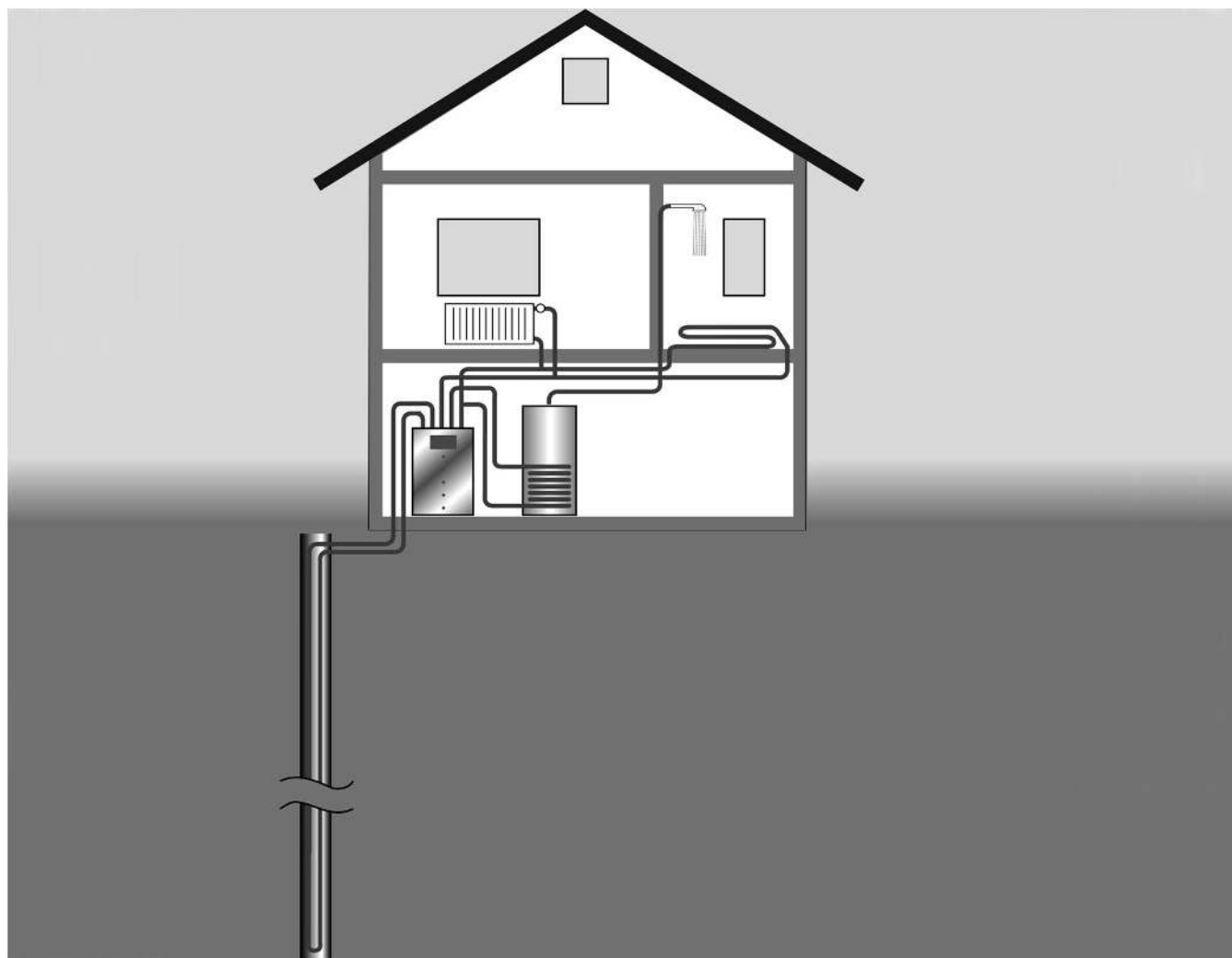


### Instrucțiuni de proiectare



Pompă termică cu acționare electrică pentru încălzire și preparare de apă caldă menajeră

- Temperatura pe tur până la 60 °C.
- Coeficienți de performanță mari de până la 4,7 conf. EN 14511
- Ventil electronic de expansiune pentru eficiență maximă în toate punctele de funcționare și parametri anuali buni
- Sistem nou de reglaj al pompei termice, cu telecomandă
- Sistem nou de diagnoză tehnică a circuitului de răcire RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic)
- Încălzire electrică suplimentară, din gama de accesorii

#### **VITOCAL 300-G** Tip BW și BWC

6,2 - 17,6 kW

Pompă termică sol/apă

- Tip BW: fără echipamente suplimentare
- Tip BWC: cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță

#### **VITOCAL 300-G** Tip WW și WWC

8,0 - 21,6 kW

Pompă termică pentru apă/apă

- Tip WW: fără echipamente suplimentare
- Tip WWC: cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță

# Cuprins

## Cuprins

<b>1. Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură</b>	
1. 1 Generalități	4
1. 2 Recuperarea căldurii	4
■ Recuperarea căldurii cu ajutorul colectoarelor amplasați în sol	4
■ Recuperarea căldurii cu sonde pentru pământ	4
■ Recuperarea căldurii din apa freatică	5
1. 3 Regimuri de funcționare	6
■ Regim de funcționare monovalent	6
■ Mod de funcționare monoenergetic	6
■ Regim de funcționare bivalent	6
1. 4 Emisia de zgomote	7
■ Zgomot	7
■ Puterea și presiunea zgomotului	8
■ Sisteme de încălzire în clădiri	9
<b>2. Vitocal 300-G</b>	
2. 1 Descrierea produsului	10
■ Caracteristici	10
■ Avantaje	10
■ Starea de livrare	10
2. 2 Date tehnice	12
■ Pompă termică sol/apă (tip BW/BWC)	12
■ Date tehnice Pompă termică apă/apă (tip WW/WWC)	13
■ Dimensiuni	15
■ Diagrame de putere	16
<b>3. Acumulator</b>	
3. 1 Date tehnice Vitocell-V 100, tip CVW	22
■ Rezistențe la curgere	24
3. 2 Date tehnice Vitocell 300-B, tip EVB	25
3. 3 Date tehnice Vitocell 100-L, tip CVK (numai pentru sisteme de încălzire)	28
■ 500 capacitate de 500 litri	28
■ Capacitate de 750 și 1000 litri	29
■ Rezistența la curgere pe circuitul secundar	30
<b>4. Accesorii</b>	
4. 1 Date tehnice Accesorii funcție frigorifică	31
■ Accesorii pentru funcția „răcire naturală”	31
■ Accesorii pentru funcția „natural cooling” fără NC Box	32
■ Accesorii pentru funcția „active cooling”	33
■ Ventilatorconvectoare Vitoclima 200-C	34
4. 2 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit primar	36
■ Distribuitor de agent primar	36
■ Seturi de accesorii agent primar	38
4. 3 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit secundar (circuite de încălzire)	40
■ Modul hidraulic de racordare (pentru o pompă termică)	40
■ Modul hidraulic de racordare (pentru a doua pompă termică, în instalații cascadate)	40
<b>5. Indicații de proiectare</b>	
5. 1 Amplasare și zgomote	41
■ Măsuri pentru amortizarea fonică	41
■ Distanțe minime de la perete	41
■ Podest fonoizolant (exemplu de instalație aliniată în partea stângă)	41
■ Condiții care trebuie îndeplinite de încăperea de amplasare	42
5. 2 Uscarea materialelor de construcție (necesar ridicat de căldură)	42
■ Uscarea șapei	42
5. 3 Conexiunile electrice, varianta de bază cu încălzire și preparare apă caldă	43
■ Tip BW	43
■ Tip WW	43
■ Tip BWC	43
■ Tip WWC	44
5. 4 Alimentare electrică și tarife	44
■ Înregistrare	44
■ Solicitarea instalației electrice de către pompa de căldură	44
5. 5 Privire de ansamblu asupra variantelor de instalații posibile	45
<b>6. Parametrii instalației</b>	
6. 1 Dimensionarea pompelor de căldură	45
■ Stabilirea estimativă a sarcinii de încălzire luând în considerare suprafața încălzită	45
■ Dimensionare teoretică considerând 3 x 2 ore durate de întrerupere	46
■ Supliment pentru prepararea de apă caldă menajeră	46

5835 436 RO

## Cuprins (continuare)

6. 2	Dimensionarea sursei de căldură pentru pompele de căldură apă sărată/apă. . . . .	46
■	Colector geotermal, general. . . . .	46
■	Colector geotermal în regim monovalent . . . . .	48
■	Sondă pentru sol – Sondă cu tub dublu cu profil U pentru regim monovalent . . . . .	49
■	Colectorul și sonda geotermală în regim bivalent-paralel sau monoenergetic . . . . .	51
■	Dimensionarea vasului de expansiune cu membrană pentru circuitul de agent primar. . . . .	51
■	Conducte . . . . .	52
■	Pompele pentru circuitul de agent primar . . . . .	54
6. 3	Dimensionarea sursei de căldură pentru pompele de căldură apă/apă . . . . .	56
■	Apă freatică. . . . .	56
■	Dimensionarea schimbătorului de căldură pentru circuitul intermediar . . . . .	57
■	Apă de răcire . . . . .	57
6. 4	Circuit de încălzire și distribuție de căldură . . . . .	58
6. 5	Dimensionarea acumulatorului tampon de agent termic . . . . .	59
■	Acumulator tampon de agent termic pentru optimizarea timpului de funcționare	59
■	Acumulator tampon de agent termic pentru acoperirea necesarului în perioadele de întrerupere . . . . .	59
6. 6	Preparare a.c.m. . . . .	59
■	Preparare directă a.c.m. . . . .	60
■	Prepararea directă a.c.m. - Exemplu de instalare . . . . .	60
■	Preparare a.c.m. cu ajutorul unui schimbător de căldură extern. . . . .	61
■	Scheme hidraulice pentru prepararea a.c.m. cu ajutorul unui schimbător de căldură extern . . . . .	62
6. 7	Încălzirea apei din piscină . . . . .	64
6. 8	Funcția de răcire „natural cooling” . . . . .	65
■	Descrierea funcției . . . . .	65
■	„natural cooling” cu NC Box . . . . .	66
■	„natural cooling” fără NC Box. . . . .	68
■	Răcire cu plafoane de răcire . . . . .	70
■	Sistemul răcire/încălzire prin pardoseală . . . . .	72
6. 9	Funcția de răcire „active cooling” sau „natural cooling” cu AC Box . . . . .	72
6.10	Integrarea instalațiilor termice solare . . . . .	74
■	Descrierea funcției . . . . .	74
■	Prepararea de apă caldă menajeră pe baza energiei solare . . . . .	75
■	Preparare apă piscină cu ajutorul instalației solare . . . . .	75
■	Încălzire parțială cu ajutorul instalației solare. . . . .	75
7. Anexă		
7. 1	Normative / directive . . . . .	75
7. 2	Glosar. . . . .	76
7. 3	Privire de ansamblu în procesul de proiectare al unei instalații de pompe de căldură . . . . .	77
7. 4	Adresele producătorilor . . . . .	78
7. 5	Calculul aproximativ al parametrilor anuali ai unei pompe termice . . . . .	79
8. Index alfabetic		81

## Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură

### 1.1 Generalități

Date despre generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură, modurile de funcționare și recuperarea căldurii se găsesc în seria de specialitate "Pompe de căldură".

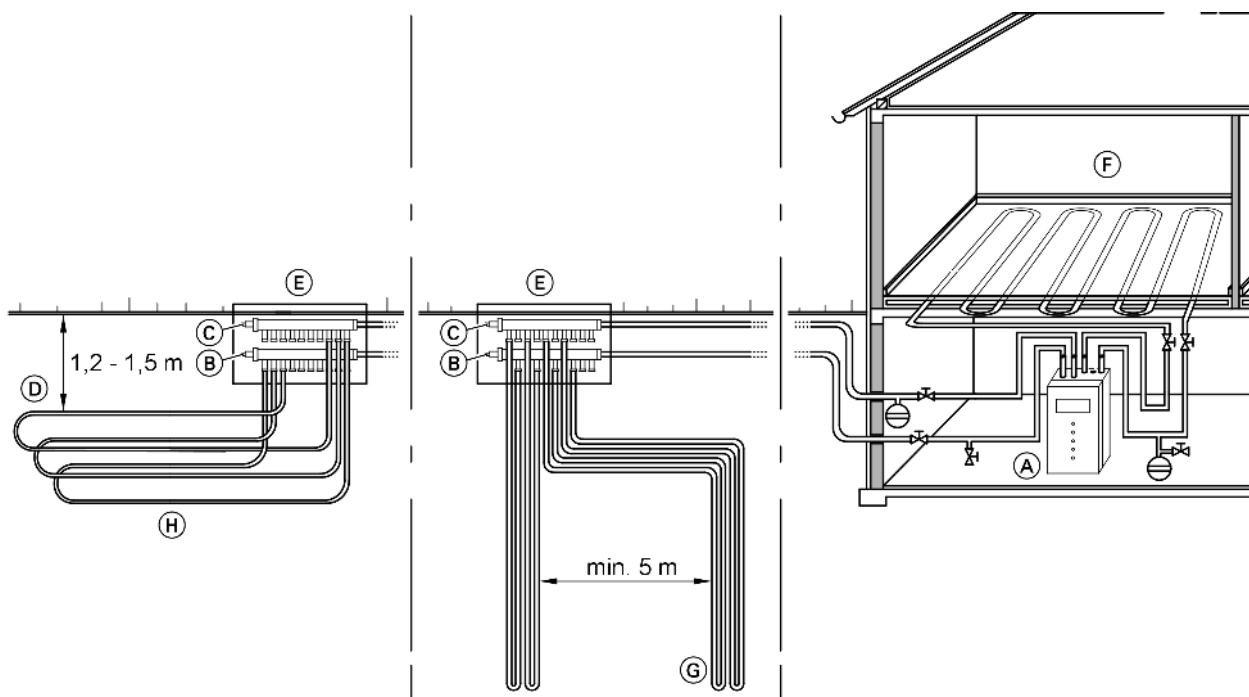
### 1.2 Recuperarea căldurii

#### Recuperarea căldurii cu ajutorul colectoarelor amplasați în sol

În jurul tuburilor în sol nu trebuie sădite plante cu rădăcini foarte adânci. Regenerarea solului încălzit se realizează deja începând cu a doua jumătate a perioadei de încălzire prin radiație solară și precipitații mai puternice, astfel încât se poate asigura faptul că pentru perioada următoare de încălzire "acumulatorul" sol este pregătit din nou pentru încălzire. Cantitatea de căldură ce poate fi preluată din sol, depinde de diferiți factori. Ca sursă de căldură este indicat pământul argilos umectat cu apă în mod corespunzător.

Se poate considera o putere de preluare a căldurii (putere de răcire) de  $q_E = 10$  până la 35 Watt pentru fiecare  $m^2$  suprafață a solului ca valoare medie anuală pentru funcționare pe timp de un an (monovalentă) (vezi și pag. 46).

În cazul solului foarte nisipos, puterea de preluare a căldurii este mai redusă. În caz de dubiu se solicită efectuarea unei expertize a solului.



Exemplu cu Vitocal 300-G, tip BWC

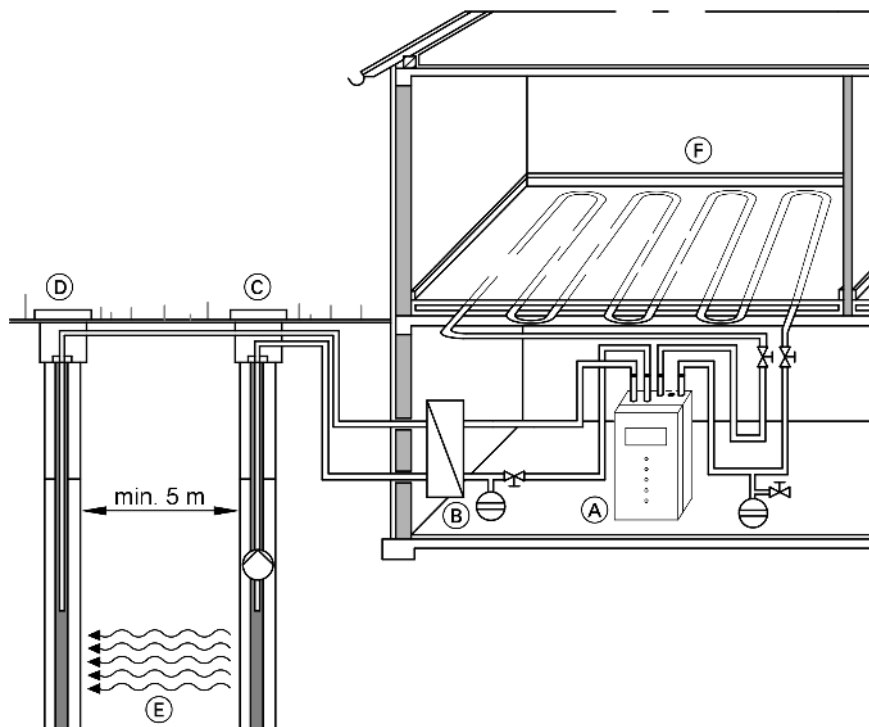
- (A) Pompă termică
- (B) Distribuitor de agent termic primar (retur)
- (C) Distribuitor de agent termic primar pentru colectori resp. sondele amplasate în sol (tur)
- (D) Colector amplasat în sol
- (E) Șaht colector cu distribuitor în sol
- (F) Încălzire de temperatură joasă
- (G) Sondă pentru sol (sondă duplex)
- (H) Lungimea totală a unui tub nu trebuie să depășească 100 m

#### Recuperarea căldurii cu sonde pentru pământ

Pentru forări trebuie însărcinată o firmă specializată, cu care să poată fi încheiat un acord care să asigure o garanție pentru extrageri/alimentări ulterioare (de ex. pe 5 ani). VISSMANN recomandă firma VERTICAL HEAT GmbH (vezi pag. 78).

La o instalație cu sonde de căldură pentru sol, în condiții hidrogeologice normale, se poate porni de la o putere medie a sondelor de 50W/m (conform VDI 4640).

Recuperarea căldurii din apa freatică



Exemplu cu Vitocal 300-G, tip WWC

- (A) Pompă termică
- (B) Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar
- (C) Puț cu pompă cu pompă de aspirație

- (D) Puț absorbant
- (E) Direcția de curgere a apei freatică
- (F) Încălzire de temperatură joasă

Utilizarea apei freatică trebuie aprobată de către organele competente (de obicei Regia Apelor).

Pentru utilizarea căldurii trebuie realizat un puț aspirant și un puț absorbant sau un puț drenant.

În general, calitatea apei trebuie să corespundă valorilor limită menționate în tabelul următor, diferențiată în funcție de materialele folosite în schimbătoarele de căldură oțel inoxidabil (1.4401) și cupru. Dacă se respectă aceste valori limită, atunci funcționarea puțurilor va fi fără probleme.

Dacă **valorile limită pentru cupru** nu pot fi respectate, trebuie montat un schimbător de căldură din oțel inoxidabil cu filet ca schimbător de căldură pentru circuitul intermediar (în general recomandat din cauza calităților variabile ale apei) (vezi pag. 29).

Pentru apa din lacuri și iazuri trebuie proiectat un circuit intermediar.

Pentru toate celelalte domenii de utilizare, incl. instalațiile standard pentru fântâni, recomandăm folosirea unui circuit intermediar, deoarece calitatea apei se poate schimba.

**Indicație**

Se umple circuitul intermediar cu amestec de protecție antiîngheț (agent primar, min. -5 °C)

**Rezistența oțelului inoxidabil (1.4401) și a cuprului la acțiunea substanțelor/proprietăților apei**

Substanță	Concentrație mg/litru	Oțel inoxidabil	Cupru
↑ în condiții normale, rezistență bună			
⇔ pericol de coroziune, mai ales, dacă există mai multe substanțe cu ⇔.			
↓ nu este indicat.			
Elemente organice	dacă au fost constatate	↑	⇔
Carbonat acid (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	< 70	↑	⇔
	70-300	↑	↑
	> 300	↑	⇔ / ↑
Sulfați (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 70	↑	↑
	70-300	↑	⇔ / ↓
	> 300	↓	↓
Carbonat acid (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )/Sulfați (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 1,0	↑	⇔ / ↓
	> 1,0	↑	↑

Substanță	Concentrație mg/litru	Oțel inoxidabil	Cupru
↑ în condiții normale, rezistență bună			
⇔ pericol de coroziune, mai ales, dacă există mai multe substanțe cu ⇔.			
↓ nu este indicat.			
Amoniac (NH <sub>3</sub> )	< 2	↑	↑
	2-20	↑	⇔
	> 20	↑	↓
Cloruri (Cl <sup>-</sup> , max. 60 °C)	< 300	↑	↑
	> 300	⇔	⇔ / ↑
Sulfid de sodiu (SO <sub>3</sub> ), clor (Cl <sub>2</sub> )	< 1	↑	↑
	1-5	↑	⇔
	> 5	⇔ / ↑	⇔ / ↓
Fier (Fe), dizolvat	< 0,2	↑	↑
	> 0,2	↑	⇔

5835 436 RO



## Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură (continuare)

Substanță	Concentrație mg/litru	Oțel inoxidabil	Cupru
↑ în condiții normale, rezistență bună ⇔ pericol de coroziune, mai ales, dacă există mai multe substanțe cu ⇔. ↓ nu este indicat.			
Bioxid de carbon liber, agresiv (CO <sub>2</sub> )	< 5 5-20 > 20	↑ ↑ ↑	↑ ⇔ ↓
Mangan (Mn), dizolvat	< 0,1 > 0,1	↑ ↑	↑ ⇔
Aluminiu (Al), dizolvat	< 0,2 > 0,2	↑ ↑	↑ ⇔

Substanță	Concentrație mg/litru	Oțel inoxidabil	Cupru
↑ în condiții normale, rezistență bună ⇔ pericol de coroziune, mai ales, dacă există mai multe substanțe cu ⇔. ↓ nu este indicat.			
Nitrați (NO <sub>3</sub> ), dizolvați	< 100 > 100	↑ ↑	↑ ⇔
Hidrogen sulfurat (H <sub>2</sub> S)	< 0,05 > 0,05	↑ ↑	↑ ⇔ / ↓

Proprietate	Valori limită	Oțel inoxidabil	Cupru
↑ în condiții normale, rezistență bună. ⇔ pericol de coroziune, mai ales, dacă există mai multe substanțe cu ⇔. ↓ nu este indicat.			
Duritate totală	4,0-8,5 °dH	↑	↑
pH	< 6,0	⇔	⇔
	6,0-7,5	⇔ / ↑	⇔
	7,5-9,0	↑	↑
	> 9,0	↑	⇔
Conductibilitate electrică	< 10 μS/cm	↑	⇔
	10-500 μS/cm	↑	↑
	> 500 μS/cm	↑	↓

### Indicație

Tabelele prezentate nu sunt complete și sunt doar orientative.

## 1.3 Regimuri de funcționare

### Regim de funcționare monovalent

În cazul regimului de funcționare monovalent instalația cu pompe de căldură trebuie să acopere ca unic generator de căldură întregul necesar de căldură al clădirii, conform DIN 4701/EN 12831. Pentru a putea măsura puterea termică necesară, trebuie să se ia în considerare suplimentele pentru perioadele de întrerupere ale întreprinderii de distribuție a curentului electric. Alimentarea cu energie electrică poate fi întreruptă cel mult 3 × 2 ore într-un interval de 24 de ore.

În cazul clienților cu contracte speciale, se vor respecta eventual anumite reglementări. Datorită inerției clădirii, la dimensionarea suplimentelor de putere nu se vor lua în considerare cele 2 ore de întrerupere.

Între două perioade de întrerupere, timpul de funcționare trebuie să aibă cel puțin aceeași durată ca și timpul de întrerupere precedent.

### Mod de funcționare monoenergetic

Instalația cu pompe de căldură folosește pentru încălzire un generator de căldură alimentat cu curent (de ex. preparator instantaneu de apă caldă).

Conectarea se efectuează cu ajutorul automatizării în funcție de temperatura exterioară (temperatură bivalentă) și sarcina termică. Temperatura măsurată pe tur este de 60 °C.

La configurațiile instalațiilor tipice, puterea termică a pompei de căldură se apreciază la cca 70 până la 85 % din sarcina termică maximă necesară, conform DIN EN 12831 a clădirii. Perioada de funcționare a instalației de pompe de căldură este de cca 92 până la 98 % pe an.

Pe baza costurilor investiționale scăzute pentru întreaga instalație a pompei termice (fără sursă primară), funcționarea monoenergetică poate avea avantaje economice față de instalația de pompe de căldură monovalentă, în special în construcțiile noi.

La funcționarea monoenergetică, sursa de căldură (sol, apă, aer) poate fi dimensionată la **întregul necesar de putere** al clădirii, pe baza timpului de funcționare mai mare (în comparație cu funcționarea bivalent-alternativă). La instalațiile cu sondă geotermală energia anuală de extracție nu va depăși limita de 100 kWh/m · a.

### Regim de funcționare bivalent

#### Funcționare bivalent-paralelă

Instalația de pompe de căldură este completată la funcționarea în regim de încălzire de un generator de căldură suplimentar (cazan pe combustibil lichid/gazos). Conectarea se efectuează cu ajutorul automatizării în funcție de temperatura exterioară (temperatură bivalentă) și sarcina termică necesară.

Temperatura măsurată pe tur este de 60 °C.

La configurațiile instalațiilor tipice, puterea termică a pompei de căldură se apreciază la cca 50 până la 70 % din sarcina termică maximă necesară, conform DIN EN 12831 a clădirii. Perioada de funcționare a instalației de pompe de căldură este de cca 75 până la 92 % pe an.

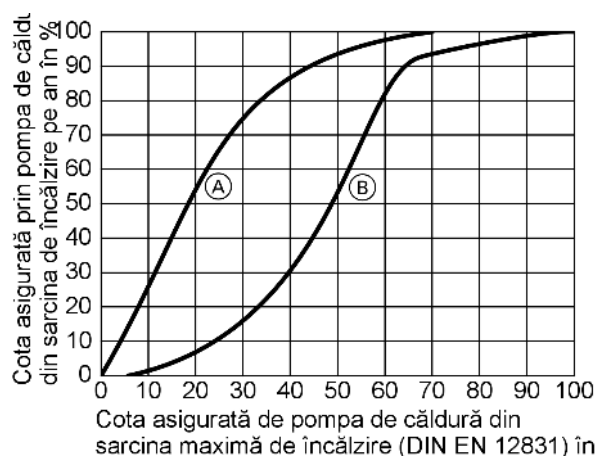
## Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură (continuare)

### Funcționare bivalent-alternativă

Instalația de pompe de căldură preia complet încălzirea în regim de încălzire până la o anumită temperatură exterioară (temperatură de bivalență), care în funcție de caracteristica de încălzire corespunde unei anumite temperaturi de încălzire pe tur (max. 50 °C). Sub temperatura de bivalență pompa de căldură se deconectează și cazanul pe combustibil lichid/gazos preia alimentarea cu căldură a clădirii. Decuplarea pompei de căldură respectiv conectarea cazanului este asigurată de automatizare.

Funcționarea bivalent-alternativă asigură și temperaturi maxime ale sistemului peste 50 °C.

Acest mod de funcționare este recomandat în special pentru clădirile mai vechi cu sistem convențional de distribuție a căldurii și de predare (corpuri de încălzire).



- Ⓐ Funcționare bivalent-paralelă
- Ⓑ Funcționare bivalent-alternativă

Diagrama arată cu exemple cota asigurată de pompa de căldură în procente din energia termică anuală (doar încălzire) pentru o clădire de locuit standard în funcție de puterea termică aleasă a pompei de căldură și a modului de funcționare ales, bivalent-paralel sau bivalent-alternativ.

Din cauza costurilor investiționale reduse pentru întreaga instalație de pompe de căldură, funcționarea bivalentă este recomandată în special pentru instalațiile de cazane existente în clădirile mai vechi și renovate.

La funcționarea bivalent-paralelă, sursa de căldură (sol, apă, aer) poate fi dimensionată la **întregul necesar de putere** al clădirii, pe baza timpului de funcționare mai mare (în comparație cu funcționarea bivalent-alternativă).

## 1.4 Emisia de zgomote

### Zgomot

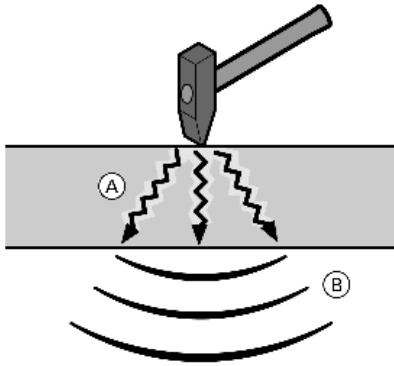
Domeniul de percepere a zgomotelor de către om cuprinde domeniul de presiune între  $20 \cdot 10^{-6}$  Pa (prag de percepere a zgomotului) și 20 Pa (1 la 1 milion). Pragul de la care zgomotul provoacă o senzație dureroasă este de cca 60 Pa.

Modificările presiunii aerului se percep în cazul în care acestea se produc cu o frecvență cuprinsă între 20 și 20000 de ori pe secundă (20 Hz - 20000 Hz).

Sursa de zgomot	Nivelul de zgomot [dBA]	Presiunea acustică [ $\mu$ Pa]	Senzație
Liniște	0 - 10	20 - 63	Imperceptibil
ticăitul unui ceas de buzunar, dormitor liniștit	20	200	Foarte încet
O grădină foarte liniștită, instalație de climatizare silențioasă	30	630	Foarte încet
Locuință într-o zonă liniștită	40	$2 \cdot 10^3$	Încet
Pârâu care curge încet	50	$6,3 \cdot 10^3$	Încet
Vorbire normală	60	$2 \cdot 10^4$	Tare
Vorbit tare, gălăgie în birou	70	$6,3 \cdot 10^4$	Tare
Zgomot intens de trafic rutier	80	$2 \cdot 10^5$	Foarte tare
Camion greu	90	$6,3 \cdot 10^5$	Foarte tare
Claxon de mașină la o distanță de 5 m	100	$2 \cdot 10^6$	Foarte tare

## Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură (continuare)

1



- (A) Fenomenul sonor din corp
- (B) Zgomot transmis prin aer

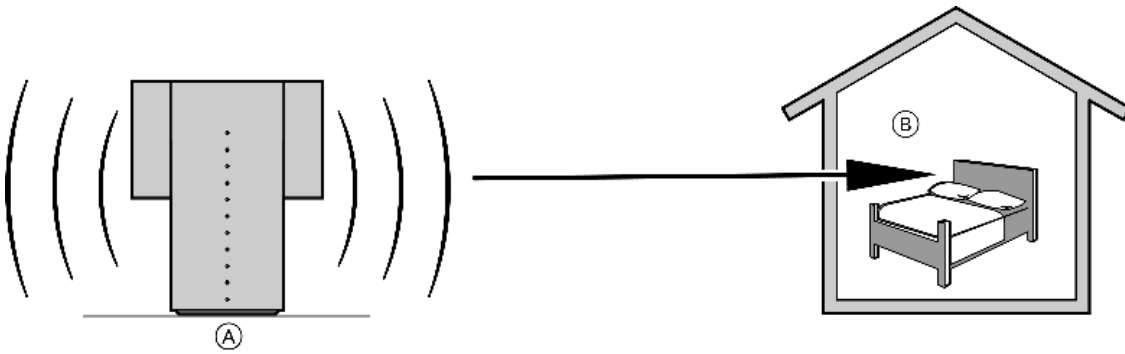
### Fenomenul sonor din corp, zgomot transmis prin lichide

Oscilațiile mecanice sunt introduse în corpuri cum ar fi părțile de mașini și de clădiri, dar și lichidele, sunt transmise în acestea și în cele din urmă sunt emise în altă parte în formă de zgomot transmis de aer.

### Zgomot transmis prin aer

Sursele de zgomot (corpuri antrenate să oscileze) produc oscilații mecanice în aer care se răspândesc sub formă de unde și care sunt recepționate diferit de către urechea omului.

## Puterea și presiunea zgomotului



- (A) Sursa de zgomot (pompa de căldură)  
Locul de emisie  
Mărimea de măsurare: Nivelul puterii acustice  $L_W$
- (B) Locul intrării zgomotului  
Locul de incidență  
Mărimea de măsurare: Nivelul presiunii acustice  $L_P$

### Nivelul puterii acustice $L_W$

Desemnează întreaga emisie de zgomot a pompei de căldură, transmisă în toate direcțiile. Ea este independentă de condițiile ambientale (reflexii) și constituie mărimea de evaluare pentru surse de zgomot (pompe de căldură) în comparație directă.

### Nivelul presiunii acustice $L_P$

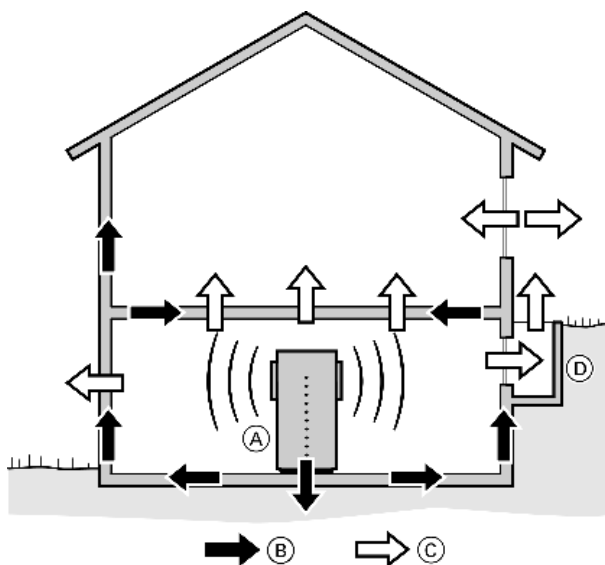
Nivelul presiunii acustice este o mărime orientativă pentru intensitatea zgomotului percepută într-un anumit loc. Nivelul presiunii acustice este influențat în mod substanțial de către distanță și de către situația mediului ambiant, și depinde astfel de locul de măsurare (adesea la o distanță de 1 m). Microfoanele obișnuite de măsurare măsoară direct presiunea acustică.

Nivelul presiunii acustice reprezintă mărimea de evaluare pentru emisiile instalațiilor individuale.



## Generalități cu privire la funcționarea pompelor de căldură (continuare)

### Sisteme de încălzire în clădiri



Căi de transmitere a zgomotelor

- (A) Pompă termică
- (B) Fenomenul sonor din corp
- (C) Zgomot transmis prin aer
- (D) Curte de lumină

#### Valori de referință pentru nivelul de presiune acustic conform normativelor în vigoare (în exteriorul clădirii)

Zone/obiecte	Valoare de referință pentru emisii (nivel de presiune acustic) în dB(A)	
	pe timpul zilei	pe timpul nopții
Zone cu instalații industriale și locuințe, în care nu sunt majoritare nici instalațiile industriale nici locuințele	60	45
Zone, în care sunt majoritare locuințele	55	40
Zone, în care sunt numai locuințe	50	35
Locuințe care sunt legate direct la instalația cu pompe de căldură	40	30

## 2.1 Descrierea produsului

Pompă de căldură cu acționare electrică pentru încălzire și preparare de apă caldă menajeră în instalații de încălzire monovalente, monoenergetice sau bivalente.

Pompele termice cu sol/apă (de tip Vitocal BW și WWC) extrag din pământ căldura cu ajutorul colectoarelor sau al sondelor geotermale.

Pentru că sub pământ temperatura este aproape constantă în tot cursul anului, pompa termică este în mare măsură independentă față de temperatura exterioară și acoperă întregul necesar de căldură al unei clădiri chiar și în zilele reci.

Pompele termice cu apă/apă (tip WW și WWC) cu puț de extracție și de absorbție extrag căldura din pânza de apă freatică aflată la o temperatură constantă, prezentând de aceea indicatori de performanță mari și stabili.

De aceea pot fi folosite tot anul pentru încălzire și alimentare cu apă.

**2**

### Caracteristici

Pompa de căldură, tip constructiv compact (începând cu tipul 108, cu limitator pentru curentul de pornire).

Carcasă vopsită cu vopsea pe bază de rășini epoxidice. Silențioasă și fără vibrații datorită compresorului cu două rânduri de rulmenți și elemente de susținere fonoabsorbante.

Agent de răcire fără freon, neinflamabil R 407C (amestec de agent de răcire, compus din 23 % R 32, 25 % R 125 și 52 % R 134a).

Schimbător de căldură în plăci (1.4401), din oțel inoxidabil, asamblat prin lipire cu cupru, pentru circuitul de încălzire și pentru circuitul de agent primar/apă freatică.

Ventil electronic de expansiune și distribuitor brevetat pentru agent frigorific.

Sistem nou de diagnostic tehnică a circuitului de răcire RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic).

Automatizare digitală WPR 300 pentru pompe de căldură, comandată de temperatura exterioară.

#### Tip BW

- Pompă termică sol/apă
- de la 6,2 până la 17,6 kW

#### Tip BWC

- Pompă termică sol/apă
- de la 6,2 până la 17,6 kW
- pompă termică compactă cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță

#### Tip WW

- Pompă termică pentru apă/apă
- de la 8,0 până la 21,6 kW
- Pompă termică sol/apă și set de modificare (senzor de debit și termostat de protecție la îngheț pentru circuitul de apă freatică; set de livrare)

#### Tip WWC

- Pompă termică pentru apă/apă
- de la 8,0 până la 21,6 kW
- Pompă termică sol/apă și set de modificare (senzor de debit și termostat de protecție la îngheț pentru circuitul de apă freatică; set de livrare)
- pompă termică compactă cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță

### Avantaje

- Apt pentru toate regimurile de funcționare:
  - La funcționarea în regim de încălzire monovalent, asigură pe deplin încălzirea și prepararea a.c.m.
  - Funcționează în sistem bivalent în combinație cu un alt generator de căldură, de ex. pentru lucrări de modernizare.
- Emisie redusă de CO<sup>2</sup> datorită unui coeficient COP de max. 4,7 (COP = Coefficient of Performance) conf. EN 14511 la agent primar 0 °C/apă 35 °C și 5 K interval de variație.

- Eficiență maximă în toate punctele de funcționare și consum redus datorită ventilului de expansiune tip Biflow.
- Siguranță ridicată în exploatare, fiabilitate și funcționare silențioasă datorită compresorului Compliant Scroll complet ermetizat și cu dublă amortizare a vibrațiilor.
- Cu posibilitate de montare temporară a unei încălziri electrice suplimentare, de exemplu pentru uscarea stratului de șapă.
- Sistemul nou de automatizare pompă cu telecomandă și supraveghere de la distanță permite conectarea la Vitocom 100.
- Numai la pompele termice compacte (tip BWC și WWC): pompe termice compacte cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță.

### Starea de livrare

Pompă de căldură completă, tip constructiv compact.

Cu automatizare digitală montată a pompelor de căldură, comandată de temperatura exterioară, limitator electronic pentru curentul de pornire (începând de la tipul BW/WW 108) și picioare-suport fonoabsorbante, culoare vito-argintiu.

La tipul WW și WWC, în plus:

Set de modificare pompă de căldură apă/apă, compus din senzor de debit și termostat de protecție la îngheț.

La tipul BWC și WWC, în plus:

pompe termice compacte cu pompe primare și secundare integrate, comutare pe încălzire apă potabilă și grup de siguranță.

### Automatizare digitală WPR-300 pentru pompe de căldură, comandată de temperatura exterioară

Automatizare digitală pompă termică pentru un circuit de încălzire fără vană de amestec și un circuit de încălzire cu vană de amestec. Cu reglarea temperaturii apei din boiler pentru un boiler pentru preparare de apă caldă menajeră. Pentru comanda unui generator suplimentar de căldură în regim bivalent (de exemplu cazan pe combustibil lichid/gazos) precum și a unui preparator instantaneu de a.c.m.

Comandă cu meniuri și semnalizarea avariilor cu afișaj textual. Cu sistem de diagnosticare și ieșire pentru semnalizarea avariilor. Telecomandă cu Vitocom 100. Senzorul de temperatură exterioară, senzorul de temperatură pe tur și retur, senzorii de intrare și ieșire ale circuitului primar sunt cuprinse în setul de livrare.

5835 436 RO

## Vitocal 300-G (continuare)

Cu funcții de răcire automată „natural cooling” și „active cooling” (pentru care sunt necesare alte accesorii) și control intern durată anuală de funcționare.

Cu extensie cascadată pentru maxim 4 Vitocal 300 și funcție de încălzire piscină.

## Vitocal 300-G (continuare)

### 2.2 Date tehnice

#### Pompă termică sol/apă (tip BW/BWC)

Vitocal 300-G	Tip	BW/BWC 106	BW/BWC 108	BW/BWC 110	BW/BWC 112	BW/BWC 114	BW/BWC 117
<b>Date caracteristice conf.</b>							
DIN EN 14511 (0/35 °C, -5 K interval de variație)							
Putere termică nominală	kW	6,2	8,4	10,2	12,1	15,1	17,6
Putere de răcire	kW	4,9	6,6	8,1	9,6	11,9	13,8
Putere electrică absorbită	kW	1,38	1,82	2,23	2,57	3,27	3,99
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,5	4,6	4,6	4,7	4,6	4,4
<b>Date caracteristice preparator instantaneu de apă caldă menajeră</b>							
Putere termică	kW	3/6/9 trepte					
<b>Valori electrice</b>							
Pompă termică							
Tensiune nominală							
				3/N/PE 400 V/50 Hz			
Curentul nominal	A	5	7	9	11	11,6	13,5
Curent de pornire	A	25	14*1	20*1	22*1	25*1	27*1
Curent de pornire (în cazul rotorului blocat)	A	26	32	46	51	64	74
Siguranțe (inertiale)	A	3 x 16					
Tip de protecție							
				IP 20			
Tensiune nominală a circuitului de curent de comandă							
				230 V/50 Hz			
Siguranțe (interne)							
				T 6,3 A H			
<b>Circuitul de răcire</b>							
Agent de lucru							
				R 407 C			
Cantitate de umplere	kg	1,45	1,8	2,3	2,44	2,3	2,1
Compresor	Tip	Scroll ermetizare completă					
<b>Dimensiuni</b>							
Lungime totală	mm	720					
Lățime totală	mm	600					
Înălțime totală	mm	1065					
<b>Presiune de lucru admisă</b>							
Circuitul de agent termic (primar)							
				3			
Circuitul agentului termic (secundar)							
				3			
<b>Racorduri</b>							
Primar tur/retur							
				1¼			
Turul și returul circuitului secundar							
				1			
<b>Greutate</b>	kg	138	143	152	158	165	168
<b>Putere fonică la 0/35 °C</b>	dB (A)	Date indisponibile în acest moment					

#### Indicație

COP conf. EN 255 la 0/35 °C cu interval de variație 10 K cu cca. 5 - 6 % mai mari decât conf. EN 14511.

#### Numai la tip BW:

Vitocal 300-G	Tip	BW 106	BW 108	BW 110	BW 112	BW 114	BW 117
<b>Agent termic (primar)</b>							
Capacitate	litri	2,8	2,8	3,2		4,0	
Debit minim*2	litri/h	896,0	1224,0	1492,5	1765,9	2200,3	2541,4
Rezistența la curgere	mbar	50	75	80	75	95	155
Temperatura maximă de intrare	°C	25					
Temperatura minimă de intrare	°C	-5					
<b>Agent termic (secundar)</b>							
Capacitate	litri	4,0	4,5		5,2		
Debit minim*2	litri/h	533	723	882	1038	1297	1514
Rezistența la curgere	mbar	7	20	30	30	35	60
Temp. max. pe tur	°C	60					

\*1 Cu limitator curent de pornire.

\*2 Debitul minim trebuie respectat neapărat.

## Vitocal 300-G (continuare)

Numai la tipul BWC:

Vitocal 300-G	Tip	BWC 106	BWC 108	BWC 110	BWC 112	BWC 114	BWC 117
<b>Agent termic (primar)</b>							
Pompa de circulație montată	Tip	Wilco Top S 25/7 230 V~					
Capacitate	litri	2,8	2,8	3,2		4,0	
Debit minim*1	litri/h	896,0	1224,0	1492,5	1765,9	2200,3	2541,4
Temperatura maximă de intrare	°C	25					
Temperatura minimă de intrare	°C	-5					
<b>Agent termic (secundar)</b>							
Pompa de circulație montată	Tip	Wilco RS 25/7 230 V~					
Capacitate	litri	4,0	4,5		5,2		
Debit minim*1	litri/h	533	723	882	1038	1297	1514
Temp. max. pe tur	°C	60					

## Date tehnice Pompă termică apă/apă (tip WW/WWC)

Vitocal 300-G	Tip	WW/WWC 106	WW/WWC 108	WW/WWC 110	WW/WWC 112	WW/WWC 114	WW/WWC 117
<b>Date caracteristice conf.</b>							
DIN EN 14511 (10/35 °C, -5 K interval de variație)							
Putere termică nominală	kW	8,0	11	13,6	15,8	19,8	21,6
Putere de răcire	kW	6,7	9,2	11,6	13,3	16,6	17,9
Putere electrică absorbită	kW	1,4	2,0	2,3	2,8	3,3	4,3
Indice de putere ε (COP)		5,7	5,5	5,6	5,3	5,7	4,9
<b>Date caracteristice preparator instantaneu de apă caldă menajeră</b>							
Putere termică	kW	3/6/9 trepte					
<b>Valori electrice</b>							
Pompă termică							
Tensiune nominală							
Curentul nominal	A	5	7	9	11	11,6	13,5
Curent de pornire	A	25	14*2	20*2	22*2	25*2	27*2
Curent de pornire (în cazul rotorului blocat)	A	26	32	46	51	64	74
Siguranțe (inertiale)	A	3 x 16					
Tip de protecție		IP 20					
Tensiune nominală a circuitului de curent de comandă		230 V/50 Hz					
Siguranțe (interne)		T 6,3 A H					
<b>Circuitul de răcire</b>							
Agent de lucru		R 407 C					
Cantitate de umplere	kg	1,45	1,8	2,3	2,44	2,3	2,1
Compresor	Tip	Scroll ermetizare completă					
<b>Dimensiuni</b>							
Lungime totală	mm	720					
Lățime totală	mm	600					
Înălțime totală	mm	1065					
<b>Presiune de lucru admisă</b>							
Circuitul de agent termic (primar)	bar	3					
Circuitul agentului termic (secundar)	bar	3					
<b>Racorduri</b>							
Primar tur/retur	G	1¼					
Turul și returul circuitului secundar	R	1					
<b>Greutate</b>	kg	138	143	152	158	165	168
<b>Putere fonică la 0/35 °C</b>	dB (A)	Date indisponibile în acest moment					

2

\*1 Debitul minim trebuie respectat neapărat.

\*2 Cu limitator curent de pornire.

## Vitocal 300-G (continuare)

### Numai la tipul WW:

Vitocal 300-G	Tip	BW 106	BW 108	BW 110	BW 112	BW 114	BW 117
<b>Apă freatică</b> (pe circuitul primar)							
Capacitate	litri	2,8	2,8	3,2		4,0	
Debit minim* <sup>1</sup>	litri/h	896,0	1224,0	1492,5	1765,9	2200,3	2541,4
Rezistența la curgere	mbar	50	75	80	75	95	155
Temperatura maximă de intrare	°C			25			
Temperatura minimă de intrare	°C			7,5			
<b>Agent termic</b> (secundar)							
Capacitate	litri	4,0	4,5		5,2		
Debit minim* <sup>1</sup>	litri/h	533	723	882	1038	1297	1514
Rezistența la curgere	mbar	7	20	30	30	35	60
Temp. max. pe tur	°C			60			

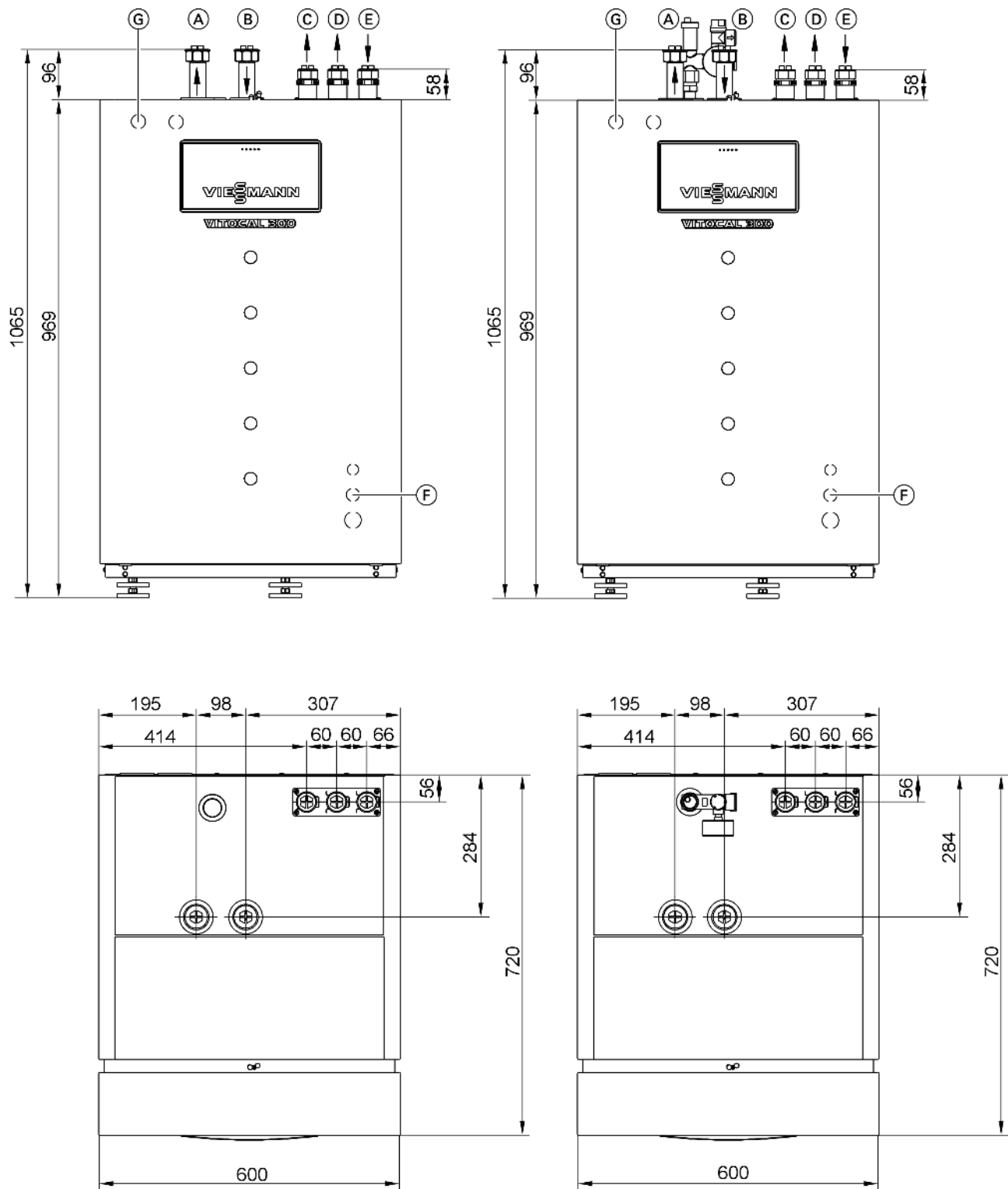
### Numai la tipul WWC:

Vitocal 300-G	Tip	WWC 106	WWC 108	WWC 110	WWC 112	WWC 114	WWC 117
<b>Apă freatică</b> (pe circuitul primar)							
Pompa de circulație montată	Tip			Wilo Top S 25/7 230 V~			
Capacitate	litri	2,8	2,8	3,2		4,0	
Debit minim* <sup>1</sup>	litri/h	896,0	1224,0	1492,5	1765,9	2200,3	2541,4
Temperatura maximă de intrare	°C			25			
Temperatura minimă de intrare	°C			7,5			
<b>Agent termic</b> (secundar)							
Pompa de circulație montată	Tip			Wilo RS 25/7 230 V~			
Capacitate	litri	4,0	4,5		5,2		
Debit minim* <sup>1</sup>	litri/h	533	723	882	1038	1297	1514
Temp. max. pe tur	°C			60			

\*<sup>1</sup>Debitul minim trebuie respectat neapărat.

## Vitocal 300-G (continuare)

### Dimensiuni



stânga: tipul BW/WW; dreapta: tipul BWC/WWC

- (A) Primar out (agent primar)
- (B) Primar in (agent primar)
- (C) Tur încălzire
- (D) Tur boiler pentru preparare de apă caldă menajeră

- (E) Retur (încălzire și boiler preparare apă caldă menajeră)
- (F) Treceri cabluri alimentare electrică
- (G) Treceri de cablu

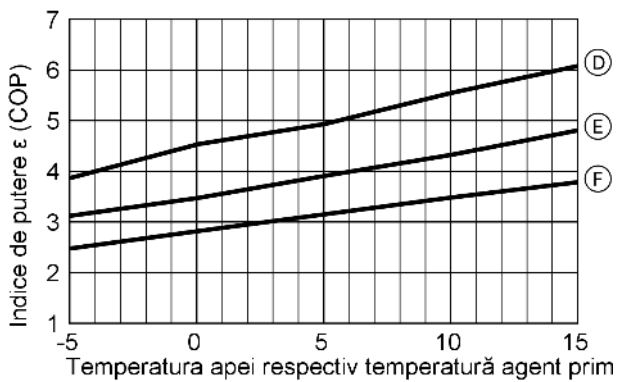
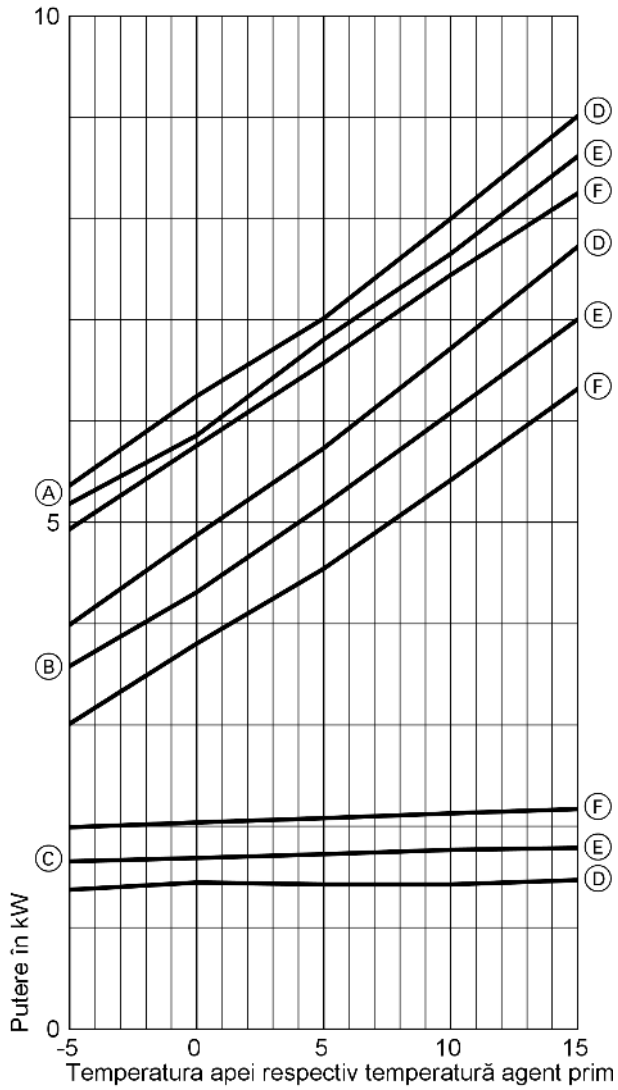
2

Diagrame de putere

Tip BW/BWC 106

Indicație

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

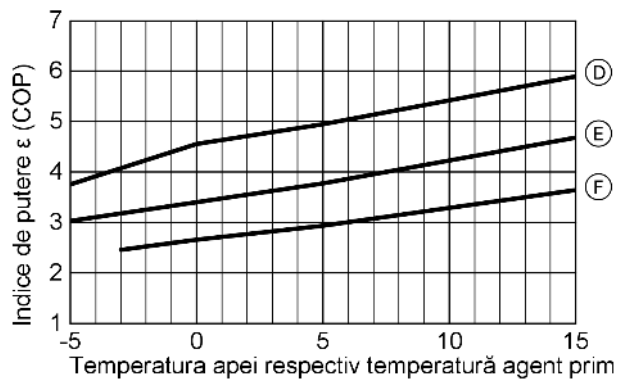
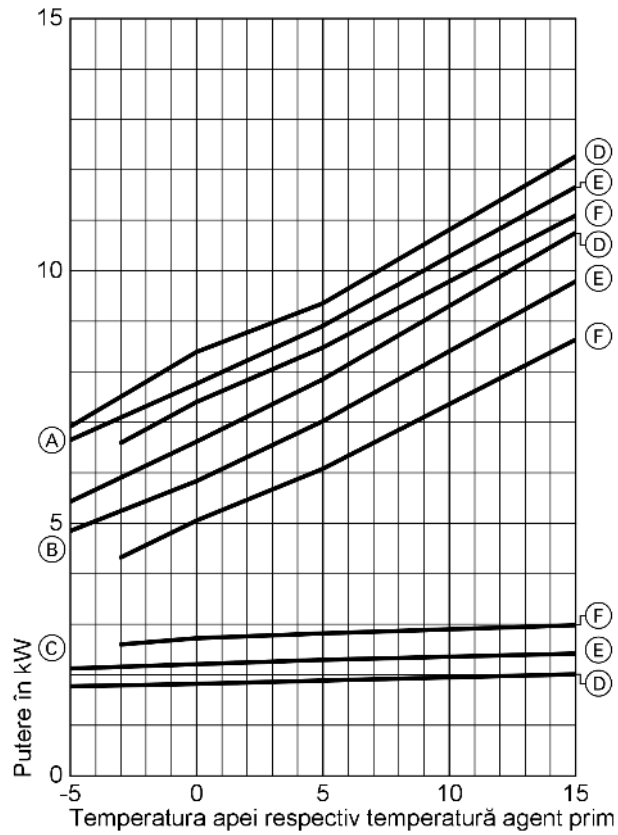


## Vitocal 300-G (continuare)

Tip BW/BWC 108

### Indicație

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



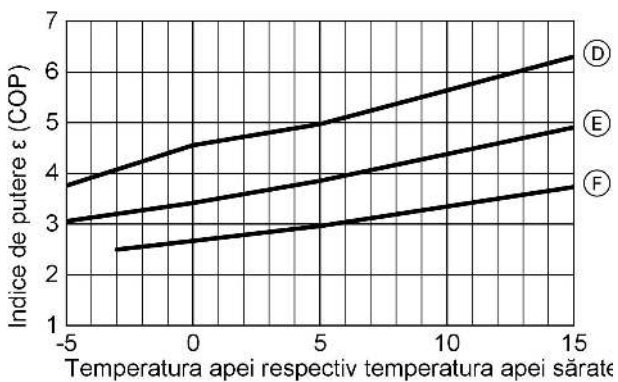
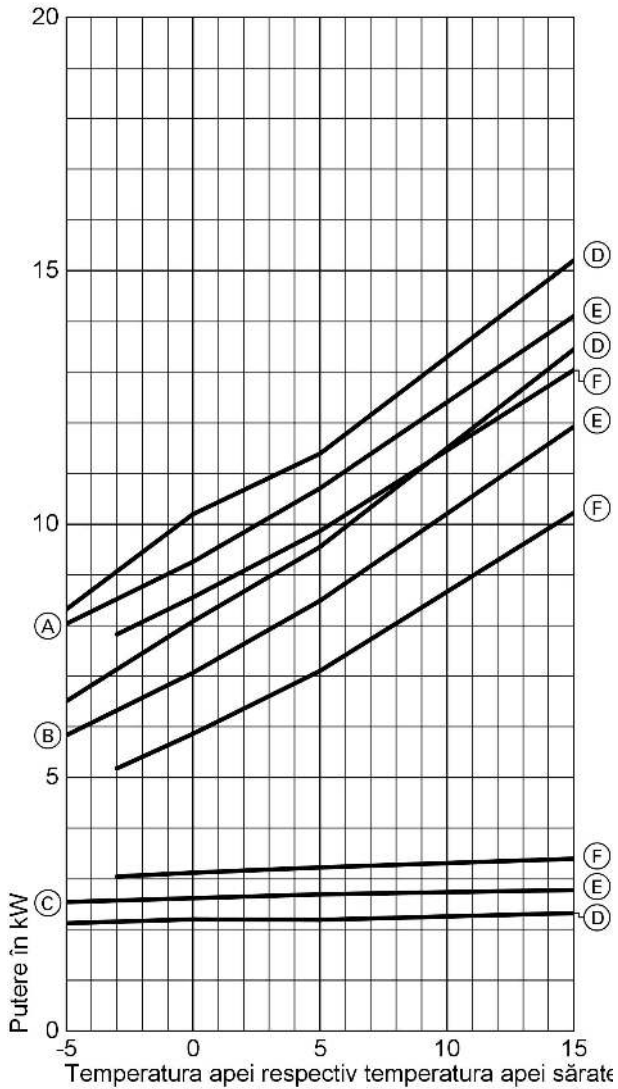
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

## Vitocal 300-G (continuare)

Tip BW/BWC 110

### Indicație

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



- Ⓐ Putere termică
- Ⓑ Putere de răcire
- Ⓒ Putere electrică absorbită
- Ⓓ  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- Ⓔ  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- Ⓕ  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

2

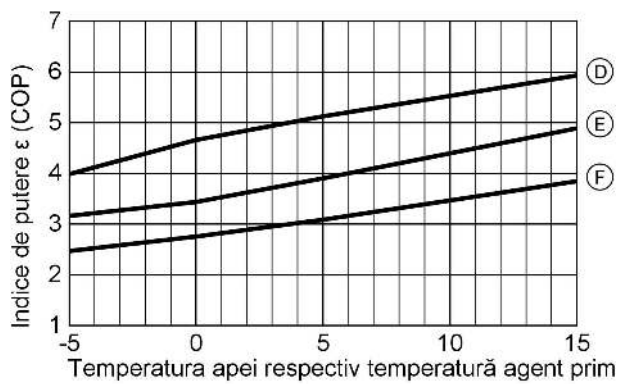
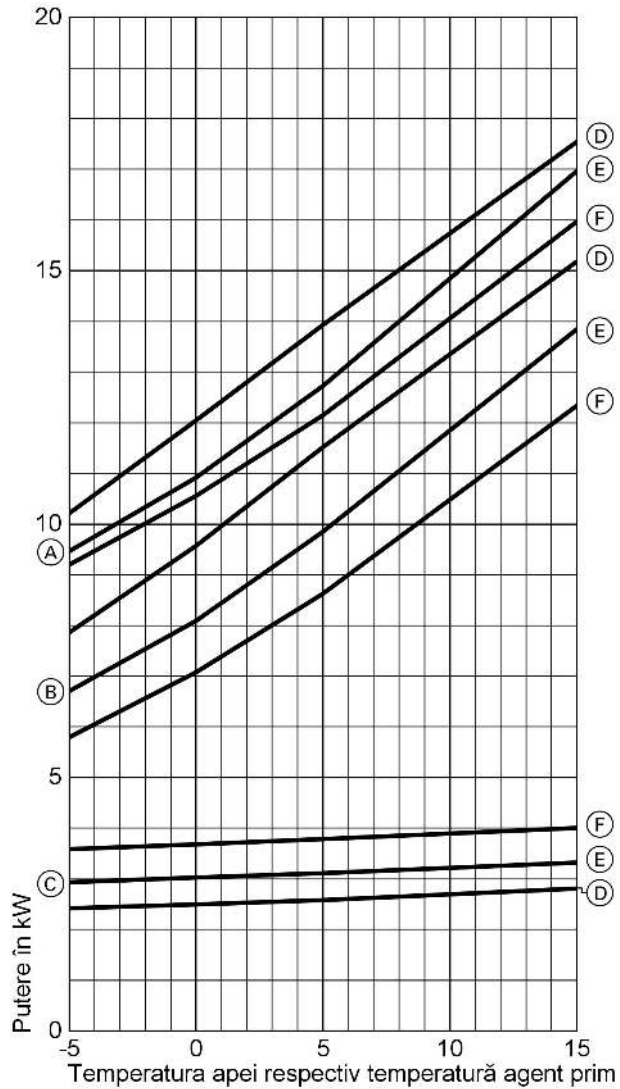
5835 436 RO

## Vitocal 300-G (continuare)

Tip BW/BWC 112

### Indicație

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



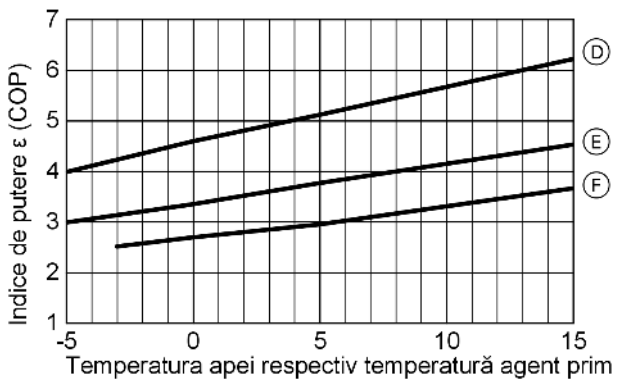
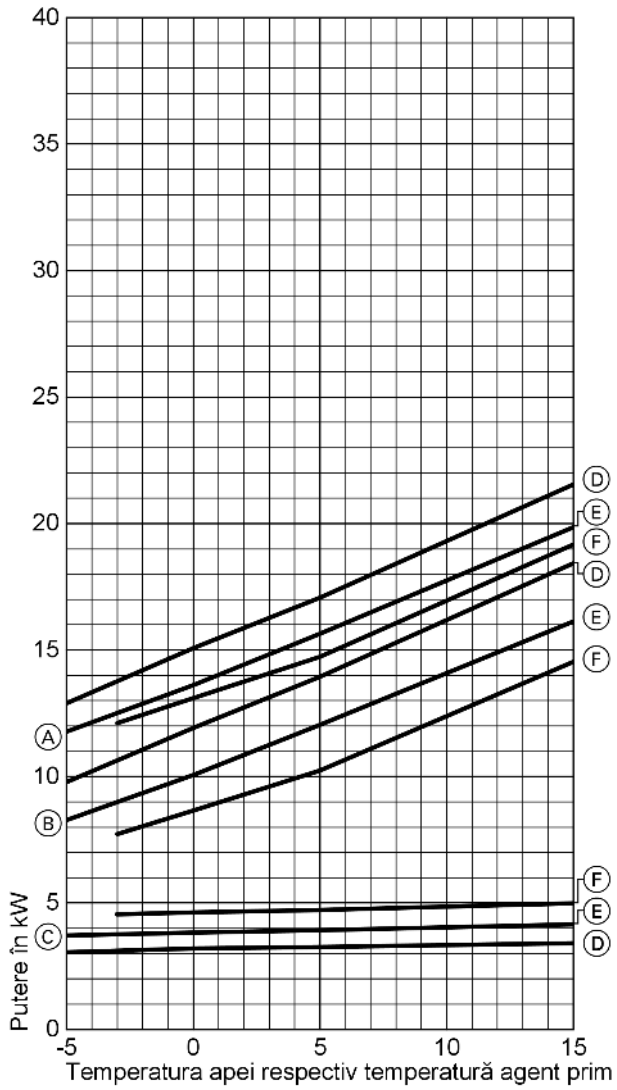
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

5835 436 RO

Tip BW/BWC 114

**Indicație**

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



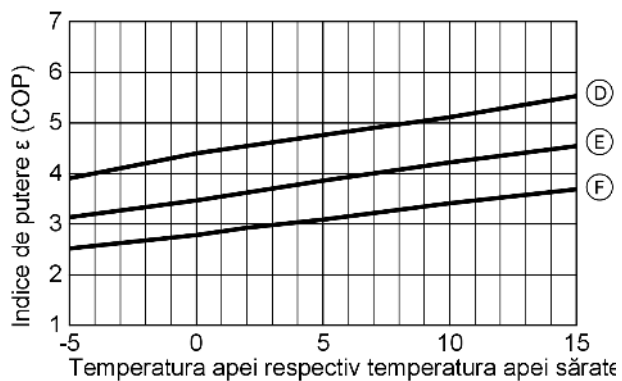
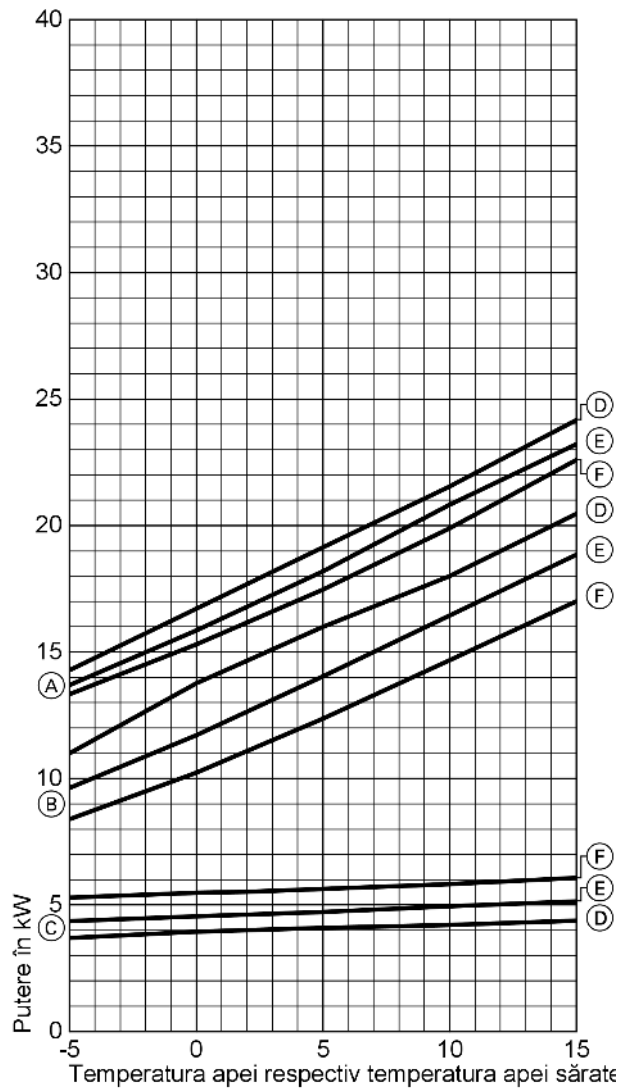
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Vitocal 300-G (continuare)

BW/BWC 117

### Indicație

Datele pentru COP au fost calculate conform DIN EN ISO 14511.



- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

5835 436 RO

## Acumulator

### 3.1 Date tehnice Vitocell-V 100, tip CVW

Pentru prepararea apei calde menajere în combinație cu pompe de căldură până la 16 kW și colectori solari, adecvat și pentru cazane și încălziri la distanță.

Indicat pentru următoarele instalații:

- temperatura a.c.m. până la 95 °C
- Temperatura agentului termic pe tur până la 110 °C

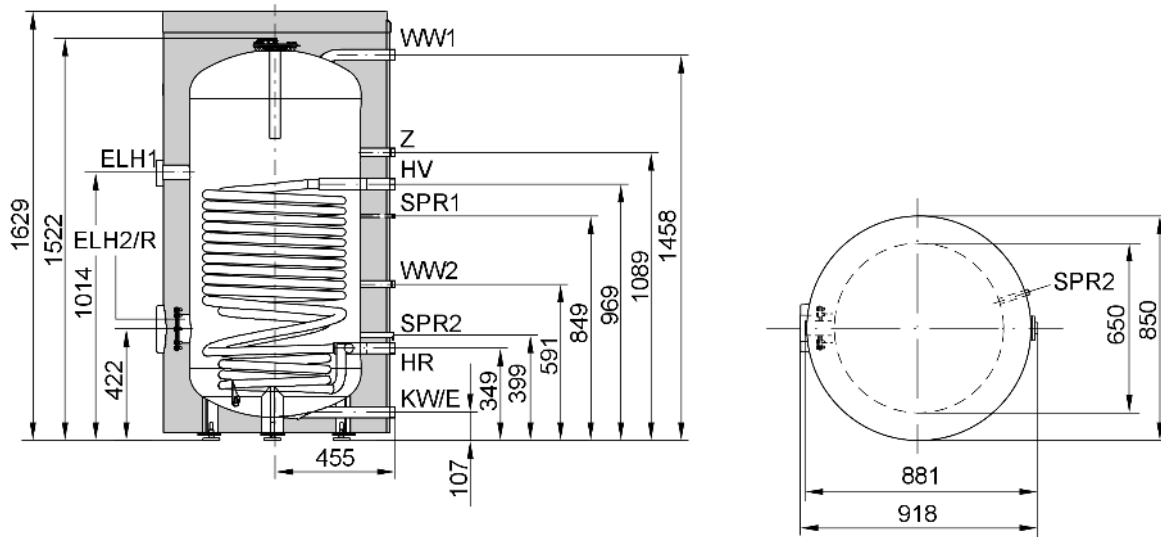
- Temperatura pe turul circuitului solar până la 140 °C
- Presiune de lucru pe circuitul primar până la 10 bar
- Presiune de lucru pe circuitul solar până la 10 bar
- Presiune de lucru pe circuitul secundar până la 10 bar

<b>Capacitate boiler</b>			<b>390</b>
<b>Nr. Registru DIN</b>			0260/05-13 MC/E
<b>Putere de regim</b>	60 °C	kW	48
la încălzirea apei calde menajere de la 10 la 45 °C și temperatura agentului termic pe tur de ... la debitul de agent termic menționat mai jos	50 °C	l/h	1179
		kW	26
		l/h	639
<b>Debit de agent termic</b> pentru puterile de regim indicate		m <sup>3</sup> /h	3,0
<b>Debit de consum</b>		l/min	15
<b>Cantitate de apă ce poate fi consumată</b>			
Fără circulație de agent termic			
– Apa din boiler încălzită la 45 °C, Apa cu t = 45 °C (constant)		l	280
– Apa din boiler încălzită la 55 °C, Apa cu t = 55 °C (constant)		l	280
<b>Timp de încălzire</b>			
la racordarea unei pompe de căldură cu putere termică nominală de 16 kW și o temperatură a agentului termic pe tur de 55 sau 65 °C			
– La încălzirea a.c.m. de la 10 la 45 °C		min	60
– La încălzirea a.c.m. de la 10 la 55 °C		min	77
<b>Puterea max. a unei pompe de căldură</b>		kW	16
la temperatura agentului termic pe tur 65 °C și temperatura apei calde 55 °C la debitul de agent termic indicat			
<b>Numărul maxim de colectori ce pot fi racordați la setul de schimbător de căldură solar (accesorii)/suprafața de deschidere</b>			
– Vitosol-F		buc.	5
– Vitosol-T		m <sup>2</sup>	6
<b>Indice de putere N<sub>L</sub> în combinație cu o pompă de căldură</b>			
Temperatura de alimentare a apei în boiler	45 °C		2,4
	50 °C		3,0
<b>Pierderi de căldură prin stand-by q<sub>BS</sub></b> (parametru normat conform DIN V 18599)		kWh/24 h	2,78
<b>Dimensiuni</b>			
Lungime (∅)	– cu termoizolație	mm	850
	– fără termoizolație	mm	650
Lățime totală	– cu termoizolație	mm	918
	– fără termoizolație	mm	881
Înălțime	– cu termoizolație	mm	1629
	– fără termoizolație	mm	1522
Lungime la rabatere	– fără termoizolație	mm	1550
<b>Greutate totală cu termoizolație</b>		kg	190
<b>Greutate totală la funcționare</b> cu rezistență electrică		kg	582
<b>Capacitate de agent termic</b>		l	27
<b>Suprafața de schimb de căldură</b>		m <sup>2</sup>	4,1
<b>Racorduri</b>			
Turul și returul agentului termic		R	1¼
Apă rece, apă caldă		R	1¼
Set schimbător de căldură solar		R	¾
Recirculare		R	1
Rezistență electrică		Rp	1½

#### Precizări legate de puterea de regim

La proiectare se prevede pompa de circulație pentru puterea de regim dată sau calculată. Puterea de regim indicată se obține numai dacă puterea nominală a cazanului ≥ puterea de regim.

## Acumulator (continuare)

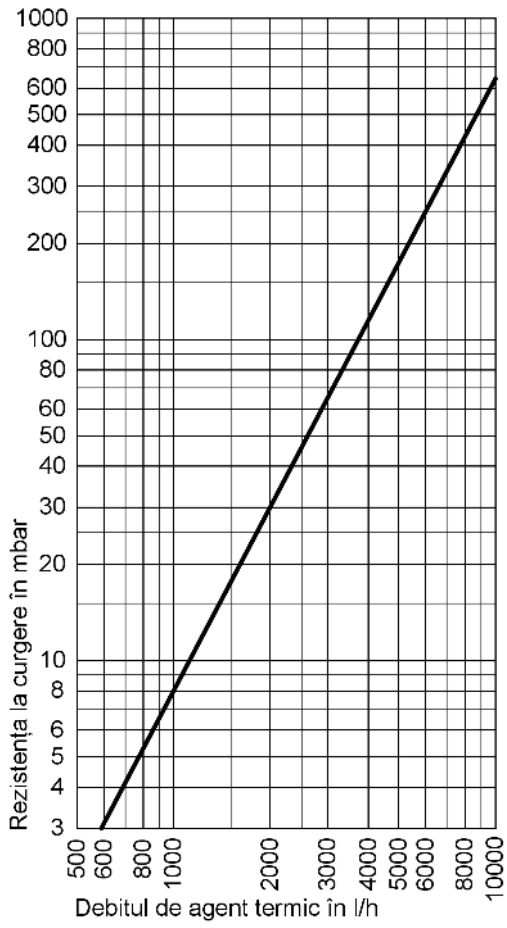


E Golire  
 ELH1 Racord pentru rezistența electrică  
 ELH2 Gaură flanșă pentru rezistența electrică  
 HR Returul agentului termic  
 HV Turul agentului termic  
 KW Apă rece  
 R Gură de vizitare și curățire cu flanșă-capac

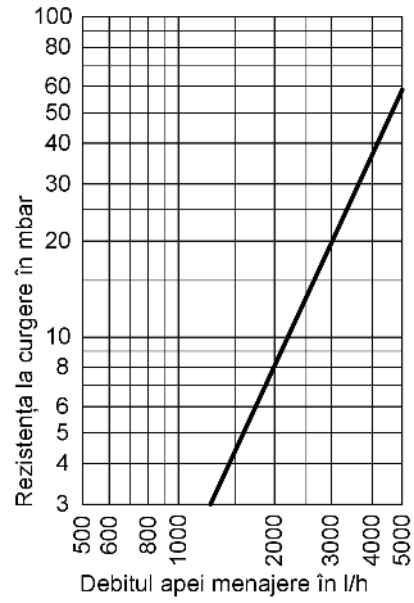
SPR1 Senzor pentru temperatura a.c.m. pentru reglarea temperaturii din boiler  
 SPR2 Senzor de temperatură pentru set schimbător de căldură solar  
 WW1 Apă caldă menajeră  
 WW2 Apă caldă de la set schimbător de căldură solar  
 Z Recirculare

Rezistențe la curgere

3



Rezistența la curgere pe circuitul agentului termic



Rezistența la curgere pe circuitul secundar



## Acumulator (continuare)

### 3.2 Date tehnice Vitocell 300-B, tip EVB

Pentru preparare apă caldă menajeră în combinație cu cazane și sisteme de încălzire de temperatură joasă pentru funcționare bivalentă.

Indicat pentru următoarele instalații:

- temperatura a.c.m. până la 95 °C
- Temperatura agentului termic pe tur până la 200 °C

- Temperatura pe turul circuitului solar până la 200 °C
- Presiune de lucru pe circuitul primar până la 25 bar
- Presiune de lucru pe circuitul solar până la 25 bar
- Presiune de lucru pe circuitul secundar până la 10 bar

Capacitate boiler	l	300		500	
		sup.	inf.	sup.	inf.
Serpentina					
Număr de registru DIN		0100/03-10MC			
Putere de regim		28	30	28	37
la încălzirea apei calde menajere de la 10 la 45°C și	60 °C	kW			
temperatura agentului termic pe tur de ... la debitul de		l/h	688	737	688
agent termic menționat mai jos	50 °C	kW	15	15	15
		l/h	368	368	368
Debit de agent termic pentru puterile de regim indicate		m <sup>3</sup> /h	5,0	5,0	5,0
Suprafața max. de captare care poate fi racordată Vitosol		m <sup>2</sup>		10	15
Puterea max. a unei pompe de căldură		kW		12	15
la o temperatură de 55 °C pe turul agentului termic și de 45 °C pentru apa caldă menajeră					
la debitul de agent termic stabilit (ambele serpentine racordate în serie)					
Termoizolație			Spumă dură expandată poliuretanică	Spumă moale expandată poliuretanică	
Pierderi de căldură prin stand-by q <sub>BS</sub> (parametru normal)	kWh/24 h		1,17		1,37
Volum a.c.m. stand-by V <sub>aux</sub>	l		149		245
Volum a.c.m. solar V <sub>sol</sub>	l		151		255
Dimensiuni					
Lungime a – cu termoizolație (Ø)	mm		633		923
	mm		–		715
Lățime b – cu termoizolație	mm		704		974
	mm		–		914
Înălțime c – cu termoizolație	mm		1779		1740
	mm		–		1667
Lungime la rabatere – cu termoizolație	mm		1821		–
	mm		–		1690
Greutate totală cu termoizolație	kg		114		125
Capacitate de agent termic	l	11	11	11	15
Suprafața de schimb de căldură	m <sup>2</sup>	1,50	1,50	1,45	1,90
Racorduri					
Serpentine	R		1		1¼
Apă rece, apă caldă	R		1		1¼
Recirculare	R		1		1¼

#### Indicație privind serpentina superioară

Serpentina superioară este prevăzută pentru racordarea la un cazan sau la o pompă de încălzire.

#### Indicație privind serpentina inferioară

Serpentina inferioară este prevăzută pentru racordarea la captori solari sau la pompa de încălzire.

Pentru montarea senzorului pentru temperatura a.c.m. din boiler, se va utiliza cornierul de fixare cu teacă de imersie din setul de livrare.

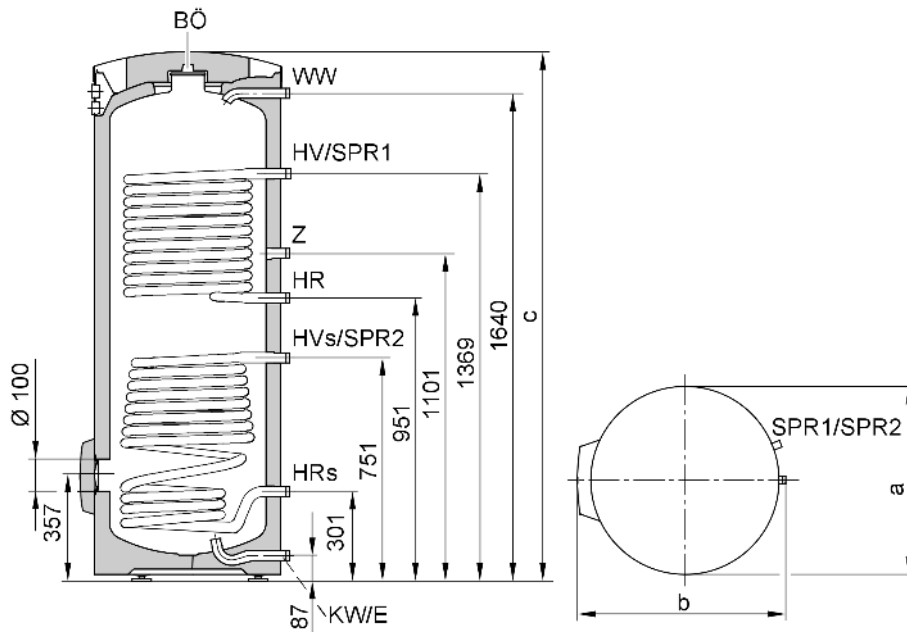
#### Precizări legate de puterea de regim

La proiectare se prevede pompa de circulație pentru puterea de regim dată sau calculată. Puterea de regim indicată se obține numai dacă puterea nominală a cazanului ≥ puterea de regim.

3

## Acumulator (continuare)

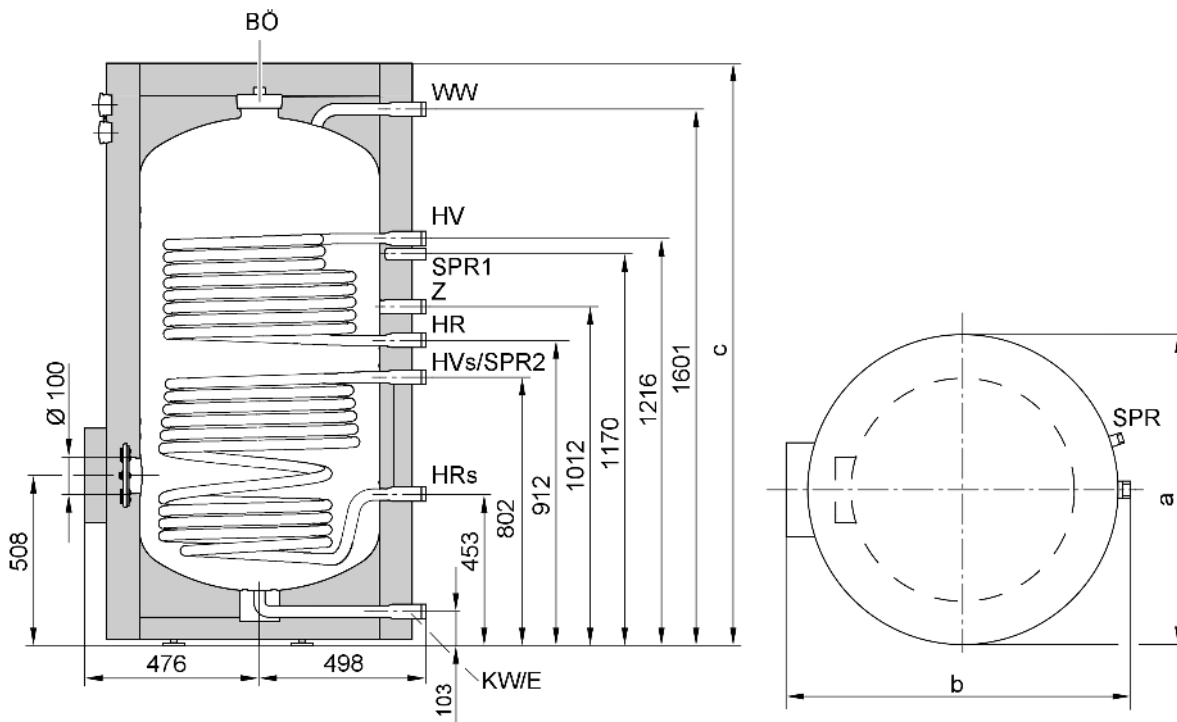
### 300 litri capacitate



BÖ Gură de vizitare și de curățire  
 E Golire  
 HR Returul agentului termic  
 HR<sub>s</sub> Returul agentului termic din instalația solară  
 HV Turul agentului termic  
 HV<sub>s</sub> Turul agentului termic din instalația solară

KW Apă rece  
 SPR1 Senzor pentru temperatura a.c.m. pentru reglarea temperaturii din boiler  
 SPR2 Senzori de temperatură/termometru  
 WW Apă caldă menajeră  
 Z Recirculare

### 500 litri capacitate



BÖ Gură de vizitare și de curățire  
 E Golire

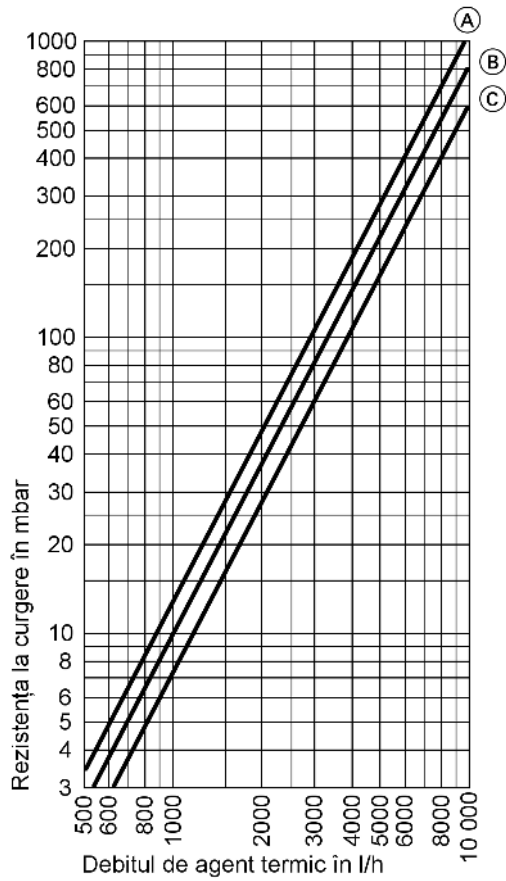
HR Returul agentului termic  
 HR<sub>s</sub> Returul agentului termic din instalația solară

## Acumulator (continuare)

HV Turul agentului termic  
 HV<sub>s</sub> Turul agentului termic din instalația solară  
 KW Apă rece  
 SPR1 Senzor pentru temperatura a.c.m. pentru reglarea temperaturii din boiler

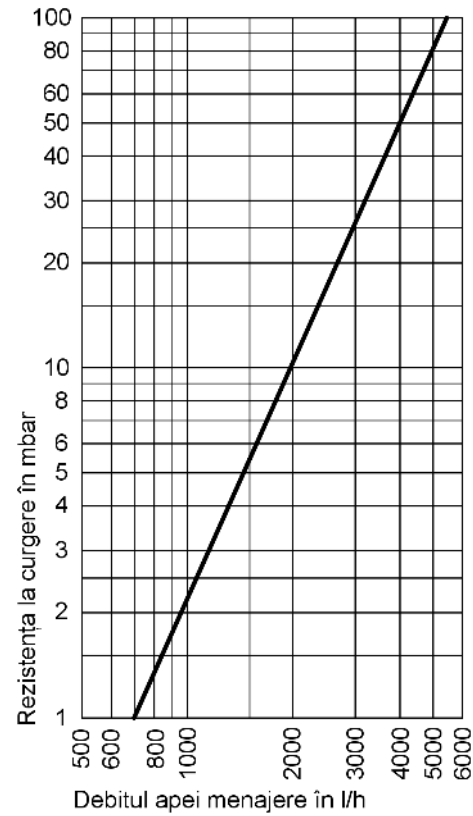
SPR2 Senzori de temperatură/termometru  
 WW Apă caldă menajeră  
 Z Recirculare

### Rezistențe la curgere



Rezistența la curgere pe circuitul agentului termic

- (A) Capacitatea boilerului 500 l (serpentina inferioară)
- (B) Capacitatea boilerului 300 l (serpentina inferioară)
- (C) Capacitatea boilerului 300 și 500 l (serpentina superioară)



Rezistența la curgere pe circuitul secundar

## Acumulator (continuare)

### 3.3 Date tehnice Vitocell 100-L, tip CVK (numai pentru sisteme de încărcare)

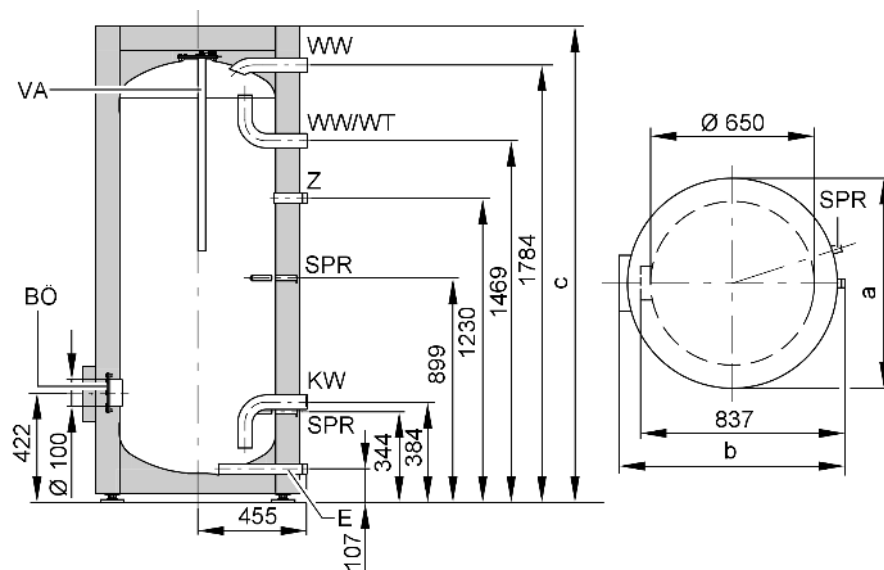
Boiler pentru prepararea de a.c.m. cu sistem de acumulare

Indicat pentru instalații cu următorii parametri:

- temperatura maximă a.c.m. din boiler **95 °C**
- pe circuitul secundar presiune de lucru până la **10 bar**

Capacitate boiler			500	750	1000
Nr. Registru DIN			0256/03-13		
Pierderi de căldură prin stand-by $Q_{BS}$ la diferență de temperatură de 45 K (parametru standard conform DIN V 18599, parametru specific produsului pentru calculul necesarului pentru instalație conform EnEV respectiv DIN 4701-10)		kWh/24 h	2,80	3,23	3,57
<b>Dimensiuni</b>					
Lungime a (Ø)	fără termoizolație	mm	650	750	850
	cu termoizolație	mm	850	960	1060
Lățime b	fără termoizolație	mm	837	957	1059
	cu termoizolație	mm	898	1055	1153
Înălțime c	fără termoizolație	mm	1844	2005	2077
	cu termoizolație	mm	1955	2100	2160
Lungime la rabatere	fără termoizolație	mm	1860	2050	2130
Înălțime minimă de montaj		mm	2045	2190	2250
<b>Greutate</b>					
Acumulator	fără termoizolație	kg	136	216	282
	cu termoizolație	kg	156	241	312
<b>Racorduri</b>					
Intrare apă caldă de la schimbătorul de căldură		R	2	2	2
Apă rece, apă caldă		R	2	2	2
Recirculare, golire		R	1¼	1¼	1¼

#### 500 capacitate de 500litri



BÖ	Gură de vizitare și de curățire	VA	Anod de protecție din magneziu
E	Golire	WW	Apă caldă menajeră
KW	Apă rece	WW/WT	Intrare apă caldă de la schimbătorul de căldură
SPR	Teacă de imersie pentru senzorul de temperatură sau regulatorul de temperatură	Z	Recirculare

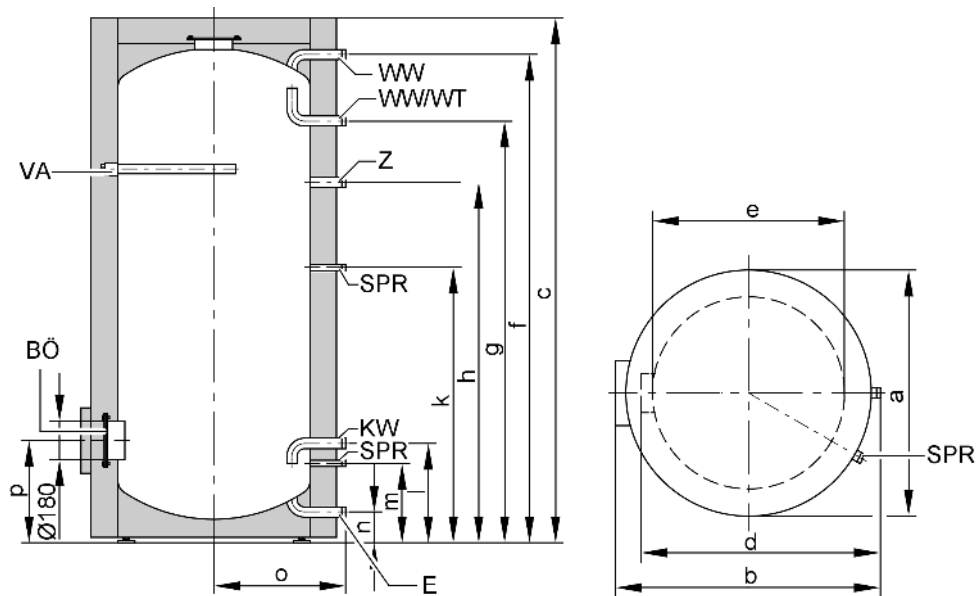
#### Tabel de dimensiuni

Capacitate boiler	l	500
a	mm	850
b	mm	898
c	mm	1955

5835 436 RO

## Acumulator (continuare)

Capacitate de 750 și 1000 litri



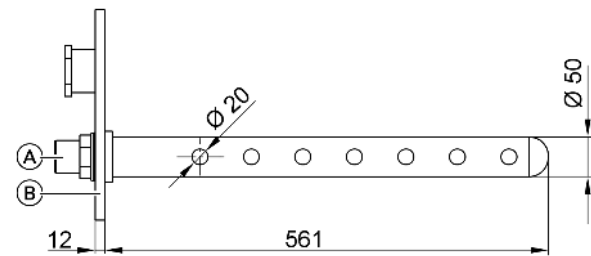
BÖ Gură de vizitare și de curățire  
 E Golire  
 KW Apă rece  
 SPR Teacă de imersie pentru senzorul de temperatură sau regulatorul de temperatură

VA Anod de protecție din magneziu  
 WW Apă caldă menajeră  
 WW/WT Intrare apă caldă de la schimbătorul de căldură  
 Z Recirculare

Tabel de dimensiuni

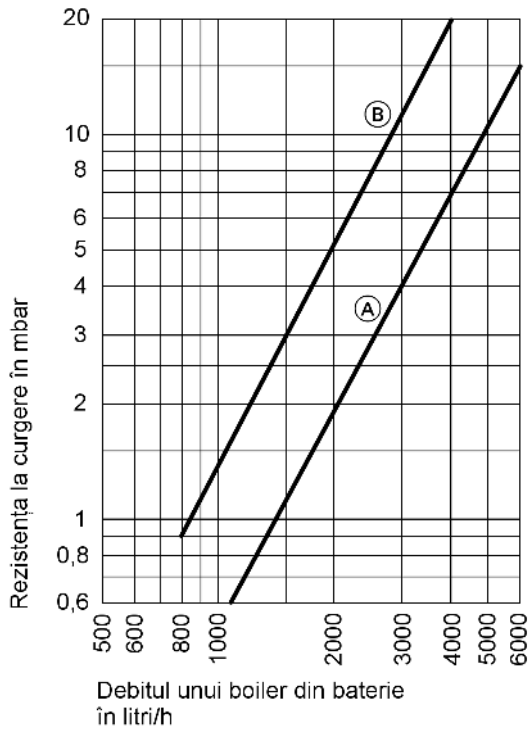
Capacitate boiler	l	750	1000
a	mm	960	1060
b	mm	1055	1153
c	mm	2100	2160
d	mm	957	1059
e	∅ mm	750	850
f	mm	1962	2025
g	mm	1632	1670
h	mm	1327	1373
k	mm	901	952
l	mm	357	368
m	mm	317	328
n	mm	103	104
o	mm	515	565
p	mm	457	468

Lance de încărcare



(A) Lance de încărcare G1¼  
 (B) Flanșă

Rezistența la curgere pe circuitul secundar



- Ⓐ 500 litri, capacitatea boilerului
- Ⓑ Capacitate boiler 750 și 1000 litri

## Accesorii

### 4.1 Date tehnice Accesorii funcție frigorifică

#### Accesorii pentru funcția „răcire naturală“

##### NC-Box

##### Nr. de comandă 7244 673 (fără vană de amestec), 7244 674 (cu vană de amestec)

Modul prefabricat pentru realizarea funcției „natural cooling“ cu un circuit de încălzire/răcire (cu sau fără vană de amestec).

Pentru racordare instalații de încălzire în pardosea, încălzire cu convectori cu ventilator sau plafoane de răcire.

Putere max. de răcire 5 kW (în funcție de pompa termică și sursa de răcire utilizată).

Componente:

- Schimbător de căldură în plăci
- Ventil antiîngheț
- Termostat cu protecție la îngheț
- Comutator umiditate „răcire naturală“
- Pompă circuit agent primar (numai la NC-Box cu vană de amestec)
- Pompă circuit de răcire
- Ventil de comutare cu trei căi (încălzire/răcire)
- Robinet de închidere cu 2 căi (numai la NC-Box fără vană de amestec)
- Vană de amestec cu 3 căi, cu motor (numai la NC-Box cu vană de amestec)
- Set de extensie „natural cooling“ (comandă electrică)
- Carcasă EPP termoizolată, fonoizolată, antidifuzivă

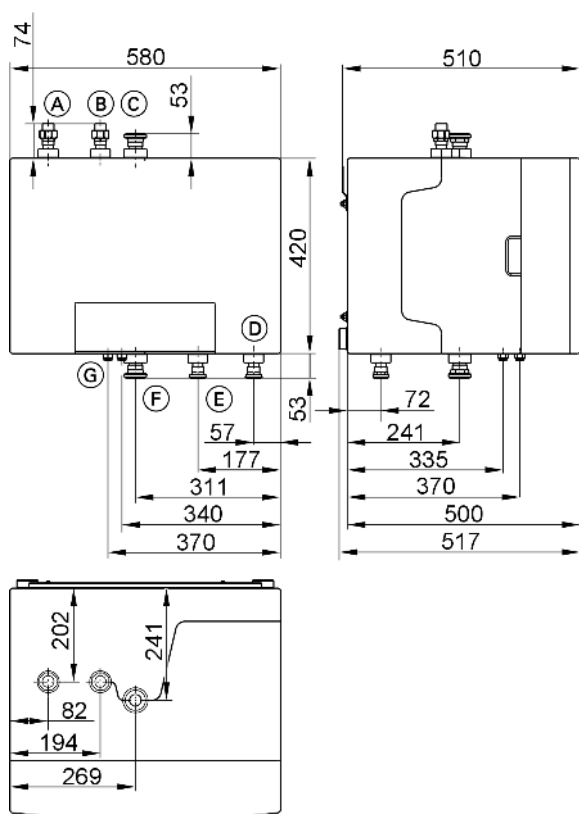
- Ⓒ Agent primar de la sondă/colector geotermal (direct)
- Ⓓ spre retur circuit de încălzire pompă termică
- Ⓔ de la tur circuit de încălzire pompă termică
- Ⓕ Agent primar spre sondă/colector geotermal (prin tur circuit primar modul de răcire)
- Ⓖ Trecere cabluri electrice (4 buc.)

Observații privind tabelul de mai jos:

Puterea de răcire estimată depinde printre altele foarte mult de dimensionarea și tipul sursei de căldură. Puterea de răcire ajunge la valoarea maximă la sfârșitul perioadei de încălzire și începe să scadă odată cu încălzirea pământului.

##### Date tehnice

Putere max. admisă pompă termică	16 kW
Puterea de răcire estimată în funcție de puterea pompei termice	
– 16 kW	ca. 5,00 kW
– 8 kW	ca. 2,50 kW
– 4 kW	ca. 1,25 kW
Temperaturi ambiante admise	
– în timpul funcționării	+2 °C ... +30 °C
– la depozitare și transport	–30 °C ... +60 °C
Dimensiuni	
– Lungime totală	520 mm
– Lățime totală	580 mm
– Înălțime totală	420 mm
Greutate	
– NC-Box fără vană de amestec	25 kg
– NC-Box cu vană de amestec	28 kg
Racorduri	
– Agent primar (tur și retur)	G 1 ½
– Circuit de încălzire/răcire (tur și retur)	G 1
– Pompă termică (tur și retur)	G 1 (trecere la sistem multi-conector DN 20 în setul livrat)



- Ⓐ de la circuit de încălzire/răcire
- Ⓑ spre circuit de încălzire/răcire

4

## Accesorii (continuare)

### Accesorii pentru funcția „natural cooling“ fără NC Box

#### Supapă cu bilă și motor, cu 2 căi (DN 32)

##### Nr. de comandă 7180 573

- cu motor electric (230 V)
- Racord R 1¼

#### Ventil de comutare cu 3 căi (DN 32)

##### Nr. de comandă 7165 482

- cu motor electric (230 V)
- Racord R 1¼

#### Schimbător de căldură în plăci Vitotrans 100

vezi lista de prețuri Viessmann.

#### Termostat cu protecție la îngheț

##### Nr. de comandă 7179 164

#### Set de extensie „Natural cooling“

##### Nr. de comandă 7881 418

Componente:

- Sistemul electronic pentru prelucrarea semnalului comutatorului de semnalizare a umidității și al termostatului de protecție antiîngheț (pentru tensiune joasă sau 230 V~) ca și comanda componentelor hidraulice pentru funcția „natural cooling“
- Conectoare pentru ventil sferic cu motor și 2 căi, distribuitor cu 3 căi, pompă de răcire primară și secundară, conectare la rețea, semnal de comandă, comutator aparent de umiditate și termostat de protecție la îngheț
- Accesorii de montaj

#### Comutator de umiditate

##### Nr. de comandă 7881 418

- Comutator aparent pentru stabilirea punctului de rouă
- pentru a împiedica formarea condensului

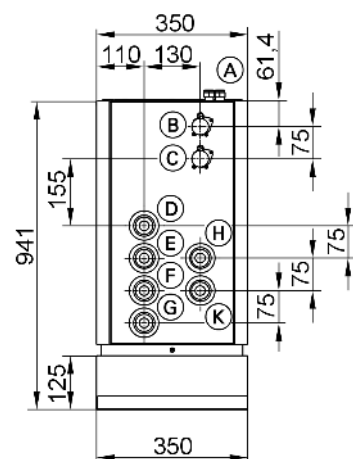
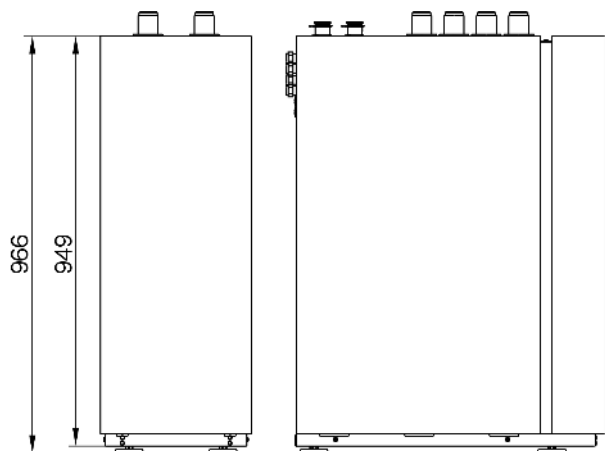


## Accesorii (continuare)

### Accesorii pentru funcția „active cooling“

#### AC-Box

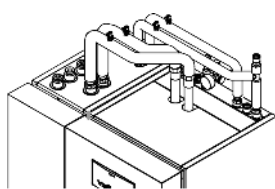
Nr. de comandă 7245 606



- (A) Variante pentru cablurile electrice
- (B) Retur apă caldă (de la Vitocal)
- (C) Tur apă caldă (spre Vitocal)
- (D) Retur apă de răcire/încălzire
- (E) Tur apă de răcire/încălzire
- (F) Retur agent primar
- (G) Tur agent primar
- (H) Retur agent primar (de la Vitocal)
- (K) Tur agent primar (spre Vitocal)

#### Accesorii de racordare AC Box

Nr. de comandă 7247 713



5835 436 RO

VITOCAL 300-G

Modul prefabricat pentru realizarea funcției „active cooling“ cu un circuit de încălzire/răcire fără vană de amestec.  
Pentru racordare instalații de încălzire cu convectori cu ventilator sau plafoane de răcire.

Putere max. de răcire 13 kW, în funcție de pompa termică și sursa de răcire utilizată.

Compus din:

- Schimbător de căldură în plăci
- Ventile de comutare
- Termostat de protecție antiîngheț
- Pompă circuit de răcire
- Carcasă termoizolată
- Cutie de conexiuni electrice

#### Date tehnice

Lungime	717 mm
Lățime	350 mm
Înălțime	973 mm
Greutate proprie (fără încărcătură)	ca. 80 kg
Temp. adm. de depozitare	max. 60 °C / min. -30 °C
Temperatură ambiantă admisă în timpul funcționării	max. 30 °C / min. 2 °C
Suprapresiune de testare	max. 4,5 bar
<b>Racorduri</b>	
Tur tur și retur primar (agent primar)	G 1 1/4
Consumator (răcire)	G 1 1/4
Conductă agent primar spre Vitocal	G 1 1/4
Conductă apă caldă spre Vitocal	Sistem modular de conectori DN 20
Alimentarea de la rețea	L/N/PE 230 V/50 Hz
<b>Ventile cu 2 căi</b>	
Tensiune de lucru (regim AC)	230 V/50 Hz
Putere electrică absorbită	1,5 W
Tip de protecție	IP 54
<b>Ventil cu 3 căi</b>	
Tensiune de lucru (regim AC)	230 V/50 Hz
Putere electrică absorbită	5 W
Tip de protecție	IP 20
Timp de deschidere	10 s
Timp de închidere	4 s
<b>Pompe de circulație</b>	
Tensiune de lucru (regim AC)	230 V/50 Hz
Putere (pt. fiecare pompă)	max. 150 W
Trepte de viteză	3

4

Grup de conducte prefabricat pentru legare pompă termică și AC Box,

pentru instalare AC Box în stânga pompei termice, compus din:

- Conductă de tur și retur apă rece/caldă
- Tur și retur agent primar
- Termoizolație (antidifuzivă)
- Fitinguri conducte spre AC Box, resp. pompa termică
- Aerisitoare (câte 1 pe conductă)

## Accesorii (continuare)

### Ventilatorconvectoare Vitoclima 200-C

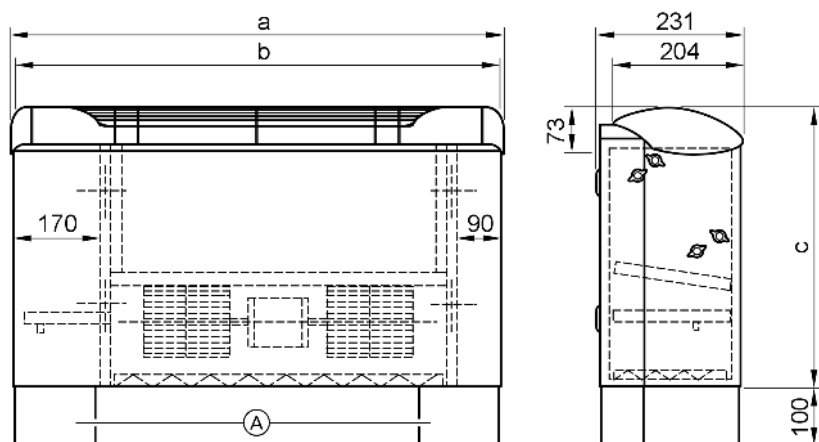
#### Descrierea produsului

- Pentru montaj mural sau la sol (picioare pentru montaj la sol în gama de accesorii)
- Cu schimbătoare separate de căldură pentru încălzire și răcire și ventile de reglare pentru sistemele cu 4 conductori
- Cu filtru de aer integrat
- Ventilatoare cu rotoare cilindrice cu unghi pozitiv de atac pentru reducerea zgomotului la debite mari de aer

#### Date tehnice ventilatorconvectoare

Ventilatorconvectoare Vitoclima 200-C	Tip	V202H	V203H	V206H	V209H
Putere de răcire	kW	2,0	3,4	5,6	8,8
Putere termică	kW	2,0	3,7	5,3	9,4
Alimentarea de la rețea		1/N/PE 230 V/50 Hz			
<b>Putere consumată ventilator</b>					
la turația V1*1	W	45	57	107	188
la turația V2*1	W	37	47	81	132
la turația V3*1	W	27	39	64	112
la turația V4*1	W	19	36	55	101
la turația V5*1	W	16	33	41	90
<b>Ventil de răcire</b>					
$k_v$	m <sup>3</sup> /h	1,6	1,6	1,6	2,5
Racord		R ½	R ½	R ½	R ¾
<b>Ventil de încălzire</b>					
$k_v$	m <sup>3</sup> /h	1,6	1,6	1,6	1,6
Racord		R ½	R ½	R ½	R ½
Racordarea evacuării condensului	Ø mm	18,5	18,5	18,5	18,5
<b>Servomotor termic</b>					
Temperatura max. a mediului ambiant	°C	50	50	50	50
Temperatură max. adm. agent termic	°C	110	110	110	110
Putere electrică absorbită	W	3	3	3	3
Curentul nominal	mA	13	13	13	13
Greutate	kg	20	30	39	50

#### Dimensiuni



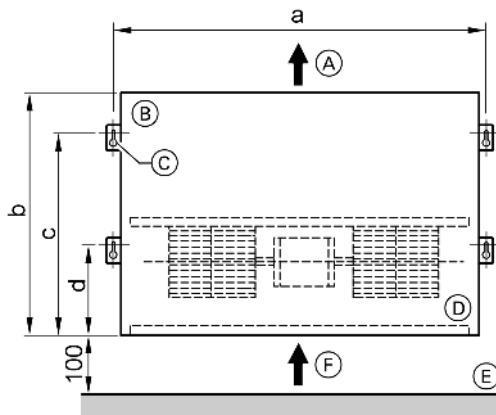
Vedere din față și laterală

(A) Soclu (accessoriu)

Tip	Dimensiune		
	a	b	c
V202H	768	762	478
V203H	1138	1132	478
V206H	1508	1502	478
V209H	1508	1502	578

\*1 Porțiunea hașurată din tabel corespunde turației standard a ventilatorului.

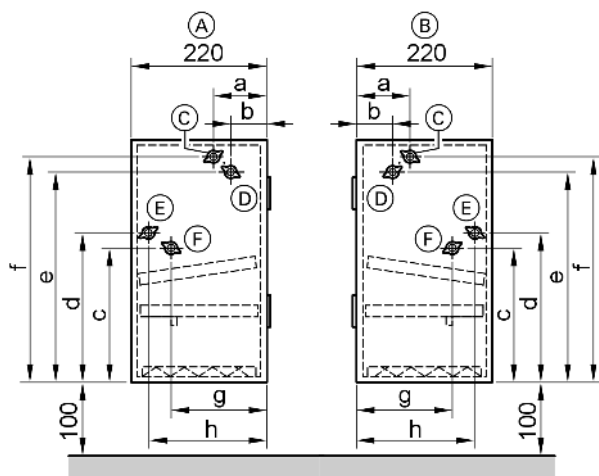
## Accesorii (continuare)



Fixare pe perete (vedere din față)

- (A) ieșire aer
- (B) Sus
- (C) 4 găuri de fixare  $\varnothing$  8 mm
- (D) Jos
- (E) Pardoseală
- (F) Intrare aer

Tip	Dimensiune			
	a	b	c	
V202H	500	430	360	150
V203H	870	430	360	150
V206H	1240	430	360	150
V209H	1240	530	365	157



Poziția racordurilor hidraulice (vedere laterală din ambele părți)

- (A) Dreapta
- (B) Stânga
- (C) Racord retur încălzire
- (D) Racord retur răcire
- (E) Racord tur încălzire
- (F) Racord tur răcire

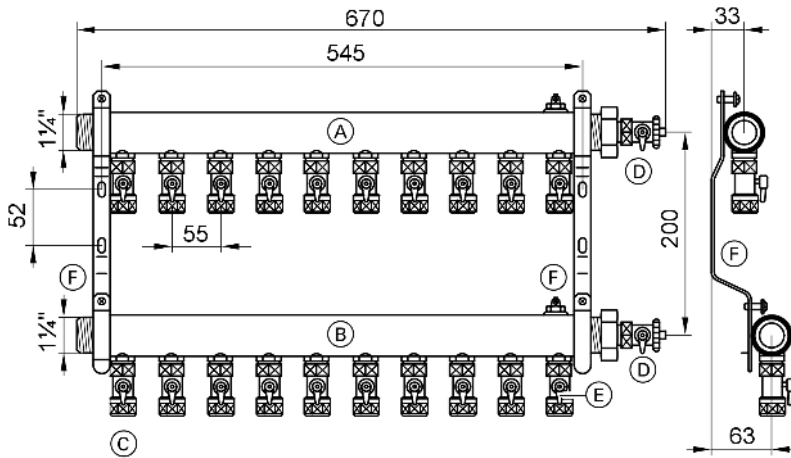
Tip	Dimensiune								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k
V202H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V203H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V206H	98	56	237	254	390	408	147	189	548
V209H	83	40	235	246	495	506	145	188	618

## 4.2 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit primar

### Distribuitor de agent primar

Distribuitorul de agent termic primar pentru colectoare amplasate în sol

Nr. de comandă 7143 762



4

- (A) Conductă de colectare G 1 1/4 (tur)
- (B) Conductă de colectare G 1 1/4 (retur)
- (C) Racorduri cu inele de strângere pentru PE 20 × 2,0 mm

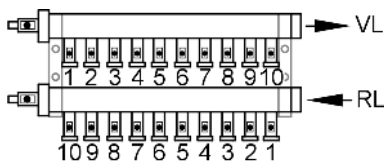
- (D) Robinet sferic de umplere și golire
- (E) Robineți sferici de blocare separată a circuitelor
- (F) Consolă fonoabsorbantă

Distribuitor de agent primar pentru colectoare geotermale:

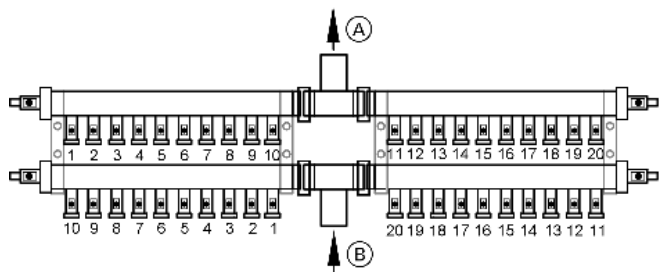
- Distribuitor din alamă cu conducte de colectare 2×1 1/2" (tur și retur)
- Racorduri pentru tur și retur pentru 10 circuite de agent primar prin racorduri cu inele de strângere pentru PE 20×2,0mm, montabile separat și blocabile prin robineți sferici

- 2 aerisitoare rapide
- 2 robineți pentru umplere și golire
- Distribuitor montat pe două console fonoabsorbante
- Montabil pe peretele casei, în șahtul de subsol sau în șahtul colector

### Variante de racordare posibile



RL Retur pentru agentul termic primar  
VL Tur pentru agentul termic primar



- (A) Piuliță olandeză G 2 pentru racord robinet sferic, racorduri cu elemente de strângere sau alt modul
- (B) Robinet sferic de umplere și golire

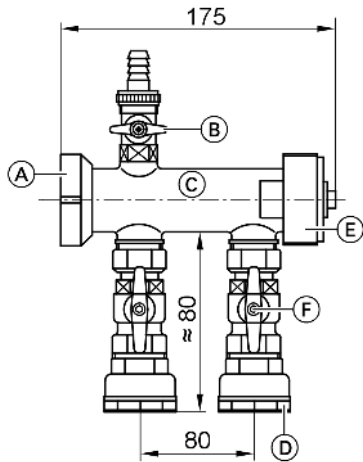
### Distribuitori de agent primar pentru sonde/colectori geotermale/i

Dimensiuni sist.	Număr circ. agent primar	Nr. de comandă
PE 25 x 2,3	2	7373 332
	3	7373 331
	4	7182 043

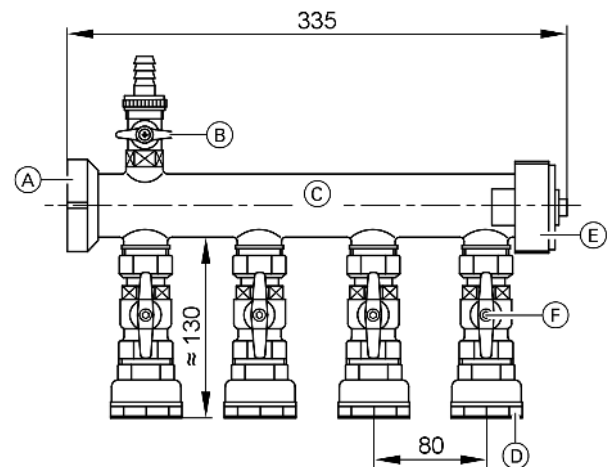
Dimensiuni sist.	Număr circ. agent primar	Nr. de comandă
PE 32 x 2,9	2	7373 330
	3	7373 329
	4	7143 763

5835 436 RO

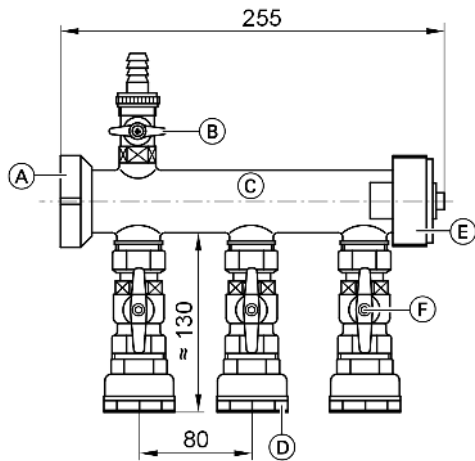
## Accesorii (continuare)



Distribuitoare agent primar pentru 2 circuite



Distribuitoare agent primar pentru 4 circuite



Distribuitoare agent primar pentru 3 circuite

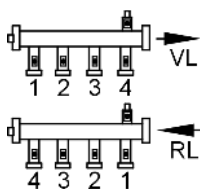
- (A) Piuliță olandeză G 2 pentru racord robinet sferic, racorduri cu elemente de strângere sau alt modul
- (B) Robinet sferic de umplere și golire
- (C) Conductă de colectare G 1½
- (D) Racorduri cu inele de strângere pentru PE 32 × 2,9 mm sau PE 25 × 2,3 mm
- (E) Capac de închidere 2" cu dop G ½
- (F) Robineți sferici de blocare separată a circuitelor

Distribuitoare de agent primar pentru sonde/colectori geotermali pompă termică sol/apă:

- Distribuitor din alamă cu 2 conducte de colectare 1½" (tur și retur)
- Racorduri pentru tur și retur pentru 2 circuite de agent primar prin racorduri cu inele de strângere pentru PE 25 × 2,3 sau PE 32 × 2,9, montabile separat și blocabile prin robineți sferici
- 2 robineți pentru umplere și golire
- Se poate monta pe perete (cu setul livrat), în șantul din pivniță sau în șantul colector cu ajutorul accesoriilor de montaj

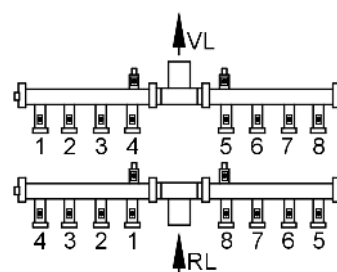
### Variante de racordare posibile

Pe fiecare tur sau retur se pot monta maxim 4 distribuitoare cu 4 racorduri (16 circuite agent primar). Distribuitoarele (cu 2, 3 sau 4 racorduri) se pot combina la alegere.



Exemplu pentru 4 circuite de agent primar

RL Retur agent primar  
VL Tur agent primar



Exemplu pentru 8 circuite de agent primar

RL Retur agent primar  
VL Tur agent primar

## Accesorii (continuare)

### Seturi de accesorii agent primar

#### Indicație

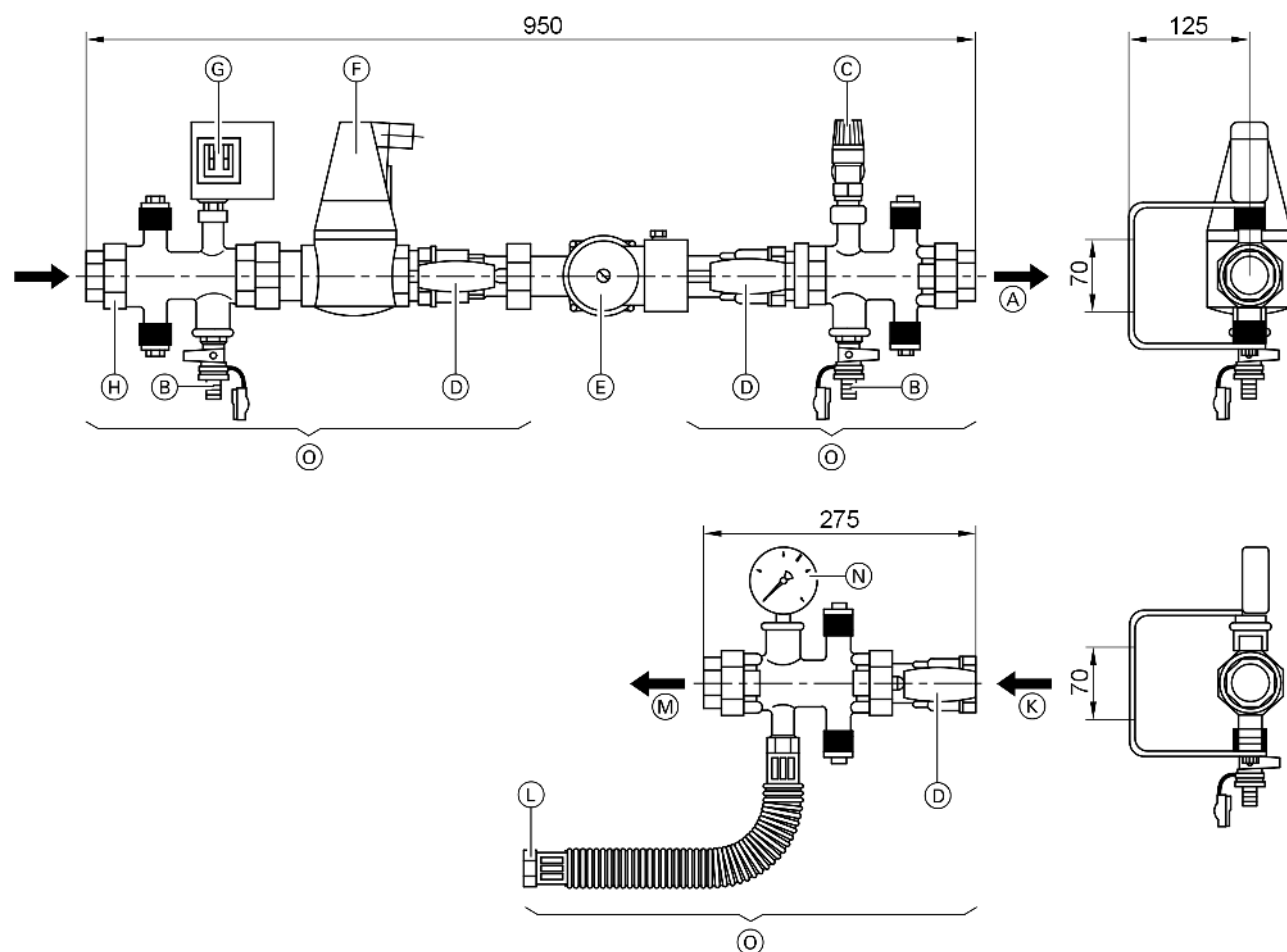
Seturile de accesorii pentru agentul primar menționate mai jos și prevăzute cu separator de aer integrat **nu** se vor utiliza pentru soluții de apă sărată pe bază de carbonat de calciu ("Tyfo-Spezial"). În cazul utilizării unui astfel de agent primar, se va demonta presostatul acestuia și separatorul de aer se va înlocui (de către client) cu un capac de aerisire.

Agentul termic oferit de noi ("Tyfocor"), realizat pe bază de glicol etilic (cod art. 9532 655 sau 9542 602) se poate utiliza fără modificarea seturilor de accesorii pentru agent primar.

#### Set de accesorii agent primar pentru tipul BW/WW

Putere termică nominală pompă termică	Cod art.
până la 14 kW	Z002 143
până la 17,6 kW	Z002 144

Putere termică nominală pompă termică	Cod art.
până la 32,6 kW	Z002 145



- (A) Circuitul de sol G 1¼ (Turul pompei de căldură)
- (B) Robinet pentru umplere și golire
- (C) Supapă de siguranță (3 bar)
- (D) Robinet sferic
- (E) Pompa pentru circuitul primar
- (F) Separator de aer
- (G) Limitator de presiune
- (H) Circuitul de sol G 1¼ (Turul pachetului de accesorii pentru agentul termic primar)

- (K) Circuitul de sol G 1¼ (Retur de la pompa de căldură)
  - (L) Racord pentru vasul de expansiune
  - (M) Circuitul de sol G 1¼ (Retur de la pachetul de accesorii pentru agentul termic primar)
  - (N) Manometru
  - (O) gata montat
- Nereprezentate în desen: Vas de expansiune posterior (capacitate 25, 35 și 50 litri)

5835 436 RO

## Accesorii (continuare)

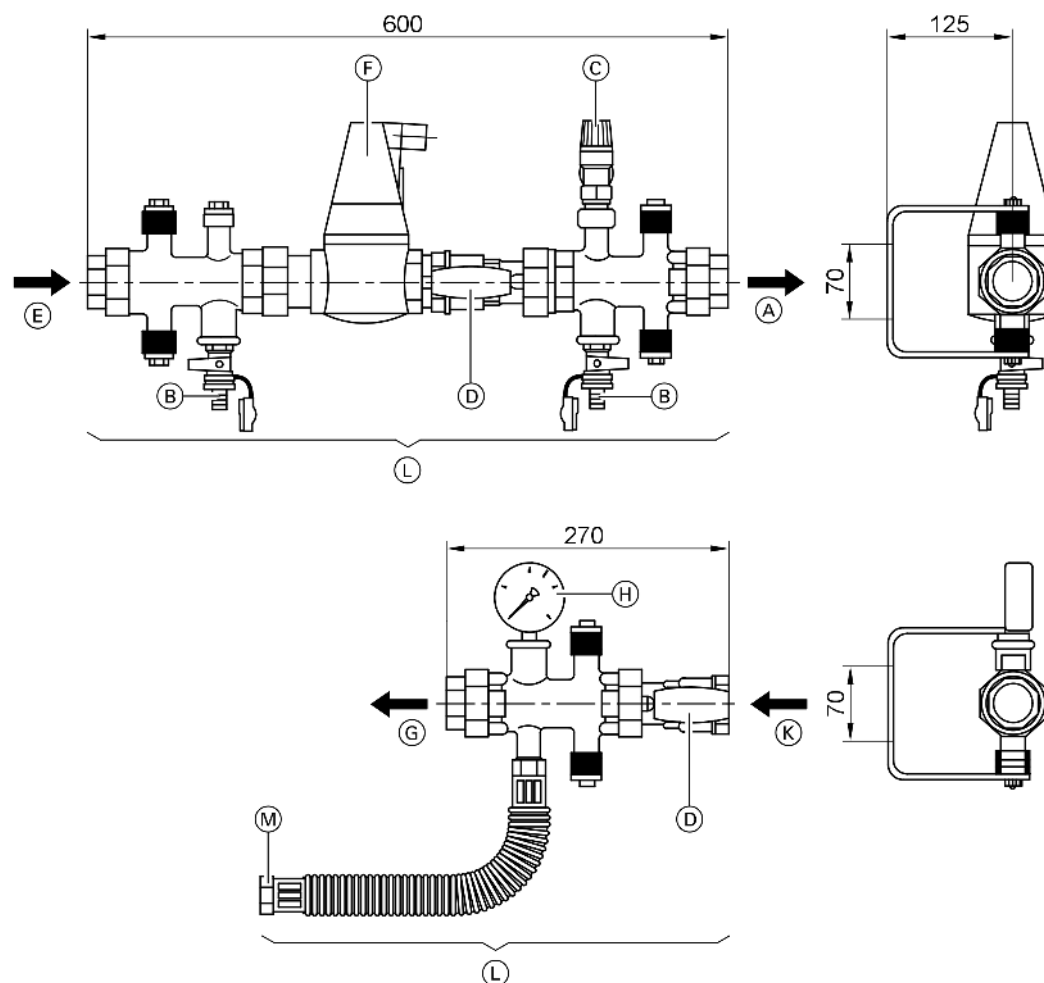
### Instrucțiuni generale pentru instalare și montaj

- Pentru asigurarea unei funcționări corespunzătoare a separatorului de aer, setul de accesorii pentru agentul termic primar trebuie montat orizontal.
  - Ștuțul de evacuare a aerului trebuie să fie deasupra setului de accesorii pentru agentul termic primar.
  - Trebuie verificat dacă pompa de circulație are suficientă înălțime de pompare disponibilă conform caracteristicii de la pag. 54.
- Pompa trebuie montată în așa fel încât dispozitivul de intrare a cablurilor electrice să fie așezat într-o parte sau lateral; dacă este necesar, trebuie rotit capul pompei.

- Termoizolația ermetică la vapori trebuie montată de instalator.
- Dacă nu este racordat releul de control pentru presiunea apei sărate, pachetul de accesorii pentru agentul termic primar poate fi instalat și în șahul de transfer situat în exterior (protejat la apă).

### Set de accesorii agent primar pentru pompe termice tip BWC/WWC

Cod art. Z002 394



Reprezentare grafică fără termoizolație

- (A) Circuitul de sol G 1¼ (Turul pompei de căldură)
- (B) Robinet pentru umplere și golire
- (C) Supapă de siguranță (3 bar)
- (D) Robinet sferic
- (E) Circuitul de sol G 1¼ (Tur de la sursa de căldură)
- (F) Separator de aer

- (G) Circuitul de sol G 1¼ (Retur la sursa de căldură)
- (H) Manometru
- (K) Circuitul de sol G 1¼ (Retur de la pompa de căldură) gata montat
- (M) Racord pentru vasul de expansiune

### Instrucțiuni generale pentru instalare și montaj

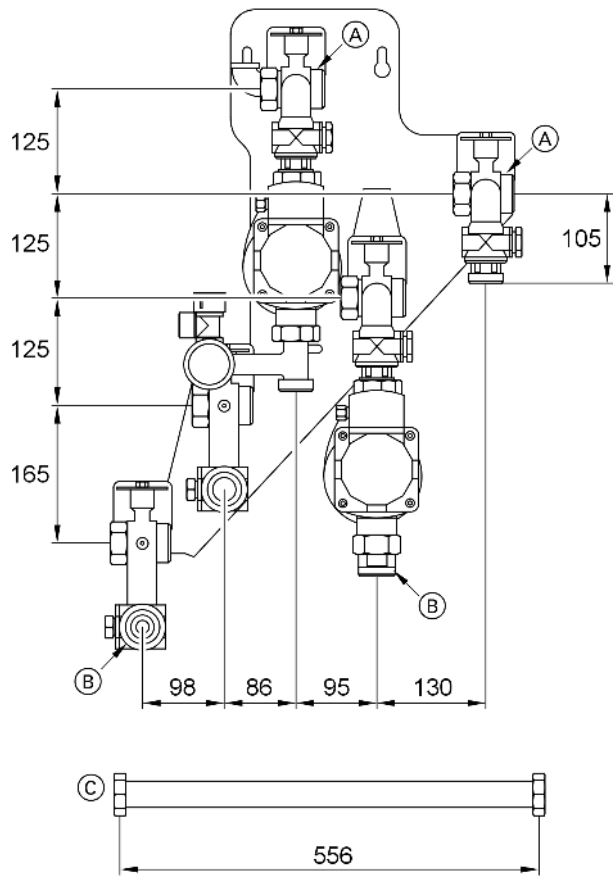
- Pentru asigurarea unei funcționări corespunzătoare a separatorului de aer, setul de accesorii pentru agentul termic primar trebuie montat orizontal.

- Ștuțul de evacuare a aerului trebuie să fie deasupra setului de accesorii pentru agentul termic primar.
- Termoizolația ermetică la vapori trebuie montată de instalator.

### 4.3 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit secundar (circuite de încălzire)

#### Modul hidraulic de racordare (pentru o pompă termică)

Nr. de comandă la cerere (începând din august 2008)



- (A) Racord G 1½
- (B) Racord G 1¼
- (C) Conductă hidraulică (5 buc.)

Pentru instalații monovalente/monoenergetice cu preparare apă caldă menajeră cu sau fără acumulator de apă caldă, compus din:

- Termoizolație
- Racorduri variabile stânga/dreapta
- Modul circuit de încălzire pentru montare în pompa din circuitul de încălzire
- Modul preparare apă caldă menajeră cu fitting păsuit pentru pompă de circulație pentru preparare apă caldă menajeră
- Modul racord primar
- Ventil de siguranță și dispozitive de închidere
- Suport pentru montaj mural
- Conducte hidraulice spre pompa termică

#### Indicație

*Pompele de circulație nu se află în setul livrat.*

Utilizabil ca modul de cuplare din instalațiile cascade pentru Vitocal 300-G tip BW/BWC.

#### Funcție

Racordabil în regim de încălzire pe returul circuitului primar, prin intermediul modulului de racordare. În cazul în care, în timpul funcționării pompelor de căldură, circuitele de încălzire nu mai utilizează căldură (ventilele termostatiche/distribuitorul pentru încălzire prin pardoseală se închid), atunci se deschide supapa diferențială de presiune și returul circuitului primar se realizează prin acumulatorul tampon de agent termic spre pompa de căldură. Cantitatea de apă din acumulatorul tampon de agent termic este suficientă pentru a asigura durata minimă de funcționare a pompei de căldură și pentru a evita o funcționare ciclică.

În timpul preparării de apă caldă menajeră, rezervorul tampon de agent termic se decuplează prin intermediul ventilului cu 3 căi.

#### Instrucțiuni generale pentru instalare și montaj

Modulul de racordare se montează pe perete. Pompa de căldură poate fi legată direct prin intermediul furtunurilor de racordare flexibile. Racordul posterior permite amplasarea boilerului în partea dreaptă sau în partea dreaptă lângă pompa de căldură.

#### Modul hidraulic de racordare (pentru a doua pompă termică, în instalații cascade)

Nr. de comandă la cerere (începând din august 2008)

Vezi descrierea de mai sus, cu conducte de legătură pentru racorduri hidraulice spre primul modul hidraulic de racordare



## Indicații de proiectare

### 5.1 Amplasare și zgomote

#### Măsuri pentru amortizarea fonică

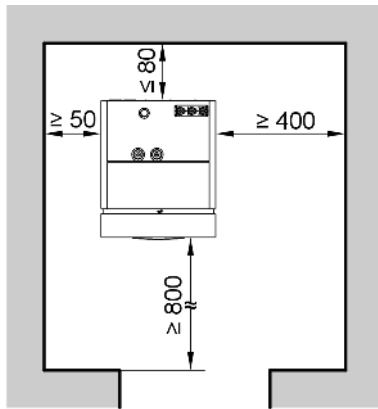
Amplasare:

- Instalarea pompei termice pe podeste sau socluri fonoizolante (vezi pagina).
- Reducerea suprafețelor neizolante fonic din încăpere, mai ales pe pereți și tavan. Tencuiala cu granulație mare este un absorbant fonic mai bun decât faianța.
- În cazul în care nivelul de zgomot admis este deosebit de mic se va aplica în plus pe pereți și tavan un material fonoabsorbant (din magazinele de specialitate).

Racordurile hidraulice:

- Pompa termică se va racorda flexibil și fără tensiuni de întindere (de exemplu cu accesoriile Viessmann pentru pompe termice).
- Conductele și subgrupele se vor monta cu dispozitive de prindere fonoizolante.

#### Distanțe minime de la perete



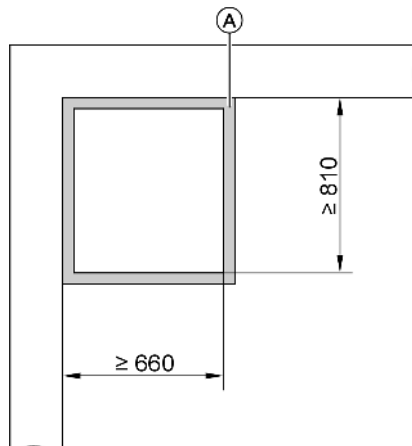
Pentru instalarea și întreținerea echipamentelor acestea trebuie să fie accesibile din față și din stânga.

#### Indicație

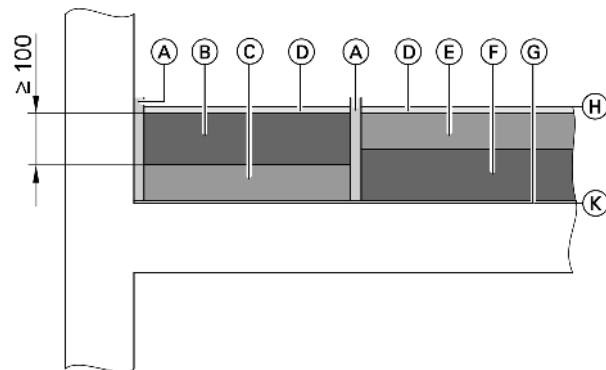
Dacă distanța dintre pompa termică și peretele din spate este de peste 80 mm se vor monta dispozitive de susținere a cablurilor pentru a evita întinderea acestora.

Distanțe minime cu AC Box: vezi pag. 73.

#### Podest fonoizolant (exemplu de instalație aliniată în partea stângă)



(A) Bandă fonoizolantă min. 10 mm



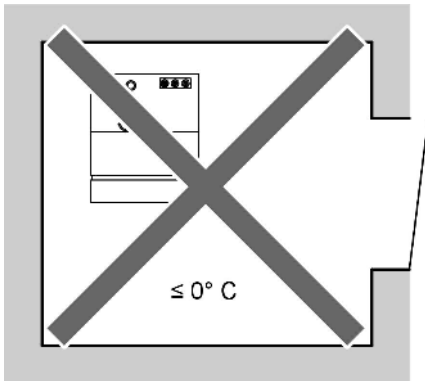
Părți componente podest

- (A) Bandă fonoizolantă
- (B) Șapă beton
- (C) Strat fonoizolant (40 mm izolație PU / 20 mm PST 20/22)
- (D) Strat final
- (E) Șapă
- (F) Strat izolant
- (G) Strat etanșant de bitum
- (H) OKFFB
- (K) OKRFB

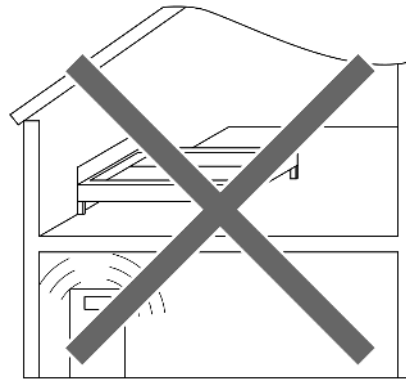
Podestul va trebui să reziste la sarcini de max. 300 kg. Se vor monta la nevoie armături suplimentare. Pentru amortizarea zgomotului de structură se vor aplica straturi izolante adecvate.

## Indicații de proiectare (continuare)

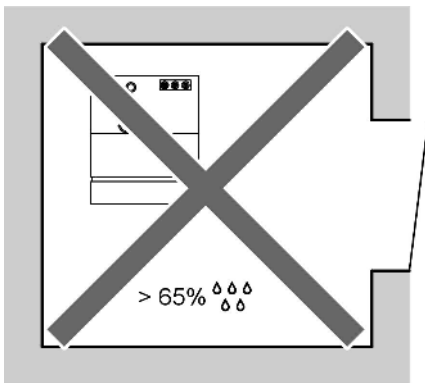
### Condiții care trebuie îndeplinite de încăperea de amplasare



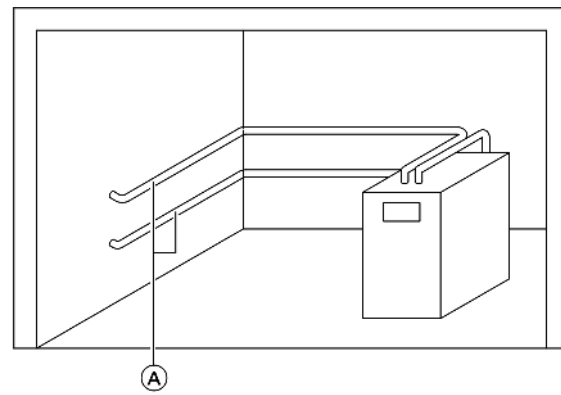
protejată la îngheț



nelocuită și neafată direct lângă dormitor



uscată



A) Conductele primare și componentele se vor izola antidifuziv, pentru a împiedica formarea condensului.

5

## 5.2 Uscarea materialelor de construcție (necesar ridicat de căldură)

Clădirile noi, în funcție de tipul de construcții (monolitic, etc.) prezintă o anumită concentrație reziduală de apă în straturile de șapă lichidă sau de ciment, de tencuială interioară, etc. La început, această umiditate se evaporează prin încălzire, lucru care conduce la creșterea necesarului de căldură.

Pompa de căldură **nu** este concepută pentru a asigura necesarul suplimentar de căldură în timpul uscării construcției. Acesta va fi asigurat de beneficiar prin montarea unor uscătoare speciale.

### Uscarea șapei

La aplicarea straturilor utile (faianță, parchet, etc.) nu este permisă decât o anumită umiditate reziduală în stratul de șapă. La uscarea șapei pompa termică are nevoie de o sursă de căldură mult mai puternică decât în „regim normal”.

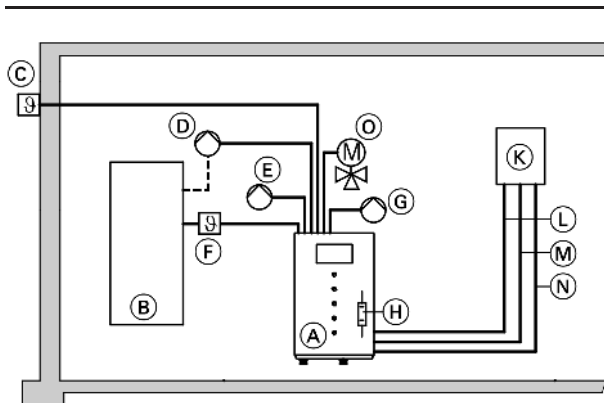
În cazul utilizării unor pompe termice sol/apă este de aceea necesară o instalație de încălzire suplimentară (electrică, etc.) pentru uscarea stratului de șapă.

La pompele termice apă/apă puțul va trebui să asigure debitul necesar.

## Indicații de proiectare (continuare)

### 5.3 Conexiunile electrice, varianta de bază cu încălzire și preparare apă caldă

#### Tip BW



- (A) Pompă termică tip BW
- (B) Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră
- (C) Senzor exterior de temperatură, cablu senzor (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)

- (D) Pompă de circulație apă potabilă, cablu alimentare (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- (E) Pompă de recirculare circuit primar (agent primar), cablu alimentare (3 x 1,5 mm<sup>2</sup> sau 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- (F) Senzor de temperatură acumulator, cablu senzor (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- (G) Pompă de circulație apă caldă (sau pompă încărcare acumulator în cazul utilizării unui acumulator-tampon de apă caldă), cablu alimentare (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- (H) Încălzire electrică suplimentară (accesoriu)
- (K) Contor electric/alimentare casă
- (L) Cablu de racordare la rețea, tarif special (5 x 2,5 mm<sup>2</sup>, în funcție de tip pompă termică (max. 30 m))
- (M) Cablu de racordare la rețea, 230 V~, 50 Hz (5 x 1,5 mm<sup>2</sup>) cu deconectare EVU
- (N) Cablu de racordare la rețea, 400 V~, la încălzire electrică suplimentară - opțional - (5 x 2,5 mm<sup>2</sup>)
- (O) Ventil de comutare sau pompă de încărcare apă potabilă, cablu alimentare (5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)

#### Indicație

La instalarea unor altor acumuloare-tampon, circuite de încălzire cu vană de amestecare, generatoare externe de căldură (cu gaz/motorină/lemne) etc. se va ține cont în proiect de cablurile de alimentare, de comandă și de conectare a senzorilor. Se va verifica și, dacă e cazul, se va mări secțiunea cablurilor de conectare la rețea.

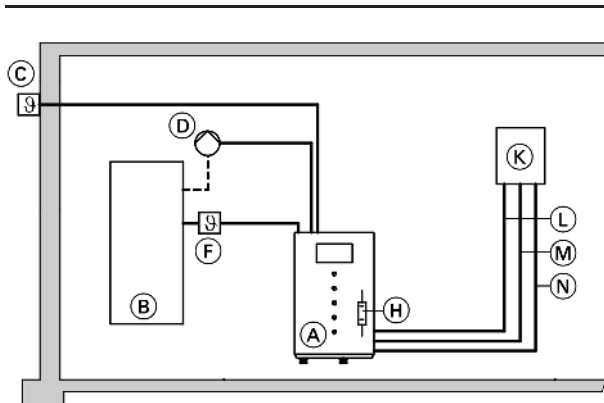
#### Tip WW

Racorduri ca și la tipul BW.

Se va ține cont de următoarele componente suplimentare:

- Pompa de fântână
- Releu de control debit
- Dispozitiv antiîngheț (montabil în pompa termică)

#### Tip BWC



- (A) Pompă termică tip BWC, cu pompe de recirculare integrate (pentru circuitele primare și secundare) și ventil de comutare pe încălzire apă potabilă
- (B) Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră

- (C) Senzor exterior de temperatură, cablu senzor (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- (D) Pompă de circulație apă potabilă, cablu alimentare (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- (F) Senzor de temperatură acumulator, cablu senzor (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- (H) Încălzire electrică suplimentară (accesoriu)
- (K) Contor electric/alimentare casă
- (L) Cablu de racordare la rețea, tarif special (5 x 2,5 mm<sup>2</sup>, în funcție de tip pompă termică (max. 30 m))
- (M) Cablu de racordare la rețea, 230 V~, 50 Hz (5 x 1,5 mm<sup>2</sup>) cu deconectare EVU
- (N) Cablu de racordare la rețea, 400 V~, la încălzire electrică suplimentară - opțional - (5 x 2,5 mm<sup>2</sup>)

## Indicații de proiectare (continuare)

### Indicație

La instalarea unor altor acumulate-tampon, circuite de încălzire cu vană de amestecare, generatoare externe de căldură (cu gaz/motorină/lemne) etc. se va ține cont în proiect de cablurile de alimentare, de comandă și de conectare a senzorilor. Se va verifica și, dacă e cazul, se va mări secțiunea cablurilor de conectare la rețea.

### Tip WWC

Racorduri ca și la tipul BWC.

Se va ține cont de următoarele componente suplimentare:

- Pompa de fântână
- Releu de control debit
- Dispozitiv antiîngheț (montabil în pompa termică)

## 5.4 Alimentare electrică și tarife

În unele țări, conform normativelor în vigoare referitoare la tarife, necesarul de energie pentru funcționarea pompelor de căldură se consideră ca fiind necesar de energie pentru gospodărie. Pentru pompele de căldură necesare pentru încălzirea clădirilor este necesară o aprobare a întreprinderii de distribuție a curentului electric (EVU).

Serviciul competent trebuie să informeze și referitor la condițiile de racordare pentru aparatele indicate. Foarte important este dacă în zona respectivă de alimentare este posibilă funcționarea pompei de căldură în regim monovalent și/sau monoenergetic.

Pentru proiectare sunt importante informațiile referitoare la tarifele de bază și la tarifele de consum, posibilitățile de utilizare a curentului pe timp de noapte care este mai ieftin și eventualele perioade de întrerupere.

Dacă aveți întrebări adresați-vă furnizorului de energie electrică al clientului.

### Înregistrare

Pentru a putea evalua influența funcționării pompei de căldură asupra rețelei de alimentare sunt necesare următoarele date:

- Adresa utilizatorului
- Locul de amplasare al pompei de căldură
- Necesari în funcție de tarifele generale (gospodărie, agricultură, industrie sau alt necesar)
- Regim de funcționare proiectat al pompei de căldură
- Producătorul pompei de căldură
- Tipul pompei de căldură\*<sup>1</sup>
- Putere electrică de racordare în kW\*<sup>1</sup>
- Curent maxim de pornire în amperi\*<sup>1</sup>
- Sarcina maximă de încălzire a clădirii în kW

### Solicitarea instalației electrice de către pompa de căldură

- Trebuie respectate normele tehnice în vigoare referitoare la racordare, ale serviciului competent
- Informații referitoare la dispozitivele de măsurare și de pornire se obțin de la serviciul competent.
- Trebuie să se prevadă un contor separat pentru pompa de căldură.

Pompele de căldură Viessmann funcționează cu 400 V~ pentru pompa de căldură și 230 V~ pentru circuitul de curent de comandă.

Siguranța (6,3 A) pentru circuitul de curent de comandă este integrată în panoul de comandă.

\*<sup>1</sup>Vezi Fișa tehnică.

## Indicații de proiectare (continuare)

### 5.5 Privire de ansamblu asupra variantelor de instalații posibile

Dotare	Schemă instalație (cod salvat în automatul WPR 300)																						
	0	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3b	3c	4b	4c	5b	5c	6b	6c	7b	7c	8b	8c	9b	9c	10b	10c
Varianta de bază																							
Circuit de încălzire A1 fără vană de amestec		x	x	x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x
Circuit de încălzire M2 cu vană de amestec								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Circuit de încălzire cu vană de amestec M3																x	x	x	x	x	x	x	x
Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră	x				x	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x
Rezervoare tampon de agent termic			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Generator de căldură extern				x			x			x			x			x			x			x	x
Dotări suplimentare																							
Răcire A1*1		x	x	x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x
Răcire M2*1								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Răcire M3*1																x	x	x	x	x	x	x	x
Circuit răcire*1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Piscină*2		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Solar (cu automat solar)	x				x	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x

## Parametrii instalației

### 6.1 Dimensionarea pompelor de căldură

#### Indicație

În cazul instalațiilor cu pompe de căldură monovalente este foarte importantă dimensionarea exactă, deoarece dacă se aleg aparate prea mari atunci și costurile vor fi foarte ridicate. Se va evita supradimensionarea!

Mai întâi trebuie determinată sarcina normală de încălzire a clădirii  $\Phi_{HL}$ . Pentru efectuarea ofertei este suficient să se stabilească necesarul estimativ de căldură.

Înainte de a efectua comanda, trebuie să se stabilească sarcina normală de încălzire a clădirii, conform **DIN EN 12831**, la fel ca pentru toate sistemele de încălzire și să se aleagă pompa de căldură corespunzătoare.

#### Stabilirea estimativă a sarcinii de încălzire luând în considerare suprafața încălzită

Suprafața încălzită (în  $m^2$ ) se va înmulți cu următorul necesar specific de putere:

Casă cu acumulare de energie	10 $W/m^2$
Casă cu consum redus de energie	40 $W/m^2$
Construcție nouă (termoizolație bună)	50 $W/m^2$
Casă (termoizolație normală)	80 $W/m^2$
Casă mai veche (fără termoizolație specială)	120 $W/m^2$

#### Exemplu:

La o casă nouă cu termoizolație bună și o suprafață încălzită de 170  $m^2$  sarcina de încălzire estimată este de 8,5 kW.

\*1 Se poate folosi numai o variantă de răcire.

\*2 Extensie externă H1 necesară.

## Parametrii instalației (continuare)

### Dimensionare teoretică considerând 3 x 2 ore durate de întrerupere

Sarcina de încălzire determinată 9 kW.

Perioada maximă de întrerupere 3 x 2 ore la temperatură minimă exterioară conform DIN EN 12831.

La 24 ore rezultă un necesar de căldură pe timpul zilei de:

$$8,5 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 204 \text{ kWh}$$

Pentru a acoperi cantitatea maximă de căldură pe timpul zilei, datorită perioadelor de întrerupere de 3 x 2 ore sunt disponibile numai 18 h/zi. Datorită inerției clădirii nu se va ține cont de cele 2 ore.

$$204 \text{ kWh}/(18 + 2)\text{h} = 10,2 \text{ kW}$$

Din punct de vedere al calculelor, este suficientă o pompă de căldură cu o putere termică de 10,2 kW. La o perioadă maximă de întrerupere de 3 x 2 ore pe zi, puterea pompei de căldură, ar trebui mărită cu 20 % pe zi. Perioadele de întrerupere apar numai în caz de nevoie. Orele de întrerupere le puteți afla de la furnitorul de energie electrică de care aparțineți.

### Supliment pentru prepararea de apă caldă menajeră

Pentru construcția obișnuită de locuințe se pornește de la un necesar maxim de apă caldă de cca 50 litri/persoană/zi cu o temperatură de cca 45 °C

Aceasta corespunde unei sarcini termice suplimentare de aproximativ 0,25 kW pe persoană la un timp de încălzire de 8 ore.

Această putere se ia în considerare, când suma sarcinii termice suplimentare este mai mare de 20 % din sarcina de căldură calculată conform DIN EN 12831.

	Necesarul de căldură la o temperatură a apei calde de 45 °C litri/zi pe persoană	Căldura utilă specifică în Wh/zi pe persoană	Supliment de sarcină termică recomandată pentru prepararea de apă caldă menajeră kW/persoană*1
Consum redus	15-30	600-1200	0,08-0,15
Consum normal*2	30-60	1200-2400	0,15-0,30

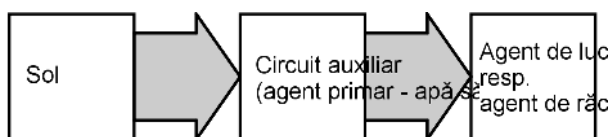
sau

	la o temperatură de referință de 45 °C	Căldură utilă specifică Wh/zi pe persoană	Supliment de sarcină termică recomandată pentru prepararea de apă caldă menajeră*1 kW/persoană
Locuințe cu etaj (Plata se face în funcție de consum)	30	cca 1200	cca 0,15
Locuințe cu etaj (Plata se face paușal)	45	cca 1800	cca 0,225
Casă unifamilială *2 (consum mediu)	50	cca 2000	cca 0,25

## 6.2 Dimensionarea sursei de căldură pentru pompele de căldură apă sărată/apă

6

### Colector geotermal, general



Transfer de căldură din sol

Căldura este preluată prin intermediul colectoarelor de suprafață sau sondelor pentru sol.

Căldura este transmisă de către sol spre circuitul auxiliar (circuit de sol), care transmite căldura agentului de lucru în pompa de căldură.

În cazul sursei de căldură sol, stratul superior se consideră a fi până la o adâncime de 1,2 până la 1,5 m. Obținerea de căldură se realizează prin intermediul unui schimbător de căldură care se află amplasat pe un teren viran în apropierea clădirii care trebuie încălzită.

Căldura care se transferă din straturile inferioare spre suprafață este de numai 0,063 până la 0,1 W/m<sup>2</sup> și nu se poate considera o sursă de căldură pentru straturile superioare.

Cantitatea de căldură care se poate utiliza și prin aceasta mărirea suprafeței necesare depinde foarte mult de proprietățile termofizice ale solului și de energia radiată, adică de condițiile climatice.

Proprietățile termice, cum ar fi puterea volumetrică de căldură și conductibilitatea termică, depind foarte mult de compoziția și de proprietățile solului. Ca mărimi, sunt determinante în primul rând cantitatea de apă, cantitățile de componente minerale, cum ar fi cuarț sau feldspat, cât și cantitatea și mărirea porilor umpluți cu aer.

\*1 La timpul de încălzire al boilerului pentru prepararea de apă caldă menajeră de 8 h.

\*2 În cazul în care necesarul de apă caldă efectiv depășește valorile menționate, trebuie să se aleagă un supliment de putere mai ridicat.

## Parametrii instalației (continuare)

Pe scurt se poate spune că capacitatea de acumulare și conductibilitatea termică sunt cu atât mai mari cu cât solul este umectat suficient cu apă și cu cât cantitatea de componente minerale este mai ridicată iar cantitatea de pori este mai redusă.

Puterile de extracție specifice pentru sol se situează între cca 10 și 35 W/m<sup>2</sup>.

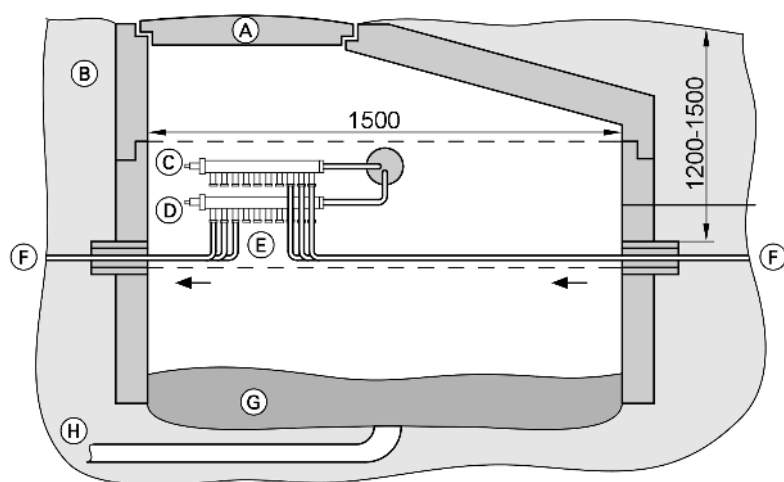
Sol nisipos uscat  
Sol nisipos umed  
Sol argilos uscat  
Sol argilos umed  
Sol cu apă freatică

$q_E = 10-15 \text{ W/m}^2$   
 $q_E = 15-20 \text{ W/m}^2$   
 $q_E = 20-25 \text{ W/m}^2$   
 $q_E = 25-30 \text{ W/m}^2$   
 $q_E = 30-35 \text{ W/m}^2$

Astfel se stabilește suprafața necesară de sol, în funcție de sarcina termică a locuinței și de proprietățile solului. Suprafața de sol necesară este calculată în funcție de puterea de răcire  $\dot{Q}_K$  a pompei de căldură:

Diferența dintre puterea termică a pompei de căldură ( $\dot{Q}_{WP}$ ) și puterea absorbită ( $P_{WP}$ ).

$$\dot{Q}_K = \dot{Q}_{WP} - P_{WP}$$



Exemplu de model pentru un șant colector

- (A) Capacul șantului 600 mm
- (B) Dale de beton
- (C) Tur agent primar
- (D) Retur agent primar

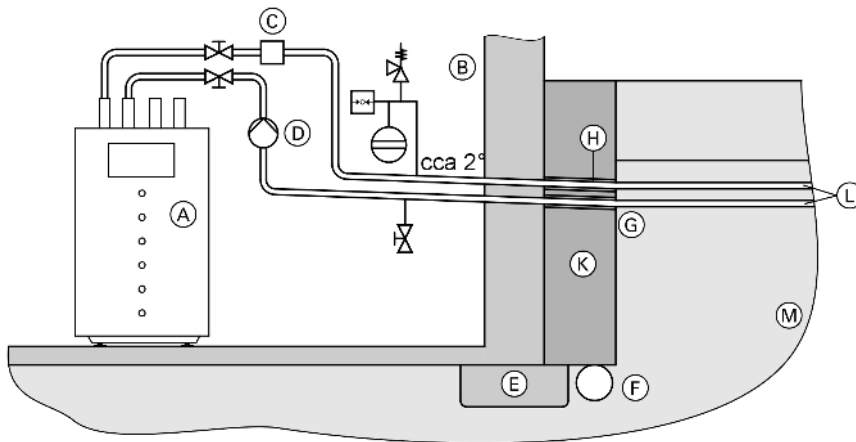
- (E) Distribuitor de agent termic primar
- (F) Tuburi colectoare
- (G) Balast
- (H) Drenaj

Diferitele tuburi montate, componentele diferite de elementele de câmp normale trebuie realizate din materiale rezistente la coroziune. Conductele de tur și retur transportă agent termic primar (temperatura apei sărate < temperatura din pivniță). De aceea conductele din casă și care traversează zidurile trebuie termoizolate împotriva difuziei vaporilor de apă (și în interiorul construcțiilor murale, pentru a evita formarea condensului și prin aceasta a pagubelor produse de umiditate). Alternativ, pentru evacuarea condensului se poate instala un jgheab corespunzător. Pentru umplerea instalației se asigură un amestec de apă sărată.

Conductele trebuie montate cu o ușoară înclinație către exteriorul clădirii, pentru ca și în timpul precipitațiilor puternice să se evite pătrunderea apei. Un drenaj supraordonat face posibilă evacuarea apei de ploaie.

Dacă se impun condiții speciale de construcție împotriva presiunii apei, este necesară montarea unor treceri prin perete omologate (de ex. de la Firma Doyma).

## Parametrii instalației (continuare)



Exemplu de model pentru o trecere prin perete

- |  |                    |
|--|--------------------|
| Ⓐ Pompă termică  | Ⓔ Etanșare         |
| Ⓑ Clădire  | Ⓕ Tub de căptușire |
| Ⓒ Releu de control pentru presiunea apei sărate (opțional) | Ⓖ Pietriș          |
| Ⓓ Pompă primară (integrată la tipul BWC)                   | Ⓖ PE 32 x 2,9      |
| Ⓔ Fundație   | Ⓜ Sol              |
| Ⓕ Drenaj   |                    |

### Colector geotermal în regim monovalent

Pentru dimensionare trebuie să se ia în considerare **puterea de răcire la punctul de funcționare B0/W35**.

**Suprafața necesară de sol**  $F_E$  rezultă din  $F_E = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$

**Numărul necesar de circuite de tuburi de 100 m lungime în funcție de  $F_E$  și de dimensiunea tuburilor**

Dimensiunea conductei	PE 20 x 2,0	PE 25 x 2,3	PE 32 x 2,9
Determinarea numărului de circuite de tuburi	$F_E \cdot 3/100$	$F_E \cdot 2/100$	$F_E \cdot 1,5/100$

**Numărul necesar de tronsoane de tuburi și distribuitoare sol pentru pompa de agent termic primar/apă, la o putere medie de extracție  $\dot{q}_E = 25 \text{ W/m}^2$**

Pompă de căldură tip	Putere de răcire $\dot{Q}_K$ kW	suprafață de sol necesară m <sup>2</sup>	PE 20 x 2,0		PE 25 x 2,3		PE 32 x 2,9	
			Numărul necesar de tronsoane de tuburi PE de 100 m lungime	Numărul de distribuitoare de agent termic primar Nr. de comandă 7143 762	Numărul necesar de tronsoane de tuburi PE de 100 m lungime	Numărul de distribuitoare de agent termic primar Cod art.	Numărul necesar de tronsoane de tuburi PE de 100 m lungime	Numărul de distribuitoare de agent termic primar Cod art.
BW/BWC106	4,9	200	6	1	4	1 x 7182 043	3	1 x 7143 763
BW/BWC108	6,6	265	8	1	6	2 x 7373 331	4	1 x 7143 763
BW/BWC110	8,1	330	10	1	7	1 x 7373 331 1 x 7182 043	5	1 x 7373 330 1 x 7373 329
BW/BWC112	9,6	380	12	1	8	2 x 7182 043	6	2 x 7373 329
BW/BWC114	11,9	480	15	2	10	1 x 7373 332 2 x 7182 043	7	1 x 7373 329 1 x 7143 763
BW/BWC117	13,8	550	17	2	11	1 x 7373 331 2 x 7182 043	8	2 x 7143 763

Dimensionarea **exactă** se realizează în funcție de proprietățile solului și se poate efectua numai la fața locului.

Sunt acceptate următoarele valori pentru pasul de pozare:

- pentru conducta PE 20 x 2,0: cca 0,33 m (3 metri lineari tub/m<sup>2</sup>),
- pentru conducta PE 25 x 2,3: cca 0,50 m (2 metri lineari tub/m<sup>2</sup>),
- pentru conducta PE 32 x 2,9: cca 0,70 m (1,5 metri lineari tub/m<sup>2</sup>),

Lungimea circuitului de conducte este în acest caz 100 m.

**Exemplu:**



## Parametrii instalației (continuare)

Pentru date referitoare la diagrama de putere vezi fișele tehnice ale pompei de căldură.

Sarcină termică a clădirii (sarcină termică netă):	4,8 kW
Putere pentru prepararea de apă caldă menajeră pentru gospodărie cu 3 persoane:	0,75 kW (conform pag. 46: 0,75 kW < 20 % din sarcina termică a clădirii)
Perioade de întrerupere:	3 × 2 h/d (se iau în considerare numai 4 h, vezi pag. 6)
Necesarul total de căldură al clădirii:	5,76 kW
Temperatura sistemului (la temp. min. exterioară de – 14 °C):	45/40 °C
Punct de funcționare al pompei de căldură:	B0/W35
<b>Pompă de căldură aleasă:</b>	Pompă de căldură sol/apă, tip BWC106 cu putere termică de 6,2 kW (inclusiv supliment de putere pentru perioadele de blocare, fără preparare de apă caldă menajeră), și o putere de răcire $\dot{Q}_K = 4,9$ kW.

### Dimensionare colector amplasat în sol

Puterea medie de extracție specifică  $\dot{q}_E = 25$  W/m<sup>2</sup>

$\dot{Q}_K = 4,9$  kW

$F_E = \dot{Q}_K / \dot{q}_E = 4900$  W/25 W/m<sup>2</sup> ≈ 200 m<sup>2</sup>

Numărul X de circuite necesare de tuburi (tub PE 20 × 2,0) de câte 100 m lungime rezultă din

$X = F_E \cdot 3 / 100 = 200$  m<sup>2</sup> · 3 m/m<sup>2</sup>/100 m = 6 circuite de tuburi

S-a ales: 6 circuite de tuburi de 100 m lungime (Ø 20 mm × 2,0 mm cu 0,201 litri/m conform tabelului de la pag. 54)

### Cantitate necesară de agent termic

Corespunzător numărului de circuite de tuburi trebuie montat un distribuitor. Conducta de alimentare trebuie să fie dimensionată la o valoare mai mare decât circuitul de tuburi, noi recomandăm PE 32 până la PE 63.

Conducta de alimentare: 10 m (2 × 5 m) cu PE 32 × 3,0 (2,9)

$$\begin{aligned} m &= \text{Număr de circuite de tuburi} \times 100 \text{ m} \times \text{Volumul conductei} + \text{Lungimea conductei de alimentare} \times \text{Volumul conductei} \\ &= 6 \times 100 \text{ m} \times 0,201 \text{ litri/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ litri/m} = 120,6 \text{ litri} + 5,31 \text{ litri} = 125,91 \text{ litri} \\ &\rightarrow \text{ales } 130 \text{ litri (incl. cantitatea de agent termic primar din pompa de căldură)} \end{aligned}$$

### Pierdere de presiune a colectorului amplasat în sol

Agent termic: Tyfocor

Debitul pompei de căldură: 1600 litri/h (vezi Fișa tehnică a pompei de căldură)

Debit per circuit de tuburi = (1600 litri/h)/(6 circuite de 100 m) = 267 litri/h per circuit de tuburi

$$\begin{aligned} \Delta p &= \text{Valoare } R \times \text{lungimea tubului} && \text{Valoarea } R \text{ pentru PE } 20 \times 2,0 \text{ la } 267 \text{ litri/h} \approx 208 \text{ Pa/m} \\ &&& \text{(vezi tabelul de la pag. 52)} \\ &&& \text{Valoarea } R \text{ pentru PE } 32 \times 3,0 \text{ (2,9) la } 1600 \text{ litri/h} \approx 520,61 \text{ Pa/m} \\ &&& \text{(vezi tabelul de la pag. 53)} \end{aligned}$$

$\Delta p_{\text{circuit de tuburi}} = 208 \text{ Pa/m} \times 100 \text{ m} = 20800 \text{ Pa}$

$\Delta p_{\text{conductă de alimentare}} = 520,61 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 5206,1 \text{ Pa}$

$\Delta p_{\text{Pompă de căldură}}$  (valoare vezi Fișa tehnică a pompei de căldură) = 9000,00 Pa

$\Delta p = \Delta p_{\text{circuit de tuburi}} + \Delta p_{\text{conductă de alimentare}} + \Delta p_{\text{pompa de căldură}} = 20800 \text{ Pa} + 5206,1 \text{ Pa} + 9000,00 \text{ Pa} = 35006 \text{ Pa} \approx 350,06 \text{ mbar} \approx 3,5 \text{ mWS}$

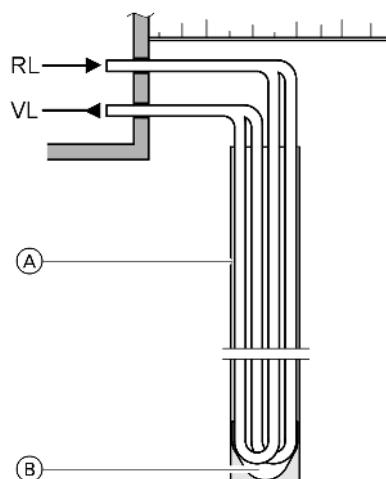
Caracteristici ale pompelor pentru circuitul de sol (din setul de accesorii pentru sol) vezi pag. 54.

## Sondă pentru sol – Sondă cu tub dublu cu profil U pentru regim monovalent

Pentru suprafețe de pământ mici și pentru modernizarea clădirilor mai vechi, sondele pentru pământ reprezintă o alternativă la colectorul amplasat în sol. În continuare va fi analizată sonda cu tub dublu cu profil U.

O altă variantă o reprezintă bucelele cu tub dublu cu profil U din material plastic introduse în puț. Toate golurile dintre tuburi și sol se vor umple cu un bun material termoconductor (bentonit).

## Parametrii instalației (continuare)



- RL Retur agent primar  
 VL Tur agent primar  
 (A) Suspensie de ciment cu bentonit  
 (B) Capac de protecție

Amestecul răcit de protecție antiîngheț (agent termic primar) curge până la nivelul cel mai de jos și revine la vaporizatorul pompei de căldură.

În acest caz preia căldură. Practica arată că, curentul specific de căldură variază foarte mult și se află între 20 și 100 W/m lungime de sondă.

Calculat la o valoare medie de 50 W/m, rezultă de ex. pentru o putere de răcire de 6,5 kW o sondă de 130 m sau două sonde de 65 m.

Următoarea distanță trebuie respectată între două sonde amplasate în sol:

- până la 50 m adâncime min. 5 m
- până la 100 m adâncime min. 6 m

În cazul unor asemenea instalații, trebuie informată Regia de apă despre realizarea unui asemenea proiect de construcție.

Sondele de căldură pentru sol se montează, în funcție de model, cu utilaje de foraj sau cu utilaje de înfigere prin batere. Pentru aceste tipuri de instalații este necesară o aprobare de la organele competente.

Alte informații se pot obține de la producătorul de sonde amplasate în sol.

Adrese de firme care realizează foraj se pot obține de la reprezentanța Viessmann sau de la organele competente din țară.

VISSMANN recomandă firma VERTICAL HEAT GmbH (vezi pag. 78).

### Posibile puteri de extracție specifice pentru sondele de căldură pentru sol (sonde cu tub dublu cu profil U) (conform VDI 4640 pag. 2)

Suprafață de amplasare	Putere de extracție specifică
<b>Valori generale de referință</b>	
Suprafață de amplasare redusă calitativ (sediment uscat) ( $\lambda < 1,5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	20 W/m
Suprafață de amplasare normală din piatră dură și sediment saturat cu apă ( $\lambda < 1,5\text{-}3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	50 W/m
Piatră dură cu conductibilitate termică ridicată ( $\lambda > 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	70 W/m
<b>Bucăți de piatră dispuse separat</b>	
Pietriș, nisip, uscat	< 20 W/m
Pietriș, nisip, permeabil	55-65 W/m
Argilă, lut, umed	30-40 W/m
Piatră de var (masivă)	45-60 W/m
Gresie	55-65 W/m
Magmatite acide (de ex. granit)	55-70 W/m
Magmatite bazice (de ex. bazalt)	35-55 W/m
Gnais	60-70 W/m

### Tabel de dimensionare sondă geotermală în regim monovalent

Baza de dimensionare:

Puterea de răcire la punctul de lucru B0/W35. Dimensionarea exactă se realizează în funcție de proprietățile solului și de straturile de apă freatică și se poate efectua numai la fața locului de către firma de forare.

#### Indicație

Reducerea numărului de forări în favoarea adâncimii sondei crește puterea necesară a pompei ca și pierderea de presiune care trebuie învinsă.

Dimensionare estimativă: Sonde pentru sol necesare și distribuitori de agent termic primar la o putere medie de extracție  $\dot{q}_E = 50 \text{ W/m}$  sondă (conform VDI 4640) pentru 2000 ore de funcționare (servește la un prim calcul aproximativ).

Pompă de căldură tip	Debit volumetric primar	Putere de răcire $\dot{Q}_K$	Sonde amplasate în sol pentru PE 32 x 2,9	Numărul de distribuitori de agent termic primar pentru sonde amplasate în sol PE 32 x 2,9 Nr. de comandă 7143 763
	litri/h	kW	Număr x lungime în m	
BW/BWC106	900	4,9	1 x 98	7373 330
BW/BWC108	1220	6,6	2 x 66	7143 763
BW/BWC110	1500	8,1	2 x 81	7143 763
BW/BWC112	1800	9,6	2 x 96	7143 763
BW/BWC114	2200	11,9	2 x 119	7143 763
BW/BWC117	2550	13,8	3 x 92	2 x 7373 329

## Parametrii instalației (continuare)

### Exemplu:

Varianta sondă pentru sol ca tub dublu cu profil U

Putere medie de extracție  $\dot{q}_E = 50 \text{ W/m}$  de lungime de sondă

$\dot{Q}_K = 4,9 \text{ kW}$

Lungime sondă  $l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E = 4900 \text{ W} / 50 \text{ W/m} = 98 \text{ m} \approx 100 \text{ m}$

Tubul ales pentru sondă: PE 32 × 3,0 (2,9) mm cu 0,531 litri/m (conform tabelului de la pag. 54)

### Cantitate necesară de agent termic

Dacă numărul de sonde > 1 se va prevedea cu un distribuitor de agent termic primar. Conducta de alimentare trebuie să fie dimensionată la o valoare mai mare decât circuitul de tuburi, noi recomandăm PE 32 până la PE 63.

Sondă pentru sol ca tub dublu cu profil U, conductă de alimentare: 10 m (2 × 5 m) cu PE 32 × 3,0 (2,9)

$$\begin{aligned} m &= 2 \times \text{Lungimea sondei} \times 2 \times \text{Volumul conductei} + \text{Lungime conductă de alimentare} \times \text{Volumul conductei} \\ &= 2 \times 100 \text{ m} \times 2 \times 0,531 \text{ litri/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ litri/m} = 217,7 \text{ litri} \\ &\rightarrow \text{ales 220 litri (incl. cantitatea de agent termic primar din pompa de căldură)} \end{aligned}$$

### Pierdere de presiune a sondei amplasate în sol

Agent termic: Tyfocor

Debitul pompei de căldură: 900 litri/h (vezi Fișa tehnică a pompei de căldură)

Debitul fiecărui tub cu profil U: 900 litri/h: 2 = 450 litri/h

$$\Delta p = \begin{array}{l} \text{Valoare R} \times \text{lungimea tubului} \\ \text{Valoarea R pentru PE 32} \times 3,0 (2,9) \text{ la } 450 \text{ litri/h} \approx 47 \text{ Pa/m (conform tabelului de la pag. 53)} \\ \text{Valoarea R pentru PE 32} \times 3,0 (2,9) \text{ la } 900 \text{ litri/h} \approx 190 \text{ Pa/m (conform tabelului de la pag. 53)} \end{array}$$

$$\Delta p_{\text{Sondă cu tub dublu cu profil U}} = 47 \text{ Pa/m} \times 2 \times 100 \text{ m} = 9400 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{conductă de alimentare}} = 190 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 1900 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{Pompă de căldură (valoare vezi Fișa tehnică a pompei de căldură)}} = 9000,00 \text{ Pa}$$

$$\Delta p = \Delta p_{\text{Sondă cu tub dublu cu profil U}} + \Delta p_{\text{Conductă de alimentare}} + \Delta p_{\text{Pompă de căldură}} = 9400 \text{ Pa} + 1900 \text{ Pa} + 9000,00 \text{ Pa} = 20300 \text{ Pa} \approx 203 \text{ mbar} \approx 2 \text{ mWS}$$

Caracteristici ale pompelor pentru circuitul de sol (din setul de accesorii pentru sol) vezi pag. 54.

## Colectorul și sonda geotermală în regim bivalent-paralel sau monoenergetic

În regimul bivalent-paralel și monoenergetic se va ține cont de sarcina suplimentară la care este supusă sursa de căldură. Acest lucru se va putea realiza prin dimensionarea corespunzătoare a sursei de căldură. La instalațiile cu sondă geotermală energia anuală de extracție nu va depăși limita de 100 kWh/m · a.

Dimensionarea sursei de căldură se va face la cota de 100 %, resp. pe baza sarcinii termice calculate pentru clădirea respectivă. Dimensionarea se poate efectua de către VERTICAL HEAT GmbH (vezi pag. 78).

## Dimensionarea vasului de expansiune cu membrană pentru circuitul de agent primar

$$\begin{aligned} V_A &= \text{Volumul total al instalației (agent termic primar) în litri} \\ V_N &= \text{Volumul nominal al vasului de expansiune cu membrană în litri} \\ V_Z &= \text{Creșterea volumului în cazul încălzirii instalației în litri} \\ &= V_A \cdot \beta \\ \beta &= \text{Coeficient de dilatație (\beta pentru Tyfocor = 0,01)} \\ V_V &= \text{Coeficient de siguranță (agent termic Tyfocor) în litri} \\ &= V_A \times (\text{obturator hidrolic: } 0,005), \text{ cel puțin } 3 \text{ litri (conform DIN 4807)} \\ p_e &= \text{suprapresiune finală admisă în bar} \\ &= p_{si} - 0,1 \cdot p_{si} = 0,9 \cdot p_{si} \\ p_{si} &= \text{Presiunea de purjare a supapei de siguranță} = 3 \text{ bar} \\ V_N &= \frac{V_Z + V_V}{P_e - P_{st}} \cdot (P_e + 1) \end{aligned}$$

$$p_{st} = \text{Presiunea preliminară a azotului} = 1,5 \text{ bar}$$

### Capacitatea vasului de expansiune cu colectori geotermali (date referitoare la exemplu, la pag. 49)

$V_A = \text{Capacitatea colectorului amplasat în sol inclusiv conducta de alimentare} + \text{Capacitatea pompei de căldură} = 130 \text{ litri}$

$$V_Z = V_A \cdot \beta = 130 \text{ litri} \times 0,01 = 1,3 \text{ litri}$$

$$V_V = V_A \times 0,005 = 130 \text{ litri} \times 0,005 = 0,65 \text{ litri} \rightarrow \text{ales } 3 \text{ litri}$$

$$V_N = \frac{1,3 \text{ litri} + 3,0 \text{ litri}}{2,7 \text{ bar} - 1,5 \text{ bar}} \cdot (2,7 \text{ bar} + 1) = 13,25 \text{ litri}$$

## Parametrii instalației (continuare)

**Capacitatea vasului de expansiune cu membrană la sonda amplasată în sol (date referitoare la exemplu, la pag. 51)**

$V_A$  = Capacitatea colectorului amplasat în sol inclusiv conducta de alimentare + Capacitatea pompei de căldură = 220 litri

$V_z = V_A \cdot \beta = 220 \text{ litri} \times 0,01 = 2,2 \text{ litri}$

$V_v = V_A \times 0,005 = 220 \text{ litri} \times 0,005 = 1,1 \text{ litri} \rightarrow$  ales 3 litri

$$V_N = \frac{2,2 \text{ litri} + 3,0 \text{ litri}}{2,7 \text{ bar} - 1,5 \text{ bar}} \cdot (2,5 \text{ bar} + 1) = 15,17 \text{ litri}$$

## Conducte

### Pierderi de presiune

În spațiile gri din următoarele tabele există o curgere laminară, iar după aceea una turbulentă.

Valoarea R pentru agentul termic Tyfocor (viscozitate cinematică = 4,0 mm<sup>2</sup>/s, Densitate = 1050 kg/m<sup>3</sup>)

Tub PE 20 × 2,0 mm, PN 10	
Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
100	77,4
120	92,9
140	108,4
160	123,9
180	139,4
200	154,9
220	170,3
240	185,8
260	201,3
280	216,8
300	232,3
320	247,8
340	263,3
360	278,7
380	294,2
400	309,7
420	325,2
440	554,6
460	599,5
480	645,8
500	693,7
520	742,9
540	793,7
560	845,8
580	899,4
600	954,4
620	1010,7
640	1068,5
660	1127,6
680	1188,1
700	1249,9
720	1313,0
740	1377,5
760	1443,4
780	1510,5
800	1578,9
820	1648,6
840	1719,6
860	1791,9
880	1865,5
900	1940,3
920	2016,4
940	2093,7
960	2172,3
980	2252,1
1000	2333,2
1020	2415,4
1040	2498,9

Tub PE 20 × 2,0 mm, PN 10	
Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
1060	2583,6
1080	2669,6

Tub PE 25 × 2,3 mm, PN 10	
Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
100	27,5
120	32,9
140	38,4
160	43,9
180	49,4
200	54,9
220	60,4
240	65,9
260	71,4
280	76,9
300	82,3
320	87,8
340	93,3
360	98,8
380	104,3
400	109,8
420	115,3
440	120,8
460	126,3
480	131,7
500	137,2
520	142,7
540	246,3
560	262,4
580	279,1
600	296,1
620	313,6
640	331,5
660	349,9
680	368,6
700	387,8
720	407,4
740	427,4
760	447,8
780	468,7
800	489,9
820	511,5
840	533,5
860	556,0
880	578,8
900	602,0

5835 436 RO

## Parametrii instalației (continuare)

### Tub PE 25 × 2,3 mm, PN 10

Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
920	625,6
940	649,6
960	674,0
980	698,8
1000	723,9
1020	749,4
1040	775,3
1060	801,6
1080	828,3
1100	855,3

### Tub PE 32 × 2,9 mm, PN 10

Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
300	31,2
320	33,3
340	35,4
360	37,5
380	39,5
400	41,6
420	43,7
440	45,8
460	47,9
480	49,9
500	52,0
520	54,1
540	56,2
560	58,3
580	60,3
600	62,4
620	64,5
640	66,6
660	68,7
680	70,7
700	122,5
720	128,7
740	135,0
760	141,5
780	148,1
800	154,8
820	161,6
840	168,6
860	175,7
880	182,9
900	190,2
920	197,7
940	205,3
960	213,0
980	220,8
1000	228,7
1020	236,8
1040	245,0
1060	253,3
1080	261,7
1100	270,2
1120	278,9
1140	287,7
1160	296,6
1180	305,6
1200	314,7
1240	333,3
1280	352,3
1320	371,8
1360	391,7
1400	412,1
1440	433,0
1480	454,2

### Tub PE 32 × 2,9 mm, PN 10

Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
1520	475,9
1560	498,1
1600	520,6
1640	543,6
1680	567,0
1720	590,9
1760	615,1
1800	639,8
1840	664,9
1880	690,4
1920	716,3
1960	742,6
2000	769,3
2040	796,4
2080	824,0
2120	851,9
2160	880,2
2200	909,0
2240	938,1
2280	967,6
2320	997,5
2360	1027,8
2400	1058,5
2440	1089,5
2480	1121,0
2520	1152,8
2560	1185,0
2600	1217,6
2640	1250,6
2680	1283,9
2720	1317,6
2760	1351,7
2800	1386,2
2840	1421,1
2880	1456,3
2920	1491,8
2960	1527,8
3000	1564,1

### Tub PE 40 × 3,7 mm, PN 10

Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
1500	165,8
1600	209,6
2000	274,0
2100	305,5
2300	383,6
2400	389,1
2500	404,2
2700	479,5
3000	575,4
3200	675,6
3600	808,3
3900	952,2
4200	1082,3
5200	1589,2
5400	1712,5
5500	1787,9
6200	2274,2
6300	2340,0
7200	—
7800	—
9200	—
9300	—
12600	—
15600	—
18600	—

6

## Parametrii instalației (continuare)

### Tub PE 50 × 4,6 mm, PN 10

Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
1500	56,9
1600	61,7
2000	96,0
2100	102,8
2300	117,8
2400	128,8
2500	141,8
2700	163,7
3000	189,1
3200	216,5
3600	202,8
3900	315,1
4200	356,2
5200	530,2
5400	569,9
5500	596,0
6200	739,8
6300	771,3
7200	1000,1
7800	1257,7
9200	1568,7
9300	1596,1
12600	2794,8
15600	–
18600	–

### Tub PE 63 × 5,8 mm, PN 10

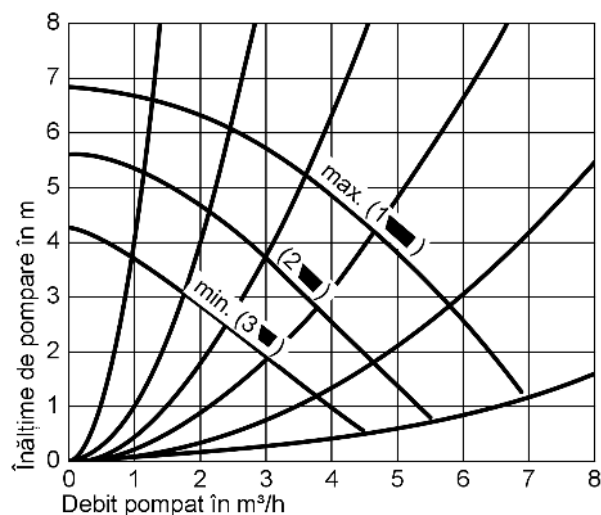
Debit litri/h	Valoare R pierdere de presiune/m putere Pa/m
1500	17,8
1600	25,3
2000	30,1
2100	34,0
2300	42,7
2400	45,2
2500	48,0
2700	56,2
3000	63,0
3200	69,9
3600	84,9
3900	102,8
4200	121,9
5200	161,7
5400	187,7
5500	191,8
6200	227,4
6300	239,8
7200	316,5
7800	367,2
9200	493,2
9300	509,6
12600	956,3
15600	1315,2
18600	1808,4

### Volum în conducte (din PE, PN 10)

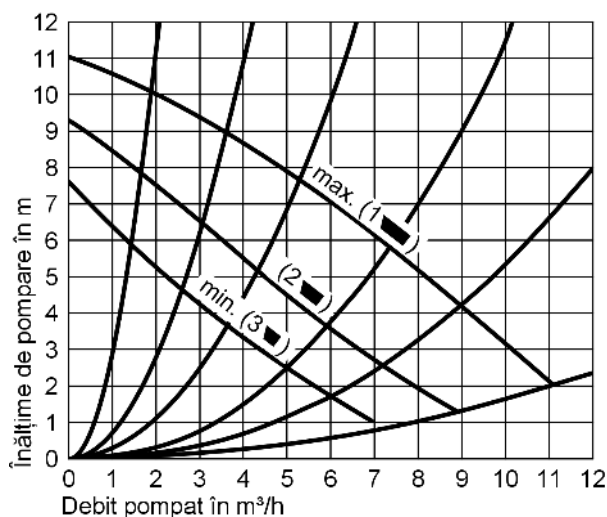
Dimensiunile conductei, mm Ø exterior × grosimea peretelui	20×2,0	25×2,3	32×3,0 (2,9)	40×2,3	40×3,7	50×2,9	50×4,6	63×5,8	63×3,6
DN	15	20	25	32	32	40	40	50	50
Volum/m de tub litri	0,201	0,327	0,531	0,984	0,835	1,595	1,308	2,070	2,445

## Pompele pentru circuitul de agent primar

### Caracteristici ale pompelor pentru circuitul de agent primar



Wilo-TOP-S 30/7 (3 ~ 400 V/50 Hz – R 1¼)

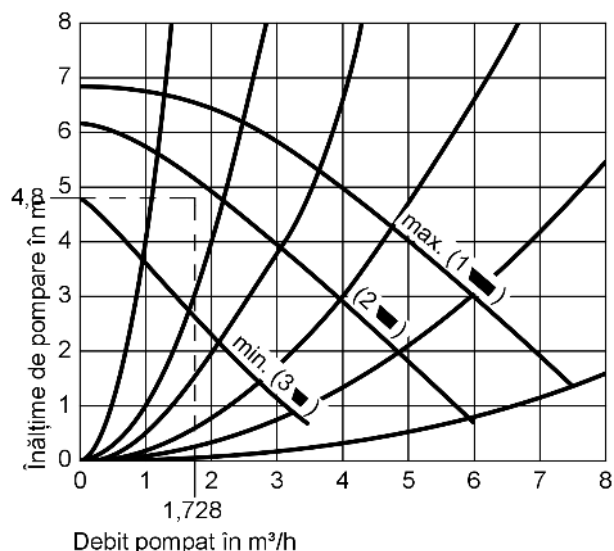


Wilo-TOP-S 30/10 (3 ~ 400 V/50 Hz – R 1¼)

Pompa de recirculare este parte componentă a pachetului de accesorii pentru agentul primar la pompele termice cu 1 treaptă.

## Parametrii instalației (continuare)

Caracteristica și înălțimea de pompare disponibilă a pompei interne din circuitul de agent primar la Vitocal 300, tip BWC, fără încălzire electrică suplimentară



### Exemplu pentru Vitocal 300, tip BWC106, 1600 l:

$$\dot{Q}_A = 1600 + 8\% = 1728 \text{ l/h}$$

$$H_A = 4,5 + 6\% = 4,8 \text{ mWs}$$

Înălțimea de pompare disponibilă rămasă:

$$7,6 - 4,8 = 2,8 \text{ mWs pe treapta cea mai înaltă}$$

Wilo-TOP-S 25/7 (1 ~ 230 V/50 Hz)

### Suplimente procentuale de putere a pompei la funcționarea cu Tyfocor

Dimensionare-putere de pompare

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{ap\grave{a}} + f_Q \text{ (în \%)}$$

Dimensionare-înălțime de pompare

$$H_A = H_{ap\grave{a}} + f_H \text{ (în \%)}$$

La indici ridicați pentru debitul de pompare  $\dot{Q}_A$  și  $H_A$  trebuie aleasă pompa.

#### Indicație

Suplimentele conțin doar corecția pentru agregatul pompei.

Corecțiile pentru caracteristicile instalației respectiv datele instalației se determină cu ajutorul literaturii de specialitate sau al datelor puse la dispoziție de producătorul armăturii.

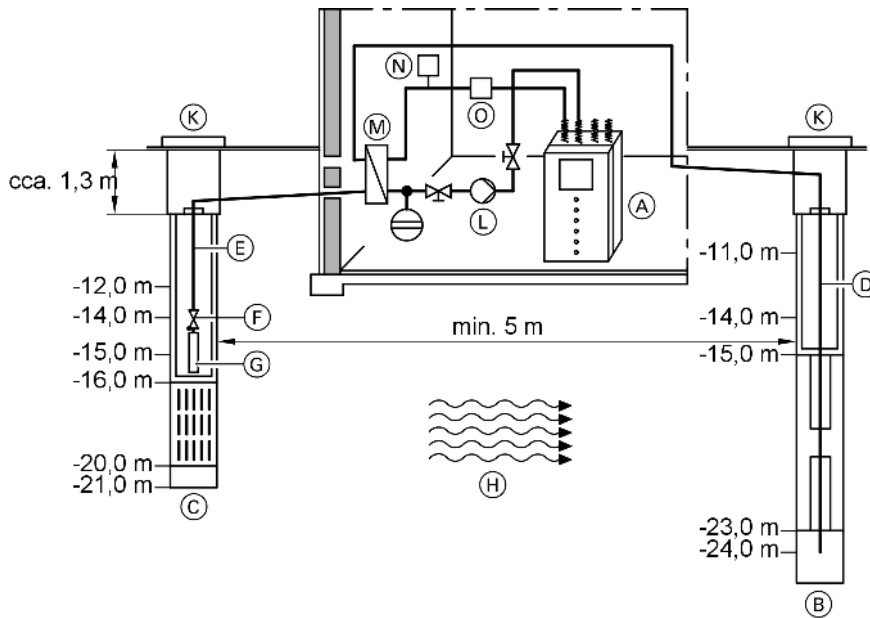
Agentul termic Viessmann „Tyfocor“ (amestec pregătit pentru temperaturi până la  $-15\text{ }^\circ\text{C}$ ) are o concentrație Tyfocor de 28,6 % (se calculează cu 30 %).

Concentrație glicol etilic	%	25	30	35	40	45	50
<b>La o temperatură de funcționare de 0 °C</b>							
- $f_Q$	%	7	8	10	12	14	17
- $f_H$	%	5	6	7	8	9	10
<b>La o temperatură de funcționare de +2,5 °C</b>							
- $f_Q$	%	7	8	9	11	13	16
- $f_H$	%	5	6	6	7	8	10
<b>La o temperatură de funcționare de +7,5 °C</b>							
- $f_Q$	%	6	7	8	9	11	13
- $f_H$	%	5	6	6	6	7	9

### 6.3 Dimensionarea sursei de căldură pentru pompele de căldură apă/apă

#### Apă freatică

Pompele de căldură pentru apă/apă utilizează capacitatea de căldură din apa freatică sau din apa de răcire.



- (A) Pompa de căldură Vitocal 300, tip WW/WWC
- (B) Puț absorbant
- (C) Puț cu pompă
- (D) Tub de presiune
- (E) Tub de transport
- (F) supapă unisens
- (G) Pompă submersibilă

- (H) Direcția de curgere a apei freatică
- (K) Șahtul puțului
- (L) Pompa de circuit intermediară (integrată la tipul WWC)
- (M) Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar (vezi pag. 57)
- (N) Termostat de protecție antiîngheț
- (O) Releu de control debit

Pompele de căldură pentru apă freatică/apă ating indici de putere ridicată. Apa freatică dispune pe tot timpul anului de o temperatură constantă între 7 și 12 °C. De aceea nivelul de temperatură, comparat cu alte surse de căldură, trebuie crescut relativ puțin, pentru a putea fi folosit în scopuri de încălzire.

Este însă recomandabil- acest fapt este valabil numai pentru case cu unul sau două apartamente -, ca apa freatică să nu fie pompată de la adâncimi mai mari de cca 15 m (vezi recomandările pentru măsurători în figura de mai sus). Costurile pentru instalația de foraj ar fi în acest caz mult prea ridicate.

Pentru instalații industriale sau instalații mari, se poate forța și la adâncimi mai mari.

Între extracție (puț cu pompă) și recirculare (puț absorbant) trebuie să se mențină o distanță de min. 5 m. Puțul cu pompă și cel absorbant trebuie orientate în direcția de curgere a apei freatică, pentru a face imposibilă apariția unui „scurt circuit de curenți” (vezi figura). Puțul absorbant trebuie astfel realizat, încât scurgerea apei să se realizeze sub nivelul apei freatică. Cu ajutorul unei pompe de transport se transportă apa freatică spre vaporizatorul pompei de căldură. Acolo se transmite căldura, agentului de lucru respectiv agentului de răcire, care se evaporă. Apa freatică se răcește, în funcție de dimensionare, cu până la 5 K, dar proprietățile sale nu se modifică. În continuare, se transportă din nou spre apa freatică prin intermediul unui puț absorbant.

Datorită caracteristicilor variabile ale apei poate avea sens realizarea unei separări a conductelor între puț și pompa de căldură. Conducta de alimentare și de evacuare a apei freatică spre pompa de căldură trebuie protejată la îngheț și amplasată cu pantă spre puț.

#### Determinarea cantității necesare de apă freatică

Debitul volumetric, adică debitul de apă necesar, depinde de puterea aparatului și de răcire.

Debitele volumetrice minime necesare se găsesc în fișele tehnice. Pentru Vitocal 300, tip WW114, debitul volumetric minim este de ex. 2,2 m<sup>3</sup>/h. Debitele volumetrice crescute determină o pierdere de presiune internă mai ridicată. Acest lucru trebuie avut în vedere la dimensionarea pompei.

#### Autorizație pentru o instalație de pompe de căldură pentru apă freatică/apă

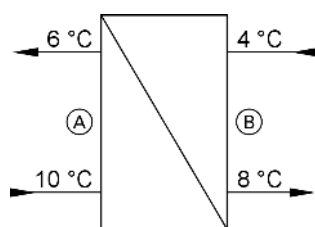
Proiectul trebuie aprobat de autorități. În Bavaria, pentru instalații până la 50 kW se consideră că aprobarea a fost obținută, dacă în decurs de 1 lună nu se respinge cererea.

Aprobarea poate depinde de anumite restricții. Dacă pentru clădirea respectivă există obligativitate de racordare și utilizare a rețelei publice, atunci este necesară o aprobare de la organele competente pentru utilizarea apei freatică ca sursă de căldură pentru pompa de căldură.



## Parametrii instalației (continuare)

### Dimensionarea schimbătorului de căldură pentru circuitul intermediar



- (A) Apă  
(B) agent termic primar (amestec de protecție antiîngheț)

Recomandăm folosirea schimbătorului de căldură în plăci din oțel inoxidabil, cu filet, din Lista de prețuri Viessmann (producător: Tranter AG).

În combinație cu un schimbător de căldură pentru circuitul intermediar crește siguranța în funcționare a unei pompe de căldură apă/apă. La o dimensionare corectă a pompei circuitului intermediar (accesoriu) și o instalare optimă a circuitului intermediar se înrăutățește indicele de putere al unei pompe de căldură apă/apă cel mult în jurul valorii de 0,4.

Următorul tabel arată cu exemple o repartizare, specifică pentru pompele de căldură, a schimbătorului de căldură pentru circuitul intermediar, care este necesar.

#### Indicație

Se umple circuitul intermediar cu amestec de protecție antiîngheț (apă sărată, min.  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

### Lista de schimbătoare de căldură cu plăci pentru pompele termice apă/apă

#### Schimbătorul de căldură cu plăci, îmbinat cu șuruburi (de curățat)

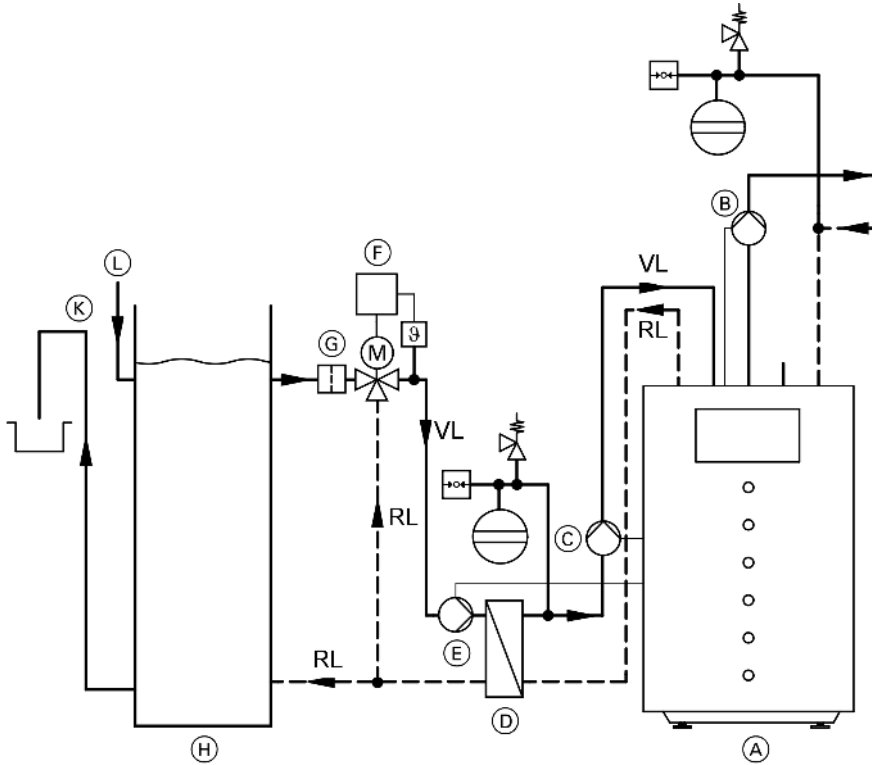
Pompă termică	Putere de răcire	Schimbător de căldură cu plăci (cu șuruburi)
Tip	kW	Cod art.
WW106	6,7	7248 331
WW108	9,2	7248 332
WW110	11,6	7248 333
WW112	13,3	7248 333
WW114	16,6	7248 334
WW117	17,9	7248 335

### Apă de răcire

Dacă se folosește apa de răcire provenită din căldura recuperată din industrie ca sursă de căldură pentru o pompă de căldură apă/apă (parțial valabil și pentru pompele de căldură sol/apă), trebuie respectate următoarele:

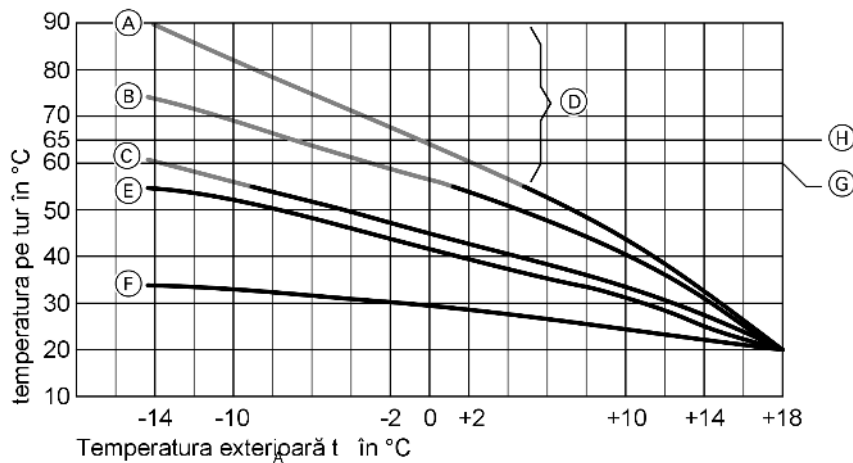
- Calitatea apei trebuie să se înscrie în valorile limită din tabelul de la pag. 5. În caz contrar trebuie folosit un schimbător de căldură pentru circuitul intermediar, din oțel inoxidabil (vezi tabelul de la pag. 57). Dimensionarea se realizează la producător.

- Cantitatea de apă disponibilă trebuie să corespundă cel puțin debitelor minime ale tronsonului primar al pompei de căldură (vezi Date tehnice).
- Temperatura maximă de intrare pentru pompe de căldură sol/apă sau apă/apă este de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperaturi mai ridicate ale apei reci, temperatura maximă de intrare trebuie limitată la  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  cu ajutorul unui așa numit regulator de temperatură maximă (de ex. de la Firma Landis & Staefa GmbH Siemens Building Technologies) montat pe tronsonul primar al pompei de căldură prin amestecul apei de retur reci.



- (A) Pompa termică Vitocal 300-G
- (B) Pompa pentru agentul secundar
- (C) Pompa pentru circuitul primar
- (D) Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar (vezi pag. 57)
- (E) Pompă de circulație pentru schimbătorul de căldură
- (F) Regulatorul de temperatură maximă și ventilul de temperatură maximă (de la instalator)
- (G) Colector de impurități (de la instalator)
- (H) Recipient de apă (capacitate de min. 3000 litri, de la instalator)
- (K) Scurgere de preaplin
- (L) Alimentare

## 6.4 Circuit de încălzire și distribuție de căldură



Adaptarea temperaturilor agentului termic pe tur la temperatura exterioară

- (A) temp. max. a agentului termic pe tur = 90 °C
- (B) temp. max. a agentului termic pe tur = 75 °C
- (C) temp. max. a agentului termic pe tur = 60 °C
- (D) Condiționează sisteme de încălzire corespunzătoare pentru regimul de funcționare bivalent al pompei de căldură

## Parametrii instalației (continuare)

Ⓔ temperatura max. a agentului termic pe tur = 55 °C ± din temperatura max. a pompei de căldură pe tur, în regim monovalent al pompei de căldură

Ⓕ temp. max. a agentului termic pe tur = 35 °C, ideal pentru regim de funcționare monovalent al pompei de căldură

Ⓖ temperatură max. pe tur pompă termică tip BW/BWC sau WW/WWC = 60 °C

În funcție de dimensionarea sistemului de căldură, se utilizează temperaturi ridicate pe tur pentru agentul termic. Pompa de căldură tip BW/BWC sau WW/WWC atinge o temperatură pe tur de max. 60 °C.

Pentru funcționarea în regim monovalent al pompei de căldură, trebuie montat un sistem de încălzire de joasă temperatură cu o temperatură a agentului termic pe tur ≤ 60 °C.

La folosirea radiatoarelor sau modernizarea respectiv schimbarea cazanelor, poate fi montată o pompă termică de tip Vitocal, cu respectarea temperaturii maxime pe tur de 60 °C.

Cu cât se selectează o temperatură maximă a agentului termic pe tur mai mică, cu atât mai bine se optimizează parametrii anuali ai pompei de căldură.

## 6.5 Dimensionarea acumulatorului tampon de agent termic

### Acumulator tampon de agent termic pentru optimizarea timpului de funcționare

$V_{HP} = Q_{WP} \cdot (20 \text{ până la } 25 \text{ litri})$

$Q_{WP}$  = Putere termică nominală absolută a pompei de căldură

$V_{HP}$  = Volumul acumulatorului tampon de agent termic în litri

#### Exemplu:

Tip BW 110 de  $Q_{WP} = 10,2 \text{ kW}$

$V_{HP} = 10,2 \cdot 20 \text{ litri} = 204 \text{ litri}$  capacitate de acumulare

**Alegere:** Vitocell 100-E, cu capacitate rezervor de 200 litri

### Acumulator tampon de agent termic pentru acoperirea necesarului în perioadele de întrerupere

Această variantă o prezintă sistemele de distribuție de căldură fără acumulare suplimentară (de ex. radiatoare, suflante hidraulice de aer cald).

O acumulare de 100 % pentru perioadele de întrerupere este posibilă, dar nu recomandată, pentru că acumulatorii devin prea mari.

$c_p$  = capacitate calorică specifică în kWh/(kg · K)

$\Phi_{HL}$  = Necesarul de căldură al clădirii în kW

$t_{sz}$  = Perioada de întrerupere în h

$V_{HP}$  = Volumul rezervorului tampon de agent termic în litri

$\Delta\vartheta$  = Răcirea sistemului în K

### 100 Dimensionare % (cu respectarea suprafețelor de încălzire existente)

$V_{HP} = (\Phi_{HL} \cdot t_{sz}) / (c_p \cdot \Delta\vartheta)$

#### Exemplu:

$\Phi_{HL} = 10 \text{ kW} = 10000 \text{ W}$

$t_{sz} = 2 \text{ h (max. } 3 \times \text{ pe zi)}$   $\Delta\vartheta = 10 \text{ K}$

$V_{HP} = (10000 \text{ W} \cdot 2 \text{ h}) / (1,163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K} \cdot 10 \text{ K}) =$

1720 kg apă ± ca. 1720 litri capacitate de acumulare

**Alegere:** 2 Vitocell 100-E, cu capacitate rezervor de câte 900 litri

### Dimensionare estimativă (cu folosirea răcirii întârziată a clădirii)

$V_{HP} = \Phi_{HL} \cdot (60 \text{ până la } 80 \text{ litri})$

#### Exemplu:

$\Phi_{HL} = 10 \text{ kW}$

$V_{HP} = 10 \cdot 60 \text{ litri} = 600 \text{ litri}$  capacitate de acumulare

**Alegere:** Vitocell 100-E, cu capacitate rezervor de 750 litri

## 6.6 Preparare a.c.m.

Prepararea de apă caldă menajeră presupune alte condiții decât încălzirea, deoarece prepararea de apă caldă menajeră funcționează de-a lungul întregului an cu aproximativ aceleași solicitări de căldură și cu același nivel de temperatură.

La tipul BW/BWC sau WW/WWC temperatura apei din boiler poate atinge cca 45 °C. La temperaturi mai mari de 45 °C se va monta o rezistență electrică suplimentară sau un preparator instantaneu de apă caldă menajeră instalat în aval.

La selectarea boilerului pentru preparare de apă caldă menajeră trebuie să se ia în considerare suprafața de schimb de căldură.

Prepararea de apă caldă menajeră ar trebui să se realizeze de preferință pe timpul nopții după ora 22:00.

Avantaje:

- Sarcina de încălzire a pompei de căldură stă pe deplin la dispoziție pentru încălzire pe tot parcursul zilei.
- Tarifele de noapte pot fi folosite mai bine.
- Trebuie evitat consumul și încărcarea simultane (la folosirea unui schimbător extern de căldură este posibil, în acest caz, să nu fie atinse întotdeauna temperaturile de consum necesare)

## Parametrii instalației (continuare)

În cazul pompelor de căldură cu două trepte, pentru preparare de apă caldă menajeră funcționează doar prima treaptă. La prepararea de apă caldă menajeră cu ajutorul unui schimbător de căldură extern poate fi conectată treapta a doua prin intermediul automatizării.

Recomandări:

Pentru o gospodărie cu 4 persoane trebuie să se aleagă un boiler pentru preparare de apă caldă cu capacitate de 300 litri.

Pentru o gospodărie cu 5 până la 8 persoane trebuie să se aleagă un boiler pentru preparare de apă caldă cu capacitate de 500 litri și încălzire adăugată cu rezistență electrică respectiv preparator instantaneu de apă caldă menajeră racordat.

### Indicație

Rezistența electrică se poate instala numai la apă cu duritate redusă sau medie până la 14 °dH (treapta de duritate 2).

## Preparare directă a.c.m.

Tabel pentru alegerea tipului de preparare a.c.m. (regim cu sonde geotermale la tipul BW/BWC, la colectorul geotermal este valabilă mărimea constructivă ca tip WW/WWC)

Pompă termică tip	Vitocell 100-V, tip CVW, 390 litri, până la 4 persoane	Vitocell 100-B, 300 litri, până la 4 persoane	Vitocell 100-B, 500 litri, până la 8 persoane	Vitocell 300-B, 300 litri, până la 4 persoane	Vitocell 300-B, 500 litri, până la 8 persoane
BW/BWC106	x	x	x	x	x
BW/BWC108	x		x	x	x
BW/BWC110	x			x	x
BW/BWC112	x				x
BW/BWC114	x				x
BW/BWC117					x
WW/WWC106	x		x	x	x
WW/WWC108	x			x	x
WW/WWC110	x			x	x
WW/WWC112	x				x

## Prepararea directă a.c.m. - Exemplu de instalare

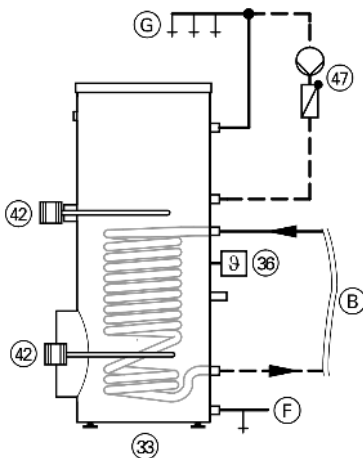
### Descrierea funcționării

Prepararea de apă caldă menajeră are prioritate. Solicitarea pentru încălzire se realizează prin intermediul senzorului de temperatură din boiler.

Dacă valoarea efectivă de la senzorul de temperatură depășește valoarea reglată la automatizare, prepararea de apă caldă menajeră se întrerupe.

Opțional, boilerul poate fi echipat cu un senzor de temperatură secundar. Este posibilă montarea unei rezistențe electrice. Aceasta va fi reglată numai pentru primul senzor de temperatură.

## Schemă hidraulică cu Vitocell 100-V, tip CVW (până la 17 kW putere admisă a pompei de căldură)



- ⓑ de la pompa de căldură
- ⓕ Apă rece
- ⓐ Apă caldă menajeră

- Ⓓ Rezistența electrică din partea **superioară** poate fi reglată doar cu ajutorul unui termostat intern.
- Alte detalii** vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 61

## Parametrii instalației (continuare)

### Aparate necesare

Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
③③	Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră Vitocell 100-V, tip CVW cu o capacitate de 390 litri	1	Z002885
③⑥	Senzor pentru temperatura a.c.m. din boiler	1	7159671
④②	cu rezistență electrică și disjunctoare auxiliare pentru montaj în partea superioară*1	1	7265198
	pentru montaj în partea inferioară*1	1	Z002061
	Relevu contactor	1	7814681
④⑦	Pompă de recirculare	1	vezi Lista de prețuri Vitoset

### Preparare a.c.m. cu ajutorul unui schimbător de căldură extern

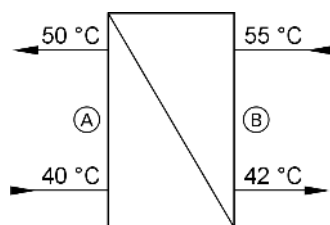
Pompă termică tip	Preparare de apă caldă menajeră posibilă
WW/WWC114	cu ajutorul unui schimbător de căldură extern
WW/WWC/BW/BWC117	cu ajutorul unui schimbător de căldură extern

Boiler pentru preparare a.c. m.*2	Capacitate litri	Putere termică max. a pompei de căldură (funcționare într-o treaptă, Temperatura pe tur 55 °C) kW	Rezistență electrică (6 kW) posibil	Apă caldă menajeră Preparator instantaneu de apă caldă menajeră (pentru apă preîncălzită, de la instalator) posibil	Domeniu de utilizare
Vitocell 100-V, tip CVA	300	16	x	x	până la 4 persoane
	500	16	x	x	până la 8 persoane
Vitocell 300-V, tip EVI, cu flanșă-capac	300	16	x	x	până la 5 persoane
	500	16	x	x	până la 8 persoane
Vitocell 100-L, tip CVL	750	32	x	x	până la 16 persoane
	1000	32	x	x	până la 16 persoane

### Dimensionarea schimbătorului de căldură în plăci Vitotrans 100

#### Indicație

Pierderi de presiune ale schimbătorului de căldură, vezi Fișa tehnică Vitotrans 100.



BW/BWC106 ... BW/BWC117 (interval variație la B15/W35)

- (A) Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră (apă)
- (B) Pompă de căldură (agent termic)

\*1 Alternativ

\*2 Încălzire adăugată cu ajutorul unei rezistențe electrice 6 kW sau cu un preparator instantaneu de apă caldă menajeră racordat.

## Parametrii instalației (continuare)

Lista schimbătoarelor de căldură în plăci Vitotrans 100 pentru pompe de căldură sol/apă, temperatura max. pe circuitul primar 15 °C

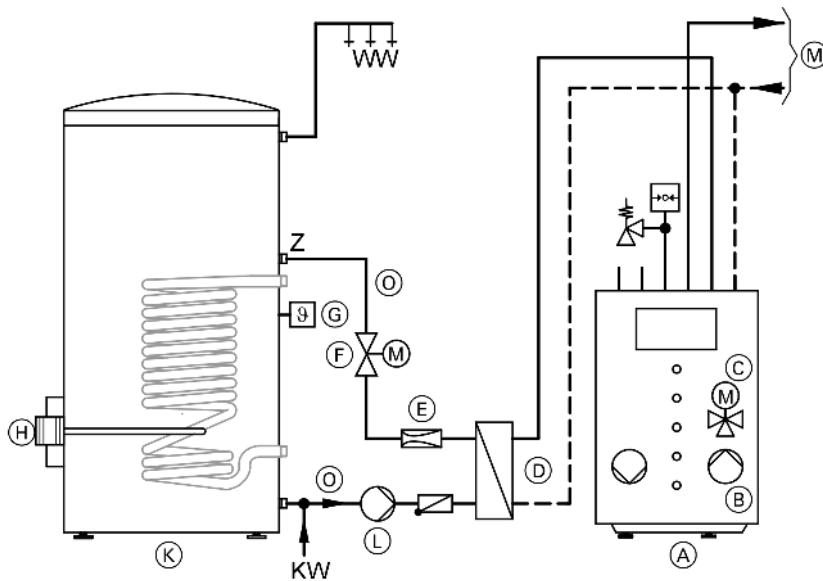
Pompă de căldură pentru preparare a.c. m. într-o treaptă, tip	Putere		Debit volumetric Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră m <sup>3</sup> /h	Pompă de căldură (agent termic) m <sup>3</sup> /h	Vitotrans 100 Cod art.
	la B0/W35 kW	la B15/W35 kW			
BW/BWC106	6,2	8,97	0,74	0,57	3003 492
BW/BWC108	8,4	12,26	0,96	0,74	3003 492
BW/BWC110	10,2	15,21	1,26	0,97	3003 493
BW/BWC112	12,1	17,55	1,26	0,97	3003 493
BW/BWC114	15,1	21,53	1,65	1,27	3003 493
BW/BWC117	17,6	24,16	1,92	1,47	3003 494

Lista schimbătoarelor de căldură în plăci Vitotrans 100 pentru pompe de căldură apă/apă, temperatura max. pe circuitul primar 15 °C

Pompă de căldură pentru preparare a.c. m. într-o treaptă, tip	Putere		Debit volumetric Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră m <sup>3</sup> /h	Pompă de căldură (agent termic) m <sup>3</sup> /h	Vitotrans 100 Cod art.
	la W10/W35 kW	la W15/W35 kW			
WW/WWC106	8,0	8,97	0,74	0,57	3003 492
WW/WWC108	11,0	12,26	0,96	0,74	3003 492
WW/WWC110	13,6	15,21	1,26	1,00	3003 493
WW/WWC112	15,8	17,55	1,26	1,00	3003 493
WW/WWC114	19,8	21,53	1,65	1,27	3003 493
WW/WWC117	21,6	24,16	1,91	1,50	3003 494

## Scheme hidraulice pentru prepararea a.c.m. cu ajutorul unui schimbător de căldură extern

Preparare de apă caldă menajeră în sistem de acumulare a.c.m.

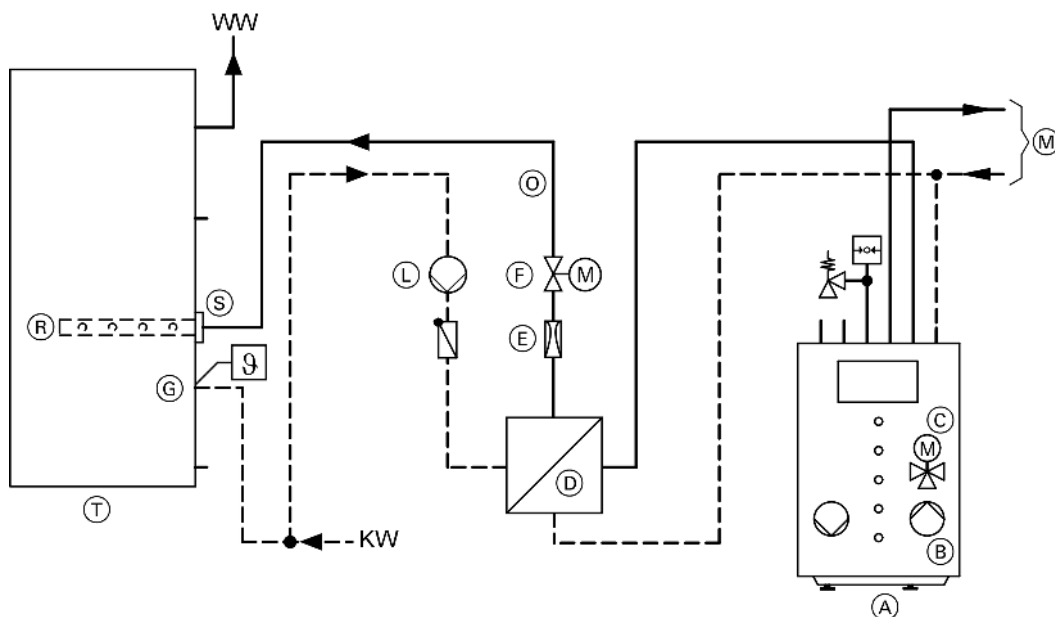


KW Apă rece  
WW Apă caldă menajeră  
Z Racord de circulație

(M) la circuitele de încălzire  
(O) Montare sistem de tuburi de min. DN 25  
Alte detalii vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 63

## Parametrii instalației (continuare)

### Preparare a.c.m. în sistem de acumulare cu Vitocell 100-L și lance de încărcare



KW Apă rece  
 WW Apă caldă menajeră  
 Z Racord de circulație

(M) la circuitele de încălzire  
 (S) Intrare apă caldă de la schimbătorul de căldură  
**Alte detalii** vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 63

Prin sistemul de încălzire al boilerului se scoate din boiler în timpul procesului de încălzire (pauză de consum) apa rece cu ajutorul unei pompe de încălzire (L) prin partea inferioară, se încălzește în schimbătorul de căldură (D) și se introduce din nou în boiler prin lancea de încălzire (R) montată în flanșă.

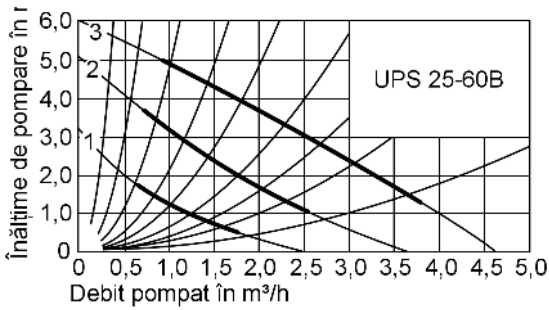
Prin orificiile de ieșire de dimensiuni mari din lancea de încălzire se realizează o stratificare termică mai corectă în boiler datorită vitezelor de ieșire reduse.  
 Apa caldă menajeră poate fi încălzită ulterior cu ajutorul unei rezistențe electrice (accesoriu) suplimentare.

#### Aparate necesare

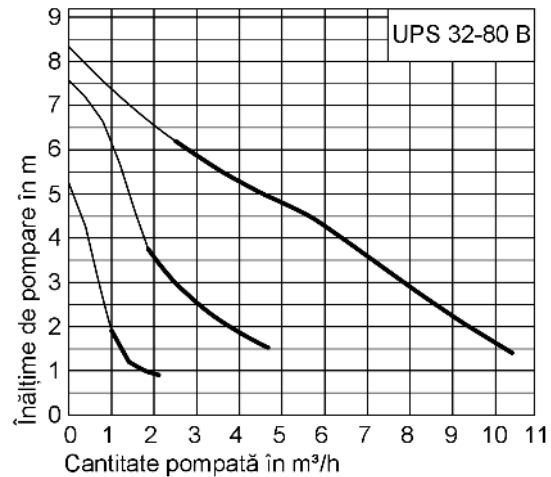
Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
(A)	Pompa termică Vitocal 300-G (ex. tip BWC)	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(B)	Pompa secundară (integrată)	1	
(C)	Distribuitor cu 3 căi pentru încălzire/preparare apă caldă menajeră (integrat)	1	
(D)	Schimbător de căldură Vitotrans 100	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(E)	Limitator de debit volumetric	1	de la instalator
(F)	Ventil cu 2 căi	1	7180573
(G)	Senzor pentru temperatura a.c.m. din boiler	1	7170965
(H)	Rezistență electrică	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(K)	Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră Vitocell 100-V sau 300	1	(vezi tabelul de la pag. 61)
(L)	Pompa de circulație pentru încălzirea apei din boiler	1	7820403 sau 7820404 (vezi pag. 64)
(N)	Relevu contactor	1	7814 681
(R)	Lance de încălzire	1	Z004280
(T)	Boiler pentru preparare a.c.m. Vitocell 100-L (750 sau 1000 litri capacitate)	1	vezi Lista de prețuri Viessmann

## Parametrii instalației (continuare)

### Caracteristici ale pompei de circulație pentru încălzirea apei din acumulator



tip UPS 25-60 B, nr. comandă 7820 403, până la tipul BW/WW114



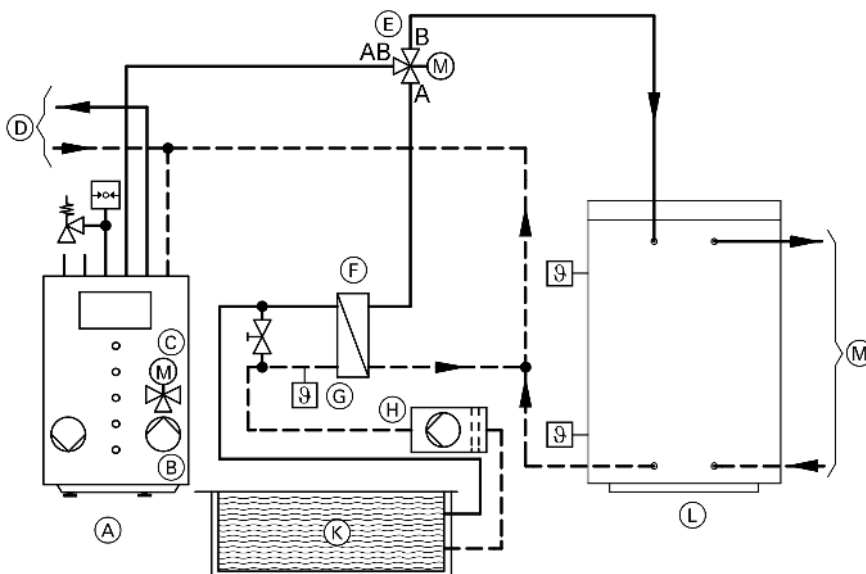
tip UPS 32-80 B, nr. comandă 7820 404, până la tipul BW/WW117

## 6.7 Încălzirea apei din piscină

Încălzirea apei pentru piscină cu ajutorul Vitocal 300-G se realizează hidraulic prin comutarea unui ventil de comutare cu 3 căi (accessoriu) cu ajutorul automatului WPR 300 de la pompa termică.

Dacă valoarea efectivă scade sub cea dată pentru termostatul piscinei (G), se transmite un semnal de control la automatul de reglare. În starea inițială, instalația de încălzire a apei pentru piscină are prioritatea 3. Automatul compară datele. Dacă nu există o prioritate mai mare, se deschide distribuitorul cu 3 căi (E) spre instalația de încălzire apă pentru piscină și apa începe să se încălzească, până când atinge temperatura dată pentru termostatul piscinei (G).

### Schema hidraulică



- (D) pentru preparare de apă caldă menajeră
- (H) Instalație de filtrare cu pompă
- (K) Piscină

- (M) la circuitele de încălzire
- Alte detalii vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 65

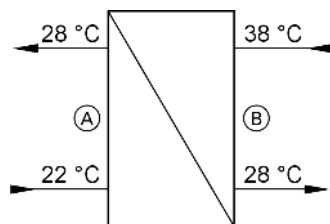


## Parametrii instalației (continuare)

### Aparate necesare

Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
(A)	Pompa termică Vitocal 300-G	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(B)	Pompa secundară (integrată)	1	
(E)	Ventil de comutare cu trei căi pentru încălzire-preparare apă piscină	1	7814924
(F)	Schimbător de căldură	1	de la instalator
(G)	Termostat piscină	1	9535163
(H)	Instalație de filtrare cu pompă	1	de la instalator
(L)	Rezervoare tampon de agent termic	1	vezi Lista de prețuri Viessmann

### Dimensionarea schimbătorului de căldură pentru piscină



Pentru încălzirea apei din piscină cu ajutorul Vitocal 300-G trebuie montate schimbătoare de căldură în plăci din oțel inoxidabil, cu filet, adecvat pentru apă caldă menajeră (de ex. de la Firma Tranter AG), în funcție de valorile cuprinse în următoarele tabele. Suprafața exterioară a piscinei pentru temperaturi medii ale apei până la 24 °C.

- (A) Piscină (apă din piscină)  
 (B) Pompă termică (agent termic)

### Lista schimbătoarelor de căldură în plăci pentru tipul BW și WW, temperatura max. pe circuitul primar 15 °C, temperatura pe tur pe circuitul secundar 35 °C

Pompă termică Tip	Putere kW	Debit volumetric Piscină (apă din piscină) m <sup>3</sup> /h	Pompă termică (agent termic) min. m <sup>3</sup> /h
BW/WW106	8,97	1,2	0,53
BW/WW108	12,26	1,6	0,72
BW/WW110	15,21	2,1	0,90
BW/WW112	17,55	2,5	1,0
BW/WW114	21,53	2,7	1,3
BW/WW117	24,16	3,2	1,5

Schimbătorul de căldură trebuie dimensionat folosind puterea maximă și datele privind temperatura la schimbătorul de căldură.

#### Indicație

La instalare trebuie respectate debitele volumetrice calculate la dimensionare.

## 6.8 Funcția de răcire „natural cooling“

### Descrierea funcției

În lunile de vară, la pompele de sol/apă și apă/apă, poate fi folosit nivelul de temperatură al sursei de căldură pentru răcirea clădirii. La pompele de aer/apă acest lucru nu este posibil pe timpul verii în cauza temperaturilor ridicate ale aerului exterior.

Funcția „natural cooling“ este o metodă extrem de economică pentru răcirea clădirii, deoarece presupune un consum redus de curent electric pentru pompa de circulație pentru captarea „sursei de răcire“ sol/apă freatică.

La funcționarea în regim de răcire, pompa de căldură este conectată doar pentru prepararea apei calde menajere. Comanda tuturor pompelor de circulație, ventile de comutare și vane de amestec necesare ca și înregistrarea temperaturilor necesare și a supravegherii punctelor de rouă sunt asigurate de automatizarea pompei de căldură.

Dacă este depășită temperatura exterioară sau de ambianță reglabilă la automatizare, așa numita temperatură limită de răcire, automatizarea pornește funcția de răcire „natural cooling“.

Pompa primară a pompei de căldură, toate pompele de circulație și ventilele de comutare sunt comandate. Nivelul de temperatură al sursei de căldură (vara cca 12 până la 8 °C) poate fi folosit pentru răcirea clădirii prin intermediul unui schimbător de căldură pentru separarea sistemelor conectate în serie în circuitul primar.

De regulă funcția de răcire „Natural cooling“ nu poate fi comparată cu instalațiile de climatizare sau de apă rece în ceea ce privește capacitatea. Cu „natural cooling“ nu se realizează dezumidificarea.

Capacitatea de răcire depinde de temperatura interioară, care depinde de alternanțele din timpul anului. Din experiență, sarcina de răcire este mai mare la începutul decât la sfârșitul verii. În afară de aceasta, variația temperaturii sursei de încălzire depinde de necesarul de răcire al clădirii. În cazul unor ferestre mari sau datorită unor surse interne, ca lumină sau aparate electrice, temperatura interioară crește în timpul anului mai repede decât e cazul la un necesar de răcire mai redus.

Pentru răcirea clădirii stau la dispoziție următoarele sisteme:

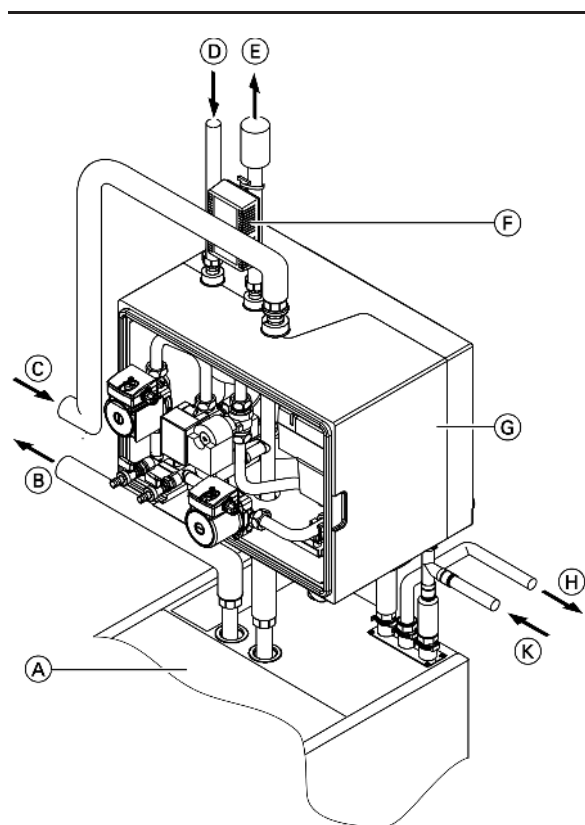
## Parametrii instalației (continuare)

- Ventilconvectoare
- Tavane de răcire

- Încălzire prin pardoseală
- Temperarea structurilor masive de beton

### „natural cooling“ cu NC Box

Părțile componente standard cu încălzire prin pardosea sau convectori cu suflantă, fără acumulator de agent termic



- Ⓒ Intrare circuit primar
- Ⓓ Retur circuit de încălzire
- Ⓔ Tur circuit de încălzire
- Ⓕ Comutator aparent de umiditate, reglabil (presetat la 80 % umiditate relativă), distanță față de NC Box max. 15 cm
- Ⓖ NC Box
- Ⓗ Tur preparare apă caldă menajeră
- Ⓚ Retur preparare apă caldă menajeră (cu vas de expansiune)

#### Indicație

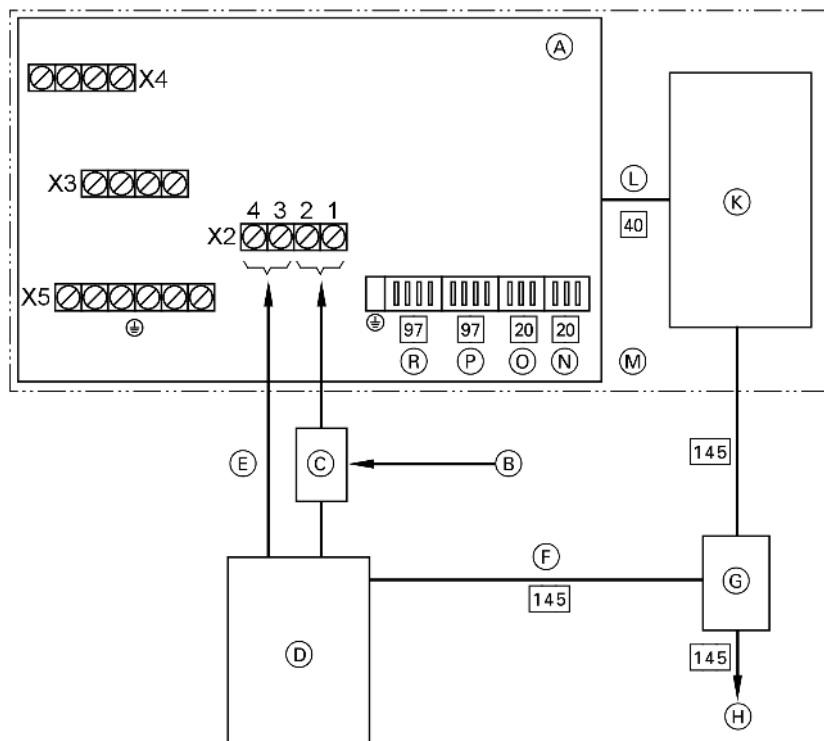
Clientul va izola termic și antifuziv toate conductele.

Exemplu: Tip BWC/WWC

- Ⓐ Pompă termică
- Ⓑ Ieșire circuit primar

## Parametrii instalației (continuare)

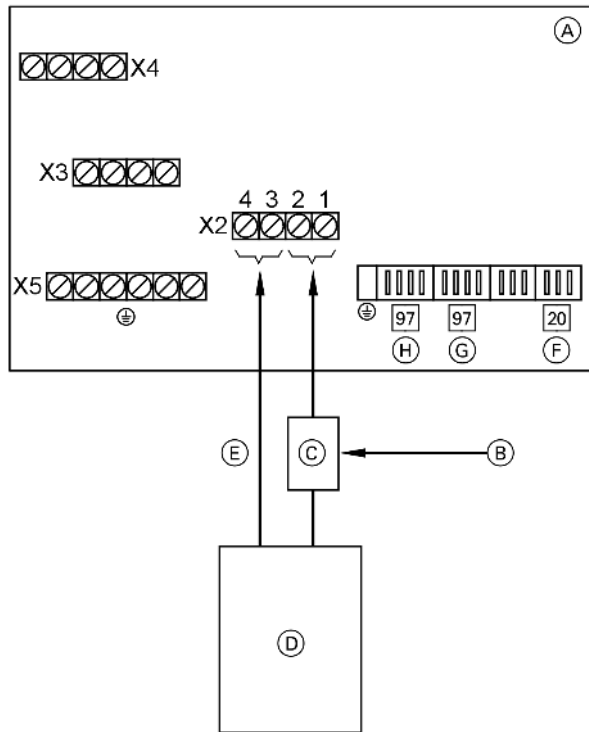
### Conexiuni electrice NC Box cu vană de amestec



- |   |  |
|---|--|
| (A) Cutie de conexiuni NC Box   | (G) Distribuitor KM-BUS (vezi accesorii)         |
| (B) Alimentare de la rețea 230 V~                                       | (H) Accesorii (de ex. telecomandă)               |
| (C) Distribuitor de rețea (client)                                      | (K) Set extensie                                 |
| (D) Pompă termică Vitocal   | (L) Alimentare 230 V~                            |
| (E) Semnal de comandă NC (vezi MA/SA Vitocal)                           | (M) NC Box                                       |
| (F) KM-BUS  | X2 Șină conectori racord rețea/semnal comandă NC |
| <b>Conexiuni interne</b>  | (N) Pompă secundară circuit de răcire            |
| X3 Șină conectori pentru dispozitiv protecție la îngheț A/<br>230230 V~ | (O) Pompă primară circuit de răcire              |
| X4 Șină conectori pentru comutator de umiditate 10 mA/24 V-             | (P) Distribuitor cu 3 căi (încălzire/răcire)     |
| X5 Șină conectori pentru cablu de protecție                             | (R) Ventil protecție la îngheț agent primar      |

## Parametrii instalației (continuare)

### Conexiuni electrice NC Box fără vană de amestec



- (A) Cutie de conexiuni NC Box
- (B) Alimentare de la rețea 230 V~
- (C) Distribuitor de rețea (client)

#### Conexiuni interne

- X3 Șină conectori pentru dispozitiv protecție la îngheț A/ 230230 V~
- X4 Șină conectori pentru comutator de umiditate 10 mA/24 V-
- X5 Șină conectori pentru cablu de protecție

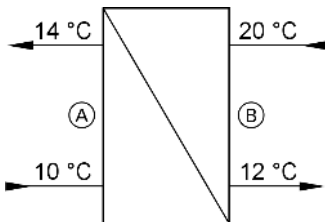
- (D) Pompă termică Vitocal
- (E) Semnal de comandă NC (vezi MA/SA Vitocal)
- X2 Șină conectori racord rețea/semnal comandă NC

- (F) Pompă secundară circuit de răcire
- (G) Distribuitor cu 3 căi (încălzire/răcire)
- (H) Robinet (agent primar) / ventil protecție îngheț (agent primar) legate în paralel

6

### „natural cooling“ fără NC Box

#### Dimensionarea schimbătorului de căldură



- (A) Circuitul de apă sărată (apă sărată) respectiv circuitul de apă freatică (apă freatică)
- (B) Sistem de răcire (apă)

Pentru dimensionarea schimbătorului de căldură cu funcție de răcire se vor folosi tabelele corespunzătoare. Pentru dimensionarea corectă a sistemului de răcire recomandăm o calculare a sarcinii de răcire conform VDI 2078.

Pentru pompe de căldură apă/apă recomandăm montarea schimbătoarelor de căldură în plăci din oțel inoxidabil, cu filet (vezi Lista de prețuri Viessmann Vitoset).

La montarea schimbătoarelor de căldură în plăci prezentate trebuie avută în vedere o creștere a pierderii de presiune pe tronsonul primar. De aceea pompa primară trebuie redimensionată corespunzător.

## Parametrii instalației (continuare)

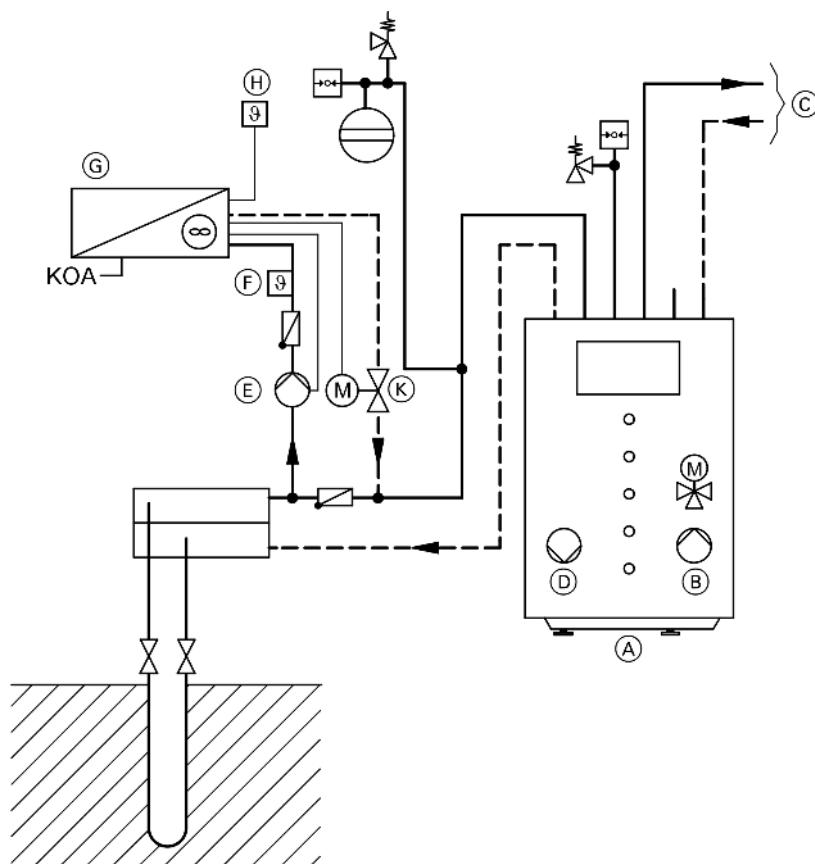
### Răcirea directă cu ventiloconvectoare (fără NC Box)

Dacă în sezonul cald, pe lângă sistemul de încălzire (încălzire prin pardoseală, radiatoare) sunt folosite pentru regimul de răcire și ventiloconvectoare (Vitoclima 200-C, etc.), racordarea hidraulică a acestora se realizează direct prin intermediul circuitului de agent primar. Ventiloconvectorul trebuie să fie rezistent la agentul de protecție antiîngheț. Nu este necesară o vană de amestec pentru circuitul de răcire.

Dacă în circuitul de sol nu pot fi excluse temperaturile sub punctul de îngheț, regimul de răcire trebuie blocat cu ajutorul unui termostat de protecție antiîngheț (de la instalator). Ventiloconvectorul trebuie prevăzut cu o scurgere pentru condensul rezultat în regimul de răcire.

Dimensionarea ventiloconvectoarelor ar trebui să se realizeze cu combinația de temperatură pe tur/retur de cca 12/16 °C. La această variantă este posibil un regim paralel (încălzire și răcire). Răcirea se realizează prin ventiloconvectorul, iar încălzirea cu ajutorul pompei de căldură.

### Schema hidraulică



KOA Evacuarea condensului

© la circuitele de încălzire

Alte detalii vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 69

### Schemă de racordare

Reglarea funcției de răcire se realizează cu ajutorul automatizării cu convector cu suflantă (vezi Indicațiile producătorului).

### Aparate necesare

Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
(A)	Pompa termică Vitocal 300-G	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(B)	Pompă secundară (la tipul BW extern)	1	
(D)	Pompă primară (la tipul BW extern)	1	vezi lista de prețuri Vitoset
(E)	Pompă pentru sistemul de răcire	1	de la instalator
(F)	Senzorul de temperatură pe tur la răcire	1	de la instalator
(G)	Convector cu suflantă	în funcție de necesar	vezi lista de prețuri Vitoclima
(H)	Senzor pentru temperatura de ambianță	1	vezi lista de prețuri Vitoclima
(K)	Ventil cu 2 căi	1	de la instalator

### Răcire cu plafoane de răcire

Dacă în timpul verii pe lângă sistemul de încălzire (încălzire prin pardoseală, radiatoare) este folosit un plafon de răcire (de la instalator) pentru regimul de răcire, racordarea hidraulică a plafonului de răcire cu circuitul de sol se realizează prin intermediul schimbătorului de căldură cu funcție de răcire. Pentru adaptarea sarcinii de răcire a încăperilor la temperatura exterioară este necesară o vană de amestec. Ca și în cazul unei caracteristici de încălzire, prin intermediul vanei de amestec din circuitul de răcire comandate de automatizarea pompei de căldură, puterea de răcire poate fi adaptată în mod exact la sarcina de răcire cu o caracteristică de răcire.

Pentru respectarea criteriilor de confort și pentru evitarea formării de condens trebuie respectate valorile limită privitoare la temperatura suprafețelor. De aceea temperatura suprafeței plafonului de răcire nu trebuie să scadă sub 17 °C.

Pentru evitarea formării de condens pe suprafața plafonului de răcire pe turul plafonului de răcire se află un detector de umiditate „natural cooling” (pentru detectarea punctului de rouă). Astfel poate fi împiedicată ușor formarea de condens chiar și la schimbările de vreme de scurtă durată (de ex. furtună).

Dimensionarea plafoanelor de răcire ar trebui să se realizeze cu combinația de temperatură pe tur/retur de cca 14/18 °C.

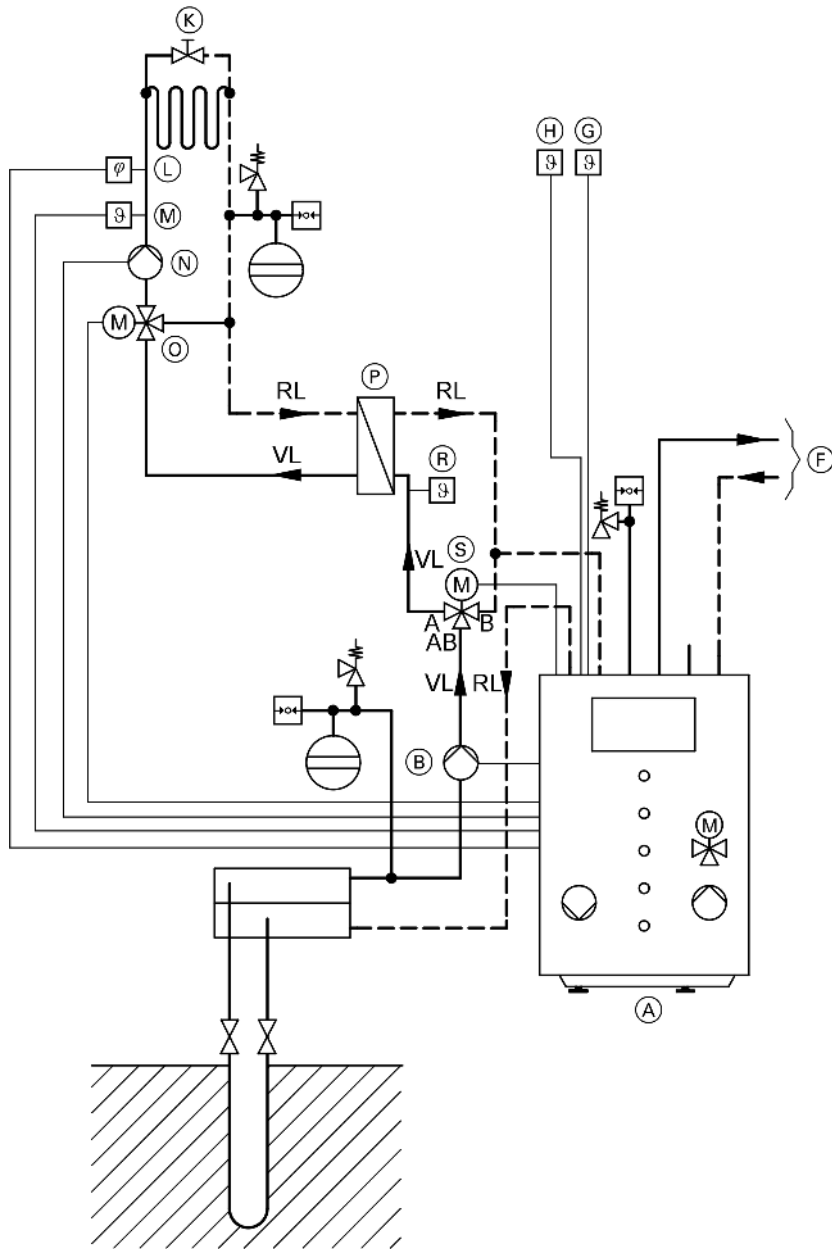
Pentru o funcționare optimă a răcirii este necesară montarea unei telecomenzi în încăperea principală.

#### **Indicație**

*La utilizarea acestei funcții automatizarea pompei de căldură poate regla doar un circuit de încălzire cu vană de amestec.*

## Parametrii instalației (continuare)

### Schema hidraulică



RL Retur  
 VL Tur  
 (E) pentru preparare de apă caldă menajeră

(F) la circuitele de încălzire  
 (K) plafon de răcire (de la instalator)  
**Alte detalii** vezi tabelul „Aparate necesare” la pag. 71

### Aparate necesare

Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
(A)	Pompa termică Vitocal 300-G	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
(B)	Pompa pentru circuitul primar	1	vezi lista de prețuri Vitoset
(C)	Pompa pentru agentul secundar	1	vezi lista de prețuri Vitoset
(D)	Ventil de comutare cu trei căi pentru încălzire/preparare apă caldă menajeră	1	781924
(G)	Senzor de temperatură exterioară	1	Set de livrare
(H)	Senzorul pentru temperatura de ambianță al telecomenzii	1	9532653
(L)	Comutator umiditate „răcire naturală”	1	7181418
(M)	Senzorul de temperatură pe tur la răcire	1	9535163
(N)	Pompă pentru circuitul de răcire conform dimensionării	1	vezi lista de prețuri Vitoset

5835 436 RO

## Parametrii instalației (continuare)

Poz.	Denumire	Număr	Cod art.
⓪	Vană de amestec pentru circuitul de răcire	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
Ⓟ	Schimbător de căldură în plăci pentru circuitul de răcire	1	vezi Lista de prețuri Viessmann
Ⓡ	Termostat cu protecție la îngheț	1	7179164
Ⓢ	Ventil de comutare cu trei căi pentru încălzire/răcire (sol)	1	7165482
Ⓣ	Releu contactor	1	7814681

### Sistemul răcire/încălzire prin pardoseală

Sistemul de încălzire prin pardoseală poate fi folosit atât pentru încălzirea cât și pentru răcirea clădirilor și a încăperilor. Conectarea hidraulică a încălzirii prin pardoseală la circuitul de sol se realizează prin schimbătorul de căldură. Pentru adaptarea sarcinii de răcire a încăperilor la temperatura exterioară este necesară o vană de amestec. Ca și în cazul unei caracteristici de încălzire, prin intermediul vanei de amestec din circuitul de răcire comandate de automatizarea pompei de căldură, puterea de răcire poate fi adaptată în mod exact la sarcina de răcire cu o caracteristică de răcire.

Pentru respectarea criteriilor de confort și pentru evitarea formării de condens trebuie respectate valorile limită privitoare la temperatura suprafețelor. De aceea temperatura suprafeței încălzirii prin pardoseală în regim de răcire nu trebuie să scadă sub 20 °C.

Pentru evitarea formării de condens pe suprafața încălzirii prin pardoseală pe turul încălzirii prin pardoseală se află un detector de umiditate „natural cooling” (pentru detectarea punctului de rouă). Astfel poate fi împiedicată ușor formarea de condens chiar și la schimbările de vreme de scurtă durată (de ex. furtună). Dimensionarea răcirii prin pardoseală ar trebui să se realizeze cu o combinație de temperatură pe tur/retur de cca 14/18 °C. Pentru aproximarea puterii de răcire posibile prin pardoseală poate fi folosit tabelul următor.

În încăperi cu ferestre mari (atriumuri, hale) razele soarelui cad adesea direct pe pardoseală. În acest caz puterea de răcire a sistemului din pardoseală poate fi considerat ca având o valoare de până la 100 W/m<sup>2</sup>.

**Aprecierea puterii de răcire prin pardoseală în funcție de distanța de pozare (conductă) și de pardoseală (temperatura pe tur presupusă cca 14 °C, temperatura pe retur cca 18 °C; sursă: Firma Velta)**

Pardoseală	Distanță de pozare a conductelor	mm	Dale			Covor		
			75	150	300	75	150	300
<b>Putere de răcire la Diametru de conductă:</b>								
– 10 mm	W/m <sup>2</sup>		45	35	23	31	26	19
– 17 mm	W/m <sup>2</sup>		46	37	25	32	27	20
– 25 mm	W/m <sup>2</sup>		48	40	28	33	29	22

## 6.9 Funcția de răcire „active cooling” sau „natural cooling” cu AC Box

### Descrierea funcției

În lunile de vară, la pompele de sol/apă și apă/apă, poate fi folosit nivelul de temperatură al sursei de căldură pentru răcirea naturală („natural cooling”) a clădirii.

În același timp, folosind compresorul și inversând funcția circuitului primar și secundar se poate realiza și o răcire activă („active cooling”).

Căldura generată este degajată prin sursa primară (sau un consumator).

AC Box, împreună cu pompa termică, în momentul în care primește comanda de răcire începe obligatoriu cu funcția „natural cooling”.

Dacă puterea de răcire este insuficientă, se trece pe funcția „active cooling”.

Pompa termică intră în funcțiune și, prin intermediul AC Box se inversează partea rece (circuitul primar) și partea caldă (circuitul secundar).

Căldura generată este furnizată consumatorilor conectați (boiler preparare apă caldă, etc.). Căldura excedentară este cedată în pământ sau în puț.

Pentru a împiedica suprasolicitarea colectoarelor sau sondelor geotermale (pericol de deshidratare), temperatura și intervalul lor de variație sunt controlate permanent de automatul pompei termice, WPR 300. În cazul unei suprasarcini se trece automat pe funcția „natural cooling”.

Toate pompele de recirculare, ventilele și vanele de amestec necesare în AC Box sunt controlate de automatul pompei termice. Comutatorul de umiditate se va monta în exteriorul AC Box, pe una din conductele libere.

### Posibilități de utilizare

Modulul AC Box nu poate fi folosit decât cu Vitocal 300-G (pompe termice sol/apă sau apă/apă) și automatul WPR 300.

Nu este posibilă cascada mai multor module AC Box. Puterea maximă de răcire este limitată de puterea de răcire a pompei termice conectate și de dimensionare sursei primare.

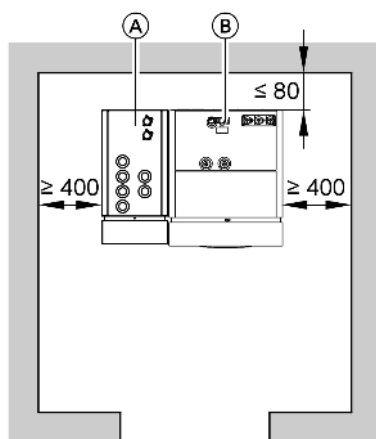


## Parametrii instalației (continuare)

### Echiparea instalațiilor cu AC Box

Echiparea instalațiilor cu AC Box este posibilă numai la Vitocal 300-G cu automat WPR .  
Pentru a reduce la minim pierderile de agent termic (agent primar și apă), se vor închide robinetii și vanele.

### Dispunerea AC Box



- Ⓐ AC-Box
- Ⓑ Vitocal 300-G

### Dimensionarea

Puterea maximă de răcire a modului AC Box este limitată de pompa termică existentă.  
Exemplu: La Vitocal 300-G, tip BW106, puterea maximă de răcire a instalației este de 4,9 kW.  
Condiții: Sursa primară instalată este prevăzută pentru această putere și poate degaja căldura generată.

### Racordul hidraulic

Recomandăm racordarea modului AC Box la pompa termică Vitocal 300-G folosind setul de racordare (vezi accesorii). Setul de racordare este termoizolat.

Recomandăm montarea modului AC Box în stânga pompei termice Vitocal 300-G. În felul acesta se asigură accesul din față și stânga la componentele de la interior. Pentru această variantă de montare este necesar setul de racordare (vezi accesorii).

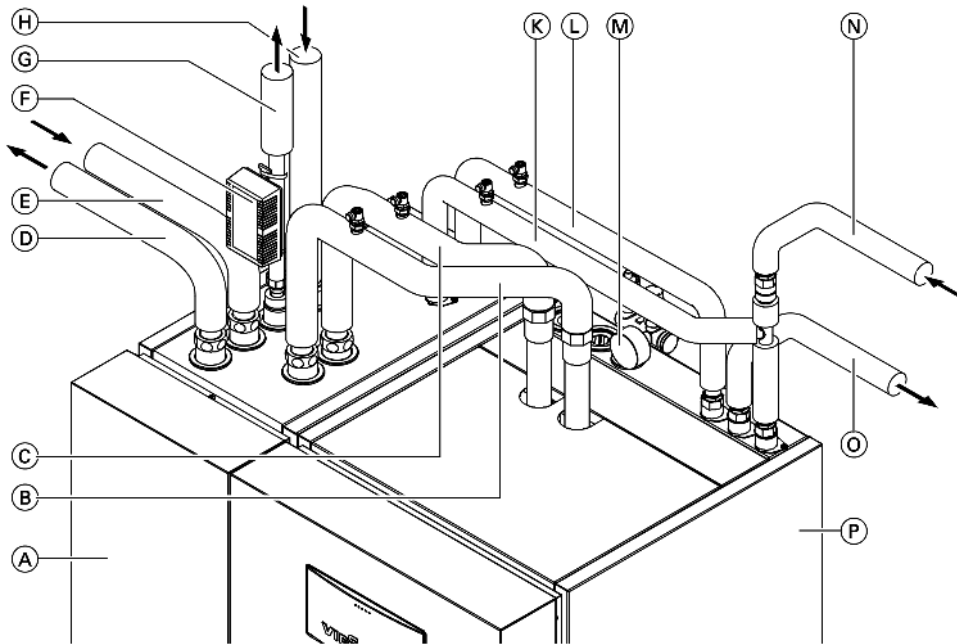
#### Indicație

*Dacă aparatul se montează pe o pompă termică (tip BW) pentru care nu există seturi de racordare, legăturile se vor executa de către client, deoarece trebuie instalate pompe suplimentare.*

#### Indicație

*În cazul folosirii unui AC Box se va informa proiectantul, resp. firma care execută forajul puțului. Sursa primară se va proiecta la dimensiuni mai mari.*

Celelalte pompe termice trebuie racordate de executantul instalației, conductele urmând a fi termoizolate antidifuziv.



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓐ AC Box</li> <li>Ⓑ Conducta de agent primar de la Vitocal la AC Box</li> <li>Ⓒ Conducta de agent primar de la AC Box la Vitocal</li> <li>Ⓓ Tur agent primar</li> <li>Ⓔ Retur agent primar</li> <li>Ⓕ Comutator de umiditate (opțional)</li> <li>Ⓖ Tur agent de răcire/agent termic</li> <li>Ⓗ Retur agent de răcire/agent termic</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓚ Conducta de agent termic de la AC Box la Vitocal</li> <li>Ⓛ Conducta de agent termic de la Vitocal la AC Box</li> <li>Ⓜ Grup de siguranță</li> <li>Ⓝ Conductă de la boiler apă caldă la Vitocal (retur) (cu vas de expansiune)</li> <li>Ⓞ Conductă de la Vitocal (tur) la boiler apă caldă</li> <li>Ⓟ Vitocal 300-G</li> </ul> |
|---|---|

### Racordurile electrice

Trecerile de cablu se află la partea din spate a modului AC Box.

Următoarele componente sunt conectate din fabrică prin cele două cutii de conexiuni din spatele capacului din față al carcasei:

- Sursa de alimentare 230 V~
  - Semnal de comandă/semnal de intrare AC („active cooling“)
  - Semnal de comandă/semnal de intrare NC („natural cooling“)
  - Cablu de semnal pentru oprire în cazul defectării compresorului
- Dacă e cazul, executantul va conecta și următoarele componente:
- Comutator umiditate (vezi accesorii, se va comanda separat)
  - Dispozitiv suplimentar de protecție la îngheț (accesorii)

### Comutatorul de umiditate

În cazul folosirii unui sistem de răcire cu suprafață mare (răcire prin pardosea, tavan de răcire) este necesar un comutator de umiditate (vezi accesorii).

- Comutatorul de umiditate Ⓟ se instalează pe circuitul de tur apă de răcire (vezi pagina 73).
- Comutatorul de umiditate se va monta acolo unde aerul din încăpere poate pătrunde în aparat. Comutatorul poate fi montat și într-o încăpere de referință.
- Dacă în ce privește umiditatea relativă se estimează diferențe mari de la o încăpere la alta, se vor folosi la nevoie mai multe comutatoare de umiditate.
- Dacă se folosesc mai multe comutatoare de umiditate, contactele de comandă se vor executa în varianta "ruptor de circuit" și se vor lega în serie.

## 6.10 Integrearea instalațiilor termice solare

### Descrierea funcției

Instalarea unui automat de reglare Vitosolic într-o instalație termică solară servește la automatizarea procesului de preparare a apei calde menajere, la suplimentarea căldurii generate și la încălzirea apei pentru piscină. Prioritatea la încălzire poate fi reglată separat de la automatizare.

Automatul pompei termice poate citi anumiți parametri prin conexiunea KM-Bus.

În cazul unei radiații solare puternice, încălzirea tuturor consumatorilor de căldură la o temperatură reglată mai ridicată poate crește cota de căldură asigurată prin energie solară. Toate temperaturile la senzori și valorile reglate pot fi accesate și reglate de la automatizare.

Pentru evitarea loviturilor de berbec în circuitul solar este întreruptă funcționarea instalației solare la temperaturi ale colectoarelor solari > 120 °C (funcție de protecție colectori).

## Parametrii instalației (continuare)

### Prepararea de apă caldă menajeră pe baza energiei solare

Dacă diferența de temperatură dintre senzorul de temperatură la colector și senzorul de temperatură din boiler depășește valoarea reglată, pompa de circulație pentru circuitul solar pornește, iar boilerul pentru preparare de apă caldă menajeră încălzește.

Dacă temperatura înregistrată de senzorul din boiler depășește valoarea reglată la automatizare, pompa de căldură blochează încălzirea apei din boiler.

Încălzirea apei din boiler de către instalația solară se realizează la valoarea reglată la automatizare.

#### Indicație

Trebuie respectat numărul de colectori care pot fi racordați precum și suprafața de deschidere. Pentru Vitocell 100-V/300-V, vezi Instrucțiunile de proiectare.

Numărul de colectori care pot fi racordați și suprafața de deschidere la Vitocell 100-V, tip CVW, în combinație cu schimbătorul de căldură solar:

- 5 buc. VITOSOL 200-F
- sau
- 6 m<sup>2</sup> suprafață de deschidere Vitosol 200-T/300-T

### Preparare apă piscină cu ajutorul instalației solare

Vezi Instrucțiuni de proiectare pentru Vitosol.

### Încălzire parțială cu ajutorul instalației solare

Încălzirea are loc, când este depășită diferența de temperatură de pornire dintre senzorul de temperatură la colector și senzorul de temperatură (solar) din acumulatorul tampon de agent termic, reglată la automatizarea pompei de căldură. Atunci încep să funcționeze pompa de circulație pentru circuitul solar și pompa de circulație pentru încălzirea rezervorului tampon.

Încălzirea se oprește, când diferența de temperatură dintre senzorul de temperatură la colector și senzorul de temperatură din acumulator (solar) este mai mic decât jumătate din histerezis (standard: 6 K) sau temperatura din acumulator măsurată la senzorul de temperatură din partea inferioară a acumulatorului corespunde temperaturii reglate.

## Anexă

### 7.1 Normative / directive

#### Normative și directive

Pentru proiectarea, instalarea și funcționarea instalației trebuie respectate în special următoarele normative și directive:

#### Normative și directive general valabile

<b>BlmSchG</b>	Legea germană de protecție a mediului înconjurător (SImSchG) Pompele de căldură sunt „instalații” în accepția Legii germane de protecție a mediului înconjurător. BlmSchG face distincție între instalații pentru care este nevoie de aprobare și cele pentru care nu este nevoie de aprobare (§§ 44, 22). Instalațiile pentru care este nevoie de aprobare sunt prezentate în continuare în dispoziția 4. din Legea germană de protecție a mediului înconjurător (4. BlmSchV). Pompele de căldură, indiferent de ce tip, nu cad sub incidența ei. De aceea pentru pompele de căldură sunt valabile articolele §§ 22 până la 25 din BlmSchG, adică ele trebuie concepute și folosite, astfel încât să fie limitate la minimum neplăcerile și deranjul pe care le pot provoca.
<b>TA Lärm</b>	Trebuie respectate prevederile tehnice pentru protecția la zgomot – TA Lärm – pentru limitarea zgomotului produse de instalațiile de pompe de căldură.
<b>DIN 4108</b>	Protecția termică în clădirile înalte
<b>DIN 4109</b>	Protecția fonică în clădirile înalte
<b>VDI 2067</b>	Calcularea rentabilității și consumului instalațiilor cu consum de căldură, baze tehnice de funcționare și economice
<b>VDI 2081</b>	Reducerea zgomotului în instalațiile de aerisire
<b>VDI 2715</b>	Reducerea zgomotului la instalațiile de încălzire cu apă supraîncălzită
<b>VDI 4640</b>	Utilizarea tehnică a suprafețelor-suport, instalații de pompe de căldură cu împământare Fișa 1 și 2
<b>EN 12831</b>	Instalații de încălzire în clădiri – Procedul de calculare a sarcinii termice normate.

#### Dispoziții pentru circuitele hidraulice

<b>DIN 1988</b>	Dispoziții tehnice pentru instalațiile de apă caldă menajeră
<b>DIN 4807</b>	Vase de expansiune partea V: Vase de expansiune cu membrană pentru instalațiile de preparare de apă caldă menajeră
<b>DVGW-Arbeitsblatt W101</b>	Directive pentru protecția apei
	1. Partea: Protecția apei freatică
<b>DVGW-Arbeitsblatt W551</b>	Instalații de preparare apă caldă menajeră și de conducte de apă caldă menajeră;
	Măsuri tehnice pentru reducerea pericolului de răspândire a bacteriei legionella
<b>EN 806</b>	Dispoziții tehnice pentru instalațiile de apă caldă menajeră

## Anexă (continuare)

**EN 12828** Sisteme de încălzire în clădiri:  
Planificarea instalațiilor de încălzire cu apă caldă

### Dispoziții pentru circuitele electrice

Racordul electric la rețea și instalația electrică trebuie executate respectând normativele VDE (DIN VDE 0100) și prescripțiile tehnice de branșare date de furnizorul de energie electrică.

**VDE 0100** Executarea instalațiilor de curent de înaltă tensiune cu tensiuni nominale peste 1000 V.  
**VDE 0105** Funcționarea instalațiilor de curent de înaltă tensiune  
**EN 60335-1 și -40** Siguranța aparatelor electrice pentru uz casnic și scopuri similare  
**(VDE 0700-1 și -40)**  
**DIN VDE 0730 Partea 1/3.72** Dispoziții pentru aparate cu acționare electrică pentru uz casnic

### Dispoziții pentru circuitul agentului frigorific

**DIN 8901** Instalații de răcire și pompe termice; protecția solului, a pânzei de apă freatică, a apelor de suprafață - Cerințe tehnice de siguranță și de protecția medului, verificări  
**DIN 8960** Agent frigorific, condiții  
**DIN 8975** Instalații de răcire, reguli de siguranță pentru configurare, dimensionare și amplasare; dimensionare

### Norme și prevederi suplimentare pentru instalațiile de pompe de căldură bivalente

**VDI 2050** Centrale de încălzire, principii tehnice pentru proiectare și execuție  
**DIN EN 15450** Proiectarea instalațiilor de încălzire cu pompe termice

## 7.2 Glosar

### Dezghețare

Înlăturarea peliculei de gheață din vaporizatorul pompei de căldură pentru aer/apă prin alimentare cu căldură (la pompele de căldură Viessmann dezghețarea se realizează prin intermediul circuitului de răcire).

### Regim de funcționare alternativ

Acoperirea necesarului de căldură cu ajutorul pompei de căldură exclusiv în zilele de încălzire cu sarcină redusă (z.B. la  $Q_{N\ Geb} < 50\%$ ). În celelalte zile de încălzire acoperirea necesarului de căldură se realizează cu ajutorul unui alt generator de căldură.

### Agent de lucru

Noțiune specială pentru agentul de răcire din instalațiile cu pompe de căldură.

### Indice de putere anual

Se calculează ca raport între puterea termică și puterea electrică a compresorului pe o anumită perioadă de timp, de ex. un an. Simbol:  $\beta$

### Încălzire bivalentă

Sistem de încălzire, care acoperă necesarul de căldură al unei clădiri prin utilizarea a doi purtători de energie diferiți (de ex. prin pompa de căldură, a cărei capacitate de încălzire este completată de un al doilea generator de căldură).

### Element de expansiune

Element al pompei de căldură între condensator și vaporizator și care servește la reducerea presiunii condensatorului la o presiune a vaporizatorului corespunzătoare presiunii acestuia. Suplimentar, elementul de dilatare reglează cantitatea de agent de lucru care trebuie utilizată în funcție de solicitarea vaporizatorului.

### Putere termică

Este puterea termică produsă de pompa de căldură.

### Putere de răcire

Cantitatea de căldură care se poate extrage prin intermediul vaporizatorului dintr-o sursă de căldură.

### Agent frigorific

Substanță cu temperatură de fierbere, care într-un circuit se evaporă prin preluare de căldură și prin transferul de căldură se lichefiază.

### Circuit

Modificări de stare repetate ale unui agent de lucru prin alimentare și predare de energie într-un sistem închis.

### Indice de putere momentan

Se calculează ca raport între puterea termică și puterea electrică absorbită a compresorului. Indicele de putere momentan poate fi considerat o valoare de moment la un regim de funcționare definitiv. Deoarece puterea termică este întotdeauna mai mare decât puterea electrică absorbită de către compresor, indicele de putere momentan este întotdeauna  $> 1$ .

Simbol:  $\epsilon$

### Monoenergetic

Instalație cu pompe de căldură, la care al doilea generator de căldură funcționează cu același tip de energie (curent electric).

### Monovalent

Pompa de căldură este singurul generator de căldură. Acest mod de funcționare este indicat pentru toate încălzirile de temperatură joasă cu temperatură pe tur de max. 55 °C.

### natural cooling

Metodă de economisire de energie pentru răcire cu ajutorul puterii de răcire a sondelor amplasate în pământ.

### Înregistrarea puterii nominale

Puterea electrică max. absorbită a pompei de căldură care se poate realiza în regim de funcționare permanent, în anumite condiții. Este determinantă numai pentru conectarea electrică la rețeaua de alimentare și este menționată de către producător pe plăcuța cu caracteristici.

### Eficiență energetică normală

Se calculează ca raport dintre timpul folosit respectiv consumat și căldura folosită respectiv consumată.

## Anexă (continuare)

### Funcționare în paralel

Mod de funcționare al încălzirii bivalente cu pompe de căldură; acoperirea necesarului de căldură în toate zilele de încălzire prin intermediul pompei de căldură. Numai în puține zile de încălzire se realizează acoperirea necesarului de vârf „în paralel” cu pompa de căldură prin intermediul altor generatoare de căldură.

### Vaporizator

Schimbător de căldură al unei pompe de căldură, prin care se extrage o cantitate de căldură prin intermediul vaporizării unui agent de lucru al sursei de căldură.

### Compresor

Dispozitiv pentru transportul mecanic (prin comprimare) al vaporilor de agent termic (de lucru). Se diferențiază în funcție de tipul constructiv.

### Condensator

Schimbătorul de căldură al unei pompe de căldură, în care cantitatea de căldură este transmisă agentului termic prin lichefierea agentului de lucru.

### Pompă termică

Dispozitive tehnice care preiau o cantitate de căldură la o temperatură inferioară (circuitul rece) și prin intermediul alimentării cu energie este transmisă la o temperatură mai mare (circuitul cald). La utilizarea „circuitului rece” se vorbește despre dispozitive de răcire, iar la utilizarea „circuitului cald” se vorbește despre pompe de căldură.

### Instalație cu pompe de căldură

Întreaga instalație compusă din instalație pentru sursa de căldură și pompa de căldură.

### Sursa de căldură

Mediu (sol, aer, apă), din care se extrage căldură prin intermediul pompei de căldură.

### Instalație pentru sursa de căldură (WQA)

Dispozitiv de captare a energiei dintr-o sursă de căldură și de transport al agentului termic între sursa de căldură și „circuitul rece” al pompei de căldură inclusiv instalațiile suplimentare.

### Agent termic

Agent lichid sau gazos (de ex. apă sau aer), prin intermediul căruia se transportă căldură.

## 7.3 Privire de ansamblu în procesul de proiectare al unei instalații de pompe de căldură

1. Stabilirea datelor clădirii (ca ajutor, puteți găsi o „listă pentru pregătirea unei oferte pentru pompe de căldură” la adresa de internet [www.viessmann.de](http://www.viessmann.de): „Login Marktpartner” > „Dokumentation (documentație)” > „Weitere (altele)”
  - Determinarea sarcinii termice exacte a clădirii  
DIN EN 12831:
  - Determinarea necesarului de apă caldă menajeră
  - Determinarea tipului de transfer de căldură (radiatoare sau încălzire prin pardoseală)
  - Determinarea temperaturilor pe sistemul de încălzire (scop: temperaturi scăzute).
2. Dimensionarea pompei de căldură
  - Stabilirea modului de funcționare al pompei de căldură (monovalent, bivalent, monoenergetic) (vezi pag. 6).
  - Perioade de întrerupere posibile de către ELECTRICA (vezi pag. 6)
  - Stabilirea și dimensionarea sursei de căldură (vezi de la pag. 46)
  - Dimensionarea boilerului pentru prepararea de apă caldă menajeră (vezi pag. 59).
3. Determinarea condițiilor juridice și financiare
  - Autorizarea pentru sursa de căldură (sondă amplasată în pământ, puț)
  - Posibilități de finanțare la nivel național sau local
  - Tarife la energie și participarea întreprinderii de distribuție a curentului electric din regiune.
4. Determinarea interfețelor și a corespondențelor
  - Sursa de căldură pentru pompa de căldură
  - Sursa de căldură pentru instalația de încălzire
  - Instalația electrică (sursa de căldură).
5. Contractarea firmei de forare
  - Dimensionarea sondei amplasate în pământ (firma de forare)
  - Încheierea contractului privind serviciile prestate
  - Realizarea operațiunilor de forare.
6. Lucrări la instalația electrică
  - Cerere de instalare a contorului
  - Așezarea cablurilor de sarcină și de comandă
  - Amenajați locurile de amplasare a contoarelor.

## 7.4 Adresele producătorilor

- VERTICAL HEAT GmbH  
Komplettlösung für Erdwärmesondenanlagen  
Grenzweg 4  
D-91207 Lauf an der Pegnitz
- Doyma GmbH & Co.  
Durchführungssysteme  
Industriestraße 43  
D-28876 Oyten
- Frank GmbH  
Starkenburgerstraße 1  
D-64546 Mörfelden
- HAKA.GERODUR AG  
Giessenstraße 3  
CH-8717 Benken
- Landis & Staefa GmbH  
Siemens Building Technologies  
Hauptverwaltung  
Friesstraße 20-24  
D-60388 Frankfurt
- Tranter AG  
Käthe-Paulus-Straße 9  
D-31137 Hildesheim

## Anexă (continuare)

### 7.5 Calculul aproximativ al parametrilor anuali ai unei pompe termice

Parametrul anual  $\beta$  al instalației cu pompă termică se calculează cu metoda simplificată, cu ajutorul factorilor de corecție  $F_{\text{funct}}$  ( $F_v$ ) și  $F_{\text{condensator}}$  ( $F_{\Delta v}$ ) conf. normelor VDI 4650 și cu indicii de putere  $\epsilon_{\text{norm}}$  conf. EN 255 sau EN 14511, în modul următor:

#### Etapa 1:

**Alegerea formulei de calcul în funcție de tipul constructiv al pompei termice**

Pompă termică sol/apă (PTsol):

$$\beta_{\text{PTsol}} = \epsilon_{\text{norm1}} \cdot F_{\text{condensator}} \cdot F_{\text{funct1}} / 1,075$$

Pompă termică pentru apă/apă (PTapă):

$$\beta_{\text{PTapă}} = \epsilon_{\text{norm1}} \cdot F_{\text{condensator}} \cdot F_{\text{funct1}} / 1,14$$

Pompă termică aer/apă (PTaer):

$$\beta_{\text{PTaer}} = (\epsilon_{\text{norm1}} \cdot F_{\text{funct1}} + \epsilon_{\text{norm2}} \cdot F_{\text{funct2}} + \epsilon_{\text{norm3}} \cdot F_{\text{funct3}}) \cdot F_{\text{condensator}}$$

#### Etapa 2:

**Stabilirea parametrilor de performanță relevanți  $\epsilon_{\text{norm}}$  pentru pompa termică**

Stabilirea punctelor normate de funcționare în funcție de tipul constructiv:

Sol/apă (B0/W35)

Apă/apă (W10/W35)

Aer/apă (A-7;2;10/W35)

Aplicarea indicilor de putere  $\epsilon_{\text{norm}}$  măsurați conf. EN 255:

Indice de putere  $\epsilon_{\text{norm1}}$ : \_\_\_\_\_ (la B0/W35 resp. W10/W35 resp. A-7/W35)

Indice de putere  $\epsilon_{\text{norm2}}$ : \_\_\_\_\_ (numai la pompa termică aer/apă la A2/W35)

Indice de putere  $\epsilon_{\text{norm3}}$ : \_\_\_\_\_ (numai la pompa termică aer/apă la A10/W35)

#### Etapa 3:

**Stabilirea factorului de corecție pentru abaterile de la temperatura diferențială a condensatorului**

Calculul temperaturii diferențiale  $\Delta v_M$  setate la măsurările efectuate pe bancul de probe:

\_\_\_\_\_ K temperatură diferențială  $\Delta v_M$  la condensator, pe bancul de probe

Sol/apă (B0/W35)

Apă/apă (W10/W35)

Aer/apă (A2/W35)\*1

Stabilirea temperaturii diferențiale efective  $\Delta v_B$  în condiții de lucru:

\_\_\_\_\_ K temperatură diferențială  $\Delta v_B$  la condensator, în condiții de lucru

Stabilirea factorului de corecție  $F_{\text{condensator}}$  ( $F_{\Delta v}$ ) cu ajutorul tabelului:

$F_{\text{condensator}}$ : \_\_\_\_\_

în serviciu ( $\Delta v_B$ )	Diferența de temperatură	
	pe bancul de probe ( $\Delta v_M$ )	
	5 K	10 K
3 K	0,980	0,928
4 K	0,990	0,939
5 K	1,000	0,949
6 K	1,010	0,959
7 K	1,020	0,969
8 K	1,031	0,980
9 K	1,041	0,990
10 K	1,051	1,000

#### Etapa 4:

**Stabilirea factorului de corecție pentru următoarele condiții de funcționare**

Stabilirea temperaturii max. de tur la termenul de dimensionare conf. DIN 4701:

Temperatura maximă pe tur: \_\_\_\_\_ °C

Stabilirea temperaturii sursei termice și a poziției:

Sol/apă:

temperatură medie agent primar: \_\_\_\_\_ °C

Apă/apă

temperatură medie apă freatică: \_\_\_\_\_ °C

Aer/apă

Poziție pompă termică conf. DIN 4701:

Essen

München

Hamburg

Berlin

Frankfurt

Stabilirea factorului de corecție  $F_{\text{funct}}$  ( $F_{\Delta v}$ ) cu ajutorul tabelului:

Sol/apă:

Factor de corecție  $F_{\text{funct1}}$ : \_\_\_\_\_

Temperatură medie agent primar	Temperatura maximă pe tur					
	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
2 °C	1,161	1,113	1,065	1,016	0,967	0,917

\*1 Vitocal 300-A: 5 K  
Vitocal 350-A: 10 K

## Anexă (continuare)

Temperatură medie agent primar	Temperatura maximă pe tur					
	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
1 °C	1,148	1,100	1,052	1,003	0,954	0,904
0 °C	1,135	1,087	1,039	0,990	0,940	0,890

Apă/apă  
Factor de corecție  $F_{\text{funct1}}$ : \_\_\_\_\_

Temperatură medie apă freatică	Temperatura maximă pe tur					
	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
12 °C	1,158	1,106	1,054	1,000	0,947	0,892
11 °C	1,139	1,087	1,035	0,981	0,927	0,873
10 °C	1,120	1,068	1,016	0,962	0,908	0,853
9 °C	1,101	1,049	0,997	0,943	0,889	0,834
8 °C	1,082	1,030	0,978	0,924	0,870	0,815

Aer/apă  
Factor de corecție  $F_{\text{funct1}}$ : \_\_\_\_\_ (la A-7/W35)  
Factor de corecție  $F_{\text{funct2}}$ : \_\_\_\_\_ (la A2/W35)  
Factor de corecție  $F_{\text{funct3}}$ : \_\_\_\_\_ (la A10/W35)

Locație	A	Temperatura maximă pe tur					
		30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
Essen	-7 °C	0,070	0,066	0,062	0,059	0,055	0,051
	2 °C	0,799	0,766	0,734	0,701	0,668	0,635
	10 °C	0,258	0,250	0,242	0,233	0,225	0,217
München	-7 °C	0,235	0,224	0,213	0,202	0,191	0,180
	2 °C	0,695	0,668	0,642	0,616	0,590	0,564
	10 °C	0,173	0,168	0,163	0,158	0,153	0,147
Hamburg	-7 °C	0,109	0,104	0,098	0,092	0,087	0,081
	2 °C	0,794	0,762	0,730	0,698	0,667	0,635
	10 °C	0,212	0,205	0,198	0,192	0,185	0,179
Berlin	-7 °C	0,144	0,137	0,130	0,123	0,116	0,109
	2 °C	0,776	0,767	0,716	0,686	0,656	0,626
	10 °C	0,188	0,182	0,177	0,171	0,165	0,160
Frankfurt	-7 °C	0,088	0,084	0,079	0,075	0,070	0,066
	2 °C	0,799	0,767	0,735	0,704	0,672	0,640
	10 °C	0,234	0,227	0,220	0,212	0,205	0,198

### Etapa 5:

Introducerea în formulă a factorilor de corecție  $F_{\text{condensator}}$ ,  $F_{\text{funct}}$  și a indicilor de putere  $\epsilon_{\text{norm}}$  stabiliți la etapa 1 și calculul parametrului anual  $\beta$

Pompă termică sol/apă resp. apă/apă  
 $\beta = \frac{\dots \cdot \dots \cdot \dots}{\dots} = \dots$

Pompă termică aer/apă:  
 $\beta = (\dots \cdot \dots + \dots \cdot \dots + \dots \cdot \dots) \cdot \dots = \dots$

### Indicație

La calculul parametrului anual conf. normelor germane VDI 4650 se ține cont de locul în care a fost montată instalația și de energia auxiliară generată de sursa de căldură. În comparație cu aceasta, calculul parametrului anual  $\beta_{\text{WP}} = 1/\epsilon_{\text{H,g}}$  conf. normelor germane EnEv, DIN V 4701-T10 se efectuează indiferent de locul în care se află instalația, ținând cont separat de necesarul de energie auxiliară.



## Index alfabetic (continuare)

<b>A</b>		<b>N</b>	
Acumulator de apă caldă .....	40	natural cooling .....	31, 65, 72, 76
Acumulator tampon de agent termic .....	59	NC-Box .....	31
Agent de lucru .....	76	<b>P</b>	
Agent frigorific .....	76	Parametri anuali .....	59, 79
Agent termic .....	49, 51, 55, 76	Perioade de întrerupere .....	59
Alimentare electrică .....	44	Pierdere de presiune .....	49, 52
Amortizare fonică .....	41	Pierderea de presiune .....	51
Amplasare .....	41	Plafoane de răcire .....	70
Apă de răcire .....	57	Preparare a.c.m. ....	59
Apa freatică .....	5, 56	■ cu ajutorul unui schimbător de căldură extern .....	61
<b>C</b>		■ directă .....	60
Calcularea sarcinii de răcire .....	68	Preparare apă piscină .....	75
Calitatea apei .....	5	Preparare de apă caldă menajeră .....	46
Capacitate de căldură .....	46	■ în sistem de acumulare a.c.m. ....	62
Capacitate de răcire .....	65	Prepararea de apă caldă menajeră .....	40, 75
Caracteristică de răcire .....	70	Prepararea de apă caldă menajeră pe baza energiei solare .....	75
Caracteristicile pompelor pentru circuitul de agent primar .....	54	Preparator instantaneu de apă caldă menajeră .....	59
Cheltuieli de investiție .....	6	Proiectare .....	77
Circuitul intermediar .....	5	Puț absorbant .....	5, 56
Colector amplasat în sol .....	4, 49	Puț aspirant .....	5
Colectori de suprafață .....	46	Puț cu pompă .....	56
Compresor .....	77	Puț drenant .....	5
Condens .....	47, 70, 72	Putere de extracție .....	47, 50
Condensator .....	77	Putere de răcire .....	72
Conductibilitate termică .....	46	Putere de răcire .....	76
Contor .....	44	Putere termică .....	6, 76
Costuri investiționale .....	7	Puterea de preluare a căldurii .....	4
Curte de lumină .....	9	Puterea de răcire .....	4
<b>D</b>		<b>R</b>	
Debit volumetric .....	56	Răcirea clădirii .....	65
Dimensionarea sursei de căldură .....	46, 56	Radiatoare .....	59
Distanța de pozare .....		Regia de apă .....	50
■ la colectorii pentru sol .....	48	Regim de răcire .....	65
■ la încălzirea prin pardoseală .....	72	Relev de control pentru presiunea apei sărate .....	39
Distribuitor de agent primar .....	36	Rezistență electrică .....	59
<b>E</b>		<b>S</b>	
Eficiență energetică normală .....	76	Sarcina de încălzire .....	6, 45, 59
Energia termică anuală .....	6-7	Sarcină de răcire .....	70, 72
EVU .....	44	Schimbător de căldură cu funcție de răcire .....	68, 70, 72
<b>F</b>		Schimbător de căldură în plăci .....	61, 65
Fenomenul sonor din corp .....	8-9	Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar .....	57
Forări .....	4, 50	Schimbătorul de căldură .....	65
Funcția de răcire .....	72	Schimbătorul de căldură cu plăci .....	57
Funcționare .....		Separarea conductelor .....	56
■ bivalent-alternativă .....	7	Separator de aer .....	39
■ bivalent-paralelă .....	6	Separatorul de aer .....	39
<b>I</b>		set accesorii agent primar .....	38
Încălzire parțială cu ajutorul instalației solare .....	75	Sistem de încălzire de joasă temperatură .....	59
Încălzire prin pardoseală .....	72	Sistemul răcire/încălzire prin pardoseală .....	72
Încălzirea apei pentru piscină .....	64	Sondă pentru sol .....	4, 49
Indice de putere .....	56	Suplimente de putere a pompei .....	55
Indice de putere anual .....	76	Sursa de căldură .....	4, 46, 77
Indice de putere momentan .....	76	Sursa de răcire .....	65
Informații produs, Vitocal 300-G .....	10	<b>T</b>	
Înregistrare .....	44	Temperatura agentului termic pe tur .....	58
Instalația solară .....	74	Temperatura de alimentare a apei din boiler .....	59
Întreprinderea de distribuție a curentului electric (EVU) .....	44	Termodizolație .....	45, 47
<b>L</b>		Termostatul de protecție antiîngheț .....	69
Lance de încărcare .....	63	Tyfocor .....	55
<b>M</b>		<b>V</b>	
Mod de funcționare, monoenergetic .....	6	Valori limită pentru cupru .....	5
Modul hidraulic de racordare .....	40	Vaporizator .....	77
Monoenergetic .....	76	Vasul de expansiune cu membrană .....	51
Monovalent .....	76	Ventiloconvectoare .....	69
	76	Ventilconvectoare .....	69
	76	Volum în tuburi .....	54

**Index alfabetic** (continuare)

**Z**  
Zgomot ..... 8-9  
Zgomote ..... 41



5835 436 RO

Tipărit pe hârtie ecologică,  
albită fără clor



Firma Viessmann își rezervă dreptul de a efectua modificări  
tehnice!

Viessmann S.R.L.  
RO-507075 Ghimbav  
Brașov  
E-mail: [info-ro@viessmann.com](mailto:info-ro@viessmann.com)  
[www.viessmann.com](http://www.viessmann.com)

5835 436 RO