

Notice pour l'étude

**Système d'accumulateur de glace Vitofriocal**

Ensemble complet accumulateur de glace avec absorbeur air solaire pour pompes à chaleur eau glycolée/eau de 6,0 à 17,2 kW

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

Entrée d'énergie dans le système :

- Par le soleil et l'air — absorbeur air solaire
- Par le sol — surface de l'accumulateur de glace

Utilisation de l'énergie de cristallisation durant la période d'absence de source d'énergie

Volume de la cuve de préparateur : env. 10 m³

Sommaire

1. Système d'accumulateur de glace Vitofriocal	1. 1 Principe de fonctionnement	4
	■ Accumulateur de glace	4
	■ Absorbeur air solaire	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. Absorbeur air solaire	2. 1 Construction de l'absorbeur air solaire type SLK	7
	2. 2 Caractéristiques techniques	7
	■ Données techniques	7
	■ Pertes de charge des capteurs solaires basse température montés en série	8
3. Accumulateur de glace	3. 1 Description du produit	9
	■ Construction de l'accumulateur de glace, type ES-B 10	9
	3. 2 Caractéristiques techniques	10
	■ Volume du fluide caloporteur des échangeurs de chaleur	10
	■ Pertes de charge des échangeurs de chaleur de régénération et d'extraction	10
4. Accessoires d'installation	4. 1 Vue d'ensemble des accessoires d'installation et de régulation	11
	4. 2 Accessoires pour accumulateur de glace	12
	■ Finition	12
	4. 3 Circuit primaire absorbeur air solaire	12
	■ Absorbeur air solaire	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 accumulateur de glace (circuit eau glycolée)	13
	■ Fluide caloporteur "Tyfocor"	13
	■ Vannes d'inversion 3 voies	14
	■ Vannes à bille motorisées 2 voies	14
	4. 5 Accessoires de régulation de gestion de source primaire, avec Vitotronic 200, type WO1C	14
	■ Vitosolic 200, type SD4, référence Z007 388	14
	■ Relais auxiliaire	15
5. Conseils pour l'étude	5. 1 Accumulateur de glace	16
	■ Exigences concernant la fosse	16
	■ Livraison et déchargement	17
	■ Mise en place	18
	■ Raccords	19
	■ Remplir l'accumulateur de glace	20
	5. 2 Absorbeur air solaire	20
	■ Emplacement	20
	■ Zones de charge due à la neige et au vent	20
	■ Remarque concernant la surface de l'absorbeur	20
	■ Remarques concernant la surface de toit	21
	■ Emplacements admissibles	21
	■ Montage sur toits en terrasse	22
	■ Montage sur toits en versants — Montage sur toiture	22
	■ Exigences relatives aux surfaces de toit	22
	■ Système de fixation	23
	■ Equipement technique de sécurité	24
	5. 3 Raccordement hydraulique	24
	■ Exemple d'installation pour système d'accumulateur de glace avec Vitocal 343-G, avec installation solaire pour la production d'ECS et "natural cooling"	24
	■ Raccordement hydraulique de la vanne d'inversion 3 voies	26
	5. 4 Traversée de mur et conduites	26
	5. 5 Conversion du débit volumique côté primaire	27
	5. 6 Conduites circuit primaire	27
	■ Tableau de dimensionnement approximatif des conduites de liaison	27
	■ Conduites circuit primaire	27
	5. 7 Dimensionnement du système d'accumulateur de glace	29
	■ Mode de fonctionnement monovalent	29
	■ Fonction séchage de chape	29
	■ Supplément pour la production d'eau chaude sanitaire en cas de fonctionnement monovalent	29

■ Supplément pour marche réduite	30
5. 8 Exemple de calcul pour le dimensionnement de la source primaire	30
5. 9 Calcul de la quantité de fluide caloporteur nécessaire (V_{WM})	31
5.10 Calcul des pertes de charge	31
■ Système d'accumulateur de glace — pompe à chaleur et absorbeur air solaire — pompe à chaleur	31
5.11 Exemple de calcul pour le choix de la pompe de régénération	32
■ Débit volumique nécessaire \dot{V}	32
■ Pertes de charge accumulateur de glace — absorbeur air solaire Δp_{ES-SLA}	32
■ Suppléments de puissance de pompe (en pourcentage) pour le fonctionnement avec le fluide caloporteur Tyfocor	32
5.12 Dimensionner le vase d'expansion pour le circuit primaire	33
■ Exemple de calcul pour le système d'accumulateur de glace de 6,0 kW :	33
5.13 Mode de rafraîchissement	34
■ Types et configuration	34
■ Puissance de rafraîchissement de la NC-Box en association avec des systèmes d'accumulateur de glace	34
5.14 Utilisation conforme	34
 6. Index	 36

1.1 Principe de fonctionnement

Accumulateur de glace

L'accumulateur de glace est un réservoir en béton armé enfoui dans le sol et rempli d'eau faisant office de fluide d'accumulation d'énergie. L'accumulateur de glace sert de source d'énergie pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau. La pompe à chaleur extrait l'énergie nécessaire au chauffage des pièces et à la production d'ECS de l'accumulateur de glace.

Dans un premier temps, l'énergie est extraite de l'eau liquide. Lorsque l'extraction d'énergie est poursuivie, l'eau se transforme en glace et grâce au changement de phase, de l'énergie supplémentaire produite par la cristallisation est fournie à la pompe à chaleur. L'énergie alimentée via des capteurs solaires basse température et le sol environnant permet de régénérer l'accumulateur de glace. Si la pompe à chaleur est utilisée pour le rafraîchissement des pièces, la chaleur extraite du bâtiment peut être dissipée dans l'accumulateur de glace.

L'accumulateur de glace intègre un système d'échangeur de chaleur breveté comprenant un échangeur de chaleur d'extraction et de régénération :

■ Echangeur de chaleur d'extraction

L'échangeur de chaleur d'extraction fait partie du circuit primaire de la pompe à chaleur. Via l'échangeur de chaleur d'extraction, la pompe à chaleur extrait de l'accumulateur de glace l'énergie qui 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'échangeur de chaleur de régénération permet d'alimenter en énergie l'accumulateur de glace à partir du capteur solaire basse température, l'accumulateur de glace est régénéré.

L'accumulateur de glace et les échangeurs de chaleur qui s'y trouvent sont conçus de manière que ces derniers puissent entièrement geler sans subir de dommages.

Eau en tant que fluide d'accumulation d'énergie

L'eau est souvent utilisée comme fluide d'accumulation de chaleur dans la technique du chauffage. L'eau est non toxique, est disponible partout et a une capacité calorifique spécifique élevée.

Capacité calorifique spécifique

La capacité calorifique spécifique indique la quantité de chaleur qu'il faut fournir à 1 kg de matière pour que cette matière se réchauffe de 1 K. La capacité calorifique spécifique de l'eau est de 1,163 Wh/(kg·K).

Il faut extraire la même quantité de chaleur d'une matière pour la refroidir.

Changement de phase

Lors du changement de phase, l'état physique change, par ex. de liquide à solide (cristallisation).

La température à laquelle ce changement de phase se produit dépend de la matière.

Pendant le changement de phase, la température de la matière reste constante jusqu'à ce qu'elle soit entièrement cristallisée.

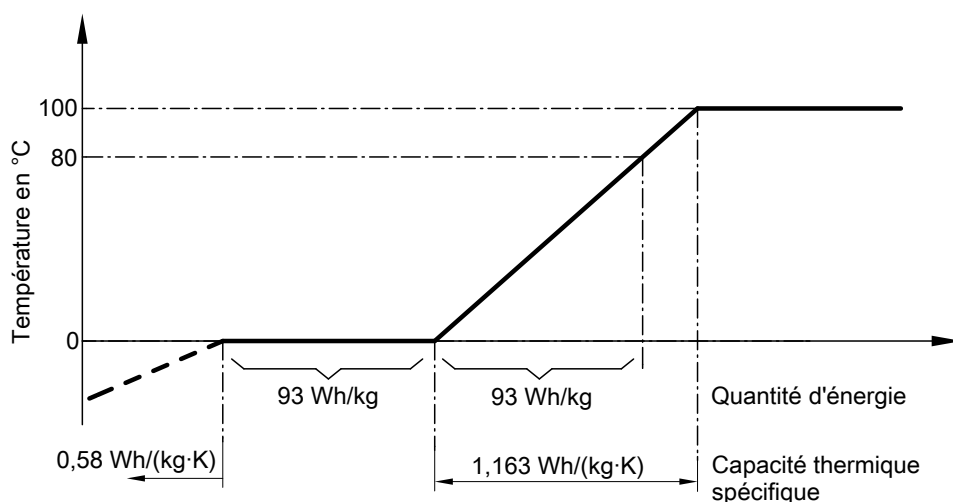
C'est-à-dire jusqu'à ce que la quantité totale d'eau, par exemple, soit gelée et transformée en glace.

Lors de son passage de l'état liquide à l'état solide, l'eau génère une énergie par cristallisation de 93 Wh/kg (voir le diagramme suivant).

Energie thermique utile

En règle générale, les niveaux de température inférieurs à la température ambiante ne peuvent être utilisés pour le chauffage de l'eau de chauffage et de l'eau sanitaire.

Grâce à une pompe à chaleur, il est possible d'utiliser de faibles niveaux de température pour la récupération de chaleur.



Pour refroidir une eau à 80 °C jusqu'à 0 °C, il est possible d'extraire une quantité de chaleur de $1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \times 80 \text{ K} = 93 \text{ Wh}/\text{kg}$.

Si de l'énergie supplémentaire est prélevée de l'eau refroidie à 0 °C, la température reste constamment à 0 °C jusqu'à ce que l'eau soit entièrement transformée en glace. Pendant ce changement de phase de l'état liquide à l'état solide, il est également possible d'extraire de l'eau une quantité de chaleur de 93 Wh/kg.

Système d'accumulateur de glace Vitofriocal (suite)

Absorbeur air solaire

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

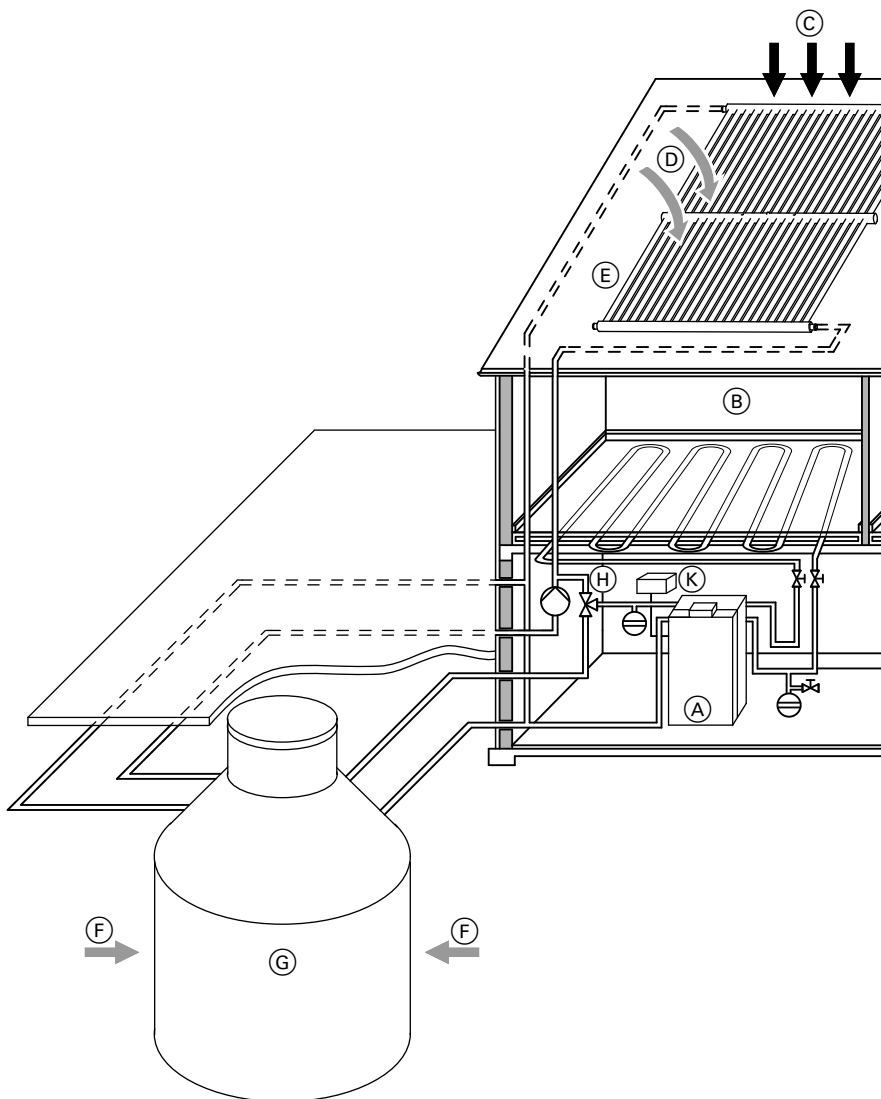
La transmission calorifique à la pompe à chaleur ou à l'accumulateur de glace se fait via un circuit eau-eau glycolée fermé.

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.

1.2 Description du produit

Représentation du système



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

- (F) Chaleur provenant du sol
- (G) Accumulateur de glace avec échangeur de chaleur d'extraction et de régénération

Système d'accumulateur de glace Vitofriocal (suite)

- Ⓜ Vanne d'inversion 3 voies pour la commutation de la source primaire
- Ⓚ Régulation solaire

Les points forts

- Exploitation combinée de l'air ambiant, du sol et du rayonnement solaire comme source primaire
- Pas de carottage — aucun risque pour l'environnement, aucune autorisation requise
- Frais de fonctionnement réduits grâce à une valeur COP élevée des pompes à chaleur selon EN 14511 : Jusqu'à 5,0 (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

- Accumulateur de glace (à partir de 13,0 kW, 2 accumulateurs)
- 4 à 13 absorbeurs air solaires (chacun avec 2 niveaux séparés sur le plan hydraulique) en fonction de l'ensemble système
- Système de fixation pour absorbeur air solaire :
 - Système de fixation pour montage sur toiture (montage sur toit à versants) ou toiture-terrasse
 - Ensembles permettant le raccordement hydraulique des absorbeurs air solaires
- 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 17).

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

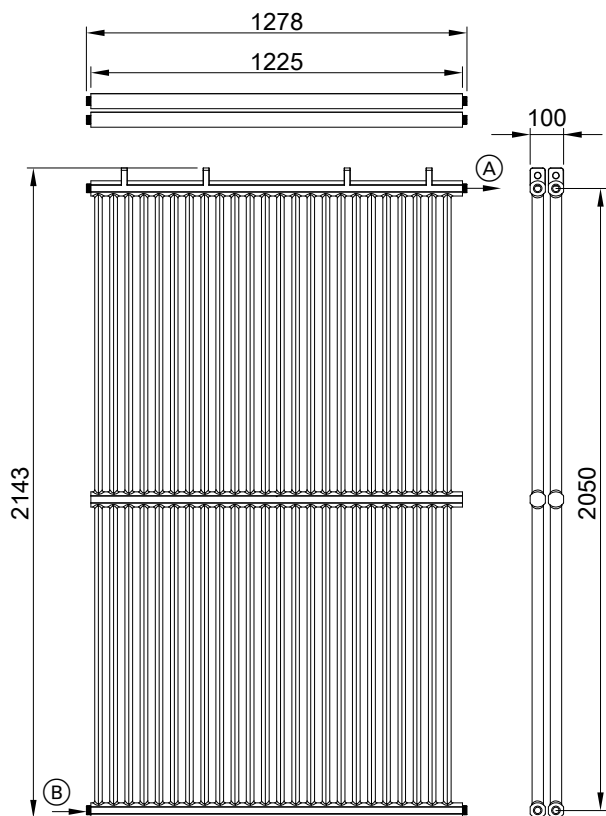
Vitocal	Ensemble système				
	6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Vitocal 300-G, types BW/BWS					
301.B06	X				
301.B08		X			
301.B10			X		
301.B13				X	
301.B17					X
Vitocal 333-G, types BWT/BWT-NC					
331.B06	X				
331.B08		X			
331.B10			X		
Vitocal 343-G, type BWT					
341.B06	X				
341.B08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

Composition des ensembles système, voir liste de prix.

Absorbeur air solaire

2.1 Construction de l'absorbeur air solaire type SLK

- Capteur solaire basse température non vitré pour un montage sur toits à versants et toitures-terrasses
- En une seule pièce 100 % polyéthylène (PE)
Pas de raccord collé ou soudé dans le capteur solaire basse température
- 2 niveaux hydrauliquement indépendants montés l'un sur l'autre sur un montant de toit.
- En cas de plusieurs batteries d'absorbeurs, le niveau supérieur au début et à la fin de chaque batterie est relié au niveau inférieur à l'aide d'un raccord.



- (A) Départ
(B) Retour

2.2 Caractéristiques techniques

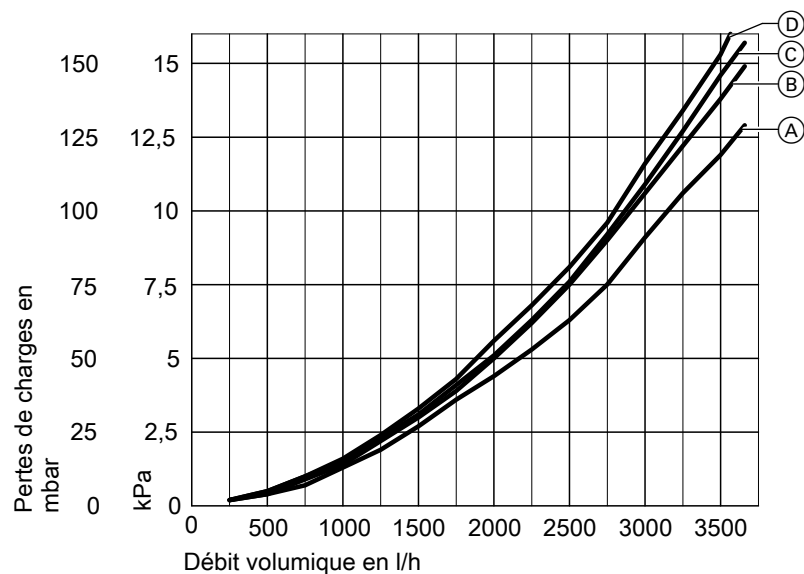
Données techniques

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 de l'absorbeur air solaire	l	45
Débit volumique nominal	m ³ /h	0,25
Pression de service maxi.	bar	3
	MPa	0,3

Absorbeur air solaire (suite)

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

Pertes de charge des capteurs solaires basse température montés en série



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

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

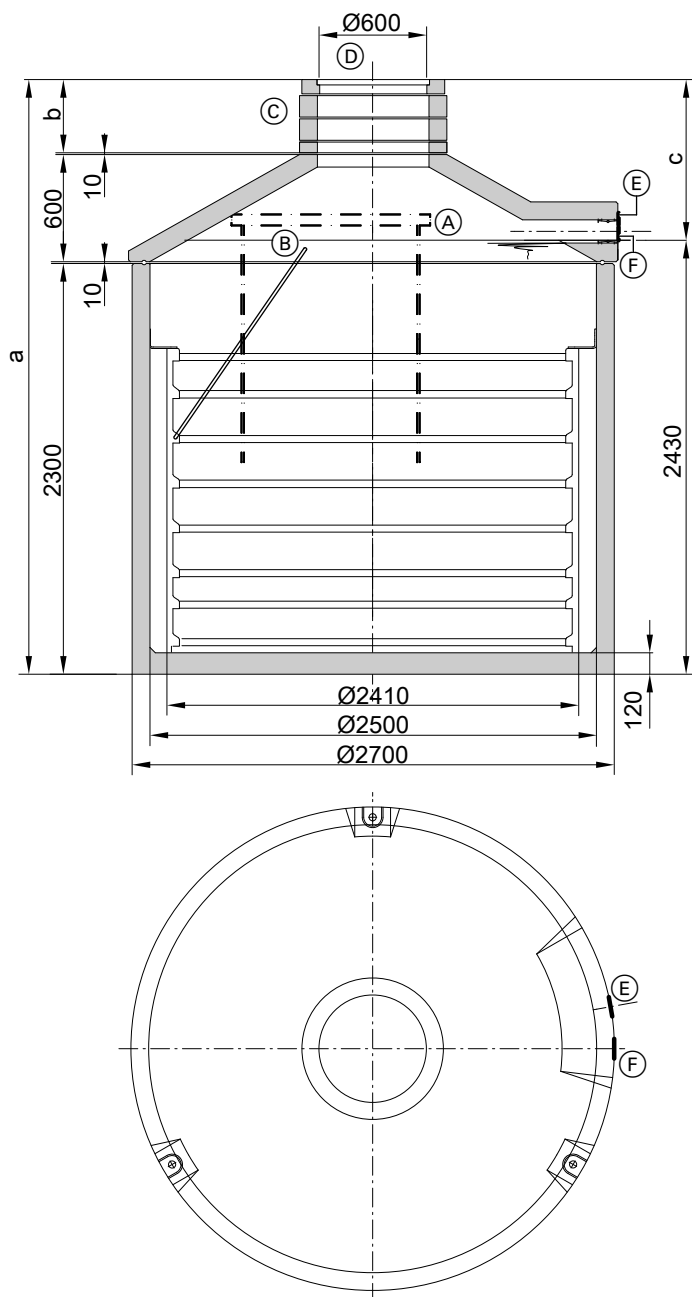
Remarque

Les pertes de charge pour 3, 5 et 7 capteurs solaires basse température peuvent être interpolées.

Accumulateur de glace

3.1 Description du produit

Construction de l'accumulateur de glace, type ES-B 10



- (A) Collecteur, extractible
- (B) Doigt de gant pour sonde de température d'accumulateur 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, pour conduites de liaison
- (F) Manchon RDS pour tube vide DN 100, destiné au trop-plein

Accumulateur de glace (suite)

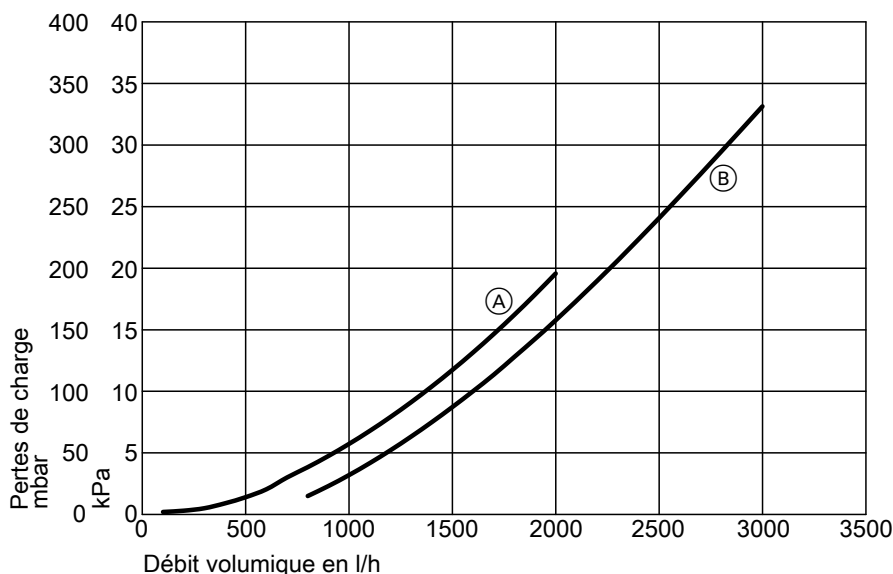
Dimensions		Finition ES-B 10	
		Charge maxi. de 15 kN	Charge maxi. de 125 kN
a	mm	3330	3375
b	mm	420	465
c	mm	900	945

3.2 Caractéristiques techniques

Volume du fluide caloporteur des échangeurs de chaleur

Accumulateur de glace		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Capacité mélange eau/glycol dans 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						
– Partie inférieure de l'accumulateur (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 charge des échangeurs de chaleur de régénération et d'extraction



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

Remarque concernant le calcul des pertes de charge des conduites de liaison

- Lors du calcul des pertes de charge, il faut, à chaque fois, prendre en compte la conduite de départ et la conduite de retour.

Exemple :

en cas d'écartement de 10 m entre l'accumulateur de glace et la pompe à chaleur, la longueur de la conduite de liaison est de $2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$.

- Pour Vitocal 333-G/343-G et Vitocal 300-G type BWC : respecter la hauteur manométrique résiduelle de la pompe de charge intégrée (voir les données techniques de la Vitocal).

Accessoires d'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 accumulateur 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 de système d'accumulateur de glace)	ZK01917	X	X	X
– SLK pour toiture-terrasse (en tant qu'extension des ensembles de système d'accumulateur 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		
Vannes à bille de pompe :				
– 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		
Soupape de sécurité à membrane, type MS ½	9572 222	X	X	X
Circuit primaire accumulateur 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		
Vanne à bille motorisée 2 voies				
– G 1	ZK03 205	X	X	X
– R 1¼	7180 573	X		
Régulation, voir à partir de la page 14				
Vitosolic 200, type SD4	Z007388	X	X	X
Relais auxiliaire	7814681	X	X	X

4.2 Accessoires pour accumulateur 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)
- Couvre-cle
- Bague de raccordement
- Bague de compensation (2 unités)

4.3 Circuit primaire absorbeur air solaire

Absorbeur air solaire

- Réf. ZK01 917
Pour toit à versants
- Réf. ZK01 918
Pour toiture-terrasse
- Extension pour ensemble système Vitofriocal
 - 1 absorbeur air solaire
 - 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) à l'absorbeur air solaire, type SLK

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

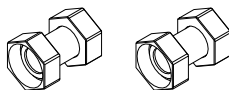


Ensemble de jonction pour absorbeurs

Réf. ZK01 920

Pour relier les absorbeurs air solaires de type SLK entre eux

- 2 raccords d'absorbeur
- Matériel de montage

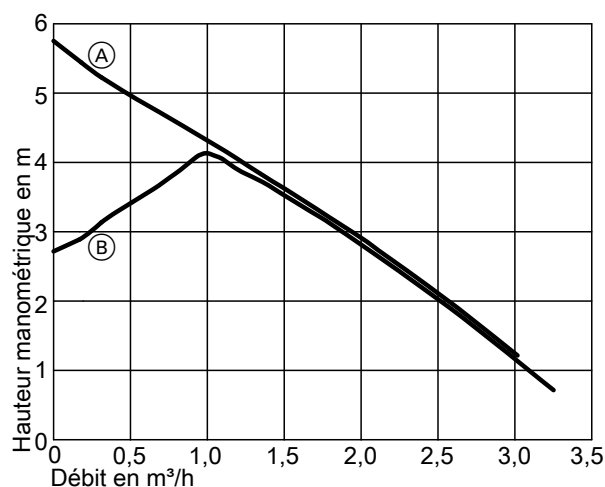


Pompes primaires (circuit de régénération)

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

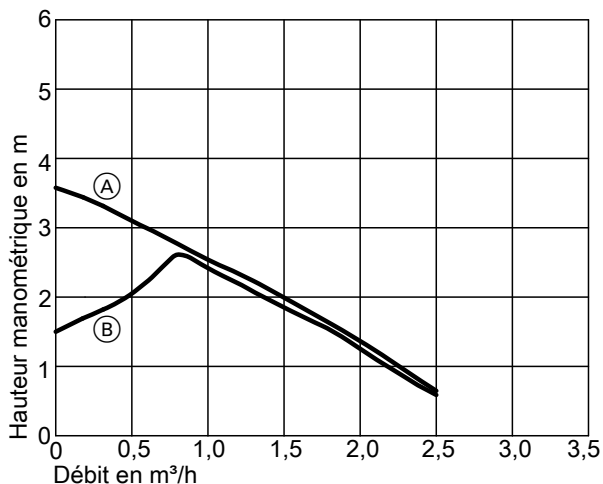
Courbe de chauffe type E4-Basic 25/180



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

Accessoires d'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 nominale	Raccordement
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
- Raccordement G ½, sortie G ¼

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

4.4 Circuit primaire accumulateur de glace (circuit eau glycolée)

Fluide caloporteur "Tyfocor"

- 30 l en bidon à usage unique
Réf. 9532 655
- 200 l en bidon à usage unique
Réf. 9542 602

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

Remarque

Recommandation : Pour garantir une longue durée de vie, 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.

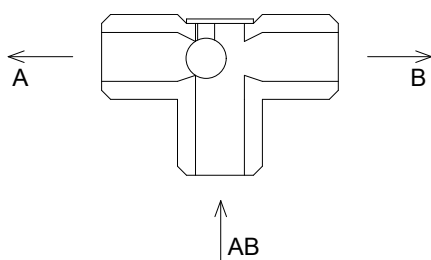
Accessoires d'installation (suite)

Vannes d'inversion 3 voies

Réf.	Puissance nominale	Raccordement hydraulique	Raccordement électrique
7539 123	≤ 10,4 kW	G 1	monophasé, avec ressort de rappel
7165 482	≥ 13,0 ≤ 17,2 kW	R 1¼	biphasé

- A compression électrique (230 V~)
- Nécessaire pour commuter entre les sources primaires absorbeur air solaire 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)

AB Raccordement de la pompe à chaleur



- A Raccordement de l'absorbeur air solaire
B Raccordement à l'accumulateur de glace

Vannes à bille motorisées 2 voies

Réf.	Puissance nominale	Raccordement hydraulique
ZK03 205	≤ 10,4 kW	G 1
7180 573	≥ 13,0 ≤ 17,2 kW	R 1¼

- A compression électrique (230 V~)
- Nécessaire pour fermer le circuit de régénération

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

Vitosolic 200, type SD4, référence Z007 388

Caractéristiques techniques

Constitution

La régulation comprend les éléments suivants :

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

- Relais pour commuter les pompes et les 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

Accessoires d'installation (suite)

La sonde de température des capteurs, la sonde de température d'eau chaude sanitaire et la sonde de température (bassin de piscine/réservoir tampon d'eau primaire) sont incluses dans le matériel livré.

Sonde de température des capteurs

Pour un raccordement dans l'appareil

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

- Câble 2 fils, longueur de câble maxi. 60 m avec une section de conducteur de 1,5 mm² cuivre
- Le câble ne doit pas être posé avec les câbles 230/400 V.

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	-20 à +200 °C
– de stockage et de transport	-20 à +70 °C

Sonde de température d'eau chaude sanitaire ou sonde de température (bassin de piscine/réservoir tampon d'eau primaire)

Pour un raccordement dans l'appareil

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

- Câble 2 fils, longueur de câble maxi. 60 m avec une section de conducteur de 1,5 mm² cuivre
- Le câble ne doit pas être posé avec les câbles 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	0 à +90 °C
– de stockage et de transport	-20 à +70 °C

Sur les installations équipées de préparateurs d'eau chaude sanitaire Viessmann, la sonde de température eau chaude sanitaire est intégrée dans le coude fileté dans le retour eau primaire : Voir le chapitre "Caractéristiques techniques" du préparateur d'eau chaude sanitaire concerné et le chapitre "Accessoires de l'installation". Si la sonde de température (bassin de piscine) sert à déterminer la température de l'eau de piscine, le doigt de gant en acier inoxydable disponible en accessoire peut être installé directement dans la conduite de retour du bassin de piscine.

Fonctions

- Commutation des pompes du circuit solaire pour la production d'ECS et/ou pour le chauffage d'eau de piscine, ou pour d'autres 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'ECS et chauffage d'eau de piscine :

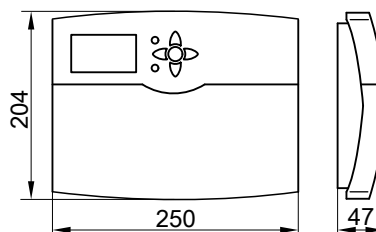
La production d'ECS peut, au choix, se faire avec priorité. Pendant la montée en température de l'eau de piscine (consommateur avec la température de consigne la plus faible), le circulateur est mis à l'arrêt en fonction du temps. Ainsi il est possible de déterminer si la préparateur d'eau chaude sanitaire (consommateur avec la température de consigne la plus élevée) doit poursuivre la charge. Si le préparateur d'eau chaude sanitaire est monté en température ou si la température du fluide caloporteur pour la montée en température du préparateur d'eau chaude sanitaire n'est pas atteinte, l'eau de piscine continue à être chauffée.

■ Production d'ECS et chauffage de l'eau de chauffage avec réservoir tampon d'eau primaire :

Le réservoir tampon est chauffé par l'énergie solaire. L'eau chaude sanitaire est chauffée à partir de l'eau du réservoir tampon. Si la température dans le réservoir tampon d'eau primaire dépasse la température de retour eau primaire de la valeur réglée, une vanne 3 voies est actionnée. L'eau de retour chauffage est amenée dans la chaudière via le réservoir tampon d'eau primaire pour le 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 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 EN 60730-1
Plage de température	
– de fonctionnement	0 à +40 °C Utilisation dans des pièces d'habitation et des chaufferies (conditions ambiantes normales)
– de stockage et de transport	-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

 Marquage CE conformément aux directives CE en vigueur

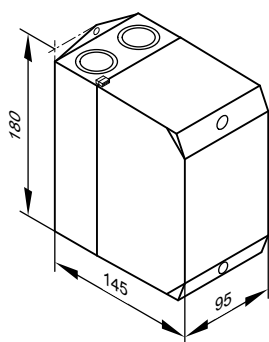
Relais auxiliaire

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

Système d'accumulateur de glace Vitofriocal

Accessoires d'installation (suite)



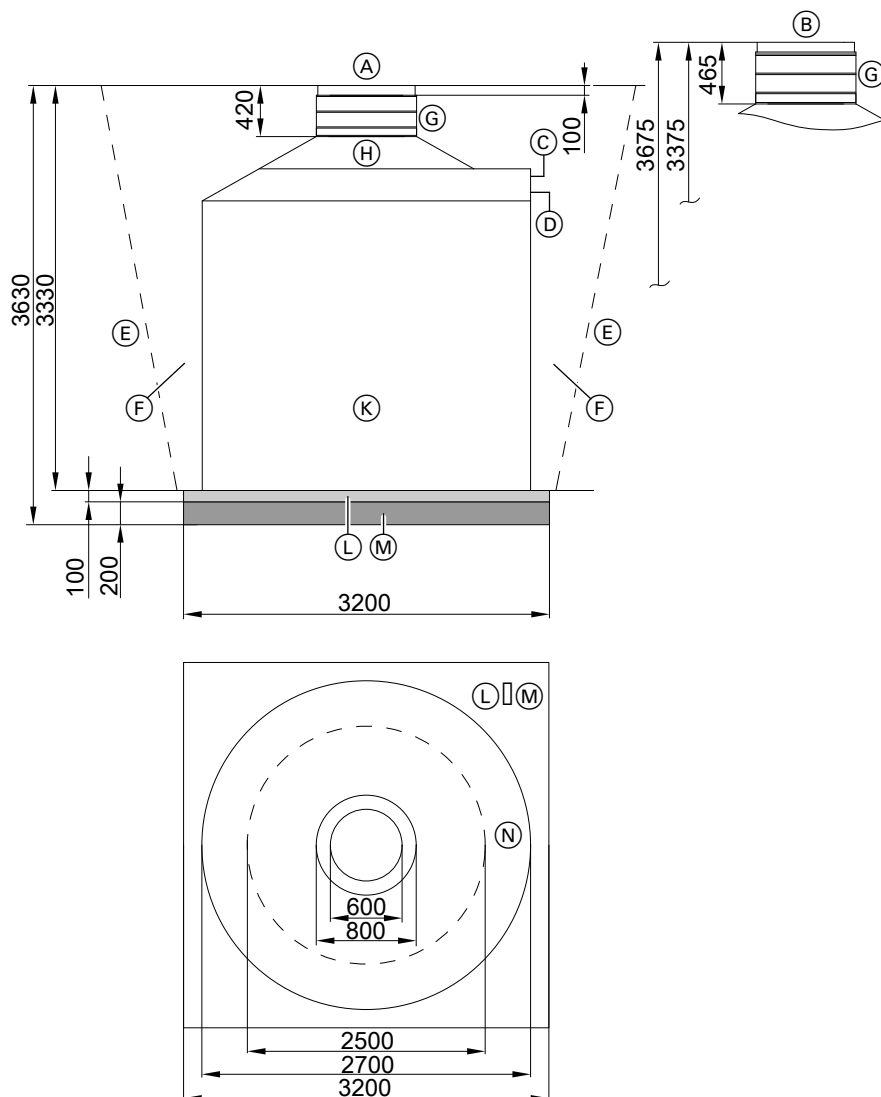
Données techniques

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

Conseils pour l'étude

5.1 Accumulateur de glace

Exigences concernant la fosse



- (A) Finition ES-B 10 classe A, charge maximale 15 kN
- (B) Finition ES-B 10 classe B, charge maximale 125 kN
- (C) Manchon RDS pour tube PVC DN 100, pour câbles de raccordement

- (D) Manchon RDS pour tube PVC DN 100, pour trop-plein
- (E) Paroi de la fosse
- (F) Sol
- (G) 2 bandes de blindage 625/150

Conseils pour l'étude (suite)

- (H) Cône
- (K) Partie inférieure de l'accumulateur
- (L) Lit de sable fin

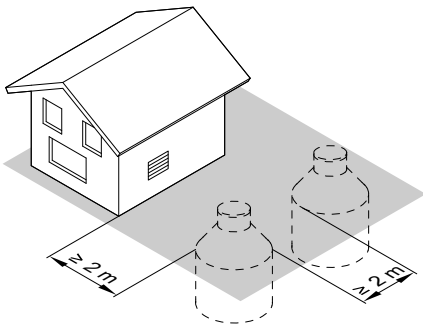
La fosse doit être réalisée sur le chantier et elle doit être préparée comme suit :

- 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.



- (M) Sable à graviers compacté, granulation de 0 à 16 mm
- (N) Fond de l'accumulateur de glace

- 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.

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.

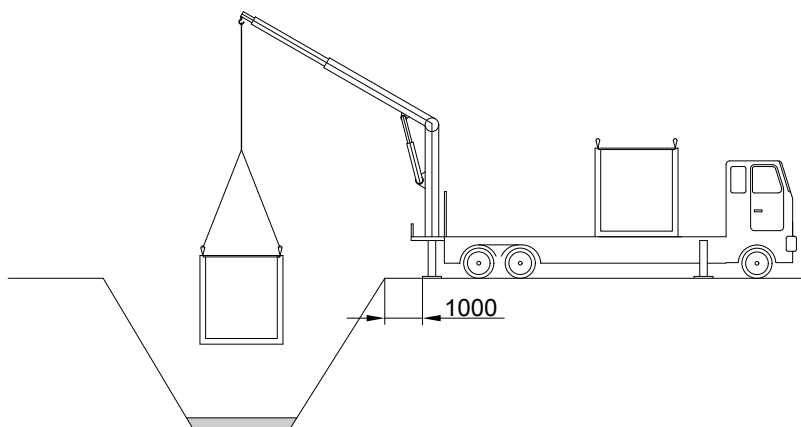
Permettre le soutien de la grue de chargement hydraulique :

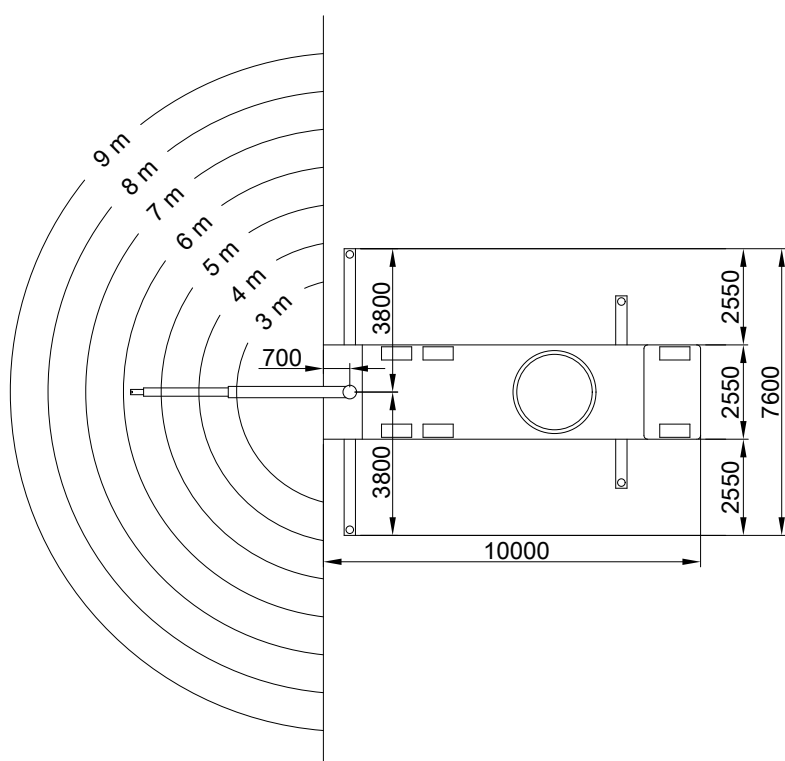
- Mettre à disposition sur le chantier des planches/cales en bois pour soutenir la grue de chargement hydraulique.
- Il faut clarifier avec la société de livraison la longueur requise pour le bras de la grue de chargement hydraulique et utiliser les valeurs indiquées sur les diagrammes de charge de la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

Mise en place

- Le passage de tubes KG est dirigé vers la tranchée pour canalisations.
- Disposition des collecteurs : Voir la figure suivante au chapitre "Raccordements hydrauliques et électriques".

Afin de protéger l'accumulateur de glace contre la poussée verticale, l'accumulateur et l'excavation doivent être remplis le jour de l'installation.

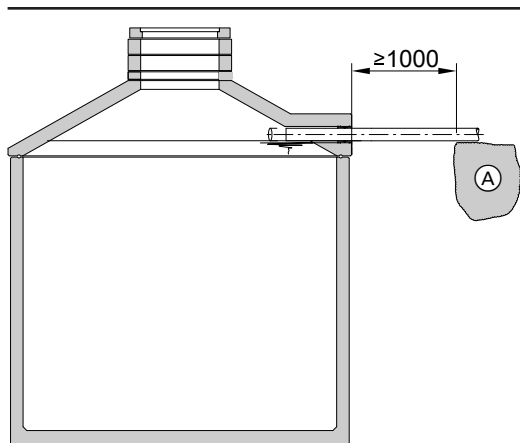
Conseils pour l'étude (suite)

Raccords

Trop-plein

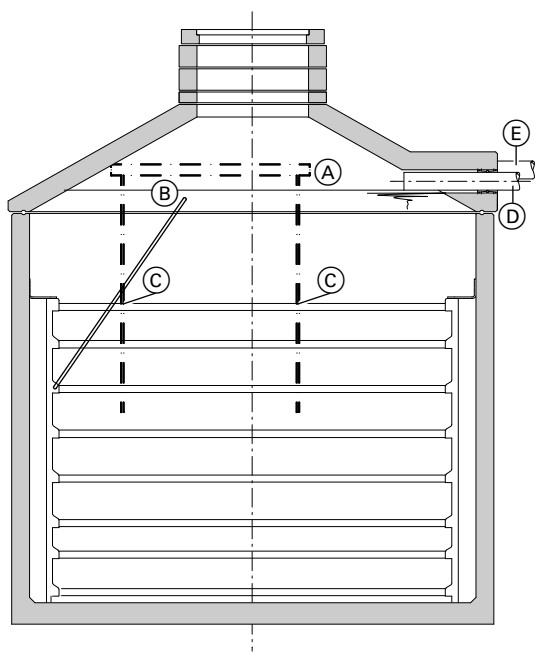
- Raccorder un trop-plein avec un tube PVC DN 100 au tout-à-l'égout ou le poser dans un lit de gravier approprié pour permettre l'infiltration.

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

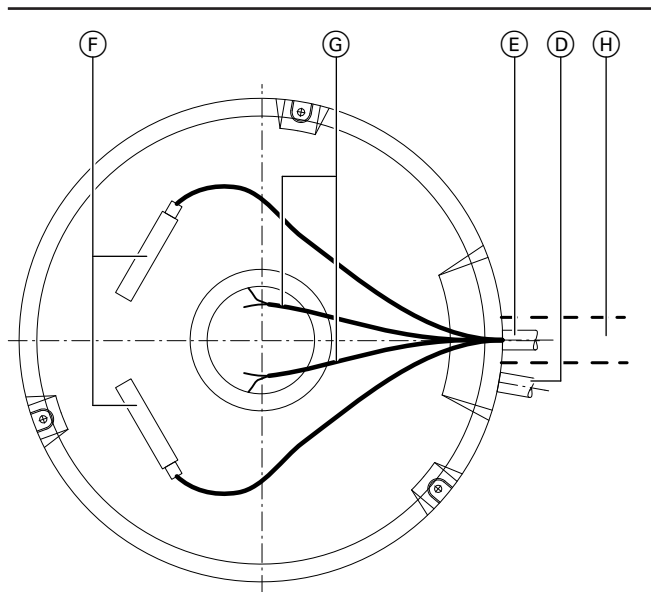


- Le trop-plein doit être à une profondeur minimale de 1 m ou sous la limite de protection contre le gel.
- Éviter le reflux d'eau souillée dans l'accumulateur de glace par ex. en cas de pluie) utiliser, le cas échéant, un clapet anti-retour.

Raccordements électriques et hydrauliques



- (A) Collecteur, extractible
- (B) Doigt de gant pour sonde de température d'accumulateur 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 en Y (régénération) avec raccord PE destiné à la conduite PE 32 x 2,9 mm
- (H) Tranchée pour canalisations

- 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 l'accumulateur 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)

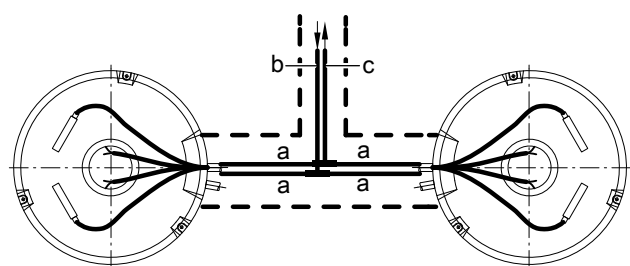
- Dimensionner les paires de conduites PE en fonction du calcul des pertes de charge : voir page 31
- Raccorder toutes les conduites sans contrainte. Le cas échéant, poser une boucle le long de la paroi extérieure de l'accumulateur de glace, par ex. en cas d'espace restreint.
- Fixer le câble de sonde sur une jambe support à l'aide d'un collier, env. 20 cm sous le bord supérieur de l'accumulateur 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 l'accumulateur de glace

- Poser les conduites hydrauliques vers l'accumulateur 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.
- 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.
- \varnothing 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 l'accumulateur de glace

1. Réaliser tous les raccordements.
2. Rincer les deux échangeurs de chaleur dans l'accumulateur 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. Garantir une protection contre le gel jusqu'à $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ mini.
4. Comblent l'excavation avec de la terre autour de l'accumulateur 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 l'accumulateur de glace ne remonte, il convient, dans les cas suivants, de remplir la cuve de l'accumulateur **avant** l'achèvement de tous les raccordements :

- L'accumulateur de glace est monté pendant le gros œuvre d'un bâtiment neuf.
- L'accumulateur de glace peut ne pas être raccordé pendant une période prolongée pour une autre raison.

5.2 Absorbeur air solaire

L'absorbeur air solaire n'est **pas** conçu pour la production d'ECS solaire.

Emplacement

Le fluide dans le capteur solaire basse température est principalement chauffé par l'air ambiant. Ainsi, le capteur solaire basse température peut être monté sans prendre en compte son positionnement vis-à-vis du ciel.

Recommandation : ne pas orienter le capteur solaire basse température vers le nord en raison de l'air ambiant légèrement plus froid dans cette direction.

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, type SLK, ainsi que le matériel de montage correspondant pour les toits à versants et les toits en terrasse sont autorisés jusqu'à la zone de charge due à la neige 2a et la zone de charge due au vent 2.

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 de l'accumulateur de glace.

Recommandation : pour garantir un dégivrage plus rapide lorsque le capteur solaire basse température est recouvert de neige, 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 :

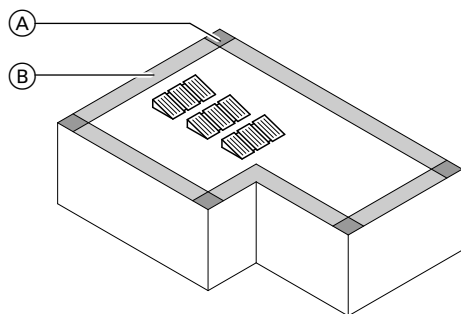
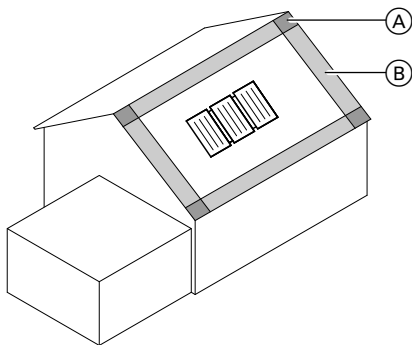
Conseils pour l'étude (suite)

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
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

Remarques concernant la surface de 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 basse température dans les zones de coin et de bord illustrées.



■ Zone de coin (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) du coin et du bord doit être calculée selon la norme EN 1991 et respectée.

■ Recommandation en cas de distance du bord supérieur du capteur solaire basse température par rapport au faîtiage supérieure à 1 m : monter des crochets de retenue de neige ou des grilles pare-neige.

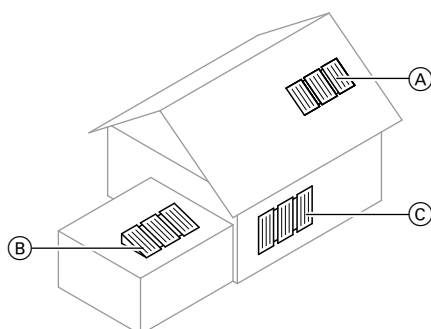
■ Ne pas monter de capteur solaire basse température à proximité immédiate de saillies de toit pour lesquelles il faut s'attendre à un glissement de neige. Le cas échéant, monter une grille pare-neige.

■ Contrôler et assurer la résistance statique.

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 admissibles



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

Conseils pour l'étude (suite)

Montage sur toits 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 exécution dans les règles de l'art. 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 toits en versants — Montage sur toiture

Dans le cadre d'installations sur toiture, le capteur solaire basse température est relié 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.

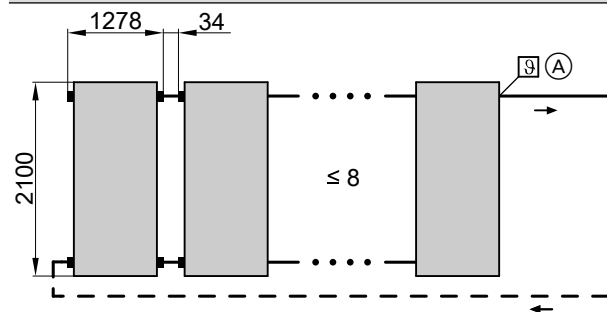
Remarque

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

Exigences relatives aux surfaces de toit

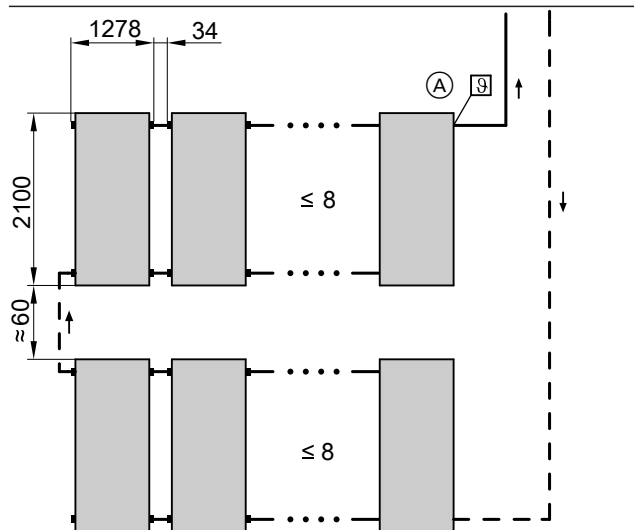
Exemples d'installation (raccords à droite et à gauche interchangeables)

Capteurs solaires basse température montés sur une rangée



Capteurs solaires basse température montés sur deux rangées

Raccordement d'un côté



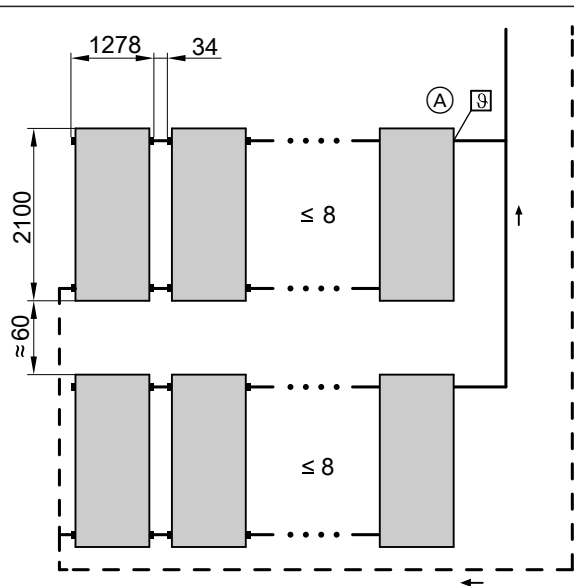
– 6,0 à 17,2 kW : 1 x ensemble de raccordement pour absorbeurs (voir page 12) nécessaire en tant qu'accessoire.

Remarque

Ensembles de raccordement en option, voir liste de prix Viessmann

(A) Sonde de température de l'absorbeur dans le départ

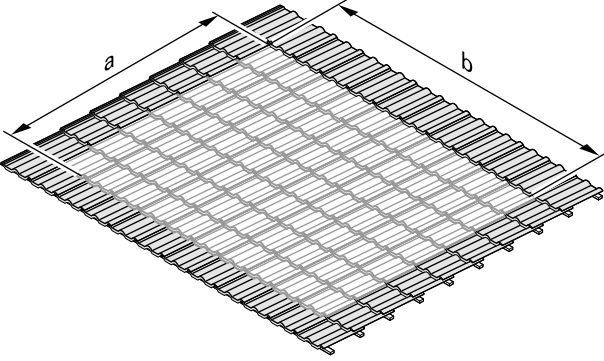
Selon Tichelmann



– 6,0 à 10,4 kW : 1 x ensemble de raccordement pour absorbeurs (voir page 12) nécessaire en tant qu'accessoire

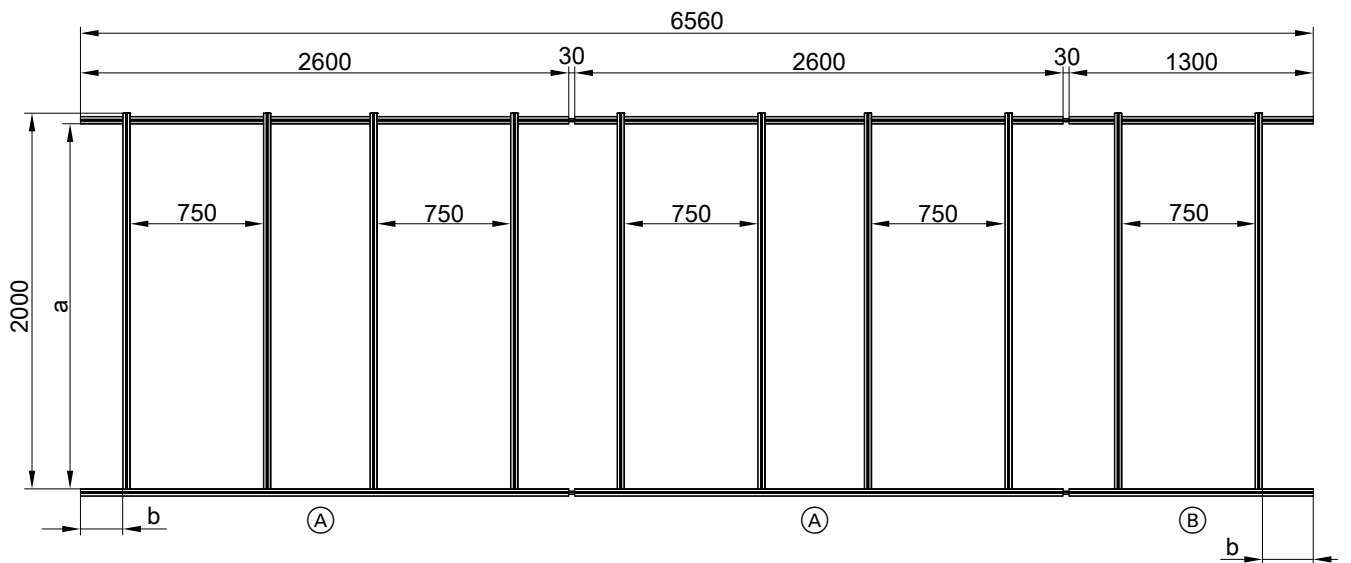
– 13,0 à 17,2 kW : ensembles de raccordement compris dans le matériel livré

Conseils pour l'étude (suite)

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

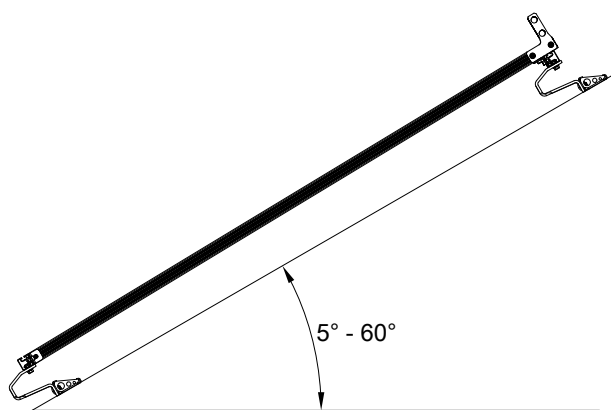


- (A) Cadre pour 2 capteurs solaires basse température
- (B) Cadre pour 1 capteur solaires basse température

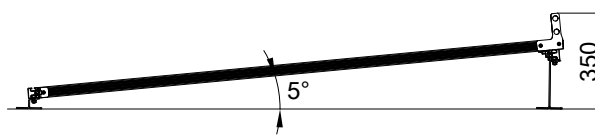
Dimension en mm	a	b
Toit à versants	Distance entre les crochets de fixation supérieur et inférieur : de 1460 à 1850	Distance par rapport au premier/dernier crochet de fixation : ≤ 240
Toiture-terrasse	Distance entre les supports inclinables supérieur et inférieur : 1850	Distance par rapport au premier/dernier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

Vase d'expansion

- Déterminer le volume du vase d'expansion en fonction des conseils pour l'étude : voir page 33.
Pour cela, prendre en compte le volume de l'absorbeur air solaire et de l'ensemble de l'installation côté primaire, y compris les échangeurs de chaleur d'extraction et de régénération.
- Régler le vase d'expansion sur la pression d'azote adéquate.

Soupape de sécurité

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

Remarque

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

Pressostat circuit eau glycolée

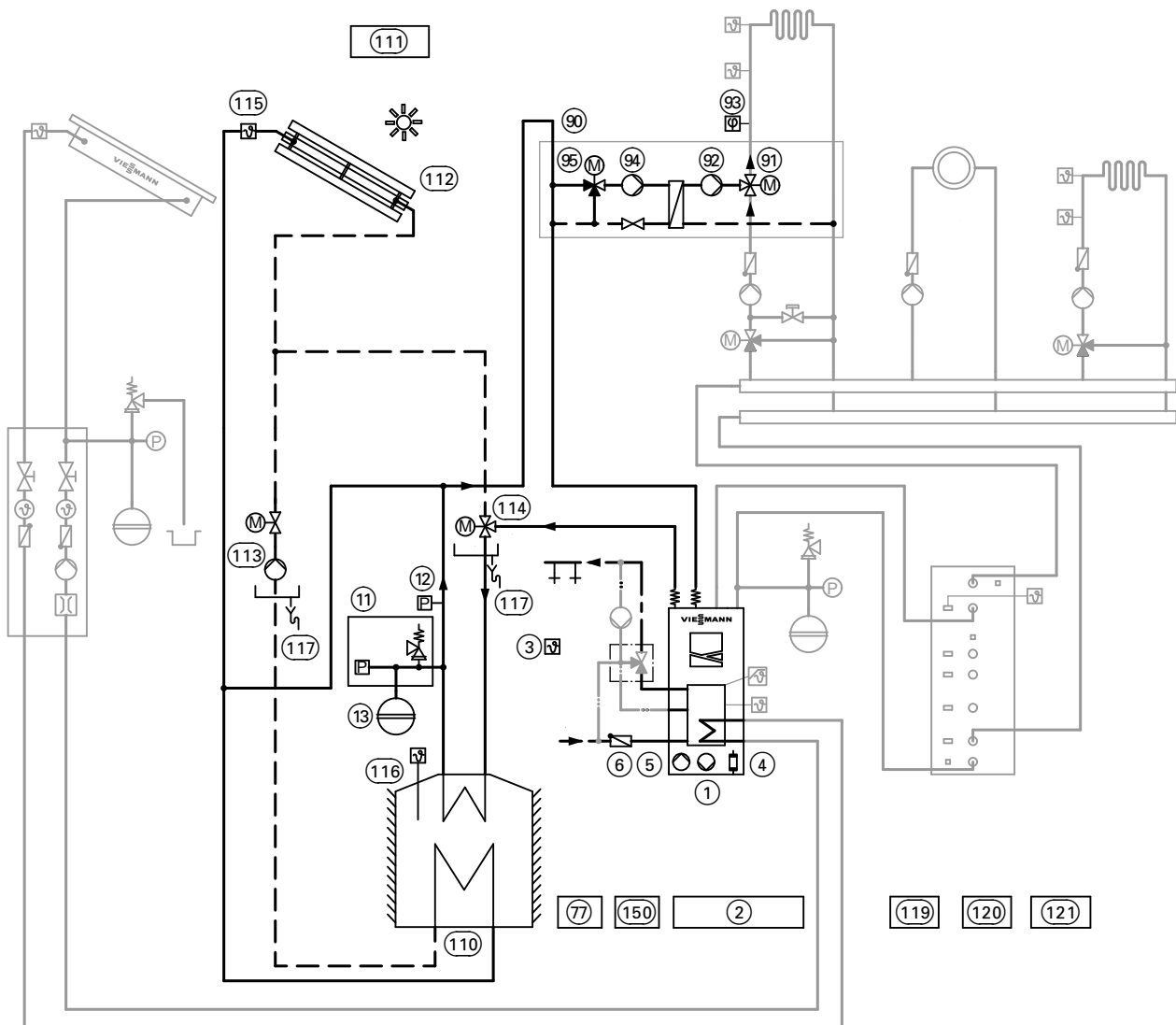
Il convient de respecter les prescriptions légales en cas d'utilisation d'un pressostat dans le circuit eau glycolée.

5.3 Raccordement hydraulique

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

L'exemple d'installation représenté ici est un exemple de principe. Cet exemple d'installation fournit une vue d'ensemble du couplage 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 système d'accumulateur de glace : voir www.viessmann-schemen.com.



Matériels nécessaires

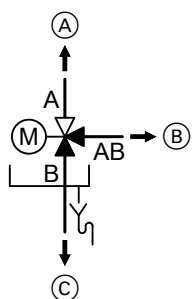
Pos.	Désignation	Réf.
	Générateur de chaleur	
①	Combiné compact Vitocal 343-G avec :	Voir liste de prix Viessmann
②	– Régulation de pompe à chaleur Vitotronic 200, type WO1C intégrée	Matériel livré Pos. 1
③	– Sonde de température extérieure ATS	Matériel livré Pos. 1
④	– Système chauffant électrique	Matériel livré Pos. 1
⑤	– Pompe primaire	Matériel livré Pos. 1
⑥	– Pompe secondaire	Matériel livré Pos. 1
	Circuit primaire	
⑪	Ensemble d'accessoires eau glycolée	ZK02 447
⑫	Pressostat du circuit primaire (en option)	9532 663
⑬	Vase d'expansion eau glycolée	Voir liste de prix Viessmann
⑳	Production d'eau chaude sanitaire	
⑳	Ensemble de raccordement avec pompe de bouclage ECS ZP	7440 932
	Fonction de rafraîchissement "natural cooling" (NC)	
⑨①	NC-Box avec vanne mélangeuse	ZK01 836
⑨②	Vanne d'inversion 3 voies	Matériel livré Pos. 90
⑨③	Pompe du circuit de rafraîchissement secondaire	Matériel livré Pos. 90
⑨④	Sonde d'humidité	Matériel livré Pos. 90
⑨⑤	Pompe du circuit de rafraîchissement primaire	matériel livré Pos. 90
⑨⑥	Vanne mélangeuse rafraîchissement/servo-moteur de vanne mélangeuse côté primaire	Matériel livré Pos. 90
⑦⑦	Circuit de chauffage/rafraîchissement avec vanne mélangeuse M2/CC2	
⑦⑦	Module de raccordement avec régulation pièce par pièce chauffage/rafraîchissement avec logique de pompe	7247 845

5848 729 CH/f

Conseils pour l'étude (suite)

Pos.	Désignation	Réf.
Système d'accumulateur de glace Vitofriocal		
(110)	Accumulateur de glace 10 m ³	Z007 388 Matériel livré Pos. 110 Voir liste de prix système d'accumulateur de glace 7539 123
(111)	Régulation solaire Vitosolic 200, type SD4	
(112)	Capteur solaire basse température pour toits à versants et pour toits en terrasse	
(113)	Pompe du circuit absorbeur	
(114)	Vanne d'inversion 3 voies accumulateur de glace	Matériel livré Pos. 111 Matériel livré Pos. 111
(115)	Sonde de température d'absorbeur, type NTC 20 kΩ (réf. : 7453 107)	
(116)	Sonde de température ECS, type NTC 10 kΩ (réf. : 7426 247)	A fournir 7814 681 7814 681 7814 681
(117)	Bac à condensats	
(119)	Relais auxiliaire K1	7814 681 7814 681 7814 681
(120)	Relais auxiliaire K2	
(121)	Relais auxiliaire K3	
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



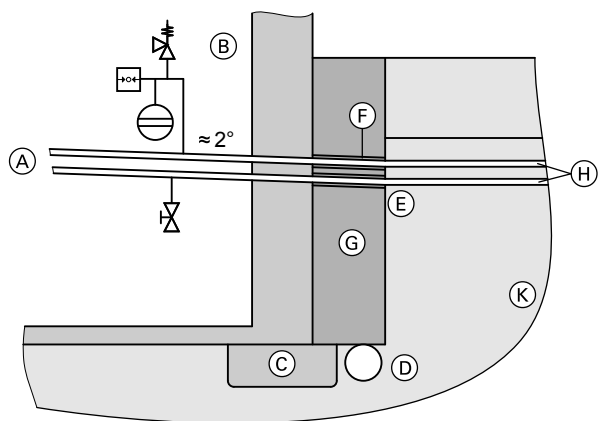
(C) Raccordement à l'accumulateur de glace

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 de l'accumulateur de glace.

- (A) Raccordement du capteur solaire basse température
- (B) Raccordement pompe à chaleur

5

5.4 Traversée de mur et conduites



Exemple d'exécution pour une traversée de mur

- (A) Vers la pompe à chaleur
- (B) Bâtiment
- (C) Socle maçonné
- (D) Drainage
- (E) Etanchéité
- (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 à l'extérieur du bâtiment doivent également être calorifugées de manière étanche à la diffusion de vapeur.
- Les conduites au-dessus du sol (par ex. celles menant au capteur solaire basse température) ne doivent être réalisées qu'en matériaux résistants aux UV et doivent être protégées des rongeurs.
- En dehors du bâtiment, les conduites peuvent, par exemple, être menées vers le capteur solaire basse température derrière des tuyaux de descente des eaux de pluie.
- Afin d'éviter toute pénétration d'eau même en cas de fortes pluies, positionner la goulotte selon une légère pente vers le côté extérieur du bâtiment. Un drainage placé en amont assure l'infiltration de l'eau de pluie.

Conseils pour l'étude (suite)

- 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).
- Les raccordements aux échangeurs de chaleur doivent être effectués 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 circuit primaire

Tableau de dimensionnement approximatif des conduites de liaison

Longueur de la conduite PE : de la pompe à chaleur à l'accumulateur 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 $d_a \times s$ en mm pour l'ensemble système d'accumulateur 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 les 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 = 1 050 kg/m³

gris flux laminaire
blanc flux turbulent

Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour le 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 le tube PE			Débit volumique en l/h	Valeurs R en Pa/m pour le 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 le 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

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 système d'accumulateur de glace

Les pompes à chaleur dont la source primaire est un accumulateur 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 $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. La température d'entrée moyenne est toutefois d'environ $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $-8\text{ }^{\circ}\text{Cmaxi}$. Le cas échéant, les températures de départ nécessaires pour les circuits de chauffage et l'ECS ne sont pas atteintes. Respecter les limites d'utilisation de la pompe à chaleur (voir la "notice pour l'étude" de la pompe à chaleur).

Mode de fonctionnement monovalent

La précision du dimensionnement est très importante dans le cas des installations de pompe à chaleur à fonctionnement monovalent, car un appareil trop grand entraîne des frais disproportionnés. Eviter par conséquent tout surdimensionnement !

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. 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 2 interruptions doit être au moins aussi longue que la précédente interdiction tarifaire.

Détermination approximative du besoin de chauffage sur la base de la surface chauffée

Multiplier la surface chauffée (en m^2) 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 isolation thermique normale)	80 W/m^2
Maison ancienne (non isolée)	120 W/m^2

Fonction séchage de chape

La programmation horaire pour le séchage de chape de la régulation de pompe à chaleur peut être utilisée de la manière suivante :

- 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 la production d'eau chaude sanitaire en cas de fonctionnement monovalent

Remarque

Lorsque la pompe à chaleur fonctionne en mode bivalent, la puissance calorifique à disposition est normalement telle que ce supplément ne doit pas être pris en compte.

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 prendre en compte la température primaire minimale possible.
- Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire de prévoir un appoint électrique ou un générateur de chaleur externe supplémentaire pour les hivers très froids.

Conseils pour l'étude (suite)

	Besoin en eau chaude avec 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 besoin de chauffage recommandé pour la production d'ECS*1 en kW par personne
Besoin minimum	15 à 30	600 à 1200	0,08 à 0,15
Besoin normal*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 besoin 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 globale)	45	env. 1800	env. 0,225
Maison individuelle*2 (besoin moyen)	50	env. 2000	env. 0,250

Supplément pour marche réduite

Comme la régulation pompe à chaleur est équipée d'une limitation de température pour la marche réduite, il est possible de renoncer au supplément pour marche réduite selon EN 12831. L'optimisation de l'enclenchement de la régulation pompe à chaleur permet également de renoncer au supplément pour la montée en température à partir de la marche réduite.

Les deux fonctions doivent être activées dans la régulation. Si on renonce aux suppléments indiqués en raison des fonctions de régulation activées, il est nécessaire de le consigner par écrit lors du transfert de l'installation à l'utilisateur. Si les suppléments sont pris en compte malgré les options de régulation indiquées, il faut les calculer selon EN 12831.

5.8 Exemple de calcul pour le dimensionnement de la source primaire

Sélection du système d'accumulateur de glace

Matériel livré par ensemble accumulateur de glace		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Accumulateur de glace	Unité	1	1	1	2	2
Absorbeur air solaire	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
Absorbeur air solaire	litres	180	225	360	450	585

Besoins de chauffage du bâtiment (besoins de chauffage nets)	3,5 kW
Supplément pour la production d'ECS pour un foyer de 2 personnes	0,5 kW (voir page 29) 0,5 kW < 20 % des besoins de chauffage du bâtiment
Interdictions tarifaires	3 x 2 h/j, seulement 4 h sont prises en compte (voir chapitre "Mode de fonctionnement monovalent" dans la notice pour l'étude des pompes à chaleur)
Besoins de chauffage totaux du bâtiment	4,2 kW
Température système (pour une température extérieure mini. de -14 °C)	35/30 °C
Point de fonctionnement de la pompe à chaleur	B-5/W35

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 (y compris supplément pour les interdictions tarifaires, sans production d'ECS)
Puissance frigorifique : $\dot{Q}_k = 3,8$ kW

Système d'accumulateur de glace choisi :

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

*1 Pour une durée de montée en température du ballon d'ECS de 8 h.

*2 Si le besoin en eau chaude réel dépasse les valeurs indiquées, il faut choisir un supplément de puissance plus élevé.

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

Les volumes suivants doivent être pris en compte :

- 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 28)
- Pompe à chaleur et robinetteries (pas prises en compte dans l'exemple de calcul)

V_{WM} = nombre d'absorbeurs air solaires x 45 l
 + volume de l'échangeur de chaleur d'extraction V_{EWT}
 + volume de l'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 l'absorbeur air solaire L_{SLA} x volume de tube par mètre $V_{tube/m}$

Volumes pour l'exemple de calcul

Composant	Volume
Echangeur de chaleur d'extraction	136 l
Echangeur de chaleur de régénération	77 l

Composant	Volume
Absorbeur air solaire	45 l
Nombre d'absorbeurs air solaires	4
Conduite de liaison PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite de liaison de l'absorbeur air solaire (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 d'accumulateur de glace de 6,0 kW ne suffisent pas à remplir l'installation. Il convient de commander du fluide caloporteur supplémentaire (voir page 11).

5.10 Calcul des pertes de charge

Système d'accumulateur de glace — pompe à chaleur et absorbeur air solaire — 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 27).

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

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

Δp_{ES-WP} Pertes de charge accumulateur de glace — pompe à chaleur

Δp_{SLA-WP} Pertes de charge absorbeur air solaire — pompe à chaleur

Δp_{EWT} Pertes de charge échangeur de chaleur d'extraction (voir page 10)

Δp_{SLA} Pertes de charge capteur solaire basse température (voir page 8)

Δp_{LEWT} Pertes de charge conduite de l'échangeur de chaleur d'extraction

= valeur R x L_{EWT}

Δp_{LSLA} Pertes de charge conduite de l'absorbeur air solaire

= valeur R x L_{SLA}

Valeur R Valeur de résistance de conduite (voir page 27)

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

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

Résultat :

comme la pompe à chaleur utilise soit l'accumulateur de glace soit l'absorbeur air solaire comme source primaire, il faut utiliser les pertes de charge les plus élevées. Dans l'exemple de calcul, il s'agit de $\Delta p_{ES-WP} = 121 \text{ mbar}$.

Remarque

Les pertes de charge 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. Dans un souci de simplification, ces pertes de charge ne sont pas prises en compte dans le présent exemple de calcul.

Pertes de charge maxi. admissibles Δp_{adm}

A l'aide de la hauteur manométrique résiduelle de la pompe à chaleur, il convient de vérifier si les pertes de charge calculées sont admissibles dans le système d'accumulateur de glace (voir "Données techniques", notice pour l'étude Pompes à chaleur).

Exemple de calcul pour Δp_{adm} :

Ensemble accumulateur 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
Pertes de charge Δp_{ES-WP} Accumulateur de glace — pompe à chaleur	12,1 kPa

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

Conduite de raccordement	PE 32 x 2,9 mm
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite de liaison de l'absorbeur air solaire (paire de conduites)	10 m
Débit volumique	1493 l/h
Valeur R	460 Pa/m
Pertes de charge échangeur de chaleur d'extraction Δp_{EWT}	7500 Pa
Pertes de charge absorbeur air solaire Δp_{SLA}	2600 Pa

Conseils pour l'étude (suite)

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 pour le 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 m ³ /h

Débit volumique nécessaire \dot{V} :

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \text{nombre d'absorbeurs air solaires} \times \text{débit volumique nominal} \\ &= 4 \times 0,25 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= 1,0 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Exemple de calcul pour Δp_{ES-SLA} :

Conduite de raccordement	PE 32 x 2,9 mm
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Débit volumique	1,0 m ³ /h

Valeur R	228,7 Pa/m
Pertes de charge échangeur de chaleur de régénération Δp_{RWT}	6000 Pa
Pertes de charge absorbeur air solaire Δp_{SLA}	1800 Pa

Pertes de charge accumulateur de glace — absorbeur air solaire Δp_{ES-SLA}

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

Δp_{ES-SLA} Pertes de charge accumulateur de glace — absorbeur air solaire

Δp_{RWT} Pertes de charge échangeur de chaleur de régénération (voir page 10)

Δp_{SLA} Pertes de charge capteur solaire basse température (voir page 8)

Δp_{LRWT} Pertes de charge conduite de l'échangeur de chaleur de régénération

Δp_{LRWT} = valeur R x longueur de conduite

Valeur R = Valeur de résistance de conduite (voir page 27)

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

La pompe de régénération doit être choisie de façon à permettre, pour un débit volumique de 1,0 m³/h, une hauteur manométrique de 100,9 mbar/10,09 kPa.

Remarque

- Courbes de chauffe des circulateurs, voir chapitre "Pompe primaire", page 12
- Les suppléments n'apportent une correction que pour les circulateurs. 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 indications des fabricants de robinetteries.
- Le fluide caloporteur Viessmann "Tyfocor" destiné au système d'accumulateur de glace (mélange prêt à l'emploi jusqu'à -19 °C) a une part en volume d'éthylène glycol de 30 %

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

Remarque

Les suppléments de puissance de pompe ne doivent être utilisés pour le dimensionnement des conduites de liaison que si le matériau des tubes utilisés diffère de celui des tubes PE PN 10 repris dans cette notice pour l'étude. Les valeurs R figurant dans le tableau à partir de la page 27 tiennent déjà compte du Tyfocor en tant que fluide caloporteur.

Débit, dimensionnement

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

Hauteur manométrique, dimensionnement

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

La pompe est à sélectionner en fonction des données \dot{Q}_A et H_A augmentées.

Part en volume d'éthylène glycol	%	25	30	35
Pour une température de service de 0 °C				
- f _Q	%	7	8	10
- f _H	%	5	6	7
Pour une température de service de +2,5 °C				
- f _Q	%	7	8	9
- f _H	%	5	6	6
Pour 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 système d'accumulateur de glace. Etant donné les différents niveaux de température et les différences de température maxi. qui en résultent, le circuit primaire est subdivisé en 2 sections. L'augmentation de volume du circuit capteur solaire basse température (y compris la conduite de liaison) et celle dans le circuit de l'accumulateur de glace (y compris la conduite de liaison) sont calculées séparément. Le volume de dilatation le plus important sera utilisé pour dimensionner le vase d'expansion. La température de remplissage du fluide caloporteur (10 °C) et les températures de service maxi. dans le capteur solaire basse température (60 °C) et dans l'accumulateur de glace (20 °C) sont adoptées comme différences de température.

Tableau de dimensionnement approximatif du vase d'expansion

Ensemble système d'accumulateur 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 de liaison vers l'accumulateur 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 dans la section :

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

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

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

$V_{A-WP-ES}$ Volume d'installation du circuit d'accumulateur de glace
 $V_{EWT+RWT}$ Volume échangeurs de chaleur d'extraction et de régénération
 $V_{tube\ ES}$ Volume de tube circuit accumulateur de glace

2. Calcul de l'augmentation de volume dans la section :

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

$V_{Z-WP-SLA}$ Augmentation de volume dans le circuit capteur solaire basse température
 $\Delta t_{max\ SLA}$ Différence de température dans le capteur solaire basse température (50 K)

$$V_{Z-WP-ES} = V_{A-WP-ES} \times \beta_{moyenne} \times \Delta t_{max\ ES}$$

$V_{Z-WP-ES}$ Augmentation de volume dans le circuit accumulateur de glace
 $\Delta t_{max\ ES}$ Différence de température dans l'accumulateur de glace (10 K)
 $\beta_{moyenne}$ Coefficient d'expansion cubique moyen Tyfocor 30 % Vol. = 0,00044 1/K

3. Choix de l'augmentation de volume la plus importante

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

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 pour le système d'accumulateur de glace de 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 panneau

Composant	Volume
Conduite de liaison PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur d'extraction (paire de conduites)	10 m

Conseils pour l'étude (suite)

Composant	Volume
Longueur de la conduite de liaison de l'échangeur de chaleur de régénération (paire de conduites)	10 m
Longueur de la conduite de liaison du capteur solaire basse température (paire de conduites)	10 m

1. Calcul du volume dans la section

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

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

2. Calcul de l'augmentation de volume dans la section

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

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

3. Choix de l'augmentation de volume la plus importante

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

4. Calcul du volume nominal du vase d'expansion

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

Sélection : 3 l

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

Sélection :

vase d'expansion de 25 l

5.13 Mode de rafraîchissement

Types et configuration

En fonction du schéma hydraulique, les fonctions de rafraîchissement "natural cooling" sont possibles :

- Au choix avec ou sans vanne mélangeuse.
- Le compresseur est arrêté. L'échange de chaleur s'effectue 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 systèmes d'accumulateur de glace

Associé à la NC-Box, l'accumulateur de glace en mode rafraîchissement n'est chauffé qu'à une température maximale de 8 °C (régénération). Ceci permet de garantir une puissance de rafraîchissement aussi élevée que possible. La puissance de rafraîchissement diminue au fur et à mesure que l'accumulateur de glace monte en température (régénération). L'accumulateur de glace est utilisé comme source primaire (extraction) pour la production d'ECS afin de prolonger le mode rafraîchissement.

Autres exemples d'installation du système d'accumulateur de glace en combinaison avec la NC-Box : voir www.viessmann-schmen.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) :
 - 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.

Conseils pour l'étude (suite)

- 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.

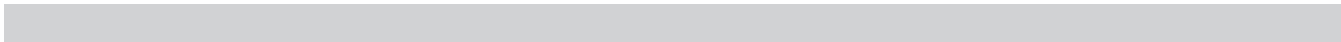
Une utilisation inadéquate de l'appareil ou un pilotage non conforme sont interdits et entraînent l'annulation de la garantie (par exemple l'ouverture du capteur solaire basse température par l'exploitant de l'installation ou la manipulation de l'accumulateur de glace).

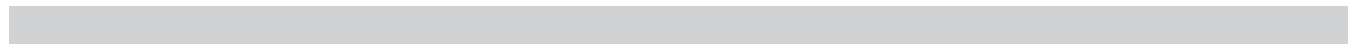
La modification de la fonction prévue de composants du système constitue également une utilisation non conforme, par ex. la production d'ECS directe dans le capteur ou l'utilisation de l'accumulateur de glace comme citerne à eau de pluie.

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

Index

A		S	
Accessoires		Soupape de sécurité.....	13, 24
– ensembles de raccordement.....	12	Supplément pour marche réduite.....	30
– vue d'ensemble.....	11	Supplément production d'eau chaude sanitaire.....	29
active cooling.....	34	Surdimensionnement.....	29
B		U	
Besoins en eau chaude.....	29	Utilisation conforme.....	34
Besoins en eau chaude sanitaire.....	29	V	
C		Vanne d'inversion.....	14
Capacité calorifique spécifique.....	4	Vase d'expansion.....	24
Capteur solaire basse température		Vitosolic 200	
– pertes de charge.....	8	– caractéristiques techniques.....	14
Caractéristiques techniques		– données techniques.....	15
– Vitosolic 200.....	14	– état de livraison.....	15
Changement de phase.....	4	Volumes dans les tubes.....	28
D		Z	
Dimensionnement de la pompe à chaleur.....	29	Zones de charge due à la neige.....	20
Données techniques		Zones de charge due au vent.....	20
– Vitosolic 200.....	15		
E			
Echangeur de chaleur			
– pertes de charge.....	10		
– volume.....	10		
Energie			
– utile.....	4		
Equipement technique de sécurité.....	24		
Etat à la livraison			
– système d'accumulateur de glace.....	6		
Etat de livraison			
– Vitosolic 200.....	15		
Exigences relatives aux surfaces de toit - Sur toiture.....	22		
F			
Fluide caloporteur.....	13		
Fluide d'accumulation d'énergie.....	4		
I			
Information produit			
– système d'accumulateur de glace.....	4		
Interdiction tarifaire.....	29		
Interdiction tarifaire de l'entreprise de distribution d'énergie.....	29		
M			
Matériel livré			
– système d'accumulateur de glace.....	6		
Mode de fonctionnement			
– monovalent.....	29		
Mode de fonctionnement monovalent.....	29		
Mode de rafraîchissement.....	34		
– types et configuration.....	34		
Montage sur toits à versants			
– sur toiture.....	22		
N			
natural cooling.....	34		
P			
Pertes de charge dans les conduites.....	27		
Pompe à chaleur			
– affectation au système d'accumulateur de glace.....	6		
Pompe à chaleur, dimensionnement.....	29		
Pompe primaire.....	12		
Puissance calorifique.....	29		







5848 729 CH/f

Sous réserves de modifications techniques !

Viessmann (Suisse) S.A.
Rue de Jura 18
1373 Chavornay
Téléphone : 024 442 84 00
Téléfax : 024 442 84 04
www.viessmann.ch

5848 729 CH/f