetížení nebo havárie k přehřátí elektromotoru, termokontakty v motoru se rozpojí a regulátor zastaví ventilátor. Po vychladnutí motoru a odstranění závady lze ventilátor opět spustit z nulové polohy na vzdáleném ovladači.

■ Regulátory TRE, TRD umožňují vzdálené (externí) spuštění a zastavení ventilátoru nezávisle na ovladači. Tato funkce se ovládá spojením a rozpojením okruhu mezi svorkami PT1, PT2. Funkci lze využít pro spuštění ventilátoru externím spínačem (termostat, presostat, hygrosstat, pomocný kontakt ...).

■ Po připojení regulátoru a spuštění ventilátoru je nutno změřit proud, který nesmí překročit na žádném výkonovém stupni maximální povolenou hodnotu. Maximální hodnota proudu je uvedena na výrobním štítku a současně také tvoří číselnou část kódu označujícího typ regulátoru (např. pro TRD 7 platí $I_{max} = 7A$).

■ Pokud jsou hodnoty proudu vyšší, zkontrolujte, zda je k regulátoru připojen správný ventilátor, jehož maximální proud má být nižší, nanejvýš rovný I_{max} regulátoru.

■ Pokud naměřená hodnota proudu překračuje maximální povolenou hodnotu, i když připojený ventilátor splňuje výše uvedené kritérium, zkontrolujte ihned zaregulování potrubní sítě. Ventilátor je s největší pravděpodobností provozován v tzv. zakázané (nepracovní) oblasti výkonové charakteristiky. Správnou hodnotu I_{max} lze dosáhnout seškrcením průtoku vzduchu. Nesníží-li se hodnota proudu ani po zaregulování, nutno zkontrolovat elektrické parametry celé elektroinstalace.

■ Instalace musí být provedena na základě projektu a v souladu s katalogem (příp. motážním návodem). Před uvedením do provozu musí být provedena revize el. instalace.

■ Před uvedením do provozu je potřeba uskutečnit všechny kontrolní a nastavovací úkony předepsané Servisní knížkou. Servisní knížka (je dodávána výrobcem) obsahuje podrobný rozpis kroků při oživení zařízení i při periodické kontrole. Výsledky kontroly se evidují v Záznamové vložce Servisní knížky.

Trvalé vyřazení některých funkcí

Jsou-li regulátory TRE a TRD napájeny z nadřazeného řídicího systému, např. VCX nebo VCA, potom **zásadně nesmí být využívány následující funkce regulátoru** :

- ochranná funkce
- externí spouštěcí funkce

Ochranná funkce se trvale vyřazuje z činnosti vzájemným propojením svorek TK, TK v regulátoru. Svorky TK ve svorkovnici ventilátoru musí být v tom případě vždy propojeny s příslušnými svorkami v řídicí jednotce. Poruchu ventilátoru bude vyhodnocovat nadřazený řídicí systém.

Externí spouštěcí funkce se trvale vyřazuje z činnosti pevným propojením svorek PT1, PT2 v regulátoru.

Trvalé vyřazení ochranné i spouštěcí funkce současně lze zajistit propojením svorek PT2, E48 v regulátoru (viz příklady str. 18, 19).

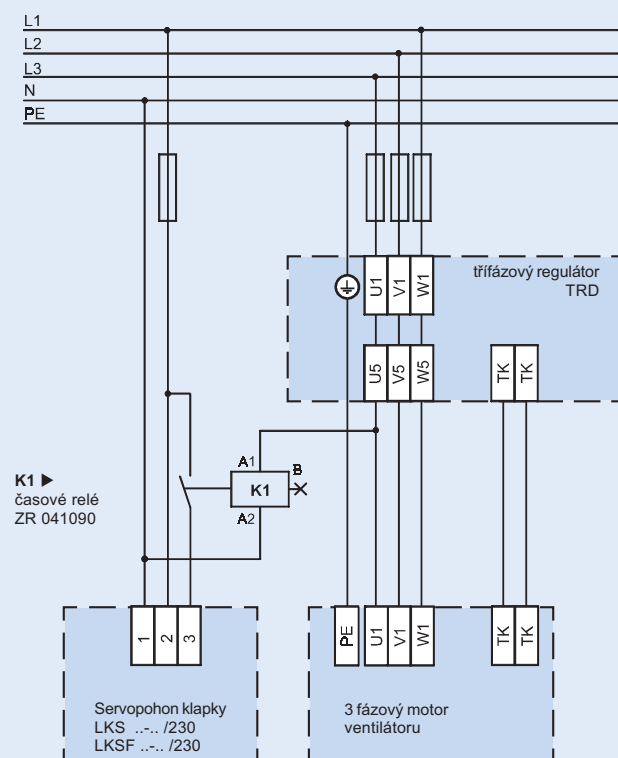
■ V následující tabulce jsou uvedeny doporučené kabely pro připojení či propojení jednotlivých zařízení. Označení typů kabelů w01 až w05 odpovídá schematickým obrázkům na stránkách 15 až 21.

Soupis doporučených kabelů				
Typ	Připojení	Označ.	Kabel	Napětí
TRE	přívod do TRE	w 01	CYKY 3Cx1,5	230V ~
	přívod k motoru	w 02		
	k ovládání	w 03	SYKFY 5x3x0,35	24V =
	k termokontaktům	w 04	CYSY 2Ax0,75	24V=
	externí spuštění	w 05		
TRD	přívod do TRD	w 01	CYKY 4Bx1,5	3x400V ~
	přívod k motoru	w 02		
	k ovládání	w 03	SYKFY 5x3x0,35	24V =
	k termokontaktům	w 04	CYSY 2Ax0,75	230V ~
	externí spuštění	w 05		24V =

Tab. 8

Ovládání klapky LKS, LKSF

U jednoduchých zařízení s ventilátorem a regulátorem je někdy vyžadována funkce ovládání klapky tak, aby se klapka otevřela při spuštění ventilátoru. Vzhledem k tomu, že napětí na výstupu regulátoru má různou velikost v závislosti na zvoleném výkonovém stupni, nelze toto napětí využít přímo pro ovládání servopohonů klapky. Doporučené řešení je založeno na univerzálnosti napájení některých časových relé, které mohou pracovat v rozsahu vstupních napětí 24V až 240V AC/50Hz, například časové relé od firmy SCHRACK typ ZR 041090. Relé **K1** zabezpečuje funkci zpožděného zapnutí a má k dispozici jeden přepínací kontakt, který lze využít pro ovládání servopohonu LM230 nebo LF230. Schéma zapojení je patrné z obrázku 20.



Obr. 20

■ Schema elektrozapojení

Na stránkách 15 až 21 jsou uvedeny názorné příklady instalací a elektrických zapojení regulátorů TRE, TRD. V příkladech jsou pro ilustraci volena složitější zapojení a také jsou záměrně kombinovány jednofázové a třífázové regulátory.

Instalace s ovladačem ORe

- A jeden regulátor TRE, TRD s ochrannou funkcí s individuálním ovladačem ORe
- B dva regulátory TRE a TRD s ochrannou funkcí se společným ovladačem ORe
- C řídicí jednotka se dvěma regulátory TRE a TRD a se společným ovladačem ORe

Instalace s ovladačem OC

- D řídicí jednotka VCX (nebo VCA) se dvěma regulátory TRE a TRD a se společným vestavěným ovladačem OC
- E řídicí jednotka VCX (nebo VCA) se dvěma regulátory TRE a TRD a s individuálními vestavěnými ovladači OC

Instalace s ovladačem OX

- F řídicí jednotka VCX (nebo VCA) se dvěma regulátory TRE a TRD a vestavěným ovladačem (převodníkem) OX

Instalace s ovládací skříňkou OSX

- G dva regulátory TRE a TRD s ochrannou funkcí se společnou ovládací skříňkou OSX

Všechna další nestandardní zapojení nutno písemně konzultovat s výrobcem. Výrobcem předepsaný, nebo schválený způsob zapojení regulátoru je podmínkou platnosti záruky.

Následující tabulka zobrazuje přehlednou mapu funkcí a vlastností jednotlivých regulačních sestav dle schemat zapojení na str. 15 až 21. Většina funkcí je po zapojení ihned nastavena. Pouze blokování rychlostních stupňů nutno ještě dále nastavovat. Způsob blokování pro jednotlivé ovladače je popsán v katalogu RMK 60.1.

Mapa funkcí a vlastností jednotlivých schemat zapojení na str. 15 až 21								
Příklad zapojení		A	B	C	D	E	F	G
Strana		15	16	17	18	19	20	21
Ovladač		ORe	ORe	ORe	OC	OC	OX	OSX
Funkce ovladače	individuální ovládání regulátorů	●	×	×	×	●	×	×
	společné ovládání regulátorů	×	●	●	●	×	●	●
	signalizace chodu ventilátorů	●	●	●	×	×	×	●
	signalizace výkonu ventilátorů	●	●	●	●	●	●	●
	signalizace poruchy ventilátorů	●	●	○	×	×	○	●
	deblokace po aktivaci ochrany	●	●	○	×	×	○	●
	možnost blokování stupně 0	●	●	○	×	×	○	●
	možnost blokování výkonových stupňů	0 ÷ 2	0 ÷ 2	1 ÷ 2	1 ÷ 3	1 ÷ 3	1 ÷ 5	0 ÷ 5
Regulátor TRE nebo TRD		●	●	●	●	●	●	●
Funkce regulátoru	spouštění ventilátorů	●	●	○	○	○	○	●
	externí spouštění	●	●	○	○	○	○	●
	regulace výkonu ventilátoru	●	●	●	●	●	●	●
	teplotní ochrana ventilátorů	●	●	○	○	○	○	●
	bezpečnostní blokáce po aktivaci ochrany	●	●	○	○	○	○	●
Řídicí jednotka		×	×	●	●	●	●	×
Funkce řídicí jednotky	spouštění	×	×	●	●	●	●	×
	externí spouštění	×	×	●	●	●	●	×
	teplotní ochrana ventilátorů	×	×	●	●	●	●	×
	bezpečnostní blokáce po aktivaci ochrany	×	×	●	●	●	●	×
	deblokace po poruše	×	×	●	●	●	●	×
	signalizace chodu a poruchy ventilátorů	×	×	●	●	●	●	×

Tab. 9

- funkce je aktivní, dané schéma zapojení předpokládá její využití
- funkce existuje, avšak dané zapojení ji vylučuje, funkce je tedy zakázána
- ×

Příklad A
Jeden regulátor TRE (D) s ochrannou funkcí s individuálním ovladačem ORe

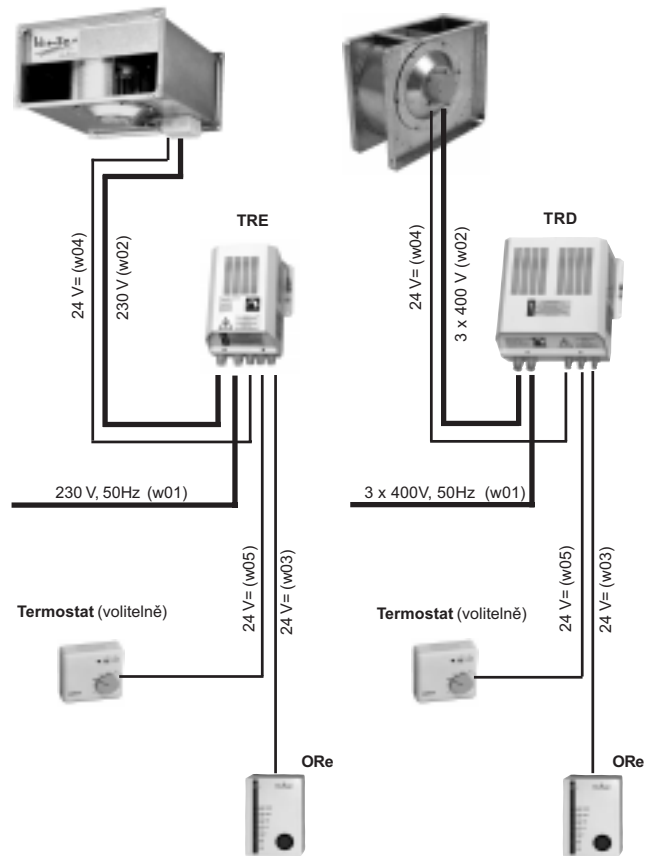
Obrázky 21 a 22 znázorňují sestavu regulátoru TRE a TRD s individuálním ovládním ovladačem ORe v jednoduchém větracím zařízení s jedním nebo více ventilátory, které je nutno ovládat nezávisle na sobě.

Zapojení regulátoru otáček zabezpečuje :

- volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátoru
- vypnutí a zapnutí ventilátoru ručně z ORe
- vypnutí a zapnutí ventilátoru externě jakýmkoliv spínačem (prostorový termostat, detektor plynů, presostat, hygrosstat a pod. na svorkách PT1, PT2).

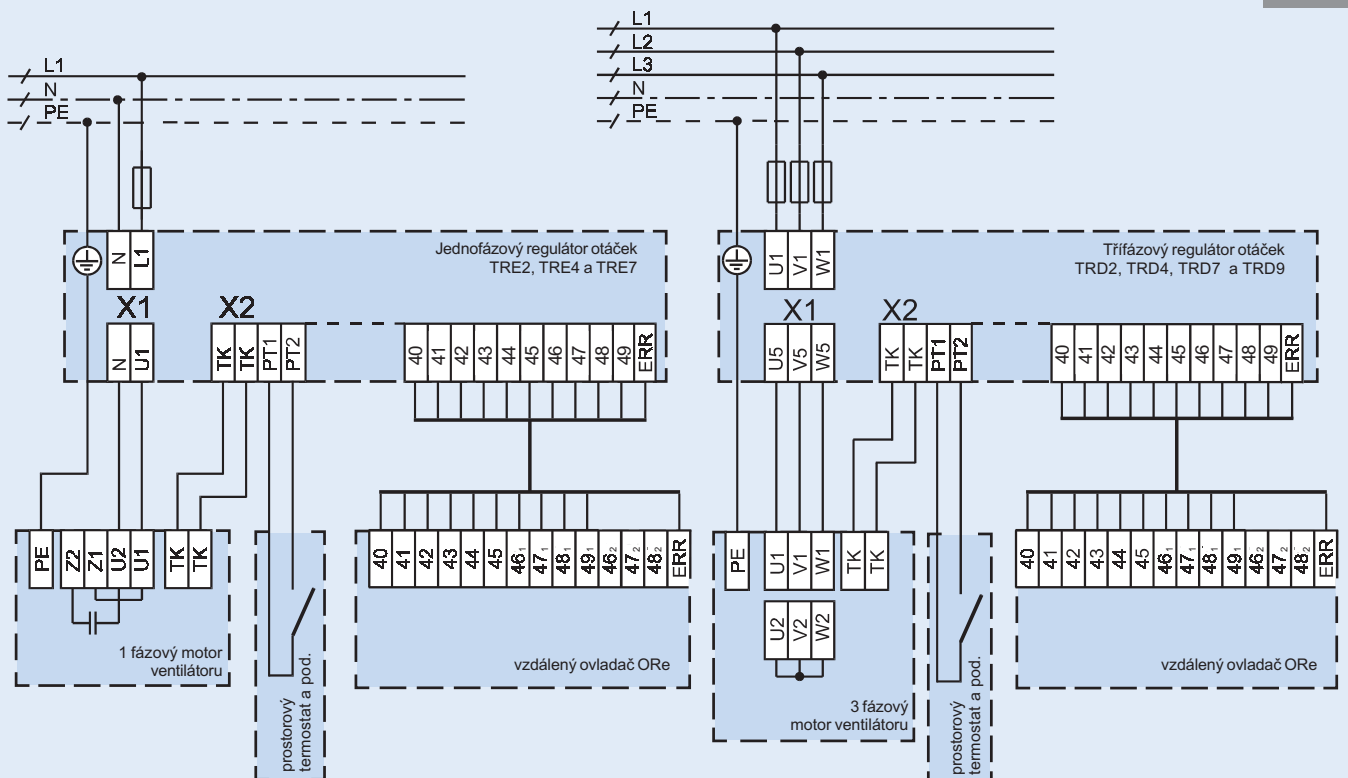
Po nastavení požadovaného výkonového stupně volicím tlačítkem na ORe se ventilátor rozběhne příslušnými otáčkami. Podmínkou chodu ventilátoru je sepnutý spínač připojený ke svorkám PT1, PT2 a obvod termokontaktů motoru připojený ke svorkám TK,TK příslušného regulátoru. Spínačem na svorkách PT1, PT2 se ventilátor externě zastavuje. Jestliže tato možnost není využívána, je potřebné svorky PT1 a PT2 vzájemně propojit.

Při přetížení ventilátoru se v důsledku přehřátí vinutí motoru rozpojí obvod termokontaktů. Na tento stav regulátor reaguje odpojením napájení ventilátoru a na ovladači ORe je signalizována porucha červenou signálkou. Po vychladnutí vinutí se motor sám nerozběhne. Pro znovuspustění ventilátoru je nutno nejdříve pomocí volicích tlačítek nastavit polohu "STOP" a tím potvrdit odstranění poruchového stavu a následně nastavit požadovaný výkon ventilátoru. Při tomto uspořádání nesmí být na ORe blokována volba "STOP".



Obr. 21

Obr. 22



Příklad B

Dva regulátory TRE, TRD s ochrannou funkcí a se společným ovladačem ORe

Obrázky 23 a 24 znázorňují sestavu dvou regulátorů TRE a TRD se společným ovladačem ORe v jednoduchém větracím zařízení. Ventilátory jsou ovládány společně na stejný výkonový stupeň.

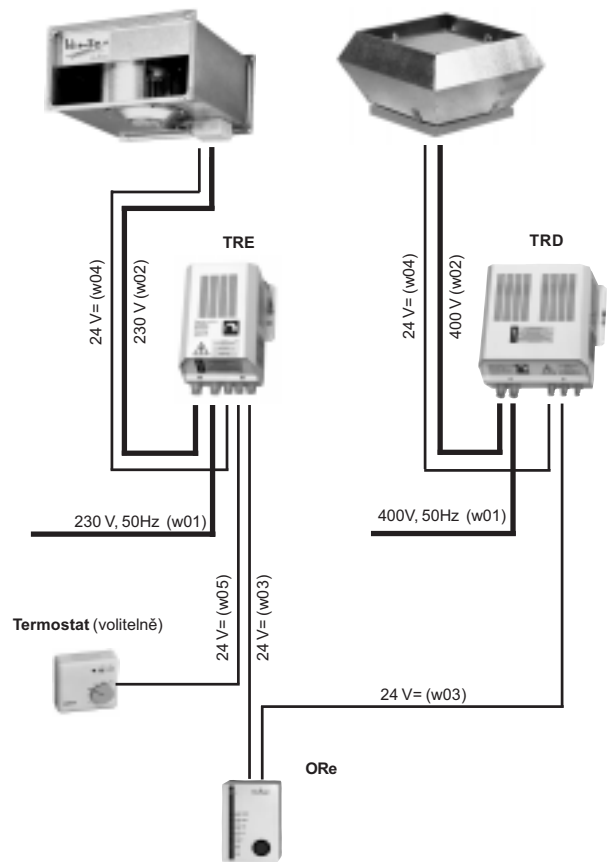
Zapojení regulátorů otáček zabezpečuje :

- volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátorů
- společné vypnutí a zapnutí ventilátorů ručně z ORe
- společné vypnutí a zapnutí ventilátorů externě jakýmkoliv spínačem (prostorový termostat, detektor plynů, presostat, hygrosstat a pod. na svorkách PT1, PT2)

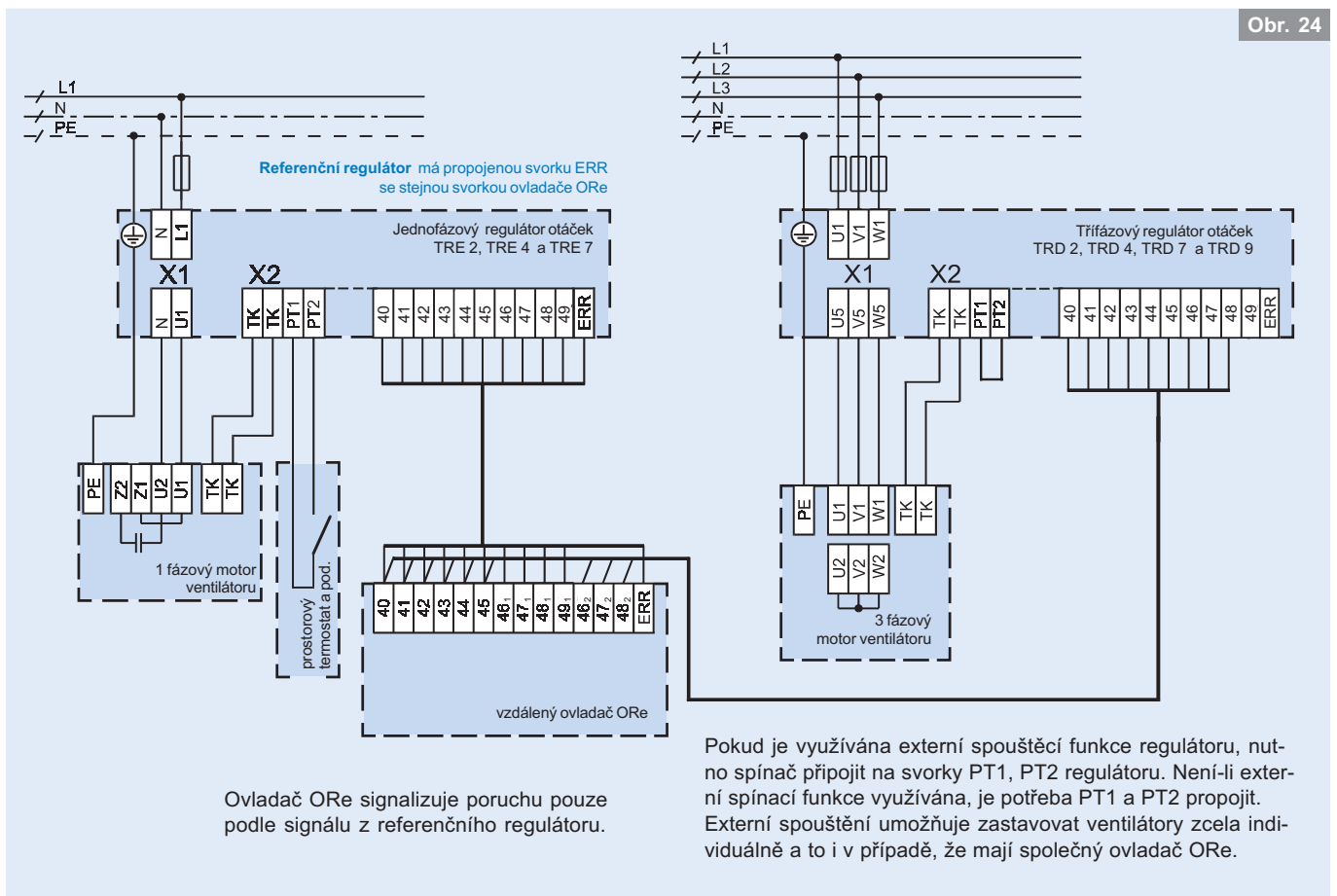
Po nastavení požadovaného výkonového stupně volicím tlačítkem na ORe se ventilátor rozběhne příslušnými otáčkami. Podmínkou chodu ventilátoru je sepnutý spínač připojený ke svorkám PT1, PT2 regulátoru a obvod termokontaktů motoru připojený ke svorkám TK,TK příslušného regulátoru. Spínačem na svorkách PT1, PT2 se ventilátor externě zastavuje. Jestliže tato možnost není využívána, je potřebné svorky PT1 a PT2 vzájemně propojit.

Při přetížení ventilátoru se v důsledku přehřátí vinutí motoru rozpojí obvod termokontaktů. Na tento stav regulátor reaguje odpojením napájení přetíženého ventilátoru. Jde-li o tzv. referenční regulátor, tj. regulátor jehož svorka ERR je propojena se svorkou ERR na ovladači ORe, je na ovladači signalizována červenou signálkou porucha. Není-li zároveň rozpojen obvod termokontaktů druhého ventilátoru, zůstává druhý ventilátor v chodu. Po vychládnutí vinutí se ventilátor sám nerozběhne. Pro znovuspuštění je nutno nejdříve pomocí volicích tlačítek nastavit polohu "STOP" a tím potvrdit odstranění poruchového stavu a následně nastavit požadovaný výkon ventilátoru.

Při tomto uspořádání nesmí být na ORe blokována volba "STOP".



Obr. 23



Obr. 24

Ovladač ORe signalizuje poruchu pouze podle signálu z referenčního regulátoru.

Pokud je využívána externí spouštěcí funkce regulátoru, nutno spínač připojit na svorky PT1, PT2 regulátoru. Není-li externí spínací funkce využívána, je potřeba PT1 a PT2 propojit. Externí spouštění umožňuje zastavovat ventilátory zcela individuálně a to i v případě, že mají společný ovladač ORe.

Příklad C

Řídící jednotka VCX (VCA) se dvěma regulátory TRE, TRD a se společným ovladačem ORe

Obrázky 25 a 26 znázorňují sestavu řídicí jednotky s regulátory TRE, TRD a společným ovladačem ORe.

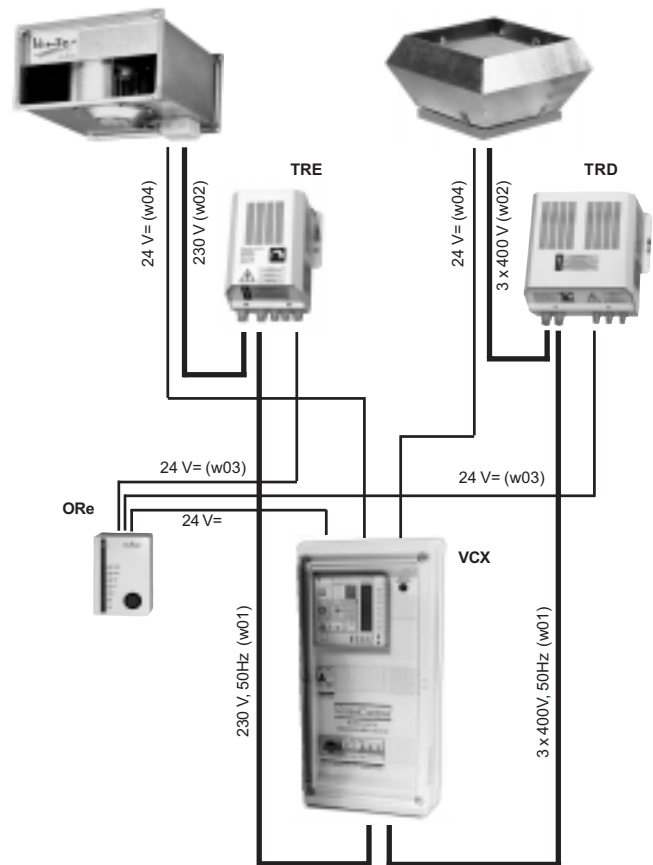
Instalace mimo jiné zabezpečuje :

- volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátorů (připojením svorek TK motorů na svorky 5a, 5a, 5b, 5b řídicí jednotky)
- ruční vypnutí a zapnutí celého zařízení z ORe
- programovatelné vypnutí a zapnutí celého zařízení z řídicí jednotky (VCX).

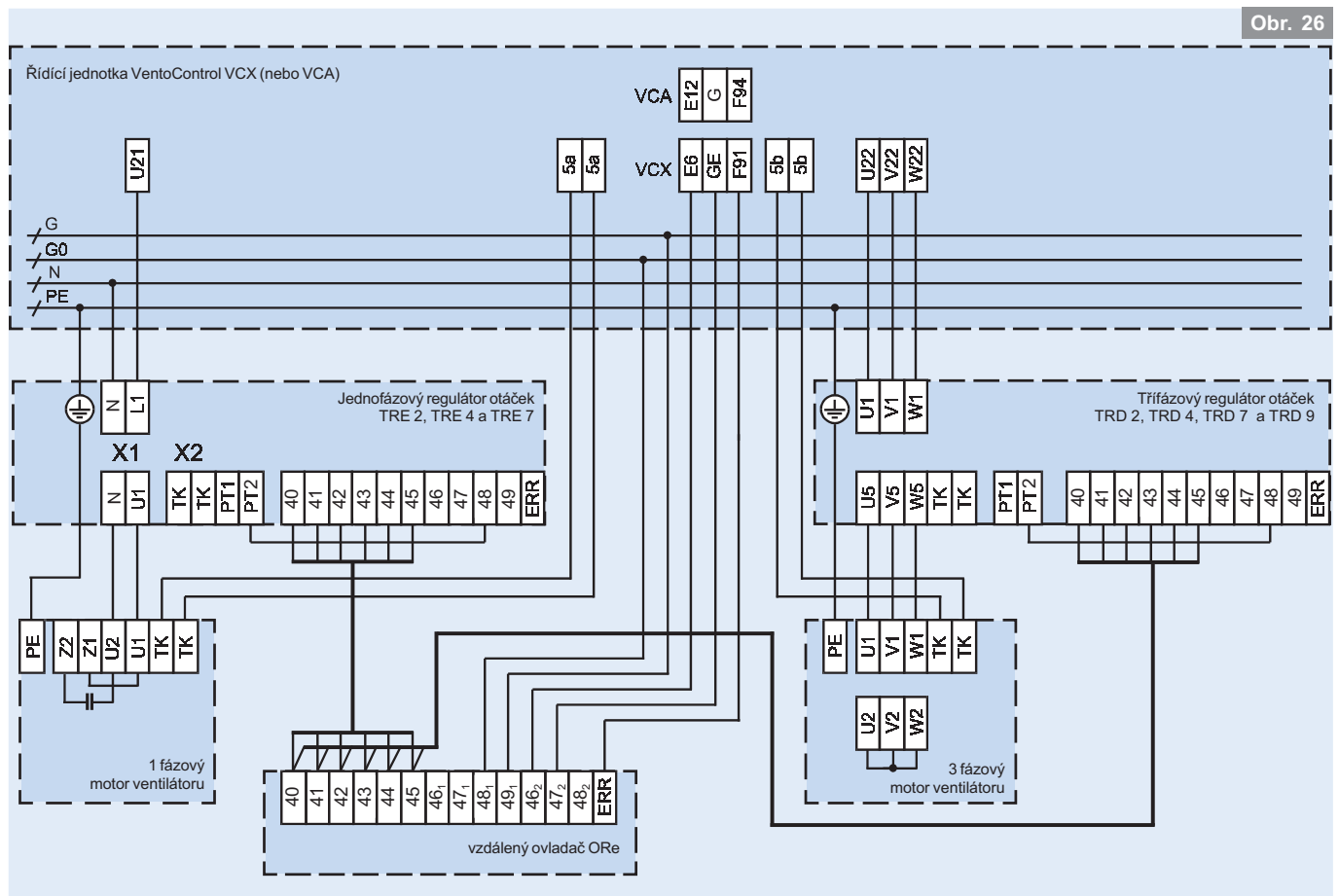
V uvedeném zapojení musí být zásadně :

- blokovány všechny doplňkové funkce regulátoru propojením svorek PT2 a E48 v regulátoru
- blokována poloha "STOP" na vzdáleném ovladači ORe podle popisu v katalogu RMK 60.1.

Po nastavení požadované rychlosti tipovacím tlačítkem dojde k zapnutí řídicí jednotky a ventilátory se rozběhnou příslušným výkonem (1 až 5). Rozsvítí se kontrolka ORe signalizující nastavený výkonový stupeň ventilátorů a chod zařízení. Při přetížení ventilátorů se v důsledku přehřátí vinutí motoru rozpojí obvod termokontaktů. Na tento stav reaguje řídicí jednotka havarijním zastavením zařízení. Rozsvítí se červená kontrolka signalizující poruchu na ORe i na řídicí jednotce. Po vychladnutí vinutí motoru dojde k sepnutí termokontaktů, řídicí jednotka však i nadále blokuje spuštění ventilátorů až do doby, než obsluha potvrdí bezporuchový stav zařízení stisknutím de-blokačního tlačítka na řídicí jednotce VCX (VCA).



Obr. 25



Obr. 26

Příklad D

Řídící jednotka VCX (VCA) se dvěma regulátory TRE, TRD a společným ovladačem OC

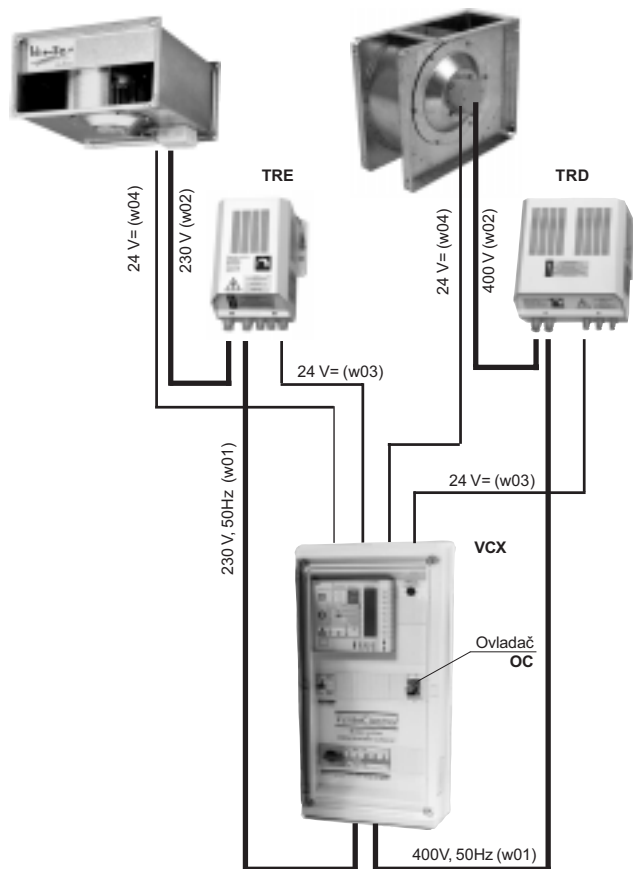
Obrázky 27 a 28 znázorňují sestavu řídicí jednotky se dvěma regulátory TRE, TRD a společným ovladačem OC. Ovladač OC je do jednotky instalován při výrobě řídicí jednotky.

Instalace mimo jiné zabezpečuje :

- ruční volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátorů (připojením svorek TK motorů na svorky 5a, 5a, 5b, 5b řídicí jednotky)
- ruční nebo programovatelné vypnutí a zapnutí celého zařízení z řídicí jednotky.

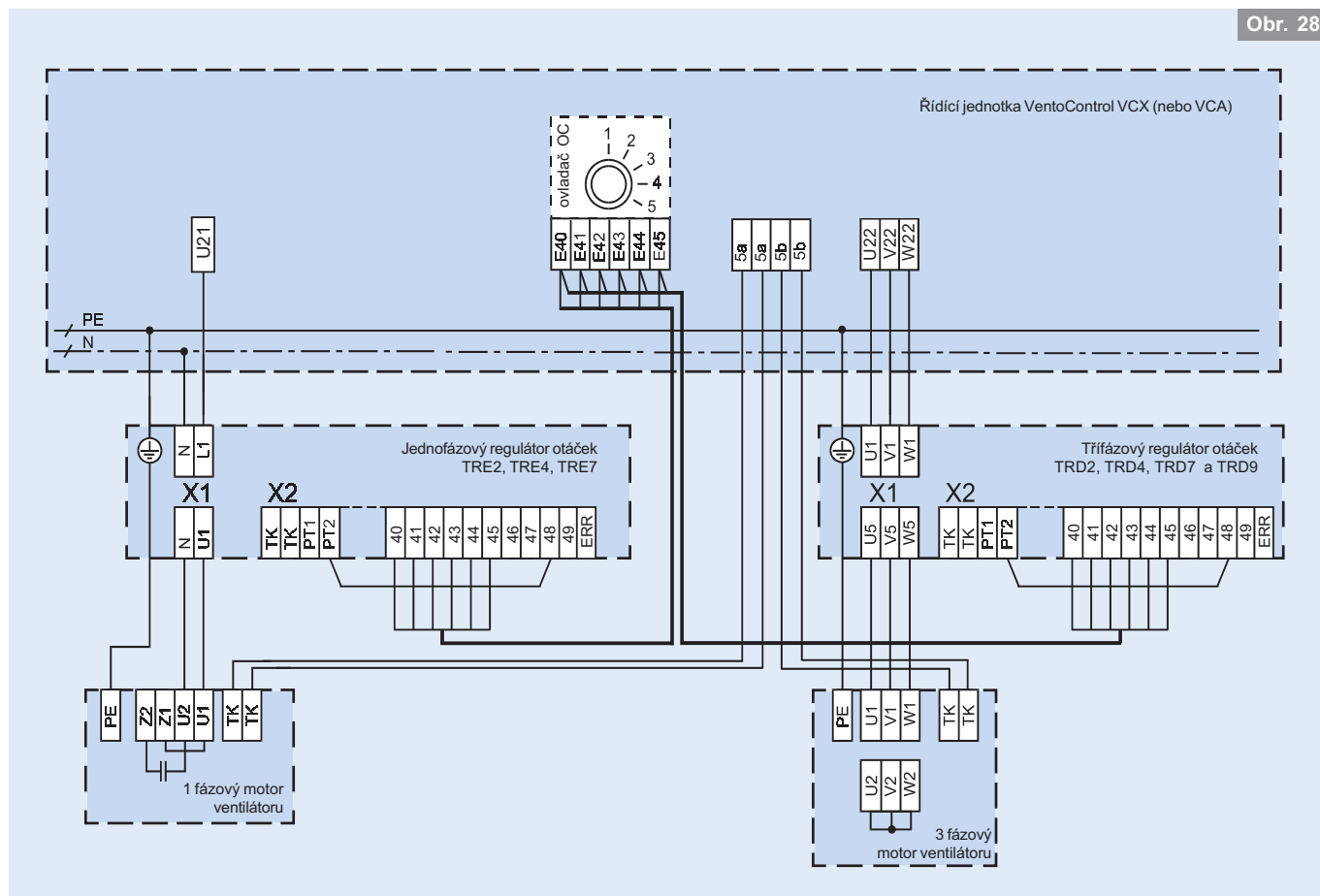
V uvedeném zapojení musí být zásadně blokovány všechny doplňkové funkce regulátoru propojením svorek PT2 a E48 v regulátoru (podrobnosti str.13).

Vzduchotechnické zařízení se spouští řídicí jednotkou. V řídicí jednotce je zabudován jeden ovladač OC pro společné ovládání regulátorů. Ovladač OC má pouze polohy "1" až "5" pro nastavení žádaného stupně výkonu ventilátoru. Nejnižší stupně "1" až "3" lze vyřadit z činnosti blokováním (podrobněji katalog RMK 60.1). Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCX (nebo VCA).



Obr. 27

Obr. 28



Příklad E

Řídící jednotka VCX (VCA) se dvěma regulátory TRE, TRD a samostatnými ovladači OC

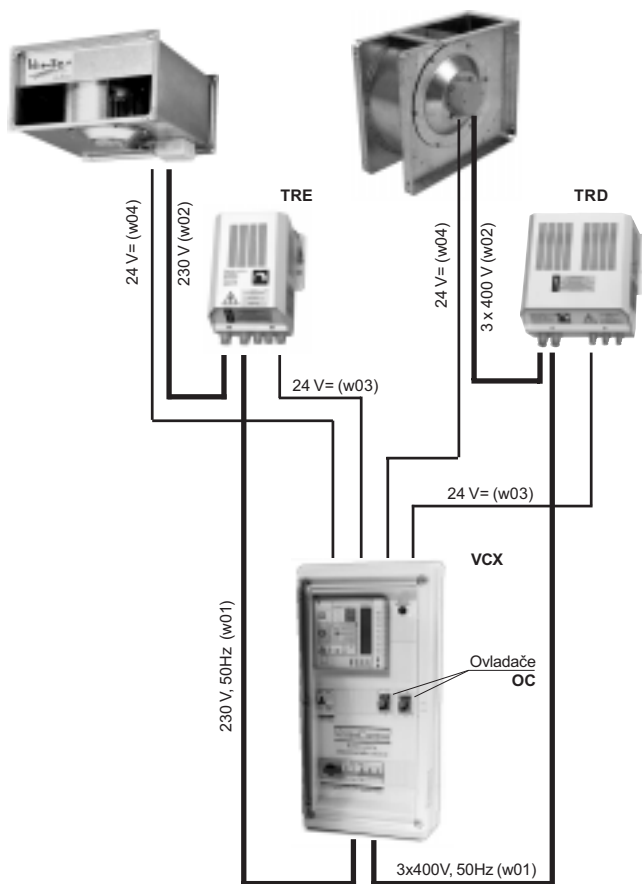
Obrázky 29 a 30 znázorňují sestavu řídicí jednotky se dvěma regulátory TRE, TRD a samostatným ovladačem OC pro každý regulátor zvlášť. Ovladače OC jsou do řídicí jednotky instalovány při její výrobě (rozšíření 2 x OC).

Instalace mimo jiné zabezpečuje :

- ruční volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5" nezávisle pro přívod a odvod (lze využít pro dosažení požadovaného přetlaku či podtlaku v prostoru)
- teplotní ochranu ventilátorů (připojením svorek TK, TK motorů na svorky 5a, 5a, 5b, 5b řídicí jednotky)
- ruční nebo programovatelné vypnutí a zapnutí celého zařízení z řídicí jednotky.

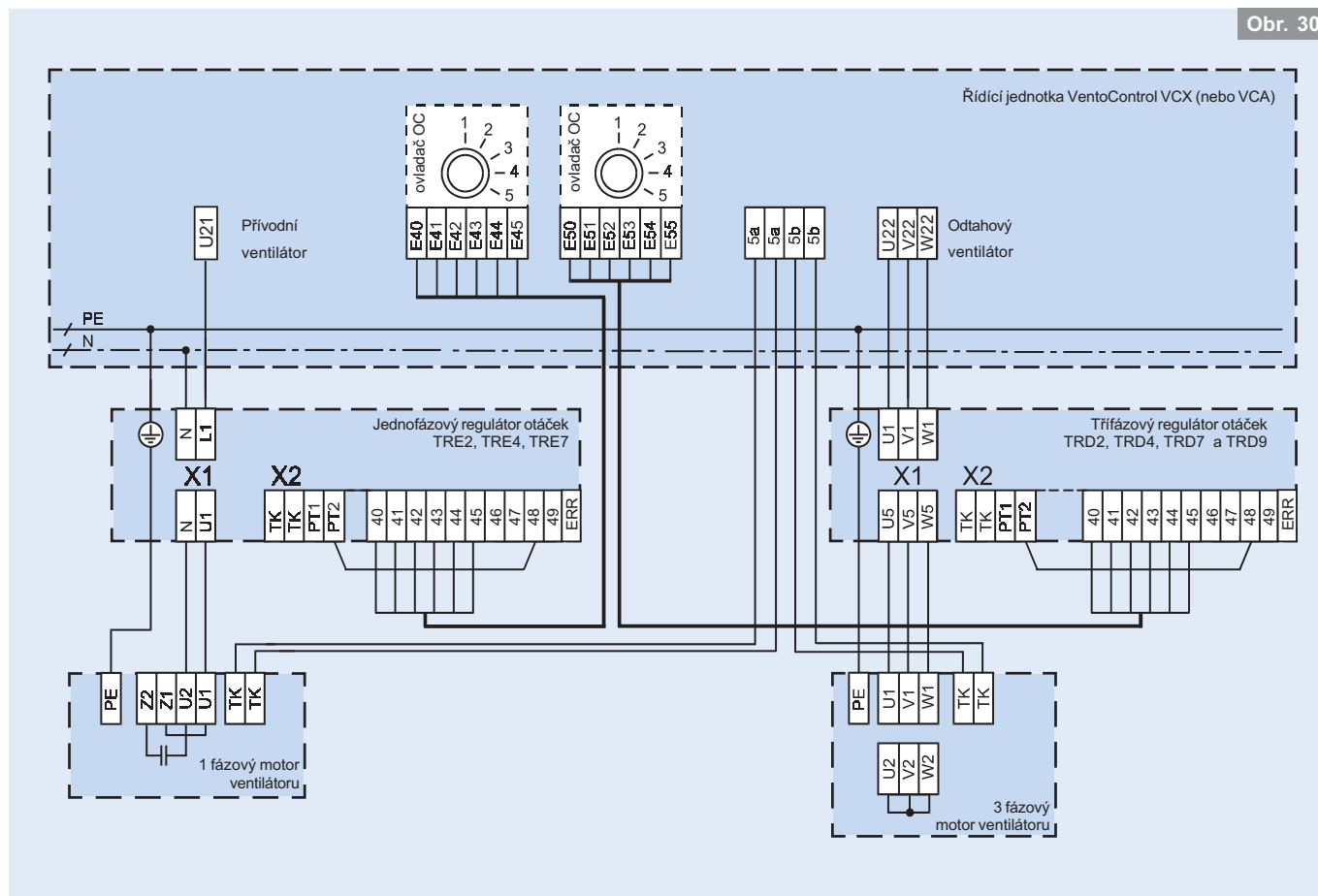
V uvedeném zapojení musí být zásadně blokovány všechny doplňkové funkce regulátoru propojením svorek PT2 a E48 v regulátoru (podrobnosti str.13).

Vzduchotechnické zařízení se spouští řídicí jednotkou. V řídicí jednotce jsou zabudovány dva ovladače OC pro individuální ovládání regulátorů. Ovladače OC mají polohy "1" až "5" pro nastavení žádaného stupně výkonu ventilátoru. Nejnižší stupně "1" až "3" lze vyřadit z činnosti blokováním (podrobněji katalog RMK 60.1). Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCX (nebo VCA).



Obr. 29

Obr. 30



Příklad F

Řídící jednotka VCX (VCA) se dvěma regulátory TRE, TRD a společným ovladačem OX

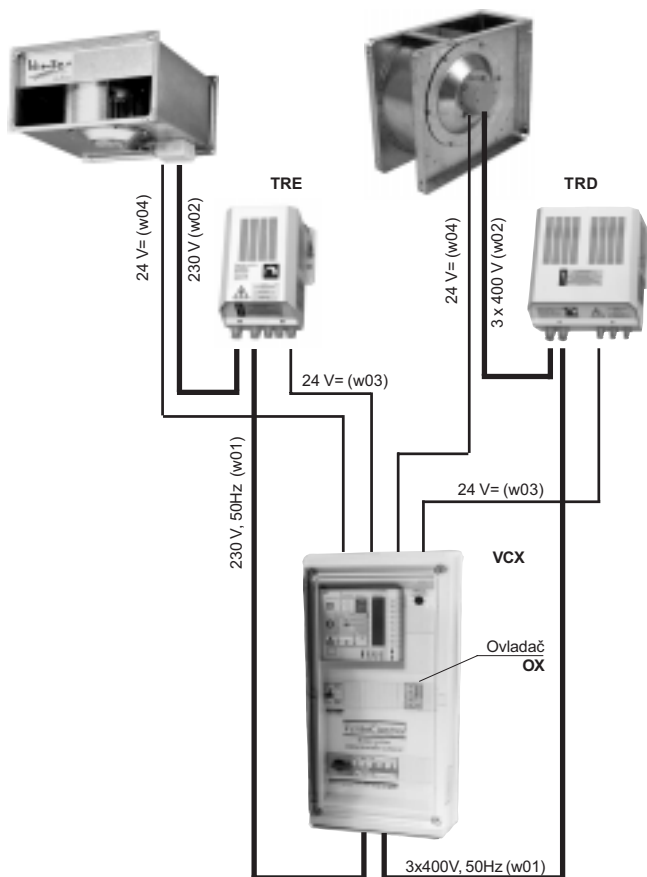
Obrázky 31 a 32 znázorňují sestavu řídicí jednotky se dvěma regulátory TRE, TRD a společným ovladačem OX. Ovladač OX je do jednotky instalován při výrobě řídicí jednotky.

Sestava dle zapojení mimo jiné zabezpečuje :

- automatickou volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5" a to v závislosti na jakékoliv externí veličině, která je snímána čidlem s unifikovaným analogovým výstupem (zdroj signálu 0-10V)
- teplotní ochranu ventilátorů (připojením svorek TK motorů na svorky 5a, 5a, 5b, 5b řídicí jednotky)
- ruční nebo programovatelné vypnutí a zapnutí celého zařízení z řídicí jednotky.

V uvedeném zapojení musí být zásadně blokovány všechny doplňkové funkce regulátoru propojením svorek PT2 a E48 v regulátoru (podrobnosti str.13).

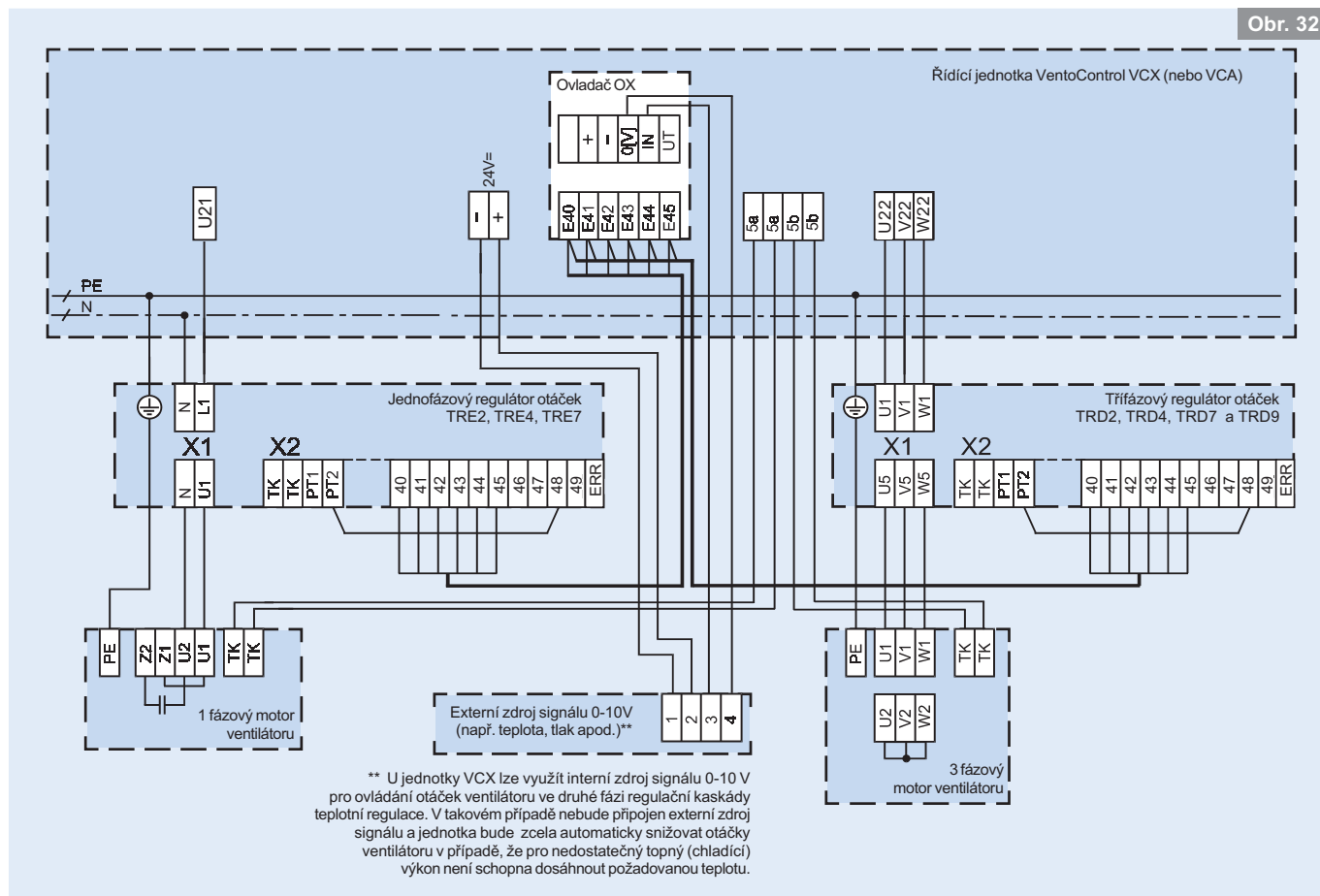
Vzduchotechnické zařízení se spouští řídicí jednotkou. V řídicí jednotce je zabudován automatický ovladač OX, které vyhodnocuje spojitý signál 0-10V a převádí jej v nastavitelných úrovních na pět stupňů pro ovládání regulátoru TRE(D). Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCX. Uvedenou aplikaci lze modifikovat tak, že systém bude postupně a automaticky snižovat otáčky ventilátoru v případě, že výkon ohřivače (nebo chladiče) nestačí k dohřátí (ochlazení) vzduchu na požadovanou teplotu. V tomto konkrétním případě odpadá externí zdroj signálu 0-10V, protože jednotka VCX uvedený signál generuje interně jako druhou regulační kaskádu.



Obrázek znázorňuje zapojení s funkcí autonomního omezení průtoku vzduchu podle vnitřního řídicího signálu 0-10V pro ovladač OX zabudovaný v jednotce VCX.

Obr. 31

Obr. 32



Příklad G

Dva regulátory TRE, TRD s ochrannou funkcí a společnou ovládací skříňkou OSX

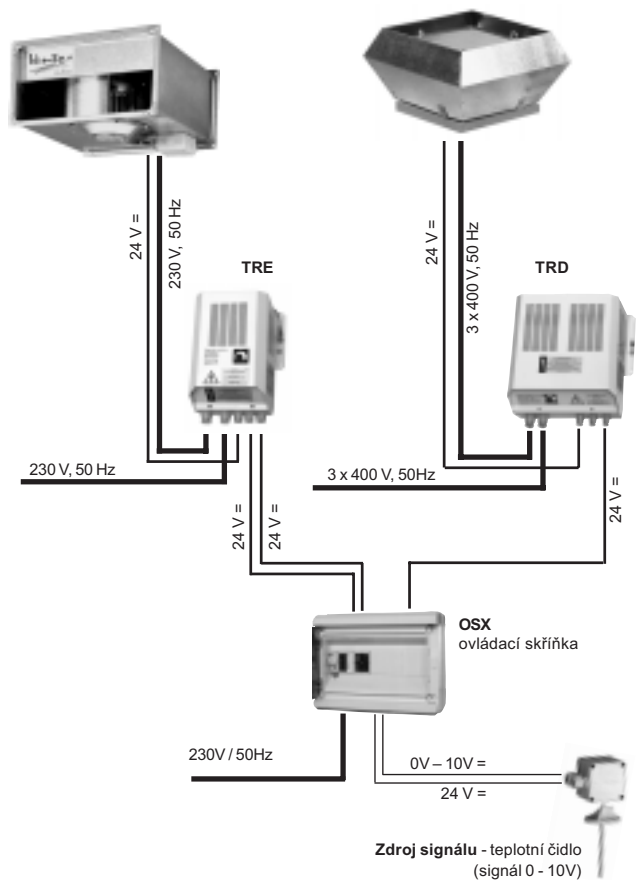
Obrázky 33 a 34 znázorňují sestavu řídicí jednotky s regulátory TRE, TRD a společnou ovládací skříňkou OSX. Ventilátory jsou ovládány na stejný výkon. stupeň.

Sestava dle zapojení mimo jiné zabezpečuje :

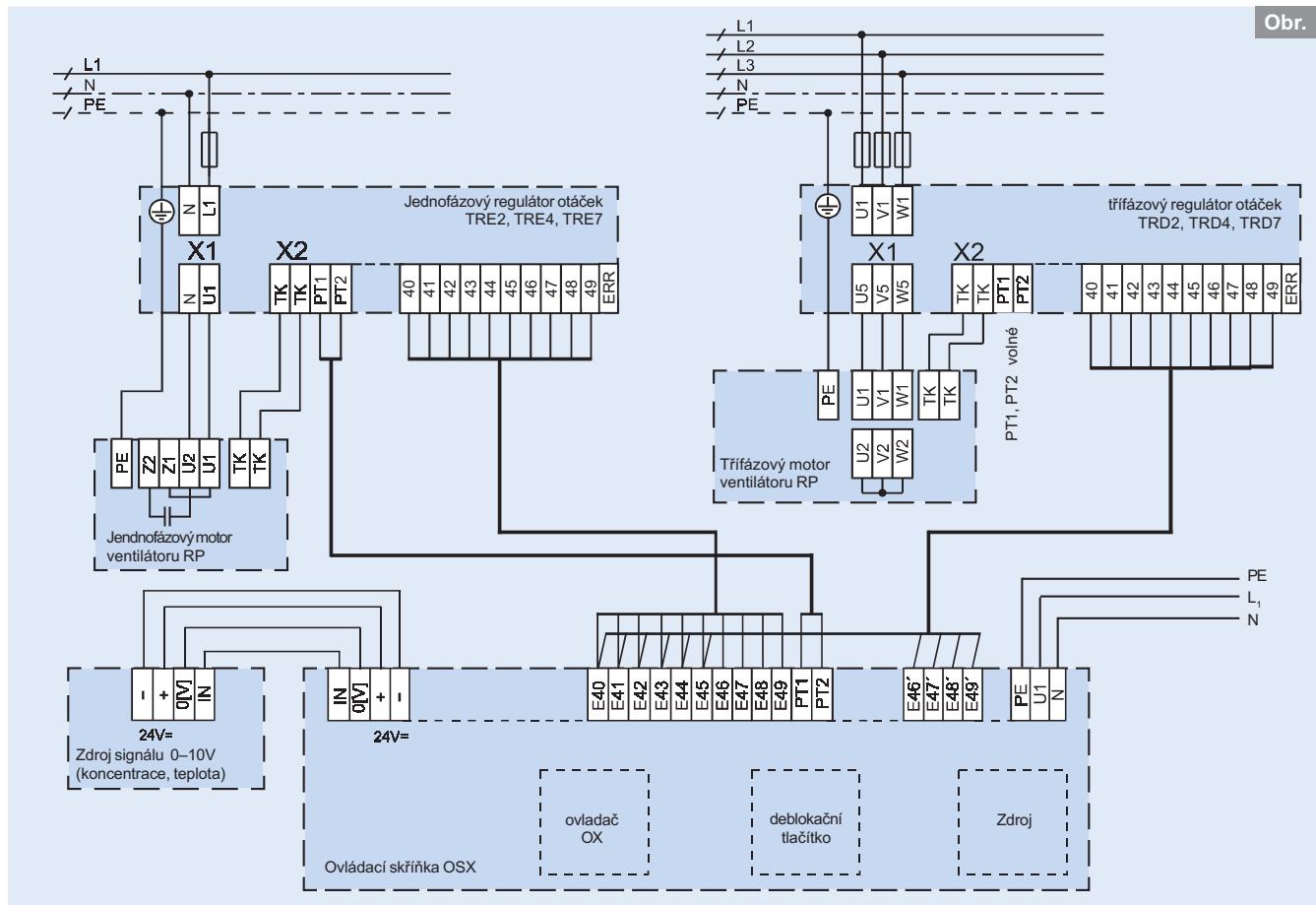
- vypnutí a zapnutí ventilátoru automaticky při zvolené hodnotě vstupního řídicího napětí
- vypnutí a zapnutí ventilátoru ručně z OSX
- vypnutí a zapnutí ventilátoru funkcí externí spouštění
- automatickou volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5" a to v závislosti na fyzikální veličině, která je snímána čidlem s unifikovaným analogovým výstupem (zdroj signálu 0-10V)
- ruční spuštění zařízení na dopředu nastavený výkonový stupeň tlačítkem RUČNĚ. Z výroby OSX nastaveno tak, že tlačítkem RUČNĚ je zařízení spuštěno na plný výkon (možnosti nastavení uvádí katalog RMK 60.1)
- teplotní ochranu ventilátorů

Ventilátory na obrázku jsou spouštěny, regulovány a jištěny regulátory TRE, TRD. Ovládací skříňka OSX vyhodnocuje signál z převodníku (zdroj signálu) a automaticky spíná stupně regulátoru "0" až "5". Zdrojem signálu může být teplotní nebo tlakový převodník nebo převodníky pro měření relativní, absolutní vlhkosti, koncentrací plynů, par, výbušných látek v ovzduší, čidla kvality vzduchu a mnoho dalších převodníků pro snímání různých fyzikálních veličin.

Podrobnosti k OSX (OSX-Ex pro nevybušné ventilátory) jsou v katalogu RMK 60.1. Schema zapojení OSX-Ex (pro nevybušné ventilátory) je uvedena v katalogu RMK 05.1, str. 20 a 21.



Obr. 33



Obr. 34

RMK 19.3b

REGULÁTOR

TRRE
TRRD



Regulátory TRRE, TRRD

Užití regulátorů TRRE, TRRD

Transformátorové regulátory **TRRE** (jednofázové) a **TRRD** (třífázové) jsou určeny ke spínání a 5-stupňové regulaci otáček ventilátorů typu RP, RPH, RQ, RO, RS, NTV včetně jejich modifikací.

Konstrukce regulátorů

Regulátory řady TRRE(D) mají integrovanou ovládací a výkonovou část. Tyto levnější regulátory na rozdíl od regulátorů TRE(D) nejsou vybaveny teplotní ochranou ventilátorů. Přehledné srovnání jednotlivých typů regulátorů je v tabulce na str. 7.

Základní vestavěné funkce

Regulátory TRRE, TRRD jsou standardně vybaveny následujícími vlastnostmi a funkcemi :

Spouštění

Spuštění a zastavení ventilátoru otočným přepínačem na čelním panelu.

Regulace výkonu ventilátoru

Regulace výkonu (otáček) ventilátoru změnou napájecího napětí v 5-ti stupních podle nastavení přepínače na čelním panelu.

Blokování výkonových stupňů

Regulátory umožňují mechanické blokování výkonových stupňů 0 ÷ 3 jednoduchým nastavením kulisy na otočném přepínači (podrobněji na str. 25). Blokování slouží k nastavení minimálního průtoku vzduchu, tj. omezení malých výkonů (např. u zařízení s elektrickým ohřevem).

Signalizace chodu, výkonu, poruchy

Regulátory signalizují následující provozní stav :

- chod (svítí zelená kontrolka)
- zastavení (přepínač "0", kontrolka nesvítí)
- aktivní výkonový stupeň (přepínač 1 ÷ 5)
- poruchový stav (přepínač 1 ÷ 5, kontrolka nesvítí)

Provozní podmínky, poloha

Regulátory jsou určeny pro vnitřní použití v prostředí suchém, bezprašném, bez chemických látek. Jsou konstruovány dle IEC 364-3 (ČSN 33 2000-3) pro prostředí s normální třídou vlivu.

- Elektrické krytí je IP 20.
- Přípustná teplota okolí je +5 až +40°C.
- Poloha vždy pouze ve svislé nebo vodorovné poloze.

Regulátor je možno umístit na stěnu nebo na pomocnou konstrukci, vždy ovšem pouze ve svislé nebo vodorovné poloze. Montáž musí být provedena s ohledem na hmotnost regulátoru. Lze je montovat na podklady stupně hořlavosti A a B dle ČSN 73 0823. Skříň je opatřena větracími otvory, které musí být volné. Regulátor musí být trvale a snadno přístupný obsluze.

Materiály

Vnější plášť všech typů regulátorů je vyráběn z ocelového plechu s povrchovou úpravou nástřikem práškovou barvou v odstínu RAL 9002. Ve vnitřní konstrukci

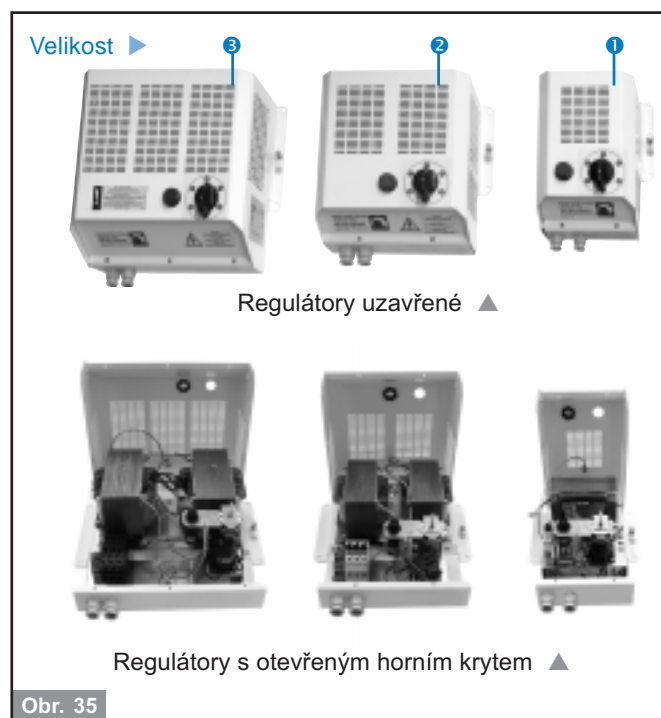
jsou použity plasty, měď, hliník, transformátorová ocel, pozinkovaný plech. V silové i ovládací elektroinstalaci jsou použity spínací a jističí a další prvky (přepínače, pojistky, kontrola atd.). Použité materiály jsou pečlivě prověřovány, kontrolovány a zaručují dlouhou životnost a spolehlivost regulátorů.

Rozměrová a výkonová řada

Pětistupňové regulátory TRRE(D) jsou vyráběny celkem v 7 typech podle následující tabulky 10 a obr. 36.

Typ regulátoru	Velikost (obr.)			Napájení		Max. proud - I _{max}			
	1	2	3	230V	3x400V	2A	4A	7A	9A
TRRE 2	•			•		•			
TRRE 4	•			•			•		
TRRE 7	•			•				•	
TRRD 2		•		•	•				
TRRD 4		•		•	•		•		
TRRD 7			•	•	•			•	
TRRD 9			•	•	•				•

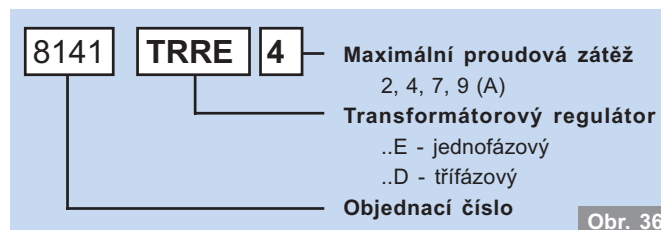
Tab. 10



Obr. 35

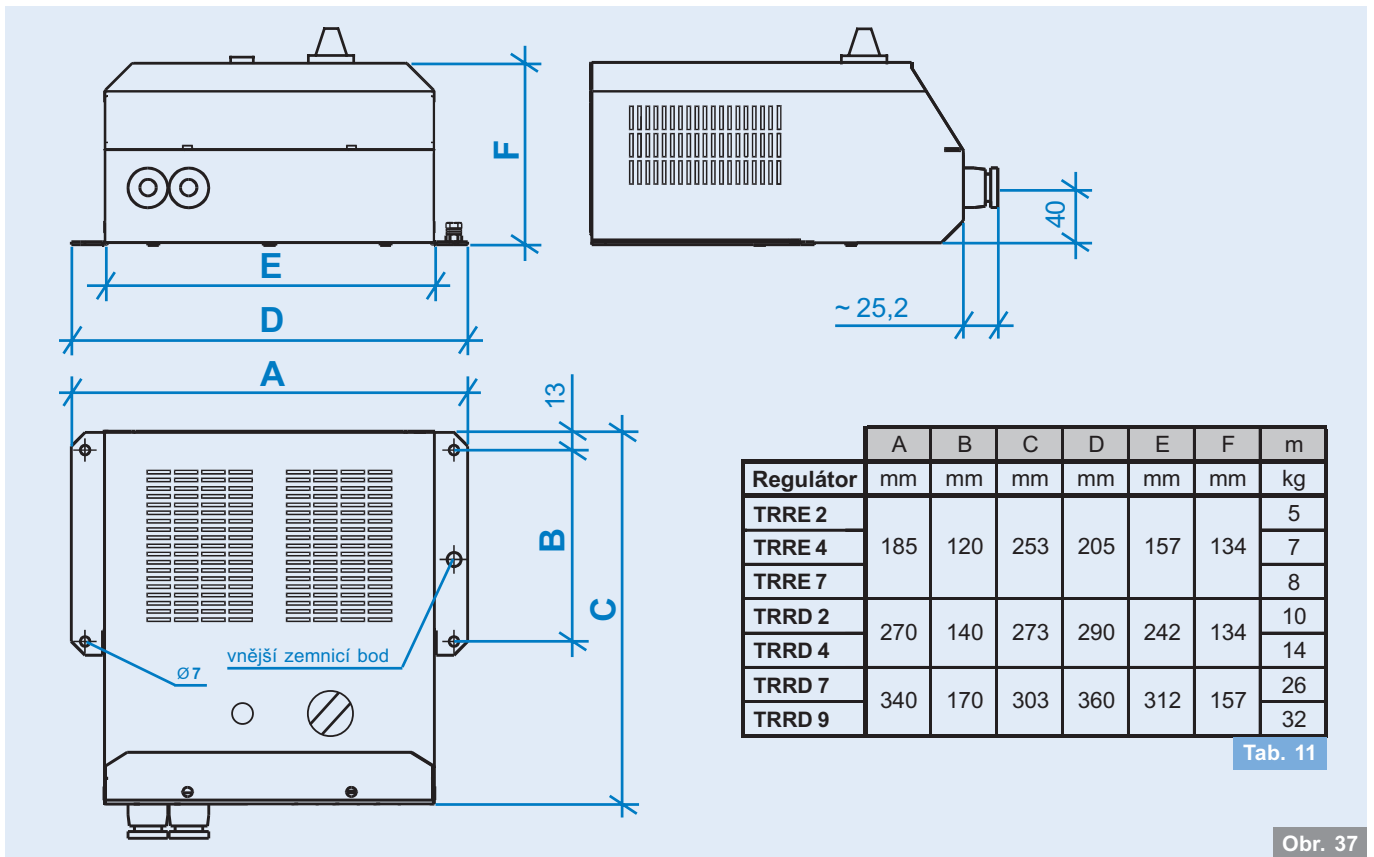
Označení regulátorů

Příklad ³⁾: označení TRRE 4 specifikuje typ jednofázového regulátoru ventilátoru pro maximální proud 4A.



Obr. 36

³⁾ Regulátory TRRE a TRRD mají změněné označení. Např. regulátor TRRE 4 byl dříve označován jako TRE4-R.



Obr. 37

Montáž

Regulátory TRRE, TRRD nejsou svojí koncepcí určeny k přímému prodeji koncovému uživateli. Každá instalace musí být provedena na základě odborného projektu kvalifikovaného projektanta elektroinstalace, který přebírá odpovědnost za správný výběr regulátoru.

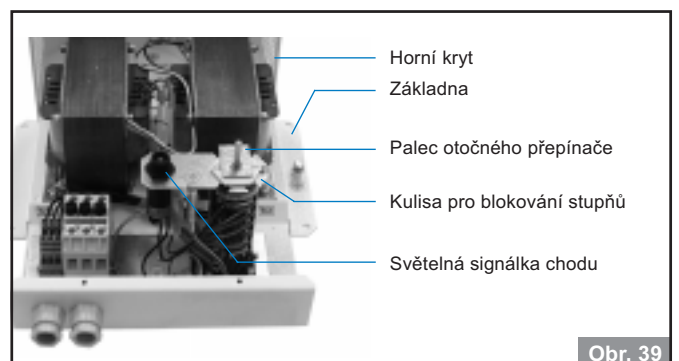
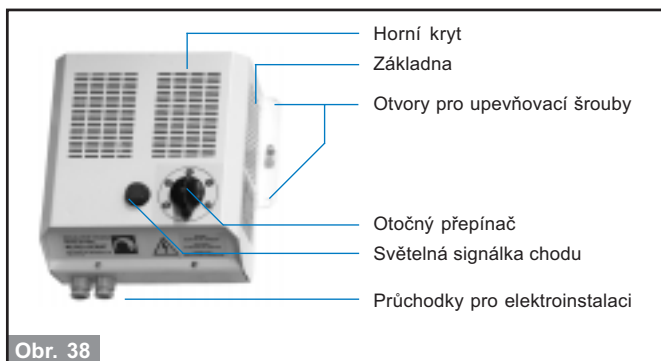
■ Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze odborná elektromontážní firma s oprávněním dle platných předpisů.

■ Před montáží je nutno regulátor pečlivě prohlédnout, zejména byl-li delší dobu skladován. Především je třeba zkontrolovat, zda některý díl není poškozen, zda jsou v pořádku izolace vodičů.

■ Regulátor musí být umístěn trvale v dosahu obsluhy. Montáž musí být provedena vždy s ohledem na hmotnost regulátoru, snadné připojení kabelů elektroinstalace, volné chlazení a jeho krytí.

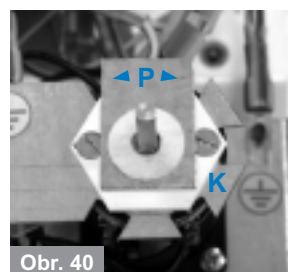
■ Při montáži je nutno dbát na to, aby nebyl znečištěn vnitřní prostor regulátoru (prach, písek, omítkové směsi apod.), který obsahuje elektromechanické součásti.

■ Regulátory umožňují mechanické blokování výkonových stupňů 0 ÷ 3. Blokování slouží k nastavení minimálního průtoku vzduchu, tj. omezení malých výkonů nebo k zablokování stupně "0" v zapojení s řídicí jednotkou. Blokování se provádí jednoduchým ohnutím příslušného plíšku kulisy otočného přepínače (obr. 39).

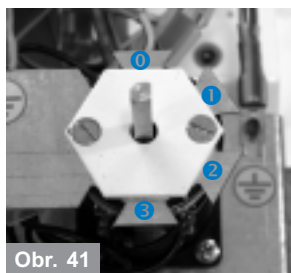


■ Regulátor lze umístit pouze ve svislé nebo vodorovné poloze a upevnit na stěnu nebo na pomocnou konstrukci. Upevnění regulátoru se vzhledem k hmotnosti provádí ve třech krocích:

- Nejprve se 4 šrouby $\phi 6$ ukotví základna (obr. 38).
- Na základnu se zavěsí nosná deska regulátoru s elektrickou výstrojí a zajistí se šroubem.
- Nakonec se upevní kryt regulátoru.



◀ Blokování vybraného výkonového stupně se provede ohnutím příslušného plíšku kulisy **K** směrem nahoru pod úhlem 90° (obr. 40). Tím se zamezí průchodnost palce otočného přepínače **P** polohou daného stupně.



Obr. 41

◀ Blokovat lze výkonové stupně 0 až 3 (obr. 41) ohnutím příslušných plíšků kulisy 0 1 2 3. Blokovat lze jeden stupeň nebo rozsah po sobě jdoucích dvou, tří nebo čtyř poloh otočného přepínače.



Obr. 42

◀ Na obr. 42 je znázorněno zablokování výkonového stupně 1. Otočným přepínačem lze otáčet doprava i doleva, takže kromě stupně 1 jsou všechny ostatní stupně volné.

■ Elektroinstalace

Elektrickou instalaci může provádět pouze pracovník s oprávněním dle vyhlášky ČÚBP č.50/78 Sb., § 6.

■ Kable napájení regulátoru i motoru ventilátoru se připojují na svorky WAGO ve spodní části skříně regulátoru. Prostup skříně regulátoru je osazen plastovými průchodkami. Orientační rozmístění jednotlivých připojovacích míst pro všechny velikosti regulátorů je patrný z obrázku na str. 23.

■ Regulátory TRRE, TRRD nemají integrovanou tepelnou ochranu elektromotoru ventilátoru, proto musí být použity externí ochranná zařízení (relé STE, STD nebo řídicí jednotka VCA, VCX).

■ Po připojení regulátoru a spuštění ventilátoru je nutno změřit proud motoru, který nesmí překročit na žádném výkonovém stupni maximální povolenou hodnotu. Maximální hodnota proudu je uvedena na výrobním štítku a současně také tvoří číselnou část kódu označujícího typ regulátoru (např. pro TRRD 7 platí $I_{max} = 7A$).

■ Jsou-li hodnoty proudu vyšší, zkontrolujte, zda je k regulátoru připojen správný ventilátor, jehož maximální proud musí být nižší, nanejvýš rovný I_{max} regulátoru.

■ Pokud naměřená hodnota proudu překračuje maximální povolenou hodnotu, i když připojený ventilátor splňuje výše uvedené kritérium, zkontrolujte ihned za regulování potrubní síť. Ventilátor bude s největší pravděpodobností provozován v tzv. zakázané (nepracovní) oblasti výkonové charakteristiky. Správnou hodnotu I_{max} lze dosáhnout seškrácením průtoku vzduchu.

■ Nesníží-li se hodnota proudu ani po zaregulování vzduchotechnického zařízení, je nutno ihned provést kontrolu elektrických parametrů regulátoru, motoru a celé elektroinstalace.

■ Každý ventilátor by měl být připojen na samostatný regulátor. Nelze-li toto doporučení dodržet, mohou být na jeden regulátor připojeny max. dva ventilátory, přičemž nutno dodržet podmínku proudové rezervy. To znamená, že max. proud regulátoru musí být o 20% vyšší, než součet max. proudů ventilátorů.

Příklad : dva ventilátory RP 60-35/31-6D mají součtový max. proud $2 \times 1,86A = 3,72A$. Při navýšení o bezpečnostní rezervu 20% je tedy proud regulátoru 4,46A. Pro tuto hodnotu nejbližší vyšší regulátor je TRRD 7.

■ V následující tabulce tab. 12 jsou uvedeny doporučené kabely pro připojení či propojení jednotlivých zařízení. Označení typů kabelů odpovídá schematickým obrázkům na stránkách 26 a 27.

Tab. 12

Soupis doporučených kabelů				
Typ	Připojení	Označ.	Kabel	Napětí
TRRE	přívod do TRE	w 01	CYKY 3Cx1,5	230V ~
	přívod k motoru	w 02		
TRRD	přívod do TRD	w 01	CYKY 4Bx1,5	3x400V ~
	přívod k motoru	w 02		

■ V následující tabulce tab. 13 je uvedeno osazení jednotlivých typů regulátorů pojistkami.

Tab. 13

Typ regulátoru	Pojistky fází		
	1	2	3
TRRE 2	T 4A	-	-
TRRE 4	T 6,3A	-	-
TRRE 7	T 10A	-	-
TRRD 2	T 4A	T 4A	T 4A
TRRD 4	T 8A	T 8A	T 8A
TRRD 7	T 12,5A	T 12,5A	T 12,5A
TRRD 9	T 12,5A	T 12,5A	T 12,5A

■ Každá instalace regulátoru musí být provedena na základě projektu a v souladu s katalogem RMK 19.2. (příp. motážním návodem RMK-M 19.3c).

■ Před uvedením do provozu musí být provedena revize elektrické instalace.

■ Před uvedením do provozu je potřeba uskutečnit všechny kontrolní a nastavovací úkony předepsané Servisní knížkou. Servisní knížka (je dodávána výrobcem spolu se zařízením) obsahuje podrobný rozpis kroků při oživení zařízení i při periodické kontrole. Výsledky kontroly se evidují v Záznamové vložce Servisní knížky.

■ Schema elektrozapojení

Na stránkách 26 a 27 jsou uvedeny běžné příklady instalací a elektrických zapojení regulátorů TRRE, TRRD. V příkladech jsou pro ilustraci záměrně kombinovány jednofázové a třífázové regulátory. V praxi se samozřejmě mohou vyskytovat i jiné, jednodušší varianty. Např. bude-li na řídicí jednotku připojen jeden ventilátor přímo bez regulátoru a druhý s regulátorem.

H - instalace s ochranným relé STE(D)

jeden regulátor TRRE s ochranným relé STE
jeden regulátor TRRD s ochranným relé STD

J - instalace s řídicí jednotkou

řídicí jednotka VCX (nebo VCA) se dvěma regulátory TRRE a TRRD

Nestandardní zapojení je nutno písemně konzultovat s výrobcem. Výrobcem předepsaný, nebo schválený způsob zapojení regulátoru je podmínkou platnosti záruky.

Příklad H

Jeden regulátor TRRE(D) s jisticím relé STE(D)

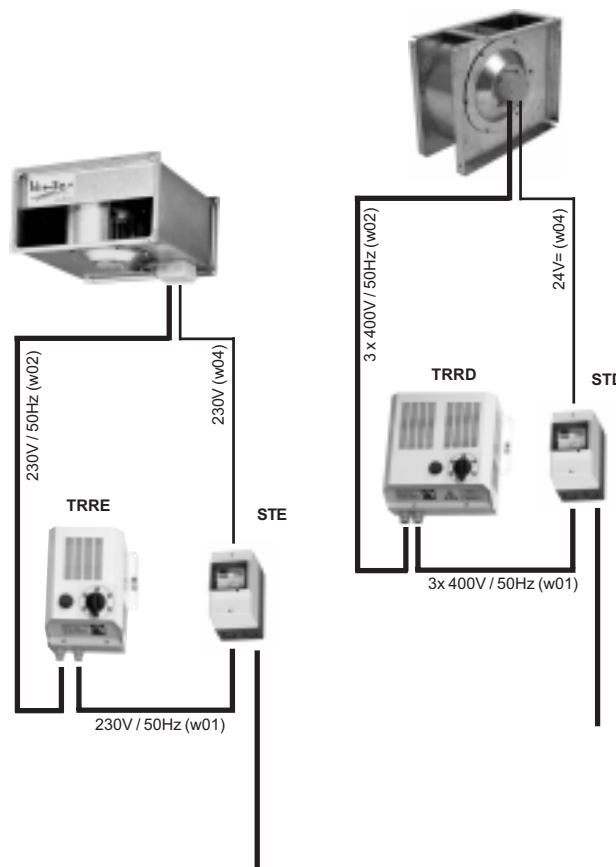
Obrázky 43 a 44 znázorňují zapojení regulátorů TRRE a TRRD v jednoduchém větracím zařízení s ventilátorem a jisticím relé STE a STD.

Zapojení zabezpečuje :

- ruční volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátoru ochranným relé STE(D)
- ruční vypnutí a zapnutí ventilátoru

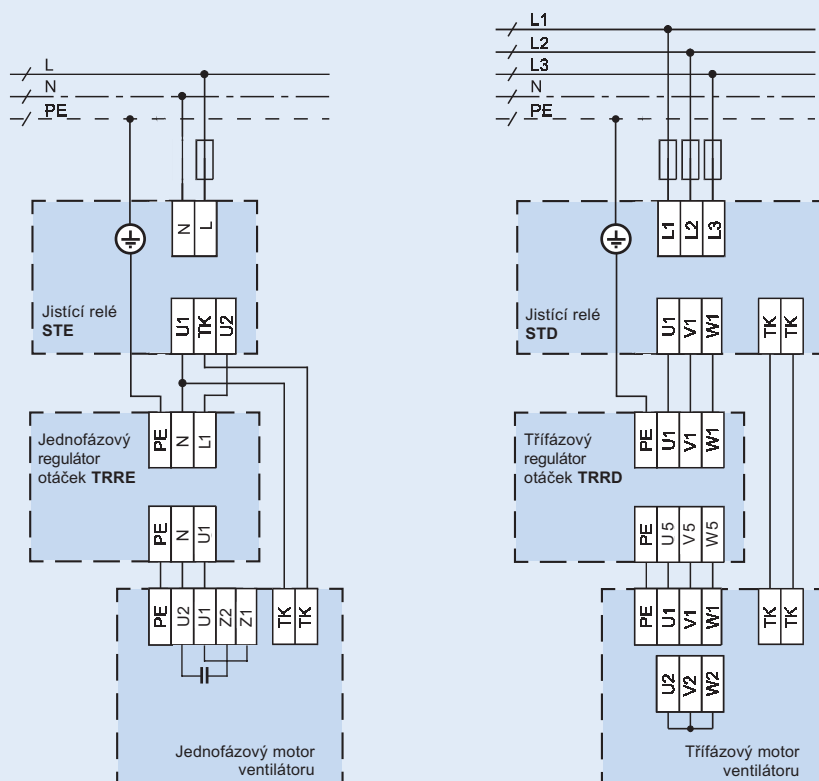
Regulátor i ochranné relé musí být v dosahu obsluhy. V uvedeném zapojení je doporučeno, aby pro jednoznačnost ovládání byla na regulátoru zablokována poloha "0" (podrobnosti str. 24, 25). V tom případě se zařízení bude spouštět na ochranném relé STE(D). Zablokování není podmínkou, avšak bez něho bude možné ventilátory vypnout jak z ochranného relé, tak z regulátoru.

Přepnutím otočného přepínače do polohy 1 až 5 se ventilátor rozběhne příslušným výkonem. Na čelním panelu regulátoru se rozsvítí kontrolka, která signalizuje chod ventilátoru. Při přetížení ventilátoru se v důsledku přehřátí vinutí motoru rozpojí obvod termokontaktů a jisticí relé STE(D) odpojí silový přívod do regulátoru TRRE(D). Zařízení může být znovu spuštěno po odstranění příčiny závady a po deblokaci poruchy na ochranném relé STE(D).



Obr. 43

Obr. 44



Příklad J

Řídicí jednotka VCA(X) s regulátory TRRE(D)

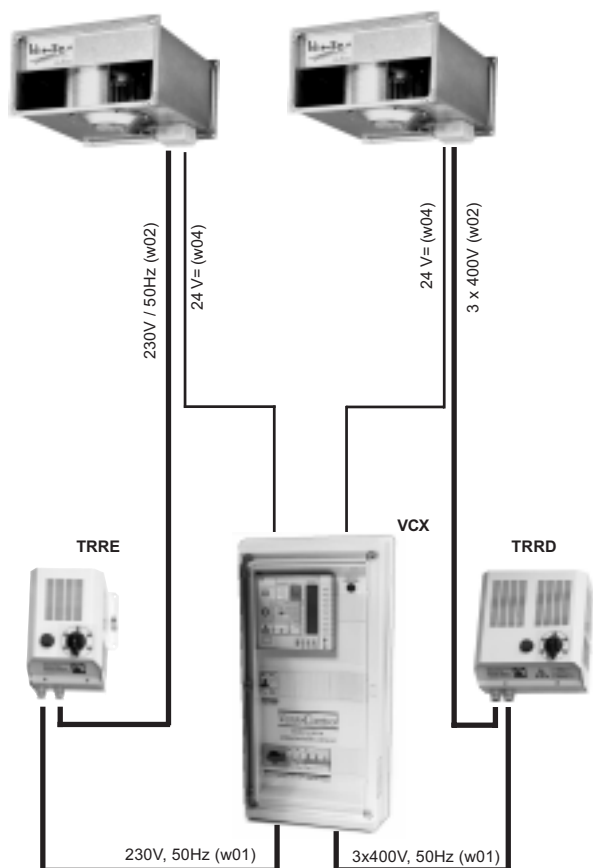
Obrázky 45 a 46 znázorňují zapojení řídicí jednotky s regulátory TRRE a TRRD.

Zapojení zabezpečuje :

- ruční volbu výkonu ventilátoru ve stupních "1" až "5"
- teplotní ochranu ventilátorů (připojením svorek TK motorů na svorky 5a, 5a, 5b, 5b řídicí jednotky)
- ruční nebo programovatelné vypnutí a zapnutí celého zařízení z řídicí jednotky.

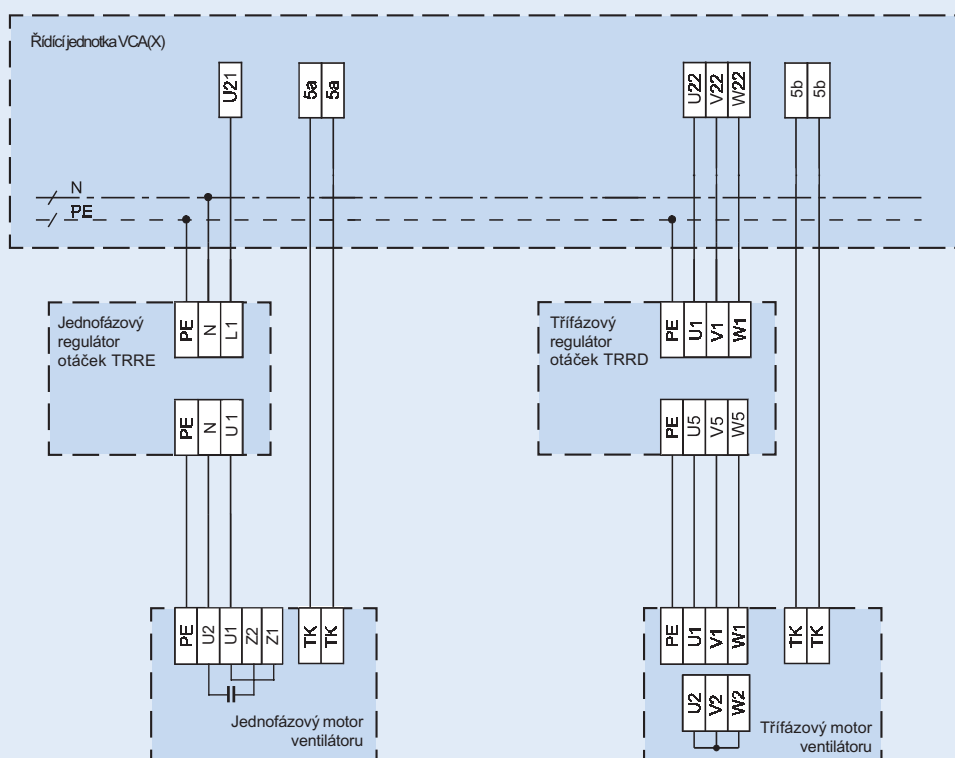
V sestavě s řídicí jednotkou musí být zásadně zablokována poloha "0" regulátoru (podrobnosti str. 24, 25). Regulátor musí být v dosahu obsluhy.

Přepínáním otočného přepínače v polohách "1" až "5" se nastavuje příslušný výkon ventilátoru. Po spuštění zařízení z řídicí jednotky se rozsvítí na čelním panelu TRRE(D) kontrolka, která signalizuje chod ventilátoru. Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCX (nebo VCA).



Obr. 45

Obr. 46



RMK 19.3c

REGULÁTOR

PEPE



Elektronické regulátory PE

Užití regulátorů PE

Elektronické tyristorové regulátory PE jsou určeny ke spínání a plynulé regulaci otáček jednofázových elektromotorů s odporovou kotvou. Regulátory nemají integrovanou teplotní ochranu elektromotorů, proto jsou doporučeny bez dalších přídatných prvků pouze k ventilátorům RO a RS 30/... (které mají vlastní jištění sériovým termokontaktem v napájení).

Základní vestavěné funkce

Regulátory PE jsou standardně vybaveny následujícími funkcemi :

Spouštění

Spuštění a zastavení ventilátoru otočným knoflíkem na čelním panelu regulátoru.

Regulace výkonu ventilátoru

Plynulá regulace výkonu (otáček) ventilátoru změnou napájecího napětí otáčením knoflíku na čelním panelu.

Blokování vypnutí

Blokování vypnutí ventilátorů je umožněno zapojením dle obr. 49. Blokování vypnutí musí být aktivní při zapojení s řídicí jednotkou.

Omezení minimálního výkonu

Nastavovacím šroubkem (označen "MIN") lze nastavit minimální otáčky ventilátoru.

Signalizace chodu, výkonu

Regulátory PE signalizují následující provozní stav :

- chod (indikuje signální světlo ovládacím knoflíkem)
- zastavení (signální světlo nesvítí)
- přibližný výkonový stupeň (poloha knoflíku)

Označování regulátorů

Regulátory jsou dodávány ve dvou provedeních PE 2,5 a PE 05. Číslo v názvu regulátoru udává nejvyšší hodnotu jmenovitého proudu.

Provozní podmínky, poloha

Regulátory jsou určeny pro vnitřní použití v prostředí suchém, bezprašném, bez chemických látek. Jsou konstruovány dle IEC 364-3 (ČSN 33 2000-3) pro prostředí s normální třídou vlivu. Montáž ve svislé poloze zapuštěním pod omítku do instalační krabice. EI. krytí je IP 20. Provozní teplota okolí je +5 až +40°C.

Technické parametry	PE 2,5	PE 05
Jmenovité napětí	220V / 240V, 50 Hz	
Rozsah jmenovitého proudu	0,1 až 2,5A	0,2 až 5 A
Maximální proud	2,5 A	5 A
Tavná pojistka	F 2,5	F 6,3
Ochrana proti přetížení	teplotní omezovač	
Rozměry v mm - ŠxVxH	81x81x22	81x152x24
Hmotnost	0,3 kg	0,5 kg

Tab. 14

Elektroinstalace

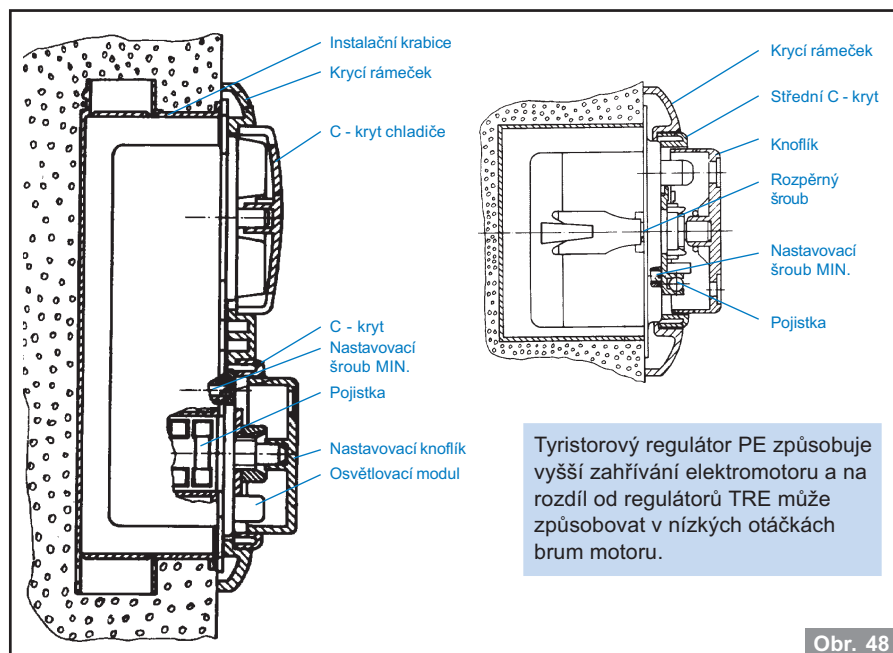
Elektrickou instalaci může provádět pouze pracovník s oprávněním dle platných předpisů.

Po odpojení síťového napětí lze regulátor připojit podle obr. 49 přípojovacími svorkami směrem nahoru (PE 2,5) nebo svorkami směrem dolů (PE 05).

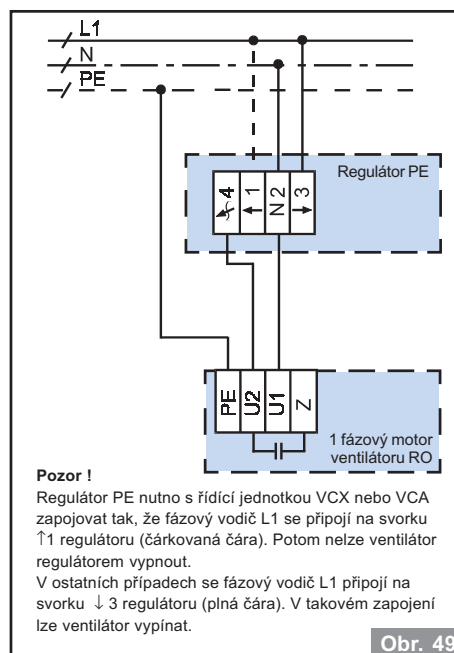
Pozor ! Pokud pracuje regulátor PE s řídicí jednotkou VCX nebo VCA, nutno fázový vodič L1 připojit na svorku ↑1 regulátoru. V tomto případě nelze ventilátor regulátorem vypnout. V ostatních případech se L1 připojí na svorku ↓3 regulátoru.

Pomocí nastavovacího šroubu (označen "MIN") lze nastavit minimální otáčky tak, aby se ventilátor po případném výpadku sítě bezpečně rozběhl i při protitlaku. (vyzkoušejte odpojením síťového napětí).

Po elektrickém připojení se nasadí krycí rámeček a krytka s plastovou matkou. Nastavovací knoflík se nasadí na osu a otočí doprava až na doraz.



Obr. 48



Obr. 49

Poznámky

Obsah

REGULACE VENTILÁTORŮ	2
Proč regulovat ventilátory	2
Regulace otáček ventilátorů	2
Pracovní charakteristiky a regulace	3
Regulace průtoku	4
Regulace tlaku	4
Příklady instalací zařízení s regulací průtoku a tlaku	5
Typy napěťových regulátorů	7
TRANSFORMÁTOROVÉ REGULÁTORY TRE(D)	8
Užití regulátorů TRE, TRD	9
Koncepce regulátorů	9
Základní vestavěné funkce	9
Provozní podmínky, poloha	9
Rozměrová a výkonová řada	9
Označení regulátorů	10
Materiály	10
Ovladače regulátorů TRE, TRD	10
Porovnání vlastností ovladačů	11
Montáž	12
Elektroinstalace	12
Schemata elektrozapojení	14
Příklady A až G	15 až 21
TRANSFORMÁTOROVÉ REGULÁTORY TRRE(D)	22
Užití a vlastnosti regulátorů TRRE a TRRD	23
Konstrukce regulátorů	23
Základní vestavěné funkce	23
Provozní podmínky, poloha	23
Materiály	23
Rozměrová a výkonová řada	23
Označení regulátorů	23
Montáž	24
Elektroinstalace	25
Schemata elektrozapojení	25
Příklady H, J	26, 27
ELEKTRONICKÉ REGULÁTORY	28
Užití regulátorů PE	29
Základní vestavěné funkce	29
Označování regulátorů	29
Provozní podmínky, poloha	29
Elektroinstalace	29

Pozn : Katalog RMK 19.3 nahrazuje katalog RMK 19.1



REMAK®

ŘEŠENÍ PRO LEPŠÍ KLIMA

REMAK s.r.o.
Zuberská 2601
CZ-756 61 Rožnov Pod Radhoštěm
Telefon 0651 – 654 800
Telefax 0651 – 654 810
E-mail remak@remak.cz
URL <http://www.remak.cz>

Technické změny vyhrazeny / Technische Änderungen vorbehalten
Изготовитель в вправе проводить технические изменения