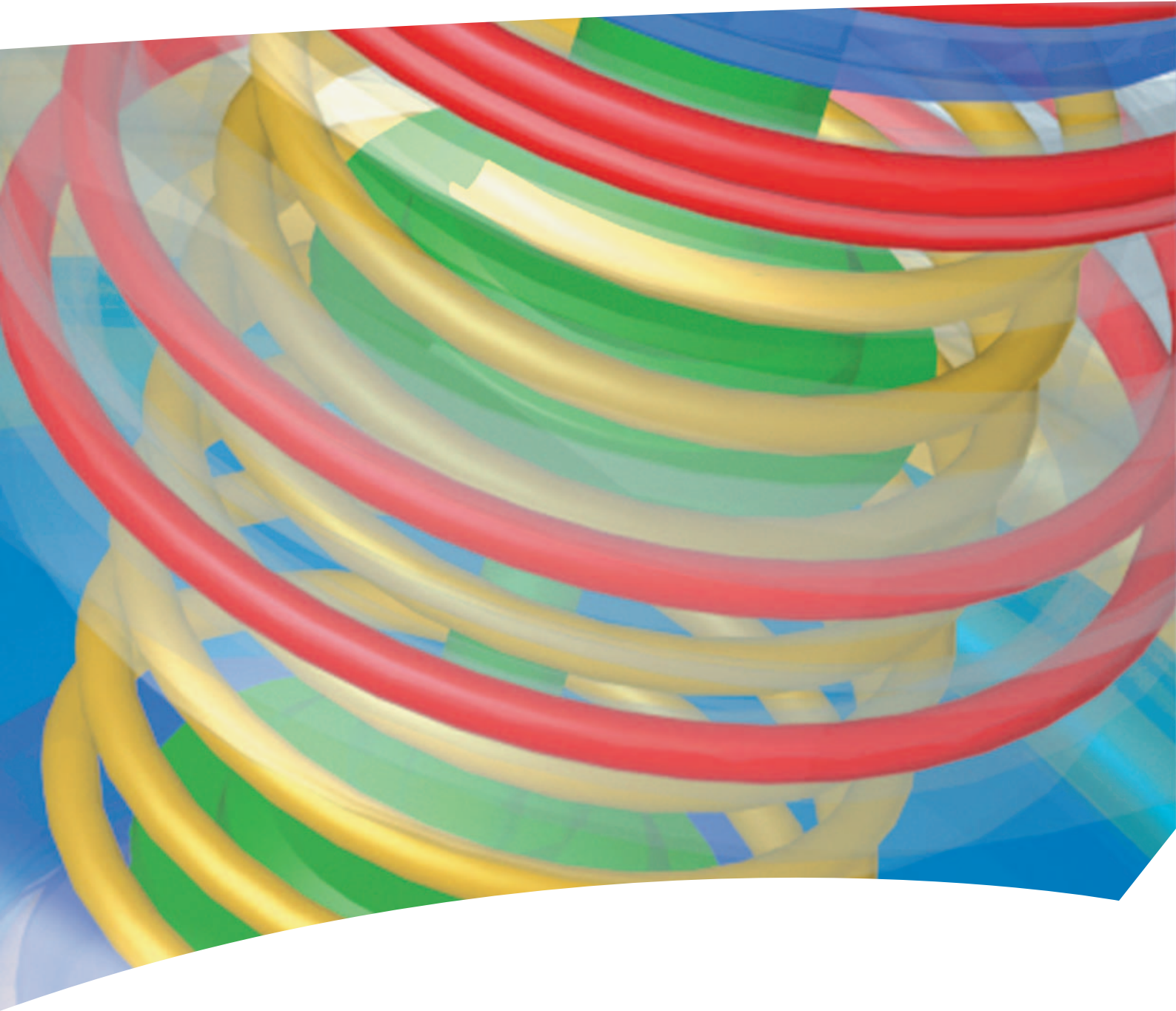


Danfoss



Danfoss DH News

II. 2006

DANFOSS. PRO LEPŠÍ ŽIVOT.

Události



■ Pavel Moravec
sales manager

Vážení přátelé,

již podruhé se Vám do rukou dostává náš občasník DH News, tentokrát společně s pozvánkou k návštěvě výstavy Aqua-therm 2006. V nejaktuálnějším čísle si Vám dovoluujeme předložit novinky ze společnosti Danfoss. Poslední událostí je převzetí rakouské firmy Nopro - významného dodavatele předávacích stanic a specialistu na soustavy centrálního zásobování teplem, které ve zdroji tepla spalují bioamasu. Opět Vám představíme některé novinky ze širokého sortimentu komponentů pro regulaci soustav a stanic CZT. Určitě již někteří z Vás zaznamenali aktivity firmy Danfoss v oblasti dodávek výměňkových stanic. Také v České republice se nám již podařilo realizovat řadu různých projektů a v našem příspěvku v tomto čísle se s Vámi podělíme o zkušenosti získané z aplikace bytových předávacích stanic. Jistě, čtenář může namítnout, že v České republice již máme mnoho obdobných projektů a že se jedná jen o dalšího dodavatele. Nicméně si dovoluji tvrdit, že žádná z dosud použitých technologií v oblasti bytových předávacích stanic nedosahuje obdobných parametrů přesnosti regulace teploty teplé vody, jako jsou stanice Danfoss s regulátory AVTI. Přesvědčete se prosím sami v článku o realizovaném projektu v Olomouci.

Na závěr bych Vás chtěl pozvat na výstavu Aqua-therm 2006, kde nás najdete na shodném místě jako minulý rok s řadou dalších novinek.

Na shledanou se těší team pracovníků firmy Danfoss.

Pavel Moravec
Sales Manager, divize Tepelné techniky

Převzetí společnosti NOPRO



■ Pavel Moravec
sales manager

Danfoss uzavřel smlouvu o budoucím převzetí 100 procentního podílu firmy Nopro Wärmesysteme. Faktické převzetí firmy bude účinné od 1. ledna 2006.

Nopro Wärmesysteme má sídlo v Rakousku a na trh dodává výměňkové stanice a regulační prvky pro centrální zásobování teplem. Firma se specializuje na malé a středně velké soustavy, kde se jako palivo používá biomasa. Společnost má 35 zaměstnanců a obrat v roce 2005 byl přibližně 5 milionů EUR. Nejnovější akvizice přispěla k posílení pozice firmy Danfoss jako největšího dodavatele na trhu s předávacími stanicemi.

Trh s centrálním zásobováním teplem a to konkrétně, kde se ve zdrojích tepla spaluje biomasa se soustředí hlavně v Rakousku, jižním Německu a severní Itálii, a vykazuje výrazné růstové tendence.

„Domníváme se, že dálkové topné systémy na biomasu představují mezeru na trhu se značným potenciálem. Již dnes jsme vedoucím hráčem na trhu se stanicemi pro centrální zásobování teplem a komponenty. Nopro vlastní cenné znalosti a schopnosti v oblasti systémů s biomasou, zrovna tak jako značný podíl na

současném, rychle rostoucím trhu. Na základě toho se domníváme, že dohromady můžeme mít podstatný vliv na trh v nadcházejících letech,“ říká výkonný viceprezident společnosti Danfoss A/S, Niels B. Christensen. V budoucnosti se ústředí firmy Nopro v Katschi stane kompetentním střediskem pro řešení problematiky soustav centrálního zásobování teplem spalujících biomasu. Generální ředitel firmy Nopro, pan Hugo Zeiler, bude i nadále pověřen řízením společnosti.

„Trh si více a více žádá inteligentní celková řešení a Nopro a Danfoss budou dostatečně vybaveni, aby splnili tento požadavek. Doufáme také, že v delším časovém horizontu budeme schopni rozvinout technologii založenou na biomasě na úplně nových trzích díky dobře rozvinuté síti obchodních zastoupení společnosti firmy Danfoss,“ říká člen nejvyššího vedení divize „Building Controls“ v oddělení dálkového vytápění Danfossu, Troels H. Petersen.

Rakousko je průkopnický trh pro soustavy centrálního zásobování teplem založených na biomasě. V současnosti je zde více než 400 aplikací, které běžně pokrývají 100-200 připojení. U soustav centrálního zásobování teplem založených na biomasě spotřebitelé dosahují plné ekonomičnosti, která je obvykle o 50 procent lepší než srovnatelné vytápění s vlastním olejovým nebo plynovým spalováním. ■

Popis řešení bytových domů na Okružní ulici v Olomouci - Nová ulice.



■ Ing. Jan Vamberský
sales engineer obor HVAC

V Olomouci se v poslední době rozšiřuje počet bytových terasových domů vyprojektovaných ing. arch. Ladislavem Opletalem. Jedná se o moderní bydlení, každý z bytů má vlastní terasu, samozřejmě je kryté parkování. Navíc je obytný soubor proveden na okraji města na zvýšeném místě, kde je mimořádně pěkný rozhled.

Byty jsou provedeny s variabilní dispozicí. Samozřejmě je uživatelská volba vybavení bytu, zejména se to projevuje na vybavení zařízeními TZB. Nároky na maximální uživatelský komfort se projevuje nejen při instalacích různorodých a velmi kvalitních zařízovacích předmětů, ale i v instalacích topení a zdravotní techniky. Samozřejmě je požadavek na dostatečnou kvalitu otopné soustavy, která musí zabezpečovat nejen dostatečné ale i úsporné vytápění, pokud možno s důrazem na možnost uživatelské volby parametrů vytápění – času i parametrů teploty. Dalším požadavkem je stabilní a úsporná produkce TV ve všech provozních stavech, v dostatečné kvalitě a kvantitě s rozhodujícím důrazem na stabilitu chodu. Při zadaných parametrech a při požadavcích na tyto hodnoty bylo řešení celkem jednoduché – bytové předávací stanice.



Firma Danfoss, která se stala vítězem výběrového řízení na tyto akce produkuje velké množství typů, které by bylo možno pro tento účel navrhnout. S ohledem na mimořádné požadavky na tyto stanice byla provedena volba stanice, která byla i laboratorně vyhodnocena jako nejlepší s nejstabilnějšími parametry. Jedná se o typ Danfoss Akva Multi. V této stanici byla instalována armatura, která byla navržena vývojovými pracovníky Danfoss speciálně pro náročné aplikace. Jedná se o armaturu AVTI. Na jejím vývoji pracovali odborníci z Danfossu, kteří opravdu vědí jak řešit problémy v dané oblasti. Osobně jsem měl čest se potkat s jedním z tvůrců této skvělé armatury, panem Herma-

nem Boysenem. Bylo velmi příjemné se dozvědět, jaké problémy a jaké záměry měli při tvorbě nejen tohoto zařízení, protože pan „mistr – regulátor diferenčního tlaku“ (přezdívka pana Boysena ze Švédska, kde dlouho působil jako expert na hydrauliku topných sítí) rozhodně zkušenosti neskrývá. Naopak bylo mimořádně poučné se dozvědět o řešení problémů spojených nejen s bytovými stanicemi.



Sama armatura AVTI je zařízení jediné svého druhu v moderní průmyslové výrobě. Jedná se o armaturu vícefunkční, která spojuje následující funkce:

- regulátor diferenčního tlaku pro topný systém. Pro celou stanici je požadován poměrně vysoký diferenční tlak na patě stanice (30-50 kPa). Tento slouží pro správnou funkci okruhu přípravy TV. Nicméně, pokud by tento tlak byl přepouštěn rovnou do topného systému, hrozil by značný průtok a s tím spojené nežádoucí hlukové efekty.
- termostatický ventil, který řídí teplotu výstupní TV. Při dosažení požadovaného tlaku na patě stanice je chod a produkce TV mimořádně stabilní. V laboratorních poměrech bylo dosaženo kolísání $\pm 0,5$ °C. Skutečná provozní hodnota je o něco vyšší, ale i + 1°C maximálně, je hodnota zcela ojedinělá.

- funkce bypassu. Je nutno zabezpečit prohřívání přípojky ke stanici, aby stanice sama mohla při požadavku na produkci TV, okamžitě „zabrat“. To je zabezpečeno minimálním průtokem přes stanici, který je navíc řízen na nižší teplotu, než je teplota přívodní.
- parametry TV, které jsou klíčové pro hodnocení správné funkce je možno ještě ručně donastavovat pomocí imbusového šroubu. Je však potřeba podotknout, že pro běžnou potřebu plně postačí tovární „default“ nastavení.

Při nabíhání stanic došlo k paradoxnímu efektu, stanice je do dosažení parametrů na primární topné dvoutrubkové síti „líná“ a vypadalo, že není schopna produkovat dostatečné parametry. Ukázalo se, že při postupném zvyšování parametrů, se lepší každou minutou. Po dosažení parametrů (60-65°C, rovnoměrně v síti) se situace radikálně změnila a stanice přešla do správných provozních parametrů. Dalším problémem je správné plnění domovního rozvodu upravenou vodou (z hlediska dlouhodobějšího) a zbavení soustavy vzduchu správným odvzdušněním (z hlediska krátkodobějšího). Z tohoto jasně vyplývá, že je při přípravě akce nutno spolupracovat se zkušenými projektanty, nebo nechat návrh na pracovnících Danfoss, kteří zajistí správný návrh soustavy tak, aby bylo dosaženo nejen správné, ale i provozně a investičně úsporné. Zde je možno ocenit spolupráci s olomouckým Alfaprojektem (jmenovitě s ing. Hynkem), který provedl projektovou dokumentaci velmi napomohl bezproblémové funkci systému.



Sama instalace stanic v bytech byla provedena tak, aby co nejméně zabírala vnitřní prostor. Nebyla volena instalace zabudované stanice, ale pouze stanice v plochém provedení (hl. 110 mm) překrytá bíle lakovaným krytem jak je ostatně vidět na přiložených fotografiích.

Jak je vidět, byla stanice provedena kvalitně a připojena na topný rozvod, kde je možno ocenit přístup montážní organizace MIZ Olomouc s.r.o.



Nejen však správná funkce samotné stanice je důležitá. Svou důležitost má i odečet dat ze spotřeby tepla a studené vody pro celý byt dálkovým způsobem, tedy bez nutnosti vstupu do jednoho každého bytu. Ve stanicích bylo voleno kvalitní ultrazvukové měřidlo Danfoss Sonometer s M-BUSovou kartou se dvěma impulsními vstupy. Jeden z nich je využit pro vstup údajů z impulsního vodoměru studené vody. Data jsou převedena pomocí kabelové sítě M-BUS do domovní centrály v suterénu budovy, kde odečítací služba pouhým kabelovým propojením svého notebooku s domovní centrálou pomocí sériového propojení RS 232, odečítá data a po zpracování programem, který dodává firma Danfoss zdarma, umožňuje přímé vytvoření účetních sestav pro fakturaci. ■

Bytové kompaktní předávací stanice tepelných soustav

Prof. Ing. Karel Laboutka
firma: LABOUTKA ENGINEERING

Obsah

1. Historie
2. Vývoj prefabrikovaných domovních a bytových stanic
 - 2.1 Vývoj u nás
 - 2.2 Vývoj v zahraničí
3. Současný stav a možnosti aplikace prefabrikovaných kompaktních předávacích stanic v bytech
 - 3.1 Přehled hlavních typů bytových stanic
 - 3.2 Přehled hlavních typů domovních stanic
4. Hlavní důvody zavádění bytových předávacích stanic

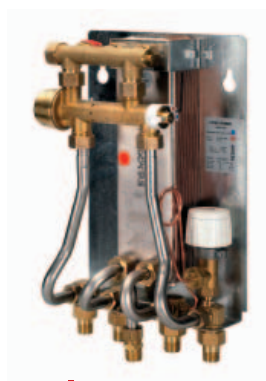
Seznam obrázků

- 1- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ VITA)
- 2- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ VITA)
- 3- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ LUX)
- 4- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ LUX)
- 5- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ MULTI)
- 6- Bytová předávací stanice tlakově závislá (typ MULTI)
- 7- Domovní předávací stanice až pro 7 bytových jednotek tlakově závislá (typ VMTD)
- 8- Domovní předávací stanice až pro 7 bytových jednotek tlakově závislá (typ VMTD)
- 9- Domovní předávací stanice až pro 14 bytových jednotek tlakově závislá (typ VVX)
- 10- Domovní předávací stanice až pro 14 bytových jednotek tlakově závislá (typ VVX)

1. Historie

Vývoj projekce a montáže ústředního vytápění včetně přípravy teplé vody pro bytové domy můžeme za posledních 50 let rozdělit v ČR do následujících vývojových oblastí:

- 1 - období s naprostým nedostatkem součástí jak v množství, tak v druhích a kvalitě.
- 2 - období s větším výběrem součástkové základny. Snaha o větší prefabrikaci funkčních uzlů a zavedení nových vytápěcích soustav. Přenesení montážních prací mimo stavbu.

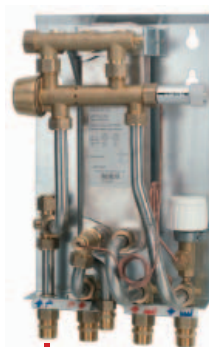


Obr. 1 Akva Vita



Obr. 2 Akva Vita TD

- 3 - období s prakticky neomezenou součástkovou základnou. Začátek uplatnění prefabrikovaných funkčních uzlů (okruhy otopných soustav, prefabrikace předávacích stanic, prefabrikace zabezpečovacích zařízení).



Obr. 3 Akva Lux



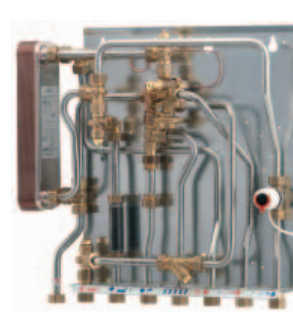
Obr. 4 Akva Lux TD

- 4 - současnost. Důsledná prefabrikace, včetně automatické regulace, měření odebraného tepla. V důsledku zdražení energií podstatné zvýšení tepelného odporu obvodového pláště budov využití rekuperace tepla větracího vzduchu.

Výpočetní technika pro simulaci nestacionárního sdílení tepla v obytném objektu by mělo značně ovlivnit výpočet tepelné ztráty a stanovení velikosti otopné plochy a zdroje tepla. Rozumné využití netradičních zdrojů tepla.



Obr. 5 Akva Multi TDP



Obr. 6 Akva Multi TDP-F

2. Vývoj prefabrikovaných domovních a bytových stanic

2.1 Vývoj u nás

Pokusy katedry techniky prostředí s externisty Dr. Láznovským, Ing. Kotrbatým, Dr. Fischerem, Dip. tech. Markem (Pozemní stavby Plzeň)

2.2 Vývoj v zahraničí

- Švédsko.

Experimentální sídliště 60ti rodinných domků s kompaktními bytovými (domovní) předávacími stanicemi napojenými na vnější bezkanálový dvoutrubkový rozvod s plastickými trubkami se spojil vyvinutými firmou Wirsbo (před 30ti lety). Tepelné ztráty domků se pohybovaly 4 až 6 kW. Centrální kotelna obsahovala kotle s olejovými hořáky.

Později se objevovaly centrální kotelny s kombinací kotlů na topný olej s kotli na spalování dřevěných peletek (lisovaných z rákosí).

- Dánsko, Německo

V roce 1973 vznikla firma REDAN a.s., která se od roku 2002 stala členem skupiny Danfoss.

V současnosti jsou schopny dodat až 1000 alternativ kompaktních předávacích stanic.

3. Současný stav a možnosti aplikace prefabrikovaných kompaktních předávacích stanic v bytech a rodinných domech

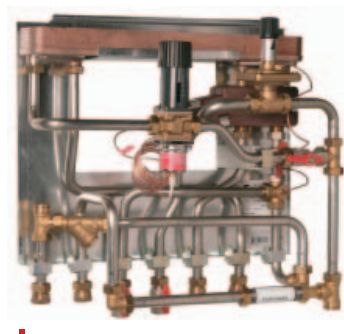
Tyto stanice jsou v současné době dopravovány i do ČR. První montáže byly provedeny v Olomouci.

3.1 Přehled hlavních typů bytových stanic

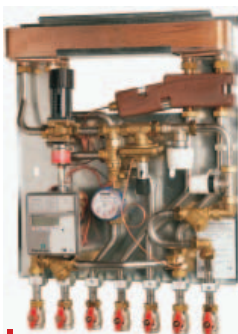
- **Stanice tlakově závislá VITA**, vhodná pro byty obr. 1, obr. 2

Příklady výkonů (max pro $t_p = 90^\circ\text{C}$)

Vytápění	15kW
TV (10/50°C)	30kW



Obr. 7 Termix VMTD



Obr. 8 Termix VMTD-F

- **Bytová stanice tlakově závislá LUX** vhodná pro byty obr. 3 a 4

Vytápění	15kW
TV (10/50°C)	50kW

- **Bytová stanice tlakově závislá MULTI** obr. 5 a 6.

Vytápění	15kW
TV (10/50°C)	50kW

Regulace s nově vyvinutým multifunkčním zařízením přímočinným regulátorem (řídí tlakový rozdíl a přednostní přípravu TUV).



Obr. 9 Termix VVX

3.2 Přehled hlavních typů domovních stanic

- **Domovní tlakově závislá předávací stanice typ VMTD** obr. 7 a 8 pro 7 bytových jednotek.

Vytápění	
TV (10/50 °C)	33 až 85kW

- **Domovní tlakově závislá předávací stanice typ VVX** obr. 9 až 10 až pro 14 bytových jednotek

Vytápění	až 80kW (6kW / bytová jednotka)
TV (10/50°C)	až 95kW

4. Hlavní důvody zavádění bytových předávacích stanic

1. **Snížení pracnosti montáže na stavbě.** Je možno ve velmi krátké době rekonstruovat jednotlivé kotelny na předávací stanice napojené na centrální zdroj tepla (CZT nebo výtopna).
2. **Zamezení chybné montáže.** Automatická regulace je již vestavěna.
3. **Výroba** předávací stanice je zajišťována **moderními technologiemi** z kvalitních materiálů (nerez a měď).
4. **Stanice je jednoduché zařízení umístěné na zdi**, ve skříni nebo dokonce vestavěné do zdi velikosti 600x400x200mm.
5. **Stanice zajišťuje kdykoli** (bez ohledu na vnější klima) **provoz** vytápění a přípravu TUV dle volby uživatele.

6. **Tepelná voda** je připravována **průtokovým způsobem**, tj. vždy čerstvá bez např. legionel apod. v poměrně velkém množství (až 1000l/h na byt).
7. **Jednoduché měření odebraného tepla** současně pro vytápění a TV.
8. Možnost spalování biomasy a netradičních zdrojů tepla v centrální výtopně.

5. Závěr

Podle předchozího rozdělení etap vývoje vytápění jsme ve 4. vývojové etapě, tj. máme nadbytek součástkové základny, objevují se prefabrikované předávací stanice na vysoké konstrukční, funkční a materiálové úrovni.

Projektant má tak možnost si splnit nejrůznější dříve tzv. „sny“.



Obr. 10 Termix VVX Compact

Pro seskupení rodinných domků (ať řadového nebo „hnízdové“) doporučuji :

1. Zdroj tepla výtopna v alternativách :
 - se dvěma skupinami kotlů
 - a) plynové
 - b) na spalování biomasy
 - s kogeneračními jednotkami.
2. Venkovní rozvod dvoutrubkový bezkanálový

s trubkami z plastických materiálů předizolované. Zapojení objektů souprůtokovým způsobem (Tichelmann).

3. V objektech (rodinné domky) budou umístěny kompaktní prefabrikované předávací stanice (typ VITA, LUX, MULTI – apod.) s plnou automatikou a přípravou TV s průtokovým zapojením a předností TV před vytápěním. Stanice mohou být umístěny na vnitřní stěně garáže resp. v bytě. Stanice obsahují měření odebraného tepla (celkově – vytápění a příprava TV).
4. V současné době není ještě dostatek podkladů pro ekonomické vyhodnocení ekonomických ukazatelů, ale předpokládá se, že investice vzrostou asi o 30 %, ale provozní náklady klesnou o 40 %. Především ale podstatně se sníží pracnost tohoto uspořádání na stavbě proti současně realizovaných objektů se samostatnými plynovými kotelny s nutností přívodu plynu, stavbou, vyložkováním nebo nerez komínem!

Přímočinné regulátory Danfoss - ventily pro všechny typy aplikací



■ Hanuš Kry
technical support

Změny v označení regulátorů střední výkonové řady

Pro zjednodušení výroby, návrhu a prodeje firma Danfoss sloučila

dvě skupiny přímočinných regulátorů tlakové diference, průtoku a teploty dodávané do konce roku 2005 pod označením **AV** a **AI**, do jedné skupiny, která je dodávána od počátku roku 2006 pod společným označením **AV**.

Toto sloučení umožnilo zrušit některé dimenze armatur shodné funkce, které byly nabízeny v obou řadách. Dále byly sloučeny přípojovací rozměry všech typů pohonů (lakových, teplotních i motorických).

Informace o nových regulátorech jsou v datových listech, návodech a ceníku, které jsou umístěny na naší webové stránce.

Typy a funkce přímočinných regulátorů

Přímočinné regulátory tlakového rozdílu, průtoku a teploty byly vždy ve firmě Danfoss jedním z nosných prvků v nabídce regulačních prvků pro systémy dálkového vytápění.

Většina zákazníků si je oblíbila kvůli jejich jednoduchosti, provozní spolehlivosti a robustní konstrukci. Díky tomu, že ke své činnosti nepotřebují napojení na vnější zdroj energie jsou s výhodou používány jako prvky chránící topné soustavy před havarijnými stavy i při výpadku elektrické energie.

Společnost Danfoss nabízí široký sortiment těchto regulátorů, které se uplatňují všude tam, kde je potřeba dosahovat optimální regulační vlastnosti přímo, či nepřímo napojených soustav dálkového vytápění nebo chlazení.

Základní dělení přímočinných regulátorů

Regulátory se dělí podle velikosti do tří typových řad a podle řízené veličiny do dvou řad.

Podle velikostí se armatury dělí na regulátory lehké řady a střední řady s prvními dvěma písmeny v označení **AV** a regulátory těžké řady s prvními dvěma písmeny označení **AF**.

Podle řízené veličiny se armatury dělí na regulátory tlakového rozdílu a průtoku s třetím a čtvrtým písmenem v názvu **P** nebo **Q** a regulátory teploty s označením písmenem **T**.

Regulátory tlaku, tlakové diference a průtoku

Regulátory tlaku, tlakové diference a průtoku pracují na principu rovnováhy dvou sil na ovládacím vřetenu ventilu. Jedna síla vzniká na ovládací membráně působením rozdílu tlaků na začátku a na konci regulovaného úseku a druhá vzniká na pružině, která svým předpětím určuje požadovanou velikost regulované veličiny. Rozdílem těchto sil vzniká síla, působící na kuželku ventilu.

Využití regulace tlakového rozdílu, nebo průtoku je výhodné ve všech typech soustav pro vytápění nebo chlazení.

V tabulce naleznete převodní tabulku s novými názvy přímočinných regulátorů střední řady.

Převodní tabulka přímočinných regulátorů řady MD		
staré označení	nové označení	popis
AVP	AVP	Regulátor tlakové diference
AIP		
AVP-F	AVP-F	Regulátor tlakové diference s pevným nastavením
AIP-F		
AVPB	AVPB	Regulátor tlakové diference s omezením průtoku
AIPB		
AVPB-F	AVPB-F	Regulátor tlakové diference s omezením průtoku a pevným nastavením
AIPB-F		
AIPB-V	AVPBT	Regulátor tlakové diference a teploty s omezením průtoku
AIPBT-F	AVPBT-F	Regulátor tlakové diference a teploty s omezením průtoku s pevným nastavením
AVPQ	AVPQ	Regulátor tlakové diference a průtoku
AIPQ		
AIPQ 4	AVPQ 4	
AVPQ-F	AVPQ-F	Regulátor tlakové diference a průtoku s pevným nastavením
AIPQ-V	AVPQT	Regulátor tlakové diference, teploty a průtoku
AVPQM	AVPQM	Regulátor tlakové diference, teploty a průtoku s integrovaným regulačním ventilem
AIPA	AVPA	Regulátor tlakové diference přepouštěním
AIA	AVA	Regulátor tlaku přepouštěním
AID	AVD	Redukční ventil
AISD	AVDS	Redukční ventil na páru
SAIA	SAVA	Bezpečnostní regulátor tlaku přepouštěním
SAID	SAVD	Bezpečnostní redukční ventil
AVQ	AVQ	Regulátor průtoku
AIQ		
AIQT	AVQT	Regulátor průtoku a teploty
AVQM	AVQM	Regulátor průtoku s integrovaným redukčním ventilem
AVQM-2		
AIQM		
AVQMT-2	AVQMT	Regulátor průtoku a teploty s integrovaným regulačním ventilem
AIT	AVT	Přímočinný teplotní pohon
AIT-U		
STIL (actuator only)	STL	Bezpečnostní omezovač teploty (pohon)
STIW (actuator only)	STM	Bezpečnostní hlídač teploty (pohon)
STIL VIG 2	STLV	Bezpečnostní omezovač teploty
STIL VIS 2	STLS	Bezpečnostní omezovač teploty pro páru
STIL VIG 2 / AIT	STLV / AVT	Regulátor teploty, kombinovaný s omezovačem teploty
STIL VIS 2 / AIT	STMV / AVT	Regulátor teploty, kombinovaný s omezovačem teploty pro páru
STIW VIG 2 / AIT	STMV / AVT	Regulátor teploty, kombinovaný s hlídačem teploty
VIG 2 thread	VG	2 cestný ventil
VIG 2 flange	VGF	2 cestný ventil přírubový
VIS 2	VGS	2 cestný ventil pro páru
VIU 2 thread	VGU	2 cestný ventil (NC)
VIU 2 flange	VGUF	2 cestný ventil přírubový (NC)

V těchto systémech kolísá tlaková diference, nebo průtok nejen v závislosti na venkovních teplotách, ale také na čase.

Osazením regulátorů tlakové diference nebo průtoku se zajistí hydraulická rovnováha soustavy a tím se zvýší kvalita regulace, sníží hlučnost a prodlužuje životnost regulačních prvků soustavy. To má za následek zvýšení kvality dodávky tepla, nebo chladu všem odběratelům a tím také snížení nákladů na udržování požadovaného komfortu v obytných prostorech.



Regulátory teploty

Regulátory teploty pracují na principu roztažnosti kapaliny, nebo plynu v závislosti na teplotě.

Teplotní čidlo a pracovní vlnovec tvoří spojenou nádobu, naplněnou pracovním médiem (kapalinou, nebo plynem). Při nárůstu teploty na čidle se médium roztahuje a na vlnovci vzniká síla, která tlačí proti nastavovací pružině. Z rozdílu těchto sil vzniká síla, působící na kuželku ventilu. Regulátory teploty se s výhodou využívají v soustavách vytápění, nebo chlazení a v soustavách ohřevu teplé vody.

V topných soustavách se využívají jako provozní regulátory výstupní teploty na konstantní hodnotu, jako havarijní omezovače výstupní teploty, nebo jako omezovače teploty zpátečky.

V soustavách ohřevu teplé vody udržují požadovanou teplotu výstupní vody ze zásobníků při zásobníkovém ohřevu, nebo regulují výkon deskových výměníků při ohřevu průtočném.

S výhodou jsou také používány jako havarijní omezovače teploty teplé vody.

Kombinované regulátory

Díky stavebnicové konstrukci regulačních ventilů Danfoss je možno vzájemně kombinovat výše uvedené funkce a nabízet v jednom prvku všechna požadovaná řešení a tím pokrýt široké spektrum aplikací. Pro regulaci tlakové diference a omezení průtoku v primárních okruzích



předávacích stanic se používá například kombinovaný regulátor AVPQ, který zajišťuje konstantní tlakovou diferenci na regulačním ventilu a zároveň omezuje maximální průtok soustavou.

Pro omezení průtoku a regulaci výkonu deskových výměníků slouží například ventil AVQM, který omezuje průtok a zároveň pomocí osazeného motorického pohonu reguluje výkon zařízení.

Obdobnou funkci, tj. omezení průtoku a regulaci výkonu deskových výměníků, nebo zásobníků teplé vody zajišťuje například ventil AVQT, kde je kombinován omezovač průtoku s přímočinným regulátorem teploty.

K regulaci a havarijnímu zabezpečení max. teploty slouží například ventil VG/STMV/AVT. Je to armatura, která zabezpečuje provozní regulaci výkonu a zároveň hlídá maximální teplotu. Například teplé vody v soustavách ohřevu teplé vody. Použití kombinovaných regulátorů výrazně snižuje prostorové požadavky a zároveň také investiční náklady na zařízení.

Vedle uvedených přímočinných regulátorů tlakové diference, průtoku a teploty, nabízí společnost Danfoss i další produkty, jako například elektronické regulátory, regulační ventily se servopohony, kulové kohouty, výměníky tepla a předávací stanice.

Tepelné sítě – objektové předávací stanice a návrh regulačních ventilů



■ Herman Boysen
manažer použití výrobku

1. Úvod

Nezbytnou podmínkou pro dobře fungující objektové předávací stanice v tepelných sítích je optimální volba správných regulačních prvků pro stanice a jejich užívání

podle účelu. Tím bude zaručena optimální funkce.

Optimální funkce zajišťuje:

- nízkou spotřebu energie,
- značné vychlazení vody v tepelné síti,
- vysoký stupeň pohodlí,
- minimální provozní poruchy,
- dlouhou životnost,
- minimální údržbu.

Vhodně zvolené prvky jsou takové, které splňují stanovené specifikace zahrnující tlak a teploty tepelné sítě, zrovna tak jako regulační ventily správných velikostí. Dále je to požadavek, aby stanice byly nastaveny podle aktuální spotřeby a tlakových a teplotních podmínek.

Podmínky, které jsou obzvláště důležité vzhledem k dosažení dobrých výsledků, jsou uvedeny níže. Každá z uvedených podmínek bude vysvětlena dále v článku.

1. Regulační rozsah ventilu
2. Autorita ventilu
3. Přesnost regulace
4. Regulace tlakového rozdílu
5. Nastavení

2. Regulační rozsah ventilu

Regulační rozsah regulačního ventilu vyjadřuje, jak pravidelná je regulační křivka. Text níže ukazuje, že čím vyšší je regulační rozsah regulačního ventilu, tím lepší je regulační schopnost ventilu.

Německá doporučení VDI/VDE 2173 stanovují pravidla určování regulačního rozsahu ventilu. Regulační rozsah je zde definován jako poměr mezi k_{vs} a k_{vr} hodnotami ventilu

$$R = \frac{k_{vs}}{k_{vr}}$$

kde k_{vs} je maximální (jmenovitý) průtok ventilem (m^3/h)
 k_{vr} - nejnižší průtok ventilem, při kterém je regulační křivka pravidelná (m^3/h).

Průtok k_{vs} vychází z předem vypočítaného požadovaného průtoku (m^3/h)

$$k_v = Q \cdot (100 / \Delta p_v)^{0.5}$$

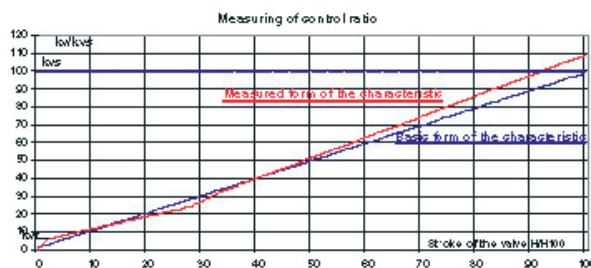
kde Q je potřebný průtok vody regulačním ventilem (m^3/h)

Δp_v - je diferenční tlak na regulačním ventilu (kPa).

Řízení teploty teplé vody ve výměňkových stanicích s otevřením ventilů pod hodnotami, které odpovídají k_{vr} může způsobit výkyvy v teplotách teplé vody. Zdvih, který odpovídá k_{vr} je obvykle nejnižší otevření, při kterém se dá očekávat stabilní regulace.

Doporučení definují k_{vr} následujícím způsobem.

Jestliže se měřená regulační křivka ventilu porovná se základní křivkou příslušného ventilu, často bude existovat odchylka mezi základní křivkou a měřenou křivkou ventilu. Odchylka od ideální křivky bude často větší ve spodní části regulační křivky ventilu.



■ Obr. 1

Hodnota k_{vr} ventilu za ideální křivky je stanovena mezi 0 a 10% zdvihu ventilu na místě, kde se skutečný vzestup křivky ventilu odchyloje více než o 30% od základní formy křivky (obr. 1).

Pro regulaci dodávky tepla pro vytápění se běžně používá lineární křivka (charakteristika) ventilu ve spojení s přímočinnými ventily pro regulaci tlakového rozdílu a termostatická regulace teploty.

Pro ventily k regulaci teploty vody se servomotorem se používá buď exponenciální, tzv. rovnoprocentní křivka, nebo jiný druh upravené křivky ventilu. Ventily s lineární charakteristikou mají obvykle vysoký regulační rozsah $R = 50-200$, kdežto u exponenciálních a logaritmických ventilů je obvyklý regulační rozsah $R = 30-50$.

Regulační rozsah pro regulaci dodávky tepla pro vytápění

Požadavky na regulační rozsah jsou obzvláště důležité v soustavách s ohřevem vody, ve kterých primární průtok kolísá podle spotřeby teplé vody. Požaduje se, aby teplota teplé vody byla stabilní i za kolísající spotřeby. Pro splnění těchto požadavků ze zkušenosti vyplývá klást silný důraz na regulační vybavení a o nic méně na regulační rozsah ventilů s pohonem.

Protože se nedá očekávat stabilní regulace při průtokovém množství, kdy hodnoty $k_v < k_{vr}$, jak jsme již zmínili, je nezbytné zajistit, aby ventil pracoval se zdvihem mezi k_{vr} a k_{vs} .

Ve velkých soustavách s teplou vodou může být relevantní požadavek, aby byl regulační systém schopný řídit průtok až k množství, které v soustavě odpovídá dodávce teplé vody při sprchování jednoho člověka.

Pro zajištění tohoto požadavku se ventil s pohonem volí tak, aby byl schopen regulace při vstupním exponentu $k_v > k_{vr}$, když se jediný člověk sprchuje. Hodnota k_{vr} se počítá pomocí stanoveného R a k_{vs} regulačního ventilu: $k_{vr} = k_{vs} / R$.

Další informace o požadavcích na regulaci budou následovat dále v článku.

Nejdůležitější částí předávacích stanic je část dvou-
stupňového ohřevu vody ve spojení s přímým výměníkem tepla (obr. 2). Když se podíváme na dvou-
stupňový ohřev, vidíme, že zpětná voda radiátorového okruhu předehřívá studenou vodu vstupující do výměníku-ohřívače teplé vody.

Úkolem pro ventily s pohonem je také zajistit ohřev vody zbytkovým teplem teplou vodu ve výměníku-ohřívači. Nejnižší výkon ventilu s pohonem je tehdy, když je radiátorový okruh na maximální zátěži. Normální teplota teplé vody pro domácnost potom po

předehřátí často dosáhne 35-39 °C. Následkem toho bude třeba, aby pouze omezené množství dodatečné vody z tepelné sítě zajistilo na výstupu teplotu teplé vody přibližně 55 °C.

Nejdůležitější okolnosti, za kterých ventily s pohonem musí pracovat v okruhu topné vody bez výkyvů, jsou tehdy, když je spotřeba teplé vody nízká a teplota zpátečky z vytápěcí soustavy je vysoká. To se často děje během zimního období, kdy je zátěž vytápěcí soustavy vysoká. Za těchto podmínek pracuje ventil s pohonem v nízkém otevření.

Výpočet minimálního průtoku ventilu s pohonem pro ohřev teplé vody se může založit na následujících kritériích:

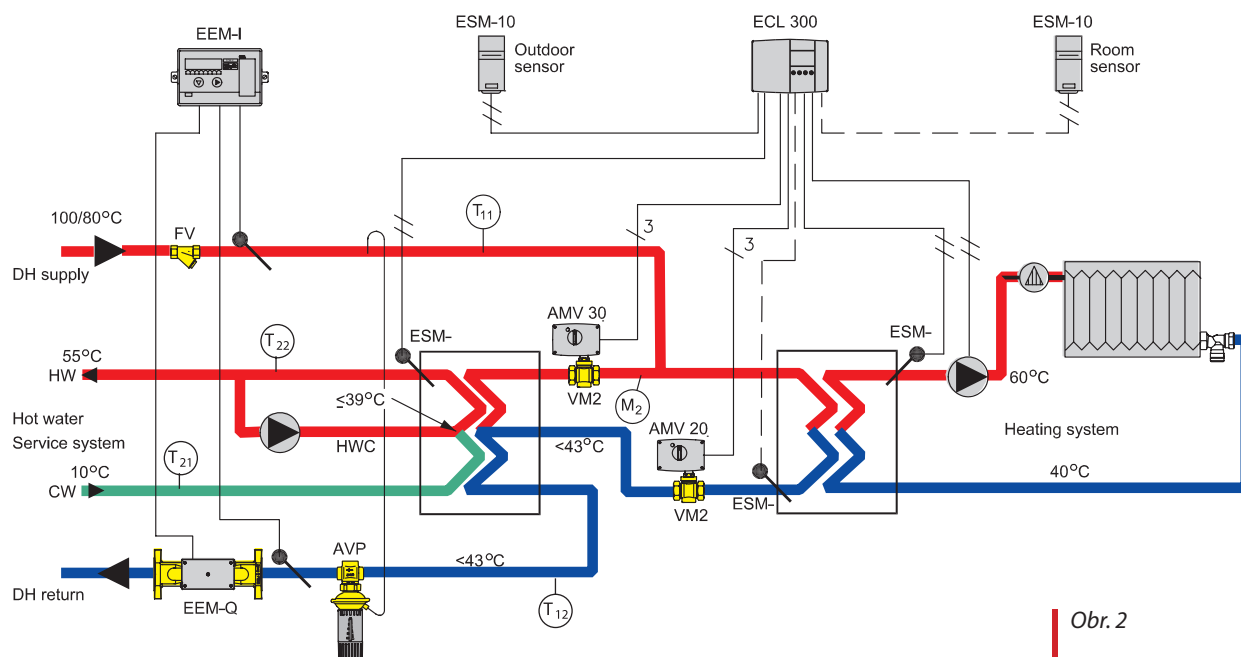
Obr. 2 uvádí některé typické teplotní podmínky dvou-
stupňových předávacích stanic.

V tabulkách 1 a 2 je výpočet ventilu s pohonem v soustavách s výkonem 300 kW. V tabulce 3 jsou uvedeny požadavky na tento ventil, které budou nutné ke zvládnutí stabilní regulace při průtoku, který odpovídá množství vody potřebné na sprchování.

Výpočet je založen na minimálním doporučeném dostupném tlakovém rozdílu v síti = 100 kPa a $\Delta P_{v100} = 50$ kPa na ventilu s pohonem. Dostupný tlakový rozdíl v síti bude často vyšší než základ pro výpočet ventilů. Výpočty dále ukazují, jak se požadavky na regulační rozsah zpřísňují, jestliže se tlakový rozdíl v síti Δp v příkladu zvýší na 300 kPa. V tomto příkladu výpočtu není stanice vybavena regulátorem tlakového rozdílu.

Výpočet zahrnuje i spotřebu na oběh teplé vody. Výpočet je založen na průtoku cirkulující teplé vody, který je 10% z maximálního průtoku, a na vychlazení cirkulujícího množství vody o 5 °C.

Obrázek 3 znázorňuje požadavky na regulační rozsah jako funkci regulátoru tlakového rozdílu a odlišný výkon v soustavě s teplou vodou, s a bez regulátoru



Obr. 2

Výpočet průtoku

Průtok sprchy a výkon vytápění - jedno odběrné místo

Běžný průtok sprchy, QSH		12 l/min. (0.2 l/sec)
Teplota vody ve sprše, TSH		41 °C
Teplota studené vody, T ₂₁		10 °C
Studená voda ohřátá pro sprchu z 10 °C na 41 °C		31 °C
Výkon, jedno odběrné místo, PHW	= 0.2*3600*(41-10)*1.16/100	25.9 kW (22.7 Mcal)

Průtok teplé vody

Teplota teplé vody, T ₂₂		55 °C
Teplota studené vody, T ₂₁		10 °C
Průtok sprchy, QHW	= 25.9*1000/(55-10)/1.16/3600	0.14 l/sec

Průtok v tepelné síti - jedno odběrné místo

Nárůst teploty ΔT ve druhém stupni výměníku tepla:		
Podle tabulky	$\Delta T \sim 39-55$ °C,	16 °C
Výkon v tepelné síti, PDH1	= 0.14*3600*(55-39)*1.16/1000	9.35 kW (8.04 Mcal/h)
Teplota na přívodu v tepelné síti, T ₁₁ (zimní období)		100 °C
Zpětná teplota v tepelné síti (druhý stupeň), T ₁₂		43 °C
Průtok v tepelné síti, QDH _{min}	= 9.35*1000/(100-43)/1.16/3600	0.039 l/sec (0.14 m ³ /h)

Tabulka 1

Průtok ventilu: výkon výměníku tepla 300 kW

Δp_{DH} na vstupu		1,0 bar
$\Delta p_v, \Delta p$ na ventilu, základ pro určení velikosti ventilu		0,5 bar
Výkon		300 kW (258 Mcal/h)
teplota přívodu v tepelné síti (v létě) T ₁₁		65 °C
teplota zpětná v tepelné síti T ₁₂		25 °C
průtok v tepelné síti, Q _{max}	= 300*1000/(65-25)/1.16/3600	1,8 l/sec (6,4 m ³ /h)
Jmenovitý průtok ventilu, k _v	= Q _{max} /√ ΔP_v ; k _v = 6,4/√0,50	9,05 m ³ /h
Volba ventilu		VF2, DN 25, k _{vs} = 10 m ³ /h

Tabulka 2

Regulační rozsah

Primární průtok, jedno odběrné místo:		
Odběr při jednom sprchování		0,14 m ³ /h
Cirkulace teplé vody		0,06 m ³ /h
Celkem		0,20 m ³ /h
Δp_{vmin} při jednom odběru (bez regulátoru Δp) ($\Delta p_v \sim$ systém Δp)		≈ 1,0 bar
Průtok ventilu, k _{vmin}	k _{vmin} = QDH _{min} /√ ΔP_{vmin} = 0,20/√1	0,20 m ³ /h

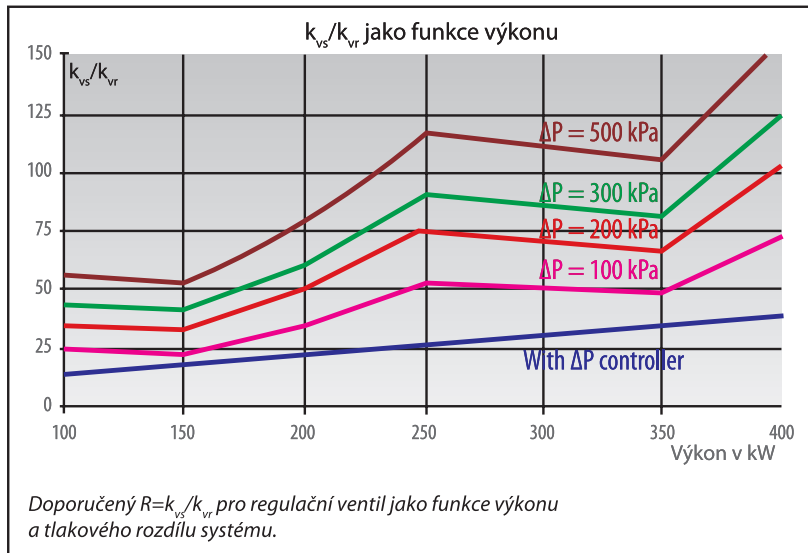
$\Delta p = 100$ kPa

Regulační rozsah R = k _{vs} / k _{vmin}	= 10,0/0,20	~ 50 (1:50)
--	-------------	-------------

$\Delta p = 300$ kPa

Δp_{vmin}	~ 3.0 bar (300 kPa)	
Průtok ventilu	k _{vmin} = QDH _{min} /√ ΔP_{vmin} = 0,20/√3,0	0,12 m ³ /h
Regulační rozsah R = k _{vs} / k _{vmin}	= 10,0/0,12	~ 86 (1:86)

Tabulka 3



Obr. 3

tlakového rozdílu. Obrázek ukazuje, že ventil v souladu s uváděnými požadavky pro stabilní regulaci je schopný řídit výměníky tepla v regulačním poměru $R = 50$ při výkonech až do 300 kW a nejméně pro výkon, který odpovídá jedné sprše, bez rizika výkyvů.

Soustavy bez regulátorů tlakového rozdílu

Podle obr. 3 se požadavek na hodnotu k_{vr} regulačního ventilu zvyšuje při zvýšeném výkonu a při zvýšeném tlakovém rozdílu v síti Δp , jestliže nejsou v soustavě použity regulátory tlakového rozdílu. Např. z tabulky 3 vidíme, že požadavek na regulační rozsah by byl $R = 86$, jestliže se tlakový rozdíl Δp zvýší na 300 kPa.

Soustavy s regulátory tlakového rozdílu

Jestliže jsou použity regulátory tlakového rozdílu, zajišťují stálý tlakový rozdíl na regulačním ventilu, bez ohledu na kolísání tlakového rozdílu v síti. Požadavky na k_{vr} regulačního ventilu se nezmění v návaznosti na kolísající tlakový rozdíl v síti. V praxi se ukázalo, že regulátory tlakového rozdílu mají stabilizační vliv na regulaci teploty, jestliže tlakový rozdíl v síti je vysoký a kolísá.

2. Autorita ventilu

Autorita ventilu V_a vyjadřuje vliv ventilu, který má ventil v okruhu, k jehož regulaci byl zvolen. V_a se vyjadřuje jako poměr mezi tlakovým rozdílem na regulačním ventilu při 100% zátěži, tj. při plně otevřeném ventilu Δp_{v100} , a tlakovým rozdílem na regulačním ventilu, když je zcela uzavřený (žádná spotřeba v soustavě) Δp_{v0}

$$V_a = \Delta p_{v100} / \Delta p_{v0} = \Delta p_{vmin} / \Delta p_{vmax}$$

Autorita ventilu se obvykle vyjadřuje v procentech.

Jeden z požadavků, které se často používají ve spojení s regulačními ventily, je jejich volba s autoritou minimálně 50%, tzn., že nejméně 50% tlakového rozdílu do soustavy se přiškrtí v regulačních ventilech.

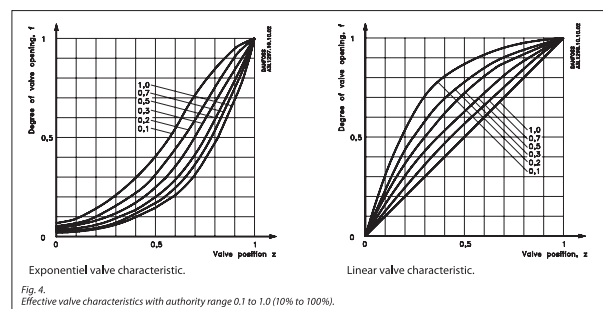
$$V_a = (\Delta p_{v100} / \Delta p_{v0}) * 100 \geq 50 \%$$

Čím vyšší je autorita ventilu, tím lépe se reguluje průtok podle regulační křivky.

Při malé autoritě ventilu tlakový rozdíl na regulačním ventilu Δp_v výrazně klesne při zvýšeném otevření. Následně bude značné kolísání při malých zdvích, zatímco bude malý při velkých zdvích. Výsledkem bude velký tepelný výkon a riziko nestabilní regulace při malých zdvích, zatímco tepelný výkon bude malý při malých zdvích ventilu, což bude mít za následek velké regulační odchylky.

Soustavy bez regulátoru tlakového rozdílu

V soustavách bez regulátoru tlakového rozdílu se tlakový rozdíl na regulačním ventilu při uzavření Δp_{v0} = tlakovému rozdílu celé soustavy. Tlakový rozdíl soustavy se dá rovněž vypočítat jako celková suma



Obr. 4

poklesů tlaku ve všech zařízeních stanice, což může být měřič tepla (Δp_{hm}), výměník tepla (Δp_{he}) a jiné jednotlivé odpory při plně otevřeném regulačním ventilu. Následně bude autorita ventilu:

$$V_a = \{ \Delta p_{v100} / (\Delta p_{v100} + \Delta p_{hm} + \Delta p_{str} + \Delta p_{he} + \Delta p_{pipe}) \} * 100 (\%)$$

Soustavy s regulátorem tlakového rozdílu

V soustavách s regulátorem tlakového rozdílu se tlakový rozdíl na regulačním ventilu při uzavření = stanovené hodnotě regulátoru tlakového rozdílu ($\Delta p_{v100} + \Delta p_{he}$). Při tlakovém rozdílu na regulačním ventilu při maximální zátěži (100%) bude stanovená hodnota regulátoru tlakového rozdílu = poklesu tlaku ve výměníku ($\Delta p_{set} - \Delta p_{he}$).

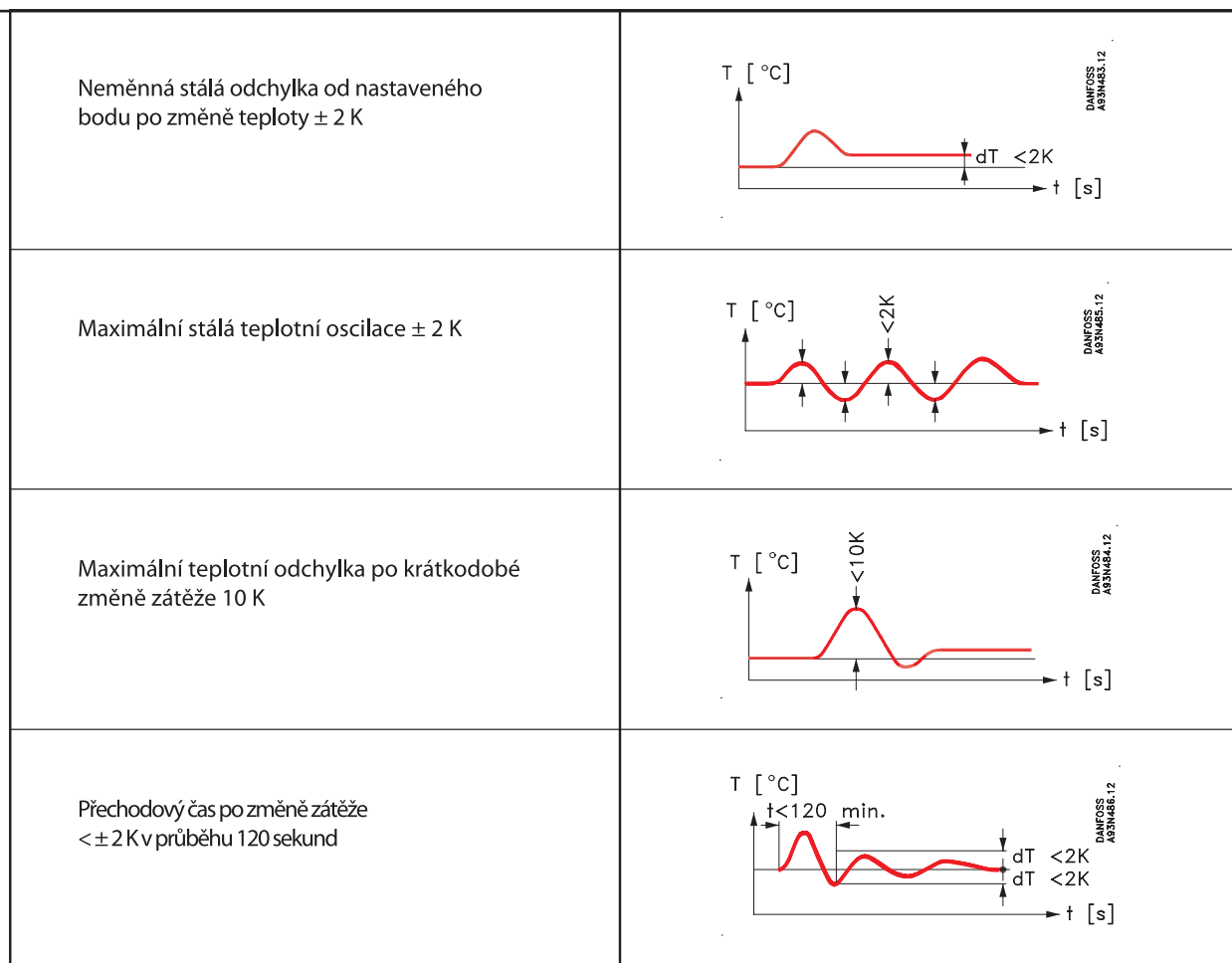
$$V_a = \frac{\Delta p_{set} - \Delta p_{he}}{\Delta p_{set}} * 100 \%$$

nebo

$$V_a = \frac{\Delta p_{v100}}{(\Delta p_{v100} + \Delta p_{he})} * 100 \%$$

3. Přesnost regulace

Předávací stanice často sestávají z okruhu pro ohřev



Obr. 5

vody a z vytápěcího okruhu. Běžně je vytápěcí okruh regulován zařízením na vyrovnávání teplotních vlivů počasí a tím, že kolísání zátěže je omezeno na časový úsek 24 hodin a kolísání zátěže je pomalé, je tato regulace poměrně nedůležitá. Navíc zde bude jistý stupeň předregulace od dodavatelů tepla pomocí vyrovnávání vlivů počasí na teploty oběhové vody v síti.

Okruh s teplou vodou je řízen odlišně. Odchylky zátěže jsou chvilkové a velké. Tento typ zátěže si důrazně žádá takovou schopnost, aby regulační vybavení regulovalo teplotu teplé vody přesně.

Často používané požadavky na přesnost regulace jako regulační vybavení pro regulaci teplé vody v systémech dálkového vytápění jsou doporučeny k regulaci domácích systémů s horkou vodou, která vydala Finská asociace pro zásobování teplem (Finnish District Heating Association) (srovnej s obr. 5).

Specifikace Finské asociace pro zásobování teplem se zabývá požadavky na přesnost regulace teploty teplé vody, požadavky, které se často buď plně nebo z části užívají ve spojení s přípravou technických specifikací pro výběrová řízení.

Zkušenost ukazuje, že je často obtížné vyhovět těmto požadavkům. Příčinou problémů často bývá:

- nadměrná velikost regulačních ventilů,
- příliš velké odchylky tlakového rozdílu v síti,
- nízká kvalita regulačních ventilů,
- nesprávné nastavení regulátorů,
- nesprávné umístění čidla.

Na základě laboratorních testů a simulací provozu zmíněných soustav se nabízí následující rady pro volbu regulačního zařízení pro okruhy s teplou vodou:

- volte ventily s pohonem s krátkým časem operace, max. 20-25 s od plně uzavřeného ventilu po plně otevřený,
- časová konstanta čidla musí být $\leq 3\text{ s}$ a čidlo musí být umístěno tak blízko výměníku tepla, jak je to možné,
- dodržte vyžadovaný regulační rozsah; to se dá zčásti docílit volbou správných ventilů a zčásti správným nastavením systémů (což je tématem dále),
- nastavte systémy, aby pracovaly při plně otevřených ventilech při 100% zátěži (srovnej s instrukcemi dále v článku),
- volte ventily s dostatečnou autoritou; autorita je obzvláště důležitá v soustavách s nízkým tlakovým rozdílem,

- vyvarujte se velkých změn tlakového rozdílu v sítích použitím regulátorů tlakového rozdílu; regulátory tlakového rozdílu mají také kladný vliv na regulační schopnost ventilu (detailnější informaci naleznete dále v článku).

4. Regulace tlakového rozdílu

Jestliže se regulátory tlakového rozdílu použijí v předávací stanici, dá se získat stálý tlakový rozdíl pro stanici bez ohledu na odchylky tlakového rozdílu v síti. To poskytuje regulačním ventilům zlepšené podmínky pro regulaci.

Výhody konečného uživatele:

- jednoduché nastavení předávací stanice,
- stabilizace regulace teploty vody,
- nízký stupeň hluku v soustavě,
- prodloužená životnost regulačního zařízení.

Výhody pro výrobce:

- dobrá distribuce vody v přívodní síti
- vymezení množství oběhové vody v síti

Použitím regulátorů tlakového rozdílu se zajistí, že ventily pracují při nejvyšším možném otevření. Ventily pracují se zdvihy, které odpovídají hodnotám $k_v > k_{vr}$.

Správná volba výrobků a správná velikost ventilů, zrovna tak jako nastavení optimálního provozu, je nezbytným předpokladem pro dobrou funkci účastnické stanice. Volte ventily s regulačním rozsahem, který zajistí stabilní regulaci a dostatečnou autoritu ventilu.

Použití regulátorů tlakového rozdílu v účastnických stanicích je nejdůležitějším krokem ke splnění výše zmíněných vstupních podmínek. Jinými slovy, regulátor tlakového rozdílu zajistí, že se udrží tlakový rozdíl, který je základem pro stanovení velikosti ventilů. To je opět důležitou vstupní podmínkou stabilní teplotní regulace.

5. Nastavení

Nastavení účastnické stanice zajišťuje nejvyšší možné otevření při 100% zátěži. Toto je předběžná podmínka k získání plného účinku regulačního poměru ventilu, neboť regulační rozsah se počítá na základě hodnoty k_{vs} regulačního ventilu.

Určení velikosti ventilů se běžně provádí pomocí výpočtu k_v hodnoty na základě průtoku ventilem a zvoleným poklesem tlaku ve ventilu s ohledem na autoritu ventilu; $k_v = Q \cdot (100 / \Delta p_v)^{0.5}$. Na základě vypočítané hodnoty k_v se zvolí ventil se vhodnou hodnotou k_{vs} , tj. s hodnotou, která je často o něco vyšší než vypočítaná.

Přizpůsobovací procedurou se pak nastaví regulátor tlakového rozdílu na nižší tlakový rozdíl tak, aby regulační ventily byly plně otevřeny při 100% zátěži. Tlakový rozdíl pro nastavení Δp (kPa) se vypočítá pomocí k_v ze vzorce $\Delta p = 10 \cdot (Q / k_{vs})^2$.

Závěr

Jak je uvedeno v článku, výsledná perfektní regulace zohledňuje regulační rozsah ventilu, zrovna tak jako dobrou autoritu regulačního ventilu během celého zátěžového cyklu. Dále je důležité, aby byly stanice dálkového vytápění nastaveny ještě před běžným provozem.

Regulační rozsah

Regulační rozsah ventilů dálkového vytápění na trhu se nachází mezi $R = 30-50$. Na základě těchto hodnot je možné vypočítat nejnižší výkon, při kterém se dá očekávat stabilní regulace. Nicméně předběžné podmínky jsou stabilní provoz v přívodní síti a to na úrovni, na základě které byl proveden výběr velikosti. Protože toto není častý případ, doporučuje se použít regulátory tlakového rozdílu.

Autorita ventilu

Na rozdíl od účinku regulačního poměru, autorita ventilu vzroste při zvýšení tlakového rozdílu v síti dálkového vytápění a proto má pozitivní vliv na stabilitu regulace. V objektových stanicích bez regulátorů tlakového rozdílu se na regulačním ventilu projeví zvýšený diferenční tlak v síti. Protože diferenční tlak v síti je normálně vyšší než tlak, na kterém bylo založeno určení velikosti, obecně s autoritou ventilu v objektových stanicích nebudou problémy. V soustavách s nízkým tlakovým rozdílem, zajistí regulátory tlakového rozdílu dobrou autoritu ventilu a následně stabilní regulaci.

Nastavení

Jak se uvádí v článku, nastavení objektových stanic dálkového vytápění je nezbytnou vstupní podmínkou pro optimální fungování regulačních ventilů. Použití regulátorů tlakového rozdílu ve stanicích dálkového vytápění nabízí následující výhody:

- nezměněné požadavky na regulační rozsah regulačních ventilů za zvýšeného tlakového rozdílu v síti,
- dobrá autorita regulačního ventilu zůstane zachována dokonce při nízkém tlakovém rozdílu v síti,
- nastavení objektových stanic se výrazně zjednoduší; provoz stanice dálkového vytápění zůstane stejný dokonce i při velkých odchylkách v zátěži a v tlakovém rozdílu v síti dálkového vytápění.



www.danfoss.cz

nebo

www.cz.danfoss.com

rychlá cesta k informacím z oboru

Danfoss - Tepelná Technika

Přehled výrobků | Dokumentace | Návrhové programy | Aplikace | Můj seznam | Pomůcky pro projektanty | Novinky a knihovna | Kontakty

Novinky

- 14 únor 2006
> **Pozvánka TZB - MODERNÍ TRENDY**
- 30 leden 2006
> **Nové provedení armatur VHS**
- 30 leden 2006
> **Pozvánka Semináře HVAC**
- 16 leden 2006
> **Semináře 2006**

> Více novinek...

Tepelná Technika

Danfoss divize Tepelné techniky je vůdčí společností v oboru vytápění, která je zaměřena na výrobu prvků tepelné techniky a nabízí široký okruh komponentů a řešení pro výrobu, distribuci a využití tepla. Použití těchto výrobků přináší komfort a úsporu energie v bytových a kancelářských budovách.

Naše výrobky jsou přizpůsobeny potřebám, tradicím a zvyklostem požadovaným zákazníky v jednotlivých zemích. Pro nalezení informací o nabízených výrobcích Danfoss v České republice, klikněte zde.

> Přehled výrobků

Přehled výrobků

- > Termostatické radiátorové ventily
- > Prostorové termostaty
- > Podlahové vytápění
- > Elektrické podlahové vytápění
- > Kompaktní konvektorové panely
- > Regulátory teploty systémů vzduchotechniky
- > Ekvitermní elektronické regulátory
- > Regulační ventily se servopohonem
- > Kulové kohouty
- > Přímé činné regulátory tlaku/průtoku
- > Přímé činné regulátory teploty
- > Deskové výměníky tepla
- > Předávací stanice
- > Stoupačkové regulátory
- > Komponenty olejových hořáků*
- > Měníče tepla

AB-QM kombinovaný automatický regulátor průtoku

AB-QM je automatický regulátor průtoku. Pokud je AB-QM opatřen pohonem stává se regulačním ventilem s automatickým omezením průtoku.

- Přesná limitace průtoku
- Jednoduché nastavení průtoku
- Jednoduchá volba
- 100% autorita regulace
- Široký rozsah pohonů

> AB-QM online - Vstoupit
> AB-QM katalog - Vstoupit

Danfoss věrnostní program

BÝT VĚRNÝ BUDE SNADNĚ!

Klikněte zde, jestliže se chcete účastnit Danfoss věrnostního programu pro instalatéry a získat odměnu.

> Věrnostní program - Vstoupit

Spoří peníze a energii

Danfoss je největší výrobce termostatických radiátorových ventilů na světě. Během let Danfoss prodal více než 400 milionů radiátorových termostatických ventilů na celém světě, čímž spořil palivo a zamezilo tunám CO₂, srovnáno a dalších znečišťujících substancí před znečištěním životního prostředí.

Typická návratnost radiátorových termostatických ventilů je méně než dva roky a standardní doba životnosti je více než 20 let, což je výborná kombinace ušetření peněz a energie.

Danfoss neodpovídá za možné chyby v katalogích, brožurách a jiných tištěných materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo provádět změny na svých výrobcích bez předchozího upozornění. To platí také pro výrobky již objednané, za předpokladu, že takové úpravy lze provést bez nutnosti dodatečných změn již dohodnutých technických podmínek. Všechny obchodní značky v tomto prospektu jsou majetkem příslušných firem. Danfoss a logotyp Danfoss jsou chráněnými obchodními značkami Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.

Danfoss, s.r.o.
V Parku 2316/12,
148 00 Praha 4 - Chodov
Tel.: +420 283 014 111
Fax: +420 283 014 567
E-mail: danfoss.cz@danfoss.com
www.danfoss.cz, www.cz.danfoss.com