

Notice pour l'étude

**Réservoir de glace Vitofriocal**

Ensemble complet réservoir de glace avec capteur solaire basse température pour pompes à chaleur eau glycolée/eau de 6,0 à 17,2 kW

Cuve d'accumulateur préfabriquée à intégrer dans le sol
En tant que source primaire pour pompes à chaleur **Vitocal 300-G, 333-G et 343-G**

Source d'énergie dans le système :

- Grâce au soleil et à l'air — capteurs solaires basse température
 - Grâce au sol — réservoir de glace enterré
- Utilisation de l'énergie de cristallisation durant la période d'absence de source d'énergie

Sommaire

Sommaire

1. Réservoir de glace Vitofriocal	1. 1 Principe de fonctionnement	4
	■ Réservoir de glace	4
	■ Capteur solaire basse température	5
	1. 2 Description du produit	5
	■ Représentation du système	5
	■ Les points forts	6
	■ Etat à la livraison Ensemble système	6
	1. 3 Affectation des pompes à chaleur eau-glycolée/eau Vitocal à l'ensemble système ...	6
2. Capteur solaire basse température	2. 1 Construction du capteur solaire basse température de type SLK	7
	2. 2 Caractéristiques techniques	7
	■ Données techniques	7
	■ Perte de pression des capteurs solaires basse température branchés en série	8
3. Réservoir de glace	3. 1 Description du produit	9
	■ Construction du réservoir de glace, type ES-B 10	9
	3. 2 Caractéristiques techniques	10
	■ Volume de fluide caloporteur des échangeurs de chaleur	10
	■ Pertes de pression d'échangeurs de chaleur d'extraction et de régénération	10
4. Accessoires pour l'installation	4. 1 Vue d'ensemble des accessoires d'installation et de régulation	11
	4. 2 Accessoires pour réservoir de glace	12
	■ Finition	12
	4. 3 Circuit primaire capteur solaire basse température	12
	■ Capteur solaire basse température	12
	■ Ensembles de raccordement	12
	■ Pompes primaires (circuit de régénération)	12
	■ Vannes à bille de pompe	13
	■ Soupape de sécurité à membrane	13
	4. 4 Circuit primaire réservoir de glace (circuit eau glycolée)	13
	■ Fluide caloporteur "Tyfocor"	13
	■ Vannes d'inversion 3 voies	14
	4. 5 Accessoires de régulation de gestion de source primaire, avec Vitotronic 200, type WO1C	14
	■ Vitosolic 200, type SD4, réf. Z007 388	14
	■ Relais auxiliaire	16
5. Conseils pour l'étude	5. 1 Réservoir de glace	17
	■ Exigences concernant la fosse	17
	■ Livraison et déchargement	18
	■ Mise en place	19
	■ Raccords	20
	■ Remplir le réservoir de glace	21
	5. 2 Capteur solaire basse température	21
	■ Emplacement	21
	■ Zones de charge due à la neige et au vent	21
	■ Remarque concernant la surface de l'absorbeur	21
	■ Remarque concernant la surface du toit	22
	■ Emplacements autorisés	22
	■ Montage sur toit en terrasse	23
	■ Montage sur toit à versants — Montage sur toiture	23
	■ Surface de toit requise	23
	■ Système de fixation	24
	■ Equipement de sécurité	25
	5. 3 Raccordement hydraulique	25
	■ Exemple d'installation du réservoir de glace avec Vitocal 343-G, avec installation solaire pour la production d'ECS et "natural cooling"	25
	■ Raccordement hydraulique de la vanne d'inversion 3 voies	27
	5. 4 Traversée de mur et conduites	27
	5. 5 Conversion du débit volumique côté primaire	28
	5. 6 Conduites de circuit primaire	28
	■ Tableau pour le dimensionnement approximatif des conduites d'alimentation	28
	■ Conduites circuit primaire	28
	5. 7 Dimensionnement du réservoir de glace	30
	■ Mode de fonctionnement monovalent	30
	■ Séchage de chape	30
	■ Supplément pour production d'ECS avec mode de fonctionnement monovalent ...	30
	■ Supplément pour la marche réduite	31
	5. 8 Exemple de calcul destiné au dimensionnement de la source primaire	31

5513 997 B1f

Sommaire (suite)

5. 9	Calcul de la quantité requise de fluide caloporteur (V_{WM})	32
5.10	Calcul de perte de pression	32
	■ Réservoir de glace — pompe à chaleur et capteur solaire basse température — pompe à chaleur	32
5.11	Exemple de calcul destiné au choix de la pompe de régénération	33
	■ Débit volumique nécessaire \dot{V}	33
	■ Perte de pression réservoir de glace — capteur solaire basse température Δp_{ES-SLA}	33
	■ Suppléments de puissance de la pompe (en pourcentage) pour le fonctionnement avec le fluide caloporteur Tyfocor	33
5.12	Dimensionner le vase d'expansion pour le circuit primaire	34
	■ Exemple de calcul du réservoir de glace 6,0 kW :	35
5.13	Mode rafraîchissement	35
	■ Types et configuration	35
	■ Puissance de rafraîchissement de la NC-Box en association avec des réservoirs de glace	35
5.14	Utilisation conforme	35
6.	Index	37

1.1 Principe de fonctionnement

Réservoir de glace

L'accumulateur de glace de type ES-B 10 est une cuve en béton armé qui est installée dans le sol et remplie d'eau servant de liquide d'accumulation de l'énergie. L'accumulateur de glace sert de source d'énergie pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau. La pompe à chaleur prélève alors de l'accumulateur de glace l'énergie requise pour le chauffage des pièces et la production d'eau chaude sanitaire. L'énergie est tout d'abord prélevée de l'eau liquide. En cas de besoins d'énergie supplémentaires, l'eau gèle en glace et l'énergie provenant du changement de phase, sous la forme d'énergie de cristallisation, est mise à la disposition de la pompe à chaleur. L'énergie nécessaire à la régénération de l'accumulateur de glace est transmise via le capteur solaire basse température et le sol environnant. Si la pompe à chaleur sert au rafraîchissement des pièces, la chaleur extraite du bâtiment peut être menée dans l'accumulateur de glace.

Ce dernier comprend un système d'échangeur de chaleur breveté composé d'échangeurs de chaleur de régénération et d'extraction :

■ Echangeur de chaleur d'extraction :

Cet échangeur de chaleur fait partie du circuit primaire de la pompe à chaleur. La pompe à chaleur utilise l'échangeur de chaleur d'extraction pour prélever l'énergie de l'accumulateur de glace. Cette énergie est transmise à l'installation de chauffage via le circuit frigorifique.

■ Echangeur de chaleur de régénération :

L'échangeur de chaleur de régénération fait partie du circuit de l'absorbeur. L'énergie provenant de l'absorbeur air solaire est alimentée vers l'accumulateur de glace via l'échangeur de chaleur de régénération. Cette énergie sert à régénérer l'accumulateur de glace.

L'accumulateur de glace et les échangeurs de chaleur qui s'y trouvent sont conçus de manière à ce que les échangeurs de chaleur puissent geler entièrement sans être endommagés.

Eau en tant que fluide accumulant de l'énergie

En technique de chauffage, l'eau est un fluide fréquemment utilisé pour accumuler de l'énergie. L'eau n'est pas toxique et elle est disponible partout, tout en ayant une capacité calorifique spécifique élevée.

Capacité calorifique spécifique

La capacité calorifique spécifique correspond à la quantité de chaleur devant alimenter 1 kg d'une matière pour que cette matière se réchauffe d'1 K. La capacité calorifique spécifique de l'eau est de 1,163 Wh/(kg·K).

La même quantité de chaleur doit être extraite d'une matière pour son refroidissement.

Changement de phase

Lors d'un changement de phase, l'état physique passe, par ex. de liquide à solide (cristallisation).

La température de déclenchement de ce changement de phase dépend de la matière.

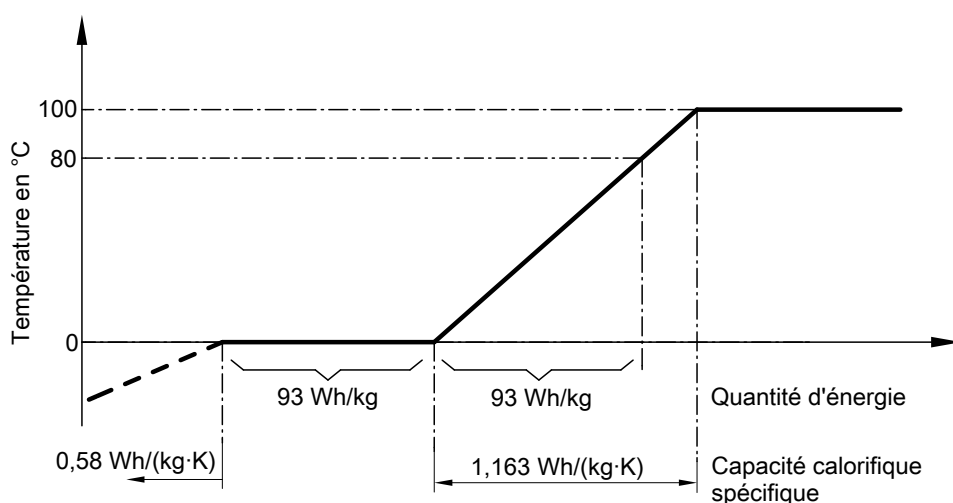
Pendant le changement de phase, la température de la matière reste constante, jusqu'à ce que cette dernière soit cristallisée. Cela signifie jusqu'à ce que le volume total d'eau par ex. se soit transformé en glace.

Pendant le changement de phase de l'état liquide à l'état solide, l'eau dégage une énergie de cristallisation de 93 Wh/kg (voir le diagramme ci-dessous).

Energie thermique utile

Les niveaux de température inférieurs à la température ambiante ne peuvent normalement pas être utilisés pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire et de l'eau de chauffage.

Une pompe à chaleur permet d'utiliser de faibles niveaux de température pour récupérer de l'énergie.



L'extraction d'une quantité de chaleur de $1,163 \text{ Wh/(kg·K)} \times 80 \text{ K} = 93 \text{ Wh/kg}$ permet de refroidir de l'eau de 80 °C à 0 °C.

Lors d'une extraction supplémentaire d'énergie de l'eau refroidie à 0 °C, la température reste constante à 0 °C, jusqu'à ce que l'eau ait entièrement gelé. Pendant ce changement de phase eau-glace, il est également possible d'extraire de l'eau une quantité de chaleur de 93 Wh/kg.

Réservoir de glace Vitofriocal (suite)

Capteur solaire basse température

Le capteur solaire basse température de type SLK est un capteur ouvert non vitrifié. La chaleur environnante est transmise au capteur solaire basse température par convection ainsi que par le vent et la pluie. La grande surface du capteur solaire basse température permet une absorption de chaleur de grande puissance.

Le capteur solaire basse température sert de source de chaleur directe pour la pompe à chaleur (source primaire) et pour la régénération de l'accumulateur de glace.

Le capteur solaire basse température peut absorber l'énergie des sources suivantes :

- Air ambiant
- Rayonnement solaire direct et diffus

- Précipitations
- Givre

La transmission calorifique à la pompe à chaleur ou à l'accumulateur de glace se fait via un circuit eau-eau glycolée fermé.

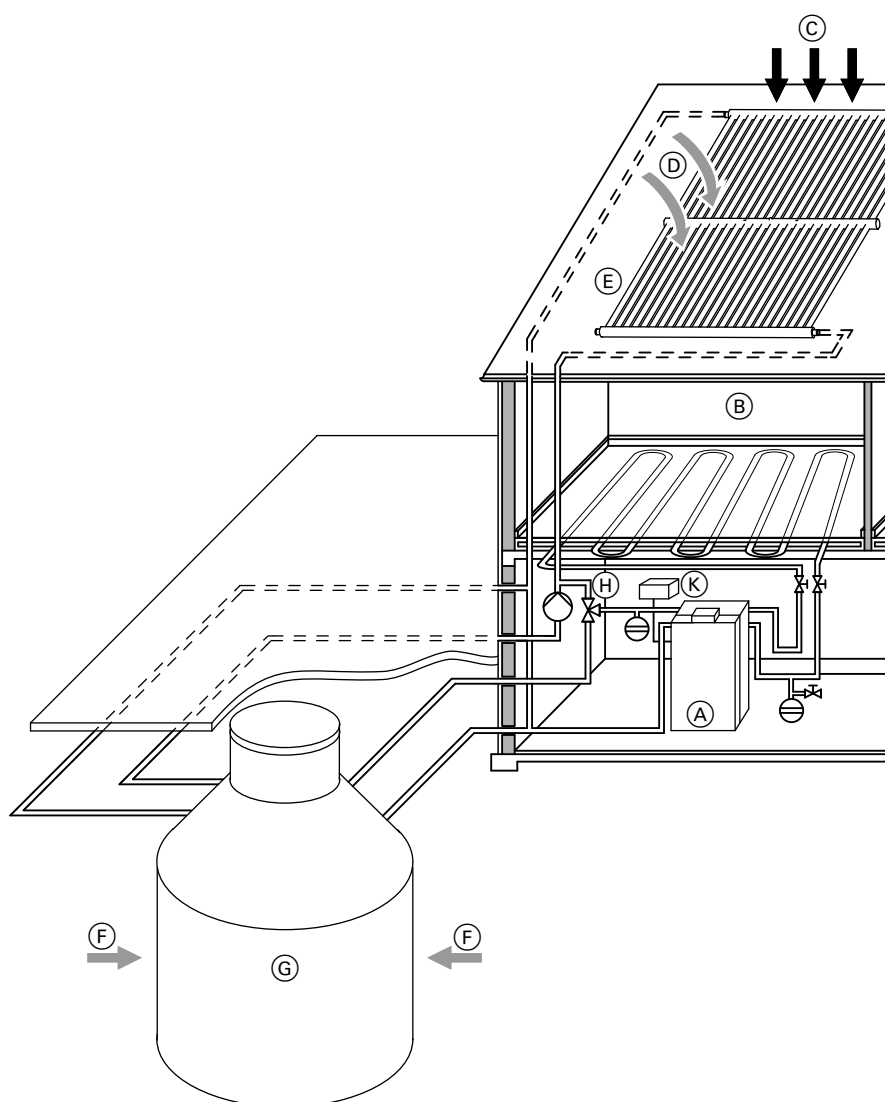
En fonction des températures dans l'accumulateur de glace et sur le capteur solaire basse température, ce dernier peut être relié directement au circuit primaire de la pompe à chaleur via une vanne d'inversion 3 voies.

Si la quantité de chaleur disponible au niveau du capteur solaire basse température est supérieure aux besoins de la pompe à chaleur, l'échangeur de chaleur de régénération est alimenté en énergie en marche parallèle.

1

1.2 Description du produit

Représentation du système



- (A) Pompe à chaleur
- (B) Plancher chauffant
- (C) Chaleur par rayonnement solaire
- (D) Chaleur en provenance de l'air ambiant
- (E) Capteur solaire basse température

- (F) Chaleur en provenance du sol
- (G) Réservoir de glace avec échangeur de chaleur d'extraction et de régénération
- (H) Vanne d'inversion 3 voies pour l'inversion de la source primaire
- (K) Régulation solaire

5513 997 B/f

Réservoir de glace Vitofriocal (suite)

Les points forts

- Exploitation combinée de l'air ambiant du sol et du rayonnement solaire en tant que source primaire
- Aucun perçage — aucun risque écologique, aucune autorisation nécessaire
- Frais de fonctionnement réduits en raison d'une valeur COP élevée des pompes à chaleur selon EN 14511 : 5,0 maxi. (B0/W35).
- Rendement particulièrement élevé (coefficient de performance annuel) grâce à une gestion intelligente des sources de chaleur et à la pompe à chaleur dotée du système RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic System) avec détendeur électronique
- Régulation Vitotronic simple à utiliser intégrée à la pompe à chaleur

Etat à la livraison Ensemble système

- Réservoir de glace (à partir de 13,0 kW, 2 accumulateurs)
- 4 à 13 capteurs solaires basse température (chacun avec 2 niveaux séparés sur le plan hydraulique) en fonction de l'ensemble système
- Système de fixation pour capteurs solaires basse température :
 - Système de fixation pour montage sur toiture (montage sur toit à versants) ou toiture-terrasse
 - Ensembles permettant le raccordement hydraulique des capteurs solaires basse température
- Fluide caloporteur sous forme de mélange prêt à l'emploi
- Livraison et dépose dans l'excavation (tenir compte du diagramme de charge de la grue, voir page 18).

1.3 Affectation des pompes à chaleur eau-glycolée/eau Vitocal à l'ensemble système

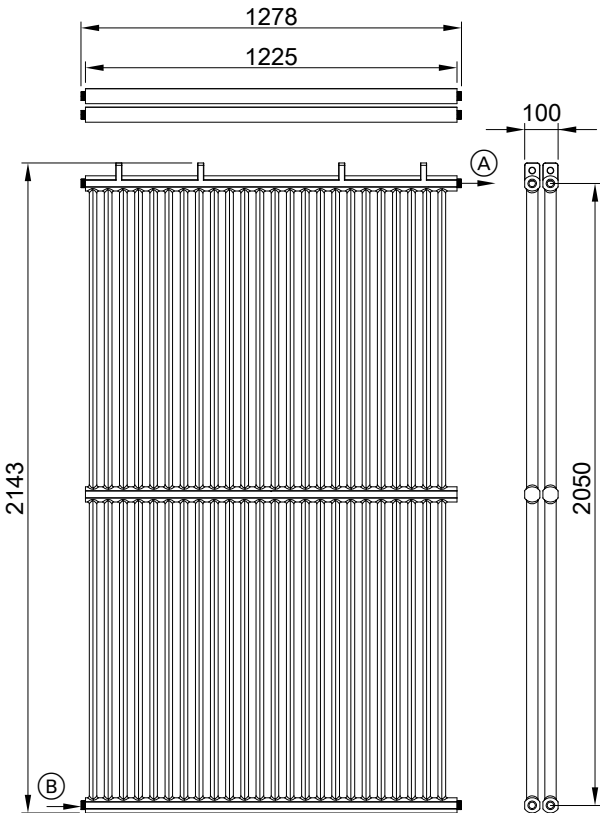
Vitocal	Ensemble système				
	6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Vitocal 300-G, types BW/BWC					
301.B06	X				
301.B08		X			
301.B10			X		
301.B13				X	
301.B17					X
Vitocal 333-G, types BWT/BWT-NC					
331.B06	X				
331.B08		X			
331.B10			X		
Vitocal 343-G, type BWT					
341.B06	X				
341.B08		X			
341.B10			X		

Composition des ensembles système, voir liste de prix.

Capteur solaire basse température

2.1 Construction du capteur solaire basse température de type SLK

- Capteur solaire basse température non vitré pour un montage sur toits à versants et toitures-terrasses
- En une pièce 100 % en polyéthylène (PE).
Aucune soudure ni assemblage collé au sein du capteur solaire basse température
- 2 niveaux hydrauliquement séparés montés superposés sur un montant de toit
- En présence de plusieurs batteries d'absorbeurs, en début et en fin de chaque batterie, le niveau supérieur est relié au niveau inférieur par une pièce de raccordement.



- (A) Départ
(B) Retour

2.2 Caractéristiques techniques

Données techniques

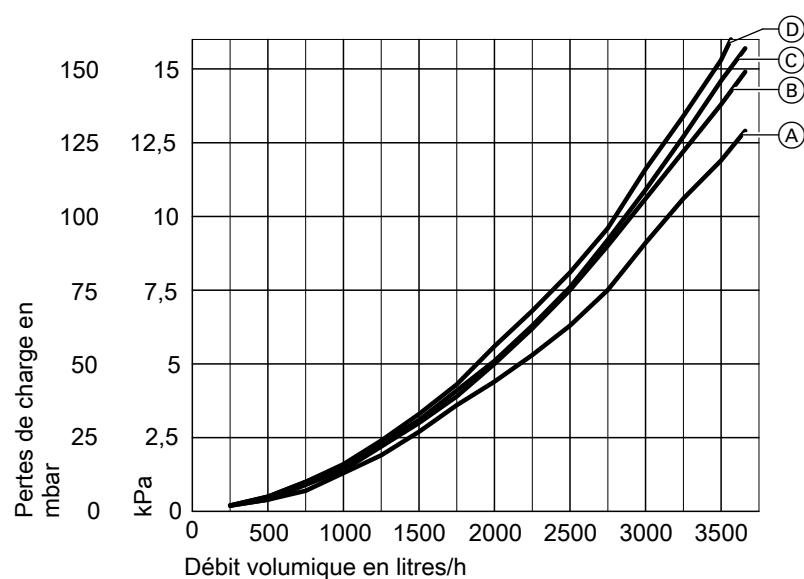
Type		SLK
Surface		
Surface brute	m ²	2,61
Surface de l'absorbeur	m ²	2,34
Surface de l'échangeur de chaleur	m ²	9,1
Dimensions		
Largeur	mm	1225
Largeur totale avec manchons de raccordement	mm	1278
Hauteur	mm	2120
Profondeur	mm	50
Dégagements		
Ecart entre les manchons de raccordement	mm	2050
Ecart entre 2 absorbeurs	mm	35
Poids		
Poids à vide	kg	38 (19 par niveau d'absorbeur)
Poids rempli	kg	81
Capacité du capteur solaire basse température		
Débit volumique nominal	m ³ /h	0,25
Pression de service maxi.	bar	3
	MPa	0,3

5513 997 B/f

Capteur solaire basse température (suite)

Type		SLK
Température à l'arrêt	°C	60
Raccords (à portée de joint plate)	G	1
Matériau		PE (polyéthylène), code de recyclage PE-LD
Branchement hydraulique :		
– En série	Unité	8 maxi.
– En parallèle	Rangées	2 (selon "Tichelmann")
Inclinaison admissible		5° à 90°

Perte de pression des capteurs solaires basse température branchés en série



Nombre de capteurs solaires basse température (montés en série) :

(A)	2
(B)	4
(C)	6
(D)	8

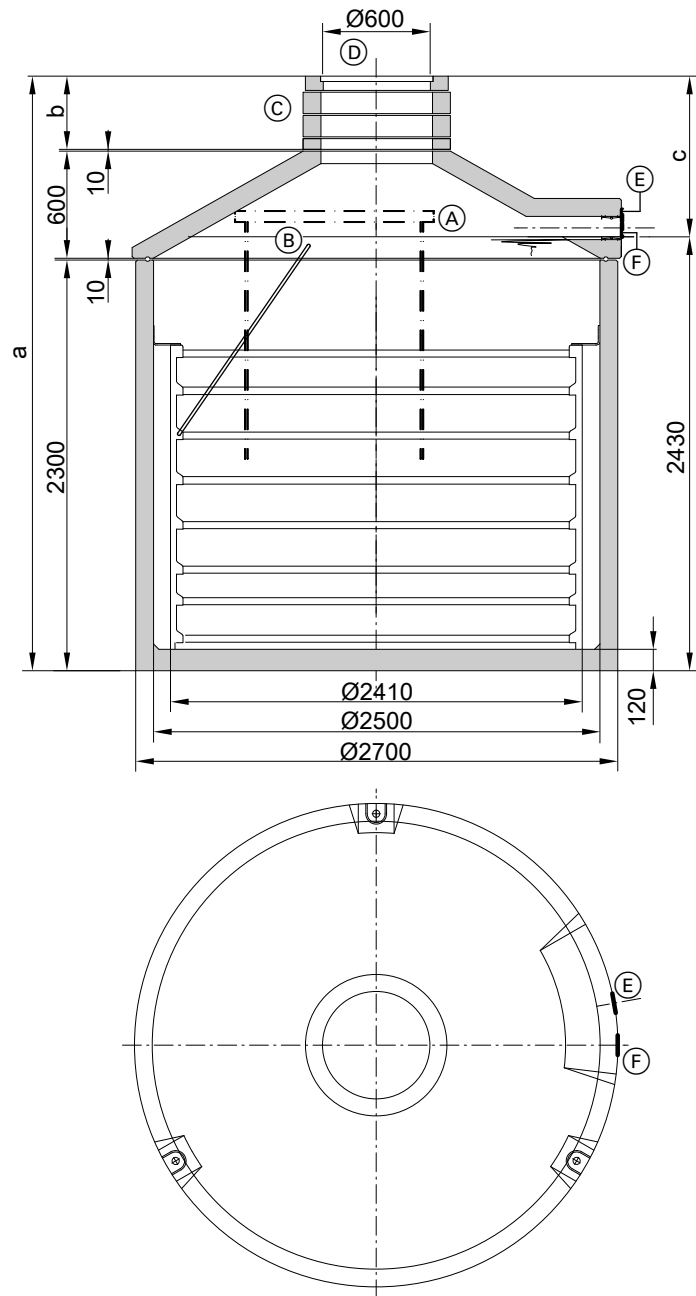
Remarque

Une interpolation des pertes de pression avec 3, 5 et 7 capteurs solaires basse température est possible.

Réservoir de glace

3.1 Description du produit

Construction du réservoir de glace, type ES-B 10



- (A) Collecteur, coulissant
- (B) Doigt de gant pour sonde de température réservoir de glace S2
- (C) 2 bandes armées de renfort 625/150 (bagues de compensation)
- (D) Finition :
 - ES-B 10 classe A : charge maxi. de 15 kN
 - ES-B 10 classe B : charge maxi. de 125 kN

- (E) Manchon RDS pour tube vide DN 100, destiné aux conduites d'alimentation
- (F) Manchon RDS pour tube vide DN 100, destiné au trop-plein

Dimensions		Finition ES-B 10	
		Charge maxi. de 15 kN	Charge maxi. de 125 kN
a	mm	3330	3375
b	mm	420	465
c	mm	900	945

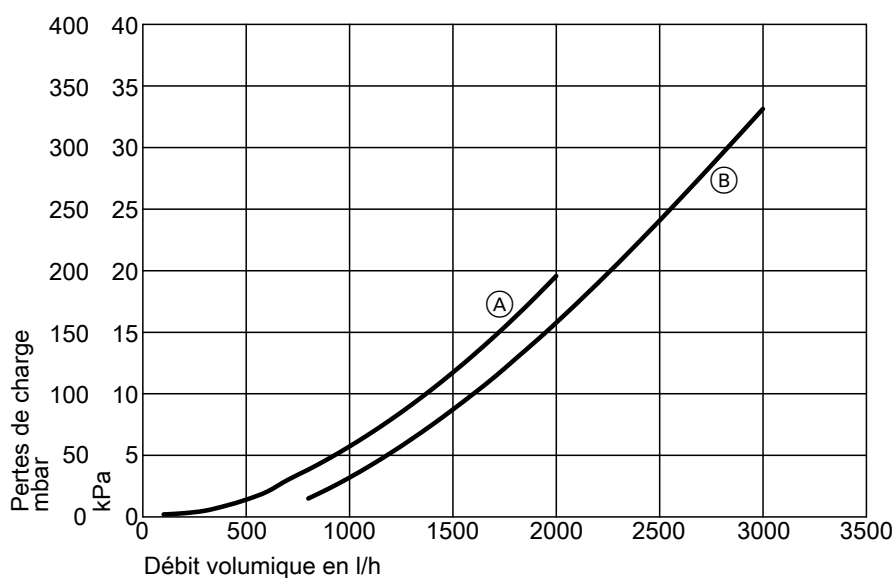
5513 997 B/f

3.2 Caractéristiques techniques

Volume de fluide caloporteur des échangeurs de chaleur

Réservoir de glace		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Capacité de mélange eau/glycol de l'échangeur de chaleur						
– Echangeur de chaleur d'extraction	l	136	136	136	272	272
– Echangeur de chaleur de régénération	l	77	77	77	154	154
Poids						
– Réservoir (avec échangeurs de chaleur)	kg	7230	7230	7230	2 x 7230	2 x 7230
– Cône	kg	1300	1300	1300	2 x 1300	2 x 1300
– Finition	kg	75	75	75	2 x 75	2 x 75
Poids total	kg	8605	8605	8605	2 x 8605	2 x 8605

Pertes de pression d'échangeurs de chaleur d'extraction et de régénération



- (A) Echangeur de chaleur de régénération
(B) Echangeur de chaleur d'extraction

Remarque concernant le calcul des pertes de pression des conduites d'alimentation

- Lors du calcul des pertes de pression, il convient de tenir compte à chaque fois de la conduite de départ et de la conduite de retour.

Exemple :

Pour une distance de 10 m entre le réservoir de glace et la pompe à chaleur, la longueur de la conduite d'alimentation est de $2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$.

- Pour Vitocal 333-G/343-G et Vitocal 300-G type BWC : tenir compte de la hauteur manométrique résiduelle de la pompe à chaleur intégrée (voir les caractéristiques techniques de la Vitocal).

Accessoires pour l'installation

4.1 Vue d'ensemble des accessoires d'installation et de régulation

Accessoires	Réf.	Vitocal 300-G BW, BWC 301.B06 à B17	333-G BWT 331.B06 à B10	343-G BWT 341.B06 à B10
Accessoires pour réservoir de glace, voir à partir de la page 12				
Finition :				
– Charge maxi. de 15 kN (1,5 t)	ZK01417	X	X	X
– Charge maxi. de 125 kN (12,5 t)	ZK01416	X	X	X
Circuit primaire capteur solaire basse température, voir à partir de la page 12				
Capteur solaire basse température :				
– SLK pour toit à versants (en tant qu'extension des ensembles réservoir de glace)	ZK01917	X	X	X
– SLK pour toiture-terrasse (en tant qu'extension des ensembles réservoir de glace)	ZK01918	X	X	X
Ensemble de raccordement pour absorbeurs	ZK01919	X	X	X
Ensemble de jonction pour absorbeurs	ZK01920	X	X	X
Circulateurs (pompes primaires, circuit de régénération) :				
– Circulateur à haute efficacité énergétique pour le circuit eau glycolée (jusqu'à 10,4 kW) Ecocirc Basic, type E4-Basic 25/180	7514 859	X	X	X
– Circulateur à haute efficacité énergétique pour le circuit eau glycolée (11 à 17,0 kW) Ecocirc Basic, type E6-Basic 32/180	75140862	X	X	X
Vannes à bille de pompe :				
– Vanne à bille de pompe G 1/DN 25 (jusqu'à 10,4 kW)	9572 265	X	X	X
– Vanne à bille de pompe G 1¼/DN 32 (jusqu'à 17,2 kW)	9572 266	X	X	X
– Vanne à bille de pompe G 1/DN 25 (jusqu'à 10,4 kW)	9572 267	X	X	X
– Vanne à bille de pompe G 1¼/DN 32 (jusqu'à 17,2 kW)	9572 268	X	X	X
Soupape de sécurité à membrane, type MS ½	9572 222	X	X	X
Circuit primaire réservoir de glace, voir à partir de la page 13				
Fluide caloporteur :				
– Fluide caloporteur "Tyfocor" 30 l	9532 655	X	X	X
– Fluide caloporteur "Tyfocor" 200 l	9542 602	X	X	X
Vanne d'inversion 3 voies :				
– G 1	7539 123	X	X	X
– R 1¼	7165 482	X		
Régulation, voir à partir de la page 14				
Vitosolic 200, type SD4	Z007388	X	X	X
Relais auxiliaire	7814681	X	X	X

Accessoires pour l'installation (suite)

4.2 Accessoires pour réservoir de glace

Finition

- Réf. ZK01 417
Charge maxi. de 15 kN (1,5 t)
- Réf. ZK01 416
Charge maxi. de 125 kN (12,5 t)
- Couvercle
- Bague de raccordement
- Bague de compensation (2 unités)

4.3 Circuit primaire capteur solaire basse température

Capteur solaire basse température

- Réf. ZK01 917
Pour toit à versants
- Réf. ZK01 918
Pour toiture-terrasse
- Extension pour ensemble système Vitofriocal
- 1 capteur solaire basse température
- Système de fixation
- Ensemble de jonction pour absorbeurs avec mastic

Ensembles de raccordement

Ensemble de raccordement pour absorbeurs

Réf. ZK01 919

Pour raccorder la conduite hydraulique (circuit primaire) au capteur solaire basse température, type SLK

- 2 modules de raccordement R 1
- Doigt de gant pour sonde de température
- Matériel de montage

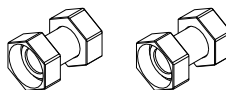


Ensemble de jonction pour absorbeurs

Réf. ZK01 920

Pour relier les capteurs solaire basse température de type SLK entre eux

- 2 raccords d'absorbeur
- Matériel de montage

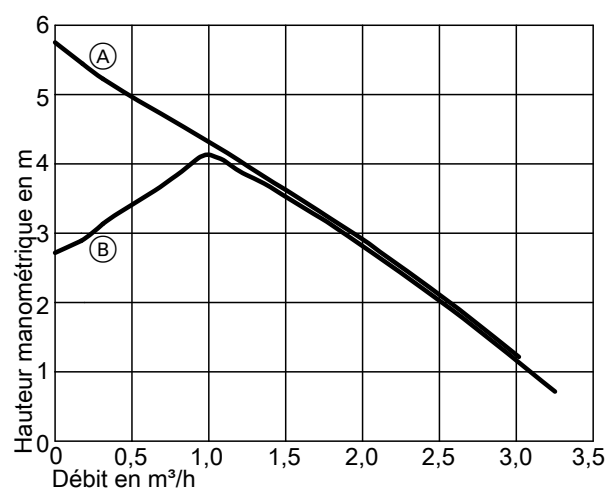


Pompes primaires (circuit de régénération)

Circulateurs à haute efficacité énergétique Ecocirc Basic

Réf.	Type	Raccordement
7514 859	E4-Basic 25/180	G 1½
7514 862	E6-Basic 32/180	G 2

Courbe de chauffe type E4-Basic 25/180

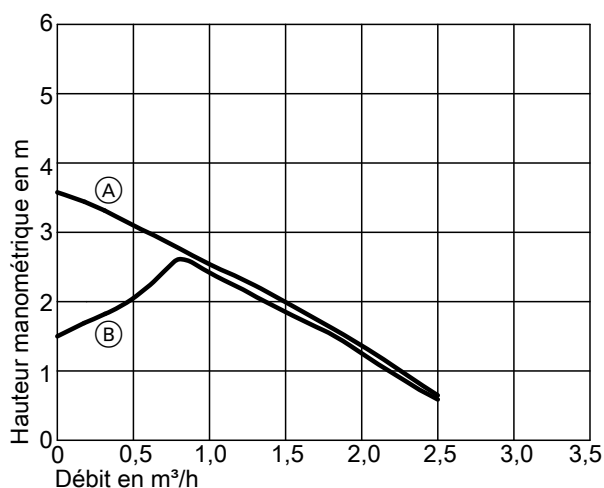


- (A) Régulation à valeur fixe réglable en continu
Pour la charge ECS, les chauffages monotubes, les systèmes avec bouteille de découplage
- (B) Régulation automatique de pression proportionnelle Δp_v
Pour chauffages par radiateurs

5513 997 B/f

Accessoires pour l'installation (suite)

Courbe de chauffe type E6-Basic 32/180



- (A) Régulation à valeur fixe réglable en continu
Pour la charge ECS, les chauffages monotubes, les systèmes avec bouteille de découplage
- (B) Régulation automatique de pression proportionnelle Δp_v
Pour chauffages par radiateurs

Vannes à bille de pompe

Réf.	Puissance calorifique	Raccord
9572 265	$\leq 10,4$ kW	G 1 DN 25
9572 266	$\geq 13,0 \leq 17,2$ kW	G 1¼ DN 32
9572 267	$\leq 10,4$ kW	G 1 DN 25
9572 268	$\geq 13,0 \leq 17,2$ kW	G 1¼ DN 32

- Avec clapet anti-retour intégré
- Pression nominale PN 10

- Température de service maxi. 120 °C
- Raccord avec filetage intérieur

Soupape de sécurité à membrane

Réf. 9572 222

- Pression de tarage 3 bar
- Raccord G ½, sortie G ¾

- Pression nominale PN 10
- Température de service maxi. 120 °C

4.4 Circuit primaire réservoir de glace (circuit eau glycolée)

Fluide caloporteur "Tyfocor"

- 30 litres en bidon non repris
Réf. 9532 655
- 200 litres en bidon non repris
Réf. 9542 602

Mélange vert clair prêt à l'utilisation pour le circuit primaire, jusqu'à -19 °C, à base d'éthylène-glycol avec inhibiteurs de corrosion.

Remarque

Pour garantir une longue durée de vie, nous recommandons de vérifier l'eau glycolée la première fois au bout de 5 ans, puis tous les 3 ans. Une simple détermination du pH suffit pour effectuer le contrôle. Si le pH passe en dessous de 5,5, il convient d'informer le service technique Viessmann.

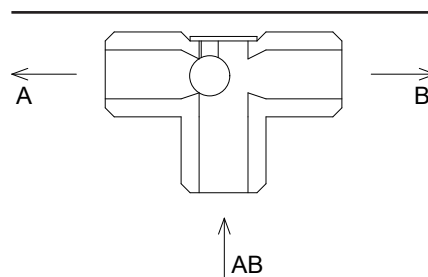
5513 997 B/f

Accessoires pour l'installation (suite)

Vannes d'inversion 3 voies

Réf.	Puissance calorifique	Raccordement hydraulique	Raccordement électrique
7539 123	$\leq 10,4$ kW	G 1	monophasé, avec ressort de rappel
7165 482	$\geq 13,0 \leq 17,2$ kW	R 1¼	biphasé

- A moteur électrique (230 V~)
- Nécessaire pour la commutation entre les sources primaires capteur solaire basse température et accumulateur de glace
- A l'état hors tension, la vanne d'inversion 3 voies est sur pompe à chaleur—accumulateur de glace (voir exemple d'installation)



- A Raccordement au capteur solaire basse température
- B Raccordement à l'accumulateur de glace
- AB Raccordement à la pompe à chaleur

4.5 Accessoires de régulation de gestion de source primaire, avec Vitotronic 200, type WO1C

Vitosolic 200, type SD4, réf. Z007 388

Caractéristiques techniques

Constitution

La régulation comprend les éléments suivants :

- Système électronique
- Affichage numérique
- Touches de réglage
- Bornes de raccordement :
 - Sondes
 - Cellule solaire
 - Pompes
 - Entrées compteur d'impulsions pour le raccordement de débit-mètres
 - BUS KM
 - Alarme centralisée
 - BUS V
 - Alimentation électrique (interrupteur d'alimentation électrique non fourni)
- Sorties PWM pour l'actionnement des pompes du circuit solaire

- Relais de mise en circuit des pompes et des vannes

- Langues disponibles :
 - Allemand
 - Bulgare
 - Tchèque
 - Danois
 - Anglais
 - Espagnol
 - Estonien
 - Français
 - Croate
 - Italien
 - Letton
 - Lituanien
 - Hongrois
 - Néerlandais (flamand)
 - Polonais
 - Russe
 - Roumain
 - Slovène
 - Finnois
 - Serbe
 - Suédois
 - Turc
 - Slovaque

Le matériel livré comprend la sonde de température des capteurs, la sonde de température ECS et la sonde de température (piscine/réservoir tampon).

Sonde de température des capteurs

A raccorder dans l'appareil

Rallonge du câble de liaison à fournir par l'installateur :

- Câble à deux conducteurs, longueur de câble maxi. 60 m avec une section de conducteur de 1,5 mm² en cuivre
- Ce câble ne doit pas être tiré à proximité de câbles de 230/400 V.

Accessoires pour l'installation (suite)

Longueur de câble	2,5 m
Indice de protection	IP 32 selon EN 60529, à garantir par le montage/la mise en place
Type de sonde	Viessmann NTC 20 kΩ à 25 °C
Plage de température	
– de fonctionnement	–de 20 à +200 °C
– de stockage et de transport	–de 20 à +70 °C

Sonde de température ECS ou sonde de température (piscine/réservoir tampon)

A raccorder dans l'appareil

Rallonge du câble de liaison à fournir par l'installateur :

- Câble à deux conducteurs, longueur de câble maxi. 60 m avec une section de conducteur de 1,5 mm² en cuivre
- Ce câble ne doit pas être tiré à proximité de câbles de 230/400 V.

Longueur de câble	3,75 m
Indice de protection	IP 32 selon EN 60529, à garantir par le montage/la mise en place
Type de sonde	Viessmann NTC 10 kΩ à 25 °C
Plage de température	
– de fonctionnement	de 0 à +90 °C
– de stockage et de transport	–de 20 à +70 °C

Avec les installations équipées de préparateurs d'eau chaude sanitaire Viessmann, la sonde de température ECS est intégrée dans le coude fileté sur le retour eau de chauffage : voir chapitre "Caractéristiques techniques" du préparateur d'eau chaude sanitaire correspondant et le chapitre "Accessoires d'installation".

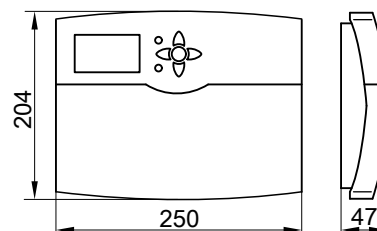
En cas d'utilisation d'une sonde de température (piscine) en vue de la mesure de la température de l'eau de piscine, le doigt de gant en acier inoxydable disponible comme accessoire peut être directement installé dans la conduite de retour de la piscine.

Fonctions

- Mise en circuit des pompes de circuit solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et/ou le chauffage de l'eau de piscine ou d'autres circuits consommateurs
- Limitation électronique de la température dans le préparateur d'eau chaude sanitaire (mise en sécurité à 90 °C)
- Mise en sécurité des capteurs
- Production d'eau chaude sanitaire et chauffage de l'eau de piscine :
La production d'eau chaude sanitaire peut être choisie comme prioritaire. Durant la montée en température de l'eau de piscine (circuit consommateur avec la température de consigne la plus basse), le circulateur s'arrête en fonction du temps. Cela permet de vérifier si la poursuite de la charge du préparateur d'eau chaude sanitaire (circuit consommateur avec la température de consigne la plus élevée) est possible. Si le préparateur d'eau chaude sanitaire est chaud ou si la température du fluide caloporteur ne suffit pas à chauffer le préparateur d'eau chaude sanitaire, le chauffage de l'eau de piscine se poursuit.
- Production d'eau chaude sanitaire et d'eau de chauffage avec réservoir tampon :
L'eau du réservoir tampon est chauffée par le biais de l'énergie solaire. L'eau sanitaire est chauffée par l'intermédiaire de l'eau du réservoir tampon. Si la température du réservoir tampon d'eau dépasse la température de retour chauffage d'une valeur définie, une vanne 3 voies est mise en circuit. L'eau de retour chauffage est guidée vers la chaudière en passant par le réservoir tampon en vue du rehaussement de la température de retour.

Autres fonctions : voir chapitre "Fonctions".

Données techniques



Tension nominale	230 V~
Fréquence nominale	50 Hz
Intensité nominale	6 A
Puissance absorbée	6 W, en mode veille 0,9 W
Classe de protection	II
Indice de protection	IP 20 selon EN 60529, à garantir par le montage/la mise en place
Mode d'action	Type 1B selon la norme EN 60730-1
Plage de température	
– de fonctionnement	0 à +40 °C, à utiliser dans des pièces d'habitation et des chaufferies (conditions ambiantes normales)
– de stockage et de transport	–de 20 à +65 °C
Charge nominale des relais de sortie	
– Relais à semi-conducteur 1 à 6	0,8 A
– Relais 7	4(2) A, 230 V~
– Total	6 A maxi.

Etat de livraison

- Vitosolic 200, type SD4
- Sonde de température des capteurs
- 2 sondes de température

Qualité éprouvée

CE Marquage CE conformément aux directives CE en vigueur

Accessoires pour l'installation (suite)

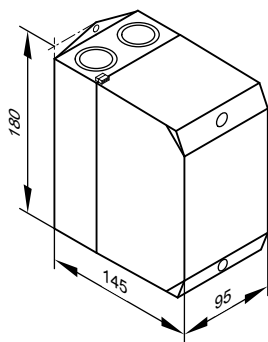
Relais auxiliaire

Référence 7814 681

- Relais de protection dans un petit boîtier
- Avec 4 contacts d'ouverture et 4 contacteurs
- Avec bornes en série pour conducteur de terre

Données techniques

Tension de bobinage	230 V/50 Hz
Intensité nominale (I_{th})	AC1 16 A
	AC3 9 A



Conseils pour l'étude (suite)

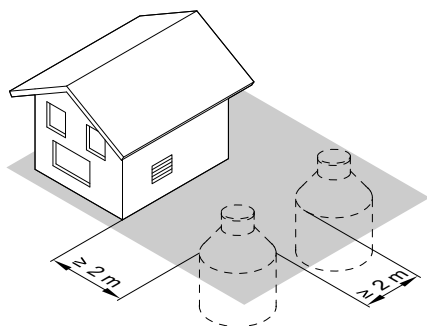
La fosse doit être réalisée sur le chantier et elle doit être préparée comme suit :

- La fosse doit être accessible pour le véhicule de livraison :
 - Distance maxi. entre la voie d'accès et la fosse : 3,5 m
 - Espace de travail dégagé : 6 x 11 m mini.

Remarque

S'il n'y a aucune possibilité d'accès et si l'espace de travail libre est insuffisant, une grue mobile appropriée doit être installée sur le chantier.

- Eviter toute évacuation de chaleur par un écartement suffisant :
 - Respecter un dégagement minimal vis-à-vis des bâtiments voisins.
 - Respecter un dégagement minimal entre 2 accumulateurs de glace.
 - Ecartement vis-à-vis des conduites d'eau voisines : 2 m mini.
 Si le dégagement minimal ne peut pas être respecté, les conduites doivent être isolées en conséquence.



- La fosse doit être creusée par une entreprise de travaux publics conformément aux directives et prescriptions de sécurité en vigueur.
- Taille de la fosse :
 - Observer la norme DIN 4124.
 - Tenir compte des dimensions de l'accumulateur de glace, y compris les raccords de départ et de retour.
 - Détermination de la hauteur : tenir compte de la hauteur du trop-plein pour le raccordement à la canalisation (voir EN 752-3 niveau de retenue).
 Le trop-plein doit être à une profondeur d'1 m mini. ou se trouver sous la limite de protection contre le gel.
- Sécuriser le bord de la fosse de manière réglementaire.
- En cas de sol meuble, respecter l'angle de talus concerné.
- Eviter les pressions ponctuelles et latérales.
- Eviter les affaissements et les inclinaisons ultérieures de l'accumulateur de glace. Le cas échéant, faire appel à un expert géologique en terrain à bâtir pour le site et préparer le terrain de la fosse en conséquence.

Terrain de la fosse :

- Sable à graviers compacté de 20 cm (granulation de 0 à 16 mm)
 - Nivelé avec un lit de sable de 10 cm d'épaisseur.
 - Il ne doit pas y avoir d'eaux souterraines ou phréatiques (risque de poussée verticale).
 - Lorsque le terrain à bâtir est problématique, il est possible qu'un changement de terrain ou une couche de béton maigre soit nécessaire.
- Exigence de compactage approximative : Densité Proctor $D_{pr} = 1,0$
- Il faut respecter un recouvrement par le sol d'1 m minimum entre le bord inférieur du cône et la surface du sol.

5

Livraison et déchargement

Les conditions requises pour la livraison par camion sur le chantier comprennent une grue de chargement hydraulique ainsi qu'une voie d'accès stabilisée, dégagée et sans dangers. En cas de doute, le chauffeur décide en dernier lieu si la voie est praticable.

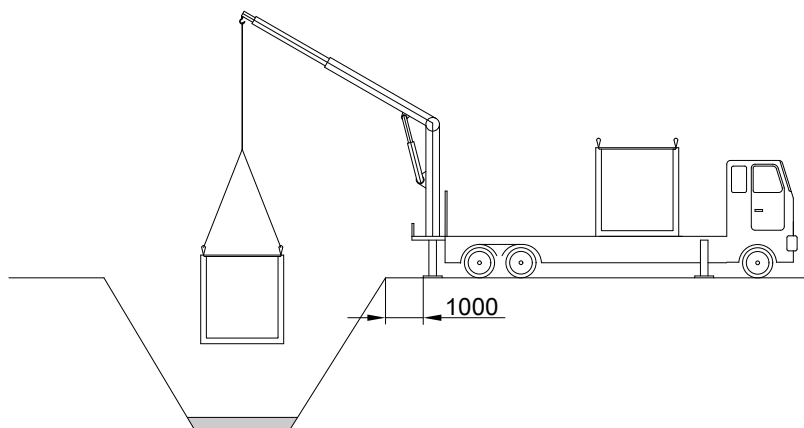
Permettre le soutien de la grue de chargement hydraulique :

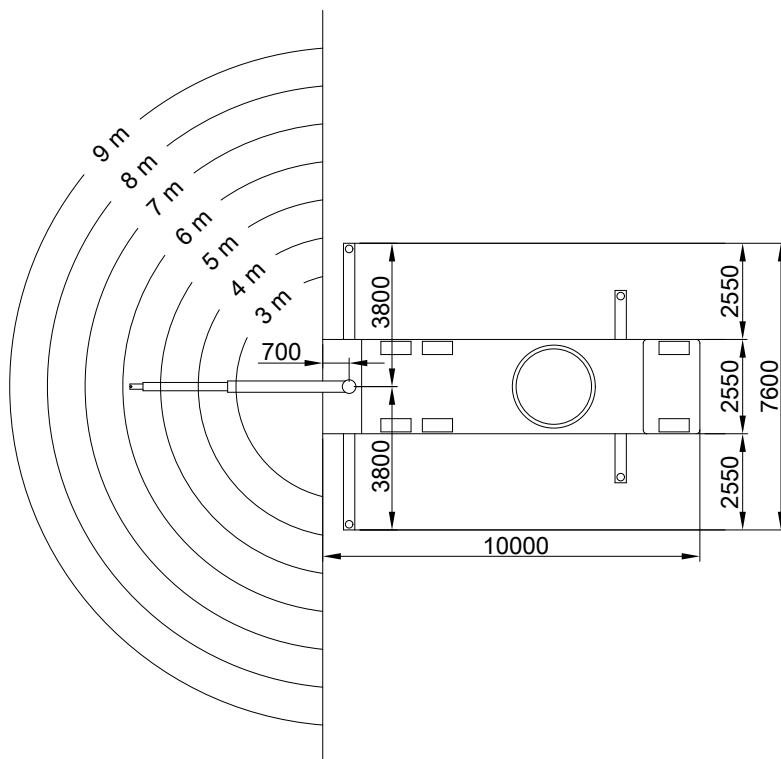
- Mettre à disposition sur le chantier des planches/cales en bois pour soutenir la grue de chargement hydraulique.
- Il faut clarifier avec la société de livraison la longueur requise pour le bras de la grue de chargement hydraulique et utiliser les valeurs indiquées sur les diagrammes de charge de la grue.

Mettre à disposition sur le chantier les protections contre la pluie et/ou les éclairages requis en fonction des conditions météorologiques.

Remarque

Afin d'éviter tout surcoute dû aux temps d'attente du camion, la fosse doit être prête le jour du rendez-vous de livraison de l'accumulateur de glace.





Longueur du bras

Du milieu de la grue au milieu de la cuve	Charge maxi. (kg)
3 m	12 300
4 m	9 800
5 m	7 900
6 m	6 400
7 m	5 600
8 m	4 800
9 m	4 300

Remarque

Sauf stipulation contraire, le déchargement et la mise en place du réservoir de glace sont effectués par la société Mall.

Mise en place

- Le passage de tubes PVC est orienté en direction de la tranchée pour tubes.
- Disposition des collecteurs : Voir la figure suivante au chapitre "Raccordements hydrauliques et électriques".

Pour empêcher la remontée du réservoir de glace, le réservoir de glace et l'excavation doivent être remplis le jour de la mise en place.

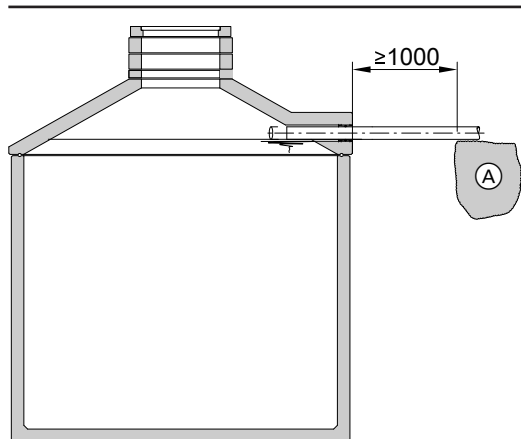
Conseils pour l'étude (suite)

Raccords

Trop-plein

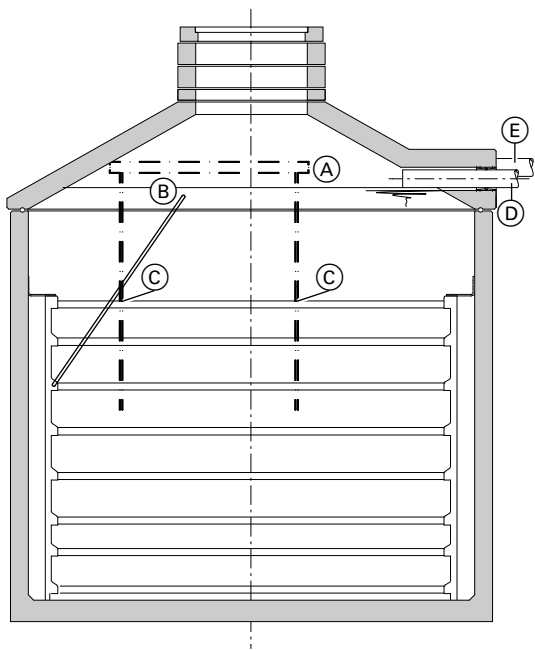
- Raccorder un trop-plein avec un tube PVC DN 100 au tout-à-l'égout ou le poser dans un lit de gravier approprié pour permettre l'infiltration.

Taille du lit de gravier (A) : au minimum 0,5 m³

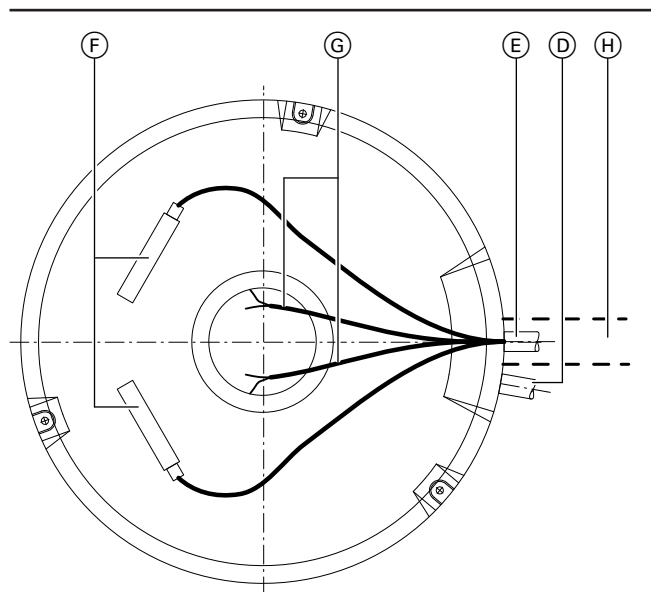


- Le trop-plein doit se situer au moins à 1 m de profondeur ou se trouver en-dessous de la limite de protection contre le gel.
- Éviter le reflux d'eau souillée dans le réservoir de glace par ex. en cas de pluie) utiliser, le cas échéant, un clapet anti-retour.

Raccordements hydrauliques et électriques



- (A) Collecteur, coulissant
- (B) Doigt de gant pour sonde de température réservoir de glace S2
- (C) Bagues de serrage
- (D) Manchon RDS pour trop-plein DN 100
- (E) Manchon RDS pour tube vide DN 100, destiné aux conduites PE 4 x 32 mm



- (D) Manchon RDS pour trop-plein DN 100
- (E) Manchon RDS pour tube vide DN 100, destiné aux conduites PE 4 x 32 mm
- (F) Collecteur (extraction) avec raccord PE destiné à la conduite PE 32 x 2,9 mm
- (G) Collecteur (régénération) avec raccord PE destiné à la conduite PE 32 x 2,9 mm
- (H) Tranchée de tubes

- Disposer le collecteur au-dessus du trop-plein.
- Faire passer les deux paires de conduites et le câble de sonde par le tube PVC jusque dans le manchon RDS se trouvant dans le réservoir de glace. Colmater ensuite les conduites dans le tube PVC/le manchon RDS à la mousse de puits et de fontaine ou équivalent.

Les paires de conduites suivantes doivent être posées

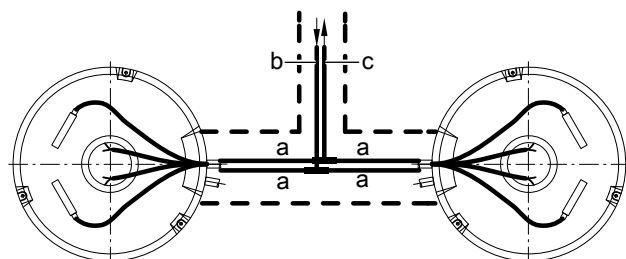
- Paire de conduites PE vers le capteur solaire basse température (régénération)
- Paire de conduites PE vers la pompe à chaleur (extraction)
- Dimensionner les paires de conduites PE en fonction du calcul des pertes de pression (voir page 32)
- Raccorder toutes les conduites sans contrainte. Le cas échéant, poser une boucle le long de la paroi extérieure du réservoir de glace, par ex. en cas d'espace restreint.
- Fixer le câble de sonde à un pied d'appui, à l'aide d'un serre-câble, env. 20 cm en dessous du bord supérieur du réservoir de glace.
- Raccorder le câble de sonde au boîtier de raccordement à fournir dans le conduit **au-dessus** du trop-plein.

Remarques concernant la pose de conduites vers le réservoir de glace

- Poser les conduites hydrauliques vers le réservoir de glace hors gel à au moins 80 cm de profondeur. En cas de pose moins profonde, les chemins passant dessus risquent de geler. Le cas échéant, prévoir une isolation entre les tubes et les dalles du chemin.
- Poser les conduites hydrauliques dans un tube PVC ou un lit de sable.
- Les conduites hydrauliques doivent être posées avec une pente ascendante en direction du sous-sol.

Conseils pour l'étude (suite)

Positionnement des conduites pour les systèmes avec 2 accumulateurs de glace (ensembles systèmes pour 13,0 kW et 17,2 kW)



En cas de raccordement hydraulique de 2 accumulateurs de glace, il faut également prendre en compte les points suivants :

- Positionner les conduites hydrauliques pour les deux accumulateurs de glace selon le principe de Tichelmann.
- Positionner les conduites de raccordement a de même longueur.
- Ø extérieur mini. des conduites de raccordement :
 - a = 32 mm
 - b, c = 40 mm
- Le matériel livré avec les systèmes d'accumulateur de glace de 13,0 kW et 17,2 kW comprend l'ensemble de raccordement pour 2 cuves.
- L'ensemble de raccordement comprend 4 tés de 32 x 40 x 32.

Remplir le réservoir de glace

1. Réaliser tous les raccordements.
2. Rincer les deux échangeurs de chaleur dans le réservoir de glace. Contrôler l'étanchéité selon EN 805, pression d'épreuve 3,3 bar (0,33 MPa).
3. Remplir les deux échangeurs de chaleur d'un mélange eau/glycol. Assurer une protection contre le gel jusqu'à -15 °C au moins.
4. Comblent l'excavation avec de la terre autour du réservoir de glace.
Remplir la cuve de l'accumulateur jusqu'à ras bord.

Remarque

L'eau souillée peut entraîner les problèmes suivants :

- Corrosion accrue de la structure porteuse des échangeurs de chaleur
- Formation d'algues, d'où encrassement des tubes échangeur de chaleur

Afin d'éviter que le réservoir de glace ne remonte, il convient, dans les cas suivants, de remplir la cuve de l'accumulateur avant l'achèvement de tous les raccordements :

- Le réservoir de glace est monté au cours de la phase de gros œuvre d'un nouveau bâtiment.
- Le raccordement du réservoir de glace n'est pas possible pendant une période prolongée pour une autre raison.

5.2 Capteur solaire basse température

Le capteur solaire basse température n'est **pas** adapté à la production d'eau chaude sanitaire solaire.

Emplacement

Le fluide dans le capteur solaire basse température est principalement réchauffé par l'air ambiant. C'est la raison pour laquelle le montage du capteur solaire basse température peut avoir lieu indépendamment de l'orientation.

Comme l'air ambiant est plutôt frais, nous recommandons de ne pas orienter le capteur solaire basse température au nord.

Zones de charge due à la neige et au vent

Le capteur solaire basse température et le système de fixation doivent être conçus de sorte qu'ils puissent résister à d'éventuelles charges dues à la neige et au vent. La norme EN 1991, 3/2003 et 4/2005 distingue, pour chaque pays dans toute l'Europe, différentes zones de charge due à la neige et au vent.

Le capteur solaire basse température de type SLK ainsi que le matériel de montage correspondant pour montage sur toit à versants et toiture-terrasse sont homologués pour une zone de charge due à la neige 2a et au vent 2 maximum.

Remarque concernant la surface de l'absorbeur

Avec une arrivée d'air libre et sans rayonnement solaire direct, les capteurs solaires basse température contenus dans l'ensemble système sont en mesure de mettre suffisamment d'énergie à disposition du réservoir de glace. Pour garantir un dégivrage plus rapide en cas de couverture de neige, nous recommandons d'orienter la batterie d'absorbeurs au sud.

En cas d'orientation au nord, d'effets de l'ombre sur la batterie d'absorbeurs et de zone de charge due à la neige ≥ 2 , tenir compte du tableau suivant :

Nombre de capteurs solaires basse température nécessaires

Puissance calorifique de la pompe à chaleur	Nombre de capteurs solaires basse température dans l'ensemble système	Orientation au nord ou Effets de l'ombre sur la batterie d'absorbeurs	Zone de charge due à la neige ≥ 2
6,0 kW	4	—	—
8,0 kW	5	—	+1 capteur solaire basse température

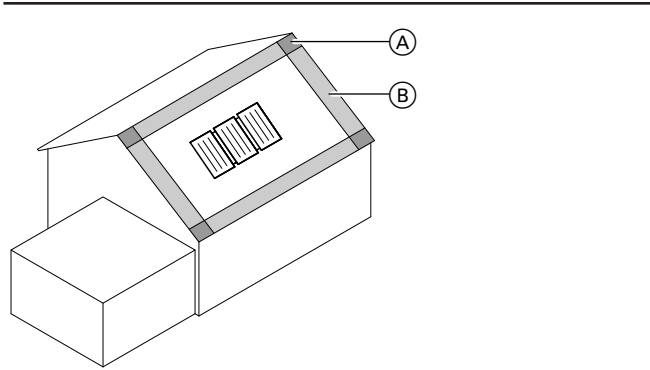
5513 997 B/f

Conseils pour l'étude (suite)

Puissance calorifique de la pompe à chaleur	Nombre de capteurs solaires basse température dans l'ensemble système	Orientation au nord ou Effets de l'ombre sur la batterie d'absorbeurs	Zone de charge due à la neige ≥ 2
10,4 kW	8	+1 capteur solaire basse température	+1 capteur solaire basse température
13,0 kW	10	—	—
17,2 kW	13	+1 capteur solaire basse température	+1 capteur solaire basse température

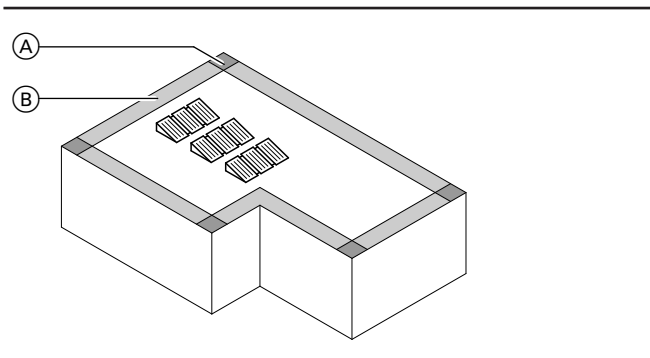
Remarque concernant la surface du toit

Les indications de charges dues à la neige et au vent de la présente notice pour l'étude excluent le montage des capteurs solaires base température dans les zones d'angle et de bord représentées dans la figure.

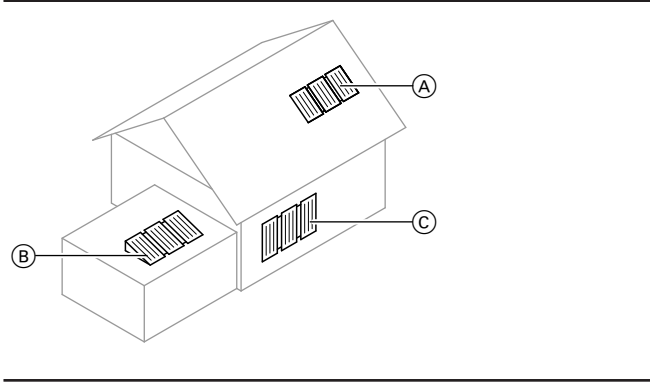


- Zone d'angle (A) et zone de bord (B) : Dans ces zones, il faut s'attendre à des turbulences importantes dues au vent. La largeur minimale (1 m) de la zone d'angle et de la zone de bord doit être calculée selon la norme DIN 1991 et respectée.
- Lorsque la distance entre le bord supérieur du capteur solaire basse température et le faite du toit dépasse 1 m, nous recommandons le montage de crochets pare-neige ou d'une grille pare-neige.
- Ne pas monter les capteurs solaires basse température à proximité immédiate de saillies de toit pour lesquelles il faut s'attendre à un glissement de neige. Le cas échéant, monter une grille pare-neige.
- Vérifier et assurer la charge statique admissible.

Remarque
Les charges supplémentaires liées à des amoncellements de neige sur les capteurs solaires basse température ou les grilles pare-neige doivent être prises en compte au niveau de la statique du bâtiment.



Emplacements autorisés



- (A) Montage sur toit à versants
- (B) Montage sur toit en terrasse
- (C) Montage en façade (sur demande)

Conseils pour l'étude (suite)

Montage sur toit en terrasse

Ancrer le support inclinable pour montage sur toit en terrasse dans le corps du bâtiment sur site. Une étanchéité absolue à la pluie et un ancrage sûr doivent être assurés sur site. Veiller à une réalisation correcte. Installer les capteurs solaires basse température avec une inclinaison mini. de 5°.

Exigences relatives aux dalles de béton à fournir :

- Taille : 40 cm x 40 cm x 5 cm mini.
- Poids : 18 kg mini.

Montage sur toit à versants — Montage sur toiture

Les capteurs solaires basse température des installations sur toiture sont reliés à la charpente. Une étanchéité absolue à la pluie et un ancrage sûr doivent être assurés. Les points de fixation et donc également d'éventuels vices ne sont plus visibles à l'issue de l'installation.

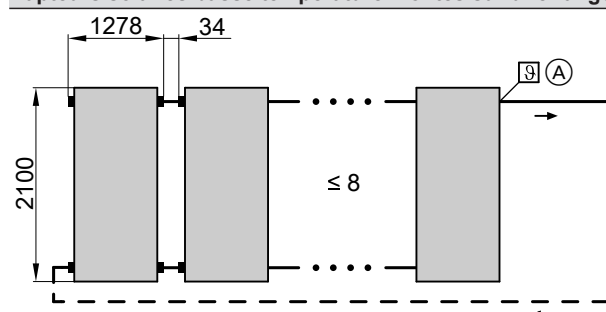
Remarque

Les distances minimales par rapport au bord du toit selon la norme DIN 1991 doivent être respectées.

Surface de toit requise

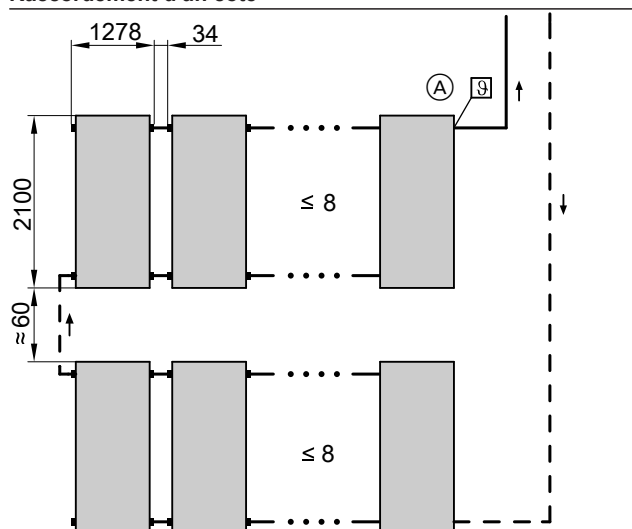
Exemples d'installation (raccords droit et gauche interchangeables)

Capteurs solaires basse température montés sur une rangée



Capteurs solaires basse température montés sur deux rangées

Raccordement d'un côté

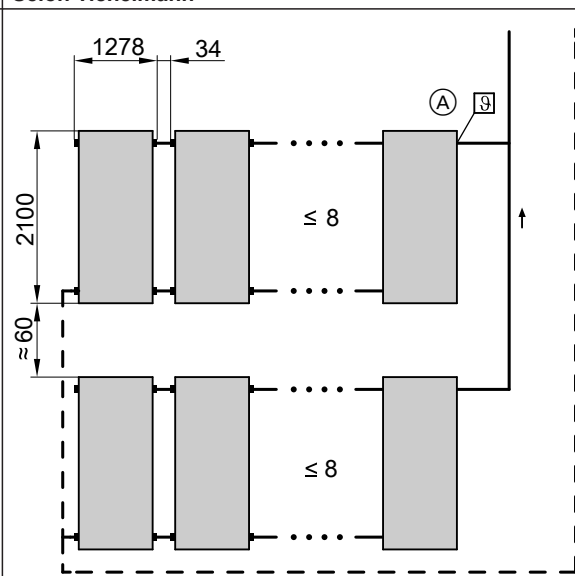


– 6,0 à 17,2 kW : 1 x ensemble de raccordement pour absorbeurs (voir page 12) nécessaire en tant qu'accessoire.

Remarque

Ensembles de raccordement en option, voir liste de prix Viessmann

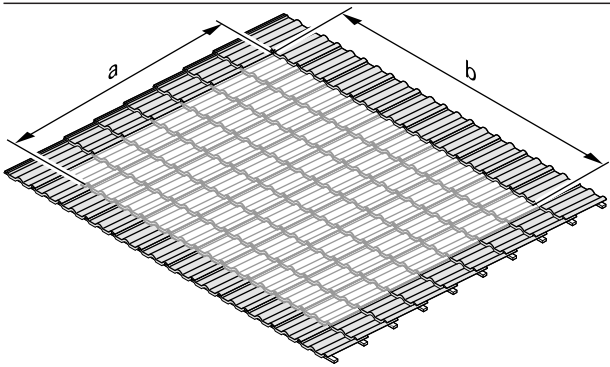
Selon Tichelmann



– 6,0 à 10,4 kW : 1 x ensemble de raccordement pour absorbeurs (voir page 12) nécessaire en tant qu'accessoire
– 13,0 à 17,2 kW : ensembles de raccordement compris dans le matériel livré

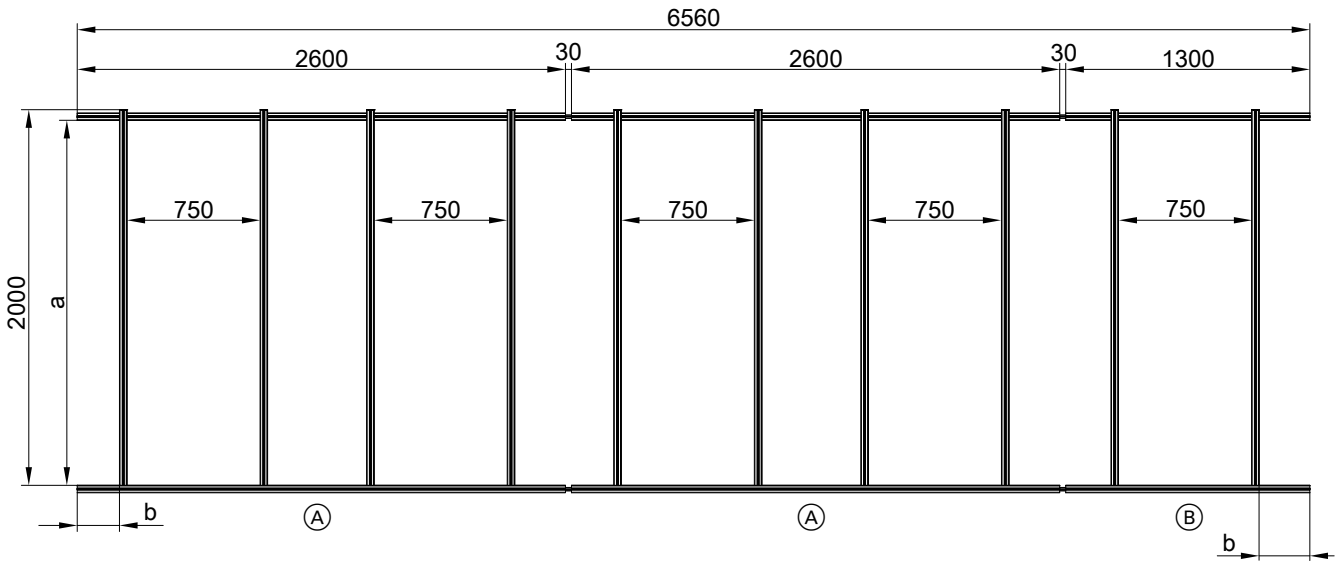
(A) Sonde de température des absorbeurs dans le départ

Conseils pour l'étude (suite)

Surface de toit	Nombre de capteurs solaires basse température	Dimensions en mm	
		a	b
	Sur une rangée :		
	1	2150	1388
	2		2700
	3		4012
	4		5324
	5		6636
	6		7948
	7		9260
	8		10572
	Sur deux rangées :		
	2	4360	1388
	4		2700
	6		4012
	8		5324
	10		6636
	12		7948
	14		9260
	16		10572

Système de fixation

Exemple : Cadre pour 5 capteurs solaires basse température

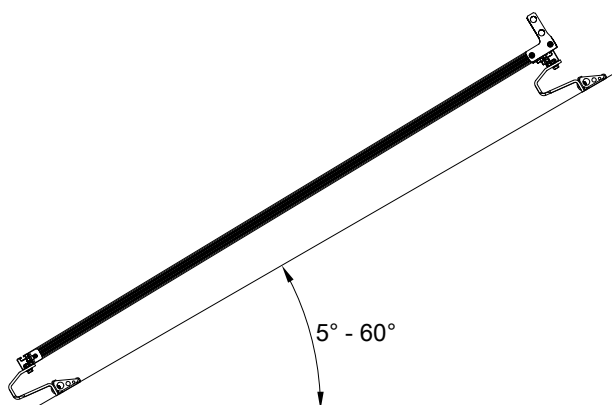


- (A) Cadre pour 2 capteurs solaires basse température
(B) Cadre pour 1 capteur solaire basse température

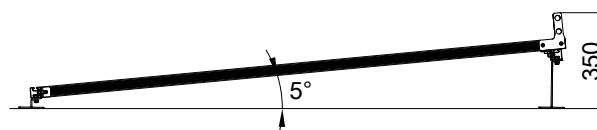
Dimensions en mm	a	b
Toit à versants	Distance entre les crochets de fixation supérieur et inférieur : 1460 à 1850	Distance par rapport au premier/dernier crochet de fixation : ≤ 240
Toiture-terrasse	Distance entre les supports inclinables supérieur et inférieur : 1850	Distance par rapport au premier/dernier support inclinable : 240

Conseils pour l'étude (suite)

Pente sur toit à versants



Pente sur toiture-terrasse



Matériel de fixation par ensemble système		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Capteur solaire basse température	Unité	4	5	8	10	13
Ⓐ Cadre pour 2 capteurs solaires basse température	Unité	2	2	4	4	6
Ⓑ Cadre pour 1 capteurs solaires basse température	Unité	—	1	—	2	1
Crochet de fixation en cas de montage sur toit à versants ou support inclinable en cas de montage sur toit en terrasse	Jeu	8	10	16	20	26

Remarque concernant le jeu de crochets de fixation/de supports inclinables

1 jeu comprend 2 crochets de fixation/supports inclinables.

Equipement de sécurité

Vase d'expansion

- Déterminer le volume du vase d'expansion en fonction des conseils pour l'étude, page 34.
Tenir compte, à cet effet, du volume du capteur solaire basse température et de l'intégralité de l'installation côté primaire, y compris les échangeurs de chaleur de régénération et d'extraction.
- Régler le vase d'expansion sur la pression d'azote correcte.

Soupape de sécurité

Installer une soupape de sécurité pour **3,0 bar** (0,3 MPa).

Remarque

L'ensemble d'accessoires eau glycolée comprend une soupape de sécurité pour 3,0 bar (0,3 MPa).

Pressostat circuit eau glycolée

Pour l'utilisation d'un pressostat dans le circuit eau glycolée, il faut tenir compte des prescriptions légales.

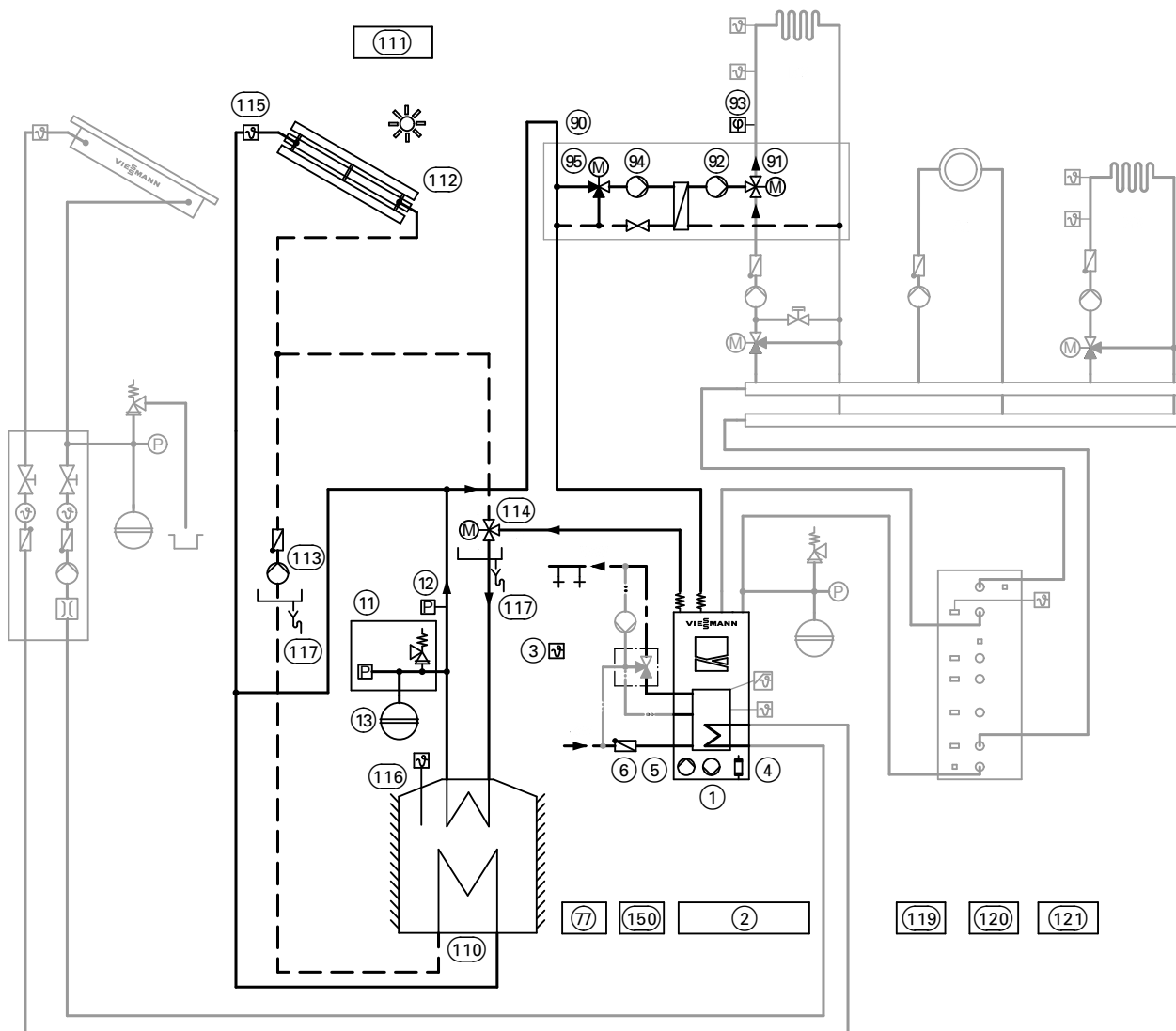
5

5.3 Raccordement hydraulique

Exemple d'installation du réservoir de glace avec Vitocal 343-G, avec installation solaire pour la production d'ECS et "natural cooling"

L'exemple d'installation illustré ici est un exemple de base et fournit une vue d'ensemble du branchement hydraulique et des composants utilisés, sans dispositifs de verrouillage ni de sécurité. Il ne remplace pas l'étude sur site devant être réalisée par un professionnel.

D'autres exemples d'installation sont disponibles pour le réservoir de glace : voir www.viessmann-schemen.com.



Matériels nécessaires

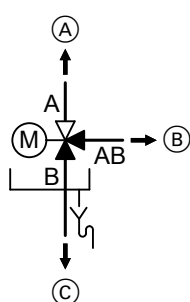
Pos.	Désignation	Réf.
①	Générateur de chaleur	
②	Chaudière compacte à pompe à chaleur Vitocal 343-G avec :	voir liste de prix Viessmann
③	– Régulation de pompe à chaleur intégrée Vitotronic 200, type WO1C	Matériel livré Pos. 1
④	– Sonde de température extérieure ATS	Matériel livré Pos. 1
⑤	– Système chauffant électrique	Matériel livré Pos. 1
⑥	– Pompe primaire	Matériel livré Pos. 1
⑦	– Pompe secondaire	Matériel livré Pos. 1
⑪	Circuit primaire	
⑫	Ensemble d'accessoires eau glycolée	ZK02 447
⑬	Pressostat du circuit primaire (en option)	9532 663
⑬	Vase d'expansion eau glycolée	Voir liste de prix Viessmann
⑫	Production d'ECS	
⑫	Ensemble de raccordement avec pompe de bouclage ECS ZP	7440 932
⑨①	Fonction rafraîchissement "natural cooling" (NC)	
⑨①	NC-Box avec vanne mélangeuse	ZK01 836
⑨②	Vanne d'inversion 3 voies	Matériel livré Pos. 90
⑨③	Pompe secondaire du circuit de rafraîchissement	Matériel livré Pos. 90
⑨④	Sonde d'humidité	Matériel livré Pos. 90
⑨⑤	Pompe primaire du circuit de rafraîchissement	Matériel livré Pos. 90
⑨⑥	Vanne mélangeuse rafraîchissement/servo-moteur de vanne mélangeuse côté primaire	Matériel livré Pos. 90
⑦⑦	Circuit de chauffage/de rafraîchissement avec vanne mélangeuse M2/CC2	
⑦⑦	Module de raccordement avec régulation chauffage/rafraîchissement pièce par pièce avec logique de pompe	7247 845

5513 997 B/f

Conseils pour l'étude (suite)

Pos.	Désignation	Réf.
Réservoir de glace Vitofriocal		
(110)	Réservoir de glace 10 m ³	Z007 388 Matériel livré Pos. 110 Voir liste de prix réservoir de glace
(111)	Régulation solaire Vitosolic 200, type SD4	
(112)	Capteur solaire basse température pour montage sur toit à versants ou toit en terrasse	
(113)	Pompe de circuit absorbeur	
(114)	Vanne d'inversion 3 voies réservoir de glace	7539 123
(115)	Sonde de température d'absorbeur, type NTC 20 kΩ (réf. : 7453 107)	Matériel livré Pos. 111
(116)	Sonde de température ECS, type NTC 10 kΩ (réf. : 7426 247)	Matériel livré Pos. 111
(117)	Bac à condensats	Sur le chantier
(119)	Relais auxiliaire K1	7814 681
(120)	Relais auxiliaire K2	7814 681
(121)	Relais auxiliaire K3	7814 681
Accessoires		
(150)	Répartiteur de BUS KM (si plusieurs appareils sont raccordés au BUS KM)	7415 028

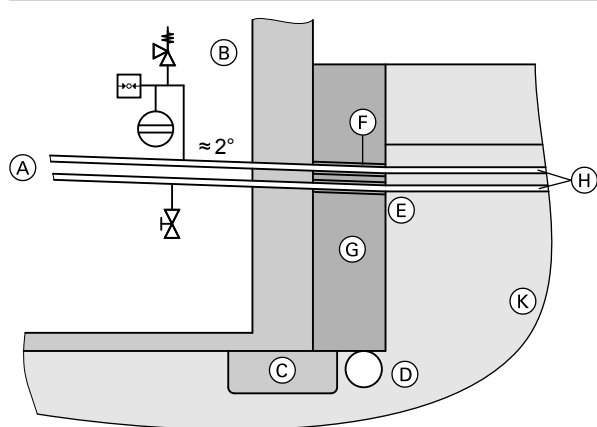
Raccordement hydraulique de la vanne d'inversion 3 voies



Lors du montage de la vanne d'inversion 3 voies, veiller à ce que le raccordement hydraulique s'effectue conformément aux positions A, B et AB, comme représenté dans l'exemple d'installation. Dans le cadre d'un tel raccordement, lorsque la vanne d'inversion 3 voies est hors tension, le débit est ouvert entre le départ du circuit primaire de la pompe à chaleur et le départ de l'échangeur de chaleur d'extraction du réservoir de glace.

- (A) Raccordement au capteur solaire basse température
- (B) Raccordement à la pompe à chaleur
- (C) Raccordement au réservoir de glace

5.4 Traversée de mur et conduites



Exemple d'installation pour une traversée de mur

- (A) Vers la pompe à chaleur
- (B) Bâtiment
- (C) Socle maçonné
- (D) Drainage
- (E) Colmatage
- (F) Fourreau

- (G) Cailloutis
- (H) Vers la source primaire
- (K) Sol

- Réaliser l'ensemble des tubes, des pièces profilées, etc. en matériau résistant à la corrosion et **étanche à la diffusion d'oxygène** (en présence de différents matériaux, tenir compte de leurs potentiels).
- Tenir compte de l'allongement des tubes en fonction du matériau. Prendre des mesures appropriées en vue d'une compensation sans contraintes de la longueur.
- Les conduites de départ et de retour sont traversées par de l'eau glycolée froide (température d'eau glycolée < température du sous-sol). Ceci peut produire des condensats et donc constituer un risque de dommages dus à l'humidité. Pour éviter cela, toutes les conduites et les robinetteries à l'intérieur du bâtiment ainsi que les traversées de mur (même à l'intérieur du mur) doivent être calorifugées de manière étanche à la diffusion de vapeur.
- Les conduites de départ et de retour ainsi que les robinetteries hors du bâtiment doivent également être calorifugées de manière étanche à la diffusion de vapeur.
- Réaliser les conduites au-dessus du niveau du sol (par ex. vers le capteur solaire basse température) uniquement dans un matériau résistant aux rayons ultraviolets et les protéger contre les petits rongeurs.
- La pose de conduites vers le capteur solaire basse température est possible à l'extérieur du bâtiment, par ex. derrière les gouttières.

Conseils pour l'étude (suite)

- Pour empêcher l'eau de pénétrer même en cas de fortes pluies, les conduites doivent être posées avec un léger dénivelé vers l'extérieur du bâtiment. Un drainage par devant assure l'infiltration de l'eau de pluie.
- En cas d'exigences spéciales imposées à la construction en matière d'eau sous pression, il est nécessaire d'utiliser des traversées de mur homologuées (par ex. de la société Doyma).
- Le raccordement aux échangeurs de chaleur doit être réalisé sans contrainte.
- Eviter l'extraction de chaleur en respectant une distance suffisante par rapport aux conduites voisines dans lesquelles l'eau circule, par ex. ECS ou eaux usées : 2 m minimum
S'il n'est pas possible de respecter le dégagement minimal prescrit, il convient de calorifuger les conduites.

5.5 Conversion du débit volumique côté primaire

Pompe à chaleur, type	Puissance frigorifique en W	Capacité calorifique spécifique du Tyfocor en Wh/(kg x K)	Ecart en K	Débit volumique minimal en l/h
Vitocal 300-G				
BW/BWC 301.B06	4543	1,014	3	1493
BW/BWC 301.B08	6127		3	2014
BW/BWC 301.B10	8433		3	2772
BW/BWC 301.B13	10569		3	3474
BW/BWC 301.B17	13849		3	4553
Vitocal 333-G/343-G				
BWT 331/341.B06	4567	1,014	3	1501
BWT 331/341.B08	6157		3	2024
BWT 331/341.B10	8475		3	2786

5.6 Conduites de circuit primaire

Tableau pour le dimensionnement approximatif des conduites d'alimentation

Longueur de la conduite PE de la pompe à chaleur au réservoir de glace ou de la pompe à chaleur au capteur solaire basse température	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Diamètre minimal de la conduite PE d _a x s en mm pour l'ensemble réservoir de glace :					
– 6,0 kW	32 x 2,9	32 x 2,9	32 x 2,9	32 x 2,9	32 x 2,9
– 8,0 kW	32 x 2,9	32 x 2,9	32 x 2,9	40 x 3,7	40 x 3,7
– 10,4 kW	32 x 2,9	32 x 2,9	40 x 3,7	40 x 3,7	40 x 3,7
– 13,0 kW	40 x 3,7	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6
– 17,2 kW	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6	50 x 4,6

Conduites circuit primaire

Pertes de charge pour tubes PE, PN 10 avec Tyfocor

Valeur R (valeur de résistance) :

- Valeur R = pertes de charge/m de conduite
- Les valeurs R indiquées s'appliquent au fluide caloporteur Tyfocor :
 - Viscosité cinématique = 4,0 mm²/s
 - Densité = 1050 kg/m³

gris écoulement laminaire
blanc écoulement turbulent

Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour tube PE		
	20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm	32 x 2,9 mm
100	77,4	27,5	–
120	92,9	32,9	–
140	108,4	38,4	–
160	123,9	43,9	–
180	139,4	49,4	–
200	154,9	54,9	–
220	170,3	60,4	–
240	185,8	65,9	–
260	201,3	71,4	–
280	216,8	76,9	–
300	232,3	82,3	31,2
320	247,8	87,8	33,3
340	263,3	93,3	35,4
360	278,7	98,8	37,5
380	294,2	104,3	39,5
400	309,7	109,8	41,6

Conseils pour l'étude (suite)

Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour tube PE			Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour tube PE		
	20 × 2,0 mm	25 × 2,3 mm	32 × 2,9 mm		20 × 2,0 mm	25 × 2,3 mm	32 × 2,9 mm
420	325,2	115,3	43,7	2240	—	—	938,1
440	554,6	120,8	45,8	2280	—	—	967,6
460	599,5	126,3	47,9	2320	—	—	997,5
480	645,8	131,7	49,9	2360	—	—	1027,8
500	693,7	137,2	52,0	2400	—	—	1058,5
520	742,9	142,7	54,1	2440	—	—	1089,5
540	793,7	246,3	56,2	2480	—	—	1121,0
560	845,8	262,4	58,3	2520	—	—	1152,8
580	899,4	279,1	60,3	2560	—	—	1185,0
600	—	296,1	62,4	2600	—	—	1217,6
620	—	313,6	64,5	2640	—	—	1250,6
640	—	331,5	66,6	2680	—	—	1283,9
660	—	349,9	68,7	2720	—	—	1317,6
680	—	368,6	70,7	2760	—	—	1351,7
700	—	387,8	122,5	2800	—	—	1386,2
720	—	407,4	128,7	2840	—	—	1421,1
740	—	427,4	135,0	2880	—	—	1456,3
760	—	468,7	141,5	2920	—	—	1491,8
780	—	489,9	148,1	2960	—	—	1527,8
800	—	511,5	154,8	3000	—	—	1564,1
820	—	533,5	161,6				
840	—	566,0	168,6				
860	—	578,8	175,7				
880	—	602,0	182,9				
900	—	625,6	190,2				
920	—	649,6	197,7				
940	—	674,0	205,3				
960	—	698,8	213,0				
980	—	723,9	220,8				
1000	—	749,4	228,7				
1020	—	775,3	236,8				
1040	—	801,6	245,0				
1060	—	828,3	253,3				
1080	—	855,3	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				
2000	—	—	769,3				
2040	—	—	796,4				
2080	—	—	824,0				
2120	—	—	851,9				
2160	—	—	880,2				
2200	—	—	909,0				

Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour tube PE		
	40 × 3,7 mm	50 × 4,6 mm	63 × 5,8 mm
1500	165,8	56,9	17,8
1600	209,6	61,7	25,3
2000	274,0	96,0	30,1
2100	305,5	102,8	34,0
2300	383,6	117,8	42,7
2400	389,1	128,8	45,2
2500	404,2	141,8	48,0
2700	479,5	163,7	56,2
3000	575,4	189,1	63,0
3200	675,6	216,5	69,9
3600	808,3	202,8	84,9
3900	952,2	315,1	102,8
4200	1082,3	356,2	121,9
5200	1589,2	530,2	161,7
5400	1712,5	569,9	187,7
5500	1787,9	596,0	191,8
6200	2274,2	739,8	227,4
6300	2340,0	771,3	239,8
7200	—	1000,1	316,5
7800	—	1257,7	367,2
9200	—	1568,7	493,2
9300	—	1596,1	509,6
12600	—	2794,8	956,3
15600	—	—	1315,2
18600	—	—	1808,4

Volumes dans les tubes PE, PN 10		
Ø extérieur tube × épaisseur de paroi mm	DN	Volume par m de tube l
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

5.7 Dimensionnement du réservoir de glace

Les pompes à chaleur dont la source primaire est un réservoir de glace doivent être dimensionnées de sorte à permettre le chauffage monovalent du bâtiment. En d'autres termes, la puissance calorifique de la pompe à chaleur suffit à couvrir 100 % des besoins de chauffage.

Cependant, un système chauffant électrique supplémentaire ou un générateur de chaleur externe doit toujours être prévu à titre de chauffage de secours. La température d'entrée dans le circuit primaire peut atteindre jusqu'à -8°C . La température d'entrée moyenne est toutefois d'environ $+3^{\circ}\text{C}$. En cas de chauffage monovalent du bâtiment, il faut donc tenir compte du point de fonctionnement de la pompe à chaleur B-5/W35.

Remarque

La température d'entrée primaire peut atteindre $-8^{\circ}\text{C}_{\text{maxi}}$. Les températures de départ requises pour les circuits de chauffage et l'eau chaude sanitaire risquent de ne pas être atteintes. Tenir compte des limites d'utilisation de la pompe à chaleur (voir la "notice pour l'étude" de la pompe à chaleur).

Mode de fonctionnement monovalent

En mode monovalent, la pompe à chaleur doit, en tant que seul générateur de chaleur, couvrir l'ensemble des besoins calorifiques du bâtiment selon EN 12831.

Pour le dimensionnement de la pompe à chaleur, observer les points suivants :

- Tenir compte des suppléments pour l'interdiction tarifaire dans le calcul du besoin de chauffage du bâtiment. L'entreprise de distribution d'énergie peut interrompre l'alimentation électrique des pompes à chaleur pendant 3×2 heures maxi. en 24 heures (B : pas d'application). Tenir compte en outre des réglementations individuelles de clients disposant d'un contrat particulier.
- En raison de l'inertie du bâtiment, 2 heures d'interdiction tarifaire ne sont pas prises en compte.

Remarque

Cependant, la plage d'heures autorisées entre deux interruptions doit être au moins aussi longue que la précédente interdiction tarifaire.

Détermination approximative de la déperdition sur la base de la surface chauffée

La surface chauffée (en m^2) est multipliée par les besoins en énergie spécifiques suivants :

Maison passive	10 W/m^2
Maison à faible consommation d'énergie	40 W/m^2
Construction neuve (selon EnEV)	50 W/m^2
Maison (construite avant 1995 avec une isolation normale)	80 W/m^2
Maison ancienne (sans isolation)	120 W/m^2

Dimensionnement théorique pour une interdiction tarifaire de 3×2 heures

Exemple :

Construction neuve avec une bonne isolation ($50 \text{ W}/\text{m}^2$) et une surface chauffée de 170 m^2

- Déperdition approximative : 8,4 kW
- Interdiction tarifaire maximale 3×2 heures à la température extérieure minimale selon EN 12831

Pour 24 h, on obtient une quantité de chaleur quotidienne de :

- $8,4 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h} = 202 \text{ kWh}$

Pour couvrir la quantité de chaleur journalière maximale, seulement 18 h/jour sont disponibles pour le fonctionnement de la pompe à chaleur en raison des interdictions tarifaires. En raison de l'inertie du bâtiment, 2 heures ne sont pas prises en compte.

- $202 \text{ kWh} / (18 + 2) \text{ h} = 10,1 \text{ kW}$

Avec une interdiction tarifaire maximale de 3×2 heures par jour, il faudrait par conséquent augmenter la puissance de la pompe à chaleur de 20 %.

Souvent les interdictions tarifaires ne sont appliquées qu'en cas de besoin. Renseignez-vous sur les interdictions tarifaires auprès de l'entreprise de distribution d'énergie du client.

Remarque

- Lors du choix de la puissance de la pompe à chaleur, il faut tenir compte de la température primaire minimale possible.
- Pour des raisons de sécurité, un système chauffant électrique supplémentaire ou un générateur de chaleur externe est nécessaire pour les hivers très froids.

Séchage de chape

La programmation horaire de séchage de chape de la régulation de pompe à chaleur peut être utilisée comme suit :

- Du 1er mai au 31 octobre, un séchage de chape est possible par le biais du capteur solaire basse température.
- Du 1er novembre au 30 avril, un séchage de chape est possible uniquement par le biais du système chauffant électrique.

Supplément pour production d'ECS avec mode de fonctionnement monovalent

Remarque

En mode bivalent de la pompe à chaleur, la puissance calorifique disponible est normalement si élevée qu'il n'est pas nécessaire de prendre en compte ce supplément.

Conseils pour l'étude (suite)

Pour la construction d'une maison individuelle, on considère des besoins en eau chaude d'env. 50 l par personne et par jour à une température d'env. 45 °C maximum.

- Ceci équivaut à une charge de chauffage supplémentaire d'environ 0,25 kW par personne avec une durée de montée en température de 8 h.
- Ce supplément n'est pris en compte que si la somme de la charge de chauffage supplémentaire dépasse 20 % de la charge de chauffage calculée selon EN 12831.

	Besoins en eau chaude pour une température d'eau chaude de 45 °C en l par jour et par personne	Chaleur utile spécifique en Wh par jour et par personne	Supplément de charge de chauffage recommandé pour la production d'ECS ^{*1} en kW par personne
Besoins réduits	15 à 30	600 à 1200	0,08 à 0,15
Besoins normaux ^{*2}	30 à 60	1200 à 2400	0,15 à 0,30

Ou

	Température de référence 45 °C en l par jour et par personne	Chaleur utile spécifique en Wh par jour et par personne	Supplément de charge de chauffage recommandé pour la production d'ECS ^{*1} en kW par personne
Habitation à étages (facturation en fonction de la consommation)	30	env. 1200	env. 0,150
Habitation à étages (facturation forfaitaire)	45	env. 1800	env. 0,225
Maison individuelle ^{*2} (besoins moyens)	50	env. 2000	env. 0,250

Supplément pour la marche réduite

Comme la régulation de pompe à chaleur est munie d'une limitation de température pour la marche réduite, il est possible de se passer du supplément pour la marche réduite selon la norme EN 12831. L'optimisation de l'enclenchement de la régulation de pompe à chaleur permet également de se passer du supplément pour la montée en température depuis la marche réduite.

Les deux fonctions doivent être activées dans la régulation. Si l'on se passe des suppléments mentionnés en raison de l'activation des fonctions de régulation, cela doit faire l'objet d'un procès-verbal lors de la remise de l'installation à l'utilisateur.

Si les suppléments doivent être pris en compte malgré les options de régulations mentionnées, le calcul est effectué selon la norme EN 12831.

5

5.8 Exemple de calcul destiné au dimensionnement de la source primaire

Choix du réservoir de glace

Matériel livré pour chaque ensemble réservoir de glace

		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Réservoir de glace	Unité	1	1	1	2	2
Capteur solaire basse température	Unité	4	5	8	10	13
Fluide caloporteur	litres	400	430	580	860	1000
Volume des composants						
Echangeur de chaleur d'extraction	litres	136	136	136	272	272
Echangeur de chaleur de régénération	litres	77	77	77	154	154
Capteur solaire basse température	litres	180	225	360	450	585

Besoin de chauffage du bâtiment (besoin de chauffage net)	3,5 kW
Supplément pour la production d'ECS pour un ménage de 2 personnes	0,5 kW (voir page 30) 0,5 kW < 20 % du besoin de chauffage du bâtiment
Interdictions tarifaires	3 x 2 h/d, seules 4 h sont considérées (voir chapitre "Mode de fonctionnement monovalent" dans la notice pour l'étude Pompes à chaleur)
Besoin de chauffage du bâtiment	4,2 kW
Température système (à une température extérieure mini. de -14 °C)	35/30 °C
Point de fonctionnement de pompe à chaleur	B-5/W35

^{*1} Pour une durée de montée en température du préparateur d'eau chaude sanitaire de 8 h.

^{*2} Si les besoins effectifs en eau chaude dépassent les valeurs indiquées, choisir un supplément de puissance supérieur.

Conseils pour l'étude (suite)

La pompe à chaleur suivante possède la puissance requise (voir « Données techniques » dans la notice pour l'étude Pompes à chaleur) :

Vitocal 300-G, type BWC 301.B06 :

Puissance calorifique : 4,95 kW pour B-5/W35 (supplément pour interdictions tarifaires inclus, sans production d'ECS)

Puissance frigorifique : $\dot{Q}_K = 3,8$ kW

Réservoir de glace sélectionné :

Un ensemble pour une pompe à chaleur de 6,0 kW peut être utilisé pour le bâtiment.

5.9 Calcul de la quantité requise de fluide caloporteur (V_{WM})

Il convient de tenir compte des volumes suivants :

- Capteur solaire basse température (voir page 7)
- Echangeur de chaleur d'extraction (voir page 10)
- Echangeur de chaleur de régénération (voir page 10)
- Conduites (voir page 29)
- Pompe à chaleur et robinetterie (non considérées dans l'exemple de calcul)

V_{WM} = Nombre de capteurs solaires basse température x 45 l
 + Volume échangeur de chaleur d'extraction V_{EWT}
 + Volume échangeur de chaleur de régénération V_{RWT}
 + Longueur de conduite vers l'échangeur de chaleur d'extraction L_{EWT} x volume de tube par mètre $V_{tube/m}$
 + Longueur de conduite vers l'échangeur de chaleur de régénération L_{RWT} x volume de tube par mètre $V_{tube/m}$
 + Longueur de conduite vers le capteur solaire basse température L_{SLA} x volume de tube par mètre $V_{tube/m}$

Volume de l'exemple de calcul

Composant	Volume
Echangeur de chaleur d'extraction	136 l
Echangeur de chaleur de régénération	77 l
Capteur solaire basse température	45 l

Composant	Volume
Nombre de capteurs solaires basse température	4
Conduite d'alimentation PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite d'alimentation du capteur solaire basse température (paire de conduites)	10 m

$V_{WM} = 4 \times 45 \text{ l} + 136 \text{ l} + 77 \text{ l} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m}$
 $= 404 \text{ l}$

Résultat :

Dans l'exemple de calcul, les 400 l de fluide caloporteur que comporte l'ensemble réservoir de glace de 6,0 kW ne suffisent pas à remplir l'installation. Il convient de commander du fluide caloporteur supplémentaire (voir page 11).

5

5.10 Calcul de perte de pression

Réservoir de glace — pompe à chaleur et capteur solaire basse température — pompe à chaleur

Pour la pompe à chaleur choisie, à savoir la Vitocal 300-G type BWC 301.B06, le débit volumique minimal pour un écart de 3 K est de : 1493 l/h (voir page 28).

$$\Delta p_{ES-WP} = \Delta p_{EWT} + \Delta p_{LEWT}$$

$$\Delta p_{SLA-WP} = \Delta p_{SLA} + \Delta p_{LSLA}$$

Δp_{ES-WP} Perte de pression réservoir de glace — pompe à chaleur

Δp_{SLA-WP} Perte de pression capteur solaire basse température — pompe à chaleur

Δp_{EWT} Perte de pression échangeur de chaleur d'extraction (voir page 10)

Δp_{SLA} Perte de pression capteur solaire basse température (voir page 8)

Δp_{LEWT} Perte de pression conduite d'échangeur de chaleur d'extraction

$$\Delta p_{LEWT} = \text{Valeur } R \times L_{EWT}$$

Δp_{LSLA} Perte de pression conduite du capteur solaire basse température

$$\Delta p_{LSLA} = \text{Valeur } R \times L_{SLA}$$

Valeur R Valeur de résistance de conduite (voir page 28)

Exemple de calcul pour Δp_{ES-WP} et Δp_{SLA-WP} :

Conduite d'alimentation	PE 32 x 2,9 mm
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite d'alimentation du capteur solaire basse température (paire de conduites)	10 m
Débit volumique	1493 l/h
Valeur R	460 Pa/m
Perte de pression échangeur de chaleur d'extraction Δp_{EWT}	7500 Pa
Perte de pression capteur solaire basse température Δp_{SLA}	2600 Pa

$$\Delta p_{ES-WP} = 7500 \text{ Pa} + 460 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 12100 \text{ Pa} = 121 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{SLA-WP} = 2600 \text{ Pa} + 460 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} = 7200 \text{ Pa} = 72 \text{ mbar}$$

Conseils pour l'étude (suite)

Résultat :

Comme la pompe à chaleur utilise soit l'eau réservoir de glace soit le capteur solaire basse température en tant que source primaire, il convient d'utiliser la perte de pression la plus élevée. Dans l'exemple de calcul, il s'agit de $\Delta p_{ES-WP} = 121 \text{ mbar}$.

Remarque

Les pertes de pression des composants hydrauliques (par ex. de la vanne d'inversion 3 voies) doivent impérativement être considérées pour permettre le contrôle correct de la hauteur manométrique résiduelle de la pompe à chaleur. Afin de simplifier, l'exemple de calcul ne tient pas compte de ces pertes de pression.

Perte de pression maxi. admissible Δp_{adm}

A l'appui de la hauteur manométrique résiduelle de la pompe à chaleur, il convient de vérifier si la perte de pression calculée est autorisée dans le réservoir de glace (voir "Données techniques", notice pour l'étude Pompes à chaleur).

Exemple de calcul pour Δp_{adm} :

Ensemble réservoir de glace	6,0 kW
Hauteur manométrique résiduelle Vitocal 300-G, type BWC 301.B06 (voir "Données techniques", notice pour l'étude Pompes à chaleur) rapportée à 1493 l/h	61 kPa
Perte de pression Δp_{ES-WP} réservoir de glace — pompe à chaleur	12,1 kPa

Résultat :

$$\Delta p_{adm} = 61 \text{ kPa}/610 \text{ mbar}$$

$\Delta p_{ES-WP} < \Delta p_{adm}$, en d'autres termes : les dimensions de tube planifiées peuvent être utilisées pour les conduites de liaison.

5.11 Exemple de calcul destiné au choix de la pompe de régénération

Débit volumique nécessaire \dot{V}

Exemple de calcul pour \dot{V} :

Nombre de capteurs solaires basse température	4
Débit volumique nominal par capteur solaire basse température (voir page 7)	0,25 m³/h

Débit volumique nécessaire \dot{V} :

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \text{Nombre de capteurs solaires basse température} \times \text{débit volumique nominal} \\ &= 4 \times 0,25 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= 1,0 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Exemple de calcul pour Δp_{ES-SLA} :

Conduite d'alimentation	PE 32 x 2,9 mm
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Débit volumique	1,0 m³/h

Valeur R	228,7 Pa/m
Perte de pression échangeur de chaleur de régénération Δp_{RWT}	6000 Pa
Perte de pression capteur solaire basse température Δp_{SLA}	1800 Pa

Perte de pression réservoir de glace — capteur solaire basse température Δp_{ES-SLA}

$$\Delta p_{ES-SLA} = \Delta p_{RWT} + \Delta p_{LRWT} + \Delta p_{SLA}$$

Δp_{ES-SLA} Perte de pression réservoir de glace — capteur solaire basse température

Δp_{RWT} Perte de pression échangeur de chaleur de régénération (voir page 10)

Δp_{SLA} Perte de pression capteur solaire basse température (voir page 8)

Δp_{LRWT} Perte de pression conduite d'échangeur de chaleur de régénération

$\Delta p_{LRWT} = \text{Valeur R} \times \text{longueur de conduite}$

Valeur R = Valeur de résistance de conduite (voir page 28)

$$\begin{aligned} \Delta p_{ES-SLA} &= 6000 \text{ Pa} + 1800 \text{ Pa} + 228,7 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} \\ &= 10087 \text{ Pa} = 100,9 \text{ mbar} \end{aligned}$$

La pompe de régénération doit être sélectionnée de sorte qu'avec un débit volumique de 1,0 m³/h, une hauteur manométrique de 100,9 mbar/10,09 kPa soit possible.

Remarque

- Courbes de chauffe des circulateurs, voir chapitre "Pompe primaire", page 12
- Les suppléments comprennent uniquement la correction pour les pompes de charge. Les corrections de la courbe de chauffe et des données de l'installation doivent être déterminées à l'aide de la documentation spécialisée ou des données du fabricant de la robinetterie.
- Le fluide caloporteur Viessmann "Tyfocor" pour le réservoir de glace (mélange prêt à l'emploi jusqu'à -19 °C) a une proportion d'éthylène-glycol de 30 %.

Suppléments de puissance de la pompe (en pourcentage) pour le fonctionnement avec le fluide caloporteur Tyfocor

Remarque

Les suppléments de puissance de la pompe ne doivent être utilisés pour le dimensionnement des conduites d'alimentation que si des matériaux autres que ceux figurant dans la présente notice pour l'étude sont utilisés pour les tubes PE PN10. Les valeurs R figurant dans le tableau à partir de la page 28 tiennent déjà compte du Tyfocor en tant que fluide caloporteur.

Débit de conception

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{eau} + f_Q \text{ (en \%)}$$

Hauteur manométrique de conception

$$H_A = H_{eau} + f_H \text{ (en \%)}$$

La pompe doit être choisie avec les données de débit supérieures \dot{Q}_A et H_A .

Conseils pour l'étude (suite)

Proportion d'éthylène-glycol %	25	30	35
A une température de service de 0 °C			
– f _Q %	7	8	10
– f _H %	5	6	7
A une température de service de +2,5 °C			
– f _Q %	7	8	9
– f _H %	5	6	6
A une température de service de +7,5 °C			
– f _Q %	6	7	8
– f _H %	5	6	6

5.12 Dimensionner le vase d'expansion pour le circuit primaire

2 calculs partiels doivent être réalisés pour déterminer le volume nécessaire du vase d'expansion dans le circuit primaire du réservoir de glace. En raison des différents niveaux de température et des différences de température maximales qui en résultent, le circuit primaire est divisé en 2 tronçons. L'augmentation de volume du circuit d'absorbeur air solaire (y compris la conduite de liaison) et celle dans le circuit du réservoir de glace (y compris la conduite de liaison) sont calculées séparément. Le volume d'expansion plus élevé survenant dans ce cadre est utilisé pour le dimensionnement du vase d'expansion. La température de remplissage du fluide caloporteur (10 °C) et les températures de service maxi. correspondantes dans le capteur solaire basse température (60 °C) et dans le réservoir de glace (20 °C) sont adoptées comme différences de température.

Tableau pour le dimensionnement approximatif du vase d'expansion

Ensemble réservoir de glace	Vase d'expansion eau glycolée		Remarque
	25 l	40 l	
6,0 kW	X		Utiliser les vases d'expansion eau glycolée dans les conditions suivantes : – Longueur des conduites d'alimentation vers le réservoir de glace et le capteur solaire basse température : 10 m par paire de conduites (Σ départ et retour) – Ø extérieur de tube PE 32 mm maxi. (6,6 à 10,4 kW) ou 40 mm (13,0 à 17,2 kW) En présence de conditions différentes, calculer le volume du vase d'expansion eau glycolée de manière détaillée.
8,0 kW	X		
10,4 kW	X		
13,0 kW		X	
17,2 kW		X	

1. Calcul du volume du tronçon :

$$V_{A-WP-SLA} = V_{SLA} + V_{tube\ SLA}$$

V_{A-WP-SLA} Volume de l'installation circuit de capteur solaire basse température

V_{SLA} Volume du capteur solaire basse température

V_{tube SLA} Volume du tube du circuit de capteur solaire basse température

$$V_{A-WP-ES} = V_{EWT+RWT} + V_{tube\ ES}$$

V_{A-WP-ES} Volume d'installation du circuit de réservoir de glace

V_{EWT+RWT} Volume d'échangeurs de chaleur d'extraction et de régénération

V_{tube ES} Volume de tube du circuit de réservoir de glace

2. Calcul de l'accroissement de volume dans le tronçon :

$$V_{Z-WP-SLA} = V_{A-WP-SLA} \times \beta_{moy.} \times \Delta t_{max\ SLA}$$

V_{Z-WP-SLA} Accroissement du volume dans le circuit du capteur solaire basse température

Δt_{max SLA} Différence de température dans le capteur solaire basse température (50 K)

$$V_{A-WP-ES} = V_{A-WP-ES} \times \beta_{moy.} \times \Delta t_{max\ ES}$$

V_{A-WP-ES} Accroissement du volume dans le circuit de réservoir de glace

Δt_{max ES} Différence de température dans le réservoir de glace (10 K)

β_{moy.} Coefficient d'expansion cubique moyen Tyfocor 30 % Vol. = 0,00044 1/K

3. Sélection de l'accroissement de volume le plus élevé

V_Z = V_{Z-WP-SLA} ou V_{Z-WP-ES} Le tronçon ayant l'accroissement de volume le plus important est utilisé pour le dimensionnement du vase d'expansion.

Conseils pour l'étude (suite)

4. Calcul du volume nominal du vase d'expansion

$$V_N = (V_Z + V_V) \times (p_e + 1) / (p_e - p_{st})$$

V_V Volume de sécurité (fluide caloporteur Tyfocor) en litres

$V_V = V_{AX}$ (réservoir d'eau / 0,005), au moins 3 l (selon DIN 4807)

p_e Surpression adm. en bar

$p_e = 0,9 \times p_{si} = 0,9 \times 3 \text{ bar} = 2,7 \text{ bar}$

p_{st} Pression d'azote = 1,5 bar

p_{si} Pression de décharge de la soupape de sécurité = 3 bar

Exemple de calcul du réservoir de glace 6,0 kW :

Composant	Volume
Echangeur de chaleur d'extraction (pour 6,0 kW)	136 l
Echangeur de chaleur de régénération	77 l
Capteur solaire basse température	45 l par module
Conduite d'alimentation PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite d'alimentation de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite d'alimentation du capteur solaire basse température (paire de conduites)	10 m

1. Calcul du volume dans le tronçon

$$\begin{aligned} V_{A-WP-SLA} &= V_{SLA} + V_{\text{tube SLA}} \\ &= 4 \times 45 \text{ l} + 0,531 \text{ l/m} \times 10 \text{ m} \\ &= 185,3 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{A-WP-ES} &= V_{EWT+RWT} + V_{\text{tube ES}} \\ &= 136 \text{ l} + 77 \text{ l} + 0,531 \text{ l/m} \times 10 \text{ m} \\ &= 218,31 \text{ l} \end{aligned}$$

2. Calcul de l'accroissement de volume dans le tronçon

$$\begin{aligned} V_{Z-WP-SLA} &= V_{A-WP-SLA} \times \beta_{\text{moy.}} \times \Delta t_{\text{max SLA}} \\ &= 185,3 \text{ l} \times 0,00044 \text{ 1/K} \times 50 \text{ K} \\ &= 4,1 \text{ l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{A-WP-ES} &= V_{A-WP-ES} \times \beta_{\text{moy.}} \times \Delta t_{\text{max ES}} \\ &= 218,31 \text{ l} \times 0,00044 \text{ 1/K} \times 10 \text{ K} \\ &= 0,96 \text{ l} \end{aligned}$$

3. Choix de l'accroissement de volume le plus élevé

$$V_Z = V_{Z-WP-SLA} = 4,1 \text{ l}$$

4. Calcul du volume nominal du vase d'expansion

$$\begin{aligned} V_V &= V_A \times 0,005 \\ &= 185,3 \text{ l} \times 0,005 \\ &= 0,93 \text{ l} < 3 \text{ l} \end{aligned}$$

Sélectionné : 3 l

$$\begin{aligned} V_N &= (V_Z + V_V) \times (p_e + 1) / (p_e - p_{st}) \\ &= (4,1 \text{ l} + 3 \text{ l}) \times (2,7 \text{ bar} + 1) / (2,7 \text{ bar} - 1,5 \text{ bar}) \\ &= 21,9 \text{ l} \end{aligned}$$

Sélectionné :

vase d'expansion de 25 l

5.13 Mode rafraîchissement

Types et configuration

Suivant le schéma hydraulique, la fonction de rafraîchissement "natural cooling" est possible :

- Au choix avec ou sans vanne mélangeuse.
- Le compresseur est arrêté. L'échange de chaleur se fait directement avec le circuit primaire.

Remarque

Pour de plus amples informations, voir "notice pour l'étude Pompes à chaleur eau glycolée/eau".

Puissance de rafraîchissement de la NC-Box en association avec des réservoirs de glace

En association avec la NC-Box, le réservoir de glace n'est chauffé qu'à 8°C au maximum en mode rafraîchissement (régénération). Ceci permet d'assurer une puissance de rafraîchissement maximale. La puissance de rafraîchissement diminue au fur et à mesure que la température du réservoir de glace augmente (régénération). Pour prolonger le mode rafraîchissement, le réservoir de glace est utilisé comme source primaire (extraction) pour la production d'ECS.

Autres exemples d'installation du réservoir de glace en combinaison avec la NC-Box : voir www.viessmann-schemen.com.

5.14 Utilisation conforme

Pour que l'utilisation soit conforme, les appareils ne doivent être installés et utilisés que dans des systèmes de chauffage en circuit fermé selon EN 12828/DIN 1988 ou dans des installations solaires selon EN 12976 en tenant compte des notices de montage, de maintenance et d'utilisation correspondantes.

- Capteur solaire basse température (absorbeur air solaire) :

Conseils pour l'étude (suite)

- Les capteurs solaires basse température sont prévus exclusivement pour le chauffage du circuit primaire d'une pompe à chaleur eau/eau glycolée ou pour la régénération de l'accumulateur de glace.
 - Ils doivent être utilisés uniquement avec les fluides caloporteurs homologués par le fabricant.
 - Toute utilisation commerciale ou industrielle à d'autres fins que le chauffage de bâtiments ou la régénération de l'accumulateur de glace est considérée non conforme.
- Accumulateur de glace :
- L'accumulateur de glace est prévu exclusivement pour servir de source d'énergie du circuit primaire d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau ou pour stocker la chaleur solaire.
 - L'accumulateur de glace doit être utilisé uniquement avec les fluides caloporteurs homologués par le fabricant.
 - Une réception technique effectuée par un technicien formé à cet effet doit avoir lieu.
 - Toute utilisation à d'autres fins que le chauffage, le rafraîchissement de bâtiments avec la fonction de rafraîchissement "natural cooling" ou la production d'eau chaude sanitaire est considérée non conforme.

L'utilisation conforme implique une installation fixe en association avec les composants autorisés spécifiques à celle-ci. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation spécifique de la part du fabricant.

Une utilisation inadéquate de l'appareil ou un pilotage non conforme sont interdits et entraînent l'annulation de la garantie (par exemple l'ouverture du capteur solaire basse température par l'exploitant de l'installation ou la manipulation de l'accumulateur de glace).

La modification de la fonction prévue de composants du système constitue également une utilisation non conforme, par ex. la production d'ECS directe dans le capteur ou l'utilisation de l'accumulateur de glace comme citerne à eau de pluie.

Les dispositions légales, en particulier en matière d'hygiène de l'eau sanitaire, doivent être respectées.

Index

A

Accessoires	
– ensembles de raccordement.....	12
– vue d'ensemble.....	11
Active cooling.....	35

B

Besoins en eau chaude.....	31
Besoins en eau sanitaire.....	31

C

Capacité calorifique spécifique.....	4
Capteur solaire basse température	
– pertes de pression.....	8
Caractéristiques techniques	
– Vitosolic 200.....	14
Changement de phase.....	4

D

Données techniques	
– Vitosolic 200.....	15

E

Echangeur de chaleur	
– pertes de pression.....	10
– volume.....	10
Echangeur de chaleur d'extraction.....	4
Echangeur de chaleur de régénération.....	4
Energie	
– utile.....	4
Équipement de sécurité.....	25
État à la livraison	
– réservoir de glace.....	6
État de livraison	
– Vitosolic 200.....	15

F

Fluide accumulant de l'énergie.....	4
Fluide caloporteur.....	13

I

Information produit	
– réservoir de glace.....	4
Interdiction tarifaire.....	30
Interdiction tarifaire de l'entreprise de distribution d'énergie.....	30

M

Matériel livré	
– réservoir de glace.....	6
Mode de fonctionnement	
– monovalent.....	30
Mode de fonctionnement monovalent.....	30
Mode de rafraîchissement	
– types et configuration.....	35
Mode rafraîchissement.....	35
Montage sur toit à versants	
– sur toiture.....	23

N

Natural cooling.....	35
----------------------	----

P

Pertes de charge dans les conduites.....	28
Pompe à chaleur	
– affectation au réservoir de glace.....	6
Pompe primaire.....	12

S

Soupape de sécurité.....	13, 25
Supplément pour la marche réduite.....	31
Supplément production d'ECS.....	30
Surface de toit requise — Sur toiture.....	23

U

Utilisation conforme.....	35
---------------------------	----

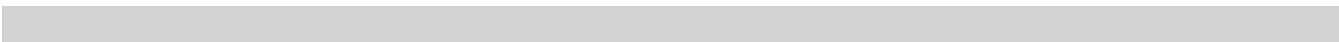
V

Vanne d'inversion.....	14
Vase d'expansion.....	25
Vitosolic 200	
– caractéristiques techniques.....	14
– données techniques.....	15
– état de livraison.....	15
Volumes dans les tubes.....	29

Z

Zones de charge due à la neige.....	21
Zones de charge due au vent.....	21





5513 997 B/f

Sous réserves de modifications techniques !

Viessmann-Belgium bvba-sprl
Hermesstraat 14
B-1930 ZAVENTEM
Tél. : 02 712 06 66
Fax : 02 725 12 39
e-mail : info@viessmann.be
www.viessmann.com

5513 997 B/f