

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Techninis žinynas

Šildymo sistemų modernizavimas

Turinys

KODĖL REIKIA REGULIUOTI ŠILDYMO SISTEMAS	4
ŠILDYMO SISTEMOS MODERNIZAVIMO BŪDAI	5
VIENVAMZDĖ KINTAMO SRAUTO ŠILDYMO SISTEMA	6
DVIVAMZDĖ STOVINĖ KINTAMO SRAUTO ŠILDYMO SISTEMA	16
DVIVAMZDĖ ŠAKOTINĖ KINTAMO SRAUTO ŠILDYMO SISTEMA	25
ŠILUMOS PUNKTAS	26
SVARBU ŽINOTI	31



Kodėl reikia reguliuoti šildymo sistemas



PRIEŠ MODERNIZACIJĄ IR REGULIAVIMĄ

23°C karšta

17-19°C šalta



MODERNIZUOTAS, BET NESUREGULIUOTAS

taupo ~40%, ne visi gyventojai patenkinti

25°C per karšta

19-20°C tinkama temp.



MODERNIZUOTAS IR SUREGULIUOTAS

sutaupo 60-70%, visi gyventojai gyvena komforto sąlygomis

20-21°C ideali temp.

20-21°C ideali temp.

Nsureguliuotos šildymo sistemos sukelia eilę problemų gyventojams ir sistemų prižiūrėtojams

Šildymo sistemos modernizavimo būdai



	Kintamo srauto vienvamzdė šildymo sistema	Dvivamzdė stovinė šildymo sistema	Dvivamzdė šakotinė šildymo sistema	Decentralizuota šildymo sistema su individualiais šilumos moduliais
Investicija	Iki 35 Lt/m²	80 – 120 Lt/m²	100 – 140 Lt/m²	10000 – 15000 Lt butui
Investicijos grąža	2 – 4 metai	5 – 8 metai	7 – 10 metų	10 – 12 metų
Efektyvumas (energijos suvartojimas)	20% mažiau	20% mažiau	20% mažiau	20% mažiau
Montavimo trukmė	1-3 val.*	3-8 val.*	3-8 val. *	8 - 20 val.*
Individualus karšto vandens ruošimas	Negalima	Negalima	Negalima	Galima
Apskaita su šilumos dalikliais	Galima	Galima	Galima	Galima (nebūtina)
Apskaita su šilumos skaitikliais	Negalima	Negalima	Galima	Galima

* Darbai vykdomi viename buto kambaryje.

Kiekvienas daugiabutis namas gali rinktis bet kurį sprendimą

Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema



Užsakovui

Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema

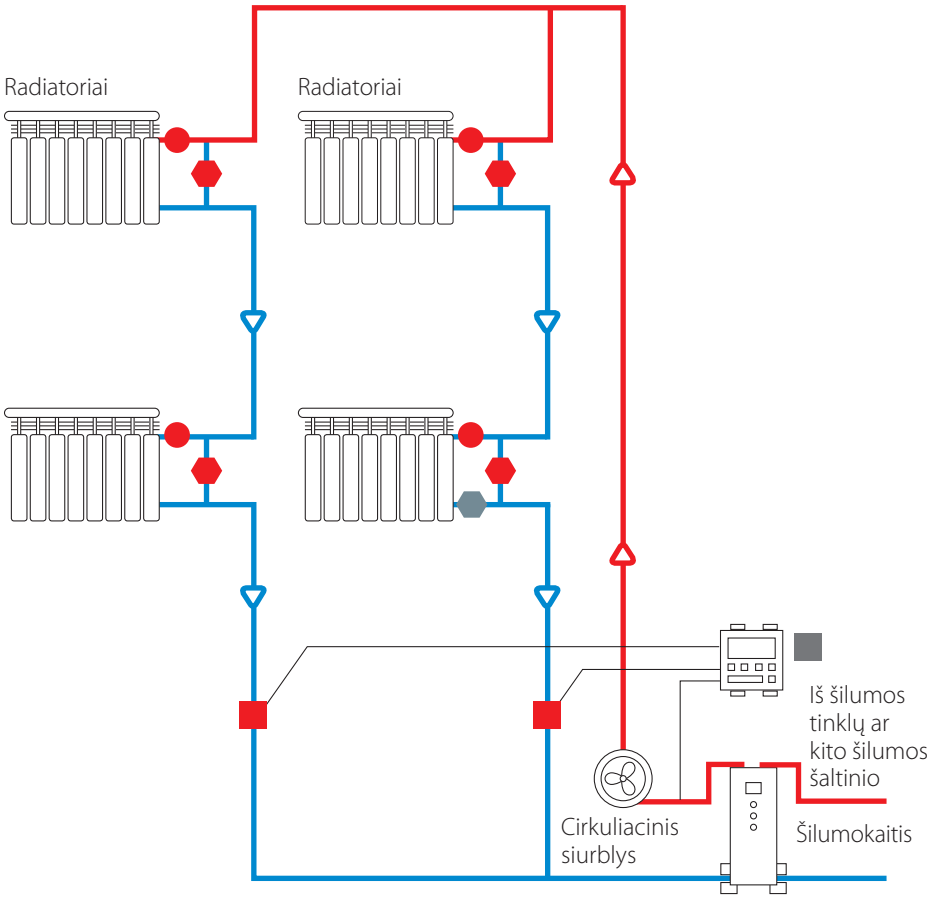


Užsakovui

- 1. Sistemos ypatumai
- 2. Produktai
- 3. Užduoties rašymas

Vienvamzdžių šildymo sistemų stovuose srautas teka nuolat – net uždarius visus termostatus. Vanduo teka apvadu, todėl padidėja eksplotavimo išlaidos (šilumos nuostoliai, siurblio išlaidos, perteklinis šildymas ir t.t.). Ant radiatoriaus esantis termostatas reguliuoja kambario temperatūrą, valdydamas radiatoriaus srautą, keisdamas srauto santykį per radiatorių ir apvadą. Tačiau bendrasis srautas stovuose yra pastovus.

Esant dalinėms apkrovoms (uždaryti kai kurie termostatai), grąžinamo vandens temperatūra stovuose kyla, todėl karšti stovai tampa papildomu šilumos šaltiniu kambariuose. AB-QTE sudaro AB-QM+ESMC+TWA-Z+CCR3 (žiūrėkite 7 psl., Produktai). Šis pažangus sprendimas dinamiškai valdo srautą stovuose, pagal stovų apkrovą, reguliuodamas grąžinamą temperatūrą.



Įdiegus kintamo srauto vienvamzdės šildymo sistemos paketą, vienvamzdės šildymo sistemos energijos sąnaudos prilygsta arba yra mažesnės, lyginant su dvivamzde šildymo sistema.

- 1. Sistemos ypatumai
- 2. Produktai
- 3. Užduoties rašymas

RADIATORIAUS TERMOSTATAS SU DUJINIŲ UŽPILDU

Temperatūros ribos 5–22 °C. Rekomenduojama naudoti daugiabučiuose be apskaitos.



AB-QM AUTOMATINIS BALANSINIS VENTILIS SU PROCENTINE NUSTATYMO SKALE

Skirtas palaikyti pastovų srautą.



DIDELIO PRALAIIDUMO DVIEIGIS VENTILIS

Be išankstinio nustatymo. Skirtas vienvamzdėms šildymo sistemoms.



QT TIESIOGINIO VEIKIMO TERMOSTATINIS ELEMENTAS

Nustatomas rankiniu būdu. Skirtas palaikyti stovo grąžtamą temperatūrą.



RTD-BR

Skirtas apvadui vienu diameteru susiaurinti (sumažinti).



ESMC PAVIRŠIAUS JUTIKLIS IR AB-QM SU TWA-Z TERMINE PAVARA

Skirti matuoti grąžtamo stovo temperatūrą ir uždarinėti balansinį ventilių.



CCR3 REGULIATORIUS

Skirtas reguliuoti grąžtamų stovų temperatūras pagal paduodamą temperatūrą iš šilumos punkto.



RTD-CB

Apsauga nuo galinio srauto iš radiatoriaus, kad radiatorius nepradėtų šilti iš apačios.



Naudojami esant aukšties šildymo sistemos temperatūrų parametrms ir daliklinei apskaitos sistemai.

Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema



Užsakovui

1. Sistemos ypatumai

2. Produktai

3. Užduoties rašymas

Termostatinų ventilių montavimas prie radiatorių

- Šildymo prietaisų (radiatorių) apvadai:
 - 1.1. Jei apvadas neatitrauktas nuo stovo.**
Apvado atitraukimas ir diametru mažesnio apvadinio vamzdžio arba apvado susiaurintojo montavimas.
 - 1.2. Jei apvadas atitrauktas nuo stovo.**
Trieigių reguliavimo ventilių aklinimas, diametru mažesnio apvado susiaurintojo montavimas.
- Didelio pralaidumo, dveigių termostatinų ventilių, skirtų vienvamzdei sistemai montavimas.

Rekomenduojamos detalės:

- Didelio pralaidumo, dveigiai termostatiniai ventiliai, skirti vienvamzdei šildymo sistemai
- Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 21 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
- Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 22 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
- Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 23 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
- Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 16 °C iki 28 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo 2 iki 5). Šie termostatiniai elementai rekomenduojami šildymo sistemoms su individualia apskaita.

Automatiniai balansiniai ventiliai ant šildymo sistemos stovų

- Senos uždarymo ir reguliavimo armatūros išmontavimas.
- Kiekvieno stovo atskiras plovimas.
- Naujo automatinio balansinio ventilio sumontavimas.
- Vamzdyno izoliavimas.
- Stovų sužymėjimas.
- Balansinių ventilių suregulavimas pagal projektinius srautus.
- Balansavimo protokolo užpildymas.
- Cirkuliacinio siurblio optimizavimas.
- Ant balansinio ventilio montuojama terminė pavara, skirta reguliuoti pro balansinį ventilių pratekantį srautą.
- Ant grįžtamo šilumnešio stovo montuojami paviršiniai temperatūros davikliai, skirti perduoti informaciją elektroniniam reguliatoriui apie esamas stovų temperatūras.
- Šilumos punkte montuojamas elektroninis reguliatorius, kuris yra sujungtas su terminėmis pavaramis ir paviršiniais temperatūros davikliais.
- Elektroninio reguliatoriaus sukonfigūravimas.
- Cirkuliacinio siurblio optimizavimas.

Pastaba:
neišsamus užduoties aprašymas gali sąlygoti netinkamą sprendimo pasirinkimą ir galutiniam rezultate - neišsipildžiusius gyventojų lūkesčius.

Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema



Užsakovui

1. Sistemos ypatumai

2. Produktai

3. Užduoties rašymas

Rekomenduojamos detalės:

- Nuo slėgio nepriklausomas automatinio balansavimo-reguliavimo ventilis. Jis turi būti su matoma procentine nustatymo skale, kurią nustačius be specialių įrankių bus palaikomas tikslus srautas. Ventilio įtaka turi būti 1, esant bet kokiam nustatymui, ventilio charakteristika neturi kisti. Diametrams DN10-32 turi būti galimybė naudoti tiesioginio veikimo termostatinį elementą srauto temperatūros valdymui.
- Kiekvienam stovui uždarymo bei drenavimo armatūra.
- Terminės pavaros ir paviršiniai jutikliai skirti veikti su elektroniniu valdikliu.
- Elektroninis valdiklis, kuris automatiškai reguliuoja grįžtamas stovų temperatūras.
- Transformatorius valdikliui - galia 60W, įtampa 24 V.

Kurią versiją kada rinktis ir kodėl?

QT elementas
(iki 12 stovų)



CCR3 elektroninis reguliatorius
(nuo 12 stovų)



Kodėl?

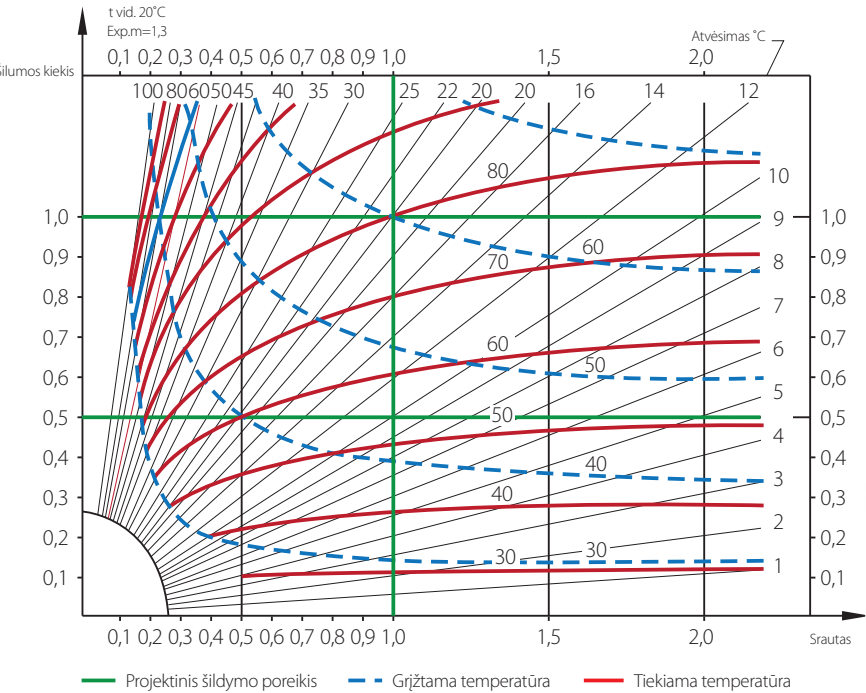
QT verta taikyti mažoms sistemoms, nes yra mažiau stovų, ir dėl to patogiau eksploatuoti (nustatyti) šildymo sezono metu. Ši investicija greit atsiperka.

CCR3 valdiklis automatiškai reguliuoja temperatūrą pagal besikeičiančias šilumos punkto tiekiamas temperatūras. Eksploatuojant sistemą netinkamo šilumos tiekimo atveju lengva nustatyti netinkamus nustatymus.

CCR3 seka informaciją 1,5 min. intervalais, kas vyksta kiekviename stove, dėl to galima optimaliai sureguliuoti šildymo sistemą.

1. Projektavimas 2. Projektų klaidos

Temperatūrų parinkimas renovuojant daugiabučio šildymo sistemą

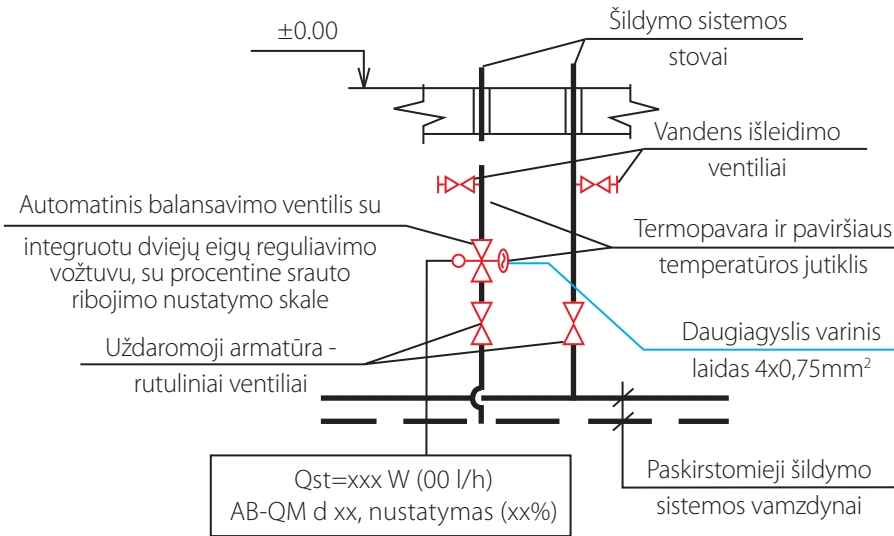


Projektuojant vienvamzdę šildymo sistemą, labai svarbu parinkti tinkamus srautus stovuose ir šildymo sistemos temperatūras.

Pvz.: Jeigu šildymo poreikis po pastato modernizacijos sumažėja 40% ir šildymo prietaisai NEKEIČIAMI, rekomenduojama pereiti prie žemesnių šildymo sistemos temperatūrų pagal grafiką.

Neteisingai parinktas srautas lemia srauto pritekėjimą į radiatorius. Nepakankamo srauto rezultatas - karšti stovai ir nešylantys radiatoriai, bute nepalaikoma norima temperatūra.

Rekomenduojame projektuose žymėti taip, kaip pateikta žemiau



SVARBU! Būtinai balansinio ventilio procentinio nustatymo pavaizdavimas.

1. Projektavimas 2. Projektų klaidos

Jeigu daugiabutis nėra renovuojamas kompleksiškai (tik šildymo sistema), kaip parinkti srautą stovuose?

1. Ekm 1ekm = 420 W
2. Ccal 1Ccal = 0,001163 kWh
3. Radiatorių sekcijos 1sekcija (m-140 radiatoriai) = 136 W

Jeigu šildymo sistemos projekto neturime, galime preliminarai skaičiuoti pagal kambarių plotus. XXX daugiabutis 1 m2 = 100 W

PASTABA: Visi dydžiai yra rekomendacinio pobūdžio, kuriais buvo remtasi skaičiuojant srautus nemodernizuotuose daugiabučiuose.

Kaip tinkamai parinkti AB-QM srauto ribotuva

Nustatymas			
Balansinio ventilio pavadinimas	100%	75%	50%
AB-QM DN10 LF	150 l/h	113 l/h	75 l/h
AB-QM DN10	275 l/h	206 l/h	138 l/h
AB-QM DN15 LF	275 l/h	206 l/h	138 l/h
AB-QM DN15	450 l/h	338 l/h	225 l/h
AB-QM DN20	900 l/h	675 l/h	450 l/h
AB-QM DN25	1700 l/h	1275 l/h	850 l/h

PASTABA: Balansinių ventilių rekomenduojamas procentinis nustatymas 55-95%

Srauto paskaičiavimo formulė

$$(l/h) Q = \frac{P(w)}{1,16 \cdot \Delta t}$$

(temperatūrų skirtumas)

SVARBU! Srautą būtina parinkti tokį, koks buvo parinktas radiatorių projektavimo metu.

Projektavimo atmintinė

1. Jei apvadai neatitraukti, būtina numatyti projekte apvadų atitraukimą.
2. Didelio pralaidumo termostatinio ventilio diametras parenkamas toks pat, kaip esamo vamzdžio.
3. Ant tiekiamo ir grįžtamo stovo nurodyti uždarymo ir drenavimo rutulinius ventilius.
4. Jeigu apvadą reikia atitraukti, apvado diametras turi būti vienu diametro dydžiu mažesnis, negu stovo vamzdis.
5. Jeigu apvadas jau yra atitrauktas nuo stovo, montuojamas tokio pat diametro apvado susiaurintojas, kaip apvado vamzdžio diametras.

1. Projektavimas 2. Projektų klaidos

1. Netinkamai parinktos projektinės šildymo sistemos temperatūros.

Dažnai pasitaikanti klaida, kai projektinės temperatūros parenkamos (80/60) tokios pat, kaip naujai dvivamzdei šildymo sistemai.

Kada seni radiatoriai yra nekeičiami, o galingumas sumažėja, turi sumažėti ir projektinės temperatūros. Temperatūras rekomenduojame parinkti pagal 10 psl. pateiktą grafiką.

2. Nurodyti neteisingi termostatiniai ventiliai.

Vienvamzdei sistemai turi būti numatyti didelio pralaidumo termostatiniai ventiliai.

Termostatiniai ventiliai su išankstiniu nustatymu taikomi dvivamzdėms šildymo sistemoms.

Šildymo sistemos šilumos poreikiai

Pastato šilumos sąnaudos

Rodiklis	Mato vnt.	Esama padėtis	Projektuojama
Skaičiuojamosios namo šilumos energijos sąnaudos	kWh/m² / met	332,69	163,61
Šildymui	kWh/m² / met	290,64	127,03
Karštam vandeniui ruošti	kWh/m² / met	42,05	42,05
Šilumnešio temperatūra, kai lauke -26°C			1 80°C/60°C
Hidraulinis sistemos pasipriešinimas			2 28,4kPa

KLAIDOS:

- 1. Netinkamai parinkta temperatūra.
- 2. Per maži sistemos nuostoliai, nes vien tikrai AB-QM reikia 16-20kPa.

Pozicija. Eil.Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo (tipas, markė arba techn. spec. žymuo)	Mato vnt.	Kiekis vnt.	Papildomi duomenys
ŠILDYMAS					
1.	Plieninis vamzdis DN20 su fasoninėmis dalimis	T.S. 1.2.1	m	185	Magis-tralėms
2.	Termostatinis išankstinio nustatymo ventilis DN25	T.S. 1.2.5	vnt	143	
3.	3 Tas pats DN25	T.S. 1.2.5	vnt	50	
4.	Termostatinė galva su apribojimu 16-28°C	T.S. 1.2.5	vnt	193	
5.	Grįžtamo srauto ribotuvas DN15		vnt	143	
6.	4 Tas pats DN25		vnt	50	

KLAIDOS:

- 3. Termostatiniai išankstinio nustatymo ventiliai naudojami tik dvivamzdėse šildymo sistemose.
- 4. Grįžtamo srauto ribotuvai naudojami tik dvivamzdėse šildymo sistemose.

Ištrauka iš tikro projekto.

1. Projektavimas 2. Projektų klaidos

3. Nenurodyti termostatinų ventilių ir apvado susiaurinimų diametrai.

Tai labai apsunkina darbą, nes niekas nežino, kiek kokių diametrų ventilių reikės.

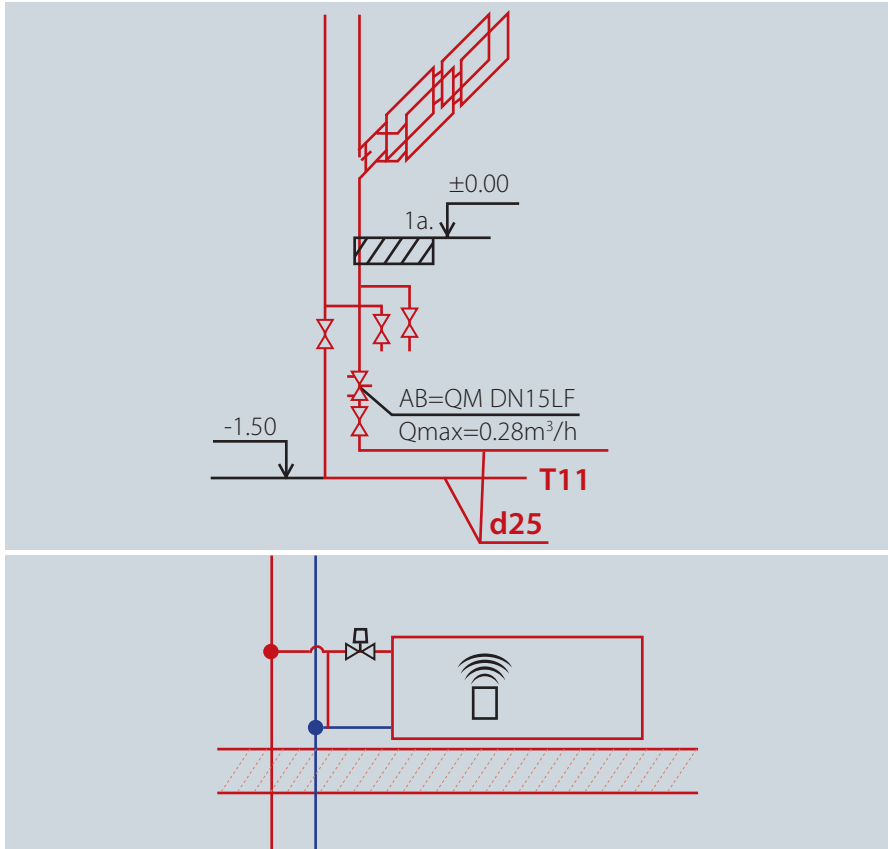
4. Aksonometrinėje schemoje nenurodyti stovų galingumai, srautai ir balansinių ventilių procentiniai nustatymai.

5. Neteisingai pavaizduotas radiatoriaus aprišimo mazgas

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo Techn. spec.	Mato vnt.	Kiekis vnt.	Papildomi duomenys
SISTEMA T11/T21					
1. 5	Didelio pralaidumo, be išankstinio nustatymo, termostatinis ventilis vienvamzdei sistemai	T.S. 1.2.1	VNT	225	“Danfoss” arba analogas
2.	Termostatinis elementas su dujiniu užpildymu ir min/max temperatūros ribojimo funkcija. Temperatūros nustatymo ribos nuo 5-22°C.	T.S. 1.2.5	vnt	225	“Danfoss” arba analogas
3. 6	Apvado susiaurinimas	T.S. 1.2.5	vnt	225	“Danfoss” arba analogas

KLAIDOS:

- 5. Nenurodyti termostatinų ventilių diametrai.
- 6. Nenurodyti apvado susiaurinimų diametrai.



Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema



1. Montavimas

2. Montavimo klaidos

Teisingas radiatorių pajungimas



Stovų pajungimas



SVARBU!
Atliekant montavimo darbus, būtina išmontuoti visus triegius reguliavimo ventilius prieš radiatorius ir visas senas uždarymo-reguliavimo armatūras, kurios gali įtakoti tinkamą šildymo sistemos veikimą.

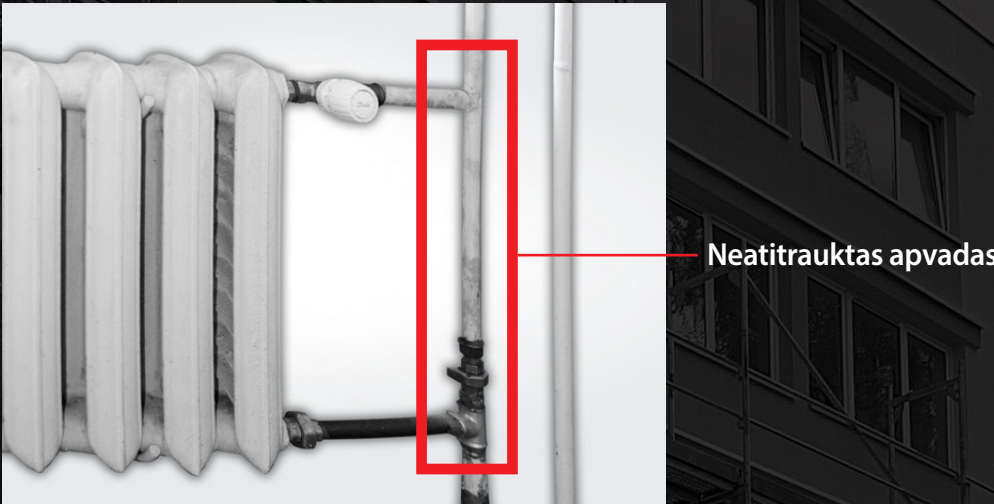
Vienvamzdė kintamo srauto šildymo sistema



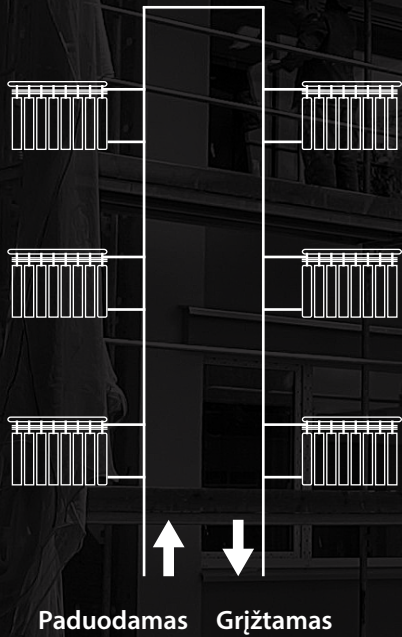
1. Montavimas

2. Montavimo klaidos

Klaidingas radiatorių pajungimas

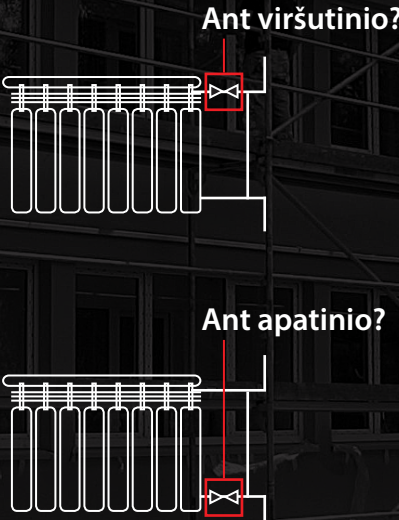


Esama šildymo sistema



Dažnai pasitaikantis klausimas:

Ant kurio vamzdžio montuoti ventilius?



Danfoss rekomenduoja montuoti ant viršutinio



Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



Užsakovui

Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema

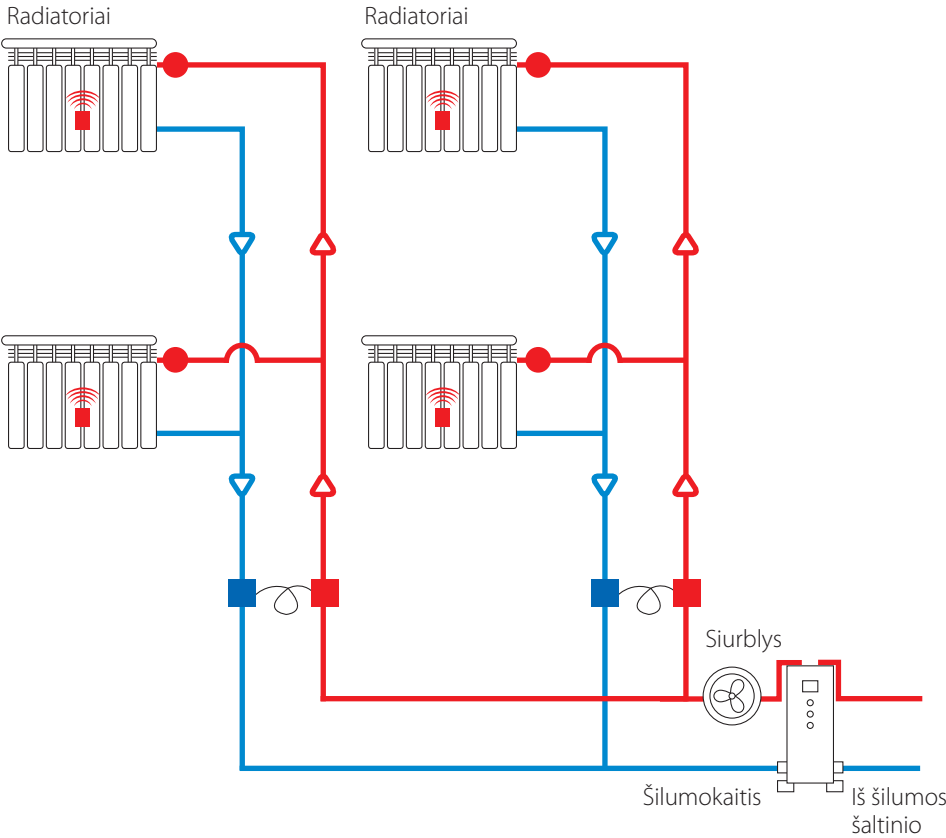


Užsakovui

- 1. Sistemos ypatumai
- 2. Produktai
- 3. Užduoties rašymas

Dvivamzdė stovinė šildymo sistema dažniausiai gyventojams asocijuojasi su naujais radiatoriais ir naujais blizgančiais vamzdynais.

Vienvamzdės sistemos perdarymas į dvivamzdę sistemą yra gana sudėtingas ir ilgas procesas, reikalaujantis daug sąnaudų ir darbo. Todėl dažniausiai vienvamzdė šildymo sistema keičiama visiškai nauja dvivamzde sistema. Kiekviename kambaryje yra du stovai. Vienas iš jų yra tiekiamas, o kitas – grįžtamas. Iki visų radiatorių atiteka vienodos temperatūros termofikatas. Patalpai pasiekus norimą temperatūrą, termostatinio elemento pagalba mažinamas srautas, atitekantis į radiatorių ir palaipsniui mažėja srautas stovė. Taigi, dvivamzdėje sistemoje srautas yra kintamas, priklausomai nuo šilumos poreikio. Kad užsidarant termostatiniams elementams srautas nenutekėtų į kaimynų šildymo prietaisus, stovų apačioje montuojami automatiniai balansiniai ventiliai, susidedantys iš balansinio ventilio ir slėgio perkryčio regulatoriaus. Automatiniai balansiniai ventiliai sukuria geras darbo sąlygas termostatiniams elementams, šildymo prietaisai nesukelia triukšmo,



sunaudojama tik tiek šilumos, kiek reikia norimai temperatūrai pasiekti. Verta paminėti, kad dvivamzdėje šildymo sistemoje yra labai svarbu tinkamai sureguliuoti srautus. Tai projektinių srautų nustatymas su leistina +/-15% paklaida. Jeigu daugiabutyje šildymo sistemos

pridavimo metu nebuvo atliktas hidraulinis balansavimas, tai daugiabutis nebus efektyvus, koks galėtų būti. Srautas nustatomas radiatorių termostatiniams ventiliams ir balansiniams ventiliams. Srautas matuojamas tik balansiniams ventiliams.

- 1. Sistemos ypatumai
- 2. Produktai
- 3. Užduoties rašymas

RA 5116

Termostatinis elementas su įspaudžiama jungtimi ir temperatūros nustatymo diapazonu 16–28 °C.



RA-N PRESS

Termostatinis ventilis su išankstiniu nustatymu ir presuojamu antgaliu.



RA 2970

Termostatinis elementas su įspaudžiama jungtimi ir temperatūros nustatymo diapazonu 5–21 °C.



ASV- PV

Automatinis balansinis ventilis, turintis kintamo slėgio perkryčio nustatymą (gamintojo nustatytas dydis 0,1 bar), o impulsinis vamzdelis yra 1,5 metro ilgio.



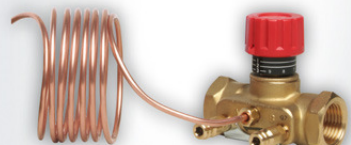
RA 2920

Antivandalinis termostatinis elementas su apsauginiu elemento gaubtu, skirtas viešoms patalpoms.



ASV-I

Išankstinio nustatymo, matavimo ir uždarymo ventilio derinys, skirtas montuoti tiekiamame vamzdyne. Jame taip pat integruota srauto apribojimo funkcija, kuri leidžia stovų pratekėti reikiamam srauto kiekiui.



RA-N

Termostatinis ventilis su išankstiniu nustatymu ir vidinio sriegio pajungimu.



RA-DV

Nuo slėgio nepriklausomas radiatoriaus ventilis dvivamzdės šildymo sistemoms. Jame yra slėgio regulatorius, palaikantis nustatytą srautą, esant 0,1 bar slėgio perkryčiui.



1. Sistemos ypatumai

2. Produktai

3. Užduoties rašymas

Automatiniai balansiniai ventiliai ant šildymo sistemos stovų

Rekomenduojami atlikti darbai:

1. Senos uždarymo ir reguliavimo armatūros išmontavimas.
2. Naujos uždarymo ir drenavimo armatūros montavimas.
3. Automatinio balansinio ventilio, skirto dvivamzdėms sistemoms, montavimas.
4. Šildymo sistemos stovų sunumeravimas.
5. Automatinių balansinių ventilių reguliavimas su balansavimo aparatu pagal projekte nurodytus reikiamus srautus.
6. Balansavimo protokolo užpildymas.
7. Cirkuliacinio siurblio darbo optimizavimas.
8. Nustatytų srautų ir išmatuotų slėgio nuostolių surašymas ant stovų rūsyje.



Rekomenduojamos detalės:

1. Automatiniai balansiniai ventiliai su slėgio perkričio nustatymu ir automatinio palaikymu.
2. Slėgio perkričio nustatymo ribos 5-25 kPa.
3. Slėgio perkričio regulatoriaus linijinis nustatymas: 1 apsisukimas lygus 1 kPa arba 2 kPa, priklausomai nuo diametro. Slėgio perkričio nustatymas vykdomas su standartiniu šešiakampiu raktu.
4. Maksimali temperatūra +120°C.
5. Nominalus slėgis PN16.
6. DN15-50 slėgio perkričio regulatoriai turi būti su drenažo čiaupu.
7. DN15-40 tiekiami su gamykline šilumos izoliacija, tinkančia naudoti iki 80°C.

1. Sistemos ypatumai

2. Produktai

3. Užduoties rašymas

Termostatinų ventilių montavimas prie radiatorių

Rekomenduojami atlikti darbai:

1. Termostatinų ventilių sumontavimo ant radiatoriaus paduodamo vamzdžio.
2. Termostatinų ventilių nustatymas pagal gamintojo rekomendacijas.
3. Išankstinių nustatymų sužymėjimas aksonometrinėje schemoje.
4. Termostatinų elementų sumontavimas ant termostatinų ventilių.
5. Blokavimo įtaisų nuo nuėmimo montavimas į termostato jungimo jungtį.
6. Antivandalinių termostatinų elementų montavimas laiptinėse.



Rekomenduojamos detalės:

1. Visi termostatiniai ventiliai turi būti su kv apribojimo funkcija, skirta didžiausio vandens srauto išankstiniam nustatymui. Išankstinis nustatymas turi būti nustatomas be specialių įrankių. Ventilis reguliuojamas hidraulinio balansavimo metu. Termostatinio elemento tvirtinimo tipas – įspaudžiama jungtis.
2. Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 21 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
3. Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 22 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
4. Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 5 °C iki 23 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo * iki 3).
5. Termostatiniai elementai, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 16 °C iki 28 °C temperatūros (nustatymo skalė nuo 2 iki 5).

Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



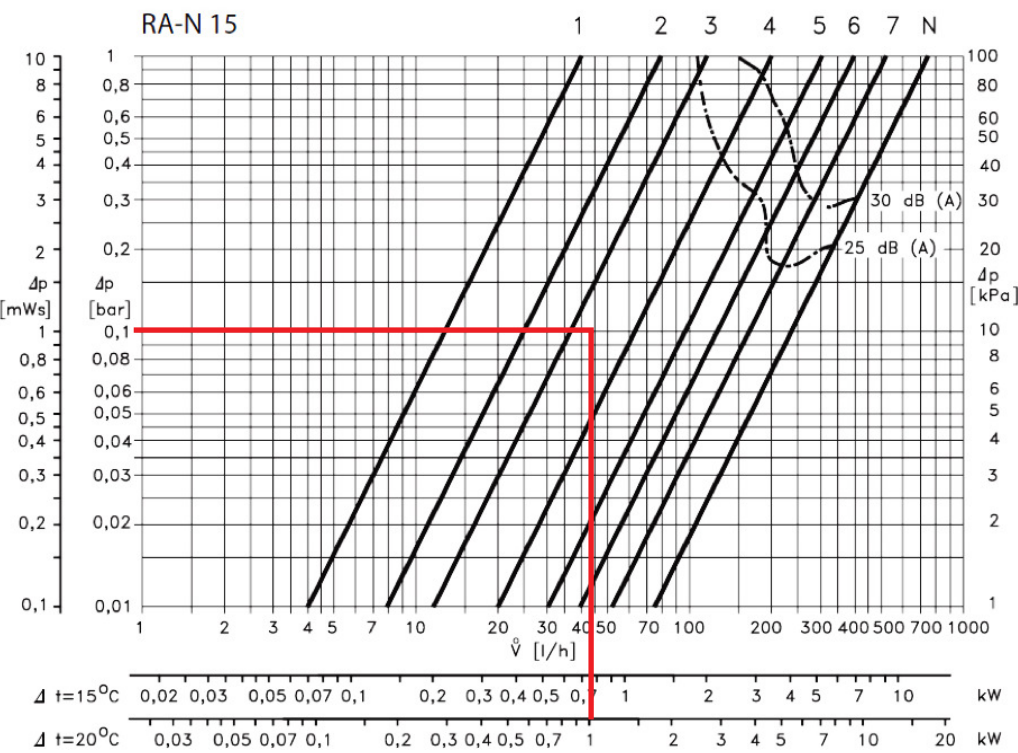
Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



1. Projektavimas
2. Projektų klaidos



RA-N termostatinio ventilio išankstinių nustatymų parinkimas, esant 10kPa slėgio perkryčiui



ASV-PV ir ASV-I balansinių ventilių parinkimas pagal srautą

Rekomenduojama parinkti balansinius ventilius, esant 0,5...5kPa slėgio perkryčiui

ASV-PV DN15 kvs = 1,6 m³/h ASV-PV DN20 kvs = 2,5 m³/h
ASV-PV DN25 kvs = 4,0 m³/h ASV-PV DN32 kvs = 6,3 m³/h

Parinkimo pavyzdys:
Reikalingas srautas, pratekantis per balansinį ventilių, yra 250 l/h = 0,25 m³/h.

Parinkimo formulė: $\left(\frac{0,25}{1,6}\right)^2 = 0,03 \text{ Bar}$

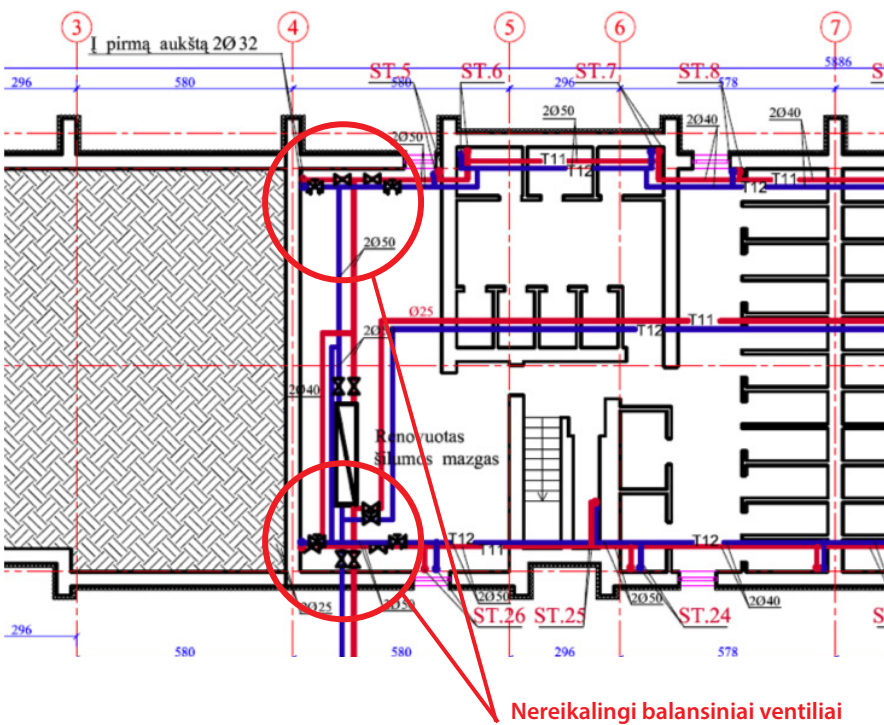
(tinkama kPa riba 0.01 – 0.05 Bar)

PASTABA: Per didelis balansinio ventilio DN nulemia didelę reguliavimo paklaidą.

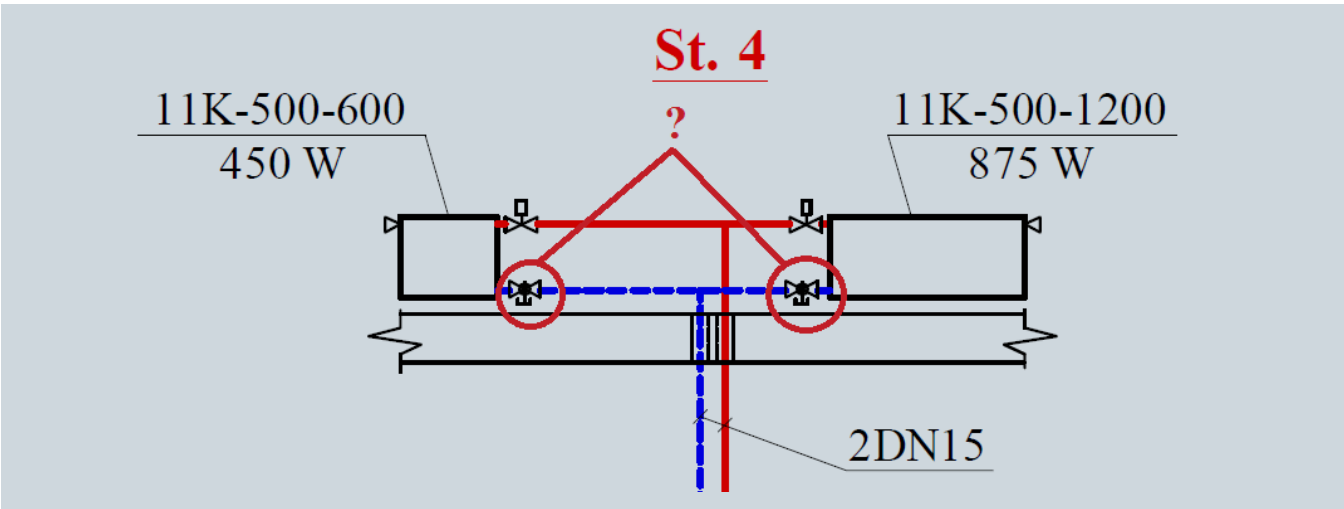
Pvz., rekomenduojamas 1000W galingumo radiatoriaus termostatinio ventilio išankstinis nustatymas, esant 10 kPa ir Dt 20 °C, yra ~3,5.

1. Projektavimas
2. Projektų klaidos

- Balansiniai ventiliai parenkami pagal stovo diametrą, o ne pagal reikiamą srautą.
- Ant magistralinių vamzdynų ir atšakų projektuojami rankiniai balansiniai ventiliai, kai stovuose yra automatiniai balansiniai ventiliai.
- Reguliavimo armatūros montavimas ant grįžtamo vamzdžio iš radiatoriaus.



Suprojektuotas uždarymo ventilis



Ant grįžtamo radiatoriaus vamzdžio suprojektuotas uždarymo ventilis, kuris leis gyventojui uždaryti srautą į jo radiatorių ir šildytis kaimynų sąskaita.

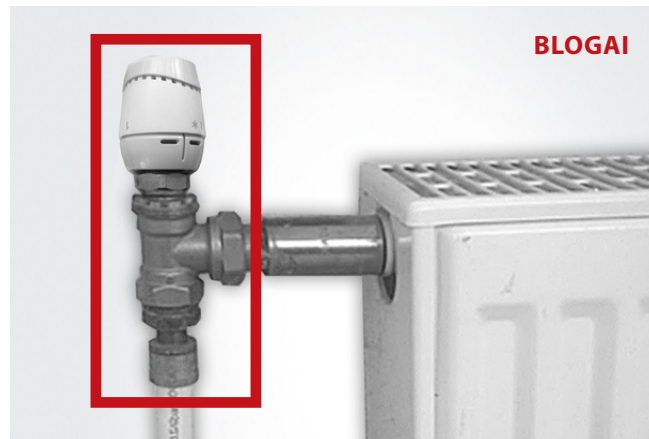
Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



1. Montavimas/Reguliavimas

2. Eksploatavimas

Montavimo pavyzdys



KLAIDOS: termostatas sumontuotas vertikaliai

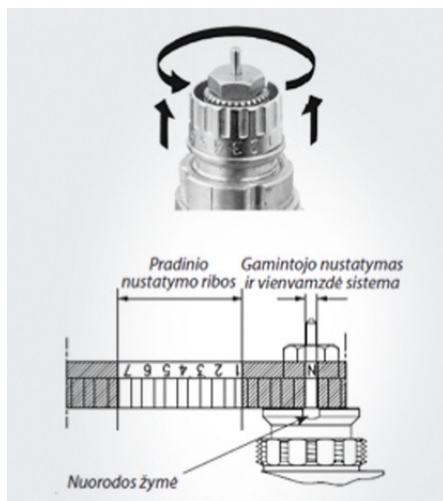
REIKALINGI ĮRANKIAI

1. Balansavimo aparatas
2. 6 mm raktas
3. 8 mm raktas
4. Šešiabriaunių raktų komplektas
5. Balansavimo protokolas

Reguliavimas

Išankstinio dydžio nustatymas

Pakelkite ir sukite nustatymo žiedą, kol reikiama pradinio nustatymo reikšmė susilygins su nuorodos žyme.

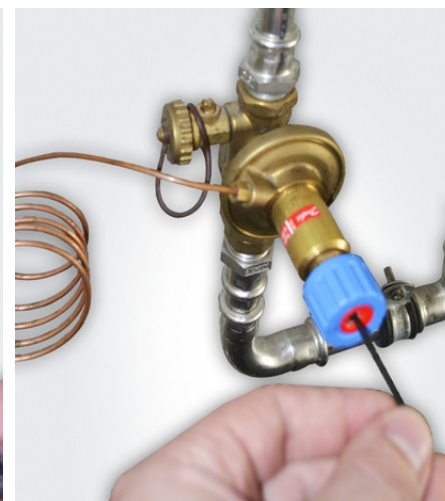


TEISINGAI: termostatas montuojamas horizontaliai

PASTABA: Sumontavus Danfoss įrangą, balansavimo aparatas skolinamas nemokamai. Balansavimas atliekamas nepriklausomai nuo metų sezono. Svarbu, kad būtų užpildyta sistema, nuorinta, ir veikiantis cirkuliacinis siurblys.

Balansinio ventilio reguliavimas

ASV-PV ir ASV-I balansinių ventilių montavimas-reguliavimas. Svarbu, kad būtų priėjimas prie matavimo antgalių.



Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



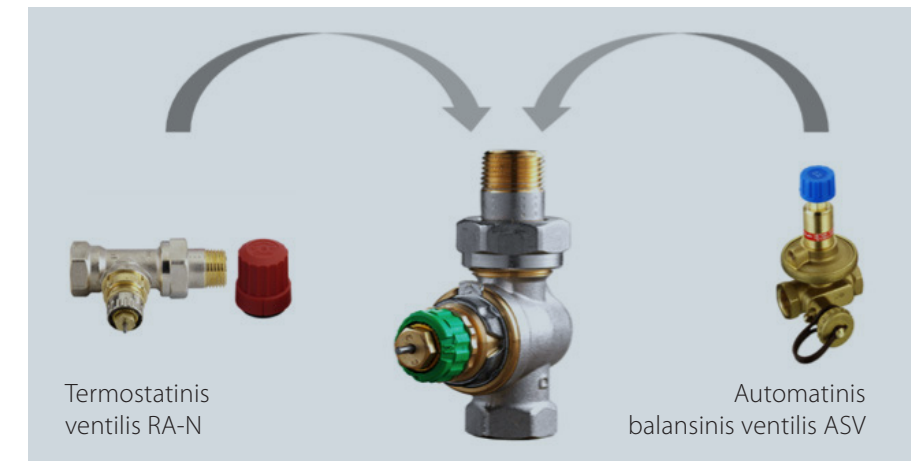
1. Montavimas/Reguliavimas

2. Eksploatavimas

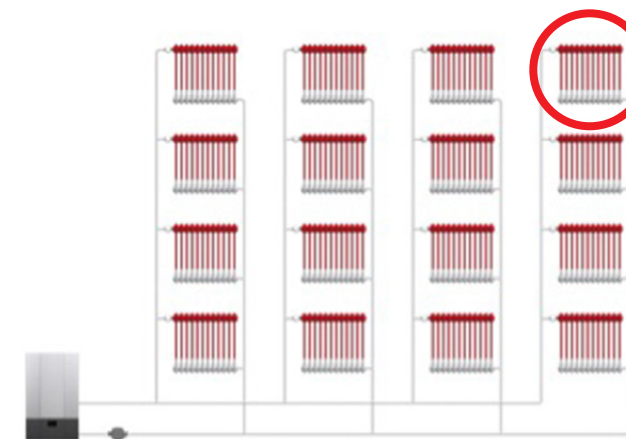
Naujas sprendimas RA-DV

Kas yra RA-DV?

RA-DV Dynamic Valve™ arba „DU VIENAME“ – tai automatinis termostatinis ventilis šoninio jungimo radiatoriams su slėgio pamatavimo ir siurblio optimizavimo galimybe.



Siekiant efektyvaus elektros sąnaudų panaudojimo, būtinas cirkuliacinio siurblio darbo optimizavimas pagal tolimiausią radiatorį.



PASTABA:

Tinka naudoti, jeigu siurblio išvystomas cirkuliacinis slėgis neviršija 60 kPa, kitu atveju stovuose naudoti ASV-I ir ASV-PV automatinis balansinius ventilius. Naudojant RA -DV , balansiniai ventiliai stovuose nereikalingi. Rekomenduojamas vienas rankinio balansavimo ventilis visai šildymo sistemai, bendro srauto pamatavimui, servisui.

Dvivamzdė stovinė kintamo srauto šildymo sistema



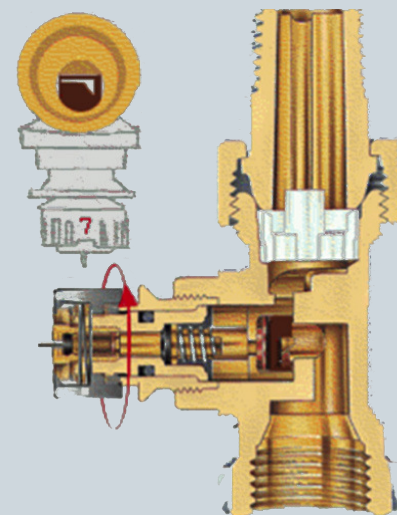
Montuotojui

1. Montavimas/ Reguliavimas

2. Eksploatavimas

1. Šildymo sistema nereikalauja ypatingos priežiūros. Svarbu tinkamai nuorinti. Eksploatavimo metu neišleisti termofikato ilgiems laikotarpiams.

Danfoss RA-N ventilio sandara (pjūvis)



1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 N

2. Jeigu staiga radiatorius nebešyla ir patalpoje palaikoma per maža temperatūra (greičiausiai dėl patekusio šiukšlės termostatiname ventilyje), tokiu atveju, dėl išskirtinės Danfoss vidinės ventilio konstrukcijos, rekomenduojame:

2.1 Nuimti termostatinį elementą.

2.2 Atitraukti termostatinio ventilio išankstinio nustatymo žiedą.

2.3 Pasukti tris kartus prieš laikrodžio rodyklę.

3. Hidraulinio bandymo metu ASV-PV ir ASV-I automatiniai balansiniai ventiliai turi būti abu pilnai atidaryti, kitokiu atveju didėja membranos plyšimo tikimybė.

Dvivamzdė šakotinė kintamo srauto šildymo sistema



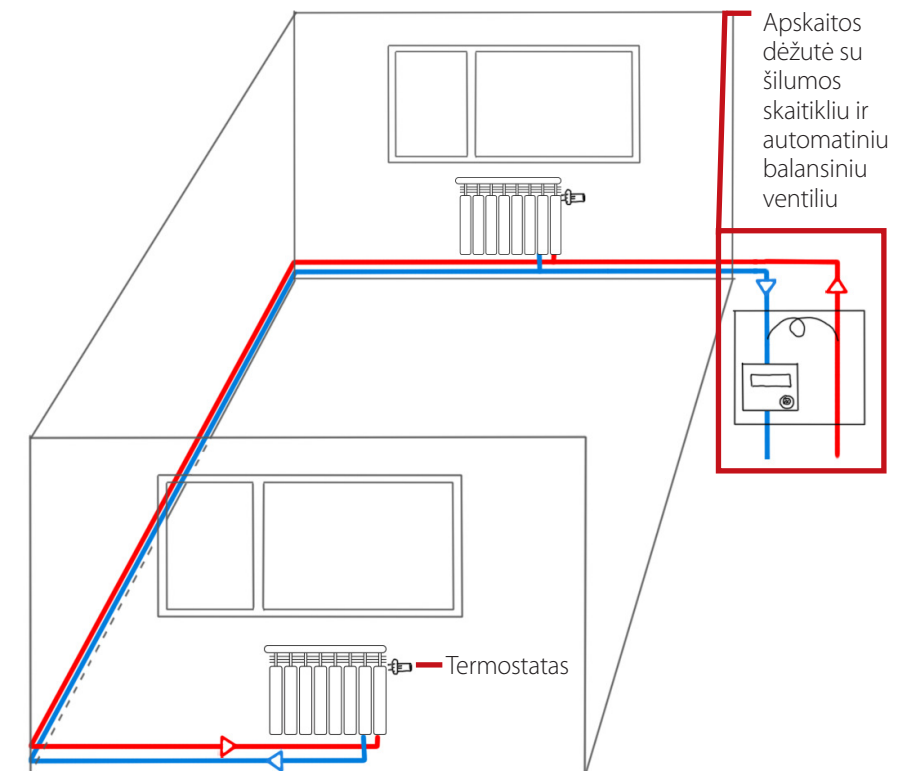
Užsakovui

1. Sistemos ypatumai

Daugiabučio namo gyventojams dvivamzdė šakotinė šildymo sistema dažnai asocijuojasi su šilumos skaitikliais buto įvade. Tame tiesos yra, nes nei vienvamzdėje kintamo srauto šildymo sistemoje, nei dvivamzdėje stovinėje sistemoje įrengti šilumos skaitiklių neįmanoma. Esminio hidraulinio skirtumo tarp dvivamzdės stovinės šildymo sistemos ir dvivamzdės šakotinės šildymo sistemos nėra. Montuojami tokie patys automatiniai balansiniai ventiliai, patalpų temperatūrą palaiko tie patys termostatai.

Dvivamzdėje šakotinėje šildymo sistemoje, skirtingai nuo dvivamzdės stovinės šildymo sistemos, vamzdynai montuojami palei buto sienų kampus, kaip ir parodyta schemoje. Šiuo atveju gaunate estetiškesnį vaizdą, nes radiatoriai pajungiami iš apačios, o skirstomieji vamzdynai paslepiami.

Svarbu tai, kad gyventojas mato išsamesnį savo buto šilumos suvartojimą, nes jis parodomas kWh. Šios sistemos vieninteliai trūkumai yra investicijos kaštai ir sudėtingi bei daug laiko reikalaujantys darbai bute.



1. Sistemos ypatumai

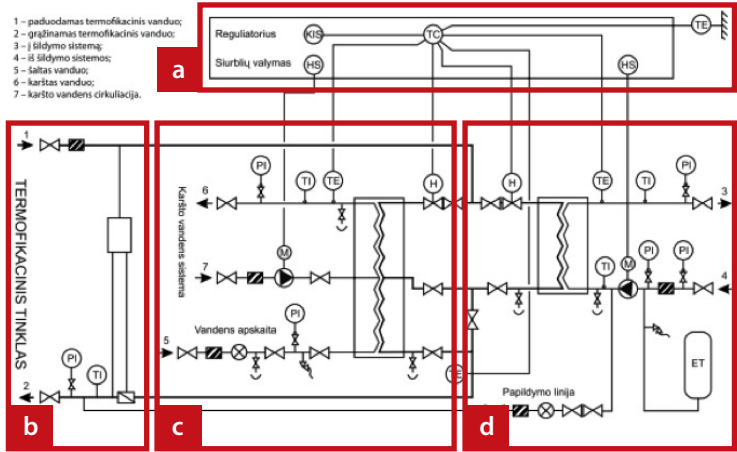
2. Veikimas

3. Užduoties rašymas

Už dviejų žodžių – šilumos punktas yra tiek daug ir tuo pačiu tiek mažai. Galime pagalvoti ką mums sako žodžiai – lengvasis automobilis, mišrusis miškas ar garso aparatai. Taigi, matome, kad už šių žodžių galime išrikiuoti gausybę savybių, įvairovių ir kitų, gal tik specialistams svarbių, reikalų.

Objekto – šilumos punktas - paskirtis yra paimti iš šilumos tiekėjo tiek šilumos, kiek ir kada reikia objektui. Jei fotografuotume šilumos punktą, galėtume bendrą vaizdą padalinti į kelis kadrus:

- a) Valdymas
- b) Šilumos apskaita
- c) Karšto vandens buitiniams reikmėms ruošimas
- d) Šildymo valdymas



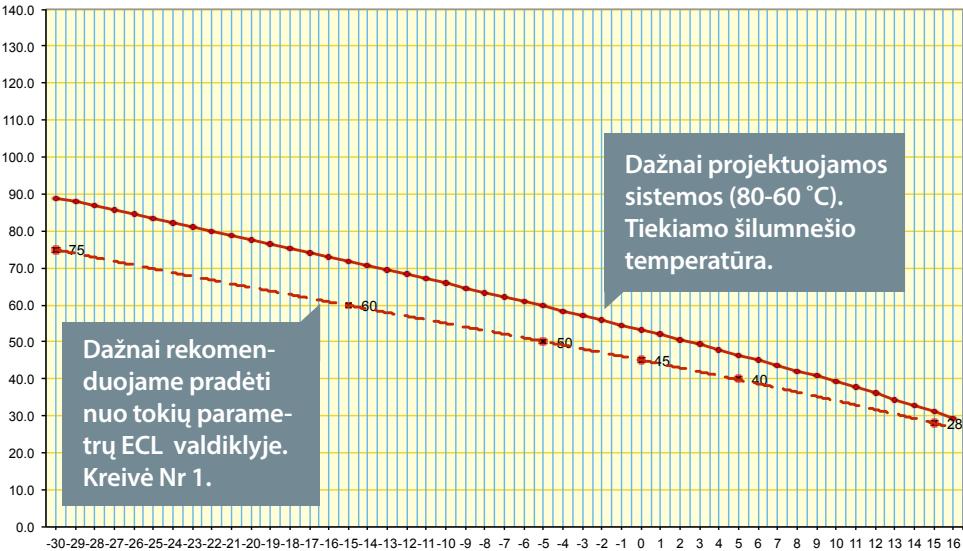
Produktai. Valdymas (a)

1. Sistemos ypatumai

2. Veikimas

3. Užduoties rašymas

Šildymo (d) valdymas pagal priklausomybę nuo lauko oro temperatūros



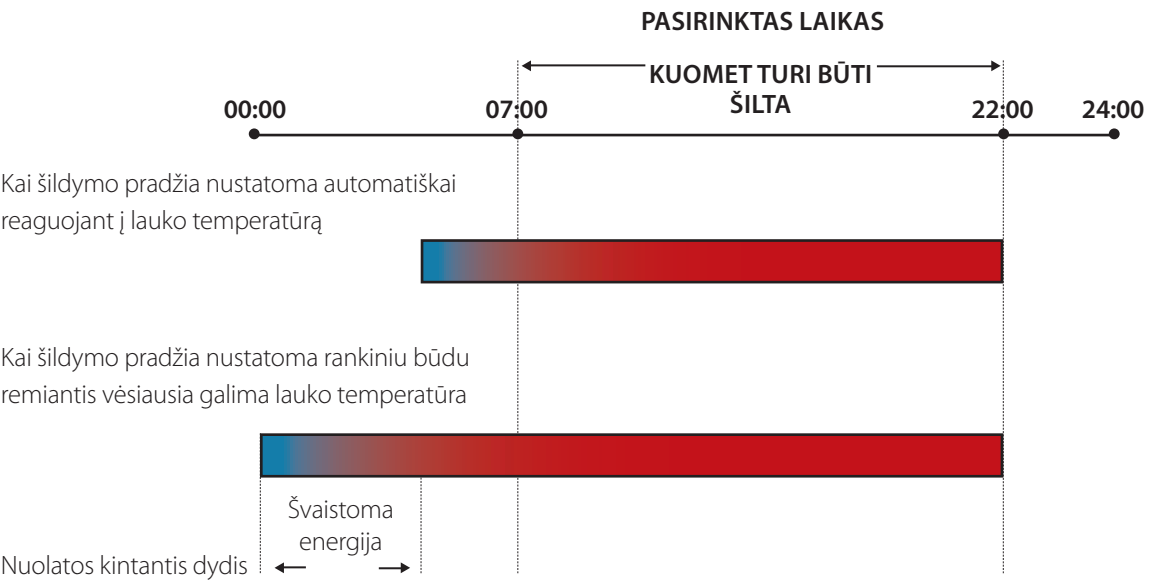
Šilumnešio temperatūrų grafikas esant kokybiniam reguliavimui.

1. Sistemos ypatumai

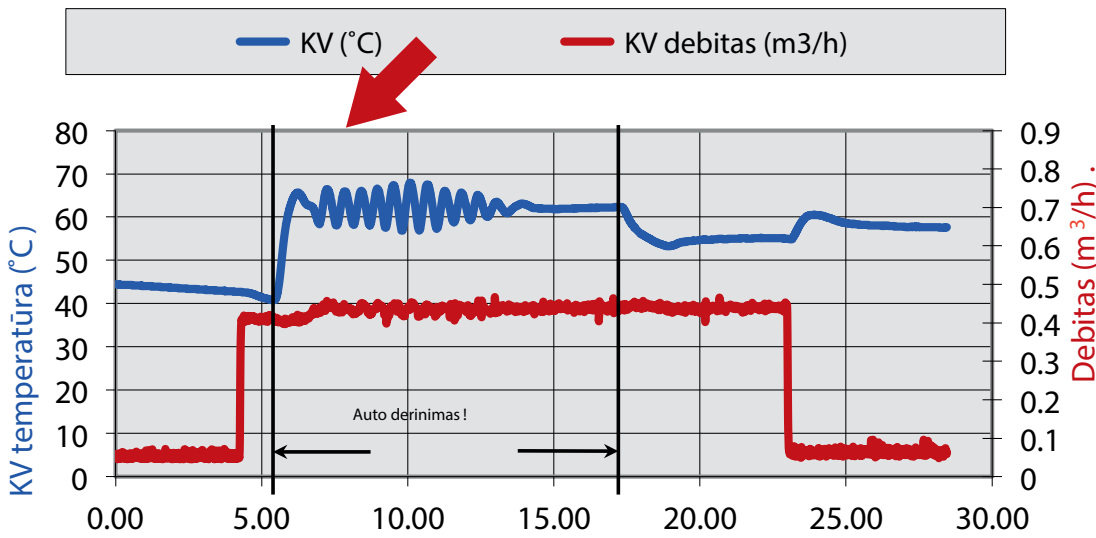
2. Veikimas

3. Užduoties rašymas

Šildymo optimizavimas



Karšto vandens buitiniams reikmėms valdymas (c). Automatinis reguliavimo vožtuvo su pavara parametų derinimo algoritmas.



1. Sistemos ypatumai

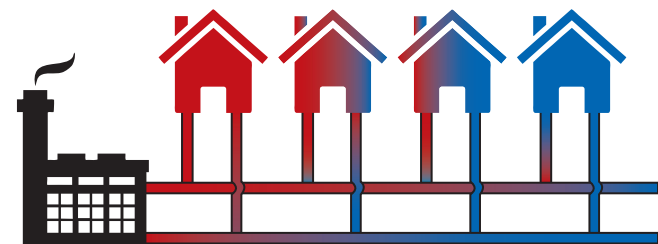
2. Veikimas

3. Užduoties rašymas

Siekiant kokybiško temperatūros reguliavimo bei pastatų tarpusavio subalansavimo, įvade rekomenduojama įrengti slėgio perkryčio reguliatorių.

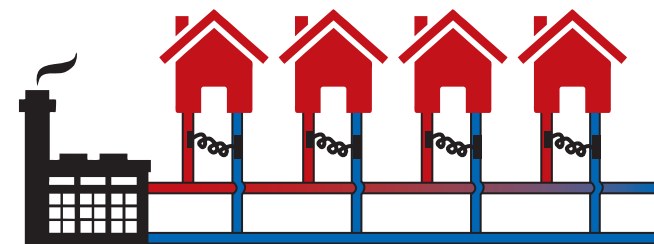
Nesubalansuoti šilumos tinklai.

Šąla toliausiai nuo šilumos tinklų esantys vartotojai.
Perkaitinami arčiausiai nuo šilumos tinklų esantys vartotojai.

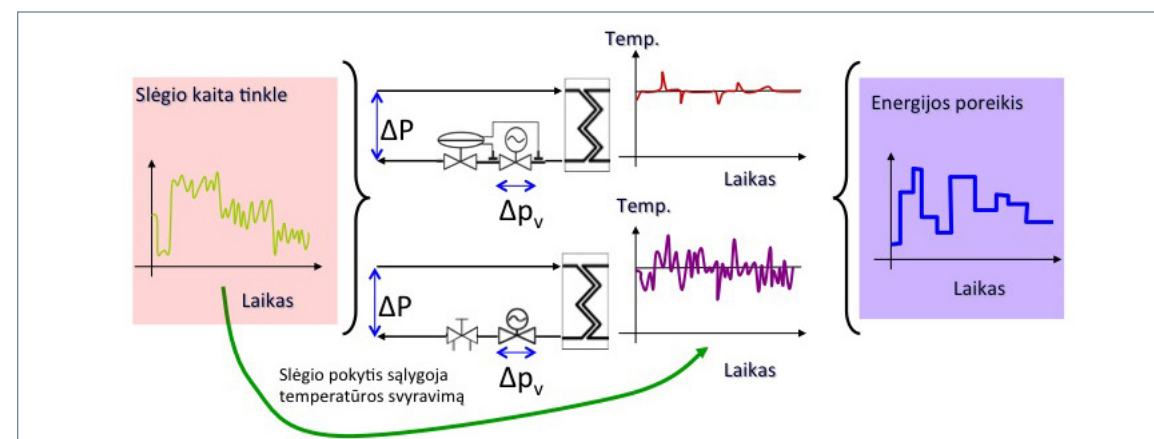


Subalansuoti šilumos tinklai.

Visi vartotojai gauna šilumą pagal poreikį.



Įrengus slėgio perkryčio reguliatorių, bus galima subalansuoti punktus tarpusavyje ir sukurti tinkamas sąlygas reguliavimo vožtuvui



Su slėgio reguliatoriumi reguliavimo vožtuvo įtaka (geba) visuomet galės būti virš 0,5, ko ir reikalaujama kokybiškam reguliavimui.

Prenkant reguliavimo vožtuvus, reikėtų jų dydį patikrinti pagal šį santykį:

$$\frac{\Delta p_v}{\Delta P} \geq 0,5$$

1. Sistemos ypatumai

2. Veikimas

3. Užduoties rašymas

Valdymas

Turi būti galimybė nustatyti daugiau nei keturis lūžio taškus šildymo kreivėje bei apriboti mažiausią ir didžiausią tiekiamą temperatūrą.

Turi būti galimybė valdiklyje nustatyti komfortinės ir sumažintos temperatūros periodus kiekvienai dienai individualiai. Vartotojas turi galimybę pasirinkti taupymo periodus paroje.

Turi būti galimybė optimizuoti šildymą pagal lauko oro temperatūrą.

Valdiklis turi turėti galimybę signalizuoti apie nukrypimus nuo reguliuojamų dydžių.

Grąžinamos temperatūros reguliavimas pagal tiekiamos temperatūros priklausomybę šildymui bei fiksuotas karšto vandens ruošimui.

Valdiklis turi turėti galimybę registruoti pateiktų ir paskaičiuotų temperatūrų vertes iki keturių parų.

Šildymo pavaros apsaugos nuo švytavimo programa.

Šildymo pavaros mankštinimo funkcija vasaros metu.

Šildymo siurblio pramankštinimo vasaros metu funkcija.

Automatinė šildymo sistemos papildymo kontrolė.

Automatinė karšto vandens valdymo parametrų nustatymo funkcija.

Turi būti galimybė koreguoti šildymą pagal vidaus temperatūrą.

Valdiklis turi turėti ryšio sąsają valdymui ir duomenų perdavimui. Duomenų apsiųtimo protokolai turi būti atviri.

Valdiklio suderinimo protokolai. Būtina priemonė apie tai, ar įrenginys buvo suderintas.

Reguliavimo vožtuvai šilumos tinklų kontūro valdymui

Vožtuvo ir pavaros derinys turi atlaikyti terpės temperatūrą iki 150 °C. Sąlyginis slėgis ne mažesnis, kaip Ps16 bar.

Uždaromas slėgio perkrytis turi būti ne mažesnis, kaip 10 bar.

Karšto vandens buitiniams reikmėms temperatūros valdymo vožtuvų reguliavimo charakteristika turėtų būti tiesinė su lūžio tašku (skaidyta).

Kavitacijos faktorius $Z \geq 0,5$.

Reguliavimo ribos ne mažiau 1:50.

Reguliavimo vožtuvo nesandarumas turi būti ne mažesnis, kaip 0.05% nuo kvs.

Reguliavimo geba vožtuvui turėtų būti 0,5 ir daugiau.

Sistemų suderinimas ir suderinimo akto užpildymas, kuriame pasirašytų Rangovas ir Užsakovas, yra būtina sąlyga ilgaamžiam įrangos tarnavimui ir efektyviam energijos vartojimui.

1. Užduoties
rašymas

Pavaros

Karšto vandens ruošimui naudojamos greitos pavaros. Vožtuvo ir pavaros pilno atsidarymo laikas ~40 (s) ir mažiau.

Šildymui naudojamos lėtos pavaros. Vožtuvo ir pavaros pilno atsidarymo laikas ~70 (s) ir ilgiau.

Slėgio perkryčio reguliatoriai

Turi atlaikyti terpės temperatūrą iki 150 °C. Sąlyginis slėgis ne mažesnis, kaip Ps16 bar.

Uždaromas slėgio perkrytis turi būti ne mažesnis, kaip 10 bar.

Reguliavimo pavarose turi būti įrengtas membranos apsaugos vožtuvas.

Regulatoriai turi turėti nustatymo rankeną su slėgio nustatymo verčių gradacija ir nustatymo plombavimo vieta.

Proporcinė paklaida turi būti 2 kartus mažesnė už reguliuojamą perkrytį.

Kavitacijos faktorius $Z \geq 0,5$.

Nesandarumas $\leq 0,05\%$ nuo kvs.

Visa reguliavimo įranga turi būti suderinta, užpildytas nustatymų ir programavimo verčių protokolai. Šie duomenys turi atitekti įrangos valdytojui ar savininkui.

77%*

šilumos punktų Lietuvoje yra renovuoti ir juose įrengtas valdymas.

30%

renovuotų šilumos punktų turi slėgio reguliatorius, kurie tarpusavyje subalansuoja namų šildymo sistemas.

* Šaltinis: šilumos tiekėjų asociacijos duomenys, 2012 m. ataskaita.

SVARBU
ŽINOTI

ENGINEERING
TOMORROW



Jūsų bute sumontuoti radiatorių termostatai ir juos reguliuojant svarbu žinoti, kaip teisingai nustatyti termostatą, kad taupytumėte energiją ir sukurtumėte komfortą ne tik dieną, bet ir nakties metu.

Kaip veikia radiatoriaus termostatas?

Radiatoriaus termostatas palaiko pastovią patalpos temperatūrą.

Nustatykite norimą kambario temperatūrą, pasukdami termostatą iki tam tikros padalos ir daugiau nieko daryti nereikia. Termostatas pagal šilumos poreikį automatiškai atsidarys ir uždarys, reaguodamas į saulės šviesos, elektros įrenginių bei žmonių skleidžiamą šilumą, taip reguliuodamas temperatūrą ir taupydamas energiją.

Patalpų temperatūros nustatymas

Sukdami termostato galvutę iki reikiamos padalos (1,2,t.t.), nustatome norimą patalpos temperatūrą.

~13°C



~17°C



~20°C



~22°C



Kodėl nešyla radiatorius?

Saulės šiluma, virtuvės ir elektros įrenginiai skleidžia šilumą.

Termostatas reaguoja ir matuoja tą šilumą, automatiškai uždarydamas, kai patalpoje pasiekama reikiama temperatūra. Todėl radiatorius nebešyla, patalpoje šilta ir taip taupoma šiluma. Kai laisva šiluma išsisklaido, termostatas vėl automatiškai atsidaro ir radiatorius vėl sušyla.



Reguliuokite ir taupykite energiją

Nustatykite žemesnę temperatūrą:

- išvykstant ilgesniam laikui iš namų
- nakties metu



Neuždenkite termostato



Uždengus termostatą (užuolaidomis, baldais, kt.), termostatas negalės tiksliai nustatyti esamos patalpos temperatūros.

NAKTIES/TAUPYMO REŽIMAS

Norėdami taupyti energiją, tiesiog sumažinkite kambario temperatūrą nakčiai arba kai ilgesniam laikui išvykstate iš namų, nustatydami termostatą ties 2 padala.

Nuimsiu ir pakeisiu...

Gyventojams gali kilti noras nuimti esamus termostatus ir prisukti paprastus (mažiau mokėti už šildymą kitų gyventojų sąskaita). Jeigu termostatas turi prisukamą jungtį, tai padaryti yra paprasta bet kuriam gyventojui.

Danfoss RA ir RAW tipo termostatai turi įspaudžiamą jungtį, kuri neleidžia nuimti termostato.

Termostatas su įspaudžiamą jungtimi



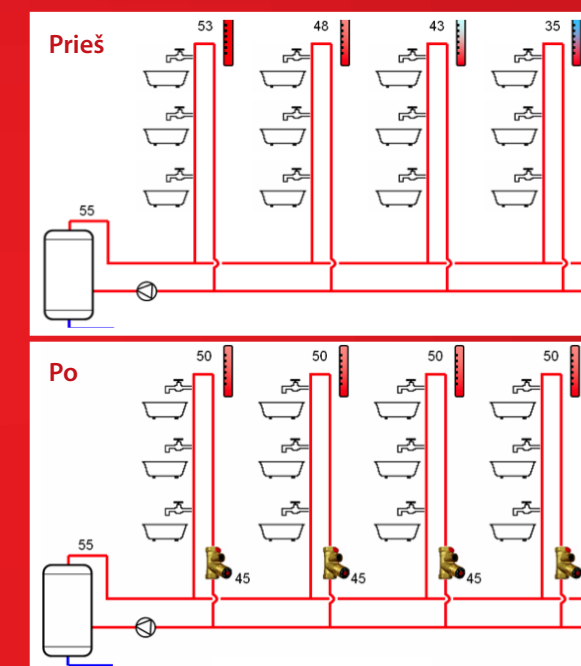
Termostatas su prisukama jungtimi



Karšto vandens sistema

Gyventojams ši sistema dažnai asocijuojasi su vasarą šylančiais gyvatukais arba cirkuliaciniu (gyvatuko) mokesčiu. Iš tiesų, ši sistema suvartoja didelį šilumos kiekį, nes karštas vanduo joje cirkuliuoja ištisus metus. Tokios sistemos modernizavimo veiksmai dažniausiai yra tokie:

1. Cirkuliacinių stovų keitimas naujais.
2. Vamzdynų izoliavimas reikiamose vietose.
3. Termobalansinių ventilių montavimas ir reguliavimas ant cirkuliacinių stovų.



MTCV termobalansinis ventilis su temperatūrine nustatymo skale ir dezinfekcijos moduliu

UŽDUOTIES RAŠYMAS: Termobalansinių vožtuvų su temperatūrine nustatymo skale ir dezinfekcijos moduliu montavimas karšto vandens cirkuliaciniuose stovuose.

Temperatūrinė nustatymo skalė užtikrina montuotojui tikslų vožtuvo nustatymą, nes nereikalingi specialūs įrankiai ir aiškiai matomas vožtuvo temperatūrinis nustatymas. Užsakovui tuo pačiu labai lengva atlikti patikrą, ar vožtuvai teisingai sureguliuoti.

PROJEKTAVIMAS: MTCV būtina projektuoti ant kiekvieno cirkuliacinio stovo karšto vandens sistemoje, kitu atveju sureguliuoti temperatūrą bus sudėtinga.

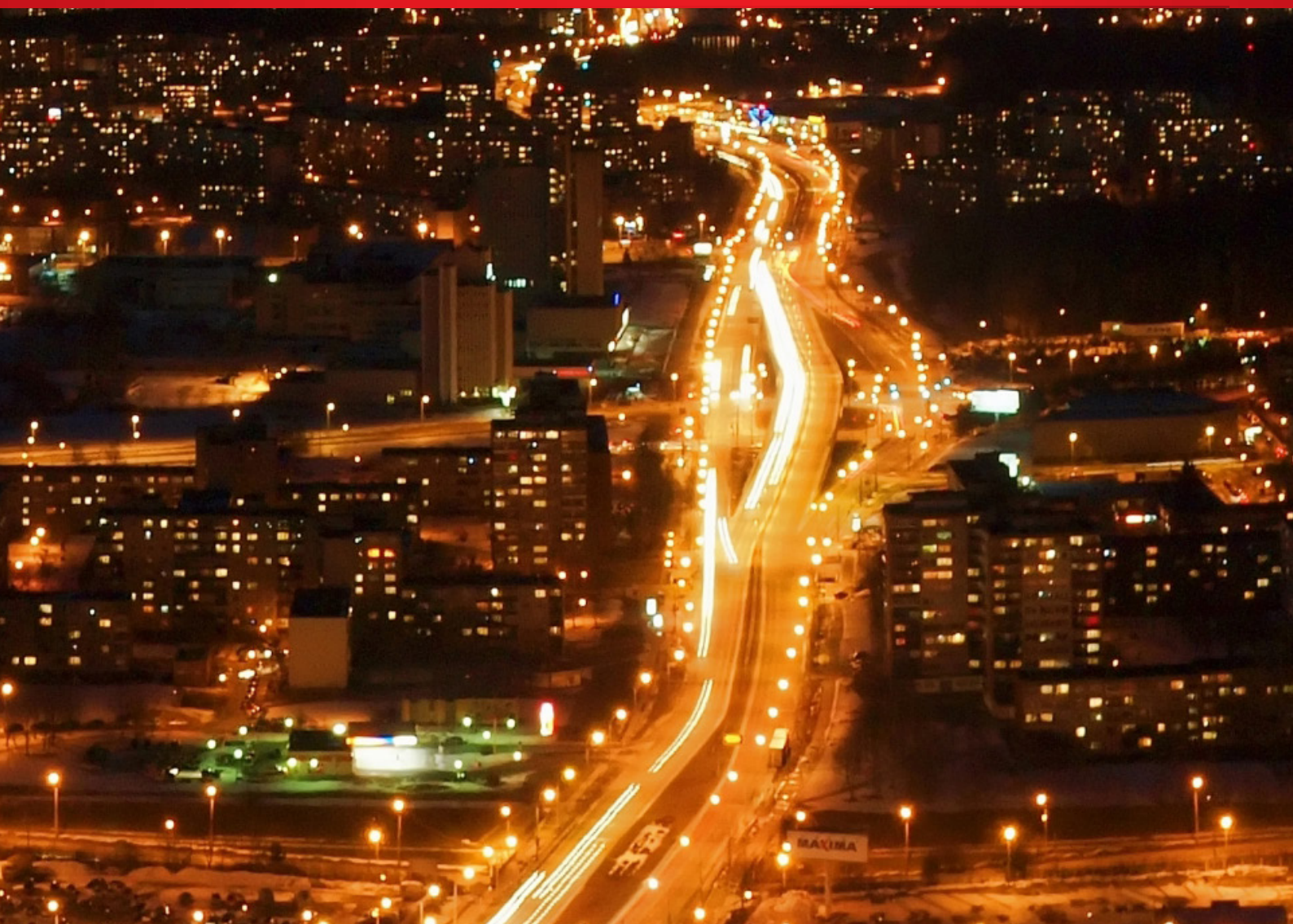
PARINKIMAS: DN15 Kvs 1,5 ir DN20 Kvs 1,8 ventilis parenkamas taip pat, kaip ir balansinis ventilis (žiūrėkite 17 psl.). Lieka įvertinti, ar ant cirkuliacinio stovo yra sumontuoti šilumos prietaisai (gyvatukai), ar ne.

MONTAVIMAS IR REGULIAVIMAS: Ventilis montuojamas kaip ir balansinis ventilis, būtina nustatyti cirkuliacijos kryptį. Temperatūros nustatymas atliekamas šešiakampių rakteliu, tiesiog sukančiant rodyklę link norimos temperatūros.



SVARBU!

Būtina nustatyti temperatūrą, priešingu atveju balansinis ventilis nepasieks tokio energijos taupymo, kokio tikimasi.



Justas Rutkauskas
Šildymo sistemų specialistas

Mobilus tel. +370 686 86537
E-mail: justas.rutkauskas@danfoss.com



Kęstutis Paulavičius
Šildymo technikos skyriaus vadovas

Mobilus tel. +370 699 45951
E-mail: kestutis.paulavicius@danfoss.com

Danfoss, UAB

Smolensko g. 6, 03201 Vilnius, Lithuania
Tel. (8 - 5) 2105 740, faks. (8 - 5) 2335 355
El. paštas: danfoss@danfoss.lt
www.sildymas.danfoss.lt

www.sildymas.danfoss.lt