reflex
Thinking solutions.

Ghid soluții

Thinking in solutions – Proiectare personalizată



Proiectare cu Reflex

Informații tehnice detaliate despre distribuție, sisteme de degazare, preparare și tratare a apei, menținerea presiunii folosind principii teoretice și exemple practice

reflex Thinking solutions.

effiziente Synergie
efficient synergy

SINUS VERTEILER

Documentație Reflex în limba română



Prezentare produse Reflex:

https://reflex-romania.ro/documentatii/



Prezentare produse Sinus:

https://reflex-romania.ro/documentatii/



Catalog tehnic produse Reflex (11 MB):

https://reflex-romania.ro/documentatii/



Catalog tehnic produse Sinus Verteiler (5MB):

https://reflex-romania.ro/documentatii/



Ghip de proiectare Reflex, adresat proiectantilor, pentru produsele Sinus si Reflex (27 MB):

https://reflex-romania.ro/documentatii/

CUPRINS Ghid soluții

pg.

1 Distribuitoare-colectoare 019
1.1 Rolul distribuitoarelor-colectoare în circuitele de încălzire și răcire 019
1.2 Configurația distribuitorului-colector Sinus 019
1.2.1 Viteza de curgere și pierderile de presiune 019
1.2.2 Calcularea debitului volumic 020
1.3 Transferul de căldură pentru distribuitoarele-colectoare compacte 023
1.4 Modele și tipuri de distribuitoare-colectoare 024
1.4.1 Distribuitor cu o singură cameră 025
1.4.2 Distribuitoare-colectoare compacte 025
1.4.3 Construcția distribuitorului-colector 025
1.5 Prezentarea produselor 028

2 Separatoare Hidraulice 029
2.1 Sarcinile unui separator hidraulic 029
2.2 Funcția de separator hidraulic 029
2.2.1 Debitul volumic al generatorului de căldură și circuitelor de consum sunt aceleași 029
2.2.2 Debitul volumic al generatorului de căldură este mai mare decât cel al circ. de consum 030
2.2.3 Debitul volumic al generatorului de căldură este mai mic decât cel al consumatorul 030
2.3 HydroFixx – Distribuitor-colector cu separator hidraulic încorporat 031
2.3.1 Sarcinile HydroFixx 031
2.3.2 Gama de produse HydroFixx și prezentarea generală 032
2.3.3 MonoFixx 033
2.4 Opțiuni pentru separare magnetică 033
2.4.1 Casetă de întreținere pentru distribuitoare-colectoare mici 033
2.4.2 Separarea magnetică în Separatoare Hidraulice și în HydroFixx 034
2.5 Accesorii 035
2.5.1 Sinus EasyFixx 035
2.5.2 Integrarea hidraulică a sistemului de degazare 035
2.6 Prezentarea produselor 037

3 Sinus MultiFlow – soluții pentru sisteme multivalente 039
3.1 Sinus MultiFlow Center 039
3.1.1 Integrarea hidraulică a Sinus MultiFlow Center 040
3.1.2 Stările de funcționare ale Sinus MultiFlow Center 042
3.2 Sinus MultiFlow Expert 042
3.2.1 Integrarea hidraulică a Sinus MultiFlow Expert 043
3.2.2 Stările de funcționare ale Sinus MultiFlow Expert 044
3.3 Sinus MultiFlow Domestic 045

4 Schimbător de căldură 047
4.1 Introducere 047
4.1.1 Funcție 047
4.1.2 Construcție 048
4.1.3 Aplicații 048
4.2 Principiile fizice 050
4.2.1 Echilibrul termic al unui schimbător de căldură 050
4.2.2 Principiul contra sens 050
4.2.3 Lungimea termică 051
4.2.4 Diferența de temperatură logaritmică 052
4.2.5 Diferența de temperatură 052
4.2.6 Pierderi de presiune 052
4.2.7 Regimul de curgere 052
4.2.8 Suprafață în exces (excess area) 053
4.3 Proiectarea schimbătoarelor de căldură 053
4.4 Exemple de instalații 055
4.5 Gama de produse 057

5 Rezervoare stocare apă caldă 059
5.1 Funcționarea și utilizarea boilerului de preparare ACM 059
5.1.1 Storatherm Aqua boiler preparare ACM 060
5.1.2 Dimensionarea boilerului preparare ACM pentru clădirile rezidențiale 061
Selecția rapidă a vasului de expansiune pentru boilerul preparare ACM 062

pg.
5.2 Funcționarea rezervorului tampon pentru stocare agent termic ... 066
5.2.1 Dimensionarea rezervoarelor tampon pentru stocare agent termic ... 067
Selecția rapidă a vasului de expansiune pentru rezervoar tampon stocare agent termic ... 068
5.3 Eficiența Energetică și Directiva ErP ... 070
Reflex ErP App – software pt. calculul sistemului compozit sau al etichetei de sistem ... 072
5.4 Gama produse Storatherm Aqua și Storatherm Heat ... 076

6 Presurizare ... 079
6.1 Sisteme de menținere a presiunii ... 079
6.1.1 Obiectivul sistemelor de menținere a presiunii ... 079
6.1.2 Tipuri și funcții ale sistemelor de menținere a presiunii ... 079
6.2 Principii de bază: Presiuni și volume (Paradoxul lui Pascal) ... 082
6.2.1 Expansiunea / modificarea de volum a apei ... 082
6.2.2 Presiuni în sistemul de încălzire ... 082
6.2.3 Integrarea hidraulică (asigurarea presiunii de admisie, finale, medii) ... 083
6.2.4 Nivelul presiunii în gol la punctul de presiune zero - algoritmi ... 087
6.3 Calcul și selecție de produse ... 092
6.3.1 Calcularea și selectarea prod. pentru vasele de exp. cu diafragmă sau membrană ... 095
6.4 Prezentarea produselor pt. instalații de încălzire, solare și răcire ... 100
6.5 Sisteme dinamice de menținere a presiunii ... 101
6.5.1 Sisteme de menținere a presiunii cu generare de presiune externă ... 101
6.5.2 Calcularea și selecția de produse - algoritmi ... 104
6.6 Prezentarea produselor Reflexomat și Variomat ... 107
6.7 **Dimensionarea sistemelor de menținere a presiunii pt. centr. term., instalații de mari dim. și sp.** ... 108
6.8 **Calculul și selecția sistemelor de menținere a presiunii pt. sistemele de încălzire a apei - algoritm** ... 109
6.9 **Calcularea și selecția sistemelor de menținere a presiunii pt. sistemele de ridicare a presiunii** ... 111
6.10 **Prezentarea produselor Refix** ... 113

7 Sisteme de degazare ... 115
7.1 Principii și cunoștințe de bază ... 115
7.1.1 Gaze dizolvate în apă în sistemele de încălzire și răcire ... 115
7.1.2 Acumulările de gaze în sistemele de încălzire și răcire ... 118
7.1.3 Balanța de aer a unui sistem de încălzire ... 119
Cum intră aerul (gazul) într-un sistem de încălzire sau răcire? ... 119
7.1.4 Transferul de căldură în amestecurile de gaz-aer ... 120
7.2 Aerisire – separare – degazare ... 121
7.2.1 Legea lui Henry ... 122
7.2.2 Sistemul de degazare a tubului cu pulverizare în vid - principiul de funcționare ... 124
7.3 Degazarea și separarea gazelor în timpul funcționării ... 125
7.3.1 Controlul azotului ... 125
7.3.2 Controlul oxigenului ... 125
7.4 Produse Reflex pentru degazare și separare (Exvoid/Extwin, Variomat, Servitec) ... 126
7.5 Reflex Servitec - sistem de degazare în vid ... 129
7.5.1 Volum apă completare, volumul apei din sistem ... 130
7.5.2 Mod funcționare Servitec ... 131
7.6 Sistem de degazare atmosferică Variomat ... 136
7.7 Separator micro-bule Exvoid, Extwin ... 137
7.8 Gama modele Servitec ... 138
7.9 Gama modele Exvoid, Extwin ... 139

8 Umplere cu apă și tratare apă ... 141
8.1 Cerințe ... 141
8.2 Sistem separare ... 142
8.2.1 Supape de umplere ... 142
8.2.2 Sistem de umplere automat cu pompă (Fillcontrol Auto Compact) ... 144
8.3 Tratare apă ... 144
8.3.1 Formarea pietrei în sistemele de încălzire cu apă caldă ... 145
8.3.2 Consecința formării pietrei ... 145
8.3.3 Când este nevoie de dedurizare? ... 145
8.3.4 Când este necesară desalinizarea? ... 147

pg.
8.3.5 Calitatea apei de umplere sau de completare (Fillsoft I, Fillsoft II și Softmix) ... 147
8.3.6 Ameliorare cu Fillsoft ... 150
8.3.7 Desalinizare completă cu Fillsoft Zero ... 151
8.3.8 Monitorizarea apei de umplere (Fillguard Mini, Fillmeter, Contor apă cu M-Bus) ... 152
8.3.9 Controlul umplerii ... 154
8.4 Umplere manuală - variante ... 155
8.5 Umplere și degazare automată a sistemului ... 156
8.5.1 Sisteme de umplere (Fillvalve, Fillcontrol Plus sau Auto, Servitec, Variomat) ... 156
8.5.2 Sisteme de umplere automate (A01-A03) ... 159
8.5.3 Sisteme de umplere automate (A04-A06) ... 160

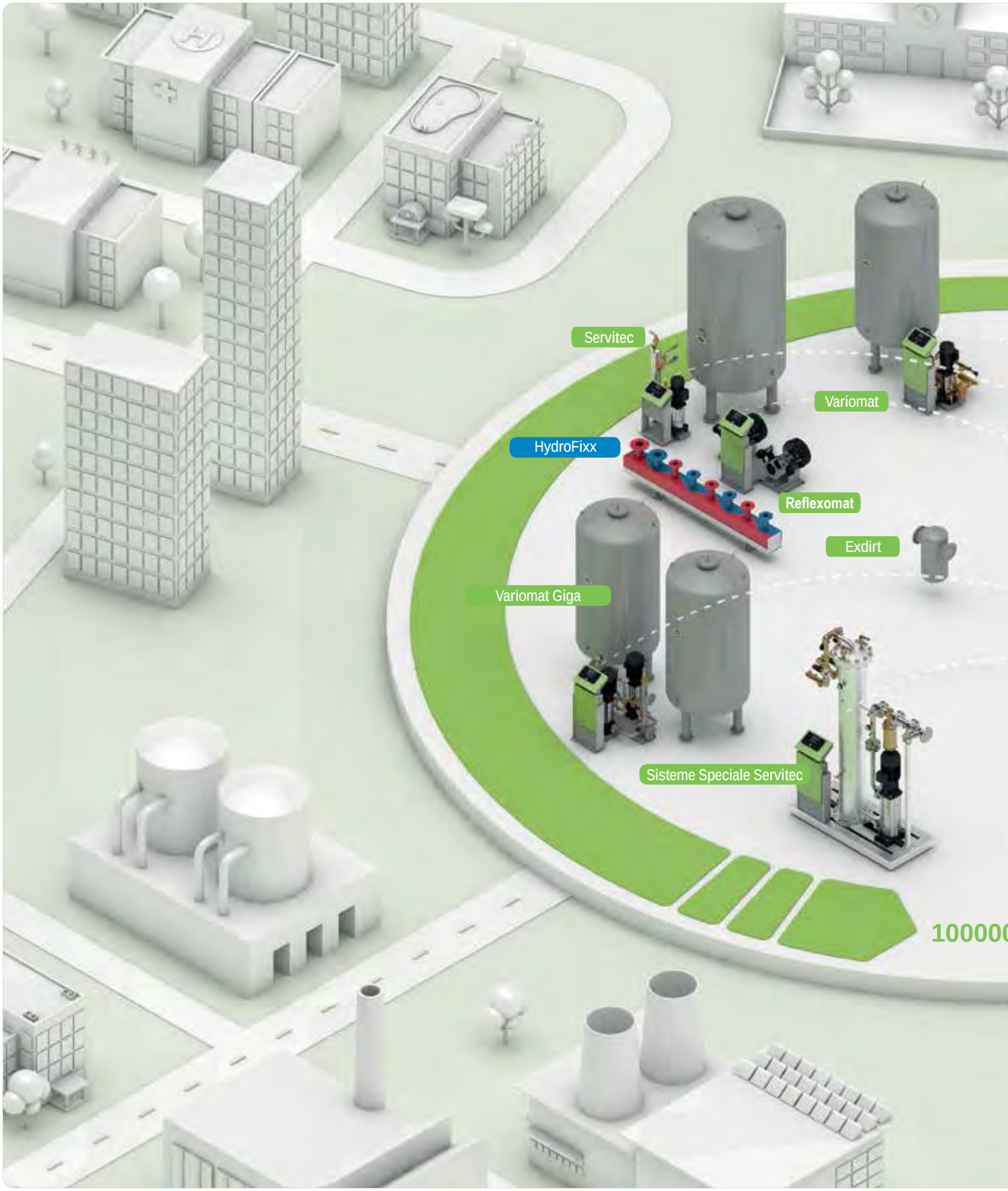
9 Reflex Control ... 161
9.1 Conceptul de control al Reflex Control (Reflex Control Basic și Reflex Control Touch) ... 161
9.2 Interfață de date RS-485 și intrări / ieșiri ... 166
9.2.1 Reflex RS-485 – interfață de date pentru diverse soluții ... 166
9.2.2 Ieșiri digitale și analogice ... 169
9.3 Modul I/O ... 170
9.4 Bus modules - Magistrale de date ... 171
9.4.1 Schimbul de date prin RS-485 ... 171
9.4.2 Bus modules (conexiune prin RS-485) ... 171
9.4.3 Module Bus (module compacte pt. Control Touch) ... 172
9.4.4 LonWorks Digital ... 173
9.5 Reflex Control Remote ... 174
9.5.1 Asigurați conexiunea prin intermediul serverului de acces la distanță ... 175
9.5.2 Modernizarea sistemelor existente ... 175

10 Tehnologia de ventilație și separare ... 177
10.1 Ventilația ... 177
10.1.1 Ventilația la umplerea unui sistem ... 177
10.1.2 Descrierea funcționării Reflex Exvoid T ... 178
10.2 Tehnologia separării ... 180
10.2.1 Descrierea funcționării separatorului de micro-bule Reflex Exvoid ... 180
10.2.2 Instalarea separatoarelor cu micro-bule ... 180
10.2.3 Separarea murdăriei și a nămolurilor din sistem ... 183
10.2.4 Opțiunile sistemelor tehnice pentru separarea nămolurilor ... 184
10.2.5 Funcționarea separatorului de murdărie și nămol Reflex Exdirt ... 185
10.2.6 Separator combinat pt. micro-bule, murdărie și nămol ... 186
10.2.7 Exemple de instalare a separatoarelor de murdărie și nămol ... 187
10.2.8 Vase Reflex EB de îndepărtare reziduri ... 189
10.3 Prezentare produse pentru tehnologia de separare ... 190

11 Eficiența energetică ... 191
11.1 Reducerea emisiilor de CO_2 – Soluții pentru clădirile existente ... 192
11.1.1 Potențial de reducere a emisiilor de CO_2 ... 193
11.2 Verificare practică a creșterii eficienței ... 194
11.3 Baze și fundamente ... 195
11.4 Avantajele sistemelor de apă răcită pentru aplicații de răcire ... 196
11.5 Simularea dinamică a sistemului ... 196
11.5.1 Efecte adverse asupra transferului de căldură cauzat de incluziunile de azot ... 197
11.6 Rezultatele simulării ... 197
11.6.1 Structura simulării ... 197
11.6.2 Modele simulării ... 199
11.6.3 Transferul de căldură optimizat și efectul asupra energiei furnizate ... 200
11.6.4 Rezultate ... 203
11.7 Evaluarea independentă a rezultatelor simulării ... 208

12 Siguranța, verificarea, norme/directive ... 211
12.1 Echipamente de siguranță pentru sisteme de încălzirea pe bază de apă caldă ... 211
12.2 Echipamente de siguranță pentru sisteme de încălzire a apei conform DIN 4753 T1 ... 213
12.3 Testarea și întreținere sistemelor și a vaselor sub presiune ... 215
12.4 Standarde și directive ... 220

City Reflex


Servitec
Variomat
HydroFixx
Reflexomat
Exdirt
Variomat Giga
Sisteme Speciale Servitec
100000

reflex
Thinking solutions.



Produsele Reflex și Sinusverteiler sunt instalate în sisteme de încălzire/răcire centrală, precum și în sisteme solare și de alimentare cu apă în clădiri de orice dimensiune și tip.
De la casa pentru o singură familie, la clădirile cu mai multe apartamente și clădiri comerciale, spitale, școli și săli de spectacole, aeroporturi, sisteme de termoficare și complexe industriale mari - veți găsi soluțiile gândite și optimizate de către divizia Building + Industries a Winkelmann Group. Soluții tehnice pentru menținerea presiunii, degazare, tratarea apei, de încălzire și de stocare agent termic precum și echipamente de distribuție hidraulică cu pierderi scăzute cuprind întregul spectru de produse. Eficiența ridicată datorată sinergiilor de la Reflex și Sinusverteiler sunt deosebit de importante pentru noi. Vă sprijinim în găsirea soluției tehnice corecte din prima etapa de consultanță până la finalizarea proiectului.

Reflex City Solutions

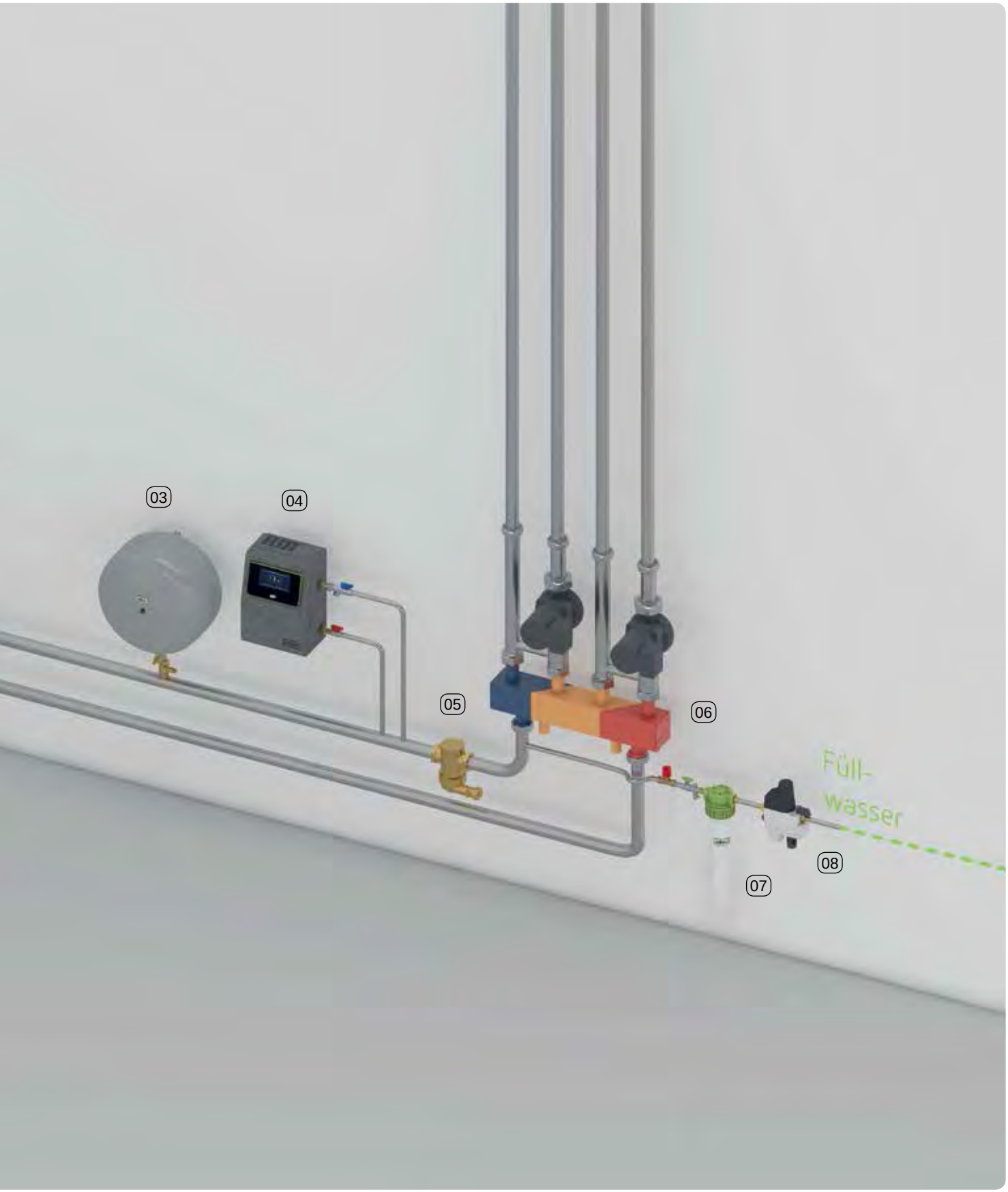
Casă pentru o singură familie

PRODUCTS

01 Reflix DD
02 Class A Storage Tank
03 Reflex C
04 Servitec Mini
05 Exdirt
06 Sinus MultiFlow Domestic
07 Fillsoft I
08 Fillcontrol Plus Compact



→ Soluția nr. 1


03
04
05
06
07
08
Füll-
wasser

Reflex City Solutions

Casă pentru două familii

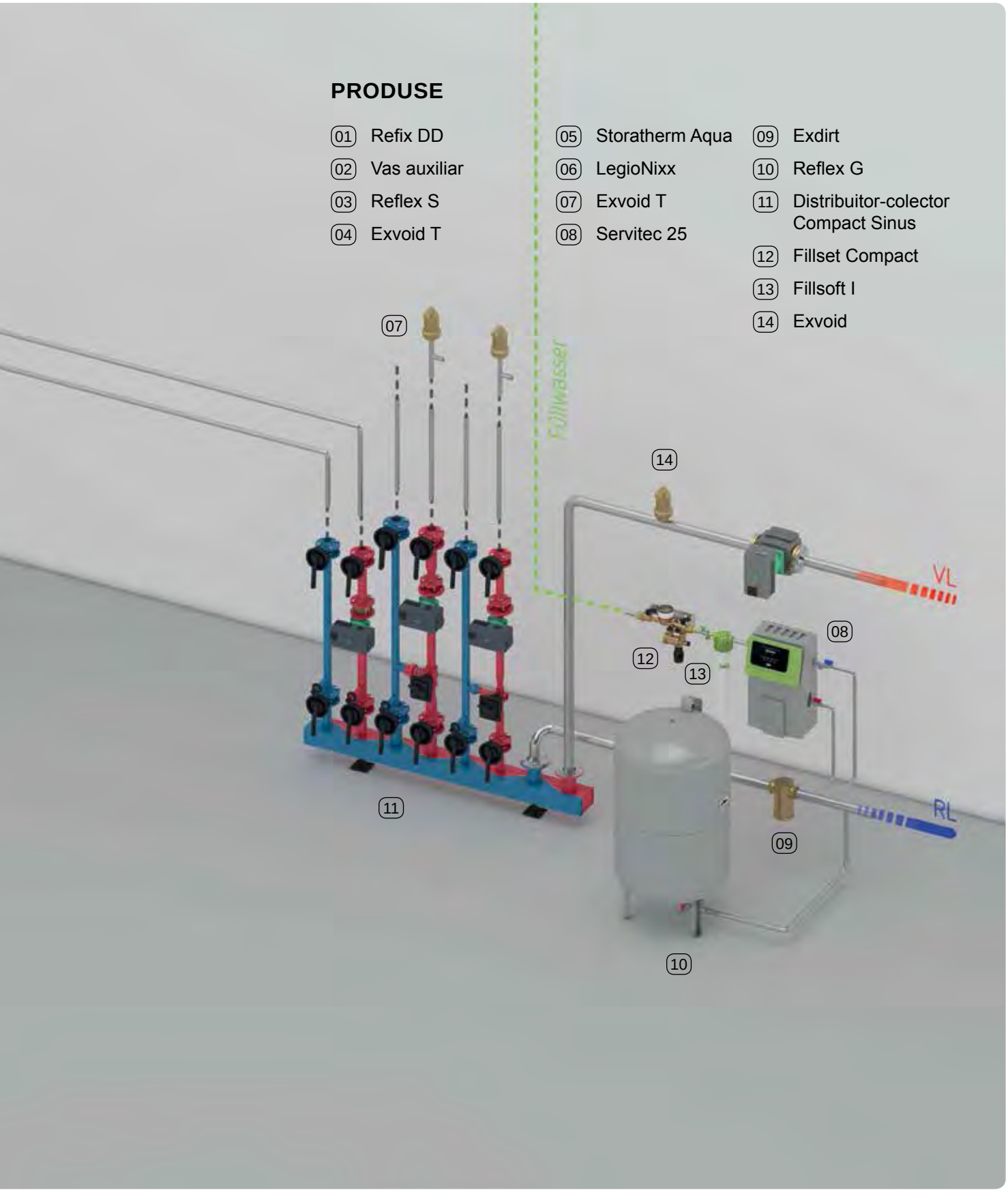


→ Soluțiile nr. 2, 3 și 4



PRODUSE

01 Refix DD
02 Vas auxiliar
03 Reflex S
04 Exvoid T
05 Storatherm Aqua
06 LegioNixx
07 Exvoid T
08 Servitec 25
09 Exdirt
10 Reflex G
11 Distribuitor-colector Compact Sinus
12 Fillset Compact
13 Fillsoft I
14 Exvoid

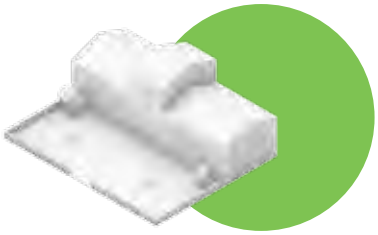


Reflex City Solutions

Clădire tip Școală

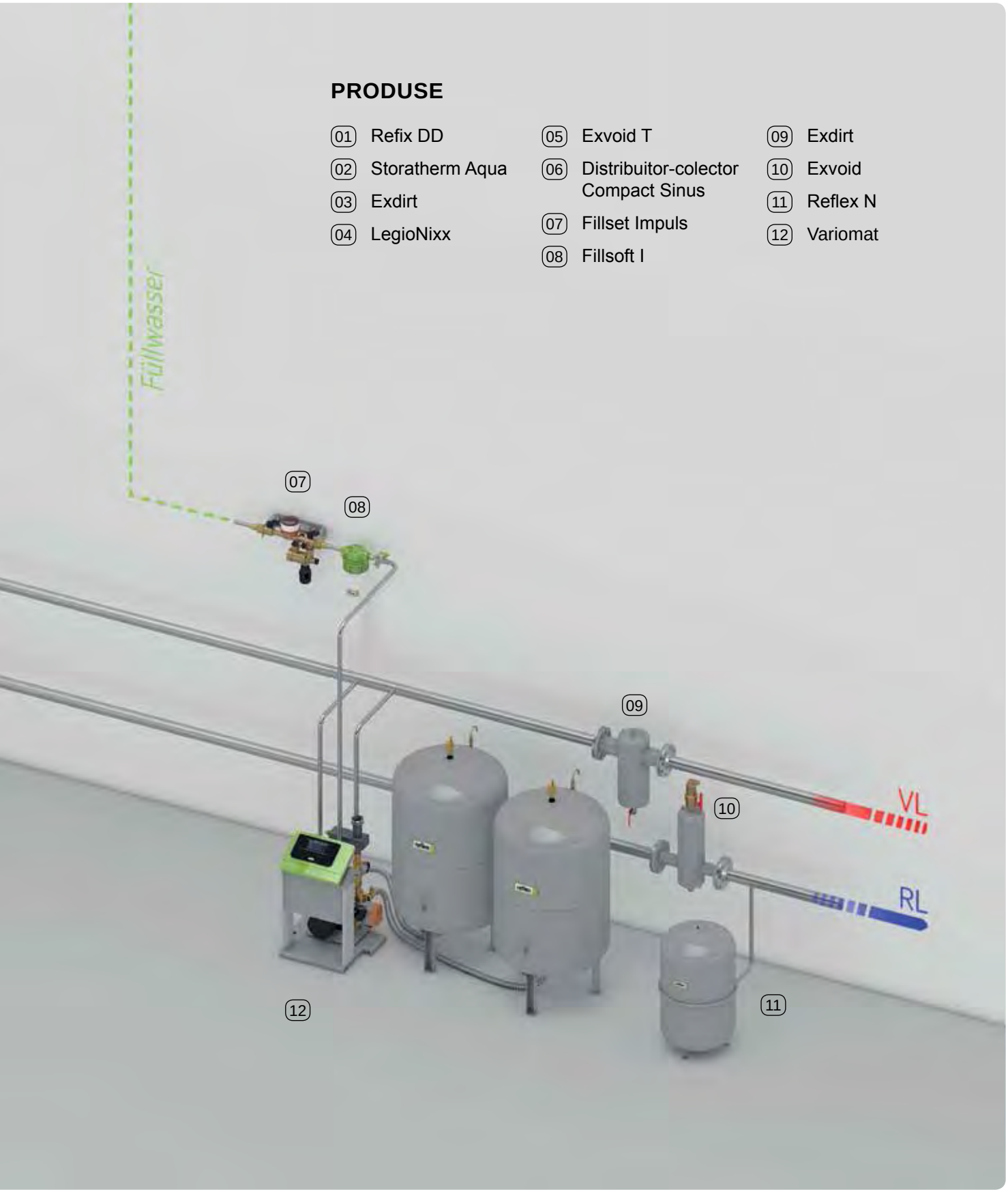


→ Soluțiile nr. 9, 10, 11 și 14



PRODUSE

01 Refix DD
02 Storatherm Aqua
03 Exdirt
04 LegioNixx
05 Exvoid T
06 Distribuitor-colector Compact Sinus
07 Fillset Impuls
08 Fillsoft I
09 Exdirt
10 Exvoid
11 Reflex N
12 Variomat

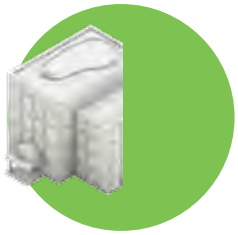


Reflex City Solutions

Hotel

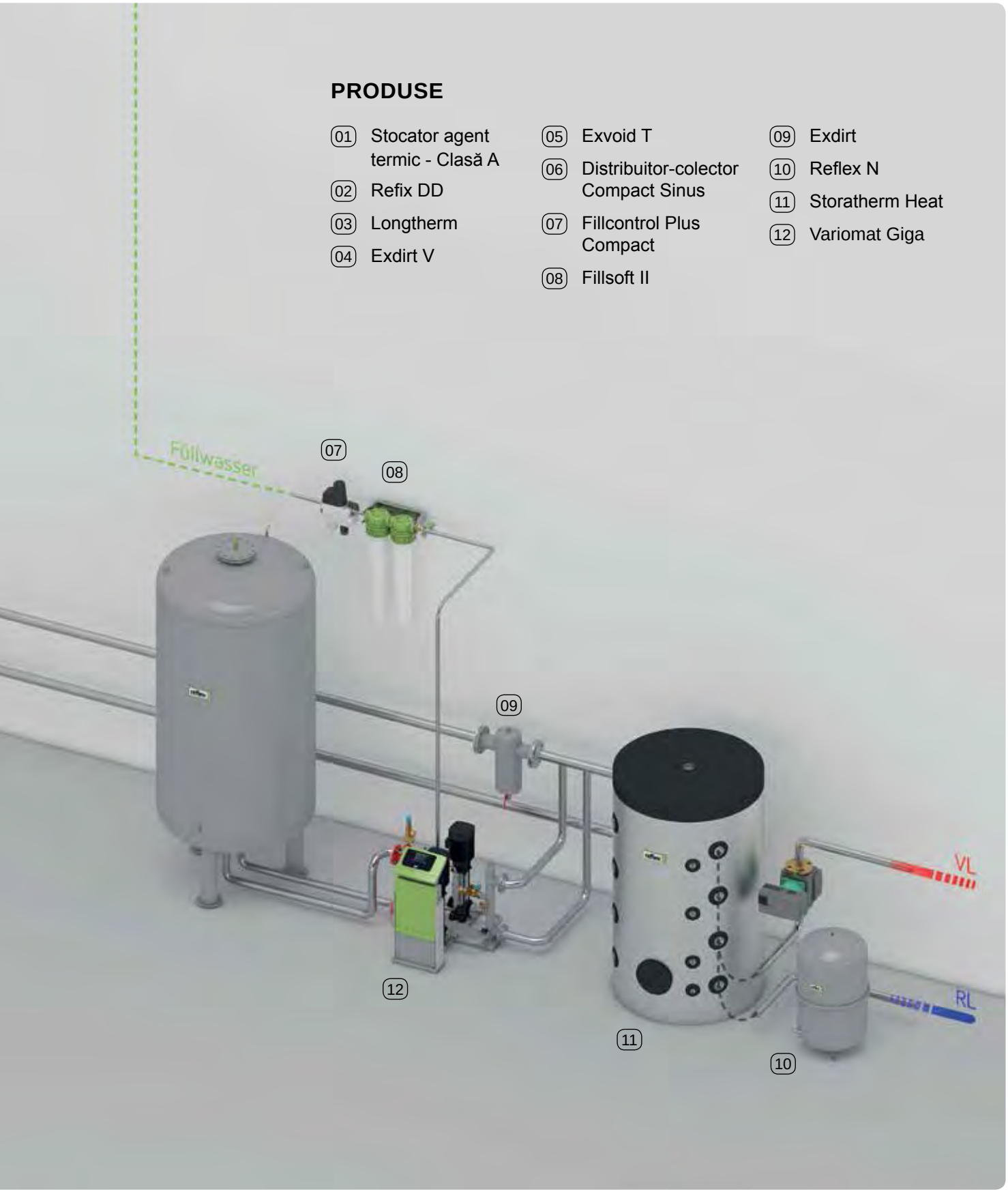


→ Soluțiile nr. 12 și 13



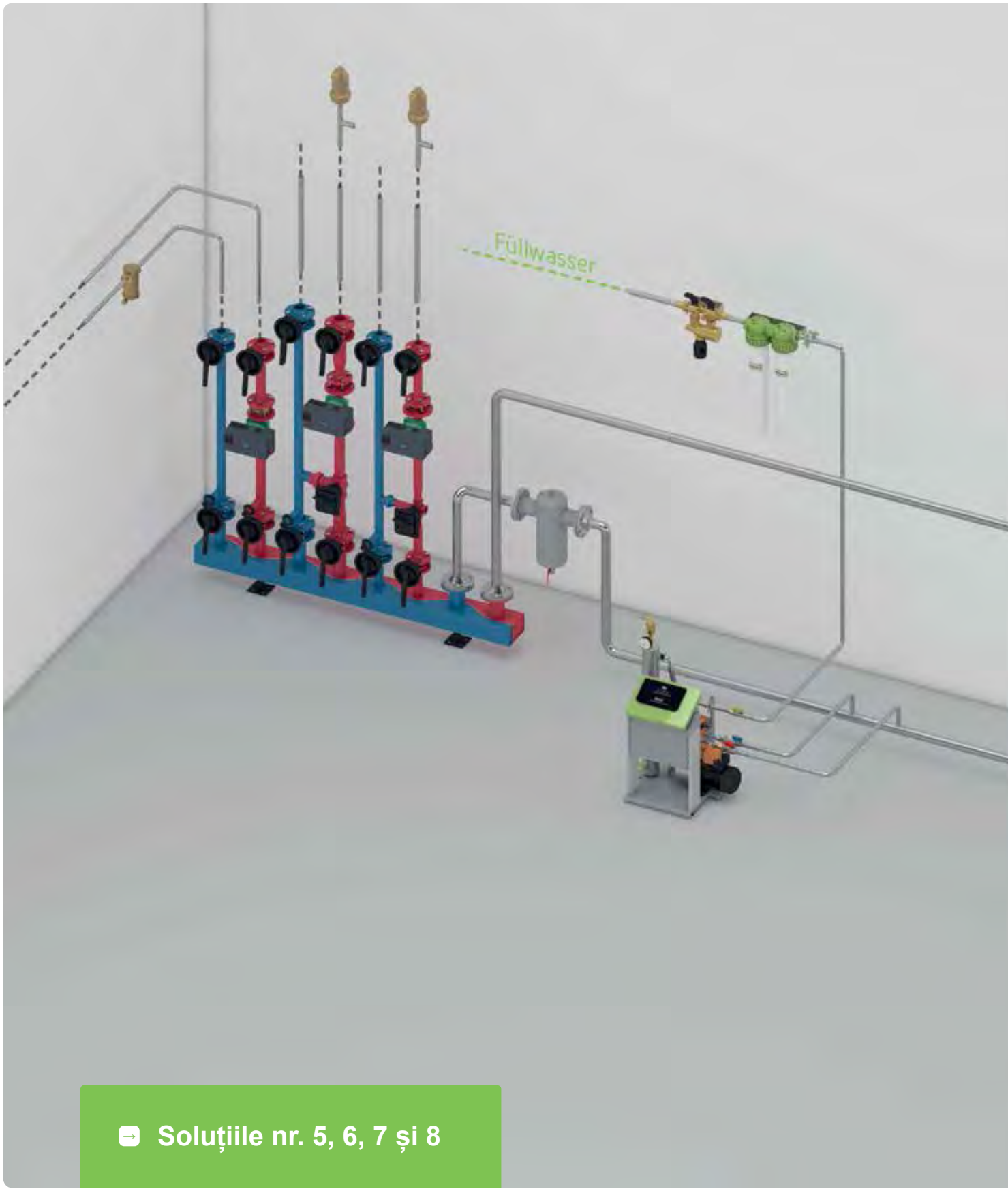
PRODUSE

01 Stocator agent termic - Clasă A
02 Refix DD
03 Longtherm
04 Exdirt V
05 Exvoid T
06 Distribuitor-colector Compact Sinus
07 Fillcontrol Plus Compact
08 Fillsoft II
09 Exdirt
10 Reflex N
11 Storatherm Heat
12 Variomat Giga



Reflex City Solutions

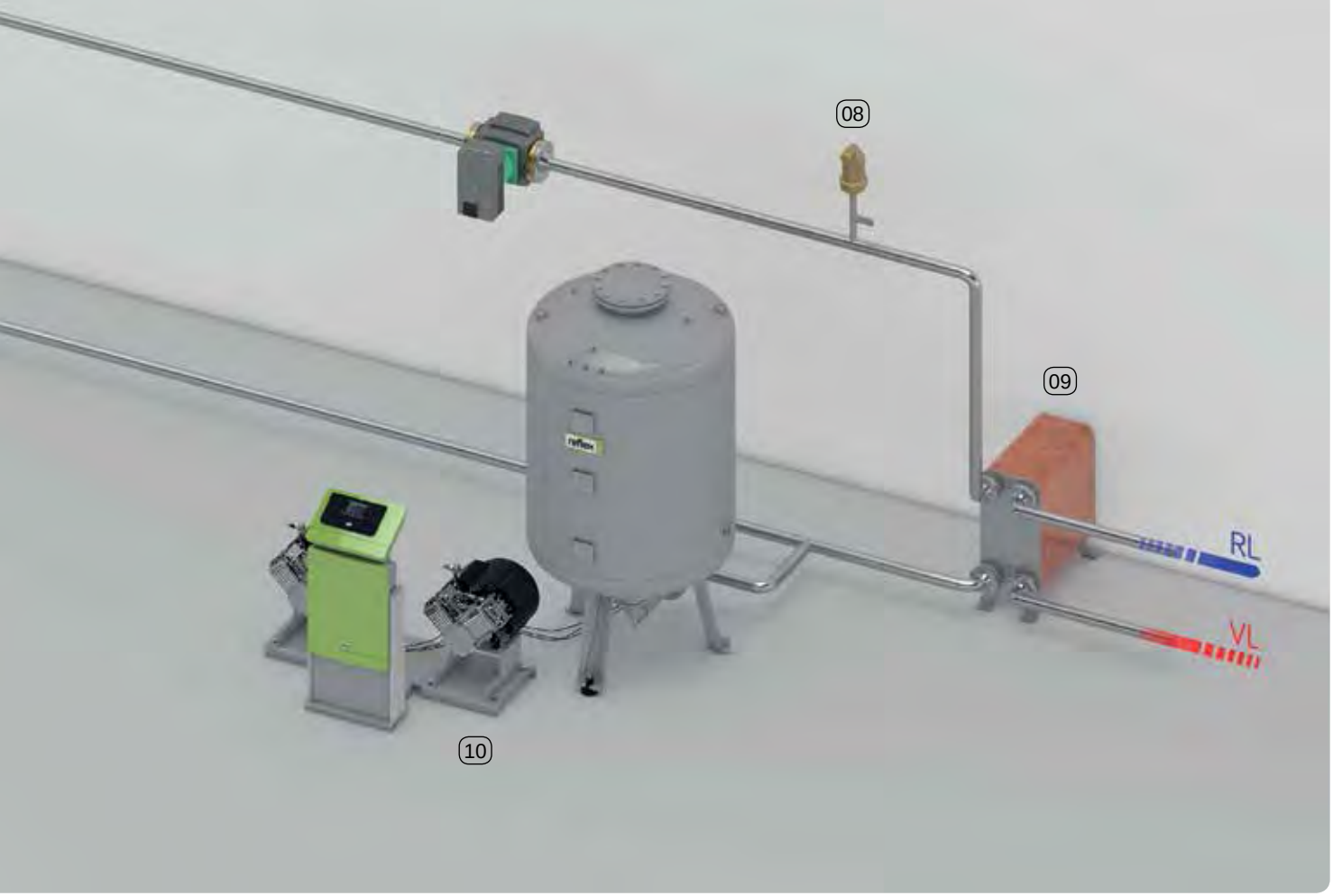
Birou



→ Soluțiile nr. 5, 6, 7 și 8

PRODUSE

01 Exdirt
02 Distribuitor-colector Compact Sinus
03 Exvoid T
04 Exdirt
05 Servitec 60
06 Fillset Compact
07 Fillsoft II
08 Exvoid T
09 Longtherm
10 Reflexomat



Reflex City Solutions

Instalații mari și speciale



→ Soluția nr. 11



PRODUSE

01 Servitec
02 Vase Variomat
03 Vase Variomat
04 Vase Variomat
05 Vase Variomat
06 Reflex G
07 Variomat

04



Soluție compactă mare, proiectată să fie transportabilă în container

Configurație și produse

Know-how și informații tehnice despre produse

Formule și principii de dimensionare corectă și proiectare corespunzătoare pentru utilizarea optimă a produselor Reflex și Sinusverteiler.

01 Distribuitoare-colectoare 19

02 Separatoare Hidraulice 29

03 Sinus MultiFlow - Soluții pentru Sisteme Multivalente 39

04 Schimbătoare de căldură 47

05 Rezervoare stocare apă caldă 59

06 Sisteme de presurizare 79

07 Sisteme de degazare 115

08 Sisteme de preparare și de tratare a apei 141

09 Reflex Control 161

10 Degazare & Tehnologia separării 177

11 Eficiența energetică 191

12 Tehnologie de siguranță & Standarde 211

1 Distribuitoare-colectoare

1.1 Rolul distribuitoarelor-colectoare în circuitele de încălzire și răcire

Distribuitoarele-colectoare sunt legătura dintre generator și circuitele consumatorului.
Cu ajutorul distribuitoarelor-colectoare, debitul volumic al circuitelor de consum sunt distribuite și colectate la nivel central. Aceasta are ca rezultat un sistem hidraulic bine structurat, care este mai ușor de gestionat.

Distribuitorul-colector are următoarele avantaje la instalare și în timpul funcționării sistemului:

- Dispunere tur și retur cu economie de spațiu
- Caracteristici bune de curgere datorită formei sinusoidale a camerelor de tur și retur
- Ușor de asamblat, construcție compactă

Acest lucru se realizează datorită formei speciale al camerelor distribuitorului-colector Sinus.
Camerele de tur și retur sunt dispuse astfel încât să fie aliniate central după linia sinusoida și deci distribuitorul-colector reprezintă o unitate de economisire a spațiului.
Toate conexiunile de tur si retur, precum și variante de ocolire pot fi conectate direct pe distribuitor-colector, evitându-se răsucire incomodă a liniilor din spatele distribuitorului-colector.

Această construcție unică oferă, de asemenea, avantajul unei curgeri în intervalul laminar pentru o funcționare corectă, prin care pierderile de presiune și transferul de căldură sunt menținute la valori scăzute. Poziționarea corectă și instalarea profesională a distribuitorului-colectorul este necesară pentru funcționarea eficientă a sistemului în ansamblu.

1.2 Configurația distribuitorului-colector Sinus

NOTĂ

Pierderea de presiune este diferența de presiune care rezultă din frecarea în interiorul conductelor. Aceasta are o influență semnificativă asupra dimensionarea pompei și în calculul țevilor.

1.2.1 Viteza de curgere și pierderile de presiune

În principiu, un distribuitor-colector poate fi considerat ca o țeavă în ceea ce privește dinamica fluidelor. Pentru a preveni pierderea de presiune inutilă distribuitorul-colectorul trebuie să fie dimensionat în mod corespunzător.
În general, pierderea de presiune este mai mică cu cât este mai mică viteza de curgere. Următoarele valori se aplică ca valori orientative pentru viteza de curgere:
Zona de încălzire: **aprox. 0,4-0,6 m/s** | zonă de răcire: **până la 0,4-0,6 m/s**

Calculul ariei secțiunii transversale A [m²]

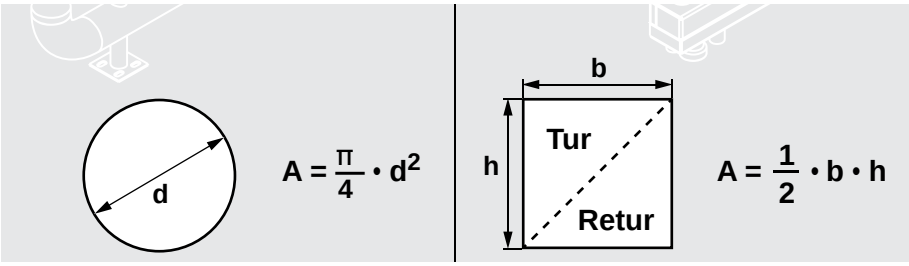


Fig. 1: Calculul ariei secțiunii transversale

Componentele formulei
b - lăţimea profilului [m] | h - înălțimea profilului [m] | d - diametrul [m]

Calcularea vitezei de curgere c [m/s]
Viteza de curgere în conductă sau în distribuitor-colector poate fi calculată dacă aria secțiunii transversale și debitul volumic sunt cunoscute.

$$c = \frac{\dot{V}}{A}$$

Componentele formulei
$\dot{V}$ - debit volumic [m³/s] | A - aria secțiunii transversale [m²]

1.2.2 Calcularea debitului volumic

Un distribuitor-colector trebuie să fie proiectat în funcție de debitul volumic maxim necesar. Aceasta se calculează din puterea termică și diferența de temperatură între tur și retur, utilizând următoarele formule.

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta\upsilon$$
$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho$$

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}}{c_p \cdot \Delta\upsilon \cdot \rho}$$

Componentele formulelor
$\dot{m}$ - debit masic [kg/s] | $\Delta\upsilon$ - diferență de temperatură [K] | $\dot{Q}$ - putere termică [kW]
c_p - capacitatea termică specifică a mediului de transfer [kJ/kg*K]

În zona de răcire, în special, este dificil de a se proiecta un distribuitor-colector folosind doar specificația pentru puterea termică în kW. Formula arată că debitul necesar, pentru transferul unui puteri termice, este mai mare cu cât diferența de temperatură $\Delta\upsilon$ este mai mică. Această relație este evidentă atunci când se compară un sistem de încălzire cu un sistem de răcire.

	Sistem încălzire	Sistem răcire
Putere termică $\dot{Q}$	600 kW	600 kW
υ Tur	90°C	6°C
υ Retur	70°C	12°C
$\Delta\upsilon$	20 K	6 K
$\dot{V}$	26 m³/h	86 m³/h
Distribuitor-colector compact/mărimea camerei	200/120	400/200

În sistemele de încălzire și răcire combinate, în special, debitul volumic mai mare trebuie să fie luat în considerare atunci când se selectează distribuitor-colectorul.

Diagramele pierderii de presiune
Pierderile de presiune pot fi calculate în funcție de debitul de apă și numărul de racorduri folosind diagramele pierderilor de presiune.
Următoarele diagrame arată pierderea de presiune pe întreaga lungime a distribuitorului-colector.

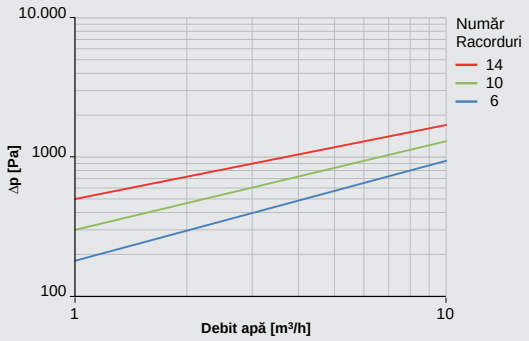


Fig. 2: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 120/80

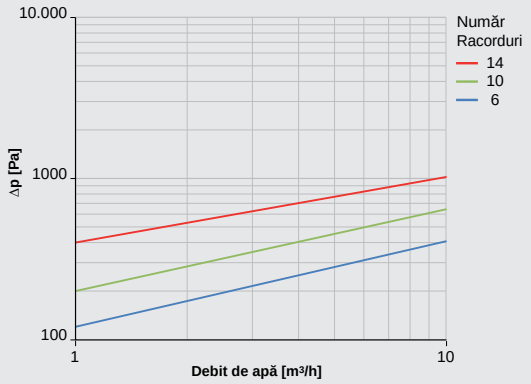


Fig. 3: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 160/80

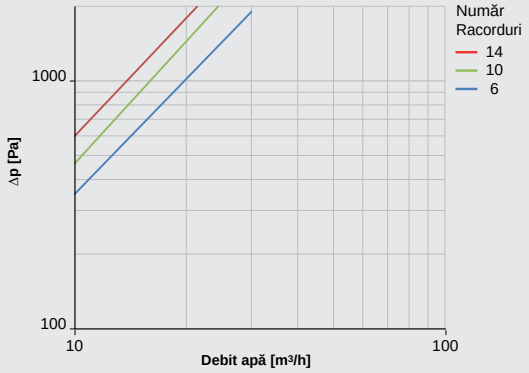


Fig. 4: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 180/110

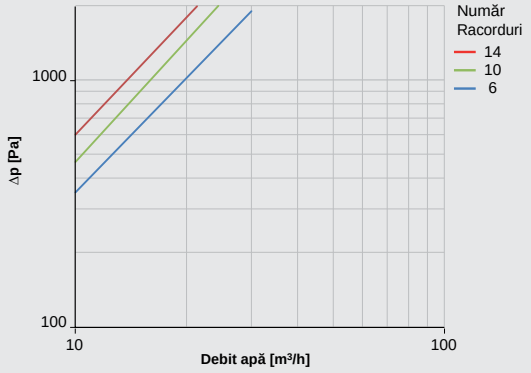


Fig. 5: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 200/120

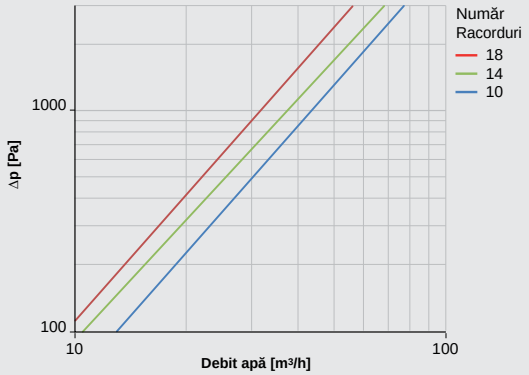


Fig. 6: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 280/180

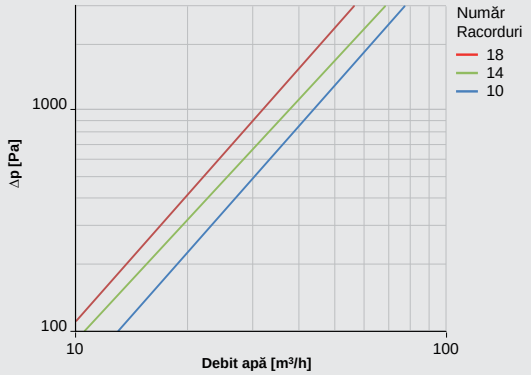


Fig. 7: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 300/200

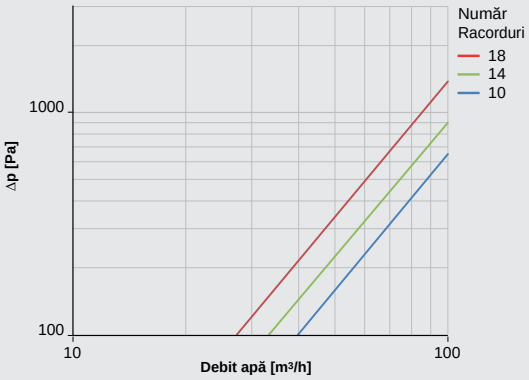


Fig. 8: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 400/200

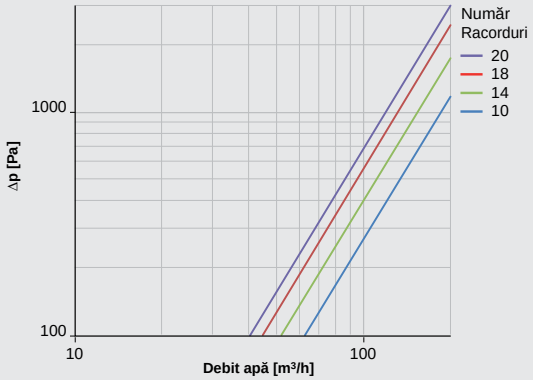


Fig. 9: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 450/250

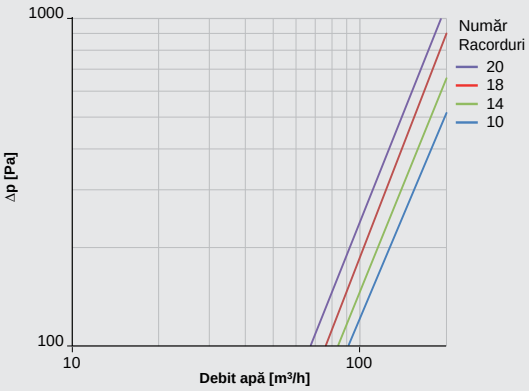


Fig. 10: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 500/300

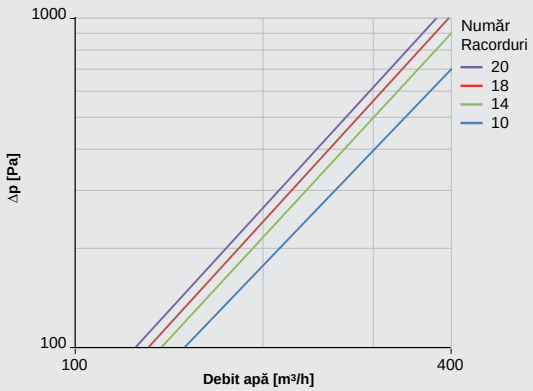


Fig. 11: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 600/400

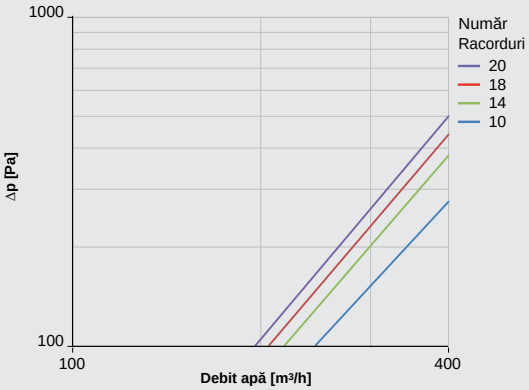


Fig. 12: Diagrama pierderii de presiune pt. tip 700/500

1.3 Transferul de căldură pentru distribuitoarele-colectoare compacte

Există un mic transfer de căldură la distribuitoarele-colectoare compacte între camerele de tur și retur. Apa de tur, caldă, transmite o mică parte din energia termică apei de retur, rece. Acest lucru crește temperatura apei de retur. Cu cât este mai mare diferența de temperatură între tur și retur, cu atât este mai mare transferul de căldură între camerele de tur și retur.

Pentru a preveni încălzirea debitului de retur, se utilizează un distribuitor-colector cu separare termică.

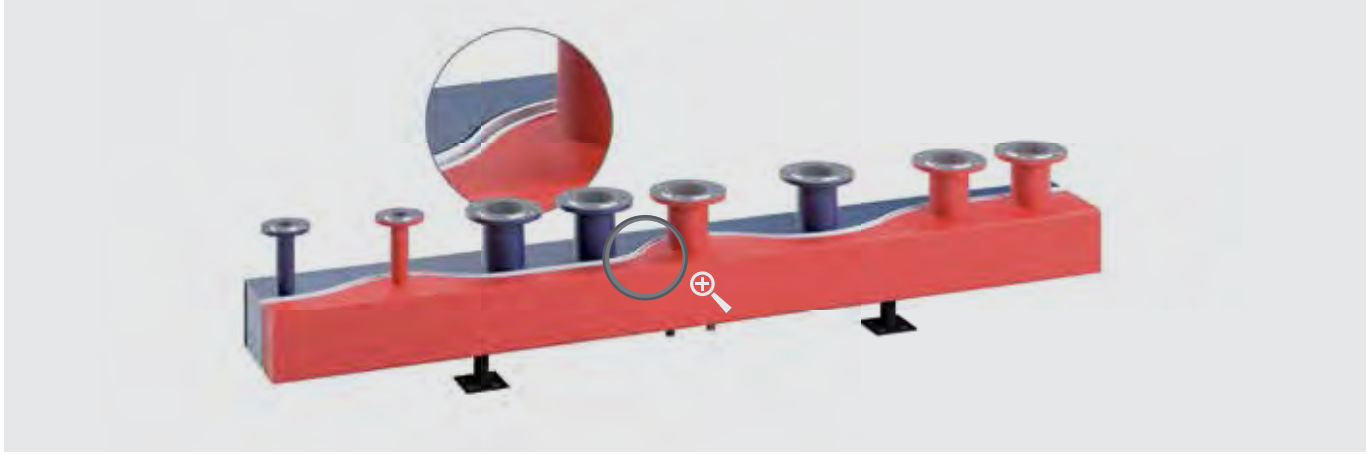


Fig. 13: Distribuitor-colector compact cu separare termică

Pentru un distribuitor-colector compact cu separare termică, cele două camere sunt separate una de cealaltă atât prin placa separatoare sinusoidală cât și printr-un strat de aer de 20 mm. În combinație cu izolația făcută în fabrică, stratul de aer de separare dintre cele două camere dispune de o conductivitate termică foarte scăzută și, prin urmare de un transfer de căldură redus.
Pentru a decide dacă trebuie utilizat un distribuitor-colector cu separare termică sau fără separare termică, următoarea regulă de bază poate fi utilizată.

ΔT ≥ 30 K → Distribuitor-colector cu separare termică
ΔT < 30 K → Distribuitor-colector fără separare termică

Protecție suplimentară la coroziune în zona de răcire
Deoarece zona de apă rece, din cauza apei de condens, se confruntă cu un risc crescut de coroziune, izolația pentru apa rece trebuie să aibă un model impermeabil.
Trebuie să existe o acoperire conform AGI Q 151 ca o protecție suplimentară împotriva coroziunii. Împreună cu diferența de temperatură, lungimea distribuitorului-colector are o influență asupra creșterii temperaturii de retur.

Următoarele diagrame indică creșterea temperaturii în raport cu lungimea distribuitorului-colector. Din diagrame rezultă că, în cazul separării termice a camerelor, creșterea temperaturii de retur este semnificativ mai redusă.

Distribuitor-colector **cu** separare termică:

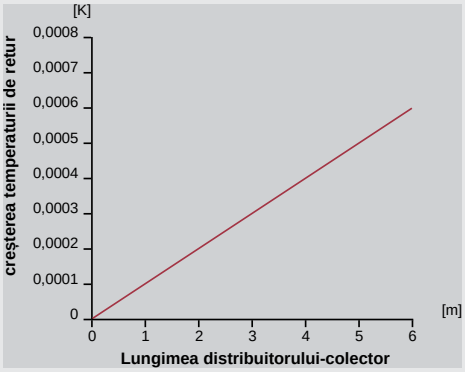


Fig. 14: **Creșterea temperaturii de retur pentru fiecare metru liniar de lungime a distribuitorului-colector (distribuitor-colector compact cu separare termică)**

Distribuitor-colector **fără** separare termică:

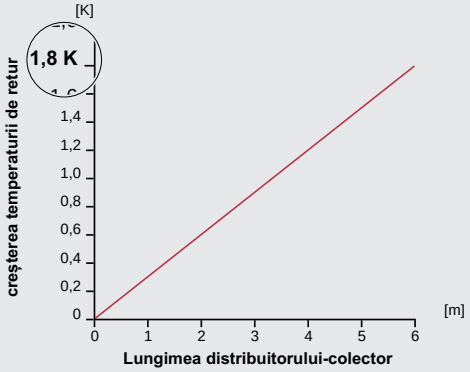


Fig. 15: **Creșterea temperaturii de retur pentru fiecare metru liniar de lungime a distribuitorului-colector (distribuitor-colector compact fără separare termică)**

1.4 Modele și tipuri de distribuitoare-colectoare

Distribuitoarele și colectoarele sunt oferite în diferite modele și tipuri. Principala formă de distribuție hidraulică este utilizarea varietăților cu o singură cameră în formă de distribuitoare pentru tur și colectoare pentru retur. O dezvoltare ulterioară a distribuitorului unicameral este distribuitorul-colector compact Sinus. Aceasta este o combinație compactă a distribuitorului de tur și colectorului de retur într-o singură componentă compactă.

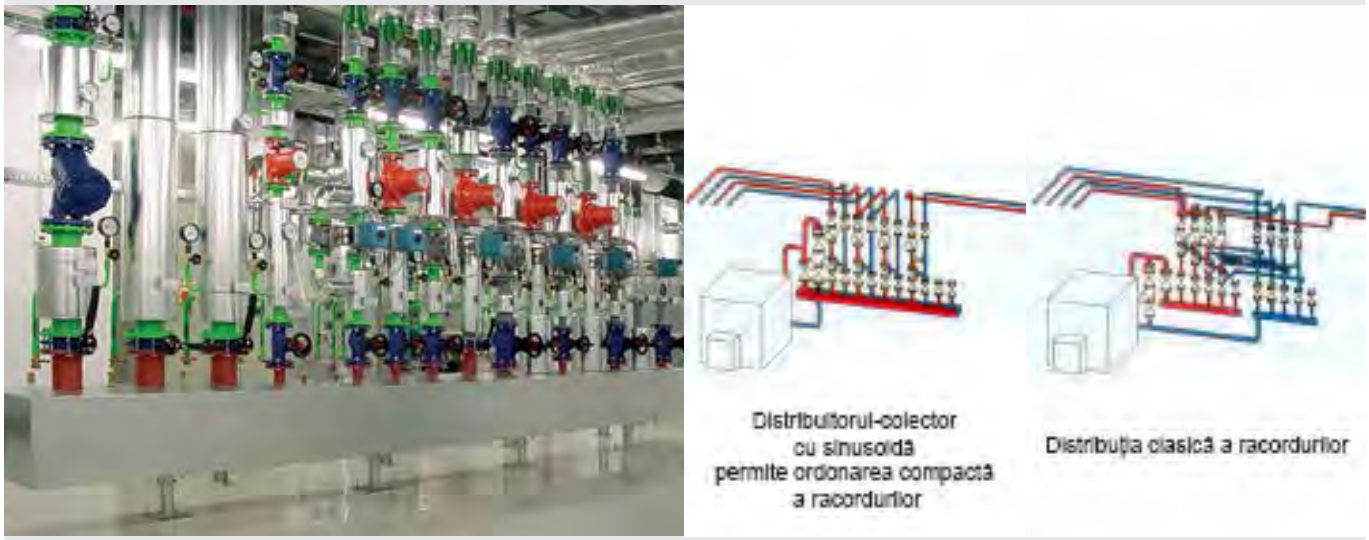


Fig. 16: **Instalație cu raționalizarea spațiului folosind distribuitorul-colector compact Sinus**

În afară de tipurile de distribuitoare-colectoare standardizate, Sinusverteiler oferă, de asemenea, modele speciale, care sunt proiectate în mod individual și produse pentru sisteme unice.

1.4.1 Distribuitor cu o singură cameră

Atunci când se utilizează distribuitoare cu o singură cameră, un distribuitor este instalat pe tur și un alt distribuitor pe retur.



Fig. 17: Distribuitor cu o singură cameră cu profil rotund sau pătrat

Distribuitoarele cu o singură cameră pot avea profilul rotund sau patrat.
Distribuitoarele cu o singură cameră, cu profil rotund, pot fi utilizate pentru debite de la 3 până la 1000 m³/h. Distribuitoarele cu o singură cameră, cu profil pătrat, pot fi utilizate pentru debite de la 6 până la 240 m³/h.

Distribuitoarele cu singură cameră pot fi configurate în mod individual. Datorită următoarelor caracteristici, distribuitoarele cu o singură cameră oferă opțiuni multiple pentru planificarea sistemului:

- Conexiunile se realizează cu ajutorul racordurilor filetate sau cu flanșă PN 6 la PN 40
- Toate racordurile sunt aliniate la înălțimea supapelor de închidere și pot fi pe partea de sus, lateral sau jos.
- Ștuțurile de scurgere ½” sunt furnizate ca standard

Distribuitorul cu o singură cameră poate fi de asemenea proiectat pentru presiuni de funcționare mai mari și temperaturi de funcționare ridicate (de exemplu, în sistemele de aer comprimat și abur tehnologic).

1.4.2 Distribuitoare-colectoare compacte

Camerele tur și retur ale distribuitoarelor-colector mici și compacte sunt aranjate astfel încât ele să fie separate una de cealaltă printr-un perete despărțitor sinusoidal. Conexiunile sunt aliniate. În plus, racordurile de tur și retur ale unui circuit sunt întotdeauna dispuse unul lângă altul, ceea ce duce la o utilizare mai clară și o instalare mai ușoară.

În funcționare, peretele despărțitor de formă sinusoidală asigură un comportament de curgere foarte stabil.
Această construcție unică oferă, de asemenea, avantajul unei curgeri în intervalul laminar, prin care pierderile de presiune și transferul de căldură pot fi menținute la un nivel minim. Comparativ cu distribuitoarele cu o singură cameră, distribuitoarele-colectoar compacte conduc la economisirea de spațiu, sunt mai ușor de instalat și sunt, prin urmare, mai accesibile.

1.4.3 Construcția distribuitorului-colector

Pentru a mării viteza de execuție a proiectului, pentru sistemul de distribuție pot fi folosite distribuitoarele-colector compacte cu perete despărțitor sinusoidal. Există două variante pentru acest lucru. Integrarea distribuitorului-colector în sistemul modular ProfiFixx. Toate sistemele care nu mai pot fi realizate pe baza acestui design modular sunt planificate, construite și livrate de către serviciul de proiectare personalizat al Sinusverteiler pe baza cotelor specifice proiectului și sunt la fel de ușor de instalat.

Soluție standard ProfiFixx cu grupe pompe cu flanșă montate
Majoritatea opțiunilor de construcție sunt acoperite de sistemul ProfiFixx. Producția industrială garantează o precizie maximă de potrivire, precum și manipularea eficientă a produsului.



Fig. 18: Sistem distribuitor-colector cu profil transversal pătrat preasamblat.

Avantajele pe scurt:

- Sistem distribuție complet cu circuite de încălzire pre-asamblate, cu sau fără control (echilibrare hidraulică), DN 25 până la DN 80 (furnizare până la DN 150), constând din supape de închidere cu termometru, robinete scurge, vane cu trei căi, adaptoare, adaptoare pompe furnizate de client precum și cochiliile de izolație conform cu EnEV
- Poate fi utilizată izolația originală a pompei
- Înălțimea redusă de instalare de doar 1865 mm
- Tipul de distribuitor-colector poate fi selectat astfel: distribuitor-colector sinusoidal cu/fără separare termică sau Sinus HydroFixx

Dimensiunile grupurilor de pompare sunt mai întâi proiectate în funcție de debitul volumic maxim. Pentru circuite controlate, dimensionarea se face în conformitate cu valoarea k_{VS} necesară pt. vană cu trei căi. Pentru dimensionarea în funcție de debitul volumic maxim, trebuie utilizată ca bază o viteză de curgere de aprox. 0,7-0,9 m/s.

Următoarele vane cu trei căi sunt disponibile:

Grup pompe	Descriere vană	Conexiuni	Valoare k_{VS}
ProfiFixx DN 25	HRB 3 DN 20	¾” filet interior	4 (2,5 la cerere) (6,3 la cerere)
ProfiFixx DN 32	HRB 3 DN 25	1” filet interior	10,0 (6,3 la cerere)
ProfiFixx DN 40	HRB 3 DN 32	1 ¼” filet interior	16
ProfiFixx DN 50	HRB 3 DN 40	1 ½” filet interior	25
ProfiFixx DN 65	HRB 3 DN 50	2” filet interior	40
ProfiFixx DN 80	HFE 3 DN 50	Flanșă 50/6	60

Construcția distribuitorului-colector personalizat
Pentru toate cerințele care nu pot fi rezolvate prin ansamblul modular ProfiFixx, Sinusverteiler oferă un serviciu complet individualizat. Toate piesele de construcție sunt proiectate și fabricate pe principiul unui distribuitor-colector. Toate componentele sunt furnizate, sunt testate individual la presiune și grunduite din fabrică. Toate componentele sunt marcate și pot fi instalate rapid și ușor în conformitate cu planul de asamblare furnizat.

Suportul de service Sinusverteiler, la cerere, vă sprijină până la asamblare folosind proiectul specific sistemului de construcție al distribuitorului-colector.

Procesarea comenzilor pentru construcția distribuitorului-colector personalizat:

1



Consultanță – O schemă de proiect sau o schiță desenată manual a construcției distribuitorului-colector este adecvată pentru ofertare.

2



Ofertă – Vom elabora o ofertă avantajoasă pentru tine.

3



Comanda – În cazul unei comenzi, avem nevoie de informații tehnice detaliate despre supapele de închidere, pompe, vane de control și alte accesorii. Mărcile, dimensiunile nominale și trepte de presiune trebuie obligatoriu specificate.

4



Schiță CAD – Inginerii noștri vor crea un desen precis CAD cu dimensiunile furnizate din comandă.

5

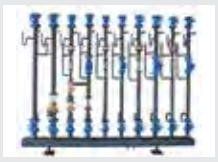


Livrarea – Aprobă livrarea către locația specificată în comandă a distribuitorului-colector și adaptoarelor.

6



Instalarea – Aranjați cu furnizorul dvs. livrare supapelor, șuruburi și garnituri, în același timp, astfel încât distribuitorul-colector să poată fi instalat rapid din momentul livrării și la un cost redus.



Construcția distribuitorului-colector personalizat – exemple fără izolație

1.5 Prezentarea produselor

Distribuitoare-colectoare

Produse pe stoc

HydroFixx



Distribuitoare-colectoare mici



Sinus MultiFlow Domestic



Produse pe comandă

HydroFixx (modele cu dimensiuni mari)



Distribuitoare-colectoare compacte

Standard



cu separare termică



Distribuitoare-colectoare compacte cu coturi de 90°





Distribuitoare cu o singură cameră



LegioNixx (distribuitoare pentru apă potabilă)



2 Separatoare Hidraulice

2.1 Sarcinile unui separator hidraulic

Funcția esențială a Separatoarelor Hidraulice este să decuplaze hidraulic circuitul cazanului de circuitul(ele) consumatorului(ilor), unul față de celălalt. În special atunci când debitele volumice ale consumatorului de căldură și generatorului de căldură sunt diferite, utilizarea Separatorului Hidraulic este soluția optimă și necesară pentru a preveni circulația nedorită. Interacțiunea pompelor primare și secundare sau a supapelor de control este împiedicată atunci când se utilizează un separator hidraulic.

2.2 Funcția de separator hidraulic

Debitul volumic în circuitul generatorului de căldură și în cel de consum sunt, în general, diferite, în funcție de starea de funcționare. Trei stări de operare principale sunt posibile pentru această situație.

2.2.1 Debitul volumic al generatorului de căldură și circuitelor de consum sunt aceleași

În acest caz, separatorul hidraulic este într-o poziție neutră. Debitul volumic al circuitului primar ($\dot{V}_P$) și debitul volumetric al circuitului secundar ($\dot{V}_S$) sunt aceleași. Temperaturile (T) în circuitul prima corespund cu cele din circuitul secundar. Cantitatea de căldură ($\dot{Q}$) este, de asemenea, la fel.

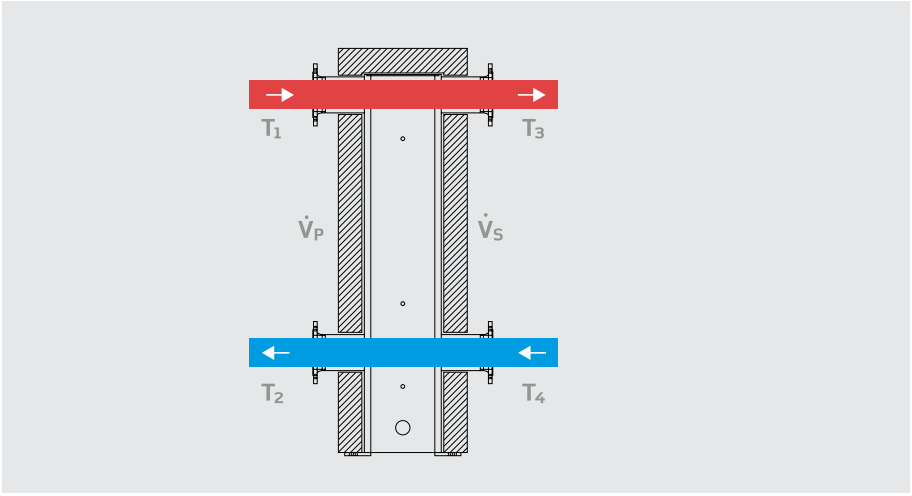


Fig. 19: Starea de operare 1

2.2.2 Debitul volumic al generatorului de căldură este mai mare decât cel al circuitelor de consum

Acest caz se produce frecvent pentru sistemele cu pompă fără control pe circuitul cazanului. În intervalul de încărcare parțială, pompa circuitului cazanului oferă mai multa apă prin generatorul de căldură decât preia consumatorul. În acest caz, se adaugă debitul necesar pentru apa de retur a circuitelor de consum prin separatorul hidraulic din debitul generatorului de căldură.

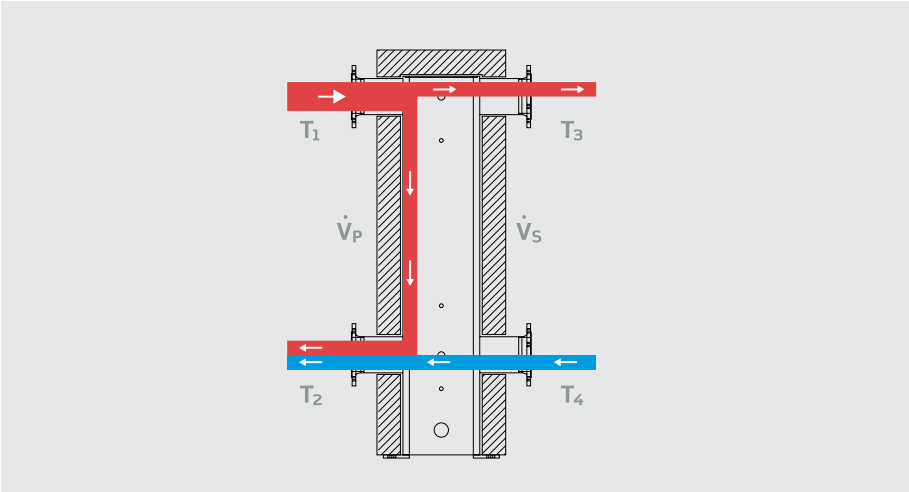


Fig. 20: Starea de operare 2

2.2.3 Debitul volumic al generatorului de căldură este mai mic decât cel al consumatorul

Cazul în care consumatorul necesită mai multă apă decât oferă circuitul generatorului apare în timpul încălzirii de dimineața, de exemplu. Separatorul hidraulic compensează diferența debitelor volumice prin adăugarea de apă din retur. Prin urmare, problemele hidraulice sunt prevenite și se asigură că toți consumatorii se încălzeasc uniform.

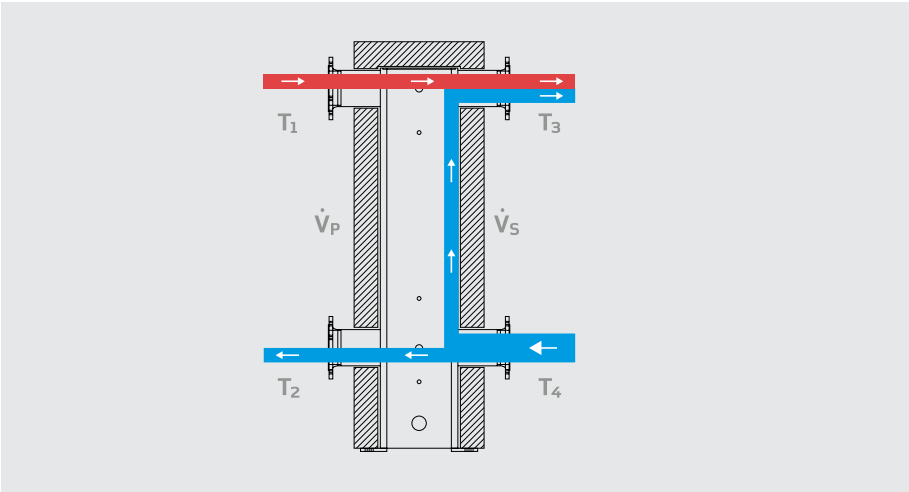


Fig. 21: Starea de operare 3

Această stare de funcționare apare în mod regulat după modernizarea sistemelor vechi. Cazanele generatoare de căldură din noua generație disponibile pe piață au acum un conținut foarte scăzut de apă. Cazanul unui sistem mare, fără consum de energie termică, ajunge la valoarea stabilită în câteva minute. Numai instalarea unui separator hidraulic poate prevenii decuplarea generatorului de căldură în aceste condiții.

Ca rezultat al amestecului parțial la diferite temperaturi calde, utilizarea separatorului hidraulic în stările de operare 2 și 3 nu păstrează automat o temperatură constantă. Dacă debitul volumic al pompelor de circulație pe partea de consum este mai mare decât cel din circuitul generator de căldură, se adaugă o cantitate parțială de apa a părții de consum din retur. Ca rezultat, temperatura părții de consum scade. Același lucru se aplică în starea 2 care funcționează în sens invers. Din acest motiv, se recomandă utilizarea de manșoane standard, prevăzute cu senzori de temperatură.

2.3 HydroFixx – Distribuitor-colector cu separator hidraulic încorporat

2.3.1 Sarcinile HydroFixx

HydroFixx este simbioza Separatorului Hidraulic cu un distribuitor-colector compact.



Fig. 22: Instalație compactă cu Sinus HydroFixx

Aceasta unitate compactă combină avantajele ordonării circuitelor de încălzire și economia de spațiu ale unui distribuitor-colector compact cu eficacitatea unui separator hidraulic.

Distribuitorul-colector sinusoidal clasic se caracterizează prin două camere de tur și retur, dispuse pe un rând și separate printr-un perete sinusoidal. Pentru HydroFixx, două orificii ale separatorului hidraulic se deschid în camerele de tur și retur. Aceste deschideri sunt în apropierea capacelor de capăt ale corpului HydroFixx, permițând comutarea întregului conținut de apă din separatorul hidraulic ca un volum tampon pentru timpi de răspuns mai lungi ai regulatorului de control hidraulic.

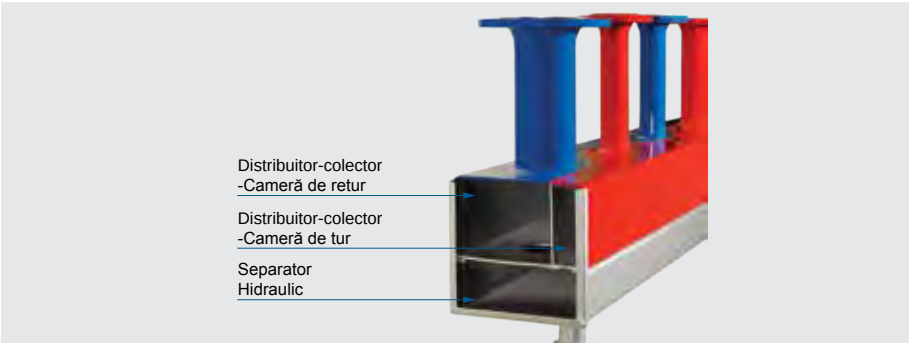


Fig. 23: Structura HydroFixx

În Separatoare Hidraulice instalate vertical, stratificarea termică se poate forma datorită diferenței de temperatură și diferenței de densitate asociată. Această stare rămâne atâta timp cât nu există nici un amestec. Totuși, acest lucru se întâmplă rar și în fazele de tranziție în sistemele de încălzire. La utilizarea cazanelor cu condensare, o parte din apa de retur este în general adăugată ca debit secundar pentru a menține temperatura de retur a cazanului scăzută - pentru a utiliza efectul de condensare. În consecință, în separatoarele hidraulic este dezvoltat întotdeauna un debit secundar ce produce amestecul și ca rezultat nici o stratificare termică nu se poate dezvolta.

Din acest motiv, acum nu mai este necesar să poziționăm separatoarele hidraulice pe verticală după câmpurile de forță (de flotabilitate și forță gravitațională) deoarece amestecul dorit se realizează datorită debitului secundar (din turul generatorului sau din returul consumatorului).
Pe baza acestor constatări, Separatoare Hidraulice pot fi instalate vertical precum și orizontal fără a reduce funcția principală de decuplare hidraulică. Aceste aspecte au stat la baza dezvoltării HydroFixx, rezultând o componentă de sistem extrem de compactă.

2.3.2 Gama de produse HydroFixx și prezentarea generală

HydroFixx – programul de stocuri
Distribuitor-colector tip combinat tur și retur, cu camere dispuse în paralel și separate printr-un perete despărțitor sinusoidal cu separator hidraulic orizontal sudat direct în partea de jos.
Profil transversal pătrat, material S235. HydroFixx este verificat la presiune și galvanizat din fabrică.
Presiunea maximă de lucru 4 bar, temperatura max. de funcționare de 110°C.
Debit apei de încălzire de până la 7 m³/h.



HydroFixx – Programul de producție pentru distribuitoare-colectoare mari
Distribuitor-colector tip combinat tur și retur, cu camere dispuse în paralel și separate printr-un perete despărțitor sinusoidal cu separator hidraulic orizontal sudat direct în partea de jos. Distribuitoare-colectoare mari, cu distanțe de conectare standardizate (250 mm sau 300 mm), cu maxim 12 conexiuni.
Profil transversal pătrat, material S235 cu o grosime a peretelui de 4 mm.
HydroFixx este verificat la presiune și galvanizat din fabrică.
Presiunea maximă de lucru 6 bar, temperatura max. de funcționare de 110°C.
Debit apei de încălzire de până la 400 m³/h.



Opţiuni de conectare
HydroFixx are o varietate de opțiuni de conectare. Turul și returul cazanului pot fi conectate în partea de jos, unul lângă altul sus sau la ambele capete sus ale distribuitorului-colector. O decuplare hidraulică optimă este întotdeauna garantată în toate cazurile de conectare.



Fig. 24: Opțiuni de conectare pentru Sinus HydroFixx

2.3.3 MonoFixx

Punct de comutare compact pentru conectarea unui ansamblu de pompă disponibil în comerț, cu 125 mm distanță centru (dimensiunea camerei: 210 x 80 x 80 mm).
MonoFixx este verificat la presiune și grunduit din fabrică.
Dimensiunea camerei: lățime 210 mm, adâncimea 80 mm, înălțimea 80 mm.
Presiunea max. de lucru 4 bar, temperatura max. de lucru 110°C.



2.4 Opțiuni pentru separare magnetică

2.4.1 Casetă de întreținere pentru distribuitoare-colectoare mici

Toate distribuitoarele-colectoare mici și HydroFixx cu racorduri G 1½” sau 2” pot fi conectate cu o casetă de întreținere opțională. Acestea oferă posibilitatea de a separa particulele de nămol și magnetice, chiar și în timpul funcționării.



Fig. 25: Distribuitor-colector cu casetă de întreținere

Caseta de întreținere este montată direct sub distribuitorului-colector pe returul cazanului și este deja prevăzută standard cu un separator magnetic.

2.4.2 Separarea magnetică în Separatoare Hidraulice și în HydroFixx

Separatoarele Hidraulice oferă o bună posibilitate de separare magnetică, datorită condițiilor de curgere laminară. Tija magnetică este complet spălată în jurul punctului de contact prin debitul de by-pass. Datorită vitezelor de curgere scăzute, particulele feromagnetice sunt reținute pe tija magnetică.
Există diferite tipuri de separatoare magnetice disponibile pentru diferite moduri de conectare. Modulul de separare magnetic cu filet pentru puncte de conectare mici se înșurubează. Îndepărtare nămolului este de asemenea posibilă pentru un sistem presurizat prin intermediul conectării sistemului de îndepărtare a nămolului.

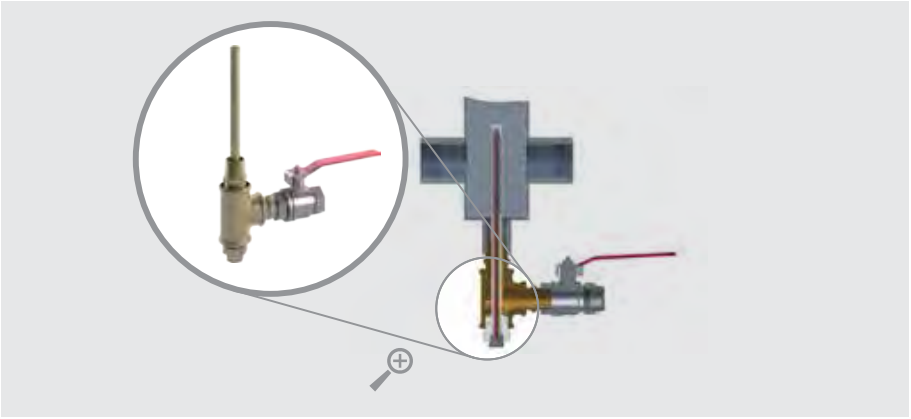


Fig. 26: Modul de separare magnetică cu filet pentru puncte de conectare mici

Tije de filtrare magnetică pot fi instalate în HydroFixx. Module de separare magnetice, model cu flanșă, sunt disponibile pentru toate punctele de conectare mari.

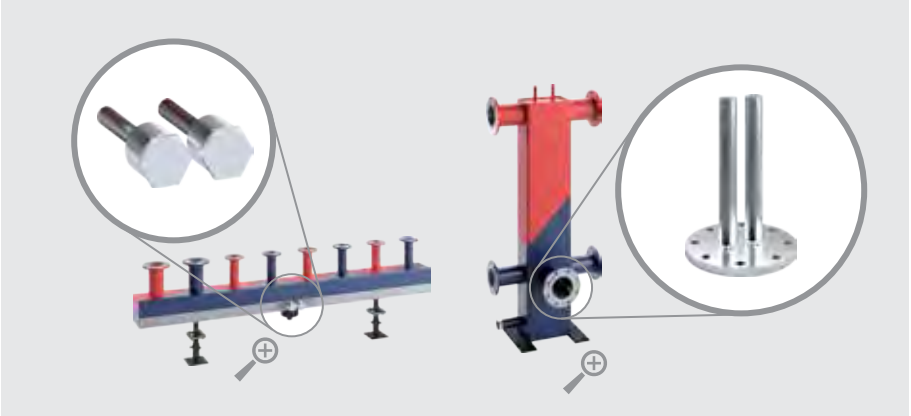


Fig. 27: Separarea materialelor feromagnetice folosind tije filtrante magnetice

RECOMANDARE

Toate modulele de separare magnetică conectate prin flanșe nu sunt potrivite pentru post-echipare.

2.5 Accesorii

2.5.1 Sinus EasyFixx

Sinus EasyFixx asigură economisirea spațiului și conectarea eficientă a unui sistem Variomat/Reflexomat sau a unui sistem SERVITEC la rețeaua de încălzire folosind conexiuni predefinite. Acesta este conectat direct în returul distribuitorului-colector și definește linia de conexiune pentru menținerea presiunii și degazării. Ca rezultat al sistemului pipe-in-pipe (țeavă în țeavă), distanța minimă de extracție și de revenire este respectată. Sinus EasyFixx oferă, de asemenea, posibilitatea de a integra o tijă magnet și un separator de aer. Poate fi montată pe o parte o supapă de siguranță pentru închidere degazare. Sinus EasyFixx este proiectat pentru o gamă de putere de până la 1200 kW.

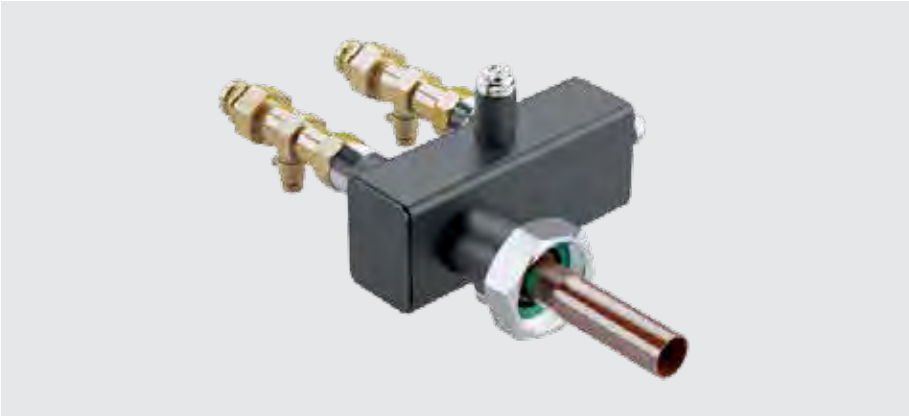
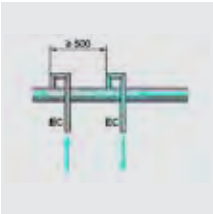


Fig. 28: Sinus EasyFixx

2.5.2 Integrarea hidraulică a sistemului de degazare



Pentru a preveni pătrunderea murdăriei și un amestec de apă cu apă „degazată“, Variomat / Reflexomat sau SERVITEC trebuie să fie integrate la o distanță corespunzătoare în rețeaua de încălzire principală. Figura alăturată arată integrarea convențională a unui Variomat / Reflexomat sau SERVITEC în sistemul de încălzire:

Observați distanța minimă de 500 mm între linia de extracție și linia de revenire.

Conform normelor de construcție convenționale, inginerul instalator conectează returul cazanului la fața locului. Pentru aceasta, el are nevoie de instrucțiunile de instalare și trebuie să definească conexiunile el însuși. El nu are o definiție a liniei de conectare (sistem-side) și în acest caz pot apărea defecte de instalare.

Prin utilizarea Sinus EasyFixx, erorile de instalare sunt practic eliminate, iar varianta de conectare este descrisă în mod clar și precis.

Următoarele exemple de aplicații arată versiuni simple de conectare ale Sinus EasyFixx la distribuitor-colector Sinus și integrarea Variomat sau Servitec.



Fig. 29: Variomat conectat direct la un distribuitor-colector Sinus folosind Sinus EasyFixx

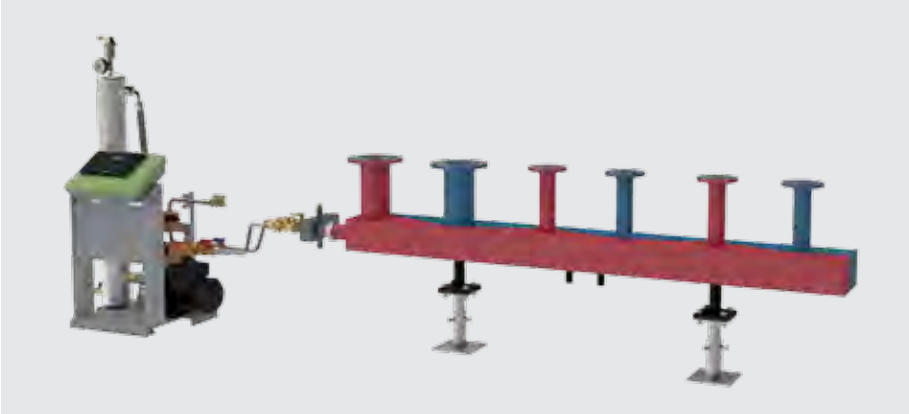


Fig. 23: Servitec conectat direct la un distribuitor-colector Sinus folosind Sinus EasyFixx

Avantajele instalării cu Sinus EasyFixx:

- Conexiuni predefinite pentru conectarea simplă a Variomat/Reflexomat sau Servitec
- Doar o singură conexiune necesară la distribuitor-colector
- Respectarea distanței minime datorită ghidării sistemului pipe-in-pipe
- Nu există erori de instalare la montaj
- Spațiu, timp și materiale sunt economisite
- Integrare separator aer, separator nămol și separator magnetic

2.6 Prezentarea produselor

Separatoare hidraulice

Combinate

HydroFixx



HydroFixx (dimensiuni mari)



Separatoare

MonoFixx



Separatoare hidraulice mici

60/50 | 80/60 | 120/80





Separatoare hidraulice compacte

Tip 1 | Tip 2 | Separatoare hidraulice cu profil rotund tip 2





Note

3 Sinus MultiFlow – soluții pentru sisteme multivalente

Necesitatea creșterii eficienței energetice în sistemele de încălzire și răcire a condus la mai multe inovații în domeniul echipamentelor hidraulice. Astfel fost realizată ideea de a integra sistemele cu niveluri diferite de temperatură în sistemul hidraulic în ansamblu.

Principiul fundamental se bazează pe energia termică care este încă disponibilă pe retur, cu o temperatură ridicată, care urmează să fie utilizată într-o zonă de temperatură joasă. Împreună cu generatoarul de căldură, returul unui circuit consumator de temperatură ridicată poate fi, prin urmare, utilizat ca o sursă suplimentară pentru un circuit de încălzire de temperatură joasă. Valorificarea returului cu temperatură ridicată contribuie la utilizarea în mod optim a puterii calorice crescând astfel eficiența energetică. Trebuie avut în vedere faptul că temperatura de retur a zonei de temperatură ridicată este cel puțin la fel de mare ca temperatura de curgere a zonei de temperatură joasă. Conceptul poate fi, de asemenea, transferat, fără probleme, într-un sistem de răcire.

3.1 Sinus MultiFlow Center

O abordare relativ răspândită este utilizarea unui rezervor tampon de stocare agent termic cu mai multe straturi de temperatură (Sinus Multiflow Centre) sau centru hidraulic. Rez. tampon de stocare agent termic este împărțit în zone de temperatură diferite, folosind un proiect special intern. Generatoarele individuale și circuitele de consum sunt apoi conectate la zonele respective de temperatură din rezervor. Sinus Multiflow Center îndeplinește și funcția unui separator hidraulic, în plus față de stocarea energiei termice și asigură decuplarea hidraulică în condiții de siguranță a circuitelor individuale.

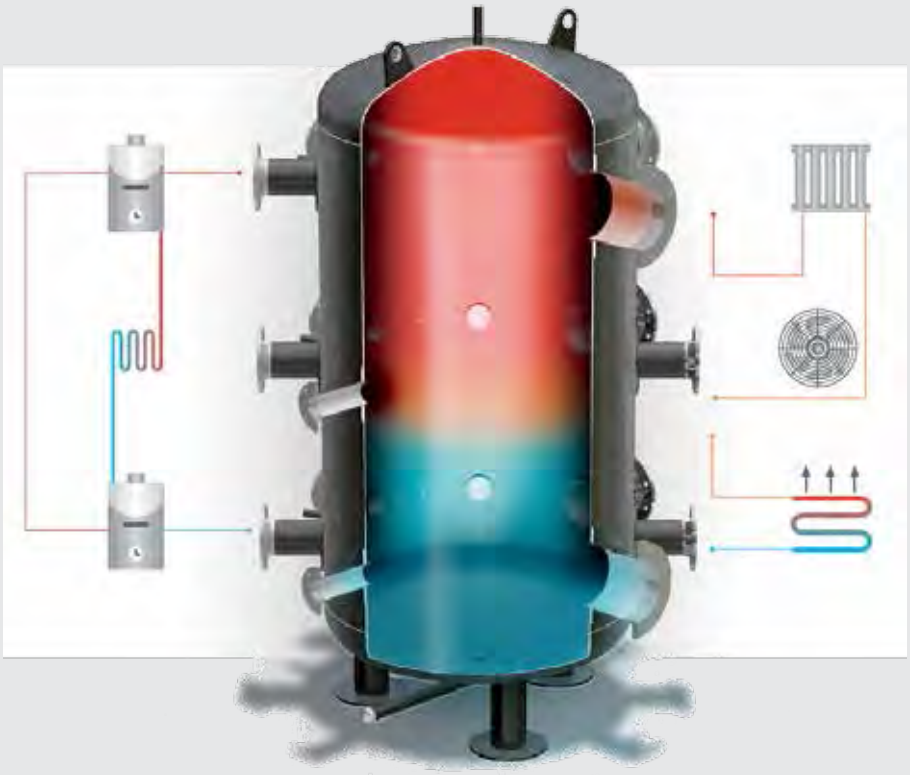


Fig. 31: Sinus MultiFlow Center – schema de funcționare.

3.1.1 Integrarea hidraulică a Sinus MultiFlow Center

Următoarea diagramă prezintă diferite opțiuni pentru integrarea hidraulică a unui Multiflow Center Sinus.

Diagrama 1

Circuit primar:
- 1 x cazan în condensare

Circuit secundar:
- 2 x încălzire statică,
- 1 x degazare,
- 1 x încălzire în pardoseală

Retururile de la încălzire statică I și II sunt folosite ca o sursă suplimentară pentru încălzirea prin pardoseală.

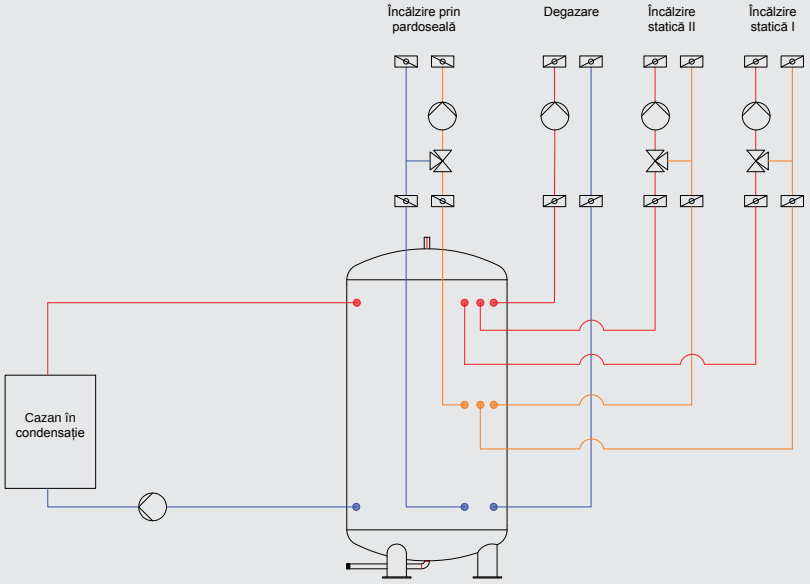


Fig. 32: Sinus MultiFlow Center, integrare hidraulică – diagrama 1

Diagrama 2

Circuit primar:
- 1 x cazan în condensare,
- 1 x pompă de încălzire

Circuit secundar:
- 1 x încălzire statică,
- 1 x stație de apă de adaos.
- 1 x încălzire în pardoseală

Pompa de căldură alimentează zona de temperatură de mijloc pentru încălzirea prin pardoseală. Returul încălzirii statice este utilizat ca o sursă suplimentară pt. încălzirea prin pardoseală.

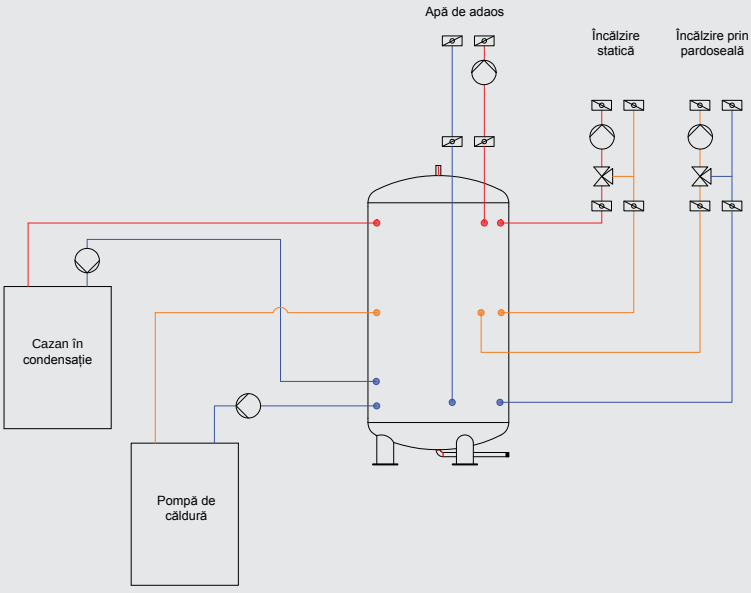


Fig. 33: Sinus MultiFlow Center, integrare hidraulică – diagrama 2

Diagrama 3

Circuit primar:
- 2 x cazan în condensare

Circuit secundar:
- 2 x încălzire statică,
- 1 x degazare,
- 1 x încălzire în pardoseală

Retururile de la încălzirea statică I și II sunt folosite ca o sursă suplimentară pentru încălzirea prin pardoseală.

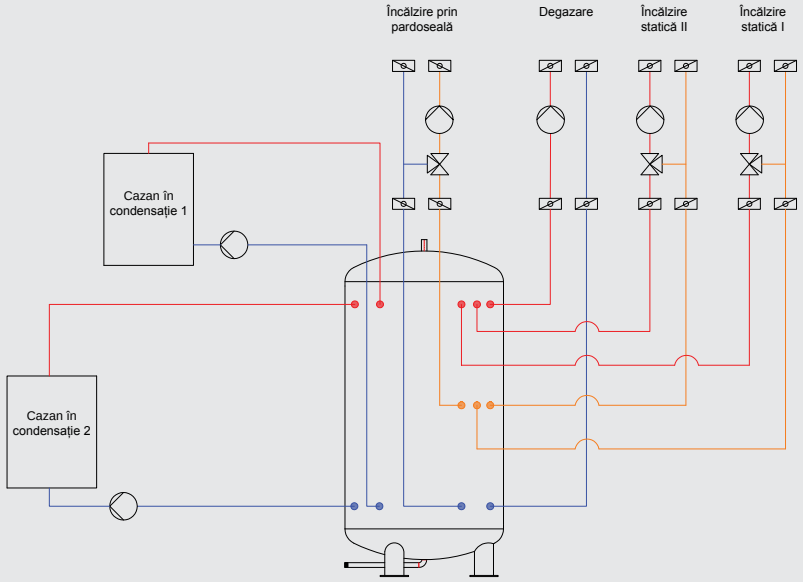


Fig. 34: Sinus MultiFlow Center, integrare hidraulică – diagrama 3

Diagrama 4

Circuit primar:
- 2 x chiller

Circuit secundar:
- 2 x circuit de răcire

Sinus MultiFlow Center este folosit aici ca separator hidraulic, rezervor de stocare a energiei și distribuitor-colector într-unul singur.

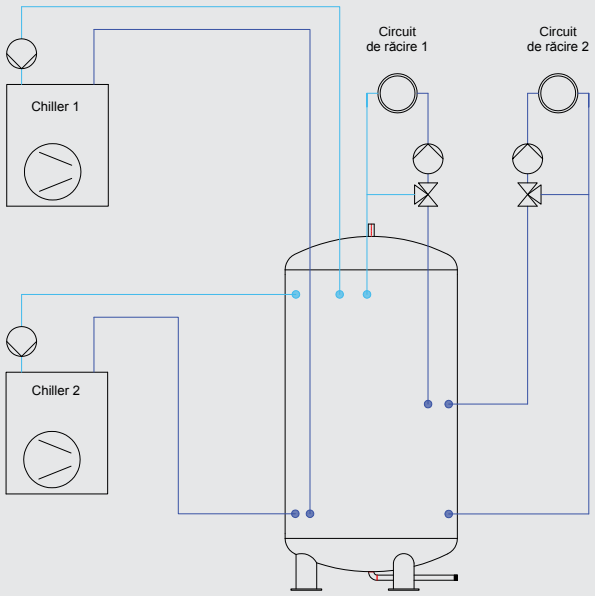


Fig. 35: Sinus MultiFlow Center, integrare hidraulică – diagrama 4

3.1.2 Stările de funcționare ale Sinus MultiFlow Center

Debitele volumice circulate în circuitele generatorului de căldură și de consum sunt, în general, diferite, în funcție de starea de funcționare corespunzătoare. Trei stări de funcționare sunt posibile pentru Sinus MultiFlow Center.

1. Debitul volumic al generatorului de căldură ($\dot{V}_P$) este egal cu debitul volumic al consumatorului termic ($\dot{V}_S$)
   - Aceeași cantitate de căldură în generator și circuitul de consum
   - Stratificare termică în MultiFlow Center
   - Temperaturile din generator și consumator (pe intrări și ieșiri) sunt identice
2. Debitul volumic al generatorului de căldură ($\dot{V}_P$) este mai mare decât debitul volumic al consumatorului termic ($\dot{V}_S$)
   - Căldura produsă este mai mare decât căldura consumată
   - Parte din debitul de apă caldă se adaugă la revenirea primară, prin intermediul Sinus MultiFlow Center. Cu toate acestea, ca urmare a proiectării sistemului, se adaugă doar diferența de debit. În caz contrar, stratificarea este păstrată.
3. Debitul volumic al generatorului de căldură ($\dot{V}_P$) este mai mic decât debitul volumic al consumatorului termic ($\dot{V}_S$)
   - Căldura consumată este mai mare decât căldura produsă
   - Apa de retur rece se adaugă la fluxurile secundare, prin intermediul Sinus MultiFlow Center. Cu toate acestea, ca urmare a proiectării sistemului, se adaugă doar diferența de debit. În caz contrar, stratificarea este păstrată.

3.2 Sinus MultiFlow Expert

Sinus Multiflow Expert poate fi comparat cu Sinus Multiflow Center (centru hidraulic) în ceea ce privește funcționalitatea. Cu toate acestea Sinus Multiflow Expert are câteva avantaje. Cel mai mare avantaj este faptul că sistemul poate fi proiectat mai clar și este mai ușor de instalat un Sinus Multiflow Expert.

Sinus Multiflow Expert este un sistem patentat ce constă dintr-o zonă cu punct de comutare la temperaturi multiple și distribuitoare-colectoare compacte. Sistemul este împărțit într-o zonă de temperatură înaltă și una de temperatură joasă iar prin revenirea zonei de temperatură ridicată se alimentează, de asemenea, zona de temperatură scăzută.

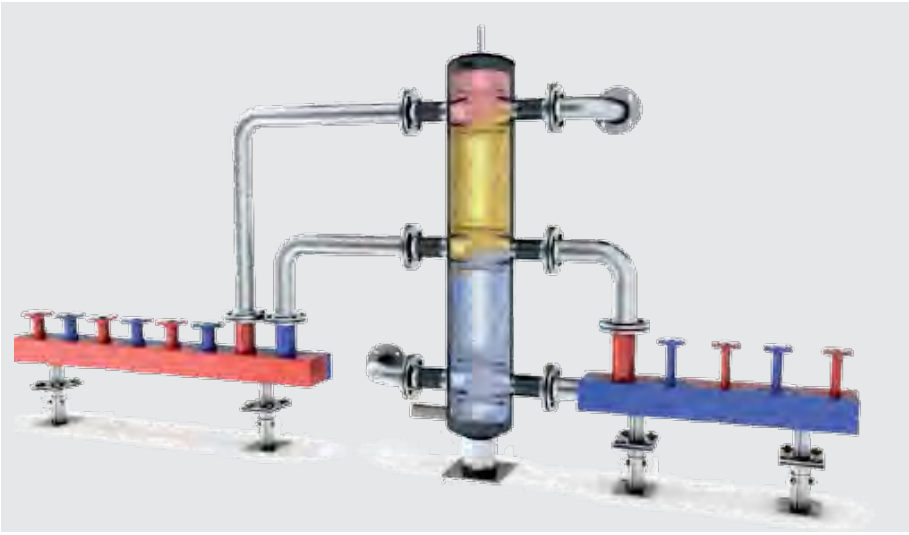


Fig. 36: Sinus Multiflow Expert format zona cu punct de comutare la temperaturi multiple și distribuitoare-colectoare compacte pentru zona de temperatură înaltă și joasă

3.2.1 Integrarea hidraulică a Sinus MultiFlow Expert

Următoarele diagrame prezintă diferite opțiuni pentru integrarea hidraulică a Sinus MultiFlow Expert.

Diagrama 1

Circuit primar:
- 2 x cazan în condensație

Circuit secundar:
- 2 x încălzire statică,
- 1 x degazare,
- 1 x încălzire în pardoseală

Retururile de la încălzirea statică I și II sunt folosite ca o sursă suplimentară pentru încălzirea prin pardoseală.

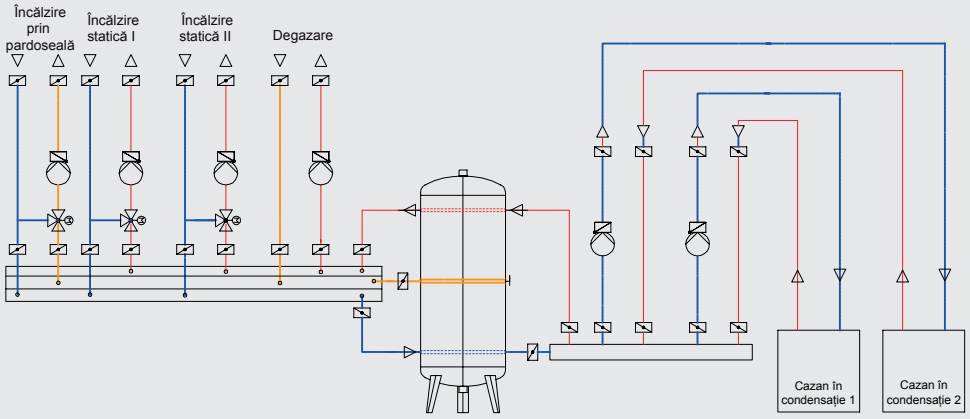


Fig. 37: Sinus MultiFlow Expert, integrare hidraulică – diagrama 1

Diagrama 2

Circuit primar:
- 1 x cazan în condensație,
- 1 x pompă de căldură
- 1 x instalație solară

Circuit secundar:
- 2 x încălzire statică,
- 1 x degazare,
- 1 x încălzire în pardoseală

Pompa de căldură alimentează zona de temperatură de mijloc pentru încălzirea prin pardoseală. Returul încălzirii statice este utilizat ca sursă suplimentară pentru încălzirea prin pardoseală.

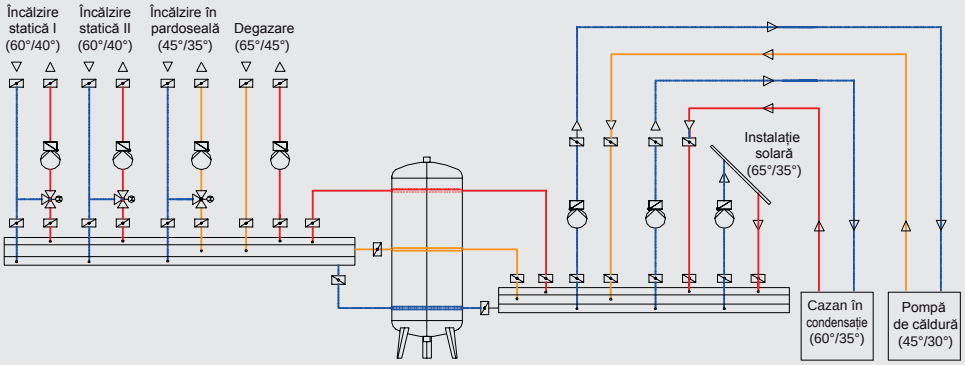


Fig. 38: Sinus MultiFlow Expert, integrare hidraulică – diagrama 2

Diagrama 3

Circuit primar:
- 1 x cazan în condensație

Circuit secundar:
- 2 x încălzire statică,
- 1 x degazare,
- 2 x încălzire în pardoseală

Retururile de la încălzirea statică sunt folosite ca o sursă suplimentară pentru încălzirea prin pardoseală.

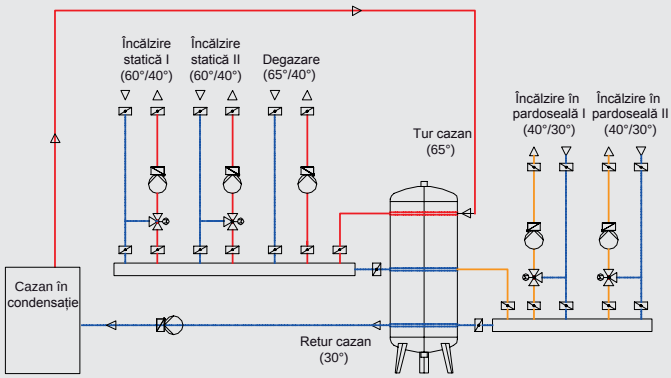
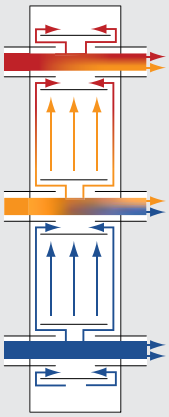


Fig. 39: Sinus MultiFlow Expert, integrare hidraulică – diagrama 3

3.2.2 Stările de funcționare ale Sinus MultiFlow Expert

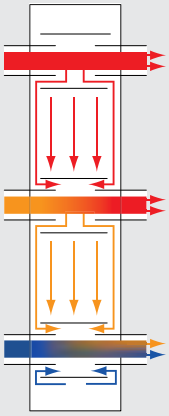




Debit volumic cazan - $\dot{V}_P$ ($\dot{V}$ primar) este mai mic decât debitul volumic consumator - $\dot{V}_S$ ($\dot{V}$ secundar)

- „Cerință de căldură“ mai mare pe circuit secundar
- Apa de retur rece este adăugată la fluxul secundar prin MTW
- Stratificarea optimă în cadrul MTW prin conducte cu difuzor sinusoidal brevetat

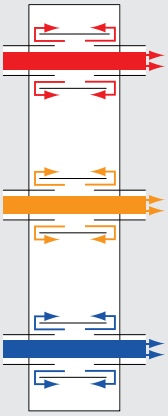




Debit volumic cazan - $\dot{V}_P$ ($\dot{V}$ primar) este mai mare decât debitul volumic consumator - $\dot{V}_S$ ($\dot{V}$ secundar)

- „Cerință de căldură“ mai mare pe circuit primar
- Apa de tur caldă este adăugată la fluxul primar prin MTW
- Stratificarea optimă în cadrul MTW prin conducte cu difuzor sinusoidal brevetat





Debit volumic cazan - $\dot{V}_P$ ($\dot{V}$ primar) este egal cu debitul volumic consumator - $\dot{V}_S$ ($\dot{V}$ secundar)

- Aceeași cantitatea de căldură în circuitul primar și secundar
- Stratificare termică în cadrul MTW
- Condiții de temperatură identice pentru primar/secundar
- Transfer zero/transfer redus prin MTW
- Stratificarea optimă în cadrul MTW prin conducte cu difuzor sinusoidal brevetat

3.3 Sinus MultiFlow Domestic

MultiFlow Domestic este distribuitorul-colector ideal pentru sistemele multivalente în sisteme mici (de exemplu, casa unifamilială). Funcționarea se bazează pe aceleași principii fizice ca la Sinus MultiFlow Center sau Sinus MultiFlow Expert.

Sistemul este împărțit într-o zonă de înaltă temperatură (de exemplu, încălzire statică - radiatoare) și o zonă de temperatură scăzută (de exemplu încălzire în pardoseală). Returul zonei de temperatură ridicată alimentează, de asemenea, turul pentru zona de temperatură scăzută.
Construcția internă, special dezvoltată, garantează funcționarea conformă.

Funcționarea ideală se realizează împreună cu un cazan în condensație, distribuitorul-colector sprijinind utilizarea eficientă a puterii calorice.

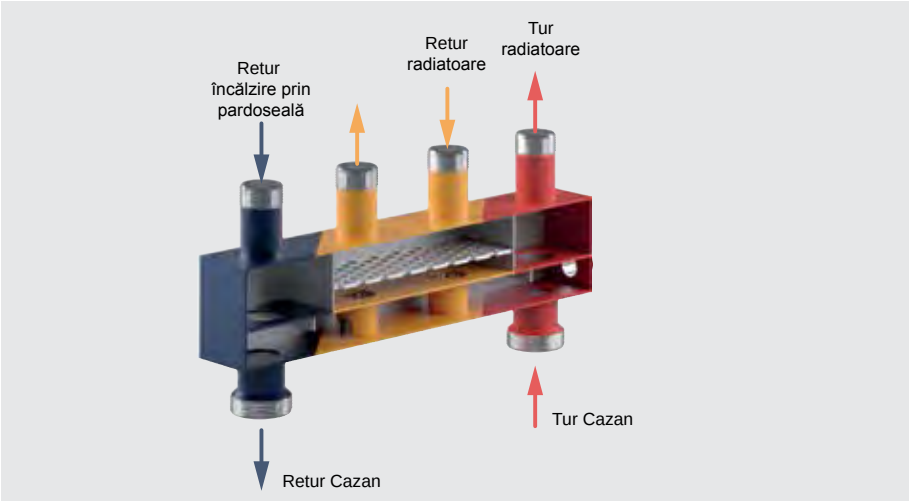


Fig. 40: Sinus MultiFlow Domestic – schemă funcționare

Următoarea schemă prezintă integrarea Sinus Multiflow Domestic în sistemul de încălzire al unei case unifamilială, cu încălzire statică și încălzire prin pardoseală.



Fig. 41: Sinus MultiFlow Domestic într-un sistem de încălzire dintr-o casă uni-familială

Note

4 Schimbător de căldură

4.1 Introducere

Un schimbător de căldură este înțeleas ca un dispozitiv în care energia termică este transferată între două medii fără contact direct.

4.1.1 Funcție

Rolul unui schimbător de căldură este de a transfera o anumită cantitate de căldură de la partea primară la cea secundară.
De exemplu, schimbătoare de căldură sunt utilizate în următoarele sisteme:

- Termoficare
- Încălzire în pardoseală
- Încălzirea apei potabile
- Instalații solare
- Instalații răcire

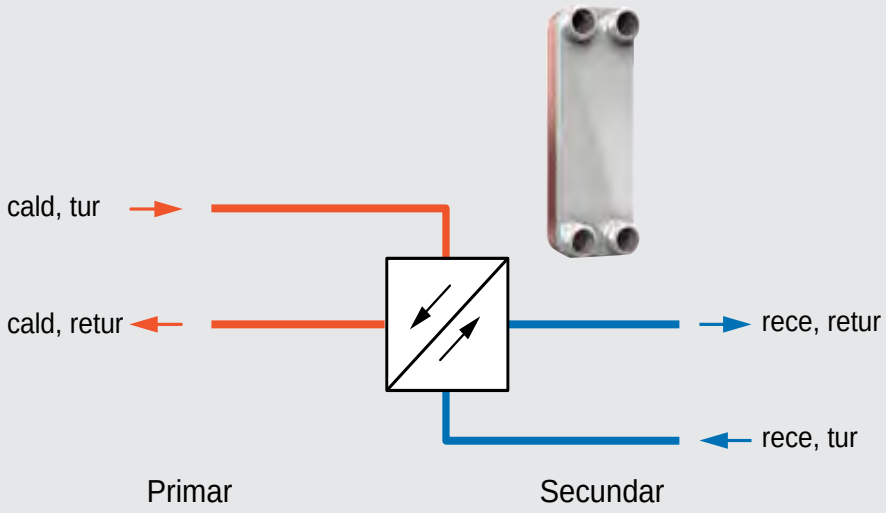
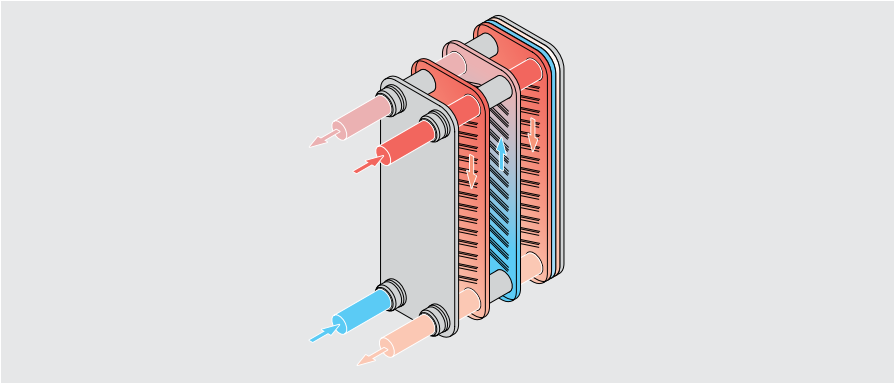


Fig. 42: Schimbul de căldură din partea primară în cea secundară

Partea primară trebuie să fie partea cu temperaturi mai ridicate. Performanța transmisiei nu este specifică pentru dispozitiv, dar este întotdeauna dependentă de temperaturile și debitele de volum necesare.

Prin urmare, nu există schimbător de căldură de x kW, dar schimbătorul de căldură poate transfera x kW pentru anumite intervale de temperatură și debitele de volum specifice.

4.1.2 Construcție



Reflex Longtherm este un schimbător de căldură placat cu cupru. Datorită diversității de tip, se deschid aplicații extinse în instalațiile de încălzire și termoficare, precum și sistemele de răcire și sistemele industriale. Schimbătoarele de căldură Reflex sunt disponibile într-o varietate de dimensiuni, imprimări diferite și versiuni de conectare. Producția se realizează în conformitate cu cele mai moderne metode. Într-o procedură specială, plăcile din oțel inoxidabil (aliaj 1.4401) sunt placate cu cupru 99,9%. În acest proces, o rețea fină de canale de curgere se dezvoltă pe partea primară și secundară, ceea ce permite un transfer excelent de căldură într-un spațiu mic. Forma diferită, variabilă a canalelor de curgere pe partea primară și secundară permite un schimb termodinamic optim.

Seria Longtherm 85 este disponibilă cu două nervuri diferite care au proprietăți termodinamice și hidraulice diferite:

nervură-h (tip rhc 85)
Tipul rhc 85 este caracterizat printr-o lungime mare, eficientă din punct de vedere termic, obținută ca urmare a distanțelor mici dintre plăci și a unor nervuri speciale h-high. Aceasta înseamnă o capacitate mai mare de căldură pentru o pierdere mai mare de presiune.



Fig. 43:
nervură-h (tip rhc 85)

nervură-l (tip rlc 85)
Distanțele mai mari dintre plăci și nervuri l-low generează canale de curgere cu o turbulență mai mică, ceea ce determină o eficiență termică mai mică. Prin urmare, tipul rlc 85 are o capacitate mai mică de căldură, dar și o pierdere de presiune mai scăzută.



Fig. 44:
nervură-l (tip rlc 85)

4.1.3 Aplicații

NOTĂ

Apa demineralizată nu reprezintă o problemă. Conținutul de oxigen ar trebui să fie mai mic de 20 mg/l și max. 50 mg/l. Acest risc este în general mai mic în sistemele închise. Formarea stratului superior este prevenită pentru cupru din cauza lipsei de sare. Valoarea pH-ului trebuie să fie mai mare de 7. Pentru o valoare a pH-ului mai mică de 7, nu ar trebui să se utilizeze schimbătoare de căldură sudate cu cupru. Oțelul inoxidabil nu prezintă risc de coroziune.

Schimbătoarele de căldură sunt utilizate pentru următoarele sisteme și sarcini:
- siteme separate de exemplu medii care nu se amestecă
- încălzirea apei și a apei potabile
- Încălzirea apei și sisteme solare
- circuite de apă și circuite de ulei

- Separarea circuitelor cu parametri de funcționare diferiți, de exemplu: presiunea maximă de funcționare a părții 1 depășește presiunea maximă de funcționare permisă de partea 2
- Conținutul de apă al părții 1 este mult mai mare decât cel al părții 2
- Reducerea la minimum a influenței reciproce a circuitelor separate

Rezistența la coroziune a schimbătorului de căldură cu plăci sudate în funcție de substanțele din apă
Schimbătorul de căldură placat cu cupru este alcătuit din plăci din oțel inoxidabil (aliaj 1.4401). Trebuie, prin urmare, să se țină seama de comportamentul de coroziune al oțelului inoxidabil și al cuprului folosit la placare.

Următoarele valori limită pentru substanțele din apă trebuie respectate la proiectarea unui schimbător de căldură cu plăci sudate.

Substanțe din apă + valori caracteristice	Unitate	Limite de aplicare
valoare pH	–	7 - 9 (considerând SI index)
Indicele de saturație SI (valoare delta a pH-ului)	–	-0,2 < 0 < +0,2
Duritate totală	°dH	6 … 15
Conductivitate	µS/cm	10 ... 500
Suspensii solide	mg/l	< 30
Cloruri	mg/l	vezi diagrama
Clor liber	mg/l	< 0,5
Hidrogen sulfurat (H_2S)	mg/l	< 0,05
Amoniac (NH_3/NH_{4+})	mg/l	< 2
Sulfat	mg/l	< 100
Hidrogen carbonat	mg/l	< 300
Hidrogen carbonat / sulfat	mg/l	< 1,0
Sulfură	mg/l	< 1,0
Nitrat	mg/l	< 100
Nitrit	mg/l	< 0,1
Fier, dizolvat	mg/l	< 0,2
Mangan	mg/l	< 0,1
Acid carbonic liber agresiv	mg/l	< 20

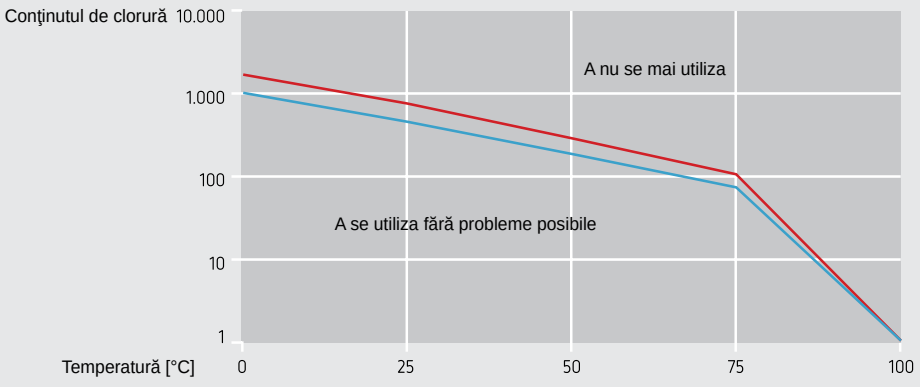


Fig. 45: Valorile limită pentru cloruri în cazul utilizării unui schimbător de căldură cu plăci placate cu cupru

4.2 Principiile fizice

4.2.1 Echilibrul termic al unui schimbător de căldură

Echilibrul termic al unui schimbător de căldură este calculat funcție de debitele masice și de temperaturile de intrare și ieșire din partea primară și secundară.

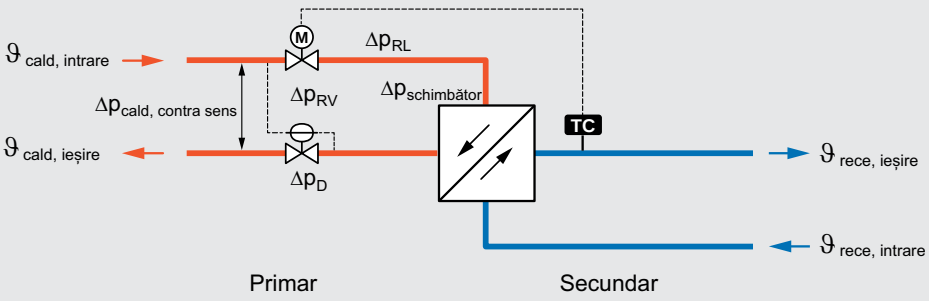


Fig. 46: Debitele de masă și temperaturile de pe partea primară și secundară a unui schimbător de căldură

Echilibrul termic al unui schimbător de căldură poate fi descrisă cu următoarea formulă. Aceasta este baza pentru proiectarea schimbătorului de căldură.

$$\dot{Q} = \dot{m}_{cald} \cdot c_{cald} \cdot (\vartheta_{cald,\ intrare} - \vartheta_{cald,\ ieşire})$$
$$= \dot{m}_{rece} \cdot c_{rece} \cdot (\vartheta_{rece,\ ieşire} - \vartheta_{rece,\ intrare})$$

4.2.2 Principiul contra sens

Pentru principiul contra sens, ambele fluide curg unul pe lângă celălalt, în schimbătorul de căldură din direcția opusă, pentru a permite cel mai eficient schimb de căldură. În contrast, fluidele curg în aceeași direcție pentru principiul curgerii paralele.

Ca regulă, schimbătorul de căldură trebuie să fie conectat întotdeauna după principiul contra sens pentru a asigura utilizarea completă a capacității termice.

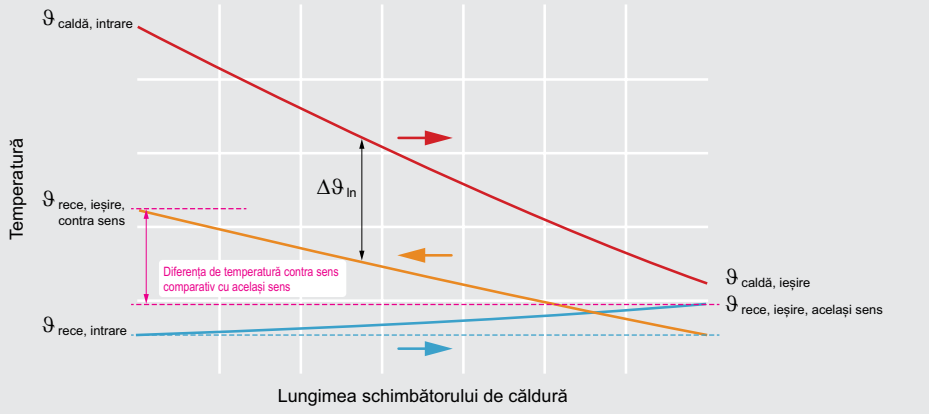


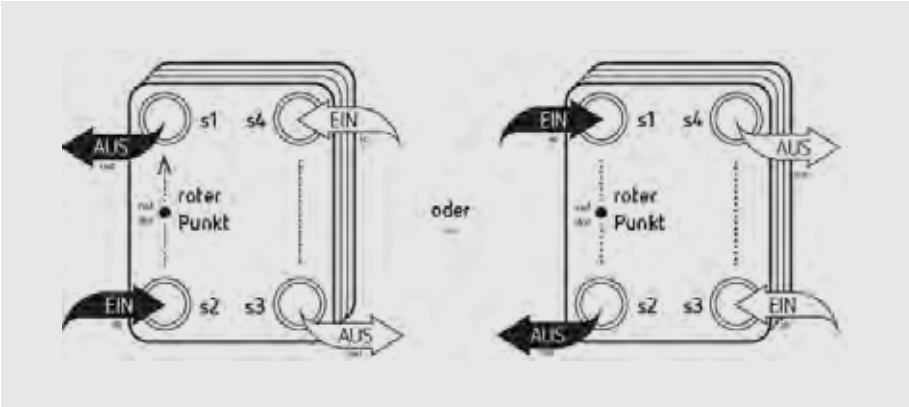
Fig. 47: Compararea a contra sens și principiul de curgere paralelă

La conectarea în paralel, în anumite circumstanțe sunt de așteptat pierderi de putere semnificative - în funcție de condițiile de funcționare.

Partea caldă și rece
În funcție de aplicație, atribuirea unui circuit de sistem ca parte primară și secundară variază. Pentru sistemele de încălzire, partea caldă este numită de obicei, partea primară. Pentru sistemele de răcire și chillere, aceasta este partea rece.

Admisie/evacuare
La proiectarea schimbătoarelor de căldură, termenii tur și retur trebuie bine precizați deoarece software-ul de calcul nu face o deosebire în cazul în care orificiul de admisie și de evacuare nu sunt explicit menționați. Trebuie făcută o distincție clară între evacuarea încălzirii pe partea caldă (primar) a schimbătorului și admisia pe partea rece (secundar) a schimbătorul de căldură cu plăci. Admisie înseamnă întotdeauna alimentarea pentru schimbătorul de căldură cu plăci în software-ul de calcul Reflex (pentru evacuare se aplică în același mod).

Informații despre conexiuni
Conectează mediu cu valoare mai mare a temperaturii (debit masic mai mic) pe partea s1/s2 (punct roșu - red dot). Instalarea verticală este de preferat.



4.2.3 Lungimea termică

Caracteristicile de eficiență sau funcționare ale unui schimbător de căldură cu plăci este descrisă de raportul de răcire efectivă a laturii primare la maximul teoretic de răcire până la temperatura de intrare pe partea secundară.
Caracteristici de funcționare:

$$\Phi = \frac{\vartheta_{cald,\ intrare} - \vartheta_{cald,\ ieșire}}{\vartheta_{cald,\ intrare} - \vartheta_{rece,\ intrare}} < 1$$

Termenul „lungime termică“ este folosit adesea pentru o descriere calitativă a eficienței. Aceasta este o proprietate specifică dispozitivului și depinde de structura și distanța dintre plăcile schimbătorului de căldură. Turbulențele de curgere dintre plăci sunt diminuate prin profilare puternică și canale înguste. Dispozitivul este „mai lung termic“ și poate transfera o putere mai mare sau se potrivește mai bine temperaturilor ambelor medii.

4.2.4 Diferența de temperatură logaritmică

O măsură pentru capacitatea de transfer a căldurii este diferența de temperatură dintre mediul cald și rece. Sub forma unei curbe nelineare, această capacitate este liniarizată sub termenul „diferența de temperatură logaritmică $\Delta\vartheta_{ln}$”.

$$\Delta\vartheta_{ln} = \frac{(\vartheta_{cald,\ ieșire} - \vartheta_{rece,\ intrare}) - (\vartheta_{cald,\ intrare} - \vartheta_{rece,\ ieșire})}{\ln \frac{(\vartheta_{cald,\ ieșire} - \vartheta_{rece,\ intrare})}{(\vartheta_{cald,\ intrare} - \vartheta_{rece,\ ieșire})}}$$

Când această diferență de temperatură este mică, trebuie să se prevadă o suprafață mai mare, rezultând dispozitive foarte mari în special în rețelele cu apă rece.

4.2.5 Diferenţa de temperatură

Termenul “diferența de temperatură” este adesea folosit la proiectarea schimbătoarelor de căldură. Acesta specifică în ce măsură temperatura la ieșire a părții 2 este corelată cu temperatura de intrare a părții 1. Cu cât este mai mică această diferență de temperatură, cu atât este mai mare zona de transfer care trebuie furnizată, ceea ce reprezintă prețul dispozitivului.

Pentru sistemele de încălzire, o diferență de temperatură ≥ 5 K este rezonabilă. Pentru sistemele de răcire sunt necesare diferențe de temperatură de 2 K care pot fi implementate numai cu unități foarte mari. Prin urmare, o analiză critică a diferenței de temperatură evidențiază costuri ridicate.

$$\text{Diferența de temperatură} = \vartheta_{cald,\ ieșire} - \vartheta_{rece,\ intrare}$$

Ca rezultat al transferului termic intens, schimbătorul de căldură Reflex Longtherm atinge diferența de temperatură mai mică de 5 K.

4.2.6 Pierderi de presiune

Un criteriu important pentru proiectarea unui schimbător de căldură este pierderea de presiune permisă. Similar cu diferența de temperatură, o pierdere de presiune foarte mică este adesea realizată numai cu schimbătoare de căldură foarte mari. În acest caz, debitul de volum ce urmează a fi circulat crește și astfel pierderea de presiune poate fi redusă pentru schimbătorul de căldură datorită creșterii dispersiei de temperatură.

În sistemele de termoficare se justifică o pierdere mai mare de presiune în sistem pentru a permite o reducere semnificativă a dimensiunilor unității.

4.2.7 Regimul de curgere

Condițiile de curgere în mediu sunt de o importanță vitală pentru dimensiunile unui schimbător de căldură. Cu cât curgerea din mediul schimbătorului de căldură este în regim turbulent, cu atât este mai mare puterea transmisibilă, dar și pierderile de presiune. Această relație între puterea, dimensiunea unității și regimul de curgere este descrisă de coeficientul de transfer de căldură.

4.2.8 Suprafață în exces (excess area)

Pentru a determina dimensiunea unui schimbător de căldură, suprafața de transfer necesară este determinată mai întâi utilizând datele de proiectare (ieșire, temperaturi ale mediului).

Datorită luării în considerare a unor condiții limită suplimentare și a specificării unei pierderi maxime de presiune, de exemplu, calculul are ca rezultat schimbătoarele de căldură cu suprafețe excesive. Această suprafață în exces este o dimensiune teoretică. La operarea schimbătoarelor de căldură în plăci, temperaturile ambelor medii de schimbător de căldură se potrivesc una cu cealaltă într-o asemenea măsură până când suprafața în exces este redusă semnificativ.

De regulă, temperatura țintă este specificată la un controller din circuitul de încălzire. O suprafață excesivă identificată teoretic este eliminată prin reducerea debitului masic de încălzire prin intermediul controlerului. Ca urmare, temperatura la partea de evacuare a mediului cald se reduce în consecință. Debitul masic redus trebuie să fie luat în considerare atunci când dimensionați fitingurile și racordurile astfel încât acestea să nu fie supradimensionate.

4.3 Proiectarea schimbătoarelor de căldură

Un formular este disponibil pentru a colecta datele necesare pentru proiectarea unui schimbător de căldură Reflex.

reflex
Thinking solutions.

Auslegungsdatenblatt / Questionnaire

Reflex Wärmeübertrager / Reflex Heat exchangers

Anschrift
Address

Datum / Date: _____

Ansprechpartner / Contact person:
_____

E-mail:
_____

Tel. / Phone: _____ Telefax: _____

Projekt / Project: _____

Auslegungsdaten / Design data

Übertragerleistung / Nominal output: _____ kW

Wenn Leistung nicht bekannt, dann mindestens auf einer Seite Volumenstrom und Temperaturen angeben.
If capacity is not know, then please fill in at least the flow rate and temperature for one side.

	Primärseite / Primary side	Sekundärseite / Secondary side	
Medium / Media:	Wasser / Water	Wasser / Water	
Glykol / Glycol:	_____	_____	%
Eintrittstemperatur: Inlet temperature:	_____	_____	°C
Austrittstemperatur: Outlet temperature:	_____	_____	°C
Zul. Druckverluste: Max. pressure drop:	_____	_____	kPa
Volumenstrom: Flow rate:	_____	_____	m³/h

Zubehör / Accessories:
- ☐ Wärmedämmung für Longtherm / Insulation for Longtherm
- ☐ Anschlussverschraubung mit Gewinde / Connection set with thread
- ☐ Anschlussverschraubung mit Lötende / Connection set for soldering
- ☐ Anschlussverschraubung mit Schweißende / Connection set for welding

Fig. 48: Formular pentru colectarea datelor de proiectare pt. schimbătorul de căldură Reflex Longtherm

Programul “Reflex Pro” este disponibil ca suport software pentru proiectarea schimbătorului de căldură Longtherm. Aici datele de proiectare sunt introduse în meniul corespunzător și se determină schimbătorul de căldură optim.



Fig. 49: Meniul de intrare pentru colectarea datelor de proiectare în Reflex Pro

Următoarele exemple pot oferi asistență pentru temperaturi necunoscute și performanțe de transfer termic.

În general, datele utilizate pentru proiectare/dimensionare trebuie să fie coordonate cu proiectantul sistemului.

Sistem	Valori proiect	Aprobare
Încălzire în pardoseală	Ieșirea schimbătorului	0,1 kW/m² pentru ca zona să fie încălzită
	Diferența de temperatură	Partea cazanului pentru “cazan normal”: 70°C până la 50°C Partea cazanului pentru “cazan în condensație”: 60°C până la 50°C Circuitul de încălzire prin pardoseală: 35°C până la 45°C
	Exemplu: 100 m² suprafața care trebuie încălzită // “cazan normal”: 10 kW // 70/50°C // 35/45°C	
Instalație solară cu apă potabilă	Ieșirea schimbătorului	0,5 kW/m² suprafața colectorului
	Diferența de temperatură	Partea solară (38% propylene glycol): 60°C până la 45°C Apă potabilă: 10°C până la 55°C
	Exemplu: 16 m² suprafața colectorului: 10 kW // 60/45°C // 10/55°C	
Instalatie solara cu rezervor tampon pentru stocare agent termic (suport pentru încălzire)	Ieșirea schimbătorului	0,5 kW/m² suprafața colectorului
	Diferența de temperatură	Partea solară (38% propylene glycol): 60°C până la 50°C Apă potabilă: 45°C până la 55°C
	Exemplu: 16 m² suprafața colectorului: 10 kW // 60/50°C // 45/55°C	
Separarea sistemului de încălzire	Diferența de temperatură	Temperaturile secundare cu 5-10°C mai mici decât temperaturile primare
SFATURI DE LA EXPERȚI Aceleași temperaturi sunt urmărite și pentru separarea sistemului.	Exemplu: temperaturile primare 80/60°C: 55/75°C	

Sistem	Valori proiect	Aprobare
Sistem de separare cald	Diferența de temperatură	Temperaturile secundare cu 2-4°C mai mici față de cele primare
	Exemplu: temperaturile primare 6/12°C: 14/8°C	
Piscină încălzită	Ieșirea schimbătorului	0,5 kW/m³ conținutul bazinului
CAUTION • Partea primară max. 70 °C • Apă piscină maximum 150 mg/l chloride	Diferența de temperatură	Partea primară: 60°C până la 40°C Apă piscină (încălzire la 28°C): 24°C până la 32°C
	Exemplu: 40 m³ apă piscină: 20 kW // 60/40 °C // 24/32 °C	

4.4 Exemple de instalații

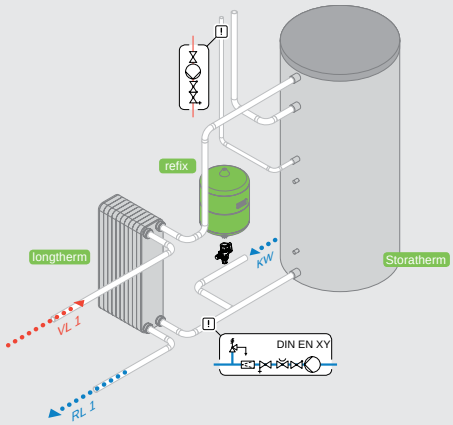


Fig. 50: Longtherm Reflex într-un sistem de acumulare pentru încălzirea apei potabile

SFATURI DE LA EXPERȚI

– Selectați o temperatură de ieșire a apei potabile ≤ 60°C, dacă este posibil, pentru a minimiza riscul de calcifiere (temperatura agentului termic ≤ 70°C).
– Pentru un debit continuu pe partea de apă potabilă, riscul calcifierii este mai mic; dacă este necesar, introduceți linia de circulație pe partea de apă rece după pompa de încărcare.
– Atenție: Pentru proiectarea schimbătorului de căldură, pentru debitul apei potabile trebuie utilizată suma dintre debitul maxim (VLoad - de încărcare) și debitul volumetric de circulație (VZirk - de circulație) .
– Dacă se utilizează sisteme de încălzire fără stocare termică, folosiți întotdeauna controllere rapide.

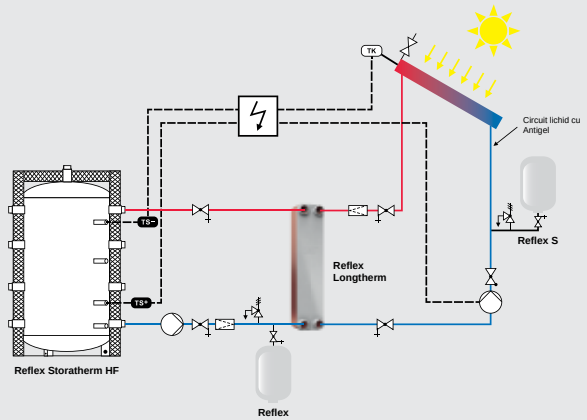


Fig. 51: Reflex Longtherm într-o instalație solară cu rezervor tampon de stocare agent termic

SFATURI DE LA EXPERȚI

– Date proiectare
Pentru colectoarele plate, schimbătorul de căldură ar trebui proiectat pentru o capacitate de transfer de 500 W/m² suprafață colector (eficiență opțională 65% pentru iradiere termică globală de 800 W/m²).
– Încălzirea apei potabile
Temperatura colectorului: 55/35°C
(Antigel conform cotei la valorile ce urmează), Temperatura DW: 10/50°C
– Încălzire rezervor tampon
Temperatura colectorului: 55/35°C
(Antigel conform cotei la valorile ce urmează), Temperatura HW: 30/50°C
– Antigel (propilen glicol - propylene glycol)
în amestec cu apă potabilă
25 % rezistă la îngheț până la –10°C
38 % rezistă la îngheț până la –20°C
47 % rezistă la îngheț până la –30°C
– Antigel (ethylene glycol - etilen glicol)
în sistemele de încălzire cu apă caldă sau sisteme de răcire tehnice
25 % rezistă la îngheț până la –13°C
34 % rezistă la îngheț până la –20°C
50 % rezistă la îngheț până la –36°C
Vă rugăm să respectați cantitățile minime de dozare specificate de producător!

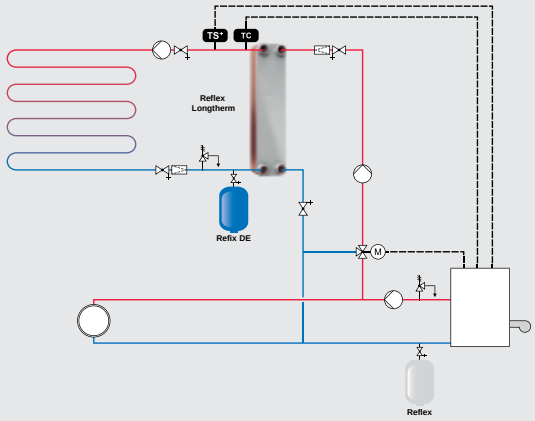


Fig. 52: Reflex Longtherm în soluție de încălzire în pardoseală

SFATURI DE LA EXPERȚI

- Atunci când se folosește Reflex Longtherm post-echipare pentru separare de sistem, în sistemul „vechi“, spălați întotdeauna circuitul prin pardoseală și circuitul cazanului în prealabil de montare.
- Controlul pe partea cazanului permite temperaturi scăzute de retur pentru utilizarea eficientă a valorii calorice.
- Utilizați protecție împotriva coroziunii (separator de impurități) pentru vasul de expansiune Refix DE în circuitul de încălzire prin pardoseală.

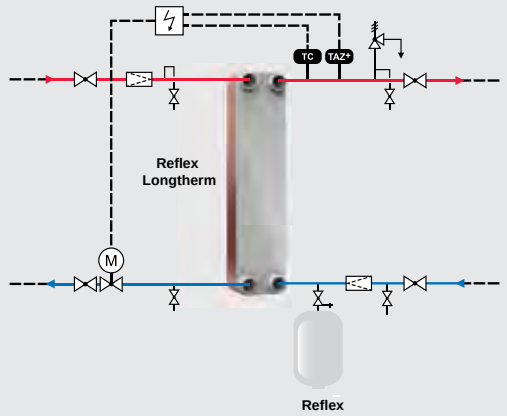


Fig. 53: Reflex Longtherm pentru separarea sistemelor într-o centrală termică

SFATURI DE LA EXPERȚI

- Condițiile tehnice specifice de conectare ale furnizorului de căldură trebuie luate în considerare (tipurile de racorduri).
- Datorită valorilor de temperatură și presiune adesea ridicate și operațiunilor de schimbare componente, asigurați respectarea absolută a instrucțiunilor de instalare, operare și întreținere.
- Atunci când se conectează consumatorii constanți de căldură (de exemplu, încălzirea apei potabile, cerințele industriale), respectați întotdeauna temperaturile de vară ale rețelei de termoficare.

4.5 Gama de produse

Longtherm cu racorduri filetate



Longtherm rhc 60



Longtherm rhc 40



Longtherm rhc 15



Longtherm rhc 200

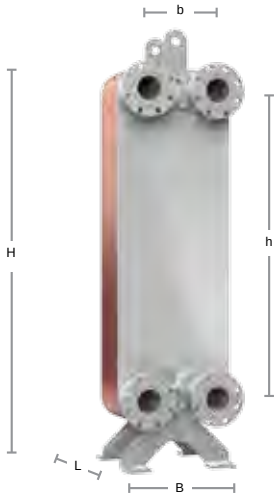


Longtherm rhc 150



Longtherm rhc 85

Longtherm cu racorduri cu flanșe



Longtherm rhc 200



Longtherm rhc 15



Longtherm rhc 200



Longtherm rhc 150

Note

5 Rezervoare stocare apă caldă

5.1 Funcționarea și utilizarea boilerului de preparare ACM

Boilerele de preparare ACM de la Reflex sunt folosite pentru a încălzi și depozita eficient apa potabilă. Datorită varietății mari de diferite tipuri și a unui program complet de accesorii, se realizează o multitudine de aplicații în locuințe private, în clădiri publice și în structuri industriale.

Anod de protecție

- Protecție optimă a rezervorului împotriva coroziunii
- Anozi pe curent care nu necesită întreținere disponibil ca accesoriu

Emailarea

- Pentru apă potabilă igienică cu gust curat
- Nici o șansă de rugină
- Suprafața netedă reduce la minimum formarea și antrenarea depunerilor

Conexiunea circuitelor

- Pentru integrarea separată a unei linii de circuit

Izolație termică

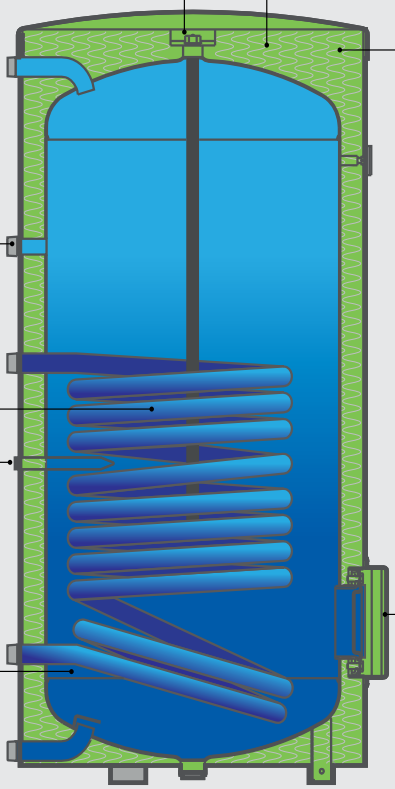
- Până la 500 litri: sistem de izolație rECOflex pentru reducerea pierderilor de căldură

rECOflex®

- Disponibilă cu manta din folie metalică sau ceramică
- Material izolator de calitate superioară cu manta de folie detașabilă disponibil de la 750 litri

Suprafața de încălzire

- Pentru încălzire rapidă și eficientă a ACM
- Designul special permite Utilizarea optimă a volumului boilerului ACM



Manșon imersat

- Montare senzor de temperatură
- Pentru a măsura temperatura apei din boilerul ACM

Gură de vizitare

- De la 150 litri
- Simplifică curățarea și lucrările de întreținere
- Permite instalarea unui încălzitor electric suplimentar cu imersie sau a unui schimbător de căldură cu țeavă cu nervuri

Deflector debit

- Previne turbulența cauzată de alimentarea cu apă proaspătă
- Este esențială pentru încărcarea optimă a rezervorului și stratificare termică stabilă

Fig. 54: Echipamentul și funcțiile unui boiler preparare ACM

Cerințele diferite ale apei calde și ale sistemului de încălzire configurat diferit, cu mai multe surse de energie regenerabile necesită frecvent rezervoare speciale de stocare a apei calde pentru fiecare aplicație. Sistemul de stocare este nucleul oricărei instalații și trebuie să respecte cerințe tehnice ridicate.
Boilerele ACM Reflex Storatherm îndeplinesc toate cerințele necesare. Noi ne-am asigurat că nu numai apa, dar și căldura sunt furnizate în mod corespunzător.

5.1.1 Storatherm Aqua boiler preparare ACM

Cu gama Storatherm Aqua, Reflex oferă o gamă largă de boilere ACM de înaltă calitate cu încălzire monovalentă și bivalentă prin utilizarea flexibilă a schimbătoarelor de căldură externe. Toate componentele care intră în contact cu apa potabilă sunt emailate și, în plus, anodul de magneziu este protejat și sunt livrate ca pachet complet cu izolația termică. Bucurați-vă de eficiență ridicată cu Storatherm Aqua - de la încălzirea tradițională de apă potabilă la utilizarea soluțiilor inovatoare a energiilor regenerabile.

Încălzirea monovalentă

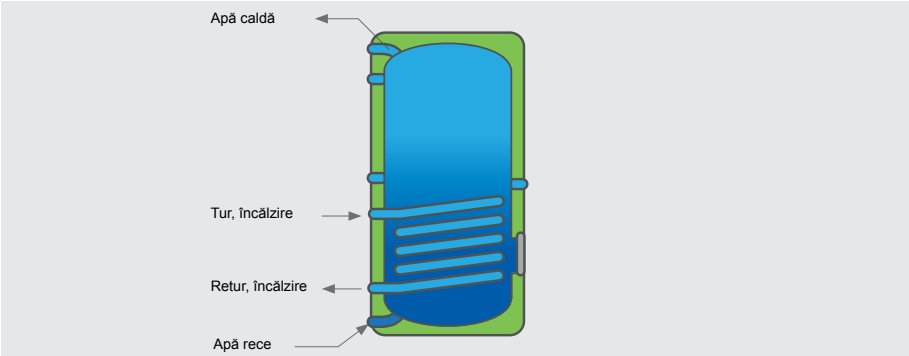


Fig. 55: Încălzirea monovalentă

Apa potabilă din rezervor este încălzită printr-un mediu de încălzire, de obicei un schimbător de căldură intern, care este perfect dimensionat pentru funcționarea cu sisteme de încălzire cu temperatură joasă, pompă de căldură sau sistem de încălzire solară. Imaginea prezintă funcționarea Storatherm Aqua.

Încălzirea bivalentă

Două schimbătoare de căldură interne permit încălzirea simultană a apei potabile, prin intermediul unui cazan convențional și al unei instalații solare. Pentru a da prioritate sursei de încălzire regenerabilă, sistemul este integrat prin schimbătorul de căldură inferior. Imaginea prezintă Storatherm Aqua Solar.

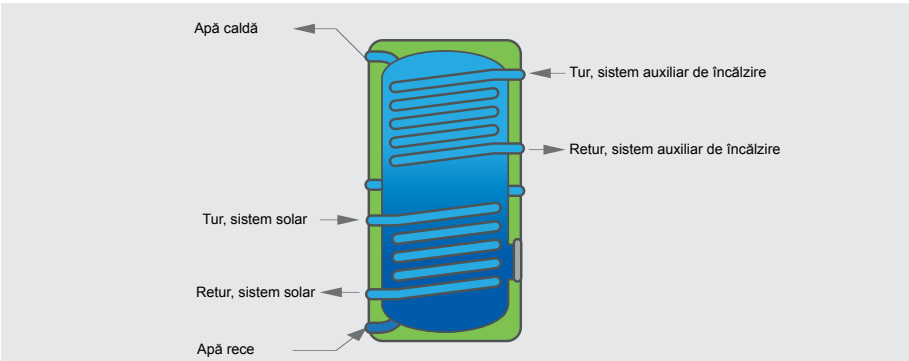


Fig. 56: Încălzirea bivalentă

5.1.2 Dimensionarea boilerului preparare ACM pentru clădirile rezidențiale

Similar rezervoarelor tampon, rezervoarele de apă potabilă separă consumul de căldură și servesc ca unități de alimentare. Acestea separă apa de băut de sursa de căldură și, astfel, împiedică contaminarea și germinarea.

Principiile dimensionării

Boilerele preparare ACM sunt selectate și proiectate în conformitate cu:

- Cantitatea de energie stocată în rezervor
- Tipul generării de căldură, cum ar fi tip cazan, instalații solare, pompe de căldură
- Solicitarea individuală a apei calde
- Capacități de încărcare și descărcare și timpi de încărcare și descărcare
- Aspecte hidraulice, cum ar fi condițiile de presiune și temperatură

Dimensionare conform DIN 4708

Utilizați DIN 4708 pentru a dimensiona boilere preparare ACM.
Acest standard se referă la clădiri rezidențiale cu ocupație mixtă, adică diferite cerințe de apă caldă ale rezidenților. Vârfurile de cerere sunt astfel reduse, iar timpii de retragere se distribuie pe perioade mai lungi. Pentru clădirile utilizate în scopuri comerciale sau pentru cele cu cerere mare de apă caldă pe perioade scurte, cum ar fi operațiuni industriale, centre de îngrijire medicală sau restaurante, trebuie să utilizați alte proceduri pentru a calcula cantitatea de căldură care trebuie stocată, de ex. procedura de frecvență cumulativă.

Standard de locuințe

DIN 4708 definește un apartament standard ca fiind locuința care are 3,5 locuitori și patru camere. Acest apartament are două robinete (cu apă caldă) și o cadă de 140 litri. Fiecare nivel standard este evaluat cu ajutorul cifrei cheie N = 1.
Cifra de cheie individuală a cererii implică faptul că cererea de apă caldă a clădirii corespunde de n-ori cererii unui apartament standard. Energia necesară pentru aprovizionarea cu apă caldă pentru un apartament standard este estimată după cum urmează:
3,5 · 5820 Wh = 20370 W

Cifra cheii de cerere

Valoarea cheie de cerere N descrie numărul de apartamente standard din clădire care urmează să fie evaluate. Se poate calcula cu ajutorul acestei formule:

$$N = \sum \cdot (n \cdot p \cdot v \cdot w_v) / p \cdot w_v$$

n	Număr de apartamente; numărul de unități de locuit identice care trebuie alimentate
p	Numărul ocupanților, numărul de locuitori pe apartament în funcție de constructor sau conform tabelului din DIN 4708
v	Numărul de robinete de evacuare pentru apă caldă cum ar fi cadă, duș și chiuveta în fiecare apartament
w_v	Cerință de descărcare; Cantitatea de căldură în Wh pentru extragerea apei calde de la o atingere

Proprietățile boilerului preparare ACM (= criterii de selecție)

- Puterea utilizabilă în kJ sau kWh
- Dimensiunea rezervorului (volumul nominal) în litri
- Grad de utilizare
- Dimensiuni și conexiuni
- Încălzire suplimentară, de ex. element electric de încălzire

Exemplu schematic

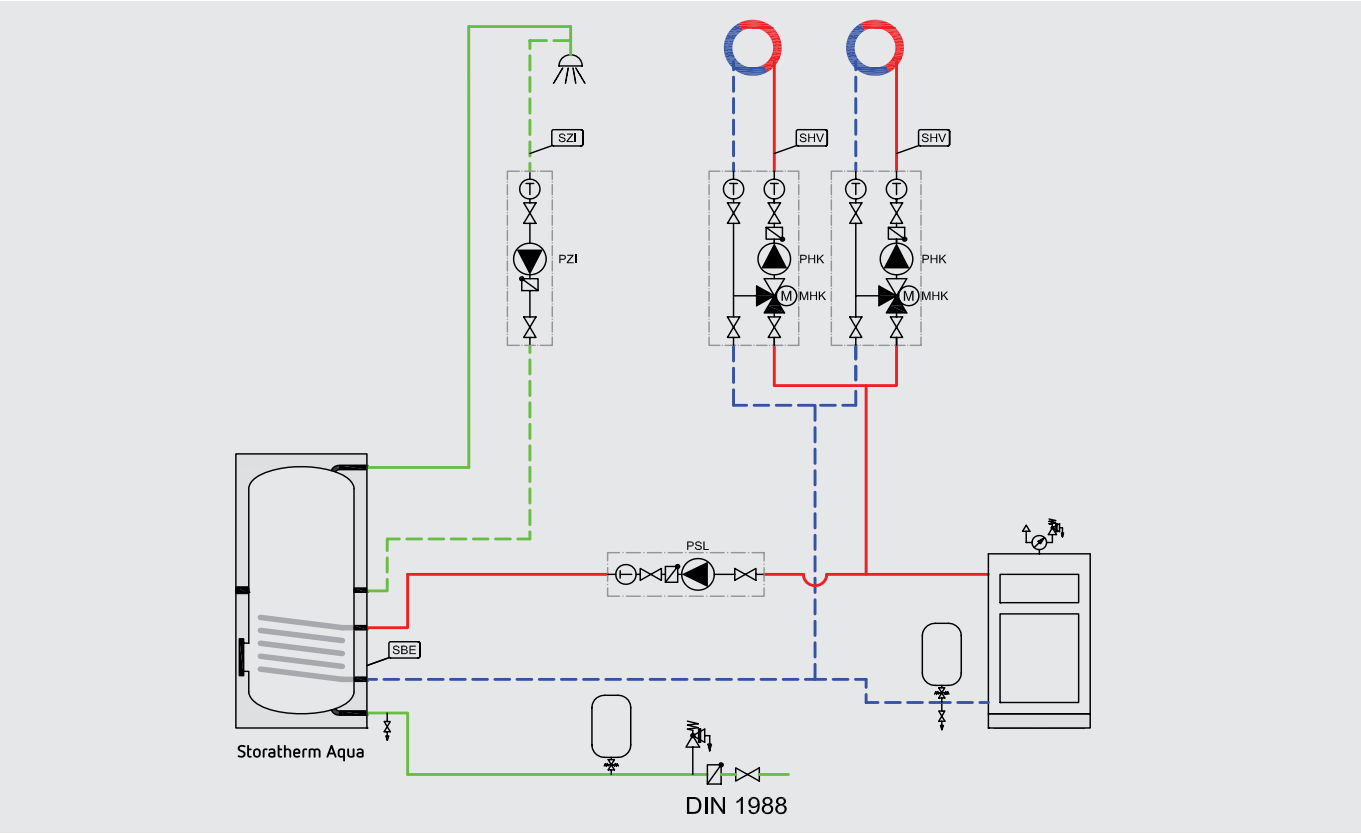


Fig. 57: Exemplu - Reflex Storatherm Aqua, generator de căldură, circulație, 2 HK

Selecția rapidă a vasului de expansiune pentru boilerul preparare ACM

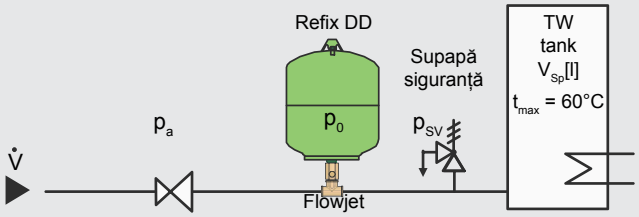


Fig. 58: Selecția rapidă a vasului de expansiune pentru boiler preparare ACM

	Supapă siguranță [bar]		
	6	8	10
V_{Sp} [l]	Refix DD		
100	DD 12	DD 8	DD 8
150	DD 18	DD 8	DD 8
200	DD 18	DD 12	DD 8
250	DD 25	DD 12	DD 12
300	DD 25	DD 18	DD 12
400	DD 33	DD 18	DD 18
500	2 x DD 25	DD 25	DD 18
600	2 x DD 25	DD 25	DD 25
700	2 x DD 33	DD 33	DD 25
Se recomandă utilizarea Flowjet! Debit volumic max. permis • DD (¾") < 2,5 m³/h; • DD (1") < 4,2 m³/h			

Presiunea de alimentare cu gaz p_0 = 4,0 bar (standard)
Presiunea de reglare a presostatului $p_a \geq 4{,}2$ bar

Proiectarea boilerelor preparare ACM în practică

Pentru orientarea ta

În clădirile rezidențiale, puteți estima mărimea rezervorului luând în considerare numărul de locuitori și obiceiurile de spălare.
Pentru sistemele cu puterea cazanului < 20 kW:
50 litri pe persoană, dacă predomină în special băi
25 de litri pe persoană, dacă predomină dușuri
Pentru sistemele cu puterea cazanului > 20 kW:
30 litri pe persoană dacă predomină în special băi

Calcularea mărimii rezervorului

În conformitate cu DIN 4708-2, evaluați apartamentele individuale pentru a calcula cifra cheie a cererii individuale N. Din formula cheii cererii și temperatura dorită din rezervor, puteți apoi calcula cantitatea necesară de căldură în kWh.
Creșteți cantitatea de căldură care va fi stocată, de exemplu, printr-un factor 2 dacă utilizați energia solară pentru generarea de căldură. Boilerul preparare ACM trebuie să poată compensa fluctuațiile temporale ale energiei solare.

Robinetele și cerințele lor de putere

Simbol	Destinația robinetului	W_v în Wh	V_E în L (litri)
NB1	Cadă	5820	140
NB2	Cadă	6510	160
KB	Cadă cu volum mic	4890	120
GB	Cadă cu volum mare	8720	200
BRS	Duș cu robinet de amestec	1630	40
BRN	Duș standard	3660	90

Datele relevante pentru proiectare pot fi luate din documentația rezervorului respectiv. În special, numărul N_L este relevant pentru proiectarea rezervorului.

Boiler preparare ACM cu cuplaj suplimentar pentru încălzire electrică - Izolație: spumă rigidă PU cu jachetă din folie			Volum	Diametru cu izolație	Înălțime cu izolație	Putere continuă t_{HV}=80°C; t_{HR}=60°C; t_{KW}=10°C; t_{WW}=45°C		Indicator de performanță t_{KW}=10°C; t_{WW}=45°C; t_{SP}=60°C	Pierdere căldură prevăzută
Tip	Nr. articol		l	mm	mm	kW	l/h	N_L	kWh/24h
	Alb	Argintiu							
AF150/1	7764000	7768800	158	540	1222	25	615	2,4	1,6
AF200/1	7741800	7768900	198	540	1473	31	760	4,2	2,1

Fig. 59: Exemplu: date tehnice relevante pentru proiectare

Formular DIN 4708-2

Utilizați formularul prevăzut în DIN 4708-2 pentru a înregistra și documenta datele de solicitare ale apartamentelor. Combinați apartamentele proiectate și utilizate în mod egal în grupuri.

Necesar de apă caldă al locuințelor cu încălzire centralizată									
Proiect: Responsabil:				Data: ZZ.LL.AAAA Fișă nr.:					
Determinarea valorii cheii N pentru dimensionarea încălzitorului boilerului de preparare ACM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Număr grupuri de locuințe	Număr de camere	Număr de locințe	Număr de ocupanți		Număr puncte de consum	Descriere scurtă	Necesar putere pentru puncte consum [Wh]	Nr. puncte consum x Necesar puncte consum [Wh]	[Wh]
	r	n	p	n * p	z		w_v	z * w_v	n * p * $\sum w_v$
				3 * 4				6 * 8	5 * 9
1	4	1	3.5	3.5	1	NB 1	5820	5820	20370

$$\sum(n * p * \sum w_v) = 20370\ Wh \rightarrow N = \frac{\sum(n * p * \sum w_v)}{3{,}5 * 5820} = \frac{20370\ Wh}{20370\ Wh} \rightarrow N = 1$$

Procedura de completare a formularului DIN 4708-2

1. Clasificați diferitele apartamente din clădire în grupuri de locuințe.
2. Introduceți numărul de camere per apartament în coloana 2.
3. Determinați numărul de apartamente identice și introduceți în coloana 3.
4. Determinați numărul ocupanților pentru grupul de locuințe (numărul mediu de persoane pe apartament) și introduceți în coloana 4.
5. Înregistrați tipul și numărul de puncte de consum și necesarul lor de căldură. Creați rânduri separate pentru fiecare tip de puncte de consum. Introduceți datele în coloanele 6, 7 și 8.
6. Calculați cifra cheie N (vezi formula de calcul a cifrei cheie a cererii).
7. Determinați tipul boilerului preparare ACM folosind formula cheie N și cheia de performanță N_L din boilere preparare ACM. Recomandare: $N_L \geq N$.

Un exemplu practic pentru a formularul DIN 4708-2

Exemplu: locuință multi-familială
3 x locuințe identice: 2 camere – 2 persoane – 1 x Duș standard (BRN)
6 x locuințe identice: 4 camere – 3 persoane – 1 x Cadă (NB1)

Formular complet / Calculare cifra cheie a cererii N / N = 7,935

Condiții de utilizare a apei conform DIN 4708									
Proiect: Responsabil:					Data: ZZ.LL.AAAA Fișă nr.:				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Număr grupuri de locuințe	Număr de camere	Număr de locințe	Număr de ocupanți		Număr puncte de consum	Descriere scurtă	Necesar [Wh]	Nr. puncte consum x Necesar puncte consum [Wh]	[Wh]
	r	n	p	n * p	z		w_v	z * w_v	n * p * $\sum w_v$
				3 * 4				6 * 8	5 * 9
1	2	3	2	6	1	BRN	3660	3660	21960
2	4	6	4	24	1	NB1	5820	5820	139680

$$\sum n = 9$$
$$\sum (n * p * \sum w_v) = 161640\ Wh \rightarrow N = \frac{\sum (n * p * \sum w_v)}{3{,}5 * 5820} = \frac{161640\ Wh}{20370\ Wh} \rightarrow N = 7{,}935$$

Selectare boiler preparare ACM folosind valoarea N_L: AF 300/1 cu N_L=8,4

Boiler preparare ACM cu cuplaj suplimentar pentru încălzire electrică Izolație: PU spumă rigidă cu jachetă din oțel		**Volum**	**Diametru cu izolație**	**Înălțime cu izolație**	**Dimensiuni înclinare**	**Grosime izolație**	**Putere continuă** t_{HV}=80°C; t_{HR}=60°C; t_{KW}=10°C; t_{WW}=45°C		**Valoare cheie de performanță** t_{KW}=10°C; t_{WW}=45°C; t_{SP}=60°C	**Pierdere căldură prevăzută**	**Clasă de Eficiență Energetică**
Tip	Nr. articol Argintiu	l	mm	mm	mm	mm	kW	l/h	N_L	W	
AB 100/1_C	7846400	96	552	849	960	50	19	480	1,3	n/a	C
AB 150/1_C	7846500	158	550	1222	1290	50	25	615	2,4	n/a	C
AB 200/1_C	7846600	198	550	1473	1530	50	31	760	4,2	n/a	C
AB 300/1_B	7846700	300	700	1334	1472	50	48	1170	8,4	n/a	B
AB 400/1_C	7846800	385	700	1631	1738	50	57	1395	15,2	n/a	C
AB 500/1_C	7846900	478	700	1961	2044	50	65	1590	19,1	n/a	C

5.2 Funcționarea rezervorului tampon pentru stocare agent termic

Rezervoarele tampon pentru stocare agent termic Reflex sunt proiectate conform principiului depozitării stratificate termice și se comportă ca o baterie de încălzire. Acesta poate decupla generatorul de căldură și consumul de căldură - atât termic, cât și hidraulic. Aceasta este o condiție esențială pentru furnizarea eficientă de energie la cerere de la diverse sisteme, instalații solare, cogenerare și alți generatori de căldură care nu sunt conectați direct la consumator.
Atunci când este disponibilă căldură la generator, rezervorul pentru stocare agent termic este umplut prin partea de sus cu apă fierbinte. Generatorul de căldură se închide atunci când temperatura de ieșire corespunde temperaturii de încărcare. Indiferent de timp, rezervorul poate fi golit în funcție de cererea consumatorului de căldură.

Trei racorduri de conectare din partea superioară pentru liniile de încărcare și descărcare și două racorduri de conectare din partea inferioară pentru liniile de retur de la consumatorul de căldură și de la generatorul de căldură permit o multitudine de opțiuni de comutare și variante de conectare. În mod evident, acest principiu funcțional poate fi aplicat și sistemelor de apă rece. Cu toate acestea, în acest caz, utilizatorul trebuie să furnizeze o izolație cu etanșare la difuzie.

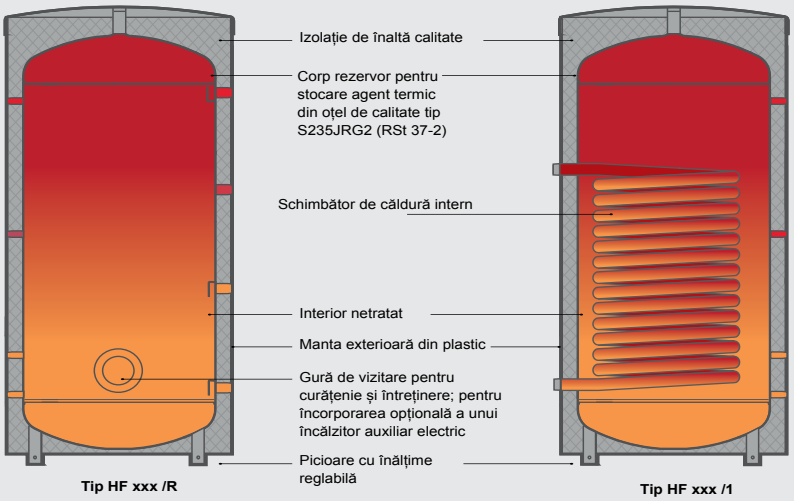


Fig. 60: Echipamentul și funcțiile unui rezervor tampon pentru stocare agent termic

Storatherm Heat - rezervor tampon pentru stocare agent termic (încălzire și apă de răcire)
Rezervoarele Storatherm Heat acoperă o gamă foarte largă de aplicații. În general, ele sunt utilizate pentru stocarea energiei termice pentru alimentarea sistemelor de încălzire. În funcție de model, acestea oferă opțiuni suplimentare de servicii și variante de conectare pentru alte surse de căldură. De exemplu, un sistem de încălzire solar poate fi integrat printr-un schimbător de căldură sau, dacă rezervorul este prevăzut cu opțiunile corespunzătoare, pot fi conectate mai multe generatoare suplimentare de căldură. Prin separarea completă a utilizării căldurii și generării de căldură folosind un rezervor Storatherm Heat, utilizatorul va obține un confort optim, o fiabilitate maximă și o flexibilitate maximă pentru modernizarea ulterioară. Rezervoarele tampon pentru stocare agent termic Storatherm Heat sunt fabricate din oțel de calitate, cu izolație și manta exterioară din plastic și sunt disponibile pentru capacități între 200 și 5000 de litri. Ele sunt echipate cu izolație termică de înaltă calitate, cu un strat de folie albă sau argintie standard. Izolarea termică separată este disponibilă ca opțiune pentru tancurile mari din seria Storatherm Heat (3000 - 5000 litri).

5.2.1 Dimensionarea rezervoarelor tampon pentru stocare agent termic

Rezervoarele tampon pentru stocare agent termic separă extragerea de căldură. Ele stochează apa caldă de la încălzire până la consum. În acest mod, generarea și utilizarea căldurii pot fi optimizate din punct de vedere temporal și hidraulic, în mare parte independente una de cealaltă.

Principii de dimensionare

Rezervoarele tampon pentru stocare agent termic sunt selectate și proiectate astfel:

- Tipul generării de căldură, cum ar fi tip cazan, colector solar, CHP (cogenerare)
- Tipul de sistem de evacuare, cum ar fi încălzirea prin pardoseală, element de încălzire tip radiator sau boiler preparare ACM
- Cerința individuală de căldură, adică cantitatea de căldură utilizabilă
- Capacități de încărcare și descărcare și timpi de încărcare și descărcare
- Proprietățile agentului termic (duritate, conductivitate, degazare, potabilitate)
- Proprietățile componentelor care transportă căldură, cum ar fi conductele, etc.
- Aspecte hidraulice, cum ar fi condițiile de presiune

În reședințe se utilizează rezervoare tampon pentru stocare agent termic cu volume de până la 1000 litri. În sistemele mai mari, rezervoarele tampon pentru stocare agent termic, conectate în serie sau în paralel, sunt folosite pentru a optimiza acoperirea termică conform specificațiilor constructorului.

Proprietățile rezervoarelor tampon pentru stocare agent termic (= criterii de selecție)

- Puterea utilizabilă în kJ sau kWh
- Dimensiunea rezervorului tampon pentru stocare agent termic (volumul nominal) în litri
- Grad de încărcare
- Dimensiuni și racorduri
- Încălzire suplimentară, de ex. element electric de încălzire

Exemplu schematic

Sistemul de încalzire cu cazan cu bio masă și rezervor tampon cu stocare agent termic Storatherm Heat. Aceasta are ca rezultat alimentarea celor două circuite de încălzire mixte și Storatherm Aqua pentru aprovizionarea cu apă caldă cu o pompă separată de încărcare a cazanului. Inclusiv pompa de circulație și de serviciu ca protecție împotriva opăririi.

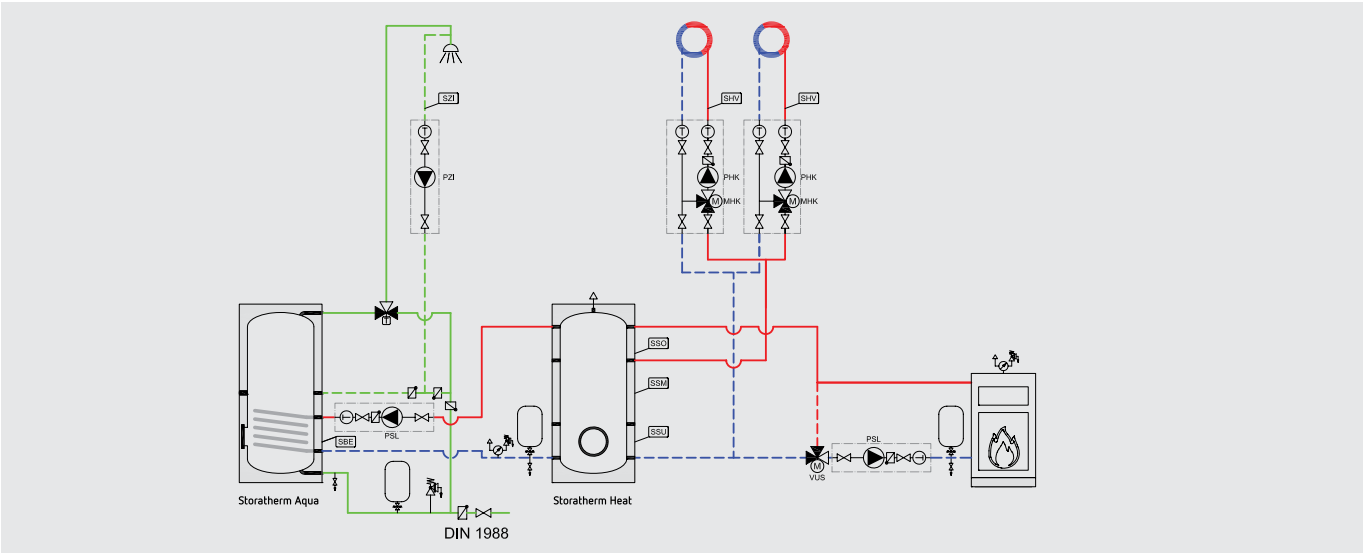


Fig. 61: Exemplu: Reflex Storatherm Heat, cazan cu bio-masă, Storatherm Aqua, circulație, 2 HK

Selecția rapidă a vasului de expansiune pentru rezervoar tampon stocare agent termic

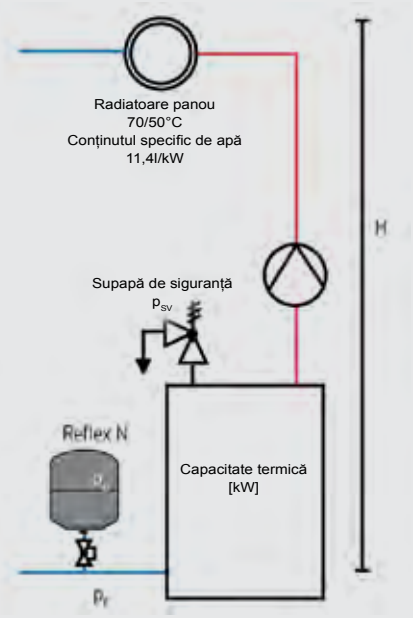


Fig. 62: Selecția rapidă a vasului de expansiune

Reflex N	Supapă siguranță 2,5 bar		Supapă siguranță 3,0 bar	
	Presiunea de alimentare [bar]		Presiunea de alimentare [bar]	
Capacitate [kW]	1,0	1,5	1,0	1,5
10	N 18	N 35	N 18	N 25
20	N 35	N 80	N 25	N 35
30	N 35	N 80	N 35	N 50
40	N 50	N 100	N 35	N 50
50	N 80	N 140	N 50	N 80
60	N 80	N 140	N 50	N 80
70	N 80	N 200	N 80	N 80
80	N 100	N 200	N 80	N 100
90	N 100	N 200	N 80	N 140
100	N 140	N 250	N 80	N 140
120	N 140	N 250	N 100	N 140
140	N 200	N 300	N 140	N 200
160	N 200	N 400	N 140	N 200
180	N 200	N 400	N 200	N 250
v	N 250	N 500	N 200	N 250

Presiunea statică	p_{stat} = înălțimea statică [m]/10
Presiune alimentare	$p_0 = p_{stat} + 0{,}2$ bar
Presiune umplere	$p_F = p_0 + 0{,}3$ bar (pentru apă rece)

Proiectarea rezervoarelor tampon pentru stocare agent termic în practică

IMPORTANT

– Vasul de expansiune trebuie dimensionat foarte atent
– Pentru încărcarea stratificată a rezervoarelor conectate în paralel, trebuie să reglați cu atenție și să echilibrați debitele.

Vă recomandăm un calcul individual folosind valoarea empirică atunci când dimensionați rezervoarele tampon pentru stocare agent termic. Utilizați diverși factori în acest scop. Acestea includ valori aproximative pentru diferite dimensiuni și conversii ale unităților.

Pentru orientare

Dacă este cunoscută capacitatea termică a cazanului sau necesarul de căldură, utilizați următoarea formulă pentru a calcula aproximativ volumul rezervorului recomandat.

$$V_{sp} = (50 \div 100)\ \text{l/kW} \cdot \dot{Q}_k$$

V_{sp} Volumul rezervorului tampon pentru stocare agent termic în litri
$\dot{Q}_k$ Capacitatea nominală a cazanului sau necesarul de căldură în kW
50 ÷100 l/kW Valoare empirică pentru volumul recomandat al rezervorului tampon pentru stocare agent termic pentru fiecare kW din capacitate nominală a cazanului

Combustibili solizi

Volumul spațiului de umplere din rezervor limitează cantitatea de energie (kWh) pentru încărcarea rezervorului tampon. Cantitatea de energie poate fi calculată din capacitatea cazanului (kW) și timpul de ardere. Pentru un cazan cu lemne cu o capacitate mai mare de 15 kW, rezervorul tampon este obligatoriu în conformitate cu 1st Federal Emissions Protection Regulation (Primul Regulament Federal privind Protecția împotriva Emisiilor - Germania).

$$V_{sp} = 13{,}5 \cdot \dot{Q}_k \cdot T_B$$

Dimensiunea minimă a rezervorului tampon pentru stocare agent termic conform DIN EN 303-5:

$$V_{sp} = 15 \cdot \dot{Q}_k \cdot T_B \cdot (1\text{-}0{,}3 \cdot \dot{Q}_H / \dot{Q}_{Kmin})$$

V_{sp} Volumul rezervorului tampon pentru stocare agent termic în litri
$\dot{Q}_k$ Capacitatea nominală a cazanului în kW
$\dot{Q}_{Kmin}$ Cea mai mică capacitate termică reglabilă a cazanului în kW
T_B Timpul de ardere nominal în h
$\dot{Q}_H$ Capacitate termică a clădirii în kW

SFATURI DE LA EXPERȚI

Atunci când se calculează cantitatea de energie, întreaga căldură în timpul arderii trebuie să fie complet prevăzută pentru încărcarea rezervorului tampon pentru stocare agent termic. În sistemele cu o durată de ardere foarte lungă doar o parte din căldură este utilizată pentru încălzirea clădirii în timpul arderii și nu mai este disponibilă integral pentru încărcarea rezervorului. Prin urmare, se poate folosi un rezervor cu dimensiuni mai mici.

Instalații solare

$$V_{sp} = A_{WF} \cdot v_{sp} / a_{wf}$$

V_{sp} Volumul rezervorului tampon pentru stocare agent termic în litri
A_{WF} Spațiu de locuit pentru încălzire în m²
v_{sp} Volumul de stocare specific pe metru pătrat de suprafață colector în l/m² (Recomandat: 60–80 l/m²)
a_{wf} Spațiu de locuit specific pe metru pătrat de suprafață colector m²/m² (Recomandat: 10–20 m²/m²)

Pompă de căldură

Rezervoarele tampon trebuie să asigure funcționarea continuă a pompei de căldură dacă se solicită o încălzire în acest interval. Dimensionarea se face astfel încât să poată fi evitate pornirile repetate pentru încărcarea rezervorului.

$$V_{sp} = P_{WP} \cdot t / (c \cdot \Delta T)$$

V_{sp} Volumul rezervorului tampon pentru stocare agent termic în litri
P_{WP} Capacitatea de încălzire a pompei de căldură în kW
t Timpul de întrerupere a funcționării
c Căldura specifică a apei ($c = 4{,}19$ kJ/(kg · K))
ΔT Diferența de temperatură tur/retur în K

CHP (cogenerarea)

SFATURI DE LA EXPERȚI

La proiectarea vasului de expansiune, luați în considerare conținutul rezervorului tampon pentru stocare agent termic. În sistemul CHP care livrează numai până la 20% din cerința de căldură a clădirii, poate fi omis un rezervor tampon.

Obiectiv: asigurarea vârfurilor de sarcină și compensare temporală prin folosirea CHP în momente de creștere a consumului de energie. Dacă nu sunt furnizate alte criterii și specificații pentru dimensionarea rezervorului tampon pentru stocare agent termic, trebuie să vă asigurați că rezervorul tampon este capabil să asigure, timp de cel puțin o oră, funcționarea modulului sub sarcină completă.

$$V_{sp} = \dot{Q}_{CHP} \cdot c / \Delta T$$

V_{sp} Volumul rezervorului tampon pentru stocare agent termic în litri
$\dot{Q}_{CHP}$ Capacitatea maximă a CHP la sarcină nominală
c Căldura specifică a apei (c = 4,19 kJ/(kg · K))
ΔT Extinderea temperaturii CHP în K, de exemplu, 20 K

5.3 Eficiența Energetică și Directiva ErP

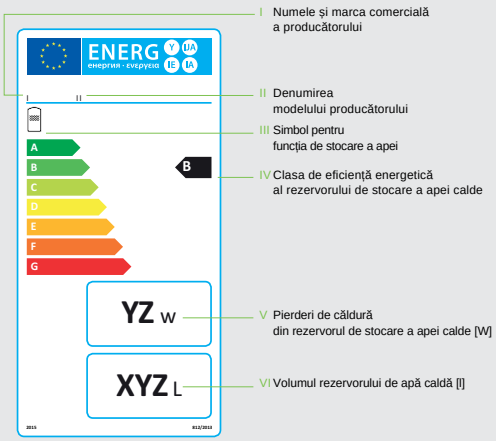
Etichetele de Eficiență Energetică
Consumatorii sunt deja obișnuiți cu etichetele energetice pentru mașinile de spălat, becurile, televizoarele și alte aparate de uz casnic: o scală de culoare de la verde la roșu și indicarea clasei de eficiență energetică informează utilizatorii despre consumul de energie al produselor. Prin publicarea în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene a Directivelor UE nr. 811/2013 și nr. 812/2013 din 6 septembrie 2013, etichetarea privind eficiența energetică este acum obligatorie și în domeniul ingineriei termice.

Începând cu 26 septembrie 2015, producătorii de cazane, pompe de căldură, sisteme de cogenerare, furnizorii de apă caldă și rezervoarele de apă caldă, precum și sistemele de încălzire combinate trebuie să atașeze etichete energetice produselor lor. Ele sunt numite și etichete de produse. Spre deosebire de etichetele standard de produs care identifică numai produsul individual și desemnat, industria încălzirii este obligată să furnizeze etichete energetice atunci când oferă și comercializează așa-numitele pachete de produse (încălzitoare de spațiu, încălzitoare combinate sau furnizori de apă caldă, sistem de alimentare cu apă caldă). În aceste cazuri, este necesară o etichetă sau etichetă de ambalaj pentru sistemul oferit.

Pe lângă Etichetarea Eficienței Energetice privind proiectarea prietenoasă cu mediul a produselor menționate mai sus, așa-numitele cerințe de proiectare ecologică au fost introduse începând cu data de 26 septembrie 2015, care trebuie îndeplinite uniform în toate statele membre UE (Directivele UE nr. 813/2013 și nr. 814/2013). Acestea sunt, de exemplu, cerințele privind eficiența energetică a produselor (eficiența energetică a energiei termice prin încălzirea spațiului, asigurarea eficienței energetice a apei calde și a pierderilor de stocare a căldurii), dar și valori limită pentru anumite emisii, cum ar fi NO_x și zgomot.

Semnificația pentru rezervoare de stocare apă caldă
Numai rezervoarele de apă caldă de până la 500 litri vor primi o etichetă energetică. Este prezentat un exemplu de etichetă energetică pentru un rezervor de stocare a apei calde.
Câmpurile identificate prin cifre romane trebuie completate cu informații:

Scara curentă se termină cu Clasa de eficiență A. La 26 septembrie 2017, va fi introdusă Clasa A+ de eficiență energetică. Eticheta Energetică va arăta pierderile de menținere a căldurii din rezervorul de stocare a apei calde și volumul de depozitare în plus față de clasa de eficiență. Clasificarea într-o clasă de eficiență specifică depinde de volumul de stocare.



Cerințe din septembrie 2017

SFATURI DE LA EXPERȚI

Produsele care respectă deja valorile limită care vor fi în vigoare la 26 septembrie 2017 pot fi identificate cu simbolul "ErP ready".

Începând cu 26 septembrie 2017, pierderile de căldură, măsurate în Watt, se vor aplica la rezervoarele de apă caldă cu volum de până la 2000 de litri. Pierderile de menținere a căldurii reprezintă pierderi de capacitate ale unui sistem de stocare la o temperatură ambiantă specifică. Următoarea ecuație prezintă valoarea maximă a pierderii admise de menținere a căldurii:

$$S = 16{,}66 + 8{,}33\ V^{0.4}$$

Unde: S = pierderea maximă admisă a căldurii [W] | V = volum rezervor [l]

Pe lângă termenul de "pierdere a căldurii", termenul "cantitatea de căldură în stand-by" este frecvent utilizat în ingineria termică. Ambele valori pot fi convertite ușor în concordanță cu celelalte. Tabelul următor prezintă un rezumat al volumelor standard ale rezervoarelor și valorile maxime permise după 26 septembrie 2017 pentru pierderile de menținere a căldurii și cantitatea de căldură în regim de așteptare.

Volum în litri	100	200	250	500	750	1000	1500	2000
Pierdere a căldurii în W	69,2	86,0	92,5	116,7	134,3	148,7	171,9	190,9
Pierdere a căldurii în kWh/24h	1,7	2,1	2,2	2,8	3,2	3,6	4,1	4,6

Reflex ErP App – instrument digital pentru calculul sistemului compozit sau al etichetei de sistem.



Reflex vă oferă instrumentele necesare pentru a calcula digital, adică, cu ușurință, clasele de eficiență energetică corespunzătoare sistemului. Utilizați aplicația pentru a calcula și a crea etichete compuse pentru sisteme care conțin componente din diferite ansambluri și module. Acestea includ sistemele de apă potabilă, sistemele de încălzire și combinația acestora. Această aplicație vă asigură că aveți toate valorile necesare pentru eficiența energetică în timp - individual și bine structurat, în funcție de situația clădirii, de dispozitivele care trebuie instalate și de bugetul specificat. Desigur, actualitatea datelor în orice moment este asigurată în timp ce executăm actualizări regulate prin intermediul conexiunii la Internet. Prin intermediul interfeței, aplicația Reflex ErP (disponibilă pentru Android, Apple ca **ErP WebApp**) este conectată la portalul VdZ german și astfel vă asigură că aveți acces la datele despre produs ale tuturor producătorilor înregistrați pe portal. Puteți găsi mai multe informații la: http://www.reflex.de/services/planung-berechnung-software/reflex-erp-tools/

Etichetă sistem sau sistem compozit

SFATURI DE LA EXPERȚI

Organizația profesională germană pentru tehnologia construcțiilor (VDZ) oferă un program pentru a calcula clasa de eficiență energetică a unui sistem compozit. Pentru acest instrument, vă rugăm să vizitați http://heizungslabel.de.

Producătorii au dreptul să emită și să afișeze în avans etichete compuse de sistem, atunci când toate componentele sunt oferite ca un pachet complet. În acest caz, tranzacțiile corespunzătoare pot utiliza eticheta pachetului producătorului atunci când comercializează aceste sisteme. Dacă se oferă un sistem compozit compus din componente de către diferiți producători, proiectantul de încălzire trebuie să determine personal clasa de eficiență energetică a sistemului compozit pe baza caracteristicilor energetice ale componentelor și să furnizeze aceste informații în ofertă utilizatorului (vezi pagina următoare). Spre deosebire de etichetele produselor, eticheta compozită are toate clasele de eficiență energetică (de la G la A ++). Unele exemple fictive de mai jos vor explica etichetarea sistemelor compozite:

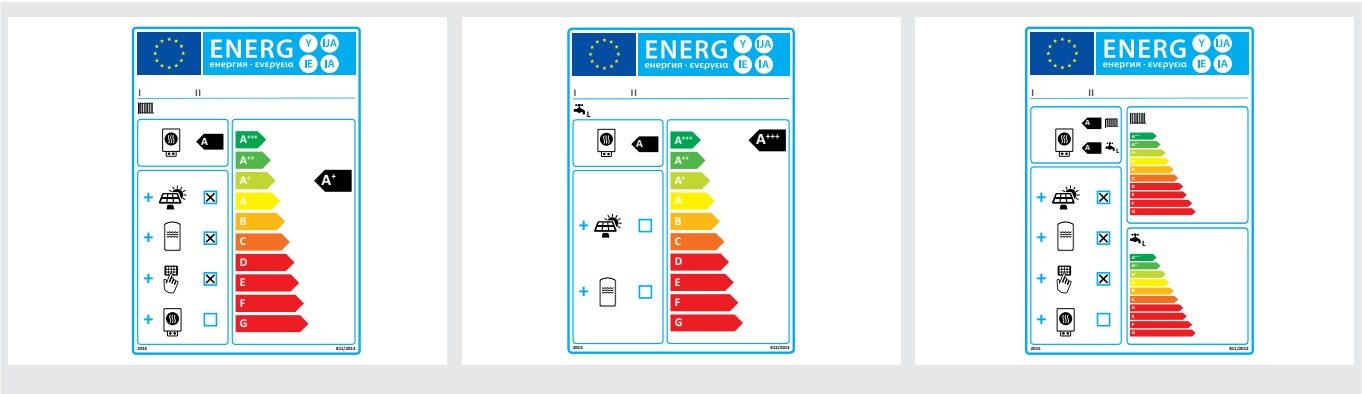


Fig. 63: Eticheta de eficiență a sistemului pentru un sistem compozit cu încălzire, furnizare de apă caldă și funcții de încălzire combinate

Acestea sunt etichete complete de sistem compozite. Fiecare etichetă are două coloane, iar coloana din stânga este împărțită în două casete. Simbolurile sunt afișate deasupra celor două casete ale etichetelor stângi și centrale. În stânga se afișează un element de încălzire care indică faptul că sistemul compozit este utilizat ca dispozitiv de încălzire a spațiului. Eticheta centrală conține un simbol de robinet de apă care indică faptul că un furnizor de apă caldă este instalat în sistemul compozit. Eticheta din dreapta indică faptul că un încălzitor de spațiu și un furnizor de apă caldă sunt instalate (ambele simboluri sunt afișate în caseta de sus).

Casetele de mai jos cuprind clase de energie preluate din etichetele produselor producătorului. Casetele din partea stângă jos arată toate celelalte componente (instalație solară, rezervor de stocare a apei calde, regulator de temperatură, încălzitor auxiliar) instalate în sistemul compozit. Când eticheta este emisă, componentele instalate trebuie să fie identificate prin marcarea lor cu un “x”.

În coloana din dreapta a etichetei, o săgeată (cu cod) indică clasa de eficiență energetică a întregului sistem compozit.

Etichete de sisteme compozite - determinare și creare de către inginerul proiectant de încălzire
Dacă sistemul compozit este alcătuit din componente furnizate de diferiți producători, este necesar ca proiectantul să creeze eticheta compusă. În acest scop, trebuie să introducă datele furnizate de fiecare producător (furnizate împreună cu fiecare produs) și să calculeze ulterior clasa conform specificației fișei.

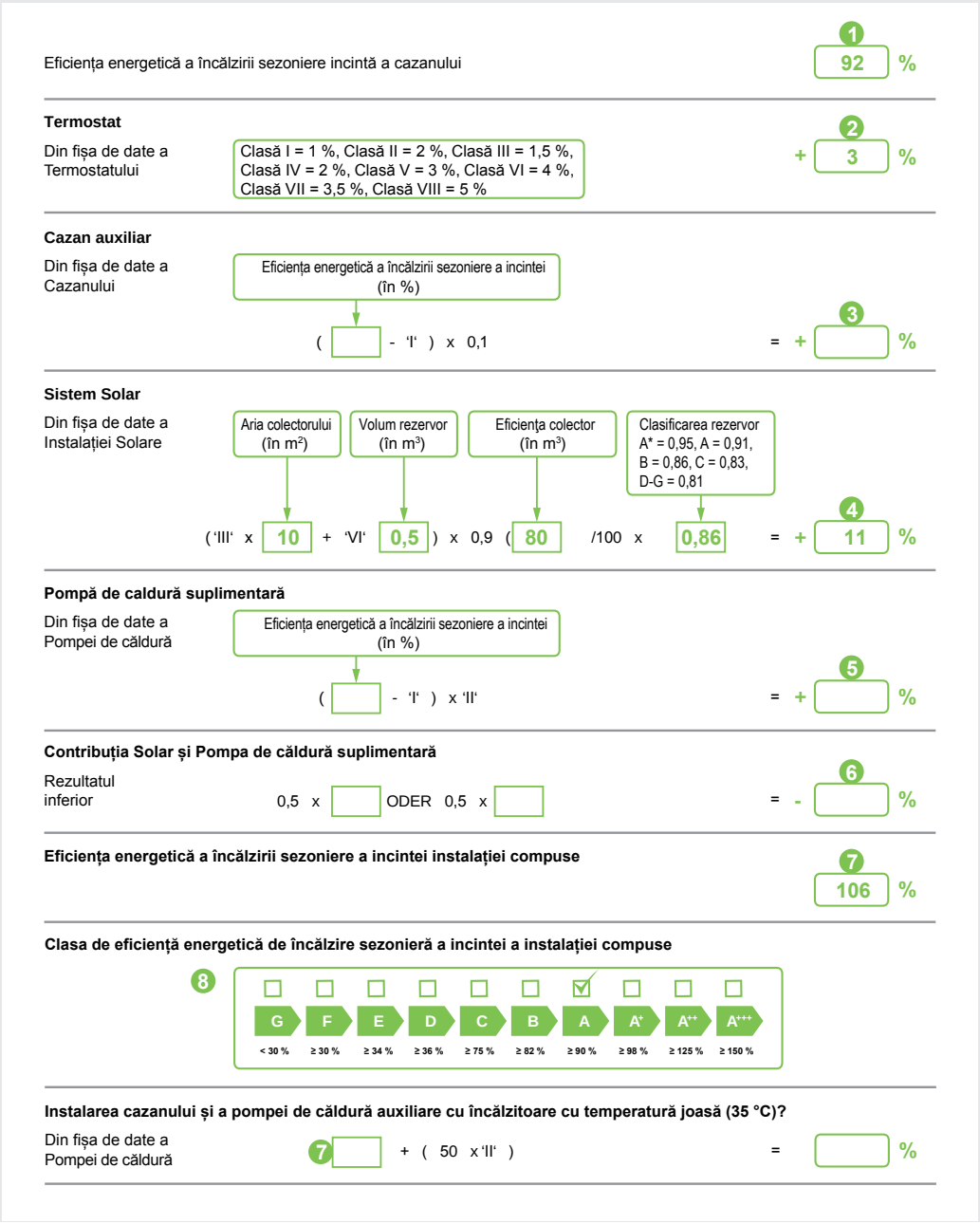


Fig. 64: Formular pentru determinarea etichetei sistemului compozit

Folosind formularul completat în Fig. 64 ca exemplu, este descrisă procedura de determinare a clasei de eficiență energetică a unui sistem compozit:

1. Eficiența energetică a cazanului este introdusă în prima secțiune. Această valoare se găsește în informațiile producătorului despre cazan, de exemplu, un cazan de condensare cu gaz. Valoarea este introdusă în caseta goală spre dreapta.
2. Clasa controlerului de temperatură este solicitată mai jos. Procentele pentru fiecare clasă de controler sunt determinate și apoi introduse în câmpul din dreapta.

3 Dacă este prevăzut un cazan auxiliar, trebuie introdus clasa sa de eficiență energetică pentru încălzirea spațiului sezonier. Din această valoare, scădeți valoarea pentru cazanul primar. Înmulțiți rezultatul cu 0,1 și introduceți valoarea obținută în câmpul gol, în dreapta.

4 Valori suplimentare pentru instalația solară: acestea pot fi luate din fișa tehnică a producătorului colectorului (dimensiunea colectorului și eficiența) sau din datele fabricantului rezervorului (volumul rezervorului în m³ și clasificarea rezervorului). Valorile “III” și “IV” se calculează după cum urmează:
’III‘ = 294/11 * P_{rated} (P_{rated} = capacitatea nominală a încălzitorului)
’IV‘ = 115/11 * P_{rated}
(aceste două valori sunt folosite ca factori de ponderare)
Înmulțiți și adăugați ambele valori în conformitate cu ecuația afișată și introduceți rezultatul final în câmpul gol din dreapta.

5 Dacă este prevăzută o pompă de căldură auxiliară, trebuie introdusă eficiența energetică de încălzire a clădirii sezoniere. Rezultatul final din “I” este scăzut din această valoare, iar valoarea derivată este apoi înmulțită cu “II”.
“II" înseamnă aici: P_{sup} – capacitatea de încălzire a dispozitivului auxiliar de încălzire – este necesară pentru calcul. Cu aceasta și P_{rated}, utilizați pentru a

$$\frac{P_{sup}}{P_{rated} + P_{sup}}$$

determina valoarea coloanei din stânga a tabelului următor.

Ponderarea dispozitivului de încălzire a spațiului cu boiler sau Dispozitiv de combinare preferat cu cazan și dispozitivul auxiliar de încălzire (*)		
$P_{sup}/(P_{rated} + P_{sup})$ (**)	II, Sistem compozit **fără** rezervor stocare apă caldă	II, Sistem compozit **cu** rezervor stocare apă caldă
0	0	0
0,1	0,30	0,37
0,2	0,55	0,70
0,3	0,75	0,85
0,4	0,85	0,94
0,5	0,95	0,98
0,6	0,98	1,00
≥ 0,7	1,00	1,00
(*) Valorile intermediare se calculează prin interpolare liniară de la cele două valori adiacente.		
(**) P_{rated} Se referă la dispozitivul preferat de încălzire a spațiului sau la dispozitivul de încălzire combinat preferat.		

Ulterior, valoarea necesară poate fi citită din tabel. Observați dacă sistemul compozit este construit cu sau fără rezervor de stocare a apei calde.

6 Rezultatele de la “IV” și “V” sunt comparate. Multiplicați rezultatul inferior cu 0,5 și introduceți valoarea în câmpul din rândul 6 din dreapta.

7 În rândul 7, se calculează eficiența energetică a întregului sistem prin adăugarea sau scăderea, în funcție de semnele matematice, ale tuturor rezultatelor calculate anterior ale fiecărui rând.

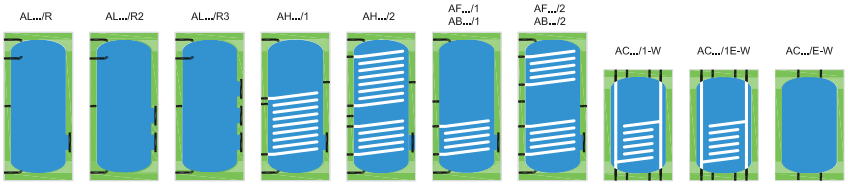
8 În rândul 8, determinați domeniul în care se găsește sistemul compozit. Marcați clasa corespunzătoare de eficiență energetică.

5.4 Gama de produse

Rezervoare stocare apă caldă

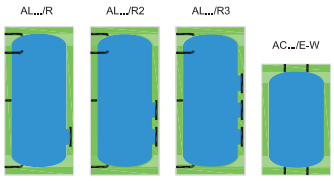
Boilere preparare ACM

Storatherm Aqua boilere preparare ACM

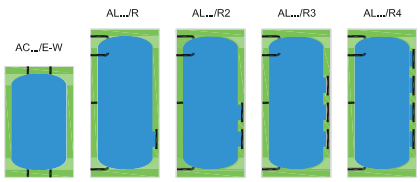


Scimbătoare de căldură

Fără schimbătoare de căldură



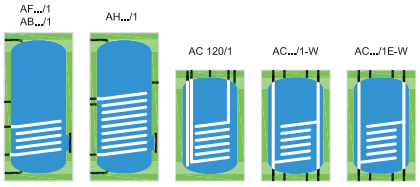
Număr de flanșe



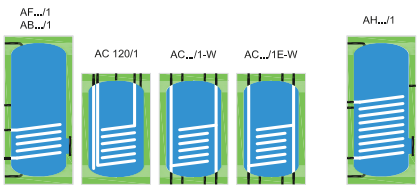


Tablă de metal/folie

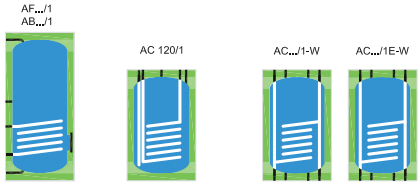
1 schimbător de căldură



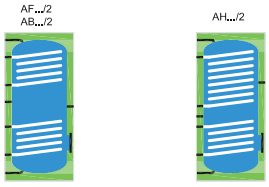
Aplicații cazan / pompă de căldură



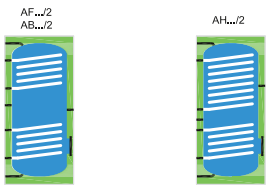
Vertical/orizontal/montat pe perete



2 schimbătoare de căldură



Aplicații solar / pompă de căldură

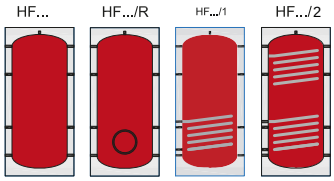


Tablă de metal/folie



Rezervoare tampon pentru stocare agent termic

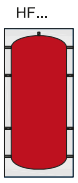
Storatherm Heat
rezervoare tampon pentru stocare agent termic



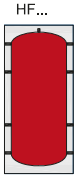
Schimbătoare căldură

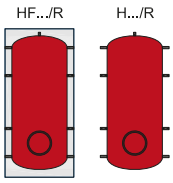
Fără schimbător căldură

Fără flanșe

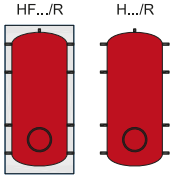


Fără izolație

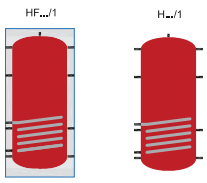




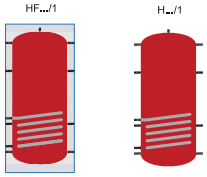
Cu/fără izolație



1 schimbător căldură



Cu/fără izolație



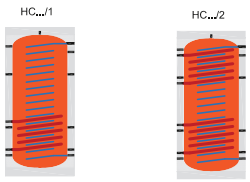
2 schimbătoare căldură



Fără izolație

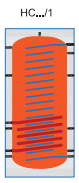


Storatherm Heat Combi
rez. tampon pentru stocare agent termic



Schimbătoare căldură

1 schimbător căldură



2 schimbătoare căldură



Note

6 Presurizarea

6.1 Sisteme de menținere a presiunii

6.1.1 Obiectivul sistemelor de menținere a presiunii

Sistemele de menținere a presiunii au o importanță centrală în sistemele de încălzire, răcire și în sistemele solare, precum și în sistemele de creștere a presiunii. Acestea trebuie să îndeplinească trei funcții fundamentale:

1. Să mențină presiunea în orice punct al sistemului în limite admise. Aceasta înseamnă că presiunea maximă de funcționare nu trebuie să fie depășită, dar trebuie de asemenea asigurată o presiune minimă pentru a preveni vacuum-ul, cavitația și vaporizarea.
2. Pentru a compensa fluctuațiile de volum din apa de încălzire sau de răcire ca urmare a variațiilor de temperatură.
3. Pentru a contrabalansa pierderile de apă din sistem datorită etanșărilor.

6.1.2 Tipuri și funcții ale sistemelor de menținere a presiunii

Presiunea este creată în sistemele de încălzire, răcire și solare de temperatură și procesul inerent al variației de volum al apei din sistem. Presiunea în sistem este menținută de principiul funcțional al unui vas de expansiune.
Vasele de expansiune sunt componente care absorb aceste variații de volum și, prin urmare, mențin constantă presiunea. În funcție de aplicație, menținerea optimă a presiunii poate fi realizată prin două sisteme diferite:
- Sisteme statice de menținere a presiunii și
- Sisteme dinamice de menținere a presiunii

Sisteme statice de menținere a presiunii
În acest sens, vasele de expansiune cu diafragmă oferă o soluție simplă și inteligentă, prin care funcționează ca vase ideale sau vase tampon, fără energie electrică, compresor sau pompă.

Funcția lor este destul de simplă: o diafragmă împarte vasul într-o cameră de apă și o cameră de gaz umplută cu azot și împiedică difuzarea gazului în apă. Racordul vasului conectează camera de apă cu sistemul. Panoul de presiune statică din camera de gaz este montat din fabrică și conține o supapă de umplere. Camera de gaz limitează volumul de admisie al apei la o medie de o treime din volumul întregului vas.



Fig. 65: Exemple de vase de expansiune cu diafragmă (stânga) și cu membrană (dreapta).

Vasele de expansiune trebuie să compenseze fluctuațiile de volum dintre cea mai înaltă și cea mai joasă temperatură și să mențină presiunea într-un interval admis. În acest caz, produsele din seria Reflex sunt utilizate ca vase de expansiune în sistemele de încălzire, solare și de răcire pentru menținerea presiunii, în timp ce grupul de produse Refix este utilizat ca vase de expansiune pentru a economisi apă potabilă în sistemele de încălzire a apei.
Vasele tampon și de control trebuie să asigure diferența dintre debitul volumic transportat și cel necesar. Dacă acest lucru se referă doar la reducerea frecvenței de comutare într-un sistem de transport, vorbim, de asemenea, despre vase de control. Seria de produse Refix este de obicei folosită ca vas tampon într-un sistem de presiune, în timp ce produsele Reflex sunt folosite ca vase de control în stațiile de menținere a presiunii controlate de pompă.

Exemplu: Vas expansiune **Reflex într-un sistem de încălzire**

Examplu: Vas expansiune **Refix într-un sistem de pompare**

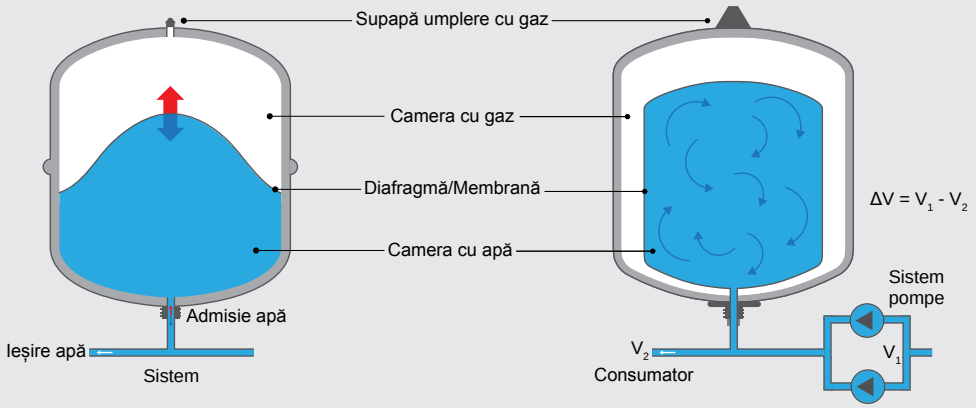


Fig. 66: Moduri de operare

Camera cu gaz este umplută si presurizată corespunzător, înainte ca vasul de expansiune să fie conectat la sistem.
În timpul procesului de încălzire presiunea din sistem crește odată cu temperatura, astfel încât apa de expansiune curge din sistem în camera de apă. Volumul de gaz din camera de gaz este comprimat și presiunea crește.
În timpul procesului de răcire presiunea din sistem scade odată cu temperatura. Apa de expansiune curge din camera de apă înapoi în sistem. Aceasta decomprimă volumul de gaz din camera de gaz și reduce presiunea.

Presiune din camera de gaz este setată la puțin sub presiunea de decuplare a sistemului de pompare. Dacă presiunea de decuplare scade sub valorile minime, pompa este activată și transmite apa. Dacă consumatorii folosesc numai o cantitate mică, diferența este stocată în vasul tampon până când camera de gaz este comprimată până la presiunea de decuplare și sistemul de pompare se dezactivează. Pierderea de presiune rezultată duce la o reducere a volumului. În cazul în care consumatorii folosesc apa, apa stocată este scosă din vasul tampon până când volumul de gaz este decomprimat, iar presiunea din sistem scade până la valoarea minimă și sistemul de pompare se reactivează.

Sisteme dinamice de menținere a presiunii
Stațiile de menținere a presiunii reprezintă o dezvoltare ulterioară a vaselor de expansiune cu diafragmă cu camera de gaz. Principiul se deosebește prin faptul că se folosește o unitate suplimentară de comandă pentru a schimba volumul din interiorul vasului conectat pentru utilizarea eficientă a acestuia. Acest lucru are ca rezultat trei avantaje semnificative:

- Aproape întregul volum al vasului de expansiune poate fi folosit pentru a primi apă de expansiune. Spre deosebire de vasul de expansiune cu diafragmă (tradițional), volumul vasului poate fi redus la aproximativ 1/3. Acest lucru oferă un avantaj clar de economisire a spațiului, în special în sistemele mari de instalații.

- Presiunea minimă de funcționare poate fi setată de la unitatea de comandă și poate fi menținută relativ constantă.
- Unitatea de comandă oferă toate posibilitățile pentru funcționarea automatizată monitorizată. La capacități mici, de la aproximativ 300 kW, acest lucru este adesea motivul decisiv pentru utilizarea unui sistem de menținere a presiunii.
  În menținerea dinamică a presiunii, distingem practic două sisteme:

1. Reflexomat



Fig. 67: Reflexomat & Reflexomat Compact

Sisteme în care presiunea pe partea gazului din vasul de expansiune este controlată de un compresor. Această formă de menținere a presiunii este rezumată la Reflex sub numele de Reflexomat.

2. Variomat



Fig. 68: Variomat

Sisteme în care presiunea pe partea de apă a vasului de expansiune este controlată de pompe.
La Reflex, acestea se numesc Variomat.

Sisteme de presurizare cu compresor
Reflexomat

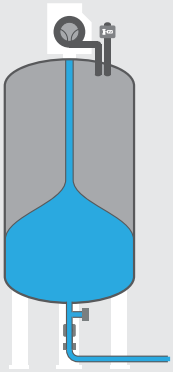
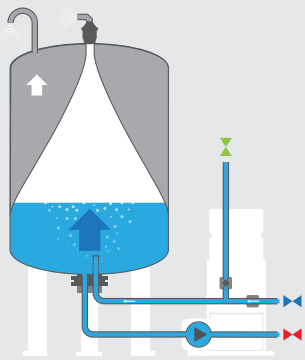


Fig. 69: Moduri de operare

Dacă presiunea setată este depășită, supapa de preaplin se deschide și scoate aerul din vasul de expansiune. Pierderea presiunii determină curgerea apei din sistem în vasul de expansiune.
Când presiunea apei scade sub valoarea setată, compresorul eliberează aer în partea de aer a vasului de expansiune, deplasând apa în sistem.
Pentru adaos și degazare, Reflexomat poate fi echipat cu dispozitive suplimentare. Opțiunea de integrare inteligentă a apei de adaos și degazării este deja integrată în unitatea de comandă a Reflex Control.

Sisteme de presurizare cu pompe
Variomat



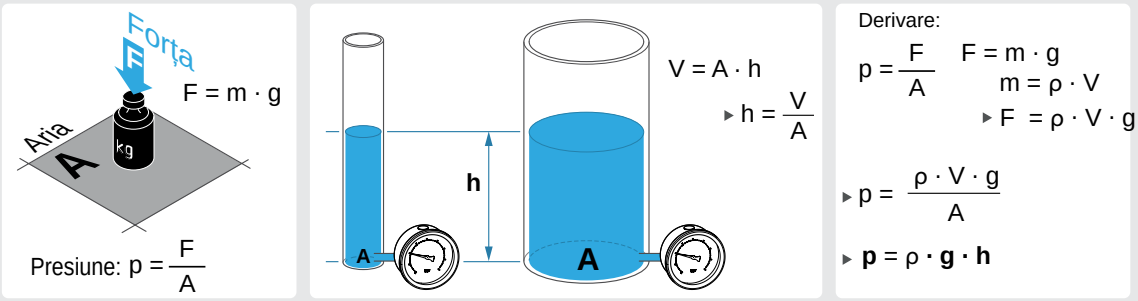
Dacă presiunea stabilită este depășită, supapa de preaplin se deschide și provoacă curgerea apei din sistem în vasul de expansiune.
Când presiunea scade sub valoarea setată, pompa se activează și împinge apa din vasul de expansiune în sistem.
La Variomat, degazarea face parte din ciclul de funcționare: Prin intermediul unei unități de control, cantitatea de apă din vasul de expansiune este decomprimată. Ulterior, gazele degajate sunt evacuate printr-o supapă specială la o ușoară suprapresiune. Degazarea se aplică automat si apei de adaos atunci când nivelul redus al apei solicită apă de adaos.

6.2 Principii de bază: Presiuni și volume

“Raporturile de presiune potrivite sunt premisele esențiale pentru funcționarea perfectă a sistemelor de încălzire, de încălzire solară și de răcire, precum și a sistemelor de creștere a presiunii”.
Dar care este presiunea potrivită? Cum se determină? Ce o influențează? Următoarele principii de bază clarifică corelația dintre presiune, expansiune și volum și necesitatea menținerii presiunii funcționale.

Presiune:

Presiune p = Forță F / Arie A



Paradoxul hidrostatic - denumit și **paradoxul lui Pascal** (denumit după Blaise Pascal) - afirmă că presiunea hidrostatică pe care un lichid dintr-un vas o exercită asupra bazei vasului depinde de nivelul de înălțime al lichidului și nu de forma vasului sau volumul de lichid.

6.2.1 Expansiunea / modificarea de volum a apei

Ca și în cazul altor fluide, apa își schimbă volumul în timpul modificărilor de temperatură. Spre deosebire de alte lichide, apa nu se extinde proporțional cu temperatura. Apa are cel mai mic volum și cea mai mare densitate la 4°C. Deasupra și sub această temperatură, volumul crește, iar densitatea scade.

Expansiunea volumului de apă se calculează prin **$\Delta V = m * \Delta v$**

ΔV: Schimbarea volumului apei în dm³
m: Masa în kg
Δv: Diferența dintre volumele specifice în dm³/kg

Un exemplu de expansiune a apei încălzite:

100 litri de apă încălzită de la **10°C la 90°C**.
Volumul specific v este 1,03571 dm³/kg la 90°C și
1,00026 dm³/kg la 10°C (temperatura la 1013 mbar).
$\Delta V = m * \Delta v \rightarrow \Delta V = 100\ kg * (1{,}03571\ dm^3/kg - 1{,}00026\ dm^3/kg)$
$\Delta V = 100\ kg * 0{,}03545\ dm^3/kg$
$\Delta V = 3{,}545\ dm^3 = 3{,}55\ l$

Deoarece apa nu poate fi comprimată, schimbările de temperatură într-un sistem închis determină creșteri rapide ale presiunii, determinând supapele de siguranță din sistemele de încălzire, răcire sau solare să răspundă și să prezinte riscul de rupere a componentelor sistemului.

Soluția pentru compensarea volumului este gazul, deoarece poate fi comprimat.
Conform legii lui Boyle, **p * V = const.**
Volumul gazului (ideal) este redus odată cu creșterea presiunii.
Gazul își modifică volumul în proporție inversă, de ex. o creștere a presiunii de 2 determină un volum de 0,5. Pentru aplicarea la un vas de expansiune, acest lucru înseamnă că azotul din camera de gaz este comprimat prin expansiunea volumului apei încălzite, în timp ce presiunile apei și gazului sunt mărite.

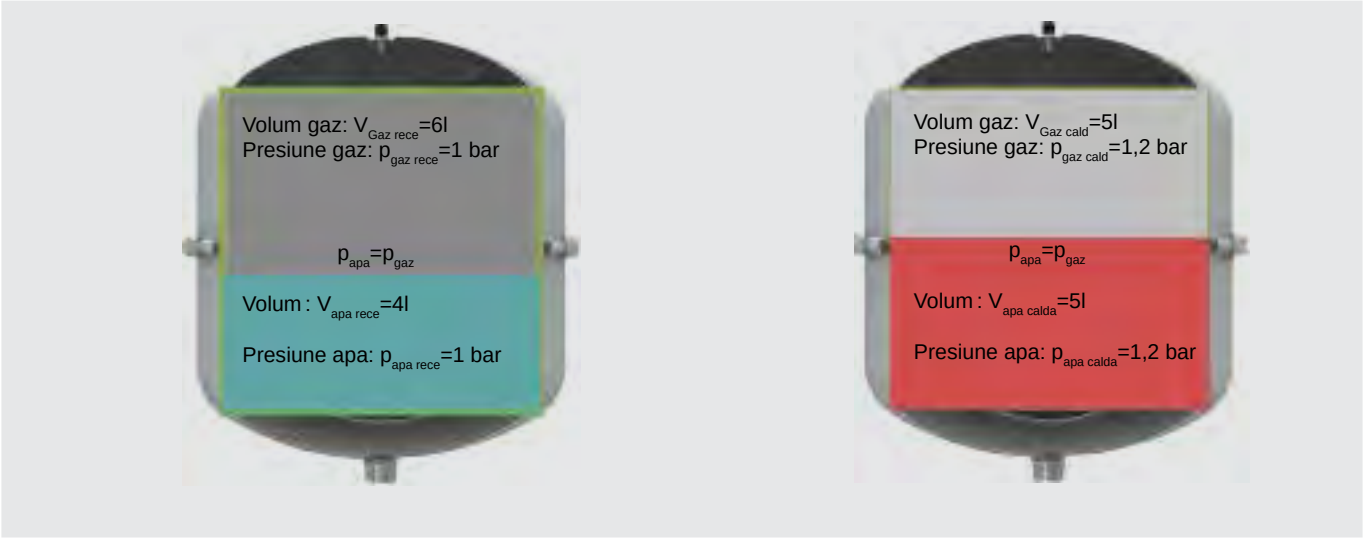


Fig. 70: Modificări ale volumului de apă/gaz și ale presiunii apei/gazului

Menținerea presiunii are rolul de a compensa variațiile de volum dintre cea mai mare și cea mai joasă temperatură din sistem și pentru a păstra presiunea într-un interval admisibil.

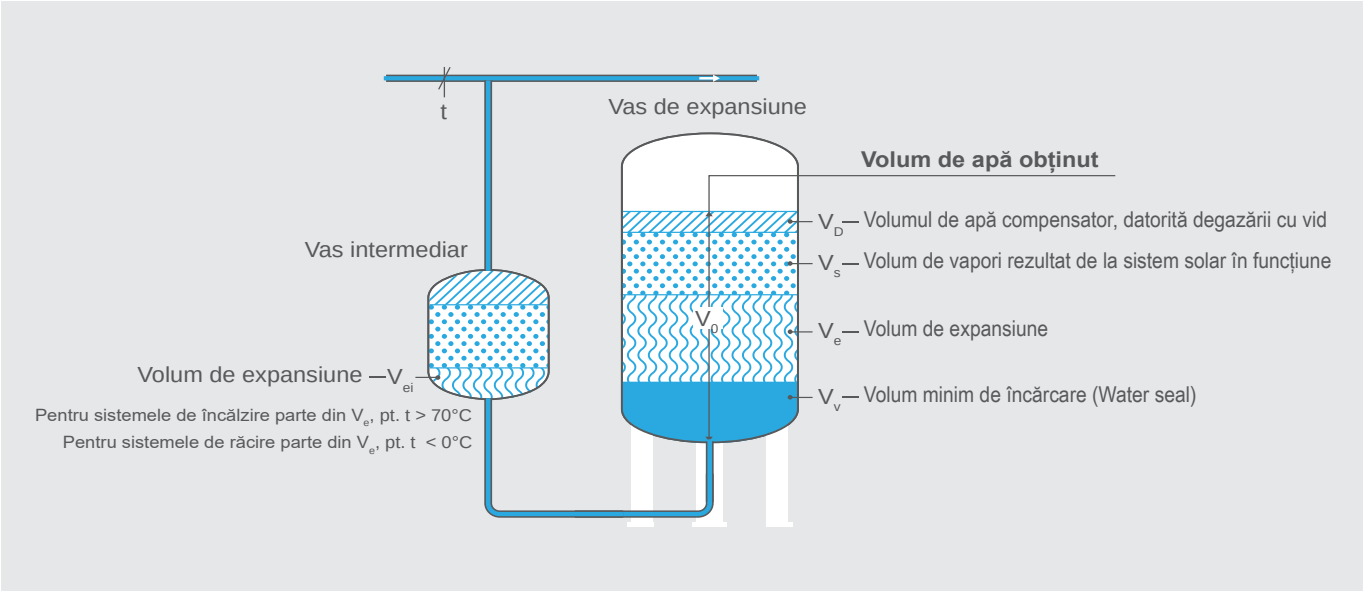


Fig. 71: Volumul de admisie a apei dintr-un vas de expansiune

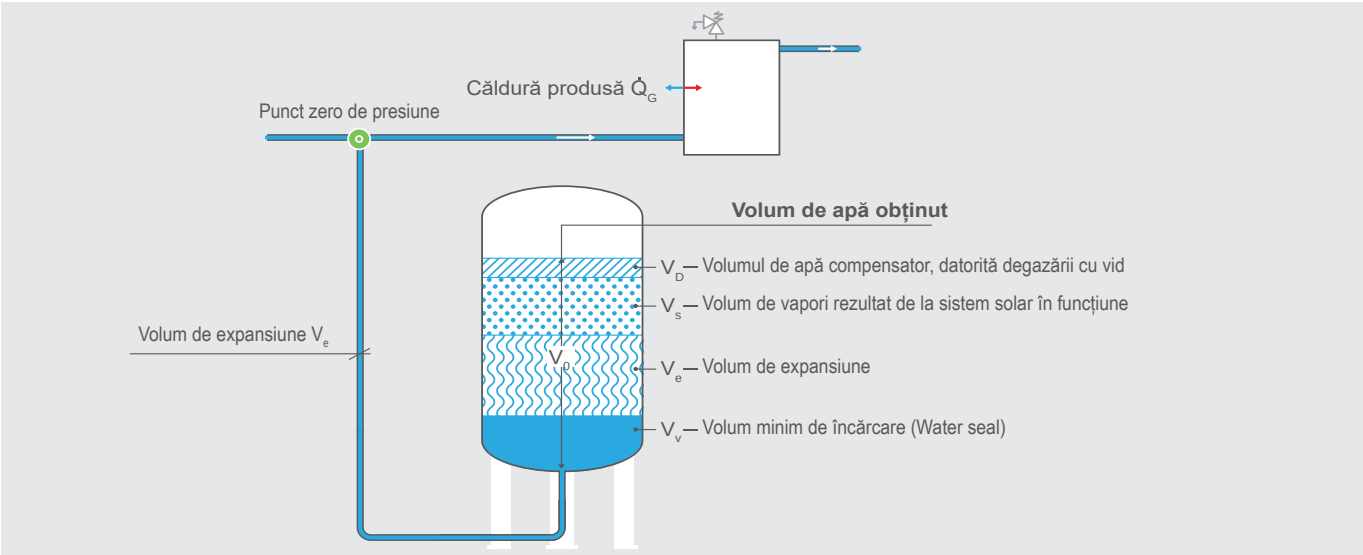


Fig. 72: Volumul de expansiune și punctul de presiune zero

Aceasta necesită furnizarea unui volum suficient a apei de admisie, care trebuie să corespundă cel puțin volumului de expansiune V_e și aprovizionării cu apă V_v. În cazul în care sunt instalate dispozitive care retrag și alimentează sistemul cu un volum de apă al V_D, cum ar fi degazoarele cu vid, atunci acest lucru trebuie, de asemenea, luat în considerare. Acest lucru este valabil și pentru volumul de vapori V_S în sistemele solare, care este creat în timpul staționărilor. Temperaturile medii de sub 0°C sau peste 70°C la punctul de conectare la sistem necesită instalarea unui vas intermediar pentru a proteja diafragma sau membrana vasului de expansiune.

Un debit volumic de compensare trebuie transportat prin linia de expansiune dintre sistem și unitatea de menținere a presiunii, astfel încât presiunile calculate ale sistemului de menținere a presiunii să se reflecte cu adevărat la punctul de presiune zero. Pentru sistemele închise de încălzirea, solare și de răcire, se presupune că debitul volumic de expansiune $\dot{V}_e$ este cel mai mare debit de volum de compensare presupus. Acesta este creat atunci când generatorul $\dot{Q}_G$ trece de la starea de dezactivată la starea de capacitate maximă.

6.2.2 Presiuni în sistemul de încălzire

Dacă pompa de circulație este dezactivată, presiunea instalației este reflectată ca presiune statică în sistem. Dacă pompa de circulație este activată, ea este suprapusă peste presiunea hidraulică și numită presiunea de lucru. Obiectivul menținerii presiunii și al protecției sub presiune este acela de a asigura un nivel de presiune statică la punctul de presiune zero, la care presiunea instalației nu depășește presiunea maximă admisă și nu scade sub presiunea minimă admisă în nici un punct al sistemului.

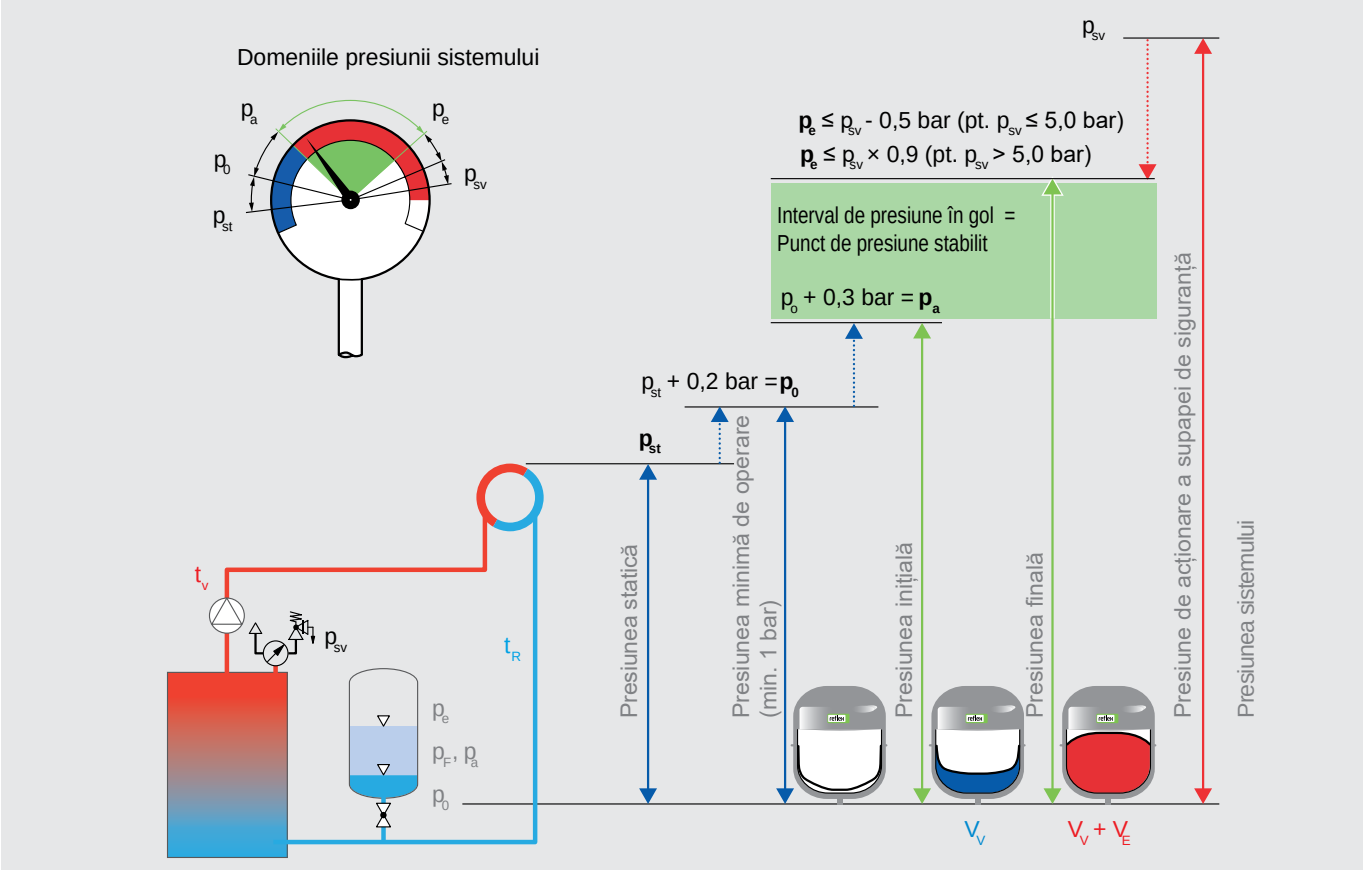


Fig. 73: Suprapresiune - Parametrii de calcul

NOTĂ

Nivelul de presiune în stare de repaus depinde de poziția punctului de presiune zero, adică de integrarea hidraulică a unității de menținere a presiunii.

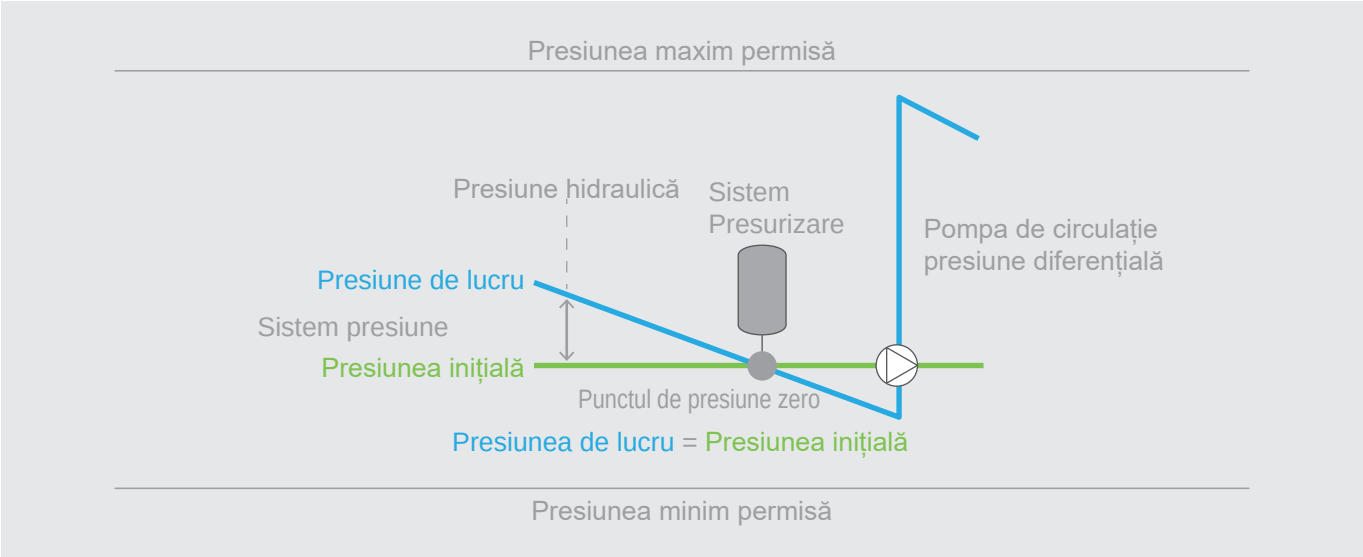


Fig. 74: Presiuni în sistemul de încălzire

6.2.3 Integrarea hidraulică

Integrarea hidraulică a unității de menținere a presiunii în sistem influențează în mod fundamental curba presiunii de lucru. Aceasta constă în nivelul de presiune în stare de repaus a sistemului de menținere a presiunii și în presiunea diferențială creată în timp ce pompa de circulație funcționează. Acest lucru se distinge, în principiu, în trei cazuri, pentru care, în practică, mai există alte variante secundare:

Asigurarea presiunii de admisie (asigurarea presiunii de aspirație)
Sistemul de menținere a presiunii este implementat în amonte de pompa de circulație, adică pe partea de aspirație. Acest tip este cel mai frecvent utilizat deoarece are nevoie de cel mai mic efort tehnic.

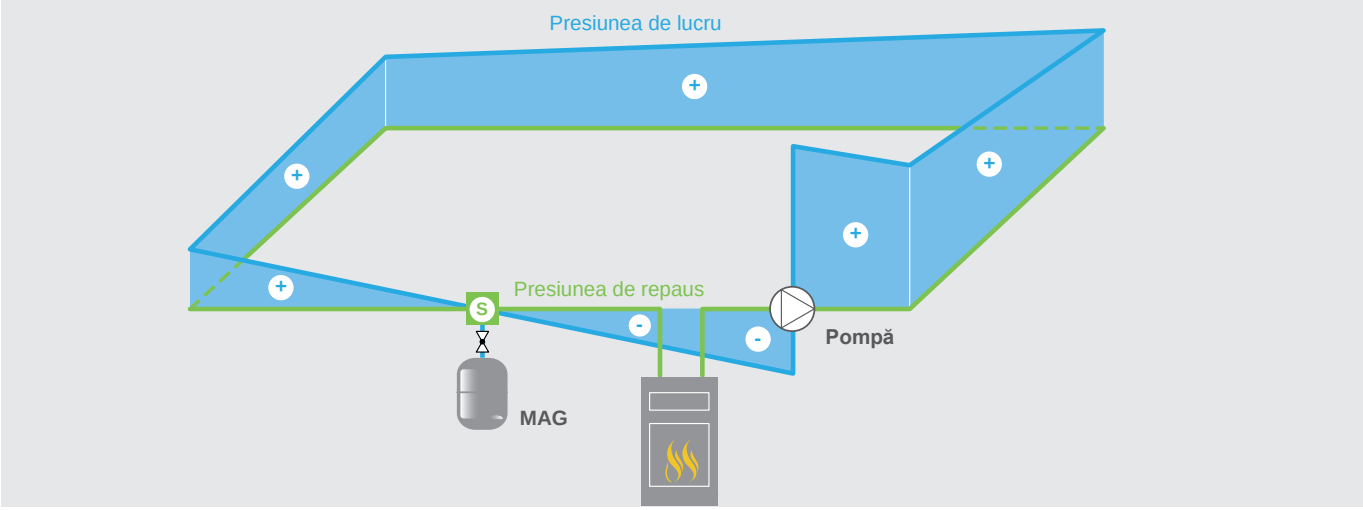


Fig. 75: Curba de presiune pentru menținerea presiunii de admisie (asigurarea presiunii de aspirație)

RECOMANDĂRI

- **Asigurați menținerea presiunii de aspirație!**
- **Excepții doar în cazuri deosebite și justificate în mod corespunzător. Contactează-ne!**

Asigurarea presiunii finale

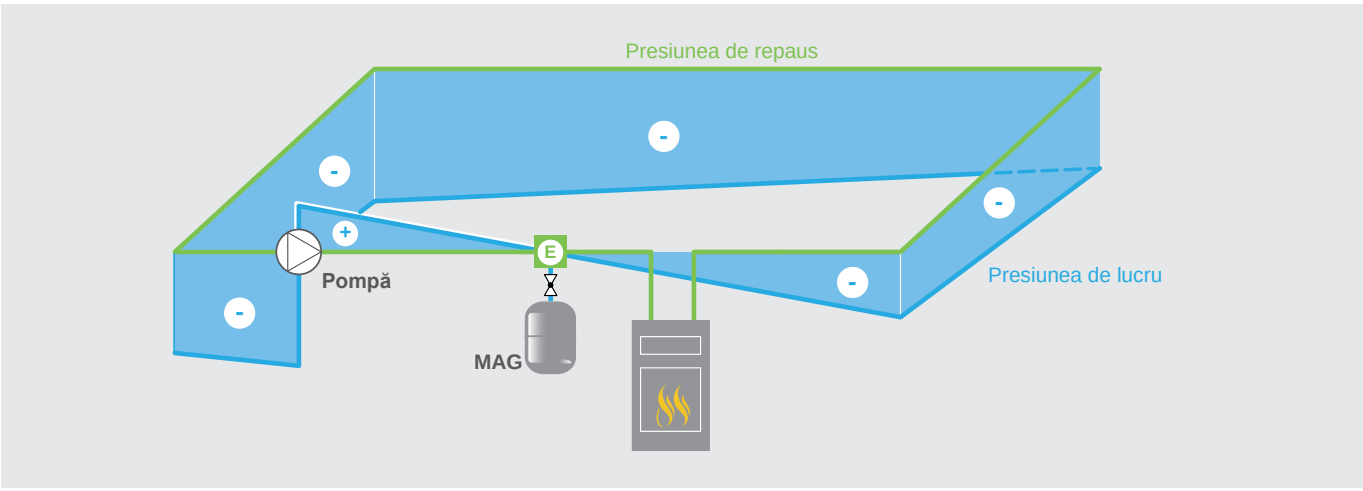


Fig. 75: **Curba de presiune pentru menținerea presiunii finale**

Sistemul de menținere a presiunii este implementat în aval de pompa de circulație, adică de partea de presiune.
Pentru a determina presiunea în regim de oprire, trebuie luat în considerare un procent de 50 ... 100% din presiune pompei de circulație). Acest tip de aplicație este limitat la câteva situații individuale, cum ar fi instalațiile solare, de exemplu.

Asigurarea presiunii medii
Punctul de măsurare pentru nivelul de presiune în stare de repaus este “mutat” în sistem printr-o secțiune de măsurare analogică. Nivelurile de presiune și de lucru pot fi perfect coordonate și proiectate în mod variabil (întreținere simetrică, asimetrică a presiunii medii).
Datorită efortului tehnic relativ ridicat în cazul acestor dispozitive, utilizarea lor este limitată la sisteme cu condiții de presiune complicate, de obicei în sectorul încălzirii centralizate.

6.2.4 Nivelul presiunii în gol la punctul de presiune zero

Sistemele deosebit de complicate pot necesita calcularea mai multor variante. Se recomandă următoarea procedură:

1. **Definiți poziția punctului de presiune zero, apoi calculați și verificați presiunea minimă de funcționare p_0**

Este logic să începeți mereu calculele cu menținerea presiunii de aspirație, deoarece aceasta funcționează în aproape toate cazurile.
Se poate cere menținerea presiunii finale dacă presiunile de lucru depășesc valorile admise în timpul menținerii presiunii de aspirație. Sistemele solare necesită, de obicei, aplicarea menținerii presiunii finale.
Menținerea presiunii medie este rezervată cazurilor deosebit de complicate. În acest caz, recomandăm implicit utilizarea suportului Reflex.

2. **Calcularea și verificarea valorilor minime pentru presiunea de acționare a supapei de siguranță p_{SV}**

Când se utilizează stații de menținere a presiunii, puteți aplica valorile minime calculate în conformitate cu următorul tabel (vezi pagina 88). Se poate rotunji până la 0,5 bar. Pentru vasele de expansiune cu diafragmă, de obicei, sensibilitatea crește valorile setărilor, deoarece cu cât este mai mare presiunea de acționare a supapei de siguranță și factorul de presiune inferior D_f, cu atât este mai mic volumul nominal necesar vasului de expansiune.
Dacă sunt necesare etape nominale mai mari, costurile totale ale sistemului pot crește considerabil. În aceste cazuri, poate fi logic să se calculeze menținerea presiunii finale ca alternativă.

3. **Determinarea domeniului de lucru pt. menținerea presiunii p_E – p_A**

Domeniul de lucru al menținerii presiunii poate fi determinat pe baza presiunii de acționare a supapei de siguranță și a presiunii de funcționare minimă.

Definițiile de presiune și formulele de calcul sunt rezumate pe următoarele două pagini.

p_{SV} **Presiunea de acționare a supapei de siguranță = valoarea limită superioară, setarea SV**
Este nevoie ca presiunea în gol și presiunea de lucru să nu depășească presiunea maximă admisă în orice punct al sistemului. Punctele slabe LP, de exemplu, sunt critice.

Pentru a asigura o gamă de lucru de întreținere a presiunii p_E - p_A = 0,4 bar, presiunea p_0 nu trebuie să scadă sub următoarele valori minime:

$p_{SV} \geq p_0 + 1{,}2$ bar — pt. $p_{sv} \leq 5$ bar

$p_{SV} \geq 1{,}1 * p_0 + 0{,}8$ bar — pt. $p_{sv} > 5$ bar



p_E **Presiunea finală,** domeniul de lucru al menținerii presiunii.
Aceasta nu poate depăși presiunea finală a sistemului p_{emax} și trebuie să fie mai mică cu cel puțin diferența de presiune de închidere ASV și sub presiunea de acționare pe supapa de siguranță p_{SV}.

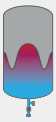
- În cazul vaselor de expansiune cu membrană, presiunea finală a întreținerii de presiune p_E este egală cu presiunea finală a sistemului p_{emax}. Acest lucru minimizează factorul de presiune D_f și volumul nominal al rezervorului de expansiune V_N

$p_E = p_{emax} = p_{SV} - ASV$ — ASV = 0,5 bar pt. $p_{SV} < 5$ bar; ASV = 0,1*p_{SV} pt. $p_{SV} > 5$ bar

- În cazul sistemelor de presurizare, supapa de preaplin se deschide în cazul în care este depășită limita superioară.

$p_E = p_A + 0{,}4$ bar $\leq p_{emax}$ — Standard pt. sisteme de presurizare Variomat

$p_E = p_A + 0{,}2$ bar $\leq p_{emax}$ — Standard pt. sisteme de presurizare Reflexomat



p_A **Presiunea inițială = limita inferioară a intervalului de lucru pt. menținerea presiunii.**
Trebuie să se asigure o marjă de siguranță de cel puțin 0,5 bar în ceea ce privește evaporarea și degazarea la punctul înalt HP.

Calcul și setări:
- În cazul vaselor de expansiune cu diafragmă via umplerea de preîncărcare (wather seal). Umplerea de completare automată se activează atunci când p_A scade. Calculul exact se efectuează împreună cu dimensionarea.

$p_A \geq p_0 + 0{,}3$ bar

- În cazul sistemelor de presurizare, pompa sau compresorul pornesc.

$p_A = p_0 + 0{,}3$ bar



p_0 **Presiunea minimă de funcționare = valoarea limită inferioară a presiunii de menținere**

Calculul depinde de poziția punctului de presiune zero. În cazul menținerii presiunii medii și finale, presiunea de lucru necesară este asigurată numai dacă o porțiune x a presiunii diferențiale dp a pompei de circulație este încărcată suplimentar.
Prevenirea cavitației trebuie asigurată în punctele critice:
Direcția de aspirație a pompei de circulație P, regulatorul și supapele de comandă CD

Setarea se face prin presiunea de intrare a gazului în cazul vaselor de expansiune cu membrană și prin intermediul comenzii în sistemele de presurizare. Calculul se face pe baza circuitului hidraulic al menținerii presiunii:

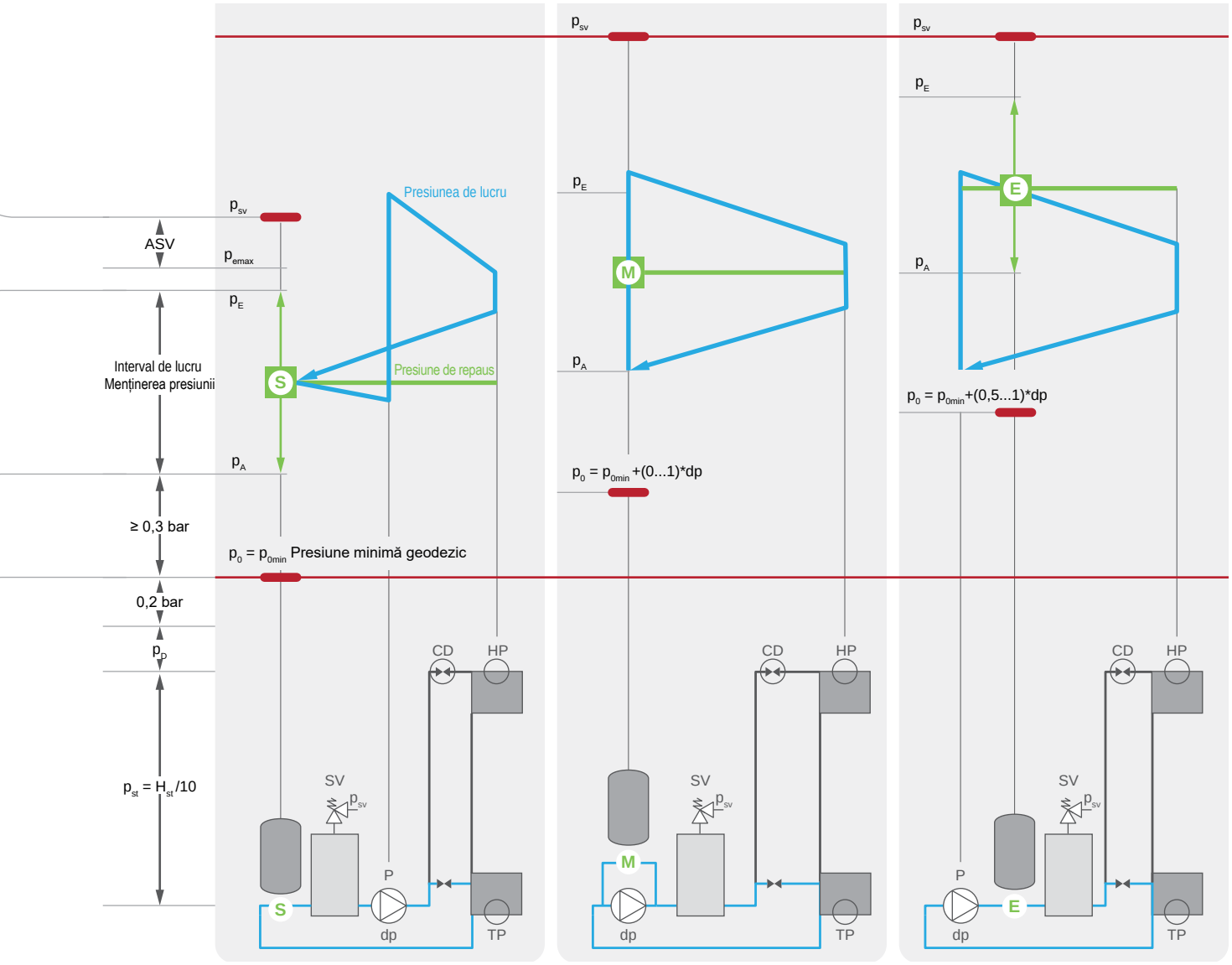
S **Menținerea presiunii de aspirație**: — $p_{0S} = p_0 = H_{st}/10 + p_D + 0{,}2$ bar

M **Menținerea presiunii medii**: x = 0...1 se determină în conformitate cu sistemul — $p_{0M} = p_0 + x * dp$

E **Menținerea presiunii finale**: x = 0,5…1 — $p_{0E} = p_0 + x * dp$

x = 1: Este necesar pentru sistemele montate pe acoperiș și clădirile cu înălțime redusă, recomandate în instalațiile solare. Profilul presiunii de lucru - presiunea de evaporare p_0 A (→ "Vase de expansiune cu diafragmă în sistemele solare" la pag. 96) – corespunde presiunii de aspirație.
x ≥ 0,5: Recomandat dacă înălțimea statică este cel puțin 50% din presiunea diferențială dp: $H_{st} \geq 0{,}5 * dp$





	S	M	E
Presiune în gol	Presiunea cea mai scăzută la mers în gol.	Presiune de mers în gol poate fi reglată flexibil între menținerea presiunii de aspirație și menținerea presiunii finale	Cea mai mare presiune de mers în gol.
Presiune de lucru	Mai mare decât presiune în gol, deci nu există nici un pericol de aspirare.	Presiunea de lucru poate fi reglată flexibil cu presiune în gol.	Presiune mai mică decât cea în gol. Numai o presiune înaltă de mers în gol împiedică aspirarea.
+	Necomplicată și fiabilă. Volumul nominal inferior pe vasele de expansiune cu membrană. Puterea de ieșire mai mică necesară pentru stațiile de presurizare.	De asemenea, poate fi reglată în mod flexibil la condiții hidraulice și geodezice complicate.	Rezultă foarte mult pentru aplicații speciale, cum ar fi instalațiile solare. Reducerea presiunii de lucru, dacă presiunea totală de pompare nu trebuie să fie aplicată.
−	Pentru sistemele mari cu presiuni diferențiale extrem de ridicate ale pompelor de circulație, presiunea maximă admisă poate fi depășită.	Cheltuielile extrem de ridicate din cauza complexității.	Volum nominal mai mare pe vasele de expansiune cu membrană. Puterea de ieșire mai mare necesară pentru stațiile de presurizare.
Recomandare	Favorit pentru aproape toate aplicațiile.	Numai pentru sistemele speciale mari, de ex. în sectorul de încălzire centralizată urbană.	Pentru instalațiile solare și pentru reducerea presiunii de lucru, dacă este necesar.

Fig. 76 bis: Compararea circuitelor hidraulice pt. menținerea presiunii

Verificarea presiunilor / punctelor critice ale instalației
Raporturile hidraulice în sistemele mari ramificate cu presiuni ridicate statice și de pompare sunt adesea complicate și nu foarte clare. În acest caz, este logic să se verifice presiunile instalației în anumite puncte critice prin analizarea curbelor de repaus și a presiunii de funcționare pentru fiabilitate. Este posibil să fie necesară corectarea presiunii în repaus la punctul de presiune zero sau modificarea poziției punctului de presiune zero.

În condiții domestice, raporturile de presiune pentru presiuni diferențiale dp <0,5 bar, presiune de funcționare $p_0 \leq 1{,}5$ bar și supapele de siguranță $p_{SV} \leq 3$ bar sunt simple. Cu presiunile de lucru admise pentru componentele din instalație cuprinse între 3 și 10 bar și comutarea hidraulică ca presiune de aspirație, de regulă nu există nici un risc de suprapresiune inadecvată și nici vid - atâta timp cât calculul respectă standardele. În acest caz, analiza proporțiilor de presiune se limitează la verificarea presiunii de admisie la pompele de circulație, în special în clădirile cu înălțime joasă și zonele de acoperire centrale.

Se scade sub presiunea minimă admisă PS_{min}
Pentru verificare se presupune că presiunea la punctul de presiune zero este egală cu presiunea de funcționare minimă p_0. Trebuie să se demonstreze că fenomenul de cavitație este prevenit în condiții de siguranță în punctele critice ale sistemului. Dovada este limitată la presiunea de lucru și setarea este $p_W = p_{min}$, prin urmare, trebuie luate în considerare rapoartele de presiune în timpul configurării.

Punct critic	Se cere o atenție deosebită	Inspecție
Unități de aspirație Pompe de circulație	Sistemele cu presiuni statice reduse, de exemplu zonele centrale acoperire	$p_{min} = p_w \geq p_z = PS_{min}$ Presiunea de lucru p_W poate să nu scadă sub presiunea min. de intrare p_Z conform specificațiilor producătorului
Control, supape control	Punctele de sistem cu presiuni statice reduse, de exemplu supape de control la punctele înalte	Nu depășiți valorile pt. cavitație date de producător

Depășirea valorii presiunii maxime admise PS
Pentru verificare se presupune că presiunea la punctul de presiune zero este egală cu presiunea de acționare a supapei de siguranță p_{SV}. Se abate numai atunci când echipamentele de siguranță autorizate de un organism aprobat împiedică o creștere a presiunii deasupra nivelurilor de configurare.
Valoarea maximă a presiunii p_{max} a instalației rezultă din cea mai mare valoare a presiunii de funcționare și a presiunii de lucru.

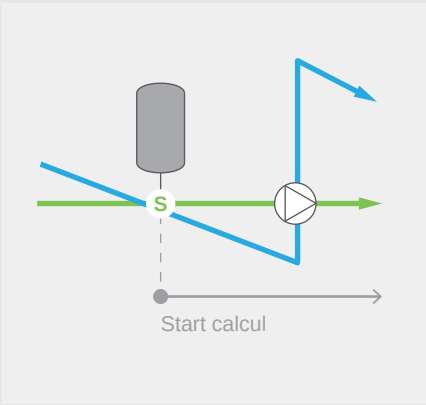
Punct critic	Se cere o atenție deosebită	Inspecție
Pompe de recirculare	Sisteme cu presiuni diferențiale mari și presiuni statice mari	$p_{max} = Max(p_R; p_w) \leq PS$ adoptați valoarea conform cu datele producătorului
Radiator	Radiatoare vechi la puncte reduse în timpul modernizării centralelor	$p_{max} = Max(p_R; p_w) \leq PS$ adoptați valoarea conform cu datele producătorului
Generator, presiune de menținere	Protecție directă prin supapa de siguranță a sistemului	$p_{max} = p_{SV} \leq PS$ adoptați valoarea conform cu datele producătorului

Calcularea și reprezentarea curbei de repaus și a curbei presiunii de lucru
Următoarele diagrame de presiune vizualizează curba de repaus și curba presiunii de lucru. Aceasta se formează atunci când presiunile calculate ale punctelor critice ale sistemului sunt aplicate pe lungimea conductei. Pentru controlul vidului, presiunea minimă de lucru p_0 este specificată, iar pentru controlul suprapresiunii este specificată presiunea de acționare a supapei de siguranță p_{SV}. Presiunea de repaus a unui punct de sistem este determinată de la presiunea în regim de oprire la punctul de presiune zero și de diferența dintre presiunile statice p_{st} la punctul înalt și la punctul de sistem. Calculul presiunii de funcționare pentru punctul de sistem începe la punctul de presiune zero S, E, M, pe baza presiunii de lucru egale cu presiunea în stare de repaus. Aceasta are ca rezultat presiunea de operare de-a lungul debitului de curgere ca adaosul presiunii în regim de oprire și a presiunii hidraulice, care se calculează din balanța pierderii de presiune Δp și a presiunii diferențiale dp a pompei de circulație.

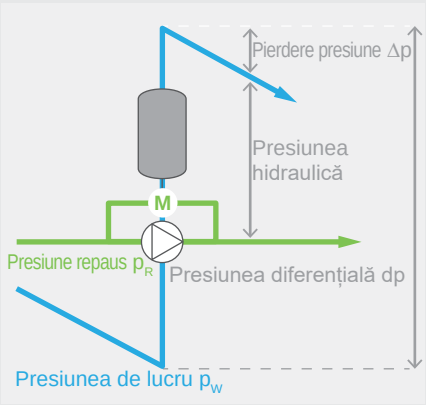
Presinea de repaus p_R
Punct de presiune zero S, M, E: $p_R = p_0$ sau p_{SV}
Punct din sistem: $p_R = p_0$ sau $p_{SV} – (p_{st}$ punct înalt $– p_{st}$ punct sistem)
p_{st} pentru puncte sub punctul de presiune zero cu semnul negativ

Presiunea de lucru p_w
Punct de presiune zero: $p_W = p_R$
Punct sistem: $p_W = p_R$ + balance(Δp, dp)

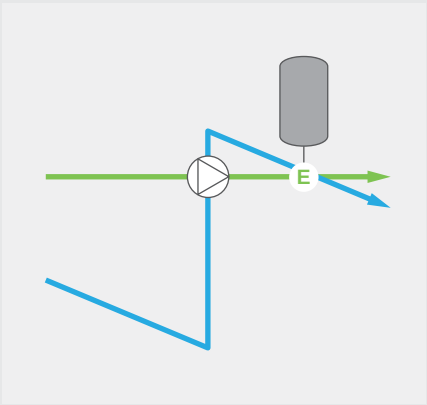
Menținerea presiunii de aspirație



Menținerea presiunii medii



Menținerea presiunii finale



6.3 Calcul și selecție de produse

Înainte de a selecta produsul, mai întâi calculați cele mai importante date de sistem privind temperatura, presiunile și conținutul de apă, apoi utilizând aceste date selectați produsul:

Conținut de apă	V_A
Încălzire termică	$\dot{Q}_{total}$
Debit volumic de expansiune	$\dot{V}_e$
Volumul de admisie a apei	V_0
Presiune de acționare a supapei de siguranță	p_{SV}
Presiune minimă de operare	p_0
Presiunea finală	p_E

Următoarele pagini afișează algoritmi separați pentru încălzire, răcire și sisteme solare. Acest lucru ia în considerare diferitele caracteristici ale instalațiilor. Datele de bază necesare ar trebui, de preferință, să fie extrase din documentele de proiectare / fisele tehnice ale producătorului. Dacă acestea nu sunt disponibile, datele trebuie înregistrate pe site sau stabilite ca estimări. Tabelele următoare sintetizează variabilele auxiliare pentru calcularea și estimarea conținutului de apă.

Termenii nu sunt de obicei explicați în text. Glosarul atașat conține cele mai importante definiții. Legăturile de informații privind produsele, schițele, asamblarea, operarea și întreținerea, inclusiv software-ul de proiectare Reflex Pro, pot fi găsite pe site-ul www.reflex.de

Coeficient de expansiune n cu soluții antigel diferite* z

z	t_{max} °C	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150
0 %	n %	0,37	0,72	1,15	1,66	2,24	2,88	3,58	4,34	4,74	5,15	6,03	6,96	7,96	9,03
20 %		0,90	1,33	1,83	2,37	2,95	3,57	4,23	4,92	-	5,64	6,40	7,19	8,02	8,89
34 %		1,49	1,99	2,53	3,11	3,71	4,35	5,01	5,68	-	6,39	7,11	7,85	8,62	9,41

Presiunea de fierbere p_D cu soluții antigel diferite* z**

z	t_{max} °C	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150
0 %	p_D bar	-0,96	-0,93	-0,88	-0,80	-0,69	-0,53	-0,3	0,01	0,21	0,43	0,98	1,7	2,61	3,76
20 %				-0,90	-0,80	-0,70	-0,60	-0,40	-0,10	-	0,33	0,85	1,52	2,38	3,47
34 %				-0,90	-0,80	-0,70	-0,60	-0,40	-0,10	-	0,23	0,70	1,33	2,13	3,15

* Valorile se aplică pentru Antigel N. Concentrația minimă este de 20%. Concentrațiile mai mici pot duce la coroziune!
** p_D referință ± 0 m NN (nivelul mării). Vă recomandăm o suplimentare de 0,1 bari pentru fiecare 1 km de înălțime.

Valori orientative pentru dimensiunea liniilor principale, linii de umplere apă și linii control vase

DN [mm]		20	25	32	40	50	65	80	100
$\dot{V}$ [l/h]	1	630	1040	1830	2410	3700	6960	9450	14130
	2	2500	4150	7300	9600	14800	27800	37800	56500

$\dot{V}$ - debitul volumic permis:
1 La o valoare maximă a lungimii liniei de 30 m
2 La o lungime de linie de până la 1 m și la reducții, de ex. la racordurile vaselor. Nu este permisă pentru traseul cu senzorii de presiune ai instalației.

Determinarea aproximativă a conținutului de apă în generatoarele de căldură
Conținutul de apă V_W se calculează pornind de la conținutul specific de apă v_W și capacitatea nominală a generatorului de căldură $\dot{Q}_W$ iar pentru colectorii solari de la suprafața colectorului instalat A_G.

Generatoare de căldură convenționale	v_W [l/kW]	
Cazane din fontă cu arzător atmosferic	1,10	$V_W = v_W * \dot{Q}_W$
Cazane din fontă cu arzător cu tiraj forțat	1,40	
Cazane din oțel cu arzător cu tiraj forțat	1,80	
Cazane cu combustibil solid	2,00	
Cazane în condensare, montate pe perete	0,15	
Schimbător de căldură	0,60	
CHP (cogenerare)	0,60	
Pompă de căldură	0,60	
Colectoare solare	**v_K [l/m²]**	
Colectoare plate	2,0	$V_K = v_K * A_G$
Tuburi Vidate direct	1,0	
Tub Vidate cu tehnologie heat-pipe (ACM și aport la încălzire)	3,0	

Determinarea aproximativă a conținutului de apă în suprafețele de încălzire și liniile de distribuție
Conținutul de apă V_A este determinat de la conținutul specific de apă v_A și de capacitatea instalată a consumatorului de căldură $\dot{Q}_{total}$. Aceasta cuprinde conținutul de apă al suprafețelor de încălzire, al liniilor de distribuție și al conductelor din stația de încălzire centrală. Liniile de distanță lungă între centrala de încălzire și sistemul de încălzire trebuie luate în considerare separat.

Tipul suprafeței de încălzire	$t_{max\ C} \mid t_R$ °C	90 | 70	70 | 55	70 | 50	55 | 45	45 | 35	35 | 30	
Elemente radiator	v_A [l/kW]	11,5	17,6	18,1	27,7	44,6	83,3	$V_A = v_A * \dot{Q}_{total}$
Elemente tip țeavă		15	23,2	24,1	36,3	59,3	111,5	
Plăci		6,5	9,6	9,4	14,9	21,9	41,0	
Convectoare		4	5,9	5,4	9,4	13,4	27,1	
Ventilatoare		3,3	4,7	4,1	7,4	9,8	19,7	
Încălzire în pardoseală		7,8	10,8	10,6	15,6	21,1	35,6	

Volumul degazării cu vacuum V_D, care trebuie absorbit de sistemul de menținere a presiunii

Sistem degazare	V_D [l]
Servitec 25…30	1
Servitec 35…120	6
Special Servitec … -2…4	35
Special Servitec … -6…8	70

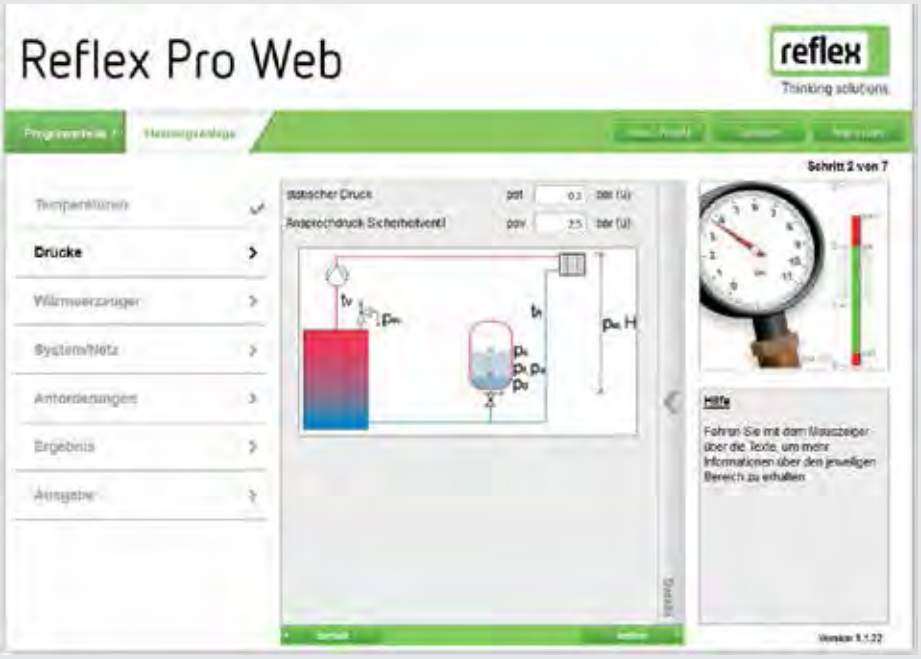
Conținutul specific de apă V_P al sistemelor de conducte (de exemplu, conducte din oțel)
Conținutul de apă V_P este stabilit din conținutul specific de apă v_P și lungimea instalată a sistemului de țevi L [m].

DN [mm]	25	32	40	50	60	65	80	100	125	150	200
v_P [l/m]	0,58	1,01	1,34	2,1	3,2	3,9	5,3	7,9	12,3	17,1	34,2

Odată ce datele de ieșire și variabilele auxiliare au fost înregistrate, proiectarea și dimensionarea unui vas de expansiune cu membrană sau a unui sistem de menținere a presiunii poate fi calculată utilizând formulele de calcul. Acestea respectă standardele și indicațiile necesare. Pentru integrarea hidraulică, sunt prezentate exemple de instalații pentru proiectanți. Pentru selectarea produsului Reflex, sistemele DET și de menținere a presiunii sunt introduse conform exemplelor.

Proiectarea personalizată cu programul de calcul Reflex Pro
Alegeți calea eficientă pentru proiectarea si dimensionarea potrivită. Software-ul de proiectare **Reflex Pro** pentru sisteme de menținere a presiunii, pentru umplere cu apă și degazare, precum și schimbătoare de căldură pentru diferite domenii de construcții și de aprovizionare vă vor oferi rapid și ușor rezultate precise.

Utilizarea produsului **Reflex Pro** nu necesită expertiză specifică pentru produse. Având în vedere reglementările relevante, Reflex Pro oferă un rezultat optim în funcție de preț și în conformitate cu cerințele beneficiarului.



În detaliu:

- Determinarea dimensiunilor și selectarea vaselor de expansiune cu diafragmă sau membrană, a stațiilor de menținere a presiunii și a accesoriilor recomandate.
- Selectarea sistemelor de preparare și de tratare a apei și a sistemelor de degazare.
- Configurarea schimbătoarelor de căldură cu plăci sudate
- Compilații de produse cronologic enumerate, cu datele tehnice ale produsului și fișa tehnică a sistemului propus. Diferite formate de ieșire pentru prelucrarea ulterioară în alte produse software (formate DWG).

Găsiți informații suplimentare pe site-ul www.reflex.de sau proiectați și dimensionații direct cu www.reflex-pro.de.

6.3.1 Calcularea și selectarea produselor pentru vasele de expansiune cu diafragmă sau membrană

Vasele de expansiune cu diafragmă sau membrană în sistemele de încălzire

Switching: Menținerea presiunii de admisie, DET în retur, pompa de circulație în fluxul de alimentare pentru menținerea presiunii.

Generator de căldură Putere de încălzire $\dot{Q}_W$ [kW] Conținut apă V_W [l]	Suma tuturor generatoarelor de căldură	$\dot{Q}_{ges}$ = ... kW
Sistem Temperatură tur t_V [°C] Temperatură retur t_R [°C] Conținut apă V_A [l]	pentru t_R > 70°C este necesar vas intermediar	V_A = ... litri
Setarea celei mai mari valori de referință Temperatură regulator t_{TR} [°C] Concentrație antigel [%]	Coeficient procentual de expansiune n (cu adaos antigel n*)	n = ... %
Temperatura de siguranță limită t_{STL} [°C]	Presiunea de evaporare p_D la temp. > 100°C (cu adaos antigel p_D*)	p_D = ... bar
Presiune statică p_{st} [bar]		p_{st} = ... bar
Calculul presiunii		
Presiunea de intrare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + p_D$ + 0,2 bar (marjă de siguranță) Reflex recomandă: $p_0 \geq$ 1,0 bar Verificați presiunea de alimentare a pompei de circulație și conformitatea cu presiune de lucru max. în acord cu specificațiile producătorului	p_0 = ... bar
Presiunea de acționare a supapei de siguranță p_{SV} [bar]	Reflex recomandă: pt. $p_{SV} \leq$ 5 bar: $p_{SV} \geq p_0$ + 1,5 bar pt. p_{SV} > 5 bar: $p_{SV} \geq p_0$ + 2,0 bar	p_{SV} = ... bar
Presiunea finală p_e [bar]	$p_e \leq p_{SV}$ - presiunea de închidere pt. $p_{SV} \leq$ 5 bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,5 bar pt. p_{SV} > 5 bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,1 x p_{SV}	p_e = ... bar
Vas expansiune		
Volum expansiune V_e [l]	$V_e = \frac{n}{100} \times V_A$	V_e = ... litri
Conținut apă V_V [l]	$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **cel puțin 3 l** pt. V_n > 15 l Volumul inițial minim în conformitate cu standardul	V_V = ... litri
Volum nominal V_n [l]	$V_n = (V_e + V_V + V_D$[1]$) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ pt. V_n > 15 l pt. $V_n \leq$ 15 l: Water seal $V_V \geq 0{,}2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_D$[1]$) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$	V_n = ... litri
Verificarea presiunii inițiale p_a [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_D)(p_e + 1)(n + n_R)}{V_n (p_0 + 1) 2n}} - 1$ bar **Condiție: $p_a \geq p_0$ + 0,25…0,3 bar,** **În caz contrar, calcul pentru un volum nominal mai mare**	p_a = ... bar
Rezultat		
	p_0 = ... bar verificați înainte de pornire	[1] Numai când utilizați Reflex Servitec conform tabelului "Volum degazare" de la pag.93
	p_a = ... bar verificați configurația preparare apă	
	p_e = ... bar	

Vezi tabel pag.92

Vasele de expansiune cu membrane în sistemele solare

NOTĂ

Calculul se face în conformitate cu VDI 6002 și DIN 4807 T2.

O caracteristică deosebită a sistemelor solare este aceea că cea mai mare temperatură nu poate fi definită de unitatea de comandă a generatorului de căldură, ci este determinată de temperatura de oprire a colectorului.

Calcularea volumului nominal fără evaporare în colector
Procentul de expansiune n* și presiunea de evaporare p_D* sunt în raport cu temperatura de staționare. Deoarece temperaturile în anumite colectoare pot depăși 200°C, acest proces de calcul este eliminat aici. În conductele de căldură încălzite indirect, unele sisteme au temperaturi de staționare limitate. Dacă presiunea minimă de funcționare $p_0 \leq 4$ bari, atunci este prevenită evaporarea și deci calculul poate exclude evaporarea. Faptul că o sarcină de temperatură ridicată va reduce efectul antigel ca mijloc de transfer de căldură trebuie luat în considerare.

Calcularea volumului nominal cu evaporare în colector
În cazul colectorilor cu temperaturi de staționare mai mari de 200°C nu se poate exclude fierberea în colector. Presiunea de evaporare este considerată numai până la punctul de evaporare necesar (110-120°C) atunci când se determină valoarea nominală a DET prin includerea volumului colector total V_K în plus față de volumul de expansiune V_e și aprovizionarea cu apă V_V. Această variație ar trebui să fie preferată deoarece este mai puțin împovărată de temperatura redusă a mediului de transfer de căldură, iar efectul antigel este mai durabil.

Valori materiale n*, p_D*
Concentrația de antigel de până la 40% trebuie luată în considerare atunci când se determină expansiunea procentuală n* și presiunea de evaporare p_D* în conformitate cu specificațiile producătorului. (Vezi tabelul de pe pag. 92)
Dacă se anticipează evaporarea, presiunea de evaporare p_D* este opțional luată în considerare până la o temperatură de fierbere de 110°C sau 120°C. Procentul de expansiune n* este apoi determinat între cea mai scăzută temperatură exterioară (de exemplu -20°C) și temperatura de evaporare.
Dacă nu se anticipează evaporarea, presiunea de evaporare p_D* și expansiunea procentuală n* sunt în raport cu temperatura staționară a colectorului.

Presiunea de admisie p_0, presiunea minimă de funcționare
În funcție de metoda de calcul, presiunea minimă de funcționare (= presiunea de intrare) este coordonată cu temperatura de staționare în temperatura colectată (= fără evaporare) sau la temperatura de fierbere (= cu evaporare). În ambele cazuri, presiunea pompei de circulație Δp_P trebuie luată în considerare pentru comutarea obișnuită, mai sus menționată, deoarece vasul de expansiune este integrat pe partea de presiune a pompei de circulație (păstrarea presiunii de menținere).

Presiunea de umplere p_F, presiunea inițială p_a
Temperatura de umplere (10°C) este de obicei mult mai mare decât cea mai scăzută temperatură a sistemului, astfel încât presiunea de umplere este mai mare decât presiunea inițială.

Vase auxiliare
Dacă nu se poate garanta o temperatură stabilă de retur ≤ 70°C pe partea consumatorului, trebuie instalat un vas intermediar la vasul de expansiune.

Calcularea vaselor de expansiune cu diafragmă în sistemele solare
Switching: Menținerea presiunii, vas de expansiune cu diafragmă pe retur colector.

Colectoare Conținut de apă V_K [l]	Suma tuturor colectorilor	**V_{Kges} = ... litri**
Temperatura maximă dezvoltată t_V [°C] Cea mai scăzută temperatură ambiantă t_a [°C] Concentrație antigel [%]	(110°C sau 120°C pentru instalațiile solare cu evaporare) -20°C Expansiune procentuală n* cu antigel și presiunea de evaporare p_D* cu antigel	**n* = ... %** **p_D* = ... bar**
Expansiune procentuală [%]	Între temperatura cea mai scăzută (-20°C) și temperatura de umplere (de obicei 10°C)	**n*F = ... %**
Presiunea statică p_{st} [bar]		**p_{st} = ... bar**
Presiunea diferențială pompă Δp_P [bar]	Presiunea de evaporare p_D la > 100°C (cu adaos antigel p_D*) Verificați presiunea de alimentare a pompei de circulație conform. specificațiile producătorului	**Δp_P = ... bar**
Calculul presiunii		
Presiunea de intrare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + \Delta p_D + p_D$* Verificați conformitatea cu presiunea max. de operare	**p_0 = ... bar**
Presiune de acționare valva de siguranță p_{SV} [bar]	Recomandări Reflex: pt. $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 1,5 bar** pt. $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 2, bar**	**p_{SV} = ... bar**
Presiune finală p_e [bar]	$p_e \leq p_{SV}$ - diferența de presiune de închidere în conformitate cu TRD 721 pt. $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,5 bar pt. $p_{SV} > 5$ bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,1 x p_{SV}	**p_e = ... bar**
Vas de expansiune		
Volumul sistemului V_A [l]	$V_A = V_{Kges}$ + țevi + rez. tampon st. ag. termic + altele	**V_A = ... litri**
Volum expansiune V_e [l]	$V_e = \frac{n^*}{100} \times V_A$	**V_e = ... litri**
Conținut apă V_V [l]	$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **cel puțin 3 l** pt. $V_n > 15$ l Volumul minim inițial în conformitate cu standardul	**V_V = ... litri**
Volum nominal V_n [l]	$V_n = (V_e + V_V + V_{Kges}^{1}) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ pt. $V_n > 15$ l pt. $V_n \leq 15$ l: Water seal $V_V \geq 0.2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_{Kges}^{1}) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$	**V_n = ... litri**
Verificați presiunea inițială p_a [bar]	$v_{pa} = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_{KGES}^{1})(p_e + 1)}{V_n (p_0 + 1)\, 2n}}$ - 1 bar **Condiție: $p_a \geq p_0$ + 0,25…0,3 bar,** **În caz contrar, calcul pentru un volum nominal mai mare**	**p_a = ... bar**
Presiunea de umplere p_F [bar]	$p_F = V_n \times \frac{p_0 + 1}{V_n - V_A \times n_F^* - V_V}$ - 1 bar	**p_F = ... bar**
Rezultat		
	p_0 = ... bar verificați înainte de pornire	[1] Numai când utilizați Reflex Servitec conform tabelului "Degazare" pg.93
	p_a = ... bar verificați configurația de umplere	
	p_F = ... bar reumplerea sistemului	
	p_e = ... bar	

Vezi tabel pag. 92

Vase de expansiune cu membrane în sistemele de apă de răcire

NOTĂ

Calculul se face în conformitate cu DIN EN 12828 și DIN 4807 T2.

Valoarea coeficientului n*
Concentrația de antigel, în conformitate cu cea mai scăzută temperatură a sistemului, trebuie să fie luată în considerare în timpul specificării extinderii procentuale n* conform cu specificațiile producătorului (vezi pagina 92).

Volum de expansiune V_e
Procentul de expansiune n* este de obicei determinat între temperatura cea mai scăzută a sistemului (de ex. oprire pe timp de iarnă -20°C) și cea mai înaltă temperatură a sistemului (de ex. oprire pe timp de vară +40°C).

Presiunea minimă de operare (presiunea de admisie) p_0
Deoarece nu sunt tolerate temp. > 100°C, nu sunt necesare echipamente suplimentare.

Presiunea de umplere p_F, presiunea inițială p_a
Temperatura cea mai scăzută a sistemului este adesea mai mică decât temperatura de umplere, astfel încât presiunea de umplere este mai mare decât presiunea inițială.

Presurizare
De obicei, presurizare statică întreținută cu Reflex, deasemenea în combinație cu sisteme de preparare apă și siteme de degazare Servitec.

Degazare, ventilație, preparare
Pentru a asigura funcționarea continuă în condiții de siguranță în sistemele de apă de răcire, ar fi oportună echiparea instalațiilor de menținere a presiunii cu sisteme de preparare apă și completarea lor cu sistemele de degazare Servitec. Acest lucru este deosebit de important pentru sistemele de apă de răcire, deoarece efectele de degazare termică trebuie să fie eliminate complet.

Vase auxiliare
Deși diafragmele Reflex pot funcționa până la temperaturi de aproximativ -20°C și vasele până la -10°C, există posibilitatea ca diafragma să “înghețe” în recipient. Prin urmare, recomandăm instalarea unui vas intermediar în circuitul de retur la aparatul de răcire pt. temperaturi ≤ 0°C.

Protecția individuală
Analog cu sistemele de încălzire, recomandăm protecție individuală corespunzătoare pentru sisteme de răcire.

Calcularea vaselor de axpansiune cu diafragmă în sistemele de apă de răcire
Switching: Întreținerea presiunii de admisie, DET pe partea de aspirație, pompa de circulație, pentru menținerea presiunii de întreținere.

Temp. retur t_R [°C] Temp. tur. t_V [°C] Cea mai mică temp. a sist. t_{Smin} [°C] Cea mai mare temp. a sist. t_{Smax} [°C]	la mașina frigorifică; pt. t_R > 70°C necesar vas intermediar pt. mașina frigorifică ex. oprire pe timp de iarnă ex. oprire pe timp de vară	
Concentrație antigel [%]	Expansiune procentuală cu antigel n*	**n* = … %**
Expansiunea procentuală [%]	Între tem. cea mai scăzută (-20°C) și temp. de umplere (de obicei 10°C)	**n*F = … %**
Presiunea statică p_{st} [bar]		**p_{st} = … bar**
Calcularea presiunii		
Presiunea de intrare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st}$ + 0,2 bar (marjă de siguranță) Recomandare Reflex: **$p_0 \geq$ 1,0 bar** Verificați conformitatea cu Presiunea max. de lucru	**p_0 = … bar**
Presiune de acționare valva de siguranță p_{SV} [bar]	Recomandare Reflex: pt. $p_{SV} \leq$ 5 bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 1,5 bar** pt. p_{SV} > 5 bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 2,0 bar**	**p_{SV} = … bar**
Presiune finală p_e [bar]	$p_e \leq p_{SV}$ - Diferență presiune închidere conform cu TRD 721 pt. $p_{SV} \leq$ 5 bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,5 bar pt. p_{SV} > 5 bar: $p_e \leq p_{SV}$ - 0,1 x p_{SV}	**p_e = … bar**
Vas expansiune		
Volumul sistemului V_A [l]	V_A = mașina frigorifică + radiat. răcire + țevi + rez. stoc. ag. term. + altele	**V_A = … litri**
Volum expansiune V_e [l]	$V_e = \frac{n^*}{100} \times V_A$	**V_e = … litri**
Water seal V_V [l]	$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **minim 3 l** pt. V_n > 15 l Volum minim inițial în conformitate cu standardul	**V_V = … litri**
Volum nominal V_n [l]	$V_n = (V_e + V_V + x^1) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ pt. V_n > 15 l pt. $V_n \leq$ 15 l: Apă sigilare (Water seal) $V_V \geq 0{,}2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + x^1) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$	**V_n = … litri**
Verificați presiunea inițială p_a [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + x^1)(p_e + 1)}{V_n (p_0 + 1)}}$ - 1 bar **Condiție: $p_a \geq p_0$ + 0,25 … 0,3 bar,** **În caz contrar, calcul pentru un volum nominal mai mare**	**p_a = … bar**
Presiune de umplere p_F [bar]	$p_F = V_n \times \frac{p_0 + 1}{V_n - V_A \times n_F^* - V_V}$ - 1 bar	**p_F = … bar**
Rezultat		
	p_0 = … bar verificați înainte de pornire	[1] Numai când utilizați Reflex Servitec conform tabelului “Degazare” pag. 93
	p_a = … bar verificați configurația de umplere	
	p_F = … bar reumplerea sistemului	
	p_e = … bar	

Vezi tabel pag. 92

6.4 Prezentarea produselor

Sisteme de încălzire, solare și răcire

3 bar

F – Diafragmă



F8–F24 litri

C – Membrană



C8–C80 litri

N – Diafragmă



N8–N35 litri

6 bar

N – Diafragmă



N50–N1000 litri

G – Membrană



G100–G 5000 litri

10 bar

S – Diafragmă



S2–S33 litri
Membrană
S50-S600 litri
Diafragmă



S/V18–S/V33 litri
Diafragmă

G – Membrană



G 100–G 5000/16 bar
G 100–G 5000/10 bar
opțional: 25 bar

Vase Intermediare V













Fără diafragmă
V500–V5000 litri → 6 bar/120 °C
V6–V5000 litri → 10 bar/120 °C

6.5 Sisteme dinamice de menținere a presiunii

6.5.1 Sisteme de menținere a presiunii cu generare de presiune externă

Variomat - sistem de presurizare cu pompă controlată electronic
În sistemele de presurizare Variomat, presiunea este controlată prin utilizarea pompelor și a unei supape de presiune în sistemul hidraulic.

- Dacă presiunea stabilită este depășită, supapa de presiune se deschide și provoacă scurgerea apei din sistem în vasul de expansiune. Conținutul de apă din vas crește, presiunea sistemului scade, iar apa este degazată simultan.
- Când presiunea din sistem scade sub valoarea setată, pompa împinge apa din vasul de expansiune în sistem, conținutul de apă din vas scade, presiunea din sistem crește.

Reflexomat - sistem de presurizare cu compresor controlat electronic
În sistemele de presurizare Reflexomat, presiunea pe partea gazului din vasul de expansiune este controlată (electronic) prin compresor:

- Dacă presiunea prescrisă este depășită, supapa magnetică din partea de aer deschide și scoate aerul din vasul de expansiune. Scăderea presiunii pe partea de aer cauzează scurgerea apei în vasul de expansiune, iar presiunea sistemului scade.
- Când presiunea scade sub valoarea setată, compresorul livrează aer în partea de gaz a vasului de expansiune. Aceasta împinge apa în sistem, nivelul apei din vas scade, presiunea sistemului crește.

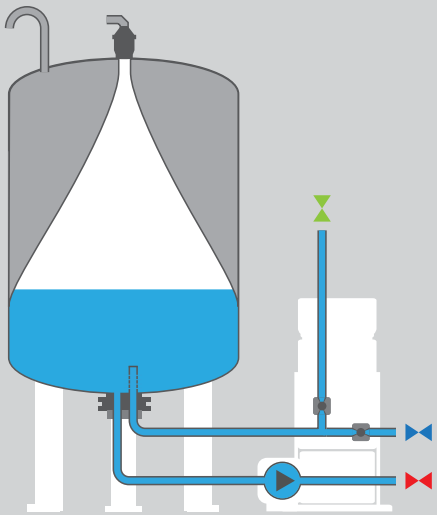
Următoarele pagini redau exemple ale procesului de menținere a presiunii pentru aceste două sisteme în timpul proceselor de încălzire. Atât Variomat cât și Reflexomat pot fi utilizate și pentru întreținerea dinamică a presiunii în sistemele de răcire.

Urmează o explicație a etapelor de calcul necesare în ceea ce privește configurația și selectarea produselor pentru sistemele dinamice de menținere a presiunii.

Variomat, principiul de funcționare în încălzire

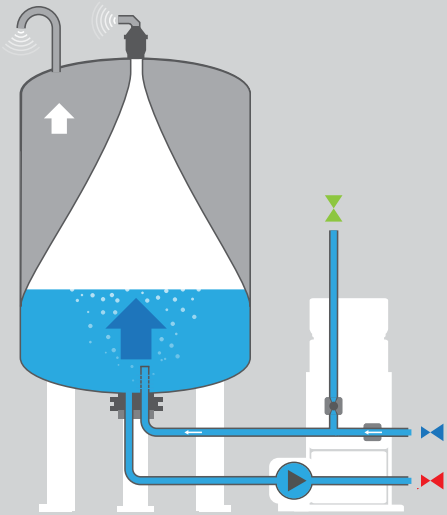
Temperatură joasă 1

La temperatura minimă a sistemului,
Variomat primește un volum minim de apă (wather seal - apă de sigilare).



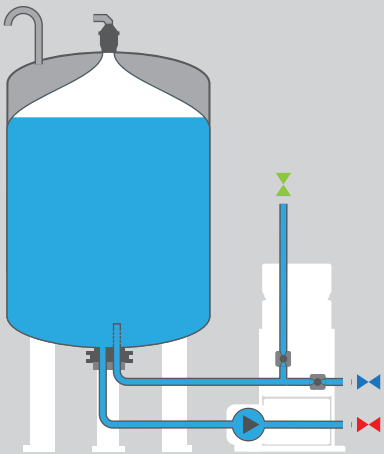
Temperatura crește 2

Controllerul reacționează imediat și deschide debitul când temperatura sistemului crește și, prin urmare, crește presiunea. Volumul de expansiune al apei curge în vasul de presiune și este degazat datorită scăderii presiunii.



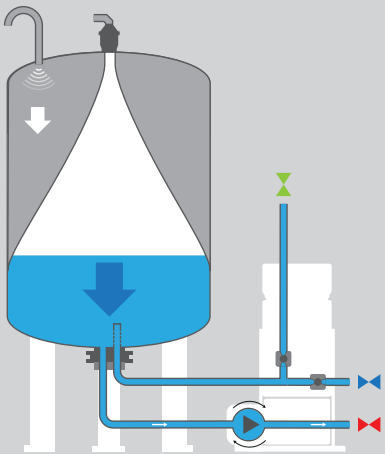
Capacitate maximă 3

La temperatura maximă a sistemului, Variomat conține întreaga apă de expansiune și, prin urmare, nivelul maxim de umplere.



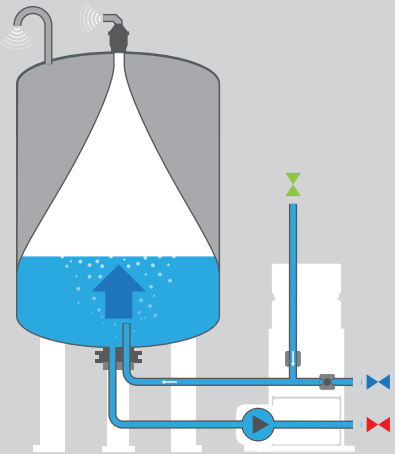
Răcire 4

Sistemul se răcește; când presiunea sistemului scade, Variomat, cu ajutorul pompelor, împinge apa de expansiune înapoi în sistem. Fluctuația maximă a presiunii este de numai 0,2 bar.



Completarea cu apă 5

Variomat deschide automat supapa de completare pentru a compensa pierderea apei când nivelul apei din vas scade sub valoarea țintă definită.

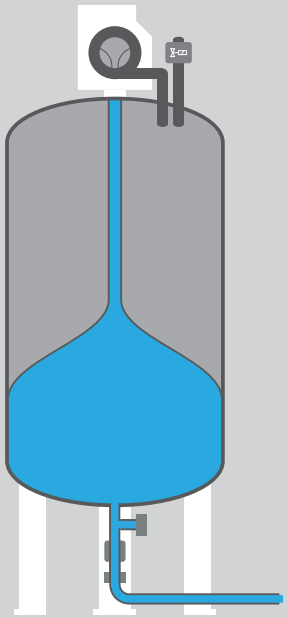


Reflexomat, principiul de funcționare în încălzire

Temperatură joasă

1

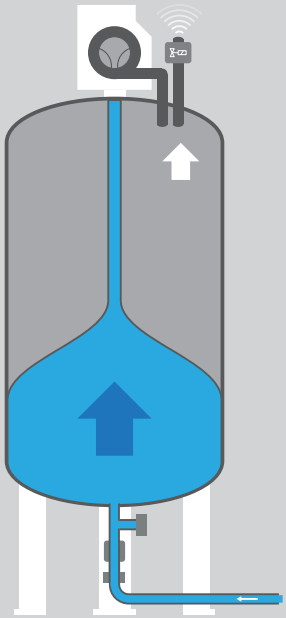
La temperatura minimă a sistemului, Reflexomat primește un volum minim de apă (wather seal - apă de sigilare).



Temperatura crește

2

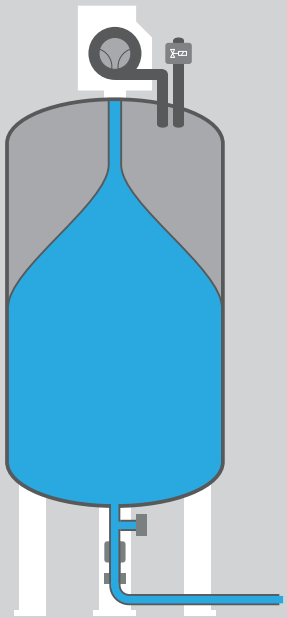
Atunci când crește temperatura, prin urmare crește și presiunea iar controller-ul răspunde imediat și deschide supapa solenoidului evacuând aerul. Apa de expansiune poate intra acum în vas.



Capacitate maximă

3

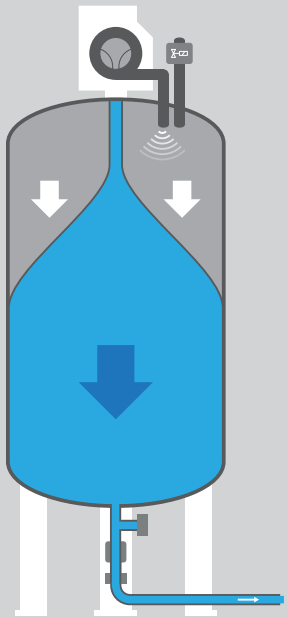
La temperatura maximă a sistemului, Reflexomat conține întreaga apă de expansiune și, prin urmare, nivelul maxim de umplere.



Răcirea

4

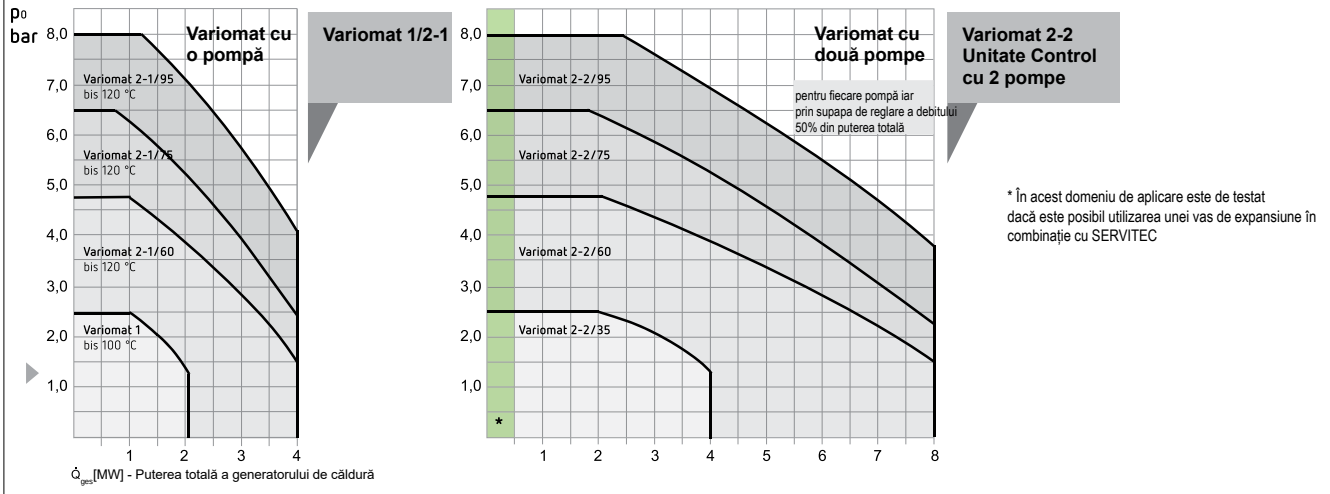
Răcirea sistemul; Când presiunea sistemului scade, Reflexomat, cu ajutorul compresorului, împinge aer în camera cu gaz, ceea ce duce la evacuarea apei de expansiune înapoi în sistem. Fluctuația maximă a presiunii este de numai 0,1 bar.



6.5.2 Calcularea și selecția de produse ale sistemelor de menținere a presiunii cu generare de presiune externă

Reflex Variomat în sistemele de încălzire și răcire
Switching: Menținerea presiunii de admisie, DET în retur, pompa de circulație în circuitul de alimentare, pentru menținerea presiunii.

Generator de căldură Putere încălzire $\dot{Q}_W$ [kW] Conținut apă V_W [l]	Suma tuturor generatoarelor de căldură	**$\dot{Q}_{ges}$ = ... kW**
Sistem temperatură tur t_V [°C] temperatură retur t_R [°C] Conținut apă V_A [l]	pt. t_R > 70°C este necesat vas intermediar $V_A = f(t_V, t_R, \dot{Q})$	**V_A = ... litri**
Setarea celei mai mari valori de referință Temperatură regulator t_{TR} [°C] Concentrație antigel [%]	t_{TR} max. 105°C Procent expansiune n (n* - cu concentrație antigel)	**n = ... %**
Limitator temperatură de siguranță[1] t_{STL} [°C] [1] dacă 110 < t_{STL} ≤ 120°C - contactați departamentul specializat	Presiunea de evaporare p_D pt. temp. > 100°C (p_D* - cu concentrație de antigel)	**p_D = ... bar**
Presiunea statică p_{st} [bar]		**p_{st} = ... bar**
Calculul presiunii		
Presiunea minimă de operare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + p_D + 0.2$ bar **Condiție: $p_0 \geq 1.3$ bar** Verif. conf. cu presiunea max. de operare	**p_0 = ... bar**
Presiunea finală p_e [bar]	$p_e \geq p_0 + 0.3$ bar + 0.4 bar (gamă de lucru Variomat)	**p_e = ... bar**
Presiunea acționare supapă siguranță p_{SV} [bar]	pt. $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0.5$ bar** pt. $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0.1 \times p_{SV}$**	**p_{SV} = ... bar**
Selecția Unității de Control		



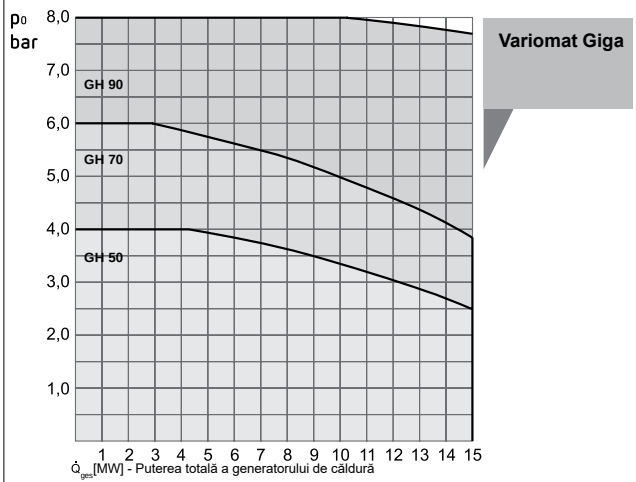
Vasul de expansiune		
Volum nominal V_n [l]	V_n luând în considerare apa de sigilare (wather seal) $V_n = 1{,}1 \times V_A \frac{n + 0.5}{100}$ Volumul nominal poate fi distribuit pe mai multe vase.	**V_n = ... litri**
Rezultat		
Variomat ..... litri	p_0 = ... bar	
VG vas primar ..... litri	p_e = ... bar	
VF vas secundar ..... litri	NOTĂ Datorită performanței excelente de degazare a Variomat, recomandăm, în general, protecția individuală a generatorului de căldură folosind vasele de expansiune cu diafragmă Reflex. Generatoarele de căldură pot fi de asemenea echipate cu vase de expansiune cu diafragmă Reflex pentru protecție individuală.	
VW izolație termică ..... litri (doar pentru sistemele de încălzire)		

Vezi tabel pag.92

Calcularea și selecția de produse ale sistemelor de menținere a presiunii cu generare de presiune externă

Reflex Variomat Giga în sistemele de încălzire și răcire.
Switching: Menținerea presiunii de admisie, Variomat Giga în circuitul de retur, pompa de circulație în circuitul de alimentare, pentru menținerea presiunii.

Generator de căldură Putere încălzire $\dot{Q}_W$ [kW] Conținut apă V_W [l]	Suma tuturor generatoarelor de căldură	**$\dot{Q}_{ges}$ = ... kW**
Sistem temperatură tur t_V [°C] temperatură retur t_R [°C] Conținut apă V_A [l]	pt. t_R > 70°C este necesar vas intermediar $V_A = f(t_V, t_R, \dot{Q})$	**V_A = ... litri**
Setarea celei mai mari valori de referință Temperatură regulator t_{TR} [°C] Concentrație antigel [%]	t_{TR} max. 105°C Procent expansiune n (n* - cu concentrație antigel)	**n = ... %**
Limitator temperatură de siguranță[1] t_{STL} [°C] [1] dacă 110°C < t_{STL} ≤ 120°C contactați departamentul specializat	Presiunea de evaporare p_D pt. temp. > 100°C (p_D* - cu concentrație de antigel)	**p_D = ... bar**
Presiunea statică p_{st} [bar]		**p_{st} = ... bar**
Calculul presiunii		
Presiunea minimă de operare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + p_D + 0,2$ bar **Condiție: $p_0 \geq 1,3$ bar** Verif. conf. cu presiunea max. de operare	**p_0 = ... bar**
Presiunea finală p_e [bar]	$p_e \geq p_0 + 0,3$ bar + 0,4 bar (gamă de lucru Variomat Giga)	**p_e = ... bar**
Pres. acționare supapă siguranță p_{SV} [bar]	pt. $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0,5$ bar** pt. $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0,1 \times p_{SV}$**	**p_{SV} = ... bar**
Selecția Unității de Control		

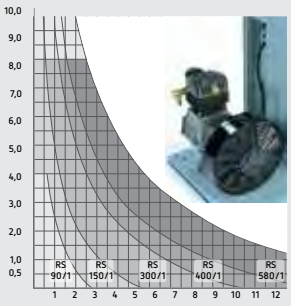
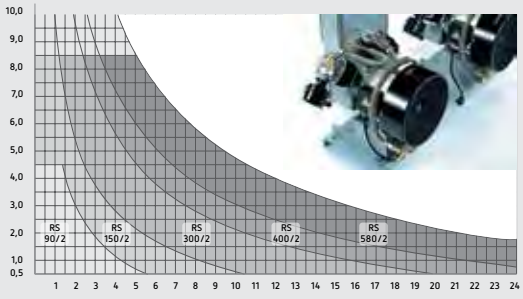


Vasul de expansiune		
Volum nominal V_n [l]	V_n luând în considerare apa de sigilare (wather seal) $V_n = 1,1 \times V_A \frac{n + 0,5}{100}$ Volumul nominal poate fi distribuit pe mai multe vase.	**V_n = ... litri**
Rezultat		
GH unitate hidraulică	p_0 = ... bar	
GG vas primar l	p_e = ... bar	
GF vas secundar l		

Vezi tabel pag.92

Calcularea și selecția de produse ale sistemelor de menținere a presiunii cu generarea presiunii externe

Reflexomat și Reflexomat Compact în sistemele de încălzire și răcire
Switching: Menținerea presiunii de admisie, Reflexomat, Reflexomat Compact în circuitul de retur, pompa de circulație în circuitul de alimentare, pentru menținerea presiunii

	Consultați informațiile producătorului / variabilele auxiliare pentru calcul	
Generator de căldură Putere încălzire $\dot{Q}_W$ [kW] Conținut apă V_W [l]	Suma tuturor generatoarelor de căldură	$\dot{Q}_{ges}$ = ... kW
Sistem temperatură tur t_V [°C] temperatură retur t_R [°C] Conținut apă V_A [l]	pt. t_R > 70°C este necesar vas intermediar $V_A = f(t_V, t_R, \dot{Q})$	V_A = ... litri
Setarea celei mai mari valori de referință Temperatură regulator t_{TR} [°C] Concentrație antigel [%]	t_{TR} max. 105°C Procent expansiune n (n* - cu concentrație antigel)	n = ... %
Limitator temperatură de siguranță[1] t_{STL} [°C]	Presiunea de evaporare p_D pt. temp. > 100°C (p_D* - cu concentrație de antigel)	p_D = ... bar
Presiune statică p_{st} [bar]		p_{st} = ... bar
Pressure calculation		
Presiune minimă de operare p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + p_D + 0{,}2$ bar **Condiție: $p_0 \geq 1{,}0$ bar** Verificați conformitatea cu presiunea max. de operare	p_0 = ... bar
Presiune finală p_e [bar]	$p_e \geq p_0 + 0{,}3$ bar + 0,2 bar (gamă de lucru Reflexomat)	p_e = ... bar
Presiune acționare supapă siguranță p_{SV} [bar]	pt. $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0{,}5$ bar** pt. $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_e + 0{,}1 \times p_{SV}$**	p_{SV} = ... bar
Selecția Unității de Control		
p_0 bar 	 $\dot{Q}_{ges}$[MW] - Puterea totală a generatorului de căldură	
Vas expansiune		
Volum nominal V_n [l]	V_n luând în considerare apa de sigilare (wather seal) $V_n = 1{,}1 \times V_A \frac{n + 0{,}5}{100}$ Volumul nominal poate fi distribuit pe mai multe vase.	V_N = ... litri
Rezultat		
Reflexomat cu unitate de control VS .../ ...	**p_0 = ... bar**	[1] dacă 110 < t_{STL} ≤ 120°C - contactați departamentul specializat
RG vas primar ... litri	**p_e = ... bar**	
sau Reflexomat Compact ... l		

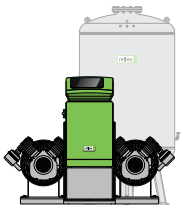
Vezi tabel pag.92

6.6 Prezentarea produselor

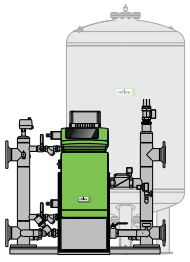
Sisteme dinamice de menținere a presiunii

- **Compresor controlat electronic**
  - **Model compact**
    - 1 Compresor
      - Reflexomat Compact
      - Reflexomat până la 600 litri
  - **Model autonom**
    - 1 Compresor
      - RS… / 1
    - 2 Compresoare
      - RS… / 2
- **Pompă controlată electronic**
  - **Aplicații până la 8 MW**
    - 1 Pompă
      - Fără softstart Control Basic
      - VS 1
    - 1 Pompă
      - VS 2-1
    - 2 Pompe
      - VS 2-2
  - **Aplicații > 4 MW**
    - 2 Pompe
      - Variomat Giga
        - GS + GH









6.7 Dimensionarea sistemelor de menținere a presiunii pt. centrale termice, instalații de mari dimensiuni și speciale

Calculul
Abordarea comună a sistemelor de încălzire, cum ar fi DIN EN 12828, nu este frecvent aplicabilă instalațiilor de încălzire urbană. Pentru instalațiile care fac obiectul inspecției obligatorii, recomandăm, prin urmare, să consultați operatorul de rețea și expertul oficial.
Contactați-ne!

Switching
Trecerea de la încălzirea standard este preferată frecvent pentru centralele termice. În afară de menținerea presiunii tradiționale de admisie, se aplică și sisteme cu întreținere și presiune medie. Aceasta, la rândul său, influențează procesul de calcul.

Valorile parametrilor n, p_D
În acest caz, valorile acestor parametri sunt de obicei utilizate pentru apa pură fără antigel.

Volum de expansiune V_a
Datorită volumelor foarte mari ale sistemelor și a fluctuațiilor de temperatură de zi și de sfârșit de săptămână în comparație cu sistemele de încălzire, se utilizează abordări de calcul diferite față de DIN EN 12828 și conduc frecvent la volume de expansiune mai mici. Atunci când se specifică coeficientul de expansiune, se iau în considerare atât temperaturile din alimentarea rețelei, cât și returul rețelei. În cazuri extreme, calculul se bazează numai pe fluctuațiile de temperatură dintre debitul de alimentare și debitul de retur.

Presiunea minimă de operare p_0
Aceasta trebuie ajustată față de temperatura de siguranță a generatorului de căldură și determinată astfel încât presiunea de lucru admisă și de repaus să nu scadă sub această valoare în niciun punct al rețelei pentru a nu apare fenomenul de cavitație la pompe și dispozitivele de reglare.

Presiunea inițială p_a
În sistemele de menținere a presiunii, pompa de presiune este acționată când valorile scad sub presiunea inițială. Acțiunile dinamice comutare și oprire trebuie controlate, în special în rețele cu pompe de circulație mari. Diferența dintre p_a și p_0 ar trebui să fie apoi de cel puțin 0,5 până la 1 bar.

Presurizarea
În rețele mai mari, se face exclusiv sub formă de întreținere a presiunii cu generare de presiune externă, precum Variomat, Variomat Gigamat, Reflexomat Compact sau Reflexomat. Cerințele speciale din DIN EN 12952, DIN EN 12953 sau TRD 604 pot fi inițiate pentru temperaturi de funcționare peste 105°C sau temperatură de siguranță t_{STB} > 110°C.

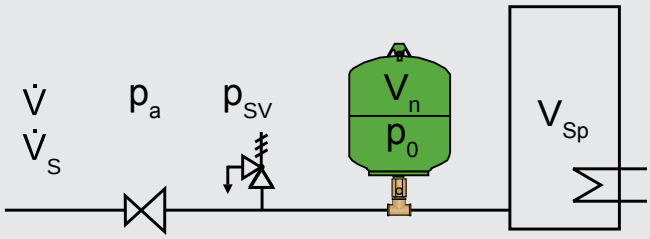
Degazarea
Sistemele de generare a căldurii fără un sistem de degazare termică ar trebui să fie echipate cu o unitate de degazare Servitec cu tub de pulverizare în vid.

6.8 Calculul și selecția sitemelor menținere a presiunii pt. sistemele de încălzire a apei

Apa potabilă este un aliment. Vasele de expansiune în instalațiile de apă potabilă trebuie, prin urmare, să respecte cerințele speciale din DIN 4807 T5. Numai vasele “flow-through” (cu recirculare) sunt permise.

Calcul
Calculul respectă DIN 4807 T5, vezi și pagina următoare.

Conectarea în instalație



Supapa de siguranță este de obicei instalată imediat după alimentarea cu apă rece a încălzitorului de apă. La Refix DD și DT, supapa de siguranță poate fi montată și în fața dispozitivului de curgere din perspectiva direcției de curgere, dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

Refix DD cu piesă de racord în T:	Rp ¾	max. 200 l încălzitor de apă
	Rp 1	max. 1000 l încălzitor de apă
	Rp 1¼	max. 5000 l încălzitor de apă
Refix DT conectare dual	Rp 1¼	max. 5000 l încălzitor de apă

Valorile parametrilor n, p_D
De regulă, se determină între o temperatură a apei reci de 10°C și o temperatură maximă a apei calde de 60°C.

Presiunea de admisie p_0, presiunea minimă de funcționare
Presiunea minimă de funcționare sau presiunea de admisie p_0 în vasul de expansiune trebuie să fie de cel puțin 0,2 bar sub presiunea minimă de curgere. Pot fi necesare setări ale presiunii de la 0,2 la 1,0 bar sub presiunea de reglare a reductorului de presiune, în funcție de distanța dintre reductorul de presiune și Refix.

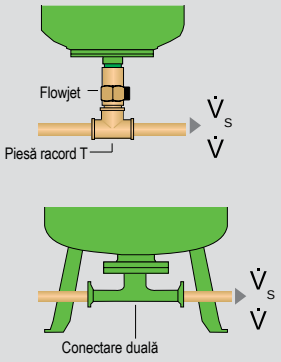
Presiunea inițială p_a
Aceasta este identică cu presiunea de reglare a reductorului de presiune. Reductoarele de presiune sunt specificate în conformitate cu DIN 4807 T5 pentru a atinge o presiune inițială stabilă și, prin urmare, o capacitate completă a vasului Refix.

Vasul de expansiune
În sistemele cu utilizare a apei potabile în conformitate cu DIN 1988, pot fi utilizate numai vasele de expansiune Refix cu recirculare, conform DIN 4807 T5. Recircularea cu o singură conexiune este suficientă pentru apa nepotabilă.

Volum vas V_{Sp} [l] Putere termică $\dot{Q}_W$ [kW] Temperatură apă t_{ww} [°C]	În funcție de setarea controlerului 50 … 60°C	
Procent expansiune [%]		**n = ... %** Vezi tabel pag. 92
Reductor de presiune p_a [bar] Supapă siguranță p_{SV} [bar] Debit maxim $\dot{V}_s$ [m³/h]	Stabilirea presiunii **Reflex recomandă 10 bar**	**p_a = … bar** **p_{SV} = … bar** **$\dot{V}_s$ = … [m³/h]**
Selectare în funcție de volumul nominal V_n		
Presiune de intrare p_0 [bar]	$p_0 = p_a$ - (0,2 … 1,0 bar) Setați presiunea de intrare cu 0,2 ... 1,0 bar sub supapa de reducere a presiunii (în funcție de distanța dintre supapa de reducere a presiunii și Refix)	**p_0 = … bar**
Volum nominal V_n [l]	$V_n = V_{Sp} \times \frac{n \times (p_{sv} + 0{,}5)\,(p_0 + 1{,}2)}{100 \times (p_0 + 1)\,(p_{sv} - p_0 - 0{,}7)}$	**V_n = … litri**
Selectare în funcție de debit volumic maxim $\dot{V}_s$		

Când a fost selectat volumul nominal al vasului Refix, trebuie să verificați dacă debitul de volum maxim $\dot{V}_s$ rezultat din calculul sistemului de țevi conform DIN 1988 poate fi realizat la vasul cu recirculație Refix. În acest caz, în locul unui vas de 8-33 litri pentru Refix DD trebuie să se utilizeze un Refix DT de 60 litri pentru a asigura un debit mai mare. Alternativ, puteți utiliza un Refix DD cu o piesă racord T mai mare.

	Recomandare pt. debit volumic max. $\dot{V}_s$*	Pierdere efectivă de presiune cu debitul de volum $\dot{V}$
Refix DD 8–33 litri **Cu sau fără Flowjet** Piesă racord T Rp ¾ = standard **Piesă racord T Rp 1 (separat)**	 ≤ 2,5 m³/h ≤ 4,2 m³/h	 $\Delta p = 0{,}03\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ p_0\ [\text{m}^3/\text{h}]}{2{,}5\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$ Neglijabil
Refix DT 60–500 litri Cu Flowjet Rp 1¼	≤ 7,2 m³/h	$\Delta p = 0{,}04\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ [\text{m}^3/\text{h}]}{7{,}2\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$
Refix DT 80–3000 litri Conexiune dublă DN 50 Conexiune dublă DN 65 Conexiune dublă DN 80 Conexiune dublă DN 100	 ≤ 15 m³/h ≤ 27 m³/h ≤ 36 m³/h ≤ 56 m³/h	 $\Delta p = 0{,}14\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ [\text{m}^3/\text{h}]}{15\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$ $\Delta p = 0{,}11\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ [\text{m}^3/\text{h}]}{27\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$ Neglijabil
Refix DE, DC (fără transport apă)	Nelimitat	$\Delta p = 0$



Δp = … bar

G = …

Rezultat final

Refix DT5 …… litri	V_n = … litri
Refix DD …… litri G = …… (Rp 3/4 livrat standard)	**p_0 = … bar**
Refix DT5 …… litri	

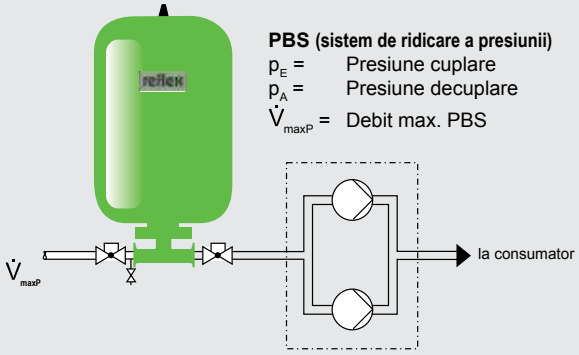
6.9 Calcularea și selecția sistemelor de menținere a presiunii pt. sistemele de ridicare a presiunii

Apa potabilă este un aliment. Vasele de expansiune în instalațiile de apă potabilă trebuie, prin urmare, să respecte cerințele speciale din DIN 4807 T5. Sunt permise numai vasele de expansiune cu “flow-through” (recirculare).

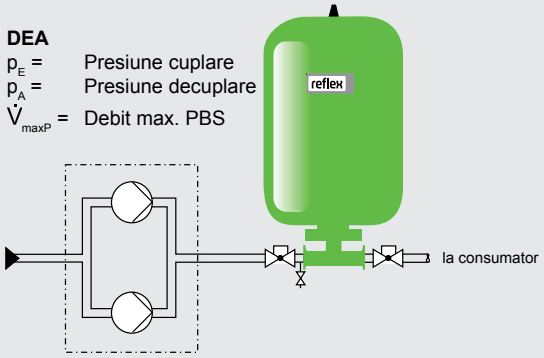
Calcul
Calculele respectă DIN 1988 T5, Reglementările tehnice privind instalațiile de apă potabilă, creșterea presiunii și reducerea presiunii, vezi și pagina următoare.

Conectarea în instalație

Vas de expansiune Refix conectat pe partea de presiune inițială a unui sistem de ridicare a presiunii (PBS). Utilizarea trebuie să fie coordonată cu compania de alimentare cu apă.



Pe partea de presiune (aval) a unui sistem de creștere a presiunii (PBS), instalarea lui Refix va reduce frecvența de comutare, în special în cazul instalațiilor controlate în cascadă. De asemenea, poate fi necesară instalarea bilaterală a unui PBS.



Presiunea de admisie p_0, presiunea inițială p_a
Presiunea minimă de funcționare sau presiunea de admisie p_0 din Refix trebuie setată de la 0,5 la 1 bar sub presiunea minimă de alimentare în timpul montării pe partea de aspirație și de la 0,5 la 1 bar sub presiunea de decuplare pe partea de presiune a unui PBS. Deoarece presiunea inițială p_a este cu cel puțin 0,5 bar mai mare decât presiunea de admisie, există întotdeauna o cantitate suficientă de apă, o condiție importantă pentru funcționarea redusă.

În sistemele cu utilizare a apei potabile în conformitate cu DIN 1988, pot fi utilizate numai vase de expansiune Refix cu recirculare, conform DIN 4807 T5. Refix cu o singură conexiune este suficient pentru apa nepotabilă.

Conectare în instalație: Refix pe partea de presiune de intrare a PBS

Instalare în coordonare cu compania de alimentare cu apă (WSC) responsabilă. Acest lucru este necesar atunci când nu sunt îndeplinite următoarele criterii:

- În cazul unei defecțiuni a pompei PBS, viteza de curgere în linia de conectare a PBS nu se poate modifica cu mai mult de 0,15 m/s,
- În caz de defectare a tuturor pompelor, cu cel mult 0,5 m/s,
- În timpul funcționării pompei, presiunea minimă de alimentare p_{minV} nu poate scădea cu mai mult de 50% și trebuie să fie de cel puțin 1 bar.

Datele de ieșire		Consultați informațiile producătorului / variabilele auxiliare pentru calcul		
pres. min. alimentare debit volumic max.	p_{minV} [bar] $\dot{V}_{maxP}$ [m³/h]	Selecție în acord cu DIN 1988 T5		**V_n = ... Litri**
		Debit volumic max. $\dot{V}_{maxP}$ / m³/h	Refix DT cu Conexiune dublă V_n / Litri	Refix DT V_n / Litri
		≤ 7	300	300
		> 7 ≤ 15	500	600
		> 15	---	800
Presiune alimentare	p_0 [bar]	$p_0 = p_{minV}$ - 0,5 bar		**p_0 = ... bar**
Resultate				
Refix DT5	 l	**V_n = ... l**		
cu Conexiune dublă DN 50		**p_0 = ... bar**		
Refix DT5	 l			

Conectare în instalație: Refix pe partea de presiune de exploatare a PBS

Datele de ieșire		Consultați informațiile producătorului / variabilele auxiliare pentru calcul				
Pentru a limita frecvența de comutare în instalațiile cu presiune controlată						
max. PBS (înalț. st.) pres. max. alimentare Presiune cuplare Presiune decuplare Debit max. Frecvență comutare Nr. pompe Puterea electrică a celei mai puternice pompe	H_{max} [mWs] p_{max} [bar] p_E [bar] p_A [bar] $\dot{V}_{maxP}$ [l/h] s [1/h] n [unități] P_{el} [kW]	s - frecvența de comutare	1/h	20	15	10
		Puterea pompei	kW	≤ 4,0	≤ 7,5	≤ 7,5
Volum nominal	V_n [l]	$V_n = 0.33 \times V_{maxP} \frac{p_A + 1}{(p_A - p_E) \times s \times n}$				**V_n = ... Litri**
Pentru stocarea unui volum minim V_e între cuplare și decuplare PBS						
Presiune cuplare Presiune decuplare Refix presiune admisie Volum stocare	p_E [bar] p_A [bar] p_0 [bar] V_e [l]	**Recomandare Reflex: pt. $p_0 = p_E$ - 0.5 bar**				**p_0 = ... bar**
Volum nominal	V_n [l]	$V_n = V_e \frac{(p_E + 1)(p_A + 1)}{(p_0 + 1)(p_A - p_E)}$				**V_n = ... Litri**
Manometru pt. verificarea presiunii de funcționare admisă	p_{max} [bar]	$p_{max} = \leq 1,1\ p_{perm.} \frac{H_{max}\ [mWs]}{10}$				**p_{max} = ... bar**
Datele de ieșire						
Refix DT5	 l	**V_n = ... l**				
cu Conexiune dublă DN 50		**V_n = ... l**				
Refix DT5	 l	**p_0 = ... bar**				

6.10 Prezentarea produselor

Sisteme de menținere a presiunii

Flowjet - fiting debit

DD 33 litri cu console (vedere spate)



Include piesă racord-T RP 3/4 (pt. DD 8–33 litri)

Refix DT

DT 60–500 litri (cu Flowjet)

DT 600–1000 litri (ø 740)

DT 1000 (ø 1000) –2000 litri

DT 3000 litri



Note

7 Sisteme de degazare

Acumulările de gaze din sistemele de încălzire și răcire afectează funcționalitatea și pot duce la defectarea totală a componentelor și sistemelor instalației. Acestea reduc eficiența transferului de energie și duc la riscuri de coroziune. Coroziunea contribuie la formarea murdăriei și nămolului în circuitele de încălzire și răcire, ceea ce poate duce la deteriorarea întregului sistem.

Cercetări empirice, precum și cercetări și studii externe și interne au demonstrat avantajele majore ale tehnologiilor noastre de degazare și de a reduce astfel fenomene nedorite în sistemele noastre. Sistemele de degazare, cum ar fi sistemul de degazare cu vacuum Servitec sau sistemul de degazare atmosferică, Variomat elimină gazele din sistem și astfel previne defecțiunile și reduc potențialul de coroziune. Sistemul de apă al sistemelor de încălzire și răcire este condiționat în mod optim și acest lucru îmbunătățește în mod deosebit echilibrul hidraulic. Alte opțiuni pentru extragerea gazelor sunt oferite de așa-numitele separatoare de micro-bule, Exvoid. Acestea sunt tratate separat în capitolul privind tehnologia separatoarelor.

Fiecare sistem cu degazare / separare are propria eficiență caracteristică în ceea ce privește degazarea și performanțele de separare. Sistemul Reflex Servitec cu vacuum este considerat cel mai puternic sistem de degazare. Această tehnologie este practic indispensabilă în sistemele bazate pe apă, deoarece se consideră a avea o eficiență ridicată și o garanție pentru degazarea sistemelor de încălzire și răcire. Experiența practică arată clar că numai după integrarea acestei tehnologii, sistemul hidraulic funcționează corespunzător și eficient în mod constant. Combinația cu separatoare de murdărie și nămoluri are ca rezultat o sinergie extrem de eficientă pentru funcționarea optimă a sistemelor bazate pe apă.

7.1 Principii și cunoștințe de bază

7.1.1 Gaze dizolvate în apă în sistemele de încălzire și răcire

În starea sa naturală, apa va conține întotdeauna câteva componente de gaz, în funcție de presiunea lor parțială față de suprafața apei și în funcție de temperatura apei. Azotul și oxigenul sunt componente naturale ale apei. Aceste gaze sunt dizolvate din atmosferă și ajung în sistem prin intermediul apei de umplere și de completare la o concentrație de aproximativ 18 mg/l (azot) și 11 mg/l (oxigen) la o temperatură medie de 10°C.

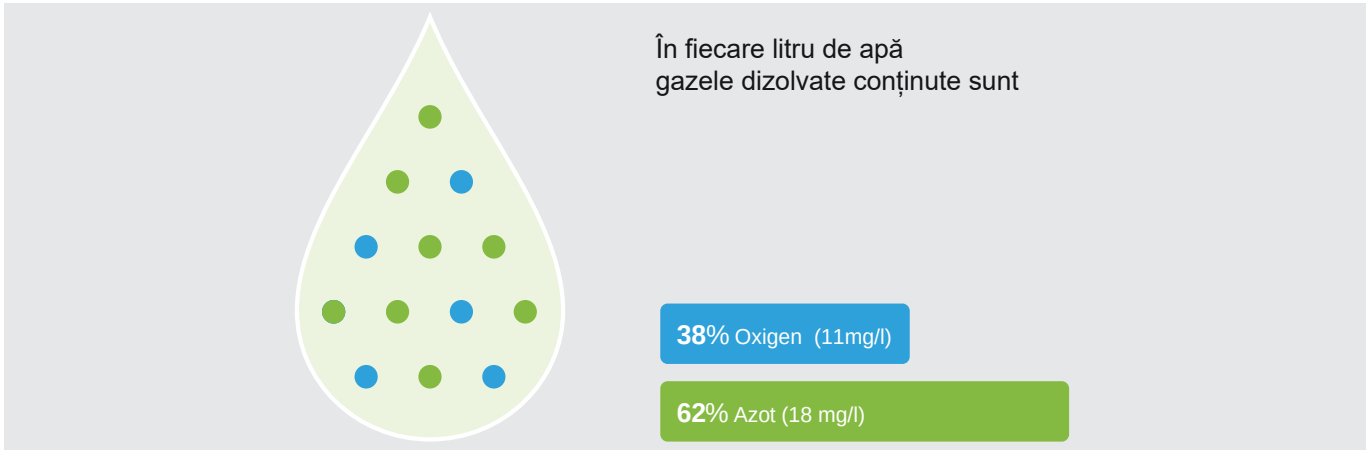


Fig. 77: Reprezentarea simplificată a proporției de oxigen și azot dizolvat într-un litru de apă la 10°C și presiune atmosferică (≈ 1,0 bari)

Gazele precum azotul, oxigenul sau dioxidul de carbon și moleculele de apă formează agregate slab constituite, care pot fi defalcate cu ușurință prin adăugarea de căldură. În plus, gazele sunt eliminate din lichid prin încălzirea lichidului. Azotul și oxigenul sunt analizate într-o formă simplificată, în ceea ce privește balanța gazelor dizolvate în apa care servește ca mediu de lucru în sistemele de încălzire și răcire. Azotul este considerat principalul contributor la problemele de aer și hidraulice, în timp ce oxigenul este co-responsabil pentru coroziune.

O cercetare privind influența hidrogenului liber și a metanului a arătat că valoarea empirică de aproximativ 5% este neglijabilă și, prin urmare, nu va fi tratată separat. Studiile efectuate la Universitatea Tehnică Dresden au arătat că aceste gaze se formează în principal prin reacții chimice ce sunt amplificate. În cazul unei saturații, acestea produc aceleași defecțiuni de funcționare ca și azotul. În plus, acestea pot provoca daune corozive la fel de drastice, coroborate cu coroziunea cauzată de microbi.

NOTĂ

În principiu, cea mai bună prevenție este evitarea formării metanului și a hidrogenului! Cu un sistem închis și măsuri pentru tratarea și prepararea apei, acest lucru poate fi realizat (vezi și capitolul despre tratarea apei).

În plus, proiectarea instalației și conformitatea cu calitatea necesară a apei trebuie respectate întotdeauna.

Formarea și introducerea gazelor nu este, în mod normal, un eveniment izolat, deoarece apa din sistem poate fi continuu supusă introducerii de gaz reînnoit datorită mecanismelor explicate mai jos. Instalarea unui sistem de degazare în vid trebuie să fie întotdeauna considerată o măsură suplimentară pentru eliminarea hidrogenului liber și a metanului. Trebuie acordată atenție faptului că gazele inflamabile sunt evacuate în atmosferă, pentru a se evita eventualele pericole potențiale asociate cu aceste gaze.

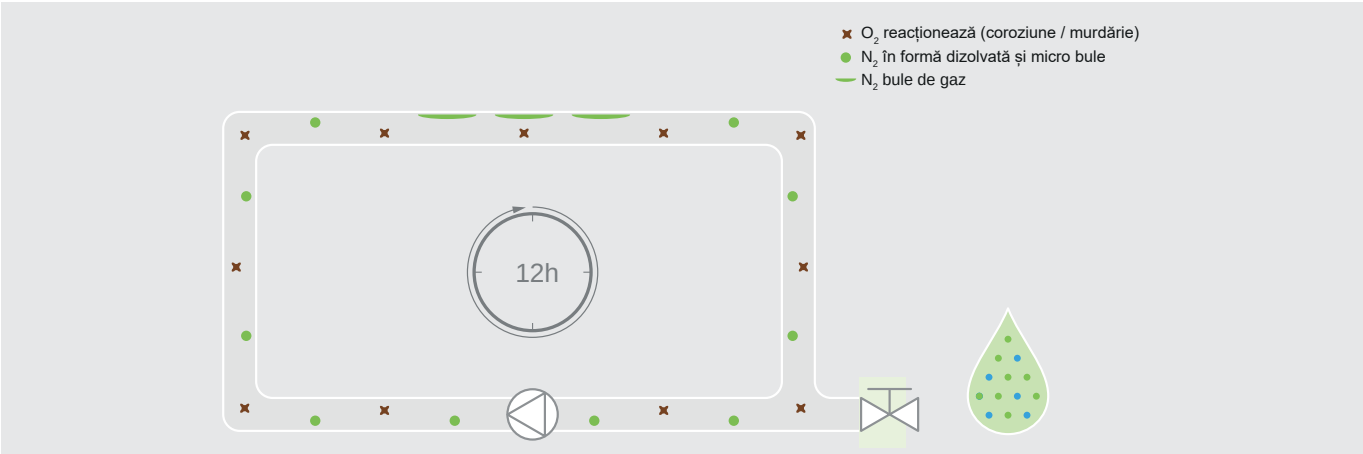


Fig. 78: Oxigenul reacționează într-o perioadă scurtă de timp în sistemul de încălzire

Oxigenul reacționează ca agent de oxidare într-o perioadă scurtă de timp în sistemul de încălzire sau de răcire atunci când se umple și se adaugă apă.

Viteza la care are loc reacția oxigenului depinde de partenerii de reacție existenți în sistem. Investigațiile au arătat că aproape tot oxigenul a fost epuizat în aproximativ 12 ore într-un sistem proaspăt umplut cu apă potabilă cu un încălzitor de oțel instalat.
În acest proces devin vizibile fenomenele de coroziune și depunere nămol. Sursa de oxigen, care trebuie evitată, este datorată presurizării defectuoase (neetanșietății) și a volumelor prea mari de apă de completare.

Următoarea figură a testelor de măsurători ale conținutului de oxigen în apa de circulație a diferitelor sisteme realizate de Universitatea Tehnică Dresden din Germania și raportul AiF (2002) explică reactivitatea ridicată a oxigenului cu componentele instalației.
În aproape toate cazurile, conținutul măsurat de oxigen se situează sub valoarea limită de 0,1 mg/l specificată de VDI 2035.

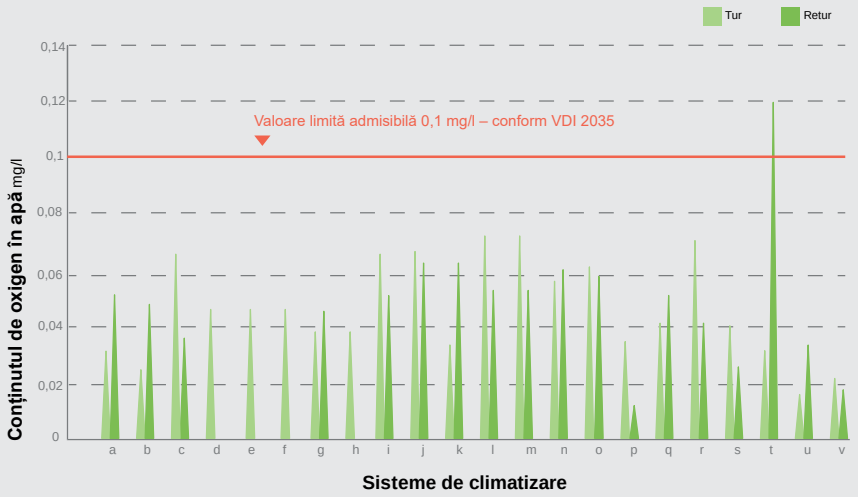


Fig. 79: Conținutul de oxigen în apa de circulație a diferitelor sisteme (test măsurători TU Dresden)

Totuși, gazul inert azot nu reacționează și rămâne inițial sub formă dizolvată și ca micro-bule în sistem.

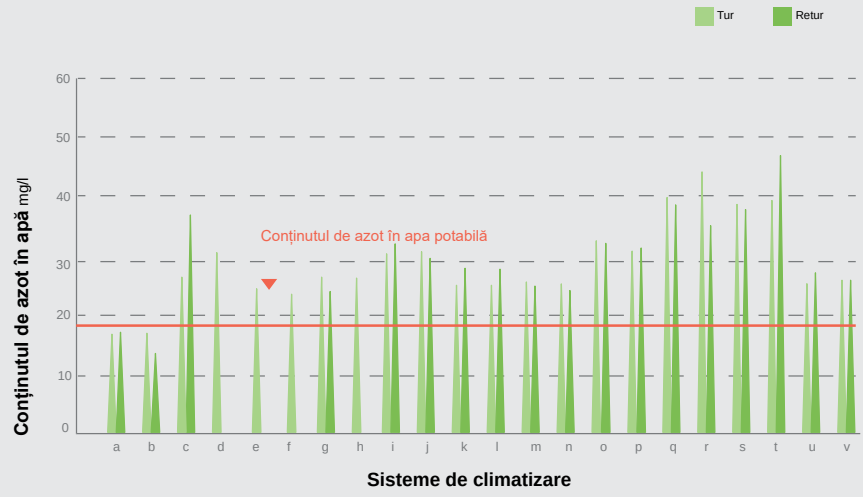


Fig. 80: Conținutul de azot în apa de circulație a diferitelor sisteme (test măsurători TU Dresden)

Evaluarea conținutului de azot în apa de circulație a diferitelor sisteme din raportul menționat mai sus arată acumularea concentrației de azot, care în cele mai multe cazuri depășește concentrația naturală de 18 mg/l. În 95% dintre sistemele problematice care au fost investigate, azotul liber a fost, prin urmare, cauza gazelor și a problemelor de circulație.

Hidrogenul și metanul, pe de altă parte, nu sunt componente naturale ale apei și, prin urmare, se găsesc mai puțin frecvent la concentrații excesive în sistemele de încălzire și răcire. În sistemele cu materiale din oțel, hidrogenul este format în mod favorabil conform așa-numitei reguli “Schikorr” pentru valori ale pH-ului mai mici decât <8,2 când se adaugă oxigen. Atunci când sunt prezente grăsimi și uleiuri, așa-numitele bacterii reducătoare de sulfat pot produce metan. Când se utilizează materiale de aluminiu și valorile pH sunt <8,5, riscul de coroziune există chiar și în sistemele închise, prin care se eliberează hidrogen.

În numeroase cazuri, concentrația de gaz (în special azot) în sistemele de încălzire și răcire crește, iar acumulările de gaz se măresc. În general, aceasta se numește “aer în instalație”. Astfel de acumulări de aer afectează sistemul hidraulic, pot duce la o defecțiune totală a sistemului hidraulic și pot avea o influență negativă asupra eficienței energetice a sistemelor de încălzire și răcire.

7.1.2 Acumulările de gaze în sistemele de încălzire și răcire

Azotul este un gaz inert și nu este consumat în reacțiile chimice din sistem. Rămâne în apa din sistem și se poate acumula acolo permanent.

În comparație cu apa pură, azotul are proprietăți termodinamice mai slabe ca transmițător de căldură. Capacitatea termică specifică a apei este în medie de 4 ori mai mare decât cea a azotului, iar conductivitatea termică este de aproximativ 20 de ori mai mare.

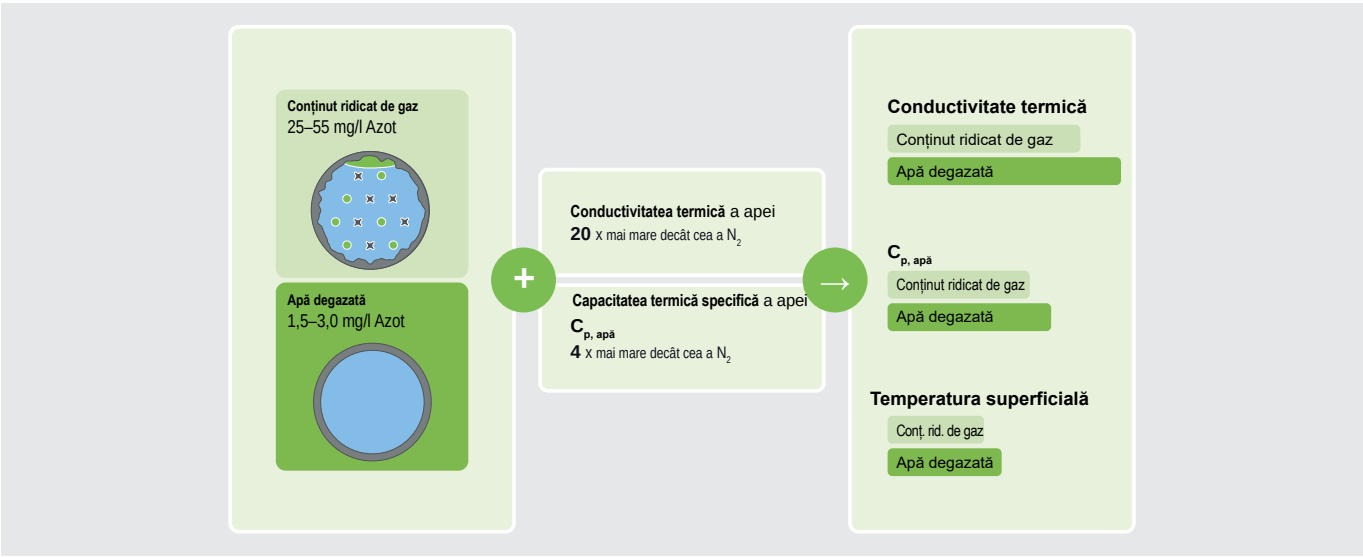


Fig. 81: Acumularea gazului în sistemul de apă și efectele sale termodinamice

Azotul dizolvat este prezent în cantități mici în apa sistemului. Cu toate acestea, molecula de apa nu este capabilă să se lege de azot în cantități mai mari și acesta (azotul) va fi prezent sub formă de bule libere.

7.1.3 Balanța de aer a unui sistem de încălzire

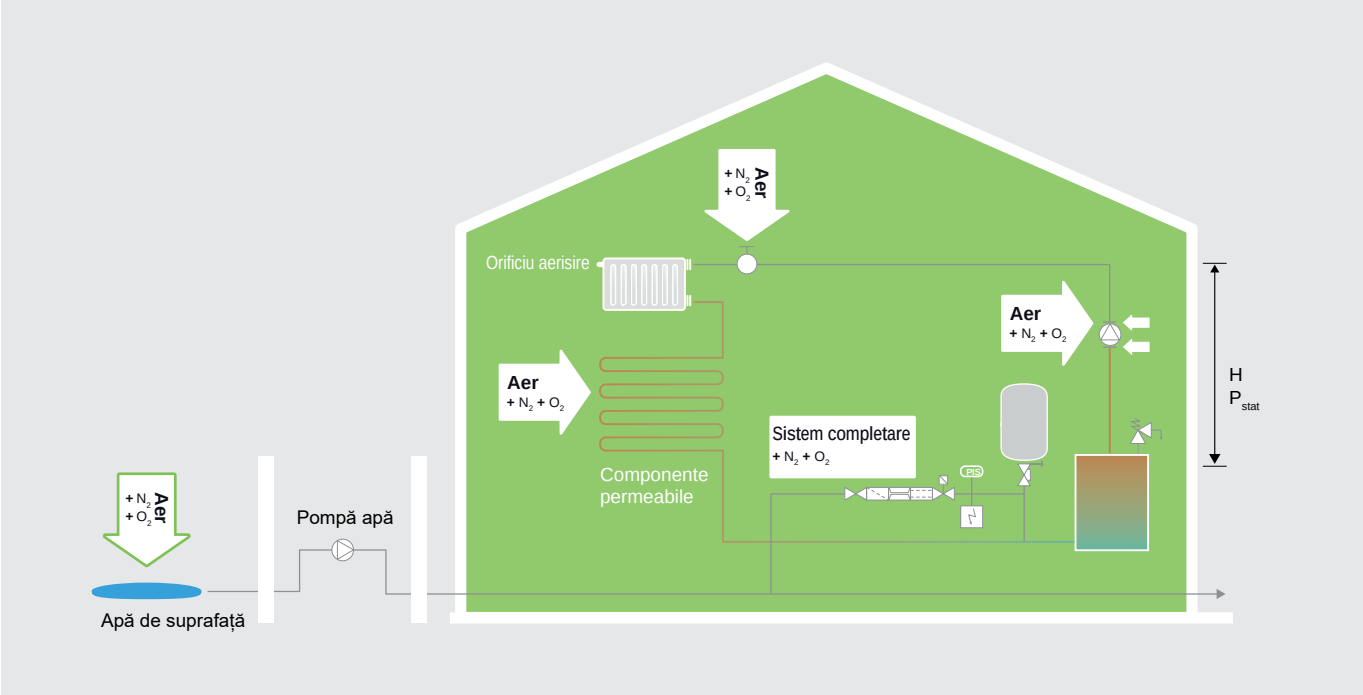


Fig. 82: Reprezentarea schematică a balanței de aer și gaz a unui sistem de încălzire

NOTĂ

Fiecare sistem de încălzire și răcire este etanș la apă dar nici un sistem de încălzire și răcire nu este etanș la gaz!

Cum intră aerul (gazul) într-un sistem de încălzire sau răcire?

1. "Aer" dizolvat în apa de umplere și de completare
   Când se utilizează apă potabilă, încărcătura de gaze naturale este de aproximativ 11 mg/l oxigen și 18 mg/l azot. Azotul este o componentă naturală a apei. Se dizolvă în apa de suprafață din atmosferă și se introduce în sistem la o concentrație de aproximativ 18 mg/l prin intermediul apei de umplere și de completare.
2. Aerul rezidual în timpul umplerii inițiale și umplerii parțiale după reparații
   Investigațiile efectuate de Universitatea de Tehnologie din Dresda arată o încărcare puternică a apei de umplere - deasupra valorii naturale a apei potabile.
3. Intrarea aerului prin componente permeabile ale sistemului
   În comparație cu materialele de construcție convenționale, cum ar fi oțelul și cuprul, furtunurile din plastic și cauciuc, de exemplu, pot conduce la difuzarea unui volum relativ ridicat de aer în sistem.
4. Formarea gazelor provocată de reacțiile chimice
   Coroziunea și descompunerea pot degaja gaze. În unele sisteme s-au găsit volume mari de azot și metan în sistemul de apă.
5. "Tragerea" aerului datorită presurizării disfuncționale
   Frecvent, aerul este "aspirat" direct când presiunea de funcționare din sistem scade sub valoarea minimă. Din acest motiv, este necesar să se verifice funcționarea și setările corespunzătoare ale sistemului de presurizare în cazul unor probleme de aer în instalație. VDI 2035 Fișa 2 tratează acest subiect în detaliu.

7.1.4 Transferul de căldură în amestecurile de gaz-aer

Transferul de căldură în amestecurile gaz-aer depinde de debitul care se dezvoltă în conducte. Bulele, care sunt formate de gazul din lichid, au o influență semnificativă asupra comportamentului debitului.

Figura următoare prezintă modelul de debit al amestecurilor de gaz-aer cu efect asupra transferului de căldură.

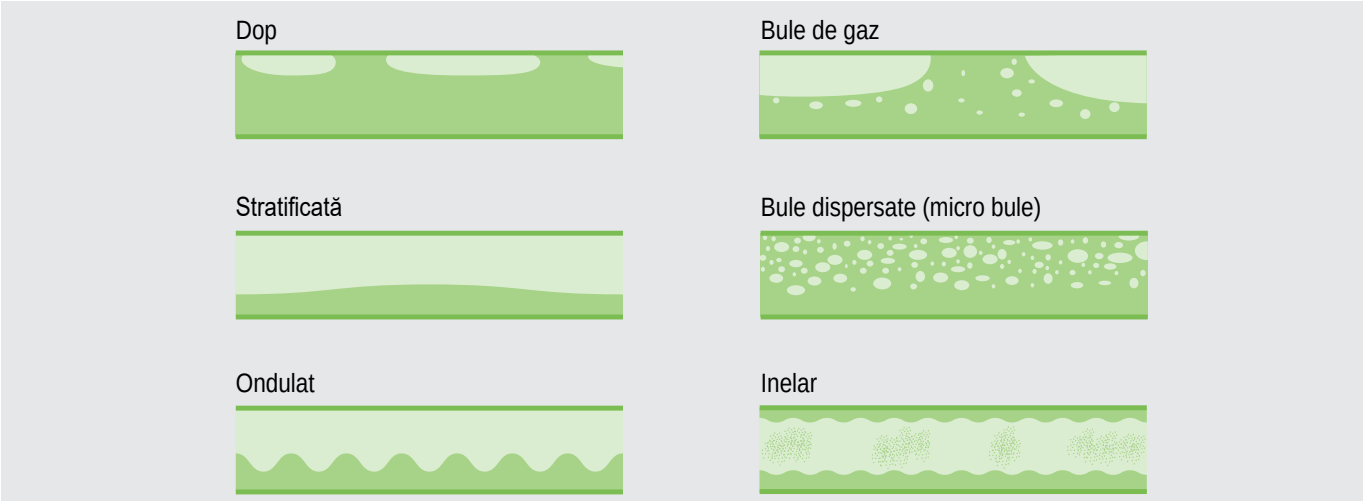


Fig. 83: Comportamentul acumulărilor de aer în conductele orizontale [Ghajar (2005)]

În principiu, bulele de aer mai mari dezvoltă forțe de flotabilitate mai mari decât cele mai mici și în general se deplasează prin sistem în regiunile superioare ale conductelor. Cu cât sunt mai mici bulele de aer (microbule cu diametre cuprinse între 0,01 și 0,2 mm), cu atât mai mare este tendința lor de a rămâne în circulație.

Aceste micro-bule și, în special, gazele invizibile dizolvate nu pot fi îndepărtate cu aparate convenționale, cum ar fi separatoarele de aer. Așa-numitele separatoare de aer se limitează la îndepărtarea gazelor libere și a micro-bulelor care ajung în zona de instalare a separatorului.

Doar sistemele de degazare, cum ar fi sistemele de degazare atmosferică și, în special, sistemele de degazare în vid pot elimina gazele dizolvate din sistem, împidicând formarea gazelor libere în punctele critice ale sistemului în timpul funcționării. În acest fel este împiedicată și formarea micro-bulelor în sistem.

În funcție de configurația și mărimea sistemului, ambele sisteme de degazare își găsesc aplicabilitatea.
Pentru o aplicare practică într-un sistem de încălzire sau răcire trebuie să se țină cont de faptul că proprietățile slabe ale unui gaz ca transmițător de căldură, pe de o parte, și acumularea de aer, au o influență negativă asupra transportului de căldură și transferului termic.
O creștere a concentrației de gaze (în special a azotului) în apa de încălzire are ca rezultat reducerea transferului de căldură, ceea ce poate duce la creșterea costurilor de energie [VDI 2035 (2009)].

În plus, pot apărea micro-bule libere, producând următoarele efete negative:
- amplifică coroziunea,
- uzura straturilor de inhibare a coroziunii,
- accelerează uzura pompelor și a supapelor.

Prin urmare, trebuie implementate măsuri care împiedică formarea acumulărilor de aer și gaz în toate sistemele de răcire și încălzire și, de preferință, reducerea acestora la o valoare zero pentru o funcționare hidraulică optimă.

7.2 Aerisire – separare – degazare

Pe de o parte, **gazele "libere"**, pot apărea ca niște "buzunare de aer" la punctele înalte ale sistemului de încălzire. Datorită înălțimii geodezice, presiunea sistemului și a apei este la cel mai scăzut nivel în punctele înalte. Prin urmare, bulele de gaz se ridică și se acumulează acolo.
Al doilea aspect este reprezentat de **micro-bulele** din apa de încălzire. Acestea apar atunci când saturația gazului și, prin urmare, limita de solubilitate a apei de încălzire este depășită.
Al treilea aspect este reprezentat de **gazele dizolvate**, care apar în mod normal în apa de încălzire și sunt introduse în sistem prin intermediul apei de umplere și de completare.
Pe baza acestor aspectei, cele trei tehnologii și diferențele în ceea ce privește performanța pot fi ușor demonstrate prin exemplul unei sticle cu apă minerală cu dioxid de carbon (gaz).

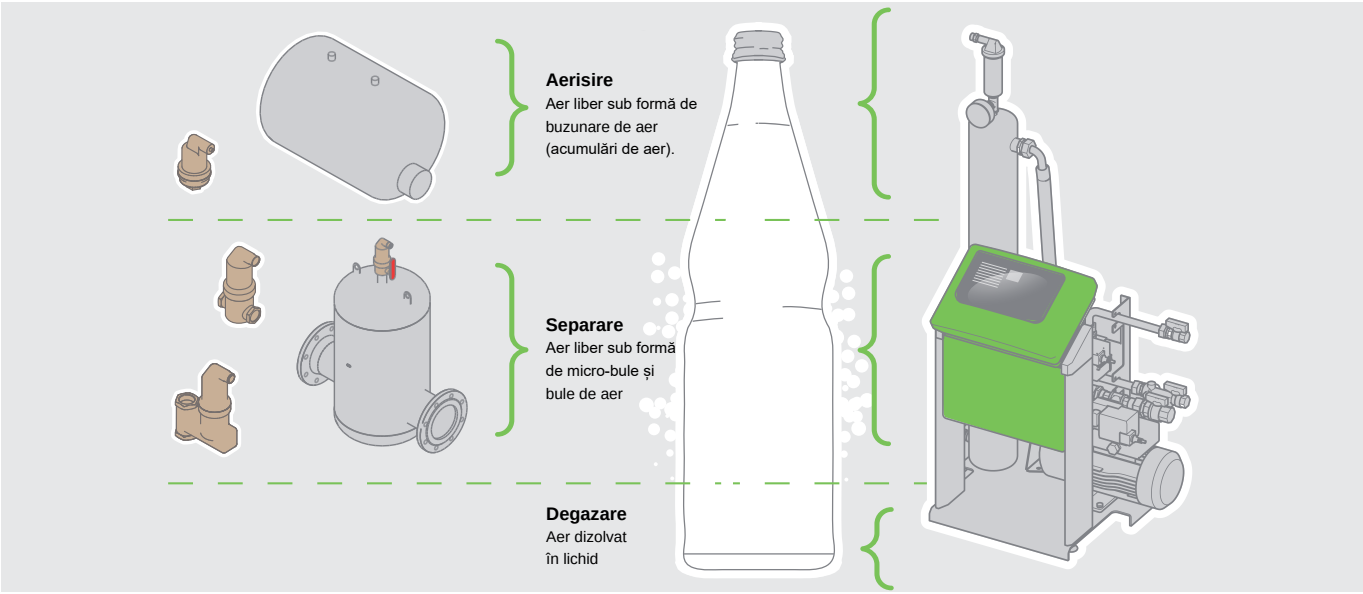


Fig. 84: Reprezentarea schematică a funcționalităților de purjare, separare și degazare, pe baza exemplului unei sticle cu apă minerală

Toată lumea știe efectul presiunii din sticla de apă carbogazoasă atunci când desfacem capacul și micro-bulele se ridică la suprafață. Porțiunea superioară conține apoi aer liber care "necesită" numai degazare. Într-un sistem de încălzire acest lucru poate fi realizat prin așa-numitele sisteme automate și rapide de aerisire și separatoare de aer (purjoare).

Secțiunea centrală conține bule libere de aer și gaze și, în funcție de dimensiune, așa-numitele micro-bule.
Într-un mediu în mișcare, ele sunt o componentă a fluxului de lichid și nu mai pot fi ușor evacuate. Ele pot fi eliminate cu tehnologie de separare și apoi sunt evacuate din sistem prin intermediul sistemului integrat de degazare. În timp ce gazele libere și micro-bulele vizibile sunt separate în acest mod, gazele dizolvate, invizibile, din secțiunea inferioară necesită măsuri suplimentare.

Sistemele de degazare în vid și degazarea atmosferică trebuie specificate în tehnologia instalațiilor pentru gazele dizolvate. Aceste tehnologii creează sub-saturație într-o porțiune a sistemului de alimentare cu apă. După reintroducerea în sistem, acest mediu sub-saturat este capabil să absoarbă gaze noi. Aceste sisteme elimină complet buzunarele de aer și gaz, micro-bulele și gazele dizolvate în apa din sistem.

7.2.1 Legea lui Henry

Legea lui Henry (după chimistul britanic William Henry) descrie comportamentul de solubilitate al gazelor într-un lichid. Proprietățile fizice descrise în această lege sunt aplicate în conceptul de degazare a tubului cu pulverizare în vid. Solubilitatea gazelor într-un lichid poate fi comparată cu dizolvarea sării în apă, de exemplu.

Gazul se poate acumula în apă dincolo de limita de solubilitate și apoi apare ca bule libere. Azotul, componenta principală a aerului, este componenta cea mai cunoscută. Azotul este un gaz inert și nu este consumat în reacții chimice cum este oxigenul și, prin urmare, se acumulează în apă. Au fost măsurate valori de până la 50 mg/l. Aceasta reprezintă 280% din concentrația naturală în apă potabilă (18 mg/l).
La această concentrație, azotul nu se poate dizolva complet în apă în cele mai multe cazuri și apare ca bule libere. Pe lângă problemele de circulație, bulele libere din lichid pot intensifica eroziunea și pot eroda straturile de protecție împotriva coroziunii și pot accelera uzura pompelor și a supapelor.

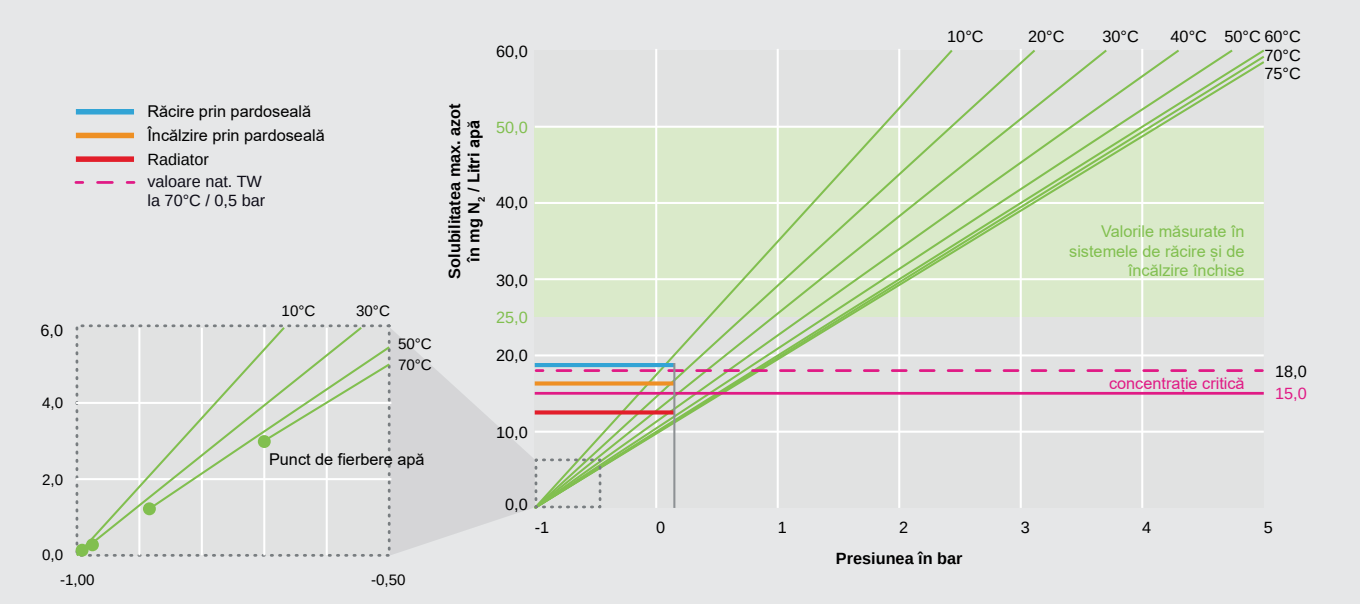


Fig. 85: Solubilitatea maximă a azotului în apă, conform legii lui Henry

Diagrama arată că solubilitatea scade odată cu creșterea temperaturii și crește cu presiunea. Acest lucru explică de ce, de exemplu, defecțiuni de circulație se produc în principal în interiorul radiatoarelor de la etajele superioare. Dacă se presupune o presiune minimă de 0,5 bari în raport cu punctul înalt pentru presurizare, se obține o solubilitate de 15 mg/l pentru azot la o temperatură de admisie de 70°C.

Prin urmare, concentrațiile de azot ≤15 mg/l nu crează probleme. Aceste valori pot fi realizate prin sisteme de degazare atmosferică.

LINKS →
Descrierea funcționării Variomat (vezi pag. 102)

Cu tehnologia Reflex Servitec de degazare în vid, aproape toate gazele dizolvate pot fi scoase din sistemele de încălzire și răcire. Prin crearea unui vid, punctul de fierbere al mediului este redus și solubilitatea gazelor este redusă în continuare. Astfel, gazele dizolvate în apă (mediul lichid) sunt eliberate.

Mărirea detaliată a diagramei de solubilitate pentru azot (figura precedentă) arată acest fenomen conform legii lui Henry. Prin urmare, motivul constă în solubilitatea limitată a gazelor în apă. Următoarele efecte fizice rezultă:
Solubilitatea gazului scade atât cu creșterea temperaturii apei, cât și cu scăderea presiunii apei.

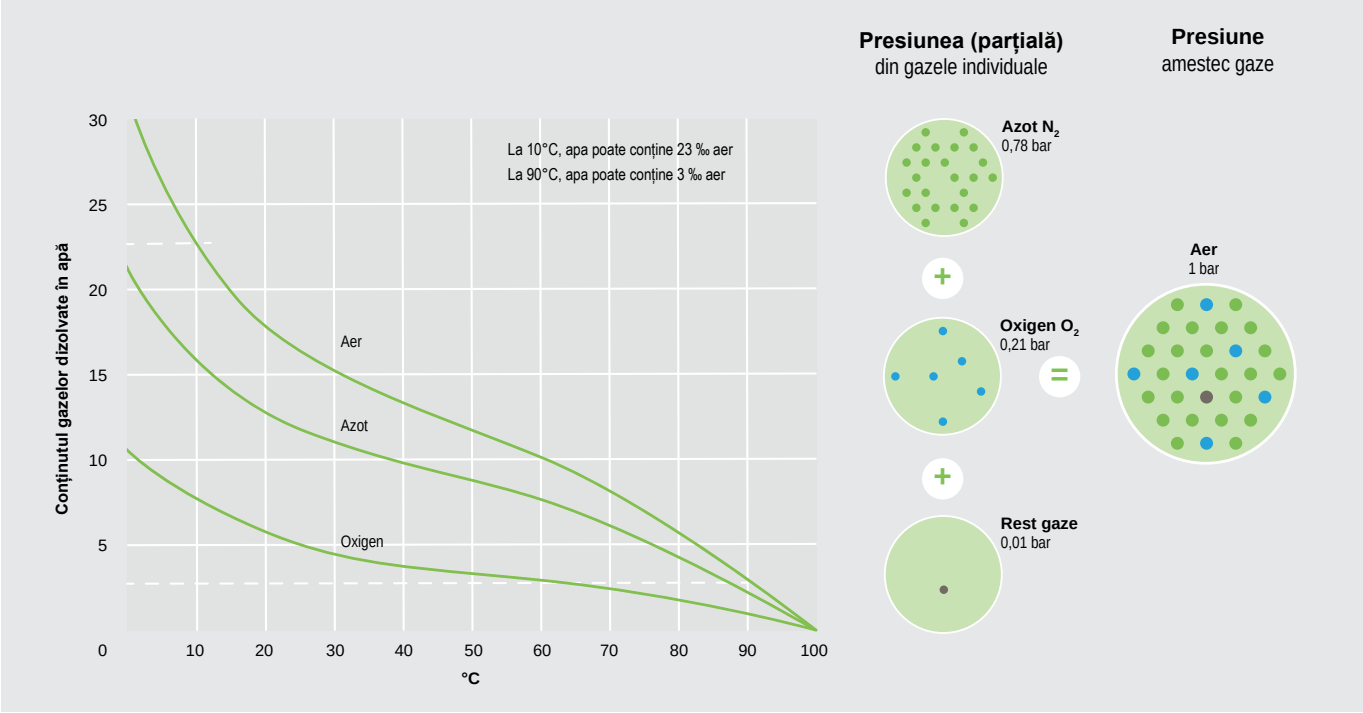


Fig. 86: Concentrația unui gaz dizolvat în apă la presiunea atmosferică / proporții de gaz și presiuni parțiale în aer

NOTĂ

Legea lui Henry

Concentrația unui gaz într-un lichid este direct proporțională cu presiunea parțială a aerului deasupra lichidului. (Influența presiunii atmosferice asupra conținutului de gaz într-un lichid).

Asta înseamnă că:

- Când presiunea parțială a gazului deasupra lichidului crește, crește și numărul de particule dizolvate în lichid.
- Când presiunea parțială scade, particulele de gaz se vor difuza din lichid.
  Concentrația unui gaz dizolvat în apă la presiunea atmosferică / proporții de gaz și presiuni parțiale în aer.

Aceste relații permit definirea principiului de funcționare al unui sistem de degazeificare în vid Reflex Servitec. Reflex Servitec creează o atmosferă de vid, care mărește desorbția gazelor din sistemul de apă până la maxim. În acest fel, aproape toate gazele dizolvate sunt eliminate din apă.

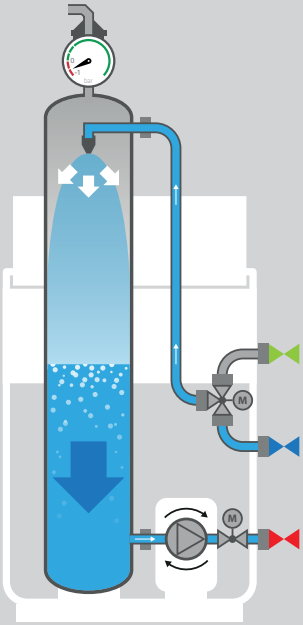
7.2.2 Sistemul de degazare a tubului cu pulverizare în vid - principiul de funcționare

Degazarea folosind tubul cu pulverizare în vid – Principiul de funcționare

Generare vid

1

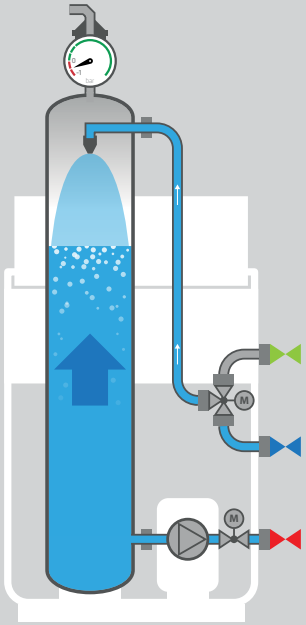
În tubul de pulverizare în vid este generat vid. Pompa începe să pompeze și atrage un vid în tubul de pulverizare, adică mai multă apă este îndepărtată decât poate fi adăugată de duza de injecție, provocând un vid.



Proces degazare

2

Gazul dizolvat este eliberat din mediul lichid prin generarea de vid și pulverizarea fină (vezi legea lui Henry).

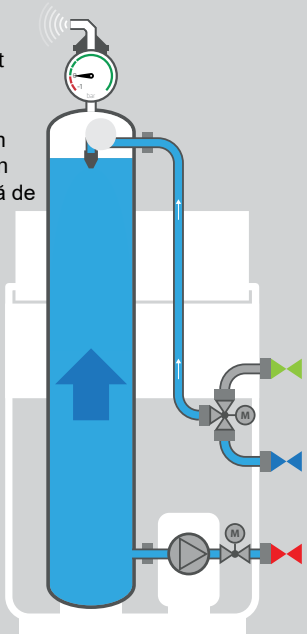


Evacuare aer liber

3

Pompa se oprește.
Apa este pulverizată în vid
Tubul de pulverizare este complet umplut.

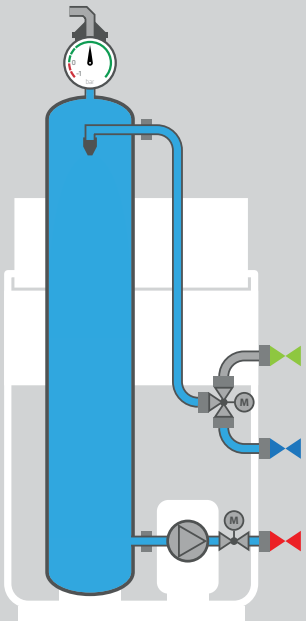
Toate gazele și micro-bulele acum eliberate din lichid sunt scoase din sistem de către unitatea automată de degazare rapidă.



Timp mers în gol

4

Presiunea sistemului a fost realizată în tubul de pulverizare. Apa din tub este aproape fără gaz și va fi returnată în rețea în următorul ciclu. Mediul desaturat poate lua din nou gaz nou din apa din instalație și, astfel, se produce o reducere continuă a concentrației de gaz în apa sistemului.



7.3 Degazarea și separarea gazelor în timpul funcționării

Degazarea și separarea gazelor garantează absența bulelor în mare măsură și astfel creează condițiile favorabile pentru o funcționare fără defecte și eficientă.

7.3.1 Controlul azotului

Următoarele reguli se aplică în general:

- Atenție la degazare:
  Pentru sistem trebuie să fie prevăzută o capacitate suficientă de degazare, iar sistemul trebuie ventilat cu atenție înainte de punerea în funcțiune.
  Introducerea în sistem a apei de completare trebuie realizată întotdeauna printr-un sistem de degazare în vid pentru a reduce la minimum concentrația de gaze naturale din apa de completare, înainte de a fi introdusă în sistem.
- Degazarea sau separarea în timpul funcționării este inevitabilă:
  Sistemele de degazare pot elimina azotul liber și, în același timp, pot sub-satura sistemul de apă, prevenind formarea azotului liber.
  Separatorii, care sunt de preferință localizați la pozițiile critice ale instalației, sunt limitați la îndepărtarea azotului liber existent.
- Prevenirea prin operare optimă:
  Trebuie monitorizați parametrii fundamentali ai sistemului, presiunea, nivelul apei și conținutul de gaze.
  Presurizarea trebuie să garanteze presiunea minimă p_0, completarea apei și alimentarea cu apă. Volumul de completare a apei trebuie să fie limitat, iar scurgerile trebuie remediate.

Categorie instalație	Punctul critic al instalației		Recomandări
	p | presiune	t | temperatură	c_K | N_2 saturația La punctul critic al sistemului conform Legii lui Henry
Sistem răcire	0,5 bar *	30°C în staționare	≤ 24 mg/kg
Sistem încălzire	0,5 bar *	70/50°C	≤ 15 mg/kg
Termoficare	0,5 bar *	90/70°C	≤ 10 mg/kg

* Presiunea a fost specificată punctului critic al sistemului ca fiind de 0,5 bari. Aceasta corespunde cerințelor minime pentru puncte ridicate la temperaturi <100°C. Aceasta trebuie furnizată deasupra presiunii inițiale p_A.

7.3.2 Controlul oxigenului

Datorită reacției sale rapide, oxigenul scapă în principal de captarea prin sisteme de degazare. Monitorizarea sistematică a măsurătorilor cu ajutorul dispozitivului Orbisphere (senzor electronic de oxigen) rămâne limitată la sistemele mari. Prin urmare, prevenirea cu implementarea consecventă a unui sistem închis se bucură de o prioritate deosebită.

Următoarele măsuri sunt deosebit de importante în acest sens:

- Trebuie acordată atenție unei instalații etanșe la difuziune conform DIN 4726.
- Buzunarele de aer trebuie evitate în timpul umplerii. Conținutul de oxigen poate fi redus cu aproximativ 2/3 dacă sistemele de degazare în vid sunt folosite pentru umplerea și completarea apei, iar potențialul de coroziune poate fi astfel redus semnificativ.
- Presurizarea trebuie să garanteze presiunea minimă p_0, completarea apei și alimentarea cu apă.
- Volumul de completare a apei trebuie monitorizat și limitat, iar scurgerile trebuie remediate.
- Minimizarea pagubelor: dacă nu se poate evita un sistem neînchis în ceea ce privește coroziunea, trebuie instalate cel puțin separatoare de nămol pentru a menține sistemul curat pentru apă.

7.4 Produse Reflex pentru degazare și separare

Pe lângă degazarea termică convențională în domeniul apei calde < 110°C, s-au stabilit, în principal, trei procese în domeniul sistemelor de încălzire, solară și de răcire, furnizate de Reflex pentru diferite aplicații:

- Sistemul de degazare cu vid: **Servitec** - tub cu pulverizare în vid
- Sistemul de degazare atmosferică: integrat în stația de presurizare **Variomat**
- Separator micro-bule: **Exvoid** sau **Extwin** separator micro-bule și nămol

Conținutul de azot existent din punct de vedere fizic și tehnic în sistemul de apă, în funcție de condițiile de presiune de la locul de instalare, va fi prezentat pentru a demonstra eficiența diferitelor sisteme de degazare. Prin urmare, azotul servește ca “gaz de măsurare” deoarece nu este consumat în reacții secundare, iar rezultatul măsurării rămâne astfel valabil.

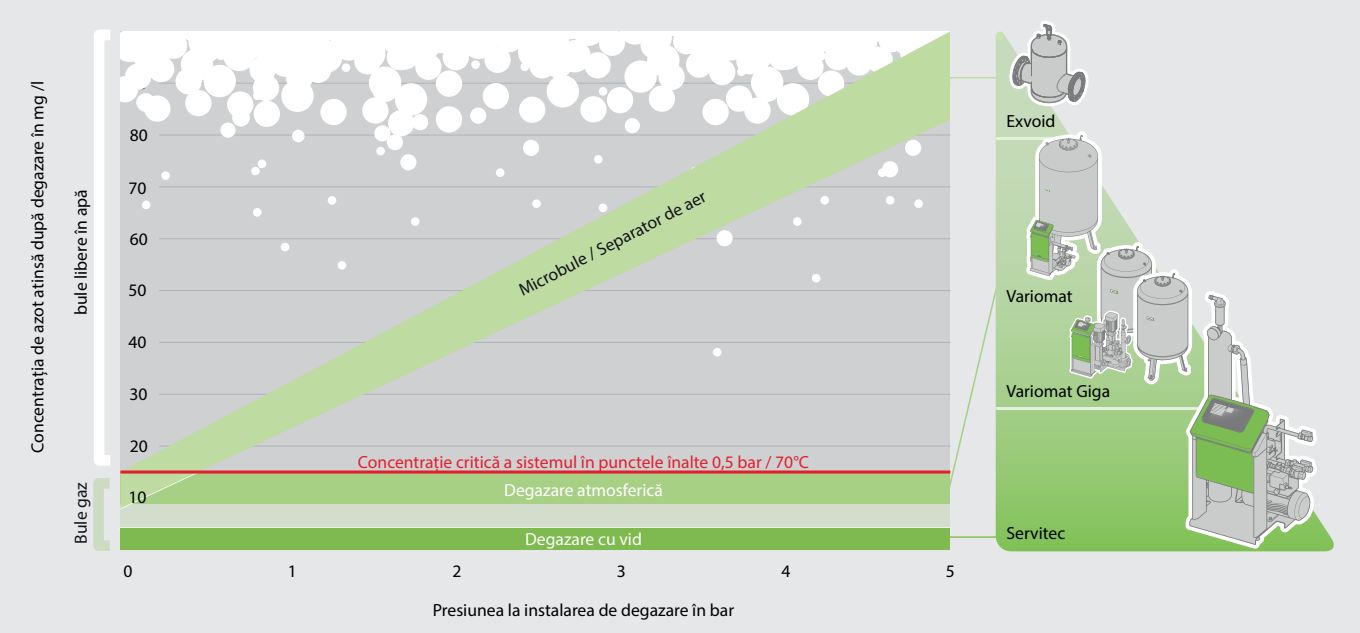


Fig. 87: Pereformața degazării cu produsele Reflex

Separatoare mecanice de aer Exvoid / Extwin
Funcționează eficient dacă sunt instalate în punctele înalte ale instalației.

Sistemele de degazare atmosferică Variomat
Pot preveni bulele de gaz libere în apa de circulație. Acestea sunt cele mai potrivite pentru instalațiile centrale de degazare, dar nu pentru separarea specifică a oxigenului. Eroziunea ca rezultat al fluxului în două faze poate fi prevenită într-o mare măsură.

Sistemele de degazare în vid Servitec
Poate reglementa bilanțul global al gazelor aproape de zero. Controlează atât coroziunea (gazele reactive), cât și eroziunea (gaze inerte). Niveluri ridicate de separare pot fi obținute doar cu sisteme dinamice de degazare în vid.

Gradul de saturație a gazului C poate fi utilizat ca punct de referință obiectiv de evaluare. El descrie relația dintre conținutul de gaz staționar pentru un sistem de degazare și un separator cu micro-bule la locul de instalare, c_d și conținutul de gaz la saturație, în punctul critic al sistemului, c_k.

Conținutul de gaz de azot pentru condițiile de proiectare definite ale sistemelor de răcire, încălzire și termoficare este determinat în mod semnificativ, pe baza diagramelor Henry.

$$C = c_d/c_k$$

C: Gradul de saturație a gazului (scară pentru evaluarea dispozitivelor de degazare și de separare, descrie conținutul de gaz care poate fi obținut cu un sistem de degazare sau un separator)
c_d: Conținutul de gaz realizabil cu un sistem de degazare sau separator după mai multe cicluri
c_k: Conținutul de gaz la saturație la punctul critic al sistemului (recomandare pentru conținutul maxim de gaz al sistemului)
C > 1 Formarea bulei prin supra-saturație; Valorile admisibile ale conținutului de gaz c_k sunt depășite. Indicațiile pot fi obținute prin eșantionare. Determinarea precisă prin cromatografie în gaz a conținutului de azot, oxigen sau metan este costisitoare și poate fi efectuată numai de laboratoare specializate.
C = 1 Starea de saturare fără bule; Se respectă valorile admisibile ale conținutului de gaz c_k.
C < 1 Condiție stabilă fără bule cu sub-saturație; Valorile admisibile ale conținutului de gaz c_k nu sunt atinse. Această condiție este destinată, în special în cazul sistemelor mai mari.

Eșantionarea simplă într-un recipient de sticlă adecvat poate indica o cantitate excesivă de gaz dacă se formează micro-bule. Cu toate acestea, rezultatul este distorsionat deoarece are loc extinderea la 0 bar (la punctul critic al sistemului se specifică 0,5 bar). Acest lucru poate fi compensat parțial prin prelevarea eșantionului pe secțiunea fluxului de retur răcit al sistemelor de încălzire și pe secțiunea fluxului de tur, mai rece, al sistemelor de răcire.

NOTĂ

- **Sub-saturația gazelor la punctul critic al sistemului poate fi realizată numai cu sisteme de degazare**
- **Condițiile fără gaz care se aproximează cu zero pot fi obținute numai cu sisteme de degazare în vid.**
- **Separatoarele cu micro-bule garantează captarea bulelor libere numai dacă sunt instalate la înălțimea punctului de sistem critic sau mai mare.**
- **La umplerea și reumplerea cu sisteme de degazare în vid, se obține o slabă saturație și, mai presus de toate, conținutul de oxigen al apei din sistem este redus cu aproximativ 2/3.**

Punctul critic al sistemului KP este desemnat ca punctul în care există cel mai mare risc de formare a bulelor în timpul funcționării. Acesta este punctul de referință pentru calcularea gradului de saturație realizabil pentru sistemele de degazare și separatoarele de gaze.

Pentru punerea în funcțiune a duratei până la atingerea saturației gazului $c_k = 1$ la punctul critic al sistemului, este importantă așa-numita durată de degazare. Durata este comparată pentru diferite procese ca exemplu în diagrama următoare. După degazare atentă în timpul umplerii, se poate presupune un conținut inițial de azot de aproximativ $c_0 = 18$ mg/l. În cazul umplerii prea rapide cu o creștere asociată a presiunii, încărcarea până la circa $c_0 = 35$ mg/l în timpul umplerii nu este nerealistă.

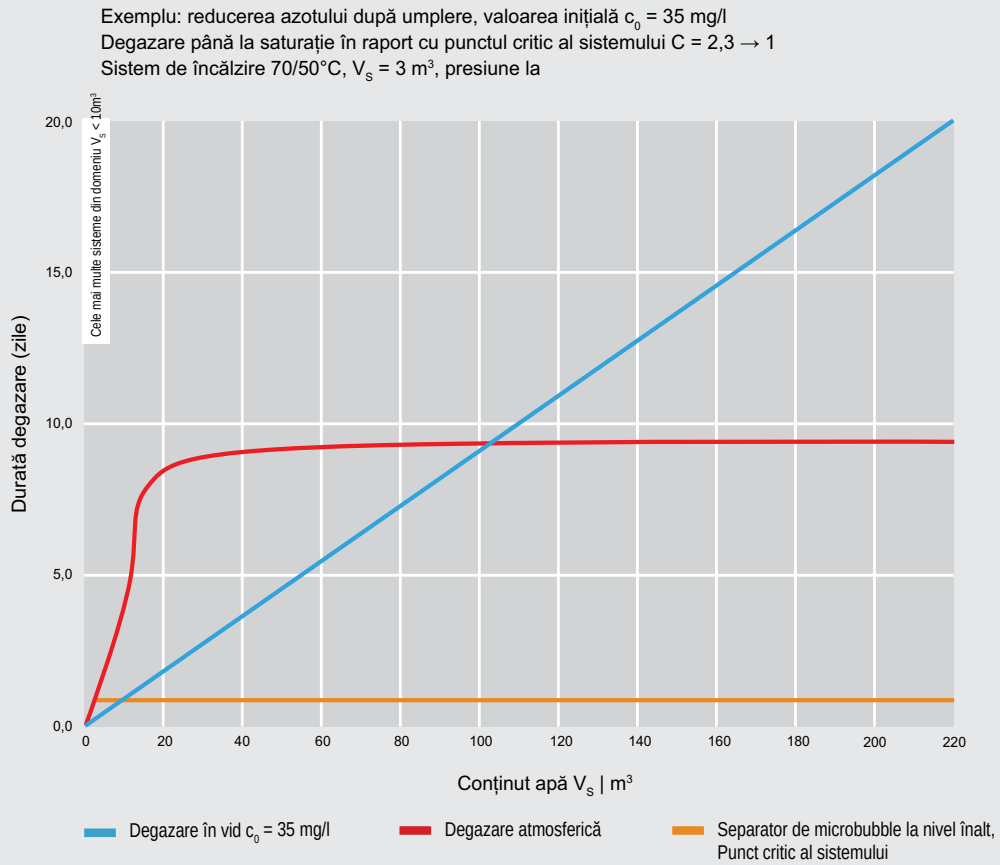


Fig. 88: Durata degazării în funcție de volumul apei V_S (presiune manometru 2,5 bar)

Următoarele valori orientative rezultă pentru evaluarea dispozitivelor Reflex:

- Pentru volumul de apă $V_S \leq 1$ m³ durata de degazare pentru valoarea C = 1 este mai mică de 1 zi, indiferent de proces.
- În cazul în care separatoarele cu micro-bule Exvoid sunt instalate pe tur și dimensionate ulterior, durata de degazare pentru saturație C ≈ 1 este, în mod normal, mai mică de 1 zi.
- Sistemele de degazare atmosferice integrate în stațiile de presiune Variomat, degazează un debit volumic parțial, care este calculat în funcție de criteriile de presurizare. În funcție de proiectarea dispozitivului și de ieșirea sistemului, aceasta poate fi de 0,5 până la 30% din debitul volumic principal $\dot{V}_S$. Durata degazării pentru gradul de saturație C = 1 pentru volumul de apă $V_S > 20$ m³ variază de la 3 la 10 zile, în funcție de conținutul de azot după umplere.
- Sistemul de degazare cu tub cu pulverizare în vid Servitec degazează un debit de volum parțial. În funcție de proiectarea dispozitivului și de ieșirea instalației, aceasta poate fi de numai 0,05% până la 15% din debitul principal de volum $\dot{V}_S$. În ciuda acestui fapt, Servitec poate degaja un volum extraordinar de mare de apă datorită randamentului ridicat de până la 90% și gradului de saturație realizabil de C ≈ 0.
- În timp ce volumele de apă V_S din diagrama de mai sus se aplică pentru diferite separatoare de micro-bule și sisteme de degazare atmosferică dimensionate în funcție de performanță, întreaga gamă poate fi acoperită de un Servitec 35. Dimensionarea se face în primul rând în funcție de volumul său nominal de apă V_A = 220 m³.

7.5 Reflex Servitec - sistem de degazare în vid

Sistemul de degazare în vid Reflex Servitec garantează soluții premium și este la fel de potrivit pentru sistemele de răcire, încălzire și termoficare. Acesta poate fi combinat în mod flexibil cu orice sistem de presurizare și poate fi ușor conectat în sistem, deoarece sistemul de degazare închis este pur și simplu integrat în instalația existentă prin debitul principal și necesită doar o conexiune de 230 V.



Fig. 89: Degazare în vid cu Reflex Servitec

Un debit parțial al sistemului de apă este deviat din sistem, degazat sub vid în unitatea Servitec și returnat în sistem, aproape fără gaz. Degazarea centrală garantează confortul, timpul de degazare scurt, cu sub-saturație până la gradul de puritate a gazului, C ≈ 0.

În plus, această tehnologie este economică și are un efect pozitiv dovedit asupra creșterii eficienței energetice (vezi capitolul “Eficiență Energetică”) al sistemelor de încălzire și răcire. În acest fel puterea poate fi economisită, iar emisiile de CO_2 pot fi reduse.

În funcție de dimensiunea sistemului, o îmbunătățire a proprietăților sistemului poate fi observată chiar și după o scurtă perioadă de funcționare. Intrarea aerului și a gazului este îndepărtată și, prin urmare, este creată o echilibrare hidraulică optimă a sistemului. Eliminarea gazului din lichid formează baza pentru un echilibru hidraulic corect al sistemului de încălzire.

Degazarea apei de umplere și de completare este, de asemenea, foarte eficientă, deoarece conținutul de oxigen poate fi redus cu aproximativ 80%, ceea ce duce la scăderea potențialului de coroziune.

7.5.1 Volum apă completare, volumul apei din sistem

Debitul volumic al Servitec depinde de pompele instalate și de setările parametrilor relevanți de presiune și de preaplin. Următorul tabel prezintă valorile pentru sistemele standard cu setări din fabrică cu referire la tipuri.

Tip		Volum sistem V_A*	Capacitate completare	Presiune operare
pentru apă și glicol până la 60 °C				
	Servitec Mini	până la 1,0 m³		0,5 la 2,5 bar
pentru apă până la 70 °C				
	Servitec 25	până la 4,0 m³	până la 0,025 m³/h	0,5 la 2,5 bar
	Servitec 35	până la 220 m³	până la 0,35 m³/h	1,3 la 2,5 bar
	Servitec 60	până la 220 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 4,5 bar
	Servitec 75	până la 220 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 5,4 bar
	Servitec 95	până la 220 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 7,2 bar
	Servitec 120	până la 220 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 9,0 bar
pentru apă-glicol mixtură până la 70 °C				
	Servitec 25/gl	până la 4.0 m³	până la 0,025 m³/h	0,5 la 2,5 bar
	Servitec 60/gl	până la 50 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 4,2 bar
	Servitec 75/gl	până la 50 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 4,9 bar
	Servitec 95/gl	până la 50 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 6,7 bar
	Servitec 120/gl	până la 50 m³	până la 0,55 m³/h	1,3 la 8,3 bar
Servitec pentru volume mai mari de sistem și temperaturi de până la 90°C, la cerere.				

Se aplică volumele de sistem recomandate, sub rezerva întregului volum de rețea degazat în debit parțial cel puțin o dată la două săptămâni. Conform experienței noastre, acest lucru este suficient, chiar și pentru rețele extrem de încărcate.

Trebuie respectat faptul că Servitec poate funcționa numai în intervalul de presiune specificat. Prin urmare, valorile presiunii de lucru specificate trebuie menținute la punctul de instalare al Servitec. Recomandăm sisteme speciale în cazul unor condiții de abatere.

Degazarea amestecurilor de apă-glicol este mai scumpă. Echipamentul tehnic special pentru opțiunile de glicol ia în considerare acest lucru.

Dimensiunile sistemului Reflex Servitec de degazare în vid depind de volumul sistemului, de presiunea maximă de funcționare a sistemului și de volumul necesar de apă pentru completare.
În următorul exemplu, parametrii de proiectare în raport cu parametrii de presiune relevanți sunt afișați pentru un Reflex Servitec 35 în modul de operare MagControl.

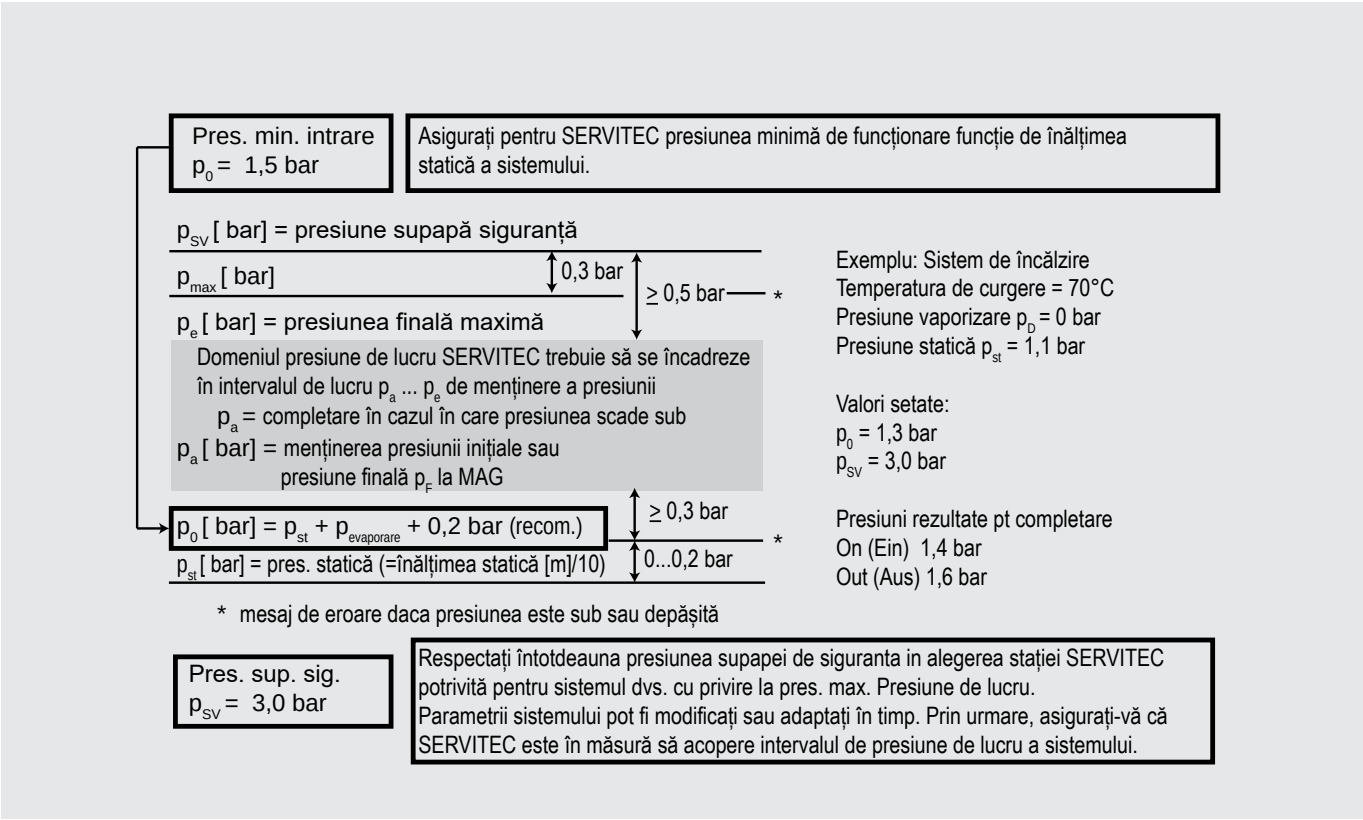


Fig. 90: Interpretare cu un Reflex Servitec 35 ca exemplu

7.5.2 Mod funcționare Servitec

Nici un sistem de încălzire sau răcire și nici o presiune nu poate funcționa fără apă (alimentarea cu apă a sistemelor de încălzire cu 0,5% din volumul sistemului). Dacă nu se adaugă pierderi naturale de apă, vacuumul și problemele de funcționare sunt pre-programate. Dacă operațiunea nu este supravegheată regulat, reîncărcarea completă cu apă de completare este indispensabilă (vezi pag. 141).

Servitec în modul de funcționare MagControl pentru Reflex și alte vase de expansiune cu diafragmă

Presiunea este afișată pe display și este controlată de sistemul de control (mesaj de funcționare Min., Max.). În cazul scăderii presiunii sub presiunea inițială ($p < p_0$ +0,3 bari), apa degazată este reumplută în condiții controlate și cu monitorizarea volumului de scurgere. Completarea manuală a sistemelor este posibilă și în acest mod. Introducerea oxigenului în sistem poate fi minimizată în acest mod. Degazarea ciclică suplimentară a apei de circulație elimină acumularea de gaze excesive din sistem. Circulația defectuoasă ca urmare a gazelor libere este un lucru datorat “degazări” centrale.

Combinația dintre Servitec și vasele de expansiune Reflex cu diafragmă (MAGs) este egală tehnologic cu stațiile de presurizare Variomat și este o alternativă economică, în special în gama de putere sub 500 kW.

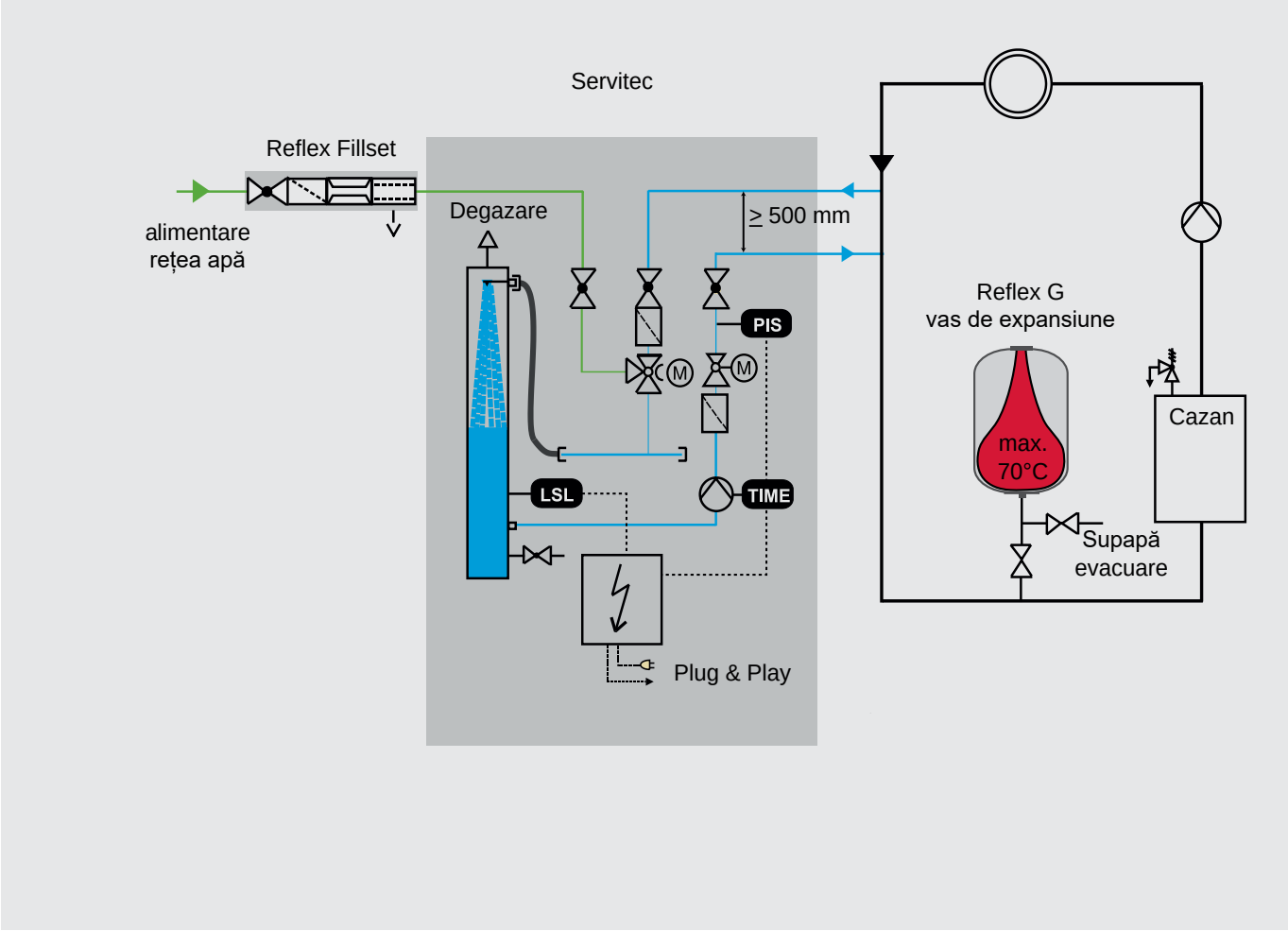


Fig. 91: Modul MagControl pentru sistemele cu vase de expansiune cu diafragmă

NOTĂ

PIS: Umplere - reumplere dependentă de presiune – MagControl

- Presiunea este afișată pe display
- Sunt generate semnale de presiune din afara domeniului
- Reumplere automată, controlată dacă presiunea de umplere scade sub 0,2 bar
- Servitec asigură degazare pt. apa de umplere și de completare.

NOTĂ

TIME: Degazare

Degazarea prin aspirație a unui debit parțial al apei circulante conform unui program optimizat cu modul de degazare selectabil

- Degazare continuă (după punerea în funcțiune)
- Degazarea intervalului (este activată automat după degazarea continuă).

Servitec în modul de operare LevelControl pentru Variomat și Variomat Giga

Funcția este similară cu cea a Servitec în modul de operare MagControl, cu excepția faptului că reumplerea are loc în vasul de expansiune al stației de presurizare, în funcție de nivelul apei. În acest scop este necesar un semnal electric corespunzător (230 V). Monitorizarea presiunii este omisă deoarece este efectuată de stația de presurizare.

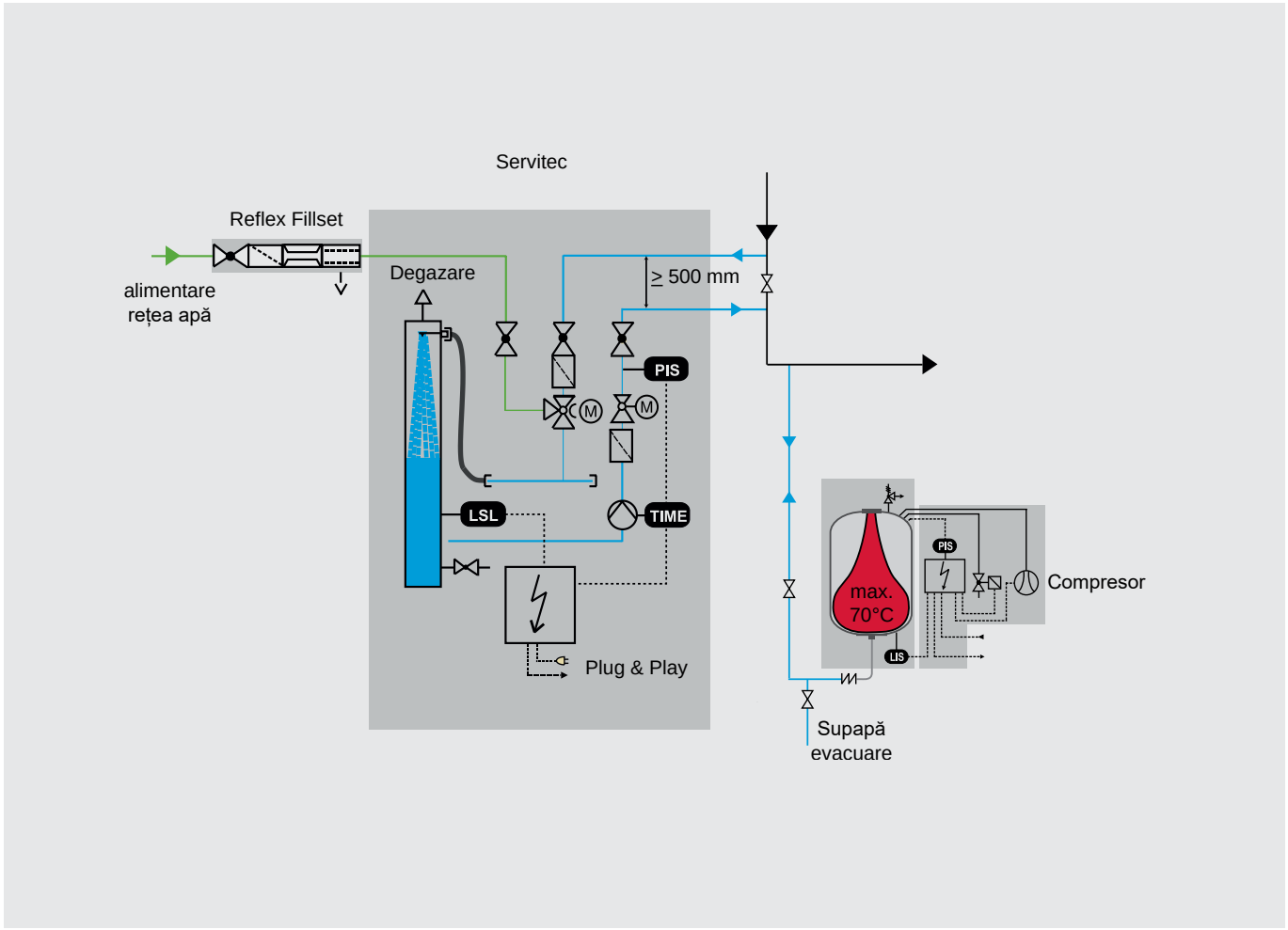


Fig. 92: Modul LevelControl pentru sistemele cu stații de presurizare controlate de pompă sau compresor

NOTĂ

LIS: Umplere - re-umplere dependentă de nivel – LevelControl

- Reîncărcare automată, controlată dacă nivelul apei scade sub nivelul minim al apei din vasul de expansiune al stației de presurizare comandată de pompă sau compresor
- Servitec degazează apa de completare

Exemple instalații

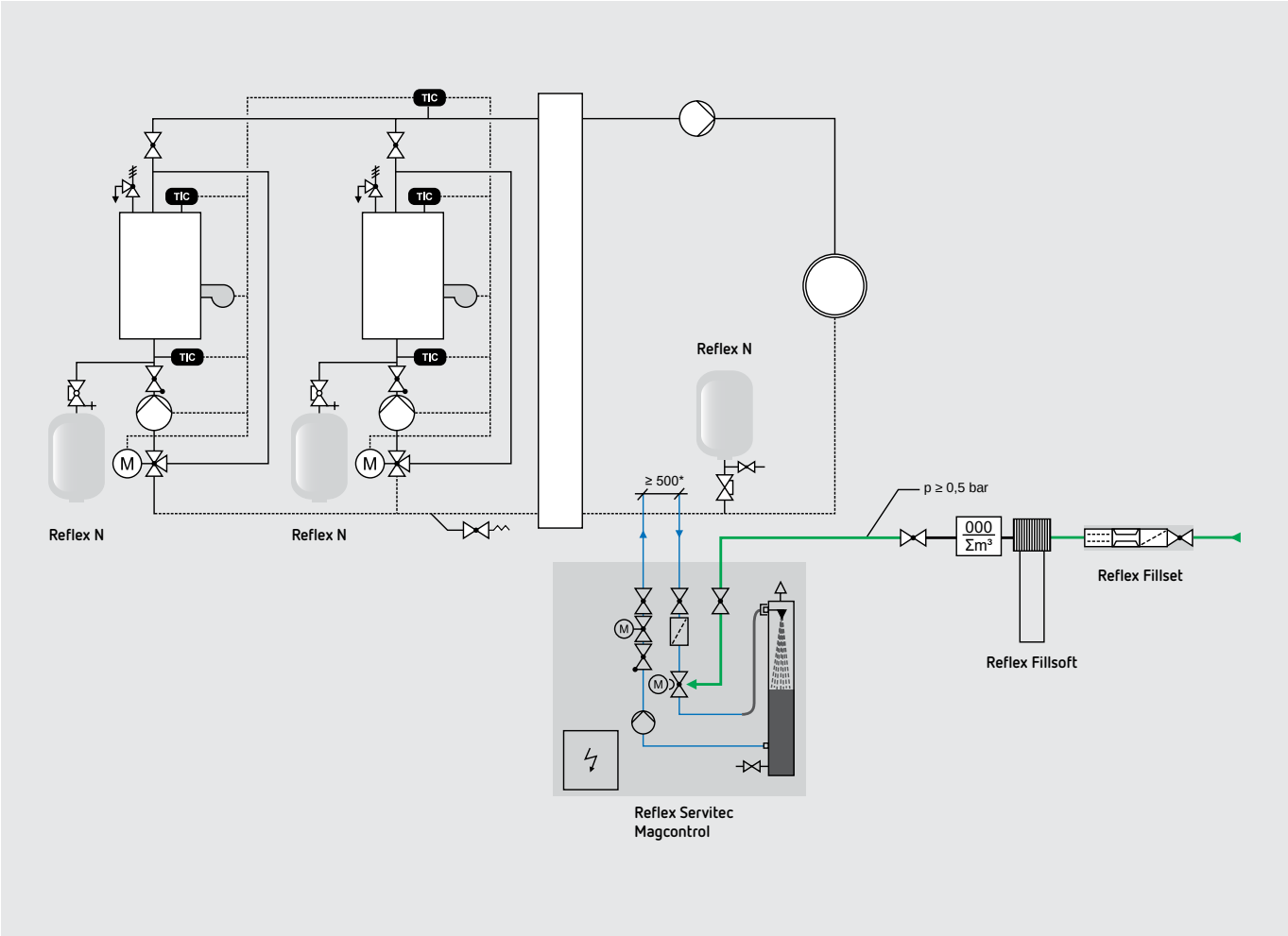


Fig. 93: Modul MagControl al unui sistem cu mai multe vase ex. cu separator hidraulic și vas expansiune cu diafragmă

RECOMANDĂRI

pt. aplicații practice:

- De preferat, instalați Servitec pe returul instalației astfel încât încărcarea la temperatură să rămână ≤ 70°C.
- Atunci când utilizați sisteme de dedurizare a apei, acestea trebuie instalate între Fillset și Servitec.
- Dacă sunt montate supape de închidere între pozițiile pompei de circulație în timpul dezafectării (pe timp de vară), degazarea cu debit parțial rămâne funcțională în timpul funcționării pe timpul verii. Pompa Servitec pompeaza apa din sistem prin rețea.

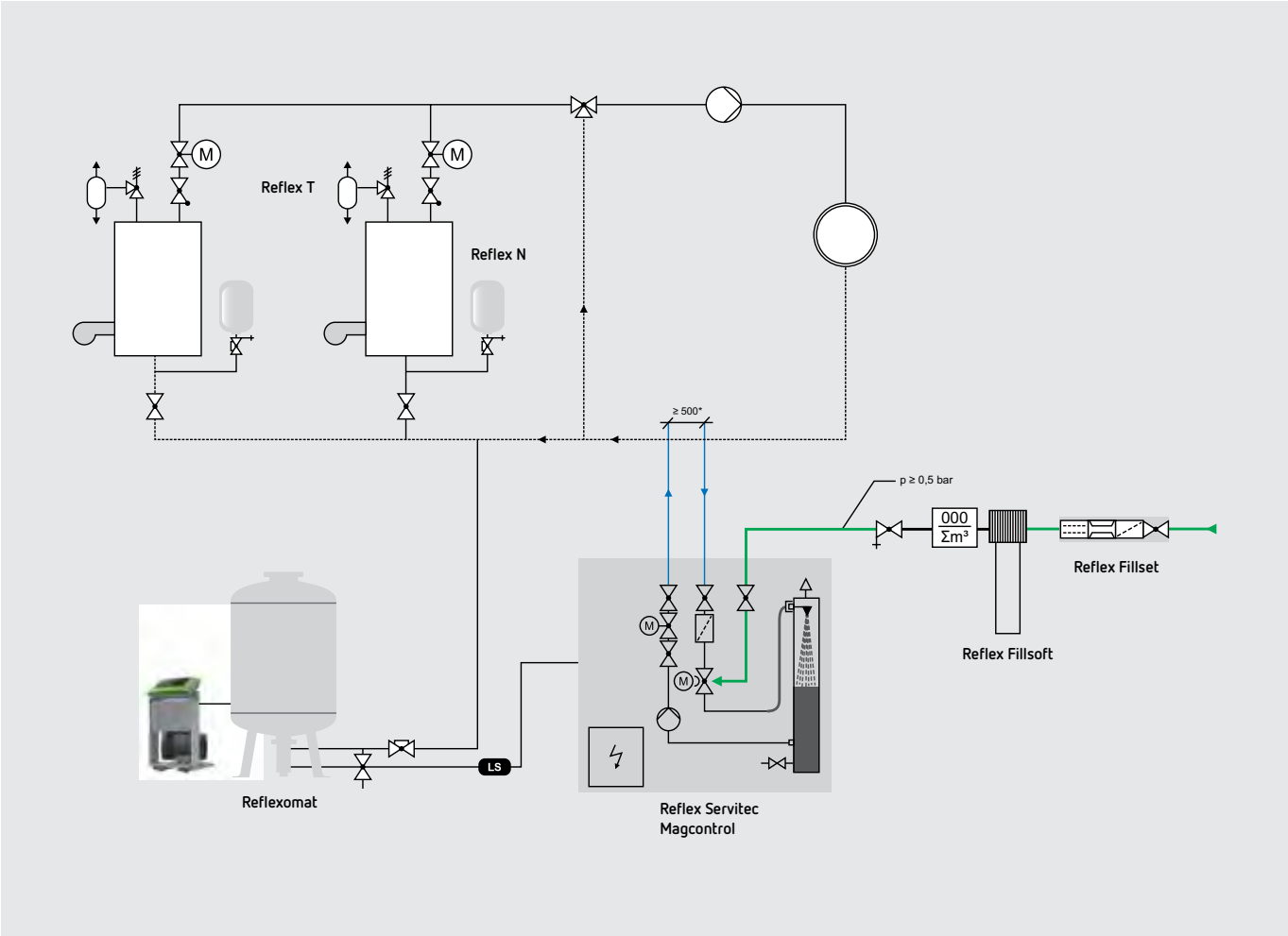


Fig. 94: **Modul LevelControl și presiunea compresorului - o combinație ideală**

RECOMANDĂRI

pt. aplicație practică:

- Combinația dintre Servitec și stațiile de presurizare controlate de compresor este recomandată în mod special (de exemplu, Reflexomat). Rețeaua care a fost degazată riguros de Servitec este ușor amortizată de Reflexomat.
- Nivelul apei din vasul de expansiune este monitorizat de sistemul de control al stației de presurizare. Semnalul de reumplere LS de 230 V al stației de presurizare inițiază procesul de reumplere cu degazare.
- Prin integrarea Servitec în debitul volumic principal al apei de circulație, este garantată o funcție optimă de degazare.
- Când stațiile de presurizare controlate de pompă sunt combinate cu Servitec, recomandăm o protecție individuală a cazanului cu un vas de expansiune cu membrană Reflex, ca principiu.

7.6 Sistem de degazare atmosferică Variomat

Datorită funcționalității multiple, degazarea atmosferică Variomat oferă soluții deosebit de economice și de înaltă calitate, care sunt la fel de potrivite pentru sistemele de răcire, încălzire și termoficare.



Fig. 95: Reflex Variomat Giga

Degazarea și reumplerea sunt integrate în stația de presurizare Variomat. Un debit volumic parțial $\dot{V}_E$ al sistemului este expandat controlat în vasul de expansiune fără presiune. Gazele dizolvate, care sunt acumulatee în bule de gaz, sunt îndepărtate. Concentrația de gaz c_d scade sub valoarea de saturație c_k la punctul critic al sistemului. Degazarea centrală garantează confortul, timpul de degazare scurt și eliberarea bulelor, cu o sub-saturație ușoară cu C <1.

Exemplu instalație

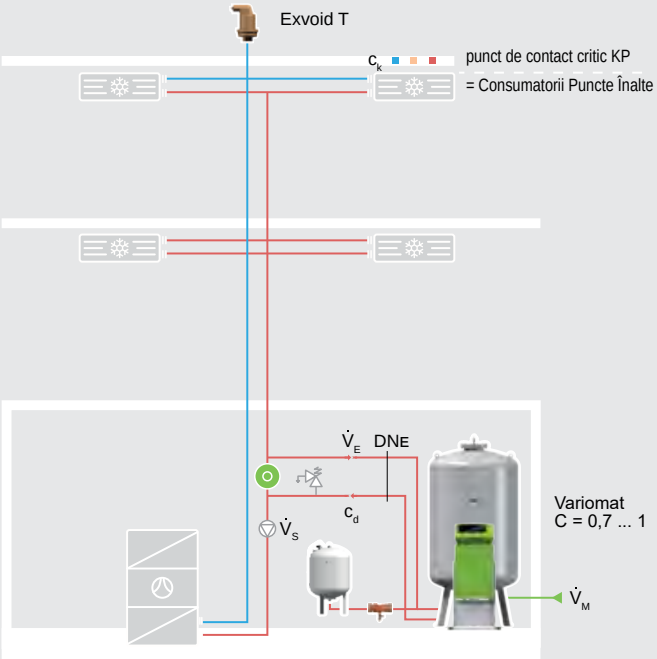


Fig. 96: Sistemul de presurizare Reflex Variomat cu degazare atmosferică într-un sistem de răcire

7.7 Separator micro-bule Exvoid, Extwin

Bulele de gaz formate în sistem sunt separate mecanic printr-un design special al rețelei și sunt îndepărtate automat prin ventile. Gazele dizolvate, totuși, rămân în sistemul de apă.



Fig. 97: Principiul de operare Exvoid

Separatoarele cu micro-bule funcționează optim atunci când sunt instalate în debitul volumic principal $\dot{V}_S$, cel puțin la înălțimea punctului critic al sistemului. Concentrațiile recomandate de N_2 cu C = 1 pot fi garantate și după instalare pot fi chiar îmbunătățite. Instalarea de până la 5 m sub punctul critic al sistemului poate fi tolerată în sisteme de încălzire și răcire mai mici, compacte, cu traiectorii scurte de curgere.

RECOMANDĂRI

Pt. sisteme > 100 kW | 1000 l recomandăm folosirea Servitec sau Variomat.

Punctul critic al sistemului KP este desemnat ca punctul în care există cel mai mare risc de formare a bulelor în timpul funcționării, dar care trebuie împiedicat pentru a evita funcționarea defectuoasă. Acesta este punctul de referință pentru calcularea gradului de saturație realizabil pentru sistemele de degazare și pentru separatoarele de gaze.

7.8 Gama modele Servitec

Servitec

60°C (NOU)

Standard/GL

Servitec Mini 8835800



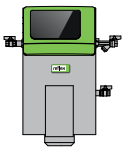
70°C

Control Basic

- Servitec (308828900)
- Servitec 35 (8829000)
- Servitec 60 (8829100)
- Servitec 75 (8829200)
- Servitec 95 (8829300)

Control Touch

- Servitec 35 (8827000)
- Servitec 60 (8827100)
- Servitec 75 (8827200)
- Servitec 95 (8827300)
- Servitec 120 Mag (8829400)
- Servitec 120 Lev (8829500)



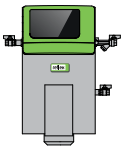
70°C Glicol

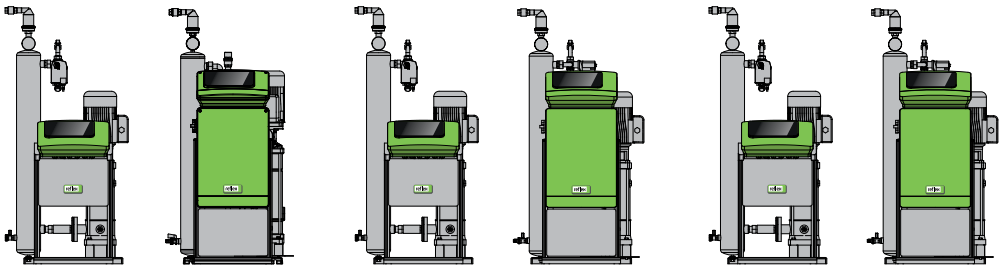
Control Basic

- Servitec 30 GL (8828900)
- Servitec 60 GL (8828100)
- Servitec 75 GL (8828200)
- Servitec 95 GL (8828300)

Control Touch

- Servitec 60 GL (8827150)
- Servitec 75 GL (8827250)
- Servitec 95 GL (8827350)
- Servitec 120 GL Mag (8828400)
- Servitec 120 GL Lev (8828500)





90°C

Control Basic

- Servitec 60 (8825200)
- Servitec 75 (8825300)
- Servitec 95 (8825400)

Control Touch

- Servitec 120 Mag (8825500)
- Servitec 120 Lev (8825600)

Variomat

Variomat VS 1



Variomat VS 2-1 60



Variomat VS 2-2 95



7.9 Gama modele Exvoid, Extwin

Exvoid

Alamă

Orizontal

A22–2"
110°C/180°C

Micro-bubble separator



Vertical

A22–1" V
110°C/180°C



Oțel

Racord sudat

A60.3–A329.9



Racord flanșă

A50–A300



Extwin

Alamă

Orizontal

TW22–1"
110°C

Separator combinat pt. micro-bule, impurități, nămol



TW22–1“ M
110°C

Separator combinat pt. micro-bule, impurități (feromagnetice), nămol



Vertical

TW22 V
110°C



TW22 V–M
110°C



Oțel

Insert magnetic (opțional)

Racord sudat

TW60.3–TW329.9



TW60.3R–TW329.9R



Racord flanșă

TW50–TW300



TW50R–TW300R



Note

8 Umplere cu apă & tratarea apei

8.1 Cerințe

O cantitate suficientă de apă și calitatea mediului de schimbător de căldură trebuie întotdeauna să caracterizeze sistemul. Acestea sunt cerințele pentru cel mai bun transport termic posibil și pentru transferul de căldură fără pierderi în sistemul de încălzire sau de răcire (căldura este de asemenea transferată în sistemul de răcire, iar frigul este absența căldurii).

Sistemele de umplere Reflex combină cele trei funcții ale separării sistemelor, tratării apei și monitorizării apei de umplere/completare.

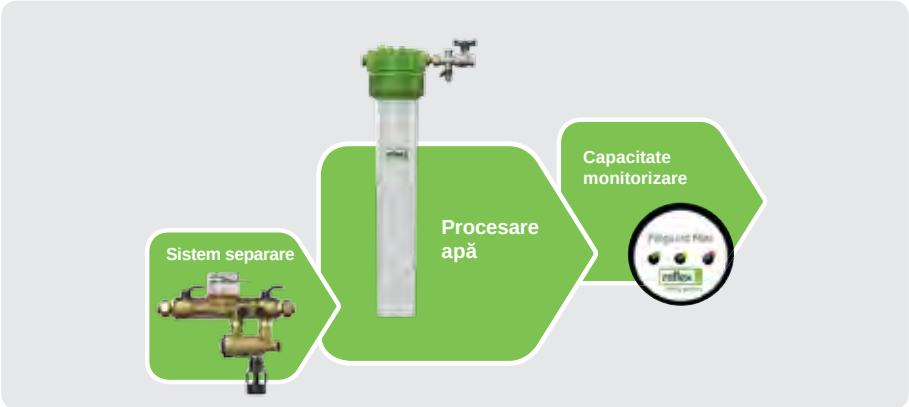


Fig. 98: Cei trei piloni ai sistemului de umplere cu apă & tratare apă

Se face o distincție între sistemele de umplere manual și automat în ceea ce privește monitorizarea și controlul apei de umplere.

În timp ce controlul automat asigură întotdeauna un nivel optim de umplere / presiune optimă a sistemului prin umplere automată, “controlul” umplerii este responsabilitatea operatorului pentru umplere manuală. El trebuie să verifice periodic sistemul cu ajutorul contorului de apă și să monitorizeze capacitatea sistemului și să reîncarce manual apa prin intermediul supapei de alimentare din sistem, dacă este necesar. În schimb, sistemele automate de umplere oferă întotdeauna o cantitate corectă pentru mediul de transfer de căldură și, prin urmare, contribuie semnificativ la siguranța operațională.

În cele ce urmează, sunt explicate mai întâi funcțiile de separare a sistemului, de tratare a apei, de monitorizare și de control automat. Sunt prezentate și produsele Reflex care adoptă sarcinile relevante într-un sistem de umplere. Din aceste componente, sistemele de umplere pentru umplere manuală H01-H03 și pentru umplere automată A01 până la A06 sunt apoi combinate și prezentate cele care îndeplinesc în mod optim cerințele sistemului dumneavoastră.

Se face o distincție între sistemele cu sau fără pompe care sunt utilizate în funcție de presiunea disponibilă în sistemul de umplere și de presiunea minimă de funcționare a sistemului. Pentru sistemele fără pompe, presiunea directă înainte de umplere trebuie să fie de cel puțin 1,3 bar peste presiunea de alimentare p_0 a MAG. Dacă această presiune în rețeaua de alimentare nu este disponibilă, poate fi utilizat un sistem de umplere cu pompă.

Împreună cu sistemele de umplere descrise în continuare, stația de presurizare Variomat și sistemul de degazare Servitec sunt disponibile pentru umplere automată. Ambele oferă de asemenea avantajul că apa de umplere este degazată simultan.

NOTĂ

Nici un sistem de umplere nu este integrat în Reflexomat și Variomat Giga!

8.2 Sistem separare

Dacă umplerea are loc prin intermediul unei rețele publice de alimentare cu apă potabilă, rețeaua de alimentare trebuie protejată. Nu trebuie să existe nicio legătură directă între rețeaua de apă potabilă și aplicația industrială de apă pentru a împiedica curgerea sistemului de apă în sistemul de apă potabilă.

Pentru protejarea apei potabile împotriva contaminării, DIN 1717 solicită prevenirea amestecurilor pe partea de apă potabilă printr-un contact scurt sau permanent între conducta de apă potabilă (rețea de apă potabilă) și instalația industrială de apă (sistem de încălzire).
Standardul face o distincție între diferitele categorii de fluide pentru care trebuie selectat un dispozitiv de prevenire a refluxului (separator de sistem). Separarea necesară poate fi realizată utilizând un separator de sistem sau un rezervor de separare a sistemului.
Toți separatorii de sistem cu supape pentru umplere Fillset și stațiile de completare Fillcontrol sunt adecvați conform DIN EN 1717 și DIN1988.

Apa care trebuie preparată poate fi preluată din alimentarea publică cu apă potabilă sau din utilitățile locale până la rezervoarele de stocare, de ex. în cazul amestecului glicol/apă.

8.2.1 Supape de umplere

Următoarele supape de umplere sunt echipate cu un separator de sistem și îndeplinesc cerințele DIN EN 1717 și DIN 1988 pentru prepararea în siguranță a apei din sistemele de apă potabilă.

Fillset Compact



Fig. 99: Fillset Compact

Poate fi utilizat pentru sisteme automate de umplere, contoare de apă cu ieșire numerică pentru combinarea cu toate unitățile de control Reflex. Evaluarea simultană a apei de umplere sau a capacității de control a unei instalații de tratare a apei Fillsoft.

Fillset /Fillset Impulse



Fig. 100: Fillset /Fillset Impulse

Poate fi folosit pentru umplere manuală cu sau fără contor analogic de apă și fără opțiune de comunicație prin Reflex Control.

Fillcontrol Plus Compact



Fig. 101: Fillcontrol Plus Compact

Sistem automat de umplere compact, incluzând separator de sistem pentru controlul dependenței de presiune a sistemului de preparare a apei (Magcontrol) și monitorizarea vasului de expansiune cu diafragmă Reflex. Un senzor de presiune extern înregistrează presiunea sistemului.

8.2.2 Sistem de umplere automat cu pompă

Fillcontrol Auto compact



Fig. 102: Fillcontrol Auto compact

Sistem de umplere cu vas de separare a sistemului și ieșire liberă, completare prin pompă dacă presiunea din rețeaua de alimentare nu este suficientă. Masa opțională de comandă dependentă de presiune (Magcontrol) pentru sisteme cu vase de expansiune cu membrană sau control de nivel (Levelcontrol) printr-o stație de menținere a presiunii, precum și monitorizarea capacității de tratare a apei, opțiune de comunicare cu GLT.

8.3 Tratare apă

Ca parte a planificării, calitatea apei de încălzire din circuitul de încălzire trebuie să fie specificată în conformitate cu DIN EN 12828, în funcție de materialele selectate și de condițiile sistemului. VDI 2035 este utilizat în mod esențial ca îndrumare pentru acest lucru. În timp ce, în general, poate fi luată în considerare apa dedurizată pentru protecția primară împotriva formării de piatră, utilizarea apei desalinizate este mai sigură în ceea ce privește protecția necesară împotriva coroziunii. În consecință, Reflex oferă două produse pentru tratarea apei care funcționează în conformitate cu principiul schimbului de ioni.



Fig. 103: Tratarea (dedurizarea) apei cu Fillsoft

Ameliorarea apei cu Fillsoft pentru a preveni formarea pietrei până la o duritate totală ≈ 0°dH. Desalinizarea până la o conductivitate electrică de 10 µS/cm cu Fillsoft Zero pentru a preveni formarea de pietre și coroziunea.

8.3.1 Formarea pietrei în sistemele de încălzire cu apă caldă

Calitatea apei, cantitatea de apă de umplere și de completare, temperaturile pereților la suprafețele de transfer termic și condițiile de funcționare sunt esențiale pentru gradul de formare a pietrelor în sistemele de încălzire cu apă caldă. Spre deosebire de coroziune, proprietățile materialelor au doar un rol minor în formarea pietrei.

Formarea pietrei (separarea $CaCO_3$) poate apărea datorită reacției

$$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

Când se încălzește apa care conține pământ alcalin și carbonat acid.

Riscul de formare a pietrei crește odată cu creșterea temperaturii. Aici este decisivă temperatura peretelui la suprafața de transfer de căldură a schimbătorului de căldură și nu temperatura de tur. Ca urmare a creșterii suprafețelor de încălzire a generatoarelor moderne de căldură, cerințele producătorului de componente pentru calitatea apei de încălzire au crescut constant.

Pentru a cuantifica formațiunea de piatră, trebuie respectat rezultatul unei analize a apei (de exemplu, de la companiile locale de alimentare cu apă). Pentru o evaluare mai exactă a formării pietrelor, sunt necesare valori pentru concentrația de calciu, capacitatea de aciditate KS 4,3, precum și cantitățile de umplere și de completare a apei. O evaluare simplificată este posibilă numai pe baza parametrilor “total alcalinitate pământ” și “duritatea totală apă”.

8.3.2 Consecința formării pietrei

Transformarea căldurii este redusă în generatoarele de căldură ale sistemelor de încălzire a apei calde ca urmare a formării pietrei. Supraîncălzirea locală poate apărea pe suprafețe de căldură încălzite direct, ceea ce duce în special la crăpări precum și la sunete neregulate.

Acoperirile de piatră pot duce, de asemenea, la o reducere a secțiunii transversale și la o creștere a rezistenței la curgere. Producția de căldură este în general redusă din cauza acestor efecte. Dezvoltarea acestor tipuri de acoperiri ar trebui, prin urmare, să fie cât mai scăzută posibil pentru o funcționare perfectă și eficientă. Cea mai bună locație pentru a introduce măsurile necesare este linia de umplere și de completare a sistemului de încălzire.

8.3.3 Când este nevoie de dedurizare?

Necesitatea de a proteja sistemele de generare a căldurii (cazanele și schimbătoarele de căldură) de depunerile de calcar depinde, printre altele, de duritatea totală a apei de umplere și de completare. În plus, anumite valori limită care trebuie respectate rezultă din dimensionarea sistemului de încălzire.

VDI 2035, fișa 1 și informațiile furnizate de producătorul generatorului de căldură, precum și specificațiile operatorilor de sistem care pot seta și anumite cerințe pentru apa de umplere și de completare sunt utilizate în principal ca bază de evaluare.
Pe baza capacității termice (volumul total de căldură) și a volumului specific al sistemului, se recomandă o duritate totală [°dH] conform VDI 2035, fișa 1, care nu trebuie să fie depășită de apa de umplere și de completare. Se aplică sistemelor de încălzire a apei potabile conform DIN 4753 și sistemelor de încălzire cu apă caldă conform DIN EN 12828 într-o clădire în care temperatura de alimentare nu depășește 100°C, dacă este proiectată corespunzător. Aici sunt specificate valorile limită pentru duritatea maximă a apei pentru toate domeniile de ieșire ale generatoarelor de căldură. În consecință, cerințele pentru cele mai mici unități sunt stabilite dacă sunt implicate încălzitoarele de apă de circulație (conținutul de apă specific pentru cazan V_k < 0,3 l/kW) sau sistemele cu elemente de încălzire electrice (de exemplu, pompe de căldură).

Tabelul următor prezintă valorile limită ale durității apei în raport cu puterea totală a generatorului de căldură în conformitate cu normele enunțate.

Grup	Capacitate totală încălzire	Duritate totală [°dH] În funcție de spec. volumul sistemului V_A (Volumul sistemului / cea mai mică capacitate individuală de căldură)		
		< 20 l/kW	≥ 20 l/kW și < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
1	< 50kW	≤ 16,8°dH*	≤ 11,2°dH	< 0,11°dH
2	50kW la 200kW	≤ 11,2°dH	≤ 18,4°dH	< 0,11°dH
3	200kW la 600kW	≤ 8,4°dH	≤ 0,11°dH	< 0,11°dH
4	> 600kW	< 0,11°dH	< 0,11°dH	< 0,11°dH

Fig. 104: Valori limită recomandate pentru duritatea totală a apei conform VDI 2035, fișa 1

Coloana a treia a tabelului se aplică numai atunci când conținutul specific de apă al sistemului total este sub 20 l/kW în raport cu cea mai mică ieșire a generatorului de căldură (pentru sistemele cu mai multe cazane). Dacă un sistem cu radiatoare compacte și o temperatură de proiectare de 70/50°C are un conținut de apă de aprox. 11 l/kW, această limită este deja depășită pentru un sistem cu două centrale și o distribuție de ieșire de 50/50%. Un volum specific de 22 l/kW ar fi produs când se va folosii un singur cazan.
În acest caz, cerințele următorului nivel conform tabelului din Fig. 104 devin obligatorii (coloana 4).

Utilizarea rezervoarelor tampon pentru stocare agent termic are o altă influență enormă asupra valorii caracteristice a conținutului specific de apă. Aici se are în vedere o cantitate mare de apă pentru încălzire, care trebuie luată în considerare.

În general, este necesară o ameliorare la aproape 0°dH (coloana 5) dacă sunt așteptate cantități mari de completare pentru un sistem (> 3 x V_A pentru fiecare ciclu de viață al sistemului) sau dacă conținutul specific de apă este > 50 l/kW.

Sprijinirea măsurilor constructive
Pentru a menține cantitatea de completare a apei cât mai scăzută, de ex. pt. reparații ale pieselor, se vor folosi supape de închidere pe secțiuni. Pentru sisteme> 50kW, trebuie prevăzut un contor de apă în conducta de umplere și de completare a apei. Ameliorarea este preferabilă pentru încălzitoarele de apă de circulație și o duritate a apei > 16,8°dH.

Pentru o **ameliorare completă**, calciul este complet înlocuit cu sodiu. Precipitarea de calciu este complet oprită.

Umplerea și completarea apei nu trebuie întotdeauna să fie ameliorată sau să fie complet ameliorată.
Apa care nu are duritatea complet ameliorată este numită parțial ameliorată.
O ameliorare parțială se realizează, de obicei, prin amestecarea apei complet ameliorate cu apă netratată. Apa încă conține reziduuri de calciu.
Mecanismul de amestecare Softmix poate fi combinat cu produsul de tratare a apei Fillsoft pentru ameliorare parțială a apei de umplere și de completare.

8.3.4 Când este necesară desalinizarea?

Desalinizarea oferă avantaje comparativ doar cu dedurizarea în ceea ce privește comportamentul la coroziune al materialelor. Dacă sarea dizolvată lipsește din apă, conductivitatea sa este mult redusă. O conductibilitate redusa a apei reduce coroziunea posibila a materialelor. Formarea nămolului de la produsele de coroziune, de ex. Magnetit, este redus la minimum. În special atunci când se utilizează materiale de aluminiu în generatoarele de căldură, apa dedurizată este adesea insuficientă și este necesară o operație de eliminare a cantității mici de sare pentru a preveni coroziunea.

Dacă apa de umplere și de completare este adăugată la un sistem de încălzire, oxigenul va reacționa foarte repede. În aproximativ 12 ore, întreaga cantitate de oxigen este consumată și a reacționat. Rezultatul acestui proces devine vizibil ca fenomene de coroziune și contaminare. Informații suplimentare despre problemele legate de gazele din sistemele de încălzire și răcire pot fi găsite în capitolul **Sistemul de degazare** (vezi pag.115**)**.

Împreună cu introducerea oxigenului prin intermediul apei de umplere, vasele de expansiune defecte, supapele cu scurgeri, conductele permeabile de încălzire prin pardoseală și forțele de aspirație (echilibrarea hidraulică slabă) sunt responsabile pentru cantități mari de nămol.

Valorile de ghidare pentru duritatea totală și pentru conductivitatea electrică a apei de încălzire sunt descrise în capitolul Standarde (VDI 2035 și DIN 1717).

Folosind materiale speciale în generatoarele de căldură, poate apărea și un potențial crescut de coroziune. Pentru a preveni deteriorarea, conform VDI 2035 T2 se impune funcționarea cu salinitate scăzută adică o conductivitate <100µS/cm. În plus, cerința producătorului de desalinizare a apei de completare la <10µS/cm se aplică parțial.

	Salinitate scăzută	Salinitate
Conductivitate electrică la 25°C	< 100 µS/cm	100 – 1500 µS/cm
Aspect	Aspect fără substanțe sedimentatoare	
Valoare pH 25°C	8,2 – 10,0	
Oxigen [ ]	< 0,1 mg/l	< 0,02 mg/l

Fig. 105: Valoarea conductivității pentru încălzirea apei

În plus, o conductivitate electrică scăzută a apei de încălzire reduce coroziunea galvanică a două metale diferite care sunt conectate între ele, cum ar fi alama și aluminiu.

RECOMANDĂRI

Dacă este necesară funcționarea cu o cantitate mică de sare, se aplică în același timp și cerințe speciale pentru conținutul de oxigen. Se recomandă utilizarea degazării prin intermediul Servitec sau Variomat.

8.3.5 Calitatea apei de umplere sau de completare

Termenul “apă de umplere și preparare” din VDI 2035, fișa 1 se referă la apa de umplere și completare pt. funcționarea unui sistem.

Din motive practice, adesea pt. apa de umplere și de completare se folosește apă potabilă din sistemul public de alimentare cu apă.

Pentru prepararea cu apă potabilă, specificația cerințelor de duritate trebuie solicitată de la companiile locale de alimentare cu apă. În multe cazuri, analizele de apă sunt publicate pe Internet. Dacă se specifică un interval de duritate pentru duritatea totală a apei regionale (de exemplu, duritatea totală: 11,5°dH până la 14,8°dH), trebuie aplicată cea mai mare valoare.

Duritate totală a apei pe regiuni în Germania
Figura următoare prezintă o imagine de ansamblu a nivelurilor de duritate a apei din Germania.

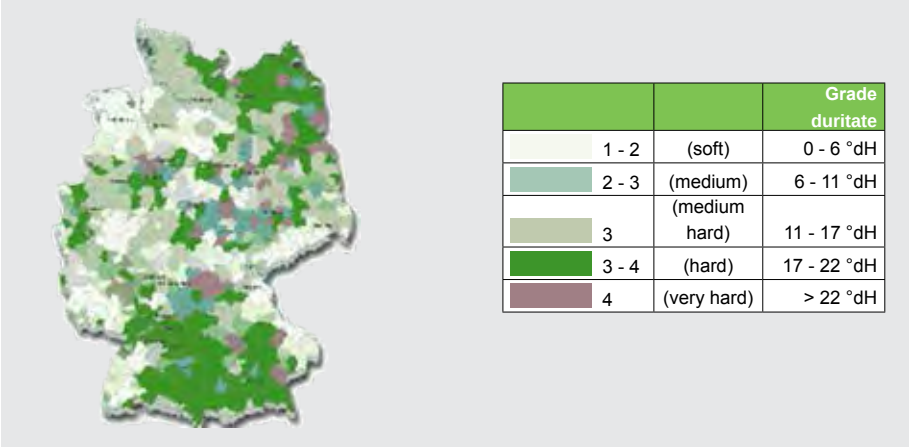


Fig. 106: Prezentare generală a nivelului durității apei în Germania

Cu toate acestea, conținutul local de calciu sau duritatea regională a apei pot fi foarte diferite și, uneori, fluctuează în cadrul unei regiuni. Duritatea regională a apei trebuie, prin urmare, solicitată de la furnizorul de apă sau poate fi determinată la fața locului prin intermediul unui test (instrument de măsurare a durității totale Reflex). Măsurile necesare sunt derivate din aceasta.



Duritatea apei este de obicei specificată în °dH. 1°dH corespunde la 0,176 mol pământ alcalin/m³ sau, invers, 1 mol alcalin/m³ corespunde la 5,6°dH. Pentru a utiliza unitatea de duritate germană la nivel internațional, următorul tabel de conversie vă poate ajuta:

	Unitate	°dH	°e	°fH	ppm
Duritate germană	°dH	1	1,253	1,78	17,8
Duritate engleză	°e	0,798	1	1,43	14,3
Duritate franceză	°fH	0,56	0,702	1	10
$CaCo_3$	ppm	0,056	0,07	0,1	1
Mili-echivalent	mval/l	2,8	3,51	5	50
$CaCo_3$	mmol/l	5,6	7,02	10	100

Dacă apa proaspătă nu corespunde cerințelor respective, este necesară tratarea apei. Pentru sistemele de încălzire cu un domeniu de producție mic și mediu, procedura de dedurizare care utilizează schimbătoare de cationi este metoda de alegere pentru protecția împotriva depunerilor de calcar din generatorul de căldură. Este accesibil și simplu în aplicație și este cel mai potrivit pentru cerințe.

Fillsoft I pt. locuință

Variante: H01 - H03 și A01 - A05



Fig. 107: Fillsoft I

Folosire
Carcasa Fillsoft include fie un cartuș de dedurizare (Fillsoft) sau un cartuș de desalinizare (Fillsoft Zero) și este adăugat la toate sistemele de umplere Reflex astfel încât apa de umplere și de completare este controlată și tratată atunci când este introdusă în sistem.
Cu ajutorul unui schimbător de ioni Na-ion foarte eficient, sunt îndeplinite cerințele din VDI 2035, fișa 1 “Prevenirea deteriorării în sistemele de încălzire cu apă caldă”.

Fillsoft II pt. locuință

Variante: H01 - H03 și A01 - A05



Fig. 108: Fillsoft II

Folosire
Dublarea capacității prin includerea a două cartușe. Se recomandă fie să se dedurizeze, fie să se desalinizeze. Un amestec de cartușe nu oferă nicio valoare adăugată.

Softmix

Variante: H01 - H03 și A01 - A05



Fig. 109: Softmix

Folosire
Mecanism amestec
pentru Fillsoft softening

8.3.6 Ameliorare cu Fillsoft

Procesul de ameliorare (reducerea durității apei, °dH) respectă principiul înlocuirii cationilor. Apa potabilă proaspătă este transportată prin intermediul coloanei schimbătorului. Componentele de duritate magneziul și a calciul sunt schimbate cu ionii de sodiu ai bilelor de rășină, care dedurizează apa. Cartușul trebuie înlocuit atunci când capacitatea ionului de sodiu este epuizată. Valoarea pH și conductivitatea nu sunt modificate prin această procedură.

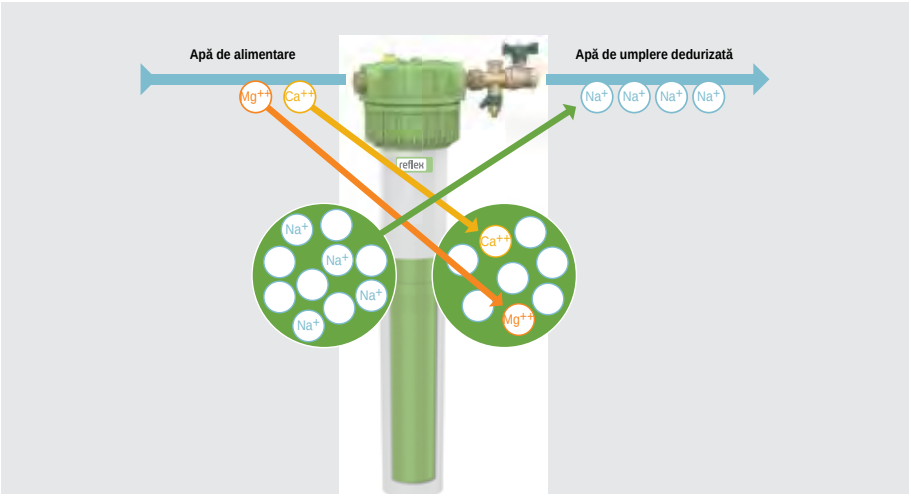




Fig. 110: Dedurizarea apei cu Fillsoft

NOTĂ

Cartușe Fillsoft cu o capacitate de bază de 6000 l x °dH.

8.3.7 Desalinizare completă cu Fillsoft Zero

Desalinizarea folosește principiul schimbului de ioni de cationi și anioni.
Fillsoft Zero oferă opțiunea de a demineraliza apa de umplere și de completare. Toate mineralele sunt absorbite de cartuș. Capacitatea cartușului scade și trebuie înlocuit atunci când conductivitatea și numărul de ioni cresc. Conductivitatea dorită trebuie citită aici pe Fillguard Mini.

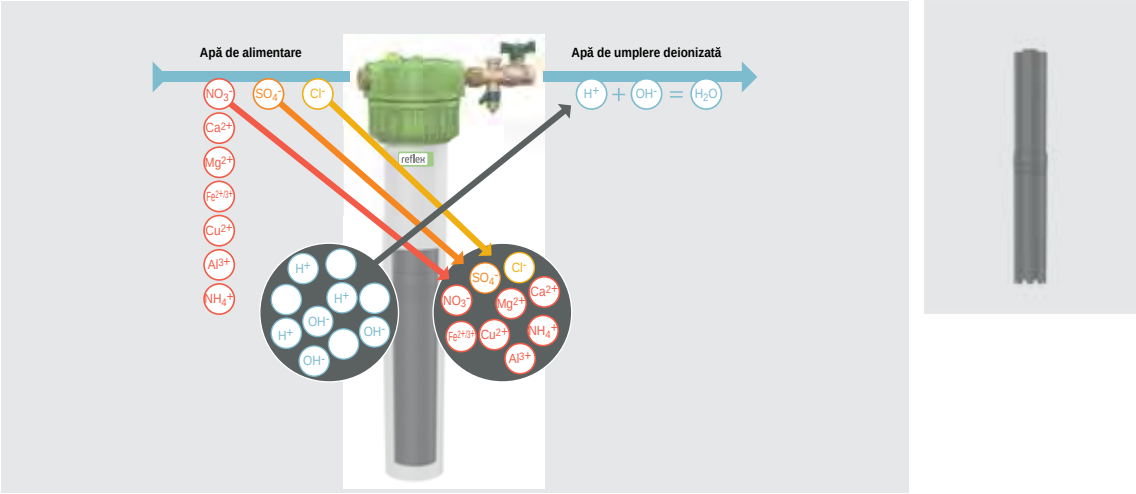


Fig. 111: Desalinizare completă cu Fillsoft Zero

NOTĂ

Fillsoft Zero cartuș cu o capacitate de bază de 3000 l x °dH.

Capacitatea de desalinizare

Capacitatea cartușelor Fillsoft Zero depinde de conductivitatea apei de umplere. Următoarele diagrame arată această dependența pentru Fillsoft I și Fillsoft II.

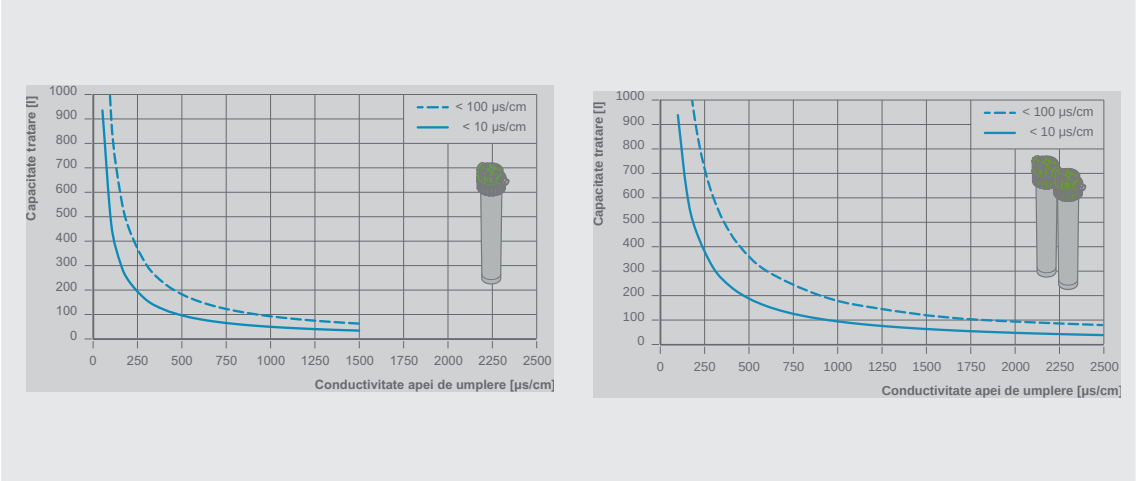


Fig. 112: Capacitatea completă de desalinizare cu Fillsoft I – Capacitatea completă de desalinizare cu Fillsoft II

8.3.8 Monitorizarea apei de umplere

În ceea ce privește monitorizarea, se face o distincție între monitorizarea capacității unui cartuș de desalinizare prin conductivitate și monitorizarea cantitativă prin intermediul cantității de umplere.

Fillguard Mini

Variante: H01 - H03 și A01 - A05



Fig. 113: Fillguard Mini

Folosire

Fillguard Mini este o celulă de măsurare a conductivității pentru monitorizarea capacității desalinizării “Fillsoft Zero” care este instalată direct pe capul cartușului Fillsoft Zero. Măsoară continuu conductivitatea apei de umplere.

NOTĂ

Fillguard Mini destinat doar pt. cartuș desalinizare "Fillsoft Zero".

Ecranul LED cu trei niveluri transmite un semnal odată ce schimbătorul de ioni este epuizat. Astfel, există un control care să asigure că numai apa desalinizată curge în sistemul de încălzire.

Conform VDI 2035, orice conductivitate sub 100 µS/cm este considerată o operație cu o cantitate mică de sare. Un afișaj cu trei LED-uri indică domeniul de conductivitate și, în funcție de conductivitatea necesară, valoarea de prag poate fi citită la LED-uri.

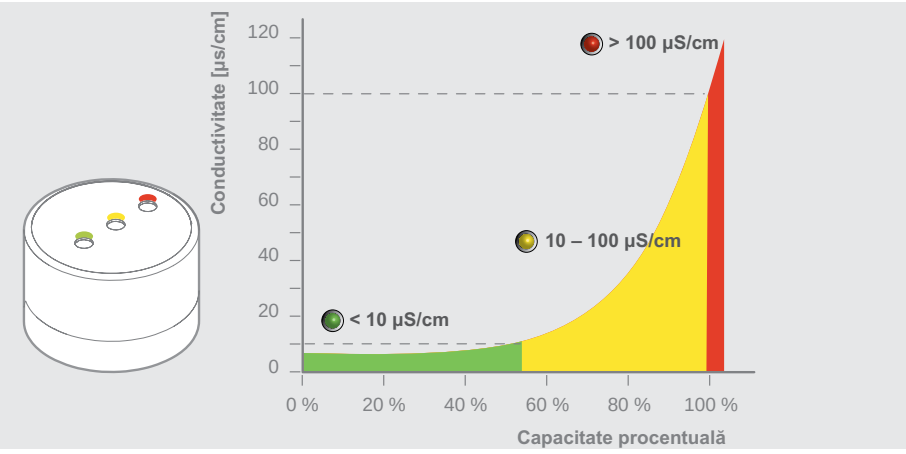


Fig. 114: Conductivitate pe display la Fillguard Mini

Un cartuș trebuie înlocuit o dată ce conductivitatea depășește 100 µS / cm sau după 18 luni. Bateria este proiectată pentru 10 ani de funcționare.

Fillmeter

Variante: H01 | A01



Fig. 115: Fillmeter

Folosire
Supravegherea Fillsoft pentru dedurizare și desalinizare prin intermediul debitului. Fillmetrul este programat la duritatea locală a apei și capacitatea sistemului. Cantitatea rămasă disponibilă de apă este calculată automat. Un cartuș epuizat este semnalat de un semnal acustic și de un impuls de ieșire.

Fillguard Mini și Fillmeter combinații optime
Desalinizarea cu “Fillsoft Zero” poate fi monitorizată prin următoarele combinații de Fillmeter și Fillguard Mini pentru umplere manuală, precum și în sisteme automate de umplere:

- Fillsoft Zero + Fillmeter
- Fillsoft Zero + Fillguard Mini
- Fillsoft Zero + Fillmeter + Fillguard Mini

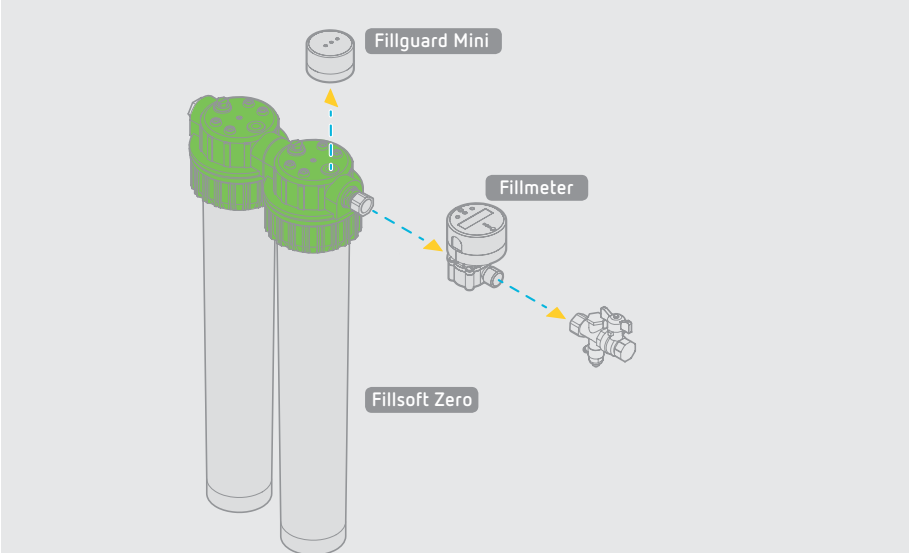


Fig. 116: Fillguard Mini și Fillmeter combinații optime

Contor apă cu M-Bus

Variantă: H03



Fig. 117: Fillmeter

Folosire
Contorul de apă cu M-Bus poate fi conectat direct la tehnologia de comandă a clădirii, iar valorile măsurate sunt trimise electronic.

8.3.9 Controlul umplerii

Un avantaj semnificativ al sistemelor de umplere este controlul automat al apei de umplere. Presiunea sistemului este monitorizată de către controller și afișată pe ecran.
Apa de umplere este controlată și adăugată dacă presiunea inițială $p_a < p_0 + 0,3$ bari nu este atinsă. Defectele sunt afișate și pot fi redirecționate printr-un semnal electronic de ieșire.

8.4 Umplere manuală

Umplerea poate fi obținută manual, dar aceasta înseamnă costuri mai ridicate ale personalului și poate fi realizată numai pentru sistemele mai mici.

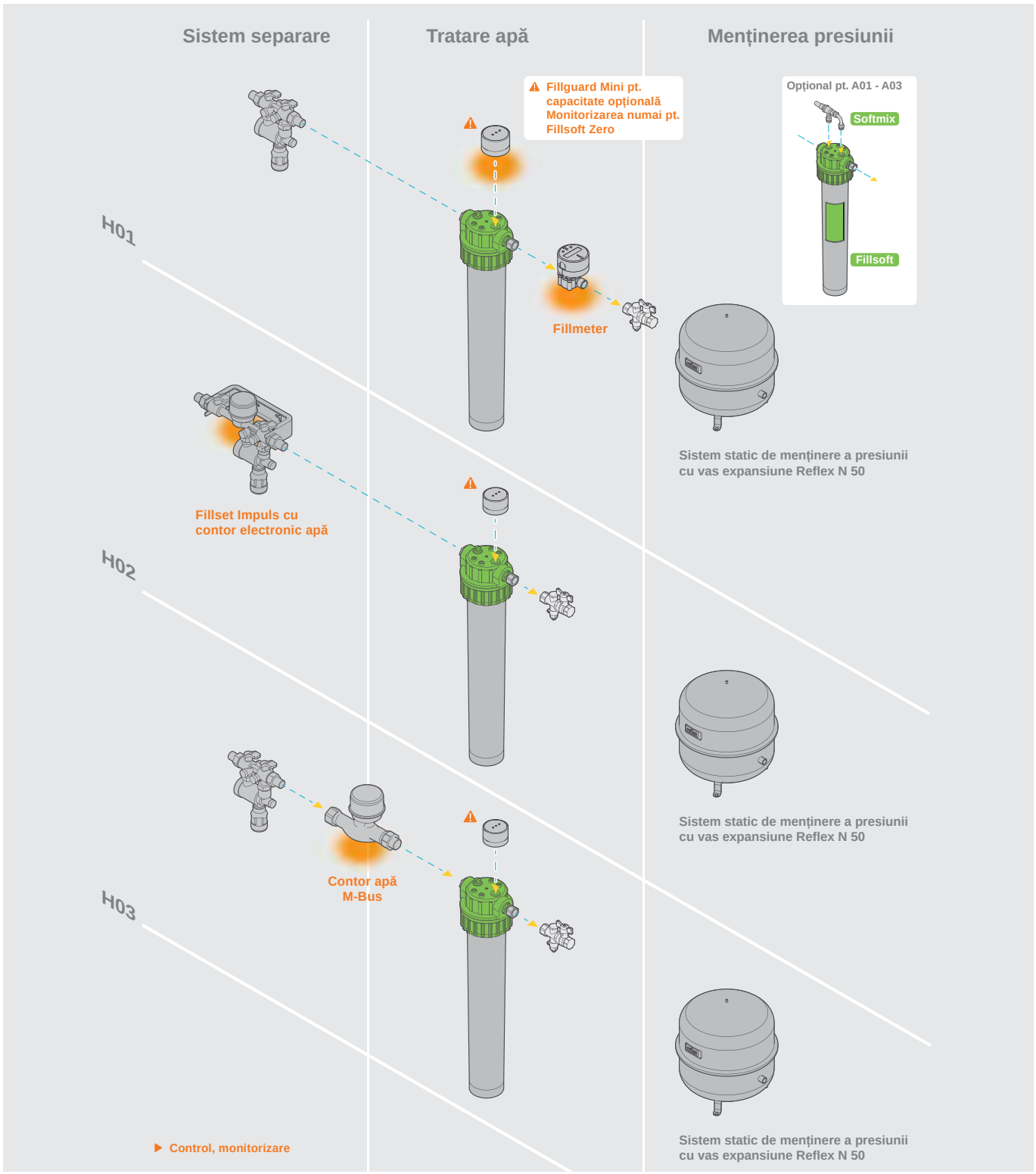


Fig. 118: Prezentare generală a sistemelor de alimentare manuală

8.5 Umplere și degazare automată a sistemului

Sistemele de umplere și de degazare Reflex pot automatiza funcționarea sistemului și pot contribui semnificativ la siguranța operațională. Ele monitorizează nivelul apei pentru menținerea presiunii, detectează scurgeri și, dacă este necesar, adaugă apă tratată sau netratată într-o manieră controlată. Nivelul apei din vasul de expansiune este monitorizat indirect prin intermediul presiunii. Acest lucru este realizat vizual pentru umplerea manuală și prin Reflex Control pentru umplerea automată. Se realizează prin măsurarea nivelului apei în stațiile de presurizare.

Liniile de umplere sunt în general protejate prin supapa de siguranță a sistemului. Dacă este cazul, trebuie să apară o protecție individuală. Sistemele de umplere cu separatoare de sistem funcționează fără pompă și numai cu presiunea sistemului de alimentare cu apă proaspătă.

Se face distincție între:
- Dependent de presiune pentru sisteme cu vas de expansiune cu membrană (Magcontrol).
- Dependent de nivel pentru sistemele cu stații de presurizare (Levelcontrol).

Sistemele de umplere cu separatoare de sistem sunt compuse din mai multe unități de umplere și tratare a apei. În funcție de cerință, toate versiunile de umplere cu fitinguri Fillsoft pentru dedurizare și desalinizare pot fi combinate.

8.5.1 Sisteme de umplere

Fillvalve

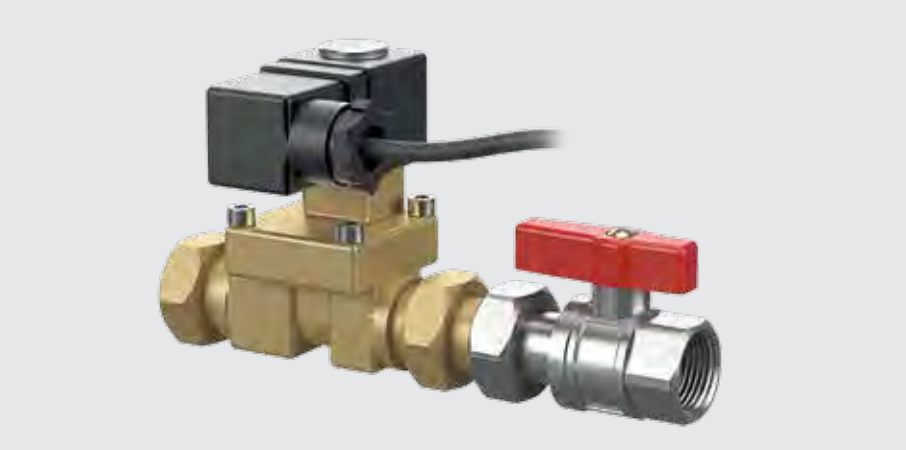


Fig. 119: Fillvalve

Fiting umplere pentru umplere automată Reflexomat cu control dependent de nivel, precum și monitorizarea capacității de tratare a apei.
Opțiune de comunicare cu GLT prin Reflex Control Reflexomat.

Fillcontrol Plus



Fig. 120: Fillcontrol Plus

Poate fi utilizat pentru umplere automată, comandă dependentă de presiune a umplerii (Magcontrol) și pentru monitorizarea Reflex MAG, precum și monitorizarea capacității de tratare a apei. Opțiune de comunicare cu GLT.

Fillcontrol Auto



Fig. 107: Fillcontrol Auto

Sistem de umplere pentru prepararea amestecurilor din rezervoare. În mod opțional, depinde de presiune (Magcontrol) pentru sistemele cu vase de expansiune cu membrană sau control de nivel (Levelcontrol) prin intermediul unei stații de menținere a presiunii, precum și monitorizarea capacității de tratare a apei. Opțiune de comunicare cu GLT.

Servitec



Fig. 122: Servitec (exemplu: Servitec 25)

Pentru degazare cu umplere integrată, opțional în funcție de presiune (Magcontrol) pentru sisteme cu vase de expansiune cu membrană sau control dependent de nivel - Levelcontrol - prin intermediul unei stații de menținere a presiunii, precum și monitorizarea capacității de tratare a apei. Opțiune de comunicare cu GLT.

Variomat



Fig. 123: Variomat

Pentru menținerea presiunii și degazare cu umplere dependentă de nivelul integrat, monitorizarea capacității de tratare a apei. Opțiune de comunicare cu GLT.

8.5.2 Sisteme de umplere automate (A01–A03)

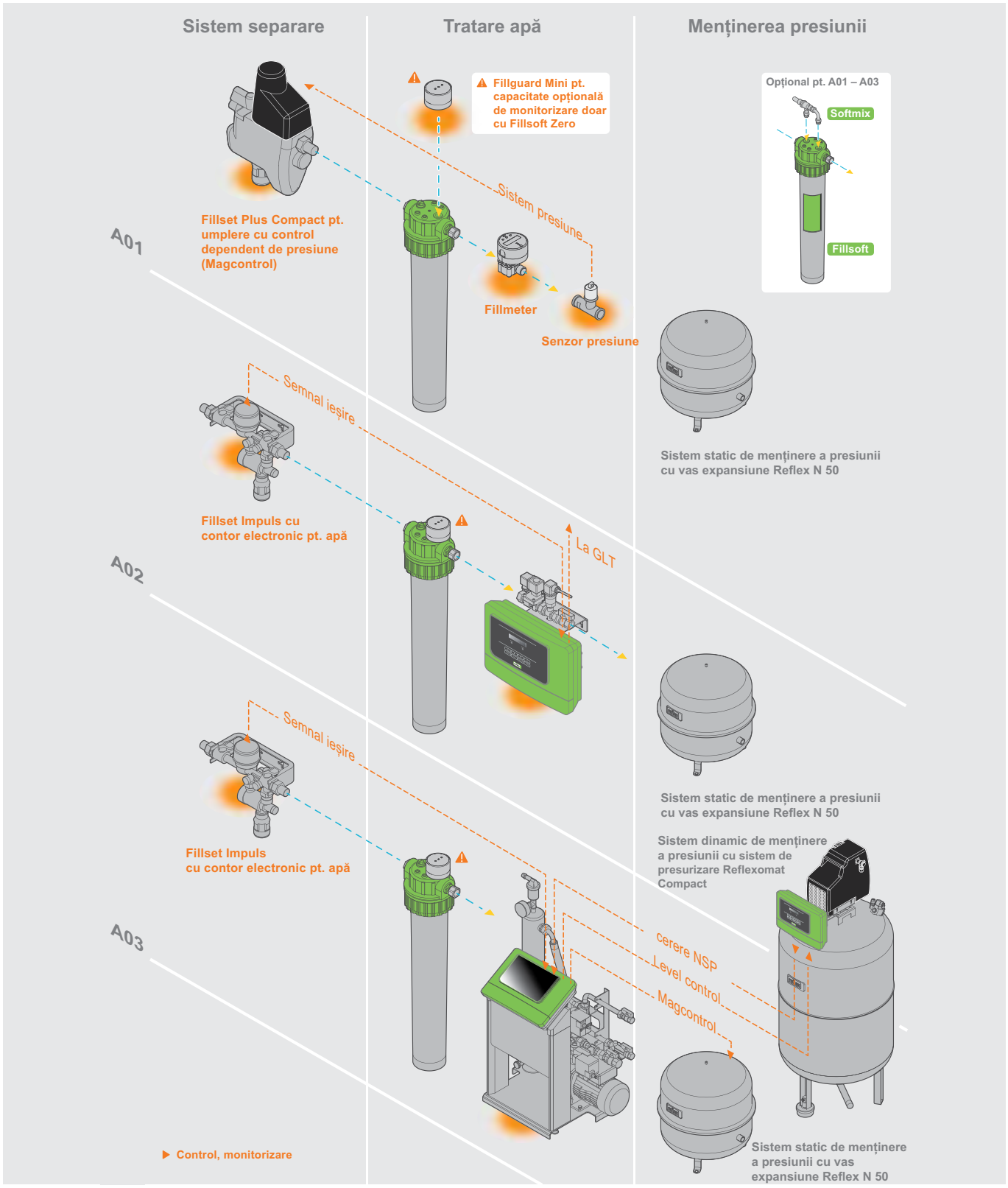


Fig. 124: Prezentare generală a sistemelor automate de umplere A01 până la A03

8.5.3 Sisteme de umplere automate (A04–A06)

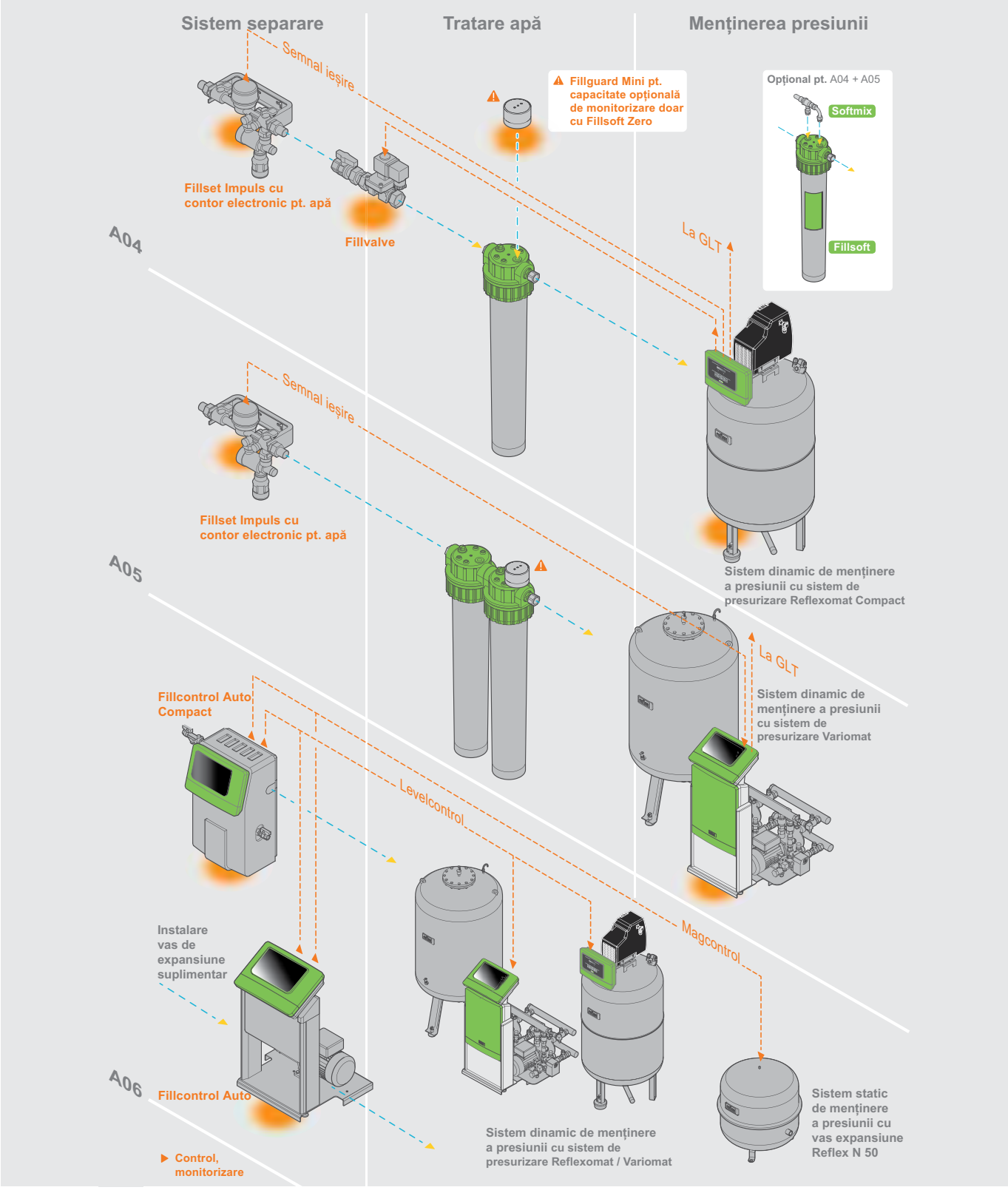


Fig. 125: Privire de ansamblu asupra sistemelor automate de umplere A01 to A03

9 Reflex Control

Fiecare sistem, fie că este un sistem de menținere a presiunii sau sistem de degazare, este echipat cu un controller cu microprocesor care satisface cele mai înalte cerințe. Sistemele Variomat, Variomat Giga, Reflexomat și Servitec, precum și întreaga serie Fillcontrol împreună cu Reflex Control pot comunica între ele, precum și cu un centru de control. Oferta include un pachet software cu cuplaj inteligent al diferitelor sisteme Reflex, diferite magistrale de date pentru comunicații de date cu PLC și comandă radio a sistemului prin Remote Control.

Puterea reală a produselor Reflex este evidențiată atunci când mai multe părți ale sistemului sunt conectate între ele. Rețeaua fără întreruperi este realizată datorită rutinelor de control standardizate.
În acest fel, două unități de comandă pot fi conectate între ele în regim paralel sau până la 10 sisteme de menținere a presiunii prin comutarea master/slave și sunt perfect compatibile. Pentru integrarea controller-ului în tehnologia de construcție, sunt disponibile **module suplimentare de intrare/ieșire și module bus**, cu interfețele necesare.

Împreună cu oferta noastră standard, putem oferi soluții personalizate pentru nevoile dvs. speciale.

9.1 Conceptul de control al Reflex Control

Două versiuni ale unității de comandă sunt disponibile cu diferite panouri de comandă. Control Touch are un ecran TFT de 4,3 inch sensibil la atingere, instrucțiuni de operare ale sistemului respectiv, precum și texte de ajutor integrate.

Reflex Control Touch a primit premiul Plus X Award în 2013.



Fig. 126: “Terminalul de control “Reflex Control Touch” destinat pentru menținerea presiunii, degazare și sisteme de umplere de la compania Reflex se remarcă prin ușurința de funcționare și instalare. Fiind prima soluție de sistem în acest domeniu al tehnologiei sistemelor de instalații pentru clădiri, aceasta îndeplinește cerința de proiectare și reprezintă o revoluție în acest sector. Designul modular oferă configurații de aplicații orientate spre sistem și extensibilitate la o dată ulterioară, adoptă cerințele tehnice și ecologice ale managementului viitor al clădirilor și asigură o ergonomie optimă de funcționare în toate configurațiile sistemului. Profilul special și elementele de conectare concepute logic permit instalarea ușoară. Afișajul sistemului grafic și operarea intuitivă a ecranului tactil simplifică serviciul. Proporțiile bine echilibrate și diviziunile clare ale suprafețelor integrează componentele tehnice în imaginea de ansamblu.“ Sursa: http://www.digitale-hall-of-fame.de/products/reflex-control-touch/

Pentru serii mici, **Control Basic** este de asemenea disponibil ca alternativă cheie. Oferă același design structural cu o gamă de funcții puțin reduse.

Monitorizarea la distanță, diagnosticele și întreținerea controlată la distanță devin din ce în ce mai importante pentru supravegherea sistemelor tehnice de alimentare. **Control Remote** este soluția Reflex pentru comandă radio și întreținerea sistemelor cu Reflex Control prin Internet.
Prin intermediul unei conexiuni securizate la Internet, contactul cu fiecare controller echipat cu telecomanda este stabilit și specialistul poate obține controlul corespunzător pe ecranul calculatorului, laptopului sau smartphone-ului său.



Reflex Control Remote oferă o simplificare suplimentară atunci când se ocupă de componentele moderne ale sistemului de alimentare pentru menținerea presiunii, degazarea și prepararea apei de la Compania Reflex fără a fi nevoie să funcționeze tehnologii de control complexe sau sisteme de magistrală de date.

Fie că este un controller Basic sau Touch, utilizatorul autorizat poate accesa de la distanță Reflex Control - de oriunde, folosind Internetul. Reflex Control Remote suportă astfel operatori instruiți, specialiști cu experiență și, desigur, Serviciul Clienți Reflex.

Reflex Control Remote stabilește de asemenea standarde și a primit premiul Plus X pentru funcționalitate și ușurință în utilizare în 2016.

Reflex Control - Prezentarea gamei de produse

Control Basic	Control Touch	Control Remote
		
• Display LCD cu 2 linii • 8 taste de operare • 2 indicatoare de stare • Control integrat al sistemului de presiune, degazare și umplere • Operare manuală și automată • Semnal contact plutitor grup extern alarmare • Contor cu impulsuri de măsurare, pentru control măsurare apă • RS-485 interfață pt. GLT conexiune bus modules (magistrală date) • Comandă de la distanță (radio)	• Display color 4,3“ touchscreen • Interfață grafică cu utilizatorul • Meniuri cu text simplu structurate, inclusiv instrucțiuni de utilizare și texte de ajutor • Afișarea constantă a parametrilor de funcționare relevanți în diagrama sistemului • Funcție inteligentă de gestionare a funcțiilor plug-and-play • Control integrat al presiunii sistemului, degazare și umplere • Operare manuală și automată • Evaluarea și logarea datelor de operare critice • Interfețe comprehensive: • 1 x semnal intrare contor, pt. contact contor apă • 2 x semnal ieșire plutitor pt. mesaje eroare • 2 x semnal ieșire analog parametrizabil pentru presiune și nivel apă • 2 x RS-485 interfață date pt. comandă Master/Slave și conectare paralelă GLT via magistrală date • Slot pt. modul Bluetooth, rețea HMS și modul KNX, card memorie SD • Comandă de la distanță	• Comandă radio prin server securizat • Monitorizarea sistemului prin intermediul unui PC sau al unui dispozitiv mobil în orice moment și din orice loc • Service profesional la distanță oferit de Reflex Customer Service • Reflex Remote Portal cu interfață utilizator intuitivă • Gestionarea simplă a mai multor instalații • Vizualizarea tuturor parametrilor • Diagrame monitorizar timp funcționare • Mesaje de eroare prin e-mail sau SMS • Conexiune Internet sau conexiune GSM furnizată de utilizator 
Folosire • Reflexomat (control pt. max. 1 compresor) • Variomat (control pt. max. 1 pompă) • Fillcontrol • Servitec	**Folosire** • Reflexomat • Variomat • Variomat Giga • Servitec	**Folosire** • Control Basic • Control Touch • Instalat din fabrică sau modernizare

Comunicare generală - Reflex Control Basic

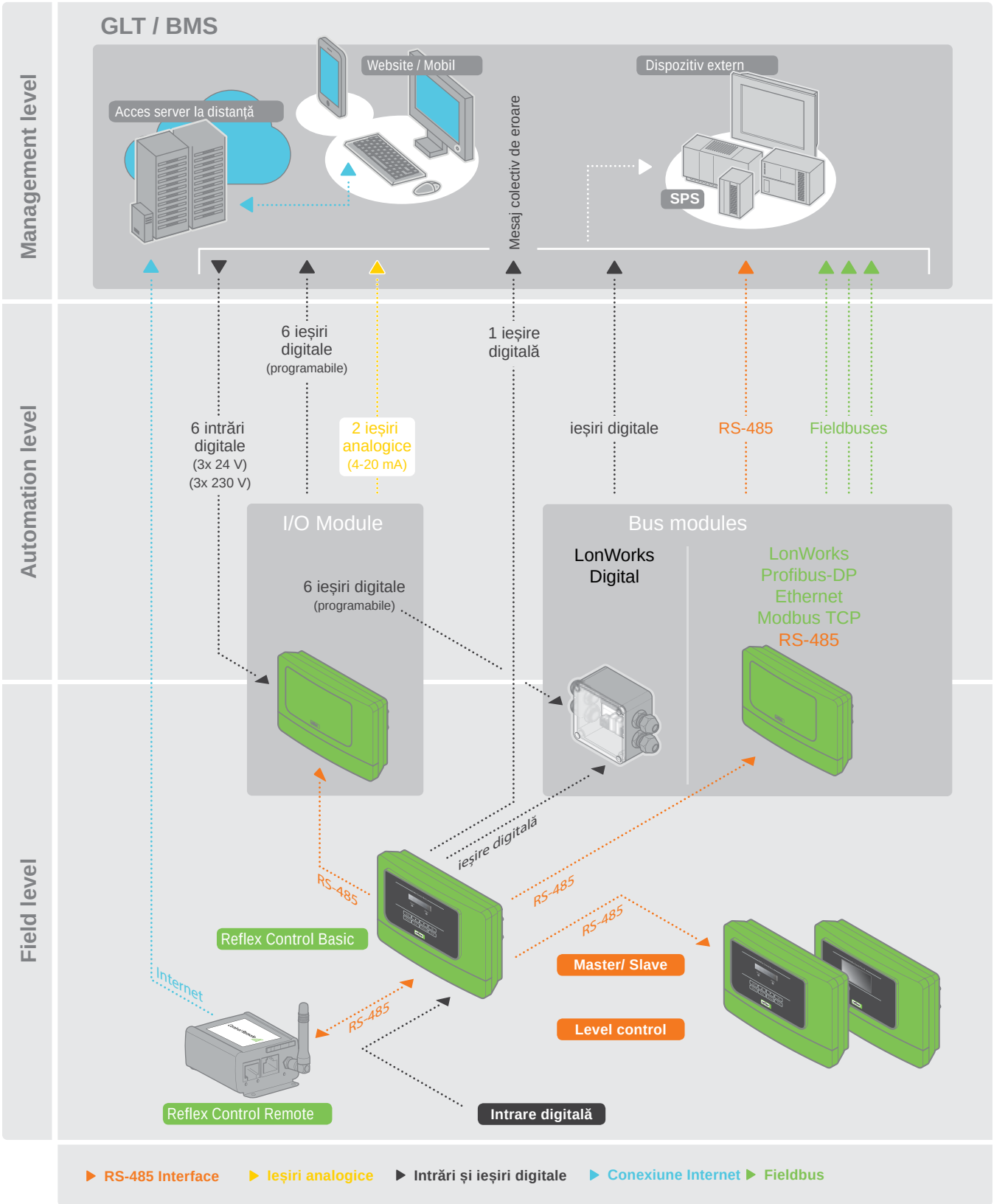


Fig. 127: Comunicare generală - Reflex Control Basic

Comunicare generală - Reflex Control Touch

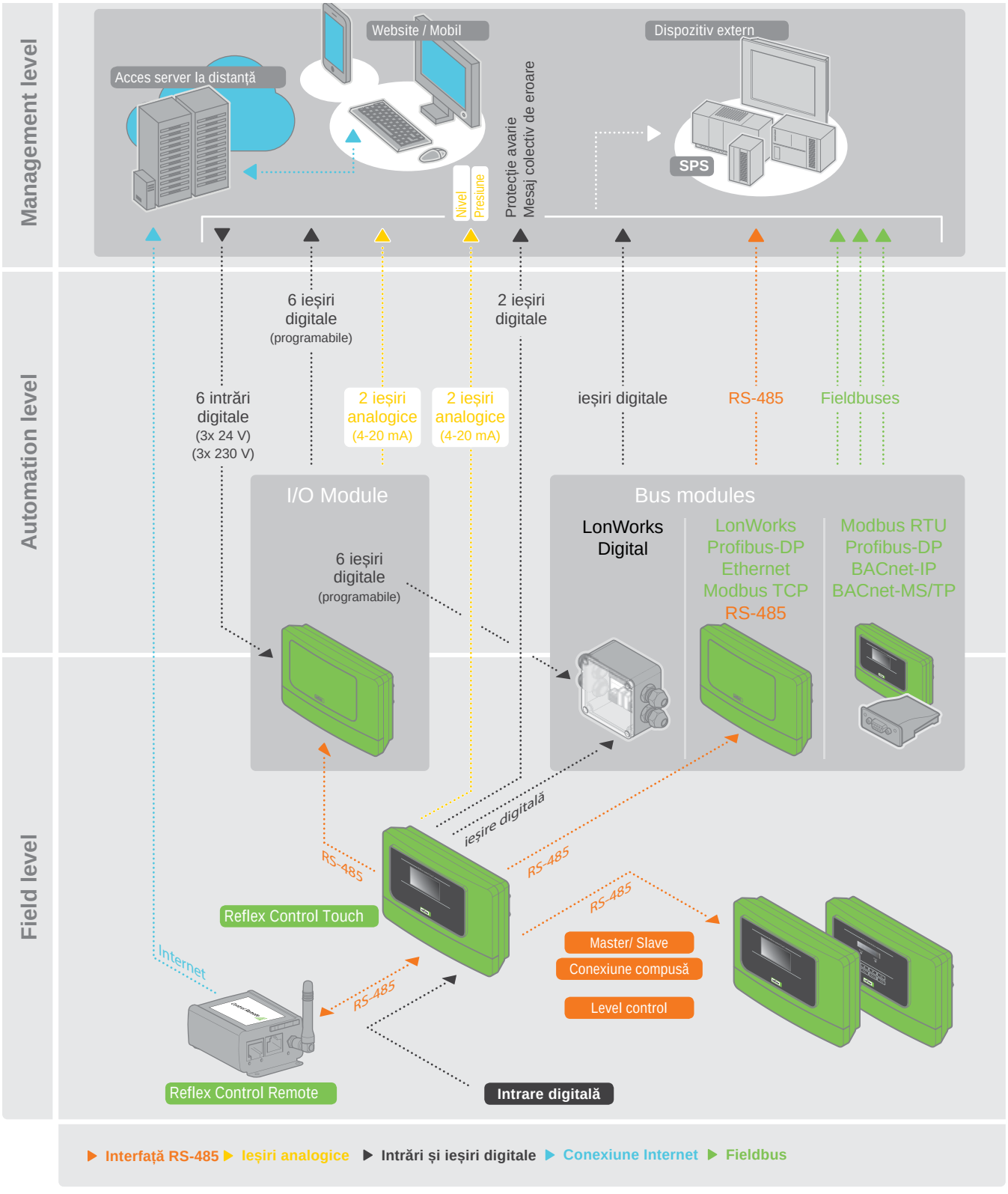


Fig. 128: Comunicare generală - Reflex Control Touch

9.2 Interfață de date RS-485 și intrări / ieșiri

Controller-ele Reflex Control Touch și Control Basic pot fi conectate prin intrările și ieșirile lor digitale, precum și prin ieșirile analogice către alte sisteme, de ex. la un PLC. Comunicarea sistemului între componentele Reflex Control are loc în principal prin interfața de date RS-485.

Controller-ele au următoarele intrări/ieșiri și interfețe:

	Reflex Control Basic	Reflex Control Touch
Interfață date RS-485	1 interfață	2 interfețe
Intrare digitală	1 intrare	1 intrare
Ieșiri analogice (4–20 mA)	–	2 ieșiri
Ieșire digitală 1	Grup alarmă	Grup alarmă
Ieșire digitală 2	–	Protecție avarie

9.2.1 Reflex RS-485 – interfață de date pentru diverse soluții

Reflex Control Touch și Control Basic sunt echipate cu interfața de date RS-485 ca standard. Această interfață este baza altor soluții care sunt descrise mai detaliat în cele ce urmează.

Interfața RS-485 a controllerului nu este recomandată pentru schimbul direct de date cu dispozitive externe datorită protocolului propriu-zis Reflex. Pentru această aplicație este necesar un **modul de magistrală Reflex pentru RS-485**, care asigură o interfață adecvată, de ex. pentru conectarea unui PC și permite regăsirea stării de funcționare, precum și alte date de operare de la controller.

Protocolul de interfață este documentat în instrucțiunile de operare ale sistemului și trebuie programat corespunzător în alte dispozitive, de ex. în PC. Dezvoltarea software-ului nu este inclusă în domeniul serviciului Reflex.

Magcontrol
Pentru sisteme cu vas de expansiune cu presiune, cu diafragmă.
Utilizând traductorul de presiune integrat, sistemul înregistrează și monitorizează presiunea în sistemul de încălzire sau răcire. Procesul de degazare a produsului se activează de îndată ce presiunea scade sub presiunea de umplere calculată.

Levelcontrol
Pentru sistemele de menținere a presiunii, de ex. Reflexomat.
Nivelul apei din vasul de expansiune al sistemului de menținere a presiunii este determinat cu traductorul de presiune. Funcția de umplere este declanșată de un semnal extern.

Comunicarea sistemului Reflex - Interconectarea inteligentă a mai multor sisteme
Rețeaua inteligentă a mai multor sisteme și extensia modulară de performanță necesită soluții software noi pentru comunicarea dintre componentele individuale ale sistemului.
Prin intermediul comutării **master/slave**, Reflex creează posibilitatea de a funcționa mai multe sisteme de menținere a presiunii în sistemele cuplate hidraulic (de exemplu, rețeaua combinată de încălzire/răcire) potrivită conform principiului master/slave.
La comutarea combinată, comenzile Control Touch pot fi comutate electronic astfel încât să poată produce dublă ieșire în funcționare paralelă.

Comutare master/slave

Până la zece sisteme de menținere a presiunii pot fi comutate cu comutatorul master/slave. Controller-ele Control Touch sau Basic sunt, de asemenea, integrate în rețea prin interfața RS-485.

POTRIVIT PENTRU:

Control Touch & Control Basic / Reflexomat / Variomat / Variomat Giga

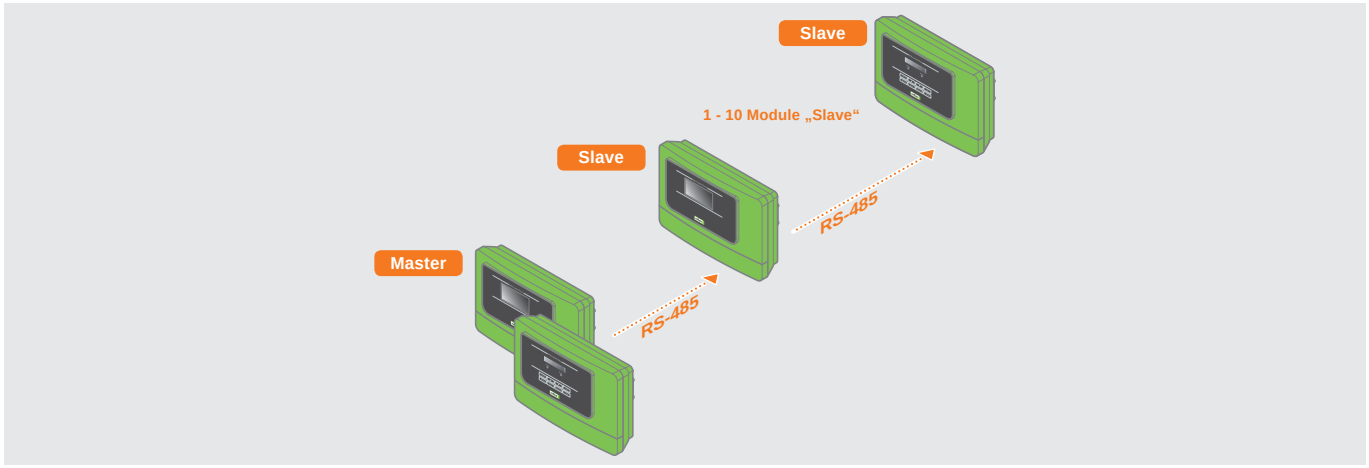


Fig. 129: Comutare master/slave, diagramă schematică

Menținerea presiunii este efectuată de un sistem în acest mod de operare (master), în timp ce celelalte sisteme (slave) sunt utilizate numai pentru compensarea volumului. În acest scop, valoarea curentă a sistemului principal este transferată ciclic către slaves. Dacă valoarea nivelului unui sistem slave diferă cu mai mult de ± 5% față de sistemul master, este introdusă compensarea nivelului. Controller-ele (Touch Control/Basic) sunt pregătite pe partea hardware asupra comutării master/slave. Împreună cu cablarea corespunzătoare a controller-elor este necesară programarea specifică sistemului. Programarea este efectuată de serviciul pentru clienți Reflex și trebuie comandată ca opțiune pentru sistemul de menținere a presiunii respective.

Exemplu pentru două sisteme de menținere a presiunii în comutare master/slave

NOTĂ

Supapa electrică pentru conexiunea hidraulică trebuie instalată la fața locului.

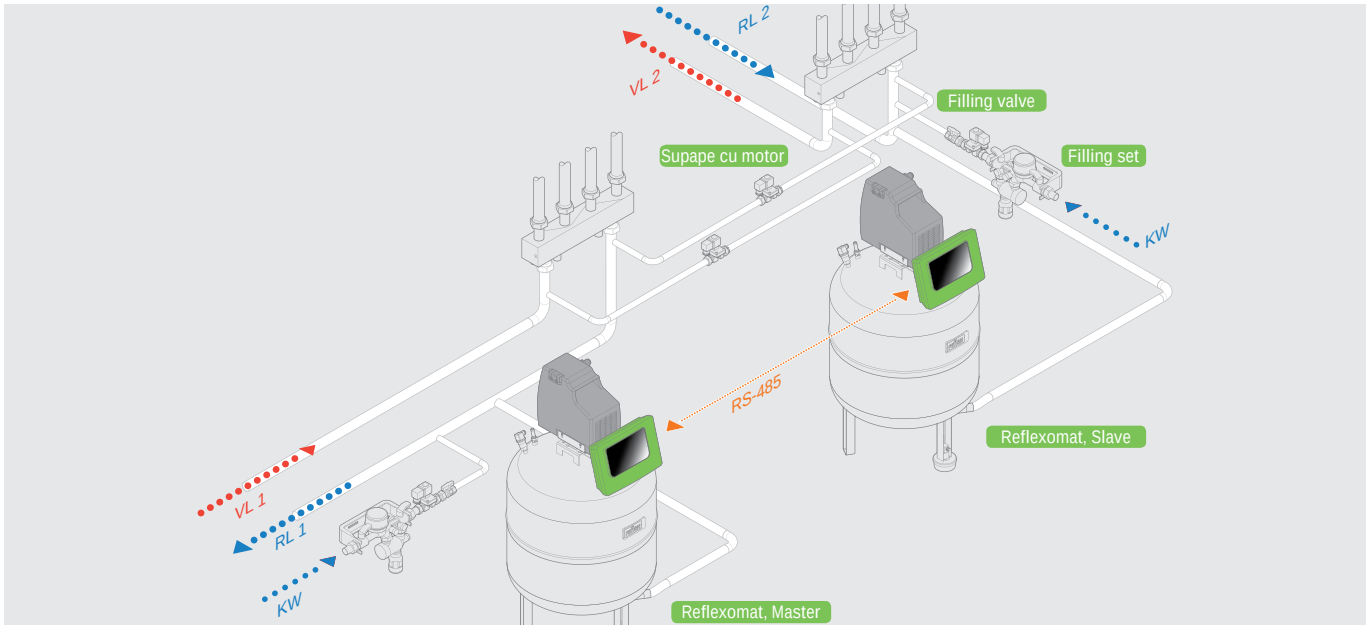


Fig. 130: Două stații de menținere a presiunii în comutarea master/slave - exemplu Reflexomat

Dacă conexiunea hidraulică dintre cele două părți ale sistemului este deschisă, Reflexomatele din acest exemplu pot comunica ca “master” și “slave” unele cu altele prin interfața RS-485. “Master” presupune întreținerea presiunii în timp ce ”slave“ este folosit doar pentru compensarea volumului. În funcționarea separată (supapele cu motor închise), ambele “Reflexomate” funcționează independent unul de celălalt, ca “master”, cu funcție de menținere a presiunii.

NOTĂ

Dacă sistemele hidraulice sunt opțional separate sau conduse împreună, este necesară “operarea master / slave”. Exemplele includ funcționarea în timpul verii și al iernii a sistemelor de răcire și încălzire sau combinația mai multor sisteme de generare a căldurii.

Comutare compusă Reflex - ieșire dublă pentru Variomat Giga
Sistemele de menținere a presiunii Reflex Variomat Giga sunt oferite ca sistem standard pentru sistemele de încălzire de până la 30 MW. Cu comutarea compusă Reflex, este posibilă dublarea acestei ieșiri la 60 MW. Pentru aceasta, un controller (Control Touch) este utilizat ca modul de bază și unul ca un modul ulterior.

POTRIVIT PENTRU:

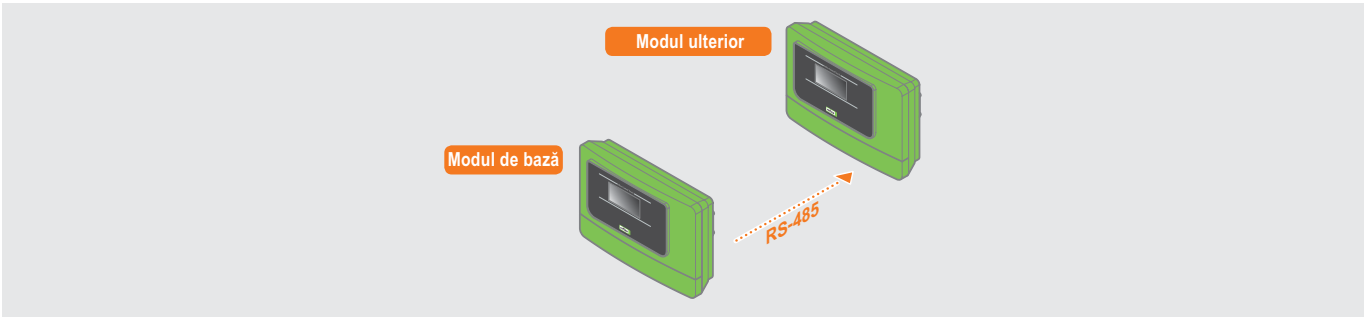


Fig. 131: Comutarea compusă pentru Variomat Giga, diagramă schematică

Conectat electronic prin RS-485, modulul de bază poate controla modulul ulterior utilizând un software special. În acest mod, pot fi conectate 4 pompe și 4 până la 6 supape de reținere în funcție de ieșire.

Conexiune hidraulică pentru comutarea compusă a două Variomat Giga
Ambele “porturi de presiune” ale modulelor sunt conectate hidraulic cu linia de expansiune. Ambele “porturi aspirație” sunt conectate cu vasele Variomat Giga printr-o linie colectivă (de date).

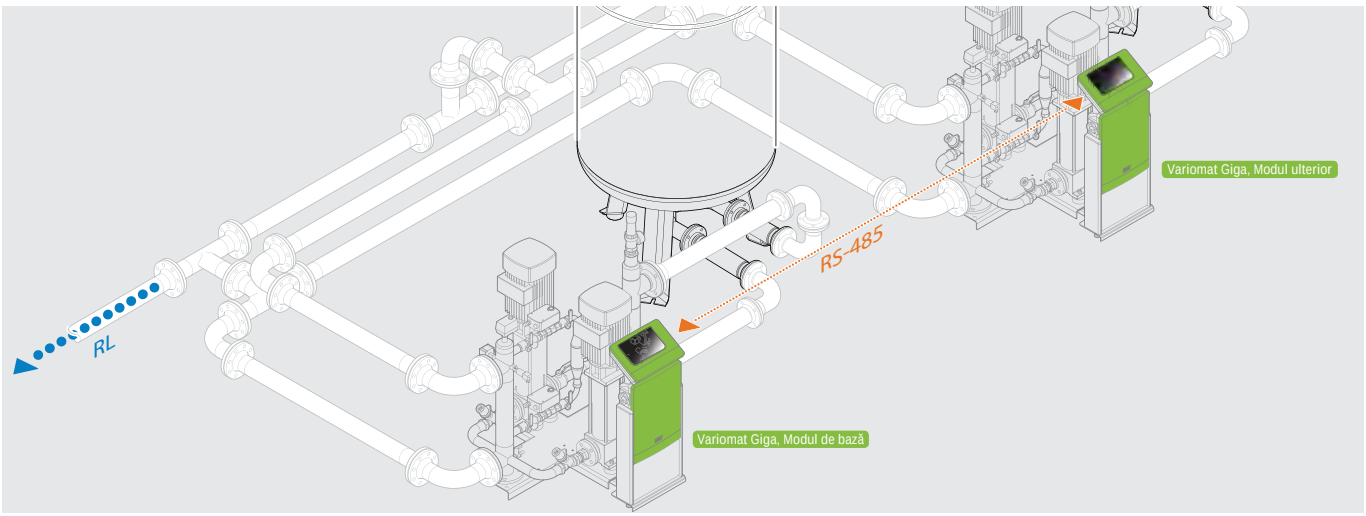


Fig. 132: Două stații de menținere a presiunii într-un grup - exemplu Variomat Giga

9.2.2 Ieșiri digitale și analogice

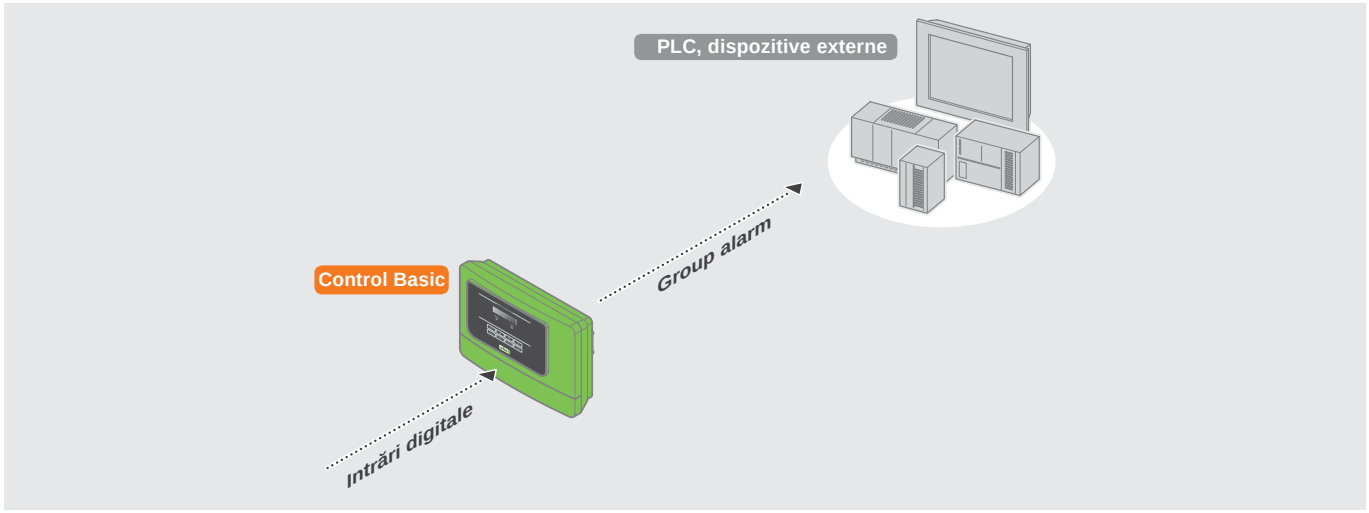


Fig. 133: Control Basic - conexiune directă la PLC și dispozitive externe prin intermediul interfețelor digitale și analogice

Spre deosebire de Control Basic, Control Touch include două ieșiri analogice (4-20 mA) ale valorilor măsurate pentru presiunea și nivelul sistemului. Când se utilizează Control Touch, este necesar un modul suplimentar de extensie (modul I/O) pentru ieșirea analogică a acestor valori măsurate.

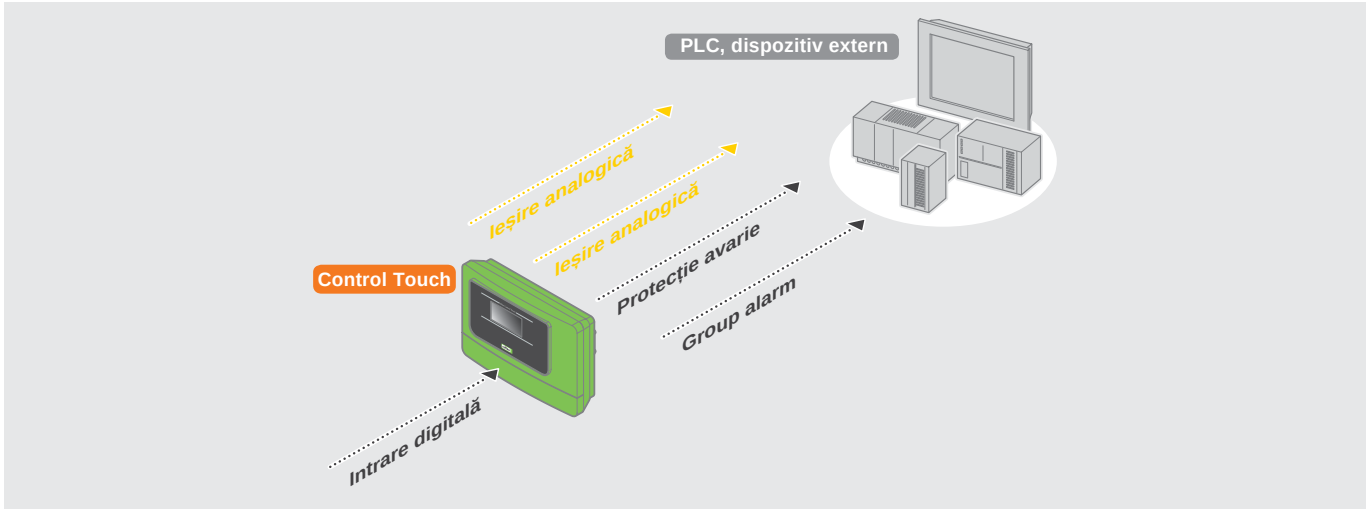


Fig. 134: Control Touch - conexiune directă la PLC și dispozitiv extern prin intermediul interfețelor digitale și analogice

9.3 Modul I/O

Modulul opțional I/O este conectat prin RS-485 la Reflex Control.
Împreună cu interfețele interne de control, sunt disponibile următoarele intrări și ieșiri suplimentare în combinație cu modulul I/O.

	Modul I/O Reflex
Intrare digitală	3 intrări 24 V 3 intrări 230 V
Ieșire analogică (4 - 20 mA)	2 ieșiri
Ieșire digitală	6 ieșiri, programabile

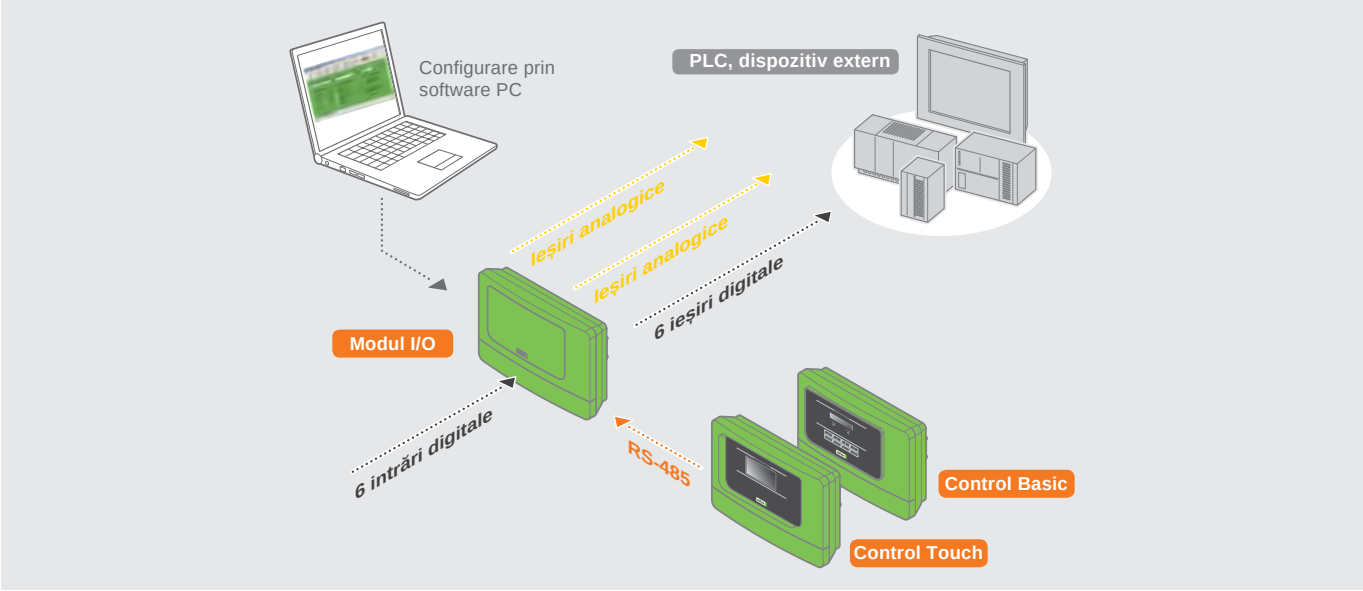


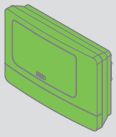
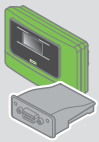
Fig. 135: Modul I/O - conectare la PLC și dispozitiv extern prin intermediul interfețelor digitale și analogice

Funcțiile intrărilor și ieșirilor digitale adiționale pot fi parametrizate prin intermediul software-ului PC. Puteți alege între o parametrizare standard sau specială.
Ieșirile analogice afișează valorile măsurate pentru presiune și nivel.
Există diferite versiuni ale modulului I/O - în funcție de sistem. Alocarea cod articol pentru modul I/O și, dacă este necesar, parametrizarea specială pot fi luate din tabelul următor.

Sistem	Cod articol Modul I/O	Cod articol Parametrizare specială
Reflexomat	7858405	7658800
Variomat	7997705	7658900
Variomat Giga	7860500	7860800
Servitec	7860400	7860900

9.4 Bus modules - Magistrale de date

Reflex Touch Control și Control Basic sunt echipate cu interfața de date RS-485 ca standard. Prin această interfață și prin ieșirile digitale, diferite magistrale de date pot fi conectate, fiind posibilă comunicarea prin intermediul diferitelor sisteme de magistrale de date. Pentru Reflex Touch Control, există și alte module compacte disponibile fiind conectate direct pe placa de bază. Tabelul prezintă magistrale de date Reflex care sunt prezentate în detaliu în următoarele secțiuni.

	Bus module - Magistrală de date / tip interfață		
			
Protocol Bus	Modul Bus pt. Basic și Touch	Modul Compact pt. Touch	Ieșire digitală
RS-485	●	–	–
LonWorks	●	–	–
Profibus-DP	●	●	–
Ethernet	●	–	–
Modbus/TCP	●	–	–
Modbus RTU	–	●	–
BACnet-IP	–	●	–
BACnet-MS/TP	–	●	–
LonWorks Digital	–	–	●

Atunci când se proiectează, se au în vedere versiuni diferite ale modulelor bus prezentate aici pentru sistemele de menținere a presiunii, umplere și degazare. Codul de articol pentru modulul bus potrivit pentru sistemul dvs. poate fi găsit în lista de prețuri valabile.

9.4.1 Schimbul de date prin RS-485

Interfața RS-485 nu este potrivită pentru schimbul de date direct cu dispozitive externe ca urmare a protocolului de proprietate. Pentru această aplicație este necesar un Modul Bus Reflex pentru RS-485 și RS-232 care asigură o interfață adecvată, de ex. pentru conectarea unui PC și permite recuperarea stării de funcționare, precum și alte date de operare de la controller. Protocolul de interfață este documentat în instrucțiunile de operare ale sistemului și trebuie programat corespunzător în alte dispozitive, de ex. pe PC. Dezvoltarea software-ului nu este inclusă în domeniul serviciului Reflex.



9.4.2 Bus modules (conexiune prin RS-485)

Magistralele de date externe diferite permit comunicarea cu sistemele de control al clădirii (GLT) sau sisteme de management al clădirii (BMS). Reflex Control este conectat prin interfața RS-485.



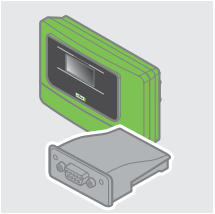
LonWorks
Magistrala de date asigură starea de funcționare a controller-ului și alte date de operare prin intermediul unor variabile de rețea din rețeaua LonWorks. Terminalele șurub sunt utilizate pentru conectare.

Există o altă interfață cu transceiver FFT-l0A pe partea LonWorks.
Alte tehnologii LonWorks pot fi conectate prin routere suplimentare, dacă este necesar. O rețea LonWorks de automatizări industriale sau de clădiri poate fi conectată printr-o magistrală de date opțională (porturi ieșire LonWorks pt. RS-485). Ca urmare, este posibil schimbul de date LonWorks cu alte dispozitive, de exemplu, la un PC cu conexiune LonWorks.

Profibus-DP
Prin intermediul unui modul bus opțional (port ieșire RS-485 pe Profibus-DP), un PROFIBUS-DP-Master poate fi conectat, de exemplu, la un PLC sau la un PC cu card Profibus. Modulul bus funcționează ca un slave Profibus-DP și asigură starea de funcționare a controller-ului, precum și alte date de operare. O interfață RS-485 cu o rată de transfer de la 9,6 KBs până la 1,5 MBs este disponibilă pe partea Profibus. Este disponibil un conector sub-D plug.

Ethernet
O rețea Ethernet 100 Base-TX poate fi conectată prin intermediul modulului bus opțional (port ieșire RS-485 pe Ethernet). Starea de funcționare precum și alte date de utilizare ale controller-ului pot fi preluate prin intermediul protocoalelor Ethernet/IP sau Modbus/TCP în funcție de versiunea magistralei de date. Mai mult, reprezentarea ca o pagină web este posibilă. Un port ieșire RJ45 este disponibil în rețeaua Ethernet.

9.4.3 Module Bus (module compacte pt. Control Touch)



Împreună cu modulele magistrale externe de date care sunt conectate prin interfața RS-485, este disponibil modulul compact Touch Control pentru Reflex Control Touch cu interfață pentru diferite sisteme de magistrală. Modulele sunt conectate într-o fantă a plăcii din carcasa controller-ului și oferă o priză suplimentară pentru conectarea liniei de bus.

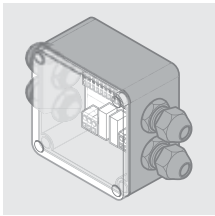
Reflex Control Touch poate comunica prin intermediul acestor module compacte cu următoarele sisteme de magistrală de date:
- Profibus-DP
- Modbus RTU
- BACnet-IP
- BACnet-MS/TP

BACnet este un protocol de comunicare deschis și neutru pentru rețelele de automatizare a clădirilor. Odată cu publicarea EN ISO 16484-5, BACnet a devenit un standard global care este continuu dezvoltat și testat de laboratoare independente de testare.

Împreună cu comunicarea standardizată de date pentru tehnologia clădirilor, BACnet oferă următoarele avantaje:
- Independența tehnologică
- Independența producătorului
- Protocolul cuprinzător pentru tehnologia de control a clădirilor
- Comunicare funcțională consecventă între tehnologia de comandă a clădirilor, stațiile de automatizare precum și senzori și servomotoarele

Împreună cu diverse aplicații în domeniul tehnologiei de încălzire, al tehnologiei de degazare, al tehnologiei de climatizare și al serviciilor energetice, BACnet este utilizat și în alte domenii cum ar fi tehnologia de siguranță și detectare a incendiilor, controlul luminii, monitorizarea ascensorului și controlul accesului.

9.4.4 LonWorks Digital



Controller-ul (Control Basic și Control Touch) este conectat aici prin ieșirile releului plutitor (ieșiri digitale). Există o interfață cu transmițătorul FFT-104 pe partea LonWorks. Terminalele șurub sunt utilizate pentru conectare. Alte tehnologii LonWorks pot fi conectate prin routere suplimentare, dacă este necesar.

Modulul de magistrală LonWorks Digital asigură starea de funcționare prin una sau mai multe variabile de rețea digitală în rețeaua LonWorks. Deoarece modulul are patru intrări, pot fi transmise până la patru semnale digitale ale controller-ului. Controller-ul furnizează semnalele necesare prin ieșirile releului de nivel. Pentru aceasta pot fi utilizate ieșirile de releu standard existente pentru alarma de grup și nivelul minim de apa și/sau relee suplimentare ale Modul I/O Reflex.

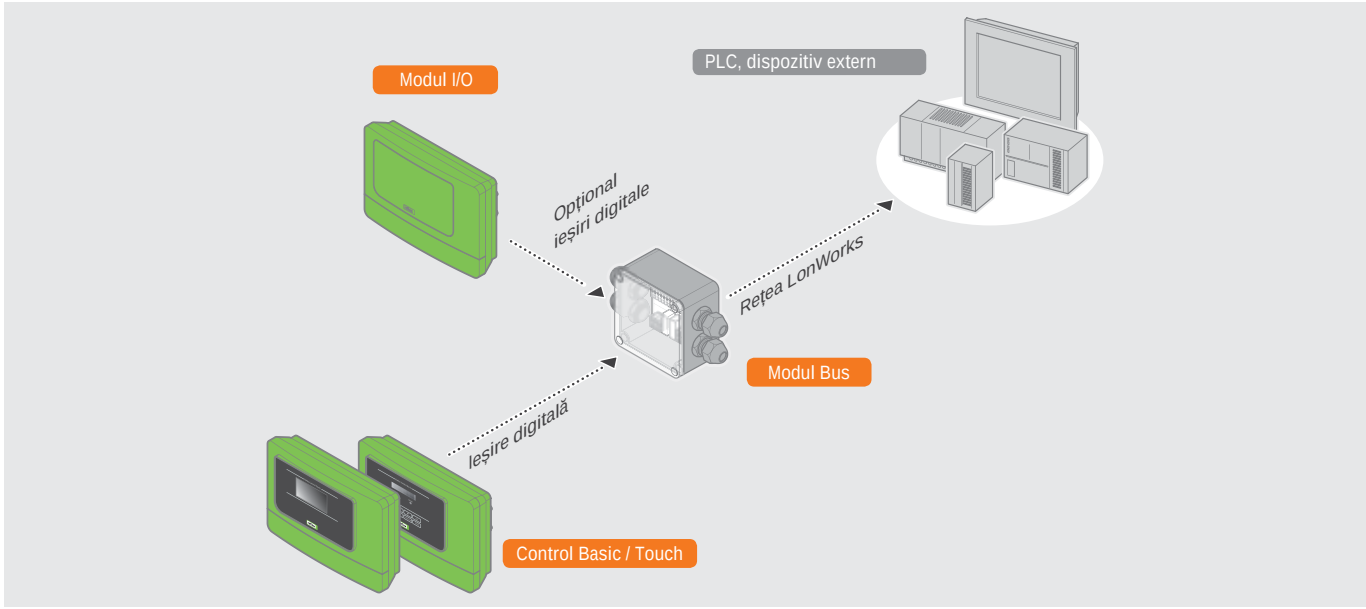


Fig. 136: Opțiuni de conectare ale modulului LonWorks Digital

9.5 Reflex Control Remote



Reflex Control Remote stabilește un nou standard în controlul sistemului. Sistemele de menținere a presiunii, sistemele de umplere echipate cu un controller Control Basic sau Control Touch pot fi operate prin intermediul Control Remote cu un singur concept de control inovator.

Utilizând Internetul, utilizatorii autorizați pot citi, scrie și analiza datele existente, pot schimba configurația unui sistem pe partea software-ului sau pot afișa mesajele și defectele curente. O diagramă a sistemului asigură vizualizarea necesară. Este posibilă intervenția manuală la toate componentele relevante, cum ar fi pompele, compresoarele sau supapele, precum și implementarea unui sistem de management al întreținerii.

Reflex Control Remote asigură astfel operatori instruiți, specialiști cu experiență și, desigur, Serviciul Clienți Reflex.

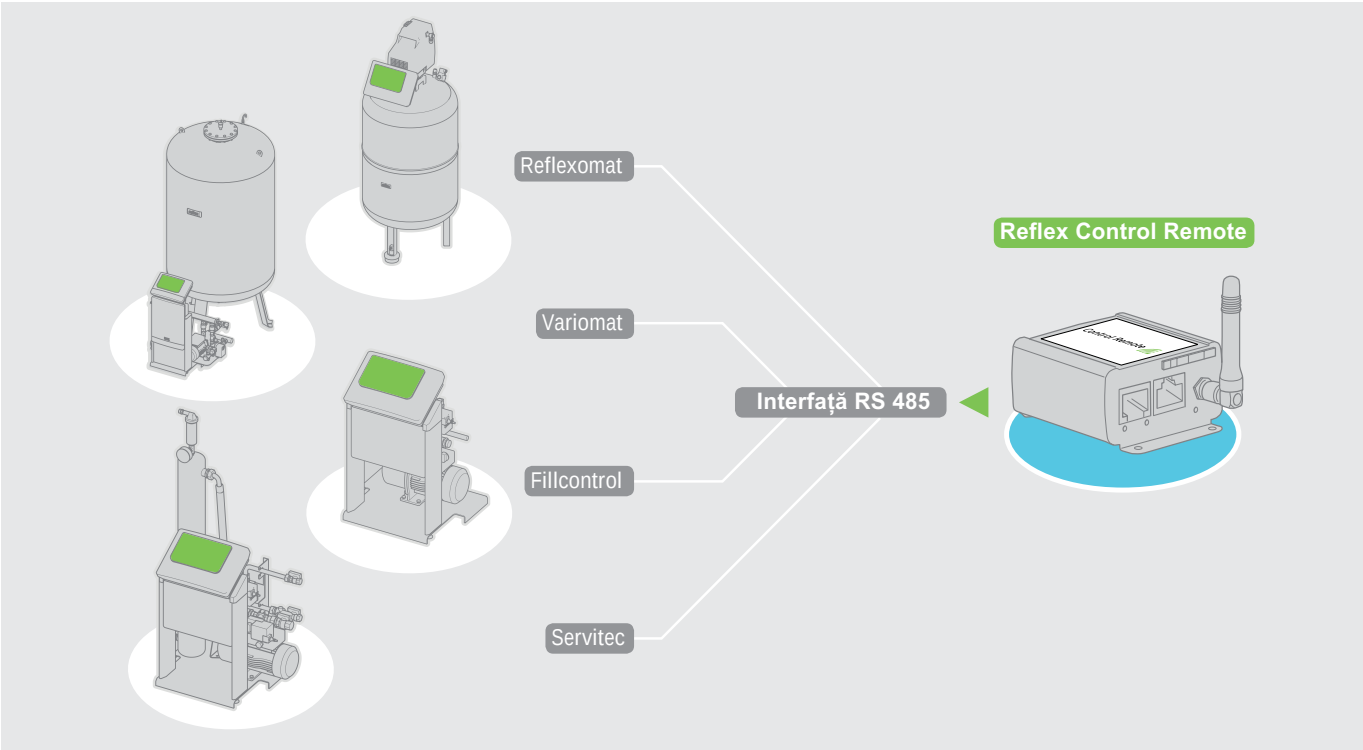


Fig. 137: Conectarea Reflex Control Remote prin interfața RS-485

Pt. sistemul Reflex aveți nevoie de o conexiune locală la internet. Dacă acest lucru nu este posibil, Remote Box poate utiliza GSM pentru a accesa rețeaua de date mobilă. Accesul la distanță este activat prin intermediul browserului Web sau al aplicației.
Router-ul trebuie să aibă o adresă IP fixă și porturi deschise pentru a comunica în exterior. DHCP este posibil ca opțiune.

9.5.1 Asigurați conexiunea prin intermediul serverului de acces la distanță

Un server master de control la distanță reprezintă inima sistemului. Acest lucru garantează accesul printr-un sistem securizat și este protejat împotriva manipulării și a intervențiilor neautorizate în orice moment.

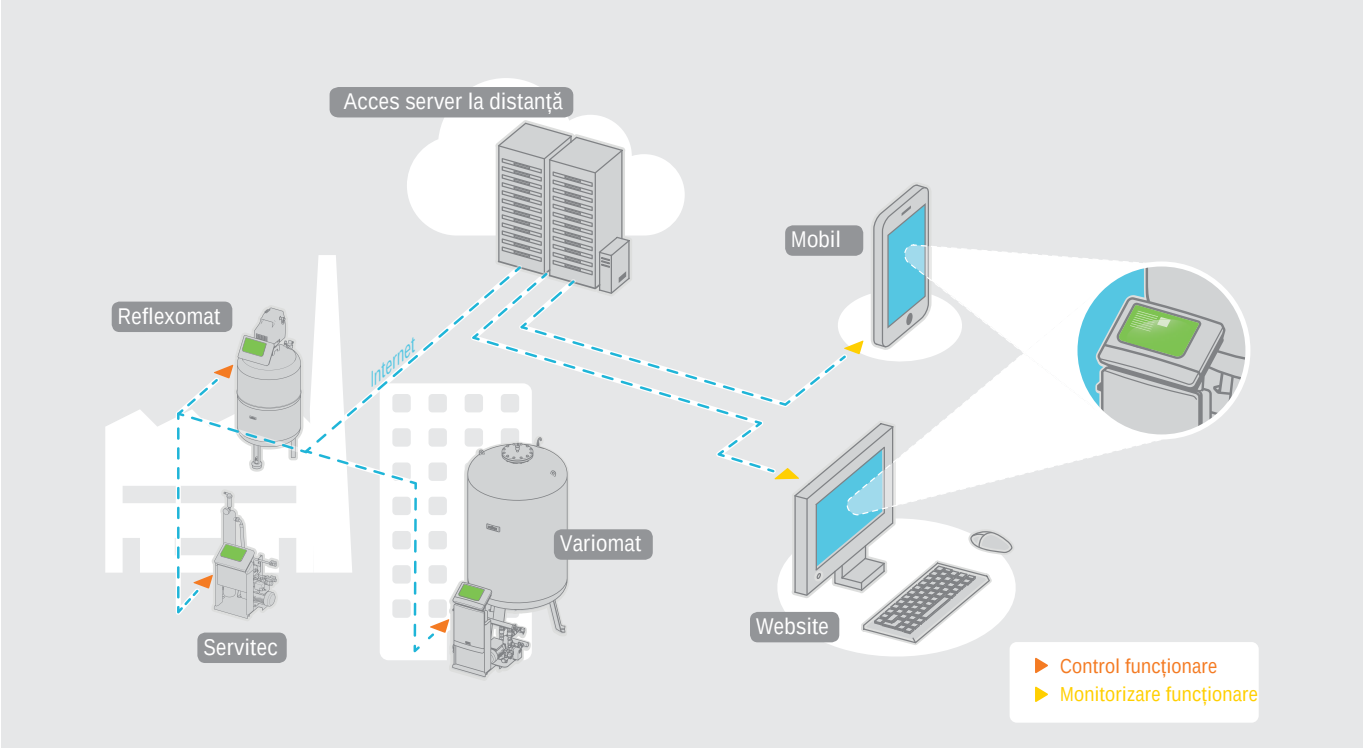


Fig. 138: Control și monitorizare prin Reflex Control Remote

Accesarea unui Reflex Control prin intermediul unei adrese IP este exclusă deoarece administrarea este organizată central prin serverul de acces la distanță. Privilegiile și conceptele definite pentru utilizator sunt, de asemenea, gestionate centralizat prin intermediul serverului. De exemplu, fiecare utilizator are propriul său nume de utilizator și o parolă personală.

9.5.2 Modernizarea sistemelor existente

Reflex Control Remote poate fi adăugat și implementat la sistemele existente cu Control Touch sau Control Basic în orice moment, doar instalând Remote Box.

Note

10 Tehnologia de ventilație și separare

Dezvoltarea continuă a sistemelor de încălzire și de răcire și a tehnologiei instalațiilor determină un conținutul de apă tot mai mic în circuite. Rezultatul acestor dezvoltări constă în reduceri în secțiunile transversale ale țevilor, ale sistemului și ale componentelor instalației până la limitele de performanță ale acestora.

Din acest motiv, apa, care este mediul de transfer de căldură numărul 1, devine din ce în ce mai studiată. Este imperativ să clasificăm apa ca o componentă a sistemului, să o condiționăm în mod optim pentru o funcționalitate eficientă și să evităm o concentrare exclusivă asupra performanțelor echipamentelor atunci când ne ocupăm de instalațiile tehnice ale clădirilor.

Orientările aplicabile pentru calitatea apei din sistemele de apă sunt deja acum o dovadă clară pentru manifestarea acestui fapt, pentru a minimiza daunele, coroziunea și formarea de piatră în sistemele de apă caldă. Apariția gazului și aerului în sistemele de încălzire și apă răcită întrerupe funcționarea și poate duce chiar la defectarea totală a componentelor sistemului. Deasemenea se reduce eficiența transferului de energie și se creează riscuri de coroziune (mai multe informații despre efectele oxigenului în sistemele de încălzire și apă răcită pot fi găsite în capitolul 7 “Sisteme de degazare” pag.115).

Împreună cu coroziunea, contaminarea datorată conductelor vechi sau prost curățate, precum și depunerile de calcar poate duce la formarea murdăriei și nămolurilor în sistem. Acest lucru duce în mod inevitabil la deficiențe de funcționare a sistemelor.

Tehnologiile de degazare și separare elimină gazele, murdăria și particulele de nămol din sisteme, previn defectele de funcționare și reduc potențialul de coroziune.
În ceea ce privește gazele libere conținute în sistem, se face o distincție între bulele mari, vizibile, de gaze care pot fi ventilate și micro-bule mici de gaz, care nu sunt vizibile, care fac parte din fluxul de lichid.
Când apar așa-numitele micro-bule ele trebuie cel puțin separate. Pe lângă separarea micro-bulelor, separatoarele au, de asemenea, sarcina de a elimina murdăria și nămolul din sistem.

În plus, sistemele trebuie să fie întotdeauna proiectate ca un sistem închis, luând în considerare stadiul actual al tehnicii pentru a asigura o gestionare optimă a funcționării din punctul de vedere al asigurării funcționalității, eficienței și durabilității.

În cele ce urmează, sunt explicate mai detaliat opțiunile tehnice pentru eliminarea gazelor prin tehnologia de separare și ventilație.

10.1 Ventilația

10.1.1 Ventilația la umplerea unui sistem

Ventilația este înțeleasă ca descărcarea aerului din incinta sistemului în momentul în care acesta se umple în timpul punerii în funcțiune sau după reparații, de exemplu. O procedură care este subestimată! Examinările arată că concentrația naturală de oxigen și azot din apa de umplere se poate dubla prin umplerea necorespunzătoare. În acest sens, nu numai că crește riscul de coroziune a oxigenului. Aerul rezidual prins poate opri parțial sau chiar complet circulația.

Ventilație de dislocare (aer) și de curățare
Se face distincție între ventilația de dislocare și de curățare. Cu ventilație de curățare, rețeaua de conducte este spălată printr-o conexiune externă de apă cu o presiune crescută și apoi evacuată. Principiul ventilației de dislocare este aplicat cu ventilatorul automat Reflex Exvoid T.

Ventilația de curățare versus degazarea în vid cu Servitecc
Chiar și într-un sistem de încălzire sau de răcire cu hidraulica reglată corect, eficiența transferului de căldură poate scădea în timp datorită formării unor bule mici de aer. Aceste colecții de incluziuni mici de aer ajung să întrerupă circulația. Rezultatul este că energia este transportată în mediu cu limitări sau chiar deloc. Procesele exacte sunt descrise în secțiunea “7.1 Principii și cunoștințe de bază pentru degazare” (pag. 115).

Din acest motiv, aceste circuite de încălzire și răcire trebuie să fie ventilate. Acest lucru nu este atât de simplu, cum ar fi ventilarea radiatoarelor convenționale, de exemplu. Aici circuitele individuale sunt ventilate separat prin tur și retur prin intermediul distribuției. În timpul acestui proces, aerul este apoi eliminat și sistemul este ventilat. Aici trebuie să se observe că presiunea de ventilație nu trebuie să depășească presiunea maximă permisă a sistemului deoarece în caz contrar supapa de siguranță se deschide și excesul de apă se scurge prin ea.

Acest nivel ridicat de cheltuieli și “înlocuirea” sistemului de apă pot fi evitate dacă un sistem Reflex Servitec cu degazare în vid este instalat în astfel de sisteme, împreună cu supapele automate de aerisire.



Fig. 139: Degazare în vid cu Reflex Servitec

10.1.2 Descrierea funcționării Reflex Exvoid T

Gazele sunt colectate într-o cameră de dimensiuni mari. Ca urmare, nivelul apei din camera de picurare scade și permite unui flotor plutitor să deschidă supapa de aerisire de la o anumită adâncime de picurare. În acest mod, combinația supapei, flotoarelor plutitoare și camerei de aer dimensionată generos asigură o funcționare fără probleme, chiar și cu fluctuații de presiune extreme și medii murdare.

Aerul și alte gaze sunt eliminate permanent și eficient în sisteme de încălzire, instalații solare și sisteme de răcire atât în timpul funcționării precum și în timpul umplerii și a proceselor de întreținere și de drenare. Aplicația este utilizată la punctele înalte ale sistemului în puncte de colectare prevăzute în mod special pentru acest lucru.



Fig. 140: Principiul de funcționare Exvoid T

NOTĂ

În intervalul de temperatură cuprins între 0°C și 110°C (solar până la 180°C);
Pentru amestecurile de apă și glicol până la max. 50% concentrație glicol.

Informații privind dimensionarea, instalarea și performanța ventilului Exvoid T

- Exit T trebuie instalat la toate punctele relative și absolute. Asigurați panta corespunzătoare a țevilor!
- Exvoid T trebuie să fie instalat astfel încât să fie accesibil. Nu împachetați în izolație!
- Sistemul poate fi umplut numai cu un debit volumic $\dot{V}$ care nu generează nicio creștere semnificativă a presiunii prin supapa de siguranță în timpul descărcării aerului:
  $\dot{V} <= \sum \dot{V}_N$
- Ventilele Exvoid T contribuie la automatizarea parțială a aerisirii. La sfârșitul procedurii de aerisire, acestea ajung la nivelul apei și se închid automat.

Sistemele trebuie aerisite cu atenție la umplerea deasupra punctelor înalte, de ex. cu ventil rapid Exvoid T.

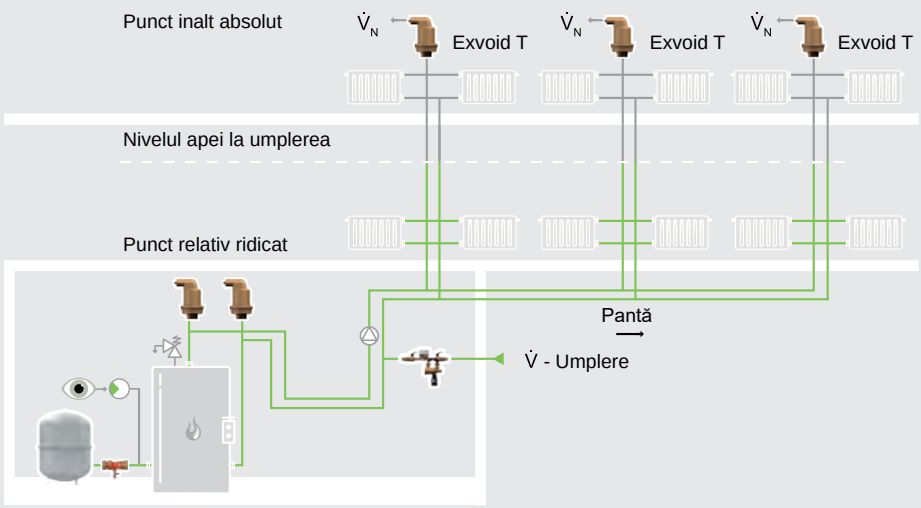


Fig. 141: Dispunerea ventilului Exvoid într-un sistem de încălzire

Deplasarea aerului cu Exvoid T Solar într-o instalație solară
În instalațiile solare trebuie să se utilizeze ventile speciale cu temperaturi admisibile mai mari. Acestea trebuie să fie blocate în timpul funcționării, altfel există riscul ca formarea aburului în colector să fie descărcată în exterior prin ventil.

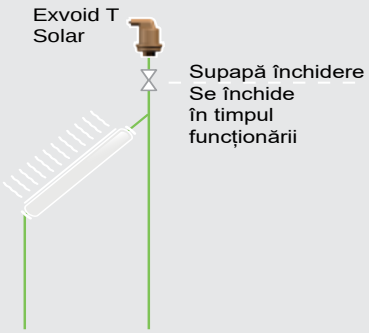


Fig. 142: Ventilarea cu Exvoid T Solar într-o instalație solară

10.2 Tehnologia separării

Microbulele se pot forma în sistemele de încălzire și instalațiile solare, precum și în sistemele de răcire. Acestea nu apar numai în locații unde există generarea de căldură și o creștere a temperaturii, dar și unde există viteze mari de curgere cu reducerea simultană a presiunii (oricare țeavă care se îngustează).

Dacă micro-bulele rămân în sistem, ele se acumulează în zone ale sistemului cu viteze mici de curgere, unde formează buzunare de aer mai mari. Acest lucru trebuie evitat cu orice preț, în caz contrar apărând defecțiuni majore. Micro-bulele pot avea un efect distructiv asupra rotoarelor pompelor, a supapelor și asupra altor dispozitive.

În practică, este întotdeauna o prioritate identificarea și eliminarea cauzelor producerii de gaz și aer în sistem. Măsurile de separare a aerului și murdăriei îmbunătățesc funcționarea sistemului și, în același timp, măresc siguranța operațională.

10.2.1 Descrierea funcționării separatorului de micro-bule Reflex Exvoid

Deoarece micro-bulele sunt purtate împreună cu debitul, sunt necesare măsuri speciale pentru a le elimina eficient din sistem. Carcasa separatorului de micro-bule Reflex Exvoid are o secțiune transversală mai mare față de dimensiunea de conectare, ceea ce reduce viteza de curgere în separator. Debitul volumic este alimentat simultan printr-o plasă de sârmă specială. Acest element multiplică efectul de separare în camera cu debit scăzut.

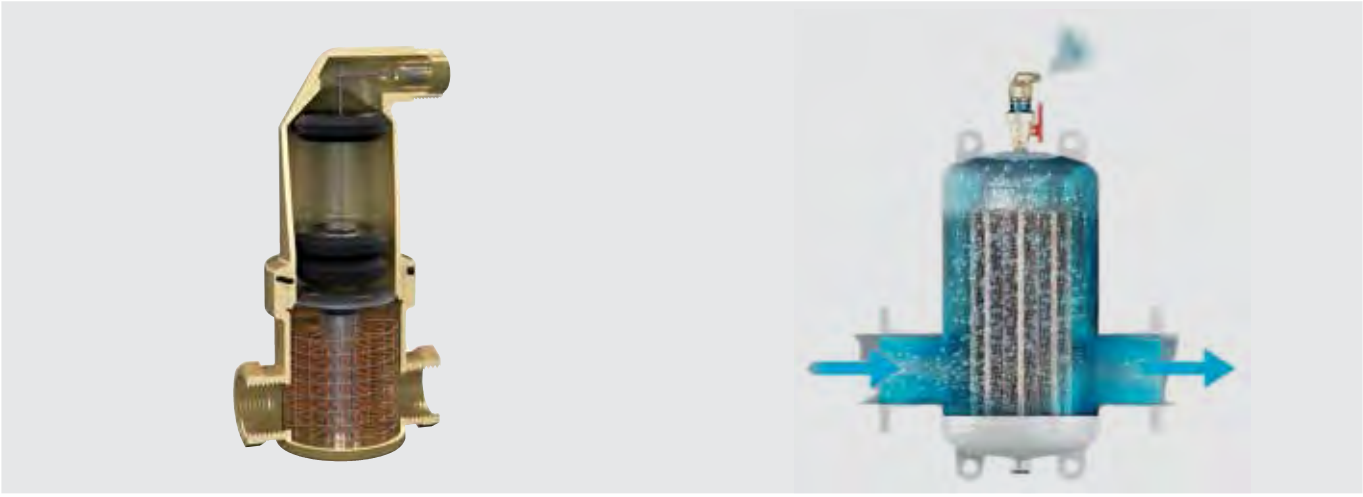


Fig. 143: Principiul de funcționare Exvoid

În funcție de debitul volumic, densitate și mărimea particulelor, bulele de gaz încorporate sunt susținute în mișcarea lor naturală de flotare și sunt îndepărtate în siguranță din sistem prin partea superioară a orificiului de aerisire.

Separatoarele cu micro-bule sunt ideale pentru sistemele cu o înălțime statică redusă. Acestea sunt utilizate în imediata vecinătate a generatorului de căldură în tur sau în retur pentru sistemele de răcire, în zone cum ar fi centrele de încălzire pe acoperiș sau centrele tehnice înalte, punctele înalte, precum și toate zonele în care au loc procese de degazare legate de presiune sau de temperatură.

10.2.2 Instalarea separatoarelor cu micro-bule

Micro-bulele care sunt eliberate într-un generator de căldură din cauza temperaturii ridicate trebuie separate imediat. Prin urmare, se recomandă să instalați un separator cu micro-bule imediat după boiler sau după o supapă de amestec. În plus, locul de instalare trebuie să fie pe tur, înainte de pompa de circulație pentru a o proteja de deteriorările cauzate de micro-bule.
Pentru instalarea într-un sistem de răcire, separatorul de microbule Exvoid trebuie plasat în fața generatorului rece deoarece separare eficientă este posibilă datorită creșterii temperaturii.

Respectați punctul critic al sistemului

Punctul critic al sistemului KP descrie punctul în care există cel mai mare risc de formare a bulelor în timpul funcționării și care trebuie prevenit pentru a evita defecțiunile. Presiunea la punctul critic al sistemului a fost specificată ca fiind de 0,5 bari. Aceasta corespunde cerințelor minime pentru puncte înalte la temperaturi <100°C. Acest lucru trebuie asigurat prin valoarea p_A a presiunii de menținere.

Instalarea separatoarelor cu micro-bule la înălțimea punctului critic sau de mai sus oferă două avantaje:

- Separatoarele cu micro-bule acționează ca niște ventile pentru umplerea sistemului.
- Se respectă valorile limită de azot recomandate legate de conținutul de gaze fixe din sistemul de apă.

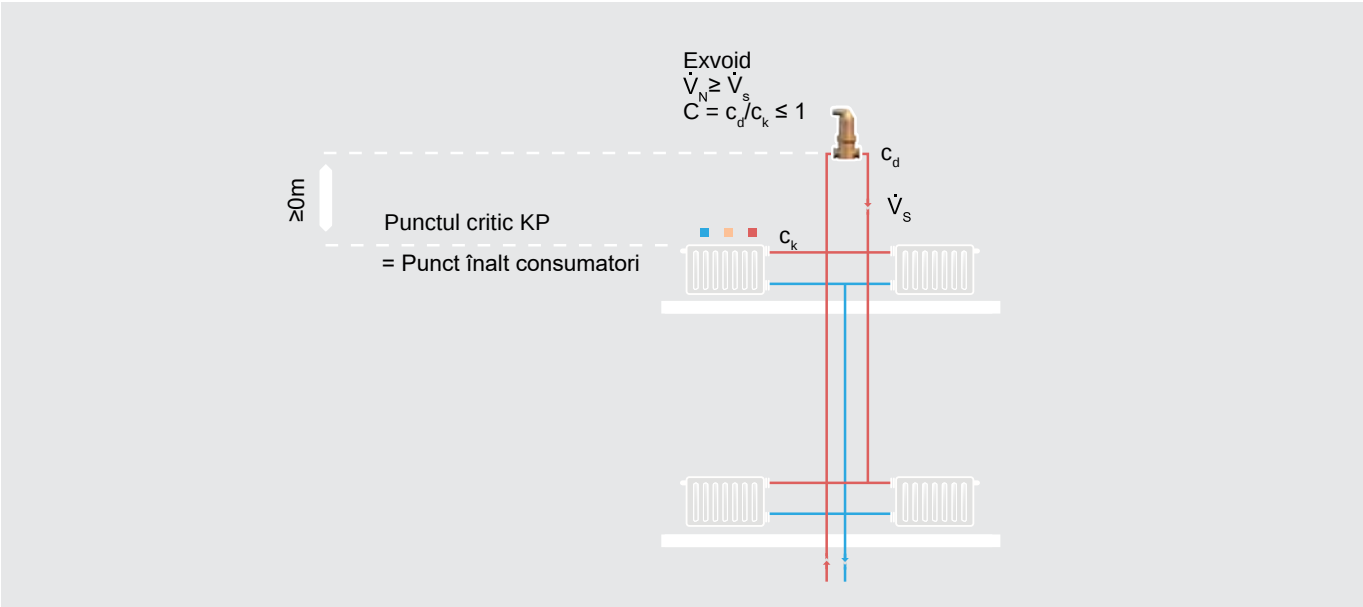


Fig. 144: Exvoid separator de micro-bule instalat la punctul înalt

Când se instalează dincolo de punctul critic al sistemului, se obține o performanță de separare mai mare, deoarece presiunea sistemului fix continuă să scadă, iar pentru separare se eliberează mai multe gaze.

În sistemele mai mici și compacte cu căi scurte de curgere, instalarea unui separator cu micro-bule până la 5 m sub punctul critic al sistemului poate fi tolerată pe baza cunoștințelor actuale. În acest caz, valorile limită de azot recomandate c_k la locul instalației nu pot fi atinse cu conținutul de gaz c_d.

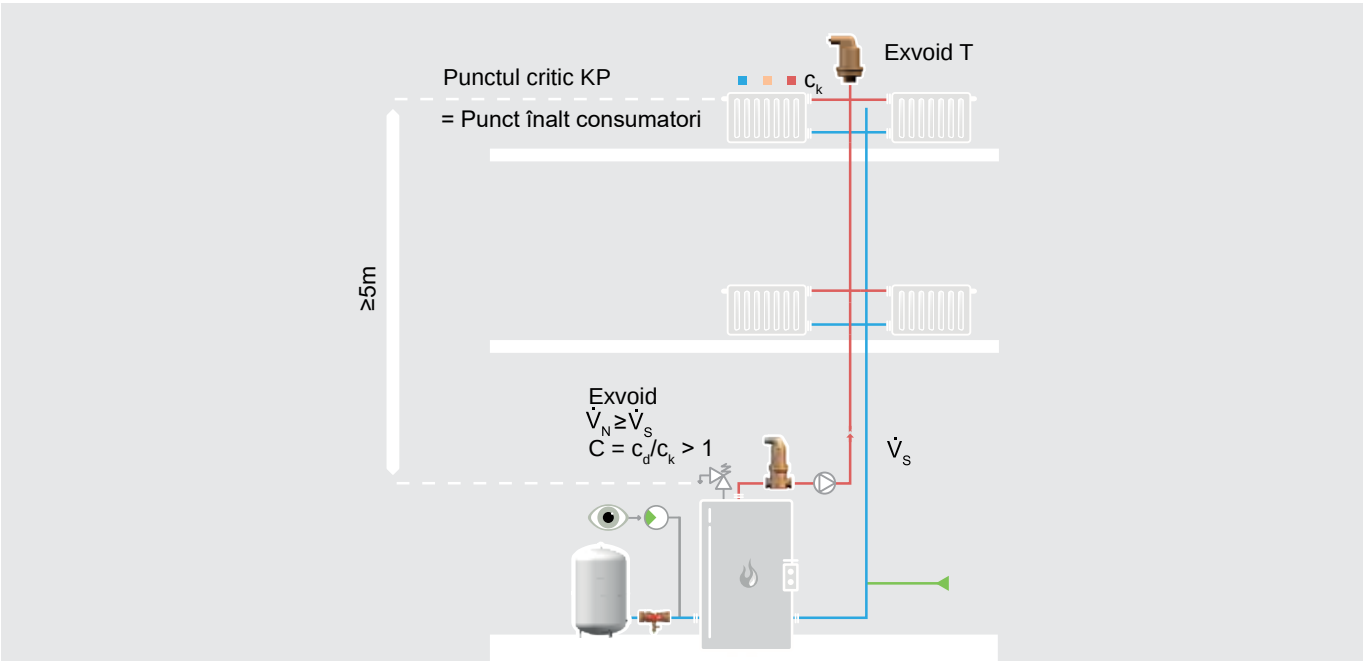


Fig. 145: Exvoid separator de micro-bule instalat sub punctul înalt

10.2.3 Separarea murdăriei și a nămolurilor din sistem

Oxigenul și hidrogenul sunt în mare parte elemente responsabile pentru formarea fenomenelor de coroziune și a daunelor în componentele sistemului. Conform analizelor efectuate la Universitatea din Dresden, oxigenul va fi folosit în procesele de coroziune în doar câteva ore. Prin urmare, timpul scurt de existență al oxigenului în sistemul de încălzire are ca rezultat faptul că oxigenul nu exercită un efect negativ direct asupra transferului de căldură.

[TU Dresden, Germania cu raport AiF (2002) AiF: Federația Asociațiilor de Cercetare Industrială (AiF) "Otto von Guericke"

Cu toate acestea, efectul indirect asupra transferului de căldură poate fi semnificativ în anumite circumstanțe. Particulele de coroziune generate în timpul reacțiilor se pot depozita la interiorul conductei și pot acționa ca un strat izolator acolo. O repetare frecventă a acestui proces datorat, de exemplu, vidului constant în sistem, va reduce transferul de căldură și va provoca fenomene de coroziune și deteriorare la componentele sistemului în doar câțiva ani de funcționare (VDI 2035 (2009)).

În capitolul "Tehnologia de degazare" este descris potențialul de intrare pentru gaze în sistemele închise.

Așa-numitele sisteme deschise sunt adesea evidențiate în special în circuitele de răcire. În aceste sisteme deschise, gazul și, prin urmare, intrarea de oxigen este posibilă aproape fără obstrucție. Din acest motiv, un sistem închis ar trebui să se realizeze întotdeauna în timpul proiectării sistemelor de încălzire, a instalațiilor solare și a sistemelor de apă de răcire. Dacă această cerință nu poate fi îndeplinită, trebuie luate în considerare și alte măsuri adecvate, împreună cu separatoarele de murdărie și de nămol, pentru a crește durata de viață a sistemelor la o valoare maximă.

Dezvoltarea nămolurilor și murdăriei

- **Murdăria prin intermediul apei de umplere și de completare**
  Apa potabilă este de obicei folosită pentru umplere și completare. Aceasta este filtrată central și este în mare parte lipsită de materiale solide. Cu toate acestea, nu se poate exclude contaminarea din cauza țevilor necurățite înainte de punerea în funcțiune sau a țevilor vechi.
- **Nămol ca urmare a proceselor de coroziune**
  0,01 g oxigen de infiltrare, aproximativ cantitatea conținută în 1 l de apă potabilă, poate coroda fierul cu aprox. 36 g magnetit - Fe_3O_4 sau nămol de rugină de o valoare similară. Pentru coroziunea acidă există chiar un risc de coroziune cu absența oxigenului, în special atunci când se utilizează materiale de aluminiu și valori ale pH-ului <8,5.
- **Calcificarea la încălzire**
  Calcarul ($CaCO_3$) se poate forma în sisteme cu temperaturi de peste 60°C. Pentru o duritate de 15°dH, acesta este de aprox. 65 mg/l. Aceasta are ca rezultat o calcificare de aproximativ 10 g, legată de apa de umplere pentru un sistem de încălzire de 15 kW. Generatoarele de căldură cu sarcini de încălzire ridicate, cum ar fi așa-numitele încălzitoare de apă cu gaz, sunt în mod deosebit expuse riscului. Aici calcarul se instalează pe suprafețele de încălzire calde și poate provoca supraîncălzirea și împrăștierea distructivă. Cruste voluminoase de calcar se pot combina cu nămoluri de coroziune provocînd depuneri dăunătoare.



Efectul nămolului și murdăriei

- **Depozite**
  Defecte de circulație datorate reducerii secțiunilor transversale de debit liber. Defecțiuni datorate blocării accesoriilor, în special a contoarelor de apă. Reducerea transferului de căldură pe suprafețele de încălzire. Supraîncălzirea poate duce la distrugerea materialelor.
- **Particule suspendate**
  Uzura sporită și reducerea duratei de viață din cauza abraziunii materialelor, în special la viteze mari de curgere. Contoarele, pompele și coturile de conducte sunt deosebit de afectate.

Combaterea nămolului și murdăriei

- Proiectați și instalați ca sistem închis conform DIN 4726 /11/.
- Mențineți sistemul închis și asigurați o presiune minimă de funcționare p_0.
- Umplere închisă:
  Asigurați etanșarea apei de umplere cu limitarea cantității anuale de manevrare la ≤ 5% din conținutul total de apă al instalației.
  Tratarea apei conform VDI 2035, fișa l1, 2/7/8 / cu filtrarea apei de umplere și de completare.

RECOMANDĂRI

Prevenirea este importantă! Mizeria și nămolul pot fi evitate! Cea mai bună prevenție este implementarea fermă a sistemului închis!

Minimizarea daunelor

În cazul în care sistemul închis nu poate fi asigurat, trebuie luat în considerare un sistem deschis cu privire la coroziune. Se recomandă apoi instalarea separatoarelor de nămol pentru a menține curățenia și pentru a asigura rezistența la coroziune a materialelor din instalație.

10.2.4 Opțiunile sistemelor tehnice pentru separarea nămolurilor

În mod tradițional, au fost instalate așa-numitele vase de îndepărtare reziduri - în special în sistemele de încălzire. În prezent, separatoarele speciale de murdărie și nămoluri sunt utilizate în sistemele de încălzire, instalațiile solare și sistemele de răcire cu apă care combină mai multe principii de separare. Ambele versiuni sunt oferite de Reflex. Împreună cu vasele de îndepărtare reziduri, Exdirt oferă un separator de murdărie și nămol, iar Extwin oferă un separator combinat pentru micro-bule/murdărie.

Criteriile de decizie pentru selectarea unui anumit model includ funcționalitatea dorită, condițiile spațiale, prețurile, debitele de volum, precum și condițiile de presiune și temperatură.

Așa cum am menționat deja, se poate presupune, în general, la umplere introducerea de apă curată provenită din sistemul public de apă potabilă. Mizeria apare, de obicei, din cauza unor deficiențe care pot fi evitate, incalculabile în timpul funcționării. Din acest motiv, nu există specificații pentru valorile limită și valorile maxime ale concentrațiilor de murdărie în standardele generale.

Pentru a reprezenta efectul separatoarelor de murdărie și nămol, nivelul de murdărie este reprezentat ca o valoare a raportului concentrației actuale de nămol față de concentrația de la începutul procesului.
Mai multe cicluri de circulație prin separatorul de murdărie și nămol sunt necesare pentru o separare completă.

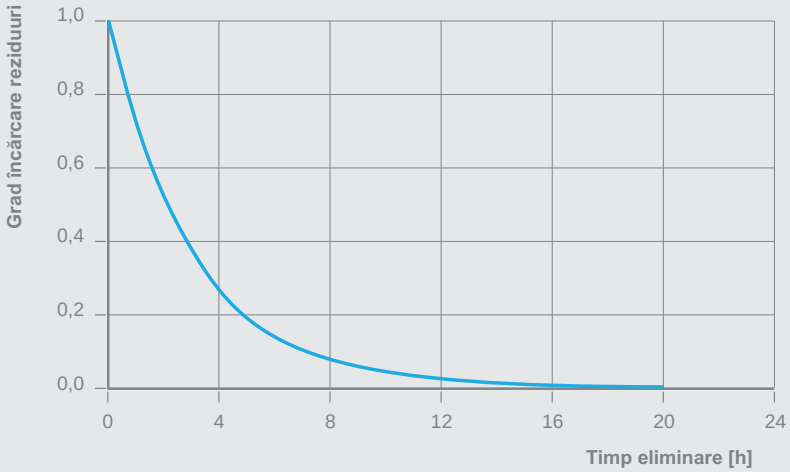


Fig. 146: Nivelul de murdărie în timpul procesului de separare reziduuri

10.2.5 Funcționarea separatorului de murdărie și nămol Reflex Exdirt

Separarea murdăriilor respectă același principiu de funcționare ca separarea cu micro-bule.

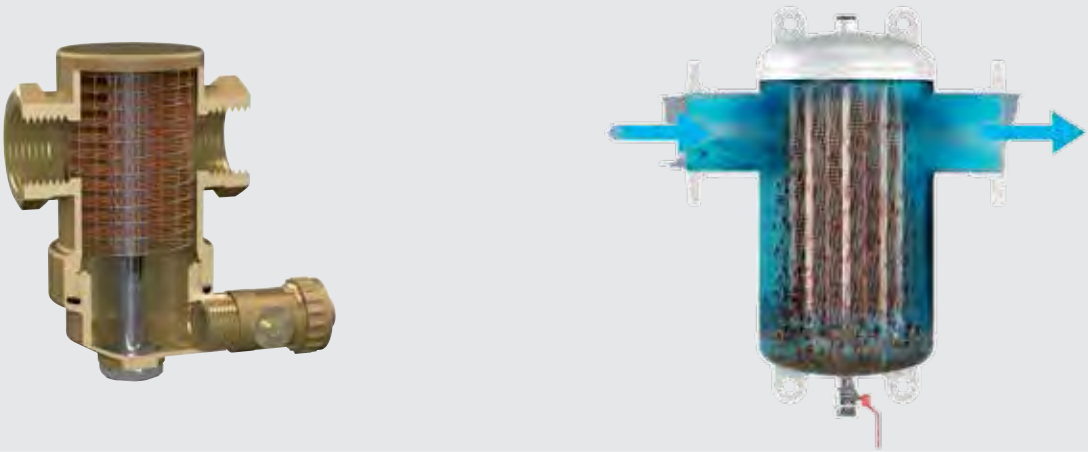


Fig. 147: Principiul de funcționare Exdirt

Debitul volumic este alimentat printr-o zonă cu o secțiune transversală mai mare decât dimensiunile de conectare pentru a reduce viteza de curgere.
Elementul de debit multiplică efectul de separare în camera cu debit scăzut. Impulsurile aplicate pe particulele de nămol și murdărie susțin mișcarea naturală de așezare. În acest fel, particulele de murdărie și nămol liber care circulă sunt separate până la o dimensiune minimă de 5 µm.
Sarcina de murdărie se așează la baza separatorului din zona care intră în contact cu debitul. Depozitele colectate aici sunt descărcate manual fără întreruperi operaționale ale sistemului prin robinetul de îndepărtare nămol.

Separarea particulelor de murdărie magnetice (magnetitul)
În apa de încălzire alcalină cu o valoare a pH > 8,2 așa-numita coroziune acidă poate fi neglijată. În consecință, doar conținutul de oxigen dizolvat în apă determină coroziunea. Pentru reacția cu materialele din fier și oțel, trebuie remarcat faptul că magnetitul reprezintă al treilea nivel de coroziune. Inițial, forma de hidroxid de fier Fe $(OH)_2$ ("rugină maro") și Fe_20_3 (hermatiți) de fier care sunt separate cu separatoarele de murdărie Exdirt.

Formarea magnetitului: $3\,Fe + 2\,O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

Toate separatoarele de nămol și murdărie pot fi echipate, de asemenea, cu o inserție magnetică (sub forma unei tije) pentru separarea deosebit de eficientă a substanțelor feromagnetice.



Fig. 148: Exferro inserții magnetice pentru separatoare de nămol și murdărie din oțel

Separatoarele de nămol și murdărie sunt montate pe returul generatoarelor de căldură și a schimbătoarelor de căldură în același mod ca și consumatorii sensibili. Acestea împiedică continuarea contaminării suspensiilor în circuit și permit decontaminarea sistemului.

10.2.6 Separator combinat pt. micro-bule, murdărie și nămol

Un separator combinat pt. micro-bule, murdărie și nămol folosește principiul de funcționare al unui separator cu micro-bule și al unui separator de murdărie și nămol.

Descrierea funcției Reflex Extwin

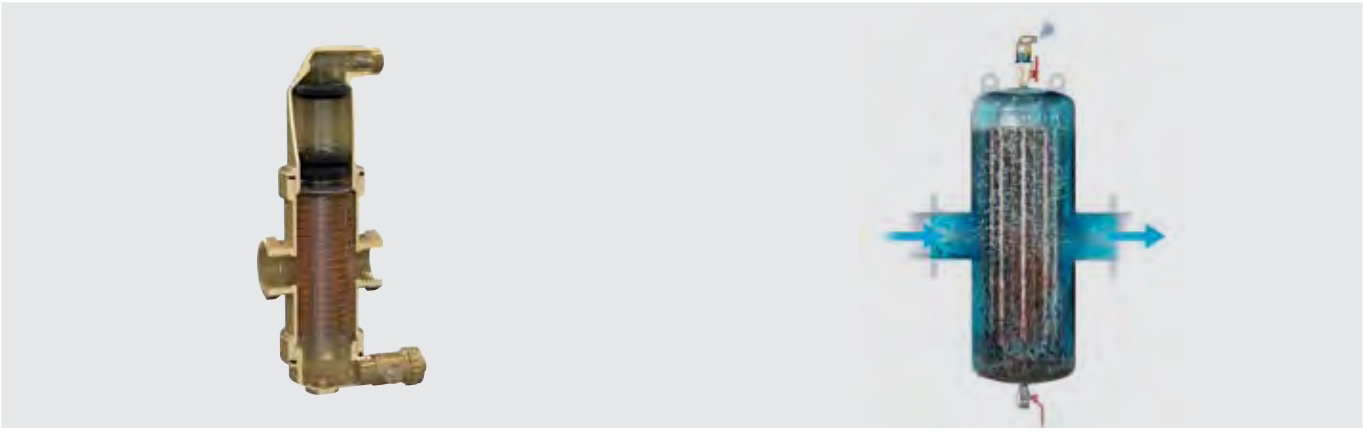


Fig. 149: Principiul de funcționare Extwin

Se utilizează separator micro-bule, murdărie și nămol după generatoarele de căldură din care se pot elibera depuneri de calcar (conform VDI 2035 T1). Utilizarea lor are sens după un generator de căldură sau după o supapă de amestec în sisteme cu o înălțime statică mică (până la 10 m înălțime a sistemului).

Pentru circuitele de răcire este de asemenea util un separator combinat de ventilație și de murdărie în retur, adică înaintea utilizării unui răcitor sau în combinație cu un schimbător de căldură.

10.2.7 Exemple de instalare a separatoarelor de murdărie și nămol

Separator de murdărie și nămol în sistemele de răcire
În exemplul următor, este prezentată separarea descentralizată a micro-bulelor (Exvoid) în combinație cu o separare centrală a particulelor de murdărie.
În acest caz, un Exdirt D instalat în fluxul principal de volum $\dot{V}_S$ înainte de răcire furnizează separarea centrală a murdăriei și nămolului.
Ambele separatoare sunt poziționate în retur pentru aplicația “răcire”.

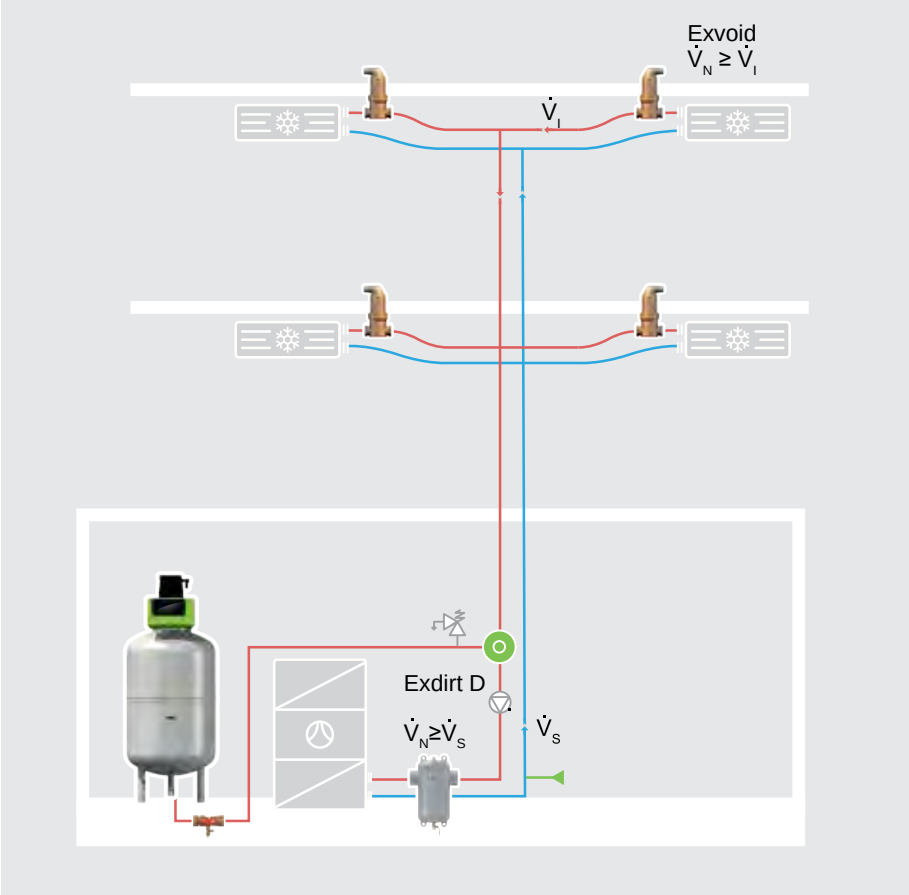


Fig. 150: Separare centrală de murdărie și nămol cu Exdirt în sistem de răcire

Acest tip de instalare a separatoarelor (Exdirt și Exvoid) poate fi de asemenea util în cazul în care a fost proiectat un sistem deschis pentru care potențialul de coroziune este mărit. Selectarea alamelor ca material este preferată aici (separatoarele de alamă sunt disponibile până la DN50).

NOTĂ **Risc semnificativ de coroziune pentru sistemele neînchise!**

Alternativ, separatorul de murdărie și nămol Exdirt poate fi înlocuit de un separator combinat de murdărie și micro-bule Extwin. În toate cazurile, trebuie să se asigure accesibilitatea instalațiilor și să se înregistreze efortul crescut de exploatare.

Informații despre întreținere

Intervalul de curățare depinde de murdăria acumulată în sistem. Vă recomandăm un control inițial după 4 săptămâni și cel puțin o întreținere documentată anual.

Separatoare combinate de murdărie și micro-bule în centrale de încălzire pe acoperiș
În acest exemplu este prezentată o centrală de încălzire pe acoperiș. Aici, generatorul primar de căldură care trebuie protejat se află în jurul înălțimii punctului critic al sistemului (KP) în ceea ce privește degazarea. Acestea sunt condiții ideale pentru instalarea unui separator Extwin TW combinat de murdărie și micro-bule. În acest caz este încorporat în retur.

O optimizare a separării cu micro-bule poate fi realizată dacă se introduce un separator de microbule Exvoid în tur și un separator de murdărie și nămol Exdirt pe retur. Datorită temperaturii mai ridicate în tur, ieșirea separatorului este optimizată pentru micro-bule.

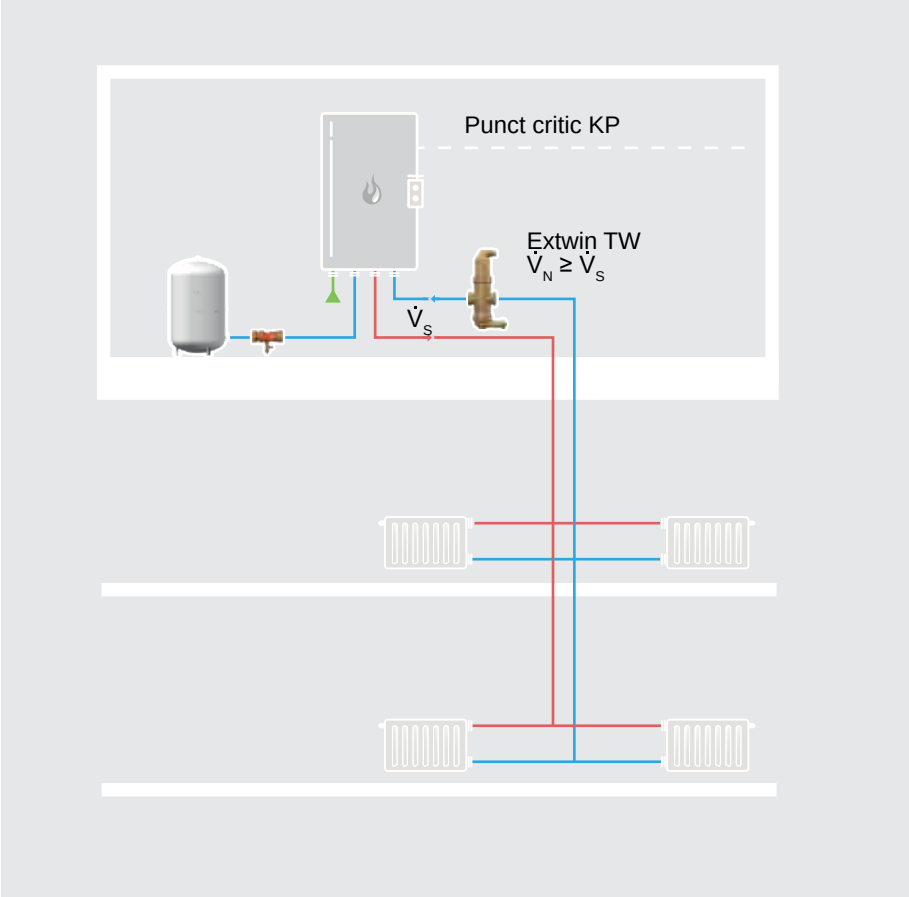


Fig. 151: Separare centrală de gaze și nămol cu separator combinat micro-bule, murdărie și nămol Extwin

10.2.8 Vase Reflex EB de îndepărtare reziduri

Descrierea funcționării vaselor Reflex EB de îndepărtare reziduri
Mizeria și nămolul sunt separate într-un vas special printr-o reducere extremă a vitezei de curgere, colectate la baza vasului și expulzate manual la intervale de timp, utilizând un robinet de evacuare. Acestea pot reprezenta o alternativă accesibilă la separatoarele de murdărie și nămol în sistemele de încălzire, instalațiile solare și sistemele de apă de răcire până la 120°C.

Instalarea vaselor Reflex EB de îndepărtare reziduri
Vasul Reflex EB de îndepărtare reziduri poate fi de asemenea utilizat într-o zonă de încălzire cu apă până la 120°C. Instalarea unui by-pass este utilă pentru inspecție ca parte a verificărilor periodice.

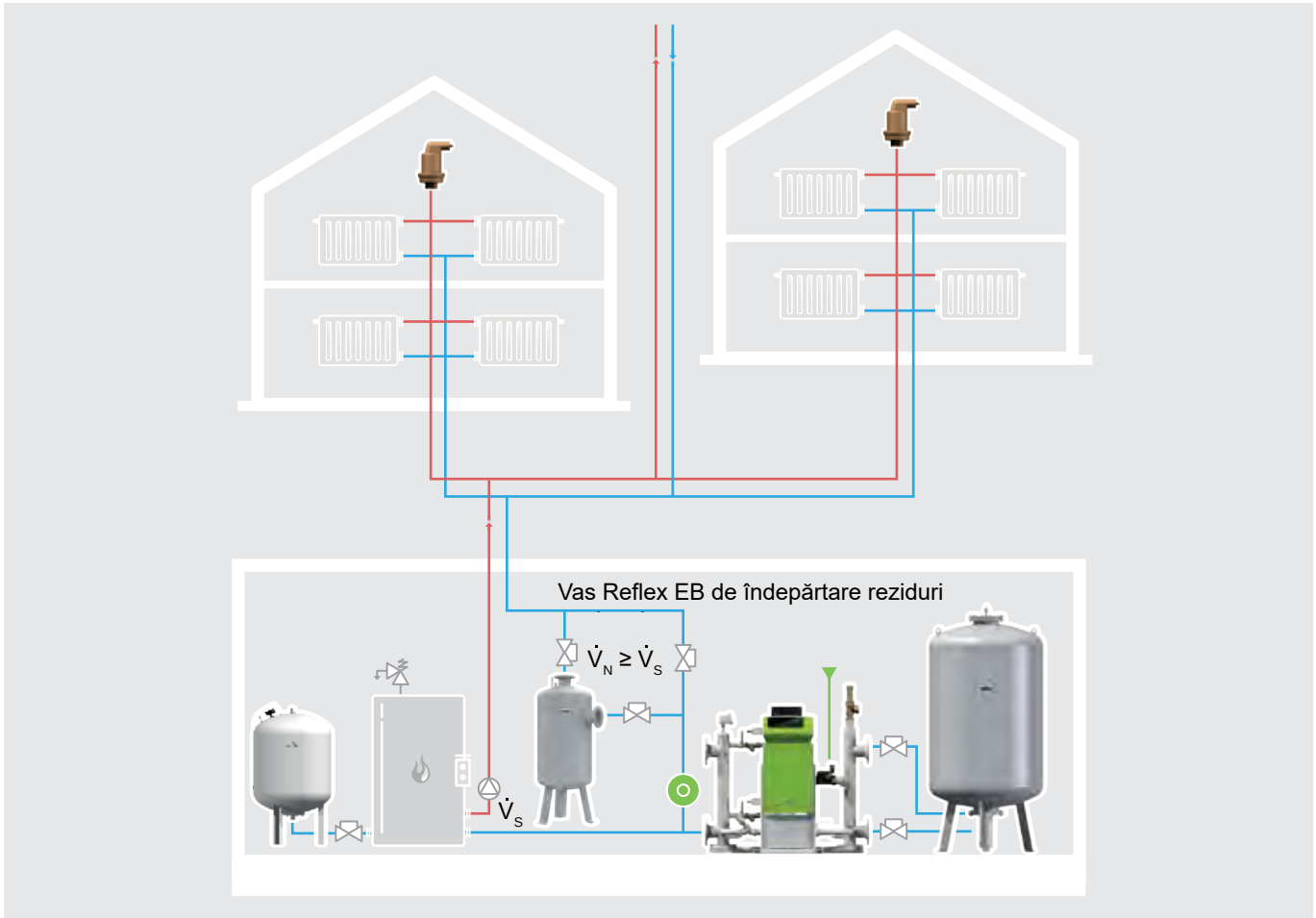


Fig. 152: Vas Reflex EB de îndepărtare reziduri într-un sistem de încălzire

10.3 Prezentare produse pentru tehnologia de separare

Tehnologia de separare

Alamă

Orizontal

Vertical

Oțel

Racord sudat

Racord flanșă

Exvoid T

ventil automat de aer

T ½" / 3/8"
110°C/180°C



Exvoid

Separator micro-bule

A22–2"
110°C/180°C



A22–1" V
110°C/180°C



A60.3–A329.9



A50–A300



Exdirt

Separator de murdărie și nămol

D22–2"
110°C



D22–1" V
110°C



D60.3–D329.9



Insert magnetic (opțional)

D50–D300



Separator de murdărie și nămol cu magnet

D22–2" M
110°C



D22–1" V–M
110°C



D60.3R–D329.9R



D50R–D300R



Extwin

Separare combinată micro-bule, murdărie și nămol

TW22–1"
110°C



TW22 V
110°C



TW60.3–TW329.9



TW50–TW300



Separare combinată micro-bule, murdărie și nămol cu magnet

TW22–1" M
110°C



TW22 V–M
110°C



TW60.3R–TW329.9R



Insert magnetic (opțional)

TW50R–TW300R



11 Eficiență Energetică

Conferința mondială privind clima de la Paris din 2015 a reprezentat o piatră de hotar importantă în procesul de stabilire a unor planuri colective de protecție a climei. Toate cele 195 de state membre au elaborat un acord care a fost adoptat la sfârșitul conferinței.

Obiectivele climatice convenite impun ca fiecare țară participantă să joace un rol activ, astfel încât produsele și sistemele care cresc eficiența să fie dezvoltate mult mai puternic decât înainte.

Obiectivul politicii germane în domeniul climei este acela că, până în 2020, emisiile de gaze cu efect de seră să fie reduse cu cel puțin 40% față de 1990.

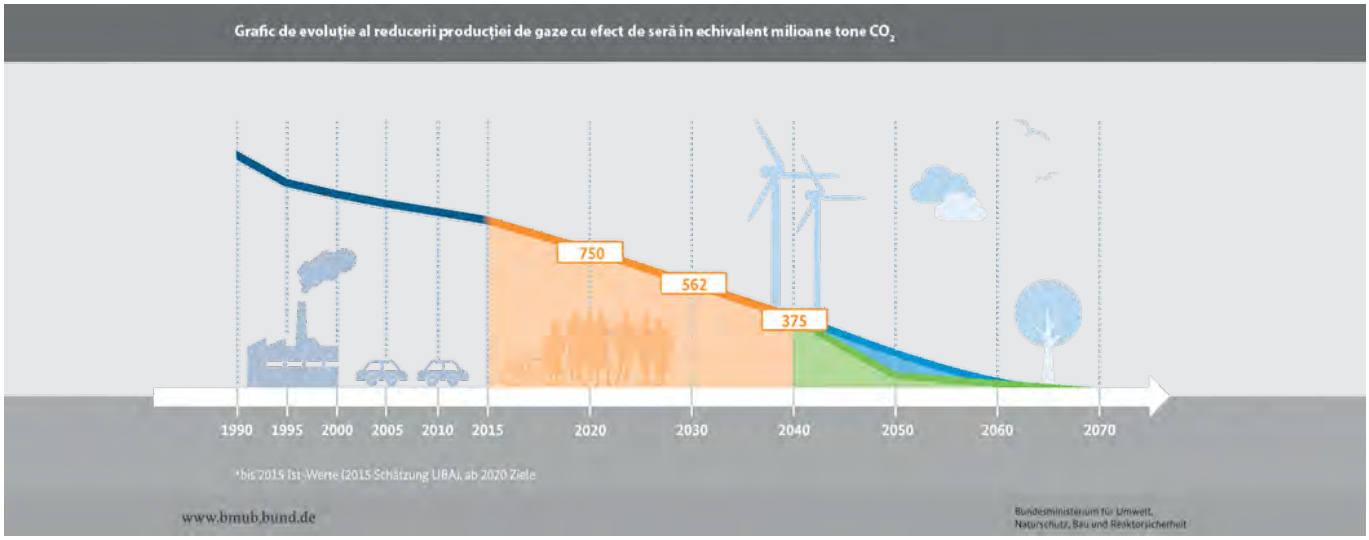


Fig. 153: Plan protecție climatică 2050 (sursa: Ministerul Federal German al Dezvoltării [BMUB]

Pe drumul spre obținerea neutralității gazelor cu efect de seră, emisiile trebuie reduse cu 80-95% până în 2050. Măsurile care trebuie luate se concentrează pe extinderea surselor regenerabile de energie și pe utilizarea eficientă a energiei.

Pentru a atinge aceste obiective ambițioase, următoarele aspecte sunt deosebit de importante:

- Consumul de energie din combustibili fosili trebuie redus semnificativ.
- Nevoile de energie trebuie să fie satisfăcute din ce în ce mai mult din sursele de energie regenerabile.
- Tehnologiile de utilizare a energiilor regenerabile trebuie dezvoltate în continuare.
- Trebuie utilizate toate soluțiile disponibile pentru sporirea eficienței.

De la început, Compania Reflex s-a angajat în optimizarea portofoliul de produse pentru a îmbunătăți în mod optim funcționalitatea și eficiența mediului de transfer de căldură și pentru a ne asigura că această stare este menținută permanent.

Calitatea apei are un efect enorm asupra comportamentului operațional al sistemelor de încălzire și răcire. Numai sistemele cu optimizate funcționează eficient și economic. Produsele tehnologiei mature și disponibile pe scară largă a degazării în vid contribuie în mod semnificativ la realizarea acestui obiectiv. După părerea noastră, toate clădirile existente pot fi operate la o eficiență maximă utilizând tehnologia de ultimă oră disponibilă.

11.1 Reducerea emisiilor de CO_2 – Soluții pentru clădirile existente

Condițiile-cadru actuale arată că în Germania sectorul de încălzire are o cotă de 33% din totalul emisiilor de CO_2 (a se vedea diagrama următoare). Această cotă este mai mare decât sectorul transporturilor.

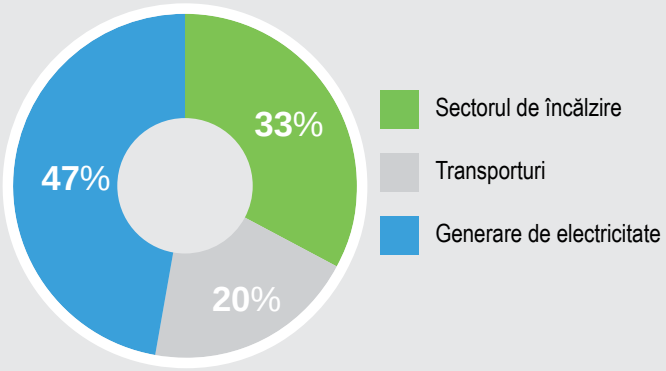


Fig. 154: Ponderea sectorului de încălzire din total emisii CO_2 (sursă: Agenția Federală Germană de Dezvoltare, 2012)

Dacă Germania dorește să-și atingă obiectivele climatice, este absolut esențial să implementeze toate opțiunile disponibile pentru economisirea energiei, în special în sectorul încălzirii.

După cum arată figura următoare, numărul mare de sisteme convenționale de încălzire (gaz natural / petrol) în clădirile existente înseamnă că există un potențial uriaș pentru reducerea emisiilor de CO_2 prin măsuri de creștere a eficienței.

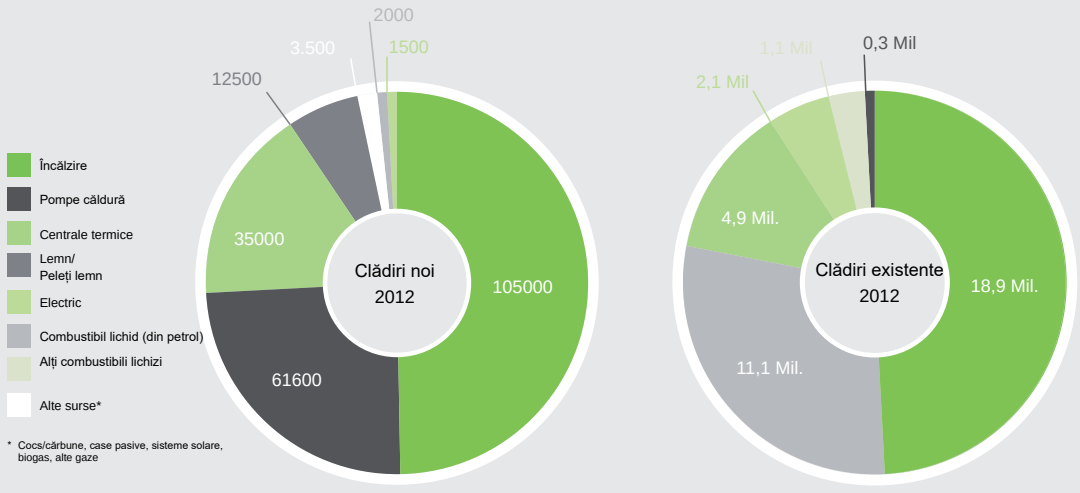


Fig. 155: Locuințe încălzite în clădiri noi și clădiri existente în 2012 (sursa: autoritățile de statistică de stat, BDEW [Asociația federală a industriei germane de energie și apă)

Este clar că există un număr de locuințe foarte mare cu tehnologii convenționale de încălzire. Acesta este încă dominat de petrol și gaze. Pentru a atinge obiectivele propuse, trebuie realizată o conversie pe scară largă către o generare, distribuție și transmisie de căldură mai eficiente, cu emisii reduse de CO_2 pentru acest sector în viitorul apropiat. Datorită numărului mare de clădiri existente și a ferestrei scurte de timp până în 2020, este urgent ca punerea în aplicare să înceapă imediat, astfel încât obiectivele să poată fi atinse. În acest scop, toate tehnologiile existente care pot fi puse în aplicare cu ușurință și economic trebuie să fie puse rapid în aplicare.

În plus față de tehnologiile utilizate pentru generarea de energie eficientă din punct de vedere energetic, trebuie implementată echilibrarea hidraulică, îmbunătățirea eficienței componentelor sistemului electric și degazarea în vid. Avantajul major al degazării în vid Reflex Servitec este acela că integrarea acestei tehnologii de creștere a eficienței în sistemul de încălzire nu necesită o modernizare majoră. Acest lucru face ca instalarea unui astfel de echipament să fie nu numai convenabilă, ci și economică.

11.1.1 Potențial de reducere a emisiilor de CO_2

Luând în considerare clădirile existente în Germania ca bază și calculând lucrările anuale de încălzire pentru toate clădirile existente, este posibil să se calculeze potențialul de economisire rezultat din utilizarea la scară națională a degazării în vid în combinație cu separatoarele de nămol. Se poate calcula potențialul de reducere a emisiilor de CO_2 utilizând aceste produse care măresc eficiența. Pe baza datelor actuale ale Oficiului Federal de Statistică, acest potențial de reducere este de aproape15 milioane de tone de CO_2 pe an. Această economie maximă de energie corespunde cu CO_2 emis de aproximativ trei centrale electrice pe bază de cărbune în Germania într-un an.

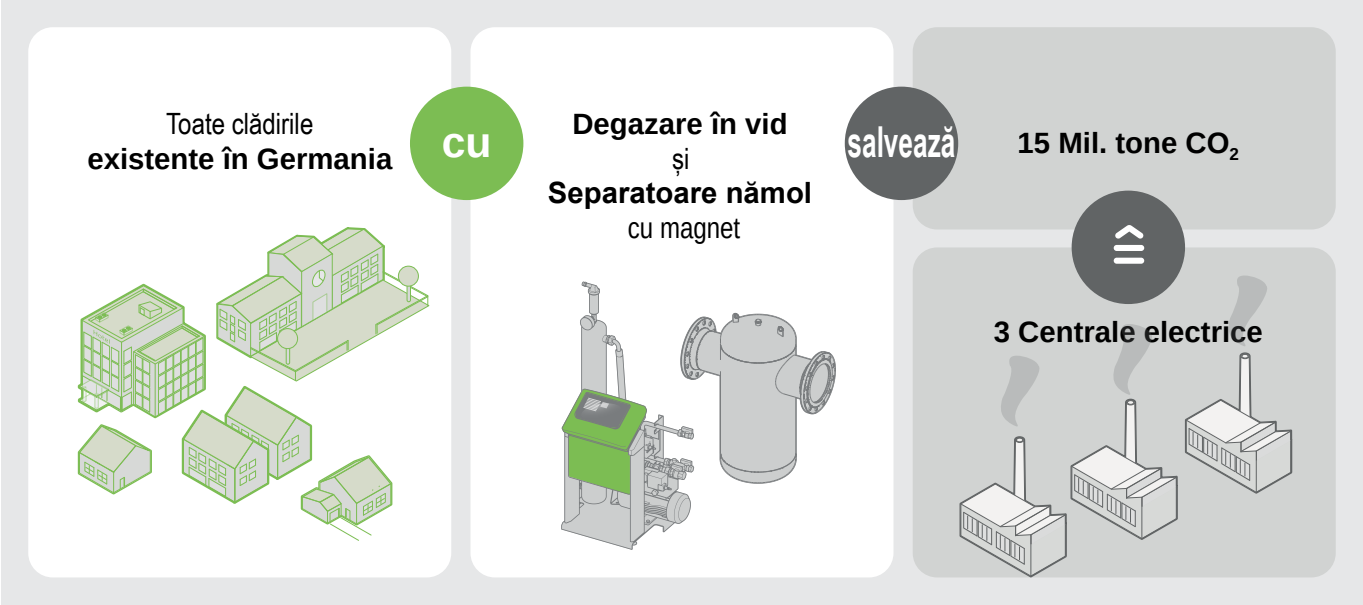


Fig. 156: Potențialul de creștere a eficienței energetice a clădirilor existente (calculat pe baza datelor Biroului Federal German de Statistică)

11.2 Verificare practică a creșterii eficienței

Bazându-ne pe experiența de mulți ani și pe multe sisteme instalate, suntem conștienți de avantajele presurizării în circuitele de încălzire și răcire pentru a menține funcționarea sistemului și hidraulica. Alături de presurizarea statică prin vasul de expansiune, presurizarea dinamică Variomat - prin controlul electronic al pompei și Reflexomat - prin controlul electronic al compresorului, Reflex dispune de multe alte produse potrivite pentru pregătirea și condiționarea optimă a apei din sistem.

Alături de separatorul mecanic Exvoid, tehnologia Reflex de degazare în vid Servitec, este demnă de menționat pentru remedierea problemelor legate de gaze în circuitele de încălzire și de răcire. Aceasta asigură o fiabilitate maximă de funcționare, precum și eficiența energetică și a sistemului.

NOTĂ

Funcționarea sistemelor de degazare Reflex a fost dovedită în mai multe serii de măsurători efectuate de Universitatea Tehnică din Dresda pe circuitele de încălzire și răcire.



Fig. 157: Module potențiale de produse pentru creșterea eficienței și economisirea de energie în sistemele de încălzire ale clădirilor existente

Împreună cu măsurile bine cunoscute de economisire a energiei și în special în sinergie cu echilibrarea hidraulică, tehnologia de degazare în vid are utilizări potențiale clare care sunt explicate mai jos.

Determinarea de mai sus a potențialului de economisire a energiei poate fi foarte ușor aplicată la nivel mondial țărilor respective. Pentru a face acest lucru sunt necesar numai indicatorii de consum de combustibil și indicatori ai performanței energetice specifice țării. În particular, modelul poate fi transferat tehnologic în țări în care încălzirea clădirilor este depășită de sistemele de răcire.

Alături de emisiile directe de CO_2 din cauza scurgerilor de agent frigorific, consumul de energie al sistemelor de răcire este deosebit de important ca sarcină ecologică deoarece este o sursă de emisii indirecte de CO_2. Fiecare kWh de energie electrică consumată provoacă emisii de CO_2. În Germania, valoarea medie este în prezent stabilită ca 576 g CO_2/kWh de energie electrică. [Sursa Statista GmbH]

NOTĂ

Statista GmbH găzduiește Statista.com unul dintre portalurile mondiale de statistică.

După cum se arată în exemplele de calcul pentru răcire, sistemele de răcire cu apă au de asemenea în toate privințele un potențial mare de economie de energie și reducere emisie de CO_2.

11.3 Baze și fundamente

În special în stocul de clădiri existente, problemele legate de aer și gaze din cadrul unui sistem de încălzire continuă să joace un rol major. Acumulările de gaz și aer se dovedesc a reduce eficiența sistemelor de încălzire și de răcire și pot chiar cauza blocarea totală a funcționării sistemului. Măsurătorile efectuate de Universitatea Tehnologică din Dresden în circuitele selectate de încălzire și răcire confirmă experiența: mai mult de 50% din sistemele examinate suferă de “probleme de aer”.

Analiza tuturor rezultatelor măsurătorilor permite să se tragă următoarele concluzii: Azotul este principala cauză a “problemelor de aer” și se acumulează mult dincolo de încărcarea inerentă a apei potabile în toate sistemele închise examinate (IKZ-HAUSTECHNIK, Issue 20/1999, p. 40 Ff; Dipl.-Ing. Dietrich Uhlmann, Director de Marketing al Produsului la OTTO HEAT GmbH & Co KG, cu sprijinul specialistului dr. Ing. Karin Rühling, Universitatea Tehnică din Dresda, Institutul de Tehnologii Energetice). Din acest motiv, este extrem de important ca apa să fie considerată una dintre cele mai relevante componente ale sistemului în domeniul serviciilor tehnice de construcție. În consecință, apa este elementul central care transportă energia sub formă de căldură de la generator la locul de consum.

Dezvoltarea continuă a tehnologiei complexe a sistemelor de încălzire și răcire și a ingineriei instalațiilor au condus la micșorarea cantității de apă din circuit. Reducerile în ceea ce privește secțiunile transversale ale conductorului, componentele instalației și ale instalațiilor care operează până la limitele lor de performanță sunt rezultatul acestor dezvoltări.

Numai pentru acest motiv, apa, în continuare transportatorul de energie numărul 1, este în mod inevitabil intens studiată. Este imperativ ca apa de transfer de căldură să fie clasificată ca o componentă a sistemului, să o condiționăm în mod optim pentru o funcționalitate eficientă și să se evite o concentrare exclusivă asupra echipamentelor tehnice atunci când ne ocupăm de serviciile tehnice de construcție. Cea mai recentă orientare germană, VDI 2035 oferă deja dovezi clare despre acest fapt și descrie, de asemenea, stadiul actual al tehnicii în ceea ce privește calitatea apei în sistemele de încălzire cu apă caldă. Astfel contribuie la minimizarea pagubelor cauzate de coroziune și catalogarea acestor pagube în sistemele de apă caldă.

Pentru a minimiza daunele în sistemele de apă cauzate de gaz și, în consecință, a pătrunderii oxigenului, este adecvat din punct de vedere al coroziunii să se implementeze proiectul ca sistem închis. Dacă proiectarea unui sistem închis, de exemplu cu un turn de răcire deschis, nu este fezabilă, atunci, alături de tratarea obișnuită a apei și tratarea apei în sistemele de răcire, trebuie instalat cel puțin un separator de nămol pentru a menține sistemul curat.

Optimizarea sistemului poate fi de asemenea implementată prin separarea corectă a sistemului prin utilizarea unui schimbător de căldură. Apoi, pe partea secundară a circuitului de distribuție este din nou posibilă incorporarea măsurii de îmbunătățire a eficienței prin folosirea unui sistem Servitec de degazare.

11.4 Avantajele sistemelor de apă răcită pentru aplicații de răcire

În tehnologia clădirilor, sistemele închise de climatizare pot fi împărțite în două categorii:

1. Sisteme de evaporare directă
2. Sisteme de răcire cu apă răcită

În general, în ambele sisteme, răcirea se produce folosind un agent frigorific (sistemele de răcire nu sunt analizate în detaliu aici). Diferența dintre cele două sisteme este că agentul frigorific dintr-un sistem de evaporare directă se găsește în întreaga rețea de conducte, în timp ce în sisteme de apă răcită, este limitat la partea inferioară din generatorul de răcire.

Prin urmare, în sistemele cu apă răcită, potențialul de eficiență energetică oferit de Reflex poate fi, de asemenea, foarte ușor implementat în partea de apă a sistemului (vezi capitolul privind tehnologia de presurizare și degazare).

11.5 Simularea dinamică a sistemului

Pentru a determina potențialul de economisire a energiei al produselor Reflex, s-a efectuat o simulare dinamică a sistemului utilizând software-ul (validat folosind ASHRAE 140-1 și BS EN ISO 13791, 13792, 15255 și 15265). Următoarele considerente preliminare sunt importante pentru înțelegerea procedurii.

Simularea dinamică a sistemului urmează simulării fluxului termic și a CFD (dinamica comportării fluidelor). În cadrul simulării termice, o curbă de încărcare pentru acoperirea cerințelor de încălzire și de răcire este generată pentru o clădire de exemplu, luând în considerare geometria clădirii, proprietățile fizice constructive definite, încărcăturile termice interne, sarcinile solare și setul de date meteorologice aplicabile locației. Acest profil de încărcare conține valori orare pentru sarcina de încălzire și răcire în kW pe parcursul întregului an și, prin urmare, reprezintă baza simulării dinamice a sistemului. Prin urmare, întreaga dotare a clădirii cu tehnologia integrată a instalației, inclusiv schimbătorul de căldură, distribuția căldurii și transferul de căldură sunt întotdeauna modelate realist.

Rezultatul simulării dinamice a sistemului este consumul de energie, separat în căldură și electricitate, pe tot parcursul anului, în funcție de calitatea transferului de căldură și de capacitatea necesară de încălzire și răcire pentru clădirea respectivă.

Simularea diferitelor variante de sistem permite în final o comparație obiectivă a efectului diferitelor produse de degazare și separare Reflex, în combinație cu diferitele soluții de presurizare Reflex (luând în considerare presurizarea optimă) asupra consumului anual de energie. Mai mult, acest lucru permite elaborarea de concluzii privind economiile potențiale.

11.5.1 Efecte adverse asupra transferului de căldură cauzat de incluziunile de azot

Concentrația de azot într-un sistem de încălzire și răcire depinde de diferiți factori și parametri, care au fost descriși în detaliu în capitolele de bază ale acestui Ghid de Proiectare. De regulă, fiecare sistem are propriile caracteristici, cu influența și comportamentul fizic al includerii azotului în mediul de încălzire și apă răcită, în funcție de:

- componenta în sine (element de încălzire sau țeavă orizontală a încălzirii în pardoseală sau răcire în pardoseală sau de suprafață,
- poziția de instalare (orizontală, verticală etc.),
- cantitatea de azot din sistem (datorită sistemelor de degazare etc.),
- concentrația de azot în apă,
- temperatura,
- numărul Reynolds, adică curgere laminară, regim tranzitoriu, curgere turbulentă.

Pentru o reprezentare realistă a includerii azotului în sistem, este obligatorie luarea în considerare a acestor aspecte. Un sistem de încălzire în pardoseală și, ca sistem reprezentativ de răcire a suprafeței, un sistem de răcire în pardoseală, au fost modelate, parametrii de proiectare ai producătorului fiind utilizați ca bază pentru modelare.
Alte modele iau în considerare condițiile de curgere din radiatoare și deteriorarea transferului de căldură cauzat de depunerile de murdărie și nămol din conducte.
Cantitatea de azot din sistem depinde de parametrii de influență descriși mai sus.
În funcție de presiune, temperatură și concentrația de azot, Legea lui Henry poate fi utilizată pentru a calcula conținutul maxim de azot dizolvat în mediul de transfer de căldură.

11.6 Rezultatele simulării

11.6.1 Structura simulării

Simularea a fost realizată de IFES, Institutul de Simulare a Energiei Aplicate și Facility Management.

NOTĂ

IFES GmbH dezvoltă concepte inovatoare de control climatic și energetic pentru bunuri imobiliare durabile. Timp de peste două decenii, consultanții lor au susținut și au consiliat arhitecți, ingineri, contractori și directori în toate fazele de planificare ale unei structuri de clădiri. Procesul lor global de planificare folosește instrumente de analiză inovatoare.
Clădirea dvs. este analizată utilizând diferite simulări termice și de debit, contribuind astfel la reducerea costurilor pe termen lung. IFES este unul din cei mai importanți furnizori din domeniul construirii dinamice și al simulării instalațiilor.

Integrarea unui sistem funcțional de menținere a presiunii și a sistemelor active de degazare Reflex Servitec în sistemele de încălzire și răcire nu numai că minimizează riscul de coroziune, ci și mărește eficiența termică, deoarece orice incluziune a gazului în mediu va reduce transferul de căldură. În plus, tehnologia de separare, cum ar fi separatoarele de nămol, ajută la menținerea eficienței de transfer a căldurii în sistemele de încălzire și răcire, deoarece acestea împiedică depunerea de murdărie în sistemul de instalații.
În cadrul simulării dinamice a sistemului, proprietățile materiale autorizate declarate, cum ar fi densitatea, vâscozitatea dinamică, capacitatea specifică de căldură și conductivitatea termică a fluidului mixt, au fost transferate într-un singur model de fluid folosind concentrația azotului din apă.

Această procedură a fost urmată până când concentrația, limita de solubilitate dependentă de temperatură și concentrație a azotului în apă a fost atinsă pe baza legii lui Henry. Dacă această limită este depășită, azotul rămâne nedizolvat în apa din sistem are caracteristici complet diferite și, prin urmare, influență nefavorabilă asupra transferului de căldură. Acest fapt necesită o modelare diferențiată a incluziunilor nedorite de azot într-un sistem de instalații.
Conform tutorialului “Non-Boiling Heat Transfer in Gas-Liquid Flow in Pipes” [Ghajar (2005)], am definit zonele fixe în sistemul de încălzire și instalații, cum ar fi punctele ridicate de exemplu, unde formarea bulelor cu azot a condus la dezvoltarea acumulărilor mai mari de aer care nu pot circula prin mediul de transfer de căldură.
În aceste domenii, simulăm o cartografiere reală a acumulărilor de aer.
Efectele sistemelor asupra fluidului de transfer termic (de exemplu, tipul de sistem de încălzire și de răcire, sistemele de degazare, presiunea de alimentare, temperaturile de tur și de retur, tipul de transfer de căldură, înălțimea clădirii) sunt reproduse realist în simulare folosind valorile modelului de material. Aceasta include, printre alți factori, conținutul de concentrație al azotului în apă și, prin urmare, proprietățile mediului de transfer de căldură utilizând caracteristicile dependente de temperatură.

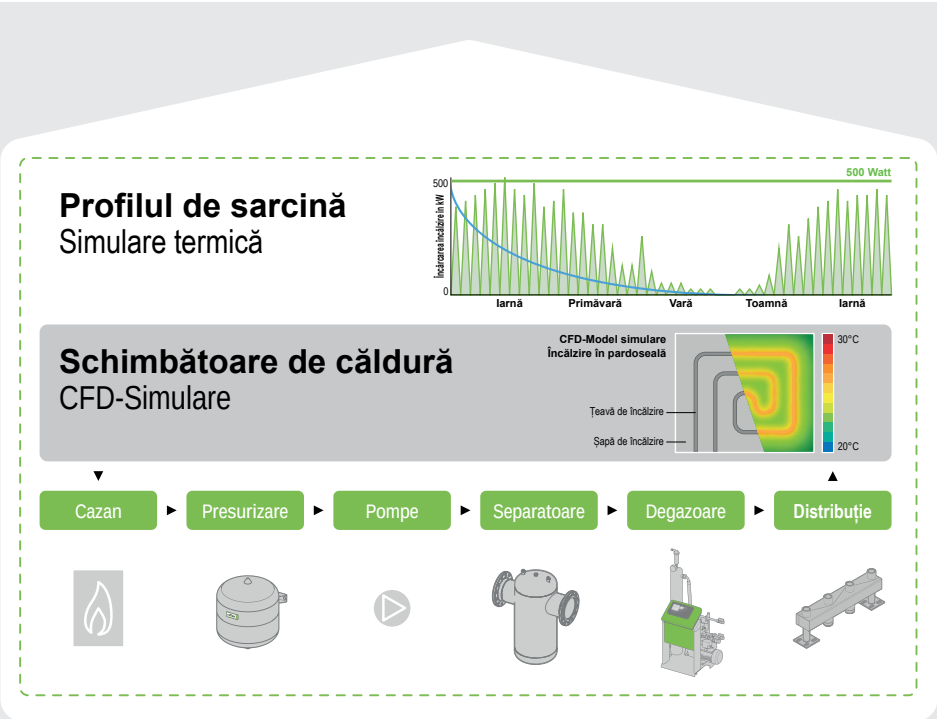


Fig. 158: Principiul de bază al simulării

Investigațiile efectuate în cadrul simulării dinamice a sistemelor cuprind, în general, procesele prezentate în diagramă. Utilizând simularea termică, se obține un profil de încărcare care demonstrează valori orare ale sarcinii de răcire pe parcursul unui an întreg pentru o clădire supusă testării.

În cele din urmă, se obține o simularea dinamică a tuturor facilităților dintr-o clădire, inclusiv toate efectele, luând în considerare rezultatele simulărilor termice și CFD. Rezultatul simulării dinamice a sistemului este consumul anual total de energie în funcție de calitatea transferului de căldură și de capacitatea de încălzire și răcire necesară pentru clădirea respectivă. Simularea fluxului (Computational Fluid Dynamics - CFD) permite maparea detaliată a fluxurilor, incluzând incluziunile de gaze și depozitele de nămol în componentele unui circuit de încălzire și răcire, în rezoluție spațială mare.

11.6.2 Modele simulării

Varianta generală a implementării simulării definește trei variante de model pentru selectarea sistemului. Pentru fiecare variantă, am creat un model detaliat cuprinzând condițiile limită relevante și parametrii necesari pentru a obține o reprezentare a unei clădiri tipice cât mai realist posibil.

Model varianta 1

Investigarea unei clădiri cu o înălțime de 10 metri, cu o capacitate de încălzire de aproximativ 30 kW. Pentru această clădire, am generat profilul de încărcare “clădire rezidențială” ca bază pentru simularea dinamică a sistemului. Clădirea rezidențială respectă standardul pentru construcția nouă. Energia este generată printr-un cazan de condensare cu gaz care asigură o temperatură a turului de 70°C. Radiatoarele sunt folosite ca schimbătoare de căldură. Acest model cuprinde, de asemenea, toate elementele necesare sistemului tehnic de alimentare pentru reprezentarea unei clădiri realiste.

Model varianta 2

Investigarea unei clădiri cu o înălțime de 25 m, cu o capacitate de încălzire de 500 kW. Pentru această clădire am generat profilul de încărcare “Clădire de birouri” ca bază pentru simularea dinamică a sistemului. Energia este generată printr-o pompă de căldură care asigură o temperatură a turului de 40°C. Încălzirea prin pardoseală este utilizată pentru transferul de căldură.

Model varianta 3

Investigarea unei clădiri cu o înălțime de 25 m, cu o capacitate de răcire de 500 kW. Pentru această clădire, am generat, de asemenea, profilul de încărcare “Clădire de birouri” ca bază pentru simularea dinamică a sistemului. Energia este generată de același sistem de pompe de căldură, prin comutarea hidraulică între încălzire și răcire. Temperatura pe tur în circuitul de răcire este de 17°C. Răcirea în pardoseală este utilizată ca schimbător de căldură.

Modelele cuprind toate componentele tehnice furnizoare, cum ar fi pompa de căldură, rezervorul tampon, pompele de recirculare și schimbătoarele de căldură, inclusiv unitățile lor de comandă. Întregul sistem este conectat în rețea prin intermediul țevilor de alimentare și a ramificațiilor.

11.6.3 Transferul de căldură optimizat și efectul asupra energiei furnizate

Figura următoare prezintă un sistem de încălzire prin pardoseală pentru a reprezenta un raport optimizat, relativ la concentrația de gaze, transferul de căldură, comparativ cu transferul de căldură ne-optimizat. Această optimizare trebuie realizată cu ajutorul unei unități de degazare a tubului cu pulverizare în vid Reflex Servitec, deoarece asigură performanțe de degazare semnificativ mai bune decât separatoarele mecanice existente.

Se clarifică faptul că reducerea concentrației de gaze în mediul de transfer de căldură la o valoare de 1,5 - 3,0 mg/l are ca rezultat un transfer de căldură îmbunătățit. Aceasta are ca rezultat o temperatură medie a suprafeței optimizată. Acest efect este benefic pentru cameră și are ca rezultat atingerea mai rapidă a temperaturii țintă. Interconectarea generării, transportului și distribuției căldurii permite un efort optim pentru a atinge parametrii predefiniți. Ca o consecință logică, aceasta are ca rezultat economii de energie care confirmă rezultatele simulării.

NOTĂ

Presupunerea conținutului minim de gaz de 1,5-3,0 mg/l este cea mai defavorabilă ipoteză.
Valorile inferioare sunt realizabile în practică.

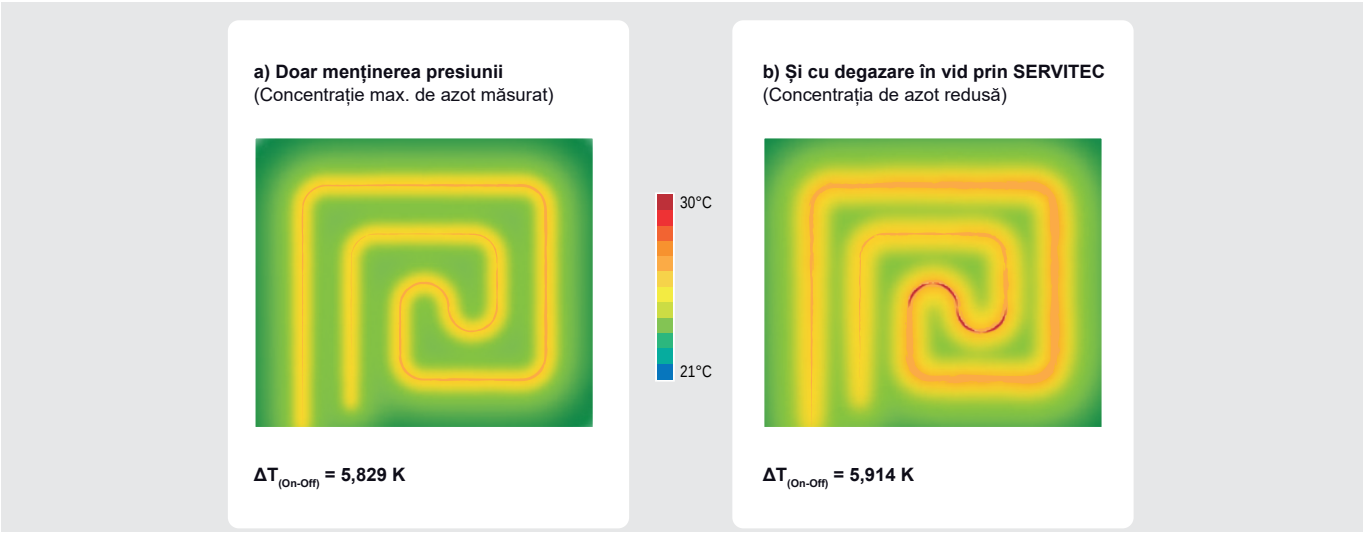


Fig. 159: Reprezentarea rezultatelor simulării CFD pentru transferul de căldură pentru încălzirea suprafeței

Exemplu de calcul - extras din simularea dinamică a sistemului

Reprezentarea vizuală pe baza imaginilor termografice evidențiază creșterea transferului de căldură datorată încorporării unui sistem de degazare Reflex Servitec împreună cu un punct de măsurare. Creșterea transferului de căldură este indicată de caracterizarea termică a temperaturii suprafeței. Simularea dinamică a sistemului utilizează un profil de încărcare de un an al unui sistem de încălzire prin pardoseală simulat realist pentru a reprezenta un an întreg.

Folosind această fereastră, efectul reducerii gazului în raport cu capacitatea de încălzire din cadrul unui sistem de încălzire poate fi afișat într-un format simplificat și static. Pentru aceasta, se aplică formula de calcul pentru determinarea puterii specifice de încălzire a unui sistem de încălzire prin pardoseală:

Formulă pentru calculare putere specifică de încălzire

$$\dot{q} = 8{,}92 \frac{W}{m^2 K^{1{,}1}} \cdot (\vartheta_{FB,O} - \vartheta_i)^{1{,}1}$$

Prin luarea diferitelor temperaturi ale suprafeței “bogate în gaz” cu 26,77°C și “cu gaze reduse” cu 27,08°C, se poate compara puterea de încălzire furnizată. Starea “bogat în gaz” este folosit ca valoare de referință. Determinarea puterii de încălzire specifică pentru starea “redusă de gaz” descrie apoi creșterea transferului de căldură datorită efectelor degazării tubului cu pulverizare în vid Reflex Servitec.

Exemplul prezentat aici demonstrează **o creștere a puterii specifice de încălzire de 4,8%**. Acest lucru demonstrează în mod clar efectul pozitiv asupra randamentului termic obținut prin utilizarea degazării cu tubul de pulverizare în vid Reflex Servitec în sistem. Economiile potențiale reale sunt chiar mai ridicate, luând în considerare timpii de funcționare, pierderile de distribuție, pierderile termice ale generatoarelor de căldură etc., pe care simularea dinamică le arată clar.

	Concentrație maximă (bogată) de azot	Concentrație de azot redusă (degazare vid)
Aer cameră-temperatură	20° C	20° C
Creștere temp. suprafață	26,77° C	27,08° C
Producție energie termică	73,1 W/m²	76,8 W/m²
Creștere prod. energie termică	–	+4,8%

Fig. 160: Comparație între temperaturile de suprafață și puterea specifică de încălzire

Deoarece ceea ce este în vedere este doar un instantaneu, trebuie subliniat că efectul de creștere al puterii specifice de încălzire este relativ mărit, dacă temperatura se împarte între temperatura medie a suprafeței și temperatura aerului din încăpere.

Exemplu:
La o temperatură medie a suprafeței de 23,0°C și la o temperatură a încăperii de 20,0°C, puterea de ieșire specifică de încălzire crește cu 10,0%.

Într-un caz ideal, puterea de încălzire este prevăzută cu o eficiență foarte mare, în timpul distribuției energiei există pierderi minime, iar transferul de căldură în cameră este realizat la o eficiență maximă.

Puterea de încălzire necesară unei încăperi pentru atingerea temperaturii țintă în orice moment poate fi determinată utilizând următoarea formulă.

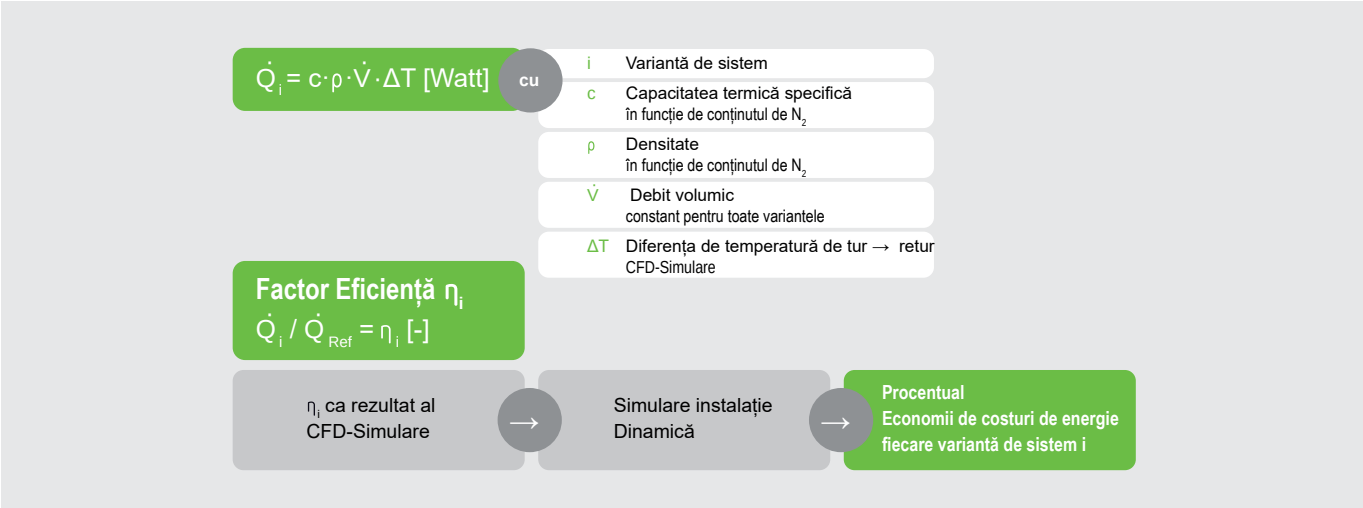


Fig. 161: Determinarea factorului de eficiență ca valoare relațională a sistemelor cu conținut bogat în gaze și cele degazate

În consecință, furnizarea puterii de încălzire $\dot{Q}_i$ necesară depinde de diferența de temperatură ΔT între turul și returul mediului de încălzire, capacitatea specifică de căldură c a fluidului din schimbătorul de căldură, debitul volumic și densitatea. Factorul de eficiență η descrie relația dintre un sistem cu gaze bogate și gaze reduse. Un factor de eficiență η egal cu 1,0 descrie astfel transferul termic optim la schimbătorul de căldură.
Dacă factorul de eficiență η este redus din cauza unei deteriorări a transferului de căldură prin incluziuni de azot și depozite de nămol, sau dacă capacitatea specifică de căldură c este redusă din cauza incluziunilor de azot, atunci parametrii rămași trebuie ajustați pentru a obține o putere mai mare de încălzire $\dot{Q}_i$.
În practică, termostatele din cameră măsoară devierea temperaturii din cameră de la temperatura țintă. Dacă temperatura scade sub valoarea țintă, sistemul inițiază măsuri de compensare prin intermediul unui debit volumic mai mare sau printr-o temperatură a debitului crescută.

În orice caz, aceste măsuri de compensare determină o serie de efecte ulterioare asupra sistemului de încălzire sau răcire, ceea ce ar putea reduce semnificativ eficiența sistemului global.

- O temperatură mai mare a debitului (încălzitor) are ca rezultat pierderi mai mari în sistemul de distribuție, la generatorul de căldură și în rezervorul tampon datorită diferenței de temperatură ridicate dintre mediul de încălzire și mediul înconjurător.
- Transferul de căldură mai mic are ca rezultat, printre altele, o funcționare mai îndelungată, în medie, la un consum mai mare de energie al generatorului de căldură (pompa de căldură sau cazan) și distribuția căldurii (pompe) pentru a compensa mai puțin transferul de căldură și pentru a asigura o cantitate suficientă de căldură.
- Creșterea pierderilor termice ale cazanului din cauza duratei mai lungi de funcționare a sistemului de încălzire.
- Întârzierea în încălzirea camerei din cauza transferului de căldură mai slab. Acest lucru crește inerția termică a încăperii. Comportamentul temporal al sistemului controlat este întârziat, iar temperatura țintă poate fi depășită, ceea ce provoacă din nou consum inutil.

Alături de măsurile de compensare, depozitele de murdărie și nămol din conducte au ca rezultat și pierderi de eficiență. Acestea determină o reducere a secțiunilor transversale ale conductelor, ceea ce duce la pierderi mai mari de presiune. Ele trebuie compensate cu o creștere a debitului pompei. Un consum mai mare de energie poate fi rezultatul dacă pompele nu mai funcționează în intervalul optim din cauza creșterii cererii.



Țeavă stare optimă:

- Nici o deteriorare
- Fără depuneri
- Apa poate curge nestingherit
- Căldura poate fi transferată în mod optim

Țeavă puternic deteriorată:

- murdărie și depozite de calciu groase
- Rugina provoacă găuri în conducta
- Obstrucția fluxului
- Transferul de căldură „diminuat sever“ de depozite

Fig. 162: Reducerea secțiunii cauzată de depunerile de nămol

Toate aceste efecte sunt luate în considerare în rezultatele simulării dinamice a sistemului pentru a determina creșterea eficienței. Prin urmare, rezultatele pot fi transpuse direct în clădiri reale.

În plus, secțiunea prezentată pentru cazul de încălzire poate, prin inversarea principiilor, să fie aplicată în mod conștient și aplicată fizic unui sistem de răcire.

11.6.4 Rezultate

Pe parcursul unui an într-un sistem existent, utilizarea produselor Reflex Servitec și a altor produse Reflex pentru presurizare și separare are ca rezultat o creștere maximă a eficienței de până la 10,6%.
În special, degazarea cu tubul cu pulverizare în vid Reflex Servitec și separatoarele de murdărie și nămol Reflex Exdirt sunt parteneri extrem de eficienți pentru creșterea eficienței energetice în circuitele de încălzire și răcire. În acest fel, fundamentele fizice și proprietățile descrise în capitolele de mai sus au fost pe deplin incluse în rezultatele simulării.

Pe lângă asigurarea unui mediu de transfer termic redus în mod optim, ca o condiție necesară pentru hidraulica optimă a sistemului, consumul de energie într-un sistem de încălzire sau răcire a fost redus în mod evident. Astfel, această tehnologie nu numai că asigură funcționarea economică a sistemelor de încălzire și răcire, ci are un efect pozitiv asupra eficienței energetice.

Următoarele figuri prezintă două rezultate pentru creșterea maximă a eficienței pe baza simulărilor dinamice ale sistemului pentru o locuință uni-familială și pentru o locuință bi-familială.



Fig. 163: Eficiența radiatorului crește

REZULTATE

Economii de 1930 kWh pe an pentru energia termică și 0,5 tone de CO_2 (capacitate de încălzire de bază de 15 kW, corespund unei locuințe uni-familiale)

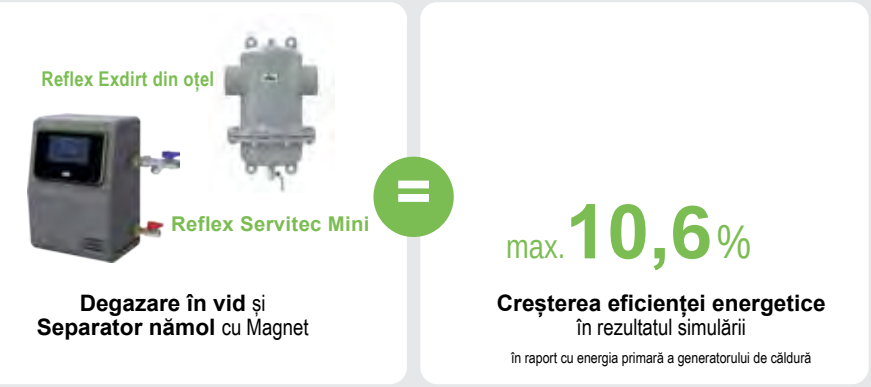


Fig. 164: Creșterea eficienței pentru un sistem de încălzire de suprafață

REZULTATE

Economii de 6296 kWh pe an pentru energia termică și 1,5 tone de CO_2 (capacitate de încălzire de bază de 30 kW, corespund unei locuințe bi-familiale)

De asemenea, explică efectul diferit în ceea ce privește creșterea eficienței între sistemele de încălzire de suprafață și variantele de radiatoare. În ambele cazuri, evitarea problemelor hidraulice cauzate de incluziunea gazelor, efectele de murdărie și de coroziune asupra sistemului conduc la un câștig enorm al eficienței, cu o reducere corespunzătoare a emisiilor de CO_2.

Rezultatele simulării pe scurt
Următoarele tabele prezintă rezultatele de simulare pentru economiile maxime posibile în diferite sisteme de încălzire și răcire prin utilizarea următoarelor produse Reflex în comparație cu varianta de bază (sisteme de presurizare fără instalații suplimentare).
În toate investigațiile se presupune un sistem de presurizare optimizat.

Produse Reflex utilizate:
- Exdirt (Separator murdărie și nămol)
- Exvoid (Separator micro-bule)
- Servitec (Degazare în vid)
- Variomat (Presurizare controlată prin pompă, inclusiv degazare atmosferică)

Variantă		Descriere	Potențial economisere cu **Variomat**	Potențial economisere cu **Servitec**
Încălzire	A	Radiatoare	3,1 %	6,5 %
	B	Încălzire în pardoseală	4,7 %	10,6 %
Răcire	C	Răcire prin sistem de încălzire în pardoseală	3,8 %	10,3 %

Trebuie avut în vedere că depunerile de murdărie din schimbătorul de căldură din generatorul de căldură nu au fost modelate în simulări. Aceasta înseamnă că potențialul de economisire este o estimare conservatoare.
Pe baza simulărilor CFD pentru o dependență de timp a efectelor de murdărie pentru varianta de exemplu numai cu presurizare, am dezvoltat curbe de efect pentru transferabilitatea efectului de timp al depunerilor de murdărie către celelalte stări de degazare. Variantele combinate de simulare leagă efectele depozitelor de murdărie și ale diferitelor tipuri de degazare. Rezultatele simulărilor combinate demonstrează că separatoarele de murdărie au un efect mai puternic asupra eficienței atunci când conținutul de azot este cât mai scăzut posibil. Trebuie remarcat în special că modul de degazare în vid Servitec nu numai că elimină azotul, ci și oxigenul din sistem. Conținutul scăzut de oxigen din mediul de transfer termic reduce riscul de coroziune determinând consumul de energie al Servitec într-un sistem de încălzire real sub valorile de consum simulate.

În evaluarea consumurilor de energie pentru dimensiuni de sistem diferite de cele examinate în acest proiect (încălzire prin pardoseală de 500kW, radiatoare de 30kW), trebuie remarcat faptul că o extindere a mărimii sistemului poate determina o creștere disproporționată a ramurilor conductelor și, prin urmare, pierderi de presiune crescute la incluziunile de azot în sistem. Sistemul de bază fără produse de degazare Reflex cu o presurizare optimizată ar avea, în consecință, consumuri mai mari de energie în sisteme mai mari de 500 kW. Rezultă astfel că și economiile obținute prin utilizarea sistemelor de degazare Reflex ar fi, de asemenea, mai mari.

Rezultatele pentru variantele modelate în acest proiect sunt prin urmare conservatoare și pot fi transferate în sisteme de orice dimensiune. Transferul termic specific la schimbătorul de căldură este, în general, comparabil cu rezultatele variantelor examinate în cadrul acestor proiecte.

LINKS →

Un instrument de calcul pentru determinarea potențialului maxim posibil de economisire a energiei poate fi găsit la: www.reflex.de.

Exemple de calcul
În următoarea secțiune sunt prezentate câte două exemple de calcul pentru clădiri pentru aplicații de încălzire (30kW și 500kW) și câte două exemple de calcul pentru aplicații de răcire (500kW și 1000kW).
Perioada de amortizare împreună cu economiile de energie și de emisii sunt prezentate ulterior.

Prezentarea rezultatelor pt. încălzire

	Clădire de 30 kW	Clădire 500 kW	Unități
Capacitate încălzire	30,00	500,00	kW
Tip generator de încălzire	Cazan cu gaz la temperatură joasă	Cazan în condensare cu gaz	–
Durata totală de încălzire	1800,00	1200,00	h/an
Lucrări de încălzire netă anuală	54000,00	600000,00	kWh/an
Max. încălzire la temperatura pe tur	45,00	35,00	°C
Randamentul anual al generatorului de căldură	0,93	0,94	–
Lucrări de încălzire anuale brut	58065,00	638298,00	kWh/an
Costurile anuale de încălzire	4935,00	54255,00	€/an
Potențial de economisire, încălzire	10,60	7,40	%
Economisirea energiei termice	523,00	4015,00	€/an
Creșterea costurilor de întreținere a cheltuielilor	–	–	€/an
Economii (inclusiv costuri de întreținere)	523,00	4015,00	€/an
Încălzire - investiții suplimentare	2448,00	5331,00	€
Perioada de plată în ansamblu	**4,22**	**1,34**	an
Economii de CO_2 pe an [kg/an]	**1421,80**	**10911,10**	kg/an
Echivalent drum parcurs cu o mașină	**7109,00**	**54555,00**	km

Clădirea de 30 kW (coloana 1) este echipată cu un cazan cu gaz la temperatură joasă și cu radiatoare combinate cu încălzire prin pardoseală (temperatura maximă a debitului de 45°C).

Pentru creșterea eficienței, este instalată o unitate de degazare Reflex Servitec. Funcționarea corectă cu sisteme de presurizarea Reflex și un separator murdărie și de nămol Reflex sunt necesare ca standard. Sunt luate în considerare concentrațiile maxime de gaz corespunzătoare și un posibil potențial de coroziune. Din punct de vedere economic, achiziția acestui echipament reprezintă un timp de amortizare de doar 4,3 ani și o reducere semnificativă a emisiilor de CO_2.
La 1,42 tone, potențialul anual de economisire a CO_2 pentru această clădire este echivalent cu un parcurs anual de aproximativ 7000 de kilometri cu un autoturism.

Clădirea de 500 kW (coloana 2) este echipată cu un cazan de condensare cu gaz și cu încălzire prin pardoseală (temperatura maximă a debitului de 35°C).
Pentru creșterea eficienței, este instalată o unitate de degazare Reflex Servitec. Funcționarea corectă cu sisteme de presurizarea Reflex și un separator murdărie și de nămol Reflex sunt necesare ca standard. Sunt luate în considerare concentrațiile maxime de gaz corespunzătoare și un posibil potențial de coroziune. Din punct de vedere economic, achiziția acestei combinații reprezintă un timp de amortizare de doar 1,4 ani și o reducere semnificativă a emisiilor de CO_2.

La 10,9 tone, potențialul anual de economisire a CO_2 pentru această clădire este echivalent cu un parcurs anual de aproximativ 54500 kilometri cu un autoturism.

REZULTATE

Cu Reflex Servitec asigurați siguranță în exploatare și reduceți costurile energetice!

Prezentarea rezultatelor pt. răcire

	Clădire de 500 kW	Clădire de 1000 kW	Unități
Capacitate răcire	500,00	1000,00	kW
Tip generator de răcire	Chiller 7/14	Chiller 7/14	–
Durata totală de răcire anuală	1000,00	1000,00	h/an
Cerință anuală netă de răcire	500000,00	1000000,00	kWh/a
Temperatura min. de ieșire a răcirii	10,00	10,00	°C
Randamentul anual al gen. de răcire	2,60	2,60	–
Lucrări de răcire brute	192308,00	384615,00	kWh/an
Costuri anuale de răcire	48077,00	96154,00	€/an
Potențial de economisire, răcire	7,40	7,40	%
Economisirea răcirii	3558,00	7115,00	€/an
Creșterea costurilor de întreținere a cheltuielilor	–	–	€/an
Economii (inclusiv costuri de întreținere)	3558,00	7115,00	€/an
Răcirea - investiții suplimentare	7574,00	9101,00	€
Perioada de plată în ansamblu	2,10	1,30	an
Economii de CO_2 pe an [kg/an]	3287,00	6575,00	kg/an
Echivalent drum parcurs cu o mașină	16437,00	32873,00	km

Clădirea de 500 kW (coloana 1) este echipată cu un sistem de răcire cu un Chiller 7/14°C și un sistem de răcire de suprafață.
Pentru creșterea eficienței, este instalată o unitate de degazare Reflex Servitec. Funcționarea corectă cu sisteme de presurizarea Reflex și un separator murdărie și de nămol Reflex sunt necesare ca standard. Sunt luate în considerare concentrațiile maxime de gaz corespunzătoare și un posibil potențial de coroziune. Din punct de vedere economic, achiziția acestei combinații reprezintă un timp de amortizare de doar 2,1 ani și o reducere semnificativă a emisiilor de CO_2. La 3,28 tone, potențialul anual de economisire a CO_2 pentru această clădire este echivalent cu un parcurs anual de aproximativ 16400 kilometri cu un autoturism.

Clădirea de 1000 kW (coloana 2) are un sistem de răcire cu un Chiller 7/14°C și un sistem de răcire de suprafață.
Pentru creșterea eficienței, este instalată o unitate de degazare Reflex Servitec. Funcționarea corectă cu sisteme de presurizarea Reflex și un separator murdărie și de nămol Reflex sunt necesare ca standard. Sunt luate în considerare concentrațiile maxime de gaz corespunzătoare și un posibil potențial de coroziune. Din punct de vedere economic, achiziția acestei combinații reprezintă un timp de amortizare de doar 1,3 ani și o reducere semnificativă a emisiilor de CO_2.
La 6,57 tone, potențialul anual de economisire a CO_2 pentru această clădire este echivalent cu un parcurs anual de aproximativ 32800 kilometri cu un autoturism.

Valorile calculate ale emisiilor de CO_2 se bazează pe datele puse la dispoziție pentru producția de energie electrică din Germania.

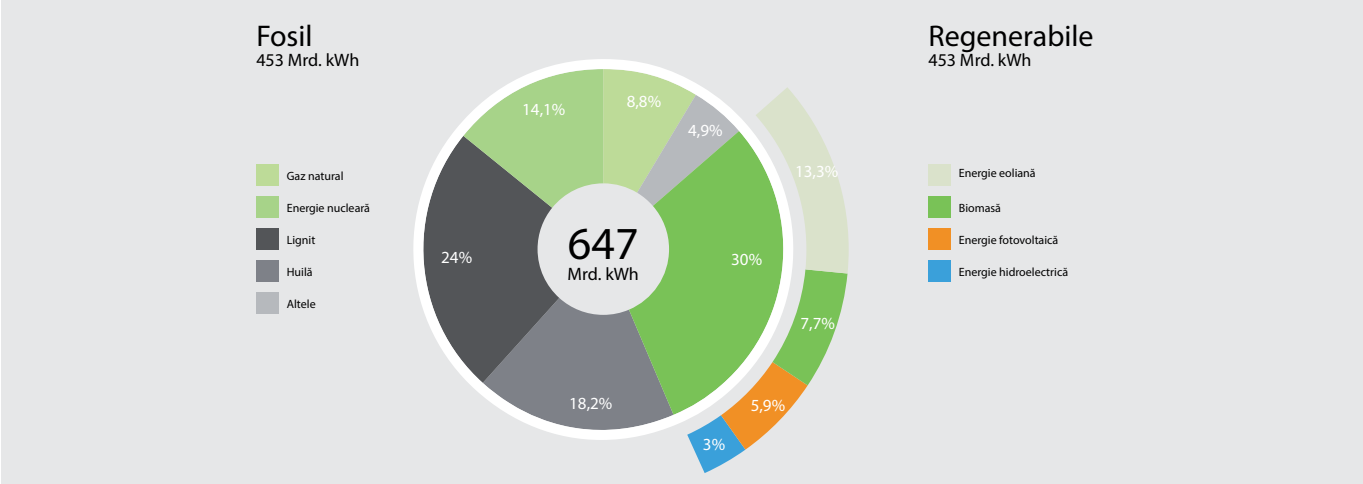


Fig. 164 bis Distribuția procentuală a surselor de energie în producția de energie electrică brută din Germania [BDEW] pentru 2015 din (12/2015)]

De asemenea, trebuie remarcat faptul că realizarea echilibrării hidraulice a sistemului și diminuarea defecțiunilor și întreruperilor vor avea, de asemenea, un efect economic pozitiv asupra costurilor de exploatare. Astfel, de exemplu, sistemele care încorporează Reflex Servitec nu necesită în mod constant degazare. În consecință, costul crescut pentru întreținerea unității de degazare cu tub pulverizator în vid Reflex Servitec în combinație cu un separator de murdărie și nămol Reflex Exdirt pot fi aproape ignorate.

11.7 Evaluarea independentă a rezultatelor simulării

În urma raportului de rezultate al IFES GmbH privind studiul “Evaluarea utilizării sistemelor de degazare Reflex pentru creșterea eficienței sistemelor de încălzire și răcire, folosind un sistem dinamic și simularea fluxului CFD”, TÜV Nord a fost desemnat să realizeze un concept independent de Verificare și Evaluare.

În acest sens, au fost luate în considerare trei etape-cheie ale studiului:
Determinarea unui profil reprezentativ de sarcină termică.
Determinarea factorilor de eficiență care sunt folosiți pentru a compara diferitele stări ale sistemului în ceea ce privește conținutul lor de azot și nămol.
Calcularea consumului anual de energie pentru două modele de încălzire și de răcire în funcție de conținutul de azot și de nămol cu produsele Reflex utilizate.

Conceptul de calcul al creșterii eficienței obținute ca rezultat al utilizării componentelor Reflex a fost găsit în mod fundamental adecvat. Același lucru este valabil și pentru valorile de calcul ale factorilor de eficiență utilizați în simularea fluxului CFD.

Prin urmare, un organism independent de certificare confirmă faptul că tehnologiile de degazare și de separare ale Reflex pot realiza efectele de economisire calculate. Potențialele de economisire calculate ar trebui interpretate ca limite superioare.

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

Aktenzeichen:	Verfasser:	Datum:
IND2016/0018	ETR3 Dr. Frank Bömeling, 040 8557 2273	22.09.2016

Kurzstellungnahme

Konzeptionelle Prüfung und Bewertung der Berechnungen zum Einfluss von Entgasungs- und Abscheidesystemen auf die Leistungsaufnahme typischer Heizkreisläufe

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG hat das mit dem Arbeitsbericht /1/ vorgelegte Verfahren zur Berechnung der durch den Einsatz von Reflex Entgasungs- und Abscheidesystemen erzielbaren Energieeinspareffekte konzeptionell geprüft und die erzielten Ergebnisse bewertet.
Gemäß dem vorgelegten Konzept wird in einem vorgelagerten Schritt zunächst für unterschiedliche Wärmetauschertypen die Verschlechterung des Wärmeübergangs durch im Wärmeträgermedium enthaltene Gase sowie Schlammablagerungen berechnet und mit sogenannten Efficiency-Faktoren beschrieben. Um die Resultate nachzuvollziehen, haben wir exemplarisch für den führenden Fall einer Fußbodenheizung ein eigenes vereinfachtes Berechnungsmodell erstellt, das auf den Berechnungsvorschriften der DIN 1264 /2/ basiert. Des Weiteren haben wir ausgewählte Teilergebnisse auf Plausibilität geprüft. Auf diese Weise haben wir uns von der Nachvollziehbarkeit der Efficiency-Faktoren überzeugt.
In einem weiteren Schritt wird der Jahresenergieverbrauch von drei Referenzgebäuden berechnet. Dabei wird zur quantitativen Bestimmung von möglichen Energieeinsparungen ein vereinfachter Ansatz verfolgt /1/. Unsere Plausibilitätsprüfung ergibt hierfür, dass der vereinfachte Ansatz zu Energieeinsparpotenzialen führt, die über dem von uns erstellten Vergleichsansatz liegen. Die Größe der Abweichungen ist teilspezifisch und lässt sich daher nur grob bestimmen. Somit können wir die ermittelten Energieeinsparungen nicht quantitativ bestätigen. Es bestätigt sich jedoch, dass Einspareffekte grundsätzlich vorhanden sind. In diesem Sinne sind die berechneten Einsparpotenziale als Obergrenzen zu interpretieren.
Der genaue Prüfumfang und detaillierte Angaben zu den Bewertungsergebnissen sind in unserer Stellungnahme /3/ dargestellt.

/1/ ifes GmbH, *Bewertung des Einsatzes von Reflex Entgasungssystemen zur Steigerung der Effizienz von Heizungsanlagen mittels dynamischer Anlagen- und CFD-Strömungssimulation (AP2 & AP3 & AP4)*, Ergebnisbericht, Revision 03 vom 24.06.2016

/2/ Deutsche Norm, *DIN EN 1264 „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung"*, September 2011

/3/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG, *Konzeptionelle Prüfung und Bewertung der erzielten Ergebnisse der von der Firma ifes GmbH durchgeführten Berechnungen zum Einfluss von Entgasungs- und Abscheidesystemen auf die Leistungsaufnahme typischer Heizkreisläufe*, Stellungnahme vom 24.08.2016, IND2016/0018

Sachverständiger	Gruppe	Abteilung
Dr. F. Bömeling	H. Rebohm	Dr. B. Klaus

Note

12 Siguranța, verificarea, norme / directive

12.1 Echipamente de siguranță pentru sisteme de încălzirea pe bază de apă caldă

Conform DIN EN 12828, temperaturi de funcționare de până la 105°C

	Încălzire directă (Încălzire cu petrol, gaz, cărbune sau electricitate)		Încălzire indirectă (Generatoare de căldură cu lichide sau aburi)	
Protecție temperatura				
Dispozitiv de măsură a temperaturii	Termometru, domeniu de afișare [3] 120 % din temperatura maximă de funcționare			
Termostat (limitator temperatură siguranță), monitor temperatură siguranță conform EN 60730-2-9	Limitator temperatură siguranță (STB) temperatură de depășire max. 10 K		STB la $t_{PR} > t_{dSek}$ (p_{SV}), STB nu se aplică dacă temp. primară ≤ 105°C, sau utilizarea unui monitor de temp. de siguranță dacă $t_{PR} > t_{Smax}$ [1]	
Regulator de temperatură [2]	Din temperaturi ale mediului de încălzire > 100°C, setpoint ≤ 60°C,valoare maximă 95°C (Nu se aplică pentru Gr. I)			
Indicator de apă scăzută - Cazan poziționat jos	$\dot{Q}_n$ ≤ 300 kW Nu este necesar, deoarece în cazul în care apa este insuficientă, nu este necesară încălzirea	$\dot{Q}_n$ > 300 kW WMS sau SDB_{min} sau restricție debit	Pentru a asigura controlabilitatea, trebuie asigurat un debit minim al volumului schimbătorului de căldură. [3]	
- Cazan poziționat pe acoperiș	WMS sau SDB_{min} sau restricționarea debitului sau fitinguri adecvate		---	
- Schimbătorul de căldură cu încălzire nereglementată sau care nu poate fi oprită rapid (combustibil solid)	Răcirea în caz de urgență (de ex. supapa de siguranță activată termic, siguranță consum căldură) cu limitator de temperatură de siguranță, astfel încât să poată interveni dacă temperatura maximă de funcționare este depășită cu mai mult de 10 K		---	
Protecție presiune				
Dispozitiv de măsură a presiunii	Manometru, domeniu de afișare ≥ 150 % din presiunea maximă de funcționare			
Supapă de siguranță conform cu prEN 1268-1 sau prEN ISO 4126-1, TRD 721	Destinată descărcării de abur		$t_{PR} > t_{dSek}$ (p_{SV}) [3] Evaluat pt. descărcare de aburi la $\dot{Q}_n$	$t_{PR} \leq t_{dSek}$ (p_{SV}) [3] Descărcare apă 1 l/(hkW)
Vas intermediar T pt. SV	'T' pt. $\dot{Q}_n$ > 300 kW, alternativ, suplimentar 1 STB + 1 SDB_{max}			---
Presiunea limită max. testată TÜV	Per schimbător de căldură la $\dot{Q}_n$ > 300 kW, $SDB_{max} = p_{SV}$ - 0,2 bar		---	---
Presurizare Vas expansiune	- Reglarea presiunii în limitele p_a ... p_e pt. MAG sau AG cu generare de presiune externă - Ar trebui să fie posibilă închiderea în siguranță și golirea AG pentru întreținere			
Echipament umplere	- Protejarea etanșării minime operaționale de apă V_V, completare automată cu contor de apă - Conexiunile la rețeaua de apă trebuie să fie conform cu prEN 806-4 sau DIN 1988 sau DIN EN 1717			
Încălzire				
			Supapă închidere primară, dacă $t_{PR} > t_{dSek}$ (p_{SV}) Recomandare: Supapa închidere primară și pt. $t_{PR} > t_{zul\ Sek}$	

1) STB este recomandat, deoarece dacă se utilizează un STW, dacă temperatura scade sub valoarea limită, acesta reînnoiește automat încălzirea și, prin aceasta, "sancționează" performanța incorectă a controlerului.

2) Dacă controllerul de temperatură nu este tip test (de exemplu DDC fără un bloc structural pentru temperatura țintă maximă), atunci la încălzire directă trebuie să fie prevăzut controller de temperatură tip test.

3) bazat pe invalid DIN 4751 T2

Conform DIN EN 12828, temperatura de operare până la 105°C

Exemplu: încălzire directă

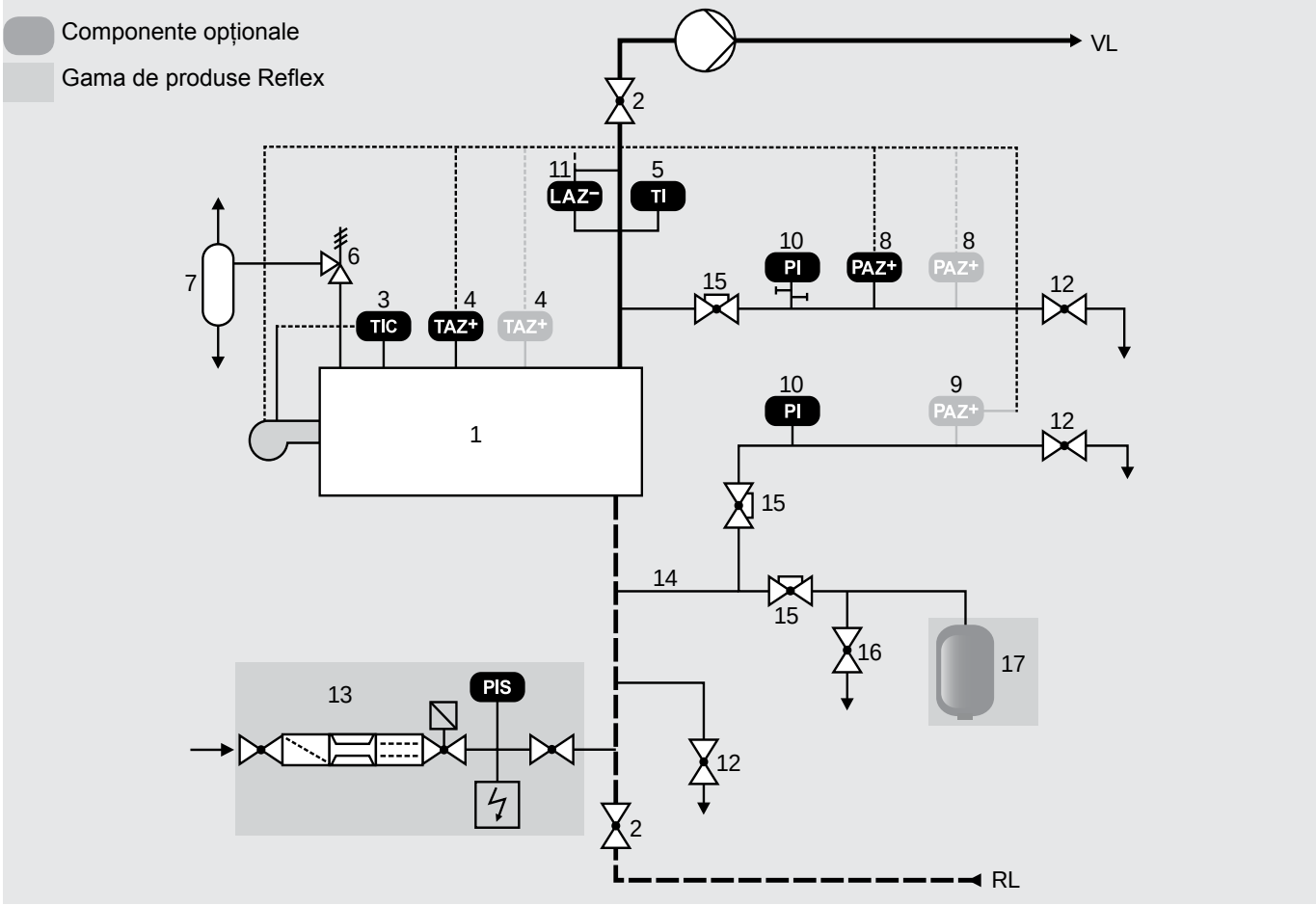


Fig. 165: Echipamente de siguranță pentru un sistem de încălzire directă bazat pe apă caldă

LEGENDĂ

1 Generator de căldură
2 Supape de închidere tur/retur
3 Controller temperatură
4 Limitator temp. de siguranță, STB
5 Dispozitiv de măsurare a temperaturii
6 Supapă siguranță
7 Vas intermediar T > 300 kW [1) 2)]
8 (Safety pressure relief) SDB_{max} [1)], Q > 300 kW
9 SDB_{min}, ca înlocuitor opțional pentru Indicator de apă scăzută
10 Manometru
11 Indicator nivel scăzut apă, până la 300 kW, de asemenea înlocuit cu SDB_{min} sau limitator de debit sau alte măsuri aprobate
12 Supapă de scurgere și supapă de umplere / supapă BDF
13 Umplere automată (Fillcontrol Plus + Fillset + Fillcontrol)
14 Linie de expansiune
15 Supapa de închidere protejată (SU cuplă rapidă, MK cap rotund)
16 Degazare/scurgere în amonte de MAG
17 Vas expansiune (ex. Reflex N)

1) Nu este necesar pentru încălzirea indirectă, dacă SV poate fi proiectat pentru ieșirea de apă
2) Se poate omite dacă se montează un STB suplimentar și SDB_{max}

12.2 Echipamente de siguranță pentru sisteme de încălzire a apei conform DIN 4753 T1

Cerințe pentru sistemele de încălzire a apei calde menajere
Încălzitor de apă caldă menajeră închis, încălzit direct
Grupa de atribuire în conformitate cu DIN 4753 T1:
• Gr. I p x l ≤ 300 bar x litrii și simultan $\dot{Q}$ ≤ 10 kW sau V ≤ 15 l și $\dot{Q}$ ≤ 50 kW
• Gr. II dacă limita pt. Gr. I este depășită

Protecția temperaturii	**DIN 4753 T1, DIN 4747**
Termometru	Poate fi parte a controller-ului, nu se aplică pentru Gr. I
Controller temperatură tip-test	Pt. temperaturi ale mediului de încălzire > 100°C, setpoint ≤ 60°C, valori max. 95°C (nu se aplică pentru Gr. I)
Limitator de temperatură de siguranță, conform DIN 3440	Pt. temperaturi ale mediului de încălzire > 110°C, setpoint ≤ 95°C, valori max. 110°C Pt. V < 5000 l și $\dot{Q}$ ≤ 250 kW nu este necesară o sup. siguranță intrinsecă în conformitate cu DIN 3440; pt. sisteme de încălzire pe suprafață, supapă de comandă cu funcție de siguranță conform DIN 32730
Protecția presiunii	**DIN 4753 T1**
Manometru	Specificat pentru rezervoare > 1000 l, instalare generală în apropierea supapei de siguranță, recomandat în sistemele de apă rece
Supapă siguranță	- Dispunerea în conducta de apă rece - Nu există blocaje și gâtuiri nepermise între apă încălzită și supapă de siguranță Volumul nominal spațiu apă: ≤ 200 l; ≤ 1000 l; ≤ 5000 l; > 5000 l Capacitate căldură max. ieșire: 75 kW; 150 kW; 250 kW; Selectat conform capacitate căldură max. intrare Diametrul nominal conexiune: DN 15; DN 20; DN 25
Reductor presiune testat DVGW	Necesar: - Dacă presiunea liniei de apă rece > 80% din presiunea de deschidere a supapei de siguranță - Dacă sunt instalate vase de expansiune cu membrană (MAG-W conform DIN 4807 T5) pentru asigurarea unei presiuni statice constante în amonte de vas
Vase de expansiune cu membrană MAG-W conform DIN 4807 T5	- Cerințe conform DIN 4807 T5: Prin curgere în condiții definite Culoare verde Diafragme și părți nemetalice cel puțin conform KTWC Instalarea unui reductor de presiune Securizarea izolației pt. MAG - Presiunea de setare preliminară este cu 0,2 bar mai mică decât reductorul de presiune
Protecția apei potabile	DIN 1988 T2, T4 sau DIN EN 1717
Separator de sistem testat DVGW	Specificat pentru boiler ACM > 10 litri, izolat pe ambele părți, dispozitiv de verificare furnizat după primul dispozitiv de izolare
Tip încălzitor pentru apă caldă menajeră Conform DIN 1988 T2 pentru mediu de încălzire cu apă caldă Cl. 3 în conformitate cu DIN EN 1717 (fără aditivi sau cu aditivi ușor toxici, de exemplu etilenglicol, soluție de sulfat de cupru), alte materiale și tipuri, vezi DIN	Tip încălzitor pentru apă caldă menajeră Conform DIN 1988 T2 pentru mediu de încălzire cu apă caldă Cl. 3 în conformitate cu DIN EN 1717 (fără aditivi sau cu aditivi ușor toxici, de exemplu etilenglicol, soluție de sulfat de cupru), alte materiale și tipuri, vezi DIN
	Tip C = B + nici o conexiune detașabile, calitatea conexiunilor nedetașabile trebuie dovedită printr-un test de procedeu (de exemplu, a pliant AD, seria HP), de ex. schimbătoare de căldură cu tub, de asemenea, pentru presiunea max. de funcționare pe partea de încălzire > 3 bar

Exemplu: Sisteme de încălzire a apei în sistemul de stocare, protecția cazanului ≤ 100°C

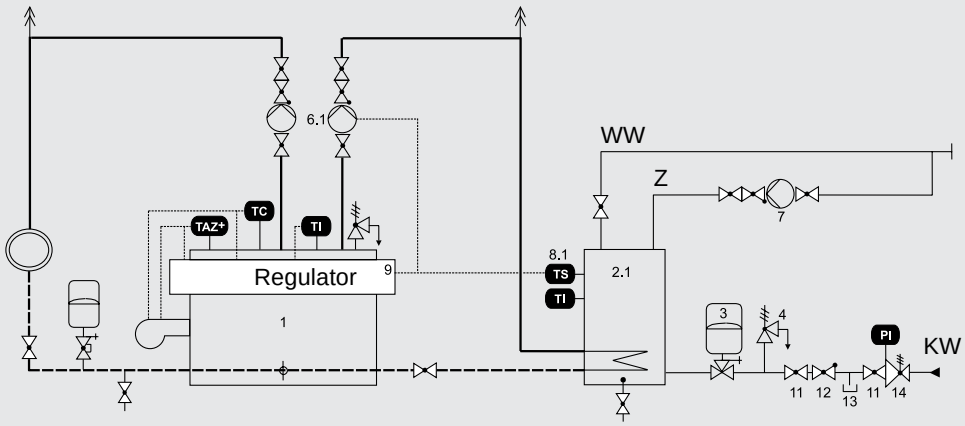


Fig. 166: Echipamente de siguranță pentru sistemele de încălzire a apei în sistemul de stocare, protecția cazanelor ≤ 100°C

Exemplu: Sisteme de încălzire a apei în sistem boiler ACM primar, mediu de încălzire > 110°C protejat

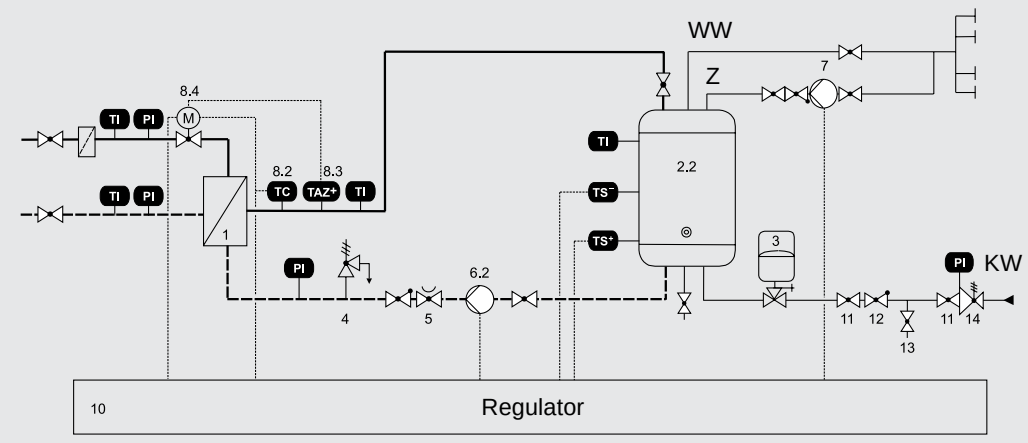


Fig. 167: Echipamentul de siguranță în sistemele de încălzire a apei în boiler ACM primar, încălzire medie > 110°C protejat

LEGENDĂ

1 Generator de căldură (cazan, schimbător de căldură)
2.1 Boiler ACM cu schimbător de căldură indirect integral
2.2 Boiler ACM fără schimbător de căldură indirect
3 Vas de expansiune cu membrană pentru apă caldă menajeră
4 Diaphragm SV, code letter W
5 Supapă reglare cantitativă
6.1 Pompă încărcare pe partea de încălzire
6.2 Pompă încărcare pe partea ACM
7 Pompă circulație
8.1 Termostat pentru activare pompa 6.1
8.2 Controller temp. tip-test
8.3 Limitator temp. tip-test
8.4 Supapă comandă cu funcție de siguranță
9 Unitate de control boiler ACM cu opțiunea pentru preparare de apă caldă menajeră
10 Unitate de control circuit încălzire cu opțiunea acționării pentru un sistem primar de stocare
11 Supape de închidere[1)]
12 Supape verificare[1)]
13 Dispozitive testare[1)]
14 Reductor presiune[1)]
[1)] Prin urmare, poate fi folosit ca o supapă combinată în combinație supapă siguranță pompă încărcare

12.3 Testarea și întreținere sistemelor și a vaselor sub presiune

De ce testăm performanțele
Vasele sub presiune pot fi vase de expansiune cu membrană, vase intermediare de prerăcire, vase de îndepărtare a nămolului, dar și schimbătoare de căldură sau cazane. Ele sunt în mod inerent periculoase, în esență, datorită presiunii, volumul, și temperaturii. Cerințe speciale reglementate în mod legal se aplică pentru producerea, punerea în funcțiune și operarea vaselor și sistemelor complete sub presiune.

Fabricați în conformitate cu PED
Directiva privind echipamentele sub presiune 97/23/CE sau 2014/68/UE (PED) a fost aplicată fabricării și testării inițiale la sediile producătorului și a introducerii pe piață a echipamentelor sub presiune începând cu 01/06/2002.

CE

Vasele de expansiune cu diafragmă Reflex sunt conforme cu Directiva 97/23/CE sau 2014/68/UE (PED) și sunt marcate cu 0045. "0045" reprezintă TÜV NORD ca organism autorizat de inspecție.

De la publicarea Directivei privind echipamentele sub presiune în 2003, Certificatul de Fabricant creat în conformitate cu regulamentul privind cazanul sub presiune sau cu vaporii sub presiune a fost înlocuit cu o Declarație de Conformitate.
Pentru recipientele sub presiune Reflex, Declarația de Conformitate face parte din instrucțiunile de montaj, de operare și de întreținere furnizate.

Operarea în conformitate cu Ordonanța privind Siguranța și Sănătatea în Muncă (BetrSichV)
Funcționare înseamnă, în sensul reglementărilor, asamblarea, funcționarea, încercarea înainte de punerea în funcțiune și testarea periodică a sistemelor care necesită monitorizare.
Prin Ordonanța privind siguranța și sănătatea industrială și directiva privind recipientele sub presiune, de la 01/01/2003 a existat un set armonizat de reglementări disponibile, care înlocuiesc permanent regulamentele de presiune și regulile cazanelor valabile anterior.
Necesitatea testelor înainte de punerea în funcțiune, a testelor periodice, precum și a organismului care poate efectua testarea, sunt definite în funcție de potențialul de pericol în conformitate cu **BetrSichV**. Aceasta implică o divizare în categorii pe baza mediului (fluidului), presiunii, volumului și temperaturii. Puteți găsi o evaluare referitoare la programul de produse Reflex în tabelele 1, 2 și 3 (pag. 217, 218, 219). Termenele limită maxime specificate se aplică în cazul respectării cerințelor din instrucțiunile de montaj, de operare și de întreținere Reflex.
În timp ce pentru evaluarea conformității de către producător, în conformitate cu PED, se aplică parametrii maximi admiși în raport cu vasul, pentru evaluarea de către operator în conformitate cu **BetrSichV**, se utilizează parametrii maximi care apar în legătură cu sistemul. Astfel, în evaluarea și clasificarea în categorii pentru presiunea PS se va folosi presiunea maximă posibilă PB, care poate apărea și în condiții de funcționare extreme, condiții de funcționare defectuoasă și funcționare incorectă în funcție de protecția la presiune a sistemului sau a componentei sistemului. Grupul de lichide trebuie să fie selectat în funcție de mediul real.

Secțiunea 15 Testarea înainte de punerea în funcțiune

- Montaj, instalare
- Condiții de instalare
- Funcționare sigură

Secțiunea 16 Teste periodice

- Verificarea structurii
- Verificare tehnică
- Inspecția externă
- Inspecție internă
- Test rezistență

Operatorul însuși trebuie să precizeze intervalele dintre testele periodice pe baza unei evaluări a siguranței, ținând seama de intervalele maxime specificate. (Vezi tabelele de la pag. 217..219)

În cazul în care sistemul urmează să fie comisionat de către un organism de testare aprobat de ZÜS, atunci autoritatea responsabilă trebuie să fie informată cu privire la intervalele de testare specificate de operator și trebuie să fie de acord cu acestea.
În evaluarea siguranței trebuie făcută o diferențiere între:

- Sistemul general, care poate cuprinde mai multe dispozitive de presiune și poate fi configurat cu limite de presiune și temperatură definite, (de ex. cazan de apă caldă cu vas de expansiune cu membrană, fixat prin supapa de siguranță și limitator de temperatură de siguranță al boilerului),
- Componentele sistemului, de ex. boilerul ACM și vasul de expansiune, care pot aparține unor categorii diferite și, prin urmare, să fie evaluate diferit din punct de vedere al siguranței.

În cazul în care sistemul global constă numai din componente de sistem care pot fi testate de o persoană competentă, întregul sistem poate fi, de asemenea, testat de o persoană competentă (cp).
Pentru inspecțiile externe și interne, inspecțiile pot fi efectuate și prin alte proceduri echivalente adecvate, iar pentru testele de rezistență încercările de presiune statică pot fi înlocuite cu metode echivalente, nedistructive.

Reglementări tranzitorii

Pentru sistemele cu echipamente sub presiune, care au fost comandate pentru prima dată înainte de 01/01/2003, a fost aplicată o perioadă de tranziție până la data de 31/12/2007.
Începând cu 01.01.2008, **reglementările BetrSichV se aplică fără limitare** sistemelor supuse monitorizării.

Întreținere

NOTĂ

Reflex oferă instrucțiuni de asamblare, operare și întreținere, cu instrucțiunile necesare pentru instalator și operator.

În timp ce reglementările PED și BetrSichV vizează în primul rând aspectele legate de siguranță în ceea ce privește sănătatea și siguranța, întreținerea regulată contribuie, de asemenea, la asigurarea unei operări optime, fără defecte și a unei economii de energie. Implementarea este efectuată de un specialist în numele operatorului. Acesta poate fi un instalator, sau departamentul de service Reflex. Întreținerea vaselor de expansiune cu diafragmă (membrană) trebuie efectuată în conformitate cu specificațiile producătorului pe o bază anuală și constă în principal în verificarea și reglarea presiunii preliminare a vasului și umplerea sistemului sau presurizarea inițială.
De asemenea, recomandăm întreținerea anuală a sistemelor noastre de presurizare, separare și degazare, analog cu vasele de expansiune cu diafragmă.

Tabel 1:
Testarea recipientelor sub presiune Reflex în conformitate cu BetrSichV, ediția 03/02/2015 cu valabilitate de la 01/06/2015 pentru funcționare conform instrucțiunilor de asamblare, de operare și întreținere Reflex
Aplicabil tuturor

- Reflex, Refix, Variomat, Variomat Giga, Reflexomat, Reflexomat Vase Compacte și Servitec

  și
- Vase pre-răcire, vase îndepărtare reziduri și schimbătoare căldură în plăci Longtherm la temperaturi de operare permise > 110°C ale sistemului de instalații (de exemplu, ajustarea limitatorului de temperatură de siguranță)
- **Clasificarea** în grupa 2 lichidă (apă, aer, azot = non-exploziv, netoxic, nu este inflamabil).

Grup test / evaluare BetrSichV 2015 În conformitate cu secțiunea 4, 5.8 tabelele 1 și 4	**Înainte de Punerea în funcțiune, secțiunea 15**	**Verificări periodice, secțiunea 16**			
			Intervale maxime în ani		
	Inspector	**Inspector**	**Exterior**[1)]	**Interior**[2)]	**Rezistență**[2)]
V ≤ 1 litru și	Fără cerințe speciale, controlul este responsabilitatea operatorului în conformitate cu stadiul actual al tehnicii și specificațiile din instrucțiuni de operare[3)]				
P_B ≤ 1000 bar					
P_B x V ≤ 50 bar x litri					
Reflex, Refix, pre-răcire, vase reziduri, Longtherm, Variomat, Variomat Giga, Reflexomat, Reflexomat Vase Compacte					
P_B x V > 50 ≤ 200 bar x litri	cp	cp	---	5/10*	10/15*
P_B x V > 200 ≤ 1000 bar x litri	ZÜS**	cp	---	5/10*	10/15*
P_B x V > 1000 bar x litri	ZÜS**	ZÜS**	---	5/10*	10/15*
Pentru echipamentele sub presiune care trebuie verificate periodic de către o persoană competentă, intervalul maxim de testare poate fi de până la 10 ani. În plus, intervalul pentru testarea rezistenței poate fi eventual extinsă la 15 ani, în măsura în care au dovezi ce pot fi furnizate pt. o intervenție de operare în condiții de siguranță. (BetrSichV 2015, Anexa 2, Secțiunea 4, 5.9)					

* Recomandări:
pentru Reflex și Refix precum și vasele Variomat și Variomat Giga cu diafragma (membrana) intacte poate fi posibil să se elimine testarea periodică, în cazul în care se poate verifica de la distanță pentru scurgerile. (BetrSichV 2015, Anexa 2, Secțiune 4, 6.10, 6.14)

** **notă importantă! La utilizarea în sistemele de încălzire și răcire:**
La generatoarele de căldură Indirecte (Longtherm) cu o temperatură medie de încălzire nu mai mare de 120°C (de exemplu, setare STB) și vase de expansiune (Reflex, Refix, Variomat, Variomat Giga, Reflexomat sau Reflexomat Vase Compacte) încălzire și răcire / refrigerare cu temperaturi ale apei de până la 120°C, controalele pot fi efectuate de către o persoană competentă (cp).
(BetrSichV 2015, Anexa 2, Secțiunea 4, 6.6)

Tabel 2:
Testarea vaselor sub presiune Reflex în conformitate cu BetrSichV, Ediția 03/02/2015, cu valabilitate de la 01/06/2015 pentru funcționare conform instrucțiunilor de asamblare, de operare și întreținere Reflex
Aplicabil tuturor

- Vase pre-răcire (intermediare), vase îndepărtare reziduri și schimbătoare căldură în plăci Longtherm la temperaturi de operare permise > 110°C ale sistemului de instalații (de exemplu, ajustarea limitatorului de temperatură de siguranță)
- **Clasificarea** în grupa 2 lichidă (apă, aer, azot = non-exploziv, netoxic, nu este inflamabil).

Test grup/evaluare BetrSichV 2015 Conform cu Secțiune 4, 5.8 tabele 1 și 6	Înainte de **Punerea în Funcțiune, secțiunea 15**	**Verificări periodice, secțiunea 16**			
			Intervale maxime în ani		
	Inspector	**Inspector**	**Exterior**[1)]	**Interior**[2)]	**Rezistență**[2)]
P_B ≤ 10 bar sau	Fără cerințe speciale, controlul este responsabilitatea operatorului în conformitate cu stadiul actual al tehnicii și specificațiile din instrucțiuni de operare[3)]				
P_B x V < 10000 bar x litri					
pt. P_B ≤ 1000 bar					
10 < P_B ≤ 500 bar și	ZÜS	cp	---	5*	10*
P_B x V > 10000 bar x litri					

* Recomandări:
pentru Reflex și Refix precum și vasele Variomat și Variomat Giga cu diafragma (membrana) intacte poate fi posibil să se elimine testarea periodică, în cazul în care se poate verifica de la distanță pentru scurgerile. (BetrSichV 2015, Anexa 2, Secțiune 4, 6.10, 6.14)

Tabel 3:
Testarea vaselor sub presiune Reflex în conformitate cu BetrSichV, Ediția 03/02/2015, cu valabilitate de la 01/06/2015 pentru funcționare conform instrucțiunilor de asamblare, de operare și întreținere Reflex
Clasificarea în grupa fluidă 1 (de exemplu, benzină = exploziv, foarte inflamabil, toxic, oxidant).
Acest grup fluid este permis numai pentru Longhtherm!
Aplicații pentru temperaturi de lucru admise t > t_{Boil} la presiune atmosferică + 0,5 bari.

Test grup/evaluare BetrSichV 2015 Conform cu Secțiune 4, 5.8 tabele 1 și 3	Înainte de **Punerea în Funcțiune, secțiunea 15**	**Verificări periodice, secțiunea 16**			
			Intervale maxime în ani		
	Inspector	**Inspector**	**Exterior**[1)]	**Interior**[2)]	**Rezistență**[2)]
V ≤ 1 litru și P_B ≤ 200 bar P_B x V ≤ 25 bar x litri	Fără cerințe speciale, controlul este responsabilitatea operatorului în conformitate cu stadiul actual al tehnicii și specificațiile din instrucțiuni de operare[3)]				
P_B x V > 25 ≤ 1000 bar x litri P_B ≤ 200 bar	cp	cp	---	5	10
P_B x V > 200 ≤ 1000 bar x litri P_B ≤ 200 bar	ZÜS	cp	---	5	10
P_B x V > 1000 bar x litri	ZÜS	ZÜS	---	5	10

Notă: Schimbătoarele de căldură din plăci Longtherm trebuie să fie clasificate în categoria superioară pt. ambele camere.

Notă: În cazul în care un număr de categorii sunt introduse în coloana Evaluare / Categorie fără combinația logică “ȘI” (“AND”), atunci, de îndată ce unul dintre criterii este depășit, trebuie utilizată categoria superioară corespunzătoare.

LEGENDĂ

P_B presiunea maximă posibilă de măsurare în bar, care poate rezulta din proprietățile sistemului și din modul de funcționare
n Coeficient de expansiune pentru apă
V Volum nominal în litri
t Temperatura de funcționare a fluidului
t_{Boil} Temperatura de fierbere a fluidului la presiune atmosferică
cp Persoana competentă în conformitate cu BetrSichV, Secțiunea 1, par. (2), (6) și anexa 2, secțiunea 4.3, care, prin formarea profesională, experiența profesională și recentele activități profesionale, are expertiza necesară pentru a testa resursele (echipamente sub presiune)
ZÜS Organism de testare autorizat conform BetrSichV, secțiunea 1, paragraful 2, punctul 14 și anexa 2 secțiunea 1.
1) Inspecțiile externe la fiecare 2 ani pot fi omise pentru aplicațiile obișnuite Reflex. Sunt necesare numai dacă echipamentul sub presiune este încălzit cu flacără, exhaust gas heated sau încălzite electric. (BetrSichV Anexa 2, Secțiunea 4, 5.8 Tabelul 1)
2) Inspecțiile și testele de rezistență pot fi înlocuite cu metode de testare nedistructive echivalente, în conformitate cu BetrSichV, anexa 2, secțiunea 4, 5.7.
3) În funcție de presiunea de funcționare permisă a dispozitivului, aceasta se referă la următoarele produse:
Reflex până la N 12 litri / 3 bari, tip Servitec ≤ 120
Longtherm rhc 15, rhc 40 ≤ 50 plăci, rhc 60 ≤ 30 plăci

12.4 Standarde și directive

DIN EN 12828, Sisteme de încălzire în clădiri

General
DIN EN 12828 descrie în termeni foarte generali criteriile de proiectare și dispunere a sistemelor de încălzire pe bază de apă caldă. În special se iau în considerare sisteme de generare a căldurii, sisteme de distribuție a căldurii și sisteme de emisie termică. Deoarece DIN EN 12828 a înlocuit DIN 4751 T 1-3 (printre altele) cu mulți ani în urmă, echipamentele de siguranță ale generatoarelor de căldură sunt de asemenea descrise aici. În plus, standardul include o anexă informativă pentru proiectarea sistemelor de presurizare, deoarece DIN 4807 T2 este, de asemenea, înlocuit parțial cu DIN EN 12828.
Acest lucru este rezultatul eforturilor de armonizare cu standardele europene și întrucât nu există altă modalitate fezabilă este descrisă în acest mod în regulamente de către comitetul pentru standarde.
Toți participanții de pe piață, de la producători până la proiectanți și distribuitori trebuie să se adapteze, în acest sens, formulării deschise a reglementărilor. În acest sens, Reflex este onorată să poată furniza informații într-o manieră clară și ușor de înțeles și care simplifică lucrul cu noile reguli.

Domeniu de aplicare
Zona de aplicare este exclusiv „Sectorul de apă caldă“. Standardul corespunzător pentru sistemele a căror generator de căldură funcționează la maxim 105°C. Oricum, aceasta nu este temperatura STB setată la generator (limitatorul de temperatură de siguranță), ci este temperatura maximă de funcționare selectată la controller.
Temperatura maximă posibilă setată pentru STB nu este cuantificată în DIN EN 12828. Se remarcă totuși că, datorită condițiilor limită din Ordonanța privind siguranța și sănătatea industrială (BetrSichV) și a altor standarde, cum ar fi DIN EN 12952 și 12953 (echiparea cazanelor cu temperaturi de funcționare mai mari de 100 sau 110°C), această temperatură pentru sistemele de apă caldă conformă cu DIN EN 12828 este limitată la maximum 110°C. În măsura în care planificarea și construcția sistemelor de generare a căldurii necesită temperaturi de siguranță > 110°C, recomandăm în prezent consultări prealabile cu TÜV. Aici se poate conveni echipamentul necesar, astfel încât intervalele de testare să poată fi specificate (BetrSichV).

Debutul valabilității
DIN EN 12828: 2003 a fost aplicată începând cu 04 iulie 2002 și are statutul de standard german. Cu toate acestea, standardele înlocuite au rămas valabile până la 31 martie 2004. A doua revizuire din iulie 2014 se aplică în prezent.

BetrSichV
Domeniul general de aplicare
Ordonanța privind siguranța și sănătatea în muncă (BetrSichV) reglementează măsurile necesare pentru și în timpul funcționării sistemelor care necesită monitorizare. Aceasta înseamnă în sensul ordonanței, de exemplu, echipamente sub presiune, cum ar fi vasele de expansiune cu diafragmă (MAG) și schimbătoarele de căldură. Producția și distribuția unui astfel de echipament în Europa au fost armonizate și controlate din 1997 prin Directiva 97/23/CE privind echipamentele sub presiune (PED). De la 19 iulie 2016, Directiva privind echipamentele sub presiune 2014/68/UE a aplicat fără restricții; Aplicarea PED veche este inadmisibilă.
Reflex distribuie echipamente care au fost construite și testate în conformitate cu prezenta directivă și prevăzute cu marcajul CE.

Debutul valabilității
Pentru funcționarea sistemelor, până în anul 2003, baza de monitorizare era disponibilă până în anul 2003 binecunoscută Ordonanța privind vasele de presiune (DruckbehV) și Codul cazanului cu aburi (DampfkV). Cu toate acestea, acestea nu sunt armonizate cu Directiva 97/23/CE. Apoi, la 01/01/2003, spre surprinderea multora, a intrat în vigoare Ordonanța privind siguranța și sănătatea în muncă (BetrSichV) și, ca atare, a fost aplicabilă legislației germane, fiind în același timp armonizată cu legislația europeană. În consecință, Ordonanța privind vasele de presiune și Codul cazanului cu aburi (DampfkV) au fost înlocuite. Baza pentru BetrSichV este Legea privind siguranța echipamentelor și a produselor și, împreună cu aceasta, Ordonanța privind siguranța și sănătatea în muncă.
De la 01/06/2015, o nouă Ordonanță privind siguranța și sănătatea în industrie a înlocuit versiunea din 2005. Diferențele relevante față de versiunea anterioară sunt în primul rând abordarea mai clară și definirea mai precisă a detaliilor și responsabilităților. O mare parte din conținutul tehnic a fost transferat de la versiunile anterioare.

VDI 2035, Fișa 1
“Evitarea deteriorării datorită exfolierii în sistemele de încălzire pe bază de apă caldă și în sistemele de încălzire a apei calde menajere”
Valabilitate:
Sisteme de încălzire bazate pe apă caldă în conformitate cu DIN EN 12828, sisteme de încălzire a apei calde menajere conform DIN 4753
General
Cu ediția a 5-a, ultima actualizare VDI 2035, Foaia 1 a directivei bine cunoscute, de lungă durată, a intrat în vigoare. O revizuire cu accent pe specificarea noilor recomandări pentru umplerea și completarea apei în sistemele de încălzire pe bază de apă caldă. Aceasta constituie, de asemenea, nucleul următoarelor informații. Directiva conține, de asemenea, informații privind sistemele de încălzire a apei calde menajere.
Contextul cerințelor modificate pentru umplerea și completarea apei în sistemele de încălzire este că generatoarele de căldură devin din ce în ce mai compacte, în timp ce puterea de încălzire crește constant. De asemenea, tendința către sistemele cu mai multe cazane sau împărțirea necesarului de încălzire necesar pe mai multe generatoare de căldură până la unitățile modulare cu comutare este certă.
Din motive de proiectare, aceasta înseamnă că suprafața producătoare de căldură este în mod corespunzător mai încărcată și, prin urmare, este mai important ca transferul de căldură neîngrădit să fie posibil. Orice reducere a fluxului de căldură trebuie evitată și, prin urmare, adoptarea activă a abordării foii 1 VDI 2035 este evidentă, în special în ceea ce privește exfolierea. Este completat de fișa 2, coroziunea pe partea de apă (09/1998) și fișa 3 coroziunea de evacuare (9/2000).

VDI 2035, Fișa 2
“Evitarea deteriorării în sistemele de încălzire pe bază de apă caldă, coroziune pe partea de încălzire a apei”
Valabilitate:
Sisteme de încălzire pe bază de apă caldă conform DIN EN 12828,
Sisteme de încălzire a apei calde menajere conform DIN 4753,
General
La fel ca în cazul revizuirii părții 1, care există deja pentru o perioadă considerabilă de timp, partea 2 a acestei directive continuă “tradiția” dezvoltării continue a VDI 2035.
În scopul protejării efective a componentelor sistemelor de încălzire a clădirilor, fișa 2 este scrisă în același stil ca și fișa 1 și oferă o orientare valoroasă pentru practicant. Cunoștințele curente și actualizate cu privire la tehnologia instalațiilor, materialele utilizate și noile descoperiri referitoare la procesele de coroziune și conexiunile acestora au constituit baza și fundamentul pentru revizuirea fișei.
Cu sfaturi și informații practice detaliate, fișa 2 vizează protejarea componentelor sistemului de încălzire împotriva distrugerii sau atacului de coroziune și/sau minimizarea probabilității de coroziune.

Note

Selecție rapidă Soluție Reflex

Alegeți exemplul de soluție care corespunde cel mai bine cerințelor, circumstanțelor și dimensiunii proiectului dvs.

Soluția potrivită în doar patru pași

Aveți la dispoziție cei mai importanți parametri și date cadru pentru proiectul dvs.? Vă ajutăm să găsiți soluția potrivită în doar patru pași.

1

Care este tipul sistemului de implementat? Alege între:

→ **sistem presurizare distribuție** sau **sistem degazare**

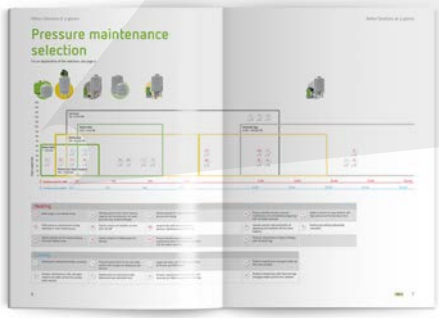
2

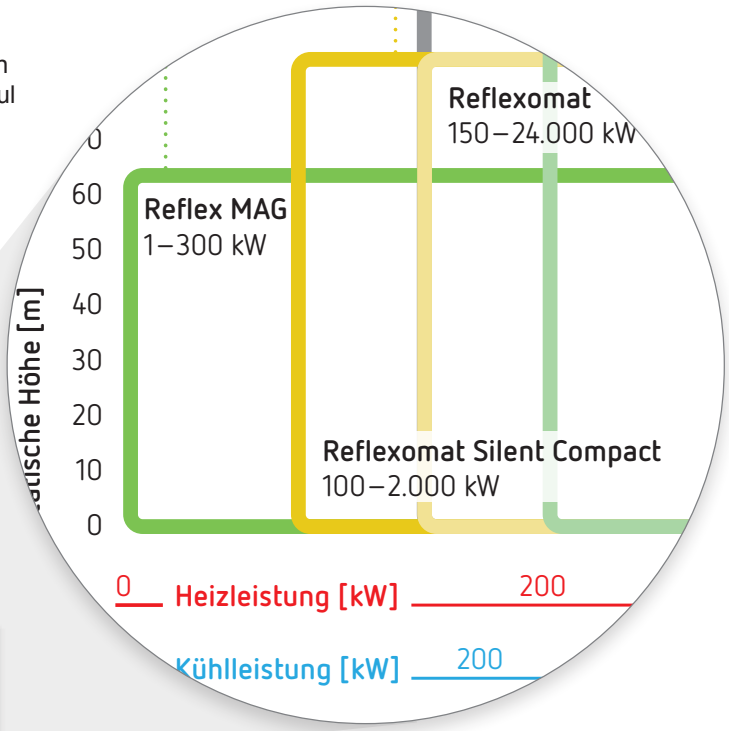
Doi parametrii importanți pt. proiectarea instalației: Valoare înălțimea statică?
Și: Ce capacitate de încălzire sau răcire are sistemul?

înălțime statică: **40** m
capacitate încălzire: **150** kW

3

Cu ajutorul acestor parametri de bază, puteți găsi cu ușurință numărul index al soluției potrivite în Matricea soluțiilor. Un număr de pagină este afișat sub numărul indexului. Deschideți această pagină.

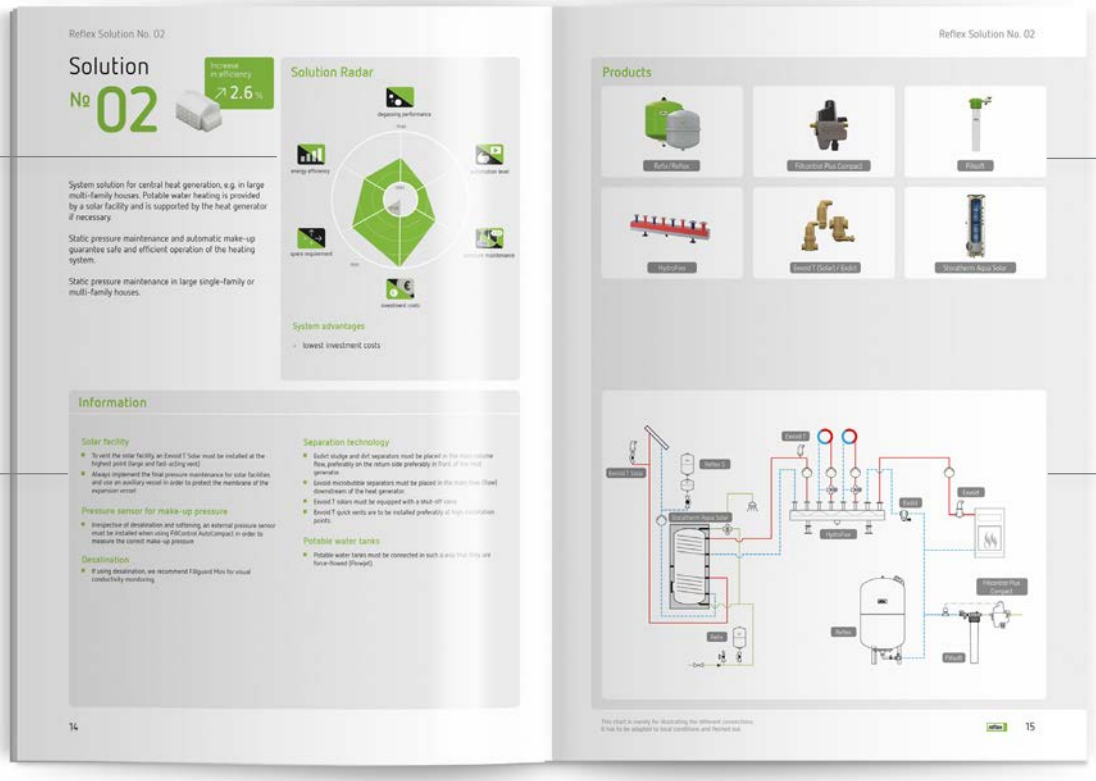




4

Radarul Soluției
Indică punctele forte ale soluției pentru șase categorii relevante. Această prezentare generală permite o comparație rapidă între diferitele abordări.

Produsele
utilizate în soluție sunt prezentate în partea dreaptă.

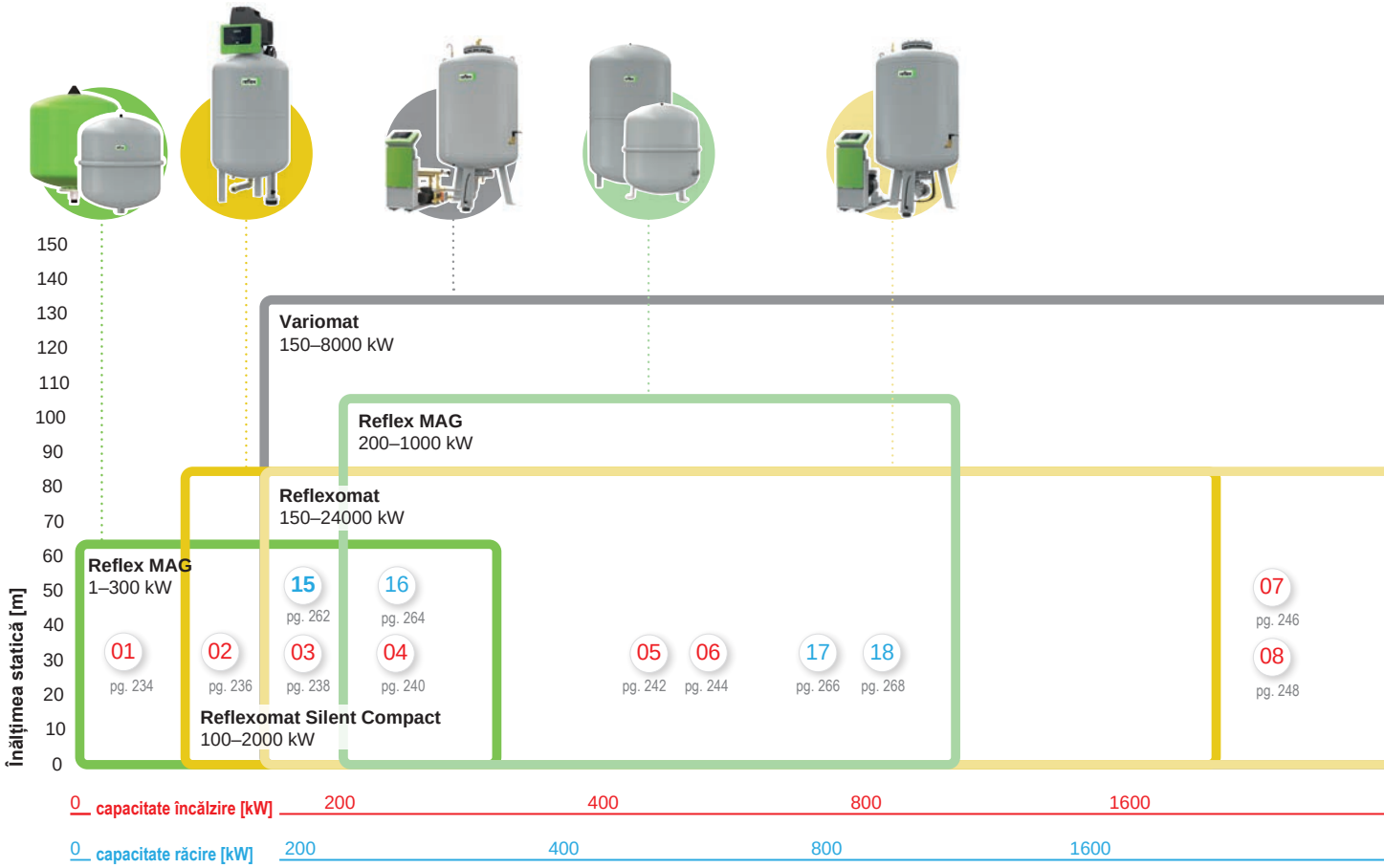


Informația
Vă va familiariza cu cele mai importante aspecte de luat în considerare în timpul planificării și asamblării soluției particulare.

Schema instalației
Prezentare generală a instalației împreună cu produsele Reflex selectate.

Matricea soluțiilor
Selecție pt. menținerea presiunii

Pentru o explicație a selecției, consultați pagina 224.



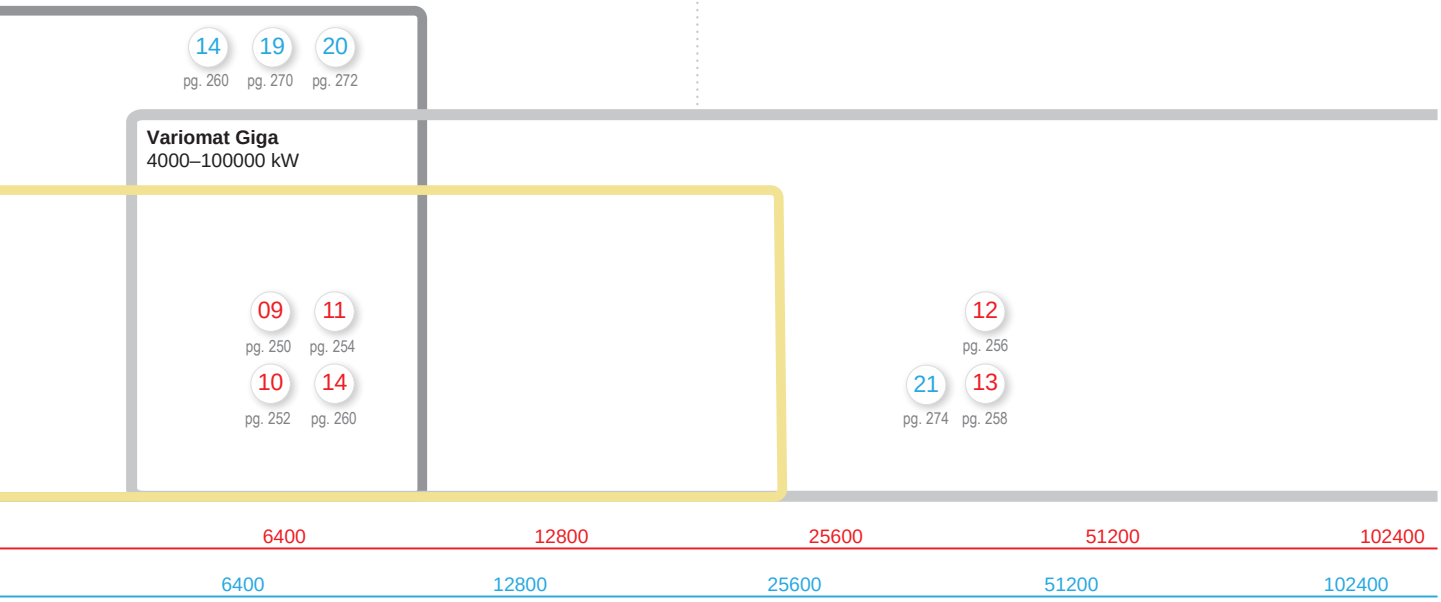
Încălzire

01	Utilizare ideală în case uni-familiale	04	Sisteme de încălzire cu capacitate de încălzire mai mare și furnizare simultană de apă caldă menajeră (de exemplu clădiri școlare)	07	Soluție de sistem pentru instalații de capacitate mare și instalații tehnologie de proces
02	Menținerea presiunii în case multi-familiale	05	Soluție de sistem pentru instalații mai mari de 100 kW	08	Instalație de capacitate mare, cu cerințe ridicate de menținere a presiunii și sistem de umplere/completare
03	Soluție de sistem pentru încălzirea centrală a unei case multi-familiale	06	Soluție de sistem pentru Reflexomat și Servitec	09	Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat

Răcire

14	Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic	16	Menținerea presiunii în sistemul de apă răcită cu stocare și degazare cu Servitec	18	Sistem mare de apă răcită cu combinație de Servitec și Reflexomat
15	Menținerea presiunii în rețeaua de apă răcită și umplerea din rețeaua de apă potabilă	17	Menținerea presiunii cu Reflexomat și rezervor stocare agent termic rece	19	Menținerea presiunii și degazarea cu tehnologia de separare Reflex și Variomat



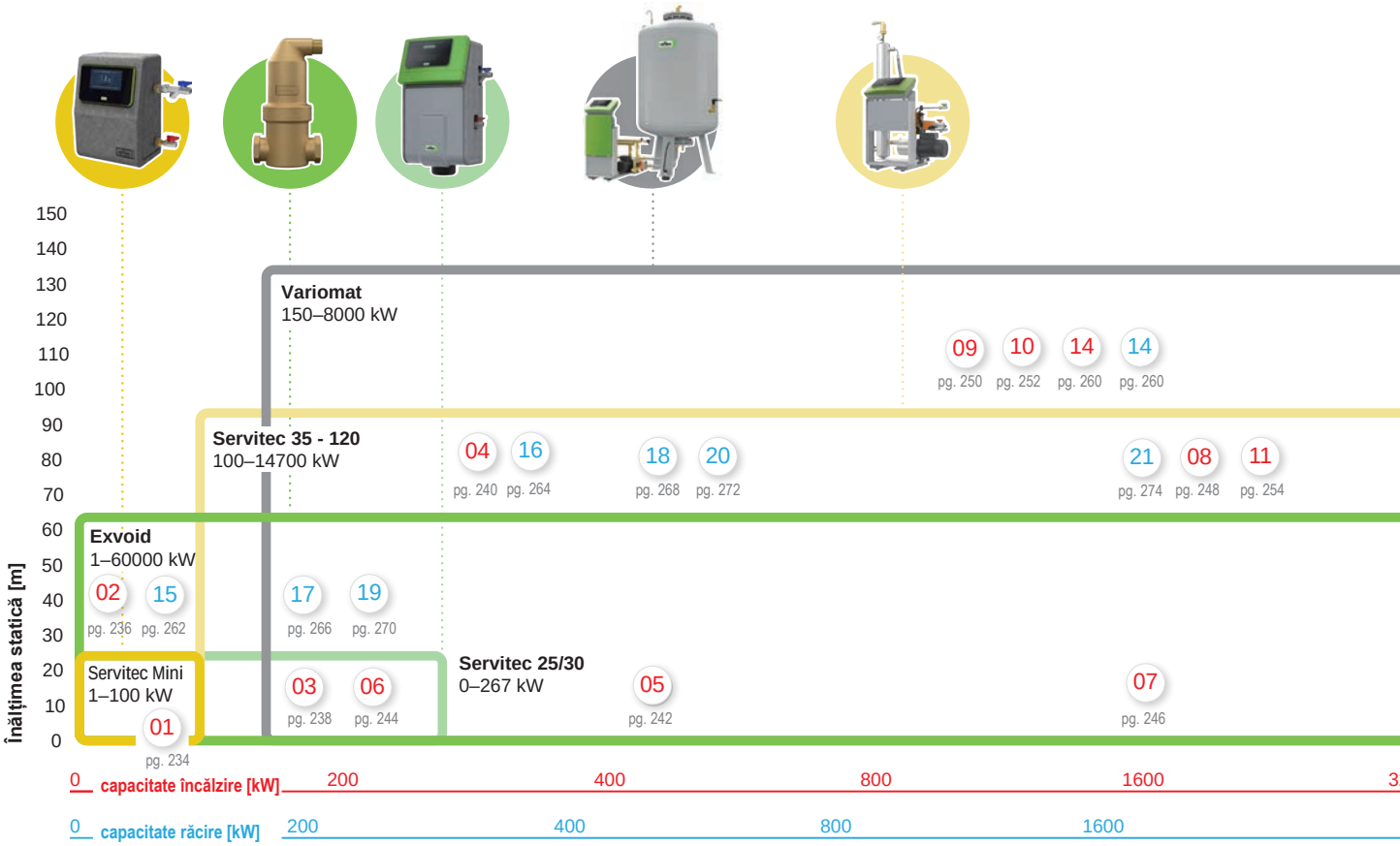


	10 Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat		13 Soluție de sistem pentru instalații mari cu nivel ridicat de presiune și temperatură
	11 Soluție cascadare și combinație între degazare și distribuitor-colector cu Sinus EasyFixx		14 Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic
	12 Menținere presiunii în clădiri mai înalte cu Variomat Giga		

	20 Menținerea presiunii și completarea cu glicol dintr-un singur recipient
	21 Menținerea presiunii cu Variomat Giga și completarea cu glicol dintr-un singur recipient

Matricea soluțiilor
Selecție pt. sistem degazare

Pentru o explicație a selecției, consultați pagina 224.



Încălzire

01	Utilizare ideală în case uni-familiale	04	Sisteme de încălzire cu capacitate de încălzire mai mare și furnizare simultană de apă caldă menajeră (de exemplu clădiri școlare)	07	Soluție de sistem pentru instalații de capacitate mare și instalații tehnologie de proces
02	Menținerea presiunii în case multi-familiale	05	Soluție de sistem pentru instalații mai mari de 100 kW	08	Instalație de capacitate mare, cu cerințe ridicate de menținere a presiunii și sistem de umplere/completare
03	Soluție de sistem pentru încălzirea centrală a unei case multi-familiale	06	Soluție de sistem pentru Reflexomat și Servitec	09	Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat

Răcire

14	Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic	16	Menținerea presiunii în sistemul de apă răcită cu stocare și degazare cu Servitec	18	Sistem mare de apă răcită cu combinație de Servitec și Reflexomat
15	Menținerea presiunii în rețeaua de apă răcită și umplerea din rețeaua de apă potabilă	17	Menținerea presiunii cu Reflexomat și rezervor stocare agent termic rece	19	Menținerea presiunii și degazarea cu tehnologia de separare Reflex și Variomat



Variomat Giga
4000–100000 kW

12 pg. 256
13 pg. 258

200 6400 12800 25600 51200 102400

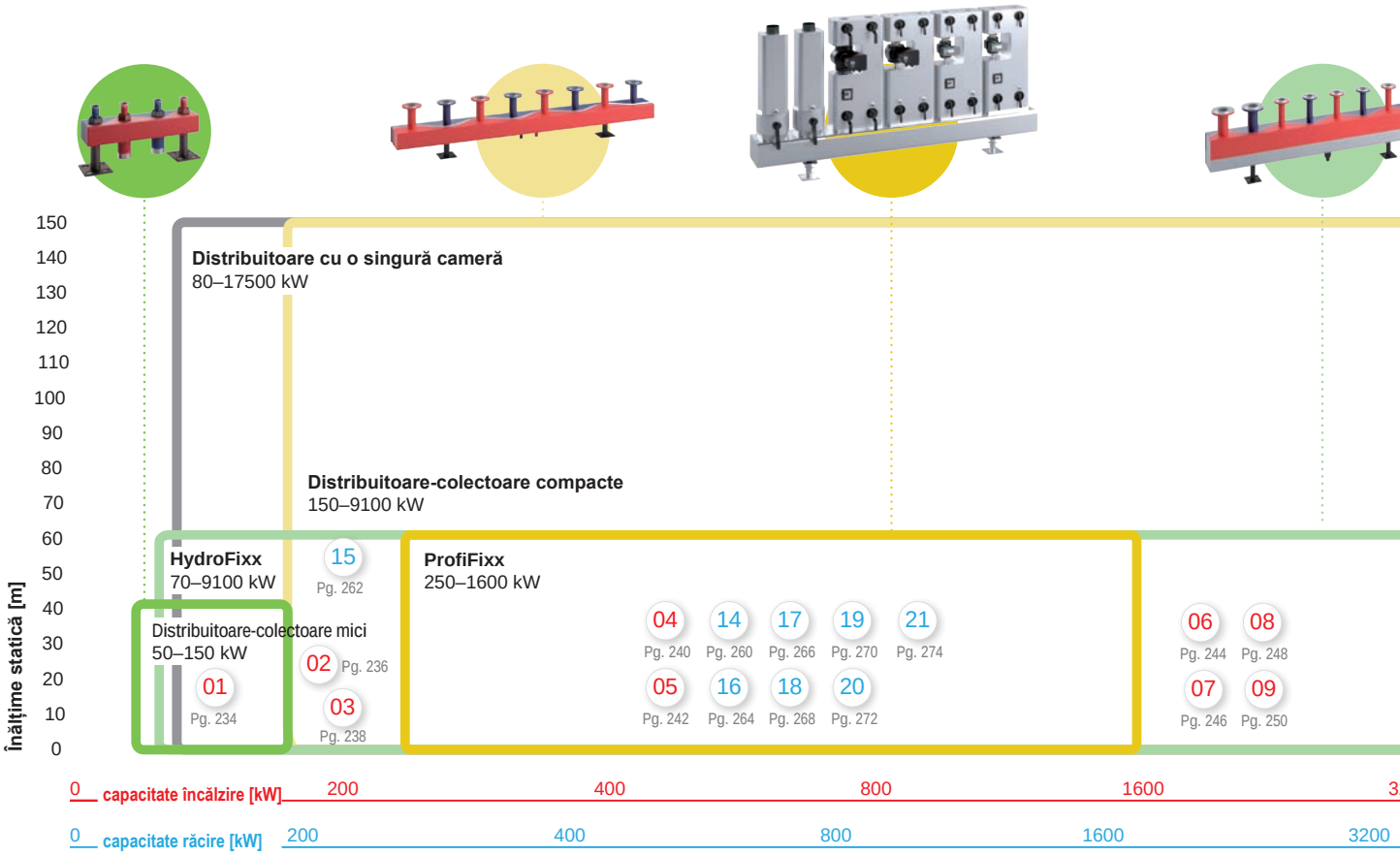
6400 12800 25600 51200 102400

	10 Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat	13	Soluție de sistem pentru instalații mari cu nivel ridicat de presiune și temperatură
	11 Soluție cascadare și combinație între degazare și distribuitor-colector cu Sinus EasyFixx	14	Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic
	12 Menținere presiunii în clădiri mai înalte cu Variomat Giga		

	20	Menținerea presiunii și completarea cu glicol dintr-un singur recipient
	21	Menținerea presiunii cu Variomat Giga și completarea cu glicol dintr-un singur recipient

Matricea soluțiilor
Selecție distribuitoare Sinus

Pentru o explicație a selecției, consultați pagina 224.



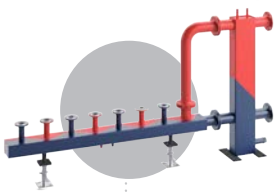
Încălzire

01	**Utilizare ideală în case uni-familiale**	04	Sisteme de încălzire cu capacitate de încălzire mai mare și furnizare simultană de apă caldă menajeră (de exemplu clădiri școlare)	07	Soluție de sistem pentru instalații de capacitate mare și instalații tehnologie de proces
02	Menținerea presiunii în case multi-familiale	05	Soluție de sistem pentru instalații mai mari de 100 kW	08	Instalație de capacitate mare, cu cerințe ridicate de menținere a presiunii și sistem de umplere/completare
03	Soluție de sistem pentru încălzirea centrală a unei case multi-familiale	06	Soluție de sistem pentru Reflexomat și Servitec	09	Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat

Răcire

14	Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic	16	Menținerea presiunii în sistemul de apă răcită cu stocare și degazare cu Servitec	18	Sistem mare de apă răcită cu combinație de Servitec și Reflexomat
15	Menținerea presiunii în rețeaua de apă răcită și umplerea din rețeaua de apă potabilă	17	Menținerea presiunii cu Reflexomat și rezervor stocare agent termic rece	19	Menținerea presiunii și degazarea cu tehnologia de separare Reflex și Variomat





Proiect personalizat
80–100000 kW

10 Pg. 252 12 Pg. 256
11 Pg. 254 13 Pg. 258 14 Pg. 260

200 6400 12800 25600 51200 102400

6400 12800 25600 51200 102400

	10 Sistem dinamic de menținere a presiunii cu control electronic al pompei și degazare - Reflex Variomat		13 Soluție de sistem pentru instalații mari cu nivel ridicat de presiune și temperatură
	11 Soluție cascadare și combinație între degazare și distribuitor-colector cu Sinus EasyFixx		14 Sisteme de încălzirea și răcire conectate hidraulic
	12 Menținere presiunii în clădiri mai înalte cu Variomat Giga		

	20 Menținerea presiunii și completarea cu glicol dintr-un singur recipient
	21 Menținerea presiunii cu Variomat Giga și completarea cu glicol dintr-un singur recipient

Note

Soluții Reflex în detalii

Versiuni diferite ale exemplelor de soluții
cu informații despre planificare și proiectare.

Soluția №01



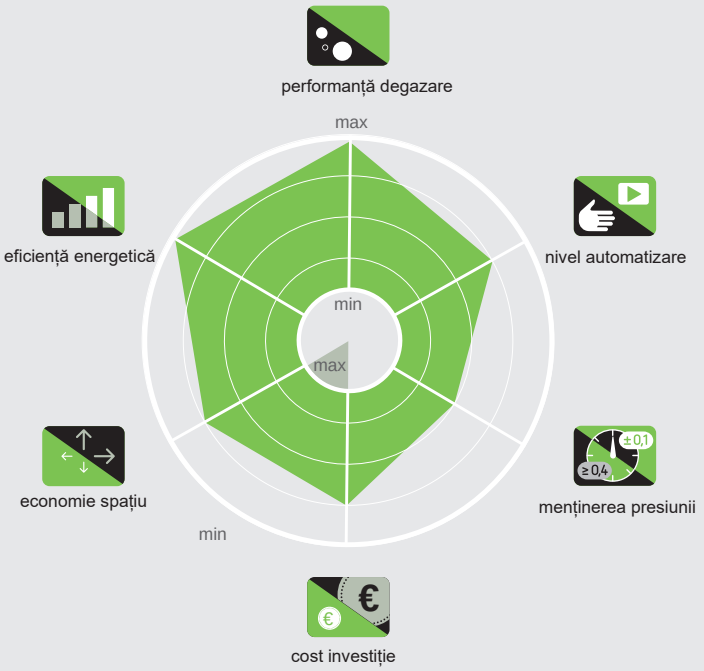
Creșterea eficienței
↗10,6 %

Utilizare ideală în locuințe.

Soluție de sistem pentru încălzire centrală, de ex. în locuințe.

Menținerea presiunii, în combinație cu degazarea în tub cu pulverizare în vid, folosind Servitec Mini, garantează o funcționare sigură a sistemului de încălzire cu cea mai mare eficiență.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ cel mai mare potențial de creștere a eficienței
+ cea mai mare capacitate de degazare

Informații

Senzor de presiune pentru presiunea de umplere/completare

- Când utilizați Fillcontrol Plus Compact, un senzor de presiune extern este esențial pentru instalație, indiferent de demineralizare și de deionizare, pentru a măsura presiunea necesară de umplere/completare.

Demineralizarea

- Pentru demineralizare recomandăm Fillguard Mini pentru monitorizarea vizuală a conductivității.

Vas expansiune Refix DD pt. protecție boiler ACM

- Vasul de expansiune Refix DD pt. protecție boiler ACM Storatherm Aqua trebuie să fie conectat cu armătura Flowjet pentru a asigura circulația internă a apei potabile in interiorul vasului de expansiune Refix DD.

Tehnologia de separare

- Exdirt trebuie așezat în debitul volumic principal, pe partea de retur, de preferință în fața generatorului de căldură.

Degazarea

- Servitec Mini se integrează întotdeauna în fluxul de retur, pe direcția de curgere.

Produse



Refix/Reflex



Servitec Mini



Exdirt



Storatherm Aqua



Sinus Multiflow Domestic



Fillsoft



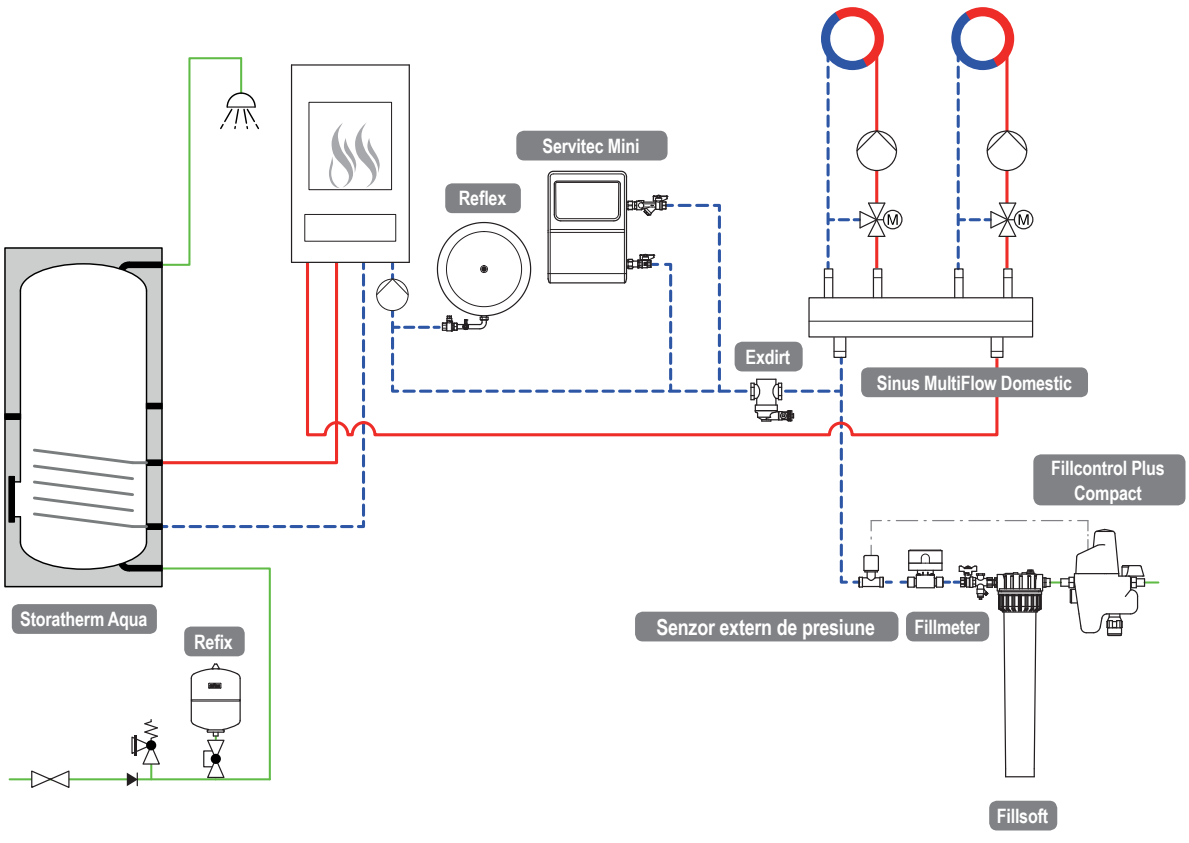
Fillcontrol Plus Compact



Fillmeter



Senzor extern de presiune



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №02



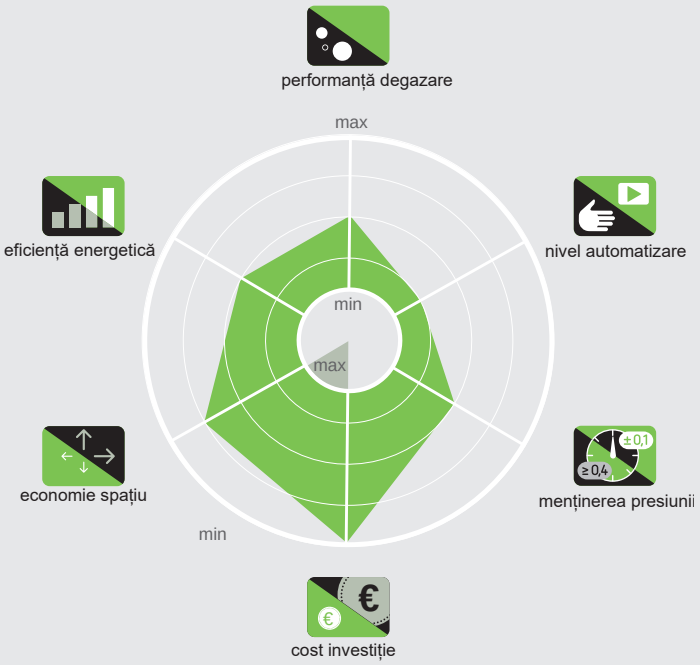
Creșterea eficienței
↗2,6 %

Soluție de sistem pentru generarea centrală de căldură, de ex. într-o casă multi-familială. Încălzirea apei potabile este asigurată de un sistem solar și este susținută de generatorul de căldură, dacă este necesar.

Menținerea presiunii și umplerea/completarea automată, garantează funcționarea sigură și eficientă a sistemului de încălzire.

Menținerea presiunii statice în casă tip uni-familală sau multi-familială.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

\+ costul scăzut al investiției

Informații

Sistem Solar

- Pentru a ventila instalația solară, un Exvoid T Solar trebuie instalat la cel mai înalt punct (ventilație eficientă și rapidă).
- Realizați întotdeauna menținerea finală a presiunii pentru instalațiile solare și utilizați un vas intermediar pentru a proteja membrana vasului de expansiune Reflex S.

Senzor de presiune pentru presiunea de umplere/completare

- Indiferent de demineralizare și de deionizare, trebuie instalat un senzor de presiune extern Fillsoft FE când se utilizează funcția FillControl AutoCompact pentru a măsura corect presiunea de umplere.

Demineralizarea

- În cazul utilizării demineralizării, recomandăm Fillguard Mini pentru monitorizarea vizuală a conductivității electrice.

Tehnologia de separare

- Separatorul de murdărie și nămol Exdirt trebuie montat pe retur principal, de preferință în fața vasului de expansiune.
- Separatorul de micro-bule de aer și gaz Exvoid trebuie montat în fluxul principal în fața pompei de circulație.
- Exvoid T Solar trebuie să fie echipat cu o vană de închidere.
- Exvoid T trebuie să fie instalat, de preferință, la punctul cel mai ridicat al instalației.

Vas expansiune Refix DD pt. apă potabilă

- Vasul de expansiune Refix DD, pt. apă potabilă, trebuie să fie conectat astfel încât să se asigure recircularea internă (Flowjet).

Produse



Refix/Reflex



Fillcontrol Plus Compact



Fillsoft



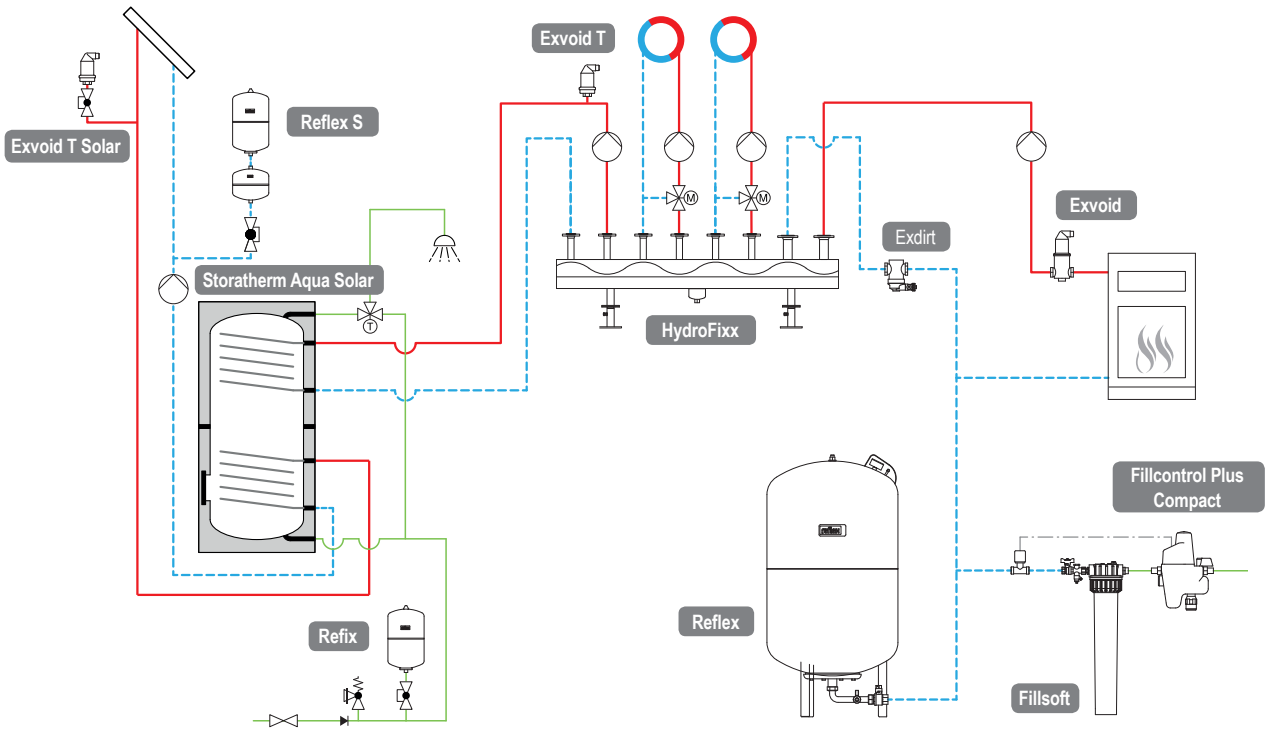
HydroFixx



Exvoid T (Solar) / Exdirt



Storatherm Aqua Solar



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №03



Creșterea eficienței
↗10,6 %

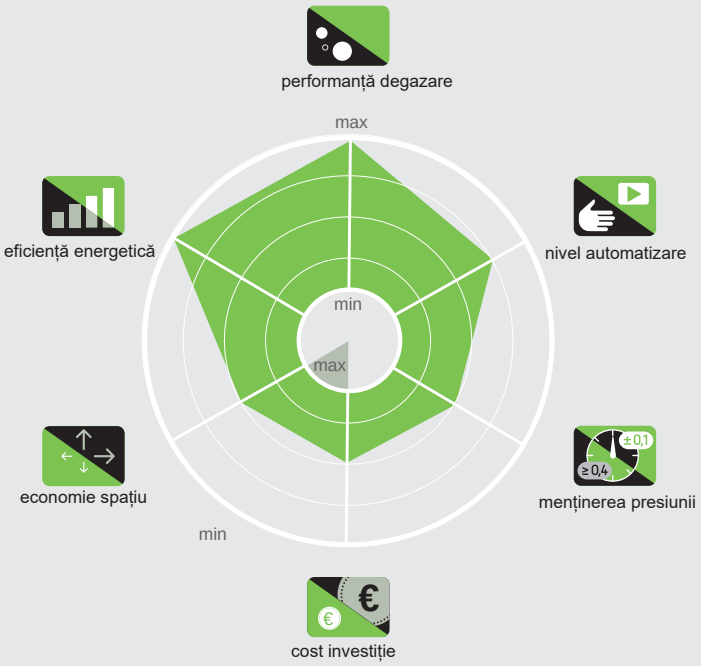
Menținerea presiunii statice și degazare în vid a sistemului de încălzire.

Control umplere pentru menținerea presiunii statice (controlul vasului de expansiune).

Sistem opțional de încălzire a apei potabile, cu profilaxie legionella, în sistem mare de apă potabilă.

Soluție de sistem pentru încălzirea centrală a unei case multi-familiale.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ potențial mare de creștere a eficienței
+ capacitate maximă de degazare

Informații

Integrarea separatorului de murdărie și nămol

- Separatorul de murdărie și nămol Exdirt trebuie instalat pe direcția de curgere în fața Servitec pentru a reduce încărcătura de murdărie pentru instalația de degazare.
- Pentru a spori eficiența de separare a particulelor feromagnetice, separatorul de murdărie și nămol Exdirt pot fi echipat cu o tijă magnetică Exferro.

Conectarea vasului de expansiune Reflex G

- Se recomandă conectarea vasului de expansiune cu ajutorul unui set de conectare AG (include vană de închidere cu posibilitatea montării unui sigiliu și cot de racord cu piesă de conectare) deoarece acest lucru simplifică întreținerea/golirea vasului de expansiune.

Conectarea HydroFixx

- Aveți grijă la poziția conexiunilor de tur și de retur (ale generatorului de căldură) atunci când vă conectați la HydroFixx, deoarece în caz contrar acest lucru ar afecta buna funcționare a separatorului hidraulic integrat.

Profilaxia Legionella

- Distribuitorul de apă potabilă LegioNixx ajută la eliminarea zonelor moarte (zone fără circulație a apei potabile) fără echipamente suplimentare, iar dezvoltarea bacteriei Legionella este împiedicată.

Senzor de presiune pentru presiunea de umplere/completare

- Senzor integrat de presiune din cadrul Servitec pentru a susține menținerea presiunii (vas de expansiune) cu ajutorul unei funcții automate de umplere/completare.

Umplere/completare

- Prin degazare apei de umplere/completare se reduce cu 80% potențialul de coroziune prin împiedicare introducerii oxigenului în sistem.

Degazare

- Servitec se integrează în sistem pe retur generator, în direcția de curgere.
- Distanța între liniile de extracție și revenire la Servitec ≥ 500 mm.
- Integrarea Servitec în instalația hidraulică, de preferință după separatorul de nămol și murdărie (protecție suplimentară pentru Servitec).
- Model compact Servitec (montare pe perete) pentru o instalare ușoară (și în instalațiile existente).

Produse



Storatherm Aqua



HydroFixx



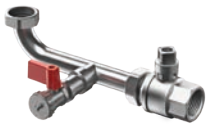
Refix/Reflex



Servitec 25



Fillsoft



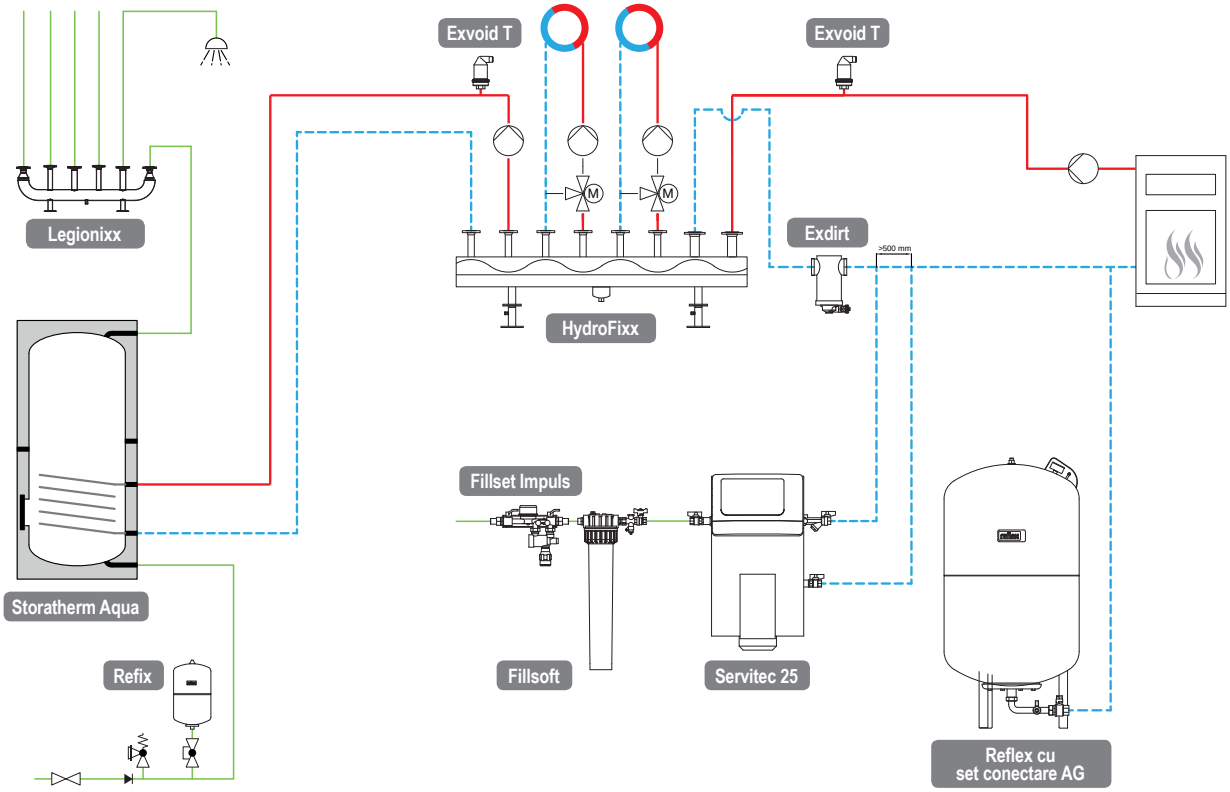
Set conectare AG



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Fillset Impuls



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 04



Creșterea eficienței
↗10,6 %

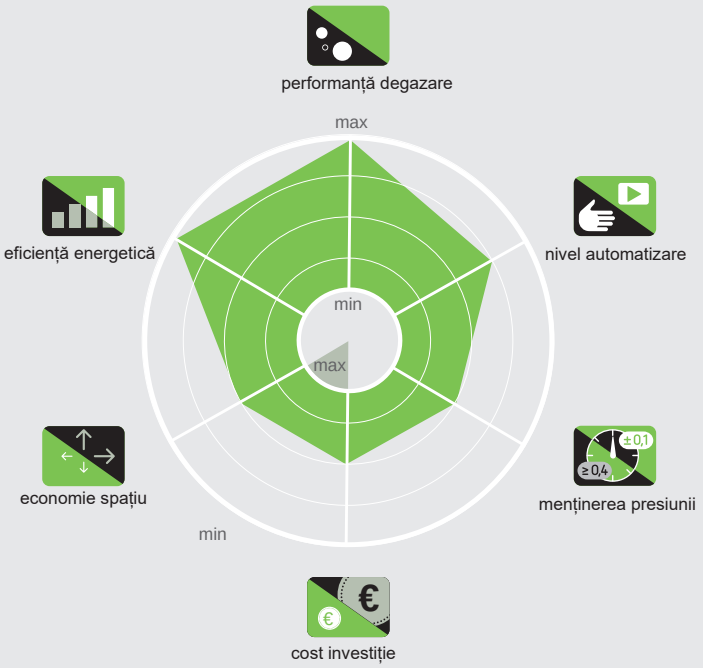
Decuplarea hidraulică și stocarea energiei utilizând un rezervor tampon pt. stocare agent termic (buffer tank).

Sistem secundar de încălzire a apei potabile utilizând instalația solară.

Stație Servitec de degazare în tub cu pulverizare în vid pentru degazarea sistemului și pentru îmbunătățirea eficienței energetice și a siguranței instalației de lucru.

Sisteme de încălzire cu capacitate mare și, simultan, preparare ACM (de ex. clădire școlară).

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ potențial mare de creștere a eficienței
+ capacitate maximă de degazare

Informații

Decuplarea hidraulică

- Rezervorul tampon pt. stocare agent termic Storatherm Heat acționează ca un întrerupător hidraulic și decuplează circuitul primar al surselor de căldură de circuitul secundar al consumatorului.

Senzor de rupere a membranei

- Senzor de rupere a membranei MBM II pentru monitorizarea membranei (recomandat pentru vasele de expansiune de la 400 litri în sus, cu membrană interschimbabilă).

Conexiune boiler ACM

- Boiler ACM Storatherm Aqua Load, cu element electric de încălzire → fără serpentină → sistem de încărcare prin schimbător de căldură Longtherm.

Degazare

- Integrarea Servitec în fluxul de retur al sistemului de încălzire; pe direcția fluxului de retur.
- Distanța între liniile de extracție și revenire la Servitec ≥ 500 mm.
- Integrarea Servitec în instalația hidraulică, de preferință după separatorul de nămol și murdărie (protecție suplimentară pentru Servitec).

Separare

- Exdirt V este soluția ideală pentru utilizarea separator de murdărie și de nămol Exdirt și în linii verticale.
- Dimensiunile standard de montare conform seriilor F1 și F2 (DIN 3202-1) și conform DIN EN 558: 2012-03 permit instalarea ușoară în facilitățile existente.

Conectarea sistemului de presurizare

- Conectarea simplă și fără erori cu ajutorul lui Sinus EasyFixx permite instalarea ușoară a stației Servitec. Conexiunea se face direct pe distribuitorul-colector Sinus.

Produse


Storatherm Heat


Storatherm Aqua Load


Distribuitor-colector Sinus


Refix/Reflex

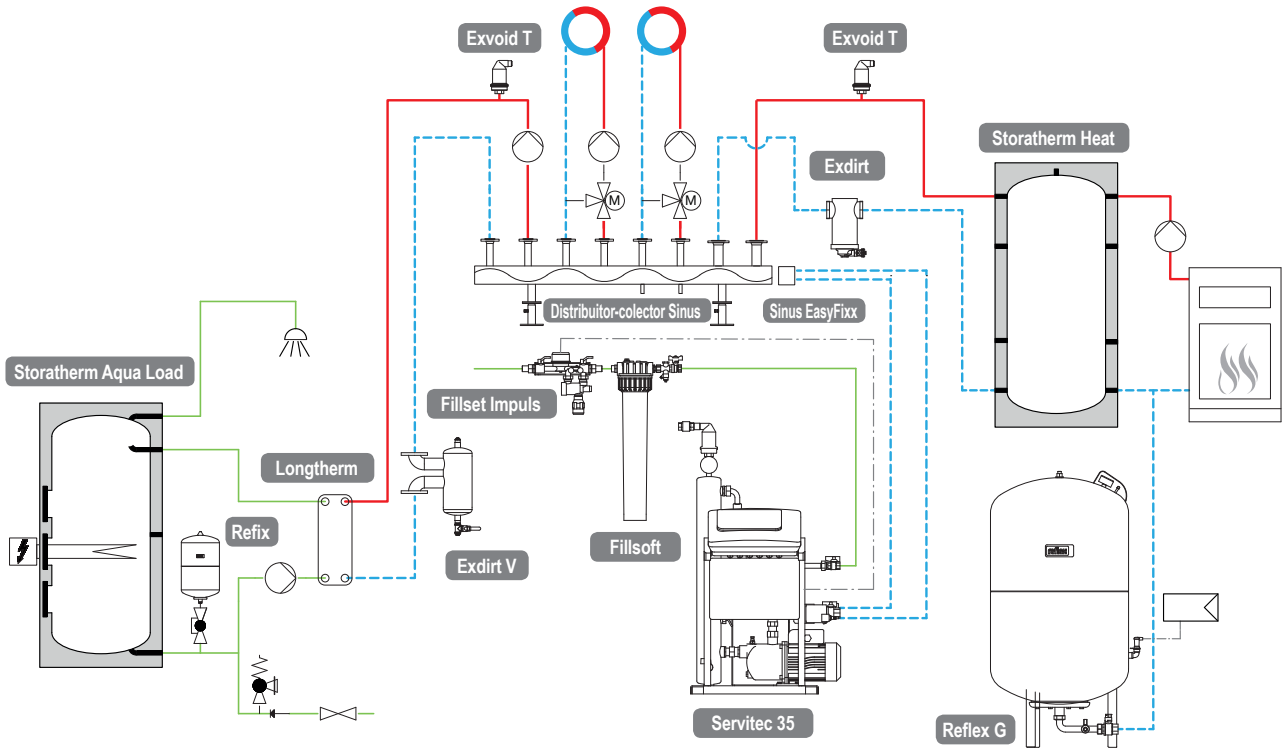

Servitec 35


Sinus EasyFixx


Exvoid T (Solar)/Exdirt


Exdirt V


Longtherm



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №05



Creșterea eficienței
↗2,6%

Abordarea soluției pentru capacitățile de încălzire de aprox. 100 kW.

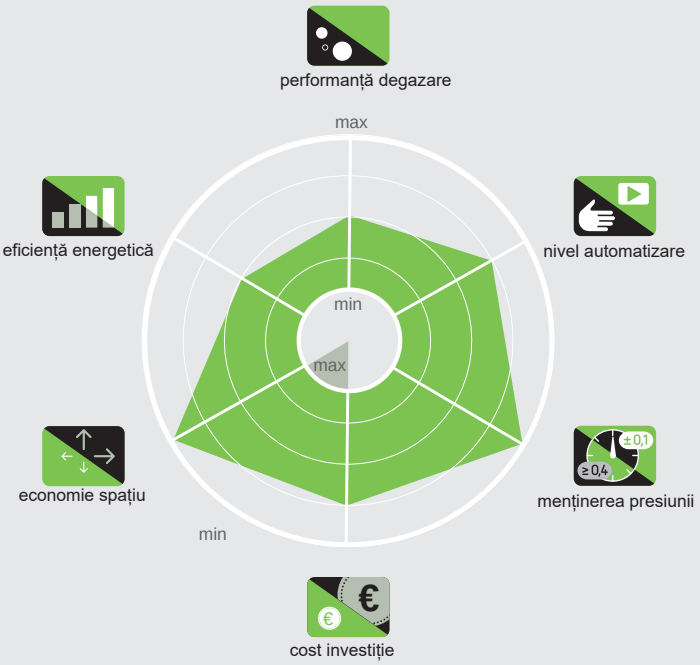
Menținerea dinamică a presiunii cu umplere automată.

Separarea hidraulică utilizând rezervorul tampon pt. stocare agent termic.

Separator de micro-bule de aer și gaz Exvoid și separator de murdărie și nămol Exdirt.

Soluție de sistem și pentru instalații de peste 100 kW.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cea mai bună soluție pt. menținerea presiunii

Informații

Separator Exdirt Oțel de la DN50 în sus

- De la DN50 în sus, separatoarele de murdărie și nămol Exdirt și separatorul de micro-bule sunt disponibile în versiunea din oțel. Acestea sunt disponibile fie cu conexiune prin sudură, fie cu conexiune prin flanșă.

Reflexomat

- Pentru zonele sensibile la zgomot, Reflex oferă Reflexomat Compact Silent.
- La instalarea Fillset Impuls, asigurați-vă că ecranul contorului nu este obstrucționat sau vopsit.
- În sistemele de menținere a presiunii dinamice, vasele de bază trebuie să fie întotdeauna conectate cu racorduri flexibile, pentru a asigura funcționarea fără probleme a capsulei manometrice.

Produse



Storatherm Heat



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



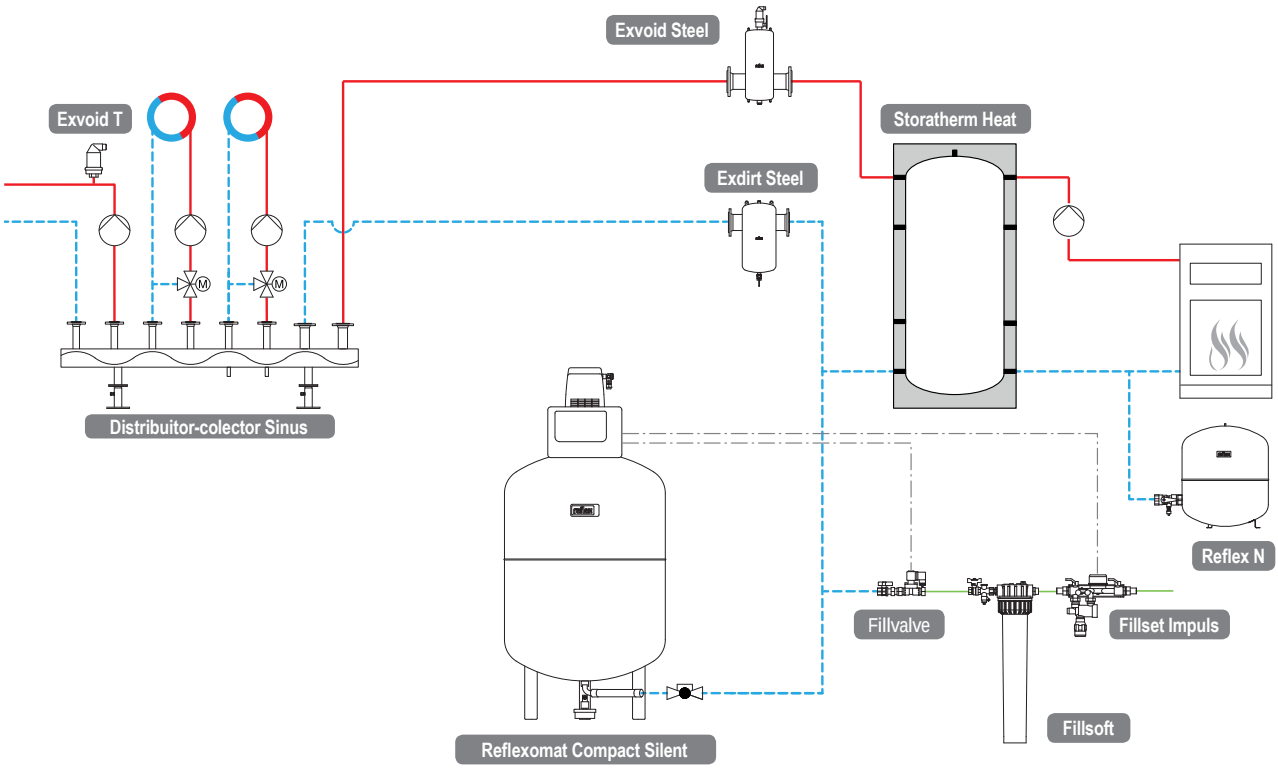
Reflexomat Compact Silent



Exvoid Steel /Exdirt Steel



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №06



Creșterea eficienței
↗10,6 %

Servitec cu Reflexomat pentru menținerea presiunii și degazare maximă.

Potrivit pentru clădiri medii și mari, cu o mare cerere de automatizare.

Soluție de sistem pentru Reflexomat și Servitec.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Capacitate de degazare mare
+ Nivel de automatizare ridicat
+ Calitate ridicată a menținerii presiunii

Informații

Servitec cu Reflexomat

- Combinație ideală între menținerea presiunii și degazare - Reflexomat garantează funcționarea extrem de flexibilă la o presiune constantă.
- Servitec și Reflexomat trebuie să comunice între ele (ambele dispozitive sunt echipate cu câte un senzor de presiune). O conexiune electrică între dispozitive trebuie să fie prevăzută la fața locului.
- Servitec trebuie setat pe Level Control.
- Servitec acționează cu eficiență maximă în eliminarea aerului din instalație (inclusiv modernizarea instalației).

Reflexomat

- Pentru zonele sensibile la zgomot, Reflex oferă Reflexomat Compact Silent.
- La instalarea Fillset Impuls, asigurați-vă că ecranul contorului nu este obstrucționat sau vopsit
- În sistemele de menținere a presiunii dinamice, vasele de bază trebuie să fie întotdeauna conectate cu racorduri flexibile, pentru a asigura funcționarea fără probleme a senzorului de nivel.

Ventilare

- Exvoid T este utilizat pentru ventilarea automată inițială (aerisirea instalației) și cu eliberare rapidă.

Degazare

- Degazarea în vid atât pentru apa din instalație cât și pentru apa de completare.

Produse



Storatherm Heat



Storatherm Aqua Load



Refix/Reflex



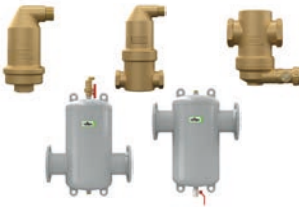
HydroFixx



Reflexomat Compact Silent



Servitec 25



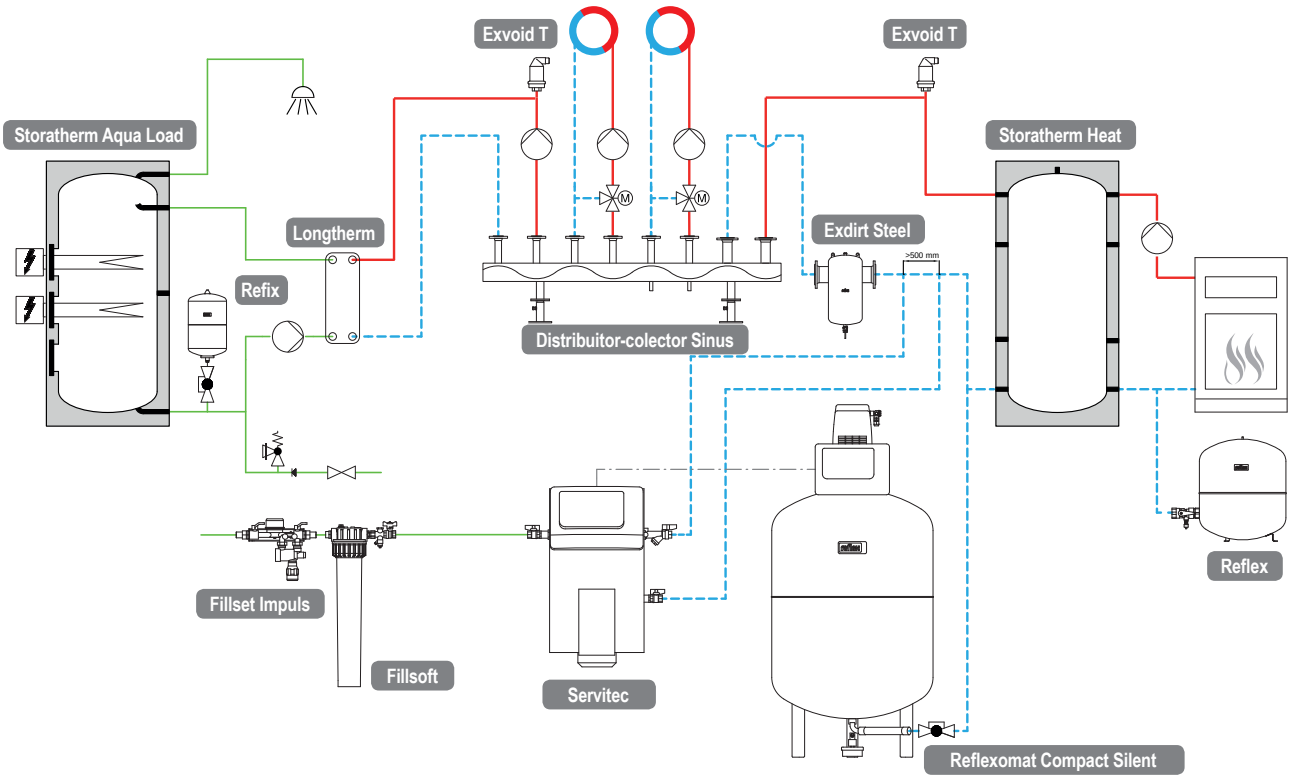
Exvoid Steel/Exdirt Steel /Exvoid T / Exdirt



Fillsoft



Longtherm



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №07

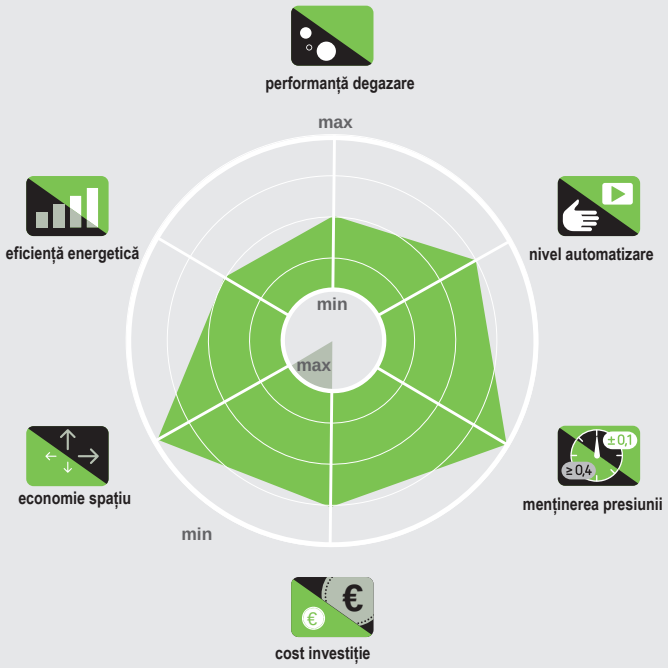


Diagrama hidraulică pentru instalații de capacități mari și instalații tehnologice de proces.

Decuplarea hidraulică a circuitului generatorului și a consumatorului.

Soluție de sistem pentru instalații de capacități mari și instalații tehnologice.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cea mai mică cerință posibilă de spațiu
+ Cea mai bună calitate de menținere a presiunii

Informații

Reflexomat

- Pentru zonele sensibile la zgomot, Reflex oferă Reflexomat Compact Silent.
- La instalarea Fillset Impuls, asigurați-vă că ecranul contorului nu este obstrucționat (la citire) sau vopsit.
- În sistemele de menținere a presiunii dinamice, vasele de bază trebuie să fie întotdeauna conectate cu racorduri flexibile, pentru a asigura funcționarea fără probleme a senzorului de nivel.

Rezervor tampon de stocare agent termic cu comutator hidraulic suplimentar

- Este necesar un întrerupător hidraulic suplimentar dacă o pierdere excesivă de presiune în conducta de alimentare a colectorului necesită o altă pompă.
- Un comutator hidraulic suplimentar permite golirea rezervorului în funcție de necesități.
- Decuplarea hidraulică de către comutatorul hidraulic.

Protejarea echipamentelor

- Reflexomat garantează o variație minimă a presiunii. În mod deosebit, instalațiile existente cu produse mai vechi sunt astfel protejate. Cazanele și schimbătoarele de căldură sunt, de asemenea, sensibile la variații mari de presiune.
- Valoarea maximă pt. presiune minimă de operare p_0 = 8,5 bar.

Restabilirea facilităților

- Dacă starea sistemului de încălzire existent nu este cunoscută în detaliu în timpul reabilitării unei clădiri vechi, se recomandă o menținere a presiunii furnizată de un Reflexomat pentru a evita deteriorarea la variații mari de presiune.

Separare

- Exdirt V este soluția ideală pentru utilizarea separatorului de murdărie și de nămol Exdirt și în linii verticale.
- Dimensiunile standard de montare conform seriilor F1 și F2 (DIN 3202-1) și conform DIN EN 558: 2012-03 permit instalarea ușoară în facilitățile existente.

Produse


Storatherm Heat


Distribuitor-colector Sinus

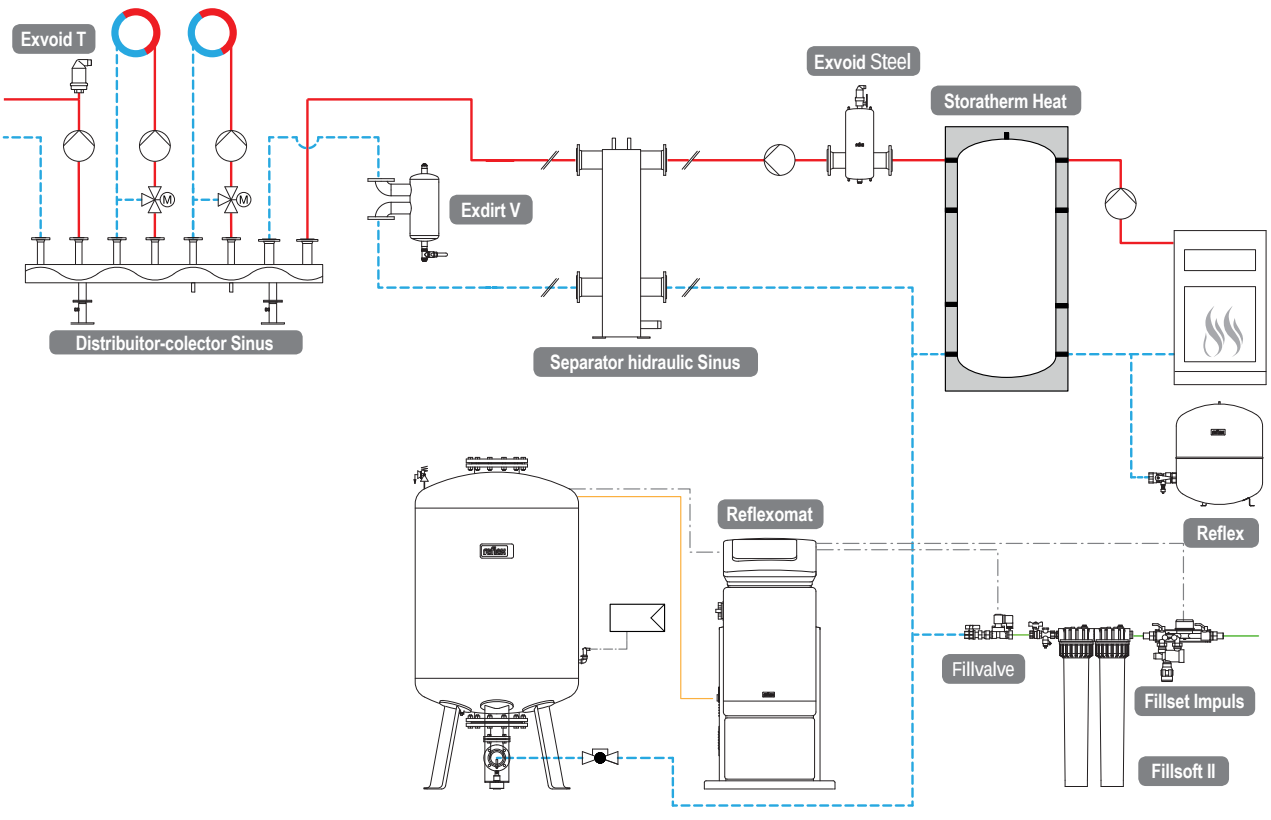

Refix/Reflex


Reflexomat


Exvoid Steel /Exdirt Steel


Exdirt V


Fillsoft



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №08



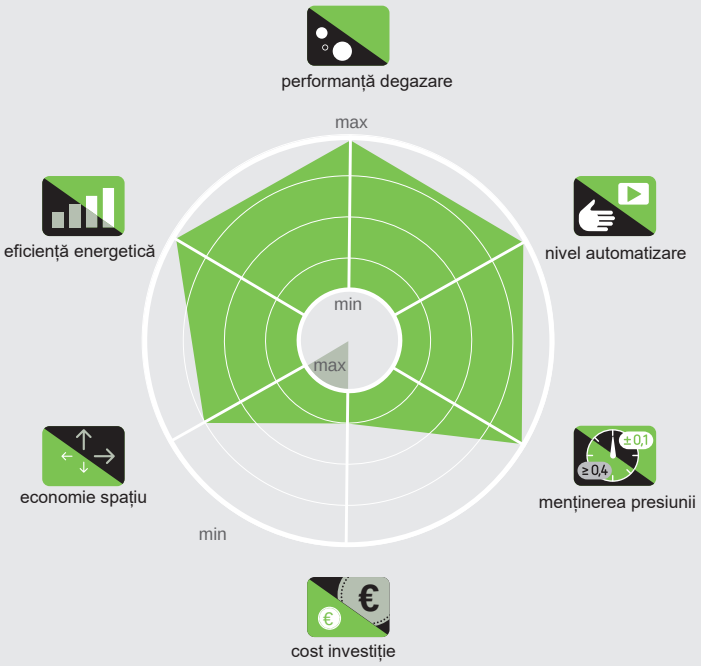
Creșterea eficienței
↗10,6 %

Soluție hidraulică compactă, pentru implementarea la instalații de capacități mari.

Stație Servitec de degazare în tub cu pulverizare în vid, de mare eficiență pentru degazarea apei de umplere/completare, pentru un consum optim de energiei și siguranță în funcționare a instalației.

Instalații cu cerințe ridicate de menținere a presiunii și de umplere/completare.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Cea mai bună calitate de menținere a presiunii

Informații

Separare

- Exdirt V este soluția ideală pentru utilizarea separator de murdărie și de nămol Exdirt și în linii verticale.
- Dimensiunile standard de montare conform seriilor F1 și F2 (DIN 3202-1) și conform DIN EN 558: 2012-03 permit instalarea ușoară în facilitățile existente.
- Pentru a proteja instalația, un dispozitiv Exdirt trebuie instalat în secțiuni nemodernizate ale unui sistem de încălzire existent, pentru a reduce la minimum încărcătura de murdărie a sistemului.

Instalarea pompei circuitului de generare

- Pompa circuitului generatorului nu trebuie instalată direct pe distribuitor-colector pentru a evita curenții reziduali și pentru a nu exercita o presiune asupra distribuitorului-colector.

Sistemul Reflexomat cu 2 compresoare

- Dublu compresor pentru redundanță și pentru a crește performanța sistemului de menținere a presiunii.

Calitatea menținerii presiunii

- Reflexomat și Reflex Servitec - conexiunea ideală! Combinați Reflexomat cu sistemul de degazare cu tub cu pulverizare în vid Servitec. Nu numai că face umplerea/completarea și eliberează gazul dizolvat în apă, dar asigură și degazarea pentru apa de umplere/completare. Problemele de aer cauzate de acumularea bulelor libere de gaz în punctele critice ale sistemului, pompelor de circulație sau supapelor de închidere sunt astfel evitate în mod fiabil, iar problemele de coroziune sunt prevenite în mod eficient.

Produse


Reflexomat


Servitec


HydroFixx


Refix /Reflex

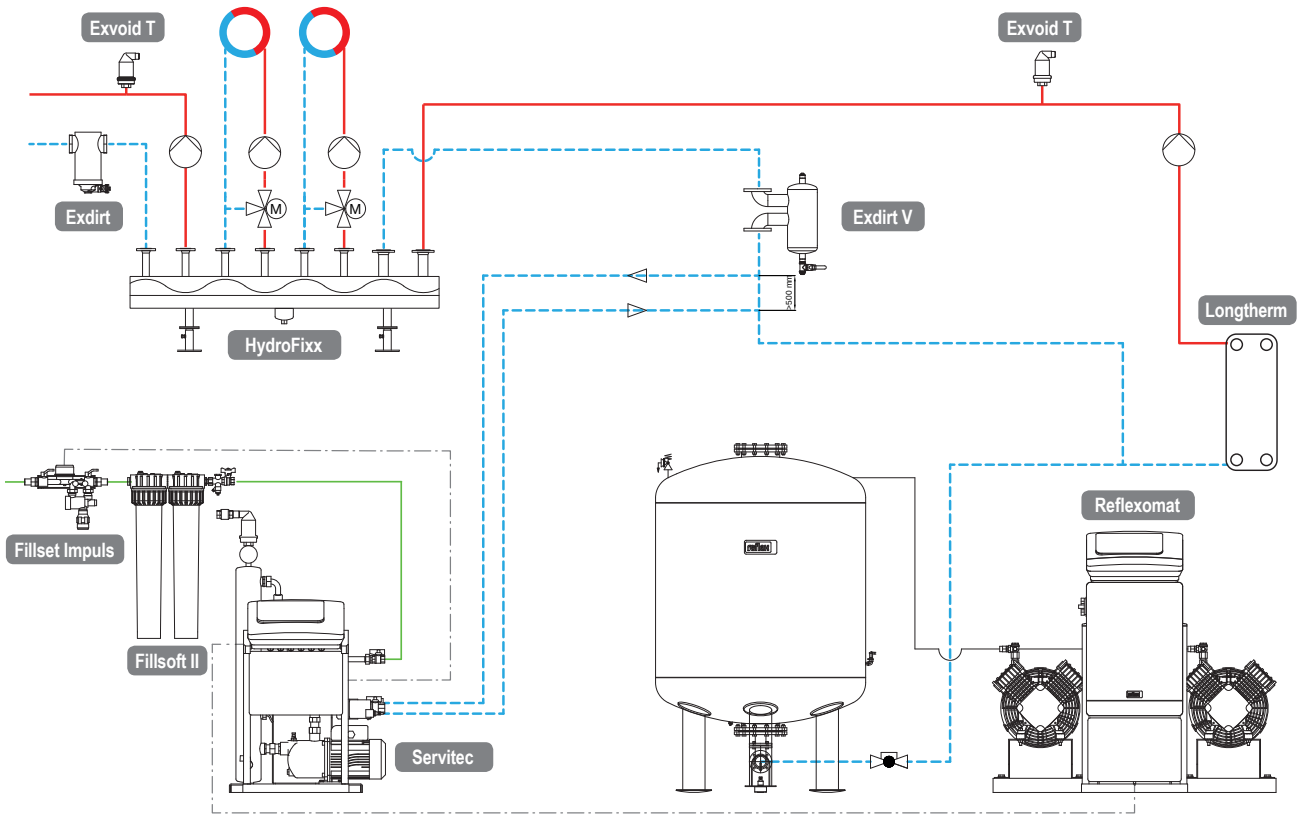

Fillsoft


Fillset Impuls


Exvoid T (Solar)/Exdirt


Exdirt V


Longtherm



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №09

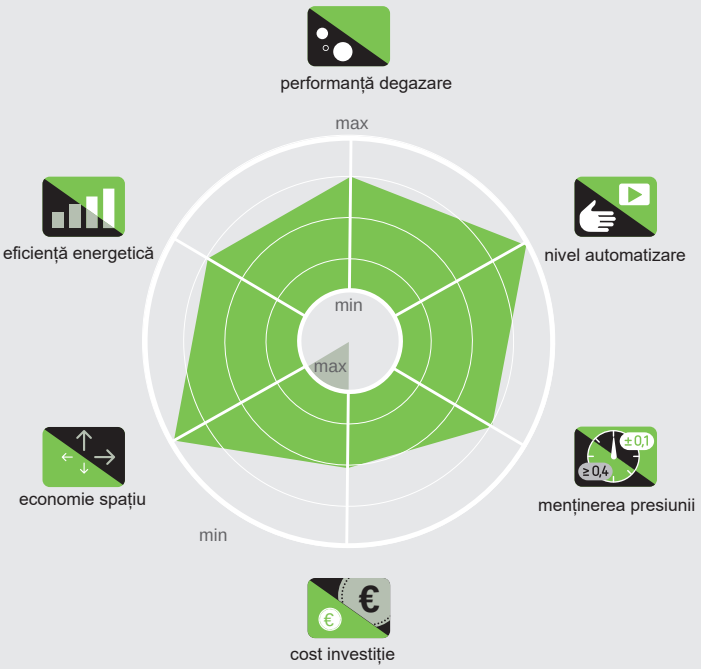


Creșterea eficienței
↗4,7 %

Sistem opțional de încălzire a apei potabile cu profilaxia bacteriei Legionella în sisteme de capacitate mare de apă potabilă.

Presiune controlată dinamic prin pompă și degazare simultană cu Reflex Variomat.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ cea mai mică cerință de spațiu
+ cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Instalare Variomat

- La instalarea Fillset Impuls, asigurați-vă că ecranul contorului nu este obstrucționat (la citire) sau vopsit.
- În stațiile de menținere a presiunii dinamice, vasele de bază trebuie să fie întotdeauna conectate în mod flexibil, pentru a asigura funcționarea fără probleme a detectării nivelului.
- Utilizați setul de conexiuni din lista de accesorii Reflex pentru a conecta vasul secundar.
- Vasele primare și cele secundare trebuie instalate la același nivel (înălțime) și în apropierea.
- Un sistem Variomat cu un vas secundar poate fi prevăzut pentru a crește volumul expansiunii.

Vas de control

- Dispozitivul individual de protecție pentru generatorul de căldură (vasul de expansiune Reflex N) este utilizat ca vas de control pentru a evita vârfurile de presiune.

Vas secundar

- Dacă dimensiunile de instalare de la fața locului scad sub dimensiunile vasului Variomat de bază, volumul de expansiune poate fi, de asemenea, împărțit în max. patru recipiente de aceeasi capacitate, unul de bază + 3 secundare.

Exvoid T

- Utilizate ca ventile mari și rapide, este recomandabil să le folosiți în punctele critice ale sistemului pentru ventilația inițială după punerea în funcțiune și reumplere.

Profilaxia Legionella

- Distribuitorul de apă potabilă LegioNixx ajută la eliminarea zonelor moarte (zone fără circulație a apei potabile) fără echipamente suplimentare, iar dezvoltarea bacteriei Legionella este împiedicată.

Produse



Storatherm Aqua



HydroFixx



Refix/Reflex



Variomat



Fillsoft



Exvoid Steel/Exdirt Steel



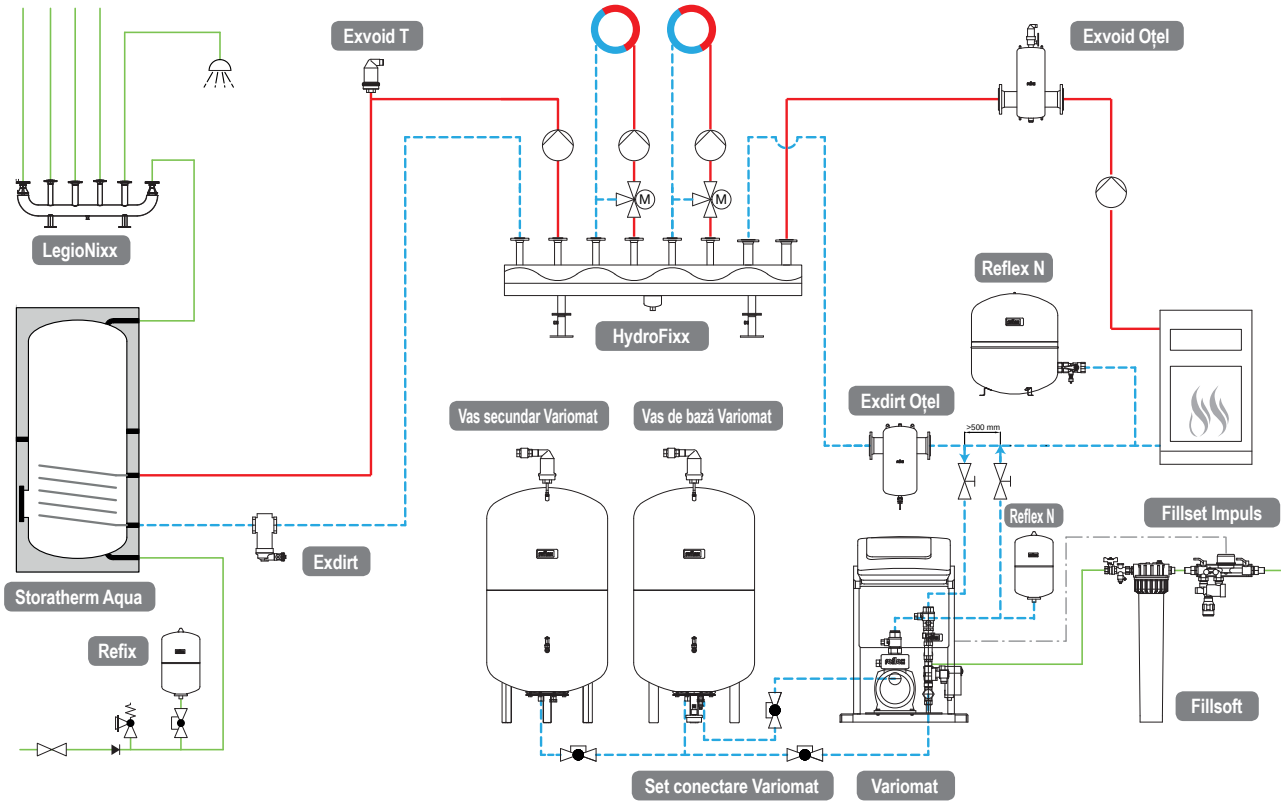
Exvoid T (Solar)/Exdirt



Fillset Impuls



LegioNixx



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 10

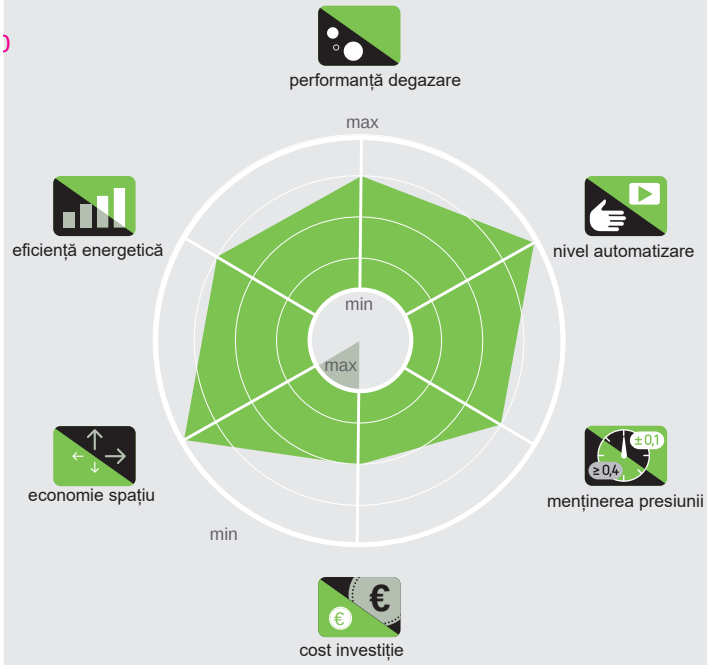


Creșterea eficienței
↗4,7 %

Instalații de încălzire cu un volum mare de apă și un nivel ridicat de presiune.

Sistem dinamic de menținere a presiunii și degazare simultană cu Reflex Variomat.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cea mai mică cerință de spațiu
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Separarea

- Prin utilizarea separatorului de murdărie și nămol nu se mai produce nici o colmatare, ca în cazul sistemelor convenționale cu filtru Y; astfel, rezistența și pierderile de presiune sunt reduse în mod constant în timpul funcționării, datorită calității tehnicii de separare Exdirt.
- Eficiență la îndepărtarea murdăriei și nămolului pentru dimensiuni de la 5 µm în sus
- Fără direcție specifică de curgere
- Opțional: inserție magnetică de înaltă performanță Exferro pentru separarea particulelor feromagnetice, cum ar fi magnetitul.
- Toate separatoarele Exdirt sunt ușor de întreținut și pot fi curățate fără a întrerupe funcționarea. Nu este necesară furnizarea de elemente de filtrare.

Vas de control

- Dispozitivul individual de protecție pentru generatorul de căldură (vasul de expansiune Reflex N) este utilizat ca vas de control pentru a evita vârfurile de presiune datorate pompei de circulație.

Produse


Storatherm Heat


HydroFixx


Reflex N


Variomat

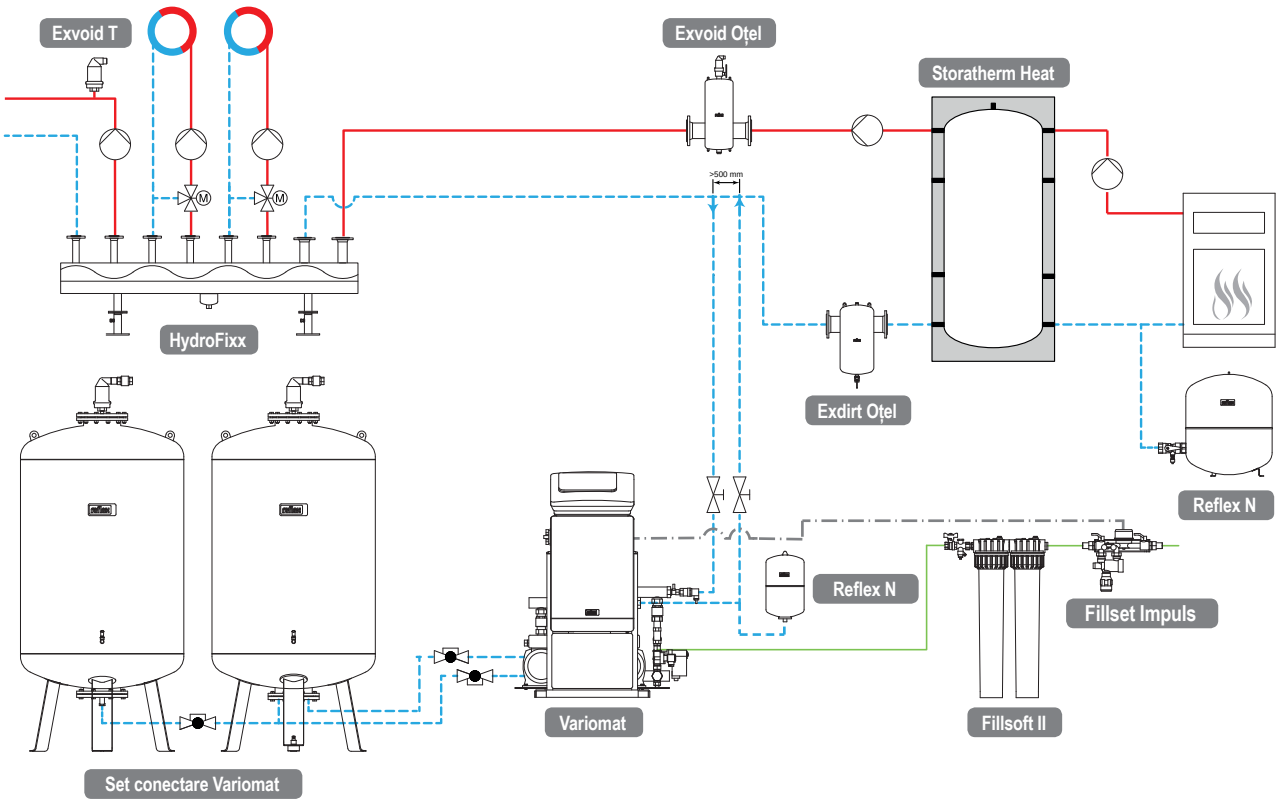

Fillsoft


Exvoid Steel


Exvoid T (Solar)/Exdirt


Exdirt Steel


Fillset Impuls



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

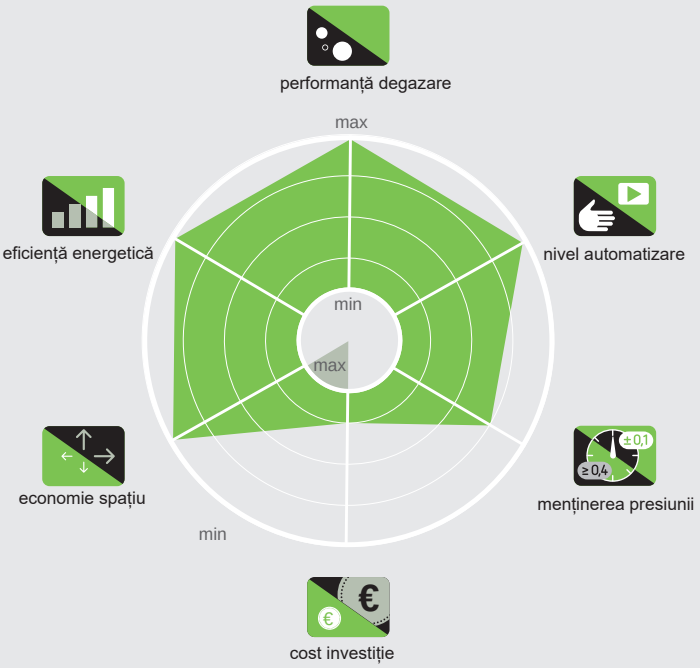
Soluția № 11



Cascadare cu mai multe generatoare de căldură.

Soluție cascadare și conectare sistem Servitec la sistem prin HydroFixx utilizând Sinus EasyFixx.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Cascadare pentru generatoare de încălzire

- În cazul mai multor generatoare de încălzire, poate fi prevăzută și o soluție de cascadare.
- Dacă nu există separator instalat în fluxul principal, trebuie instalat un separator în fiecare dintre fluxurile de retur ale sub-distribuției.

Setări Variomat

- Dacă se combină Servitec și Variomat, degazarea Variomat trebuie dezactivată. Degazarea pentru umplere/completare sunt efectuate de Servitec.

Produse


Variomat


Servitec


HydroFixx

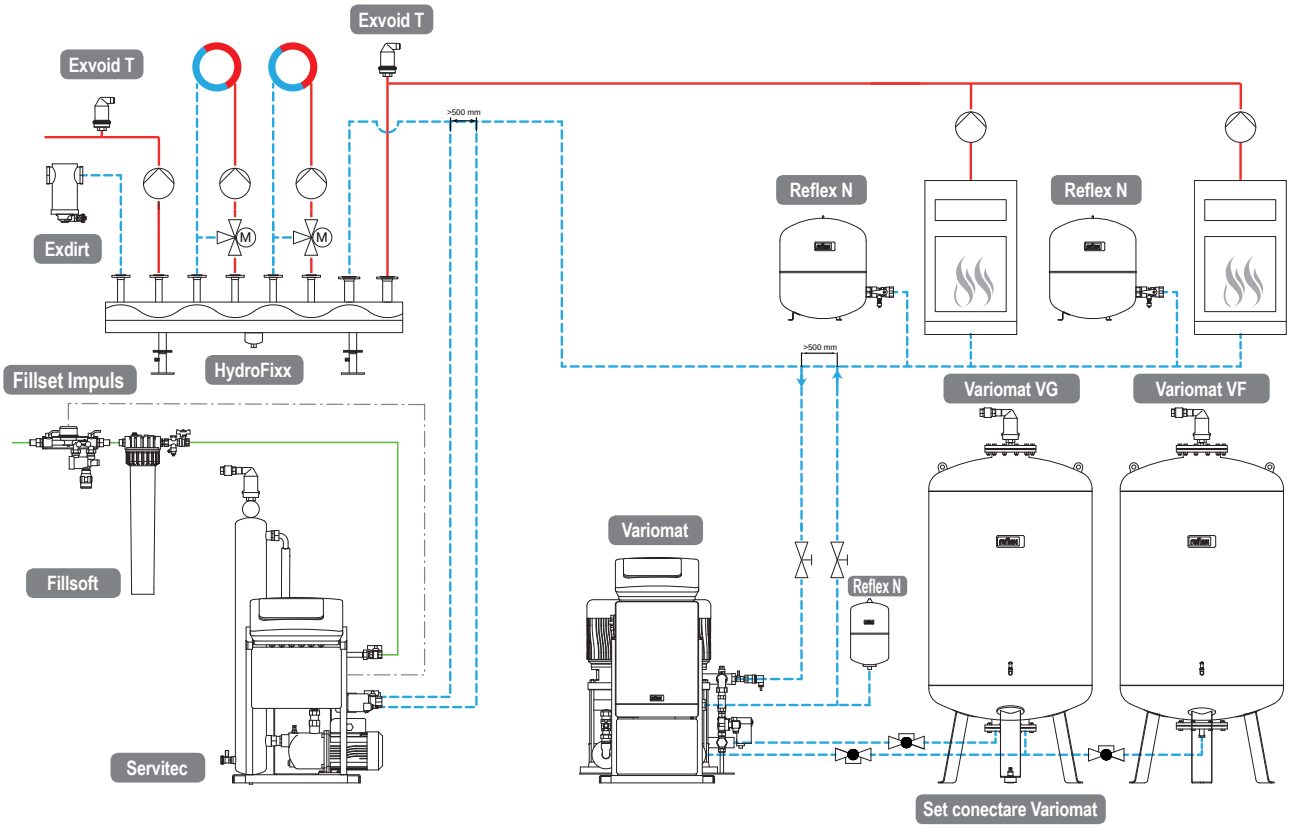

Reflex N


Fillsoft


Exdirt


Exvoid T


Fillset Impuls



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 12

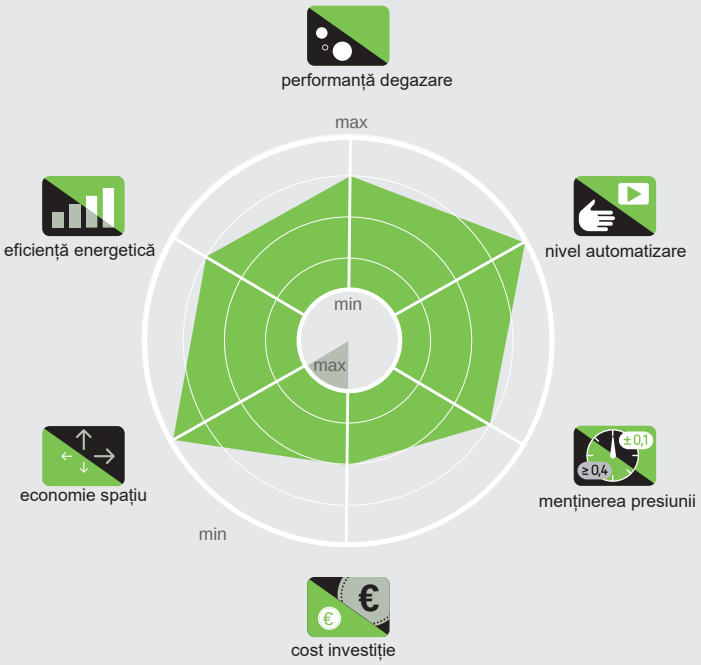


Creșterea eficienței
↗4,7 %

Variomat Giga pentru controlul presiunii într-un sistem de încălzire mare. Ca soluție pentru valori ridicate de căldură și apă caldă menajeră, de ex. în universități sau în spitale.

Menținerea presiunii în clădiri mai înalte cu Variomat Giga.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai înalt nivel de automatizare
+ Cea mai mică cerință de spațiu

Informații

Variomat Giga

- Vasele trebuie conectate cu racorduri flexibile, furnizate de către producătorul Reflex. Conexiunile între unitățile hidraulice și vasele Reflex se fac însă de către client.

Separare

- Exdirt V este soluția ideală pentru utilizarea clasicului separator de murdărie și de nămol Exdirt și în linii verticale.
- Dimensiunile standard de montare conform seriilor F1 și F2 (DIN 3202-1) și conform DIN EN 558: 2012-03 permit instalarea ușoară în facilitățile existente.

Produse



Storatherm Heat



Storatherm Aqua Load



Variomat Giga



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



Fillsoft



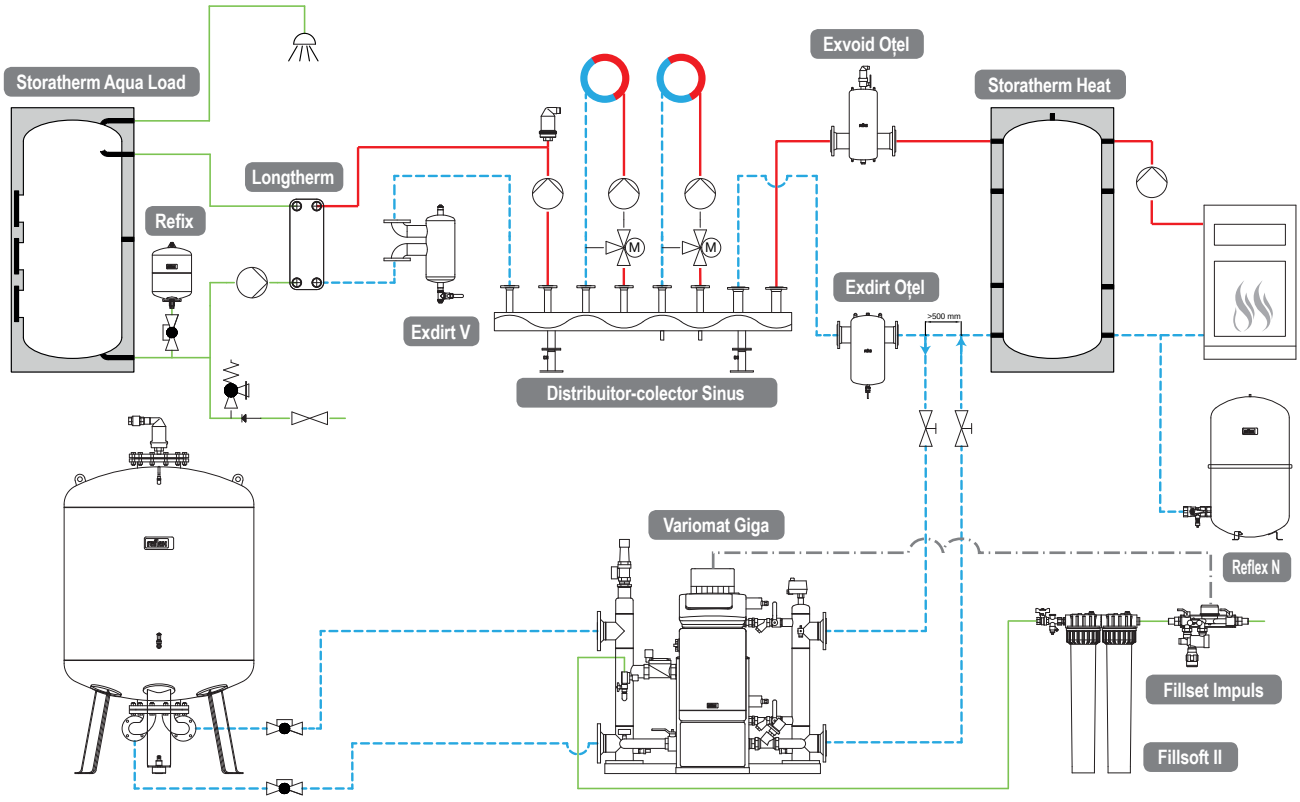
Longtherm



Exvoid Steel/Exdirt Steel



Exdirt V



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 13

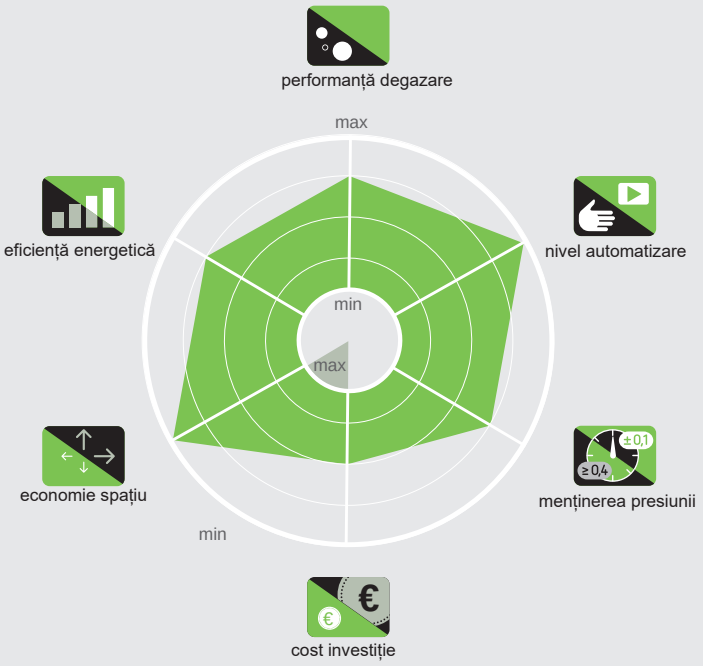


Creșterea eficienței
↗4,7 %

Prin intermediul unui circuit serie de rezervoare tampon pt. stocare agent termic multiple, volumul de stocare poate fi mărit în continuare.

Soluție de sistem pentru instalații mari cu nivel ridicat de presiune și temperatură.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai înalt nivel de automatizare
+ Cea mai mică cerință de spațiu

Informații

Variomat Giga

- Vasele trebuie conectate cu racorduri flexibile, furnizate de către producătorul Reflex. Conexiunile între unitățile hidraulice și vasele Reflex se face însă de către client.

Linie de expansiune (dilatare)

- Până la 10 m linie de dilatare nu impune mărirea secțiunii transversale pentru sistemul de menținere a presiunii.
- Mai mult de 10 m linie de dilatare impune mărirea secțiunii transversale, datorită pierderilor de presiune care decurg din aceasta.

Tehnica de separare

- Prin utilizarea separatorului de murdărie și nămol nu se mai produce nici o colmatare, ca în cazul sistemelor convenționale de filtrare; astfel, rezistența și pierderile de presiune sunt reduse în mod constant în timpul funcționării, datorită calității tehnicii de separate.
- Eficiență la îndepărtarea murdăriei și nămolului pentru dimensiuni de la 5 µm în sus
- Fără direcție specifică de curgere
- Opțional: inserție magnetică de înaltă performanță pentru separarea ideală a particulelor feromagnetice, cum ar fi magnetitul.
- Toate separatoarele Exdirt sunt ușor de întreținut și pot fi curățate fără a întrerupe funcționarea. Nu este necesară furnizarea de elemente de filtrare.

Produse


Storatherm Heat


Variomat Giga


Distribuitor-colector Sinus

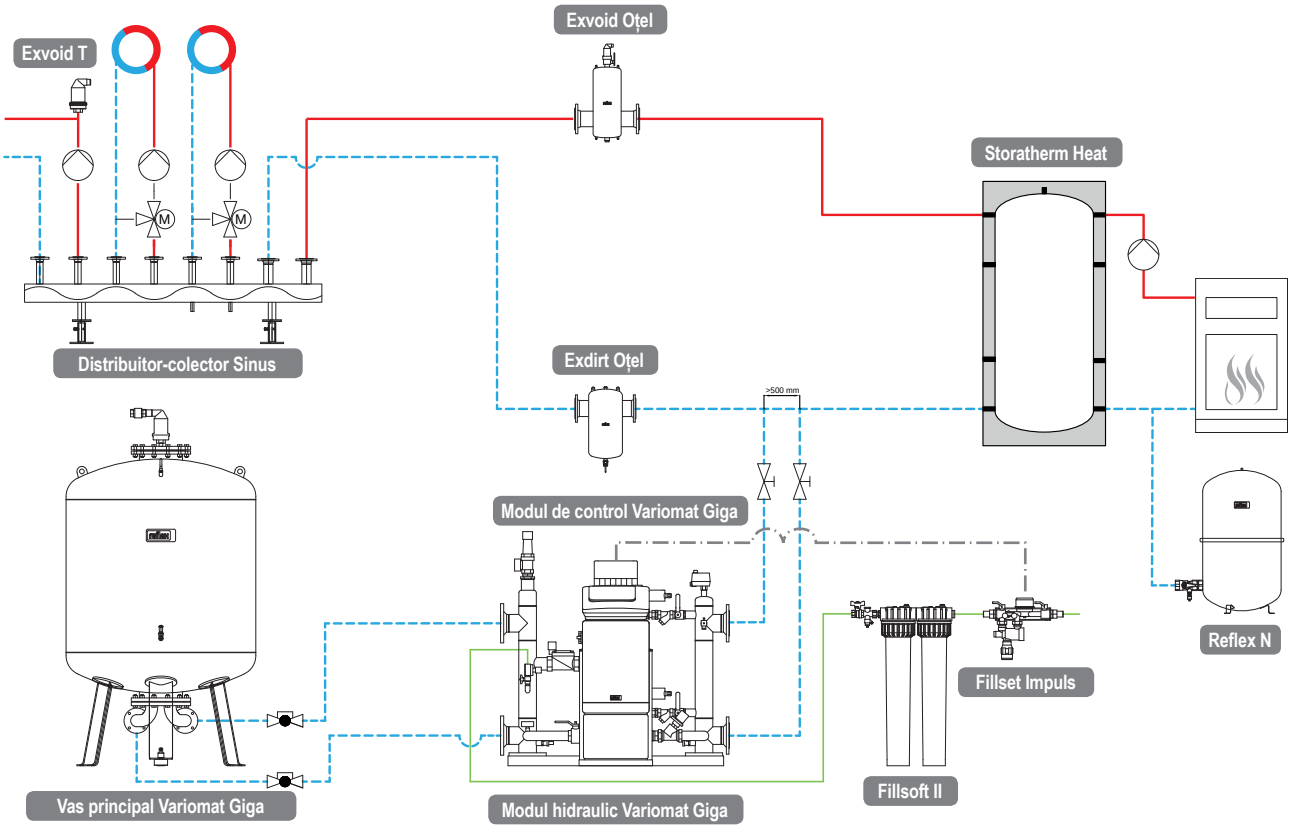

Refix /Reflex


Fillsoft


Exvoid Stahl / Exdirt Stahl


Exvoid T (Solar)/Exdirt


Fillset Impuls



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 14



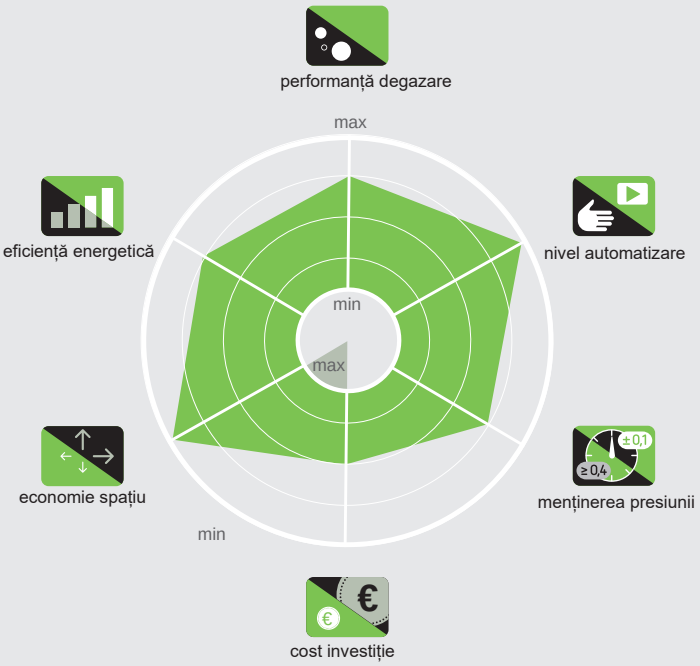
Creșterea eficienței Încălzire
↗4,7 %

Creșterea eficienței Răcire
↗3,8 %

Sistem în care circuitul de încălzire și circuitul de răcire pot fi conectate hidraulic.

Încălzire și răcire conectate hidraulic.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai înalt nivel de automatizare
+ Cea mai mică cerință de spațiu

Informații

Conexiune Master-slave

- Un circuit master-slave este recomandat numai atunci când sistemele sunt conectate hidraulic sau stațiile sunt la diferite niveluri.
- Înainte de a începe, trebuie să verificați dacă un sistem de ridicare a presiunii este suficient (cu sisteme conectate în mod constant).
- De îndată ce sistemele sunt separate hidraulic, unitățile de menținere a presiunii trebuie să funcționeze în mod autonom (Reflex oferă soluții software speciale).

Produse



Rezervor tampon pt. stocare ag. termic



Variomat



Reflex N



HydroFixx



Distribuitor-colector Sinus



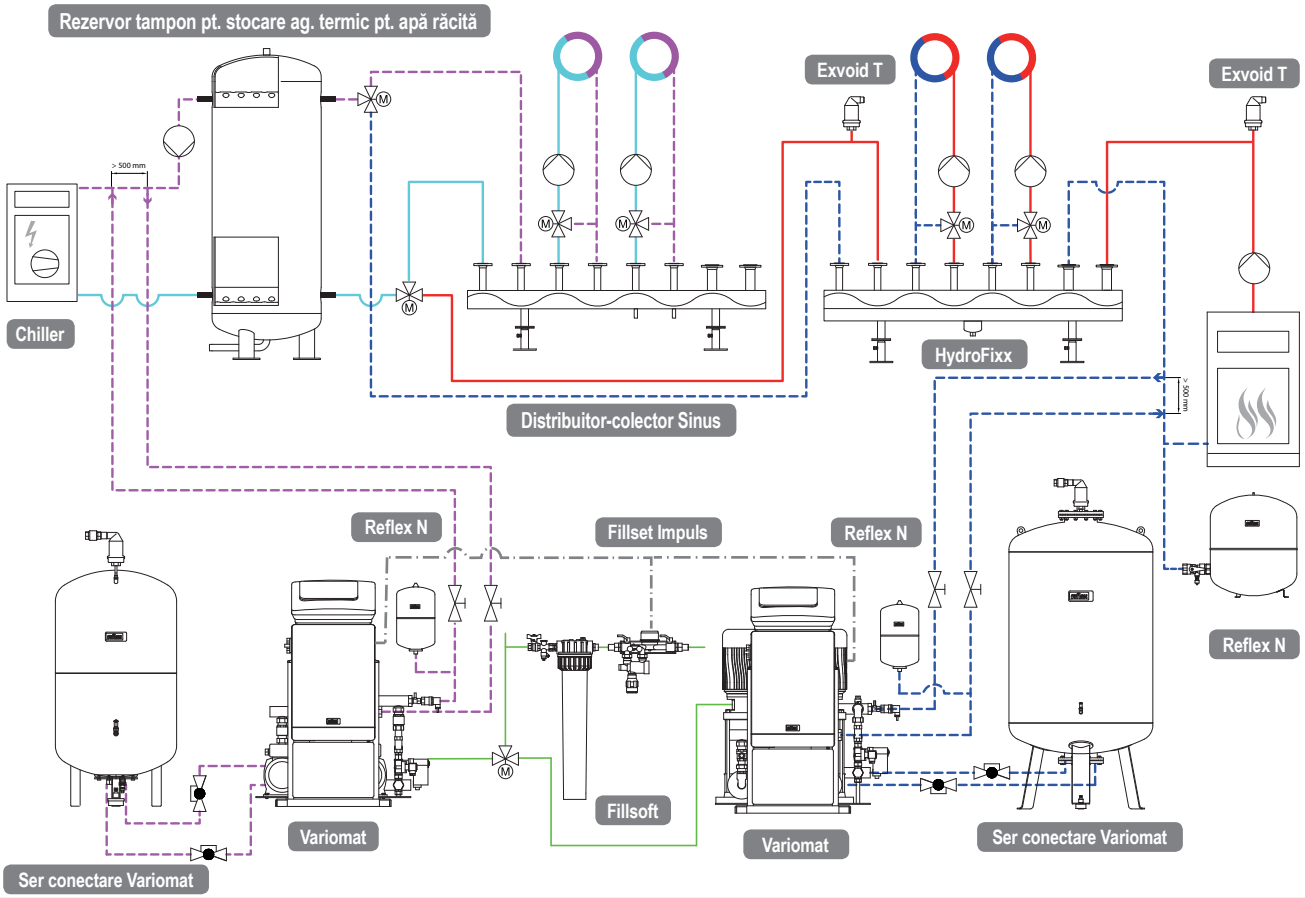
Fillsoft



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Fillset Impuls



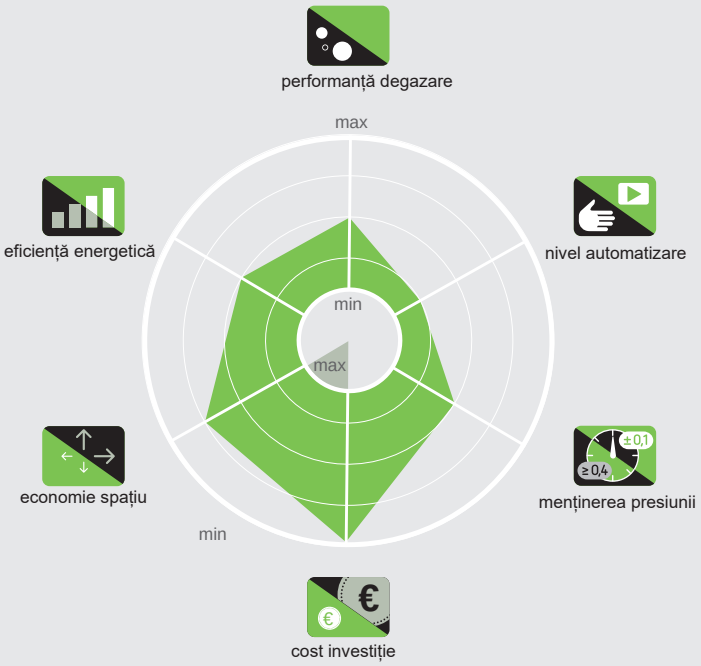
Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 15



Menținerea presiunii în rețeaua de apă răcită și umplerea/completare din rețeaua de apă potabilă

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

\+ Cele mai mici costuri de investiție

Informații

Umplere/completare

- În sistemele de apă răcită care funcționează fără glicol, umplerea/completarea se poate face folosind rețeaua publică de apă potabilă.

Combinație de ventilație și separare

- Extwin combină unitățile de ventilație, micro-bule, murdărie și nămol într-o singură unitate și poate fi instalat optim în sistemele de răcire în debitul volumic principal al liniei de retur în amonte de unitatea de răcire.
- Fără direcție de curgere specificată
- Opțional: tijă magnetică de înaltă performanță pentru separarea eficientă a particulelor feromagnetice, cum ar fi magnetitul.
- Ușor de întreținut și poate fi curățat fără întreruperea funcționării. Nu este necesară furnizarea de elemente de filtrare.
- Exvoid T vine cu o construcție cu flotor plutitor cu ghidaj paralel, care asigură funcționarea supapei de aerisire chiar și în caz de contaminare severă.
- Întreținerea și înlocuirea părții superioare a ventilului Exvoid T în cazul separatoarelor din oțel se face fără a întrerupe funcționarea, datorită valvei cu 3 căi din amonte.

Produse



Refix /Reflex



HydroFixx



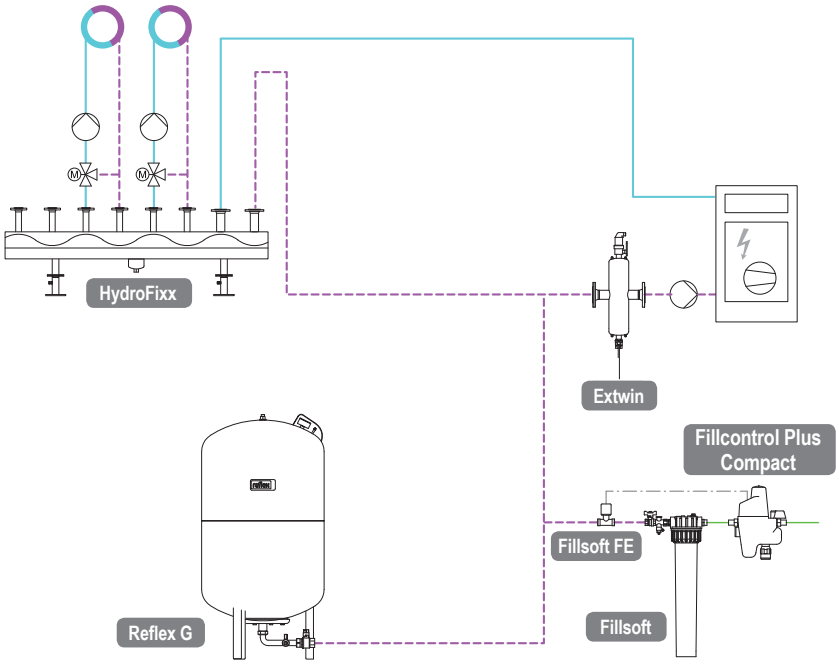
Fillsoft



Fillcontrol Plus Compact



Extwin



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

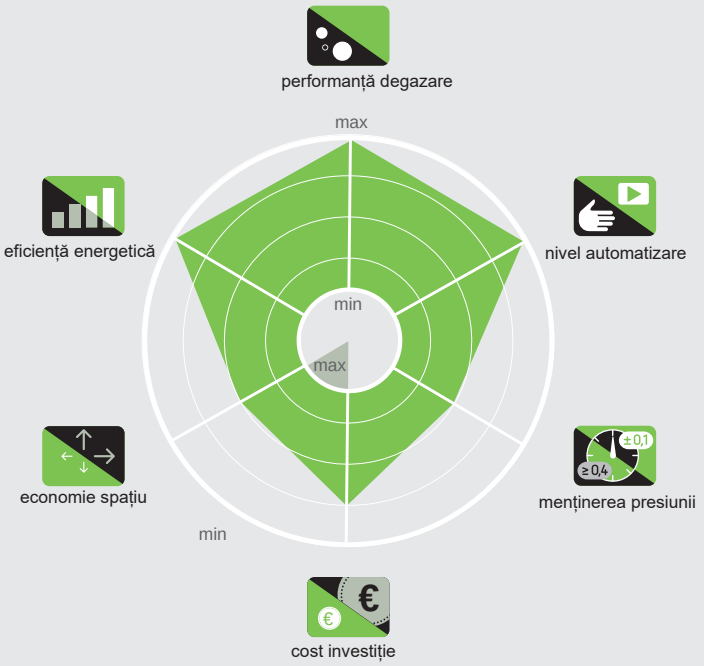
Soluția № 16



Creșterea eficienței
↗10,3 %

Menținerea presiunii în sistemul de apă răcită cu rezervor tampon pt. stocare ag. termic și degazare cu ajutorul Servitec.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Costuri mici de investiție

Informații

Izolarea termică în aplicațiile de răcire

- O izolare adecvată pentru a împiedica difuzia trebuie efectuată la fața locului.

Ventilație

- Exvoid T vine cu o construcție cu flotor plutitor cu ghidaj central, care asigură funcționarea supapei de aerisire chiar și în caz de contaminare severă.

Separare

- Prin utilizarea separatorului de murdărie și nămol nu se mai produce nici o colmatare, ca în cazul sistemelor convenționale de filtrare; astfel, rezistența și pierderi de presiune sunt reduse în mod constant în timpul funcționării, datorită calității tehnicii de separate.
- Eficiență la îndepărtarea murdăriei și nămolului pentru dimensiuni de la 5 µm în sus
- Fără direcție specifică de curgere
- Opțional: inserție magnetică de înaltă performanță pentru separarea ideală a particulelor feromagnetice, cum ar fi magnetitul.
- Toate separatoarele Exdirt sunt ușor de întreținut și pot fi curățate fără a întrerupe funcționarea. Nu este necesară furnizarea de elemente de filtrare.

Produse



Rezervor tampon pt stocare ag. termic



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



Servitec 60



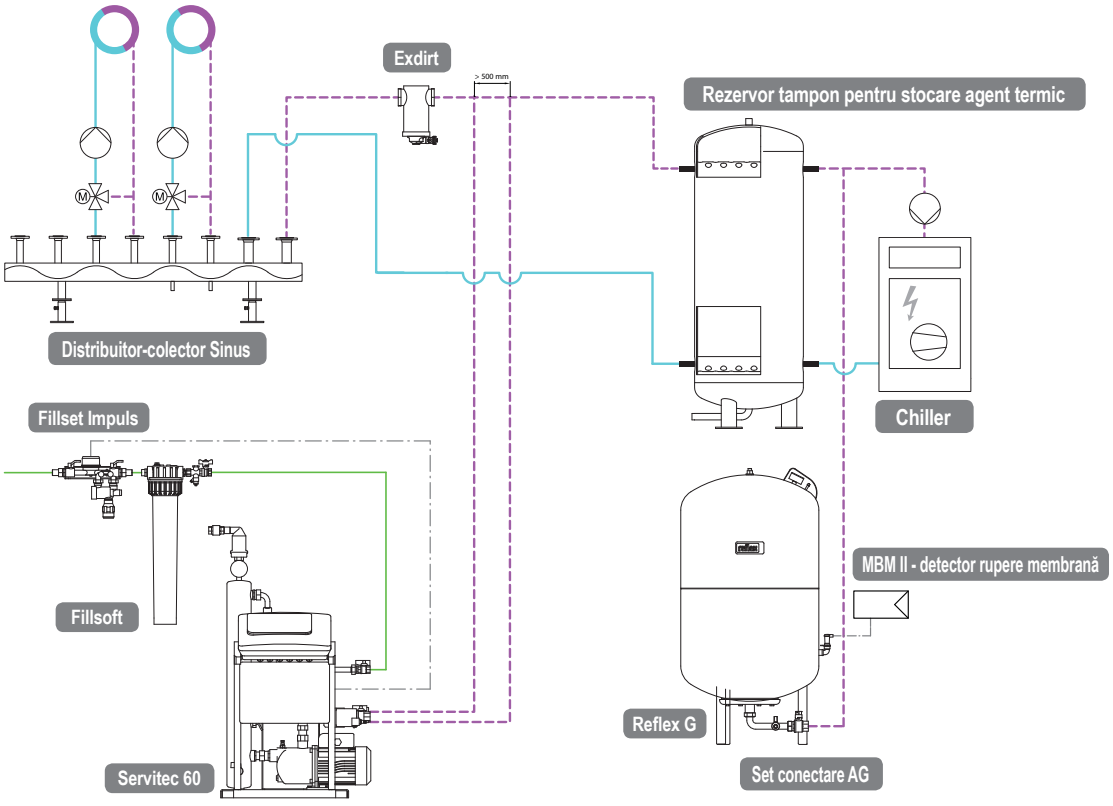
Fillsoft



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Fillset Impuls



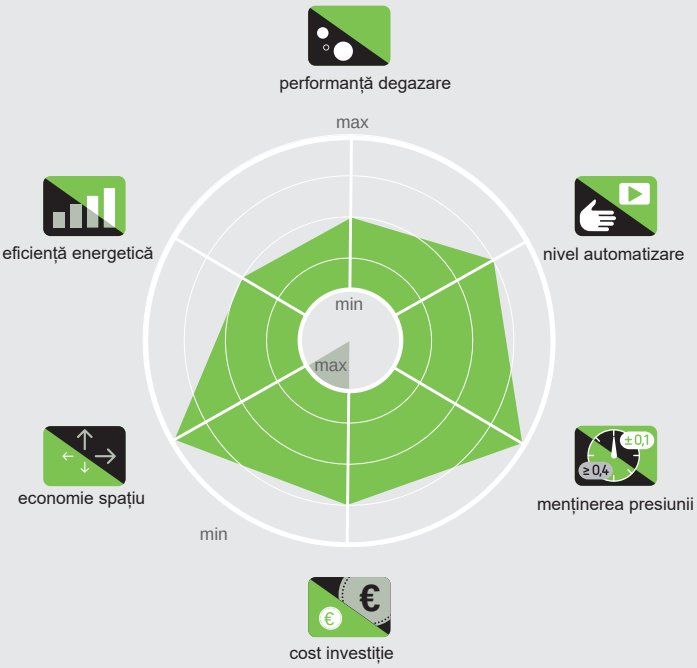
Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 17



Menținerea presiunii folosind Reflexomat și rezervor tampon pt. stocare agent termic (apă răcită).

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cea mai mică cerință de spațiu
+ Calitate ridicată de menținere a presiunii

Informații

Izolarea termică în aplicațiile de răcire

- O izolare adecvată pentru a împiedica difuzia trebuie efectuată la fața locului.

Conectarea sistemului de menținere a presiunii

- Pentru a preveni condensul pe liniile de expansiune, sistemul de menținere a presiunii trebuie conectat în mediul cald. Datorită încărcării la temperaturi mai ridicate, scăderea sub punctul de rouă este de obicei evitată.

Ventilația

- Exvoid T vine cu o construcție cu flotor plutitor cu ghidaj central, care asigură funcționarea supapei de aerisire chiar și în caz de contaminare severă.
- Întreținerea și înlocuirea părții superioare a ventilului Exvoid T în cazul separatoarelor din oțel se face fără a întrerupe funcționarea, datorită valvei cu 3 căi din amonte.

Separare

- Prin utilizarea separatorului de murdărie și nămol nu se mai produce nici o colmatare, ca în cazul sistemelor convenționale de filtrare; astfel, rezistența și pierderile de presiune sunt reduse în mod constant în timpul funcționării, datorită calității tehnicii de separate.
- Eficiență la îndepărtarea murdăriei și nămolului pentru dimensiuni de la 5 µm în sus
- Fără direcție specifică de curgere
- Opțional: tija magnetică de înaltă performanță pentru separarea eficientă a particulelor feromagnetice, cum ar fi magnetitul.
- Toate separatoarele Exdirt sunt ușor de întreținut și pot fi curățate fără a întrerupe funcționarea. Nu este necesară furnizarea de elemente de filtrare.

Produse



Rezervor tampon pt. stocare ag. termic



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



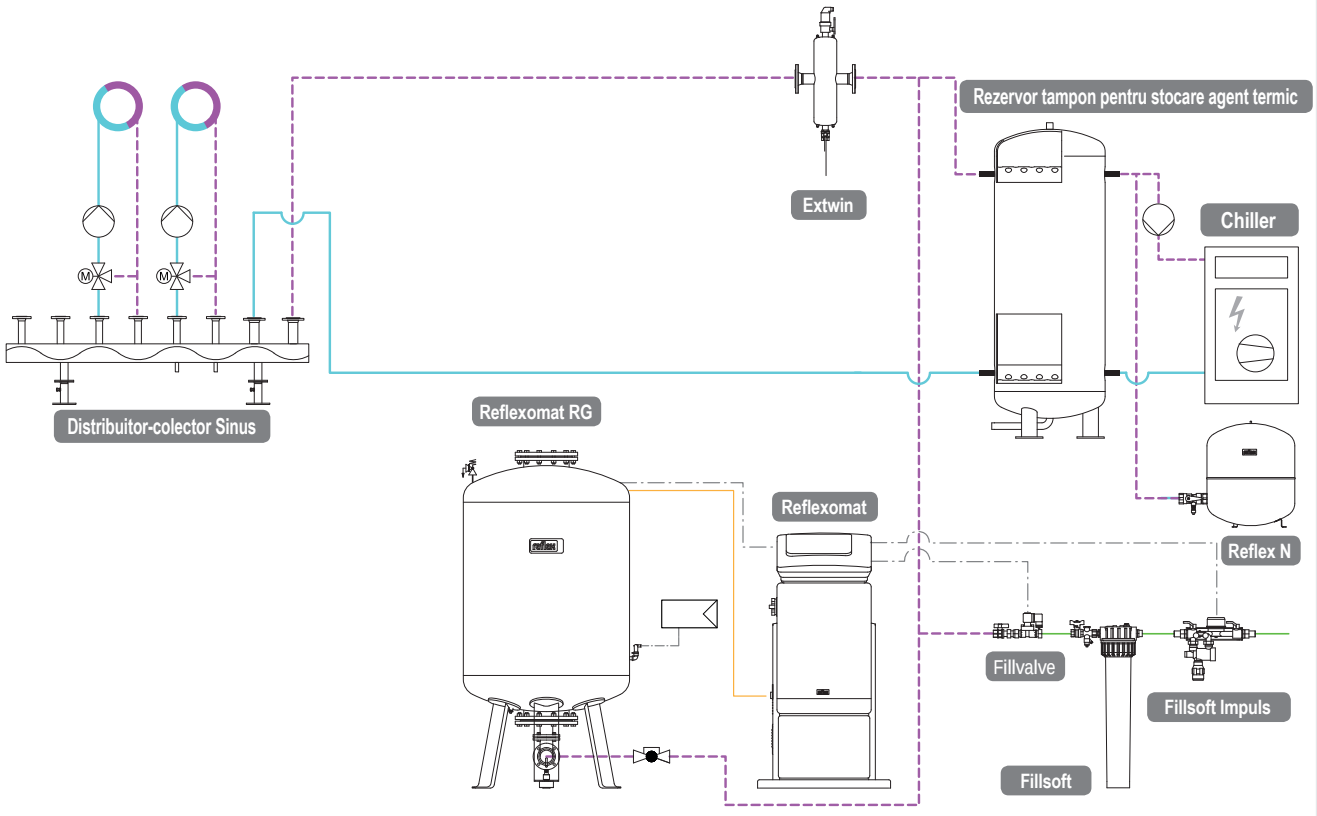
Reflexomat



Fillsoft



Extwin



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 18



Creșterea eficienței
↗10,3 %

Soluție hidraulică compactă pentru implementare la instalații de capacitate mare.

Sistem de degazare cu tub cu pulverizare în vid eficient pentru degazare de apă de umplere/completare pentru o eficiență energetică optimă și siguranță în funcționare a instalației.

Sistem mare de apă răcită cu combinații de Servitec și Reflexomat.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Izolarea termică în aplicațiile de răcire

- O izolare adecvată pentru a împiedica difuzia trebuie efectuată la fața locului.

Conectarea sistemului de menținere a presiunii

- Debitul masic în sistemul de apă răcită este semnificativ mai ridicat (față de sistemul de încălzire), deoarece dispersia de temperatură este mai mică. Acest lucru trebuie, de asemenea, să fie luat în considerare pentru sistemele de menținere a presiunii.

Produse



Rezervor tampon pt. stocare ag. termic



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



Servitec



Reflexomat



Fillsoft



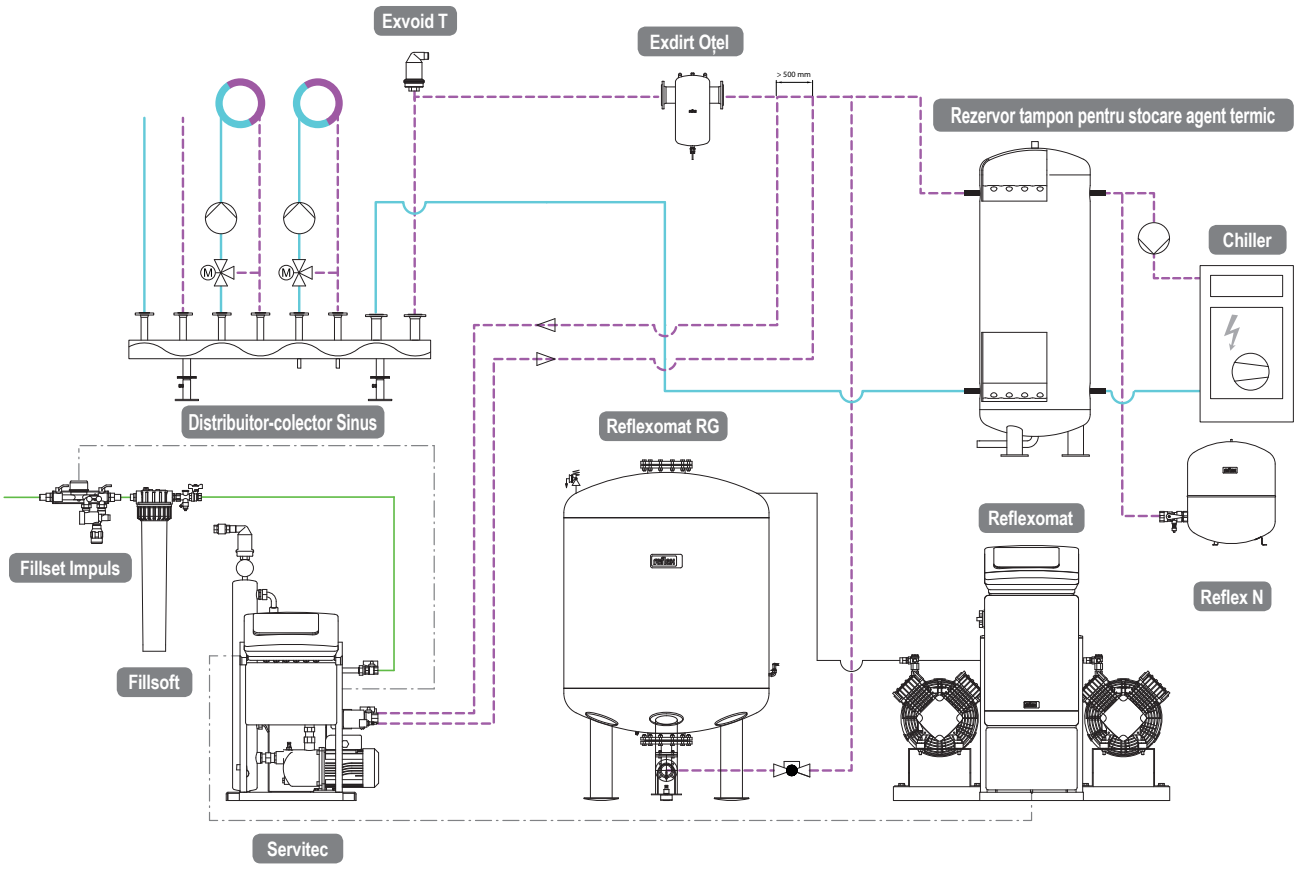
Exvoid Steel / Exdirt Steel



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Fillset Impuls



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția № 19

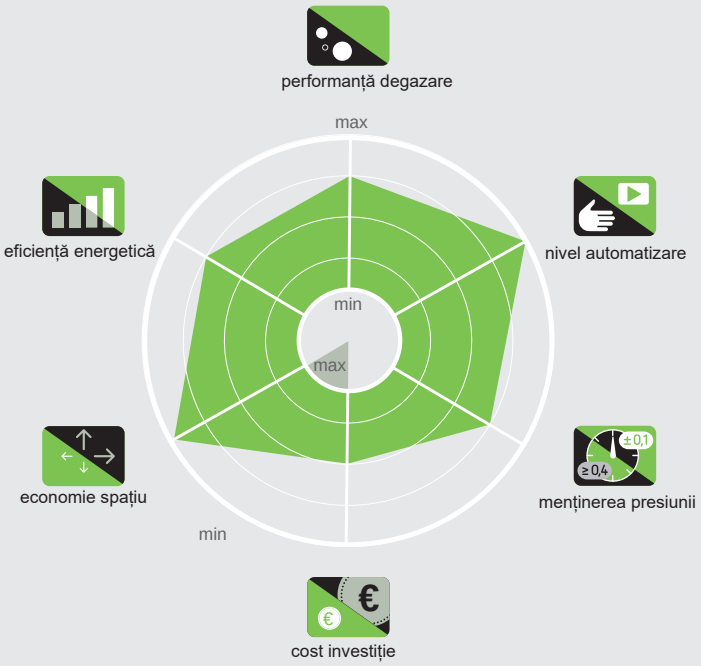


Sistem dinamic de menținere a presiunii și degazare simultană cu pompă controlată electronic Reflex Variomat.

Aplicații de răcire cu un volum mare de apă și un nivel ridicat de presiune.

Menținerea presiunii și degazare atmosferică cu Variomat și tehnologia de separare Reflex.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cea mai mică cerință de spațiu
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Izolația termică pentru sistem de răcire

- Pentru distribuitoare-colector, supape și rezervoare tampon de stocare ag. termic, izolația poate fi comandată în orice moment de la Sinusverteiler
- O izolare adecvată pentru a împiedica difuzia trebuie efectuată la fața locului pentru celelalte elemente din sistem.

Produse



Rezervor tampon pt. stocare ag. termic



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



Variomat



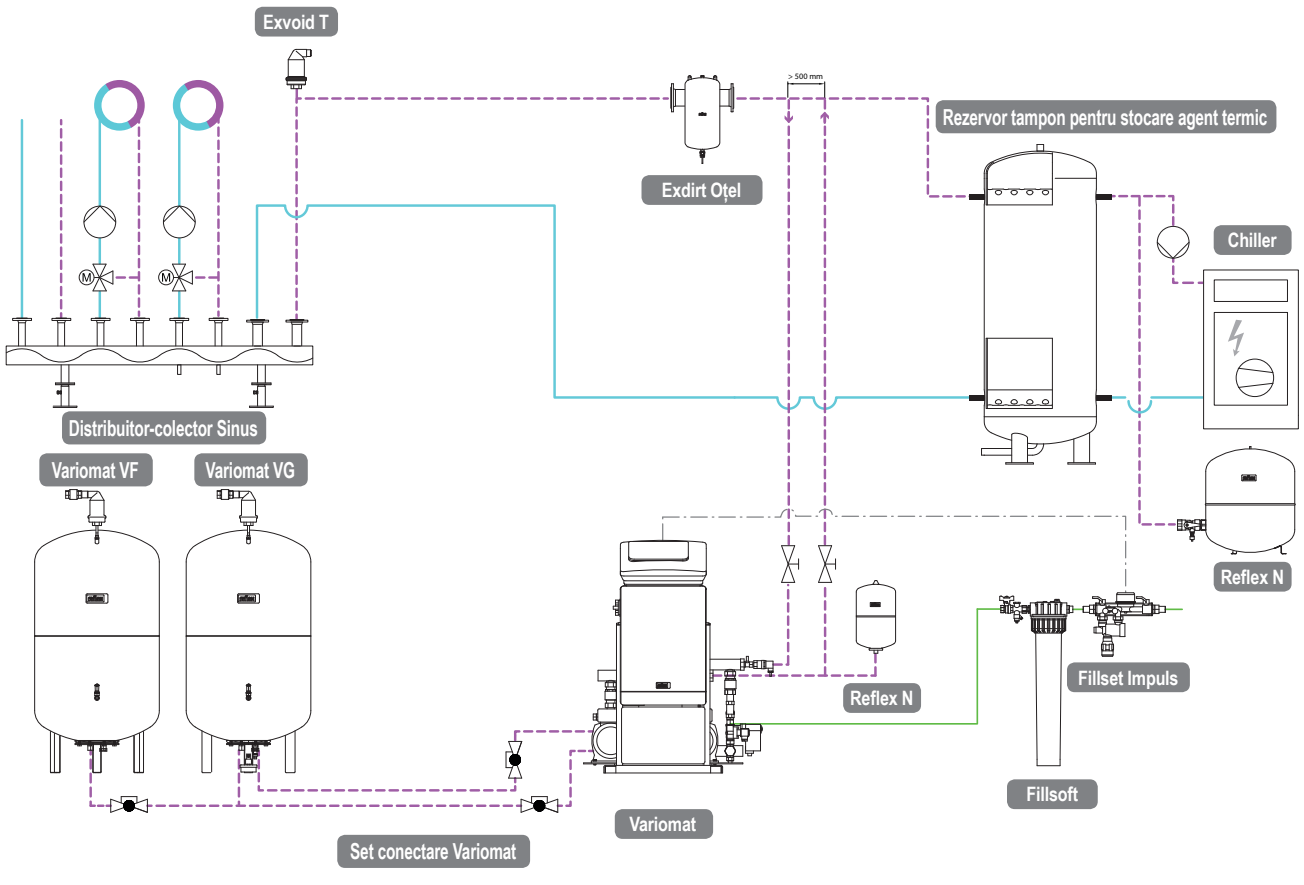
Fillsoft



Exvoid Steel / Exdirt Steel



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №20



Creșterea eficienței
↗10,3 %

Menținerea a presiunii în aplicațiile de răcire, cu caracterul special al sistemului automat de preparare/umplere/completare a amestecului apă-glicol.

Menținerea presiunii și completarea glicolului dintr-un singur recipient.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Izolarea termică în aplicațiile de răcire

- O izolare adecvată pentru a împiedica difuzia trebuie efectuată la fața locului.

Umplere/completare

Umplere/completare amestec apă-glicol dintr-un rezervor.

Produse



Rezervor tampon pt. stocare ag. termic



Variomat



Servitec



Fillcontrol Auto



Distribuitor-colector Sinus



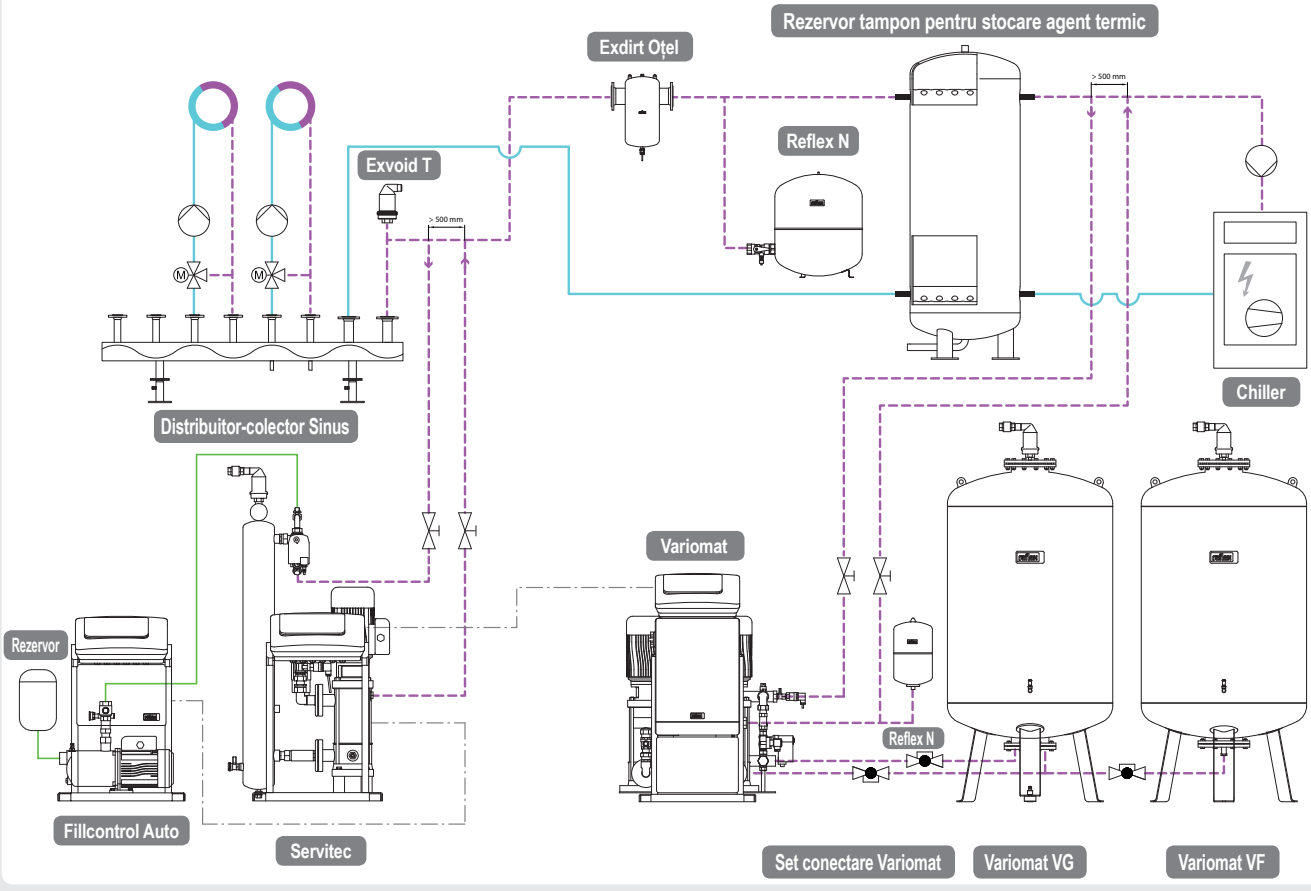
Refix /Reflex



Exvoid Steel / Exdirt Steel



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiuni.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Soluția №21



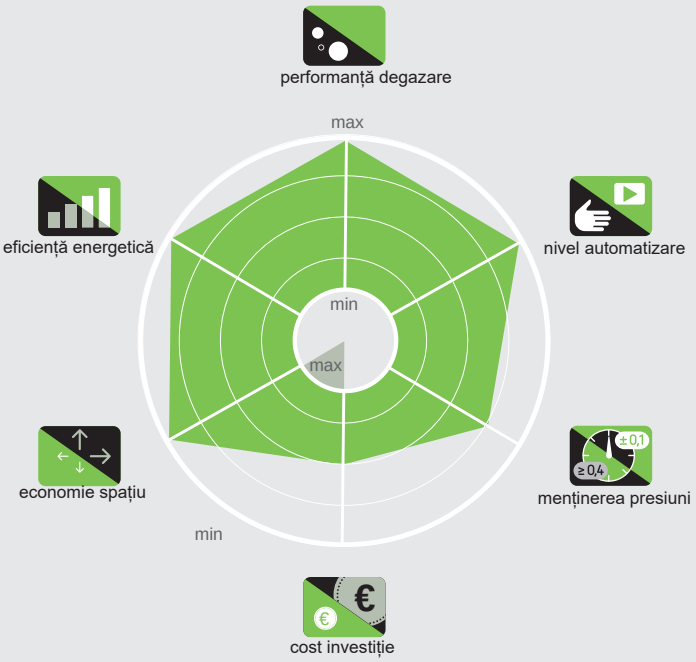
Creșterea eficienței
↗10,3 %

Performanță ridicată în menținerea presiunii pentru sisteme de apă răcită.

Caracteristică deosebită: Crearea unui mediu de transfer de căldură preamestecat și degazat.

Menținerea presiunii cu Variomat Giga și umplere/ completare de apă-glicol dintr-un singur recipient.

Radarul Soluției



Avantajele sistemului

+ Cel mai mare potențial pentru creșterea eficienței
+ Cea mai mare capacitate de degazare
+ Cel mai înalt nivel de automatizare

Informații

Izolarea termică în aplicațiile de apă răcită

- O manta izolatoare adecvată se poate comanda de la producătorul Reflex.

Informații pt. operarea cu amestec de glicol

- Sistemul de degazare Servitec trebuie să fie adaptat pentru utilizarea cu amestec de glicol.
- Vasele pot fi utilizate cu amestec de până la 50% concentrație de glicol ca standard.

Produse



Rezervor tampon pt. socare agent termic



Variomat Giga



Servitec



Fillcontrol Auto



Distribuitor-colector Sinus



Refix /Reflex



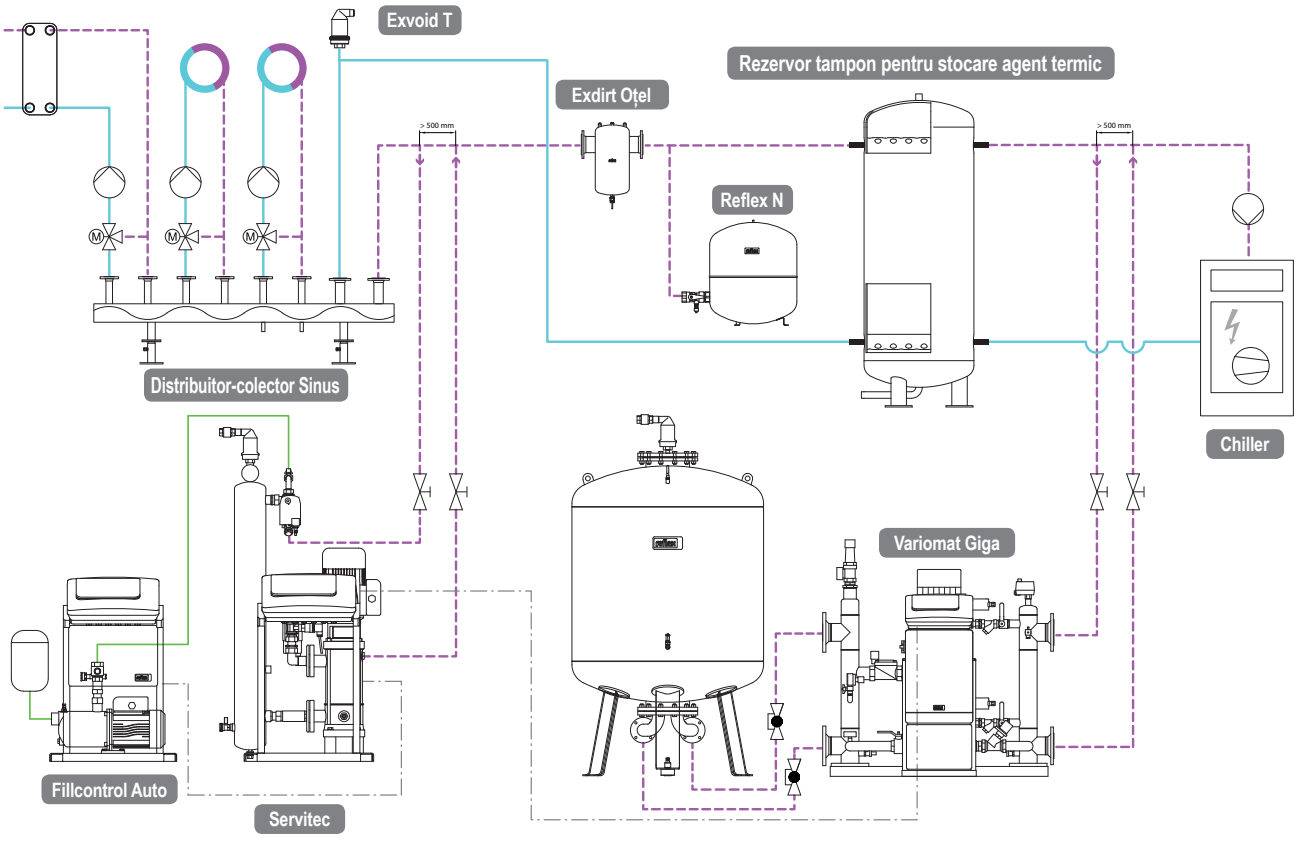
Exvoid Steel / Exdirt Steel



Exvoid T (Solar)/Exdirt



Longtherm



Această diagramă este doar pentru ilustrarea diferitelor conexiunii.
Ea trebuie să fie adaptată la condițiile locale concrete și detaliată.

Note

Note

Note

Sub rezerva modificărilor tehnice

reflex

Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH
Reprezentanța din România
Str. Decebal nr.4, bl. Complex
115300 Curtea de Argeș, România
www.reflex-romania.ro

www.reflex.de