

## Instrucțiuni de proiectare



**VITOCAL 200-G**

**VITOCAL 222-G/242-G**

### VITOCAL 200-G

#### Pompă de căldură

- Pompă de căldură compactă pentru agent termic primar și apă potabilă cu o putere nominală de 6,4 până la 9,6 kW, destinată încălzirii și preparării de apă caldă menajeră
- Pompe de circulație pentru circuitul agentului termic primar și circuitul de încălzire, ventil de comutare încălzire/apă caldă și grup de siguranță pentru circuitul de încălzire
- Montarea unui preparator instantaneu de apă caldă menajeră (accesoriu) cu 9 kW (3 trepte) pregătit ca o componentă staționară sau temporară

### VITOCAL 222-G

#### Compact-Energy-Tower pentru casa cu consum energetic redus

- Pompă de căldură compactă pentru agent termic primar și apă potabilă cu o putere nominală de 6,4 până la

9,6 kW, destinată încălzirii și preparării de apă caldă menajeră

- Boiler pentru preparare apă caldă menajeră cu o capacitate de 250 litri
- Pompe de circulație pentru circuitul agentului termic primar, pentru circuitul de încălzire și pentru încălzirea apei din boiler
- Încălzire suplimentară cu rezistență electrică cu 6 kW
- Funcția „natural cooling” este posibilă

### VITOCAL 242-G

#### Compact-Energy-Tower pentru casa cu consum energetic redus

- Pompă de căldură compactă pentru agent termic primar și apă potabilă cu o putere nominală de 6,4 până la 9,6 kW, destinată încălzirii și preparării de apă caldă menajeră
- Boiler pentru preparare apă caldă menajeră cu o capacitate de 250 litri
- Pompe de circulație pentru circuitul agentului termic primar, pentru circuitul de încălzire, pentru încălzirea apei din boiler și pentru circuitul solar
- Încălzire suplimentară cu rezistență electrică cu 6 kW
- Funcția „natural cooling” este posibilă
- Pregătire pentru instalație solară

## Cuprins

### Cuprins

1. Generalități	1.1 Generalități	4
	1.2 Recuperarea căldurii	4
	■ Transfer de căldură din sol	4
	■ Recuperarea căldurii cu colectori geotermali	4
	■ Recuperarea căldurii cu sonde geotermale	5
	1.3 Indice de putere momentan și anual	5
2. Informații generale privind produsul	2.1 Compararea caracteristicilor produsului	7
3. Vitocal 200-G	3.1 Descrierea produsului	9
	■ Set de livrare	9
	3.2 Date tehnice	10
	■ Date tehnice pentru aparatele cu conectare la 400 V	10
	■ Dimensiuni	11
	■ Diagramă de putere	11
	■ Caracteristici	15
4. Vitocal 222-G	4.1 Descrierea produsului	16
	■ Set de livrare	16
	4.2 Date tehnice	18
	■ Date tehnice pentru aparatele de 400 V	18
	■ Dimensiuni	20
	■ Diagramă de putere	20
	■ Caracteristici	24
5. Vitocal 242-G	5.1 Descrierea produsului	25
	■ Set de livrare	26
	5.2 Date tehnice	27
	■ Date tehnice pentru aparatele de 400 V	27
	■ Dimensiuni	29
	■ Diagramă de putere	29
	■ Caracteristici	33
6. Acumulator	6.1 Date tehnice Vitocell 100-V, tip CVW	34
	6.2 Date tehnice Vitocell 100-E, tip SVW	37
7. Accesorii	7.1 Date tehnice accesorii pentru funcția de răcire	39
	■ Accesorii pentru „natural cooling“	39
	■ Ventilconvectoare Vitoclima 200-C	41
	7.2 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit primar	44
	■ Distribuitor de agent termic primar	44
	■ Set accesorii agent primar	46
	■ Presostat de siguranță circuit solar	47
	■ Agent termic „Tyfocor“	47
	■ Agent termic special „Tyfo“	47
	7.3 Date tehnice accesorii pentru racordul hidraulic (numai pentru Vitocal 222-G/242-G)	48
	■ Consolă de racordare	48
	■ Extensie circuit de încălzire	48
	■ Extensie circuit solar	48
	■ Extensie recirculare	49
	■ Sistem de racordare a circuitului solar	49
	■ Sistem de racordare pentru circuitul solar și circuitul de încălzire	49
	■ Grup de siguranță conform DIN 1988 (numai pentru Vitocal 222-G)	50
	■ Set pâlnie de evacuare (numai la Vitocal 222-G)	50
	7.4 Specificații tehnice accesorii automatizare	51
	■ Senzor pentru temperatura a.c.m. din boiler	51
	■ Vitotrol 200	51
	■ Set de extensie pentru un circuit de încălzire cu vană de amestec cu servomotor integrat pentru vana de amestec	51
	■ Set extensie pentru un circuit de încălzire cu vană de amestec pentru servomotor separat al vanei de amestec	52
	■ Termostat de lucru imersat	53
	■ Termostat aplicat	53
	■ Distribuitor de KM-BUS	54
	■ Releu de monitorizare a fazelor (numai Vitocal 200-G)	54

5835 434 RO

## Cuprins (continuare)

7.5 Date tehnice accesorii pentru funcționarea cu colectori solari (numai cu Vitocal 242-G) .....	55
■ Colectori solari .....	55
■ Senzor de temperatură la colector .....	55
<b>8. Indicații de proiectare</b>	
8.1 Amplasarea și condițiile de montaj .....	55
■ Vitocal 200-G .....	55
■ Vitocal 222-G/242-G .....	56
■ NC-Box .....	59
■ Ventilconvectoare Vitoclima 200-C, tip V202H - V209H .....	59
■ Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră .....	59
8.2 Alimentarea cu energie electrică și tarifele .....	60
■ Înregistrarea .....	60
■ Cerințe pentru instalația electrică .....	60
■ Cerințe pentru instalația electrică .....	60
8.3 Privire de ansamblu asupra variantelor de instalații posibile .....	61
8.4 Descrierea generală a modului de funcționare .....	61
■ Vitocal 200-G .....	61
■ Vitocal 222-G/242-G .....	62
<b>9. Parametrii instalației</b>	
9.1 Dimensionarea pompei de căldură .....	63
■ Regim de funcționare monoenergetic .....	63
■ Regim de funcționare monoenergetic .....	64
■ Adaos pentru preparare apă caldă menajeră .....	64
■ Supliment pentru funcționare redusă .....	65
9.2 Dimensionarea acumulatorului tampon de agent termic .....	65
■ Acumulator tampon de agent termic pentru optimizarea timpului de funcționare .....	65
■ Acumulator tampon de agent termic pentru acoperirea necesarului în perioadele de întrerupere .....	65
9.3 Dimensionarea sursei de căldură .....	65
■ Colector geotermal .....	65
■ Sondă geotermală .....	67
■ Vas de expansiune cu membrană pentru circuitul de agent termic primar .....	68
■ Conducte .....	68
■ Exemple de calcul pentru dimensionarea sursei de căldură .....	70
9.4 Distribuția pentru circuitul de încălzire și de căldură .....	71
9.5 Prepararea apei calde menajere .....	71
■ Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră pentru Vitocal 200-G .....	71
■ Modul de funcționare .....	71
■ Prepararea directă de apă caldă menajeră .....	71
9.6 Utilizarea ca pompă de căldură pentru apă/apă .....	72
■ Apă freatică .....	72
■ Dimensionarea schimbătorului de căldură pentru circuitul intermediar .....	73
9.7 Funcția de răcire „natural cooling” .....	73
■ „natural cooling” cu NC Box .....	74
■ „natural cooling” cu componente separate .....	74
■ Sistemul răcire/încălzire prin pardoseală .....	74
■ Răcirea cu ventilconvectoare Vitoclima 200-C – Reglajul puterii .....	75
■ Racordul unității de comandă pentru funcția de răcire „natural cooling” .....	76
9.8 Numai la Vitocal 242-G: Racordare colectoarelor solari și calculul vasului de expansiune cu membrană .....	78
■ Părțile componente și funcționarea vasului de expansiune cu membrană .....	78
■ Date tehnice ale vasului de expansiune cu membrană .....	79
■ Calculul vasului de expansiune cu membrană .....	79
<b>10. Anexă</b>	
10.1 Normative / directive .....	80
10.2 Glosar .....	81
10.3 Adresele producătorilor .....	82
10.4 Calculul aproximativ al parametrilor anuali ai unei pompe de căldură .....	83
<b>11. Index alfabetic</b>	85

## Generalități

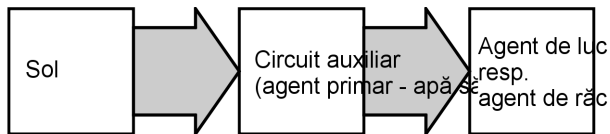
### 1.1 Generalități

Informații cu privire la funcționarea pompelor de căldură se găsesc în publicația de specialitate „Pompe de căldură“.

1

### 1.2 Recuperarea căldurii

#### Transfer de căldură din sol



Căldura este preluată prin intermediul colectoarelor de suprafață sau sondelor geotermale.

Căldura este transmisă din pământ spre circuitul auxiliar (circuit de agent primar), care transmite apoi căldura agentului de lucru în pompa de căldură.

#### Recuperarea căldurii cu colectorii geotermali

Recuperarea căldurii se realizează prin intermediul unui schimbător de căldură, amplasat pe un teren viran în apropierea clădirii de încălzit.

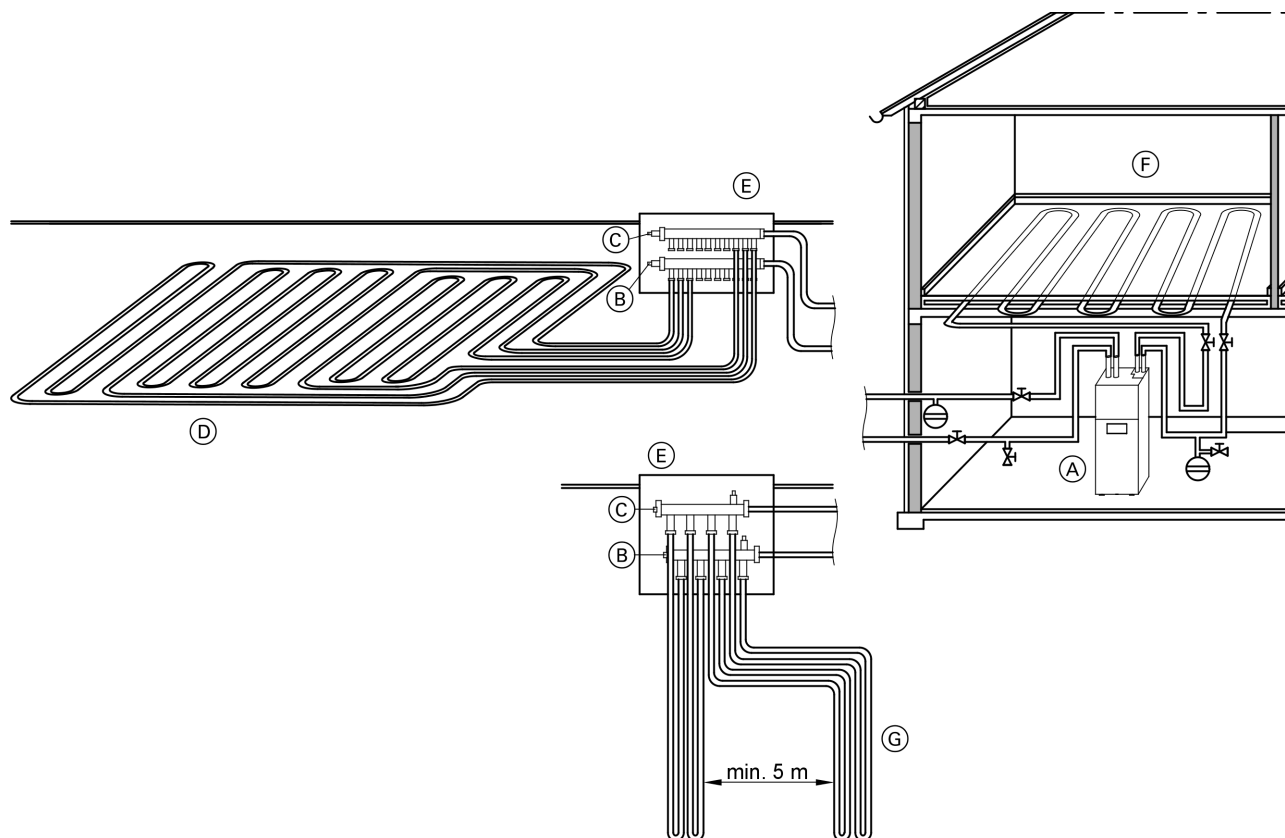
Colectorul geotermal utilizează căldura din stratul geologic superior la o adâncime de 1,2 până la 1,5 m.

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 astfel mărimea suprafeței necesare depind foarte mult de proprietățile termofizice ale solului și de energia radiată, adică de condițiile climatice.

În jurul conductelor de agent termic primar este interzisă cultivarea unor plante cu rădăcini foarte adânci. Regenerarea solului încălzit se realizează deja începând cu a doua jumătate a perioadei de încălzire prin radiația solară și precipitațiile absorbite. Astfel se poate asigura faptul că pentru perioada următoare de încălzire „acumulatorul de căldură”, adică pământul, 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. Din experiență se poate considera o putere de preluare a căldurii (putere de răcire) de  $q_E = 25$  până la 30 W/m<sup>2</sup> suprafață a solului ca valoare medie anuală pentru funcționare pe timp de un an (monovalentă) (vezi și pag. 65). În cazul solului foarte nisipos, puterea de preluare a căldurii este mai redusă. Vă recomandăm în cazuri incerte să solicitați efectuarea unei expertize geologice.



- (A) Compact-Energy-Tower Vitocal 222-G/242-G sau pompă de căldură Vitocal 200-G
- (B) Distribuitor de agent termic primar (retur)
- (C) Distribuitor de agent termic primar (tur)

- (D) Colector geotermal
- (E) Șaht colector cu distribuitor în sol
- (F) Încălzire de temperatură joasă
- (G) Sondă geotermală (sondă duplex)

### Recuperarea căldurii cu sonde geotermale

Forajele < 100 m adâncime sunt de autoritățile pentru gospodărirea apelor, iar forajele la adâncimi > 100 m sunt de competență autorităților pentru exploatarea resurselor naturale. Pentru foraje se va însărcina o firmă specializată, care să garanteze o resursă minimă de exploatare de ex. de 5 ani. VISSMANN recomandă firma VERTICAL HEAT (vezi pagina 82).

Puterea medie de preluare a căldurii a unei instalații cu sonde geotermale în condiții hidrogeologice normale este de 50 W/m lungime de sondă (conform VDI 4640). În cazul în care sonda se află într-o rocă permeabilă pentru apele freatice, se pot realiza puteri de extracție mult mai mari.

### 1.3 Indice de putere momentan și anual

Cu o pompă de căldură se poate crește prin energie mecanică temperatura aerului ambiant, care constituie o sursă energetică altminteri neutilizată. Pentru a obține un indice de putere ridicat, trebuie atinsă pe tur o temperatură cât mai scăzută, de ex. 35 °C, cu o instalație de încălzire prin pardoseală.

Cantitatea mai mare de căldură, cea cu care de exemplu se alimentează o instalație de încălzire, nu provine din energia de acționare a compresorului. Ea constă în principal din energie solară, care se acumulează pe cale naturală în aer, în sol și în apă. Această cota, care depinde de tipul acumulatorului de căldură și mai ales nivelul de temperatură al acestuia, poate fi de trei până la cinci ori mai mare decât energia de acționare cu care se alimentează compresorul.

Raportul dintre energia termică utilizabilă și energia electrică absorbită pentru acționarea compresorului se numește „indice de putere  $\epsilon$ ”.

$$\epsilon = \dot{Q}_{WP} / P_{WP}$$

$\dot{Q}_{WP}$  puterea (kW) descărcată momentan de către pompa de căldură

$P_{WP}$  puterea absorbită momentan (kW) de pompa de căldură  
O lege fundamentală a termodinamicii este valabilă pentru fiecare pompă de căldură: Cu cât diferența de temperatură dintre sursa de căldură (mediul ambiant) și instalația care utilizează căldura (instalația de încălzire) este mai mică, cu atât este mai mare (mai bun) indicele de putere.

„Indicele de putere anual  $\beta$ ” este raportul dintre puterea utilă descărcată de instalația de pompe termice pe timp de un an și puterea electrică totală absorbită de către instalația de pompe termice pe timp de un an.

## Generalități (continuare)

$$\beta = Q_{WP}/W_{EL}$$

$Q_{WP}$  cantitatea de căldură (kWh) descărcată de către instalația de pompa de căldură pe timp de un an


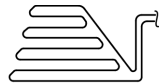
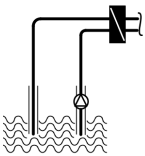


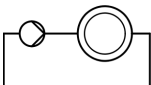
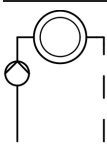
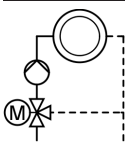
$W_{EL}$  puterea electrică (kWh) cu absorbită de pompa de căldură pe timp de un an

Pentru determinarea indicelui de putere anual sunt necesare calorimetre.

1

## Informații generale privind produsul

### 2.1 Compararea caracteristicilor produsului





Funcție	200-G	Vitocal 222-G	242-G
 <p>Funcționarea cu sondă geotermală este posibilă</p>	✓	✓	✓
 <p>Funcționarea cu colector geotermal este posibilă</p>	✓	✓	✓
 <p>Funcționarea ca pompă de căldură pentru apă/ apă este posibilă (este necesar un separator schimbător de căldură)</p>	✓	✓	✓
 <p>Preparator instantaneu de apă caldă menajeră</p>	Accesorii	integrat	integrat
 <p>Pompă pentru agentul primar, integrată</p>	✓	✓	✓
 <p>Pompă pentru circuitul de încălzire, integrată</p>	✓	✓	✓
 <p>Circuit de încălzire ce poate fi racordat fără vană de amestec</p>	✓	✓	✓
 <p>Circuit de încălzire ce poate fi racordat cu vană de amestec*1</p>	✓*2	✓*2	✓*2
<p>Grup de siguranță integrat pentru apa caldă menajeră</p>	—	—	✓

5835 434 RO

\*1 Sunt necesare rezervoare tampon de agent termic

\*2 Necesari accesorii.

## Informații generale privind produsul (continuare)

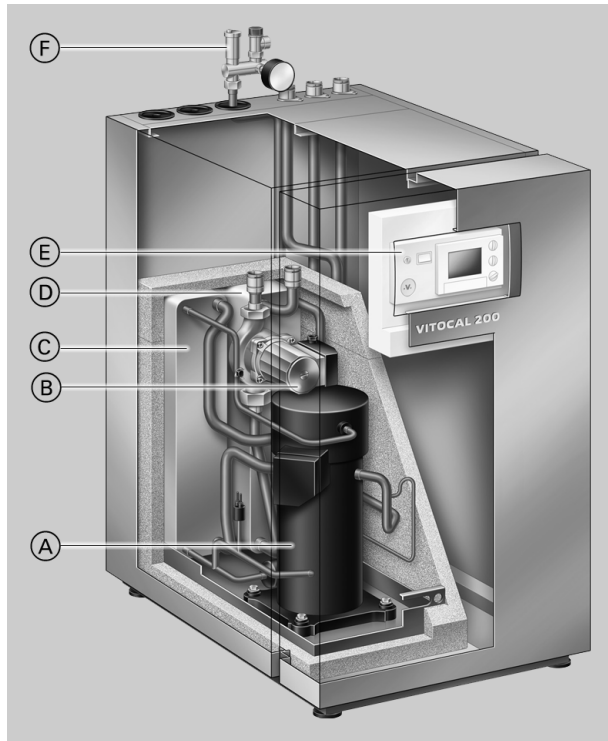
Funcție		Vitocal		
		200-G	222-G	242-G
	Preparare de apă caldă menajeră	✓*1	integrat	integrat
	Indicat pentru un necesar ridicat de apă caldă menajeră	✓	max. 280 l cu 40 ° C	max. 280 l cu 40 ° C
	Funcționarea cu rezervor-tampon de agent termic este posibilă	✓	în anumite condiții	în anumite condiții
	Funcție de reglare a circuitului solar	Accesorii (Vitosolic și boiler)	—	integrat
	❄ „Natural cooling”	✓*1	✓*1	✓*1
	Amplasarea la subsol este posibilă	✓	✓	✓*2
	Amplasarea în anexă este posibilă	—	✓	✓

\*1Necesar accesorii.

\*2Racord pentru sifon la nivelul solului, dacă e necesar instalație de evacuare a condensului



### 3.1 Descrierea produsului



- Ⓐ Compresor Compliant Scroll complet ermetizat
- Ⓑ Pompă de circulație circuit agent termic primar
- Ⓒ Condensator
- Ⓓ Vaporizator
- Ⓔ Automatizare digitală CD 70 pentru reglare pompei de căldură comandată de temperatura exterioară
- Ⓕ Minidistribuitoare cu grup de siguranță

- La funcționarea în regim monoenergetic, preia complet încălzirea pe tot parcursul anului.
- Siguranță ridicată în exploatare, fiabilitate și funcționare silențioasă datorită compresorului Compliant Scroll complet ermetizat și cu dublă amortizare a vibrațiilor.
- Agent de răcire R 410 A.
- Automatizare digitală pentru circuitul de încălzire, comandată de temperatura exterioară cu funcția „natural cooling” integrată.
- Cu temperaturi pe tur de până la 60 °C indicat și pentru funcționarea la încălzirile cu radiatoare.
- Transport simplu la locul de amplasare prin transportul separat al carcasei și al modului pompei de căldură.
- Este posibilă montarea unei încălziri suplimentare cu rezistență electrică pentru modul de funcționare monoenergetic (și temporar pentru uscarea pardoselii).

#### Set de livrare

Pompă de căldură cu următoarele componente:

- Modul cu pompă de căldură pentru agent termic primar/apă (ambalate separat)
    - Compresor Scroll complet ermetizat
    - Circuit de răcire la R 410 baza A
    - Pompă de circulație pentru circuitul de agent termic (primar)
    - Cu unitate EPP termoizolantă și fonoabsorbantă integrată într-o unitate de montaj
  - Aparatul de bază
    - Ventil de comutare cu trei căi pentru „încălzire/apă caldă”
    - Pompă de circulație pentru circuitul de încălzire (secundar)
    - Minidistribuitoare cu grup de siguranță
    - Sistem de conexiuni cu fișe pentru dotarea ulterioară simplă a unui preparator instantaneu de apă caldă menajeră (accesoriu)
  - Echipamentul electric
  - Suporturi reglabili fonoabsorbante
  - Automatizare CD 70 pentru pompă de căldură, comandată de temperatura exterioară
- Automatizare digitală CD 70 pentru pompa de căldură comandată de temperatura exterioară
- Automatizare pentru pentru max. 1 circuit de încălzire fără vană de amestec și/sau 1 circuit de încălzire cu vană de amestec (accesoriu) și suplimentar – la utilizarea funcției de răcire „natural cooling” – 1 circuit de răcire cu vană de amestec (accesorii)
  - Cu sistem de reglaj al temperaturii a.c.m. din boiler
  - Unitate de comandă a unui preparator instantaneu de apă caldă menajeră (accesorii)
  - Funcție de reglare a răcirii integrată „natural cooling”
  - Cu program pentru uscarea șapă (utilizarea este permisă numai cu un preparator instantaneu de apă caldă menajeră)
  - În cazul în care este instalat un preparator instantaneu de apă caldă menajeră uscarea pardoselii este posibilă și fără un modul de pompă de căldură.
  - Utilizare comandată prin meniu textual
  - Semnalizator de avarie cu afișare textuală
  - Cu sistem de diagnosticare și ieșire pentru semnalizarea avariilor
  - Cu senzor de temperatură exterioară și senzor de temperatură pe retur

**3.2 Date tehnice**
**Date tehnice pentru aparatele cu conectare la 400 V**

Vitocal 200-G	Tip	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Parametrii de putere pompă de căldură (conform EN 14511, 0/35 °C, 5 K interval de variație)</b>				
Putere termică	kW	6,4	7,8	9,6
Putere de răcire	kW	4,9	5,9	7,3
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,9	2,4
Indice de putere $\epsilon$ (COP) la regimul de încălzire		4,2	4,1	4,0
<b>Parametrii de putere pompă de căldură (conform EN 255, 0/35 °C, 10 K interval de variație)</b>				
Putere termică	kW	6,6	8,0	9,7
Putere de răcire	kW	5,1	6,2	7,5
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,8	2,2
Indice de putere $\epsilon$ (COP) la regimul de încălzire		4,4	4,4	4,3
<b>Parametrii de putere preparator instantaneu de apă caldă menajeră (accesorii)</b>				
Putere termică	kW	în trepte 3/6/9		
<b>Putere termică</b> (cu preparator instantaneu de apă caldă menajeră, accesorii)	kW	15,4	16,8	18,6
<b>Agent termic (primar)</b>				
Capacitate	l	2,6	2,6	2,6
Debit minim*1	l/h	1200	1400	1800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	400	480	380
Temperatura maximă de intrare	°C	25	25	25
Temperatura minimă de intrare	°C	-5	-5	-5
<b>Agent termic (secundar)</b>				
Capacitate, pompă de căldură	l	2,0	2,0	2,0
Capacitate, în total	l	7,4	7,4	7,4
Debit minim*1	l/h	800	800	800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	450	450	450
Temp. max. pe tur	°C	60	60	60
<b>Valori electrice</b>				
Tensiune nominală (pompă de căldură completă)		3/N/PE 400 V~/50 Hz		
Tensiune nominală (curent circuit de comandă)		230 V~/50 Hz		
Intensitate nominală (compresor)	A	5,5	6,0	8,0
Curent pornire (compresor)	A	25,0	14,0*2	20,0*2
Curent pornire (compresor în cazul rotorului blocat)	A	32,0	35,0	48,0
Putere electrică absorbită				
– Pompă de circulație circuit agent termic primar la treapta 1/2/3	W	62/92/132	165/133/87	165/133/87
– Pompă de circulație circuit de încălzire la treapta 1/2/3	W		62/92/132	
Siguranțe	A	3 × 16	3 × 16*3	3 × 16*3
Tip de protecție		IP 20		
Siguranțe (interne)		T 6,3 A H		
<b>Circuitul de răcire</b>				
Agent de lucru		R 410 A		
Cantitate de umplere	kg	1,75	1,7	1,5
Compresor	Tip	Scroll ermetizare completă		
<b>Dimensiuni</b>				
– Lungime totală	mm	726		
– Lățime totală	mm	600		
– Înălțime totală	mm	1135		
<b>Greutate</b>				
– Greutate totală	kg	120	130	135
– Greutate aparat de bază	kg	70	70	70
– Greutate modul pompă de căldură	kg	50	60	65
<b>Presiune de lucru admisă</b>				
Circuitul de agent termic (primar)	bar	4,0	4,0	4,0
Circuitul agentului termic (secundar)	bar	3,0	3,0	3,0

\*1 Debitul minim trebuie respectat neapărat.

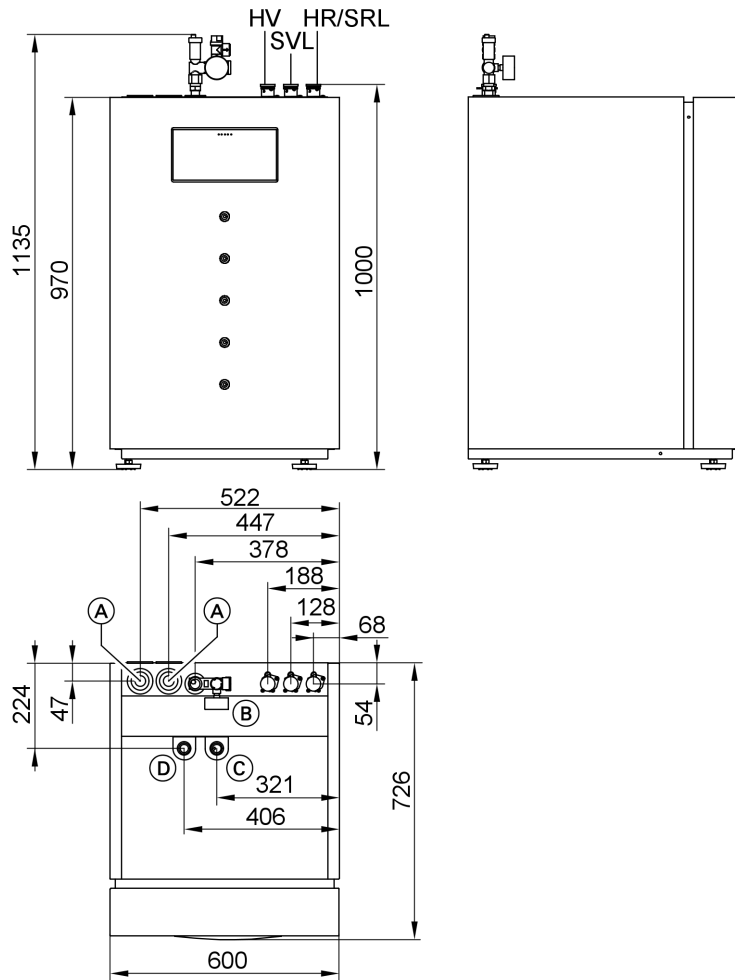
\*2 Cu limitator electronic pentru curentul de pornire (demaror progresiv cu undă plină, necesar pentru asigurarea caracteristicii Z).

\*3 se impune caracteristica Z.

## Vitocal 200-G (continuare)

Vitocal 200-G	Tip	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Racorduri</b>		opțional Rp ¾ sau sistem de conectori multipli DN 20		
Tur și retur circuit primar (agent termic primar)		Sistem de conectori multipli DN 20		
Tur și retur circuit de încălzire		Sistem de conectori multipli DN 20		
Tur apă caldă	R	Sistem de conectori multipli DN 20		
<b>Putere acustică</b>	dB (A)	55	57	59

## Dimensiuni



- (A) Treckeri cablu
- (B) Grup de siguranță
- (C) Tur circuit primar (agent termic primar) PORNIT
- (D) Retur circuit primar (agent termic primar) OPRIT

- HR Retur circuit de încălzire
- HV Tur circuit de încălzire
- SRL Retur boiler
- SVL Tur boiler

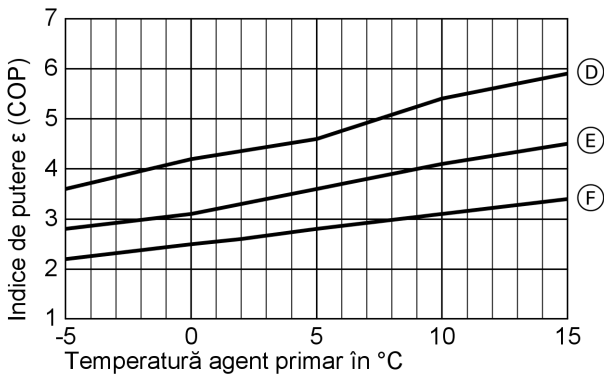
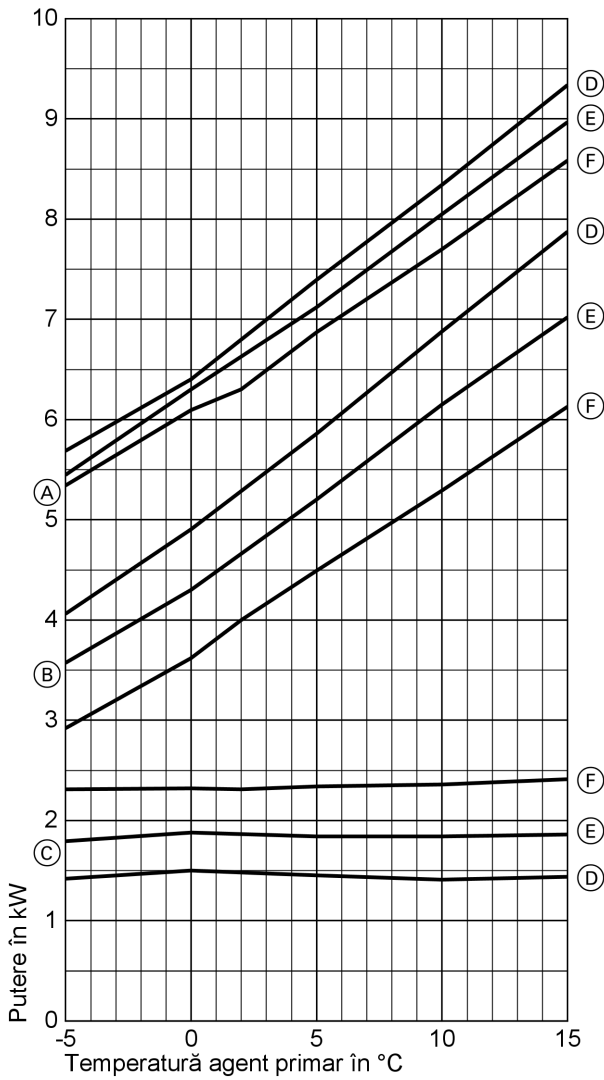
## Diagramă de putere

### Indicație

Datele pentru COP (indicele de putere) din tabele și diagrame au fost determinate pe baza DIN EN 14511.

## Vitocal 200-G (continuare)

### Tip BWP 106



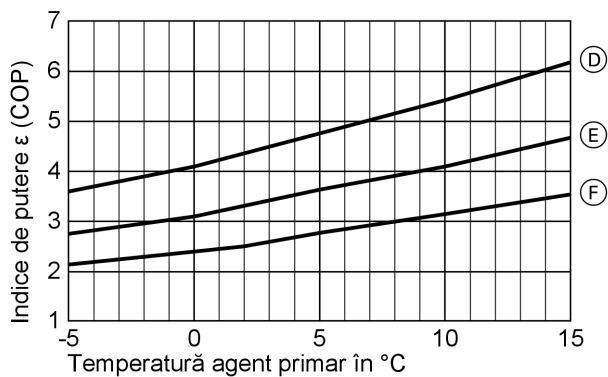
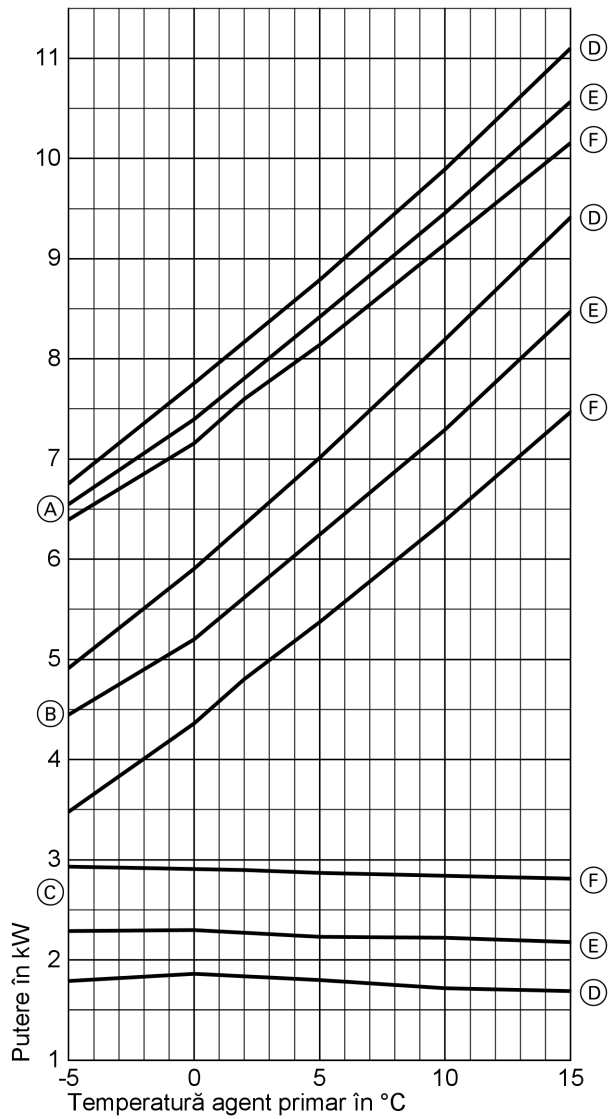
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	6,4	6,3	6,3
Putere de răcire	kW	4,9	4,3	4,0
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,9	2,3
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,2	3,2	2,6

## Vitocal 200-G (continuare)

Tip BWP 108



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

### Informații referitoare la putere

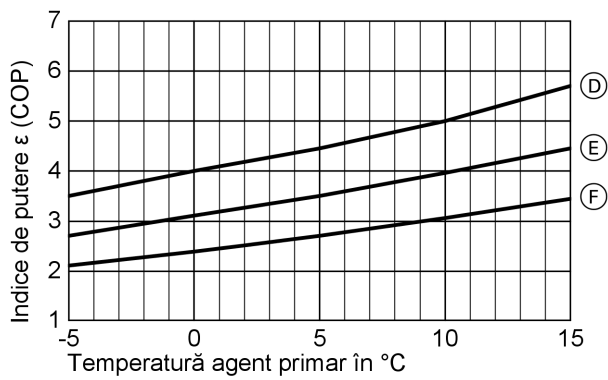
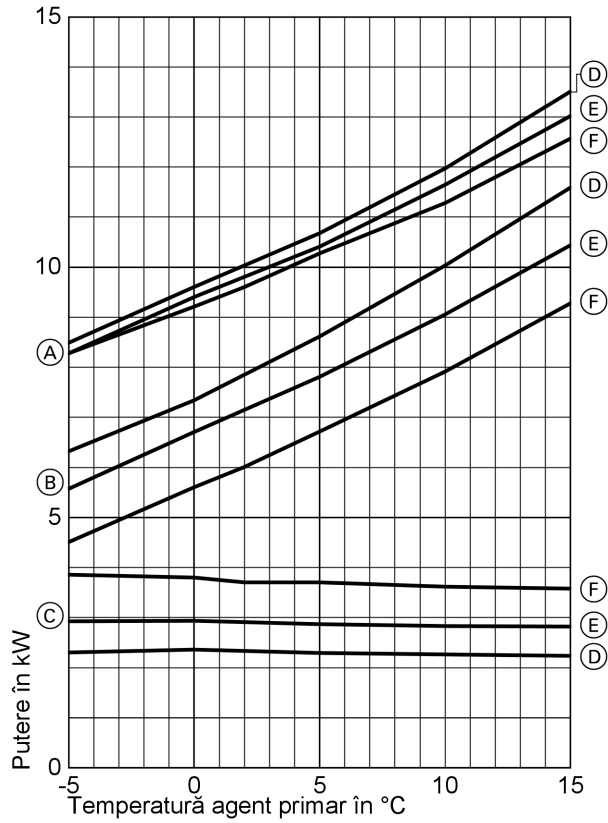
Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	7,8	7,4	7,6
Putere de răcire	kW	5,9	5,2	4,8
Putere electrică absorbită	kW	1,9	2,3	2,9
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,1	3,1	2,5

## Vitocal 200-G (continuare)

### Tip BWP 110

#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	9,6	9,4	9,6
Putere de răcire	kW	7,3	6,7	6,0
Putere electrică absorbită	kW	2,4	2,9	3,7
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,0	3,1	2,5



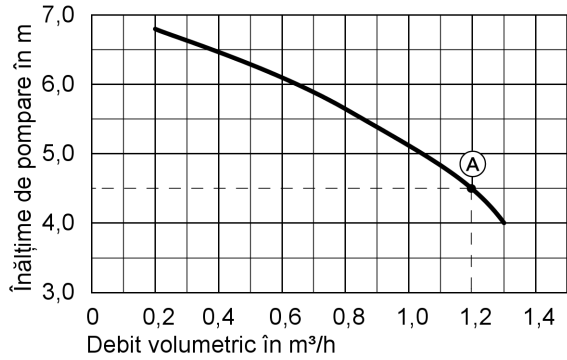
- Ⓐ Putere termică
- Ⓑ Putere de răcire
- Ⓒ Putere electrică absorbită
- Ⓓ  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- Ⓔ  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- Ⓕ  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

## Vitocal 200-G (continuare)

### Caracteristici

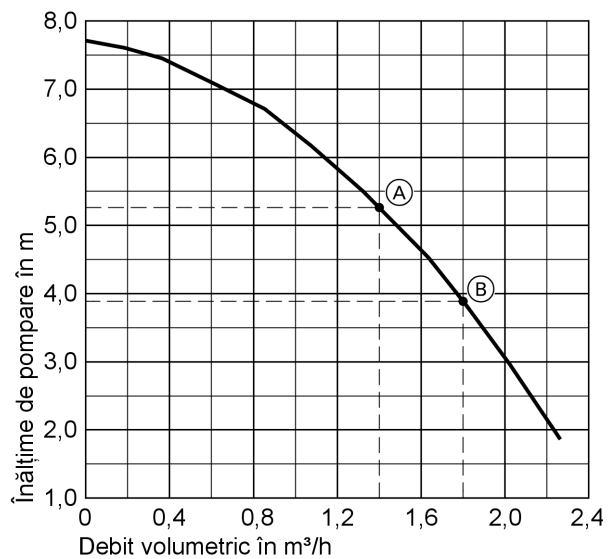
#### Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului agentului termic primar

- Tip BWP 106,  
Treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



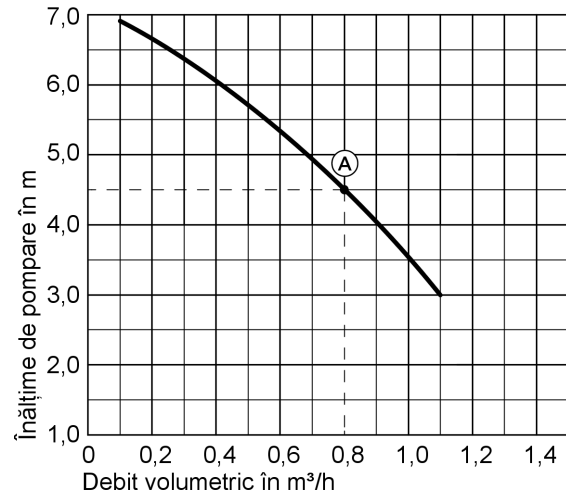
(A) Debit volumetric minim

- Tip BWP 108 și 110,  
Treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



- (A) Debit volumetric, tip BWP 108  
(B) Debit volumetric, tip BWP 110

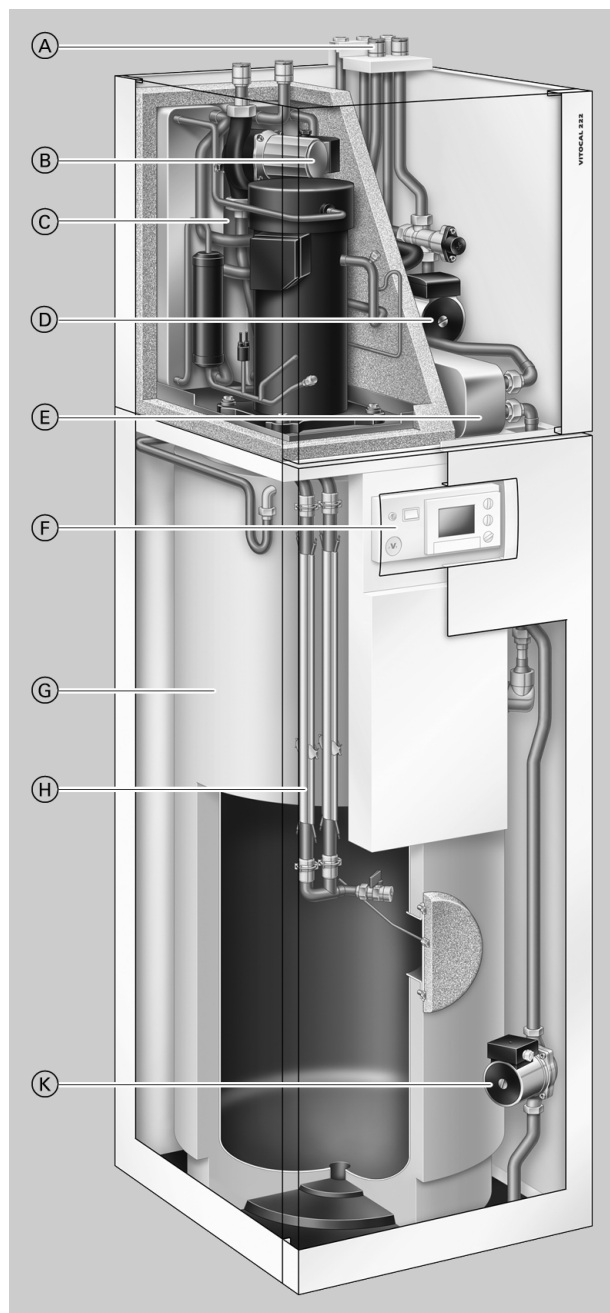
#### Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de încălzire



(A) Debit volumetric minim

## Vitocal 222-G

### 4.1 Descrierea produsului



- Ⓐ Racordare hidraulică
- Ⓑ Pompă de circulație pentru circuitul agentului termic primar
- Ⓒ Pompă de căldură pentru agent termic primar/apă
- Ⓓ Pompă de circulație pentru circuitul de încălzire
- Ⓔ Schimbător de căldură cu plăci pentru apa caldă menajeră în sistem de acumulare
- Ⓕ Automatizare
- Ⓖ Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră din oțel (Capacitate 250 litri) cu email Ceraprotect și anod pe curent furnizat de o sursă independentă
- Ⓗ Încălzire suplimentară cu rezistență electrică pentru încălzire și apă caldă menajeră
- Ⓚ Pompa de circulație pentru încălzirea apei din boiler

4

- Compact-Energy-Tower – soluția completă pentru casele cu consum energetic redus: cu pompă de căldură și boiler pentru preparare de apă menajeră.
- Boiler integrat pentru preparare de apă caldă menajeră cu capacitate de 250 l
- Numai 600 x 677 mm suprafață de bază, nu este necesar nici un spațiu lateral pentru service.
- Utilizabil pe tot parcursul anului ca sistem de încălzire.

- Funcționare silențioasă prin compresorul Scroll complet încapsulat și amortizare fonică.
- Automatizare comandată prin meniu pentru regimul normal de încălzire, comandat de temperatura exterioară și „natural cooling“.

#### Set de livrare

Aparat compact cu următoarele componente:

- Pompă de căldură pentru agent termic primar/apă tip BWP (ambalat separat, cu țevi de racordare pentru circuitul primar, circa 0,3 m de lung)

- Schimbător de căldură cu plăci și pompă de circulație pentru sistemul de acumulare de apă caldă menajeră
- Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră cu email Ceraprotect
- Anod pe curent furnizat de o sursă independentă



## Vitocal 222-G (continuare)

- Suportți reglabili fonoabsorbanți
- Automatizare CD 70 pentru pompă de căldură, comandată de temperatura exterioară
- Preparator instantaneu de apă caldă menajeră (6 kW)
- Pompă de circulație pentru circuitul de încălzire
- Ventil de siguranță pentru circuitul de încălzire
- Automatizare digitală CD 70 pentru pompa de căldură comandată de temperatura exterioară
- Automatizare pentru max. 1 circuit de încălzire fără vană de amestec și/sau 1 circuit de încălzire cu vană de amestec (accesorii) și suplimentar – la utilizarea funcției de răcire „natural cooling” – pentru 1 circuit de răcire cu vană de amestec (accesorii)
- Cu sistem de reglaj al temperaturii a.c.m. din boiler
- Unitate de comandă a preparatorului instantaneu de apă caldă menajeră integrat
- Funcție de reglare a răcirii integrată
- Cu program de uscare șapă pardosea (utilizarea este permisă numai cu un preparator instantaneu de apă caldă menajeră)
- Utilizare comandată prin meniu textual
- Semnalizator de avarie cu afișare textuală
- Cu sistem de diagnosticare și ieșire pentru semnalizarea avariilor
- Cu senzor de temperatură exterioară și senzor de temperatură pe retur

## 4.2 Date tehnice

### Date tehnice pentru aparatele de 400 V

Vitocal 222-G cu pompă de căldură	Tip	BWT 106	BWT 108	BWT 110
<b>Parametrii de putere pompă de căldură</b> (conform EN 14511, 0/35 °C, 5 K interval de variație)				
Putere termică	kW	6,4	7,8	9,6
Putere de răcire	kW	4,9	5,9	7,3
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,9	2,4
Indice de putere ε (COP) la regimul de încălzire		4,2	4,1	4,0
<b>Parametrii de putere pompă de căldură</b> (conform EN 255, 0/35 °C, 10 K interval de variație)				
Putere termică	kW	6,6	8,0	9,7
Putere de răcire	kW	5,1	6,2	7,5
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,8	2,2
Indice de putere ε (COP) la regimul de încălzire		4,4	4,4	4,3
<b>Parametrii de putere preparator instantaneu de apă caldă menajeră</b>				
Putere termică	kW	în trepte 2/4/6		
<b>Putere termică cu preparator instantaneu de apă caldă menajeră*1</b>	kW	12,4	13,8	15,6
<b>Agent termic (primar)</b>				
Capacitate	l	2,6	2,6	2,6
Debit minim*2	l/h	1200	1400	1800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	400	480	380
Temperatura maximă de intrare	°C	25	25	25
Temperatura minimă de intrare	°C	-5	-5	-5
<b>Agent termic (secundar)</b>				
Capacitate, pompă de căldură	l	2,0	2,0	2,0
Capacitate, în total	l	7,4	7,4	7,4
Debit minim*2	l/h	800	800	800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	320	320	320
Temp. max. pe tur	°C	60	60	60
<b>Valori electrice</b>				
Tensiune nominală (pompă de căldură completă)		3/N/PE 400 V~ /50 Hz		
Tensiune nominală (circuit de comandă)		230 V~ /50 Hz		
Intensitate nominală (compresor)	A	5,5	6,0	8,0
Curent pornire (compresor)	A	25,0	14,0*3	20,0*3
Curent pornire (compresor în cazul rotorului blocat)	A	32,0	35,0	48,0
Putere electrică absorbită				
– Pompă de circulație circuitul agentului termic primar la treapta 1/2/3	W	62/92/132	165/133/87	165/133/87
– Pompă de circulație circuit de încălzire la treapta 1/2/3	W		45/75/110	
– Pompă de circulație pentru încălzirea apei din boiler la treapta 1/2/3	W		45/66/89	
Siguranțe	A	3 × 16	3 × 16*4	3 × 16*4
Tip de protecție			IP 20	
Siguranțe (interne)			T 6,3 A H	
<b>Circuitul de răcire</b>				
Agent de lucru		R 410 A		
Cantitate de umplere	kg	1,75	1,7	1,5
Compresor	Tip	Scroll ermetizare completă		
<b>Informații generale despre aparat</b>				
Dimensiuni				
– Lungime totală	mm	677	677	677
– Lățime totală	mm	600	600	600
– Înălțime totală	mm	2085	2085	2085
– Lungime la rabatere	mm	2120	2120	2120
Greutate				
– Greutate totală	kg	265	275	280

\*1 Preparator instantaneu de apă caldă menajeră pentru regimul de funcționare monoenergetic, respectiv pentru confort sporit în ceea ce privește apa caldă menajeră.

\*2 Debitul minim trebuie respectat neapărat.

\*3 Cu limitator electronic pentru curentul de pornire (demaror progresiv cu undă plină, necesar pentru asigurarea caracteristicii Z).

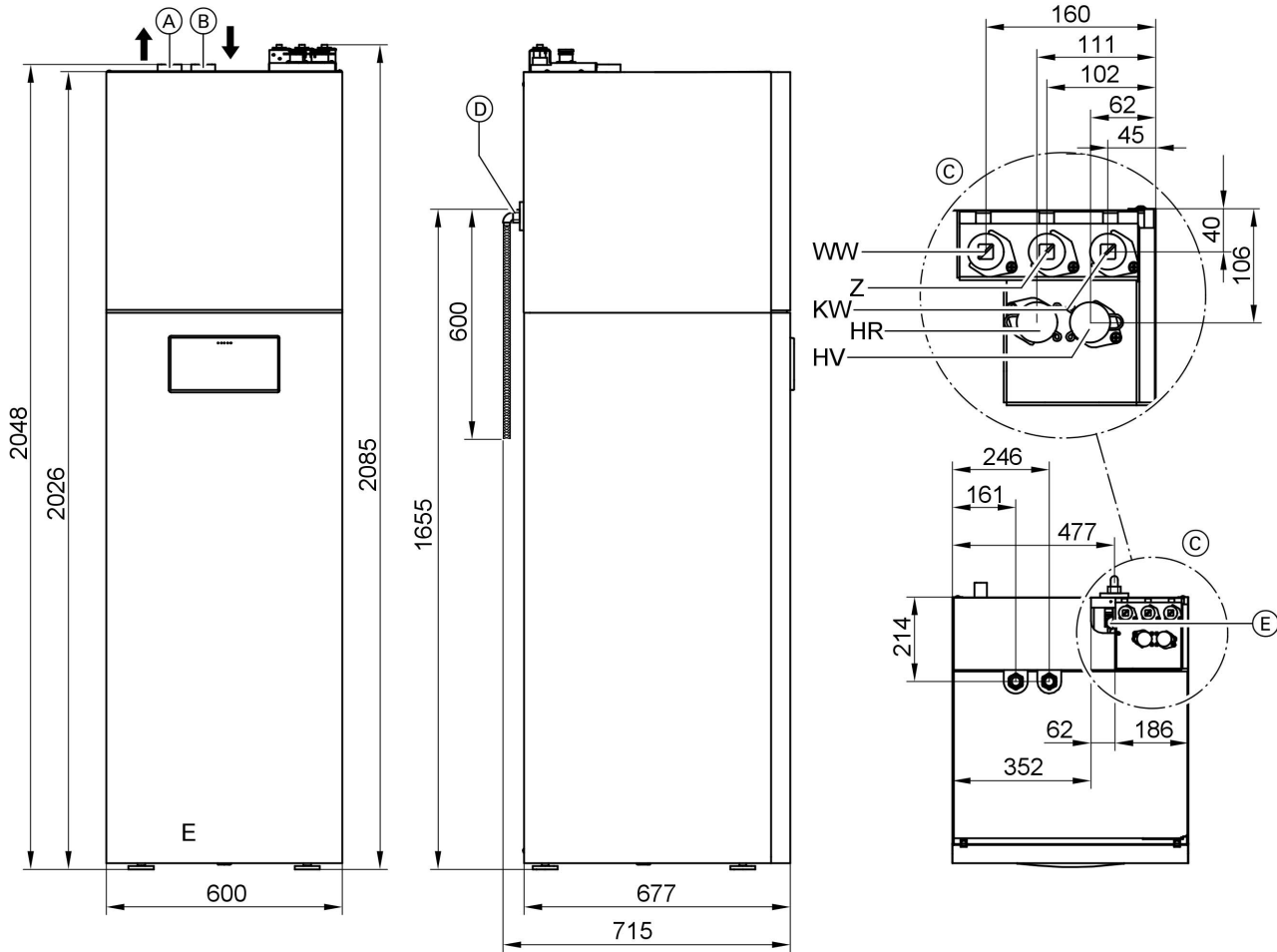
\*4 se impune caracteristica Z.

## Vitocal 222-G (continuare)

Vitocal 222-G cu pompă de căldură	Tip	BWT 106	BWT 108	BWT 110
– Greutate aparat de bază	kg	215	215	215
– Greutate pompă de căldură	kg	50	60	65
<b>Presiune de lucru admisă</b>				
Circuitul de agent termic (primar)	bar	4,0	4,0	4,0
Circuitul agentului termic (secundar)	bar	3,0	3,0	3,0
Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră (pe circuitul secundar)	bar	10,0	10,0	10,0
<b>Racorduri</b>				
Tur și retur circuit primar (agent termic primar)		opțional Rp $\frac{3}{4}$ sau sistem de conectori multipli DN 20		
Tur și retur circuit de încălzire		Sistem de conectori multipli DN 20		
Apă rece, apă caldă	R	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Recirculare apă caldă menajeră	R	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Furtun la ventilul de siguranță al circuitului de încălzire	DN	40	40	40
<b>Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră</b>				
Capacitate	l	250	250	250
Putere de regim apă caldă*1 la încălzirea apei menajere de la 10 la 60 °C	l/h	200	232	275
Indice de putere pentru apa caldă N <sub>L</sub> conform DIN 4708		1,5	1,5	1,5
Consum maxim la indicele de putere dat pentru apa caldă N <sub>L</sub> și încălzire a.c.m. de la 10 la 45 °C	l/min	16,8	16,8	16,8
<b>Putere acustică</b>	dB (A)	55	57	59

\*1 La punctul de lucru B2/W55 și 6 kW puterea preparatorului instantaneu de apă caldă menajeră integrat.

Dimensiuni



- Ⓐ Retur circuit primar (agent termic primar) OPRIT
- Ⓑ Tur circuit primar (agent termic primar) PORNIT
- Ⓒ Racorduri hidraulice
- Ⓓ Ștuțuri de racordare cu furtun de evacuare (600 mm lungime) pentru evacuarea prin ventilul de siguranță pentru circuitul de încălzire
- Ⓔ Orificiu pentru introducerea cablurilor electrice puse la dispoziție de către instalator
- E Golire (în aparat)
- HR Retur circuit de încălzire
- HV Tur circuit de încălzire
- KW Apă rece
- WW Apă caldă menajeră
- Z Recirculare

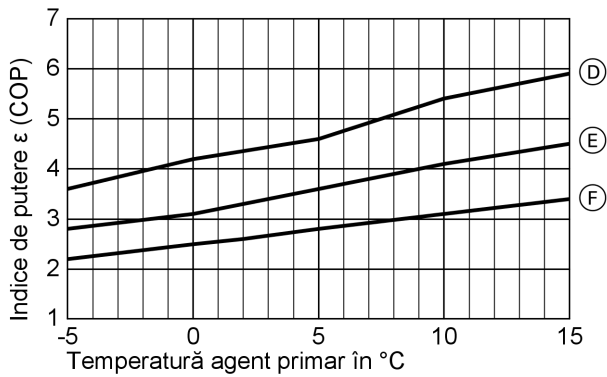
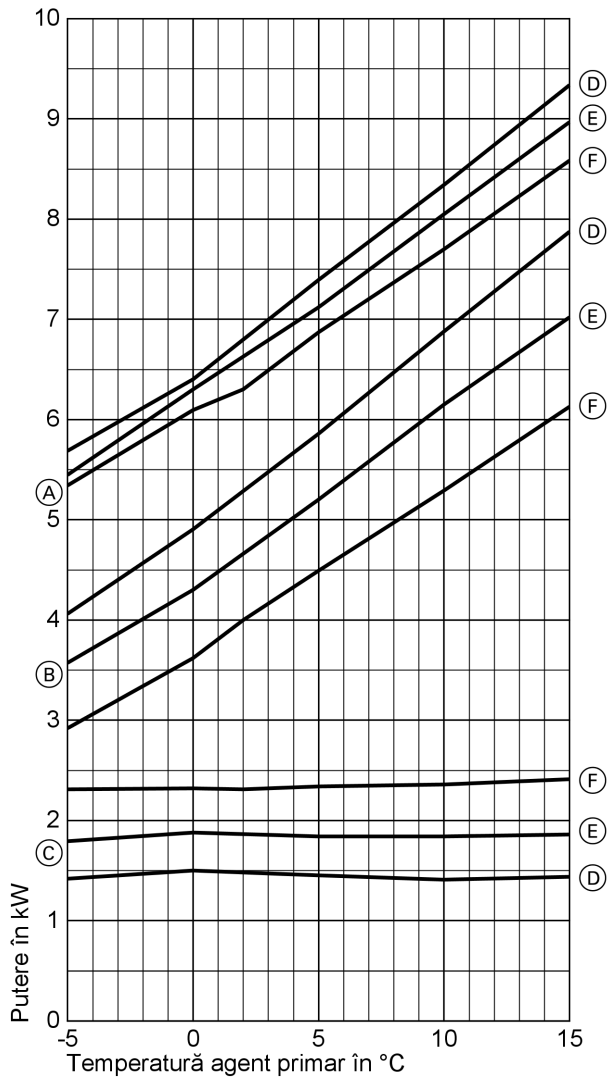
Diagramă de putere

Indicație

Datele pentru COP (indicele de putere) din tabele și diagrame au fost determinate pe baza DIN EN 14511.

## Vitocal 222-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 106



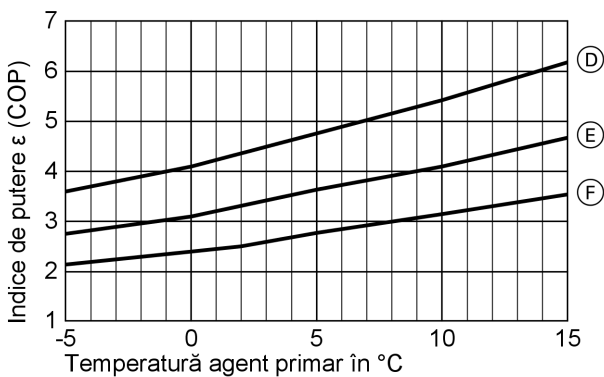
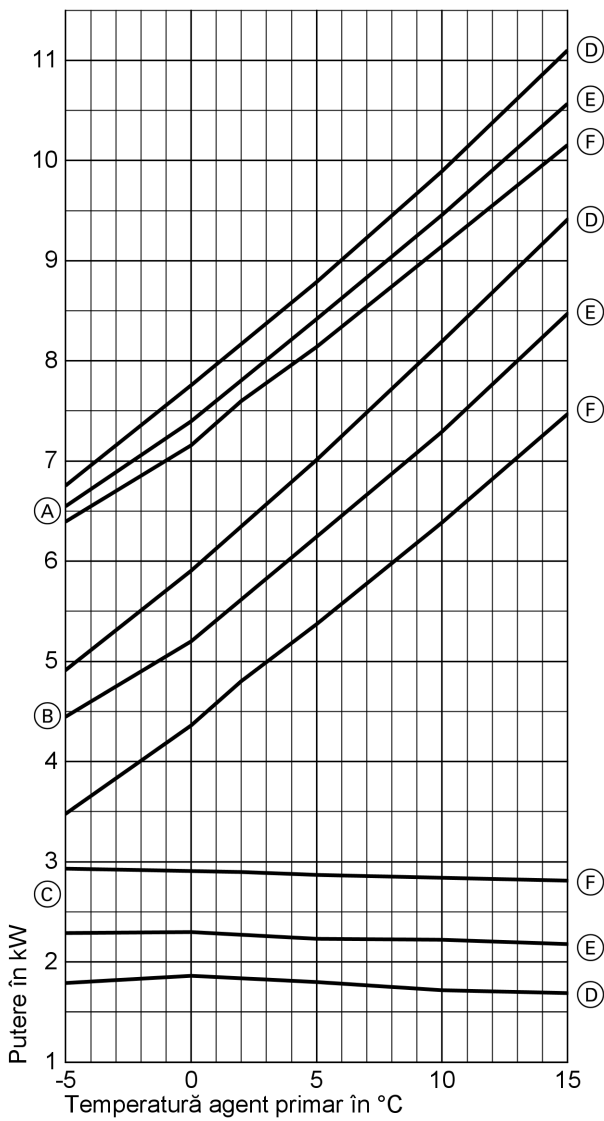
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	6,4	6,3	6,3
Putere de răcire	kW	4,9	4,3	4,0
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,9	2,3
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,2	3,2	2,6

## Vitocal 222-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 108



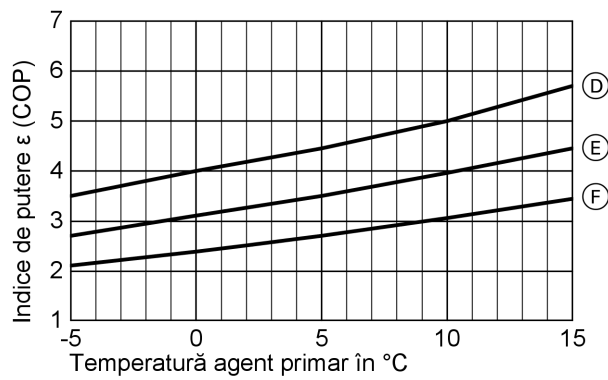
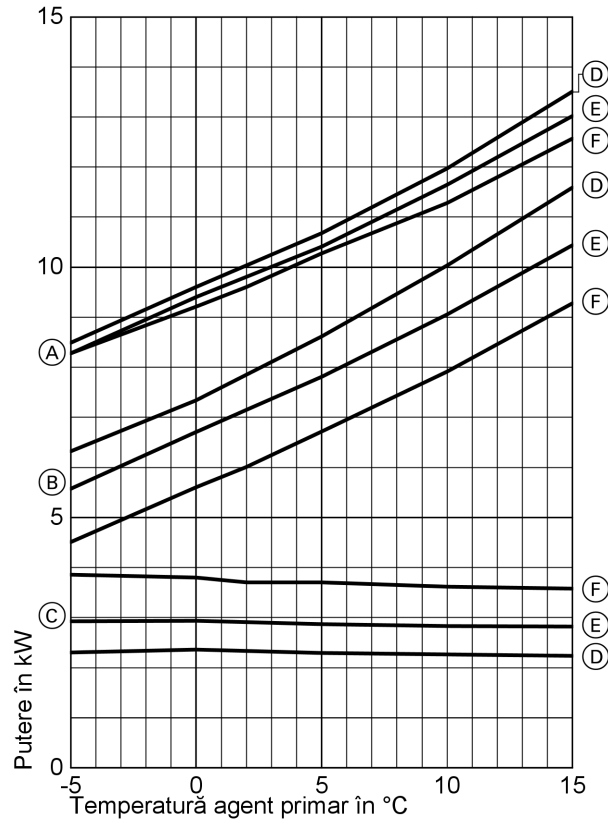
#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	7,8	7,4	7,6
Putere de răcire	kW	5,9	5,2	4,8
Putere electrică absorbită	kW	1,9	2,3	2,9
Indice de putere ε (COP)		4,1	3,1	2,5

- (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 222-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 110



- (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)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

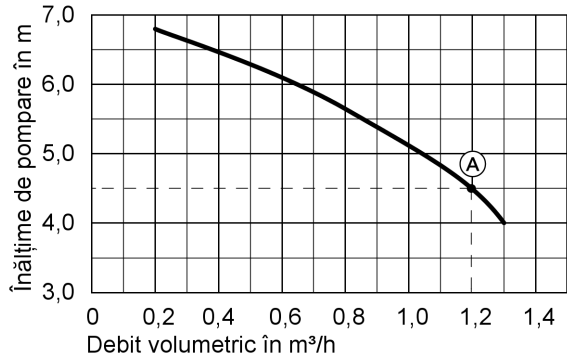
#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	9,6	9,4	9,6
Putere de răcire	kW	7,3	6,7	6,0
Putere electrică absorbită	kW	2,4	2,9	3,7
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,0	3,1	2,5

**Caracteristici**

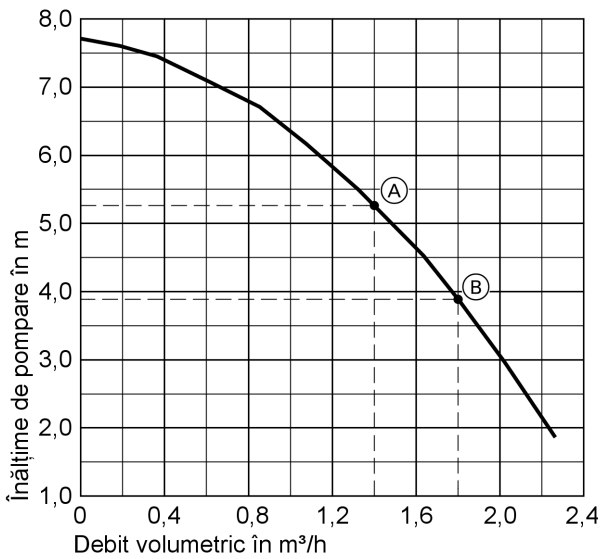
**Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de agent termic primar**

■ Tip BWT 106, treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



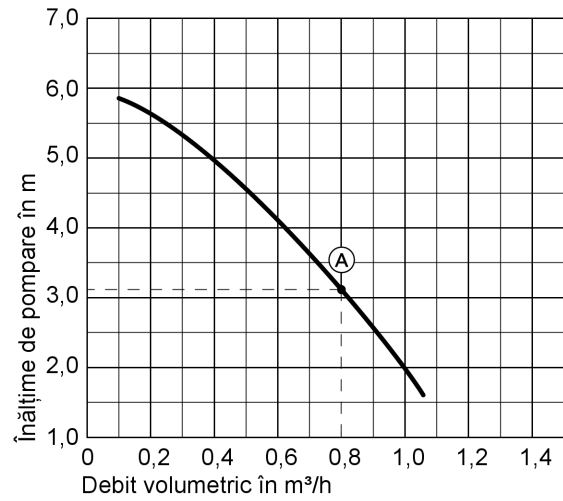
Ⓐ Debit volumetric minim

■ Tip BWT 108 și 110, treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



Ⓐ Debit volumetric, tip BWT 108  
 Ⓑ Debit volumetric, tip BWT 110

**Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de încălzire**

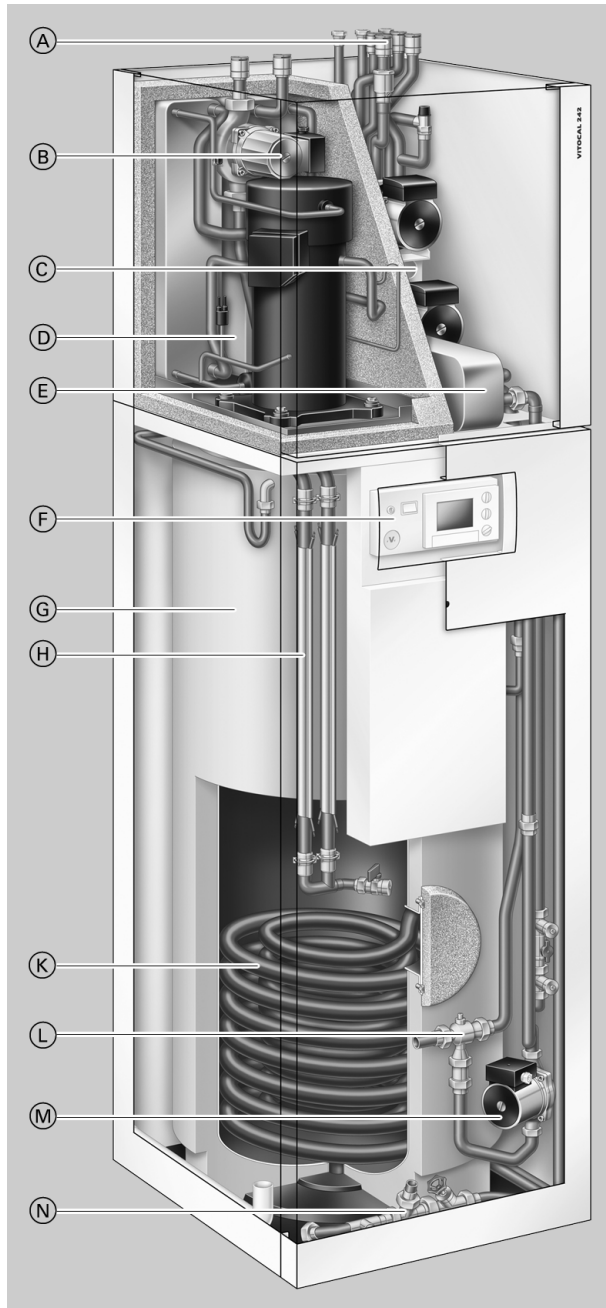


Ⓐ Debit volumetric minim



## Vitocal 242-G

### 5.1 Descrierea produsului



- Ⓐ Racorduri hidraulice
- Ⓑ Pompă de circulație pentru circuitul agentului termic primar
- Ⓒ Pompe de circulație pentru circuitul de încălzire și circuitul solar
- Ⓓ Pompă de căldură pentru agent termic primar/apă
- Ⓔ Schimbător de căldură cu plăci pentru apa caldă menajeră în sistem de acumulare
- Ⓕ Automatizare
- Ⓖ Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră din oțel (Capacitate 250 litri) cu email Ceraprotect și anod pe curent furnizat de o sursă independentă
- Ⓗ Încălzire suplimentară cu rezistență electrică pentru încălzire și apă caldă menajeră
- Ⓚ Schimbător de căldură solar cu țevă plată
- Ⓛ Ventil cu 3 căi (manual)
- Ⓜ Pompa de circulație pentru încălzirea apei din boiler
- Ⓝ Grup de siguranță a.c.m.

- Compact-Energy-Tower – soluția completă pentru casele cu consum energetic redus: cu pompă de căldură, boiler pentru prepararea de apă caldă menajeră și toate componentele pentru integrarea panourilor solare.
- Boiler integrat pentru preparare de apă caldă menajeră cu capacitate de 250 l
- Numai 600 x 677 mm suprafață de bază, nu este necesar nici un spațiu lateral pentru service.
- Conector pentru instalația solară pregătită, racorduri hidraulice, Solar-Divicon și automatizare integrate.

- Utilizabil pe tot parcursul anului ca sistem de încălzire.
- Funcționare silențioasă prin compresorul Scroll complet capsulat și amortizare fonică.
- Automatizare comandată prin meniu pentru regimul normal de încălzire comandat de temperatura exterioară și „natural cooling” și circuitul solar.

### Set de livrare

Aparat compact cu următoarele componente:

- Pompă de căldură pentru agent termic primar/apă tip BWP (ambalat separat, cu țevi de racordare pentru circuitul primar, circa 0,3 m de lung)
- Schimbător de căldură cu plăci și pompă de circulație pentru sistemul de acumulare de apă caldă menajeră
- Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră cu email Cera-protect
- Anod pe curent furnizat de o sursă independentă
- Suporturi reglabili fonoabsorbant
- Automatizare CD 70 pentru pompă de căldură, comandată de temperatura exterioară
- Preparator instantaneu de apă caldă menajeră (6 kW)
- Pompe de circulație pentru circuitul de agent termic primar și de încălzire
- Ventil de siguranță pentru circuitul de încălzire

Automatizare digitală CD 70 pentru pompa de căldură comandată de temperatura exterioară

- Automatizare pentru max. 1 circuit de încălzire fără vană de amestec și/sau 1 circuit de încălzire cu vană de amestec (accesorii) și suplimentar – la utilizarea funcției de răcire „natural cooling” – pentru 1 circuit de răcire cu vană de amestec (accesorii)
- Cu sistem de reglaj al temperaturii a.c.m. din boiler
- Unitate de comandă a preparatorului instantaneu de apă caldă menajeră integrat
- Funcție integrată de reglare a circuitului de răcire și a circuitului solar
- Cu program de uscare șapă pardosea (utilizarea este permisă numai cu un preparator instantaneu de apă caldă menajeră)
- Utilizare comandată prin meniu textual
- Semnalizator de avarie cu afișare textuală
- Cu sistem de diagnosticare și ieșire pentru semnalizarea avariilor
- Cu senzor de temperatură exterioară și senzor de temperatură pe retur

## 5.2 Date tehnice

### Date tehnice pentru aparatele de 400 V

Vitocal 242-G cu pompă de căldură	Tip	BWT 106	BWT 108	BWT 110
<b>Parametrii de putere pompă de căldură (conform EN 14511, 0/35 °C, 5 K Intervalul)</b>				
Putere termică	kW	5,9	7,7	10,0
Putere de răcire	kW	4,9	5,9	7,3
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,9	2,4
Indice de putere $\epsilon$ (COP) la regimul de încălzire		4,2	4,1	4,0
<b>Parametrii de putere pompă de căldură (conform EN 255, 0/35 °C, 10 K Intervalul)</b>				
Putere termică	kW	6,6	8,0	9,7
Putere de răcire	kW	5,1	6,2	7,5
Putere electrică absorbită	kW	1,5	1,8	2,2
Indice de putere $\epsilon$ (COP) la regimul de încălzire		4,4	4,4	4,3
<b>Parametrii de putere preparator instantaneu de apă caldă menajeră</b>				
Putere termică	kW	în trepte 2/4/6		
<b>Putere termică cu preparator instantaneu de apă caldă menajeră*1</b>	kW	12,4	13,8	15,6
<b>Agent termic (primar)</b>				
Capacitate	l	2,6	2,6	2,6
Debit minim*2	l/h	1200	1400	1800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	400	480	380
Temperatura maximă de intrare	°C	25	25	25
Temperatura minimă de intrare	°C	-5	-5	-5
<b>Agent termic (secundar)</b>				
Capacitate, pompă de căldură	l	2,0	2,0	2,0
Capacitate, în total	l	7,4	7,4	7,4
Debit minim*2	l/h	800	800	800
Rezistența externă max. la curgere	mbar	320	320	320
Temp. max. pe tur	°C	60	60	60
<b>Agent din circuitul solar</b>				
Capacitate	litri	16,0	16,0	16,0
Rezistența externă max. la curgere	mbar	180	180	180
<b>Valori electrice</b>				
Tensiune nominală (pompă de căldură completă)		3/N/PE 400 V~/50 Hz		
Tensiune nominală (circuit de comandă)		230 V~/50 Hz		
Intensitate nominală (compresor)	A	5,5	6,0	8,0
Curent pornire (compresor)	A	25,0	14,0*3	20,0*3
Curent pornire (compresor în cazul rotorului blocat)	A	32,0	35,0	48,0
Putere electrică absorbită				
– Pompă de circulație circuitul agentului termic primar la treapta 1/2/3	W	62/92/132	165/133/87	165/133/87
– Pompă de circulație circuit de încălzire la treapta 1/2/3	W		45/75/110	
– Pompă de circulație pentru încălzirea apei din boiler la treapta 1/2/3	W		45/66/89	
– Pompă de circulație pentru circuitul solar	W		45	
Siguranțe	A	3 × 16	3 × 16*4	3 × 16*4
Tip de protecție			IP 20	
Siguranțe (interne)			T 6,3 A H	
<b>Circuitul de răcire</b>				
Agent de lucru		R 410 A		
Cantitate de umplere	kg	1,75	1,7	1,5
Compresor	Tip	Scroll ermetizare completă		
<b>Informații generale despre aparat</b>				
Dimensiuni				
– Lungime totală	mm	677	677	677
– Lățime totală	mm	600	600	600



\*1 Preparator instantaneu de apă caldă menajeră pentru regimul de funcționare monoenergetic, respectiv pentru confort sport în ceea ce privește apa caldă menajeră.

\*2 Debitul minim trebuie respectat neapărat.

\*3 Cu limitator electronic pentru curentul de pornire (demaror progresiv cu undă plină, necesar pentru asigurarea caracteristicii Z).

\*4 se impune caracteristica Z.

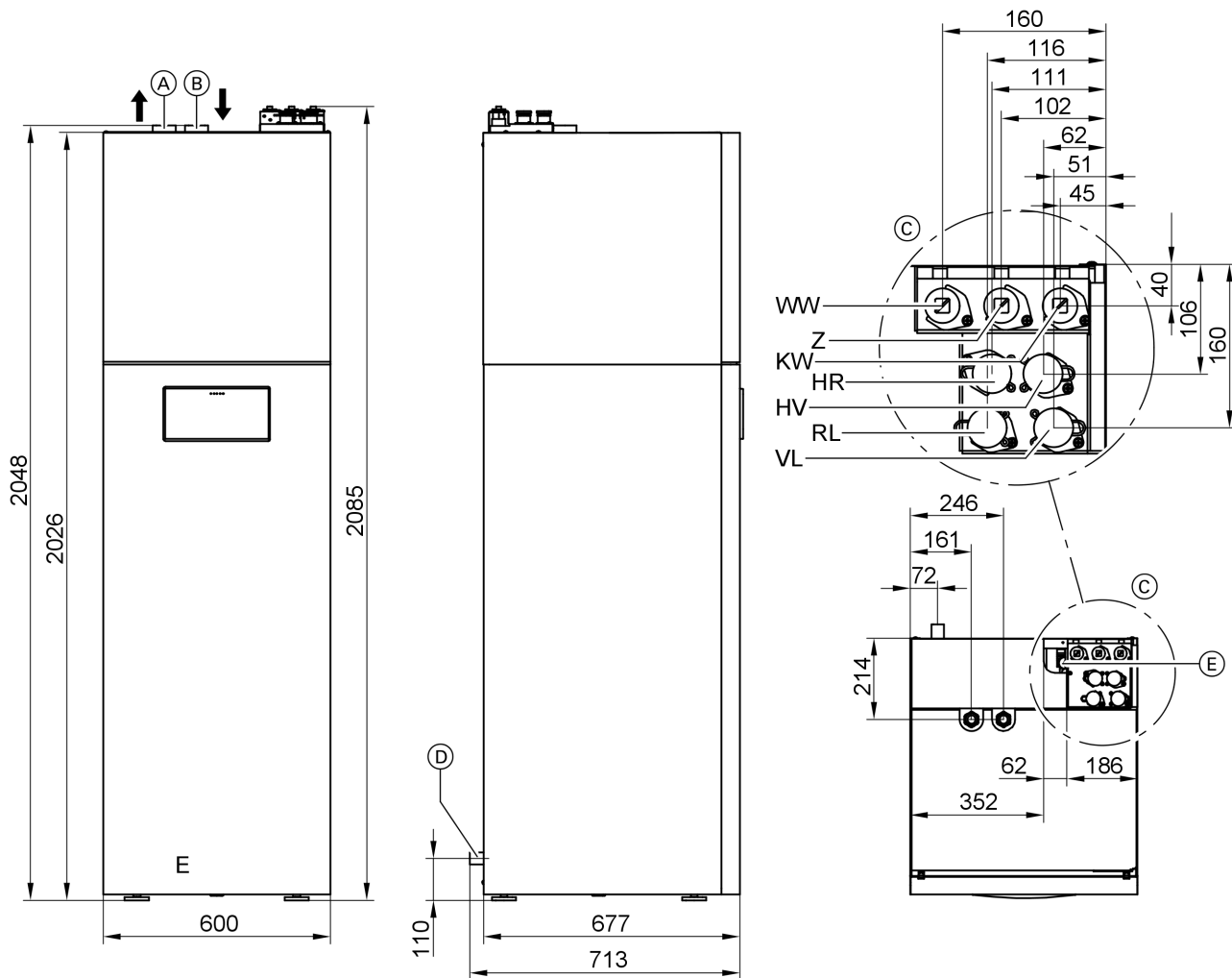
## Vitocal 242-G (continuare)

<b>Vitocal 242-G cu pompă de căldură</b>	<b>Tip</b>	<b>BWT 106</b>	<b>BWT 108</b>	<b>BWT 110</b>
– Înălțime totală	mm	2085	2085	2085
– Lungime la rabatere	mm	2120	2120	2120
<b>Greutate</b>				
– Greutate totală	kg	270	280	285
– Greutate aparat de bază	kg	220	220	220
– Greutate pompă de căldură	kg	50	60	65
<b>Presiune de lucru admisă</b>				
Circuitul de agent termic (primar)	bar	4,0	4,0	4,0
Circuitul agentului termic (secundar)	bar	3,0	3,0	3,0
Circuit solar	bar	6,0	6,0	6,0
Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră (pe circuitul secundar)	bar	10,0	10,0	10,0
<b>Racorduri</b>				
Tur și retur circuit primar (agent termic primar)		opțional Rp ¾ sau sistem de conectori multipli DN 20		
Tur și retur circuit de încălzire		Sistem de conectori multipli DN 20		
Turul și returul solar		Sistem de conectori multipli DN 20		
Apă rece, apă caldă	R	¾	¾	¾
Recirculare apă caldă menajeră	R	¾	¾	¾
Scurgere (preaplin)	DN	32	32	32
<b>Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră</b>				
Capacitate	l	250	250	250
Putere de regim apă caldă*1 la încălzirea apei menajere de la 10 la 60 °C	l/h	200	232	275
Indice de putere pentru apa caldă N <sub>L</sub> conform DIN 4708		1,5	1,5	1,5
Consum maxim la indicele de putere dat pentru apa caldă N <sub>L</sub> și încălzire a.c.m. de la 10 la 45 °C	l/min	16,8	16,8	16,8
Suprafață utilă colectori				
– Vitosol 200-F	m <sup>2</sup>	4,6	4,6	4,6
– Vitosol 200-T, 300-T	m <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,0
<b>Putere acustică</b>	dB (A)	55	57	59

\*1 La punctul de lucru B2/W55 și 6 kW puterea preparatorului instantaneu de apă caldă menajeră integrat.

## Vitocal 242-G (continuare)

### Dimensiuni



- (A) Retur circuit primar (agent termic primar) OPRIT
- (B) Tur circuit primar (agent termic primar) PORNIC
- (C) Racorduri hidraulice
- (D) Scurgere (preaplin ventile de siguranță)
- (E) Orificiu pentru introducerea cablurilor electrice puse la dispoziție de către instalator
- E Golire

- HR Retur circuit de încălzire
- HV Tur circuit de încălzire
- KW Apă rece
- RL Returul circuitului solar
- VL Turul circuitului solar
- WW Apă caldă menajeră
- Z Recirculare

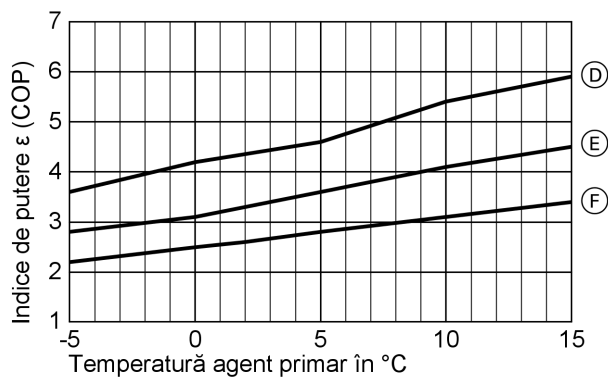
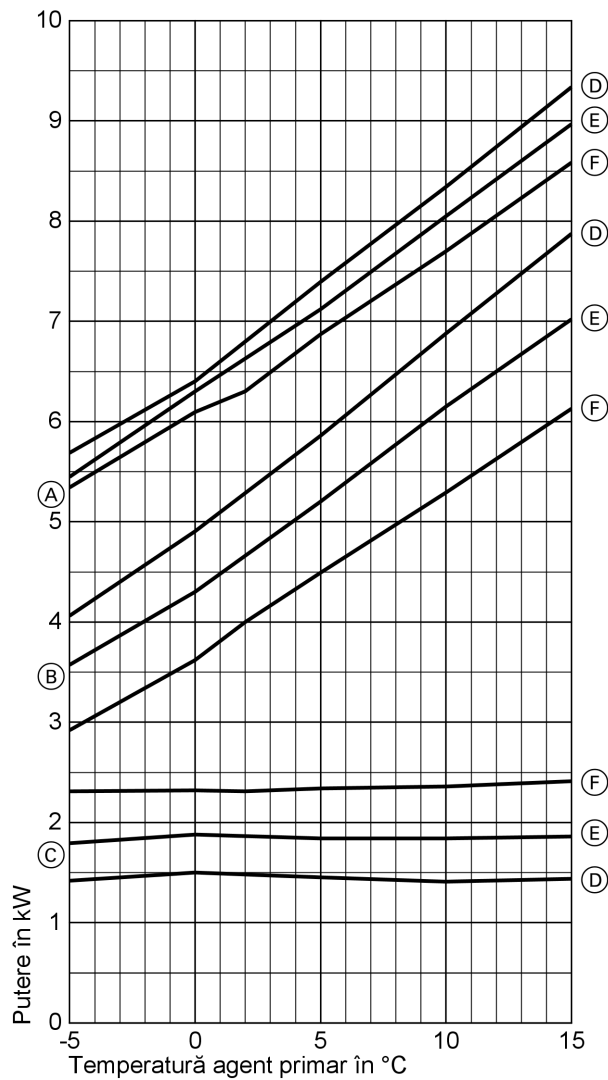
### Diagramă de putere

#### Indicație

Datele pentru COP (indicele de putere) din tabele și diagrame au fost determinate pe baza DIN EN 14511.

## Vitocal 242-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 106



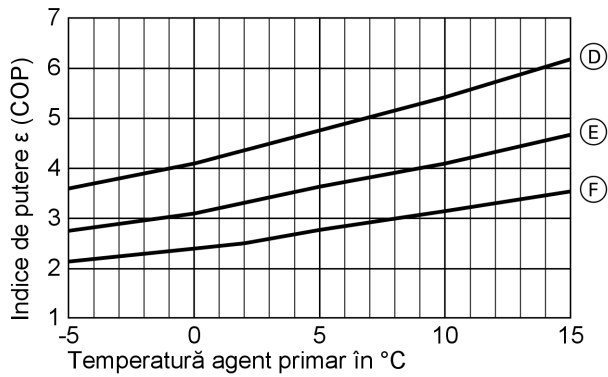
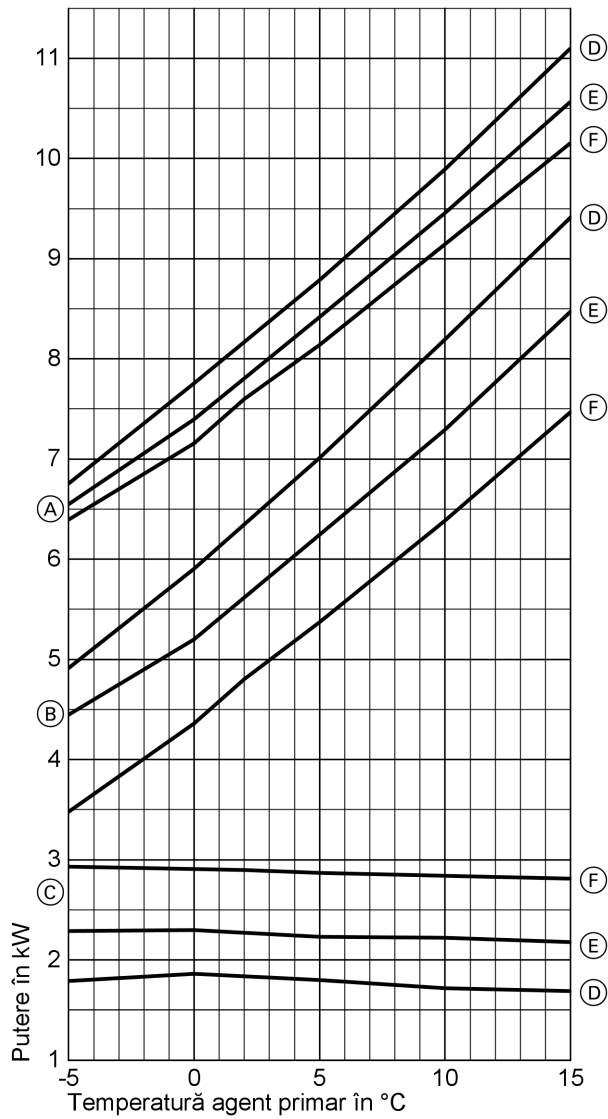
#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	6,4	6,3	6,3
Putere de răcire	kW	4,9	4,3	4,0
Putere electrică absor-	kW	1,5	1,9	2,3
bită				
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,2	3,2	2,6

- (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 242-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 108



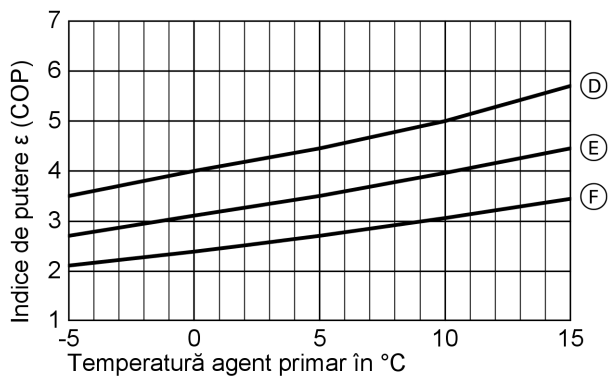
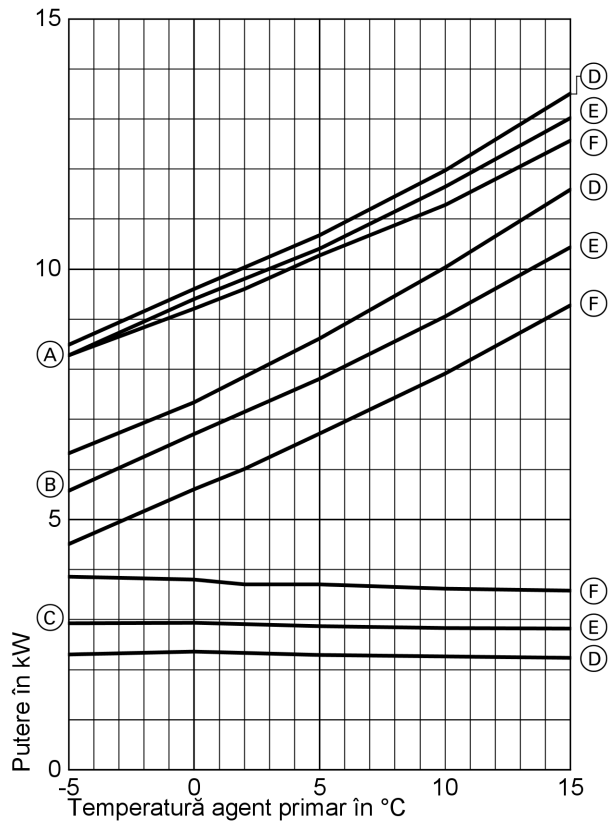
- (A) Putere termică
- (B) Putere de răcire
- (C) Putere electrică absorbită
- (D)  $T_{HV} = 35\text{ °C}$
- (E)  $T_{HV} = 45\text{ °C}$
- (F)  $T_{HV} = 55\text{ °C}$

#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	7,8	7,4	7,6
Putere de răcire	kW	5,9	5,2	4,8
Putere electrică absorbită	kW	1,9	2,3	2,9
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,1	3,1	2,5

## Vitocal 242-G (continuare)

### Compact-Energy-Tower cu pompă de căldură tip BWT 110



#### Informații referitoare la putere

Punct de lucru		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Putere termică	kW	9,6	9,4	9,6
Putere de răcire	kW	7,3	6,7	6,0
Putere electrică absorbită	kW	2,4	2,9	3,7
Indice de putere $\epsilon$ (COP)		4,0	3,1	2,5

5

- (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)  $T_{HV} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

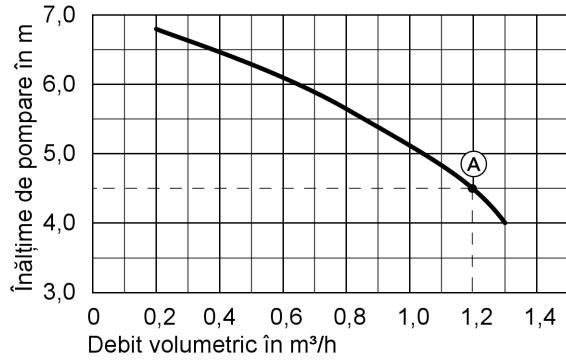


## Vitocal 242-G (continuare)

### Caracteristici

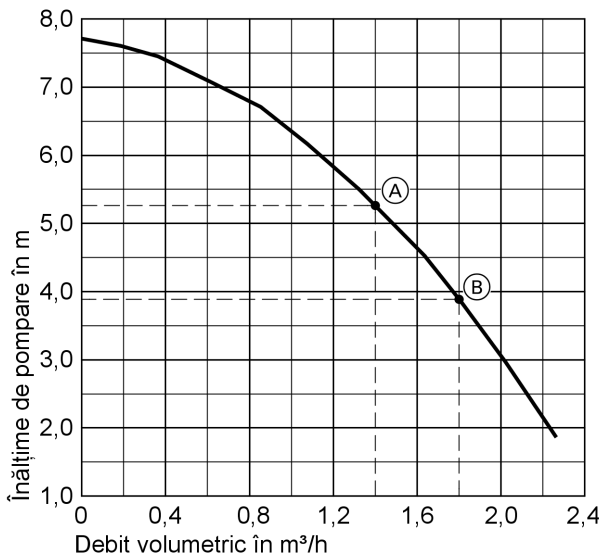
#### Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de agent termic primar

- Tip BWT 106, treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



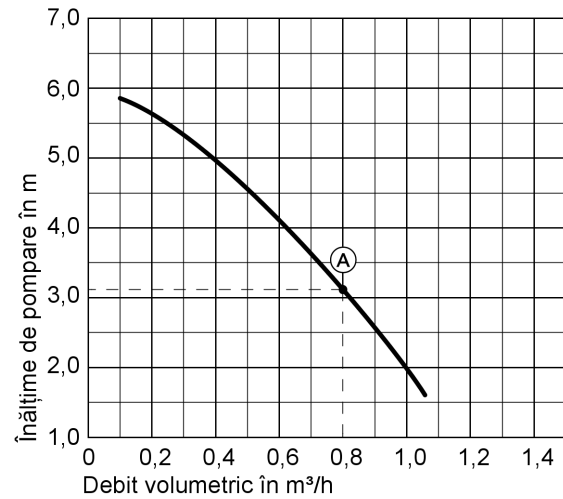
(A) Debit volumetric minim

- Tip BWT 108 și 110, treaptă pompă 3, temperatura agentului termic primar +5 °C



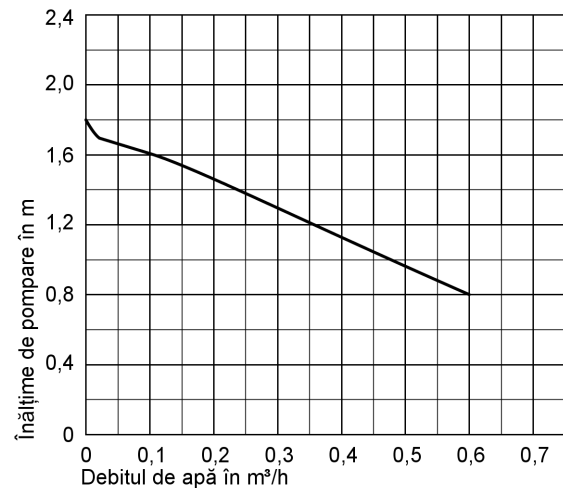
(A) Debit volumetric, tip BWT 108  
(B) Debit volumetric, tip BWT 110

#### Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de încălzire



(A) Debit volumetric minim

#### Înălțime de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de încălzire



## Acumulator

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

Pentru prepararea apei calde menajere împreună cu pompe de căldură până la 16 kW și colectori solari, se ademenia adecvat pentru cazane și încălziri cu căldură de 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

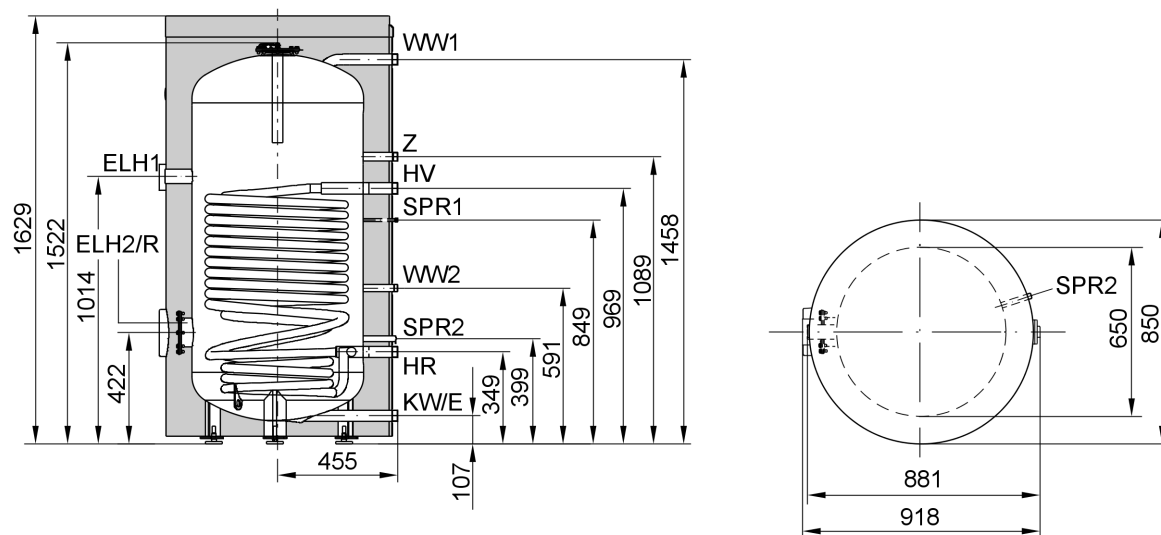
<b>Capacitate boiler</b>			<b>390</b>
<b>Nr. Registru DIN</b>			0260/05-13 MC/E
<b>Putere de regim</b>	90 °C	kW	109
la încălzirea apei calde menajere de la 10 la 45 °C și temperatura agentului termic pe tur de ... la debitul de agent termic menționat mai jos		l/h	2678
	80 °C	kW	87
		l/h	2138
	70 °C	kW	77
		l/h	1892
	60 °C	kW	48
		l/h	1179
	50 °C	kW	26
		l/h	639
<b>Putere de regim</b>	90 °C	kW	98
la încălzirea apei calde menajere de la 10 la 60 °C și temperatura agentului termic pe tur de ... la debitul de agent termic menționat mai jos		l/h	1686
	80 °C	kW	78
		l/h	1342
	70 °C	kW	54
		l/h	929
<b>Debit de agent termic pentru puterile de regim indicate</b>		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,		l	280
Apa cu t = 45 °C (constant)			
– Apa din boiler încălzită la 55 °C,		l	280
Apa cu t = 55 °C (constant)			
<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 prepararea apei calde menajere de la 10 la 45 °C		min	60
– la prepararea apei calde menajere 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>Număr max. de colectori racordabili/suprafețe de apertură la setul schimbător de căldură solar (accesoriu)</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>		kWh/24 h	2,78
(Parametru normat conform DIN V 18599)			
<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>		kg	582
cu rezistență electrică			
<b>Capacitate de agent termic</b>		l	27
<b>Suprafața de schimb de căldură</b>		m <sup>2</sup>	4,1

## Acumulator (continuare)

Capacitate boiler	I	390
<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 indicată, respectiv calculată. Puterea de regim indicată se obține numai dacă puterea nominală a cazanului  $\geq$  puterea de regim.



E	Golire
ELH1	Racord pentru rezistența electrică
ELH2	Deschidere pentru flanșe, 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	Senzorul de temperatură al setului schimbător de căldură solar
WW1	Apă caldă menajeră
WW2	Apă caldă de la set schimbător de căldură solar
Z	Recirculare

### Indice de putere $N_L$

Conform DIN 4708, fără limitare a temperaturii pe retur. Temperatura de alimentare a apei în boiler  $T_{sp}$  = temperatura de alimentare cu apă rece + 50 K <sup>+5 K/-0 K</sup>

#### Indice de putere $N_L$ pentru temperatura agentului termic pe tur

90 °C	16,5
80 °C	15,5
70 °C	12,0

#### Indicație cu privire la indicele de putere $N_L$

Indicele de putere  $N_L$  depinde de temperatura apei de alimentare a boilerului  $T_{sp}$ .

Valori de referință

- $T_{sp} = 60 \text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_{sp} = 55 \text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_{sp} = 50 \text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_{sp} = 45 \text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

### Capacitate de încălzire în timp scurt (în 10 minute)

Considerând indicele de putere  $N_L$ . Prepararea apei calde menajere de la 10 la 45 °C fără limitare a temperaturii pe retur.

#### Capacitate de încălzire în timp scurt (1/10 min.) pentru temperatura agentului termic pe tur

90 °C	540
80 °C	521
70 °C	455

## Acumulator (continuare)

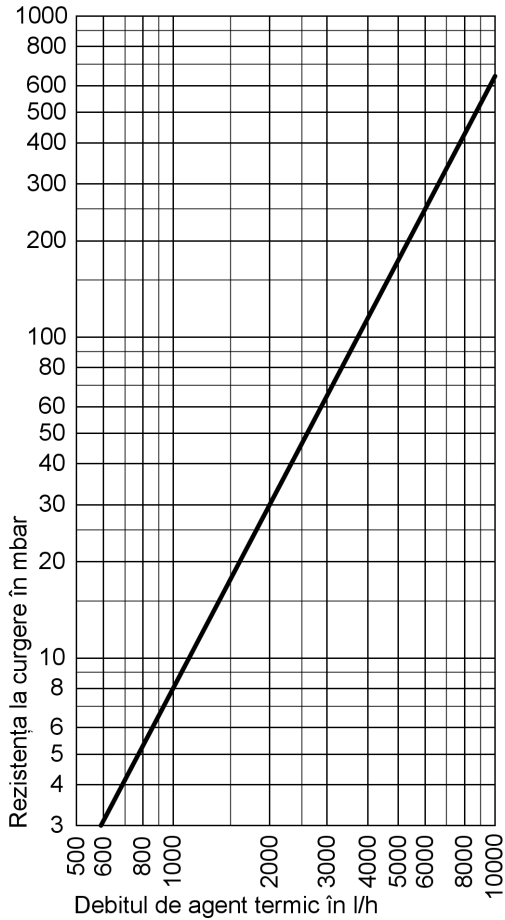
### Consum maxim (în 10 minute)

Considerând indicele de putere  $N_L$ .  
Cu circulație de agent termic.  
Încălzirea a.c.m. de la 10 la 45 °C.

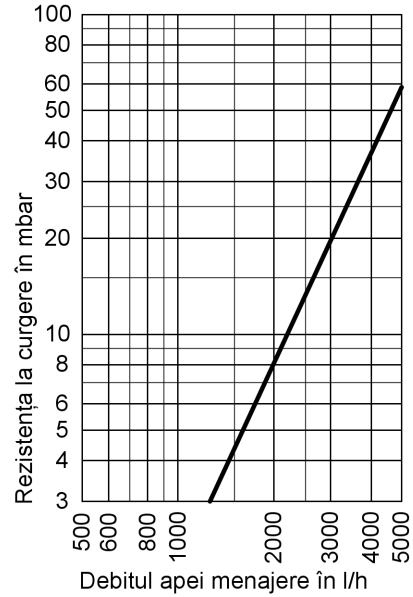
### Consum maxim (l/min) pentru temperatura agentului termic pe tur

90 °C	54
80 °C	52
70 °C	46

### Rezistențe la curgere



Rezistența la curgere pe circuitul agentului termic



Rezistența la curgere pe circuitul secundar

## Acumulator (continuare)

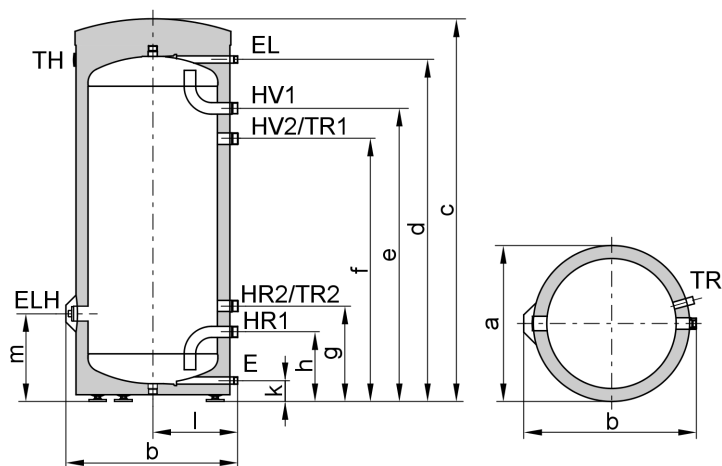
### 6.2 Date tehnice Vitocell 100-E, tip SVW

Pentru acumularea agentului termic în combinație cu pompe de căldură cu putere până la 17 kW, opțional cu încălzire electrică.

Indicat pentru următoarele instalații:

- temperatura agentului termic pe tur până la 110 °C
- presiunea de lucru pe circuitul primar până la 3 bar

<b>Capacitate acumulator</b>	<b>I</b>	<b>200</b>
<b>Dimensiuni</b>		
Lungime (∅)	a	mm 581
Lățime	b	mm 640
Înălțime	c	mm 1409
Lungime la rabatere		mm 1460
<b>Greutate (cu termoizolație)</b>		kg 80
<b>Racorduri</b>		
Turul și returul agentului termic	R	1½
<b>Golire/Aerisire</b>	R	¾
<b>Pierderi de căldură prin stand-by</b> $q_{BS}$	kWh/24 h	1,70
la diferență de temperatură de 45 K (parametru specific produsului pentru calculul necesarului pentru instalație conform EnEV respectiv DIN 4701-10)		



Vitocell 100-E (tip SVW, 200 litri)

E Golire  
EL Aerisire  
ELH Mufă Rp 1½ pentru rezistența electrică EHE  
HR Returul agentului termic

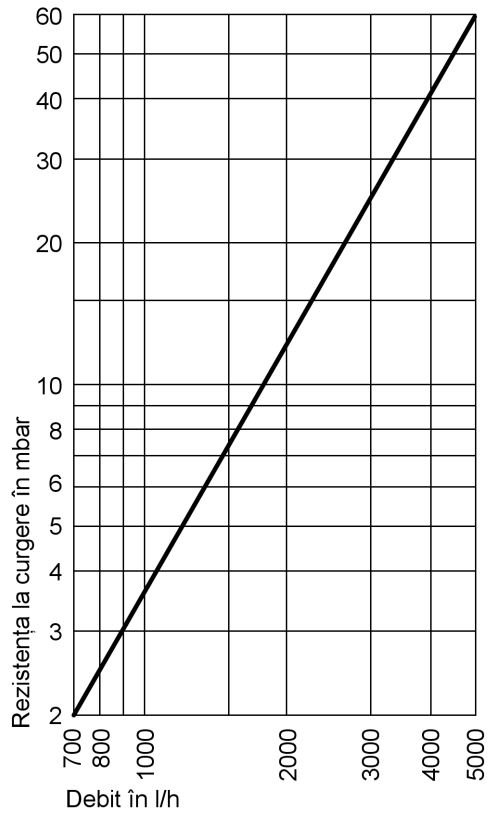
HV Turul agentului termic  
TH Termometru  
TR Teacă de imersie pentru senzorul de temperatură al apei din acumulator respectiv termostatul de lucru

Tabel de dimensiuni Vitocell 100-E

<b>Capacitate acumulator</b>	<b>I</b>	<b>200</b>
Lungime (∅)	a	mm 581
Lățime	b	mm 640
Înălțime	c	mm 1409
	d	mm 1256
	e	mm 1073
	f	mm 973
	g	mm 354
	h	mm 254
	k	mm 72
	l	mm 317
	m	mm 323

## Acumulator (continuare)

### Rezistența la curgere pe circuitul agentului termic



### Vitocell 100-E (200 l)

## Accesorii

### 7.1 Date tehnice accesorii pentru funcția de răcire

#### Accesorii pentru „natural cooling“

##### Unitate NC fără vană de amestec/cu vană de amestec

###### Descrierea produsului

Unitate prefabricată pentru realizarea funcției „natural cooling“ cu un circuit de încălzire/răcire (cu sau fără vană de amestec). Pentru racordarea de exemplu a încălzirii prin pardoseală, a ventiloconvectorilor sau a plafoanelor de răcire. Putere max. de răcire de până la 5kW în funcție de pompa de căldură utilizată și de sursa de răcire.

Compus din:

- Schimbător de căldură cu plăci
- Ventil de protecție la îngheț
- Termostat cu protecție la îngheț
- Comutator umiditate „răcire naturală“

- Pompă circuit de agent termic primar (numai la NC Box cu vană de amestec)
- Pompă circuit de răcire
- Ventil de comutare cu trei căi (încălzire/răcire)
- Ventil de închidere cu două 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“ (unitate electrică de comandă)
- carcasă EPP termoizolantă și fonoizolantă, etanșată împotriva difuziei vaporilor de apă

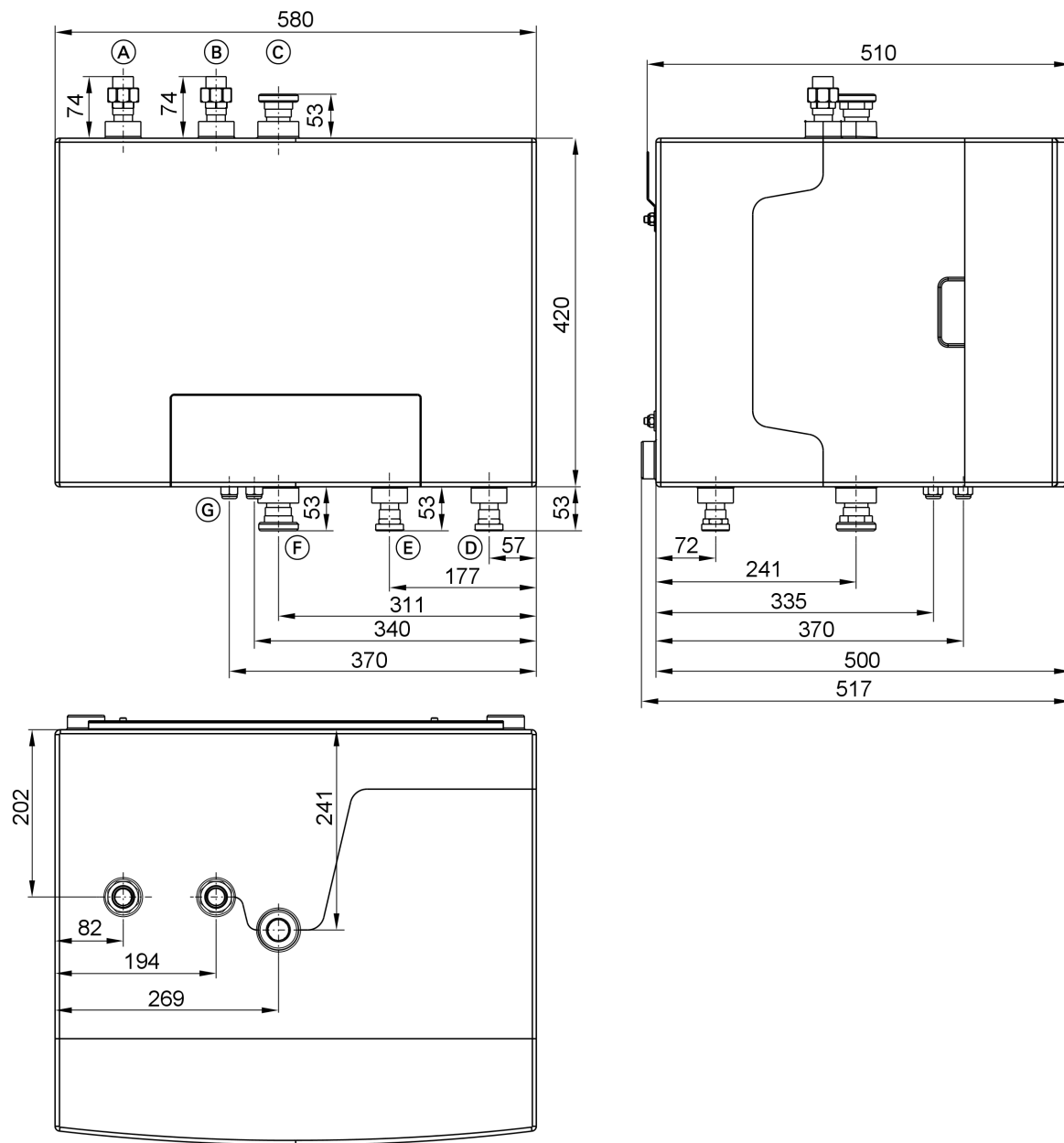
##### Date tehnice NC Box

NC Box		fără vană de amestec	cu vană de amestec
<b>Putere max. admisă pompă de căldură</b>	kW	16	16
<b>Capacitate de răcire estimată în funcție de puterea pompei de căldură:*</b> <sup>1</sup>			
– 16 kW	kW	cca. 5,00	cca. 5,00
– 8 kW	kW	cca. 2,50	cca. 2,50
– 4 kW	kW	cca. 1,25	cca. 1,25
<b>Temperaturi ambiante admise</b>			
– în serviciu	°C	max. +30/min. +2	max. +35/min. +2
– la transport și depozitare	°C	max. +60/min. –30	max. +60/min. –30
<b>Dimensiuni și greutate</b>			
– Lungime totală	mm	520	520
– Lățime totală	mm	580	580
– Înălțime totală	mm	420	420
Greutate	kg	25	28
<b>Racorduri</b>			
Agent termic primar (tur și retur)	G	1 ½	1 ½
Circuit de încălzire/răcire (tur și retur)	G	1	1
Pompă de căldură (tur și retur)	G	1*2	1*2

\*<sup>1</sup>Capacitatea de răcire estimată depinde 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.

\*<sup>2</sup>Adaptor la sistemul de conectori multipli DN 20 în setul de livrare.

Dimensiuni



- Ⓐ de la circuitul de încălzire/răcire
- Ⓑ la circuitul de încălzire/răcire
- Ⓒ Agent termic primar de la sonda/colectorul geotermal (direct)
- Ⓓ la returul circuitul de încălzire al pompei de căldură

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

**Nr. de comandă 7180 573**

- cu acționare electrică (230 V)
- Racord R 1¼

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

**Nr. de comandă 7165 482**

- cu acționare electrică (230 V)
- Racord R 1¼

- Ⓔ de la turul circuitului de încălzire al pompei de căldură
- Ⓕ Agent termic primar spre sonda/colectorul geotermal (prin turul circuitului primar al modulului frigorific)
- Ⓖ Introducere racorduri electrice (4 bucăți)

**Schimbător de căldură cu plăci Vitotrans 100**

Tabel vezi pag. 75.



## Accesorii (continuare)

### Termostat cu protecție la îngheț

Nr. de comandă 7179 164

Set de extensie „Natural cooling“

Nr. de comandă 7881 418

Componente:

- Sistem electronic pentru prelucrarea semnalului comutatorului de umiditate și a termostatelor cu protecție la îngheț (pentru joasă tensiune sau 230 V~) cât și comanda componentelor hidraulice pentru funcția „natural cooling“

- Conector de racordare pentru supapă cu bilă și motor cu 2 căi, ventil de comutare cu trei căi, pompă primară și secundară circuit de răcire, alimentarea de la rețea, semnal de comandă, comutator umiditate și termostat cu protecție la îngheț
- Accesorii de montaj

### Comutator de umiditate

Nr. de comandă 7881 418

- Comutator aparent pentru stabilirea punctului de rouă
- pentru evitarea formării condensului

## Ventiloconvectoare 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

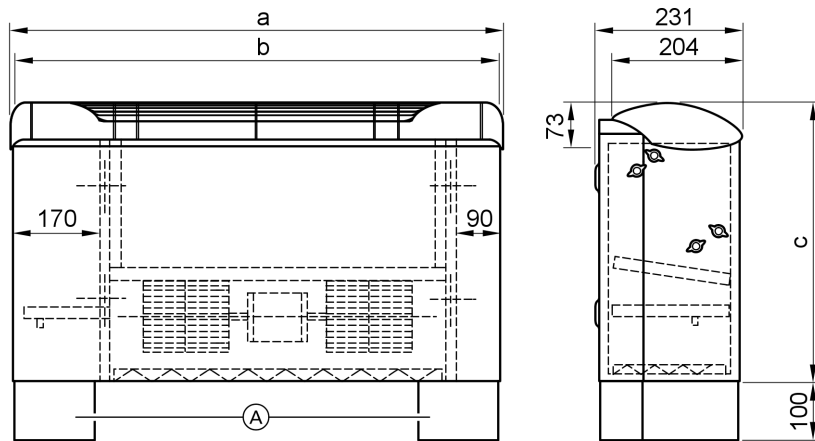
### Date tehnice ventiloconvectoare

Ventiloconvectoare 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			
Putere consumată ventilator					
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 <sub>v</sub>	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 <sub>v</sub>	m <sup>3</sup> /h	1,6	1,6	1,6	1,6
Racord		R ½	R ½	R ½	R ½
<b>Racordarea evacuării condensului</b>	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
<b>Greutate</b>	kg	20	30	39	50

\*1 Fondul gri marchează turația dată din fabricație a ventilatorului.

## Accesorii (continuare)

### Dimensiuni

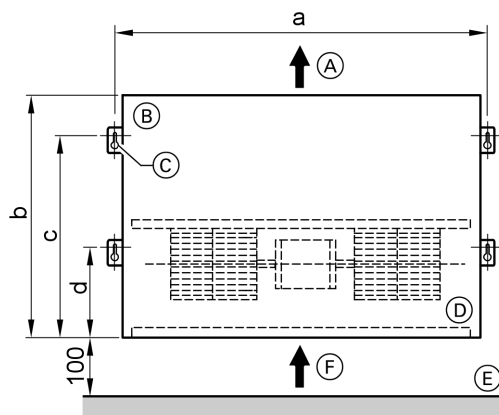


Vedere frontală și laterală

(A) Soclu (accesoriu)

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

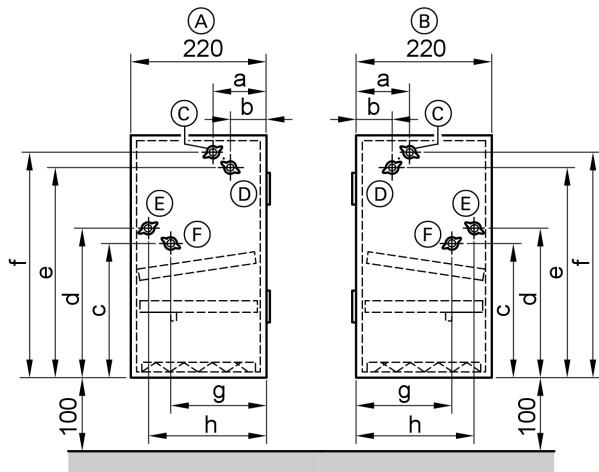
Tip	Dimensiune			
	a	b	c	
V202H	500	430	360	150
V203H	870	430	360	150
V206H	1240	430	360	150
V209H	1240	530	365	157



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

## Accesorii (continuare)



Poziția racordurilor hidraulice (vedere laterală, bilaterală)

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

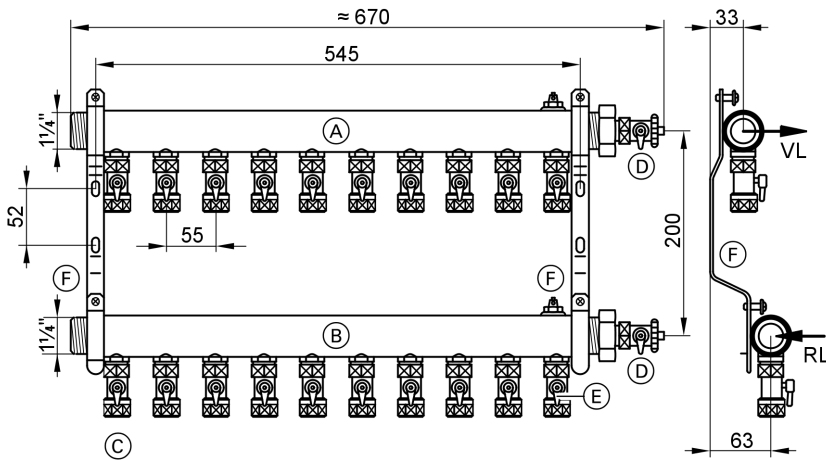
Tip	Dimensiune								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k
V202H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V203H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V206H	98	56	237	254	390	408	147	189	548
V209H	83	40	235	246	495	506	145	188	618

## 7.2 Date tehnice Accesorii pentru racord circuit primar

### Distribuitor de agent termic primar

#### Distribuitor agent primar pentru colectoare geotermale

Nr. de comandă 7143 762



- (A) Conductă de colectare 1¼" (tur)
- (B) Conductă de colectare 1¼" (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

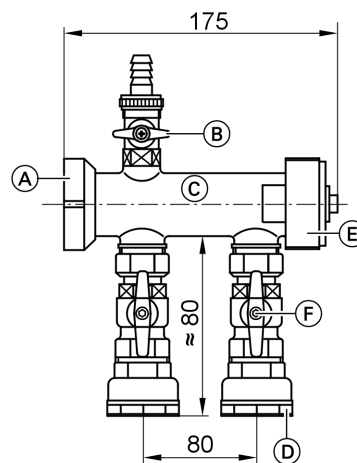
Distribuitor agent primar pentru colectoare geotermale:

- Distribuitor din alamă cu conducte de colectare 2×1½" (tur și retur)
- Racorduri pentru tur și retur pentru 10 circuite de agent termic primar prin racorduri cu inele de strângere pentru PE 20×2,0mm, montabile individual și blocabile prin robineți sferici

- 2 aerisitoare rapide
- 2 robineți pentru umplerea și golirea cazanului
- Distribuitor montat pe două console fonoabsorbante
- Montabil pe peretele casei, în șantul de subsol sau în șantul colector

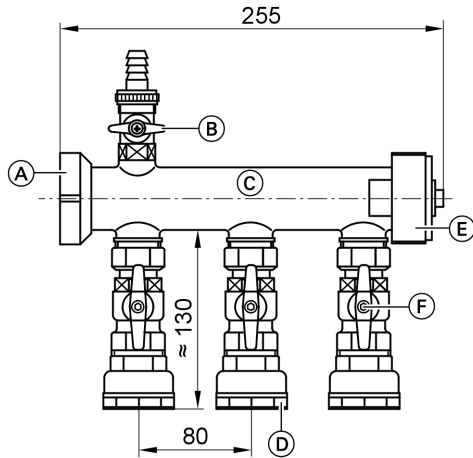
#### Distribuitori de agent primar pentru sonde/colectori geotermale/i

Dimensiuni sist.	Număr circ. agent primar	Nr. de comandă
PE 25 x 2,3	2	7373 332
	3	7373 331
	4	7182 043
PE 32 x 2,9	2	7373 330
	3	7373 329
	4	7143 763

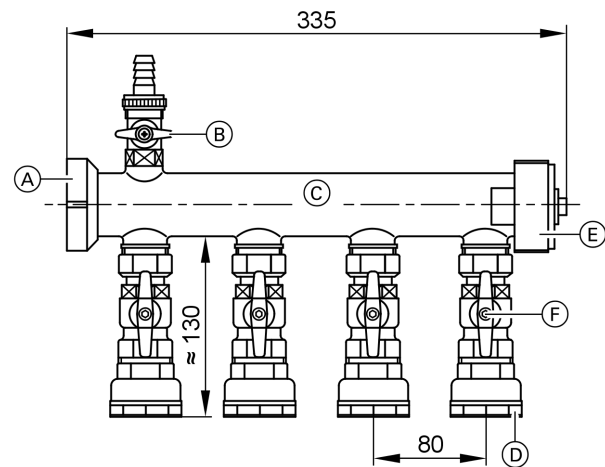


Distribuitor agent primar pentru 2 circuite

## Accesorii (continuare)



Distribuitor agent primar pentru 3 circuite



Distribuitor agent primar pentru 4 circuite

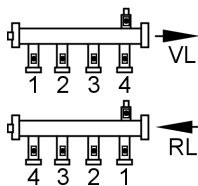
- (A) Piuliță olandeză G 2 pentru racord robinet sferic, racorduri cu elemente de strângere sau alt modul
- (B) Robinet sferic de umplere și golire
- (C) Conductă de colectare G 1½
- (D) Racorduri cu inele de strângere pentru PE 32 × 2,9 mm sau PE 25 × 2,3 mm
- (E) Capac de închidere 2" cu dop G ½
-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

Distribuitor de agent primar pentru sonde/colectori geotermali pompă de căldură 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 umplerea și golirea cazanului
- Se poate monta pe perete (cu setul livrat), în șahtul din pivniță sau în șahtul colector cu ajutorul accesoriilor de montaj

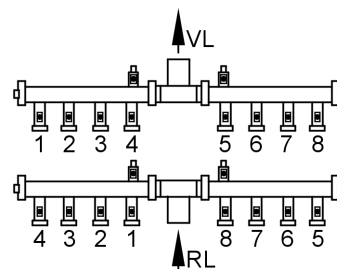
### Variante de racordare posibile

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 termic primar

RL Retur agent primar  
VL Tur agent primar



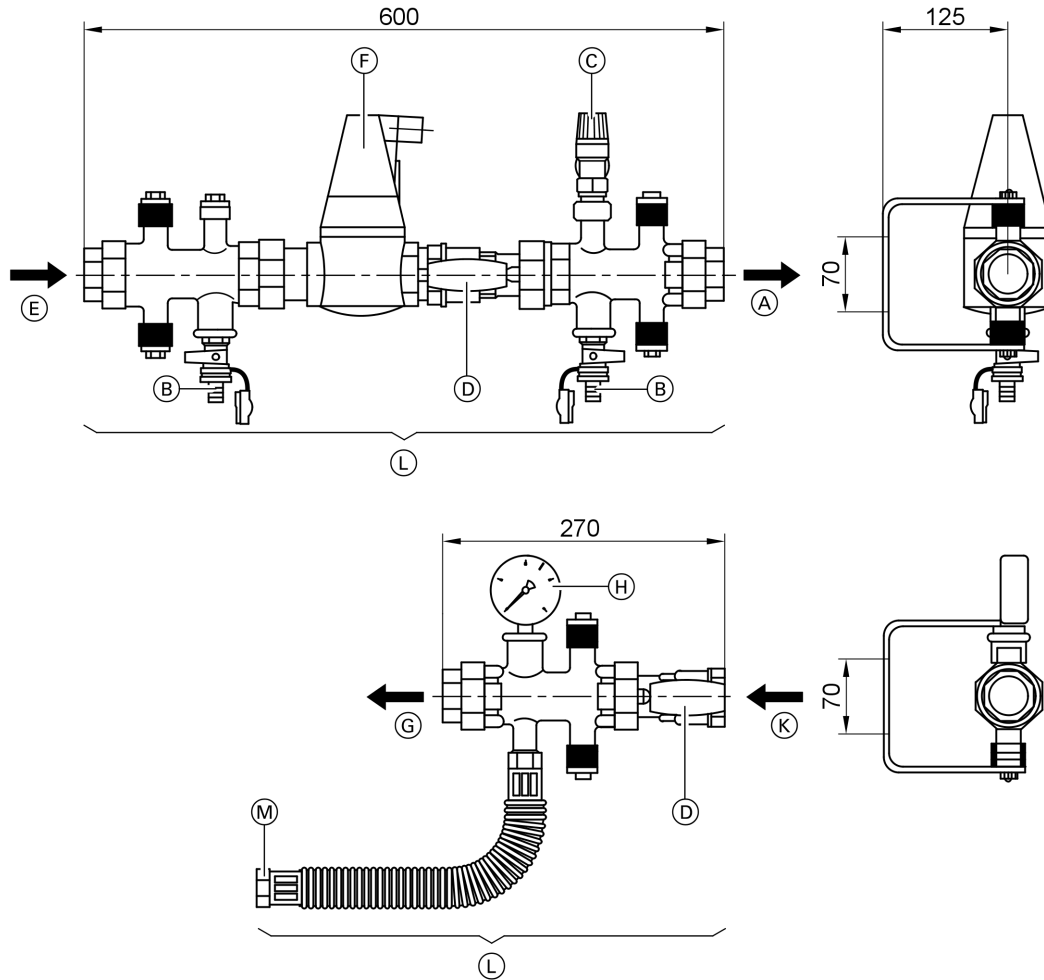
Exemplu pentru 8 circuite de agent termic primar

RL Retur agent primar  
VL Tur agent primar

## Accesorii (continuare)

### Set accesorii agent primar

Nr. de comandă Z002 394



- (A) Circuitul agent primar G 1¼ (tur pompă de căldură)
- (B) Robinet pentru umplerea și golirea cazanului
- (C) Supapă de siguranță (3 bar)
- (D) Robinet sferic
- (E) Circuitul de agent termic primar G 1¼ (tur de la sursa de căldură)
- (F) Separator de aer

- (G) Circuitul de agent termic primar G 1¼ (retur spre sursa de căldură)
- (H) Manometru
- (K) Circuitul de agent termic primar G 1¼ (Retur de la pompa de căldură)
- (L) Gata montat
- (M) Racord pentru vasul de expansiune

#### Componente:

- Vas de expansiune cu capacitate de 25 litri
- Racord pentru presostat
- Separator de aer
- Supapă de siguranță 3 bar
- Manometru
- 2 robineti pentru umplerea și golirea cazanului
- Îmbinări cu șuruburi
- 3 robinete de închidere
- Racord pentru vasul de expansiune
- Suport mural fonoabsorbant (cu dibluri de  $\varnothing$  10 mm și șuruburi de fixare)

Racordul pachetului de accesorii pentru agent termic primar se realizează conform exemplelor de instalare.

Pachetul de accesorii pentru agentul termic primar simplifică instalarea instalației de pompe de căldură. În afara vasului de expansiune, toate componentele sunt montate preliminar (Economisirea timpului de montaj).

#### Instrucțiuni generale pentru instalare și montaj

- Pentru asigurarea unei funcționări corespunzătoare a separatorului de aer, setul de accesorii pentru circuitul de agent termic primar trebuie montat orizontal.
- Ștuțul de evacuare a aerului trebuie să fie deasupra setului de accesorii pentru circuitul de agent termic primar.
- Pentru a evita formarea condensului armăturile trebuie izolate termic împotriva difuziei vaporilor de apă conform regulilor tehnicii.

## Accesorii (continuare)

### Presostat de siguranță circuit solar

Nr. de comandă 9532 663

### Agent termic „Tyfocor“

Nr. de comandă 9532 655 (30 litri) sau 9542 602 (200 litri)

- Amestec pregătit pentru temperaturi până la  $-15^{\circ}\text{C}$ , pentru circuitul de agent termic primar lichid pe bază de glicol etilic, verde deschis
- În recipiente de unică folosință

### Agent termic special „Tyfo“

Nr. de comandă 7373 384 (30 litri) sau 7373 385 (200 litri)

- Amestec pregătit pentru temperaturi până la  $-15^{\circ}\text{C}$ , pentru circuitul de agent termic primar lichid pe bază de carbonat de potasiu, verde deschis
- Pentru condiții speciale se vor depozita conform legii.
- În recipiente de unică folosință

#### **Indicație**

*În circuitul primar nu trebuie să existe nici un dispozitiv automat de aerisire (Set accesorii pentru agent termic primar, nr. de comandă Z002 394, nu poate fi înlocuit).*

### 7.3 Date tehnice accesoriu pentru racordul hidraulic (numai pentru Vitocal 222-G/242-G)

#### Consolă de racordare

##### Nr. de comandă 7159 985

Consolă cu montaj sub tencuială pentru racordarea conductelor puse la dispoziție de instalator la circuitul agentului termic, circuitul a.c.m. și circuitul solar.

Componente:

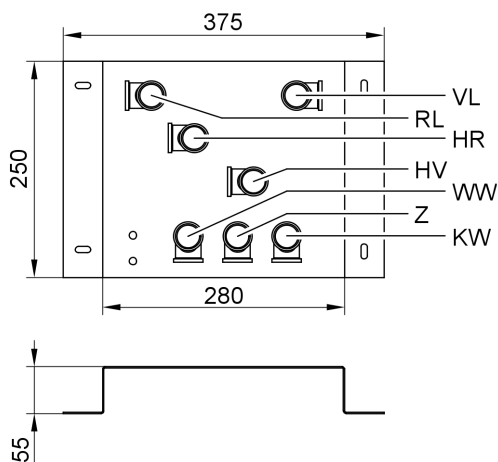
- Racorduri R  $\frac{3}{4}$
- 2 robinete de colț R  $\frac{3}{4}$
- 2 elemente de racordare a.c.m.  $\varnothing$  18 mm

KW Apă rece  
RL Returul circuitului solar  
VL Turul circuitului solar  
WW Apă caldă menajeră  
Z Recirculare

Toate racordurile Rp  $\frac{3}{4}$  l.-filet

#### Indicație

Toate coturile de racordare de la consola cu racorduri se pot roti.



HR Retur circuit de încălzire  
HV Tur circuit de încălzire

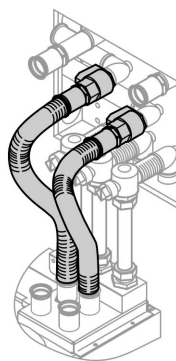
#### Extensie circuit de încălzire

##### Nr. de comandă 7169 385

Pentru consola de racordare.

Componente:

- 2 robinete sferice R  $\frac{3}{4}$
- 2 tuburi flexibile DN 20
- 2 manșoane de conductă R  $\frac{3}{4}$ /DN 20



#### Extensie circuit solar

##### Nr. de comandă 7169 386

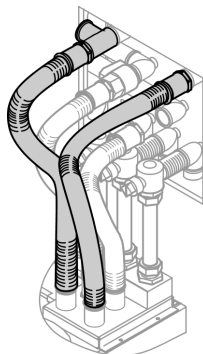
Pentru consola de racordare.

Componente:

- 2 tuburi flexibile DN 20
- 2 manșoane de conductă R  $\frac{3}{4}$ /DN 20
- 1 piesă teu (racordare posibilă a vasului de expansiune)



## Accesorii (continuare)



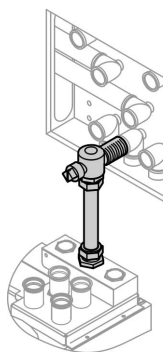
### Extensie recirculare

**Nr. de comandă 7169 387**

Pentru consola de racordare.

Componente:

- 1 robinet de colț R 3/4
- 1 element de racordare a.c.m Ø 18 mm



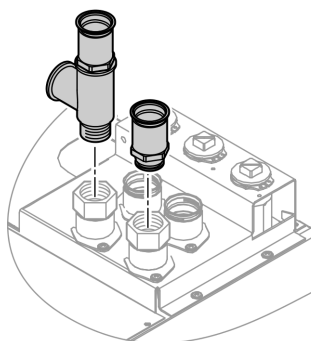
### Sistem de racordare a circuitului solar

**Nr. de comandă 7180 575**

Necesar în cazul în care colectorii solari sunt racordați direct la Compact-Energy-Tower cu ajutorul unui tub flexibil de racordare.

Componente:

- 2 manșoane de conductă DN 16
- 1 piesă teu (racordare posibilă a vasului de expansiune)



### Sistem de racordare pentru circuitul solar și circuitul de încălzire

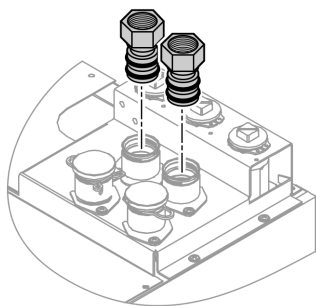
**Nr. de comandă 7180 574**

Pentru racordarea directă la Compact-Energy-Tower, fără consolă de racordare, sunt necesare câte unul pentru circuitul de încălzire și circuitul solar.

Componente:

- 2 nipluri cu filet interior R 3/4 și garnituri inelare.

## Accesorii (continuare)



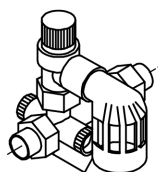
### Grup de siguranță conform DIN 1988 (numai pentru Vitocal 222-G)

#### Nr. de comandă 7180 662

- Supapă de siguranță cu membrană 10 bar
- DN 20, până la 300 litri capacitate a boilerului

#### Nr. de comandă 7179 666

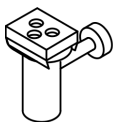
- **A** Supapă de siguranță cu membrană 6 bar
- DN 20, până la 300 litri capacitate a boilerului



### Set pâlnie de evacuare (numai la Vitocal 222-G)

#### Nr. de comandă 7189014

Pâlnie de evacuare cu sifon și rozetă



## 7.4 Specificații tehnice accesorii automatizare

### Senzor pentru temperatura a.c.m. din boiler

#### Nr. de comandă 7170 965

Pentru boilerul pentru prepararea apei calde menajere (numai la Vitocal 200-G) și rezervor-tampon de agent termic.

#### Vitotrol 200

#### Nr. de comandă 7450 017

Participant la KM-BUS.

Telecomanda Vitotrol 200 preia pentru un circuit de încălzire comanda pentru selectarea regimului de funcționare și comanda pentru reglarea dintr-o încăpere opțională a valorii dorite pentru temperatura de ambianță în cazul funcționării în regim normal. Automatizarea Vitotrol 200 dispune de taste luminate de selectare a regimurilor de funcționare și o tastă pentru regimul de petrecere și economic.

Cu semnalizatorul de avarii se semnalizează avariile la automatizare.

Reglaj în funcție de temperatura exterioară:

Montaj în orice loc din clădire.

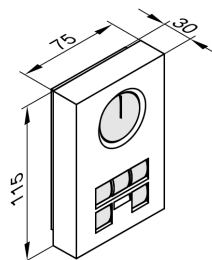
Reglaj în funcție de temperatura de ambianță:

Instalare în încăperea de referință pe un perete interior opus peretelui pe care se află radiatoarele. Nu se va instala pe etajere, în nișe, în imediata apropiere a ușilor sau în apropierea surselor de căldură (de exemplu radiație solară directă, șemineu, televizor etc.).

Senzorul montat pentru temperatura de ambianță înregistrează temperatura de ambianță și ca urmare se produce, dacă acest lucru este necesar, corecția temperaturii pe tur și o încălzire rapidă la începutul regimului de încălzire (dacă este configurat).

Racordare:

- Cablu bifilar, lungimea cablului max. 50 m (și în cazul conectării mai multor telecomenzi)
- Cablul nu se va poza împreună cu cablurile de 230/400 V
- Conectorii de joasă tensiune sunt incluși în setul de livrare



#### Date tehnice

Alimentare electrică prin KM-BUS

Putere el. absorbită

0,2 W

Clasă de protecție

III

Tip de protecție

IP 30 conform EN 60529  
ce trebuie garantat prin  
instalare/montaj

Temperatură admisă a mediului ambiant

– la funcționare

de la 0 până la +40 °C

– la depozitare și transport

de la -20 până la +65 °C

Domeniul de reglaj pentru temperatura  
de ambianță

între 10 și 30 °C  
se poate modifica reglajul  
între 3 și 23 °C sau  
între 17 și 37 °C

Reglarea temperaturii de ambianță pentru funcționare în regim redus se face la automatizare.

### Set de extensie pentru un circuit de încălzire cu vană de amestec cu servomotor integrat pentru vana de amestec

#### Nr. de comandă 7178 995

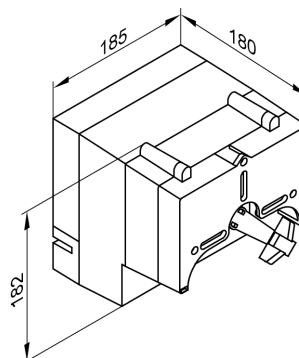
Participant la KM-BUS

Componente:

- Sistem electronic de reglaj al vanei de amestec cu servomotor pentru vane de amestec Viessmann DN 20 până la 50 und R ½ până la 1¼
- senzor pentru temperatura pe tur (senzor aplicat), lungime cablu 2,2 m, pregătit pentru conectare; Date tehnice vezi mai jos
- Conector cu ficșă pentru conectarea pompei circuitului de încălzire
- Cablu de alimentare de la rețea (3,0 m lungime)
- Cablu de conectare la BUS (3,0 m lungime)

Servomotorul se montează direct la vana de amestec Viessmann DN 20 până la 50 și R ½ până la 1¼.

#### Sistem electronic de reglaj al vanei de amestec cu servomotor

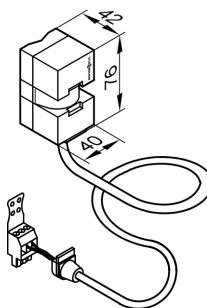


## Accesorii (continuare)

### Date tehnice

Tensiune nominală	230 V ~
Frecvență nominală	50 Hz
Putere el. absorbită	6,5 W
Tipul de protecție	IP 20 conform EN 60529 ce trebuie garantat prin instalare/montaj
Clasa de protecție	I
Temperatura admisă a mediului ambiant	
– la funcționare	între 0 și 40 °C
– la depozitare și transport	între -20 și +65 °C
Sarcină nominală admisă la ieșirea releului pentru pompa circuitului de încălzire <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">20</span>	4(2) A 230 V~
Cuplu de strângere	3 Nm
Timpul de funcționare pentru 90 ° <	120 s

### Senzor de temperatură pe tur (senzor aplicat)



Se fixează cu o bandă de întindere.

### Date tehnice

Tipul de protecție	IP 32 conform EN 60529 ce trebuie garantat prin instalare/montaj
Temperatura admisă a mediului ambiant	
– la funcționare	între 0 și 120 °C
– la depozitare și transport	între -20 și +70 °C

## Set extensie pentru un circuit de încălzire cu vană de amestec pentru servomotor separat al vanei de amestec

### Nr. de comandă 7178 996

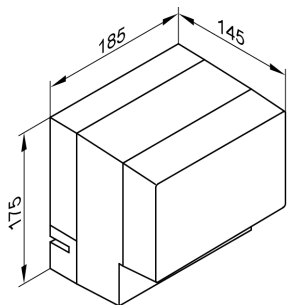
Participant la KM-BUS  
Pentru conectarea unui servomotor separat pentru vana de amestec.

Componente:

- Sistem electronic al vanei de amestec pentru conectarea unui servomotor separat pentru vana de amestec
- Senzor de temperatură pe tur (senzor de temperatura aplicat), lungimea cablului 5,8 m, pregătit pentru conectare
- Conector cu fișă pentru conectarea pompei circuitului de încălzire
- Borne pentru conectarea servomotorului vanei de amestec
- Cablu de alimentare de la rețea (3,0 m lungime)
- Cablu de conectare la BUS (3,0 m lungime)

Tipul de protecție	IP 20 conform EN 60529 ce trebuie garantat prin instalare/montaj
Clasa de protecție	I
Temperatura admisă a mediului ambiant	
– la funcționare	între 0 și 40 °C
– la depozitare și transport	între -20 și +65 °C
Sarcina nominală la ieșirile releelor	
Pompa circuitului de încălzire <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">20</span>	4(2) A 230 V~
Servomotor de vană de amestec	0,2(0,1) A 230 V~
Timp de funcționare necesar al servomotorului pentru vana de amestec pentru 90 ° <	ca. 120 s

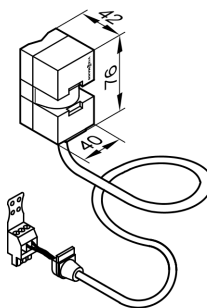
### Sistem electronic de reglaj al vanei de amestec



### Date tehnice

Tensiune nominală	230 V ~
Frecvență nominală	50 Hz
Putere el. absorbită	2,5 W

### Senzor de temperatură pe tur (senzor aplicat)



Se fixează cu o bandă de întindere.

## Accesorii (continuare)

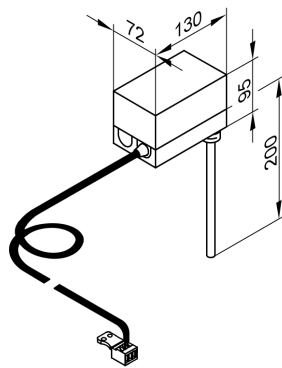
### Date tehnice

Tipul de protecție	IP 32 conform EN 60529 ce trebuie garantat prin instalare/montaj
Temperatura admisă a mediului ambiant	
– la funcționare	între 0 și 120 °C
– la depozitare și transport	între -20 și +70 °C

### Termostat de lucru imersat

#### Nr. de comandă 7151 728

Ca termocuplă poate fi instalat pentru limitarea temperaturii maxime la încălziri prin pardoseală.  
Termocupla se montează pe turul circuitului de încălzire și oprește pompa circuitului de încălzire, atunci când temperatura pe tur este prea mare.



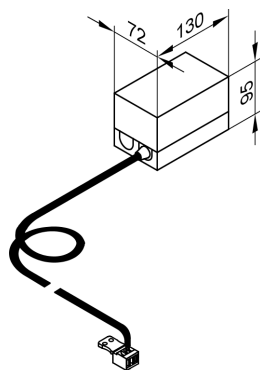
### Date tehnice

Lungimea cablului	4,2 m, pregătit pentru conectare
Domeniu de reglaj	de la 30 până la 80 °C
Valoarea histerezisului de pornire- oprire	max. 11 K
Putere de cuplare	6(1,5) A 250 V~
Scală de reglaj	în carcasă
Teacă de imersie din oțel inoxidabil	R ½ x 200 mm
Nr. Reg. DIN	DIN TR 116807 sau DIN TR 96803 sau DIN TR 110302

### Termostat aplicat

#### Nr. de comandă 7151 729

Se poate instala ca termocuplă pentru limitarea temperaturii maxime pentru încălzirea prin pardoseală (numai în combinație cu conducte metalice).  
Termocupla se montează pe turul circuitului de încălzire și oprește pompa circuitului de încălzire, atunci când temperatura pe tur este prea mare.



### Date tehnice

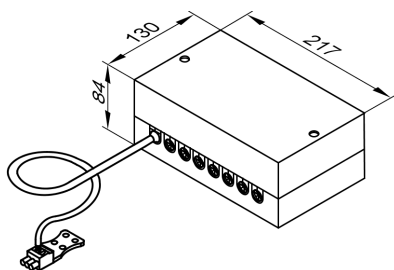
Lungimea cablului	4,2 m, pregătit pentru conectare
Domeniu de reglaj	de la 30 până la 80 °C
Valoarea histerezisului de pornire- oprire	max. 14 K
Putere de cuplare	6(1,5) A 250V~
Scală de reglaj	în carcasă
Nr. Reg. DIN	DIN TR 116807 sau DIN TR 96803 sau DIN TR 110302

## Accesorii (continuare)

### Distribuitor de KM-BUS

#### Nr. de comandă 7415 028

Pentru conectarea a 2 până la 9 aparate la KM-BUS.



#### Date tehnice

Lungimea cablului	3,0 m, pregătit pentru conectare
Tip de protecție	IP 32 conform EN 60529 ce trebuie garantat prin instalare/montaj
Temperatură admisă a mediului ambiant	
– în serviciu	de la 0 până la +40 °C
– la depozitare și transport	de la -20 până la +65 °C

### Releu de monitorizare a fazelor (numai Vitocal 200-G)

#### Nr. de comandă 7190 040

Pentru monitorizarea racordului la rețea a compresorului.

## Accesorii (continuare)

### 7.5 Date tehnice accesorii pentru funcționarea cu colectori solari (numai cu Vitocal 242-G)

#### Colectori solari

vezi lista de prețuri Viessmann

#### Senzor de temperatură la colector

Nr. de comandă 7814 617

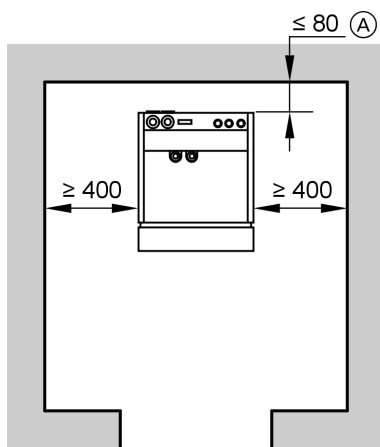
- Senzor imersat pentru montajul în colectorul solar
- cu cablu de conectare 2,5 m lungime

## Indicații de proiectare

### 8.1 Amplasarea și condițiile de montaj

#### Vitocal 200-G

Condiții care trebuie îndeplinite de încăperea de amplasare



Distanțele față de perete (vedere de sus)

- Încăperea de amplasare trebuie să fie uscată și protejată la îngheț.
- Pentru a evita formarea condensului armăturile de pe circuitul de agent primar trebuie izolate termic și antifuziv.
- Pentru a evita propagarea zgomotelor în structură, pompa de căldură nu trebuie amplasată pe suporturi de lemn la mansardă.

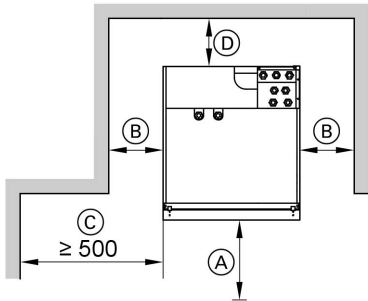
(A) La distanțe > 80 mm este necesar un dispozitiv de detensionare a cablurilor electrice.

## Indicații de proiectare (continuare)

### Vitocal 222-G/242-G

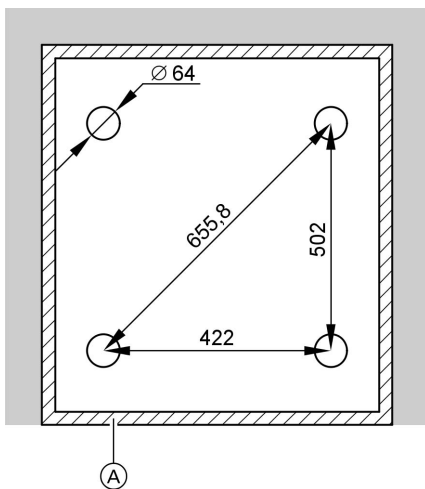
#### Condiții care trebuie îndeplinite de încăperea de amplasare

8



Distanțe de montaj (vedere de sus)

- (A) min. 1000 mm
- (B) **Vitocal 242-G**  
Distanța necesară pentru demontarea capacului frontal este de 20 mm. Distanța se păstrează și la utilizarea ramelor de mascare
- Vitocal 222-G**  
Opțional, pe dreapta sau pe stânga, se păstrează min. 140 mm pentru conducta de evacuare a supapei de siguranță pentru circuitul de încălzire
- (C) Opțional pe dreapta sau pe stânga
- (D) **Vitocal 242-G** min. 15 mm  
**Vitocal 222-G** min. 45 mm  
Distanță maximă:  
La distanțe > 80 mm este necesar un dispozitiv de detensionare a cablurilor electrice.



Puncte de contact (vedere de sus)

- (A) Rost de separare cu plintă în pardoseală

Tip	Greutăți totale cu a.c.m. [kg]	
	Vitocal 222-G	Vitocal 242-G
BWT 106	515	520
BWT 108	525	530
BWT 110	530	535

Fiecare punct de contact (cu o suprafață de 3215 mm<sup>2</sup>) este încărcat cu max. 135 kg.

#### Indicație

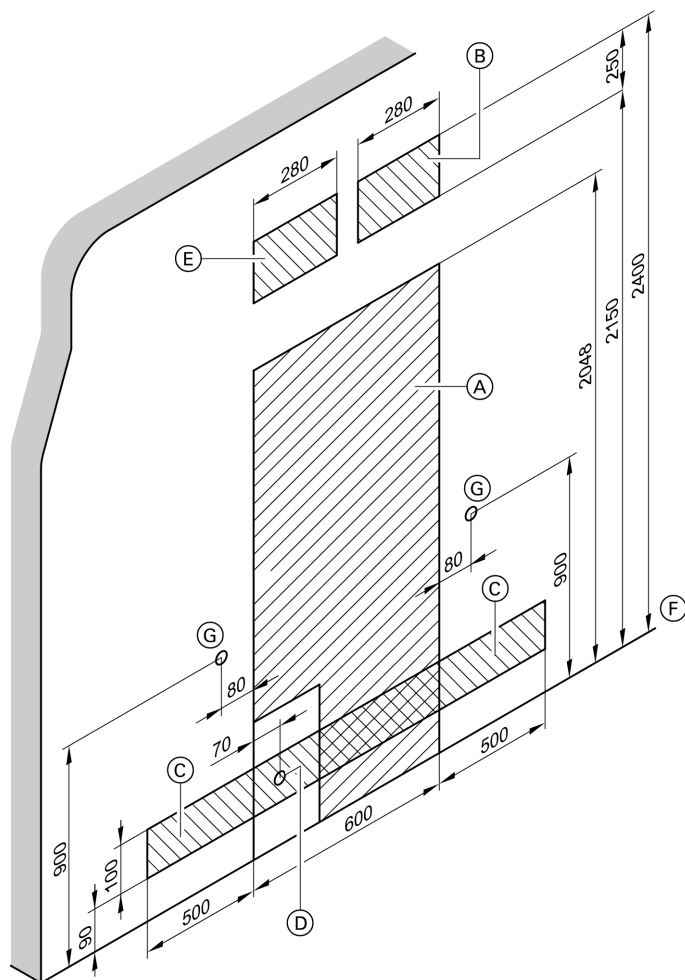
Se va ține cont de încărcarea maximă admisă a pardoselii.

- Înălțimea necesară a încăperii în cazul utilizării consolei de racordare min. 2400 mm (vă recomandăm 2500 mm). Pentru deservire și lucrările de service se va păstra față de aparat un spațiu liber de 1000 mm adâncime. Pentru accesoriile pentru agent termic primar de la instalator și vasele de expansiune se vor prevedea spații de montaj corespunzătoare.
- Este posibilă instalarea aparatului în apropierea spațiului de locuit (nu în livinguri, de exemplu în anexă). În funcție de structura încăperii de amplasare (de exemplu pereți reverberanți sau planșeuri prin pardoseli din dale de gresie sau altele asemănătoare) se vor lua măsuri suplimentare pentru amortizarea zgomotului transmis prin corpuri și aer.
- Ușile încăperii de amplasare trebuie să fi executate cel puțin conform clasei E1 de protecție contra emisiilor. Aceasta se obține în cele mai multe cazuri prin montarea ușilor din plăci aglomerate termoizolante.
- Încăperea de amplasare trebuie să fie uscată și protejată la îngheț. Pentru a evita propagarea zgomotului în structură, aparatul nu trebuie amplasat pe planșeuri de lemn la mansardă.
- Pentru a evita formarea condensului, pompa de căldură pe circuitul de agent termic primar trebuie izolată termic împotriva difuziei vaporilor de apă conform regulilor tehnicii.
- Datorită greutății totale mari Vitocal 222-G/242-G se va instala pe un podest separat din beton fonoizolant.



## Indicații de proiectare (continuare)

### Racordurile electrice și hidraulice



(A) Dimensiunile instalației

(B) Zona de scurgere recomandată pentru racordurile hidraulice puse la dispoziție de instalator (la montaj obligatoriu cu consola de racordare)

(C) **Numai Vitocal 242-G**

Poziție posibilă (mijloc conductă) a racordului pentru apa uzată pus la dispoziție de instalator DN 32 pentru condens la distanța față de perete > 45 mm

(D) **Numai Vitocal 242-G**

Poziție (mijloc conductă) racord pentru apa uzată pus la dispoziție de instalator DN 32 pentru condens la o distanță față de perete de 15 până la 45 mm

- Racordurile hidraulice se găsesc sus pe aparat (vezi vederea de sus a aparatului pagina 20).
- **Numai la Vitocal 242-G** Circuitul de agent termic primar poate fi umplut doar cu agentul termic Tyfocor LS (protecție la îngheț până la  $-28^{\circ}\text{C}$ ). Agentul termic nu se va dilua cu apă.
- **Numai la Vitocal 242-G** Pentru circuitul de agent termic primar se va prevedea un vas de expansiune cu membrană și se va dimensiona corespunzător specificațiilor de la pagina 79.
- Pentru circuitul de agent termic primar și circuitul solar (numai la Vitocal 242-G) nu este permisă utilizarea conductelor galvanizate.
- Conducta de recirculare trebuie dotată de către instalator cu pompă de circulație și clapetă unisens.
- La temperaturi ale apei menajere >  $60^{\circ}\text{C}$  trebuie prevăzut un element de protecție contra opăririi.

(E) Zona de scurgere posibilă a racordurilor circuitului de agent termic primar și/sau de ieșire a conductelor electrice puse la dispoziție de instalator

(F) Muchia superioară a pardoselii finisate

(G) **Numai Vitocal 222-G**

Poziție posibilă (mijloc conductă) racord apa uzată pus la dispoziție de instalator DN 40 pentru conductă de purjare ventil de siguranță circuit de încălzire. Instalatorul va monta un sifon

- Aparatele pot fi utilizate la apă menajeră până la  $20^{\circ}\text{dH}$  ( $3,58 \text{ mol/m}^3$ ). Pentru a proteja schimbătorul de căldură cu plăci, la grade de duritate mai mari este necesară o instalație de dedurificare a apei menajere pusă la dispoziție de instalator.
- În aparat este montată o supapă de siguranță, pusă la dispoziție de instalator pe circuitul agentului termic și solar (numai la Vitocal 242-G).
- **Numai la Vitocal 242-G** O supapă de siguranță pe circuitul apei menajere cu conductă de purjare ce poate fi supravegheată (conform DIN 1988), un ventil de închidere și o supapă de golire sunt montate în aparat.

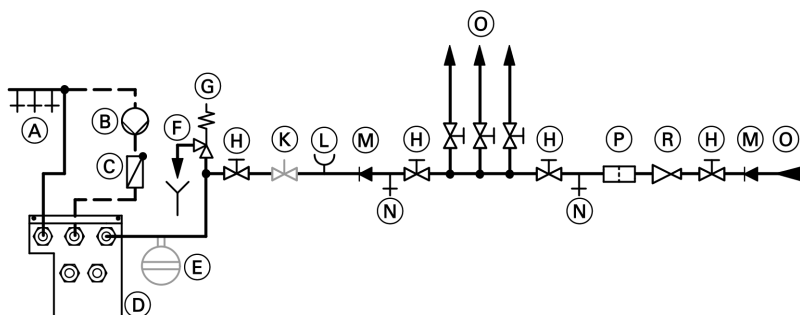
## Indicații de proiectare (continuare)

- **Numai la Vitocal 242-G** Pentru evacuarea supapei de siguranță pe circuitul primar și secundar în aparat este integrată o conductă de evacuare cu sifon. Pentru această conductă de evacuare trebuie executat un racord DN32 la canalizarea clădirii.
- Cablurile electrice puse la dispoziție de instalator se introduc în aparat de sus și se conduc printr-o deschidere în partea posterioară sus a panoului de acoperire (vezi vederea de sus a aparatului pagina 29 și 20). Pentru racordul conductelor puse la dispoziție de către instalator în interiorul aparatului, se va ține cont de o lungime a cablului de 1800 mm de la elementul de ghidare și până la racordul electric.

### Racordarea circuitului secundar (racordare conform DIN 1988)

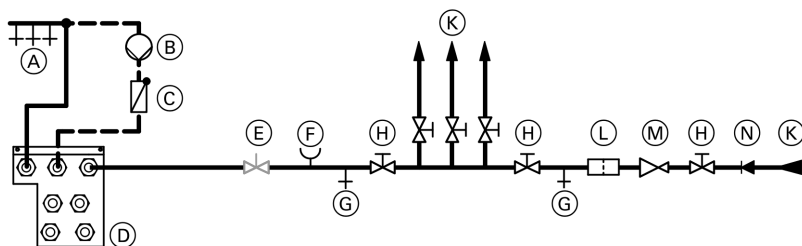
La racordarea circuitului secundar se vor respecta normativele DIN 1988 și DIN 4753 (©: Normativele SVGW).

#### Vitocal 222-G



- |  |   |
|--|---|
| (A) Apă caldă menajeră   | (K) Supapă pentru reglajul debitului      |
| (B) Pompă de recirculare                                       | (L) Racord pentru manometru               |
| (C) Clapetă unisens cu arc                                     | (M) Clapetă unisens/separator de conducte |
| (D) Racorduri hidraulice Compact-Energy-Towers (vedere de sus) | (N) Supapa de golire                      |
| (E) Vas de expansiune, pentru apa menajeră                     | (O) Apă rece                              |
| (F) scurgerea conductei de purjare, ce poate fi supravegheată  | (P) Filtru de apă menajeră*1              |
| (G) Supapă de siguranță  | (R) Reductor de presiune                  |
| (H) Robinet de închidere                                       |   |

#### Vitocal 242-G



- |  |   |
|--|---|
| (A) Apă caldă  | (G) Supapa de golire                      |
| (B) Pompă de recirculare                                       | (H) Robinet de închidere                  |
| (C) Clapetă unisens cu arc                                     | (K) Apă rece                              |
| (D) Racorduri hidraulice Compact-Energy-Towers (vedere de sus) | (L) Filtru de apă menajeră*1              |
| (E) Supapă pentru reglajul debitului                           | (M) Reductor de presiune                  |
| (F) Racord pentru manometru                                    | (N) Clapetă unisens/separator de conducte |

\*1 Conform DIN 1988-2, la instalații cu conducte metalice trebuie montat un filtru de apă menajeră. Conform DIN1988 și recomandării noastre este bine ca și în cazul conductelor de material plastic să se monteze un filtru de apă menajeră pentru a exclude posibilitatea pătrunderii murdăriei în instalația de apă menajeră.

## Indicații de proiectare (continuare)

### Indicație

O supapă de siguranță pe circuitul apei menajere cu conductă de purjare ce poate fi supravegheată (conform DIN 1988), un ventil de închidere și o supapă de golire cât și o clapetă unisens sunt montate deja în aparat.

### NC-Box

- Montați unitatea NC Box deasupra (Vitocal 200-G) sau lângă (Vitocal 222-G/242-G) pompa de căldură. Încăperea de amplasare trebuie să fie uscată și protejată la îngheț.
- Pentru a evita formarea condensului armăturile trebuie izolate termic și antidifuziv.
- Necesară alimentare de la rețea (1/N/PE, 230 V/50 Hz).  
Recomandare: Alimentarea de la rețea a pompei de căldură se va face cu distribuitorul de alimentare de la rețea, pus la dispoziție de instalator.
- În cazul în care unitatea NC este pusă în funcțiune pe un circuit separat de răcire (utilizat exclusiv pentru răcire), acesta trebuie asigurat printr-un vas de expansiune suplimentar și o supapă de siguranță.
- Pentru etanșarea racordurilor la unitatea NC se vor folosi exclusiv garnituri din teflon și EPDM.

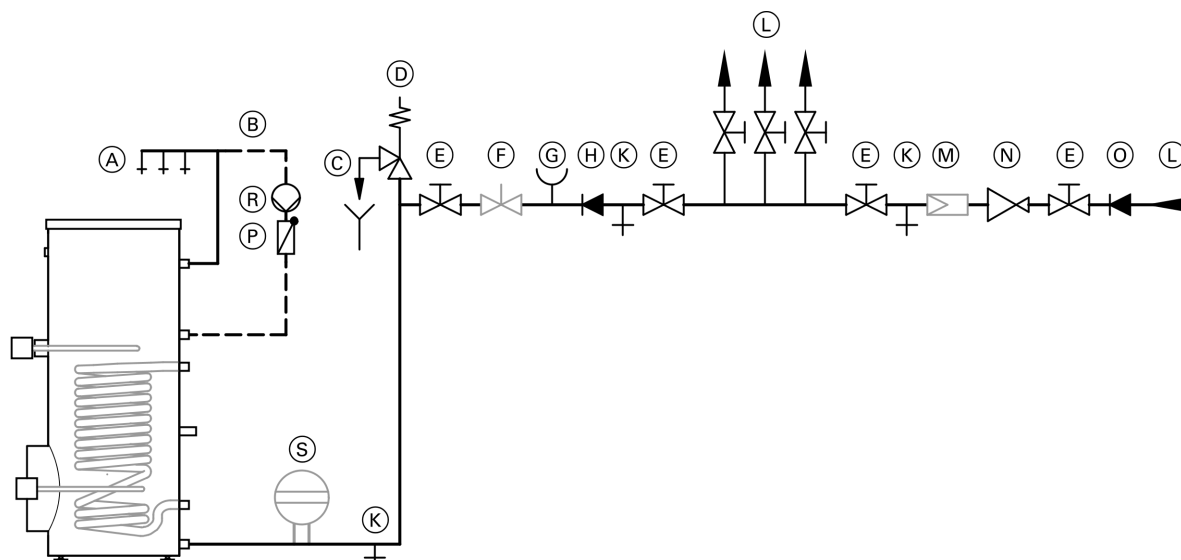
### Ventiloconvectoare Vitoclima 200-C, tip V202H - V209H

- Alegeți locul de amplasare care permite racordul fără probleme la pompa de căldură.
- Se va ține seama de racordul de evacuare al condensului în conducta proprie de canalizare sau de evacuare a condensului spre exterior.
- Necesară sursă de alimentare (1/N/PE, 230 V/50 Hz).
- La trecerile prin perete atenție la piesele de susținere, buian-drugi, elemente de etanșare (de exemplu barierele antivapori) ș.a.m.d.
- Montați aparatele numai pe pereți stabili, netezi
- Nu montați aparatele în apropierea surselor de căldură sau în locurile unde sunt expuse direct razelor solare.
- Montați-le numai în locuri bine ventilate.
- Pentru lucrările de întreținere asigurați-vă un acces ușor la aparate.

### Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră

#### Racordarea circuitului secundar pornind de la exemplul Vitocell 100-V, tip CVW

Racordare conform DIN 1988



- (A) Apă caldă menajeră
- (B) Conductă de recirculare
- (C) Scurgerea conductei de purjare, ce poate fi supravegheată
- (D) Supapă de siguranță
- (E) Robinet de închidere

- (F) Supapă pentru reglajul debitului (se recomandă instalarea sa)
- (G) Racord pentru manometru
- (H) Clapetă unisens
- (K) Golire
- (L) Apă rece

## Indicații de proiectare (continuare)

- (M) Filtru de apă menajeră\*1
- (N) Reductor de presiune conform DIN 1988-2 ediția dec. 1988
- (O) Clapetă unisens/separator de conducte
- (P) Clapetă unisens cu arc
- (R) Pompă de recirculare
- (S) Vas de expansiune cu membrană, indicat pentru apa menajeră

8

### Supapa de siguranță trebuie instalată.

Recomandare: Supapa de siguranță se montează deasupra muchiei superioare a acumulatorului. În acest mod este protejată contra murdăririi, depunerii de piatră și a temperaturii ridicate. În plus, în cazul intervențiilor la supapa de siguranță nu mai este necesară golirea boilerului pentru preparare de apă caldă menajeră.

## 8.2 Alimentarea cu energie electrică și tarifele

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 instalate pentru încălzirea clădirilor este necesară o aprobare a întreprinderii de furnizare a energiei.

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. De asemenea importante pentru proiectare sunt și 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 reprezentanței ELECTRICA.

### Înregistrarea

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
- Necesară 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
- Putere electrică instalată în kW
- Curent max. de pornire în A
- Necesarul max. de căldură al clădirii în kW

### Cerințe pentru instalația electrică

- Trebuie respectate normele tehnice în vigoare referitoare la racordare prevăzute de serviciul competent
- Informații referitoare la dispozitivele de măsurare și de pornire se obțin de la serviciul competent.
- Vă recomandăm montarea unui contor electric separat pentru pompa de căldură.

Funcționarea pompei de căldură Viessmann se realizează la 400 V~ pentru pompa de căldură și 230 V~ pentru circuitul de curent de comandă.

### Cerințe pentru instalația electrică

- Trebuie respectate normele tehnice în vigoare referitoare la racordare prevăzute de serviciul competent
- Informații referitoare la dispozitivele de măsurare și de pornire se obțin de la serviciul competent.
- Vă recomandăm montarea unui contor electric separat pentru pompa de căldură.

Pompele de căldură Viessmann funcționează la 230 sau 400 V~ iar circuitul de comandă la 230 V~.

\*1 Conform DIN1988-2, la instalații cu conducte metalice trebuie montat un filtru de apă menajeră. Conform DIN1988 și recomandării noastre este bine ca și în cazul conductelor de material plastic să se monteze un filtru de apă menajeră pentru a exclude posibilitatea pătrunderii de murdărie în instalația de apă menajeră.

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

#### Vitocal 200-G

Schemă instalație (cod salvat în automatizarea CD 70)	Dotare de bază			Dotare suplimentară (este posibilă numai o opțiune pentru fiecare schemă de instalație)		„Natural cooling“
	Circuit de încălzire fără vană de amestec	Circuit de încălzire cu vană de amestec	Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră	Rezervoare tampon de agent termic	Preselector hidraulic	
0	—	—	X			
1	X			X	X	X
2	X		X	X	X	X
3		X		X		X
4		X	X	X		X
5	X	X		X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
F	Aparatul reacționează numai la un semnal de solicitare extern. Sensorii conectați la pompa de căldură (de exemplu senzorii pentru temperatura ambiantă) și ieșirile releelor nu sunt activate. La primirea unui semnal extern pornesc pompa pentru agentul primar, pompa pentru agentul secundar și compresorul (Condiție: condițiile de pornire, cum ar fi limitele de temperatură, etc., sunt îndeplinite).					

#### Vitocal 222-G/242-G

Schemă instalație (cod salvat în automatizare)	Dotare de bază			Dotare suplimentară (este posibilă numai o opțiune pentru fiecare schemă de instalație)		„Natural cooling“
	Circuit de încălzire fără vană de amestec	Circuit de încălzire cu vană de amestec	Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră	Rezervoare tampon de agent termic	Preselector hidraulic	
2	X		X	X	X	X
4		X	X	X		X
6	X	X	X	X	X	X

### 8.4 Descrierea generală a modului de funcționare

#### Vitocal 200-G

##### Circuit de încălzire

Pompele de căldură Vitocal 200-G necesită un **debit minim** al agentului termic de 800 litri/h.

În instalațiile de încălzire cu radiatoare calculate exact, există de obicei, cantități reduse de apă în sistem. La asemenea instalații, trebuie montat un acumulator tampon de dimensiuni corespunzătoare, pentru a evita pornirea și oprirea frecventă a pompei de căldură.

pompele de căldură se pot deconecta electric în perioadele de vârf. Pentru a împiedica răcirea clădirii în această perioadă de timp, volumul acumulatorului- tampon de agent termic trebuie măsurat în mare. Acest lucru este foarte important la sistemele de încălzire cu răcire rapidă (radiatoare).

La sistemele cu volum mare, ca de exemplu în cazul unei încălziri prin pardoseală, se poate renunța la un acumulator-tampon de agent termic. La aceste instalații de încălzire trebuie instalată o supapă diferențială de presiune la distribuitorul circuitului de încălzire al încălzirii prin pardoseală care este instalat la cea mai mare distanță de pompa de căldură. Astfel este asigurată o cantitate minimă de apă pompată și în cazul în care ventilele termostactice sunt închise.

Suplimentar, circuitul de încălzire prin pardoseală se va dota cu un termostat (accesoriu) pentru limitarea temperaturii maxime.

##### Acumulator tampon de agent termic conectat în paralel

Rezervoarele tampon de agent termic servesc la decuplarea hidraulică a debitelor volumetrice în circuitul de pompe termice și circuitul de încălzire. Dacă, de exemplu debitul volumetric din circuitul de încălzire se reduce prin intermediul ventilelor termostactice, atunci debitul volumetric din circuitul pompelor de căldură rămâne constant.

Avantaje:

- Alimentarea în perioadele de întrerupere a curentului
  - Debit volumetric de apă constant datorită pompei de căldură
  - Prolungirea timpului de funcționare a pompei de căldură
- Pentru alimentarea pe o perioadă de 2 ore de întrerupere a curentului este suficient un acumulator tampon de agent termic de 600 litri.

Pentru prelungirea timpului de funcționare a pompei de căldură este suficient un volum al acumulatorului tampon de 200 litri. Datorită volumului mare de apă și a eventualei blocări separate a generatorului de căldură, trebuie prevăzut un al doilea vas de expansiune sau cu unul mai mare.

## Indicații de proiectare (continuare)

Asigurarea pompei de căldură se realizează conform DIN 12828.

### Instalații fără acumulator tampon de agent termic

Pentru a asigura cantitatea minimă de agent termic, nu trebuie montată nici o vană de amestec.

#### Funcția de răcire „natural cooling“

La funcționarea în regim de răcire, pompa de căldură este conectată doar pentru prepararea apei calde menajere. Pentru reglarea funcției de răcire vezi pagina 73. Supravegherea punctelor de rouă se realizează printr-un comutator extern de umiditate (în setul de livrare la unitatea NC).

Trebuie asigurat faptul că eventualele termostate de ambianță existente să poată fi deschise manual sau cu servomotoare la folosirea funcției de răcire.

#### Preparator instantaneu de apă caldă menajeră (accesoriu)

În aparat poate fi instalat un preparator instantaneu de apă caldă menajeră. În funcție de rețeaua de alimentare, este posibil racordul la 230 V~ sau 400 V~.

Preparatorul instantaneu de apă caldă menajeră trebuie asigurat printr-un racord separat. Comanda releului pus la dispoziție de instalator se realizează de la automatizarea pompei de căldură.

#### Înteruperea alimentării cu curent (de către furnizorul de energie electrică)

Furnizorul de energie electrică are posibilitatea de a opri fie pompa de căldură (compresorul) și preparatorul instantaneu de a.c.m., concomitent sau separat.

Aceasta se poate realiza printr-o oprire „bruscă“ (acționarea disjunctorilor de putere) sau „lentă“, de la softul pompei de căldură (fără acționarea disjunctorilor de putere).

La oprirea „bruscă“ este necesar un circuit de comutare suplimentar, pus la dispoziție de către instalator (vezi Instrucțiunea de montaj și service pentru Vitocal 200-G). Este interzisă întreruperea alimentării electrice a automatizării în aceste cazuri.

La oprirea „lentă“ componenta de deconectat poate fi selectată de automatizarea pompei de căldură (pompa de căldură și /sau preparator instantaneu de apă caldă menajeră (în cazul în care este instalat)).

## Vitocal 222-G/242-G

În continuare sunt prezentate 3 exemple de aplicații monoenergetice cât și o privire de ansamblu a componentelor interne ale Vitocal 222-G/242-G.

#### Circuit de încălzire

Pompele de căldură Vitocal 222-G/242-G necesită un **debit minim** al agentului termic de 800 litri/h. Această valoare trebuie neapărat respectată.

În instalațiile de încălzire cu radiatoare calculate exact, există de obicei, cantități reduse de apă în sistem. La asemenea instalații, trebuie montat un acumulator tampon de dimensiuni corespunzătoare, pentru a evita pornirea și oprirea frecventă a pompei de căldură.

Pompele de căldură se pot deconecta electric în perioadele de vârf. Pentru a împiedica răcirea clădirii în această perioadă de timp, volumul acumulatorului- tampon de agent termic trebuie măsurat în mare. Acest lucru este foarte important la sistemele de încălzire cu răcire rapidă (radiatoare).

La sistemele cu volum mare, ca de exemplu în cazul unei încălziri prin pardoseală, se poate renunța la un acumulator-tampon de agent termic. La aceste instalații de încălzire trebuie instalată o supapă diferențială de presiune la distribuitorul circuitului de încălzire al încălzirii prin pardoseală care este instalat la cea mai mare distanță de pompa de căldură. Astfel este asigurată o cantitate minimă de apă pompată și în cazul în care ventilele termostactice sunt închise.

#### Acumulator tampon de agent termic conectat în paralel

Rezervoarele tampon de agent termic servesc la decuplarea hidraulică a debitelor volumetric în circuitul de pompe termice și circuitul de încălzire. Dacă, de exemplu debitul volumetric din circuitul de încălzire se reduce prin intermediul ventilelor termostactice, atunci debitul volumetric din circuitul pompelor de căldură rămâne constant.

Avantaje:

- Alimentarea în perioadele de întrerupere stabilite de furnizorul de energie electrică
  - Debit volumetric de apă constant datorită pompei de căldură
  - Prolungirea timpului de funcționare a pompei de căldură
- Pentru alimentarea pe o perioadă de 2 ore de întrerupere a curentului este suficient un acumulator tampon de agent termic de 600 litri.

Pentru prelungirea timpului de funcționare a pompei de căldură este suficient un volum al acumulatorului tampon de 200 litri. Datorită volumului mare de apă și a eventualei blocări separate a generatorului de căldură, trebuie prevăzut un al doilea vas de expansiune sau cu unul mai mare.

Asigurarea pompei de căldură se realizează conform DIN 12828.

### Instalații fără acumulator tampon de agent termic

Pentru a asigura cantitatea minimă de agent termic, nu trebuie montată nici o vană de amestec.

#### Funcția de răcire „natural cooling“

La funcționarea în regim de răcire, pompa de căldură este conectată doar pentru prepararea apei calde menajere. Pentru reglarea funcției de răcire vezi pagina 73. Supravegherea punctelor de rouă se realizează printr-un comutator extern de umiditate (în setul de livrare la unitatea NC).

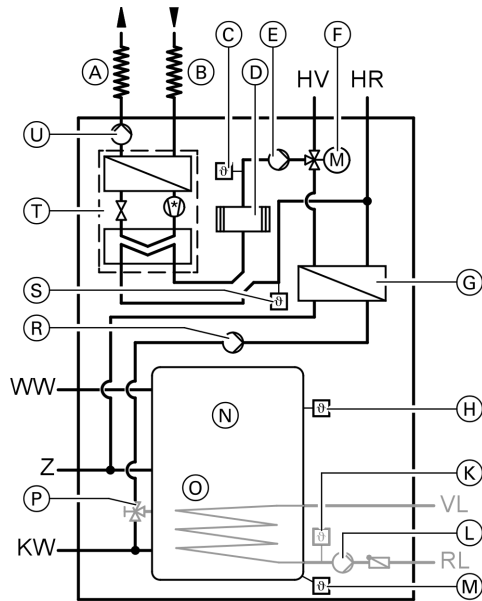
Trebuie asigurat faptul că eventualele termostate de ambianță existente să poată fi deschise manual sau cu servomotoare la folosirea funcției de răcire.

#### Preparare apă caldă menajeră cu instalație solară (numai la Vitocal 242-G)

Dacă radiația solară este suficientă, încălzirea apei menajere se poate realiza exclusiv prin intermediul instalației solare. Pentru optimizarea cotei de căldură asigurată prin energia solară trebuie limitată încălzirea boilerului pentru preparare de a.c.m. prin pompa de căldură la volumele superioare de apă din boiler. Aceasta se realizează manual printr-un ventil de comutare cu trei căi, integrat.

## Indicații de proiectare (continuare)

### Părțile componente interne



HR Retur circuit de încălzire  
HV Tur circuit de încălzire

- KW Apă rece (la **Vitocal 242-G** grupa de elemente de siguranță pentru apa caldă menajeră este integrată deja în aparat)  
 RL Retur circuit solar (**numai Vitocal 242-G**)  
 VL Tur circuit solar (**numai Vitocal 242-G**)  
 WW Apă caldă menajeră  
 Z Recirculare  
 (A) Retur circuit primar (ieșire circuit primar)  
 (B) Tur circuit primar (intrare circuit primar)  
 (C) Senzor de temperatură pe tur circuit secundar  
 (D) Preparator instantaneu de apă caldă menajeră  
 (E) Pompa secundară  
 (F) Ventil de comutare cu trei căi pentru „încălzire/apă caldă“  
 (G) Schimbător de căldură cu plăci pentru încălzirea apei din boiler  
 (H) Senzor superior pentru temperatura apei din boiler  
 (K) Senzor de temperatură retur circuit solar (**numai Vitocal 242-G**)  
 (L) Pompă circuit solar (**numai Vitocal 242-G**)  
 (M) Senzor inferior pentru temperatura apei din boiler  
 (N) Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră  
 (O) Schimbător de căldură solar (**numai Vitocal 242-G**)  
 (P) Ventil de comutare cu 3 căi (manual) (**pentru Vitocal 242-G**)  
 (R) Pompa de încărcare a acumulatorului  
 (S) Senzor de temperatură pe retur circuit secundar  
 (T) Modul pompă de căldură  
 (U) Pompa pentru circuitul primar

## Parametrii instalației

### 9.1 Dimensionarea pompei 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 normată 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 normată de încălzire a clădirii, conform DIN EN 12831, la fel ca pentru toate sistemele de încălzire și să se aleagă pompa de căldură corespunzătoare.

#### Regim de funcționare monovalent

În cazul regimului de funcționare monovalent, pompa de căldură trebuie să acopere ca unic generator de căldură întregul necesar de căldură al clădirii, conform DIN EN 12831.

Pentru a putea măsura puterea termică necesară, trebuie să se ia în considerare suplimentele pentru perioadele de întrerupere de către întreprinderea de distribuție a curentului electric. Alimentarea cu energie electrică poate fi întreruptă cel mult 3x2 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.

#### 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 <sup>2</sup>
Casă cu consum redus de energie	40 W/m <sup>2</sup>

Construcție nouă (conform WSchVO 95 sau EnEV)	50 W/m <sup>2</sup>
Casă (an de construcție înainte de 1995 cu termoizolație normală)	80 W/m <sup>2</sup>
Casă veche (fără termoizolație)	120 W/m <sup>2</sup>

#### Exemplu:

La o casă cu consum de energie redus și o suprafață încălzită de 120 m<sup>2</sup> sarcina de încălzire estimată este de 4,8 kW.

#### Dimensionare teoretică considerând 3x2 ore durate de întrerupere

Sarcină de încălzire estimată 4,8 kW.

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

La 24 de ore rezultă un necesar de căldură pe timpul zilei de 4,8 kW · 24 h = 115,2 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.

$$115,2 \text{ kWh} / (18 + 2) \text{ h} = 5,75 \text{ kW}$$



## Parametrii instalației (continuare)

Din punct de vedere al calculelor, este suficientă o pompă de căldură cu o putere termică de 5,75 kW.

La o perioadă maximă de întrerupere de 3 x 2 ore pe zi, puterea pompei de căldură, trebuie mărită cu 17 % pe zi. Perioadele de întrerupere apar numai în caz de nevoie. Perioadele de întrerupere le puteți afla de la furnizorul de energie.

### Regim de funcționare monoenergetic

Instalația cu pompe de căldură este completată la funcționarea în regimul de încălzire de un preparator de apă caldă menajeră (integrat la Vitocal 222-G/242-G, accesoriu Vitocal 200-G).

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

La configurațiile instalațiilor tipice, sarcina de încălzire a pompei de căldură este dimensionată la cca 70 până la 85 % din sarcina termică maximă necesară pentru încălzirea clădirii (conform DIN EN 12831). Perioada de funcționare a instalației de pompe de căldură este de cca 95 % pe an.

#### Indicație

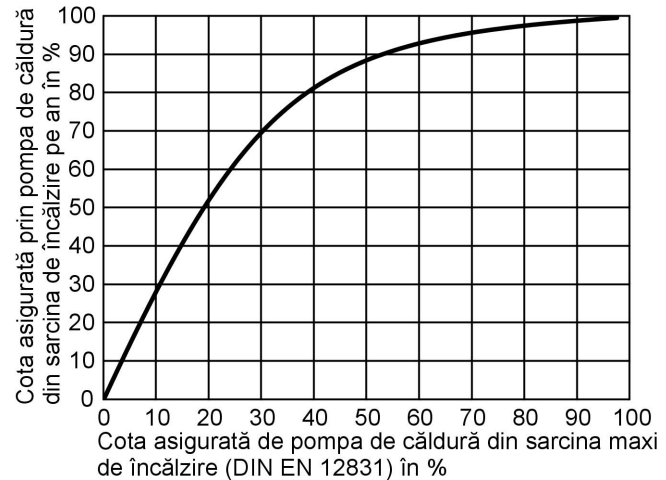
Prin dimensiunile mai mici ale pompei de căldură în comparație cu cele pentru regimul monoenergetic se mărește perioada de funcționare a pompei de căldură. Prin aceasta crește puterea sursei de căldură. Acest lucru se va putea realiza prin dimensionarea corespunzătoare a sursei de căldură.

La instalațiile cu sondă geotermală energia anuală de extracție nu va depăși limita de 100 kWh/m · a .

Pe baza costurilor investiționale scăzute pentru întreaga instalație de pompe de căldură, funcționarea monoenergetică poate avea avantaje economice față de instalația de pompe de căldură monoenergetică, în special în construcțiile noi.

#### Indicație

Cota de curent consumat de preparatorul instantaneu de apă caldă menajeră **nu** este calculat de regulă cu tarife speciale.



### Adaos pentru preparare apă caldă menajeră

Pentru casele obișnuite se pornește de la un necesar maxim de apă caldă de cca 50 litri/persoană/zi cu o temperatură de circa 45 °C.

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

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 în litri/zi și persoană	Căldură utilă specifică în locuință/zi și persoană	Supliment de sarcină termică recomandată pentru prepararea de apă caldă menajeră în 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 în locuință/zi și persoană	Supliment de sarcină termică recomandată pentru prepararea de apă caldă menajeră în kW/persoană*1
Casă unifamilială*2 (consum mediu)	50	circa 2000	cca 0,25

\*1 La o perioadă de încălzire a boilerului pentru preparare 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)

### Supliment pentru funcționare redusă

Deoarece automatizarea pompei de căldură dispune de un limitator de temperatură (temperatura exterioară) pentru funcționarea redusă, se poate renunța la suplimentul pentru funcționare redusă conform DIN EN 12831.

În mod suplimentar, automatizarea dispune de un dispozitiv de optimizare a timpilor de conectare (în combinație cu telecomanda), astfel încât se poate renunța și la suplimentul pentru încălzire din regimul de funcționare redusă.

Ambele funcții trebuie activate în automatizare.

Dacă sunt luate în considerare suplimentele în ciuda opțiunilor de reglare menționate, acestea trebuie calculate conform DIN EN 12831.

## 9.2 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 BWP/BWT 110 cu  $Q_{WP} = 9,7 \text{ kW}$

$V_{HP} = 9,7 \cdot 20 \text{ litri} = 194 \text{ litri}$  capacitate boiler

**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

### 100Dimensionare % (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  $\approx$  ca. 1720 litri capacitate de acumulare

**Alegere:** 1 Vitocell 100-E, cu capacitate rezervor de câte 1000 și 750 litri

### Dimensionare estimativă (cu folosirea răcirii întârziate 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 boiler

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

## 9.3 Dimensionarea sursei de căldură

### Colector geotermal

Proprietățile termice ale stratului superior, cum ar fi capacitatea volumetrică de căldură și conductibilitatea termică, depind foarte mult de compoziția și de proprietățile solului.

Pe scurt se poate spune că capacitatea de acumulare și conductibilitatea termică sunt cu atât mai mari cu cât solul este mai umed și cu cât concentrația componentelor minerale ( cuarț sau feldspat) este mai ridicată și porozitatea este mai redusă.

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

Sol nisipos uscat

Sol nisipos umed

Sol argilos uscat

Sol argilos umed

Sol cu apă freatică

$q_E = 10\text{--}15 \text{ W/m}^2$

$q_E = 15\text{--}20 \text{ W/m}^2$

$q_E = 20\text{--}25 \text{ W/m}^2$

$q_E = 25\text{--}30 \text{ W/m}^2$

$q_E = 30\text{--}35 \text{ W/m}^2$

## Parametrii instalației (continuare)

Din aceste informații se poate determina suprafața necesară de sol în funcție de sarcina termică a locuinței. Suprafața de sol necesară este calculată în funcție de puterea de răcire  $\dot{Q}_K$  a pompei de căldură:

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

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

### Distribuitor și colector

Distribuitorii și colectoarele trebuie amplasate în așa fel încât să fie accesibile pentru reviziile ulterioare, de ex. în șanturi proprii pentru distribuitor în exteriorul casei sau în luminatorul ferestrei de la subsolul casei.

Circuitele trebuie să poată fi blocate separat pe tur și retur, pentru umplerea și aerisirea colectorului.

- (C) Fundație
- (D) Drenaj
- (E) Etanșare
- (F) Tub de căptușire
- (G) Pietriș
- (H) PE 32 × 3,0 (2,9)
- (K) Sol

Conductele montate, fittingurile ș.a.m.d. trebuie realizate din materiale rezistente la coroziune. Conductele de tur și retur transportă agent termic primar rece (temperatură agent primar < temperatura din subsol). Pentru a evita formarea condensului și apariția coroziunii, conductele din casă și cele care traversează zidurile (și în interiorul construcțiilor murale), trebuie termoizolate antifuziv. Alternativ, pentru evacuarea condensului se poate instala un jgheab. Pentru umplerea instalației se asigură un amestec de agent termic primar.

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

Dacă se impun măsuri speciale de protecție împotriva apei sub presiune, este necesară montarea unor piese omologate de trecere prin perete (de ex. de la firma Doyma).

### Dimensionare estimativă

Baza de dimensionare este puterea de răcire a pompei de căldură **la punctul de lucru B0/W35**.

Suprafața necesară  $F_E = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$ .

- Cu PE 20 × 2,0:  
 $F_E \cdot 3/100 =$  circuite de tuburi fiecare a 100 m lungime
- Cu PE 25 × 2,3:  
 $F_E \cdot 2/100 =$  circuite de tuburi fiecare a 100 m lungime
- Cu PE 32 × 3,0 (2,9):  
 $F_E \cdot 1,5/100 =$  circuite de tuburi fiecare a 100 m lungime

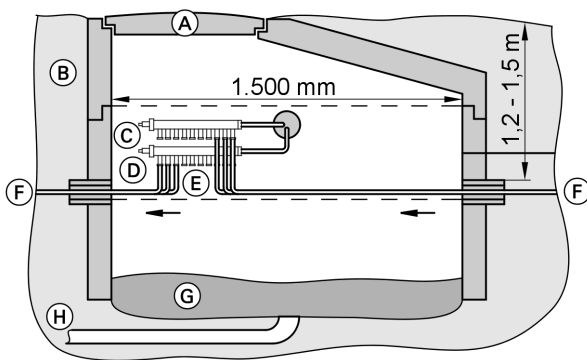
### Exemplu:

Puterea medie de extracție în funcție de sol este de  $\dot{q}_E = 25 \text{ W/m}^2$ . Tronsoanele de conductă necesare aici și distribuitorii de agent primar sunt prezentate în următorul tabel.

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

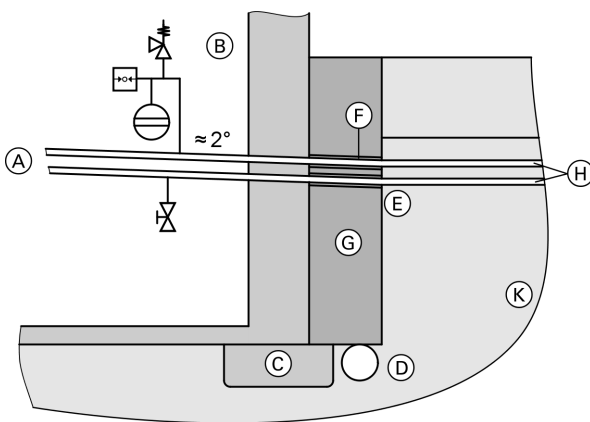
Exemplu de calcul pentru dimensionarea colectorilor geotermali vezi pagina 70.

9



Exemplu de model pentru un șant colector

- (A) Capac de vizitare  $\varnothing$  600 mm
- (B) Inele de beton
- (C) Tur agent primar
- (D) Retur agent primar
- (E) Distribuitor de agent termic primar
- (F) Tuburi colectoare
- (G) Balast
- (H) Drenaj



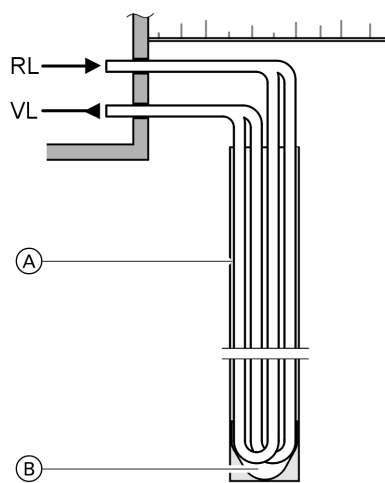
Exemplu de model pentru o trecere prin perete

- (A) Spre pompa de căldură
- (B) Clădire

## Parametrii instalației (continuare)

Vitocal 200-G/ 222-G/ 242-G Tip	Suprafață sol  m <sup>2</sup> la 25 W/ m <sup>2</sup> *1	PE 20 × 2,0 Conducte PE		PE 25 × 2,3 Conducte PE		PE 32 × 3,0 (2,9) Conducte PE	
		la 100 m lun- gime*2	Distribuitor de agent ter- mic primar Cant./ Nr. de comandă	la 100 m lun- gime*3	Distribuitor de agent ter- mic primar Cant./ Nr. de comandă	la 100 m lun- gime*4	Distribuitor de agent termic primar Cant./ Nr. de comandă
BWP/BWT 106	200	6	1 × 7143 762	4	1 × 7182 043	3	1 × 7373 329
BWP/BWT 108	250	8		5	1 × 7373 332 1 × 7373 331	4	1 × 7143 763
BWP/BWT 110	300	10		6	1 × 7373 332 1 × 7182 043	5	1 × 7373 329 1 × 7373 330

## Sondă geotermală



- RL Retur agent primar  
VL Tur agent primar  
Ⓐ Suspensie de ciment cu betonit  
Ⓑ Capac de protecție

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

O altă variantă o reprezintă bucele 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 (betonit).

Vă recomandăm următoarea distanță între 2 sonde geotermale:

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

În cazul unor asemenea instalații, trebuie informată la timp Regia de apă despre realizarea unui asemenea proiect de construcție. Sondele geotermale se montează, în funcție de model, cu utilaje de foraj sau cu utilaje de înfigere prin baterie. Pentru aceste tipuri de instalații este necesară o aprobare de la organele competente. Alte informații se pot obține de la producătorul de sonde geotermale.

Dimensionarea completă la condițiile regionale și lucrările de foraj pot fi executate de VERTICAL HEAT (vezi pagina 82).

## Puteri posibile de extracție specifice pentru sondele geotermale (sonde cu tub dublu cu profil U) (conform VDI 4640 pagina 2)

Suprafață de amplasare	Putere de extracție specifică
<b>Valori generale de referință</b>	
Suprafață de amplasare redusă calitativ (sediment uscat) ( $\lambda < 1,5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )	20 W/m
Suprafață de amplasare normală din piatră dură și sediment saturat cu apă ( $\lambda < 1,5-3,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )	50 W/m
Piatră dură cu conductibilitate termică ridicată ( $\lambda > 3,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )	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

## Dimensionare estimativă

### Indicație

În regimul monoenergetic se va ține cont de sarcina suplimentară la care este supusă sursa de căldură (vezi detalii la pag. 64).

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 .

Baza de dimensionare este puterea de răcire a pompei de căldură 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.

Exemplu de calcul pentru dimensionarea sondele geotermale vezi pagina 71.

\*1 Valori rotunjite.

\*2 Distanță de pozare presupusă la 100 m: cca. 0,33 m (3 m liniari de tub/m<sup>2</sup>).

\*3 Distanță de pozare presupusă la 100 m: cca. 0,50 m (3 m liniari conductă/m<sup>2</sup>).

\*4 Distanță de pozare presupusă la 100 m: cca. 0,70 m (3 m liniari conductă/m<sup>1,5</sup>).

## Parametrii instalației (continuare)

### Indicație

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

### Numărul și adâncimea necesară a sondelor geotermale (sonde cu tub dublu cu profil U)\*1

Vitocal 200-G/222-G/242-G Tip	Număr x adâncime (în m) sonde geotermale
BWP/BWT 106	1 x 102
BWP/BWT 108	1 x 116 sau 2 x 58
BWP/BWT 110	1 x 146 sau 2 x 73

9

### Vas de expansiune cu membrană pentru circuitul de agent termic primar

Până la o lungime a conductei de alimentare de 20 m și o dimensionare până la PE 40 ist este suficient un vas de expansiune cu membrană cu o capacitate de 25 litri.

La lungimi mai mari este necesar un calcul detaliat.

### Conducte

#### Pierderile de presiune

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

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

#### Tub PE 20 x 2,0 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R pierderi 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

#### Tub PE 25 x 2,3 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă 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

#### Tub PE 25 x 2,3 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă Pa/m
440	120,8
460	126,3
480	131,7
500	137,2
520	142,7
540	246,3
560	262,4

#### Tub PE 32 x 2,9 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă 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

\*1 Raportată la o putere de extracție specifică a solului de 50 W/ metru linear (conform VDI 2040) și interval de variație rețea de încălzire 10 K.

## Parametrii instalației (continuare)

### Tub PE 32 × 2,9 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă Pa/m
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
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

### Tub PE 32 × 2,9 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă Pa/m
2000	769,3

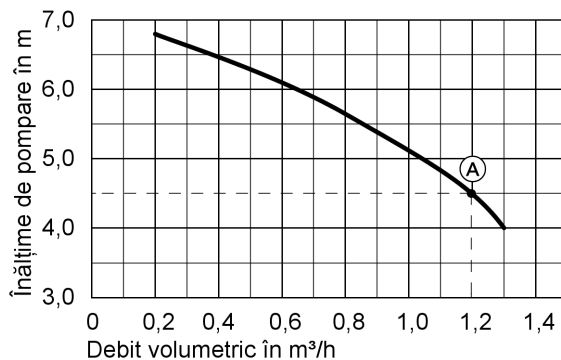
### Tub PE 40 × 3,7 mm, PN 10

Debit litri/h	Coeficient R de pierderi de presiune/m conductă 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

### Volum conducte (conducte PE, PN 10)

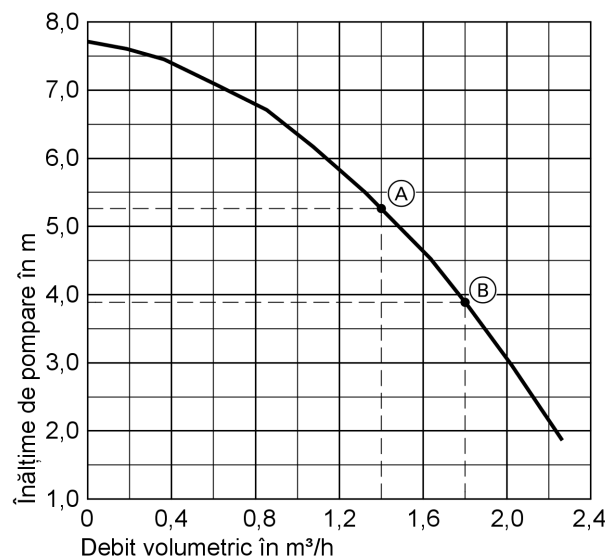
Dimensiuni conducte Ø exterior × grosimea peretelui mm	DN	Volum/m conductă litri
20 × 2,0	15	0,201
25 × 2,3	20	0,327
32 × 3,0 (2,9)	25	0,531
40 × 2,3	32	0,984
40 × 3,7	32	0,835
50 × 2,9	40	1,595
50 × 4,6	40	1,308
63 × 5,8	50	2,070
63 × 3,6	50	2,445

### Înălțimea de pompare disponibilă a pompei interne a circuitului de agent termic primar



Tip BWP/BWT 106,

Ⓐ Debit volumetric minim



Tip BWP/BWT 108 și 110,

Ⓐ Debit volumetric, tip BWT/BWT 108

Ⓑ Debit volumetric, tip BWT/BWT 110

## Parametrii instalației (continuare)

Datele sunt valabile pentru o temperatură a agentului primar de +5 °C și funcționarea pe treapta 3.

Treapta 3 este setată din fabricație. Vă recomandăm să nu modificați această setare.

### Exemple de calcul pentru dimensionarea sursei de căldură

#### Alegerea pompei de căldură

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

Sarcină termică clădire (sarcină termică netă):	4,8 kW
Putere pentru prepararea de apă caldă menajeră pentru	
Familie de 3 persoane	0,75 kW (conform pag. 64: 0,75 kW < 20 % din sarcina termică a clădirii)
Perioade de întrerupere	3 × 2 h/d (se iau în considerare numai 4 h, vezi pagina 63)
Necesarul total de căldură al clădirii	5,76 kW
Temperatura sistemului (la temp. min. exterioară de – 14 °C)	45/40 °C)
Punct de lucru al pompei de căldură	B0/W35

pompa de căldură cu puterea de încălzire de 6,4 kW (inclusiv supliment de putere pentru perioadele de întrerupere, fără preparare de apă caldă menajeră), putere de răcire  $\dot{Q}_K = 4,9$  kW corespunde puterii necesare.

#### Dimensionare colector geotermal

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 32 × 3,0 (2,9)) de câte 100 m lungime rezultă din:

$X = F_E \cdot 1,5/100 = 200$  m<sup>2</sup> · 1,5 m/m<sup>2</sup>/100 m = 3 circuite de tuburi, selectate 4

**S-au ales:** 4 circuite de tuburi fiecare de 100 m lungime (Ø 32 mm × 3,0 (2,9) mm cu 0,531 litri/m conform tabelului de la pag. 69)

#### Cantitate necesară de agent termic

Se va lua în considerare volumul colectorului geotermal inclusiv al conductei, plus volumul armăturilor și al pompei de căldură. Corespunzător numărului de circuite de tuburi se vor prevedea distribuitorii.

Datorită puterii de răcire reduse și lungimii de legătură o conductă din PE 32 × 3,0 (2,9) este suficientă.

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

$V_R =$  Număr de circuite de tuburi × 100 m × Volumul conductei + Lungimea conductei de alimentare × Volumul conductei

$= 4 \times 100$  m × 0,531 litri/m + 10 m × 0,531 litri/m = 212,4 litri + 5,31 litri = 217,7 litri

**S-au ales:** 230 litri (inclusiv agentul termic în armături și a pompei de căldură)

#### Pierdere de presiune a colectorului geotermal

Debit pompă de căldură cu 6,4 kW: 1200 litri/h vezi pagina 10, 18 și 27)

Debit per circuit de tuburi = (1200 litri/h)/(4 circuite fiecare a 100 m) = 300 litri/h per circuit de tuburi

$\Delta p =$  Valoare R × lungimea tubului Valoare R pentru PE 32 × 3,0 (2,9) la 300 litri/h ≈ 31,2 Pa/m (conform tabelului de la pagina 68)

Valoare R pentru PE 32 × 3,0 (2,9) la 1600 litri/h ≈ 314,7 Pa/m (conform tabelului de la pagina 68)

$\Delta p_{\text{circuit de tuburi}} = 32$  Pa/m × 100 m = 3200 Pa

$\Delta p_{\text{conductă de alimentare}} = 315$  Pa/m × 10 m = 3150 Pa

$\Delta p_{\text{admis}} = 40000$  Pa = 400 mbar (rezistența la curgere pe circuitul primar max. ext. vezi pagina 10, 18 și 27)

$\Delta p = \Delta p_{\text{circuit de tuburi}} + \Delta p_{\text{conductă de alimentare}} = 3200$  Pa + 3150 Pa = 6350 Pa ≈ 63,5 mbar

#### Rezultat:

Întrucât  $\Delta p = \Delta p_{\text{circuit de tuburi}} + \Delta p_{\text{conductă de alimentare}}$  nu depășește valoarea pentru  $\Delta p_{\text{permis}}$ , colectorul geotermal proiectat poate fi exploatat cu o pompă de căldură cu 6,4 kW, putere termică nominală.

#### Sondă geotermală (ca tub dublu cu profil U)

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

$\dot{Q}_K = 5,1$  kW

Lungime sondă  $l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E = 5100$  W/50 W/m ≈ 102 m

Tubul ales pentru sondă: PE 32 × 3,0 (2,9) cu 0,531 litri/m (conform tabelului de la pag. 69)

#### Cantitate necesară de agent termic

Se va lua în considerare volumul sondei geotermale inclusiv al conductei, plus volumul armăturilor și al pompei de căldură.

În cazul numărului de sonde > 1 se vor prevedea distribuitorii. 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 geotermală ca tub dublu cu profil U

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

## Parametrii instalației (continuare)

$$\begin{aligned}V_R &= 2 \times \text{Lungimea sondei} \times 2 \times \text{Volumul conductei} + \text{Lungime conductă de alimentare} \times \text{Volumul conductei} \\ &= 2 \times 102 \text{ m} \times 2 \times 0,531 \text{ litri/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ litri/m} = 222 \text{ litri} \\ &\text{S-au ales: 230 litri (inclusiv agentul termic în armături și a pompei de căldură)}\end{aligned}$$

### Pierderea de presiune în sonda geotermală

Agent termic: Tyfocor

Debit pompă de căldură cu 6,4 kW: 1200 litri/h vezi pagina 10, 18 și 27)

Debitul fiecărui tub cu profil U: 1200 litri/h: 2 = 600 litri/h

$\Delta p$  = Valoare R  $\times$  lungimea tubului  
Valoare R pentru PE 32  $\times$  3,0 (2,9) la 600 litri/h  $\approx$  62,4 Pa/m (conform tabelului de la pagina 68)  
Valoare R pentru PE 32  $\times$  3,0 (2,9) la 1200 litri/h  $\approx$  314,7 Pa/m (conform tabelului de la pagina 68)

$\Delta p_{\text{sondă}}$  cu tub dublu cu profil U = 62,4 Pa/m  $\times$  2  $\times$  102 m = 12729 Pa

$\Delta p_{\text{conductă de alimentare}}$  = 314,7 Pa/m  $\times$  10 m = 3147 Pa

$\Delta p_{\text{admisă}}$  = 40000 Pa = 400 mbar (rezistența la curgere pe circuitul primar max. ext. vezi pagina 10 și 27)

$\Delta p_{\text{sondă}}$  cu tub dublu cu profil în U +  $\Delta p_{\text{conductă de alimentare}}$  = 12729 Pa + 3147 Pa = 15876 Pa  $\hat{=}$  159 mbar

### Rezultat:

Întrucât  $\Delta p$  =  $\Delta p_{\text{sondă}}$  cu tub dublu U +  $\Delta p_{\text{conductă de alimentare}}$  nu depășește valoarea pentru  $\Delta p_{\text{permis}}$ , sonda geotermală proiectată poate fi exploatăată cu o pompă de căldură cu 6,4 kW, putere termică nominală.

9

## 9.4 Distribuția pentru circuitul de încălzire și de căldură

În funcție de dimensionarea sistemului de căldură, se utilizează temperaturi ridicate pe tur pentru agentul termic.

Pompele de căldură ating o temperatură max. admisă pe tur de 60 °C.

Pentru a facilita funcționarea în regim monovalent a pompei de căldură, trebuie montat un sistem de încălzire de joasă temperatură cu o temperatură a agentului termic pe tur  $\leq$  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.

O pompă a circuitului de încălzire și o supapă de siguranță pe circuitul primar (3 bar) sunt deja integrate în aparat. Vasul de expansiune cu membrană dimensionat corespunzător sistemului de încălzire se va monta de către instalator. Pentru aceasta se va ține seama de volumul de agent termic al aparatului.

## 9.5 Prepararea apei calde menajere

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. Temperatura de acumulare de a.c.m. care poate fi atinsă este de cca 50 °C. Temperaturile de acumulare de a.c.m. de peste 50 °C sunt posibile în cazul utilizării unui preparator instantaneu de apă caldă menajeră. Acesta este integrat la Vitocal 222-G/242-G și pentru Vitocal 200-G se obține ca accesoriu.

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

Avantaje:

- Puterea termică a pompei de căldură este disponibilă în întregime pentru încălzire pe tot parcursul zilei.
- Tarifele de noapte pot fi folosite mai bine.
- Trebuie evitate consumul și încărcarea simultană (la folosirea unui schimbător extern de căldură este posibil, în acest caz, să nu fie atinse întotdeauna temperaturile de consum necesare).

### Boiler pentru preparare de apă caldă menajeră pentru Vitocal 200-G

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

Recomandări:

Pentru o familie de 4 persoane trebuie să se aleagă un boiler pentru preparare de apă caldă cu capacitate de 300 sau 390 litri.

Pentru o familie de 5-8 persoane trebuie să se aleagă un boiler pentru preparare de apă caldă cu capacitate de 500 litri.

### Indicație

Vă recomandăm să utilizați un boiler pentru preparare de apă caldă menajeră cu o capacitate de 500 litri numai împreună cu preparatorul instantaneu de apă caldă menajeră ce se poate obține din gama de accesorii.

## Modul de funcționare

Prepararea apei calde menajere 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.

## Prepararea directă de apă caldă menajeră

### Indicație

Instalarea unui boiler pentru preparare de a.c.m. este necesară numai la Vitocal 200-G.

Vitocal 222-G/242-G dispune de un boiler integrat pentru preparare de apă caldă menajeră cu o capacitate de 250 litri.



## Parametrii instalației (continuare)

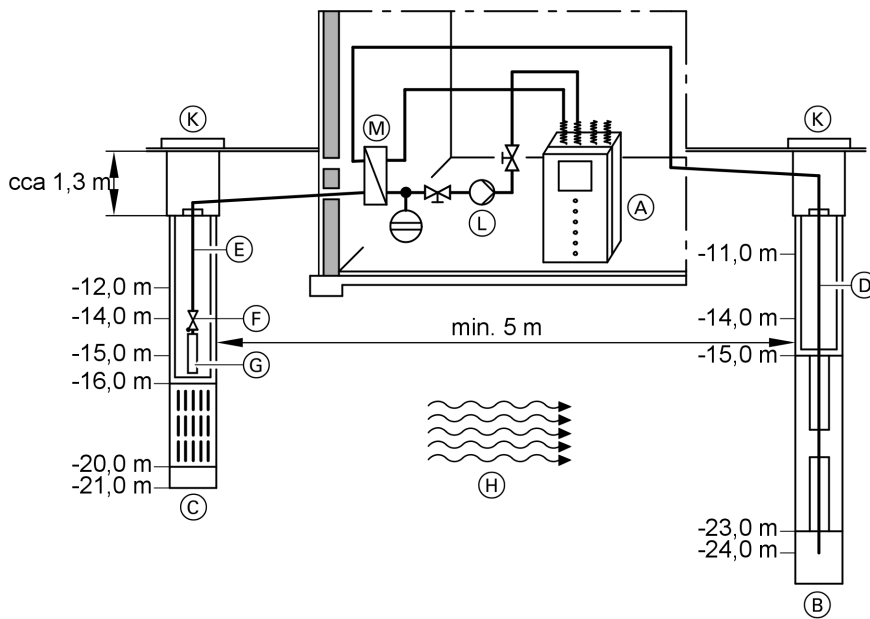
### Alegerea boilerului pentru preparare de apă caldă menajeră

Vitocal 200-G Tip	cu email Ceraprotect		din oțel inoxidabil	
	Vitocell-V 100, tip CVW, 390 litri, până la 4 per- soane	Vitocell-B 100, 300 litri, până la 4 persoane	Vitocell-B 300, 300 litri, până la 4 persoane	Vitocell-B 300, 500 litri, până la 8 persoane
BWP 106	x	x	x	x
BWP 108	x		x	x
BWP 110	x		x	x

## 9.6 Utilizarea ca pompă de căldură pentru apă/apă

### Apă freatică

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



- (A) Pompă de căldură
- (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 circuitului intermediar
- (M) Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar (vezi pag. 73)

Pompele de căldură pentru apă freatică/apă ating indici de putere ridicați. 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.

Pentru case cu unul sau două apartamente este însă recomandabil 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 foraj și la adâncimi mai mari.

Între extracție (puț cu pompă) și recirculare (puț absorbant) trebuie să se mențină o distanță de min. 5 m. Pentru a „face imposibilă apariția” unui scurt circuit de curenți (vezi figura), puțul cu pompă și cel absorbant trebuie orientate în direcția de curgere a apei freatică. 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.

În funcție de calitatea apei se va realiza un sistem de separare 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.



## Parametrii instalației (continuare)

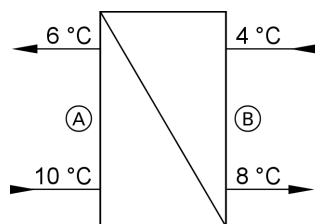
Pentru Vitocal 200, tip BWP110, debitul volumetric minim este de ex. 1,8 m<sup>3</sup>/h. Debitul volumetric crescut determină o pierdere de presiune internă mai ridicată. Acest lucru trebuie avut în vedere la dimensionarea pompei.

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

Proiectul trebuie aprobat de organele abilitate. În Bavaria, pentru instalații până la 50 kW se consideră că aprobarea a fost obținută, în cazul în care 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 freatice ca sursă de căldură pentru pompa de căldură.

## Dimensionarea schimbătorului de căldură pentru circuitul intermediar



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

Recomandăm folosirea schimbătorului de căldură cu 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 pentru 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 pentru 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 (agent termic primar, min. -5 °C).

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

Schimbător de căldură cu plăci, lipit (nu se curăță, se înlocuiește), componentă pachet apă freatică la Vitocal 200-G, tip BWP

Pompă de căldură	Putere de răcire	Debit volumetric		Pierderi de presiune		Schimbător de căldură cu plăci Vitotrans 100
		Pe circuitul primar (apă)	Pe circuitul secundar (agent termic primar)	Pe circuitul primar (apă)	Pe circuitul secundar (agent termic primar)	
Tip	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	Nr. de comandă
BWP/BWT 106	5,9 (4,6*1)	1,1	1,2	55	55	3003 492
BWP/BWT 108	7,7 (5,7*1)	1,3	1,46	28	33	3003 493
BWP/BWT 110	9,5 (7,3*1)	1,6	1,81	44	52	3003 493

Schimbător de căldură cu plăci, cu șuruburi de fixare (de curățat), componentă pachet Safety pentru apă caldă - apă freatică la Vitocal 200-G, tip BWP

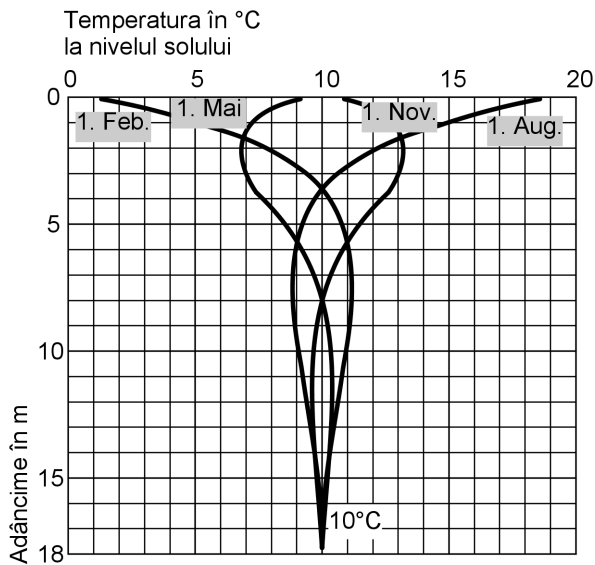
Pompă de căldură	Putere de răcire	Schimbător de căldură cu plăci
Tip	kW	Nr. de comandă
BWP/BWT 106	5,9 (4,6*1)	7248 331
BWP/BWT 108	7,7 (5,7*1)	7248 332
BWP/BWT 110	9,5 (7,3*1)	7248 333

Debitul volumetric și pierderea de presiune în circuitul intermediar sunt garantate prin pompele de circulație integrate de tipul BWP/BWT, în măsura în care suma pierderilor de presiune de la separatorul schimbător de căldură și sistemul de conducte nu depășește rezistența externă maximă la curgere a pompei de căldură (vezi „Date tehnice”).

## 9.7 Funcția de răcire „natural cooling“

Temperaturile în zona solului sunt estimate ca fiind relativ constante de-a lungul anului. În stratul de sol neperturbat se presupune deja de la o adâncime de 5 m o variație de temperatură foarte redusă, de ±2,5 K în jurul valorii medii de 10 °C.

## Parametrii instalației (continuare)



Variația de temperatură în stratul nesondat, în funcție de adâncime și anotimp

În zilele fierbinți de vară încăperile sunt încălzite prin temperaturile externe ridicate și radiație solară. Pompele de căldură sol/apă pot utiliza temperaturile joase din pământ pentru a antrena căldura din clădire în sol.

În regimul de funcționare al pompelor de căldură solul este răcit în imediata apropiere a sondei / colectorului geotermal, prin preluarea căldurii. Prin aceasta, în zona din jurul sondelor / colectorului se ating, la sfârșitul perioadei de încălzire temperaturi în jurul punctului de îngheț. Până la începutul următoarei perioade de încălzire solul se regenerează, dacă instalația de sonde a fost corect dimensionată. Prin utilizarea de „natural cooling” acest proces de regenerare poate fi accelerat. În funcție de căldura asimilată de sondă în timpul verii, temperatura medie a agentului primar se poate mări în sondă / colector. Acest lucru are un efect pozitiv asupra cifrei de lucru pe un an de zile a pompei de căldură. Funcția „natural cooling” este o posibilitate foarte eficientă de răcire, întrucât pentru răcire trebuie utilizate numai 2 pompe ale circuitului de încălzire. Compressorul pompei de căldură rămâne oprit. La funcționarea în regim de răcire, pompa de căldură este conectată doar pentru prepararea apei calde menajere. De regulă funcția de răcire „Natural cooling” nu poate fi comparată cu instalațiile de climatizare sau de apă rece în ceea ce privește capacitatea. Dezumificarea aerului din încăpere în asociere cu „natural cooling” se realizează numai cu ventiloconvectoarele. Pentru aceasta este necesară evacuarea condensului.

### „natural cooling” cu NC Box

În funcție de instalația de sonde/colectori și temperaturile solului, cu unitatea NC pot fi transmise până la 5 kW putere de răcire (pentru mai multe informații vezi pag. 39).

Unitatea NC Box dispune de toate pompele de circulație, ventilele de comutare, vanele de amestec, senzorii și interfața necesare pentru conexiunea KM-Bus a pompei de căldură. Funcția corespunde cu cea a setului de extensie „natural cooling” (vezi pagina 78).

Dacă este depășită valoarea limită pentru temperatura exterioară sau de ambianță reglabilă la automatizare, așa numita temperatură limită de răcire, automatizarea pornește funcția de răcire „natural cooling”. Schimbătorul de căldură conectat în serie în unitatea NC Box pentru separarea circuitelor, transmite temperatura redusă din sol în circuitul de încălzire/răcire.

### „natural cooling” cu componente separate

Comanda tuturor pompelor de circulație, ventilelor de comutare și vanelor de amestec necesare cât și înregistrarea temperaturilor necesare și supravegherea punctului de rouă se realizează prin automatizarea pompei de căldură prin setul de extensie „natural cooling” (vezi pagina 78). Dacă este depășită valoarea limită pentru temperatura exterioară sau de ambianță reglabilă la automatizare, așa numita temperatură limită de răcire, automatizarea pornește funcția de răcire „natural cooling”.

Pompa circuitului primar, toate pompele de circulație și ventilele de comutare necesare vor fi comandate. Schimbătorul de căldură conectat în serie la circuitul primar pentru separarea circuitelor, transmite temperatura redusă din sol în circuitul de încălzire/răcire.

### Sistemul răcire/încălzire prin pardoseală

Racordarea hidraulică a încălzirii prin pardoseală la circuitul de agent termic primar se poate realiza prin **unitatea NC** (recomandare) sau prin **componentele separate**.

La utilizarea **componentelor singulare** racordarea la circuitul de agent termic primar se realizează printr-un schimbător de căldură separat 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 exact la sarcina de răcire cu o caracteristică de răcire.

Pentru evitarea formării de condens pe suprafața încălzirii prin pardoseală pe turul încălzirii prin pardoseală este necesară conectarea unui 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). Componentele enumerate mai sus sunt componente ale unității NC (vană de amestec numai la unitatea NC cu vană de amestec).

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 dimensionarea încălzirii prin pardoseală vă recomandăm un interval de temperatură pe tur/retur de circa 14/18 °C. Pentru aproximarea puterii de răcire posibile prin pardoseală poate fi folosit tabelul următor.

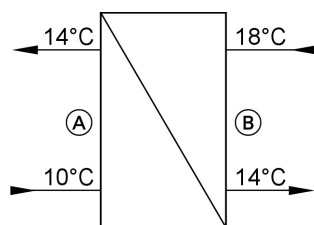
## Parametrii instalației (continuare)

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 considerată ca având o valoare de până la 100 W/m<sup>2</sup>.

Estimarea 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, (sursa: Firma Velta)

Pardoseală		Dale			Covor		
Distanță de pozare a conductelor	mm	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

### Dimensionarea schimbătorului de căldură (nu este necesară în cazul utilizării unității NC)



Pentru dimensionarea corectă a sistemului de răcire recomandăm o calculare a sarcinii de răcire conform VDI 2078 la o temperatură ambientă de 26 °C.

- (A) Circuit agent primar
- (B) Sistem de răcire (apă)

Vitolcal 200-G/222-G/242-G Tip	Schimbător de căldură cu plăci recomandat Vitotrans 100	Pierdere de presiune schimbător de căldură cu plăci în kPa (mbar)	
		pe circuitul agentului termic	pe circuitul agentului de răcire primar
BWP/BWT 106	Nr. de comandă 3003 492	12,48 (124,8)	1,24 (12,4)
BWP/BWT 108 și 110	Nr. de comandă 3003 493	13,40 (134,0)	1,47 (14,7)

### Răcirea cu ventiloconvectoare Vitoclima 200-C – Reglajul puterii

Puterea ventiloconvectoare (vezi accesorii) de tip V202H până la V209H poate varia. Prin schimbarea conexiunilor, selectorului de turație cu trei trepte al unității interne îi pot fi atribuite 3 până la 5 turații aflate la dispoziție (pentru mai multe informații vezi manualul de service al aparatului).

În tabelul următor sunt prezentate acele puteri de încălzire și răcire care sunt puse la dispoziție la turațiile respective. Fondul gri marchează cele 3 turații presetate din fabricație.

#### Puterea de încălzire și de răcire în funcție de turație

Tip	Turație ventilator*1	Debit volumetric aer m <sup>3</sup> /h	Regim de răcire			Regim de încălzire			Nivel de presiune acustică*2 dB (A)	
			Putere totală de răcire*3 W	Putere sensibilă de răcire*3 W	Debit l/h	Rezistența la curgere kPa	Putere termică*4 W	Debit l/h		Rezistența la curgere kPa
V202H	V1	292	1971	1518	338	42	2463	216	6	42
	V2	260	1846	1390	317	37	2370	208	5	38
	V3	205	1543	1141	266	27	2102	184	4	32
	V4	163	1327	954	227	20	1812	159	3	25
	V5	122	1075	755	184	14	1470	129	2	23

\*1 Fondul gri marchează turația dată din fabricație a ventilatorului.

\*2 Măsurat la 2,5 m distanță la un volum al încăperii de 200 m<sup>3</sup> și al unui timp de reverberație de 0,5 s.

\*3 La o temperatură a încăperii de 27 °C, 48% umiditate relativă a aerului, răcirea apei de răcire de la 12 la 7 °C.

\*4 La o temperatură a încăperii de 20 °C, temperatura pe tur 50 °C.

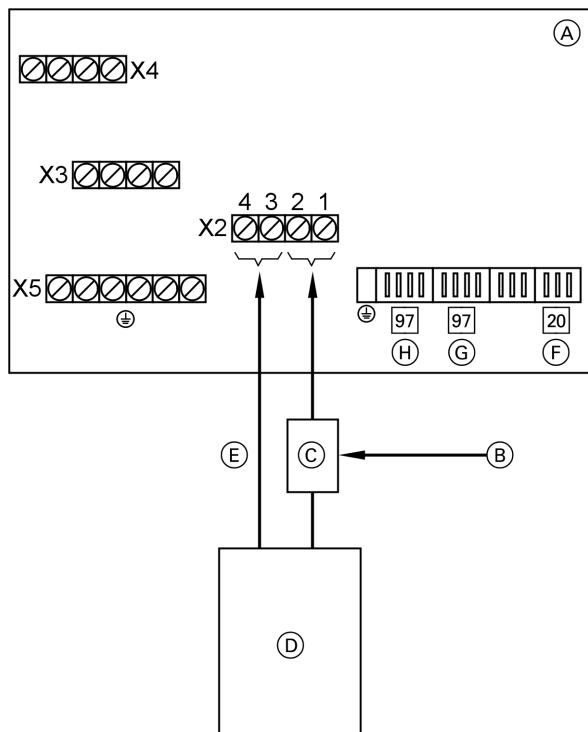
## Parametrii instalației (continuare)

Tip	Turație ventila-tor*1	Debit volumetric aer m <sup>3</sup> /h	Regim de răcire			Debit l/h	Rezistența la curgere kPa	Regim de încălzire		Rezistența la curgere kPa	Nivel de presiune acustică*2	
			Putere totală de răcire*3 W	Putere sensibilă de răcire*3 W	Putere termică*4 W			Debit l/h	Rezistența la curgere kPa		dB (A)	
V203H	V1	524	3398	2663	583	31	4544	398	25	41		
	V2	433	3007	2289	515	25	4227	371	22	36		
	V3	354	2560	1920	439	19	3732	327	17	31		
	V4	323	2409	1784	414	17	3517	309	16	29		
	V5	272	2128	1550	367	14	3207	281	13	26		
V206H	V1	843	5614	3770	961	40	6651	583	15	50		
	V2	708	4836	3200	828	31	6091	534	13	45		
	V3	598	4289	2796	735	25	5614	493	11	41		
	V4	545	3984	2581	684	22	5327	468	10	38		
	V5	431	3305	2168	569	16	4589	403	8	31		
V209H	V1	1266	8833	6708	1516	38	11558	1014	48	55		
	V2	983	7402	5464	1271	28	10251	899	38	48		
	V3	859	6491	4779	1113	22	9429	828	33	45		
	V4	730	5537	4076	951	16	8141	714	25	42		
	V5	612	4627	3407	792	12	6745	592	18	38		

## Racordul unității de comandă pentru funcția de răcire „natural cooling“

### Racordul unității NC Box

NC Box fără vană de amestec, nr. de comandă 7244 673



(A) Cutie de conexiuni NC Box

(B) Alimentarea de la rețea 1/N/PE 230 V/50 Hz

(C) Doză de derivație (de la instalator)

(D) Vitocal

(E) Unitatea de comandă NC la racordurile pompei de căldură (X60.19 și X60.20)

X2 Șină de conectare pentru alimentarea de la rețea/unitatea de comandă NC

\*1 Fondaș gri marchează turația dată din fabricație a ventilatorului.

\*2 Măsurat la 2,5 m distanță la un volum al încăperii de 200 m<sup>3</sup> și al unui timp de reverberație de 0,5 s.

\*3 La o temperatură a încăperii de 27 °C, 48% umiditate relativă a aerului, răcirea apei de răcire de la 12 la 7 °C.

\*4 La o temperatură a încăperii de 20 °C, temperatura pe tur 50 °C.

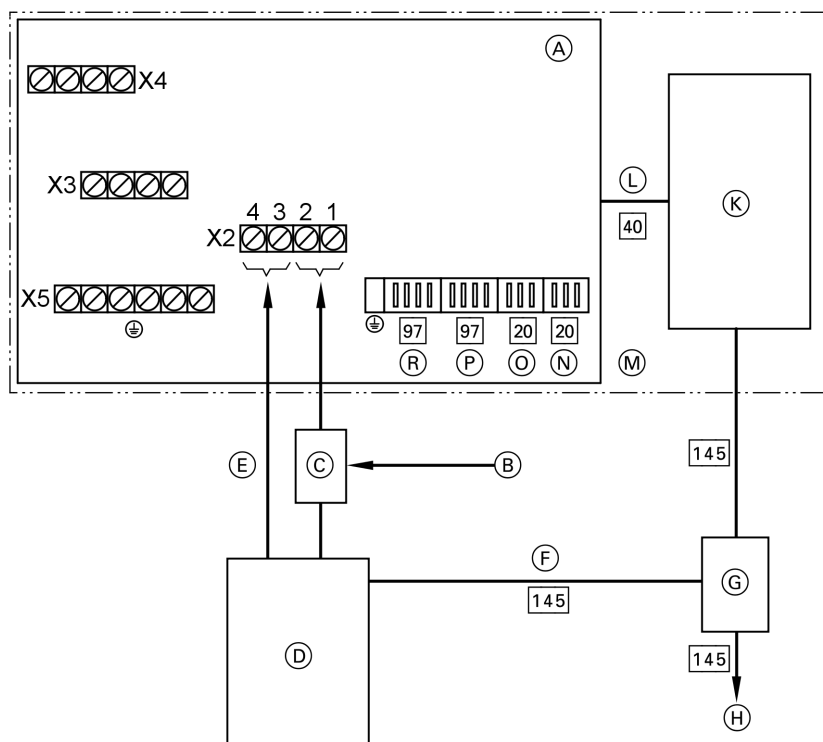
## Parametrii instalației (continuare)

### Racorduri interne (cu legături pregătite pentru conectare)

- X3 Șină de conectare termostat de protecție împotriva înghețului  
1 A/230 V~  
X4 Șină de conectare comutator de umiditate 10 mA/24 V-  
X5 Șină de conectare cablu de protecție

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

### NC Box cu vană de amestec, nr. de comandă 7244 674



- A Cutie de conexiuni NC Box  
B Alimentarea de la rețea 1/N/PE 230 V/50 Hz  
C Doză de derivație (de la instalator)  
D Vitocal  
E Unitatea de comandă NC la racordurile pompei de căldură  
(X60.19 și X60.20)  
F KM-BUS  
G Distribuitor KM-Bus (necesar numai la alte accesorii)  
H Accesorii (de ex. telecomandă)  
K Set extensie  
L Alimentarea de la rețea 1/N/PE 230 V/50 Hz

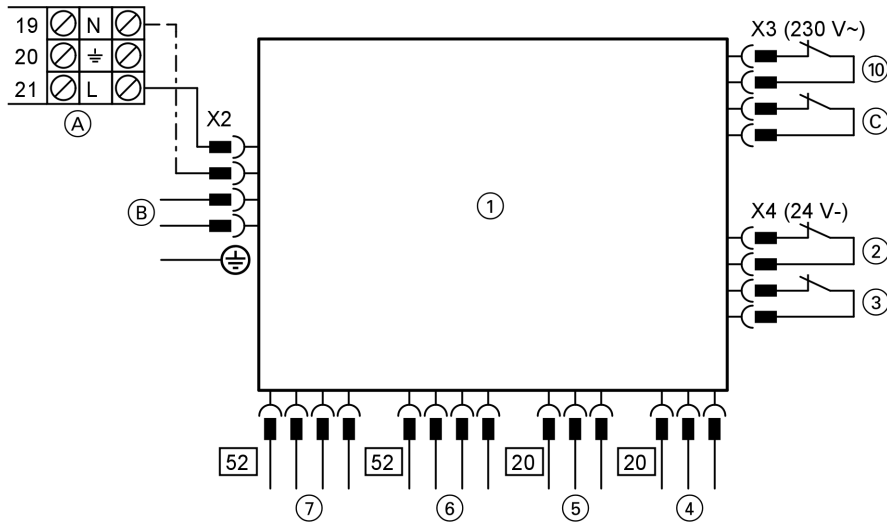
- M NC Box cu vană de amestec  
X2 Șină de conectare pentru alimentarea de la rețea/unitatea de comandă NC

### Racorduri interne (gata cablate)

- X3 Șină de conectare termostat de protecție împotriva înghețului  
1 A/230 V~  
X4 Șină de conectare comutator de umiditate 10 mA/24 V-  
X5 Șină de conectare cablu de protecție  
N Pompă secundară circuit de răcire  
O Pompă primară circuit de răcire  
P Ventil de comutare cu trei căi (încălzire/răcire)  
R Ventil protecție la îngheț agent primar

## Parametrii instalației (continuare)

Set de extensie „natural cooling“, nr. comandă 7179 172



- (A) Fixare racord la pompa de căldură
- (B) Circuit electric de lucru executat de beneficiar, 1/N/PE 230 V/ 50 Hz
- (C) Comutator umiditate 230 V~ (de la instalator, alternativ la (3))
- (1) Set de extensie „Natural cooling“
- (2) Termostat cu protecție la îngheț 24 V/230 V
- (3) Comutator de umiditate (alternativ pentru (C))
- (4) Pompă de circulație (pompa secundară circuit de răcire)
- (5) Pompă de circulație (pompa primară circuit de răcire)
- (6) Ventil de comutare cu trei căi
- (7) Supapă cu bilă și motor, cu 2 căi (ventil de închidere circuit agent primar)

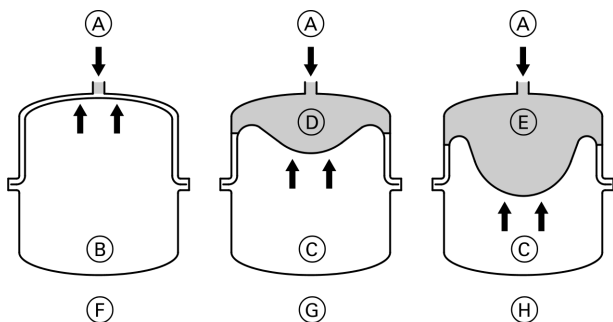
## 9.8 Numai la Vitocal 242-G: Racordare colectoarelor solari și calculul vasului de expansiune cu membrană

Pot fi racordați max. 5 m<sup>2</sup> de colectori plani sau 3 m<sup>2</sup> de colectori tubulari. Conductele trebuie pregătite de instalator de la suprafața colectorului la consola de racord. La Vitocal totul este pregătit pentru racordul circuitului solar. Termoizolația conductelor trebuie să fie realizată cu un material rezistent la temperatură de până la 185 °C . Această solicitare este valabilă și pentru bridele de fixare de utilizat.

La sistemul de conducte de instalat trebuie racordat un vas de expansiune dimensionat corespunzător. Un ventil de siguranță, o pompă a circuitului solar cât și funcțiile de reglaj necesare sunt deja integrate în aparat.

Pentru a atinge cantitatea de pompare necesară, la pierderea de presiune în sistemul de conducte trebuie să se ia în calcul suprafața colectoarelor . 180 mbar înălțime de pompare disponibilă. În ce privește execuția, montajul, calculul și limitele de utilizare ale instalației solare sunt valabile documentațiile de proiectare, instrucțiunile de service și de montaj al sistemelor solare în versiunea respectivă.

### Părțile componente și funcționarea vasului de expansiune cu membrană



- (A) Agent termic
- (B) Umplere cu azot
- (C) Pernă de azot

- (D) Coeficient de siguranță (min. 3 litri)
- (E) Coeficient de siguranță
- (F) Starea de livrare (3 bar presiune preliminară)
- (G) Instalație solară umplută, fără acțiunea căldurii
- (H) Sub presiunea maximă la temperatura cea mai ridicată a agentului termic

Un vas de expansiune cu membrană este un vas de expansiune închis, a cărui cameră de gaz (umplută cu azot) este separată de camera de lichid (agent termic) printr-o membrană și a cărei presiune preliminară depinde de înălțimea instalației.

#### Indicație

Presiunea preliminară trebuie adaptată:  $1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/m} \times \text{înălțime statică în m (umplut rece)}$ . Presiunea de umplere a instalației trebuie să fie mai mare cu 0,3 până la 0,5 bar decât presiunea preliminară a vasului de expansiune cu membrană. Recipientul cu lichid de protecție trebuie să aibă o capacitate de  $0,005 \times \text{volumul de lichid al întregii instalații}$ , totuși minim 3 litri.

5835 434 RO

## Parametrii instalației (continuare)

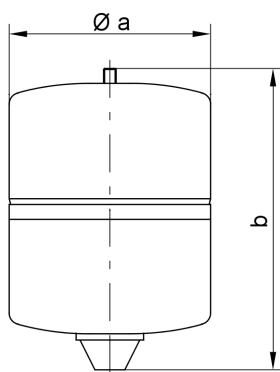
Pentru a împiedica în mod eficient formarea aburului în faza de funcționare trebuie ca în colectorii în stare rece să existe o supra-presiune de minim 1 bar. Presiunea preliminară din vasul de expansiune este în acest caz mai mare cu  $0,1 \times$  înălțimea statică  $h$ . În stare caldă presiunea în instalație crește cu aproximativ 1 până la 2 bar.

### Temperatura max. în stare de nefuncționare a colectoarelor

Vitosol 200, tip SV2/SH2	221 °C
Vitosol 200, tip 5DI	185 °C
Vitosol 200-T	300 °C
Vitosol 300-T	150 °C

Pentru ca în timpul vaporizării (stagnare) să nu se poată scurge agent termic pe la supapa de siguranță, dimensiunea vasului de expansiune trebuie astfel aleasă ca în cazul vaporizării acesta să poată prelua întregul conținut al colectoarelor.

## Date tehnice ale vasului de expansiune cu membrană



Capacitate litri	Presiune de lucru bar	a mm	b mm	Racord R	Greutate kg
18	10	280	370	3/4	7,5
25	10	280	490	3/4	9,1
40	10	354	520	3/4	15,0

### Volum conducte de cupru

Dimensiunea conductei	Litri/m
15 x 1 mm	0,14
18 x 1 mm	0,20
22 x 1 mm	0,31

## Calculul vasului de expansiune cu membrană

Volumul nominal al vasului de expansiune se calculează cu ajutorul formulei:

$$V_N = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_{st}}$$

Semnificație:

- $V_N$  = Volumul nominal al vasului de expansiune cu membrană (în litri)
- $V_v$  = Coeficient de siguranță (aici agent termic) în litri  
 $V_v = V_A \cdot 0,005$  în litri (min. 3 litri)
- $V_A$  = Cantitatea de lichid din toată instalația
- $V_2$  = Creșterea volumului la încălzirea instalației  
 $V_2 = V_A \cdot \beta$   
 $\beta$  = Coeficient de dilatație ( $\beta = 0,13$  pentru agentul termic Viessmann de  $-20$  până la  $120$  °C)
- $p_e$  = Suprapresiunea finală admisă în bar (ü)  
 $p_e = p_{si} - 0,1 \cdot p_{si}$
- $p_{si}$  = Supapa de siguranță de purjare
- $p_{st}$  = Presiunea preliminară a azotului în MAG în bar (ü)  
 $p_{st} = 1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/m} \cdot h$   
 $h$  = Diferență majoră între manometrul Vitocal și cel mai înalt punct al instalației solare
- $z$  = Număr colectori
- $V_k$  = Capacitatea colectoarelor în litri

### Exemplu:

Instalație cu:

1 Vitosol 200, tip 5DI cu capacitate de 4,2 litri

Volum total de lichid a instalației:

$V_A = 22$  litri

Înălțime statică:  $h = 4$  m

Suprapresiunea finală admisă:  $p_e = 5,4$  bar (ü)

(supapa de siguranță de purjare: 6 bar)

$$V_N = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_{st}}$$

$$V_v = V_A \cdot 0,005$$

$$= 0,11 \text{ l, ales 3 litri}$$

$$V_2 = V_A \cdot \beta$$

$$= 2,86 \text{ litri}$$

$$p_{st} = 1 \text{ bar} + 0,1 \cdot 4$$

$$= 1,4 \text{ bar}$$

$$V_N = \frac{(3 + 2,86 + 1 \cdot 4,2) \cdot (5,4 + 1)}{5,4 - 1,4}$$

$$= 16,1 \text{ litri}$$

Datorită posibilității formării de aburi și în circuitul solar de conducte, recomandăm să înmulțim valoarea calculată pentru  $V_N$  cu un factor de siguranță de 1,5.

În cazul de față acesta este 25,15 litri.

Se va alege vasul de expansiune imediat următor ca mărime (25 litri).



## 10.1 Normative / directive

### Normative și dispoziții

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 (BlmSchG). 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 zgomotelor 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
<b>EN 12831</b>	Fișa 1 și 2 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
<b>EN 12828</b>	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.

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

### Dispoziții pentru circuitul agentului frigorific

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

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

<b>VDI 2050</b>	Centrale de încălzire, principii tehnice pentru proiectare și execuție
-----------------	--



### 10.2 Glosar

#### Dezghețare

Îndepărtarea 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 (de ex. la  $Q_{N\text{Geb}} < 50\%$ ).

În celelalte zile de încălzire acoperirea necesarului de căldură se realizează cu ajutorul unui alt generator de căldură.

#### Agent de lucru

Denumire 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).

#### 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 de răcire

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 predate 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:

#### 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.  $55^{\circ}\text{C}$ .

#### „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 normată

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

#### 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 pompei de căldură, cu care se extrage un flux de căldură prin vaporizarea 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.

#### Fluidificator

Schimbătorul de căldură al unei pompei de căldură, în care fluxul de căldură este transmis agentului termic prin lichefierea agentului de lucru.

#### Pompă de căldură

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“ vorbim despre dispozitive de răcire, iar la utilizarea „circuitului cald“ 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 preia căldura 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.

### 10.3 Adresele producătorilor

- VERTICAL HEAT  
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
- GEA Happel Klimatechnik GmbH  
Südstraße 48  
D-44625 Herne
- 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

## 10.4 Calculul aproximativ al parametrilor anuali ai unei pompe de căldură

Parametrul anual  $\beta$  al instalației cu pompă de căldură 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 de căldură**

Pompă de căldură sol/apă (PTsol):

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

Pompă de căldură pentru apă/apă (PTapă):

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

Pompă de căldură aer/apă:

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

### Etapa 2:

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

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 de căldură aer/apă la A2/W35)

Indice de putere  $\epsilon_{\text{norm3}}$ : \_\_\_\_\_ (numai la pompa de căldură 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 ( $\Delta v_B$ )	Diferență 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 de căldură conf. DIN 4701:

Essen

München

Hamburg

Berlin

Frankfurt

## Anexă (continuare)

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

Sol/apă:

Factor de corecție  $F_{\text{funct}1}$ : \_\_\_\_\_

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 °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  $F_{\text{funct}1}$ : \_\_\_\_\_

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  $F_{\text{funct}1}$ : \_\_\_\_\_ (la A-7/W35)

Factor de corecție  $F_{\text{funct}2}$ : \_\_\_\_\_ (la A2/W35)

Factor de corecție  $F_{\text{funct}3}$ : \_\_\_\_\_ (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 de căldură sol/apă resp. apă/apă

$\beta = \frac{\text{_____} \cdot \text{_____} \cdot \text{_____}}{\text{_____}} = \text{_____}$

Pompă de căldură aer/apă:

$\beta = (\text{_____} \cdot \text{_____} + \text{_____} \cdot \text{_____} + \text{_____} \cdot \text{_____}) \cdot \text{_____} = \text{_____}$

### 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  $\beta_{WP} = 1/e_{H,g}$  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>I</b>	
Acumulator tampon de agent termic .....	65	Înălțimea de pompare disponibilă a pompei circuitului de agent termic primar .....	69
Adaos pentru preparare apă caldă menajeră .....	64	Încălzirea prin pardoseală .....	74
Alimentarea cu energie electrică .....	60	Încăperea de amplasare	
Apă freatică .....	72	■ Vitocal 200-G .....	55
Automatizare pentru pompa de căldură comandată de temperatura exterioară		■ Vitocal 222-G .....	56
■ Vitocal 200-G .....	9	■ Vitocal 242-G .....	56
■ Vitocal 222-G .....	17	Indice de putere .....	5, 72
■ Vitocal 242-G .....	26	Indice de putere anual .....	5
<b>C</b>		Indice de putere momentan .....	5, 81
Căldură utilă specifică .....	64	Informații privind produsul	
Caracteristici		■ Vitocal 200-G .....	9
■ Vitocal 200-G .....	15	■ Vitocal 222-G .....	16
■ Vitocal 222-G .....	24	■ Vitocal 242-G .....	25
■ Vitocal 242-G .....	33	Înregistrarea la ELECTRICA .....	60
Colector geotermal		Instalația electrică .....	60
■ Dimensionare .....	70	Instalație de dedurizare a apei menajere .....	57
■ Pierdere de presiune .....	70	Înteruperea alimentării cu curent (de către furnizorul de energie electrică) .....	62
Colectori solari .....	78	<b>N</b>	
Condiții de montaj		NC Box .....	74
■ NC-Box .....	59	NC-Box .....	74
■ Ventiloconvectoare .....	59	Necesar de a.c.m. ....	64
■ Vitocal 222-G .....	56	Normative .....	80
■ Vitocal 242-G .....	56	<b>P</b>	
<b>D</b>		Parametri anuali .....	71, 83
Date tehnice		Perioada de întrerupere .....	60, 63
■ Vitocal 200-G .....	10	Perioada de întrerupere de către ELECTRICA .....	63
■ Vitocal 222-G .....	18	Perioade de întrerupere .....	65
■ Vitocal 242-G .....	27	Pierderile de presiune în conducte .....	68
Debit volumetric .....	72	Preparare apă caldă menajeră .....	64
Diagramă de putere		Preparare apă caldă menajeră cu instalație solară .....	62
■ Vitocal 200-G .....	11	Prepararea de apă caldă menajeră .....	71
■ Vitocal 222-G .....	20	Preparator instantaneu de apă caldă menajeră	
■ Vitocal 242-G .....	29	■ Vitocal 200-G .....	62
Dimensionarea pompei de căldură .....	63	■ Vitocal 222-G .....	63
Dimensionarea sursei de căldură .....	65	■ Vitocal 242-G .....	63
Dimensiuni		Puț absorbant .....	72
■ Vitocal 200-G .....	11	Puț cu pompă .....	72
■ Vitocal 222-G .....	20	Putere de preluare a căldurii .....	4
■ Vitocal 242-G .....	29	Puterea de răcire .....	4
Dispoziții .....	80	<b>R</b>	
Distribuitor de KM-BUS .....	54	Racordarea circuitului secundar .....	58
Distribuitor și colector (geotermal) .....	66	Racordurile electrice și hidraulice	
Distribuitorul de agent termic primar, Colectoare geotermale .....	44	■ Vitocal 222-G .....	57
Distribuția pentru circuitul de încălzire și de căldură .....	71	■ Vitocal 242-G .....	57
<b>E</b>		Recuperarea căldurii	
Extensia vanei de amestec		■ Colectorii geotermali .....	4
■ Servomotor integrat pentru vana de amestec .....	51	■ Sonde geotermale .....	5
■ Servomotor separat al vanei de amestec .....	52	Regia de apă .....	67
<b>F</b>		Regim de funcționare monoenergetic .....	64
Firme de foraj .....	5	Regim de funcționare monoenergetic .....	63
Funcția de răcire .....	73		

## Index alfabetic (continuare)

### S

Sarcina de încălzire .....	63
Sarcina termică .....	64
Schema de instalație .....	61
Schimbător de căldură (dimensionare) .....	75
Schimbător de căldură pentru circuitul intermediar .....	73
Schimbătorul de căldură cu plăci .....	73
Separarea conductelor .....	72
Set accesorii agent primar .....	46
Set de livrare	
■ Vitocal 200-G .....	9
■ Vitocal 222-G .....	16
■ Vitocal 242-G .....	26
Set extensie pentru vana de amestec	
■ Servomotor integrat pentru vana de amestec .....	51
■ Servomotor separat al vanei de amestec .....	52
Sondă cu tub dublu cu profil U .....	67
Sondă geotermală	
■ Dimensionare .....	70
■ Pierdere de presiune .....	71
Supliment de sarcina termică .....	64

### T

Tarife .....	60
Temperaturi colectori oprțiți .....	79
Termostat aplicat .....	53
Termostat de lucru	
■ Temperatura de aplicare .....	53
■ Temperatura de imersie .....	53
Termostat de lucru imersat .....	53

### U

Utilizarea ca pompă de căldură pentru apă/apă .....	72
---	----

### V

Vas de expansiune	
■ Calcul .....	79
■ Circuit de agent termic primar .....	46, 68
■ Date tehnice .....	79
■ Părți componente și funcționare .....	78
■ Vas de expansiune solar .....	78
Ventiloconvectoare .....	75
Vitotrol, 200 .....	51
Volum conducte .....	69