

**Technique solaire Logasol
pour la production d'eau chaude sanitaire
et le complément de chauffage**

La chaleur est notre élément

Sommaire

1	Bases	2
1.1	L'énergie solaire gratuite	2
1.2	Rapport entre l'énergie fournie par les installations à capteurs solaires et les besoins en énergie	3
2	Description et caractéristiques techniques des composants du système	4
2.1	Capteurs solaires Logasol	4
2.2	Préparateur Logalux pour la technique solaire	9
2.3	Régulation solaire	21
2.4	Station complète Logasol KS	32
2.5	Autres composants du système	35
3.	Recommandations relatives aux installations thermiques solaires	42
3.1	Généralités	42
3.2	Prescriptions et directives pour l'étude d'une installation à capteurs solaires	44
4.	Exemples d'installations	45
4.1	Production d'eau chaude sanitaire avec générateurs de chaleur traditionnels fioul/gaz	45
4.2	Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage avec générateurs de chaleur traditionnels fioul/gaz	49
4.3	Production d'eau chaude sanitaire avec chaudières à combustibles solides	54
4.4	Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage avec chaudières à combustibles solides	57
4.5	Production d'eau chaude sanitaire et réchauffage de l'eau de piscine avec générateurs de chaleur traditionnels fioul/gaz	60
4.6	Raccordement hydraulique détaillé pour chaudières murales	62
5.	Détermination	63
5.1	Principes de détermination	63
5.2	Conditions de détermination des champs de capteurs et des préparateurs solaires	64
5.3	Encombrement des capteurs	74
5.4	Raccordement hydraulique	78
5.5	Détermination du vase d'expansion	88
6.	Instructions de montage	94
6.1	Tuyauterie, isolation thermique et câble de rallonge pour les sondes de température des capteurs	94
6.2	Purge	95
6.3	Recommandations concernant les différents systèmes de montage des capteurs solaires	97
6.4	Valeurs de référence pour les temps de montage	115
7.	Annexes	116
	Questionnaire solaire pour maison mono- et bi-famille (fax)	116
	Index des mots-clés	118
	Abréviations	121

1 Bases

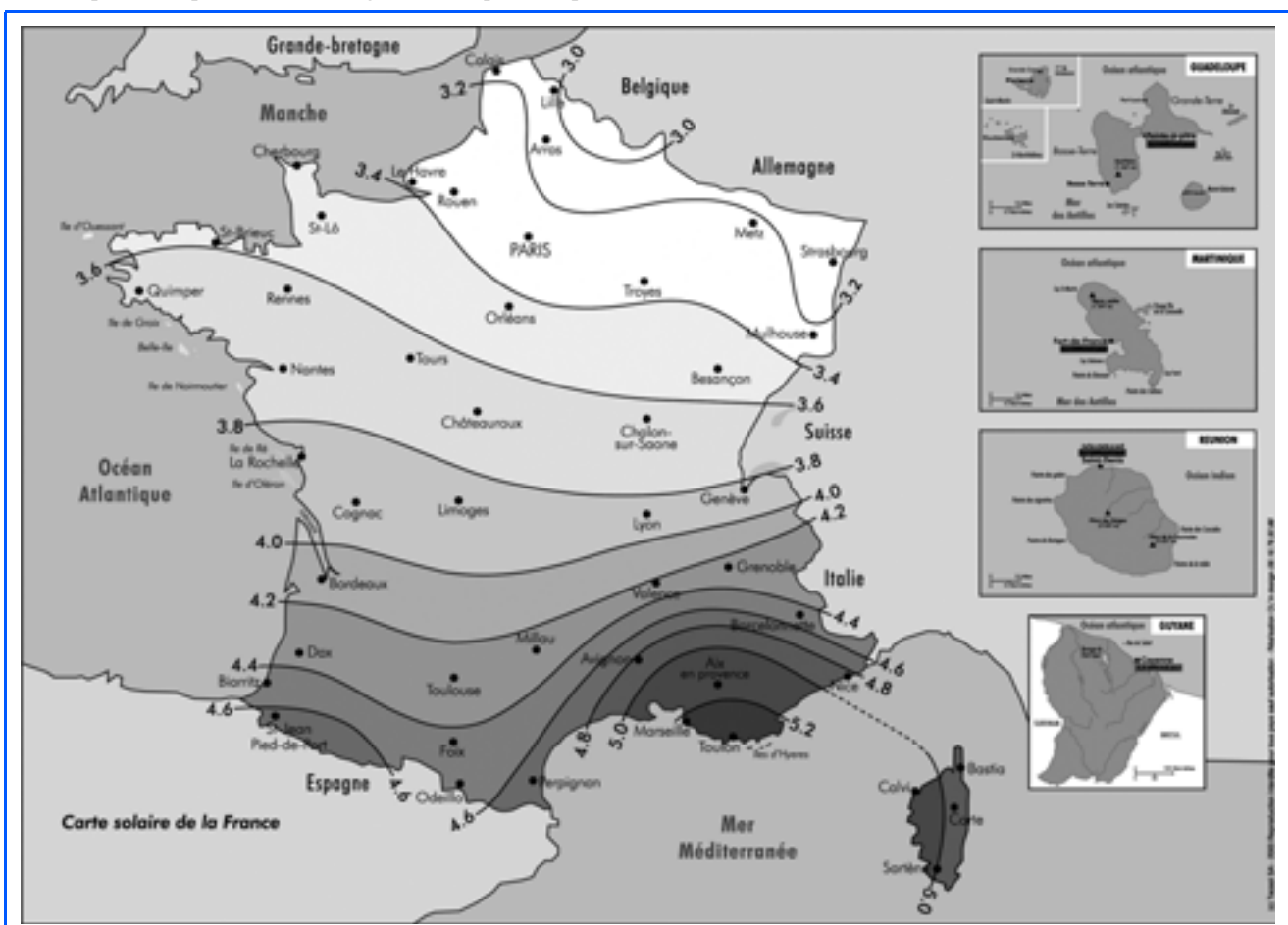
1.1 L'énergie solaire gratuite

De nos jours, l'énergie fournie par le soleil peut être utilisée efficacement dans presque toutes les régions de France. Le rayonnement solaire annuel se situe entre 900 kWh/m² et 1200 kWh/m². La " carte de rayonnement solaire " permet de prévoir le rayonnement moyen d'énergie solaire par région (→ 2/1).

Une installation solaire thermique utilise l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et, le cas échéant, pour le complément de chauffage. Les installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire permettent de réaliser des économies d'énergie et de respecter l'environnement. Les installations solaires mixtes pour la production d'eau chaude sanitaire et un complément pour le chauffage sont de plus en plus

utilisées. Il ne manque souvent que les informations suffisantes quant au pourcentage de chaleur particulièrement élevé fourni par les systèmes solaires actuels techniquement très élaborés.

Avec les installations à capteurs solaires, une part importante de l'énergie solaire peut être utilisée pour la production de chaleur. Ce système permet d'économiser de précieux combustibles et diminue sensiblement les émissions toxiques qui polluent notre environnement.



2/1 Rayonnement solaire moyen en France en kWh/m².jour (source www.Tecsol.fr)

1.2 Rapport entre l'énergie fournie par les installations à capteurs solaires et les besoins en énergie

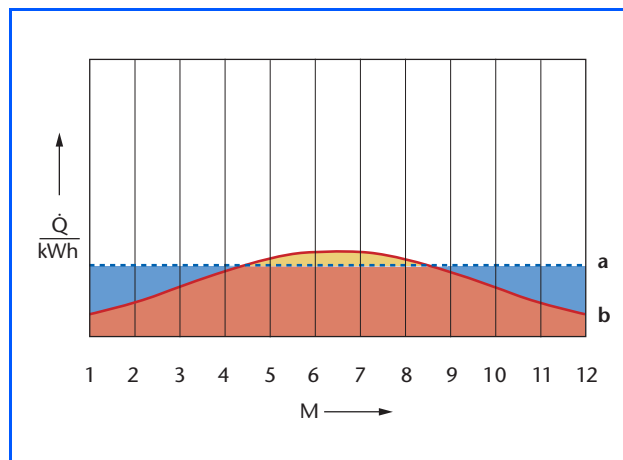
Installations à capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire est l'utilisation la plus courante des installations à capteurs solaires. Les besoins en eau chaude sanitaire constants tout au long de l'année sont facilement combinables avec l'énergie solaire fournie. En été, ces besoins peuvent être entièrement couverts par l'installation solaire (→ 3/1). Le chauffage traditionnel doit toutefois être en mesure de couvrir les besoins en eau chaude sanitaire indépendamment du solaire. Le confort en eau chaude doit en effet pouvoir être garanti également pendant les périodes prolongées de mauvais temps.

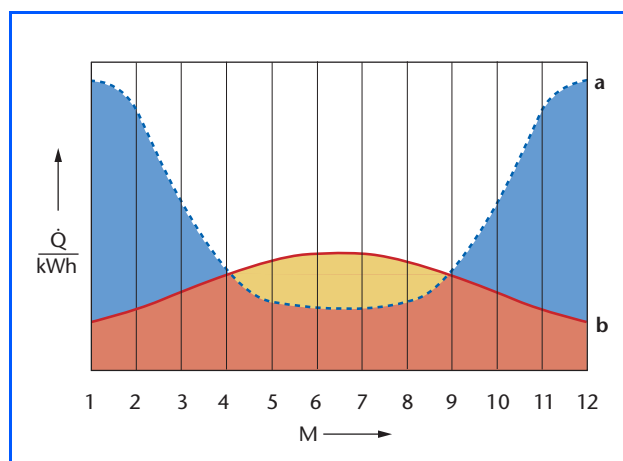
Installations à capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage complémentaire.

Agir dans le respect de l'environnement signifie planifier les installations à capteurs solaires non seulement pour la production d'eau chaude sanitaire mais également pour le chauffage complémentaire. Toutefois, l'installation solaire ne peut dégager de la chaleur que si la température de retour du chauffage est inférieure à la température du capteur solaire. C'est pourquoi, les solutions idéales sont des radiateurs à grande surface avec un niveau de température peu élevé ou des chauffages par le sol.

Avec une détermination appropriée, l'installation solaire couvre jusqu'à 30 % de l'énergie totale annuelle nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire et au chauffage. En combinaison avec un insert de cheminée ou une chaudière à combustible solide, le besoin en combustibles fossiles pendant la période de chauffage est encore moindre, étant donné que des combustibles renouvelables comme le bois peuvent également être utilisés. L'énergie restante est fournie idéalement par une chaudière à condensation ou à basse température.



3/1 Énergie fournie par une installation à capteurs solaires par rapport aux besoins annuels d'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire.



3/2 Énergie fournie par une installation à capteurs solaires par rapport aux besoins annuels d'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage.

légende (→ 3/1 et 3/2)

- a Besoin en énergie (demande)
- b Énergie fournie par l'installation solaire
- M Mois
- Q Chaleur

- Excédent d'énergie solaire (utilisable, par exemple, pour les piscines)
- Énergie solaire utilisée (couverture solaire)
- Besoins en énergie non couverts (chauffage complémentaire)

2 Description et caractéristiques techniques des composants du système

2.1 Capteurs solaires Logasol

2.1.1 Capteur solaire Logasol SKN3.0

Caractéristiques et particularités

- Rapport prix - rendement avantageux
- Rendements élevés en permanence grâce à une couche en chrome noir robuste et hautement sélective
- Technique homologuée
- Raccords rapides des capteurs sans outillage
- Facile à manipuler avec à peine 42 kg
- Répond parfaitement aux exigences des offres de subvention françaises
- Stabilité à long terme du fluide solaire grâce à un absorbeur incurvé avec très bon comportement en stagnation
- Fabrication avec économie d'énergie et matériau recyclable
- Certification Solar Keymark

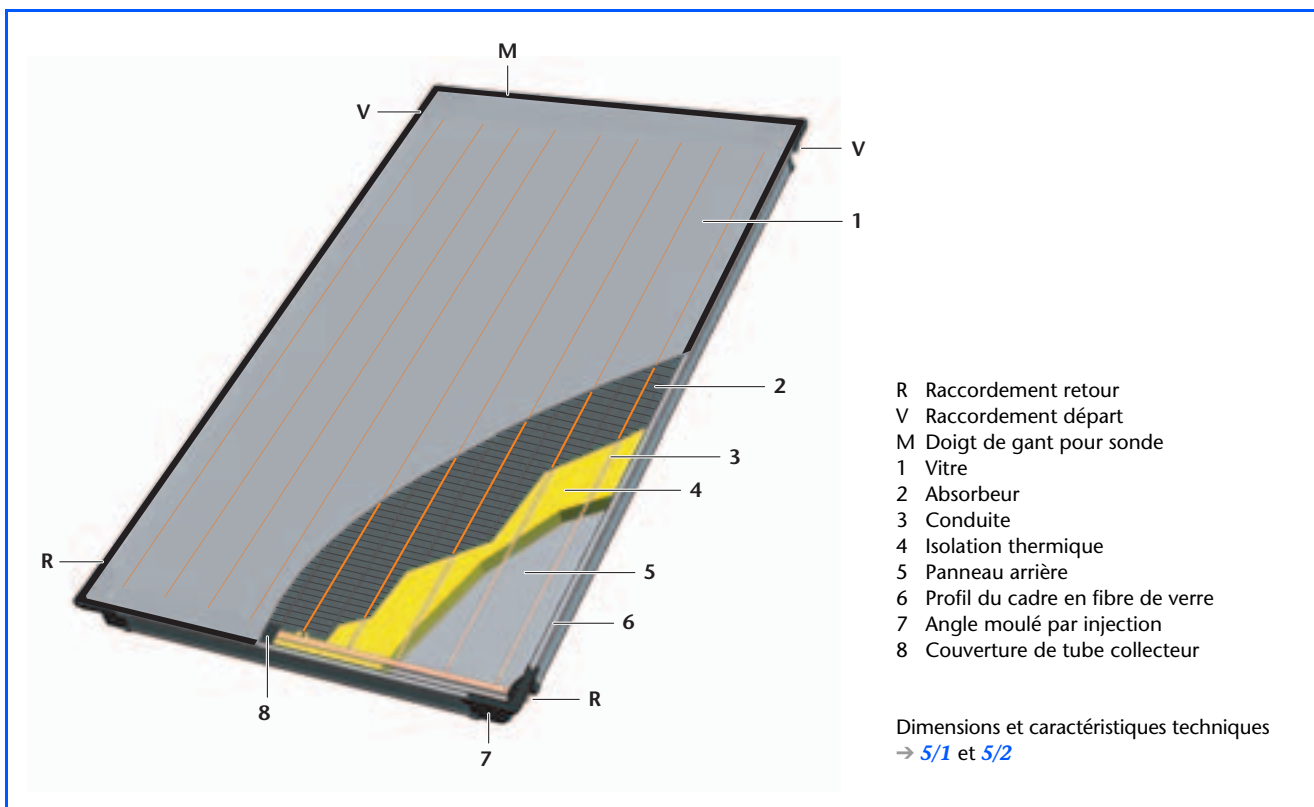
Construction et fonctionnement des composants (→ 4/1)

Le cadre du capteur solaire Logasol SKN3.0 est composé d'un profil en fibre de verre léger et très résistant. Le panneau arrière est en tôle d'acier recouvert de zinc aluminium, d'une épaisseur de 0,6 mm. Le capteur est recouvert d'un vitrage sécurit de 3,2 mm d'épaisseur. Le verre coulé transparent est antireflet, pauvre en fer, avec une transmissivité élevée (transmission de la lumière 92 %) ainsi qu'une très grande capacité de charge.

La laine minérale de 65 mm d'épaisseur permet d'obtenir une très bonne isolation thermique ainsi qu'un rendement élevé. Elle résiste aux différentes températures et ne dégage pas de gaz.

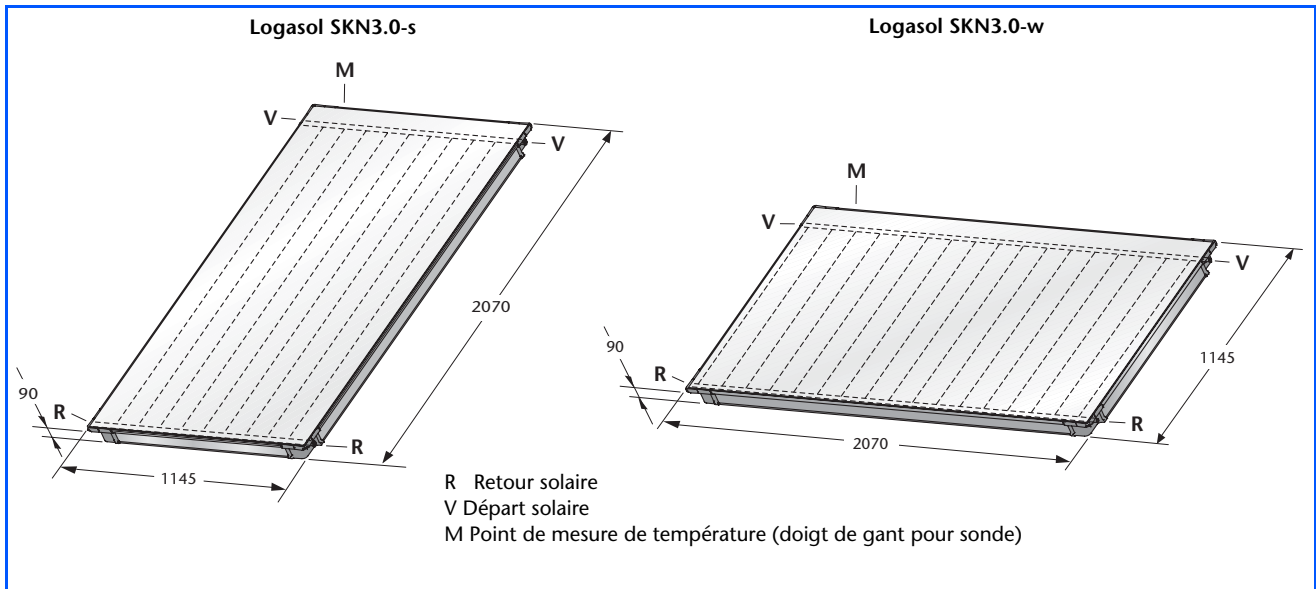
L'absorbeur est composé de différentes bandes revêtues de chrome noir hautement sélectif. L'absorbeur incurvé, soudé par ultrasons, permet un très bon transfert de la chaleur.

Le capteur solaire Logasol SKN3.0 est équipé de quatre orifices pour un raccordement hydraulique simple et rapide. Les flexibles solaires peuvent être montés sans outils à l'aide de brides du compensateur. Ces brides sont déterminées en liaison avec le capteur pour des températures jusqu'à +170°C et des pressions jusqu'à 6 bar.



4/1 Construction du capteur solaire Logasol SKN3.0-s

Dimensions et caractéristiques techniques des capteurs solaires Logasol SKN3.0



5/1 Dimensions des capteurs solaires Logasol SKN3.0-s (vertical) et SKN3.0-w (horizontal)

Capteur solaire Logasol			SKN3.0-s	SKN3.0-w
Type de montage			vertical	horizontal
Surface extérieure (surface brute)	m ²		2,398	2,398
Surface d'ouverture (surface d'absorption du rayonnement)	m ²		2,256	2,256
Surface de l'absorbeur (surface nette)	m ²		2,228	2,228
Contenance de l'absorbeur	l		0,86	1,25
Sélectivité	Absorption		0,92-0,94	
	Emission		0,12-0,16	
Poids	kg		40,7	
Rendement	η_0	%	0,78	
Coefficient effectif de transmission thermique	k1	W/(m ² · K)	3,727	
	k2	W/(m ² · K ²)	0,0175	
Capacité thermique	C	kJ/(m ² · K)	2,96	
Facteur de correction de l'angle d'incidence	IAM ^{dir} _{τ_{α}} (50°)		0,911	
Débit nominal	V	l/h	50	
Température de stagnation		°C	188	
Pression de service maximale admissible		bar	6	
Rendement du capteur (critère de rendement minimum ¹⁾ de 525 kWh/(m ² a) pour BAFA)			> 525	

5/2 Caractéristiques techniques des capteurs solaires Logasol SKN3.0

1) Critère de rendement minimum pour le BAFA (organisme fédéral pour l'économie et le contrôle des exportations, Eschborn) selon DIN EN 12975 pour un taux de couverture fixe de 40%, une consommation de 200 l par jour et le lieu d'installation à Würzburg.

2.1.2 Capteur solaire haute performance Logasol SKS4.0

Caractéristiques et particularités

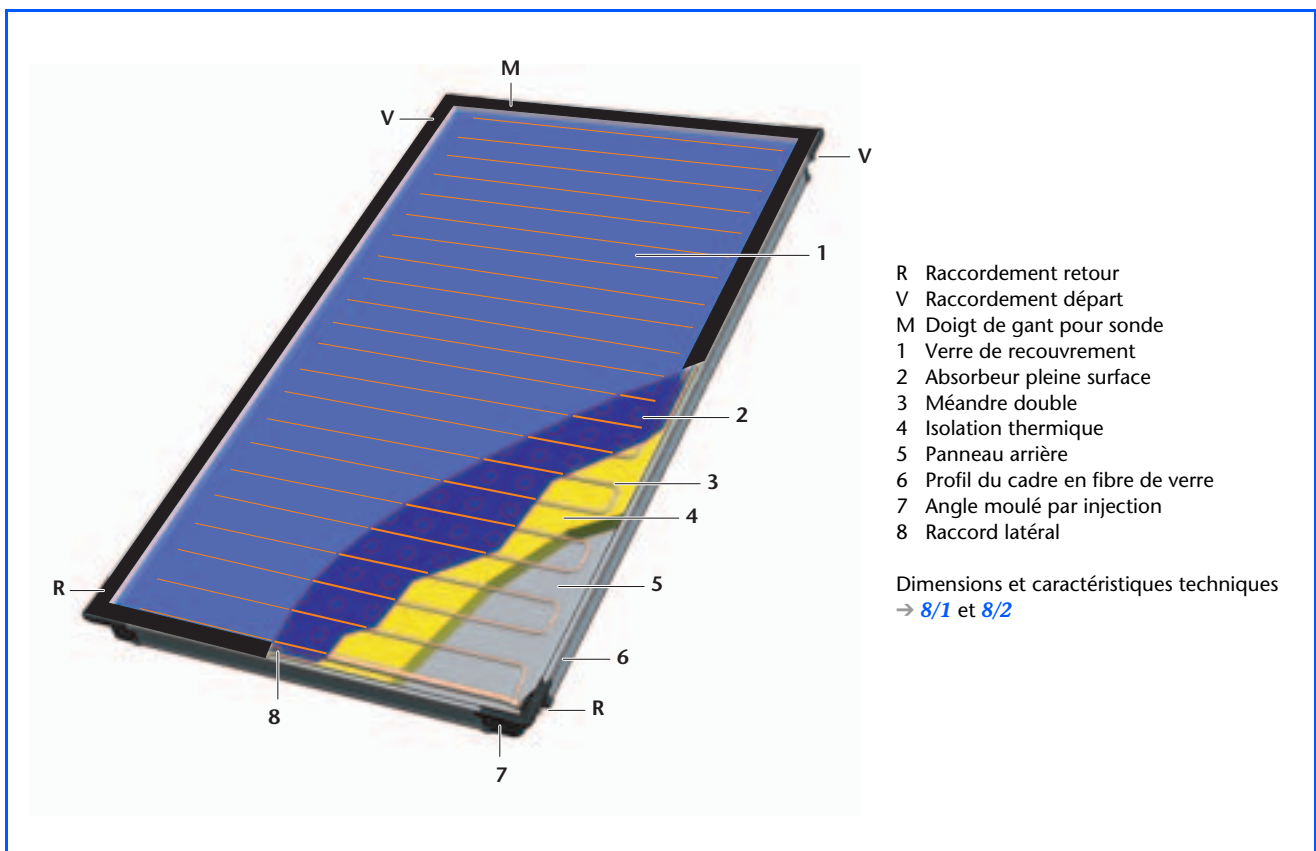
- Capteur haute performance
- Parfaitement étanche avec charge de gaz rare entre le verre et l'absorbeur
- Pas de formation de buée sur la partie interne du vitrage
- Grande réactivité
- Protection permanente de la couche de l'absorbeur contre la poussière, l'humidité et la pollution de l'air
- Isolation optimisée du verre de recouvrement
- Absorbeur pleine surface à rendement élevé avec revêtement de surface sous vide et double méandre
- Raccordement unilatéral jusqu'à 5 capteurs
- Très bon comportement de stagnation
- Raccords rapides sans outillage

Construction et fonctionnement des composants (→ 6/1)

Le cadre du capteur solaire Logasol SKS4.0 est composé d'un profil en fibre de verre léger et très résistant. Le panneau arrière est en tôle d'acier recouvert de zinc aluminium, d'une épaisseur de 0,6 mm. Le capteur est recouvert d'un vitrage sécurisé de 3,2 mm d'épaisseur. Le verre coulé à structure légère transparent est antireflet, pauvre en fer; il a une transmissivité élevée (transmission de la lumière 92%) ainsi qu'une très grande capacité de charge.

La laine minérale de 65 mm d'épaisseur permet d'obtenir une très bonne isolation thermique ainsi qu'un rendement élevé. Elle résiste aux différentes températures et ne dégage pas de gaz.

L'absorbeur en cuivre est recouvert d'un revêtement sous vide hautement sélectif. Le méandre double situé à l'arrière est soudé par ultrasons avec l'absorbeur afin de garantir un très bon transfert de la chaleur.



6/1 Construction du capteur solaire haute performance Logasol SKS4.0-s (vertical)

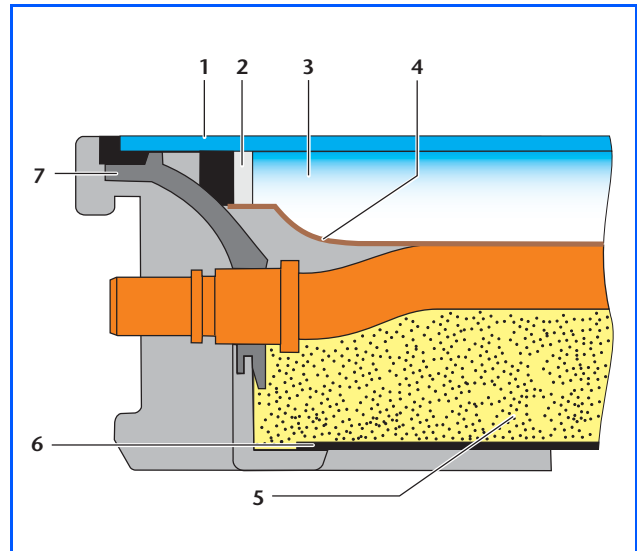
Charge de gaz rare

La couche de gaz rare (→ 7/1, Pos. 2) située entre l'absorbeur et la vitre réduit les pertes d'énergie. Comme pour les vitrages à isolation thermique, l'espace fermé est rempli d'un gaz rare et lourd qui diminue les pertes de chaleur par convection. La construction hermétique permet également de protéger le revêtement de l'absorbeur des influences de l'environnement comme l'humidité de l'air, la poussière ou la pollution. La longévité augmente et le rendement reste élevé.

Absorbeur à méandre double

Grâce à la structure de l'absorbeur à double méandre le capteur peut être facilement raccordé à 5 capteurs sur un côté. Le raccordement alterné n'est nécessaire que pour des champs de capteur plus grands afin d'assurer un débit homogène.

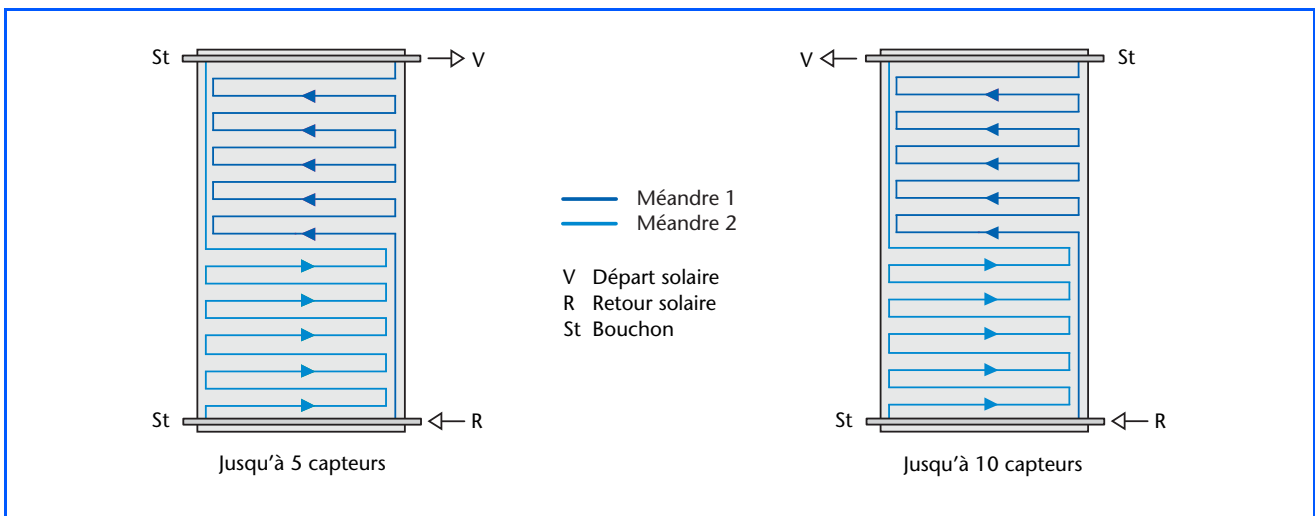
La structure en méandre de l'absorbeur permet d'obtenir un rendement élevé, le flux étant turbulent en permanence dans toute la zone de débit. Le raccordement en parallèle de deux méandres dans le capteur permet également de maintenir les pertes de pression à un minimum. Le tube collecteur de retour du capteur est situé dans la partie inférieure pour que le fluide solaire chaud puisse s'évacuer rapidement du capteur en cas de stagnation.



7/1 Section du capteur solaire haute performance Logasol SKS4.0 avec charge de gaz rare

Légende (→ 7/1)

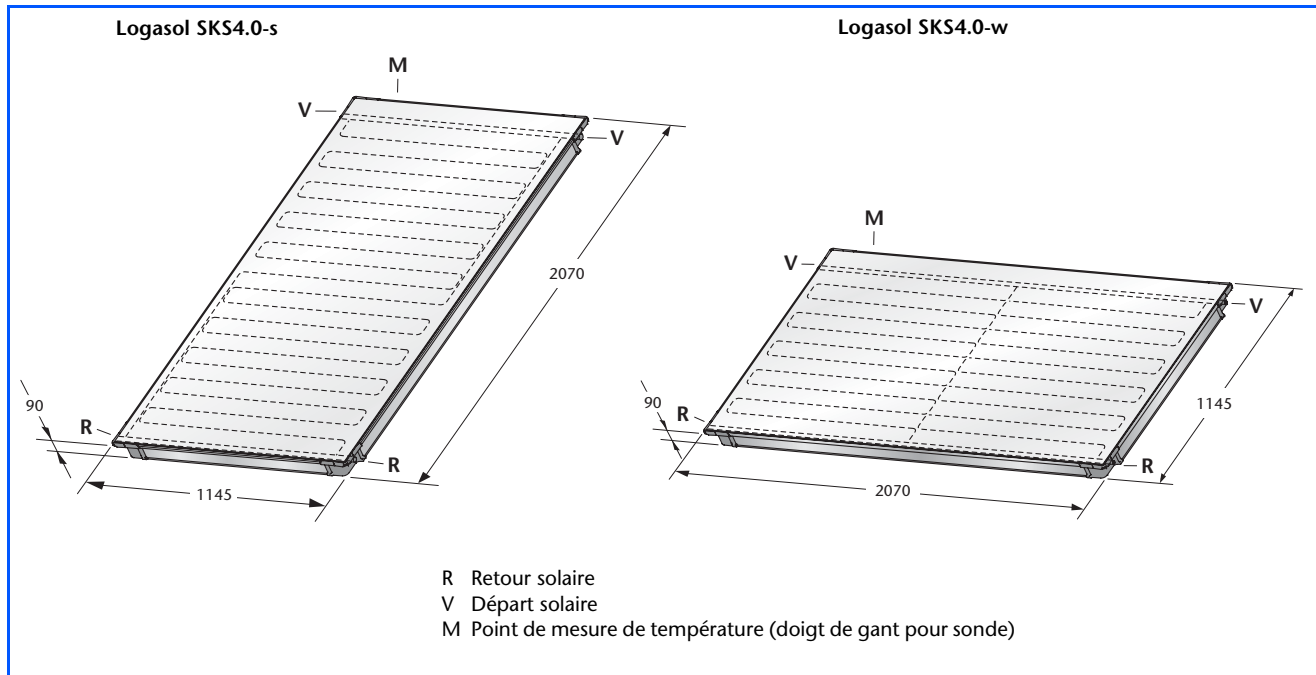
- 1 Verre de recouvrement
- 2 Bande inox avec déshydratant
- 3 Charge de gaz rare
- 4 Absorbeur
- 5 Isolation thermique
- 6 Tôle de fond
- 7 Passage de l'absorbeur



7/2 Construction et raccordement de l'absorbeur à double méandre Logasol SKS4.0-s

2 Description et caractéristiques techniques des composants du système

Dimensions et caractéristiques techniques des capteurs solaires haute performance Logasol SKS4.0



8/1 Dimensions des capteurs solaires haute puissance Logasol SKS4.0-s (vertical) et SKS4.0-w (horizontal)

Capteur solaire Logasol		SKS4.0-s	SKS4.0-w
Type de montage		vertical	horizontal
Surface extérieure (surface brute)	m ²	2,403	2,403
Surface d'ouverture (surface d'absorption du rayonnement)	m ²	2,09	2,09
Surface de l'absorbeur (surface nette)	m ²	2,1	2,1
Contenance de l'absorbeur	l	1,43	1,76
Sélectivité	Absorption Emission	0,92–0,96 0,03–0,07	
Poids	kg	46,4	
Rendement	η_0	%	
Coefficient effectif de transmission thermique	k1	W/(m ² · K)	
	k2	W/(m ² · K ²)	
Capacité thermique	C	kJ/(m ² · K)	
Facteur de correction de l'angle d'incidence	IAM ^{dir} _{τα} (50°)	0,95	
Débit nominal	V	l/h	
Température de stagnation	°C	204	
Pression de service maximale admissible	bar	10	
Rendement du capteur (critère de rendement minimum ¹⁾ de 525 kWh/(m ² a) pour BAFA)		> 525	

8/2 Caractéristiques techniques des capteurs solaires Logasol SKS4.0

1) Critère de rendement minimum pour le BAFA (organisme fédéral pour l'économie et le contrôle des exportations, Eschborn) selon DIN EN 12975 pour un taux de couverture fixe de 40%, une consommation de 200 l par jour et le lieu d'installation à Würzburg.

2.2 Préparateur Logalux pour la technique solaire

2.2.1 Préparateur bivalent Logalux SM... pour la production d'eau chaude sanitaire

Caractéristiques et particularités

- Préparateur bivalent avec deux échangeurs tubulaires
- Disponible en bleu et blanc
- Principe de thermovitrification Buderus et anode au magnésium pour la protection contre la corrosion
- Grand orifice de nettoyage
- Peu de pertes de chaleur grâce à une isolation thermique de haute qualité
- Isolation thermique en mousse rigide sans CFC, de 50 mm d'épaisseur (Logalux SM300) ou en mousse souple de 100 mm d'épaisseur (Logalux SM 400 et SM 500)
- Pieds réglables

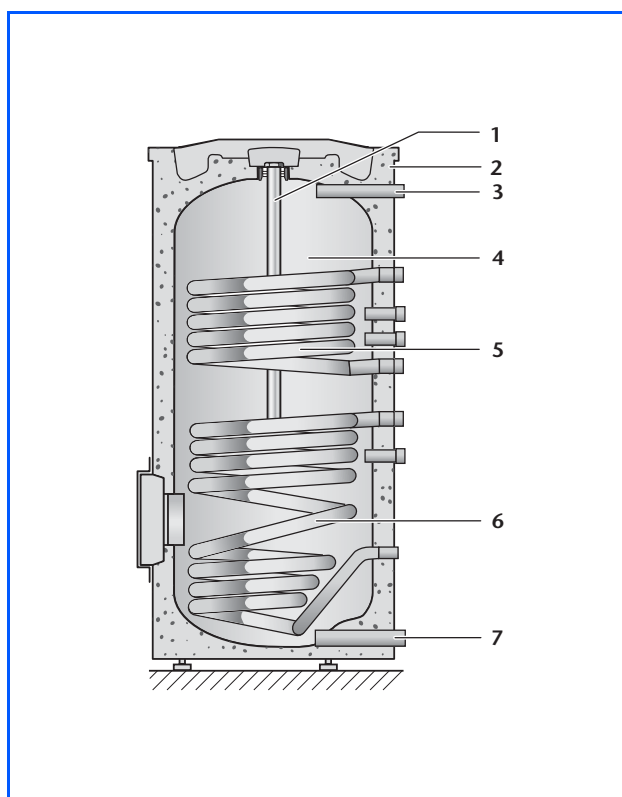
Construction et fonctionnement

Différents préparateurs sont à prévoir selon le domaine d'application et la capacité de l'installation. Les préparateurs bivalents Logalux SM 300, SM 400 et SM 500 sont prévus pour la production solaire d'eau chaude sanitaire. Si nécessaire, un chauffage complémentaire traditionnel avec chaudière est possible.

La surface importante de l'échangeur solaire sur les préparateurs Logalux SM 300, SM 400 et SM 500 permet un très bon transfert de la chaleur et, par conséquent, une grande différence de température entre le départ et le retour du circuit solaire.

Un échangeur thermique est placé dans la partie supérieure du préparateur afin d'assurer suffisamment d'eau chaude même la nuit et en cas de rayonnement solaire faible. Le chauffage complémentaire avec une chaudière traditionnelle est possible avec cet échangeur.

Sur les installations de chauffage existantes il est également possible d'utiliser le préparateur monovalent Logalux SU... Buderus propose également une autre solution technique sous forme de système de charge composé d'un préparateur monovalent Logalux SU 400, SU 500, SU 750 et SU 1000 avec échangeur thermique à plaques (kit d'échangeur thermique LAP ? document technique de conception actuel "Préparateur d'eau chaude sanitaire"). Le kit d'échangeur thermique LAP permet un chauffage complémentaire avec chaudière traditionnelle. Le chauffage complémentaire traditionnel est également possible avec une chaudière gaz murale ou au sol, une chaudière fioul et à combustible solide ou une combinaison des chaudières indiquées ci-dessus.



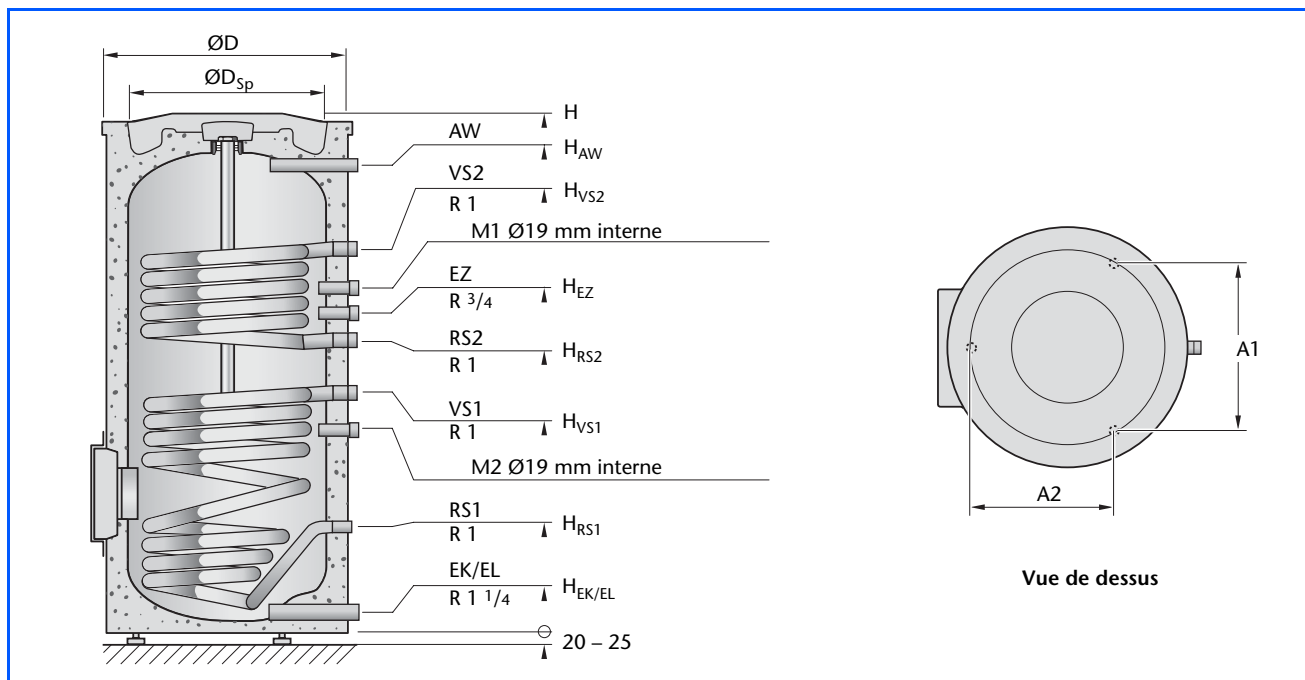
9/1 Composants des préparateurs bivalents Logalux SM 300, SM 400 et SM 500

Légende

- 1 Anode au magnésium
- 2 Isolation thermique (mousse rigide sur Logalux SM 300, mousse souple sur Logalux SM 400 et SM 500)
- 3 Sortie eau chaude
- 4 Réservoir du préparateur
- 5 Echangeur thermique supérieur (tubulaire) pour le chauffage complémentaire avec chaudière traditionnelle
- 6 Echangeur solaire (tubulaire)
- 7 Entrée eau froide

Dimensions, raccords et données techniques → [10/1](#) et [10/2](#)

Dimensions et caractéristiques techniques des préparateurs solaires bivalents Logalux SM...



10/1 Dimensions et raccordements des préparateurs bivalents Logalux SM...

Préparateurs d'eau chaude sanitaire Logalux			SM300	SM400	SM500
Diamètre du préparateur avec / sans isolation thermique	ØD/ØD _{sp}	mm	672/-	850/650	850/650
Hauteur	H	mm	1465	1640	1940
Entrée eau froide / vidange	H _{EK/EL}	mm	60	148	148
Retour solaire préparateur	H _{RS1}	mm	297	303	303
Départ solaire préparateur	H _{VS1}	mm	682	690	840
Retour préparateur	H _{RS2}	mm	842	790	940
Départ préparateur	H _{VS2}	mm	1077	1110	1260
Entrée circulation HEZ	H _{EZ}	mm	762	912	1062
Sortie eau chaude	ØAW H _{AW}	pouce mm	R1 1326	R1 1/4 1343	R1 1/4 1643
Ecartement des pieds	A1	mm	400	480	480
	A2	mm	408	420	420
Capacité du préparateur / partie supérieure		l	290/≈130	390/≈165	490/≈215
Contenance échangeur tubulaire inférieur		l	8	9,5	13,2
Surface de l'échangeur thermique solaire		m ²	1,2	1,3	1,8
Consommation d'entretien ¹⁾		kWh/24h	2,1	3,07	3,68
Indice de performance (échangeur supérieur) ²⁾	N _L		2,8	4,0	6,5
Puissance continue (échangeur supérieur) avec 80/45/10°C ³⁾		kW (l/h)	33,0 (740)	33,1 (766)	33,1 (766)
Nombre de capteurs			→ 66/1, 68/2	→ 66/1, 68/2	→ 66/1, 68/2
Poids (net)		kg	144	202	248
Suppression de service maxi. eau de chauffage / eau chaude		bar	25/10		
Température de service maxi. eau de chauffage / eau chaude		°C	160/95		
N° d'homologation DIN selon DIN 4753-2			0236/2000-13 MC/E		

10/2 Caractéristiques techniques des préparateurs bivalents Logalux SM300, SM400 et SM500

- 1) Selon DIN 4753-8 : température d'eau chaude 65°C, température ambiante 20°C
- 2) Selon DIN 4708 avec réchauffage à une température de préparateur de 60°C et une température de départ d'eau de chauffage de 80°C
- 3) Température de départ eau de chauffage / température de sortie eau chaude / température d'entrée eau froide

2.2.2 Préparateurs à thermosiphon Logalux SL... pour la production d'eau chaude sanitaire

Caractéristiques et particularités

- Tube à thermosiphon breveté pour le réchauffage du préparateur par stratification dans chaque zone de température maximale
- "Clapets à ouverture par gravité en silicone pour la technique de réchauffage par stratification
- "Eau chaude très rapidement disponible et chauffage complémentaire rarement nécessaire
- "Thermovitrification Buderus et anode au magnésium pour la protection contre la corrosion
- "Isolation thermique sans CFC en mousse souple de polyuréthane, épaisseur 100 mm sur le côté et 150 mm sur la partie supérieure (démontable)

Construction et fonctionnement

Pour la production d'eau chaude sanitaire, Buderus propose des préparateurs à thermosiphon de tailles et formes différentes. Tous les modèles sont basés sur le principe du thermosiphon (→ Page 12).

L'échangeur thermique solaire ne réchauffe qu'un volume d'eau chaude sanitaire relativement faible à une température proche de la température solaire de départ. L'eau chaude sanitaire réchauffée monte par le tube conducteur (Pos. 6 → 11/1) directement dans la partie supérieure du préparateur. Avec un rayonnement solaire normal, la température de consigne est rapidement atteinte. Le chauffage complémentaire avec une chaudière traditionnelle n'est que rarement nécessaire.

Selon le réchauffage solaire, l'eau chaude sanitaire ne monte que jusqu'à la couche de même niveau de température. Les clapets correspondants à ouverture par gravité (Pos. 7 → 11/1). s'ouvrent à ce moment-là. La stratification dans le préparateur se fait ainsi du haut vers le bas (→ Page 12).

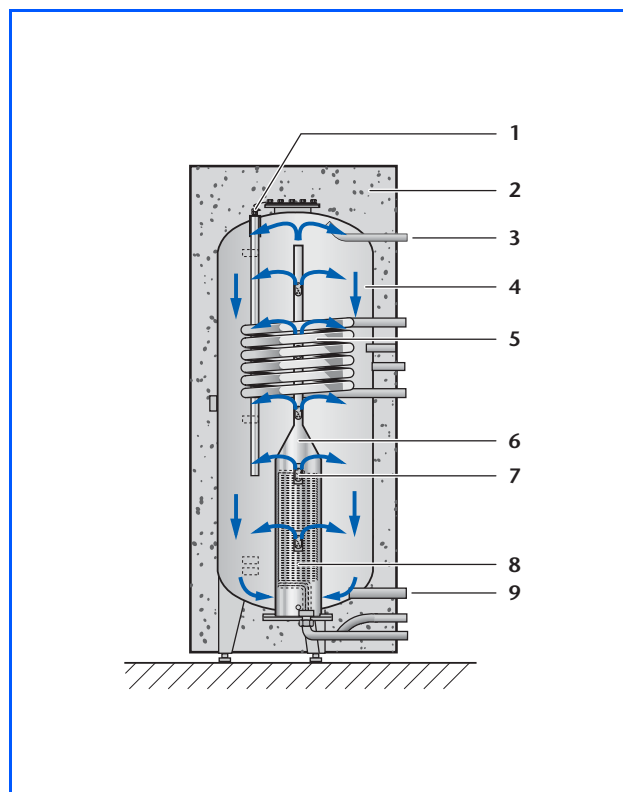
En particulier avec une régulation adaptée à un fonctionnement de Double-Match-Flow (KR0106, module solaire FM443 ou SM10), ce principe est parfaitement approprié grâce à l'adaptation du débit de la pompe à vitesse variable et le chargement prioritaire de la partie supérieure du préparateur.

Préparateur monovalent Logalux SL300-1

Avec un préparateur monovalent Logalux SL300-1 d'un volume de 300 l, l'échangeur thermique supérieur n'est pas nécessaire pour le chauffage complémentaire avec une chaudière traditionnelle. Ce préparateur convient à l'extension d'une installation existante de production d'eau chaude sanitaire par une installation solaire.

Préparateurs bivalents Logalux SL 300/400/500-2

Les préparateurs bivalents solaires Logalux SL...-2 avec des volumes de 300 l, 400 l et 500 l, sont équipés d'un échangeur thermique solaire et d'un échangeur thermique supérieur pour le chauffage complémentaire traditionnel. Ces préparateurs sont également disponibles avec un revêtement blanc dans les modèles Logalux SL...-2 W.



11/1 Construction du préparateur bivalent à thermosiphon Logalux SL300-2

Légende

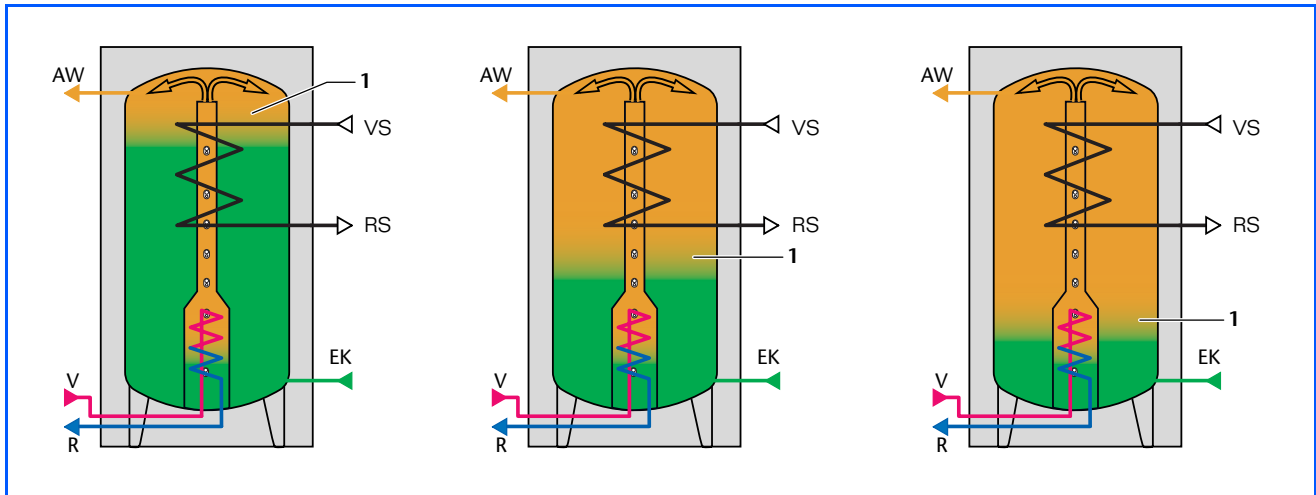
- 1 Anode au magnésium
- 2 Isolation thermique
- 3 Sortie eau chaude
- 4 Réservoir du préparateur
- 5 Echangeur thermique supérieur (surface d'échange tubulaire) pour le chauffage complémentaire avec chaudière traditionnelle
- 6 Tube thermosiphon
- 7 Clapet à ouverture par gravité
- 8 Echangeur thermique solaire (surface d'échange tubulaire)
- 9 Entrée eau froide

Dimensions, raccordements et caractéristiques techniques
→ 13/1 et 13/2

Principe du thermosiphon avec rayonnement solaire élevé

L'eau réchauffée monte vite pour être disponible rapidement dans la partie supérieure du préparateur. Celui-ci se réchauffe du haut vers le bas (Pos. 1 → 12/1).

Etant donné que, dans le tube thermosiphon du préparateur solaire, l'eau ne pénètre que par le bas, la différence de température entre le retour du préparateur et le capteur reste importante, ce qui permet un rendement solaire élevé.



12/1 Processus de réchauffage d'un préparateur à thermosiphon avec rayonnement solaire total

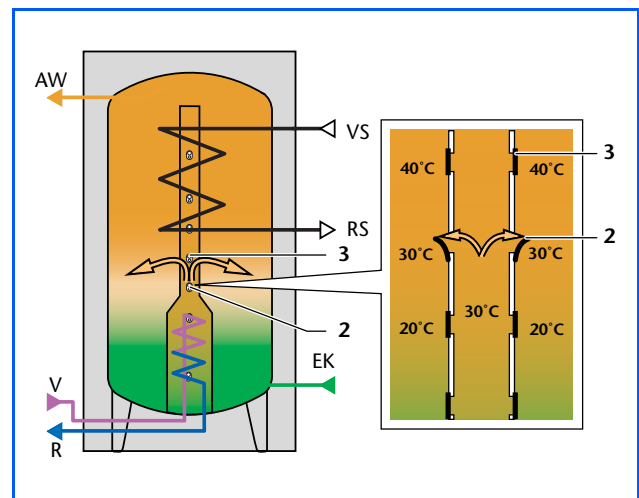
Principe du thermosiphon avec rayonnement solaire faible

Si l'eau ne se réchauffe qu'à 30°C, par exemple, elle n'atteindra que la couche de même température. L'eau s'écoule dans le préparateur par les clapets à ouverture par gravité et réchauffe la zone (Pos. 2 → 12/2).

L'écoulement de l'eau par les clapets en stoppe la remontée dans le tube thermosiphon et l'empêche de se mélanger avec des couches à températures plus élevées (Pos. 3 → 12/2).

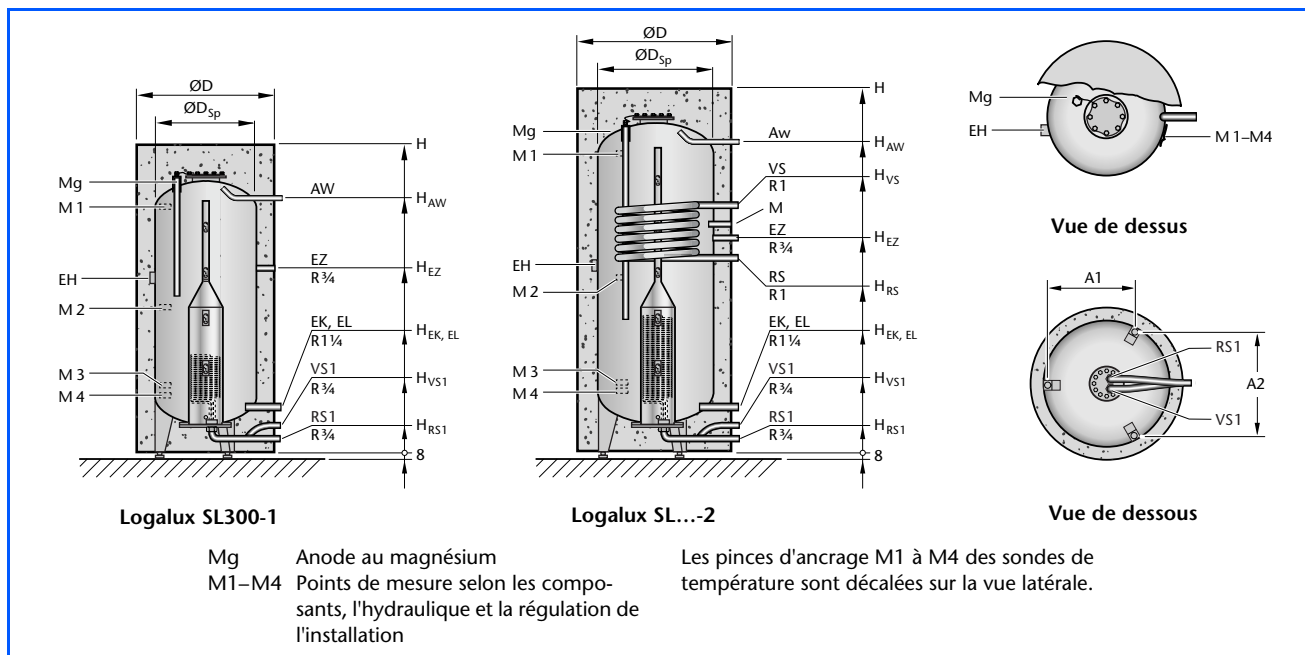
Légende (→ 12/1 et 12/2)

- 1 Couche de séparation entre les zones de température
- 2 Clapet à ouverture par gravité ouvert dans le tube thermosiphon
- 3 Clapet à ouverture par gravité fermé
- AW Sortie eau chaude
- EK Entrée eau froide
- R Retour solaire
- V Départ solaire



12/2 Ecoulement de l'eau chaude du tube thermosiphon avec rayonnement solaire faible

Dimensions et caractéristiques techniques des préparateurs à thermosiphon Logalux SL...



13/1 Dimensions et raccordements des préparateurs monovalents et bivalents à thermosiphon SL...pour la production d'eau chaude sanitaire

Préparateur à thermosiphon Logalux			SL300-1	SL300-2	SL400-2	SL500-2
Diamètre du préparateur avec / sans isolation thermique	ØD/ØD _{sp}	mm	770/570	770/570	850/650	850/650
Hauteur	H	mm	1670	1670	1670	1970
Entrée eau froide / vidange	H _{EK, EL}	mm	245	245	230	230
Retour solaire préparateur	H _{RS1}	mm	100	100	100	100
Départ solaire préparateur	H _{VS1}	mm	170	170	170	170
Retour préparateur	H _{RS}	mm	-	886	872	1032
Départ préparateur	H _{VS}	mm	-	1199	1185	1345
Entrée circulation	H _{EZ}	mm	1008	1008	994	1154
Sortie eau chaude	ØAW H _{AW}	pouce mm	R1 1393	R1 1393	R1 1392	R1 1692
Résistance électrique	H _{EH}	mm	949	-	-	985
Ecartement des pieds	A1/A2	mm	380/385	375/435	440/600	440/600
Capacité du préparateur / partie supérieure		l	300/≈165	300/≈155	380/≈180	500/≈230
Capacité échangeur solaire		l	0,9	0,9	1,4	1,4
Taille de l'échangeur solaire		m ²	0,8	0,8	1	1
Consommation d'entretien ¹⁾		kWh/24h	2,51	2,51	2,85	3,48
Indice de performance (échangeur supérieur) ²⁾	N _L		-	2,2	4,0	6,5
Puissance continue (échangeur supérieur) avec 80/45/10°C ³⁾		kW (l/h)	- (-)	31,2 (765)	31,2 (765)	31,2 (765)
Nombre de capteurs			→ 66/1, 68/2	→ 66/1, 68/2	→ 66/1, 68/2	→ 66/1, 68/2
Poids (net)		kg	135	151	197	223
Suppression de service maximale (circuit solaire / eau de chauffage / eau chaude)		bar	8/-/10	8/25/10	8/25/10	8/25/10
Température de service maximale (circuit solaire / eau de chauffage / eau chaude)		°C	135/-/95	135/110/95	135/110/95	135/110/95
N° d'homologation DIN selon DIN 4753-2			0234/2000-13 MC/E			

13/2 Caractéristiques techniques des préparateurs monovalents et bivalents à thermosiphon Logalux SL...pour la production d'eau chaude sanitaire

- 1) Selon DIN 4753-8 : température d'eau chaude 65°C, température ambiante 20°C
- 2) Selon DIN 4708 pour le réchauffage à une température de préparateur de 60°C et avec une température de départ d'eau de chauffage de 80°C
- 3) Température de départ eau de chauffage / température de sortie eau chaude / température d'entrée eau froide

2.2.3 Préparateur mixte Logalux P750 S et préparateurs mixtes à thermosiphon PL750/2S et PL1000/2S pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage complémentaire

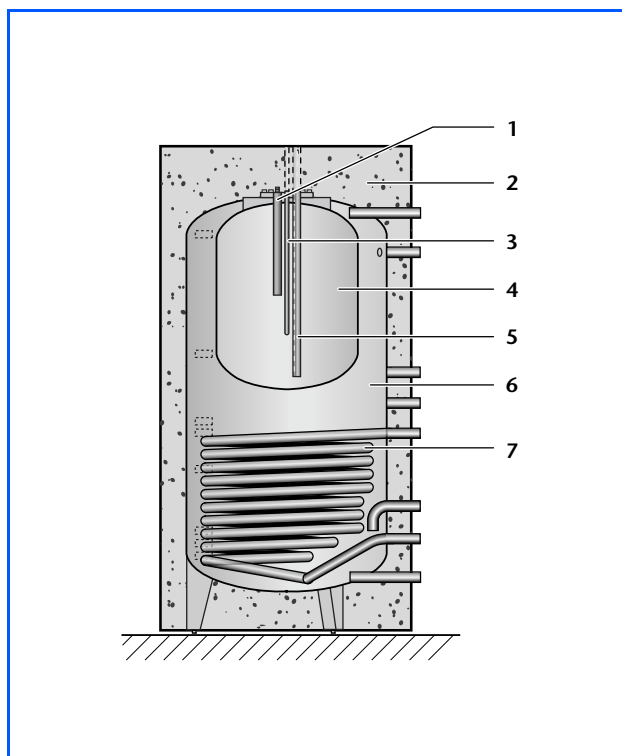
Les préparateurs mixtes sont conçus pour la production solaire d'eau chaude sanitaire combinée à un complément de chauffage solaire. Leur construction compacte permet d'obtenir un rapport avantageux entre la surface extérieure et le volume, de manière à minimiser les pertes du préparateur. Tous les préparateurs mixtes Logalux sont équipés d'une isolation thermique sans CFC de 100 mm d'épaisseur en mousse souple de polyuréthane. Ils présentent également l'avantage d'une hydraulique simple avec peu de composants mécaniques.

Caractéristiques et particularités du préparateur mixte P750S

- Préparateur d'eau chaude sanitaire interne avec thermovitrification Buderus et anode au magnésium pour la protection contre la corrosion.
- Echangeur tubulaire de grande dimension pour une utilisation solaire optimale.
- Tous les raccords côté eau chaude sanitaire par le haut, tous les raccords côté chauffage et solaire par le côté.
- Echangeur thermique dans l'eau de chauffage pour éliminer les risques d'entartrage.

Construction et fonctionnement du préparateur mixte P750S

Dans la partie supérieure du réservoir tampon se trouve un préparateur d'eau chaude sanitaire conçu selon le principe de double enveloppe et dans lequel coule de l'eau froide par le haut. Dans la partie inférieure, un échangeur thermique solaire (Pos. 7 → 14/1) qui réchauffe d'abord l'eau du réservoir tampon (Pos. 6 → 14/1). En peu de temps, l'eau qui se trouve dans la partie supérieure (Pos. 4 → 14/1) atteint également la température de consigne, ce qui permet de puiser l'eau chaude sanitaire dans la partie supérieure. Pour le chauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire avec une chaudière traditionnelle, il faut utiliser le raccordement de retour à l'extrémité inférieure de la partie supérieure du préparateur (→ 40/2). Pour le raccordement à l'installation de chauffage il est recommandé d'utiliser un contrôleur retour (→ page 40) ou, en liaison avec le module solaire FM443, un kit HZG (→ Page 25).



14/1 Construction du préparateur mixte Logalux P750 S

Légende

- 1 Anode au magnésium
- 2 Isolation thermique
- 3 Doigt de gant pour sonde
- 4 Partie supérieure eau chaude
- 5 Entrée eau froide
- 6 Réservoir-tampon
- 7 Echangeur solaire

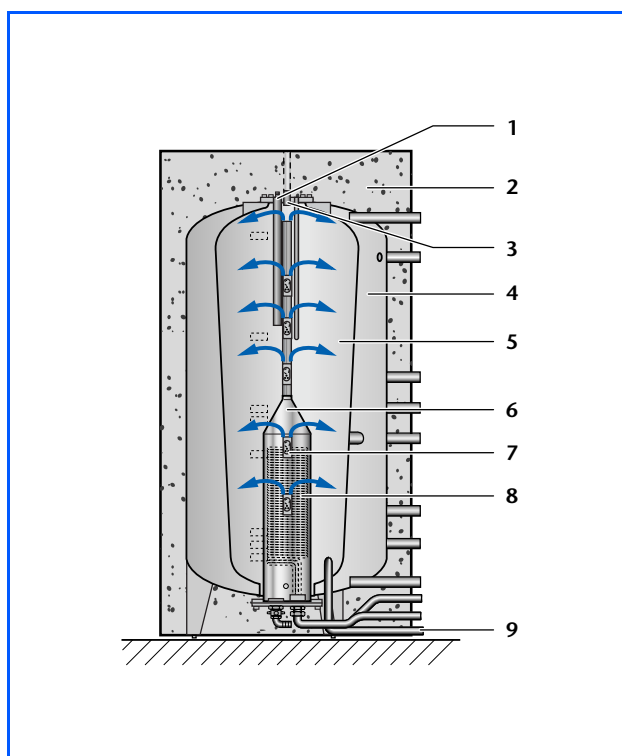
Dimensions, raccords et caractéristiques techniques → 17/1 et 17/2

Caractéristiques particulières et spécificités des préparateurs mixtes à thermosiphon Logalux PL.../2S

- Préparateur d'eau chaude sanitaire interne conique, avec thermovitrification de Buderus et anode au magnésium pour la protection contre la corrosion.
- Tube à thermosiphon pour le réchauffage du préparateur par stratification, immergé dans l'eau chaude sanitaire sur toute la hauteur du préparateur.
- Echangeur thermique solaire intégré dans le tube à thermosiphon et également immergé dans l'eau chaude sanitaire.
- Rendement du système solaire nettement plus élevé, l'installation solaire réchauffant toujours d'abord le fluide le plus froid.
- Raccordements latéraux de tous les raccords côté chauffage.
- Raccordement côté solaire et entrée de l'eau froide par le bas.

Construction et fonctionnement des préparateurs mixtes à thermosiphon Logalux PL.../2S

Les préparateurs mixtes à thermosiphon Logalux PL750/2S ont un réservoir interne conique (Pos. 5 → 15/1) pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire. Dans l'eau chaude sanitaire se trouve un tube à thermosiphon sur toute la hauteur du préparateur et intégré dans l'échangeur thermique solaire (Pos. 6 et Pos. 8 → 15/1). Ce dispositif breveté de stratification permet de charger le préparateur d'eau chaude sanitaire selon le principe de thermosiphon. Un rayonnement solaire suffisant permet ainsi d'obtenir en peu de temps un niveau de température utile pour le préparateur d'ECS. Celui-ci est immergé dans un réservoir tampon (Pos. 4 → 15/1), qui est réchauffé en fonction de l'état de chargement par stratification du réservoir d'ECS.



15/1 Construction des préparateurs mixtes à thermosiphon Logalux PL750/2S et PL1000/2S

Légende

- 1 Anode au magnésium
- 2 Isolation thermique
- 3 Sortie eau chaude sanitaire
- 4 Réservoir-tampon
- 5 Partie interne conique
- 6 Tube à thermosiphon
- 7 Clapets à ouverture par gravité
- 8 Echangeur thermique solaire
- 9 Entrée eau froide

Dimensions, raccords et caractéristiques techniques → 18/1 et 18/2

Dans la zone inférieure de la partie conique interne pénètre de l'eau froide, de sorte que l'échangeur thermique solaire et le tube à thermosiphon se trouvent ainsi dans le fluide le plus froid. Le tube à thermosiphon est équipé dans sa partie inférieure d'un orifice d'entrée par lequel l'eau froide pénètre dans l'échangeur thermique. L'eau y est réchauffée par l'installation solaire et monte dans le tuyau sans se mélanger à l'eau plus froide qui l'entoure.

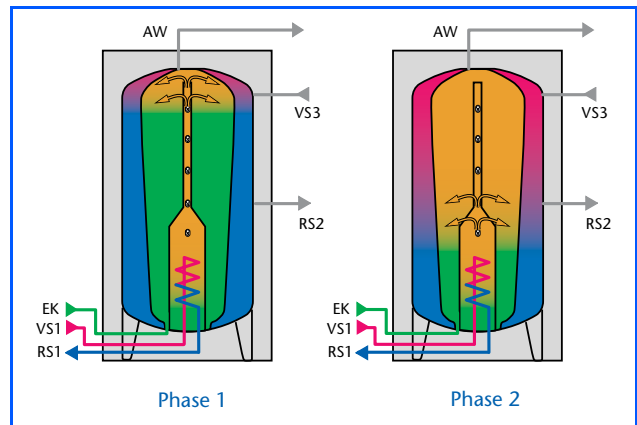
À différentes hauteurs sont situés des orifices d'écoulement avec clapet à ouverture par gravité (Pos. 7 →15/1) par lesquels le fluide réchauffé parvient dans la couche du préparateur à température égale (phase 1 →16/1). La chaleur est alors transmise, avec un temps de retard, à l'eau du réservoir tampon dans la partie externe, le réservoir tampon étant ainsi également réchauffé du haut vers le bas (phase 2 →16/1). Lorsque le préparateur d'eau chaude sanitaire et le réservoir tampon sont entièrement réchauffés, l'installation solaire s'arrête (phase 3 →16/1). Si de l'eau chaude est puisée, le préparateur d'eau chaude sanitaire se vide peu à peu du bas vers le haut. De l'eau froide pénètre dans la partie interne. En raison du décalage au niveau du réchauffage entre la partie interne et la partie externe, il est à nouveau possible d'introduire de la chaleur solaire dans la partie interne bien que le réservoir tampon externe soit encore chargé (phase 4 →16/2). Le rendement du système est ainsi nettement supérieur.

Lorsque le préparateur d'eau chaude sanitaire est presque entièrement vide, l'échangeur thermique ainsi que le réservoir tampon rechargent le préparateur (phase 5 →16/3). En l'absence de rendement solaire (p. ex. en cas de mauvais temps) le réservoir tampon est réchauffé par une chaudière traditionnelle (phase 6 →16/3) ou combiné avec une chaudière à combustible solide (conseils de planification → page 43). Pour le raccordement à l'installation de chauffage, il est recommandé d'utiliser un contrôleur de retour (→ page 40) ou un kit HZG en liaison avec un module solaire FM443 (→ page 25).

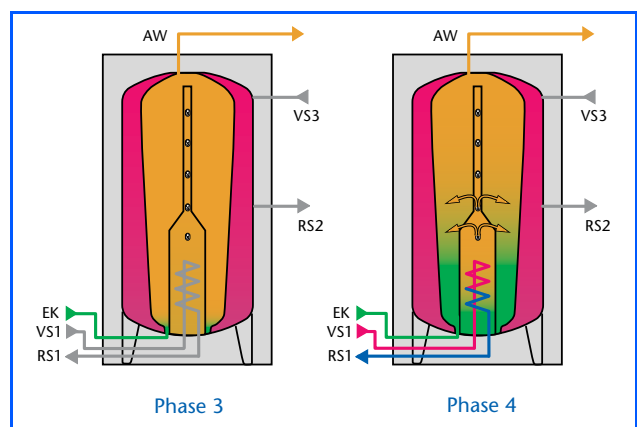
Légende (→ 16/1 à 16/3)

AW Sortie eau chaude
EK Entrée eau froide
VS1 Départ solaire
RS1 Retour solaire
VS3 Départ chaudière
RS2 Retour chaudière

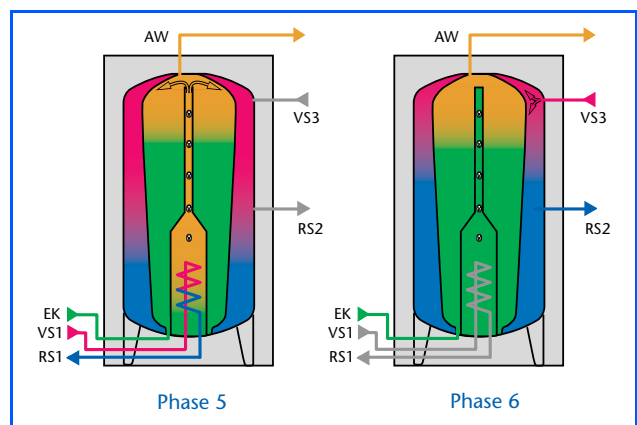
Raccordements pour d'autres types de chauffage → 17/1 à 18/2



16/1 Chargement du préparateur mixte à thermosiphon par l'échangeur thermique solaire (1) et chargement décalé du réservoir tampon (2)

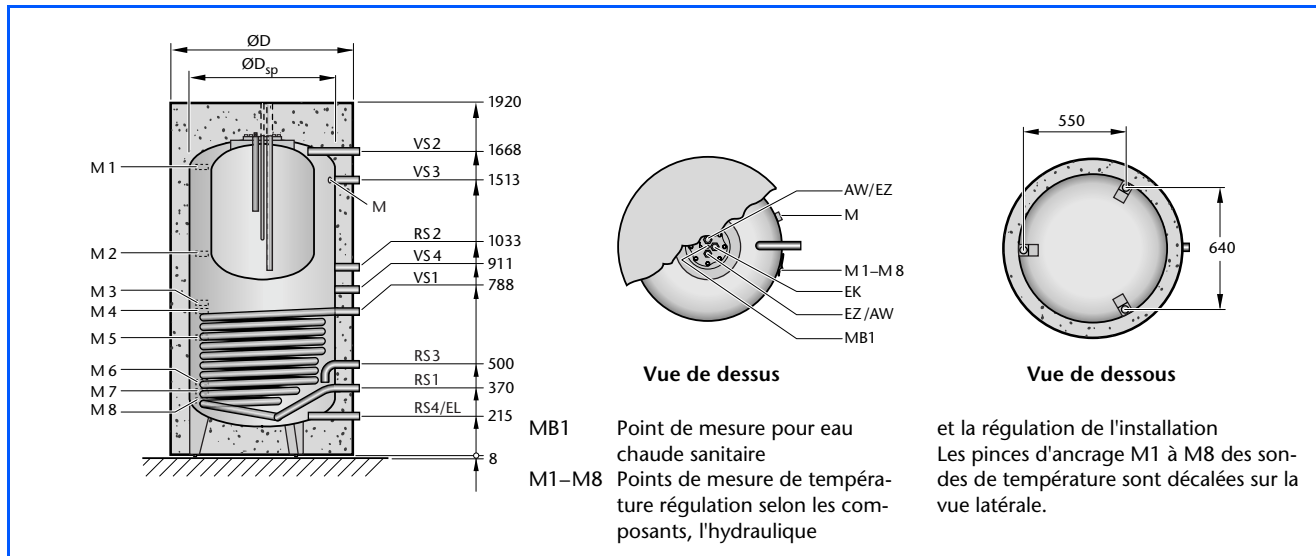


16/2 Puisage du préparateur entièrement chargé (3) et chargement complémentaire du préparateur d'ECS froid dans la partie inférieure par l'échangeur thermique solaire, malgré un réservoir tampon plein (4)



16/3 Chargement du préparateur d'ECS par l'échangeur thermique solaire et le réservoir tampon (5) ainsi que chauffage complémentaire avec chaudière traditionnelle en cas de rendement insuffisant (6).

Dimensions et caractéristiques techniques des préparateurs mixtes Logalux P750 S



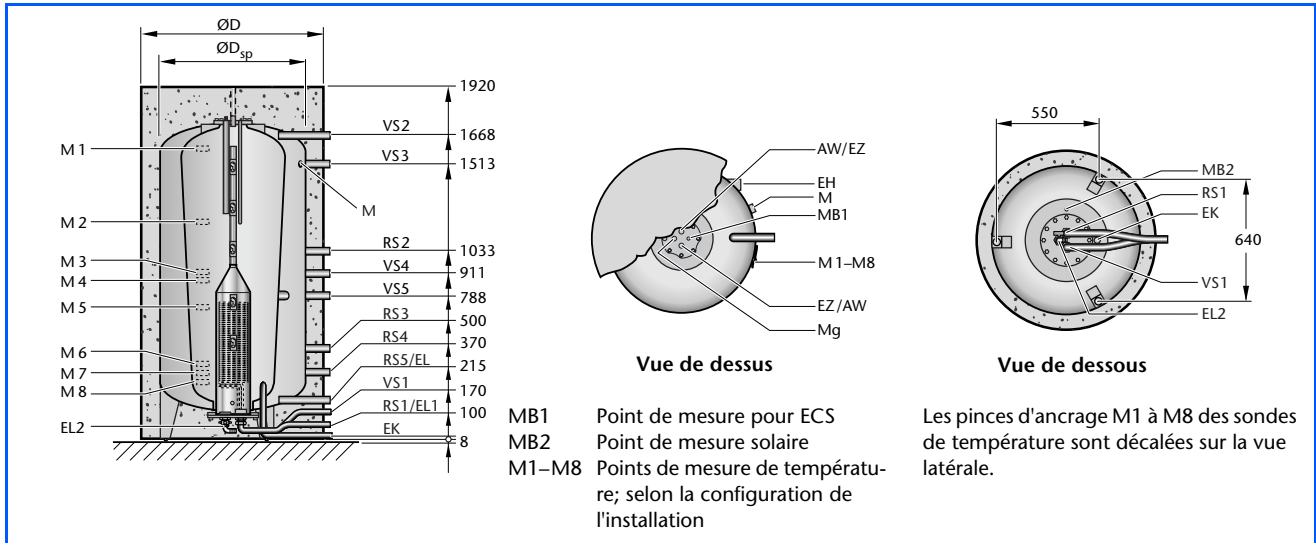
17/1 Dimensions et raccords du préparateur Logalux P750 S pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage

Préparateur mixte Logalux			P750 S
Diamètre du préparateur avec / sans isolation thermique	ØD/ØD _{sp}	mm	1000/800
Entrée eau froide	ØEK	pouce	R¾
Vidange chauffage	ØEL	pouce	R1¼
Retour préparateur solaire	ØRS1	pouce	R1
Départ préparateur solaire	ØVS1	pouce	R1
Retour chaudière fioul / gaz / à condensation pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire	ØRS2	pouce	R1¼
Départ chaudière fioul / gaz / à condensation pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire	ØVS3	pouce	R1¼
Retour chaudière fioul / gaz / pompe à chaleur	ØRS3	pouce	R1¼
Retour circuits de chauffage	ØRS4	pouce	R1¼
Départ circuits de chauffage	ØVS4	pouce	R1¼
Départ chaudière à combustible solide	ØVS2	pouce	R1¼
Entrée circulation	ØEZ	pouce	R¾
Sortie eau chaude sanitaire	ØAW	pouce	R¾
Capacité du préparateur		l	750
Capacité du réservoir tampon seul		l	≈ 400
Capacité eau chaude sanitaire		l	≈ 160
Capacité échangeur thermique solaire		l	16,4
Taille échangeur thermique solaire		m ²	2,15
Consommation d'entretien ¹⁾		kWh/24h	3,34
Coefficient de performance ²⁾	N _L		3
Puissance continue à 80/45/10°C ³⁾		kW (l/h)	28 (688)
Nombre de capteurs			→ 68/1
Poids (net)		kg	262
Suppression de service maximale (échangeur thermique / eau de chauffage / eau chaude sanitaire ECS)		bar	8/3/10
Température de service maximale (eau de chauffage / eau chaude)		°C	95/95

17/2 Caractéristiques techniques du préparateur mixte Logalux P750 S pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage

- 1) Selon DIN 4753-8 : température d'eau chaude 65°C, température ambiante 20°C
- 2) Selon DIN 4708 pour le réchauffage à une température de préparateur de 60°C et avec une température de départ d'eau de chauffage de 80°C
- 3) Température de départ eau de chauffage / température de sortie eau chaude / température d'entrée eau froide

Dimensions et caractéristiques techniques des préparateurs mixtes à thermosiphon Logalus PL.../2S



18/1 Dimensions et raccords des préparateurs mixtes à thermosiphon Logalus PL.../2S

Préparateur mixte Logalus			PL750/2S	PL1000/2S
Diamètre du préparateur avec / sans isolation thermique	ØD/ØD _{sp}	mm	1000/800	1100/900
Entrée eau froide	ØEK	pouce	R1	R1
Vidange chauffage	ØEL	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Vidange solaire / eau chaude	ØEL1/ØEL2	pouce	R¾	R¾
Retour préparateur côté solaire	ØRS1	pouce	R¾	R¾
Départ préparateur côté solaire	ØVS1	pouce	R¾	R¾
Retour chaudière fioul / gaz / à condensation pour le réchauffage de l'ECS	ØRS2	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Départ chaudière fioul / gaz / à condensation pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire	ØVS3	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Retour chaudière fioul / gaz / pompe à chaleur	ØRS3	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Départ chaudière fioul / gaz / pompe à chaleur	ØVS5	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Retour circuits de chauffage	ØRS4	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Départ circuits de chauffage	ØVS4	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Retour chaudière à combustible solide	ØRS5	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Départ chaudière à combustible solide	ØVS2	pouce	R1 ¼	R1 ¼
Entrée circulation	ØEZ	pouce	R¾	R¾
Sortie eau chaude sanitaire	ØAW	pouce	R¾	R¾
Capacité du préparateur		l	750	940
Capacité du réservoir tampon seul		l	≈275	≈380
Capacité eau chaude sanitaire totale / partie supérieure		l	≈300/≈150	≈300/≈150
Capacité échangeur thermique solaire		l	1,4	1,4
Taille échangeur thermique solaire		m ²	1,0	1,2
Consommation d'entretien ¹⁾		kWh/24h	3,37	4,31
Coefficient de performance ²⁾	N _L		3,8	3,8
Puissance continue à 80/45/10°C ³⁾		kW (l/h)	28 (688)	28 (688)
Nombre de capteurs			→ 68/1	→ 68/1
Poids (net)		kg	252	266
Suppression de service maximale (échangeur thermique / eau de chauffage / eau chaude sanitaire ECS)		bar	8/3/10	8/3/10
Température de service maximale (eau de chauffage / eau chaude)		°C	95/95	95/95

18/2 Caractéristiques techniques du préparateur mixte Logalus PL.../2S pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage

- 1) Selon DIN 4753-8 : température d'eau chaude 65°C, température ambiante 20°C
- 2) Selon DIN 4708 pour le réchauffage à une température de préparateur de 60°C et avec une température de départ d'eau de chauffage de 80°C
- 3) Température de départ eau de chauffage / température de sortie eau chaude / température d'entrée eau froide

2.2.4 Réservoir-tampon à thermosiphon Logalux PL750, PL1000 et PL1500

Caractéristiques et particularités

- Adapté aux surfaces solaires jusqu'à 16 capteurs et à la chaleur provenant d'autres sources d'énergies renouvelables
- Tube thermosiphon breveté pour le réchauffage du préparateur par stratification
- Clapets à ouverture par gravité en silicone
- En raison du volume important disponible, idéal en tant que réservoir tampon (par ex. sur les installations à deux préparateurs)
- Isolation thermique sans CFC, épaisseur 100 mm, en mousse souple de polyuréthane

Construction et fonctionnement

Ces réservoirs tampons à thermosiphon en tôle d'acier existent en trois modèles :

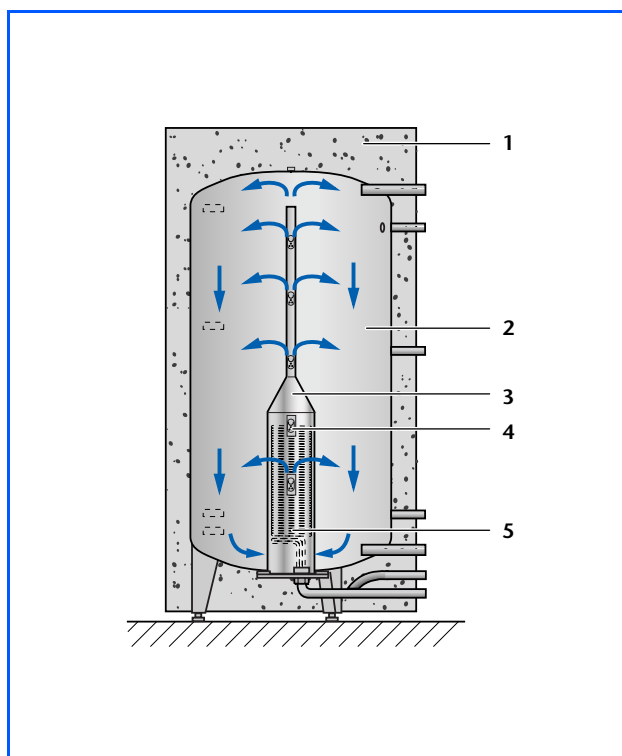
- Logalux PL750 avec une capacité de 750 l
- Logalux PL1000 avec une capacité de 1000 l
- Logalux PL1500 avec une capacité de 1500 l

Le réservoir tampon à thermosiphon Logalux PL1500 est équipé de deux échangeurs solaires.

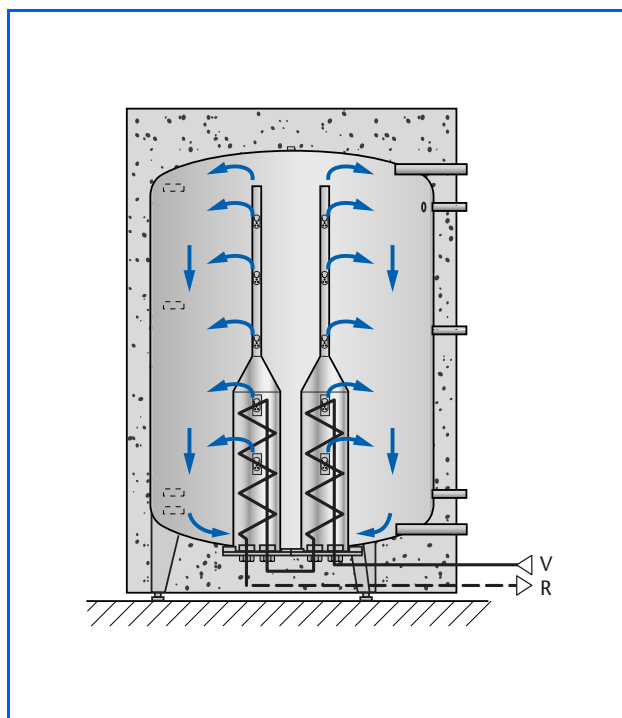
→ Description détaillée de la technique de thermosiphon → Page 11.

Légende (→ 19/1)

- 1 Isolation thermique
- 2 Réservoir du préparateur
- 3 Tube thermosiphon
- 4 Clapet à ouverture par gravité
- 5 Echangeur solaire (tubulaire)



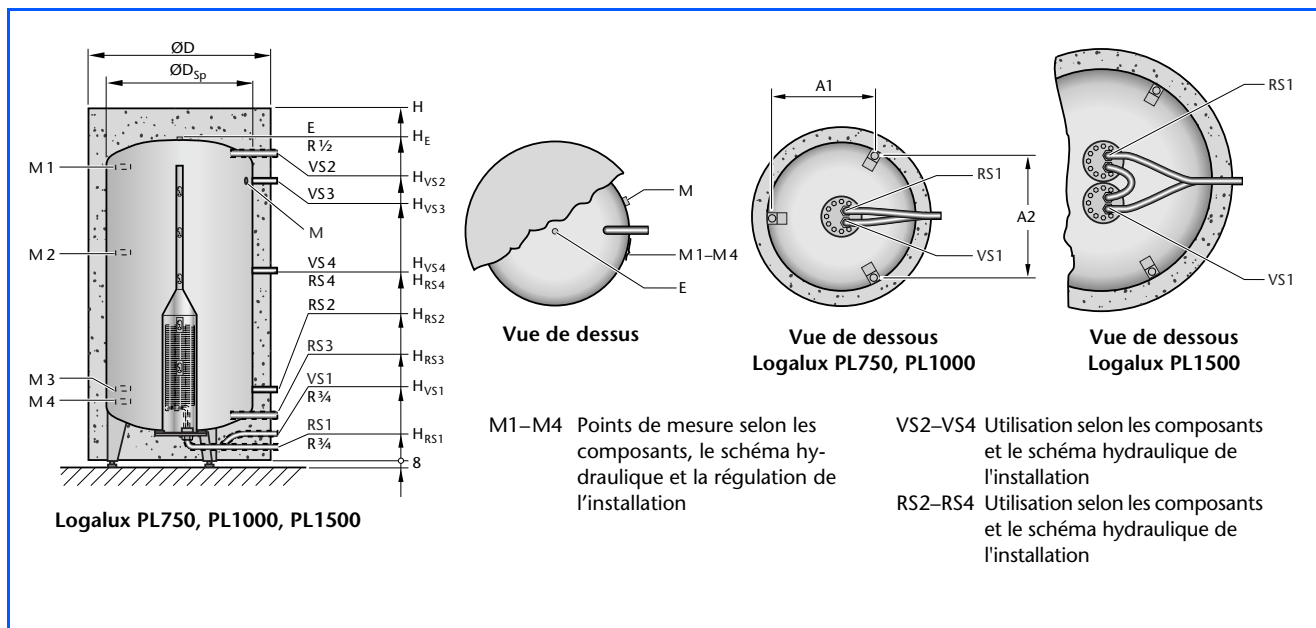
19/1 Réservoirs tampons à thermosiphon Logalux PL750 et PL1000



19/2 Réservoir tampon à thermosiphon Logalux PL1500

2 Description et caractéristiques techniques des composants du système

Dimensions et caractéristiques techniques des réservoirs tampon à thermosiphon Logalux PL750, PL1000 et PL1500



20/1 Dimensions et raccords des réservoirs tampons à thermosiphon Logalux PL...

Préparateur tampon à thermosiphon Logalux			PL750	PL1000	PL1500
Diamètre avec / sans isolation thermique	ØD/ØD _{sp}	mm	1000/800	1100/900	1400/1200
Hauteur	H	mm	1920	1920	1900
Retour échangeur solaire	H _{RS1}	mm	100	100	100
Départ échangeur solaire	H _{VS1}	mm	170	170	170
Retour préparateur	ØRS2–RS4	pouce	R1¼	R1¼	R1½
	H _{RS2}	mm	370	370	522
	H _{RS3}	mm	215	215	284
	H _{RS4}	mm	1033	1033	943
Départ préparateur	ØVS2–VS4	pouce	R1¼	R1¼	R1½
	H _{VS2}	mm	1668	1668	1601
	H _{VS3}	mm	1513	1513	1363
	H _{VS4}	mm	1033	1033	943
Distance entre les pieds	A1	mm	555	555	850
	A2	mm	641	641	980
Capacité du préparateur		l	750	1000	1500
Contenance échangeur thermique solaire		l	2,4	2,4	5,4
Taille de l'échangeur thermique solaire		m ²	3	3	7,2
Consommation d'entretien ¹⁾		kWh/24h	3,7	4,57	5,3
Nombre de capteurs			→ 68/3	→ 68/3	→ 68/3
Poids (net)		kg	212	226	450
Surpression de service maximale (échangeur thermique solaire / eau de chauffage)		bar	8/3	8/3	8/3
Température de service maximale (eau de chauffage)		°C	95	95	95

20/2 Caractéristiques techniques des réservoirs tampons à thermosiphon Logalux PL pour le complément de chauffage solaire

1) Selon DIN 4753-8 : température d'eau chaude 65°C, température ambiante 20°C

2.3 Régulation solaire

2.3.1 Aide à la sélection

Choix et contenu de livraison de la régulation

Différents appareils de régulation et modules de fonction sont disponibles selon le domaine d'application et la régulation de la chaudière :

- Générateur de chaleur avec système de régulation Logamatic EMS :
 - Installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire : module de commande RC30 et module solaire SM10 (→ Page 23)
 - Installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage : régulation Logamatic 4121 avec module solaire FM443 (→ page 25)

- Générateur de chaleur avec appareil de régulation Logamatic 2107 : module solaire FM244 (→page 24)
- Générateur de chaleur avec appareil de régulation Logamatic 4000 : module solaire FM443 (→ page 25)
- Générateur de chaleur avec régulation d'une autre fabrication : régulations KR0106 ou KR0205 (→page 28).

Font partie du contenu de livraison des modules solaires et des régulations KR0106 ou KR0205 :

- une sonde de température pour capteur FSK (NTC, Ø 6 mm, câble 2,5 m) et
 - une sonde de température pour le préparateur FSS.
- Pour la régulation KR0205, une sonde de prépara-

2.3.2 Stratégies de régulation

Régulation de différence de température

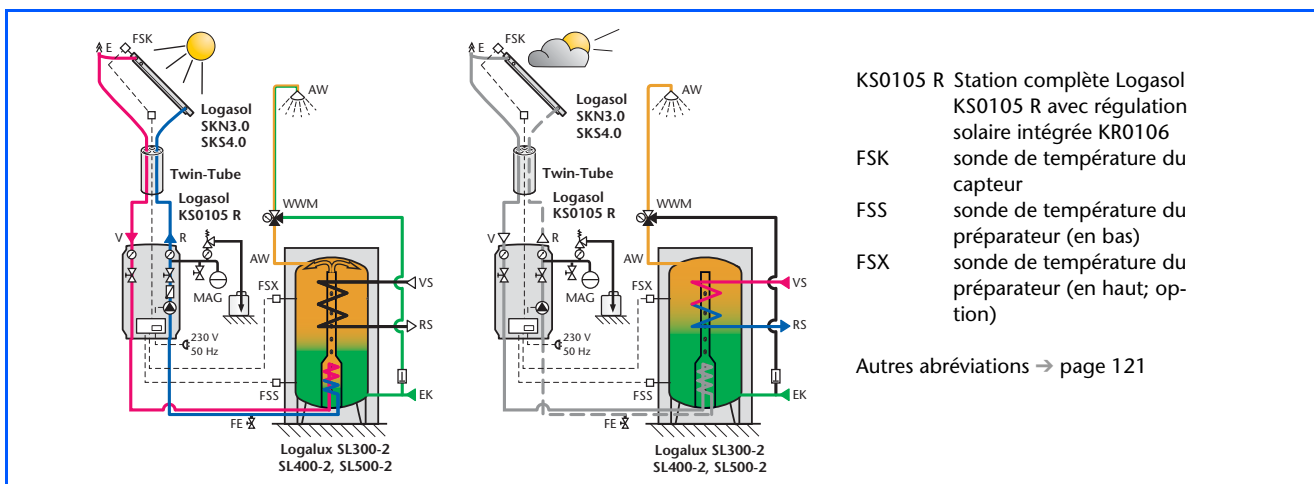
La régulation solaire vérifie dans le mode "automatique" si l'énergie solaire peut être chargée dans le préparateur solaire. Pour cela, elle compare la température des capteurs à l'aide de la sonde FSK et la température de la partie inférieure du préparateur (sonde FSS). Si le rayonnement solaire est suffisant, c'est-à-dire si la différence de température réglée est dépassée, la régulation solaire enclenche la pompe de circulation dans le circuit solaire et le préparateur se réchauffe.

Après une longue période de rayonnement solaire et une consommation faible d'eau chaude sanitaire, les températures du préparateur augmentent. Si, pendant le chargement, une température de préparateur maximale est atteinte, la régulation du circuit solaire arrête la pompe du circuit solaire. La température maximale du préparateur peut être réglée au niveau de la régulation.

Si le rayonnement solaire est faible, la vitesse de rotation de la pompe diminue pour maintenir la différence de température à une valeur constante. Le préparateur peut ainsi continuer à se recharger avec une faible consommation de puissance. La régulation solaire n'arrête la pompe que si la différence de température descend en dessous de la différence de température minimale et que la vitesse de rotation de la pompe de circulation de la régulation solaire a déjà été réduite à la valeur minimale.

Si la température du préparateur n'est pas suffisante pour assurer le confort en eau chaude sanitaire, une régulation supérieure du circuit chauffage assure le chauffage complémentaire du préparateur par un générateur de chaleur traditionnel.

Régulation de la différence de température KR0106 pour un utilisateur



21/1 Schéma de fonctionnement de la production solaire d'eau chaude sanitaire avec la régulation de différence de température KR0106, avec une installation en marche (à gauche) et un complément de chauffage traditionnel en cas de rayonnement solaire insuffisant (à droite)

Double-Match-Flow

Les modules solaires SM10, FM443 et la régulation KR0106 assurent un chargement optimisé des préparateurs à thermosiphon grâce à une stratégie particulière High-Flow / Low-Flow. La régulation solaire contrôle l'état de chargement du préparateur à l'aide d'une sonde de seuil placée au milieu du préparateur. Selon l'état de chargement, la régulation commute dans le mode momentanément optimal, High-Flow ou Low-Flow. Cette possibilité de commutation est désignée par le terme Double-Match-Flow.

Réchauffage prioritaire de la partie supérieure du préparateur par le mode Low-Flow

En mode Low-Flow, la régulation essaye d'atteindre une différence de température entre le capteur (sonde FSK) et le préparateur (sonde FSS) de 30 K (20 K pour KR0106). Pour cela, elle varie le débit par la vitesse de rotation de la pompe du circuit solaire.

La partie supérieure du préparateur à thermosiphon est chargée en priorité avec la température de départ élevée qui en résulte. On diminue ainsi autant que possible le complément de chauffage traditionnel du préparateur en économisant de l'énergie primaire.

Chargement normal du préparateur à thermosiphon par mode High-Flow

Si la partie supérieure du préparateur est réchauffée à 45°C (sonde de seuil), la régulation solaire augmente la vitesse de rotation de la pompe du circuit solaire. La différence de température ciblée entre le capteur (sonde FSK) et la partie inférieure du préparateur (sonde FSS) est de 15 K (10 K pour KR0106). L'installation fonctionne ainsi avec une température de départ réduite. Dans ce mode, les pertes thermiques dans le circuit des capteurs sont plus faibles et le rendement du système est optimisé pour le chargement du préparateur.

Si la puissance du capteur est suffisante, le système de régulation atteint la différence de température ciblée afin de continuer à réchauffer le préparateur avec un rendement optimal. Si la différence de température ciblée ne peut plus être atteinte, le système de régulation utilise la chaleur solaire disponible avec une vitesse de rotation de pompe minimale jusqu'à l'arrêt du système. Le préparateur à thermosiphon permet de stratifier le préparateur (→ 22/3). Si la différence de température descend en dessous de 5 K (4 K pour KR0106), la régulation arrête la pompe du circuit solaire.

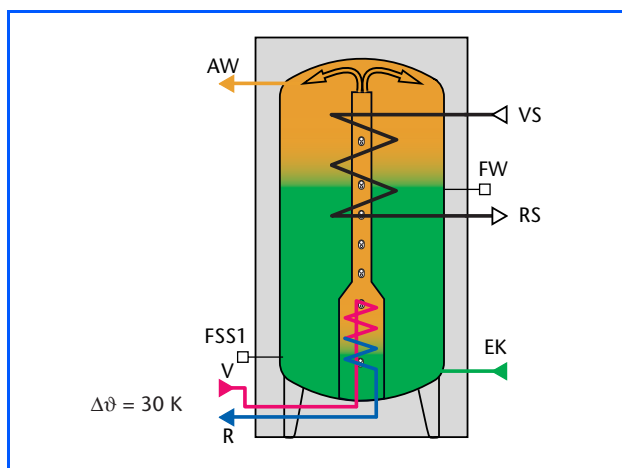
Légende (→ 22/1 à 22/3)

$\Delta\vartheta$ Différence de température entre le capteur (sonde FSK) et la partie inférieure du préparateur (sonde FSS1)

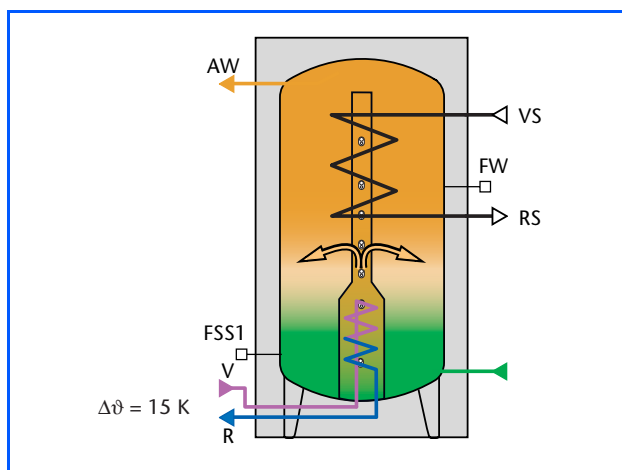
R Retour solaire

V Départ solaire

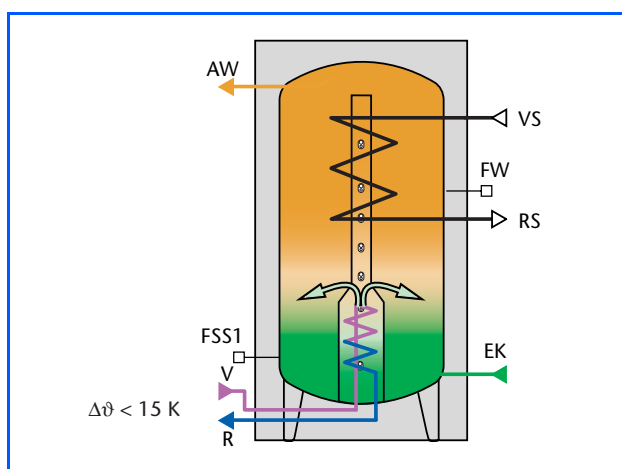
Autres abréviations → Page 121



22/1 Réchauffage prioritaire de la partie supérieure d'un préparateur à thermosiphon avec $\Delta\vartheta = 30\text{ K}$ grâce à une vitesse de pompe peu élevée en mode Low-Flow, jusqu'à ce que les 45°C soient atteints au niveau de la sonde FW



22/2 Réchauffage d'un préparateur à thermosiphon avec $\Delta\vartheta = 15\text{ K}$ avec un rayonnement solaire important et une vitesse de rotation de pompe élevée en mode High-Flow



22/3 Réchauffage d'un préparateur à thermosiphon avec la température de départ maximale possible ($\Delta\vartheta < 15\text{ K}$) et une vitesse de pompe minimum avec un rayonnement solaire faible

Fonction d'optimisation du rendement solaire des modules SM10, FM244 et FM443

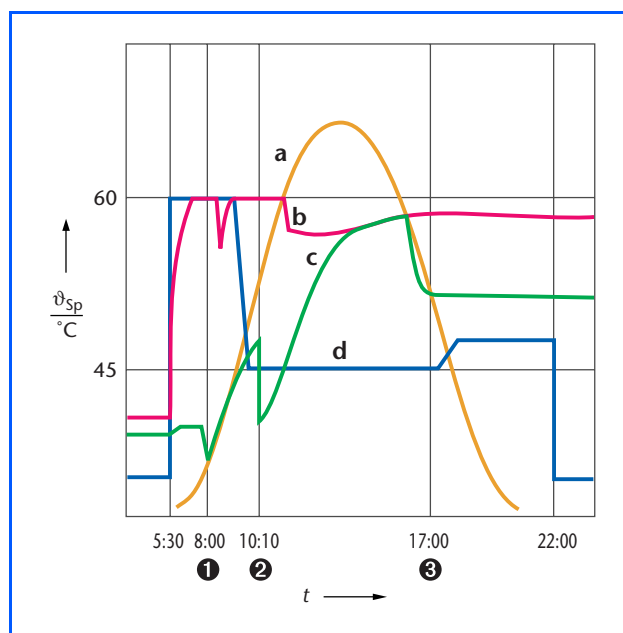
L'économie des énergies traditionnelles et l'augmentation du rendement solaire sont réalisables avec la fonction d'optimisation solaire grâce à l'intégration de la régulation solaire dans la régulation de la chaudière. Par rapport aux régulations solaires traditionnelles, la consommation d'énergie primaire pour le complément de chauffage dans le cas de la production d'eau chaude sanitaire diminue jusqu'à 10%. Le nombre de démarrages du brûleur est ainsi réduit jusqu'à 24%.

Avec la fonction d'optimisation du rendement solaire, la régulation détermine si

- un rendement énergétique solaire existe et si
- le volume de chaleur stocké est suffisant pour l'alimentation en eau chaude sanitaire.

Généralement, la régulation a pour objectif de diminuer, dans la mesure du possible, la température de consigne temporaire de l'eau chaude sanitaire en assurant parallèlement le confort nécessaire afin d'éviter le complément de chauffage de la chaudière.

Le volume du préparateur est déterminé par rapport à la couverture des besoins en eau chaude sanitaire avec une température de réserve de 60°C. Si le préparateur est réchauffé par l'installation solaire dans la partie inférieure, l'eau peut être ensuite réchauffée plus rapidement par la chaudière à une température utile. Si les températures augmentent dans la partie inférieure du préparateur, la température de consigne pour le complément de chauffage peut diminuer, ce qui permet d'économiser de l'énergie primaire. Le paramètre de réglage "MINSOLAR" permet de régler la température d'eau chaude sanitaire la plus faible qui puisse être acceptée par l'utilisateur dans une plage comprise entre 30 et 54°C.



23/1 Fonction de régulation "optimisation du rendement solaire"

Légende

- ϑ_{sp} Température d'eau chaude sanitaire préparateur
- t heure
- a rayonnement solaire
- b température d'ECS partie supérieure du préparateur
- c température d'ECS partie inférieure du préparateur
- d température de consigne Eau Chaude Sanitaire
- ① Premier puisage (réchauffage)
- ② Deuxième puisage (rendement solaire suffisant)
- ③ Troisième puisage (température préparateur suffisante)

2.3.3 Régulation solaire et modules de fonction

Système de régulation Logamatic EMS avec module solaire SM10

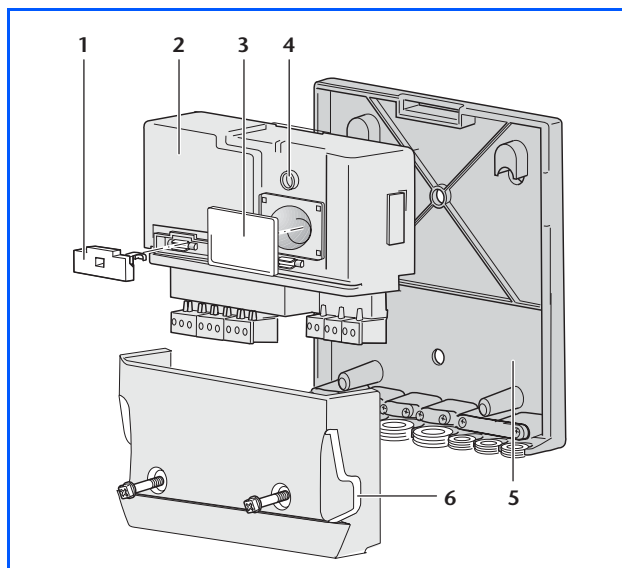
Caractéristiques et particularités

- Régulation de la production solaire d'eau chaude sanitaire pour le générateur de chaleur avec EMS et module de commande RC30
- Jusqu'à 10% d'économie d'énergie primaire et jusqu'à 24% de démarrage de brûleur en moins par rapport aux régulations solaires traditionnelles grâce à l'intégration du système dans la régulation de chauffage (fonction d'optimisation du rendement solaire)
- Chargement prioritaire de la partie supérieure des préparateurs à thermosiphon et fonctionnement énergétique optimisé grâce au système Double-Match-Flow (la sonde FW est utilisée en tant que sonde de seuil)
- Possibilité d'installation à deux préparateurs (raccordement en série des préparateurs) pour la production d'eau chaude sanitaire en liaison avec KR-VWS (incl. réchauffage quotidien du niveau de préchauffage) ou SR3 (uniquement bouclage)

- Différents modèles :
 - SM10 inside : SM10 intégré dans la station complète Logasol KS01...SM10
 - SM10 : module pour le montage mural ou l'intégration dans un emplacement à l'intérieur du générateur de chaleur (veuillez tenir compte des indications du générateur de chaleur) adapté exclusivement pour être combiné aux stations complètes Logasol KS01.. sans régulation.

Légende (→ 24/1)

- 1 Accès aux fusibles
- 2 Module de fonction solaire SM10
- 3 Accès aux fusibles de rechange
- 4 Voyant de contrôle (LED) pour l'affichage des messages de service et de défaut
- 5 Support mural
- 6 Cache-bornes

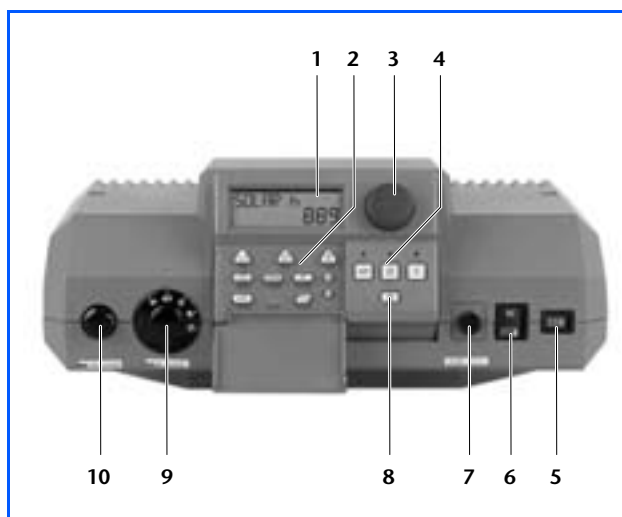


24/1 Module de fonction solaire SM10 pour le montage mural

Appareil de régulation Logamatic 2107 avec module de fonction solaire FM244

Caractéristiques et particularités

- Régulation solaire de chaudière combinée pour les chaudières basse température de petite et moyenne puissance et la production solaire d'eau chaude sanitaire
- Jusqu'à 10% d'économie d'énergie primaire et jusqu'à 24% de démarrage de brûleur en moins par rapport aux régulations solaires traditionnelles grâce à l'intégration du système dans l'appareil de régulation Logamatic 2107 (fonction d'optimisation du rendement solaire)
- Possibilité d'installations solaires pour le complément de chauffage en liaison avec le contrôleur retour RW
- Possibilité d'installation à deux préparateurs (raccordement en série des préparateurs) pour la production d'eau chaude sanitaire en liaison avec KR-VWS (incl. réchauffage quotidien du niveau de préchauffage) ou SR3 (uniquement bouclage)
- Adapté exclusivement pour la combinaison avec les stations complètes Logasol KS01..sans régulation
- Module de fonction solaire FM244 intégrable dans l'appareil de régulation 2107



24/2 Appareil de régulation Logamatic 2107 avec module solaire intégré FM244

Légende (→ 24/2)

Composants utilisables pour le fonctionnement solaire (avec module solaire FM244) :

- 1 Affichage numérique
- 2 Tableau de commande avec couvercle
- 3 Bouton rotatif de sélection
- 4 Touches des modes de service

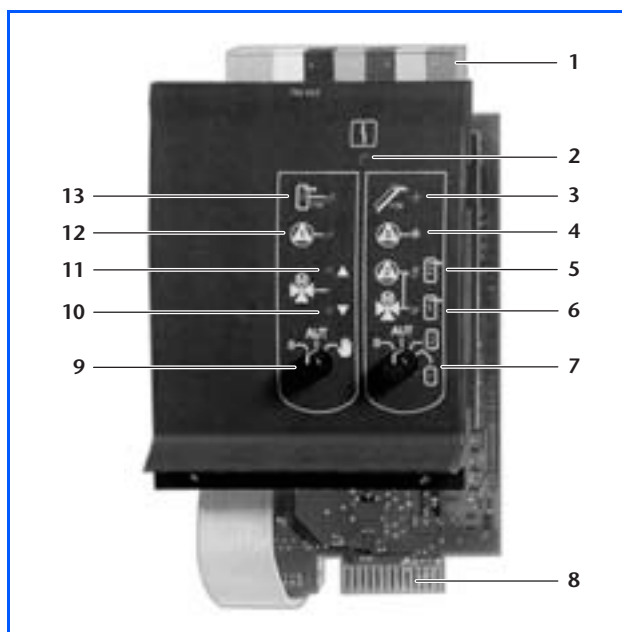
Autres composants pour la régulation chaudière :

- 3 Interrupteur marche / arrêt de l'appareil de régulation
- 4 Interrupteur de sélection de la commande du brûleur
- 5 Fusible de réseau de l'appareil de régulation
- 8 Touche test des fumées (ramoneur)
- 9 Thermostat chaudière
- 10 Limiteur de température de sécurité chaudière

Système de régulation Logamatic 4000 avec module solaire FM443

Caractéristiques et particularités

- Le module solaire FM443 sert à réguler la production d'eau chaude sanitaire ou la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage complémentaire sur les installations comprenant un à deux utilisateurs solaires (préparateurs)
- Jusqu'à 10% d'économie d'énergie primaire et jusqu'à 24% de démarrage de brûleur en moins par rapport aux régulations solaires traditionnelles grâce à l'intégration dans la régulation chauffage (fonction d'optimisation solaire)
- Chargement prioritaire de la partie supérieure des préparateurs à thermosiphon et fonctionnement énergétique optimisé grâce au Double-Match-Flow (la sonde FW est également utilisée en tant que sonde de seuil)
- Utilisable pour les générateurs de chaleur avec système de régulation Logamatic EMS en liaison avec l'appareil de régulation Logamatic 4121 ; nécessaire en raison de la fonction détection chaleur extérieure des installations solaires pour le réchauffement de l'eau chaude sanitaire avec complément de chauffage.
- Compteur d'énergie intégré avec le kit d'accessoires WMZ1.2
- Possibilité de piloter l'ensemble de l'installation, régulation solaire comprise, depuis la pièce de séjour, à l'aide de l'unité de commande MEC2
- Exclusivement adapté aux stations complètes Logasol KS01... sans régulation
- Installations à deux préparateurs pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire (bouclage simple) ou contrôle quotidien de la mise en température du niveau de préchauffage à 60°C
- Gestion tampon intelligente
- Fonction statistiques
- Le module solaire FM443 est intégrable à un appareil de régulation numérique du système modulaire Logamatic 4000



25/1 Module de fonction FM443

Légende

- 1 Fiche de raccordement
- 2 LED panne de module
- 3 LED température maximale du capteur
- 4 LED pompe du circuit solaire 2 (pompe secondaire) active
- 5 LED pompe du circuit solaire 2 actif ou vanne d'inversion à trois-voies en position circuit solaire 2
- 6 LED vanne d'inversion à trois voies en position circuit solaire 1
- 7 Interrupteur manuel pour la sélection du circuit solaire
- 8 Platine
- 9 Interrupteur manuel pour la fonction circuit solaire 1
- 10 LED vanne d'inversion à trois voies en direction du "complément de chauffage par réservoir tampon arrêt" ou "pompe hors service" (mode by-pass)
- 11 LED vanne d'inversion à trois voies en direction du "complément de chauffage par réservoir tampon marche" ou "pompe en service" (mode tampon)
- 12 LED pompe du circuit solaire 1 active
- 13 LED température maximale dans le préparateur 1

Complément de chauffage par commutation by-pass tampon

Le module solaire FM443 permet également de réguler le complément de chauffage solaire par réchauffage de retour à l'aide du kit HZG disponible en tant qu'accessoire (→ 26/1). Une commutation by-pass relie le réservoir tampon au retour du circuit de chauffage au niveau hydraulique. Si la température du réservoir tampon est supérieure à la température de retour du circuit de chauffage d'une valeur réglée ($\vartheta_{\text{Marche}}$) la vanne d'inversion à trois voies s'ouvre en direction du réservoir tampon. Celui-ci réchauffe l'eau de retour qui s'écoule vers la chaudière. Si la différence de température entre le réservoir tampon et le retour de circuit de chauffage est inférieure à une valeur réglée ($\vartheta_{\text{Arrêt}}$), la vanne d'inversion à trois voies commute en direction de la chaudière et stoppe le déchargement du préparateur.

L'état de service de la vanne d'inversion à trois voies est affiché par le module solaire FM443. Le kit HZG comprend :

- Deux sondes de température FSS (NTC, Ø 9,7 mm, câble 3,1 m) pour le raccordement au FM443
- Une vanne d'inversion à trois voies (raccord fileté Rp1)

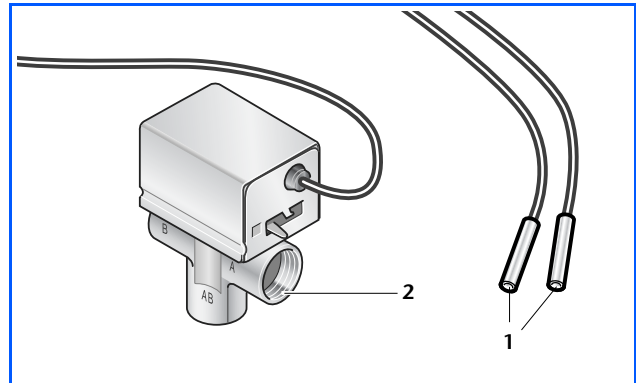
Légende (→ 26/1)

- 1 Sonde de température du préparateur (deux sondes comprises dans le kit HZG; disponibles séparément en tant que kit de sonde deuxième utilisateur FSS)
- 2 Vanne d'inversion à trois voies (comprise dans le kit HZG; disponible séparément en tant que vanne d'inversion deuxième préparateur VS-SU)

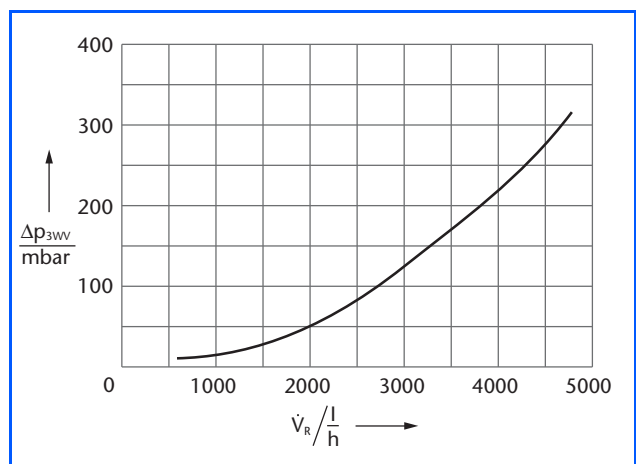
Légende (→ 26/2)

$\Delta p_{3\text{vw}}$ Perte de pression de la vanne d'inversion à trois voies (kit HZG ou VS-SU)

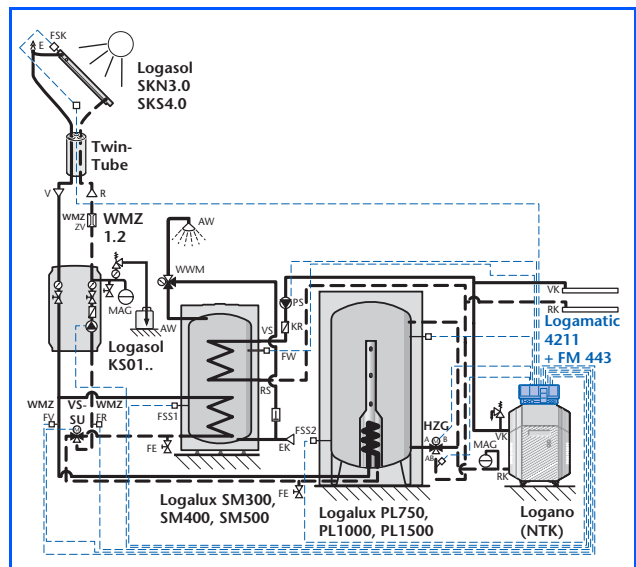
\dot{V}_R Débit du retour chauffage



26/1 Kit HZG avec vanne d'inversion à trois voies et deux sondes de température préparateur



26/2 Perte de pression pour la vanne d'inversion à trois voies (→ 26/1)



26/3 Installation solaire pour deux utilisateurs avec régulation par module solaire FM443 (abréviations → page 121; autres exemples d'installations → page 45.)

Installations solaires à deux utilisateurs

Le module solaire FM443 permet de charger deux utilisateurs solaires (préparateurs) en liaison avec le kit de sonde disponible comme accessoire pour le deuxième utilisateur FSS et la vanne d'inversion pour le deuxième utilisateur VS-SU. Dans ce cas, le premier utilisateur est prioritaire. Si la différence de température réglée est supérieure de 10 K, la régulation solaire commute la pompe dans le circuit solaire 1 (mode High-Flow / Low-Flow avec préparateur à thermosiphon → page 22).

La régulation solaire commute sur le deuxième utilisateur soit par une vanne d'inversion à trois voies soit par une pompe supplémentaire du circuit solaire, lorsque :

- le premier utilisateur a atteint la température maximale du préparateur ou
- l'écart de température du circuit solaire 1 ne suffit plus pour charger le premier préparateur malgré une vitesse de rotation minimum de la pompe.
- Le réchauffage du deuxième utilisateur est interrompu pendant 2 minutes toutes les demi-heures afin de

Compteur d'énergie WMZ 1.2 (accessoire)

Le module solaire FM443 comprend l'unité de calcul d'un compteur d'énergie. L'utilisation du compteur WMZ 1.2 permet également de saisir directement la quantité d'énergie en tenant compte de la teneur en glycol dans le circuit solaire (réglable de 0% à 50%). Ceci permet de contrôler l'énergie et la puissance thermique actuelle dans le circuit solaire ainsi que le débit.

Le kit WMZ 1.2 comprend :

- un compteur d'énergie avec deux raccords $\frac{3}{4}$ "
- deux sondes de température (sondes de contact) avec brides de fixation sur les conduites de départ et de retour (NTC, Ø 9,7 mm, câble 3,1 m) à raccorder au module FM443

En raison des différences de débit nominal, il existe deux modèles de compteurs WMZ 1.2 différents :

- pour cinq capteurs maximum (débit nominal 0,6 m³/h)
- pour dix capteurs maximum (débit nominal 1,0 m³/h)

Le compteur de débit doit être placé au niveau du retour solaire au dessus des stations complètes. Les brides permettent de fixer les sondes de contact au départ et au retour.

Pour déterminer une installation à deux utilisateurs, il faut tenir compte des pertes de charge de la vanne d'inversion à trois voies et du compteur de débit (→ 26/2 et 27/2).

Légende (→ 27/1)

- 1 Raccord union du compteur
- 2 Compteur de débit
- 3 Sonde de température de contact

Légende (→ 27/2)

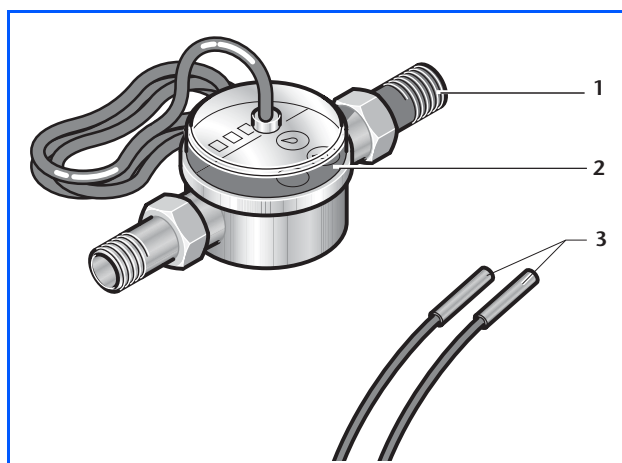
- Δp_{WMZ} Perte de charge du compteur de débit
 \dot{V}_{sol} Débit du circuit solaire

contrôler l'augmentation de la température dans le capteur. Si, dans cet intervalle de temps, la température du capteur augmente de plus de 2 K, le contrôle se répète jusqu'à ce que :

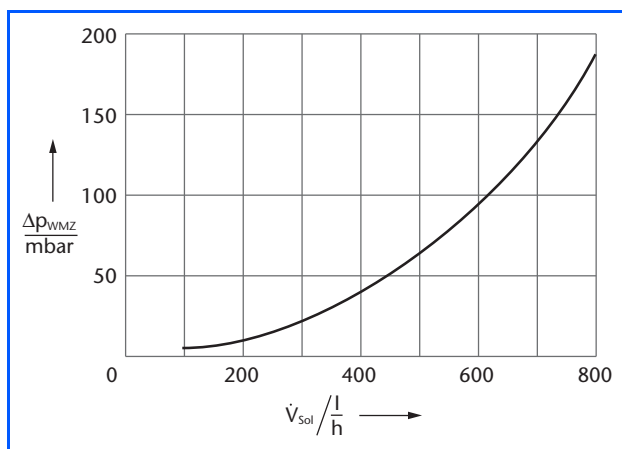
- l'élévation de température du capteur soit inférieure à 2 K par minute,
- la différence de température du circuit solaire 1 autorise à nouveau le chargement de l'utilisateur prioritaire.

Le module de fonction FM443 indique l'utilisateur en cours de chargement. Sont nécessaires en tant qu'accessoires pour un deuxième préparateur :

- Vanne d'inversion deuxième préparateur VS-SU ; vanne d'inversion à trois voies (raccord fileté Rp1)
- Kit de sonde deuxième préparateur FSS : sonde de température du préparateur FSS2 (NTC, Ø 9,7 mm, câble 3,1 m)



27/1 Kit de compteur d'énergie WMZ 1.2



27/2 Perte de charge du compteur de débit du WMZ 1.2

Appareil de régulation KR0106

Caractéristiques et particularités

- Régulation des installations solaires pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire indépendamment de la régulation du générateur de chaleur
- Chargement prioritaire de la partie supérieure des préparateurs à thermosiphon et fonctionnement énergétique optimisé par Double-Match-Flow (sonde de seuil FSX disponible comme accessoire kit de raccordement préparateur ASS1 ou ASS1-6)
- Installations solaires pour le complément de chauffage en liaison avec le contrôleur de retour RW
- Possibilité d'installations à deux préparateurs pour le réchauffage de l'eau chaude sanitaire en liaison avec KR-VWS (incl. réchauffage quotidien du niveau de préchauffage) ou SR3 (uniquement bouclage)
- "Différentes versions :
 - KR0106 intégré dans la station complète Logasol KS01..R
 - KR0106 pour le montage mural en liaison avec Logasol KS01..
- Le câble de réseau raccordé avec fiche mâle nécessite à proximité directe de la station complète une prise de terre qui ne peut pas être coupée par l'interrupteur d'arrêt d'urgence
- Fonction de répartition de la chaleur

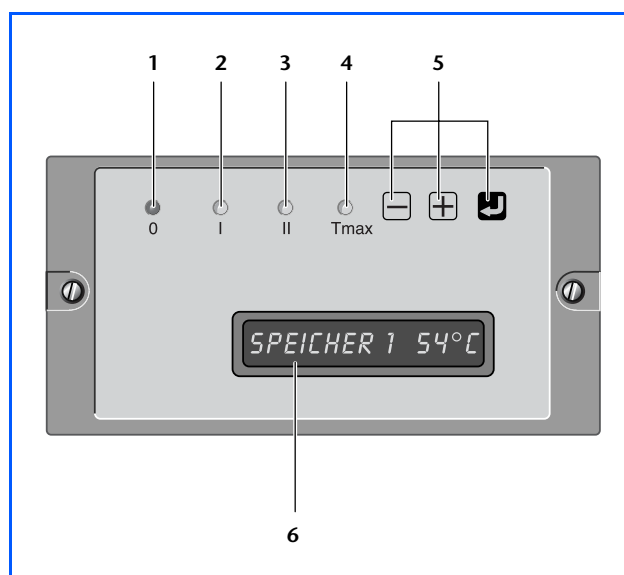
Éléments d'affichage et de commande spéciaux de la régulation solaire KR0106

L'affichage numérique permet d'afficher en plus des paramètres indiqués page 21 la vitesse de rotation de la pompe du circuit solaire en pourcentage.

Avec la sonde FSX en tant qu'accessoire (kit de raccordement préparateur AS1), il est également possible de saisir en option :

- la température de la partie supérieure du préparateur d'eau chaude sanitaire ou
- la température du milieu du préparateur pour Double-Match-Flow (FSX ici sonde de seuil)

Pour le préparateur, une température maximale a été réglée en usine. Une diode lumineuse jaune indique que la température maximale dans la partie inférieure du préparateur a été atteinte. La régulation solaire pilote un relais de commutation sous tension électrique (sur site) avec la fonction de restitution de la chaleur à partir d'une température de préparateur de 5 K en dessous de la température maximale. Cette fonction permet d'évacuer la chaleur excédentaire par ex. vers la chaudière.



28/1 Affichage et commandes de la régulation solaire KR0106 pour les stations complètes Logasol KS0105 R, KS0110 R et KS0120 R

Légende

- LED 0 (rouge)
allumée : mode automatique
clignotement rapide : mode manuel ou sonde défectueuse
clignotement lent : mode arrêt
- LED I (verte)
allumée : pompe en service
- LED II (verte)
allumée : fonction de restitution de la chaleur active (relais)
- LED Tmax (jaune)
allumée : température maximale du préparateur atteinte
clignotement rapide : température maximale du capteur atteinte
- Touches plus, moins et entrée
- Affichage numérique (16 caractères)

Appareil de régulation KR0205

Caractéristiques et particularités

- Régulation des installations solaires à deux utilisateurs solaires (préparateurs) indépendamment de la régulation du générateur de chaleur
- KR0205 intégré dans la station complète Logasol KR02..R
- Le câble de réseau raccordé avec fiche mâle nécessite à proximité directe de la station complète une prise de terre qui ne peut pas être coupée par l'interrupteur d'arrêt d'urgence
- Fonction de répartition de la chaleur

Régulation différentielle de température KR0205 pour deux utilisateurs

Contrairement à la régulation solaire KR0106 pour un seul utilisateur, la régulation solaire KR0205 permet de régler deux différences de température. Les différences de température sont mesurées entre le capteur (sonde FSK) et les utilisateurs (sonde FSS1 et FSS2). Si la différence de température réglée est dépassée de 8 K, la régulation KR0205 enclenche la pompe du circuit solaire. Si la différence de température descend en dessous de la valeur de consigne réglée, la pompe fonctionne à vitesse variable.

L'un des deux utilisateurs peut être déterminé comme utilisateur prioritaire. Si le rendement du capteur ne suffit plus à continuer à réchauffer le premier utilisateur, la régulation commute sur le deuxième utilisateur encore froid dans la mesure où le rendement est suffisant.

Si, pendant le mode automatique, la différence de température est inférieure à la moitié de la valeur réglée de la différence de température d'enclenchement et si la vitesse de rotation de la pompe de circulation de la régulation solaire a déjà baissé pour atteindre une valeur minimale, la régulation KR0205 arrête la pompe.

Toutes les 15 minutes, le réchauffage du deuxième utilisateur est interrompu pour une courte durée afin de vérifier si les températures du capteur permettent à nouveau le réchauffage de l'utilisateur prioritaire.

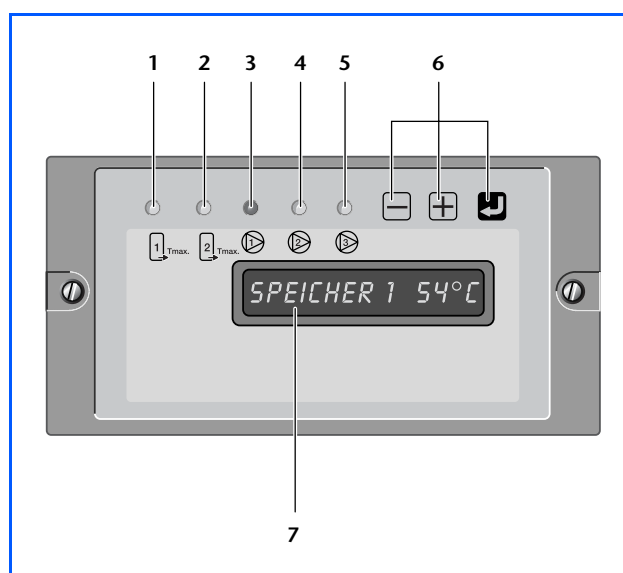
Si les deux utilisateurs atteignent la température maximale, la régulation peut commuter par un relais sous tension électrique (installation sur site). Un circuit de refroidissement peut être ainsi activé, permettant d'évacuer la chaleur excédentaire (par ex. vers la chaudière).

Éléments d'affichage et de commande spéciaux de la régulation solaire KR0205

Les heures de service des deux utilisateurs sont saisies séparément à l'aide des deux pompes du circuit solaire.

La sonde FSX en tant qu'accessoire (kit de raccordement préparateur AS1 : NTC, Ø 9,7 mm, câble 3,1 m) permet d'afficher la température de la partie supérieure du préparateur d'eau chaude sanitaire.

Pour le préparateur, une température maximale a été réglée en usine. Une diode lumineuse jaune indique que la température maximale dans la partie inférieure du préparateur a été atteinte. La régulation solaire pilote un relais de commutation sous tension électrique (sur site) avec la fonction de restitution de la chaleur à partir d'une température de préparateur de 5 K en dessous de la température maximale. Cette fonction permet d'évacuer la chaleur excédentaire par ex. vers la chaudière.



29/1 Surface d'affichage et de commande de la régulation solaire KR0205 pour les stations complètes KS0210 R et KS0220 R

Légende

- 1 Voyant de contrôle (LED) température maximale Tmax, préparateur 1
- 2 Voyant de contrôle (LED) température maximale Tmax, préparateur 2
- 3 Voyant de contrôle (LED) pompe solaire 1 pour le chargement du préparateur 1
- 4 Voyant de contrôle (LED) pompe solaire 2 pour le chargement du préparateur 2
- 5 Voyant de contrôle pompe solaire 3 pour l'évacuation de la chaleur excédentaire
- 6 Touches plus, moins et entrée
- 7 Affichage numérique

2.3.4 Régulateurs auxiliaires

Appareil de régulation KR-VWS

Caractéristiques et particularités

- Raccordement en série de deux préparateurs d'eau chaude sanitaire
- Régulateur pour le bouclage d'installations à deux préparateurs
- Trois sondes de température pour la commande de la commutation anti légionnelle et le bouclage.
- Egalement utilisable sur de grandes installations (volume de stockage supérieur à 400 litres)

Avec le raccordement en série, le ballon de préchauffage est réchauffé par l'installation solaire. Pour la régulation de l'installation solaire, les régulations solaires habituelles sont utilisées, toutefois la fonction d'optimisation ne peut pas être utilisée sur les modules FM244, FM443 et SM10.

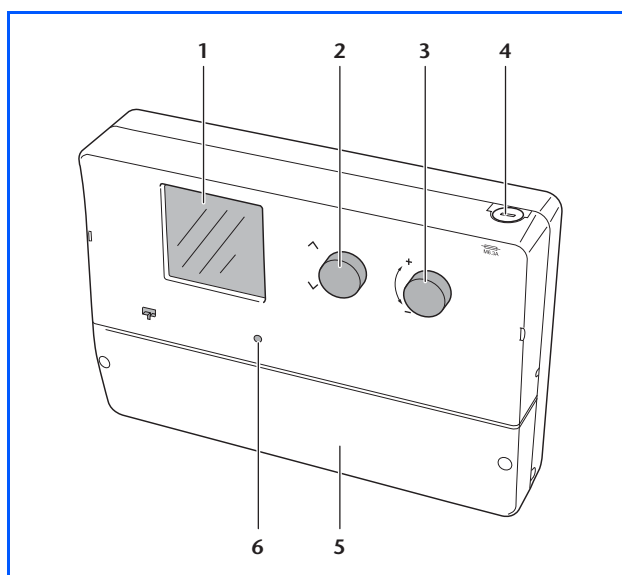
Lorsqu'il y a puisage, l'eau préchauffée par le système solaire pénètre par la sortie d'eau chaude sanitaire du ballon de préchauffage dans l'entrée d'eau froide du ballon d'appoint et est réchauffée le cas échéant par la chaudière (→ 31/1).

Lorsque les rendements solaires sont élevés, le ballon de préchauffage peut également disposer de températures plus élevées que le ballon d'appoint. Afin de pouvoir utiliser le volume total du préparateur pour le chargement solaire, il est nécessaire de poser une conduite entre la sortie d'eau chaude sanitaire du ballon d'appoint et l'entrée d'eau froide du ballon de préchauffage. Pour transporter l'eau, on utilise une pompe commandée par la régulation KR-VWS.

Sur les grandes installations (volume de stockage supérieur ou égal à 400 litres), l'eau doit toujours être à une température supérieure ou égale à 55°C au niveau de la sortie du préparateur ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures (voir l'arrêté du 30 novembre 2005).

Les sondes de température FSU et FSO sont montées sur le ballon de préchauffage (au niveau de préchauffage) à 20% et 80% de la hauteur du préparateur. Les préparateurs équipés d'une isolation démontable permettent un positionnement libre des sondes à l'aide de colliers de fixation. La sonde FSB est montée sur le ballon d'appoint.

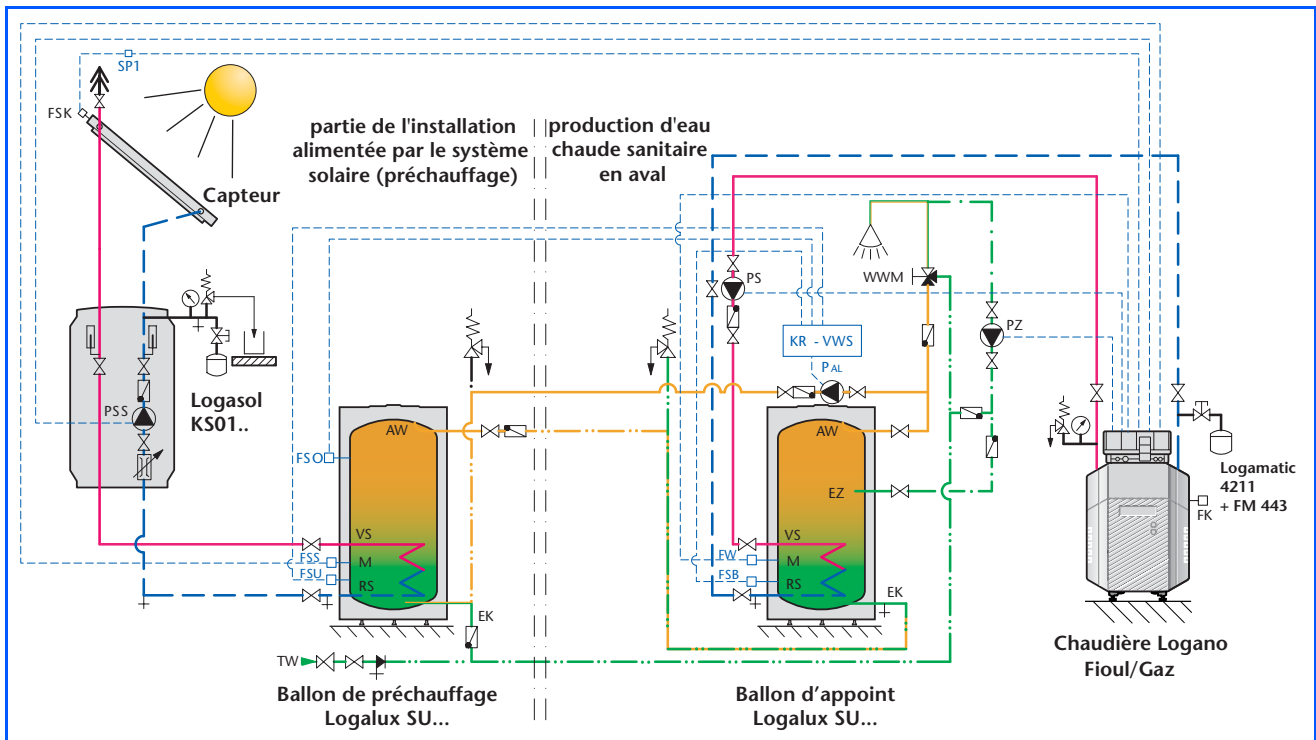
L'appareil de régulation KR-VWS contrôle les températures par les deux sondes du ballon de préchauffage. Si la température de 60°C n'a pas été atteinte dans le ballon de préchauffage par chargement solaire, la pompe de circulation PAL sera activée, principalement la nuit lorsqu'il n'y a pratiquement pas de puisage, entre la sortie d'eau chaude sanitaire du ballon d'appoint et l'entrée d'eau froide du ballon de préchauffage. La pompe PAL reste enclenchée jusqu'à ce que la température exigée soit atteinte sur les deux sondes du ballon de préchauffage ou jusqu'à la fin du temps imparti.



30/1 Eléments de commande de l'appareil de régulation KR-VWS

Légende

- 1 Ecran
- 2 Bouton rotatif "sélection"
- 3 Bouton rotatif "réglage"
- 4 Fusible fin (6,3 A)
- 5 Cache-bornes
- 6 Touche "reset"



31/1 Exemple d'un raccordement en série d'un ballon de préchauffage et d'un ballon d'appoint d'eau chaude sanitaire; commande du bouclage et de la commutation anti-légionnelles par l'appareil de régulation KR-VWS (exemple d'installation → 70/1; abrégations → page 121)

Système de régulation pour prise Logamatic SR3 avec accessoires

Caractéristiques et particularités

- Unité de régulation externe pour les stations complètes Logasol KS0105, KS0110 et KS0120
- Branchement simple sur une prise électrique (→31/2, pos. 1)
- Fiche intégrée (→31/2, pos. 2) pour le raccordement de la station complète (contenu de livraison du SR3)
- Le module SR3 comprend la régulation différentielle de température ainsi que les sondes nécessaires

Régulation différentielle de température

La différence de température souhaitée peut être réglée de 4 à 16 K (→31/2, pos. 5). Si la différence réglée entre le capteur (sonde FSK) et la partie inférieure du préparateur (sonde FSS) est dépassée, la pompe s'enclenche (réglage en usine 10 K). Si la valeur descend en dessous de la différence de température, le régulateur arrête la pompe.

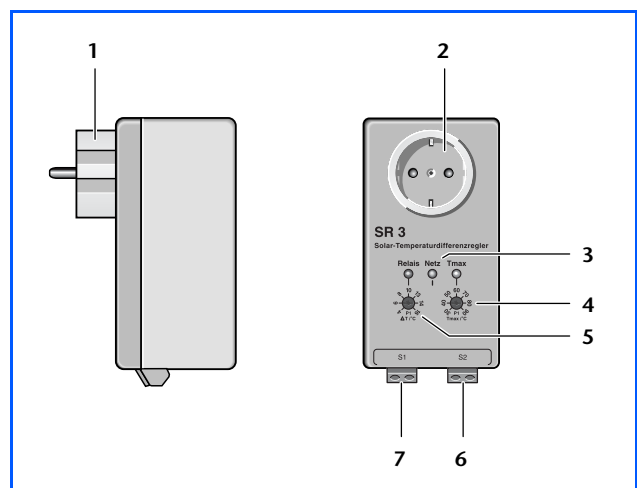
On peut également régler la température maximale du préparateur entre 35°C et 90°C (→31/2, pos. 4). Quand le préparateur atteint cette température maximale (sonde FSS), le régulateur arrête la pompe.

Conditionnement à la livraison

La livraison inclut :

- une sonde capteur FSK (KTY, Ø 6 mm, câble 2,5 m)
- une sonde préparateur FSS (KTY, Ø 6 mm, câble 3,5 m)

- une fiche de secteur pour la prise intégrée (pour le câble de raccordement de la pompe de circulation de la station complète).



31/2 Système de régulation pour prise Logamatic SR3

Légende (→ 31/2)

- 1 Fiche mâle
- 2 Prise intégrée pour le raccordement à la station complète
- 3 Voyant de contrôle (LED) "Réseau" : alimentation secteur du régulateur
- 4 Potentiomètre pour le réglage de la température maximale du préparateur avec voyant de contrôle correspondant (LED) "Tmax"
- 5 Potentiomètre pour le réglage de la différence de température avec voyant de contrôle correspondant (LED) "Relais" fonctionnant automatiquement
- 6 Fiche de raccordement pour sonde de température capteur FSK
- 7 Fiche de raccordement pour sonde de température préparateur FSS

2.4 Station complète Logasol KS...

Caractéristiques et particularités

- Tous les composants nécessaires, comme la pompe solaire, le clapet anti-thermosiphon, la soupape de sécurité, le manomètre, un robinet à boisseau sphérique pour le départ et le retour avec thermomètre intégré, le limiteur de débit ainsi que l'isolation thermique, forment une seule unité de montage.
- Quatre versions différentes
- Disponible avec régulation intégrée ou sans régulation
- Adapté à un ou deux utilisateurs

Equipement des stations complètes Logasol KS01.

Pour une adaptation idéale au champ de capteurs, la station complète Logasol KS01.. existe dans quatre versions différentes. Elle est disponible avec ou sans régulation intégrée.

Le tableau **32/1** indique les diverses variantes possibles ainsi que le nombre maximum de capteurs recommandé. Pour le choix de la puissance la mieux adaptée, il est nécessaire d'effectuer un calcul de la tuyauterie.

Nombre maxi. de capteurs recommandé	Sans régulation intégrée ¹⁾	Avec régulation intégrée		
		SM10	KR0106	KR0205
5	Logasol KS0105	Logasol KS0105 SM10	Logasol KS0105 R	–
10	Logasol KS0110	Logasol KS0105 SM10	Logasol KS0110 R	Logasol KS0210 R
20	Logasol KS0120	Logasol KS0105 SM10	Logasol KS0120 R	Logasol KS0220 R
50	Logasol KS0150	–	–	–

32/1 Choix d'une station complète adaptée Logasol KS... en fonction du nombre de capteurs et de la régulation solaire.

1) Stations KS pour installations avec modules solaires intégrés dans la régulation de la chaudière

Les stations complètes Logasol KS01... sont conçues pour un utilisateur solaire (préparateur). En liaison avec le module solaire FM443, le kit de sonde deuxième utilisateur FSS et la vanne d'inversion deuxième utilisateur VS-SU, les stations complètes peuvent être utilisées sans régulation intégrée également pour deux utilisateurs.

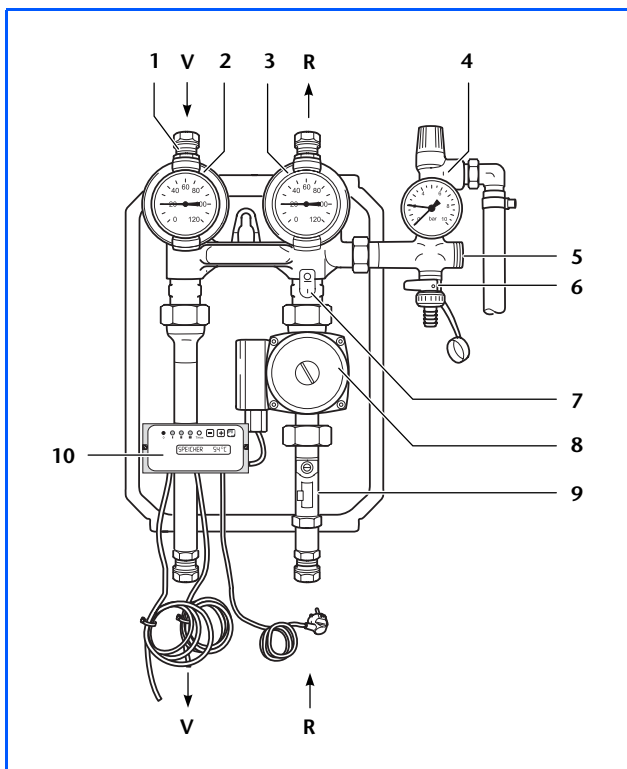
Avec deux utilisateurs, les stations complètes Logasol KS02.. R peuvent également être utilisées avec la régulation intégrée KR0205. Ces stations complètes ont deux raccordements de retour séparés avec chacune une pompe de circulation à trois allures et un limiteur de débit (→ **33/2**). Il est ainsi possible d'effectuer un équilibrage hydraulique de deux utilisateurs avec différentes pertes de charge. Les deux retours vers le champ du capteur doivent être reliés hydrauliquement au dessus des stations complètes.

Les stations complètes Logasol KS01...sans régulation intégrée sont conçues en particulier pour être combinées avec des modules solaires intégrés dans la régulation du générateur de chaleur.

En font partie les modules de fonction FM244, FM443 et SM10.

Les stations complètes Logasol KS01...SM10 sont reliées par câble bus au système de régulation Logamatic EMS de manière à ce que les régulations chaudière et solaire soient également reliées intelligemment.

→ Le vase d'expansion nécessaire (MAG) ne fait pas partie du contenu de livraison de la station complète Logasol KS.... Il doit être déterminé séparément pour chaque cas d'application (? page 88). Le kit de raccordement AAS / solaire avec flexible en inox ondulé, le couplage rapide $\frac{3}{4}$ " et le support mural pour un MAG avec maximum 25 l sont disponibles comme accessoires. Pour les capacités de 25 l à 50 l, le support mural ne peut pas être utilisé pour la fixation du MAG. Le kit de raccordement AAS / solaire n'est pas adapté pour le MAG au dessus de 50 l, le manchon de raccordement du MAG étant supérieure à $\frac{3}{4}$ ".

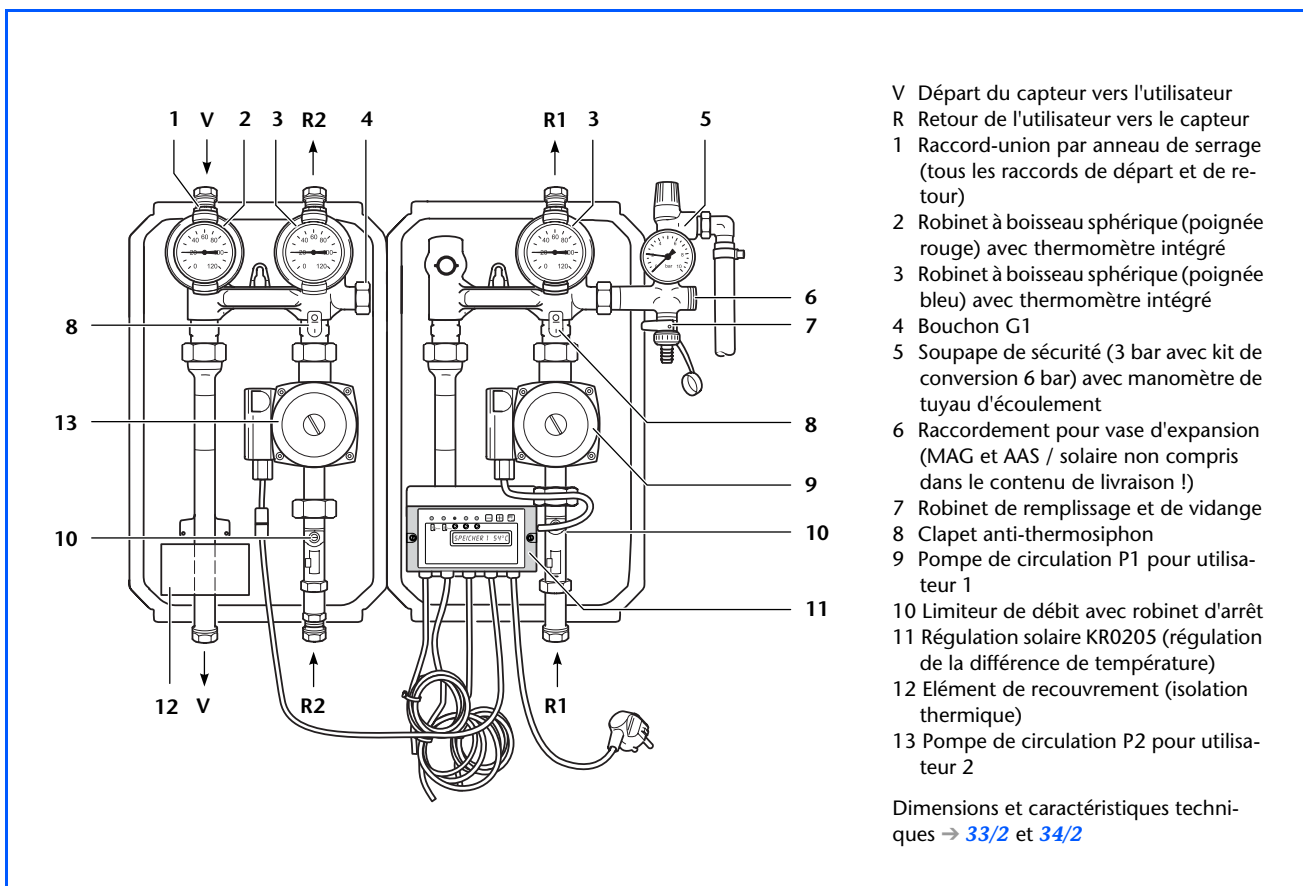


33/1 Structure de la station complète Logasol KS01...R avec régulation solaire intégrée KR0106

Légende (→ 33/1)

- V Départ du capteur vers l'utilisateur
- R Retour de l'utilisateur vers le capteur
- 1 Raccord-union par anneau de serrage (tous les raccords de départ et de retour)
- 2 Robinet à boisseau sphérique (poignée rouge) avec thermomètre intégré
- 3 Robinet à boisseau sphérique (poignée bleue) avec thermomètre intégré
- 4 Soupape de sécurité (3 bar, avec kit de conversion 6 bar) avec manomètre et tuyau d'écoulement
- 5 Raccordement pour vase d'expansion (MAG et AAS / solaire non compris dans le contenu de livraison !)
- 6 Robinet de remplissage et de vidange
- 7 Clapet anti-thermosiphon
- 8 Pompe de circulation
- 9 Limiteur de débit avec robinet d'arrêt
- 10 Régulation solaire KR0106 (régulation de la différence de température)

Dimensions et caractéristiques techniques → 33/2 et 34/2

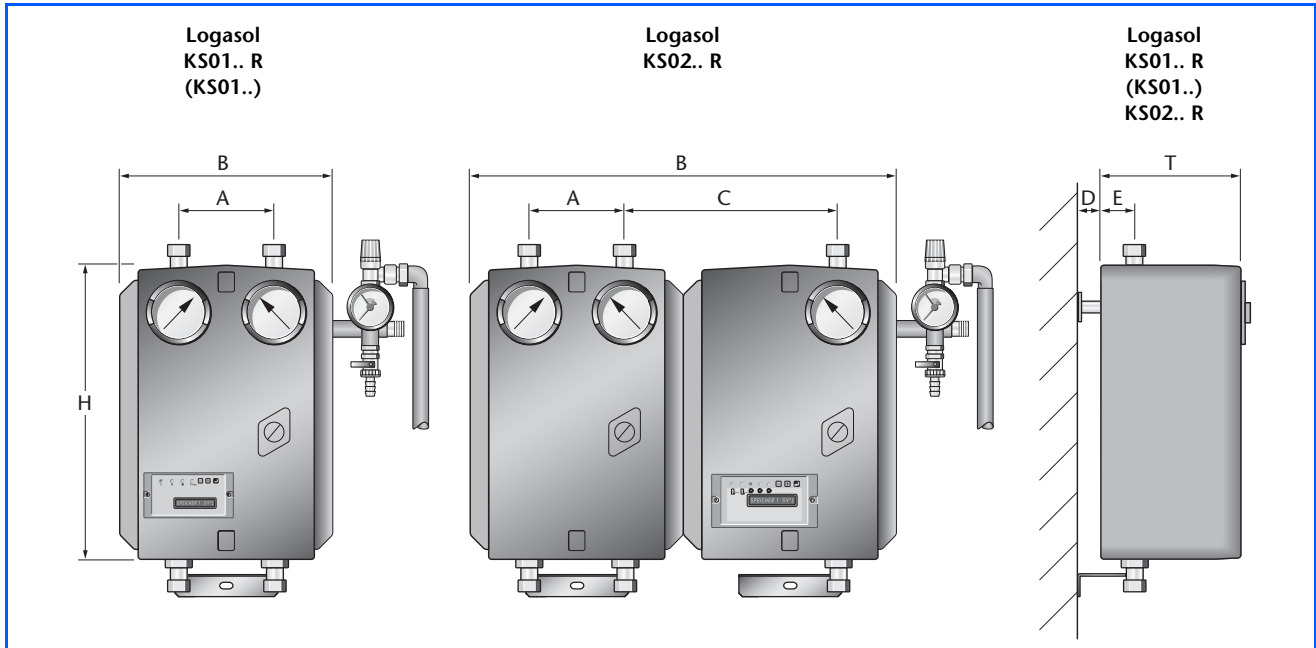


33/2 Structure de la station complète Logasol KS02...R avec régulation solaire intégrée KR0205

- V Départ du capteur vers l'utilisateur
- R Retour de l'utilisateur vers le capteur
- R1
- R2
- 1 Raccord-union par anneau de serrage (tous les raccords de départ et de retour)
- 2 Robinet à boisseau sphérique (poignée rouge) avec thermomètre intégré
- 3 Robinet à boisseau sphérique (poignée bleue) avec thermomètre intégré
- 4 Bouchon G1
- 5 Soupape de sécurité (3 bar avec kit de conversion 6 bar) avec manomètre de tuyau d'écoulement
- 6 Raccordement pour vase d'expansion (MAG et AAS / solaire non compris dans le contenu de livraison !)
- 7 Robinet de remplissage et de vidange
- 8 Clapet anti-thermosiphon
- 9 Pompe de circulation P1 pour utilisateur 1
- 10 Limiteur de débit avec robinet d'arrêt
- 11 Régulation solaire KR0205 (régulation de la différence de température)
- 12 Élément de recouvrement (isolation thermique)
- 13 Pompe de circulation P2 pour utilisateur 2

Dimensions et caractéristiques techniques → 33/2 et 34/2

Dimensions et caractéristiques techniques des stations complètes Logasol KS...



34/1 Dimensions des stations complètes Logasol KS01... et KS02...

Station complète Logasol		KS0105 R; KS0105 SM10; KS0105	KS0110 R; KS0110 SM10; KS0110	KS0120 R; KS0120 SM10; KS0120	KS0150	KS0210 R	KS0220 R	
Nombre d'utilisateurs		1 1 oder 2 ¹⁾	1 1 oder 2 ¹⁾	1 1 oder 2 ¹⁾	1 1 oder 2 ¹⁾	2	2	
Dimensions hors tout	Hauteur H	mm	400	400	450	450	450	
	Largeur B	mm	290	290	290	580	580	
	Epaisseur T	mm	190	190	190	190	190	
Dimensions détaillées	A	mm	130	130	130	130	130	
	C	mm	–	–	–	290	290	
	D	mm	30	30	30	30	30	
	E	mm	45	45	45	45	45	
Dimensions de raccordement du tuyau en cuivre (raccord-union par anneau de serrage)	Départ/ Retour	mm	18 × 1	22 × 1	28 × 1	Rp1¼	22 × 1	28 × 1
Raccordement du vase d'expansion			¾"	¾"	¾"	1"	¾"	¾"
Soupape de sécurité		bar	3 (6) ²⁾	3 (6) ²⁾	3 (6) ²⁾	3 (6) ²⁾	3 (6) ²⁾	
Pompe de circulation	Modèle		UPS 25-40	UPS 25-60	UPS 25-80	UPS 32-80	UPS 25-60	UPS 25-80
	Entraxe	mm	130	130	180	180	180	180
Alimentation en tension électrique		V AC	230	230	230	230	230	
Fréquence		Hz	50	50	50	50	50	
Puissance maxi. Absorbée		W	60	90	245	250	2 × 90	2 × 245
Puissance électrique maxi.		A	0,26	0,34	1,04		2 × 0,34	2 × 1,04
Plage de réglage du débitmètre		l/min	2–8	4–15	8–30	20–70	4–15	8–30
Poids		kg	11,5	11,5	12,5	16,1	20	22,5

34/2 Caractéristiques techniques et dimensions des stations complètes Logasol KS...

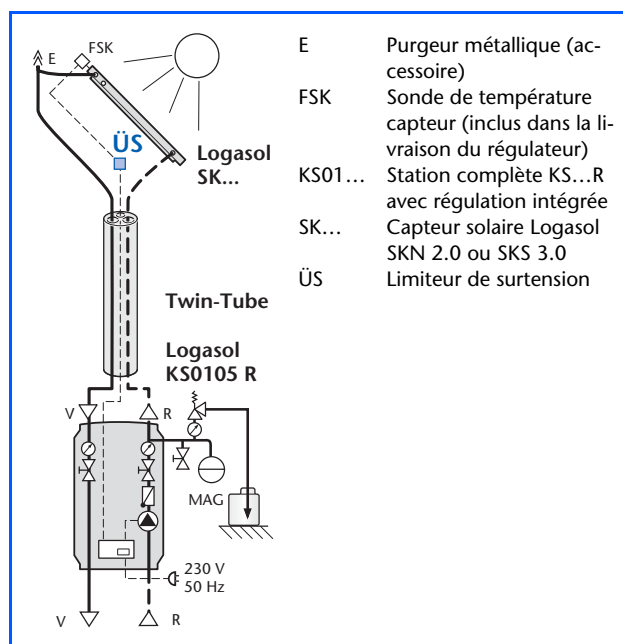
- 1) Uniquement station complète Logasol KS01... sans régulation en liaison avec le module solaire FM443, vanne d'inversion deuxième utilisateur VS-SU et kit de sonde deuxième utilisateur FSS
- 2) Pression admissible de la soupape de sécurité de 6 bar avec kit de conversion possible. Recommandé lorsque la hauteur statique entre le vase d'expansion à membrane et le point le plus élevé de l'installation est supérieure à 14 m.

2.5 Autres composants du système

2.5.1 Limiteur de surtension pour la régulation

En cas d'orage, la sonde de température du capteur peut capter des surtensions en raison de son exposition sur le toit. Ces surtensions risquent de détruire la carte de la régulation.

Le limiteur de tension n'est pas un paratonnerre. Il est conçu pour le cas où la foudre frapperait dans les environs de l'installation solaire en produisant une surtension. Des diodes de protection limitent ces surtensions à une valeur inoffensive pour la sonde et la régulation. Le boîtier de raccordement doit être installé sur le câble de la sonde de température du capteur FSK (→ 35/1).



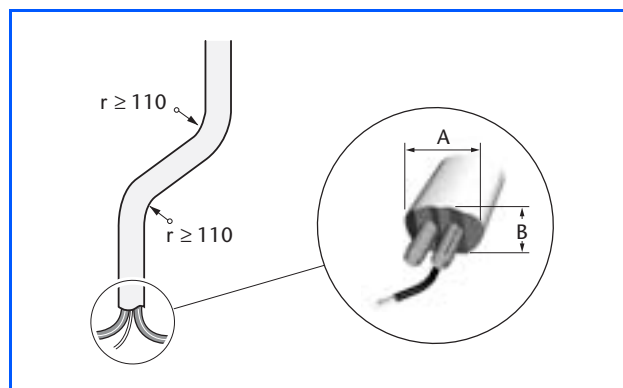
35/1 Limiteur de surtension pour la régulation (exemple de montage)

2.5.2 Raccordement avec Twin-Tube

Le Twin-Tube est un tube double en cuivre avec isolation thermique, protection UV et câble de sonde intégré. Les kits de raccordement pour Twin-Tube 15 et Twin-Tube DN 20 contiennent les raccords adaptés au champ de capteurs, à la station complète et au préparateur. Un kit de fixation adapté au Twin-Tube, composé de quatre colliers ovales avec pattes à vis et chevilles peut être commandé séparément.

Pour pouvoir poser le Twin-Tube 15, il faut que la place disponible soit suffisante pour un rayon de courbure d'au moins 110 mm (→ 35/2).

Le flexible ondulé en inox Twin-Tube DN 20 peut être plié à 90° sans effet de ressort.



35/2 Rayon de courbure minimum pour Twin-Tube; dimensions en mm (dimensions → 36/1)

Twin-Tube			15 (DN12)	DN20
Dimension (→ 35/2)	A	mm	73	105
	B	mm	45	62
Matériau du tuyau			Cuivre recuit (F22) selon DIN 59753	Flexible ndulé en inox Nr. 1.4571
Dimension du tuyau	Diamètre	DN	2 × 15 × 0,8	2 × DN20 (Ø extérieur = 26,6 mm)
	Longueur	m	12,5	12,5
Matériau d'isolation			Caoutchouc EPDM	Caoutchouc EPDM
Catégorie de protection contre le feu			DIN 4102-B2	DIN 4102-B2
Isolation λ		W/m-K	0,04	0,04
Épaisseur de l'isolation		mm	15	19
Résistance à la température jusqu'à		°C	190	190
Film de protection			PE, résistant aux UV	PE, résistant aux UV
Câble de sonde			2 × 0,75 ² , VDE 0250	2 × 0,75 ² , VDE 0250

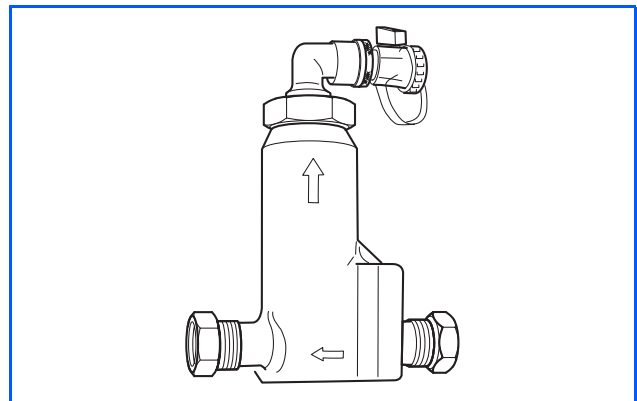
36/1 Caractéristiques techniques pour Twin-Tube

2.5.3 Séparateur d'air LA1

Pour le remplissage de l'installation solaire avec la station BS01, on utilise le séparateur d'air LA1 (→ page 96). Le LA1 sépare l'oxygène résiduel (bulles d'air) pendant le fonctionnement et veille à la purge continue du circuit solaire. Le purgeur situé au point le plus haut de l'installation n'est pas nécessaire.

Le LA1 est monté dans le circuit solaire au moyen de raccords-union par anneaux de serrage. Deux tailles sont disponibles :

- LA1 Ø18
- LA1 Ø22



36/2 Séparateur d'air

2.5.4 Fluide solaire

L'installation solaire doit être protégée contre le gel. Le fluide solaire L et Tyfocor LS peuvent être utilisés au choix.

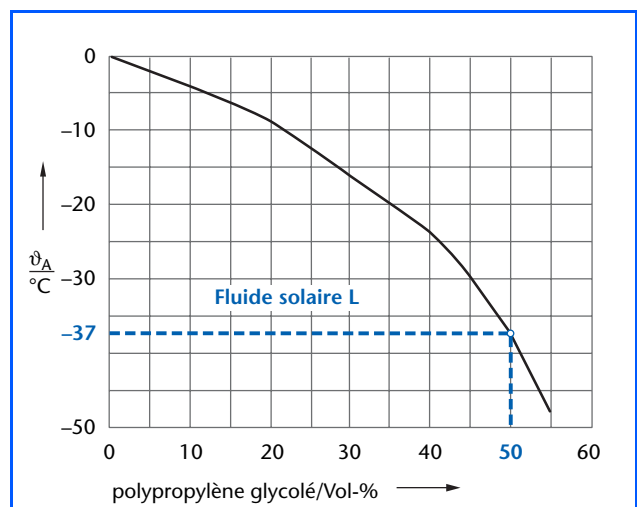
Solarfluid L

Le fluide solaire L est un mélange prêt à utilisation composé de 50% de polypropylène glycolé et de 50% d'eau. Ce mélange incolore est non toxique et biodégradable.

Le fluide solaire L protège l'installation contre le gel et la corrosion. Le diagramme 36/3 indique que le fluide solaire L offre une sécurité contre le gel jusqu'à une température extérieure de -37°C. Sur les installations avec capteurs Logasol SKN3.0 et SKS4.0, le fluide solaire L assure un fonctionnement fiable de -37°C à +170°C.

Légende (→ 36/3)

ϑ_A Température extérieure



36/3 Degré de protection contre le gel du fluide caloporteur en fonction du mélange Glycol - eau.

Tyfocor LS

Le Tyfocor LS est un mélange prêt à utilisation composé de 43% de polypropylène glycolé et de 37% d'eau. Ce mélange est non toxique, biodégradable, de couleur rouge / rose.

Le Tyfocor LS protège l'installation du gel et de la corrosion. Le diagramme 37/3 indique que le Tyfocor LS offre une sécurité contre le gel jusqu'à une température extérieure de -28°C. Sur les installations avec capteurs Logasol SKN3.0 et SKS4.0, le Tyfocor LS assure un fonctionnement fiable de -28°C à +170°C.

Le mélange de fluide caloporteur Tyfocor LS ne doit pas être dilué.

Les valeurs indiquées dans le tableau 37/1 sont valables dans le cas où l'eau qui reste dans le système après rinçage de l'installation solaire a entraîné une dilution non autorisée du fluide caloporteur.

Tyfocor LS Mélange prêt à l'emploi Vol.-%	Valeur relevée sur le pèse antigel °C	Correspond à une protection contre le froid jusqu'à °C
100	-23	-28
Dilution non autorisée avec l'eau!		
95	-20	-25
90	-18	-23
85	-15	-20

Contrôle du fluide solaire

Les fluides caloporteurs basés sur les mélanges eau/glycol/propylène se dégradent en cours de fonctionnement des installations solaires. Extérieurement, le changement est visible par une coloration plus sombre ou un aspect trouble. En cas de surcharge thermique prolongée (> 200°C), une odeur forte et caractéristique de brûlé se dégage. Le fluide devient presque noir à cause des produits de décomposition qui ne sont plus solubles dans le fluide, le polypropylène glycolé ou les inhibiteurs.

Les facteurs d'influence principaux sont les températures élevées, la pression et la durée de la charge. Ces facteurs sont fortement influencés par la géométrie de l'absorbeur.

L'absorbeur comme pour le SKN3.0, ou le méandre double avec conduite de retour située dans la partie inférieure comme pour le SKS4.0, présentent un comportement judicieux dans ce cas.

Mais même la disposition des raccordements au capteur influence le comportement de stagnation et par conséquent la dégradation du fluide solaire. Ainsi, il faudrait éviter, sur les conduites de départ et de retour du champ de capteurs, des parcours longs en pente, du fluide solaire provenant de ces parties de conduites s'écoulant dans le capteur en cas de stagnation en augmentant ainsi le volume de vapeur. La dégradation est également plus importante en raison de l'oxygène de l'air et des impuretés comme l'oxyde de fer ou de cuivre.

Pour contrôler le fluide solaire sur site, il est nécessaire de calculer le pH et le contenu de protection contre le gel.

Des lamelles de mesure de pH et un réfractomètre sont compris dans le coffre d'entretien solaire de Buderus.

Mélange de fluide solaire	pH-Wert en état de livraison	pH limite pour recharge
Solarfluid L 50/50	env. 8	≤ 7
Tyfocor LS 50/50	env. 10	≤ 7

37/2 Valeurs limites de pH pour le contrôle des mélanges de fluide solaire

2.5.5 Mitigeur thermostatique réglable

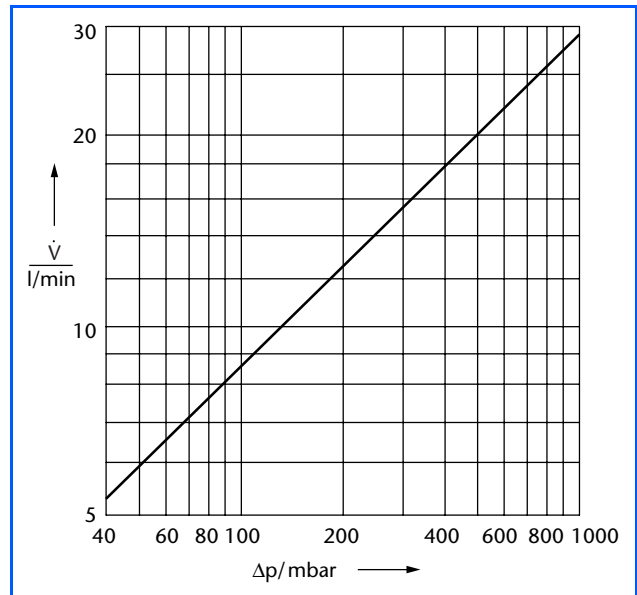
Protection contre l'ébullantage

Si la température maximale du préparateur est supérieure à 60°C, des mesures appropriées doivent être prises pour la protection contre l'ébullantage. Deux solutions possibles :

- soit un mitigeur d'eau chaude sanitaire raccordé en sortie d'eau chaude du préparateur,
- soit limiter la température à tous les points de puisage à l'aide de robinets thermostatiques (dans les pièces d'habitation, prendre comme valeur de référence une température maximale de 45°C à 60°C).

Pour déterminer une installation avec mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire, il faut tenir compte du diagramme [38/1](#).

→ La température de l'eau mélangée peut être réglée en 6 étapes à 5°C dans une plage de température comprise entre 35°C et 60°C



38/1 Perte de charge du mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire avec une température d'eau chaude sanitaire de 80°C, une température de mélange d'eau de 60°C et une température d'eau froide de 10°C

Légende (→ [38/1](#))

Δp Perte de charge du mitigeur thermostatique réglable
 \dot{V} Débit

Fonctionnement avec une conduite de bouclage d'eau chaude sanitaire

Le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire ajoute à l'eau chaude du préparateur autant d'eau froide que nécessaire pour que la température ne dépasse pas une valeur de consigne réglée (par ex. 60°C). Avec une boucle de circulation, un by-pass est nécessaire entre l'entrée de la circulation sur le préparateur et l'entrée de l'eau froide dans le mitigeur d'eau chaude sanitaire thermostatique (→ 39/1, pos. 2).

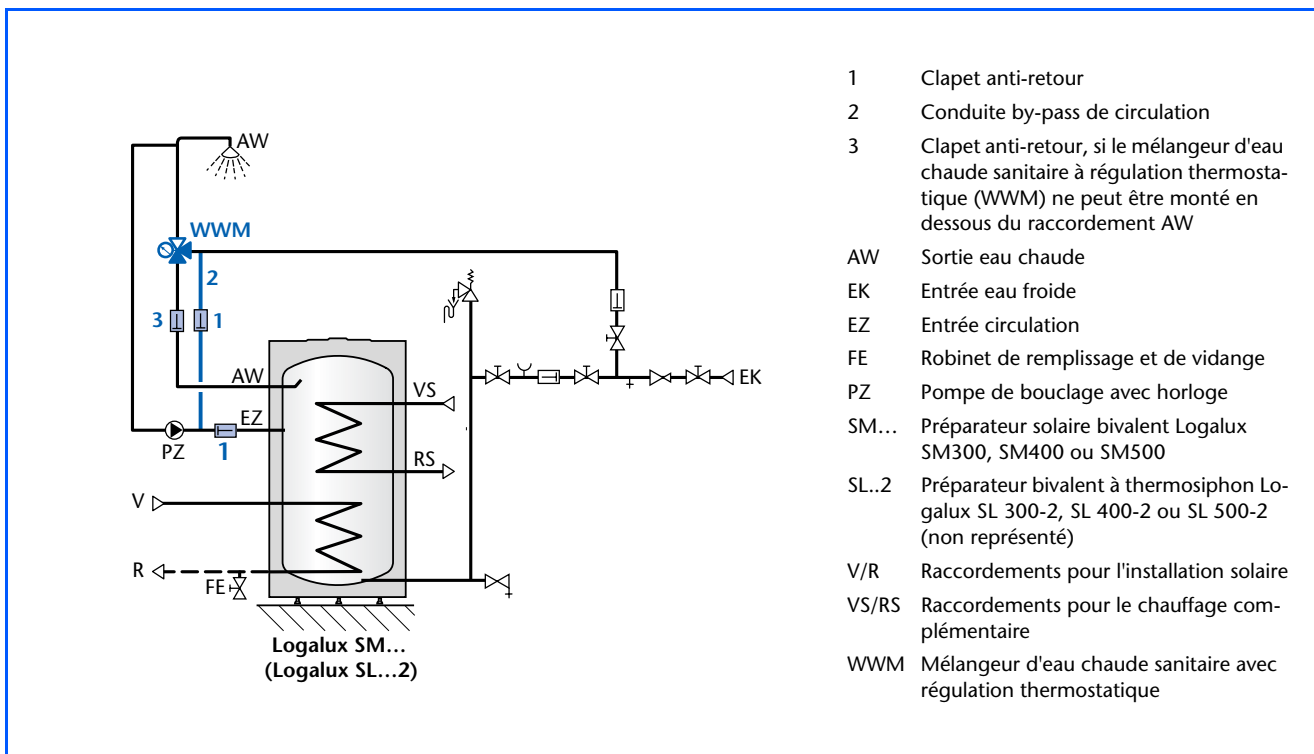
Si la température du préparateur est supérieure à la valeur de consigne réglée sur le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire sans qu'il y ait de soutirage d'eau chaude, la pompe de bouclage conduit une partie du retour de la boucle directement par le by-pass vers l'entrée d'eau froide désormais ouverte du mitigeur d'eau chaude sanitaire. L'eau chaude en provenance du préparateur se mélange à l'eau plus froide du retour de la boucle. Afin d'éviter une circulation par thermosiphon, il est nécessaire de monter le mitigeur d'eau chaude sanitaire thermostatique en-dessous de la sortie d'eau chaude sanitaire du préparateur. Si ceci n'est pas réalisable, il faudra prévoir une lyre anti-thermosiphon d'isolation thermique ou un clapet anti-retour

directement au niveau du raccordement de la sortie d'eau chaude (AW) (→ 39/1, pos.3).

Ceci évite les pertes dues aux circulations. Prévoir des clapets anti-retour selon le schéma (→ 39/1, pos.1) pour éviter une mauvaise circulation et, par conséquent, le refroidissement et le mélange du contenu du préparateur.

→ La circulation d'eau chaude sanitaire entraîne des pertes de maintien en température. C'est pourquoi elle ne devrait être utilisée que sur des réseaux d'eau sanitaire très ramifiés. Si la conduite et la pompe de circulation sont mal déterminées, le rendement solaire peut être fortement diminué.

Pour le cas où le bouclage est nécessaire, il faut, selon la DIN 1988, faire circuler le contenu de la conduite d'eau chaude trois fois par heure, la température ne devant pas diminuer de plus de 5 K. Pour maintenir le niveau de température dans le préparateur, il faut adapter le débit et un fonctionnement par impulsion éventuelle de la pompe de bouclage.



39/1 Exemple d'une conduite de bouclage avec mitigeur d'eau chaude sanitaire thermostatique

2.5.6 Contrôleur retour RW pour le chauffage complémentaire

Limitation de la température de retour

Il est conseillé d'utiliser sur tous les systèmes de chauffage complémentaire un contrôleur retour RW.

La livraison inclut :

- une régulation de la différence de température
- une vanne de distribution trois voies avec motorisation
- -un système de régulation pour prise SR3
- deux sondes de température :
sonde préparateur, FRY, Ø 6 mm et
sonde de contact sur conduite, FRY, Ø 20 mm

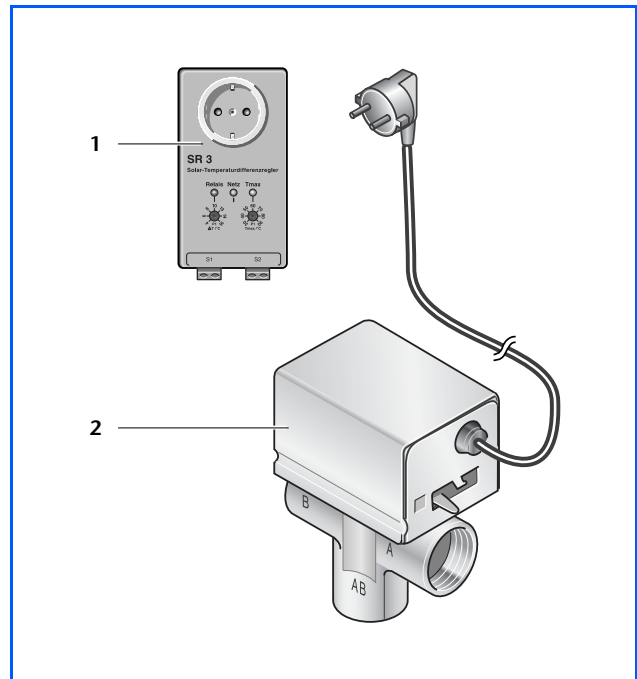
Le contrôleur retour RW compare en permanence la température du retour chauffage et du réservoir tampon. Selon la température de retour constatée, il renvoie le débit du retour chauffage soit par le réservoir tampon soit directement vers la chaudière (→ 40/2).

Schéma hydraulique et régulation des surfaces de chauffe

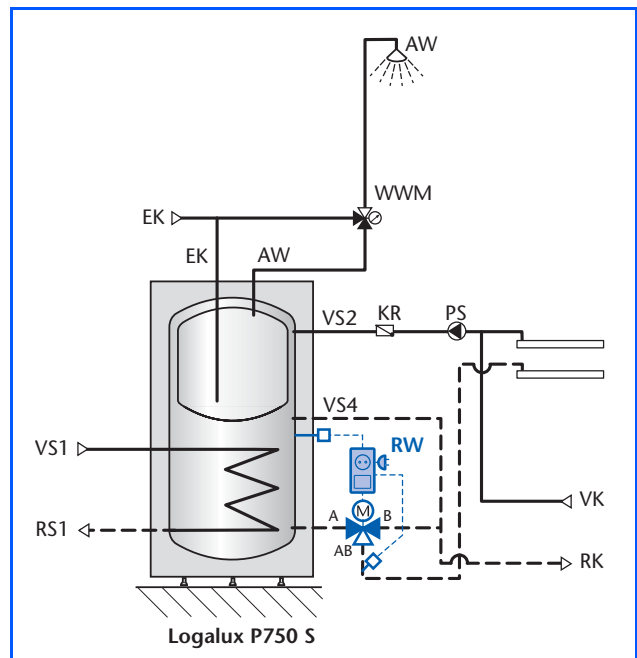
Pour pouvoir garantir un rendement solaire optimal, les surfaces de chauffe doivent être déterminées avec une température aussi faible que possible. Les chauffages de surfaces (par ex. chauffage par le sol) sont conçus pour offrir les températures de système les plus faibles. Pour éviter l'élévation inutile des températures de retour, il faut équilibrer toutes les surfaces de chauffe selon DIN 18380 (VOB Partie C). Les surfaces non équilibrées hydrauliquement peuvent diminuer le rendement solaire de manière importante.

Légende (→ 40/1)

- 1 Système de régulation pour prise SR3
- 2 Vanne d'inversion à trois voies motorisée



40/1 Régulation et vanne à trois voies du contrôleur retour RW



40/2 Schéma hydraulique d'un contrôleur retour RW avec l'exemple d'un préparateur mixte Logalux P750 S

2.5.7 Echangeur thermique pour piscine

Caractéristiques et particularités

- Echangeur thermique à plaques en inox
- Coquilles isolantes amovibles
- Transfert de chaleur du fluide caloporteur dans le circuit solaire vers l'eau de la piscine par circulation à contre courant
- Le raccordement côté piscine doit être protégé par un clapet anti-retour et un filtre

Détermination de la pompe de circulation du circuit secondaire

Le débit côté primaire dépend du nombre de capteurs. La régulation dans la station complète amorce la pompe du circuit solaire (primaire) ainsi que celle de la piscine (secondaire). La pompe secondaire doit être résistante à l'eau chlorée.

→ Si la puissance totale dépasse 286 W, un relais sera nécessaire pour la pompe de la piscine.

La pompe de circulation secondaire doit être déterminée selon le débit nécessaire donné par la formule suivante :

$$\dot{m}_{sp} = n \cdot 0,25$$

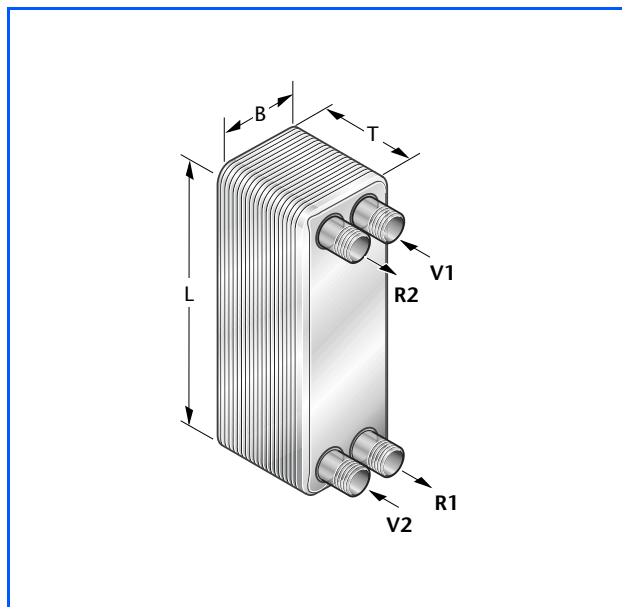
41/1 Débit de la pompe secondaire

Unités (→ 41/1)

\dot{m}_{sp} Débit de la pompe secondaire en m³/h
n nombre de capteurs solaires

Dimensions et caractéristiques techniques de l'échangeur thermique pour piscine

L'échangeur thermique pour piscine doit être relié parallèlement au chauffage traditionnel. L'installation solaire peut ainsi alimenter la piscine seule ou avec l'aide de la chaudière.



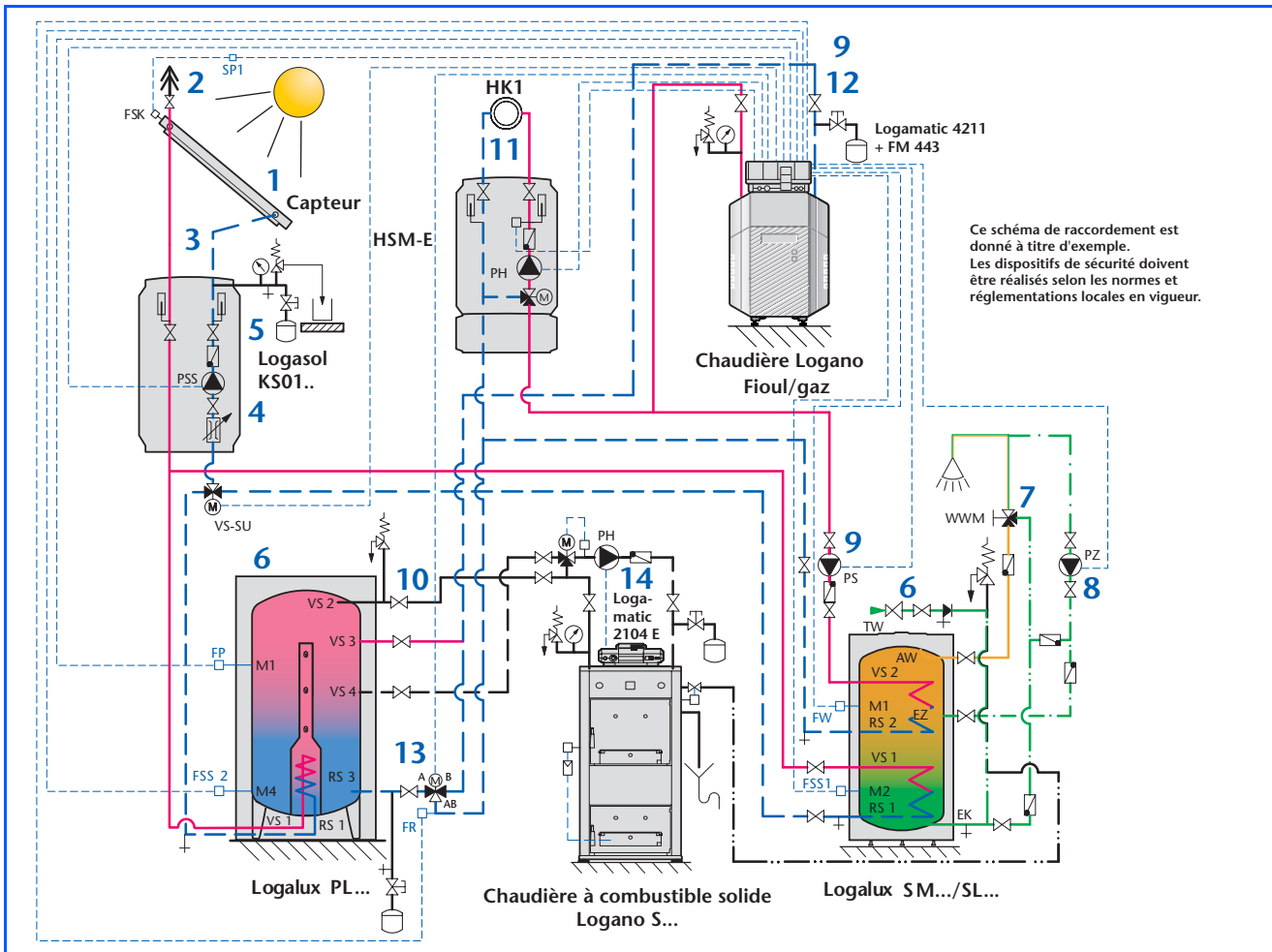
41/2 Echangeur thermique pour piscine SWT 6 et SWT 10

Echangeur thermique pour piscine			SWT6	SWT10
Longueur	mm		208	208
Largeur	mm		78	78
Profondeur	mm		55	79
Nombre maximum de capteurs			6	10
Raccordements	Départ (V) et retour(R)	pouce	G ³ / ₄ (externe)	G ³ / ₄ (externe)
Pression de service maximum		bar	30	30
Perte de charge côté secondaire pour un débit de		mbar m ³ /h	160 1,5	210 2,6
Poids (net approximatif)		kg	1,9	2,5
Puissance de l'échangeur thermique avec des températures de		kW	7	12
	primaire	°C	48/31	48/31
	secondaire	°C	24/28	24/28

41/3 Caractéristiques techniques des échangeurs thermiques pour piscine SWT 6 et SWT 10

3 Recommandations relatives aux installations thermiques solaires

3.1 Généralités



42/1 Exemple de schéma de raccordement hydraulique pour des installations thermiques solaires

Pos.	Composants de l'installation	Consignes de base	Autres consignes
1	Capteurs	La taille des champs de capteurs doit être déterminée indépendamment du schéma hydraulique.	→ Page 64 et suivantes
2	Conduites avec pente ascendante vers le purgeur (Logasol KS..)	Un purgeur entièrement métallique peut être prévu au point le plus élevé de l'installation (accessoire du capteur dans le catalogue technique de chauffage). Prévoir également un purgeur pour chaque changement de direction vers le bas, suivi d'une nouvelle remontées	→ Page 95 et suivantes
3	Conduites de raccordement Twin-Tube	Pour faciliter la mise en œuvre des conduites de raccordement, il est conseillé d'utiliser le Twin-Tube 15 en cuivre ou le Twin-Tube DN 20 en inox ondulé complet, avec protection contre les UV et isolation thermique haute température ainsi que le câble intégré pour la sonde de température de capteur FSK. Si le Twin-Tube n'est pas utilisable ou si des sections ou des longueurs importantes de tuyauterie sont nécessaires, il faut installer une tuyauterie appropriée ainsi qu'une rallonge de câble pour la sonde (par ex. 2x0,75 mm²).	→ Page 35 et suivantes → Page 86 → Page 94 et suivantes
4	Station complète	La station complète Logasol KS..R contient tous les composants hydrauliques et de régulation nécessaires au circuit solaire. Pour éviter la récirculation, il est recommandé, avec des hauteurs statiques supérieures à 15 m ou des conditions particulières d'installation comme des températures de préparateurs supérieures à 60°C, d'installer un deuxième clapet anti-thermosiphon ou une lyre anti-thermosiphon d'isolation thermique. Le choix de la station complète dépend du nombre d'utilisateurs et de capteurs. Une station complète Logasol KS... sans régulation est recommandée lorsque la régulation du circuit solaire s'intègre dans l'appareil de régulation de la chaudière par le module solaire FM244, SM10 ou FM443.	→ Page 32 et suivantes → Page 23 et suivantes

42/2 Consignes générales pour les installations thermiques solaires (suite page 43)

Pos.	Composants de l'installation	Consignes de base	Autres consignes
5	Vase d'expansion	Pour absorber les variations de volume de l'installation, le vase d'expansion (MAG) doit être déterminé en fonction du volume de l'installation, de la pression admissible de la soupape de sécurité et du volume du champ de capteur.	→ Page 88 à
6	Préparateur	La taille des préparateurs doit être déterminée indépendamment du système hydraulique.	→ Page 64 à
7	Mitigeur thermostatique	Un mitigeur d'eau chaude sanitaire thermostatique (WWM) protège l'installation contre les températures d'eau chaude trop élevées (risques d'ébullition !). Pour éviter une circulation par thermosiphon, le mitigeur d'eau chaude sanitaire à régulation thermostatique doit être placé sous la sortie d'eau chaude sanitaire du préparateur. Si cela n'est pas réalisable, prévoir une lyre anti-thermosiphon ou un clapet anti-retour	→ Page 38
8	Bouclage d'eau chaude sanitaire	Une conduite de bouclage d'eau chaude sanitaire n'a pas été représentée ! Le bouclage d'eau chaude sanitaire entraîne des pertes de maintien en température. C'est pourquoi il ne devrait être utilisé que sur des réseaux d'eau sanitaire très ramifiés. Une mauvaise détermination de la boucle de circulation et de la pompe de bouclage peut fortement diminuer le rendement solaire. Pour le cas où il est nécessaire de réaliser un bouclage d'eau chaude sanitaire, il faut, selon DIN 1988, faire circuler le contenu de la conduite d'eau chaude trois fois par heure, la température ne devant pas diminuer de plus de 5 K. Pour maintenir la stratification de température dans le préparateur, il faut synchroniser le débit et le fonctionnement de la pompe de circulation.	→ Page 39
9	Chauffage complémentaire traditionnel (régulation chaudière)	(régulation chaudière)Le raccordement hydraulique du générateur de chaleur et la régulation solaire dépendent du modèle de chaudière et de la régulation utilisée. Les chaudières se répartissent selon les groupes suivants : murales avec EMS : par ex. Logamax plus GB142 et Smartline au sol avec EMS : par ex. Logano G125, GB125, G225 et GB234 murales : par ex. Logamax plus GB112 au sol : par ex. Logano G115, SC115, G124/V, G134 et G234	→ Page 45 à
10	Réservoir tampon	La chaleur accumulée dans la partie tampon pour le chauffage des pièces dans les préparateurs mixtes ou les réservoirs tampons ne devrait provenir que de l'installation solaire et - le cas échéant - d'autres sources d'énergie renouvelable. Si la zone tampon du préparateur solaire est réchauffée par une chaudière traditionnelle, cette partie ne peut plus recevoir l'énergie produite par l'installation solaire.	→ Page 49 à → Page 57 à
11	Détermination et réglage des surfaces de chauffe	En ce qui concerne le raccordement du chauffage des pièces, les radiateurs doivent toujours être déterminés de manière à pouvoir atteindre une température de retour la plus faible possible. Outre le dimensionnement des surfaces de chauffe, il faudra porter une attention toute particulière à leur réglage selon les prescriptions en vigueur. Plus la température de retour choisie sera faible, plus les rendements solaires seront élevés. Il est important que tous les éléments de chauffe soient réglés selon les prescriptions en vigueur (VOB, Partie C : DIN 18380). Un seul radiateur mal réglé (avant tout dans la salle de bains) peut sensiblement diminuer le rendement solaire pour le chauffage des pièces.	→ Page 21 à → Page 40 → Page 63
12	Régulation des circuits de chauffage	La possibilité d'utilisation de la régulation doit être vérifiée par rapport au nombre de circuits de chauffage.	→ Page 21 à
13	Contrôleur de retour	Il faudrait installer un contrôleur de retour (RW) sur tous les systèmes avec chauffage complémentaire afin de contrôler la température de retour du chauffage des pièces et empêcher, par une vanne de distribution 3 voies, avec des températures de retour élevées, un réchauffage du préparateur solaire par retour de chauffage.	→ Page 25 → Page 40 → Page 49 à → Page 57 à
14	Chaudière à combustible solide	Chauffage occasionnel Si un insert de cheminée à bois ou une chaudière à combustible solide ne fonctionne qu'occasionnellement, la chaleur produite peut alimenter immédiatement le réservoir tampon solaire ou le préparateur mixte. Durant cette période, le rendement solaire est toutefois limité. Pour ne réduire le rendement solaire que de temps à autre, il faut minimiser le fonctionnement simultané de la partie thermique solaire de l'installation et de la combustion des combustibles solides, ce qui suppose une conception professionnelle de l'installation. Chauffage permanent Si un insert de cheminée à bois ou une chaudière à combustible solide doivent être utilisés en permanence avec un fonctionnement occasionnel d'une chaudière fioul / gaz pour le chauffage de pièces, il faut s'attendre à un rendement solaire moins élevé dans la période transitoire en raison des températures élevées dans la partie tampon. Les documents techniques de conception actuels des chaudières à combustible solide doivent être impérativement respectés.	→ Page 54 à.

43/1 Consignes générales pour les installations thermiques solaires

3.2 Prescriptions et directives pour l'étude d'une installation à capteurs solaires

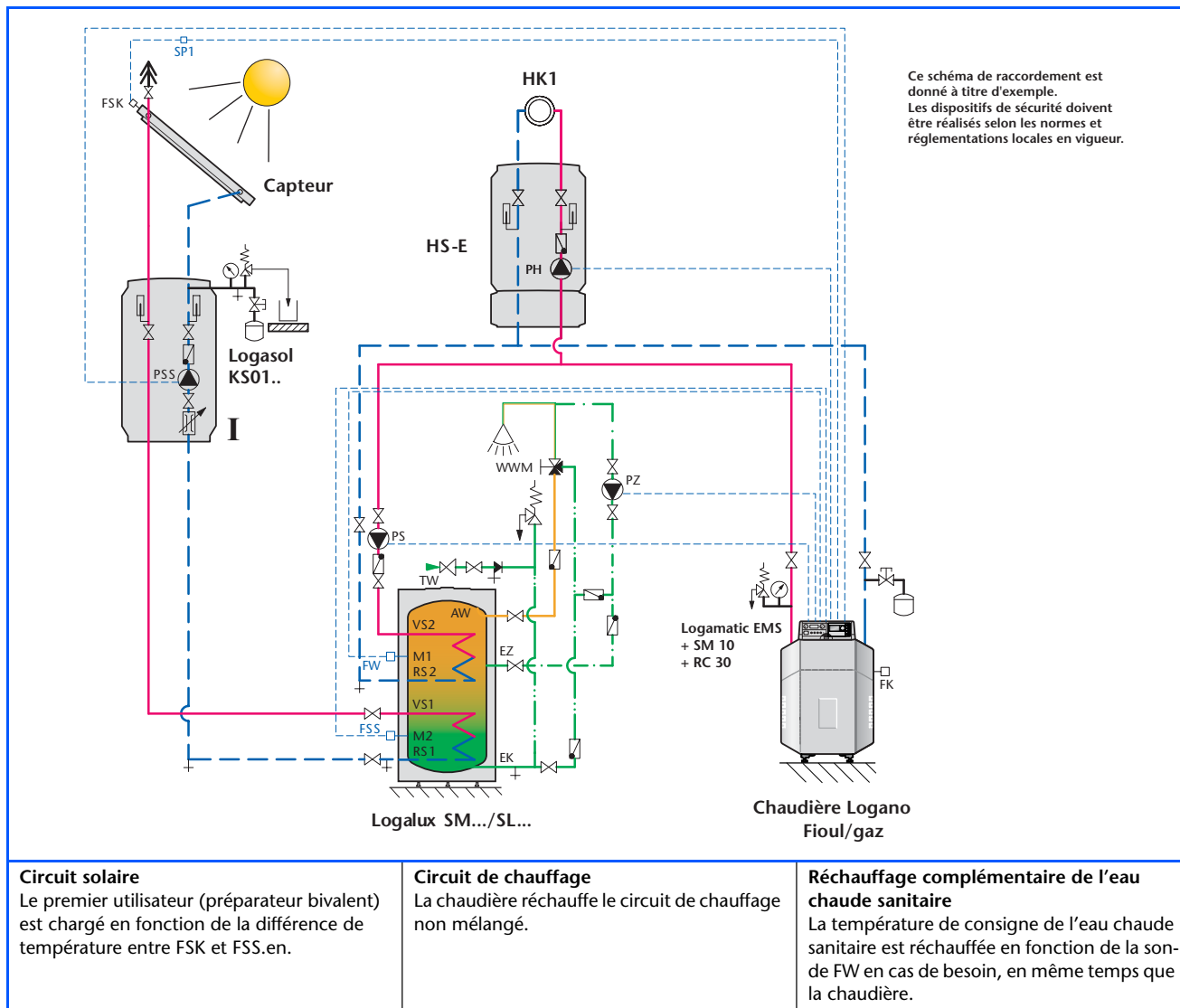
Le montage et la première mise en service doivent être réalisés par un professionnel. Pour tous les travaux de montage à effectuer sur la toiture, prendre des mesures appropriées dans le cadre de la prévention des accidents. Les prescriptions relatives à la prévention des accidents doivent être respectées !

L'installation doit être réalisée dans les règles de l'art et la réglementation en vigueur. Les dispositifs de sécurité doivent être réalisés selon les prescriptions locales en vigueur. La mise en place et le fonctionnement d'une installation à capteur solaire doit également respecter les directives locales relatives aux bâtiments, les réglementations des monuments historiques et si nécessaire, les prescriptions locales de construction locales en vigueur.

4 Exemples d'installations

4.1 Production d'eau chaude sanitaire avec générateurs de chaleur traditionnels fioul / gaz

4.1.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière au sol et préparateur bivalent

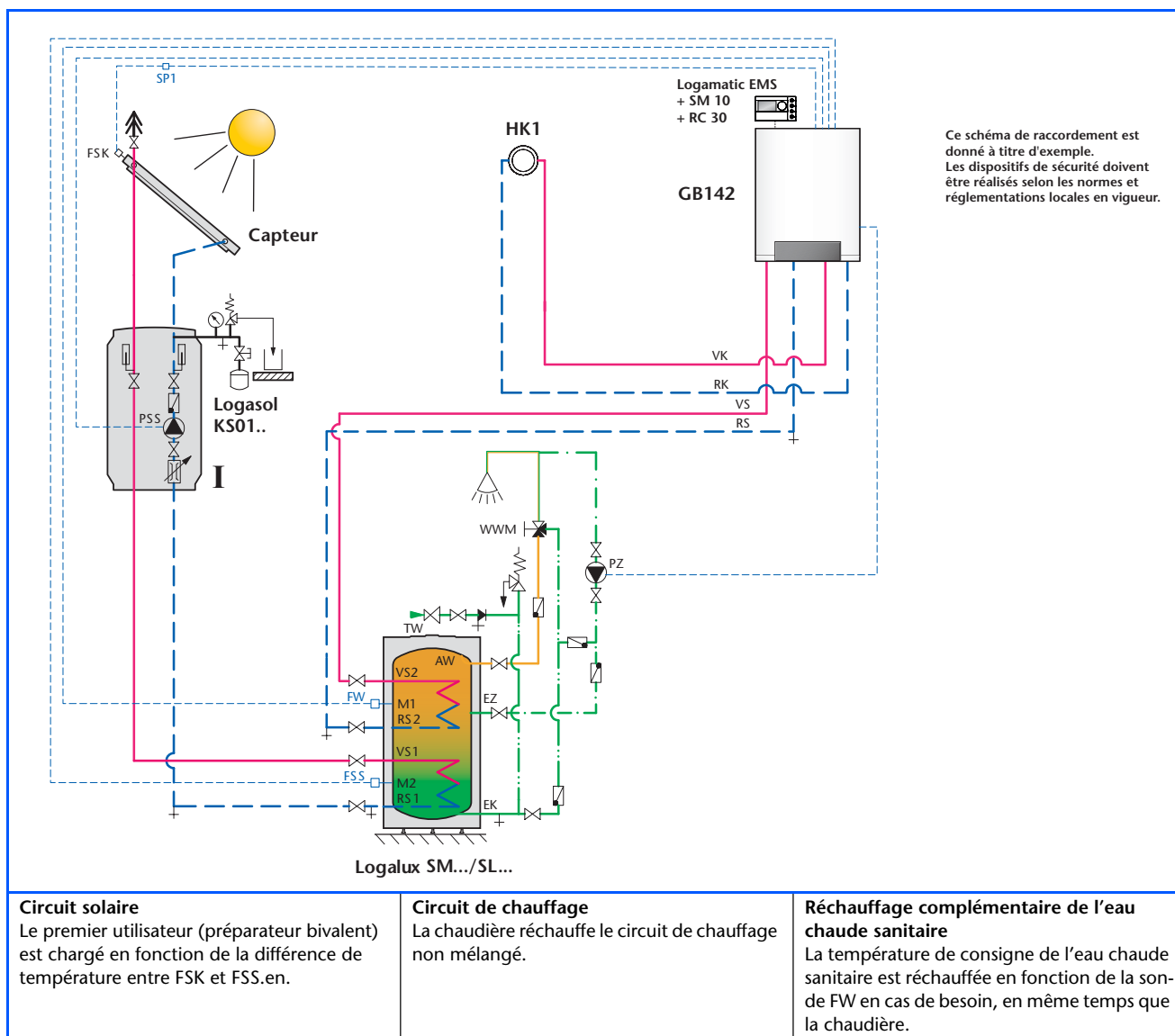


45/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière Sol	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS Logano plus avec EMS	Logamatic EMS	RC30	SM10	Logasol KS01..	I
	Logamatic 4000	4121	FM443		
Logano	Logamatic 2000	2107	FM244	Logasol KS01..	I
	Logamatic 4000	4211	FM443		
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R	I

45/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.1.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière murale et préparateur bivalent

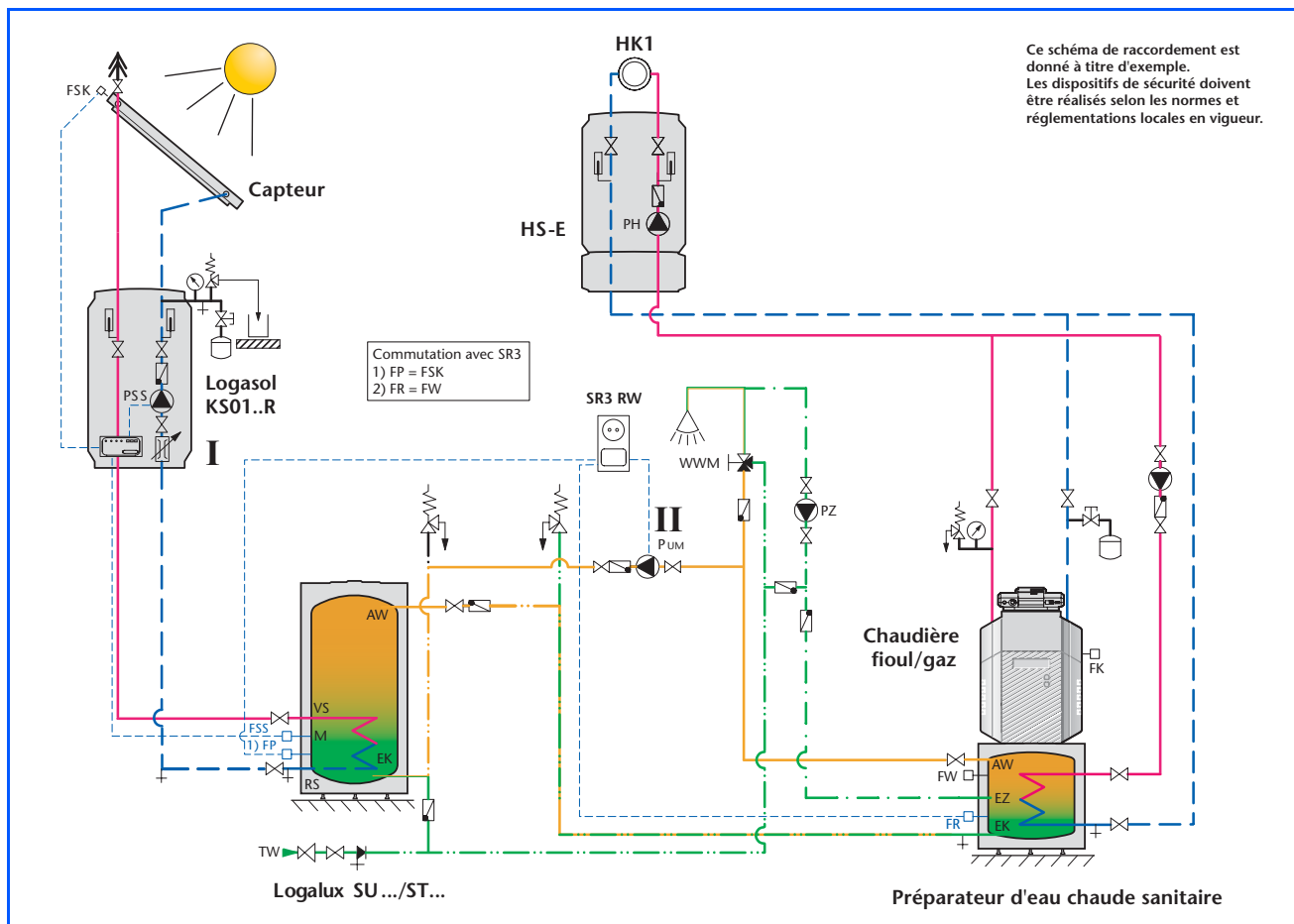


46/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS	Logamatic EMS	RC30	SM10	Logasol KS01..	I
Logamax plus avec EMS	Logamatic 4000	4121	FM443		
Logamax	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R	I

46/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.1.3 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière au sol et ballon de préchauffage (solution en rénovation)



Circuit solaire

Le premier utilisateur (ballon de préchauffage) est réchauffé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS. Si le ballon d'appoint est plus froid que le ballon de préchauffage, il sera procédé à un bouclage.

Circuit de chauffage

La chaudière réchauffe le circuit de chauffage non mélangé.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin, en même temps que la chaudière.

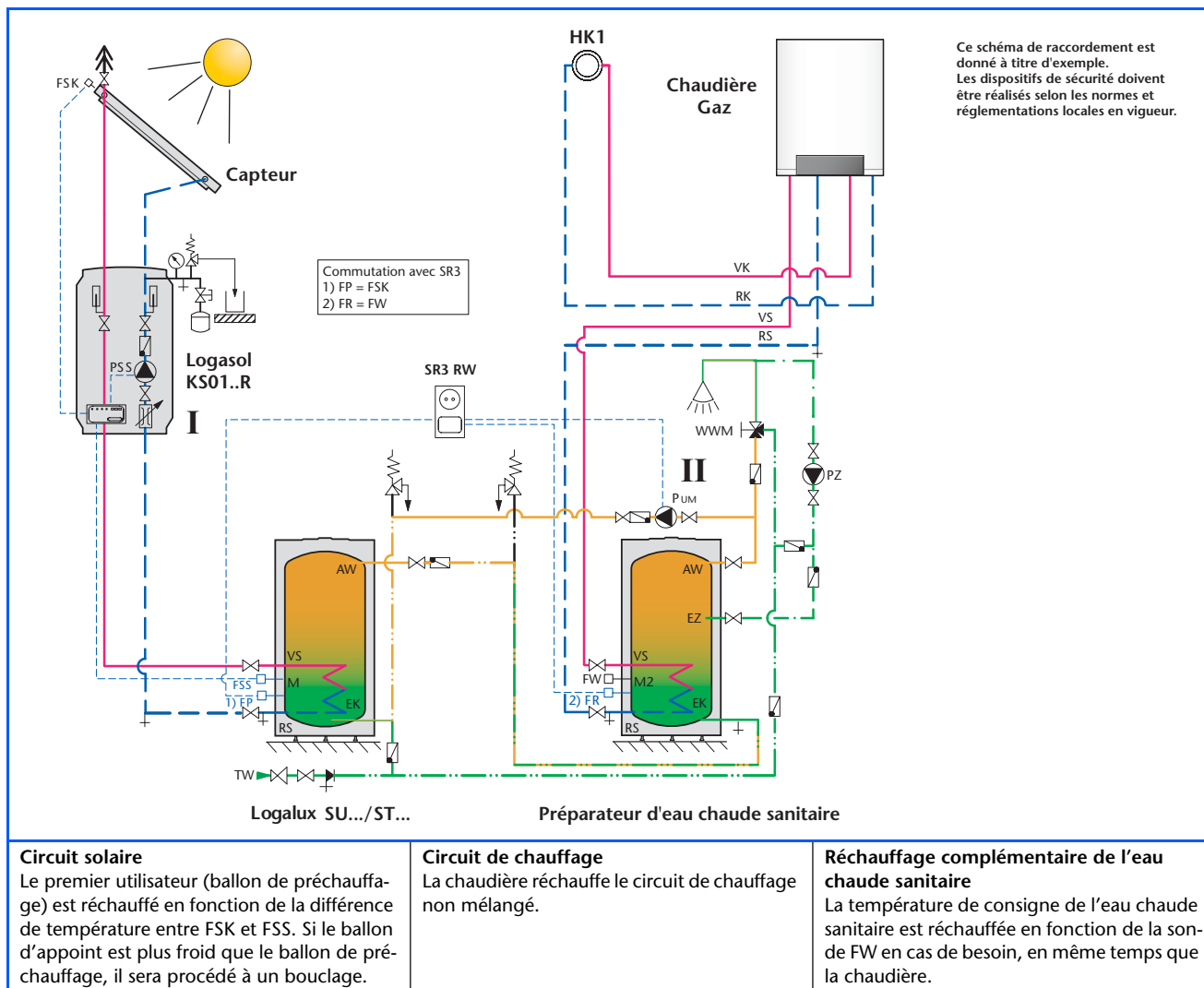
47/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière sol	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS Logano plus avec EMS	Logamatic EMS	RC30	SM10 SR3	Logasol KS01.. P _{UM}	I II
	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. P _{UM} ¹⁾	I II
Logano	Logamatic 2000	2107	FM244 SR3	Logasol KS01.. P _{UM}	I II
	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. P _{UM} ¹⁾	I II
Externe	Externe	Externe	KR0106 SR3	Logasol KS01.. R P _{UM}	I II

47/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) Commande par commutation by-pass réservoir tampon en fonction de la différence de température

4.1.4 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière murale et ballon de préchauffage (solution en rénovation)



48/1 Schéma de connections avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

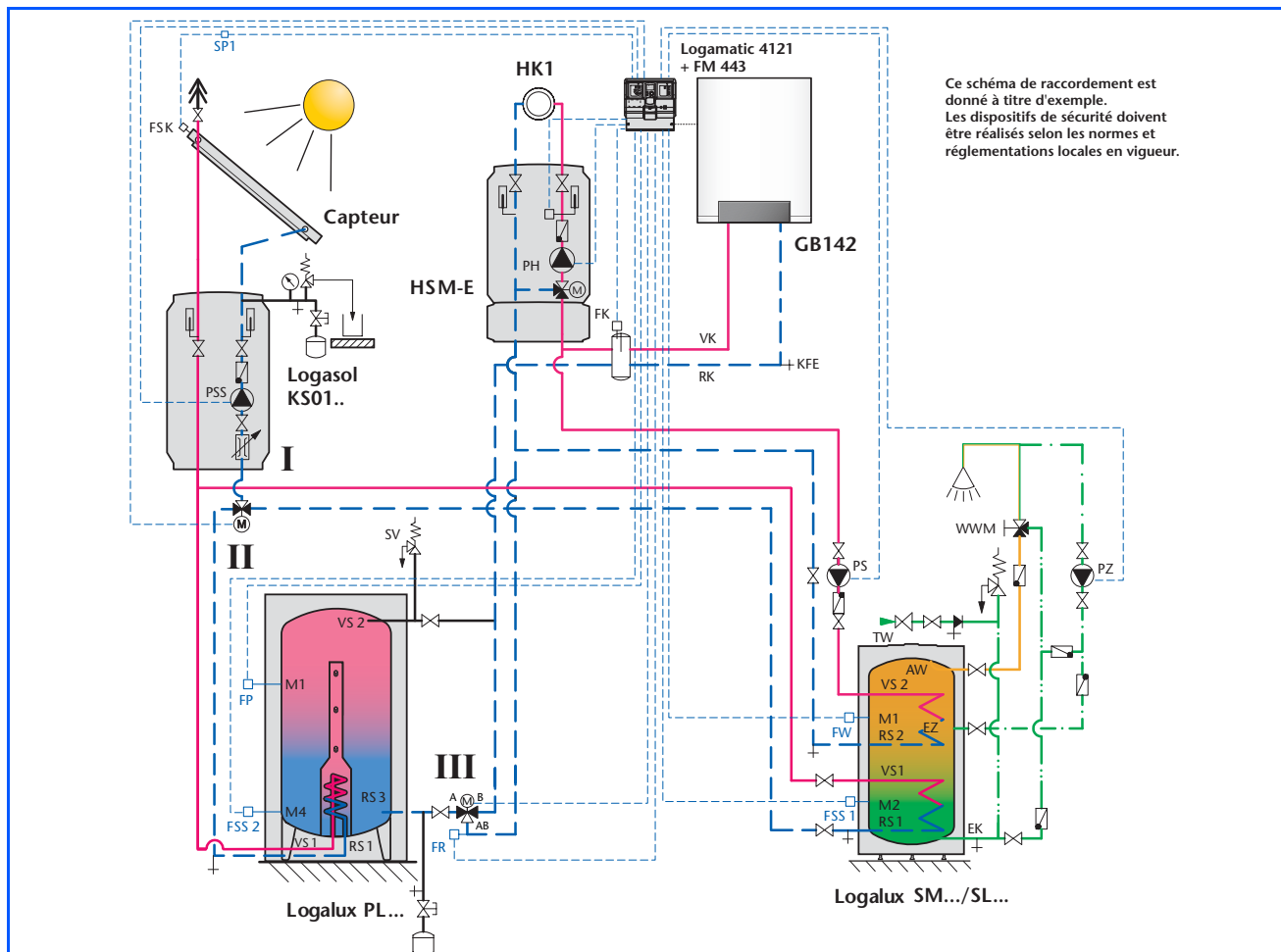
Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS Logamax plus avec EMS	Logamatic EMS	RC30	SM10 SR3	Logasol KS01.. P _{UM}	I II
	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. P _{UM} ¹⁾	I II
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. P _{UM} ¹⁾	I II
Externe	Externe	Externe	KR0106 SR3	Logasol KS01.. R P _{UM}	I II

48/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) Commande par commutation by-pass réservoir tampon en fonction de la différence de température

4.2 Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage avec générateurs de chaleur traditionnels fioul / gaz

4.2.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière murale, préparateur bivalent et réservoir tampon



Ce schéma de raccordement est donné à titre d'exemple. Les dispositifs de sécurité doivent être réalisés selon les normes et réglementations locales en vigueur.

Circuit solaire	Circuit de chauffage	Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire
Le premier utilisateur (préparateur bivalent) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur sera chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2. Le chargement éventuel du premier utilisateur est vérifié fréquemment.	Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière murale. Tous les circuits de chauffage sont dotés d'une vanne à trois voies.	La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin et simultanément à la chaudière.

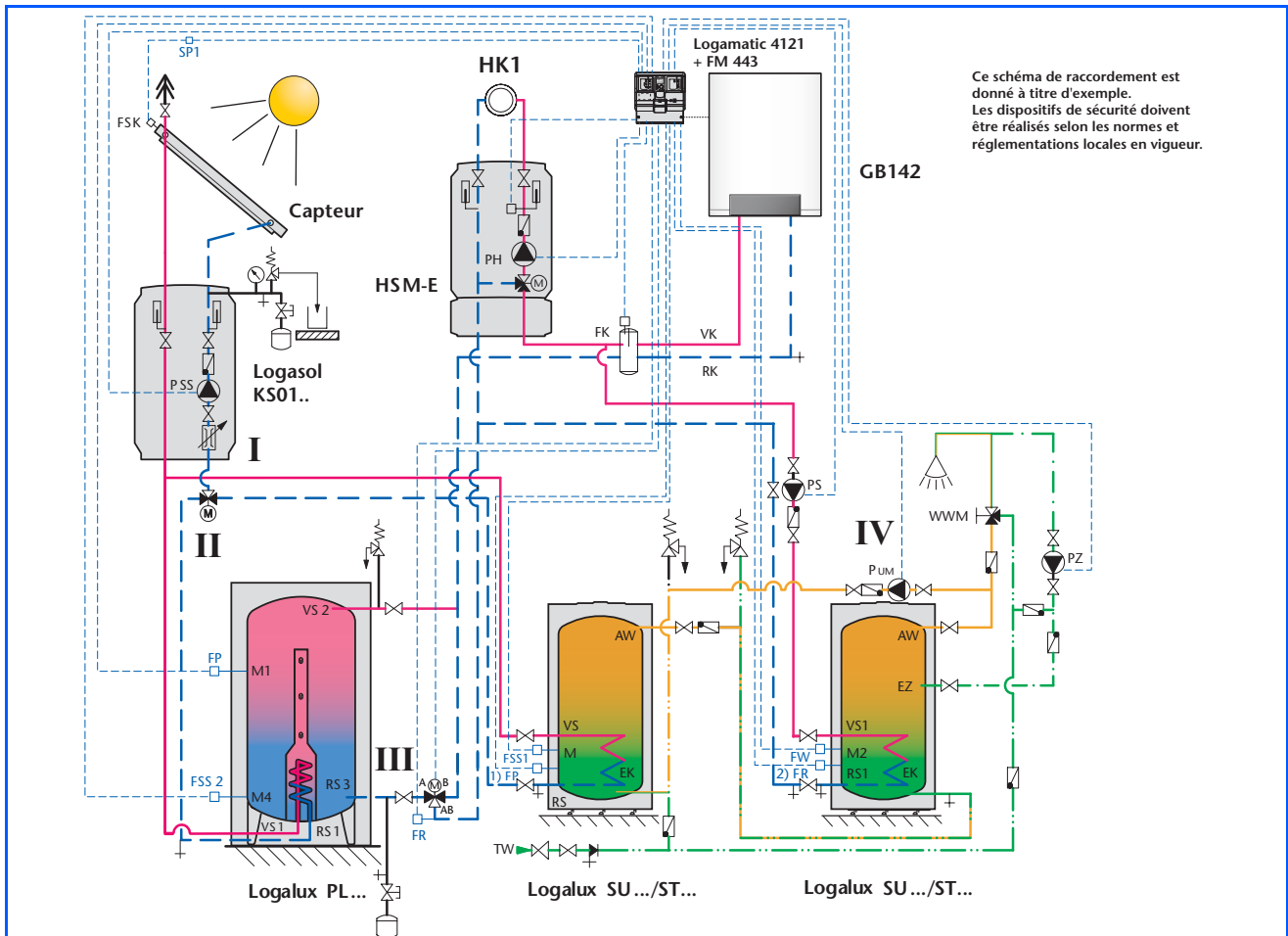
49/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS Logamax plus avec EMS ¹⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	I II III
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	I II III
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R RW	- III

49/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) L'hydraulique de l'installation n'est pas possible avec Logamax plus GB132

4.2.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière murale, ballon de préchauffage et réservoir tampon



Ce schéma de raccordement est donné à titre d'exemple. Les dispositifs de sécurité doivent être réalisés selon les normes et réglementations locales en vigueur.

Circuit solaire

Le premier utilisateur (ballon de préchauffage) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le ballon d'appoint est plus froid que le ballon de préchauffage, il sera procédé à un bouclage. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur sera chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2.

Circuit de chauffage

Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière murale. Tous les circuits de chauffage sont dotés d'une vanne à trois voies.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin et simultanément à la chaudière.

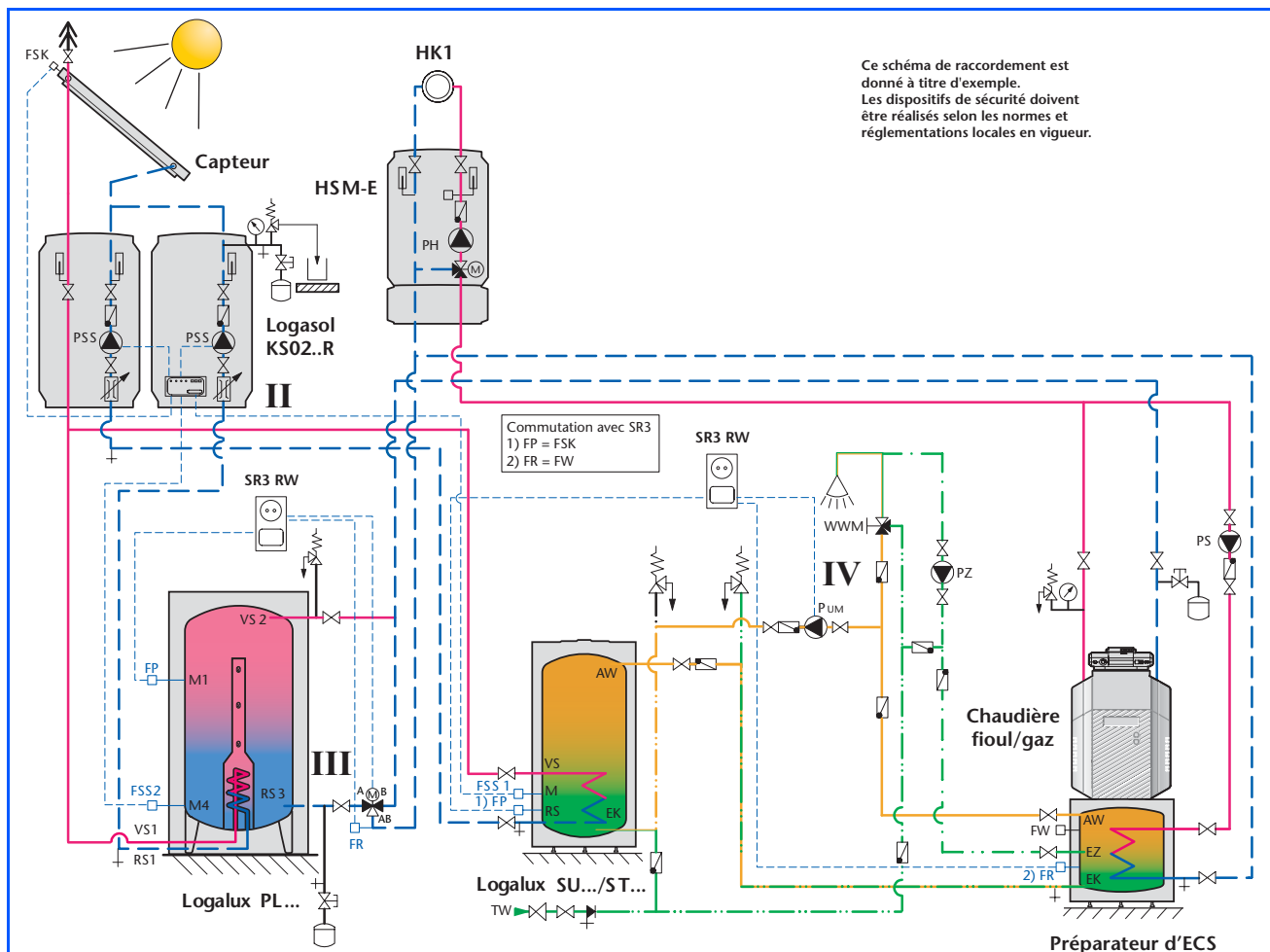
50/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS Logamax plus avec EMS ¹⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
			SR3	VS-SU HZG-Set	II III
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
			SR3	VS-SU HZG-Set	II III
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R	-
			SR3	RW P _{UM}	III IV

50/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) L'hydraulique de l'installation n'est pas possible avec Logamax plus GB132

4.2.3 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière au sol, ballon de préchauffage et réservoir tampon (solution en rénovation)



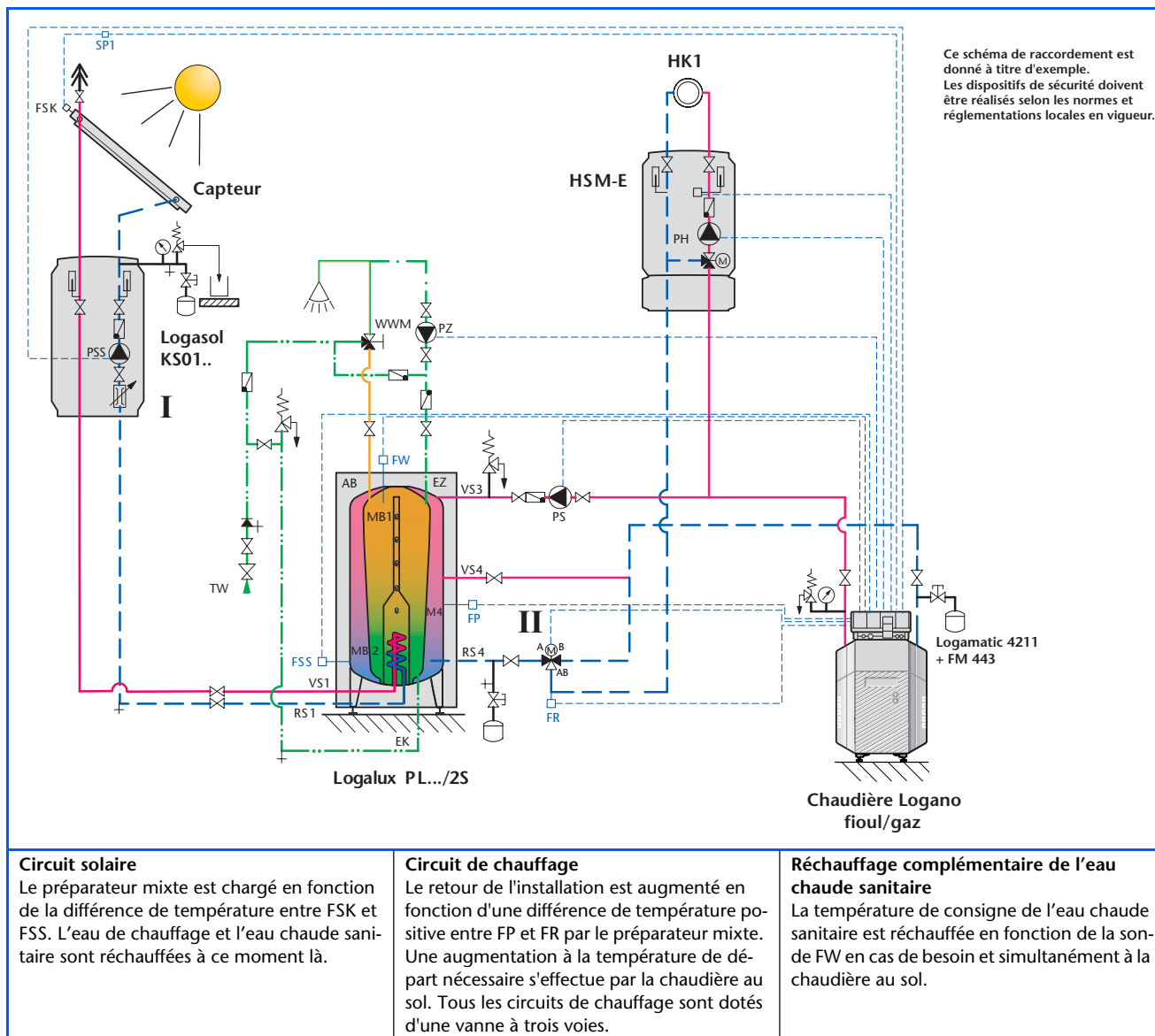
<p>Circuit solaire Le premier utilisateur (ballon de préchauffage) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le ballon d'appoint est plus froid que le ballon de préchauffage, il sera procédé à un bouclage. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur sera chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2.</p>	<p>La possibilité de chargement du premier utilisateur est vérifiée à intervalles réguliers.</p> <p>Circuit de chauffage Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière au sol.</p>	<p>Tous les circuits de chauffage sont dotés d'une vanne à trois voies.</p> <p>Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin et simultanément à la chaudière.</p>
--	--	---

51/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière Boden	Chaudière		Solar-		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS Logano plus avec EMS	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	- - III
			SR3	P _{UM}	IV
Logano	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	- - III
			SR3	P _{UM}	IV
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R RW	II III
			SR3	P _{UM}	IV

51/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.2.4 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière au sol, préparateur mixte

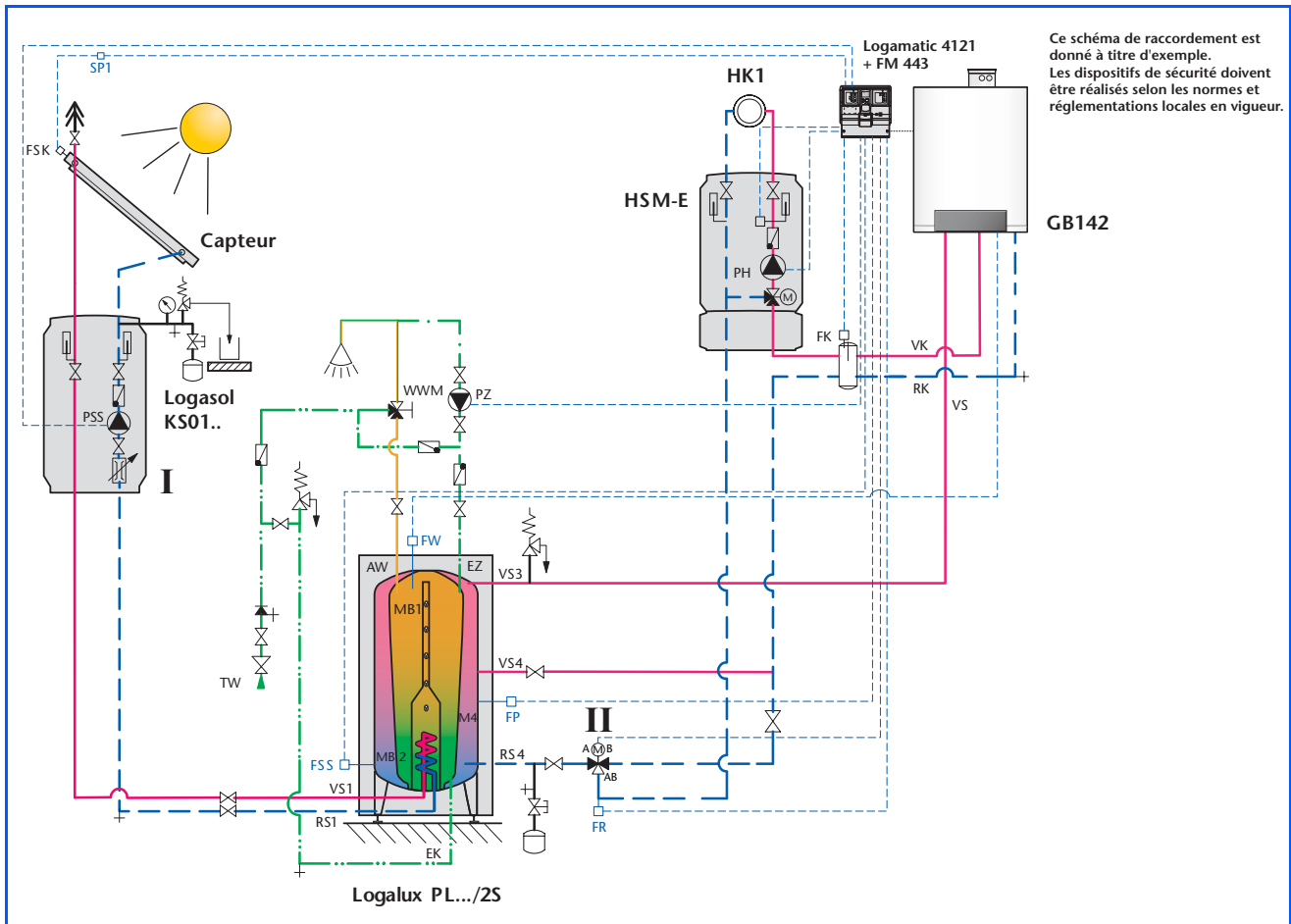


52/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière Au sol	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS Logano plus avec EMS	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. HZG-Set	I II
	Logamatic EMS	RC30	SM10	Logasol KS01.. RW	I II
Logano	Logamatic 2000	2107	FM244	Logasol KS01.. RW	I II
	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. HZG-Set	I II
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R RW	I II

52/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.2.5 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière murale, préparateur mixte



Circuit solaire

Le préparateur mixte est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS. L'eau de chauffage et l'eau chaude sanitaire sont réchauffées à ce moment là.

Circuit de chauffage

Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le préparateur mixte. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière murale. Tous les circuits de chauffage sont dotés d'une vanne à trois voies.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin et simultanément à la chaudière au sol.

53/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS Logamax plus avec EMS ¹⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. HZG-Set	I II
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. HZG-Set	I II
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R RW	I II

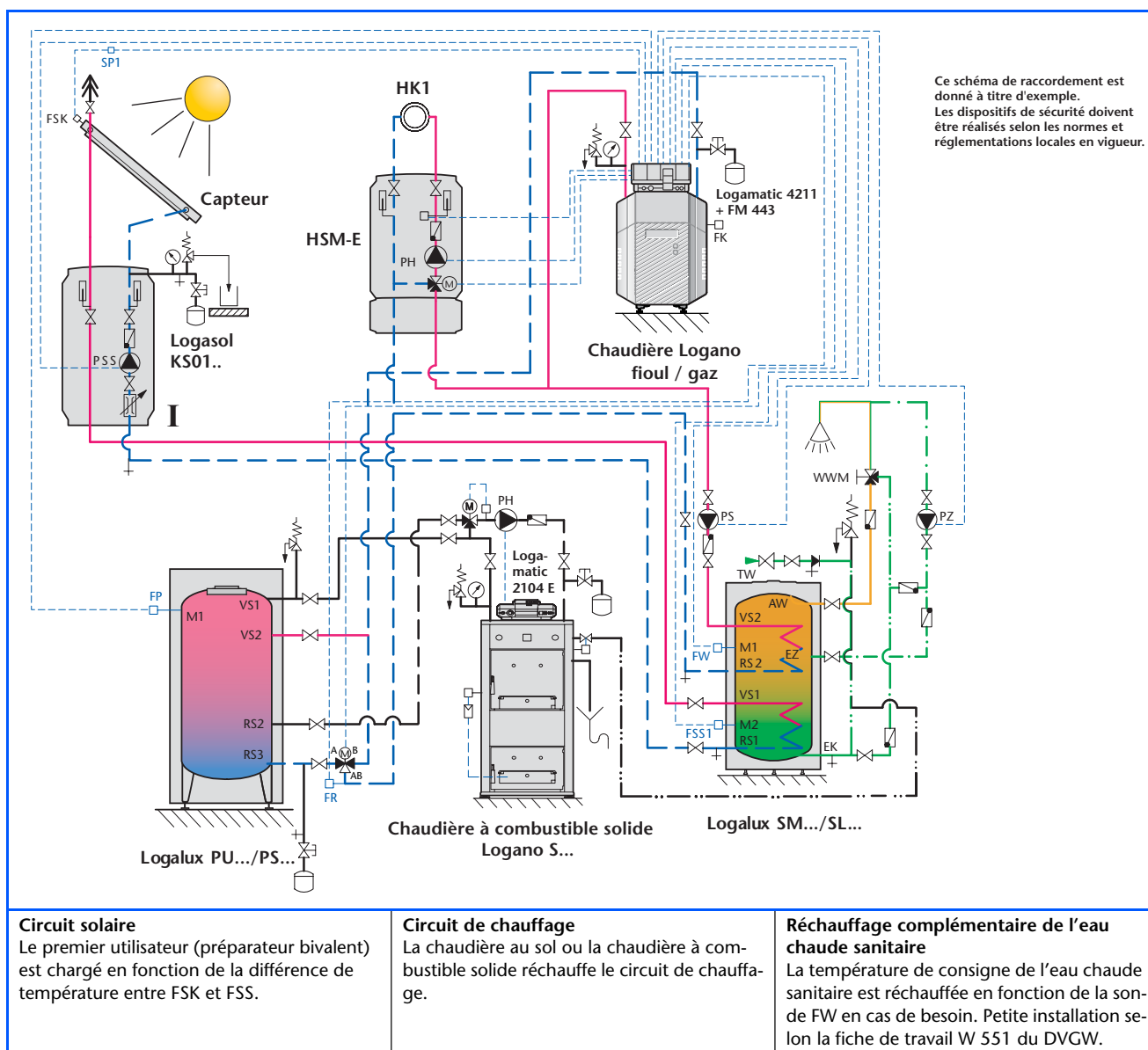
53/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) L'hydraulique de l'installation n'est pas possible avec Logamax plus GB132

4 Exemples d'installations

4.3 Production d'eau chaude sanitaire avec chaudières à combustibles solides

4.3.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière au sol, chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



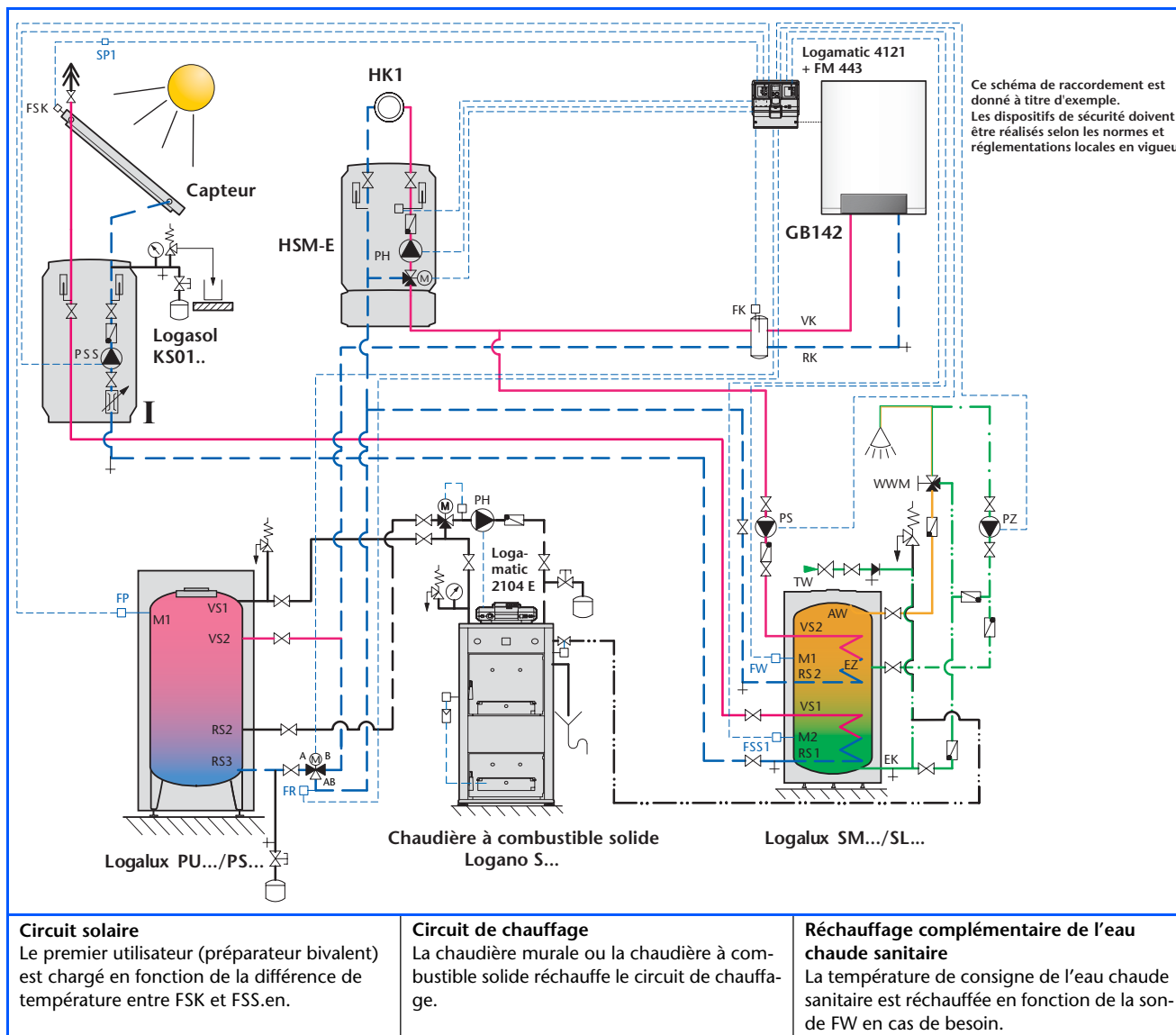
54/1 Schéma de connections avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Au sol					
Logano avec EMS¹⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
Logano plus avec EMS¹⁾	Logamatic EMS	RC30	SM10		
Logano	Logamatic 2000	2107	FM244	Logasol KS01..	I
	Logamatic 4000	4211	FM443		
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R	I

54/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) Chaque chaudière nécessite sa propre cheminée

4.3.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière murale, chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



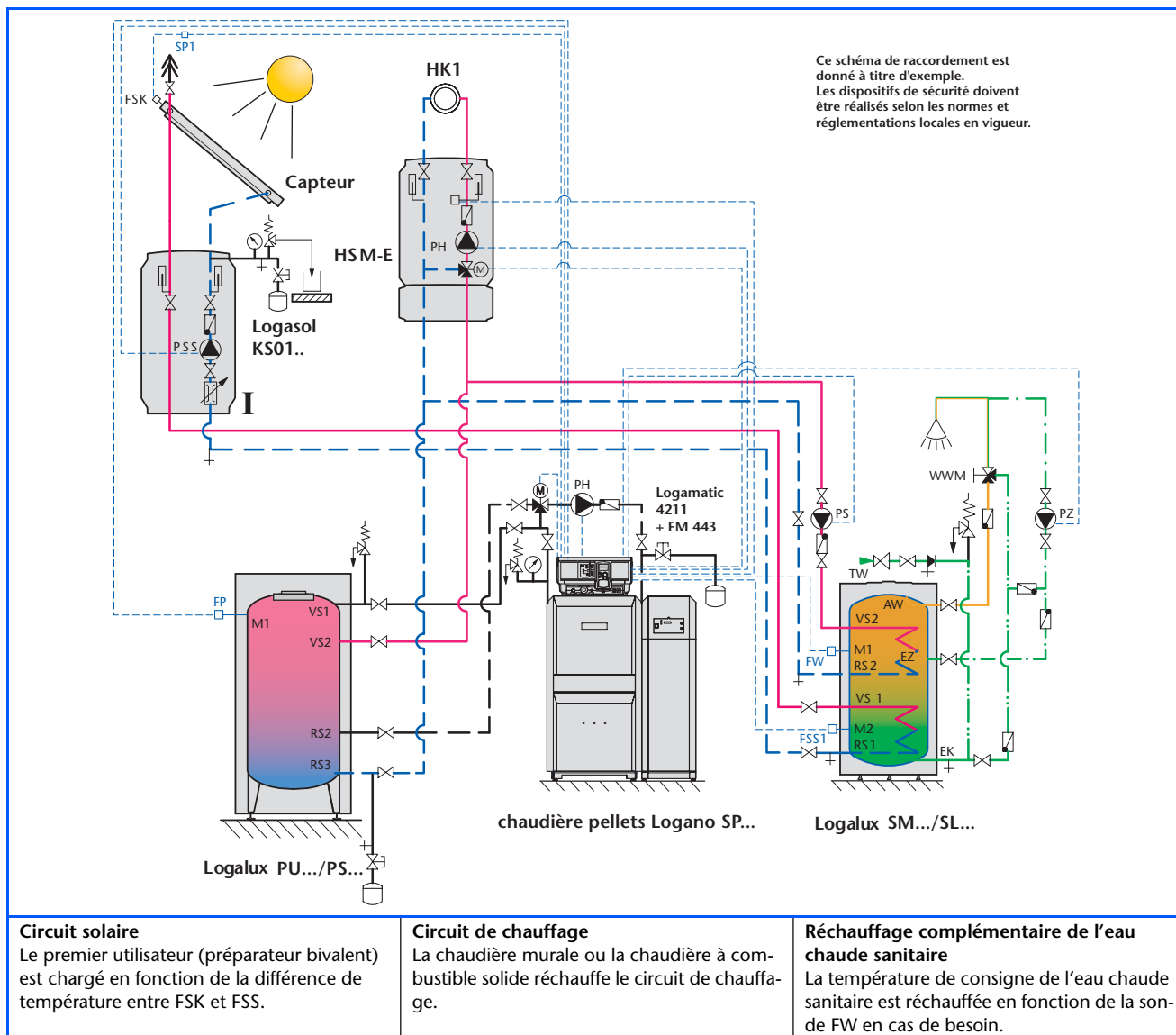
55/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS ¹⁾ Logamax plus avec EMS ¹⁾²⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01..	I
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R	I

55/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

- 1) Chaque chaudière nécessite sa propre cheminée
- 2) L'hydraulique de l'installation n'est pas possible avec Logamax plus GB132

4.3.3 Production solaire d'eau chaude sanitaire : chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



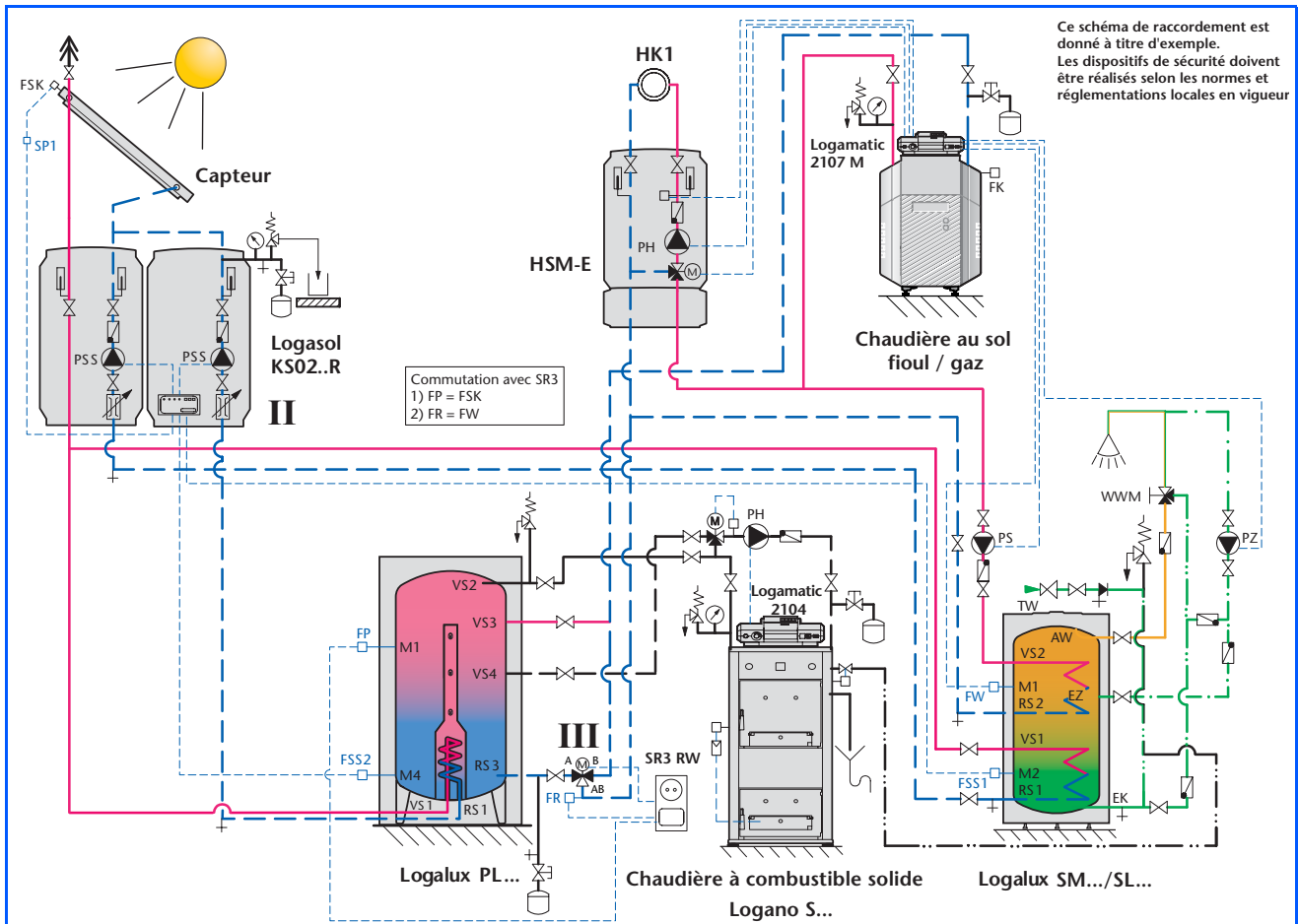
56/1 Schéma de connections avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière combustible solide	Chaudière		Solaire	
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant
Logano Pellet	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. I
Externe	Externe	Externe	KR0106	Logasol KS01.. R I

56/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.4 Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage avec chaudières à combustibles solides

4.4.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière au sol, chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



Circuit solaire

Le premier utilisateur (préparateur bivalent) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur (tampon solaire) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2. La possibilité de charger le premier utilisateur est vérifiée à intervalles réguliers.

Circuit de chauffage

Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière au sol et la chaudière à combustible solide. Le rendement solaire est diminué lorsque la chaudière à combustible solide fonctionne. Tous les circuits de chauffage sont réalisés avec une vanne trois voies.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin.

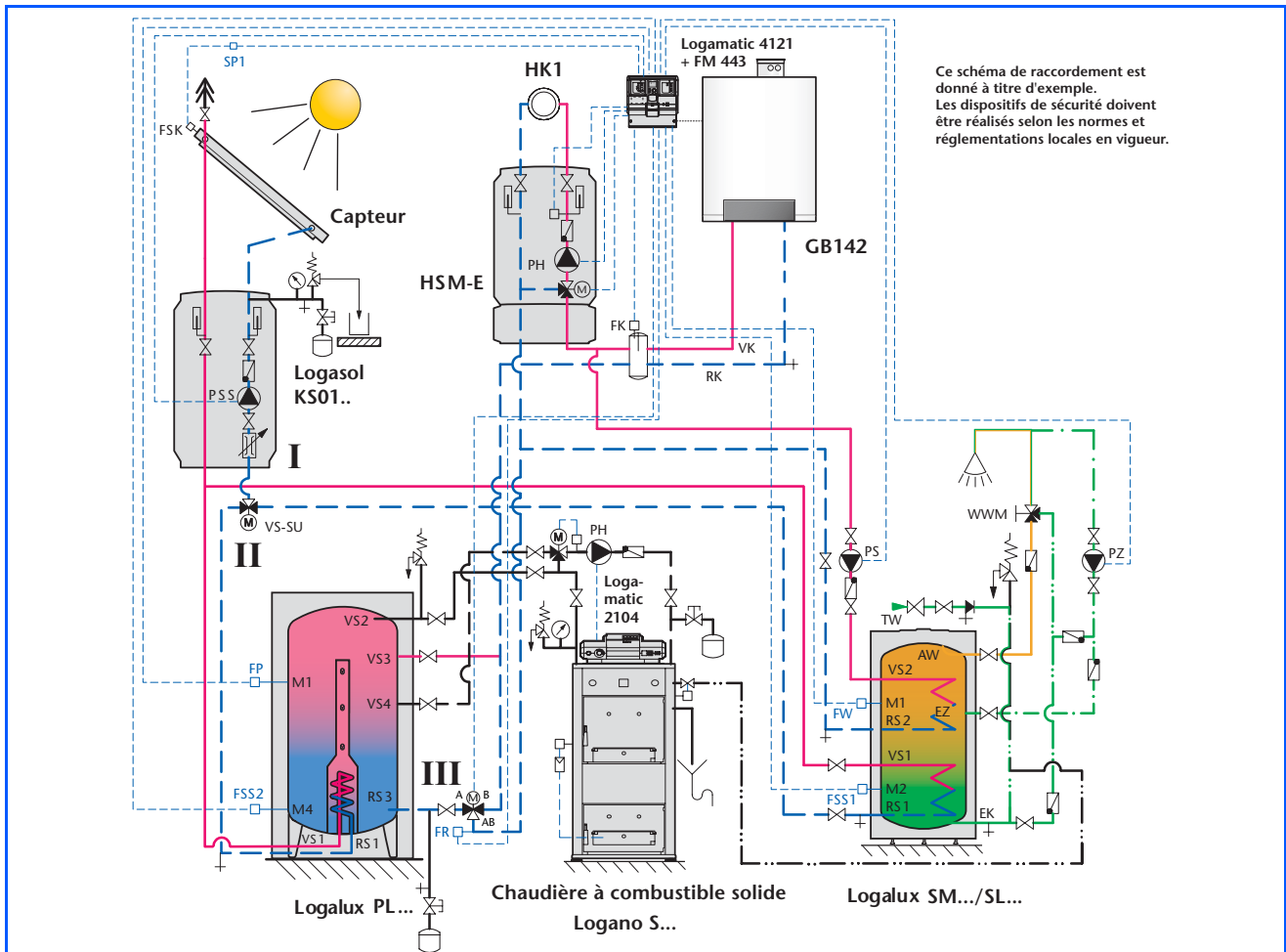
57/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière Boden	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS ¹⁾ Logano plus avec EMS ¹⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	- - III
Logano	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	- - III
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R RW	- III

57/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

1) Chaque chaudière nécessite sa propre cheminée

4.4.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière murale, chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



Ce schéma de raccordement est donné à titre d'exemple. Les dispositifs de sécurité doivent être réalisés selon les normes et réglementations locales en vigueur.

Circuit solaire

Le premier utilisateur (préparateur bivalent) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur (tampon solaire) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2. La possibilité de charger le premier utilisateur est vérifiée à intervalles réguliers.

Circuit de chauffage

Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière murale et la chaudière à combustible solide. Le rendement solaire est diminué lorsque la chaudière à combustible solide fonctionne. Tous les circuits de chauffage sont réalisés avec une vanne trois-voies.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde de FW en cas de besoin.

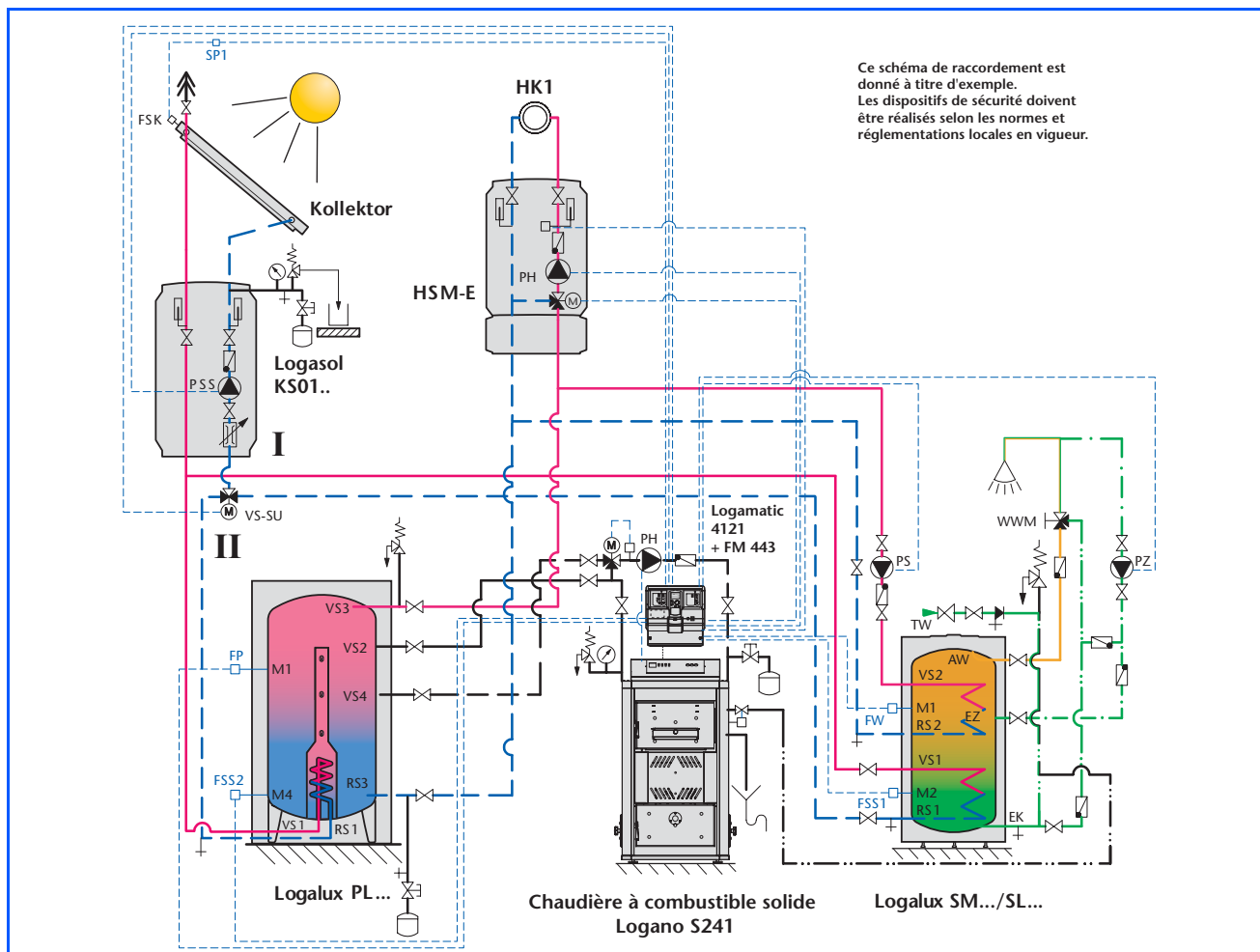
58/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logamax avec EMS ¹⁾ Logamax plus avec EMS ¹⁾²⁾	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	I II III
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU HZG-Set	I II III
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R RW	- III

58/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

- 1) Chaque chaudière nécessite sa propre cheminée
- 2) L'hydraulique de l'installation n'est pas possible avec Logamax plus GB132

4.4.3 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage : chaudière à combustible solide avec préparateur bivalent et réservoir tampon



Circuit solaire

Le premier utilisateur (préparateur bivalent) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur (tampon solaire) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2. La possibilité de charger le premier utilisateur est vérifiée à intervalles réguliers.

Circuit de chauffage

Le retour de l'installation est augmenté en fonction d'une différence de température positive entre FP et FR par le réservoir tampon solaire. Une augmentation à la température de départ nécessaire s'effectue par la chaudière à combustible solide. Tous les circuits de chauffage sont réalisés avec une vanne trois voies.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin.

59/1 Schéma de connexions avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

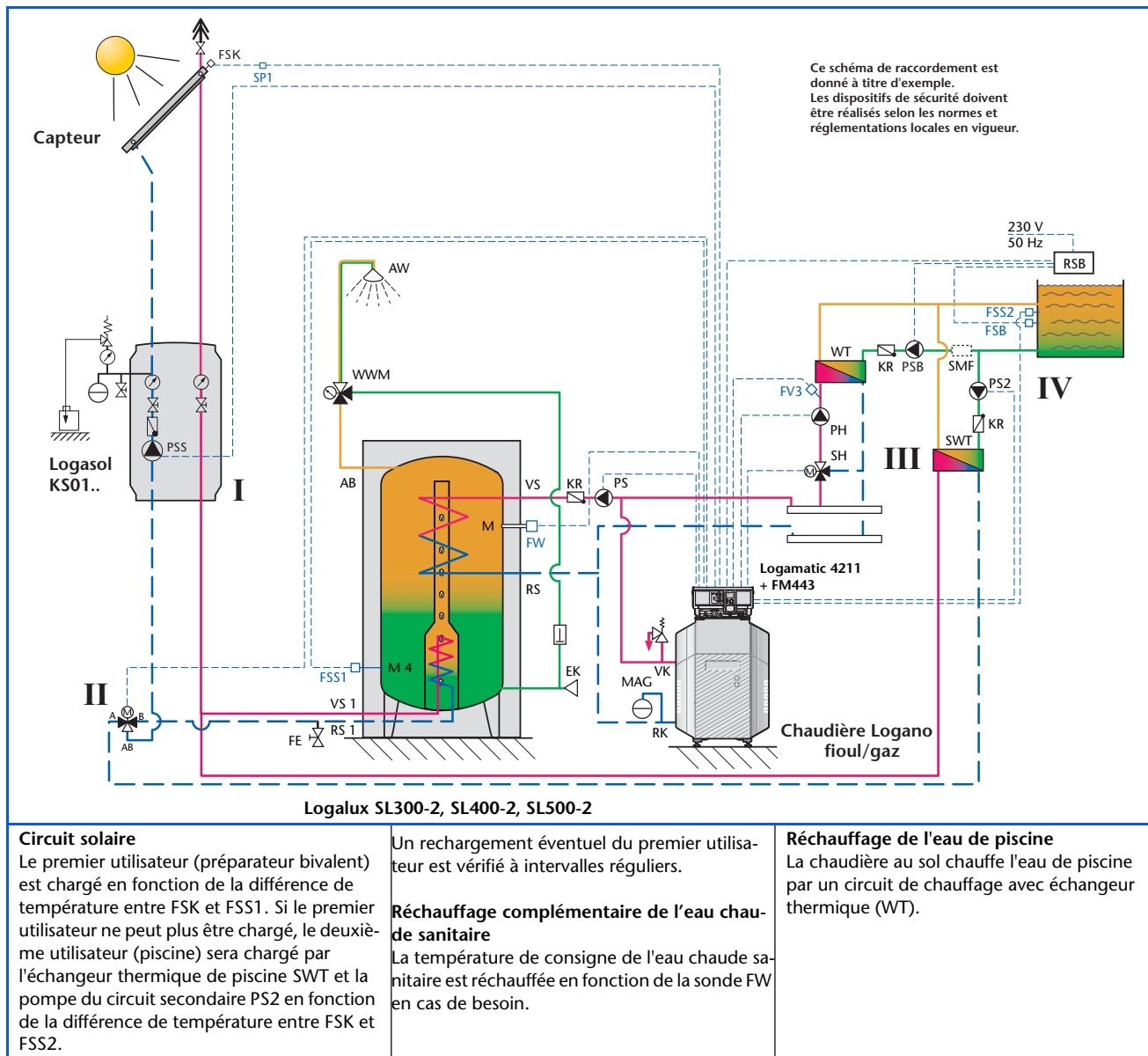
Chaudière à combustible solide	Chaudière		Solaire	
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant
Logano Pellet	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. VS-SU I II
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R -

59/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4 Exemples d'installations

4.5 Production d'eau chaude sanitaire et réchauffage de l'eau de piscine avec générateurs de chaleur traditionnels fioul / gaz

4.5.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire et réchauffage de l'eau de piscine : chaudière au sol

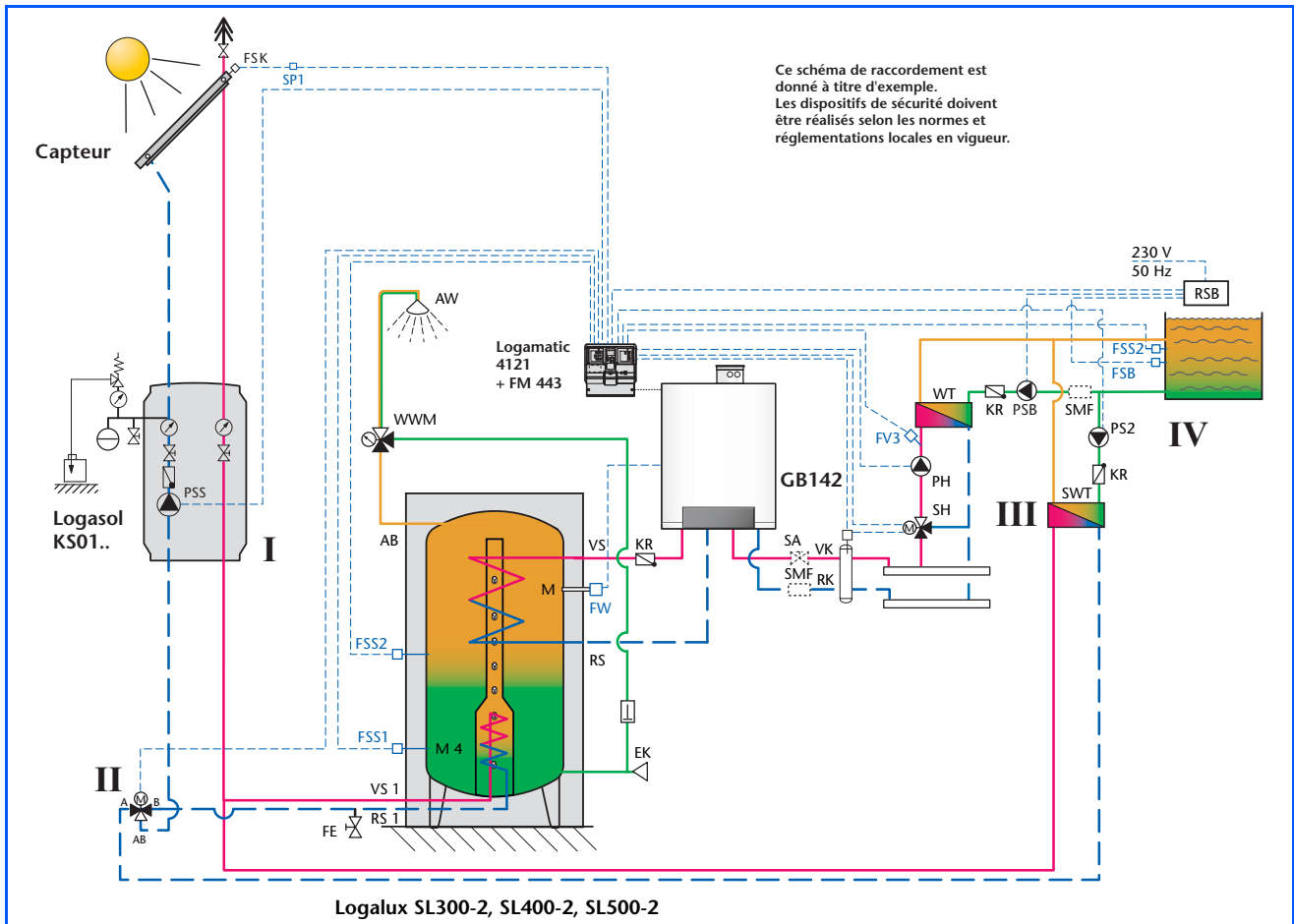


60/1 Schéma de connections avec description succincte de l'exemple d'installation
(Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière au sol	Chaudière		Solaire		
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant	
Logano avec EMS Logano plus avec EMS	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU SWT PS2	I II III IV
Logano	Logamatic 4000	4211	FM443	Logasol KS01.. VS-SU SWT PS2	I II III IV
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R SWT PS2	- III IV

60/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.5.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire et réchauffage de l'eau de piscine : chaudière murale



Circuit solaire

Le premier utilisateur (préparateur bivalent) est chargé en fonction de la différence de température entre FSK et FSS1. Si le premier utilisateur ne peut plus être chargé, le deuxième utilisateur (piscine) sera chargé par l'échangeur thermique de piscine SWT et la pompe du circuit secondaire PS2 en fonction de la différence de température entre FSK et FSS2.

Un rechargement éventuel du premier utilisateur est vérifié à intervalles réguliers.

Réchauffage complémentaire de l'eau chaude sanitaire

La température de consigne de l'eau chaude sanitaire est réchauffée en fonction de la sonde FW en cas de besoin. Réchauffage de l'eau de piscine

Réchauffage de l'eau de piscine

La chaudière murale chauffe l'eau de piscine par un circuit de chauffage avec échangeur thermique (WT).

61/1 Schéma de connections avec description succincte de l'exemple d'installation (Consignes générales → page 42 et suivantes ; abréviations → page 121)

Chaudière murale	Chaudière		Solaire	
	Régulation	Modèle	Régulation	Composant
Logamax avec EMS Logamax plus avec EMS	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU SWT PS2 I II III IV
Logamax Logamax plus	Logamatic 4000	4121	FM443	Logasol KS01.. VS-SU SWT PS2 I II III IV
Externe	Externe	Externe	KR0205	Logasol KS02.. R SWT PS2 - III IV

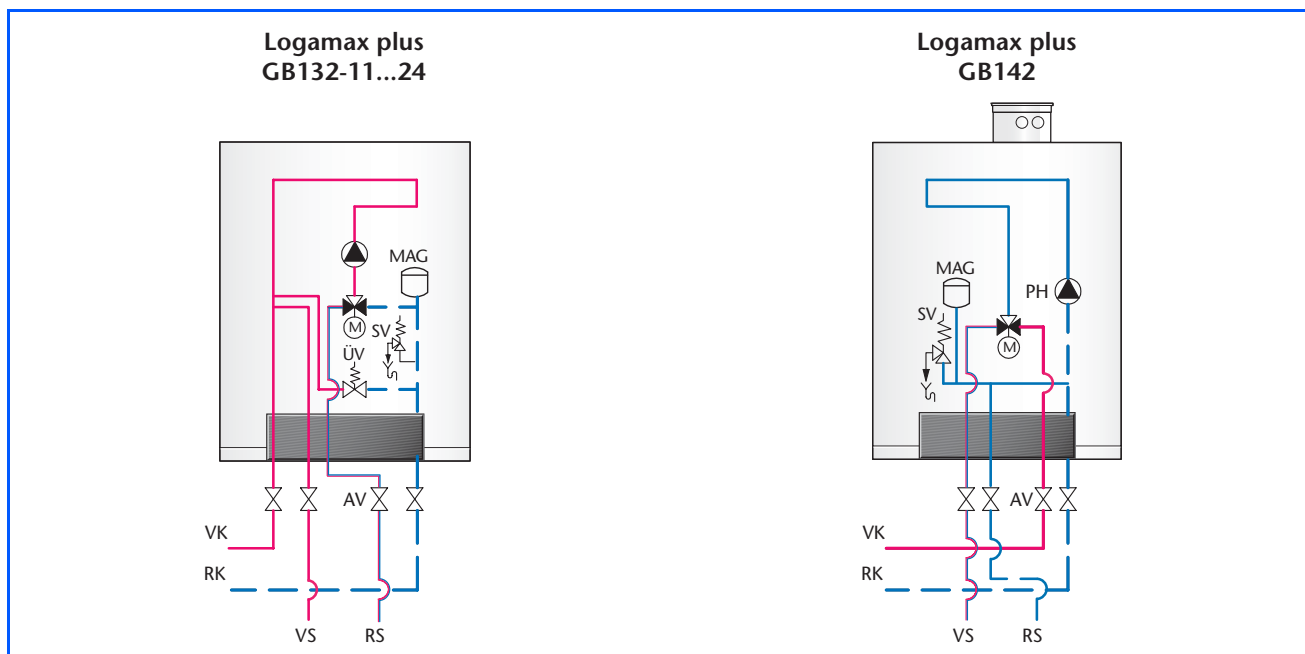
61/2 Variantes de régulation possibles pour l'installation solaire

4.6 Raccordement hydraulique détaillé pour chaudières murales

Les systèmes hydrauliques des chaudières murales diffèrent de l'une à l'autre. Par exemple, la vanne trois voies d'inversion est positionnée sur le départ ou le retour chaudière selon l'appareil.

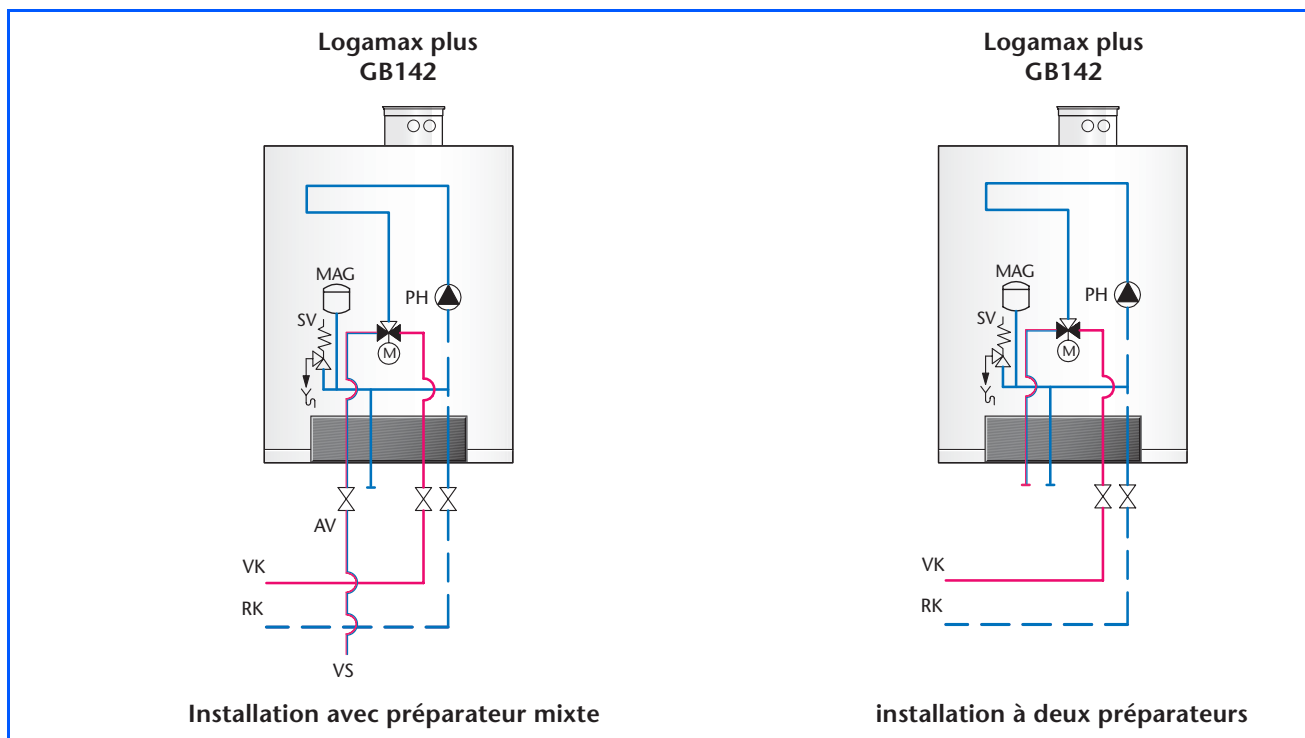
Les schémas 62/1 et 62/2 illustrent la connexion hydraulique de quelques chaudières murales Buderus en fonction du système choisi.

Installations de production solaire d'eau chaude sanitaire



62/1 Système hydraulique détaillé des chaudières murales avec exemple d'installation de production solaire d'eau chaude sanitaire

Installations de production solaire d'eau chaude sanitaire et de complément de chauffage



62/2 Système hydraulique détaillé des chaudières murales avec exemple d'installation de production solaire d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage

5 Détermination

5.1 Principes de détermination

5.1.1 Production solaire d'eau chaude sanitaire

Dans une grande majorité, les installations solaires servent à la production d'eau chaude sanitaire. En ce qui concerne la possibilité ou la nécessité de combiner une installation de chauffage existante avec une installation solaire thermique, chaque cas particulier devra être étudié séparément. La source de chaleur traditionnelle doit toutefois être en mesure de couvrir les besoins en eau chaude sanitaire d'un bâtiment, indépendamment de l'installation solaire.

En effet, en période de mauvais temps, les besoins de confort doivent également pouvoir être satisfaits de manière fiable. Pour les installations de production d'eau chaude sanitaire dans des maisons mono- ou bi-famille, on essaye généralement d'atteindre un taux de couverture de 50% à 60%. Même une détermination inférieure à 50% est intéressante lorsque les valeurs d'utilisation disponibles ne sont pas fiables. Pour les petits immeubles collectifs, des taux de couverture plus faibles, inférieurs à 50%, sont généralement judicieux.

5.1.2 Production solaire d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage

Les systèmes solaires thermiques peuvent être utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage complémentaire. Le chauffage solaire d'eau de piscine est également bien adapté à la combinaison production d'eau chaude sanitaire / chauffage complémentaire.

Les températures du système étant plus faibles côté chauffage pendant les périodes de transition, le mode de répartition de la chaleur ne joue qu'un rôle secondaire pour le rendement de l'installation. Il est ainsi possible de réaliser une installation solaire pour le complément de chauffage aussi bien en liaison avec un chauffage par le sol qu'avec des radiateurs.

En ce qui concerne les installations pour la production d'eau chaude sanitaire combinées au complément de chauffage, le taux de couverture qu'il faut essayer d'atteindre se situe entre 15% et 35% des besoins totaux annuels d'eau chaude sanitaire et de chauffage. Ce taux dépend en grande partie des besoins thermiques du bâtiment.

Le capteur solaire haute performance Logasol SKS4.0 est particulièrement recommandé pour les installations de complément de chauffage en raison de son rendement élevé et de sa réactivité dynamique.

5.1.3 Détermination avec programme de simulation

La détermination de l'installation solaire avec un programme de simulation s'avère nécessaire dans les cas suivants :

- à partir de six capteurs, ou
- si l'écart par rapport aux bases de calcul des diagrammes de détermination est important (→ 64/1 ou 64/2, 67/1 ou 67/2)

Le dimensionnement exact dépend principalement de l'exactitude des informations concernant le besoin réel d'eau chaude sanitaire. Les valeurs suivantes sont importantes :

- Besoins quotidiens en eau chaude sanitaire
- Profil des besoins journaliers en eau chaude sanitaire
- Profil hebdomadaire en eau chaude sanitaire
- Influence des saisons sur les besoins en eau chaude sanitaire (par ex. place de camping)
- Température de consigne d'eau chaude sanitaire
- Système de production d'eau chaude sanitaire existants (extension d'une installation existante)

- Lieu d'installation
- Orientation
- Inclinaison

Le programme de simulation T-SOL est bien adapté au calcul des installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire. Les programmes de simulation exigent d'indiquer des valeurs comme la taille des capteurs ou le préparateur. En ce qui concerne la consommation, il est généralement plus judicieux de s'informer de manière concrète, les valeurs indiquées dans les différentes documentations n'étant pas d'une grande aide.

C'est pourquoi il est nécessaire de prédimensionner le champ de capteurs et le préparateur solaire dans le cas d'un programme de simulation (? page 64 et suivantes). Les résultats souhaités sont ainsi obtenus par étapes.

Le programme T-SOL enregistre dans un fichier les résultats comme les températures, les énergies, les degrés d'utilisation et les taux de couverture. Ils sont affichés de diverses manières sur l'écran et peuvent être imprimés à fins d'analyses ultérieures.

5.2 Conditions de détermination des champs de capteurs et des préparateurs solaires

5.2.1 Installations de production d'eau chaude sanitaire dans les maisons mono- ou bi-famille

Nombre de capteurs

Pour la détermination d'une petite installation solaire de production d'eau chaude sanitaire, il est possible de se référer à des valeurs empiriques de maisons mono- ou bi-famille. Les facteurs suivants influent sur la détermination optimale de la dimension des champs de capteurs, du préparateur et de la station complète pour les installations à capteurs solaires destinés à la production d'eau chaude sanitaire :

- lieu d'installation,
- inclinaison du toit (angle d'inclinaison du capteur),
- orientation du toit (orientation du capteur par rapport au sud),
- profil de consommation en eau chaude sanitaire.

Il faudra tenir compte de la température de puisage par rapport à l'installation solaire existante ou à planifier. On se base généralement sur le nombre de personnes et leur consommation moyenne par jour. Le cas idéal est de disposer des informations concernant les habitudes particulières de puisage et les exigences de confort.

Bases de calcul

Les diagrammes 64/1 et 64/2 sont basés sur un exemple de calcul comprenant les paramètres d'installation suivants :

- capteurs haute performance Logasol SKS4.0 ou capteurs Logasol SKN3.0,
- Logasol SKS4.0 : Préparateur bivalent à thermosiphon Logalux SL300-2 (pour plus de trois capteurs : Logalux SL400-2);
- Logasol SKN3.0 : Préparateur bivalent Logalux SM300 (pour plus de trois capteurs : Logalux SM500);
- orientation du toit par rapport au sud (facteur de correction → page 65),
- inclinaison du toit 45° (facteur de correction → page 65),
- lieu d'installation Würzburg (dans cet exemple),
- température de puisage 45°C.

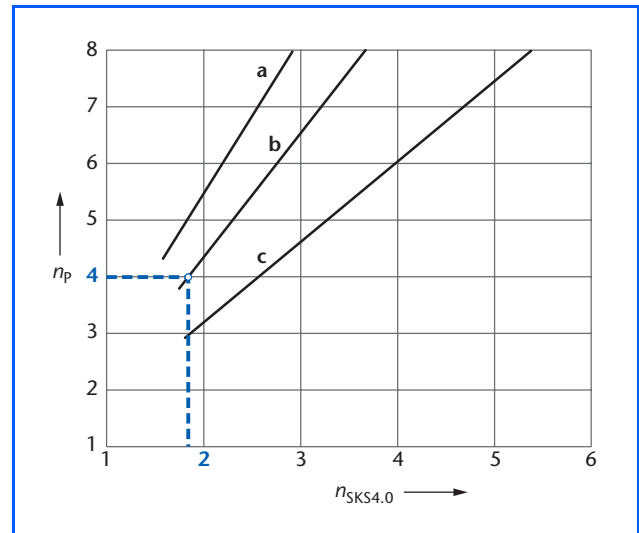
→ Pour un nombre de capteurs déterminé avec les diagrammes 64/1 ou 64/2 on obtient un taux de couverture solaire d'environ 60%.

Exemple

- Foyer de 4 personnes avec besoins quotidiens en eau chaude sanitaire de 200 l
- Installation solaire pour la production d'eau chaude sanitaire

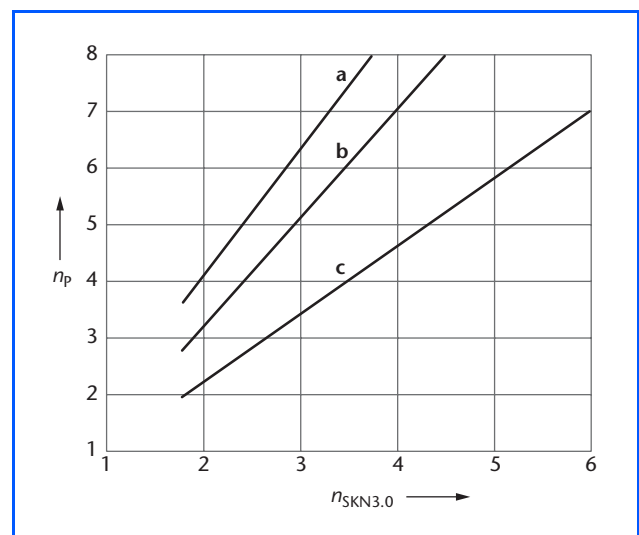
→ Selon le diagramme 64/1, courbe b, deux capteurs haute performance Logasol SKS4.0 sont nécessaires.

Logasol SKS4.0



64/1 Diagramme de détermination approximative du nombre de capteurs solaires Logasol SKS4.0 pour la production d'eau chaude sanitaire (exemple, tenir compte des bases de calcul !)

Logasol SKN3.0



64/2 Diagramme de détermination approximative du nombre de capteurs solaires Logasol SKN3.0 pour la production d'eau chaude sanitaire (tenir compte des bases de calcul !)

Légende (→ 64/1 et 64/2)

$n_{SK...}$ Nombre de capteurs
 n_p Nombre de personne

Courbes de besoin en eau chaude sanitaire :

- a faible (< 40 l par jour par personne)
- b moyen (50 l par jour par personne)
- c élevé (75 l par jour par personne)

Influence de l'orientation et de l'inclinaison des capteurs sur le rendement solaire

Angle d'inclinaison idéal des capteurs

Utilisation de la chaleur solaire pour	Angle d'inclinaison idéal des capteurs
ECS	30°–45°
ECS + chauffage	45°–53°
ECS+ piscine	30°–45°
ECS + chauffage + piscine	45°–53°

65/1 Angle d'inclinaison idéal des capteurs en fonction de l'utilisation de l'installation solaire

L'angle d'inclinaison idéal dépend de l'utilisation de l'installation solaire. Les plus petits angles d'inclinaison idéaux pour la production d'eau chaude sanitaire et d'eau de piscine tiennent compte de la position plus haute du soleil en été. Les plus grands angles d'inclinaison idéaux pour le complément de chauffage sont déterminés par rapport à la position la plus basse du soleil pendant la période de transition.

Orientation du capteur par rapport aux points cardinaux

L'orientation du capteur par rapport aux points cardinaux influe sur l'énergie thermique fournie par le capteur. L'orientation au sud du champ de capteurs avec un écart jusqu'à 10° vers l'ouest ou vers l'est, et un angle d'inclinaison de 35° à 45° représentent les conditions idéales du rendement énergétique solaire maximum.

Si le capteur est monté sur un toit en pente ou sur une façade, l'orientation du champ de capteurs est la même que celle du toit ou de la façade. Si le toit est orienté ouest ou est, les rayons du soleil n'atteignent pas la surface de l'absorbeur de manière optimale, ce qui entraîne une diminution de la puissance du champ de capteurs.

Le diagramme 65/2 indique, pour chaque écart du champ de capteurs par rapport au sud, un facteur de correction correspondant. La surface des capteurs définie dans des conditions idéales doit être multipliée par ce coefficient afin de pouvoir obtenir le même rendement énergétique qu'avec une orientation parfaitement au sud.

Facteurs de correction pour les capteurs Logasol SKN3.0 et SKS4.0 pour la production d'eau chaude sanitaire

Angle d'inclinaison	Facteurs de correction en cas d'écart d'orientation par rapport au sud												
	Orientation vers l'ouest						Sud	Orientation vers l'est					
	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°	-15°	-30°	-45°	-60°	-75°	-90°
60°	1,26	1,19	1,13	1,09	1,06	1,05	1,05	1,06	1,09	1,13	1,19	1,26	1,34
55°	1,24	1,17	1,12	1,08	1,05	1,03	1,03	1,05	1,07	1,12	1,17	1,24	1,32
50°	1,23	1,16	1,10	1,06	1,03	1,02	1,01	1,04	1,06	1,10	1,16	1,22	1,30
45°	1,21	1,15	1,09	1,05	1,02	1,01	1,00	1,02	1,04	1,08	1,14	1,20	1,28
40°	1,20	1,14	1,09	1,05	1,02	1,01	1,00	1,02	1,04	1,08	1,13	1,19	1,26
35°	1,20	1,14	1,09	1,05	1,02	1,01	1,01	1,02	1,04	1,08	1,12	1,18	1,25
30°	1,19	1,14	1,09	1,06	1,03	1,02	1,01	1,03	1,05	1,08	1,13	1,18	1,24
25°	1,19	1,14	1,10	1,07	1,04	1,03	1,03	1,04	1,06	1,09	1,13	1,17	1,22

65/2 Facteurs de correction en cas d'écart d'orientation par rapport au sud pour les capteurs SKN3.0 et SKS4.0 pour différents angles d'inclinaison : 1,00–1,05 1,06–1,10 1,11–1,15 1,16–1,20 1,21–1,25 > 1,25

→ Les facteurs de correction ne sont valables que pour la production d'eau chaude sanitaire, pas pour le complément de chauffage.

Exemple

- Données
 - Foyer de 4 personnes avec besoins quotidiens en eau chaude sanitaire de 200 l
 - Angle d'inclinaison 25° avec montage sur toit incliné ou montage intégré de capteurs solaires Logasol SKS4.0

- Orientation : 60° ouest
- Lecture
 - 1,8 capteurs Logasol SKS4.0 (→ diagramme 64/1)
 - Facteur de correction 1,10 (→ tableau 65/2)
 - Résultats de calcul : $1,8 \times 1,10 = 2,0$
- Pour obtenir le même rendement qu'avec une orientation plein sud, prévoir 2 capteurs Logasol SKS4.0.

Choix du préparateur

Pour assurer un fonctionnement optimal de l'installation solaire, le rapport entre la puissance du champ de capteurs (taille du champ de capteurs) et la capacité du préparateur (volume) doit être approprié. La taille du champ de capteurs est limitée en fonction de la capacité du préparateur (→ 66/1).

Généralement, les installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison mono-famille devraient fonctionner, si possible, avec un préparateur bivalent. Celui-ci dispose d'un échangeur thermique solaire et d'un échangeur thermique pour le complément de chauffage par une chaudière. Avec ce concept, la partie supérieure du préparateur sert de ballon d'appoint. Ceci doit être pris en compte pour la sélection du préparateur.

L'installation à deux préparateurs est nécessaire uniquement en cas de besoins plus importants en eau chaude sanitaire ne pouvant être couverts avec un seul préparateur bivalent. Sur ce type d'installation, on installe un préparateur monovalent avant le préparateur traditionnel pour l'intégration de la chaleur solaire.

Le préparateur traditionnel doit pouvoir couvrir entièrement les besoins en eau chaude sanitaire. Le préparateur solaire peut ainsi être un peu plus petit.

Ce concept est également possible pour l'intégration ultérieure d'une installation solaire dans une installation traditionnelle. Toutefois, pour des raisons énergétiques et économiques, l'utilisation d'un préparateur bivalent devrait toujours être vérifiée.

Règles approximatives

L'expérience a prouvé que le volume du préparateur devait représenter le double des besoins quotidiens en eau chaude sanitaire. Le tableau 66/1 montre des valeurs de référence pour le choix du préparateur en fonction des besoins quotidiens et du nombre de personnes. Ces valeurs sont basées sur une température de préparateur de 60°C et une température de puisage de 45°C. Sur une installation à plusieurs préparateurs, le volume d'eau stocké doit pouvoir couvrir le double des besoins quotidiens avec un taux de puisage de 85%.

Préparateur	Besoins recommandés en ECS par jour en l	Nombre de personnes recommandé			Volume du préparateur l	Nombre recommandé de capteurs SKN3.0 ou SKS4.0
		Avec un besoin en ECS par personne et par jour de				
Logalux	avec une température de préparateur de 60°C et une température de puisage de 45°C	40 l Faible	50 l Moyen	75 l Fort		
SM300	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	290	2-3
SM400	jusqu'à 250/300	env. 6-8	env. 5-6	env. 3-4	390	3-4
SM500	jusqu'à 300/400	env. 8-10	env. 6-8	env. 4-5	490	4-5
SL300	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	300	2-3
SL400	jusqu'à 250/300	env. 6-8	env. 5-6	env. 3-4	380	3-4
SL500	jusqu'à 300/400	env. 8-10	env. 6-8	env. 4-5	500	4-5
SU160 ¹⁾	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	160 (300)	2-3
SU200 ²⁾	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	200 (300)	2-3

66/1 Valeurs de référence pour le choix d'un préparateur d'eau chaude sanitaire

1) Détermination du nombre de capteurs → page 67

2) Selon la configuration de l'installation; par rapport à un volume total d'eau chaude sanitaire de 300 l et un bouclage entre le ballon de préchauffage et le ballon d'appoint (exemple d'installation → 31/1)

5.2.2 Installation de production d'eau chaude sanitaire et de complément de chauffage dans les maisons mono- et bi-familles

Nombre de capteurs

La détermination du champ de capteurs pour une installation de production d'eau chaude sanitaire et de complément de chauffage dépend directement des besoins thermiques du bâtiment et du degré de couverture solaire souhaité. Pendant la période de chauffage, la couverture des besoins n'est généralement que partielle.

→ Pour la production d'eau chaude sanitaire, les diagrammes 67/1 et 67/2 se basent sur les besoins moyens d'un foyer de 4 personnes et de 50 l par personne et par jour.

Bases de calcul

Les diagrammes 67/1 et 67/2 se basent sur un exemple tenant compte des paramètres d'installation suivants :

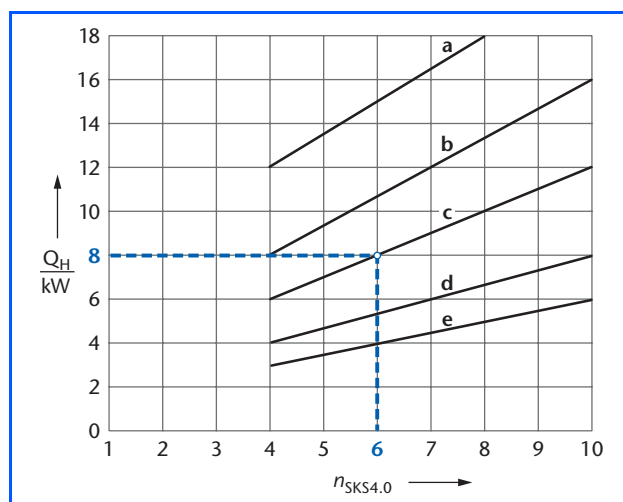
- Capteurs haute performance Logasol SKS4.0 ou capteurs Logasol SKN3.0
- Logasol SKS4.0 : Préparateur mixte à thermosiphon PL750/2S (pour plus de huit capteurs : Logalux PL1000/2S)
- Logasol SKN3.0 : Préparateur mixte à thermosiphon PL750/2S (pour plus de huit capteurs : Logalux PL1000/2S)
- Foyer de 4 personnes avec un besoin en eau chaude sanitaire de 200 l par jour
- Orientation du toit par rapport au sud
- Inclinaison du toit 45°
- Lieu d'installation Würzburg
- Chauffage basse température avec $\vartheta_v = 40\text{ °C}$, $\vartheta_R = 30\text{ °C}$

Exemple

- Foyer de 4 personnes avec besoins en eau chaude sanitaire de 200 l par jour
- Installation solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage par le soleil
- Besoins thermiques 8 kW
- Couverture souhaitée 25%

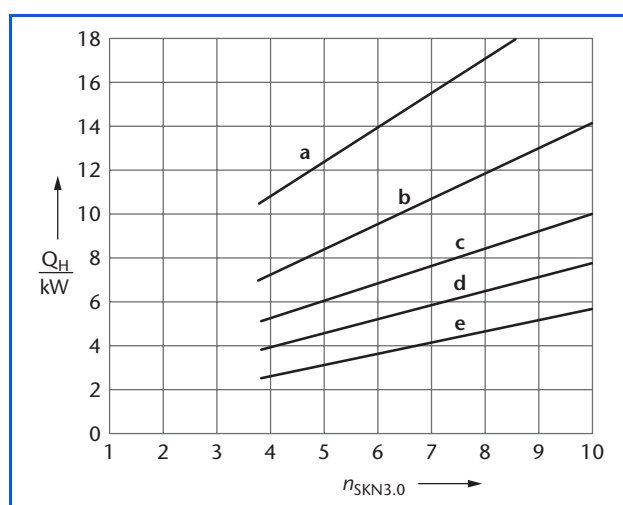
→ Selon le diagramme 67/1, courbe c, six capteurs haute puissance Logasol SKS4.0 sont nécessaires.

Logasol SKS4.0



67/1 Diagramme de détermination approximative du nombre de capteurs solaires Logasol SKS4.0 pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage (exemple, tenir compte des bases de calcul !)

Logasol SKN3.0



67/2 Diagramme de détermination approximative du nombre de capteurs solaires Logasol SKN3.0 pour la production d'eau chaude sanitaire et le complément de chauffage (tenir compte des bases de calcul !)

Légende (→ 67/1 et 67/2)

$n_{SK...}$ Nombre de capteurs

Q_H Besoins thermiques du bâtiment

Courbes pour le taux de couverture des besoins thermiques annuels totaux de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage :

- a taux de couverture environ 15 %
- b taux de couverture environ 20 %
- c taux de couverture environ 25 %
- d taux de couverture environ 30 %
- e taux de couverture environ 35 %

Choix du préparateur

Les installations solaires pour la production d'eau chaude sanitaire et de complément de chauffage devraient, si possible, fonctionner avec un préparateur mixte. Pour le choix du préparateur, veiller à ce que le ballon d'appoint corresponde aux habitudes de l'utilisateur.

Outre un stockage suffisant d'eau chaude sanitaire, il faut également tenir compte des besoins thermiques du bâtiment pour l'installation solaire de production d'eau chaude sanitaire et de complément de chauffage.

Le tableau 66/1 indique des valeurs de référence pour le choix du préparateur mixte en fonction des besoins thermiques par jour et par personne ainsi que le nombre recommandé de capteurs. Par capteur, il faut un volume de préparateur minimum de 100 l afin de maintenir les périodes de stagnation à un niveau faible.

Le pourcentage de couverture total peut être déterminé selon les diagrammes 67/1 et 67/2. Une simulation informatique permettra de fournir des résultats plus détaillés.

Préparateur	Besoins recommandés en ECS par jour en l	Nombre de personnes recommandé	Volume du préparateur ECS / total	Nombre ¹⁾ recommandé de capteurs SKN3.0 ou SKS4.0
Logalux	avec une température de préparateur de 60°C et une température de puisage de 45°C		l	
P750 S	jusqu'à 200/250	env. 3-5	160/750	4-6
PL750/2S	jusqu'à 250/350	env. 3-9	300/750	4-8
PL1000/2S	jusqu'à 250/350	env. 3-9	300/940	6-10

68/1 Valeurs de référence pour le choix du préparateur mixte

1) Détermination du nombre de capteurs → page 67

Il est également possible d'installer, à la place d'une installation avec préparateur mixte, une installation à deux préparateurs. Ceci est surtout intéressant lorsque des besoins en eau chaude sanitaire ou en volume de

réservoir tampon sont augmentés par un autre utilisateur. Dans ce cas, le nombre de capteurs doit être adapté aux besoins de l'utilisateur supplémentaire (par ex. piscine).

Préparateur	Besoins recommandés en ECS par jour en l	Nombre de personnes recommandé			Volume du préparateur	Nombre ¹⁾ recommandé de capteurs SKN3.0 ou SKS4.0
		Avec un besoin en ECS par personne et par jour de				
Logalux	avec une température de préparateur de 60°C et une température de puisage de 45°C	40 l Faible	50 l Moyen	75 l élevé	l	
SM300	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	290	2-3
SM400	jusqu'à 250/300	env. 6-8	env. 5-6	env. 3-4	390	3-4
SM500	jusqu'à 300/400	env. 8-10	env. 6-8	env. 4-5	490	4-5
SL300	jusqu'à 200/250	env. 5-6	env. 4-5	env. 3	300	2-3
SL400	jusqu'à 250/300	env. 6-8	env. 5-6	env. 3-4	380	3-4
SL500	jusqu'à 300/400	env. 8-10	env. 6-8	env. 4-5	500	4-5

68/2 Valeurs de référence pour le choix d'un préparateur d'eau chaude sanitaire et une installation à deux préparateurs

1) Détermination du nombre de capteurs → page 67

Préparateur	Volume du réservoir tampon	Nombre ¹⁾ recommandé de capteurs SKN3.0 ou SKS4.0
Logalux	l	
PL750	750	4-8
PL1000	1000	4-8
PL1500	1500	6-16

68/3 Valeurs de référence pour le choix d'un réservoir tampon et une installation à deux préparateurs

1) Détermination du nombre de capteurs → page 67

5.2.3 Petits immeubles collectifs de 3 à 5 appartements

Installations à préparateur bivalent

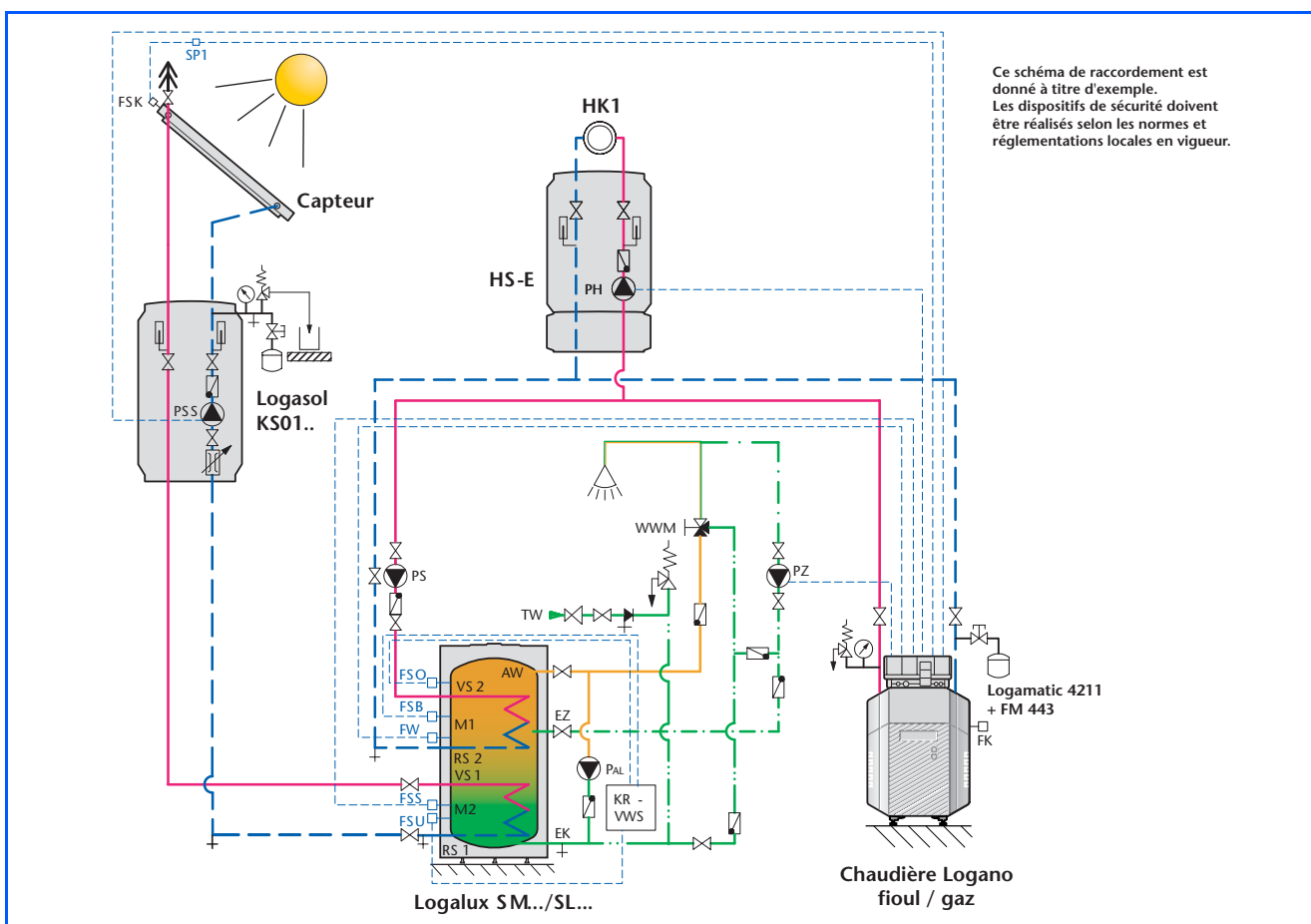
Pour les petits immeubles collectifs, l'étape de préchauffage, c'est-à-dire le volume du préparateur réchauffé uniquement par l'installation solaire, ainsi que la partie appoint, c'est-à-dire le volume du préparateur chauffé de manière traditionnelle, peut également être réunie dans un préparateur bivalent. Le réchauffage quotidien peut être effectué par un bouclage entre la partie appoint et la partie préchauffage. Pour cela, une conduite de liaison avec pompe de circulation est prévue entre la sortie d'eau chaude sanitaire et l'entrée d'eau froide du préparateur bivalent.

Pour la commande de la pompe, on peut utiliser le régulateur KR-VWS. Pour un système avec préparateur Logalux SM500 ou SL500 à 4 ou 5 capteurs, il est ainsi possible d'obtenir un taux de couverture d'environ 30% par appartement avec un besoin en eau chaude sanitaire de 100 l à 60°C.

→ Pour la détermination du préparateur, veiller à ce que les besoins en eau chaude sanitaire puissent également être couverts sans rendement solaire par un chauffage traditionnel.

Réchauffage quotidien/fonction anti-légionnelles

→ page 73



69/1 Exemple de raccordement hydraulique d'un préparateur bivalent sur grandes installations pour petits immeubles collectifs à 3 - 5 appartements ; commande du bouclage et commutation anti-légionnelles par l'appareil de régulation KR-VWS (abréviations → page 121)

5.2.4 Immeubles collectifs

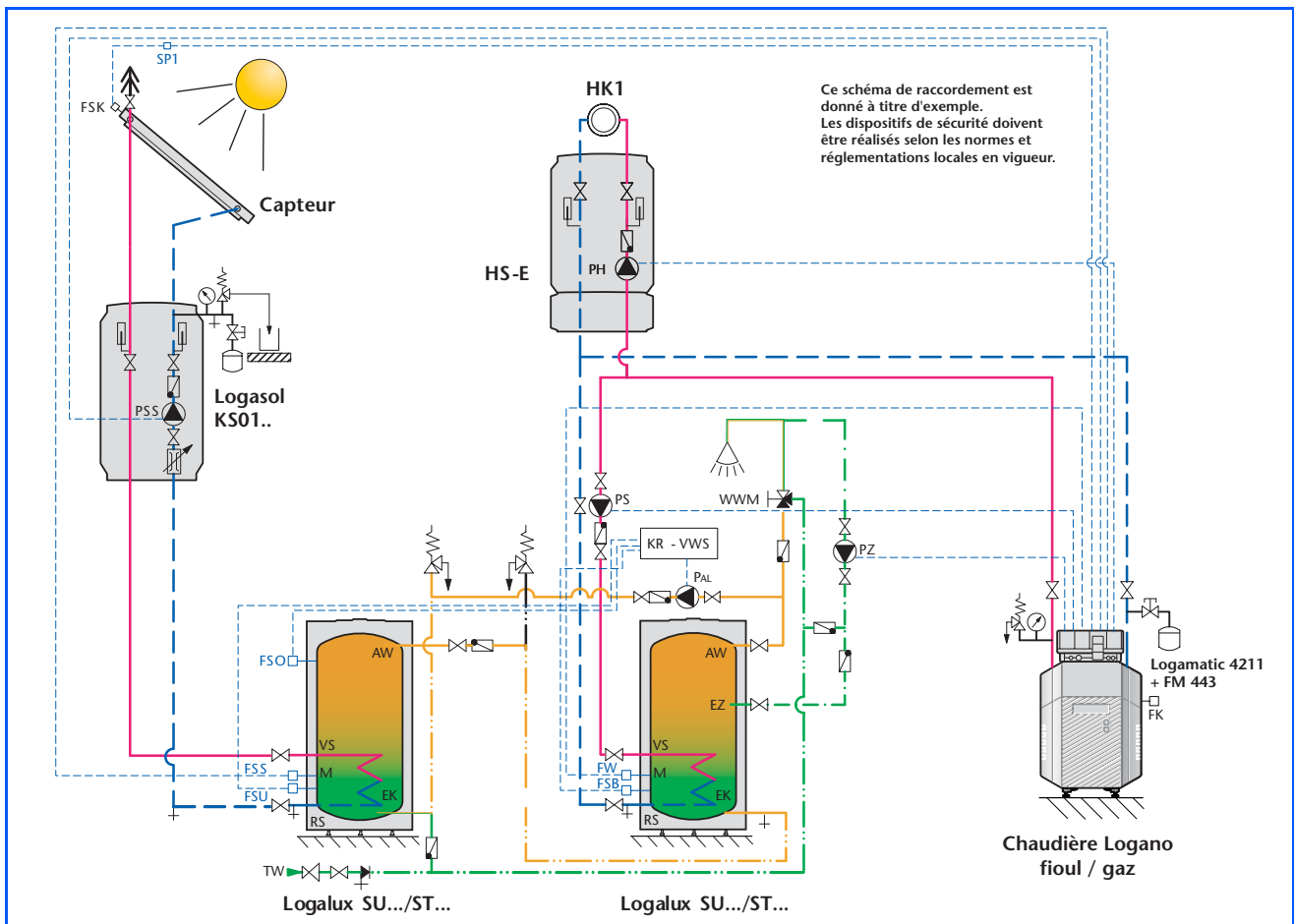
Installations à deux préparateurs avec ballon de préchauffage

Pour la conception des installations solaires en liaison avec de grandes installations de production d'eau chaude sanitaire, le réchauffage quotidien nécessaire du ballon de préchauffage doit être toujours pris en compte (voir réglementation en vigueur). L'hygiène est ainsi garantie, et le niveau de température moyen du ballon de préchauffage solaire est également augmenté.

Sur les grandes installations plus petites avec profil d'utilisateur constant (par ex. immeubles collectifs) ou des taux de couverture plus faibles d'environ 20% à 30%, les installations avec ballon de préchauffage rempli d'eau chaude sanitaire offrent souvent une solution intéressante économiquement malgré le réchauffage quotidien. Sur les installations avec des besoins de taux de couverture plus élevés d'environ 40% et par conséquent un volume de réservoir tampon solaire plus grand, le réchauffage journalier se révèle toutefois moins rentable. Généralement, on se rabat dans ce cas sur des réservoirs tampons remplis d'eau de chauffage avec un transfert supplémentaire de chaleur à l'eau chaude sanitaire.

Les systèmes avec préparateur d'eau chaude sanitaire s'adaptent bien aux extensions, les étapes de préchauffage et d'appoint étant représentées par des préparateurs séparés. Le préchauffage et l'appoint peuvent être dimensionnés séparément. La température de consigne pour le ballon d'appoint est d'au moins 60°C. Pour que l'installation solaire puisse utiliser la totalité du volume du préparateur, le chargement solaire est autorisé jusqu'à 75°C. Le régulateur KR-VWS amorce la pompe PAL pour le bouclage entre les deux préparateurs lorsque le ballon de préchauffage est plus chaud que le ballon d'appoint. Par conséquent, les deux préparateurs sont chargés au dessus de la température de consigne, une couverture solaire du volume de chargement par circulation étant également possible.

Lorsque la température de protection exigée de 60°C n'a pas été obtenue dans la journée, le bouclage sera démarré pendant la nuit à un moment précis.



70/1 Schéma d'une installation à deux préparateurs en tant que grande installation avec ballon de préchauffage rempli d'eau chaude sanitaire et ballon d'appoint; commande du bouclage et fonction anti-légionnelles par l'appareil de régulation KR-VWS (abréviations → page 121)

Réchauffage quotidien / fonction anti-légionnelles

Pour que la fonction anti-légionnelles puisse être utilisée et exécutée comme il se doit, il est nécessaire de respecter les conditions suivantes :

- La fonction anti-légionnelles du ballon de préchauffage doit être prévue pendant les périodes sans puisage, donc de préférence la nuit.
- Sur les grandes installations (volume de stockage supérieur ou égal à 400 litres), l'eau doit toujours être à une température supérieure ou égale à 55°C au niveau de la sortie du préparateur ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures (voir réglementation en vigueur).
- Afin de maintenir les pertes thermiques entre le ballon d'appoint et le ballon de préchauffage à un niveau minimum, l'isolation thermique de la conduite doit être réalisée avec un soin tout particulier et répondre aux standards élevés d'isolation thermique.
- La longueur de la conduite de désinfection thermique doit être aussi courte que possible (le ballon de

préchauffage et le ballon d'appoint doivent être placés le plus près possible l'un de l'autre).

- Le bouclage d'eau chaude sanitaire doit être arrêté lors de la fonction anti-légionnelles du préchauffage (pas de refroidissement par le retour du bouclage dans le ballon d'appoint).
- Si l'appareil de régulation dispose, pour le chargement du ballon d'appoint, d'une fonction d'élévation temporaire de la température de consigne du préparateur, la plage horaire de cette fonction doit avoir une avance (par ex. 0,5 h) sur la plage horaire de la fonction anti-légionnelles du ballon de préchauffage (synchronisation nécessaire des deux plages horaires).
- La fonction anti-légionnelles doit être contrôlée pendant la mise en service du système. Les conditions doivent être sélectionnées de manière à ce qu'elles correspondent au fonctionnement extérieur.

Détermination de la surface des capteurs

Pour déterminer la surface des capteurs dans les bâtiments présentant un profil d'utilisateurs constant comme les immeubles collectifs, prévoir une consommation maximale d'eau chaude sanitaire d'environ 70 l à 75 l par jour avec une température de 60°C par m² de surface de capteurs.

Les besoins en eau chaude sanitaire doivent être évalués avec précaution, un surdimensionnement entraînant, avec ce système, une forte augmentation des périodes de stagnation. Le dimensionnement doit viser à optimiser l'utilisation de l'énergie solaire.

En tenant compte des conditions indiquées, les formules suivantes peuvent être appliquées :

$$n_{SKS4.0} = 0,6 \cdot n_{WE}$$

$$n_{SKN3.0} = 0,7 \cdot n_{WE}$$

71/1 Formules pour le nombre de capteurs solaires nécessaires Logasol SKS4.0 ou SKN3.0 en fonction du nombre d'appartements (tenir compte des conditions)

Paramètres

$n_{SKS4.0}$	Nombre de capteurs solaires Logasol SKS4.0
$n_{SKN3.0}$	Nombre de capteurs solaires Logasol SKN3.0
n_{WE}	Nombre d'appartements

Conditions pour les formules → 71/1

- commutation anti-légionnelles à 2h00
- bouclage
Immeuble neuf : 100 W / appartement
Immeuble ancien : 140 W / appartement
- Lieu d'installation Würzburg
- Température du ballon de préchauffage maxi. 75°C
Bouclage actif
- 100 l / appartement à 60°C

Détermination du volume des préparateurs

Les préparateurs d'eau chaude sanitaire avec raccordement en série doivent disposer d'une possibilité de bouclage. Le réchauffage quotidien, de même que le bouclage d'eau plus chaude du ballon de préchauffage dans le ballon d'appoint doit pouvoir être garanti. Le volume du préparateur pour l'installation solaire représente par conséquent la somme du volume du ballon de préchauffage et du ballon d'appoint.

Pour choisir le préparateur, il est important de tenir compte des positions nécessaires des sondes. Un préparateur avec isolation amovible en mousse souple permet de fixer des sondes de contact supplémentaires par exemple avec des colliers de fixation.

Ballon de préchauffage

Le volume minimum du ballon de préchauffage doit être d'environ 20 l par mètre carré de surface de capteur :

$$V_{VWS, \min} = A_k \cdot 20 \text{ l/m}^2$$

72/1 Formule pour le volume minimum du ballon de préchauffage en fonction de la surface du capteur

Paramètres (→ 72/1)

A_k Surface de capteur en m²

$V_{VWS, \min}$ Volume minimum du ballon de préchauffage en l

Une augmentation du volume spécifique du préparateur augmente la robustesse du système en ce qui concerne les variations d'utilisation, par contre, il exige une énergie traditionnelle plus importante pour le réchauffage journalier.

Le ballon de préchauffage doit pouvoir offrir la possibilité de positionner deux sondes supplémentaires à une hauteur de préparateur de 20% et 80%.

Le nombre maximum de capteurs pour le ballon de préchauffage Logalux SU selon le tableau 72/2 est valable pour une température maximale de préparateur de 75°C et un pourcentage de couverture de l'installation solaire de 25% à 30%. Une simulation doit pouvoir prouver que les périodes de stagnation sont pratiquement inexistantes.

Ballon de préchauffage Logalux	Nombre de capteurs solaires Logasol	
	SKN3.0	SKS4.0
SU400	16	14
SU500	20	16
SU750	22	18
SU1000	25	21

72/2 Nombre maximum de capteurs pour le ballon de préchauffage Logalux SU (avec une température maximale de préparateur de 75°C et un pourcentage de couverture de l'installation solaire de 25% à 30%)

Ballon d'appoint

Le ballon d'appoint est chargé par l'installation solaire d'une différence de température plus faible (température maximale - température de chauffage complémentaire) que le ballon de préchauffage, par contre, il met à disposition environ un tiers de la capacité nécessaire du préparateur de par son volume plus important. De plus, le chargement du ballon d'appoint permet la connexion et la couverture solaire des besoins en énergie pour le bouclage.

Le ballon d'appoint est déterminé selon les besoins thermiques traditionnels sans tenir compte du volume du ballon de préchauffage réchauffé par le système solaire. Le volume spécifique total du préparateur devrait toutefois être de 50 l par mètre carré de surface de capteur.

$$\frac{V_{BS} + V_{VWS}}{A_k} \geq 50 \text{ l/m}^2$$

72/3 Formule pour le volume total minimum du ballon de préchauffage et du ballon d'appoint par mètre carré de surface du capteur

Paramètres (→ 72/3)

A_k Surface de capteur en m²

V_{BS} Volume du ballon d'appoint en l

V_{VWS} Volume du ballon de préchauffage en l

5.2.5 Installations pour le réchauffage de l'eau de piscine

Les conditions météorologiques et les pertes de chaleur de la piscine ayant une grande influence sur la détermination, il n'est pas possible de déterminer parfaitement les installations solaires en ce qui concerne le réchauffage de l'eau de piscine. On se base généralement sur la surface du bassin. Il est impossible de garantir une température d'eau chaude sanitaire déterminée sur plusieurs mois.

→ Si le réchauffage solaire de l'eau de piscine doit être combiné avec le réchauffage de l'eau chaude sanitaire, nous conseillons de choisir un préparateur solaire bivalent Logalux SM... avec un grand échangeur thermique solaire et de limiter le réchauffage du préparateur à une température maximale de 60°C.

Valeurs de référence pour piscines couvertes avec bassin couvert

Les valeurs de référence sont basées sur les conditions suivantes :

- pendant les périodes de non-utilisation, le bassin est couvert (isolation thermique)
- la température de consigne du bassin est de 24°C

Si la température de consigne souhaitée est supérieure à 24°C, le nombre de capteurs nécessaires augmente de la valeur de correction suivant le tableau [73/1](#).

Zone	Dimensions de référence	Détermination	
		SKS4.0	SKN3.0
Surface du bassin	Surface du bassin en m ²	1 capteur pour 6,4 m ²	1 capteur pour 5 m ²
Valeur de correction pour la température du bassin	Ecart supérieur à 24°C de température de bassin	1 capteur supplémentaire	1,3 capteur supplémentaire
		Par 1°C au dessus de 24°C	

73/1 Valeurs de référence pour la détermination du nombre de capteurs pour le réchauffage de l'eau de piscine dans une piscine couverte avec bassin couvert (isolation thermique)

Exemple

- Données
 - Piscine couverte, bassin couvert
 - Surface du bassin 32 m²
 - Température de l'eau du bassin 25°C
 - Inconnue
 - Nombre de capteurs Logasol SKS4.0 pour le réchauffage de l'eau de piscine
 - Lecture(→ [73/1](#))
 - 5 capteurs Logasol SKS4.0 pour 32 m² de surface de bassin
 - 1 capteur Logasol SKS4.0 comme valeur de correction pour +1°C au dessus de 24°C de température de l'eau du bassin
- 6 capteurs Logasol SKS4.0 sont nécessaires pour le réchauffage solaire d'eau de piscine.

Valeurs de référence pour piscines de plein air

Les valeurs de référence ne sont applicables que si la piscine est parfaitement isolée et étanche. Si le bassin est posé sur la nappe phréatique sans isolation, il est nécessaire de l'isoler avant de procéder aux calculs des besoins thermiques.

Piscine de plein air avec bassin couvert (ou piscine couverte sans isolation thermique)

La valeur de référence est basée sur un rapport 1:2. La surface des capteurs doit être égale à la moitié de la taille du bassin.

Piscine de plein air sans isolation thermique

La référence est de 1:1, c'est-à-dire que la surface des capteurs doit avoir exactement la même dimension que celle du bassin.

Si l'installation solaire a été conçue pour une piscine de plein air, la production d'eau chaude sanitaire et/ou le chauffage complémentaire, il faut additionner les surfaces de capteurs nécessaires à la piscine et l'eau chaude sanitaire, mais ne pas tenir compte des surfaces de capteurs nécessaires au chauffage. En été, l'installation solaire fournit la chaleur pour la piscine de plein air, en hiver pour le chauffage. L'eau chaude sanitaire est réchauffée toute l'année.

5.3 Encombrement des capteurs

5.3.1 Encombrement nécessaire pour le montage intégré et le montage sur toit incliné

Les capteurs solaires Logasol peuvent être montés en deux variantes sur les toits en pente de 25° à 65°. Ces variantes incluent le montage sur toit incliné (? page 99 et suivantes) et le montage intégré (? page 106 et suivantes).

→ Lors de la conception, il faudra prendre en considération, outre la surface nécessaire sur le toit également celle en dessous du toit.

Les dimensions A et B correspondent à la place nécessaire au nombre et la répartition des capteurs choisis (? 75/1 et 75/2). Pour le montage intégré elles comprennent la surface nécessaire aux capteurs et aux kits de raccordement. Ces dimensions représentent des valeurs minimum. Pour faciliter les travaux de montage pour deux personnes, il est préférable de retirer, autour du champ de capteurs, une ou deux rangées de tuiles supplémentaires. Dans ce cas, c'est la dimension C qui tient compte de limite supérieure.

La dimension C correspond à au moins deux séries de tuiles jusqu'au faîte du toit. Les tuiles faîtières risquent d'endommager la couverture du toit au niveau du faîtage.

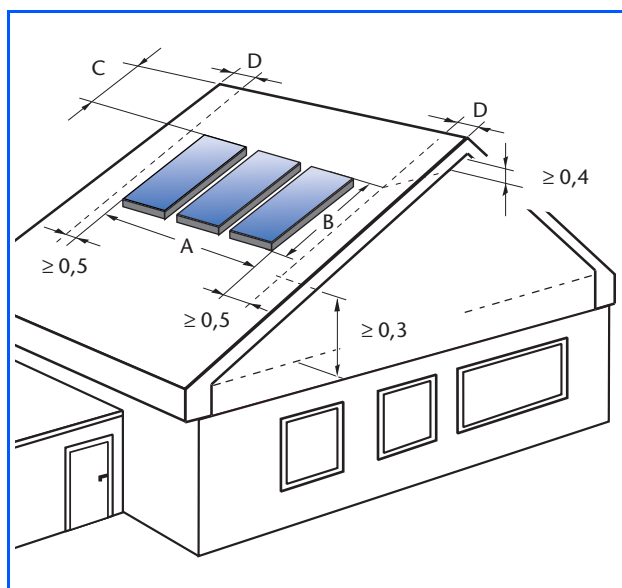
La dimension D correspond au dépassement du toit, y compris l'épaisseur de pignon. Les 50 cm d'écart jusqu'au champ de capteurs sont nécessaires suivant la variante de raccordement utilisée à droite ou à gauche sous le toit.

Prévoir **50 cm à droite ou à gauche** à côté du champ de capteurs pour les conduites de raccordement (sous le toit !)

Prévoir **30 cm sous le champ de capteurs** (sous le toit !) pour la pose de la conduite de raccordement de retour.

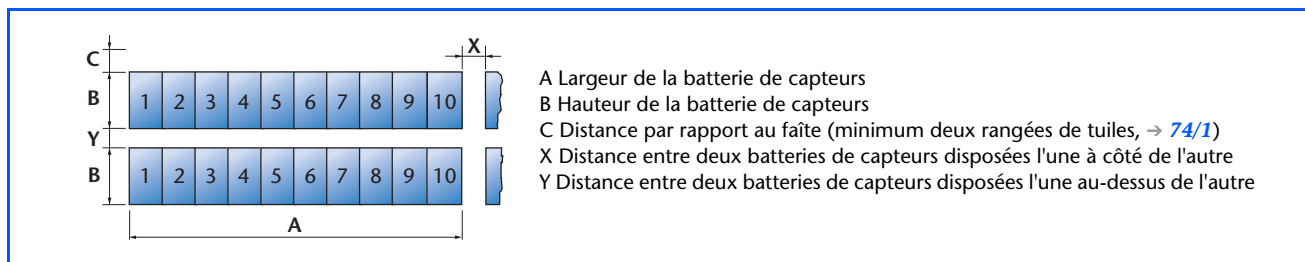
→ La conduite de retour doit être posée avec pente ascendante vers le purgeur si l'installation n'est pas remplie par une station de remplissage.

Prévoir **40 cm au-dessus du champ de capteurs** (sous le toit !) pour la pose ascendante de la conduite de départ ainsi que du purgeur automatique si l'installation n'est pas remplie par une station de remplissage.



74/1 Encombrement nécessaire au montage intégré et au montage sur toiture inclinée des capteurs solaires Logasol SKN3.0 et SKS4.0 (explications voir ci-contre); dimensions en m.

Encombrement pour les capteurs solaires Logasol avec montage sur toiture inclinée ou montage intégré



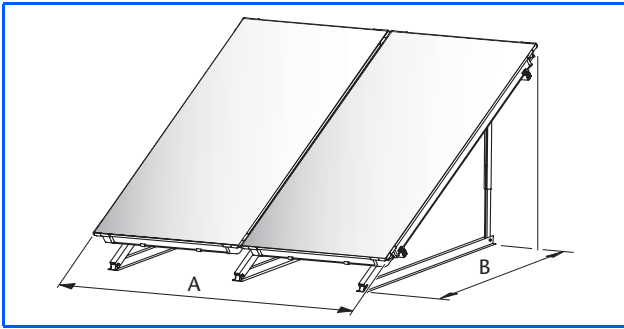
75/1 Encombrement des champs de capteurs solaires Logasol avec montage intégré et montage sur toit incliné (dimensions → 75/2)

Dimensions	Dimensions du champ de capteurs solaires Logasol					
	SKN3.0 et SKS4.0 Montage intégré		SKN3.0 et SKS4.0 Montage sur toit incliné			
		vertical	horizontal	vertical	horizontal	
A	pour 1 capteur	m	–	–	1,15	2,07
	pour 2 capteurs	m	2,67	4,52	2,32	4,17
	pour 3 capteurs	m	3,84	6,61	3,49	6,26
	pour 4 capteurs	m	5,01	8,71	4,66	8,36
	pour 5 capteurs	m	6,18	10,80	5,83	10,45
	pour 6 capteurs	m	7,41	12,90	7,06	12,55
	pour 7 capteurs	m	8,52	14,99	8,17	14,64
	pour 8 capteurs	m	9,69	17,09	9,34	16,74
	pour 9 capteurs	m	10,86	18,96	10,51	18,61
	pour 10 capteurs	m	12,03	21,28	11,68	20,93
B		m	2,80	1,87	2,07	1,15
C			2 rangées de tuiles	2 rangées de tuiles	2 rangées de tuiles	2 rangées de tuiles
X			3 rangées de tuiles	3 rangées de tuiles	≈0,20 m	≈0,20 m
Y			–	–	Selon la structure du toit	Selon la structure du toit

75/2 Dimensions du champ de capteurs solaires Logasol avec montage intégré et montage sur toit incliné (→ 74/1 et 75/1)

5.3.2 Encombrement pour le montage sur toit terrasse

Le montage sur toit terrasse peut se faire avec des capteurs horizontaux et verticaux SKS4.0 ou SKN3.0. L'encombrement des capteurs correspond à la surface d'installation des supports utilisés plus un écartement supplémentaire nécessaire à la tuyauterie. Cet espace supplémentaire doit être, à gauche et à droite du champ, d'au moins 50 cm. La distance entre la batterie de capteurs et le bord du toit terrasse doit être supérieure ou égale à un mètre.



76/1 Dimensions d'implantation des supports pour toit terrasse sur la base de l'exemple de capteurs verticaux Logasol SKN3.0-s et SKS4.0-s (dimensions A → 76/2 et dimensions B → 76/3)

Nombre de capteurs	Dimensions d'une batterie de capteurs avec Logasol SKN3.0 et SKS4.0	
	vertical	horizontal
	A	A
	m	m
2	2,34	4,18
3	3,51	6,28
4	4,68	8,38
5	5,85	10,48
6	7,02	12,58
7	8,19	14,68
8	9,36	16,78
9	10,53	18,88
10	11,70	20,98

76/2 Dimensions des batteries de capteurs avec utilisation de supports pour toit terrasse

Angle d'inclinaison	Dimensions d'une batterie de capteurs avec Logasol SKN3.0 et SKS4.0	
	vertical	horizontal
	B	B
	m	m
25°	1,84	1,06
30°	1,75	1,02
35°	1,68	0,96
40°	1,58	0,91
45°	1,48	0,85
50°	1,48	0,85
55°	1,48	0,85
60°	1,48	0,85

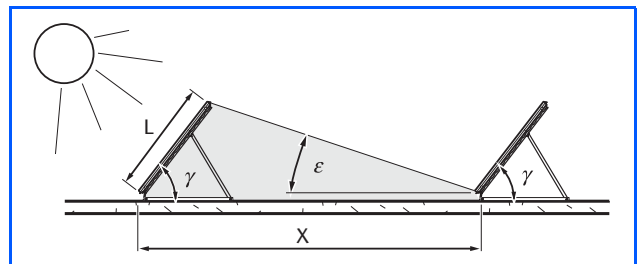
76/3 Dimensions des batteries de capteurs avec utilisation de supports pour toit terrasse

Distance minimale entre les batteries de capteurs

Plusieurs batteries de capteurs l'une derrière l'autre doivent être positionnées en tenant compte d'un écartement minimum afin que les capteurs arrières reçoivent un minimum d'ombre. Il existe des valeurs de référence pour ces distances minimales, suffisantes pour des détermination normales (→ 76/6).

$$X = L \cdot \left(\frac{\sin \gamma}{\tan \varepsilon} + \cos \gamma \right)$$

76/4 Formule pour la distance minimale de la batterie de capteurs pour le montage su toit terrasse



76/5 Visualisation des paramètres (formule → 76/4)

Paramètres (→ 76/4 et 76/5)

X Distance minimale entre des batteries de capteurs (valeur de référence → 76/6)

L Longueur des capteurs solaires

γ Angle d'inclinaison des capteurs par rapport à l'horizontale (→ 76/6)

ε Position minimale du soleil par rapport à l'horizontale sans ombre

Angle d'inclinaison ¹⁾	Distance libre minimale X des batteries avec Logasol SKN3.0 et SKS4.0	
	vertical	horizontal
γ	m	m
25° ¹⁾	4,74	2,63
30° ²⁾	5,18	2,87
35°	5,58	3,09
40°	5,94	3,29
45°	6,26	3,46
50°	6,52	3,61
55°	6,74	3,73
60°	6,90	3,82

76/6 Valeurs de référence pour la distance minimale entre les batteries de capteurs avec différents angles d'inclinaison (→ 76/5; par rapport à la position minimale du soleil sans ombre de 17° comme valeur moyenne entre le lieu d'installation Münster et Fribourg le 21 décembre à midi)

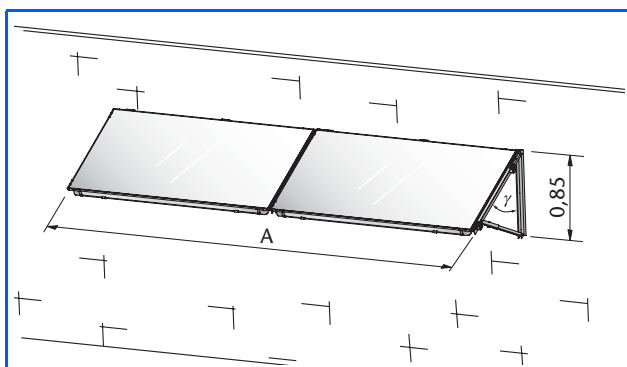
1) Seuls ces angles d'inclinaison sont autorisés par le fabricant. D'autres positions de réglage peuvent endommager l'installation.

2) Réglable en raccourcissant le support télescopique.

5.3.3 Encombrement pour le montage sur façade

Le montage sur façade n'est approprié que pour des capteurs solaires horizontaux Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w et autorisé uniquement pour une hauteur de montage de 20 m maximum. La façade doit avoir une portance suffisante (→ page 113)!

L'encombrement des batteries de capteurs sur la façade dépend du nombre de capteurs. En plus de la largeur du champ de capteurs (dimensions A → 77/2), prévoir à gauche et à droite 50 cm de chaque côté pour la tuyauterie. La distance entre les batteries de capteurs et le bord de la façade doit être égale ou supérieure à un mètre.



77/1 Dimensions de montage des kits de montage sur façade pour capteurs solaires horizontaux Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w; dimensions en m (dimensions A → 77/2)

Nombre de capteurs	Largeur d'une batterie de capteurs avec Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w	
	horizontal	
	A	m
2	4,17	
3	6,26	
4	8,36	
5	10,45	
6	12,55	
7	14,64	
8	16,74	
9	18,61	
10	20,93	

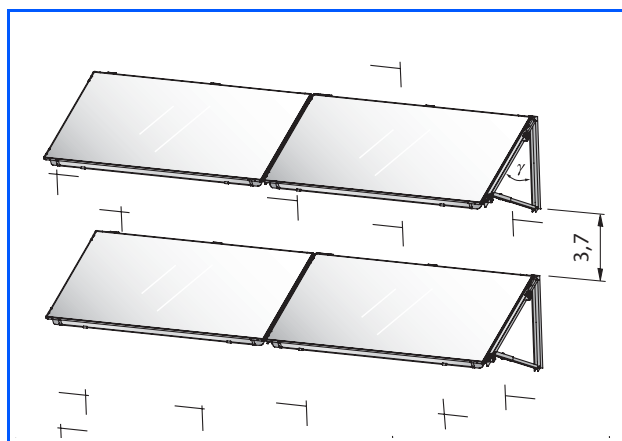
77/2 Largeur de la batterie de capteurs avec utilisation de kits de montage sur façade

Distance minimale entre les batteries de capteurs

Le kit de montage sur façade est approprié tout particulièrement pour les bâtiments dont l'orientation du toit s'éloigne beaucoup du sud ou pour l'ombrage des portes et fenêtres. Le soleil peut ainsi être utilisé de manière optimale et permettre une réussite au niveau de l'architecture.

En été, le capteur sert de protection idéale contre le soleil au-dessus des fenêtres et maintient les pièces à une température agréable. En hiver, si le soleil est bas, le rayonnement solaire peut passer par la fenêtre sans rencontrer d'obstacle et permettre sous le capteur ainsi un gain d'énergie supplémentaire.

→ Entre plusieurs capteurs placés les uns au-dessus des autres, respecter une distance minimale de 3,7 m pour que les capteurs ne se fassent pas d'ombre mutuellement (→ 77/3). Cet écartement peut être réduit si l'ombrage n'est pas préjudiciable.



77/3 Écartement sans ombrage entre les kits de montage sur façade disposés l'un au-dessus de l'autre pour capteurs horizontaux Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w; dimensions en m

5.4 Raccordement hydraulique

5.4.1 Raccordement hydraulique

Champ de capteurs

Un champ de capteurs doit être formé de capteurs similaires ayant la même orientation (uniquement verticaux ou horizontaux). Cette mesure est nécessaire afin d'assurer une répartition homogène du débit. Un maximum de dix capteurs Logasol SKN3.0 ou SKS4.0 doivent être montés en batterie les uns à côté des autres et reliés hydrauliquement.

Les petites installations devraient toujours disposer d'un raccordement en série des capteurs. Sur les installations plus importantes, prévoir un raccordement en parallèle des capteurs permettant de garantir une répartition homogène du débit pour la totalité du champ.

Raccordement en série		Raccordement en parallèle	
Batterie(s)	Nombre de capteurs maxi par batterie	Batterie(s)	Nombre de capteurs maxi par batterie
1	10	1	maxi 10 capteurs par batterie
2	5	2	
3	3	3	
4	Plus de trois batteries impossible pour le raccordement en série !	4	
		...	
		...	
		n	

78/1 Possibilité de répartition des champs de capteurs

Raccordement en série

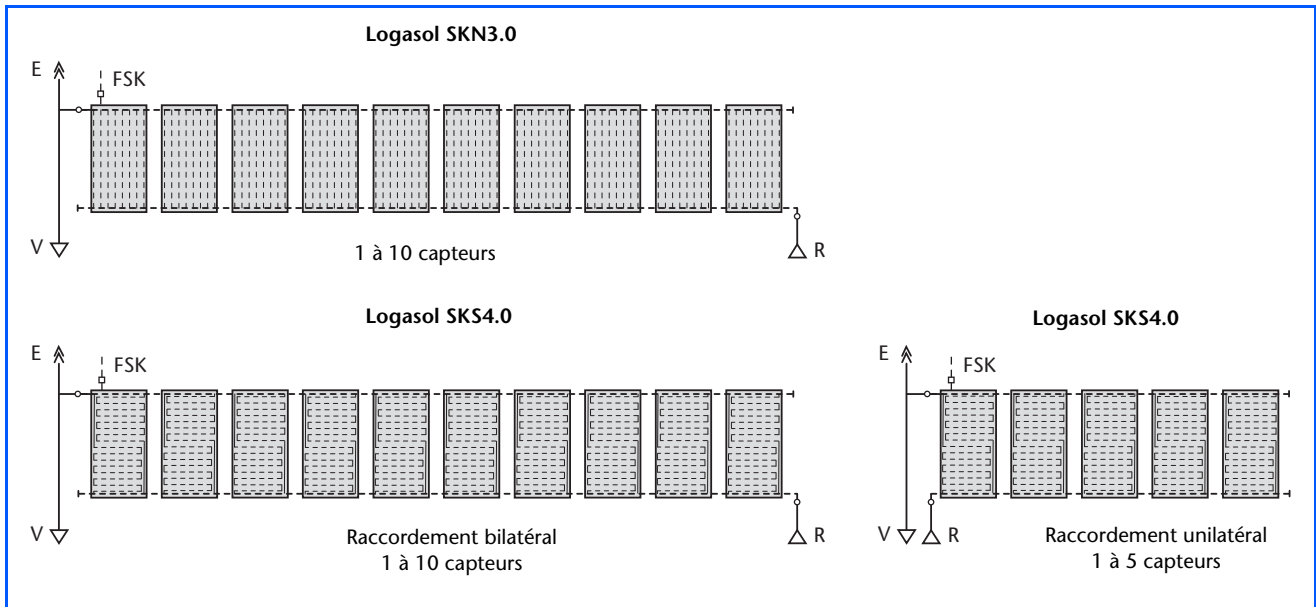
La connexion hydraulique des batteries de capteurs avec un raccordement en série se réalise rapidement grâce à la facilité de connexion. Même avec une répartition asymétrique des batteries de capteurs, il est possible d'obtenir un débit pratiquement homogène des différents capteurs.

Le nombre de capteurs par batterie doit être égal, si possible. Le nombre de capteurs de chaque batterie ne doit toutefois pas différer du nombre de capteurs des autres batteries de plus d'un capteur.

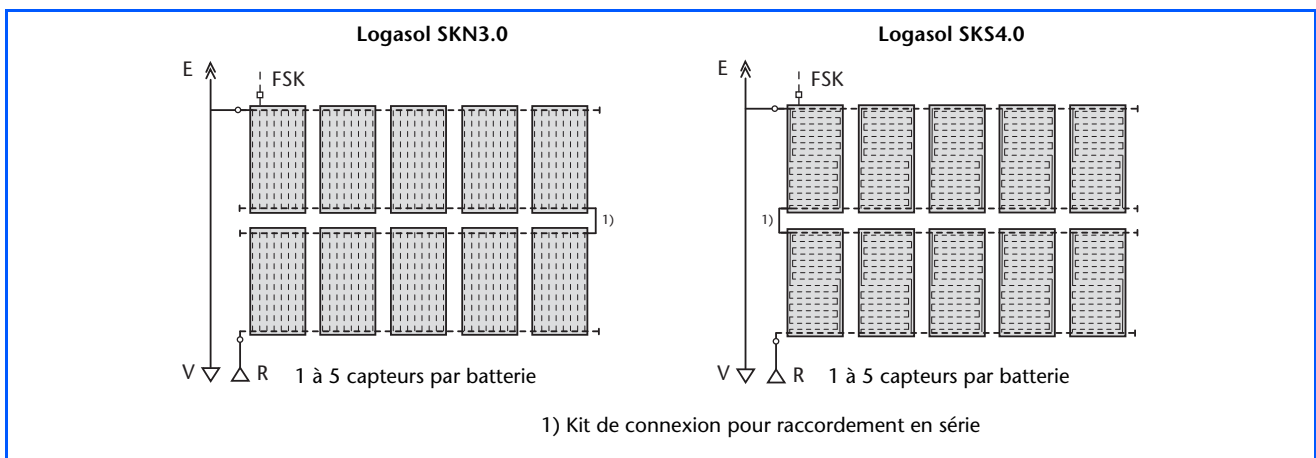
Le nombre maximum de capteurs d'un champ avec raccordement en série est limité à 9 ou 10 capteurs et 3 batteries (→ 78/1).

La connexion hydraulique est illustrée à titre d'exemple dans les schémas suivants sur la base d'un montage sur toit terrasse. Si la purge ne peut pas être effectuée sur la batterie la plus élevée (par ex. le montage sur toit terrasse), des purgeurs supplémentaires sont éventuellement nécessaires (→ page 95). Comme alternative aux purgeurs, l'installation peut également fonctionner avec un séparateur d'air dans la cave si elle est remplie par une station de remplissage.

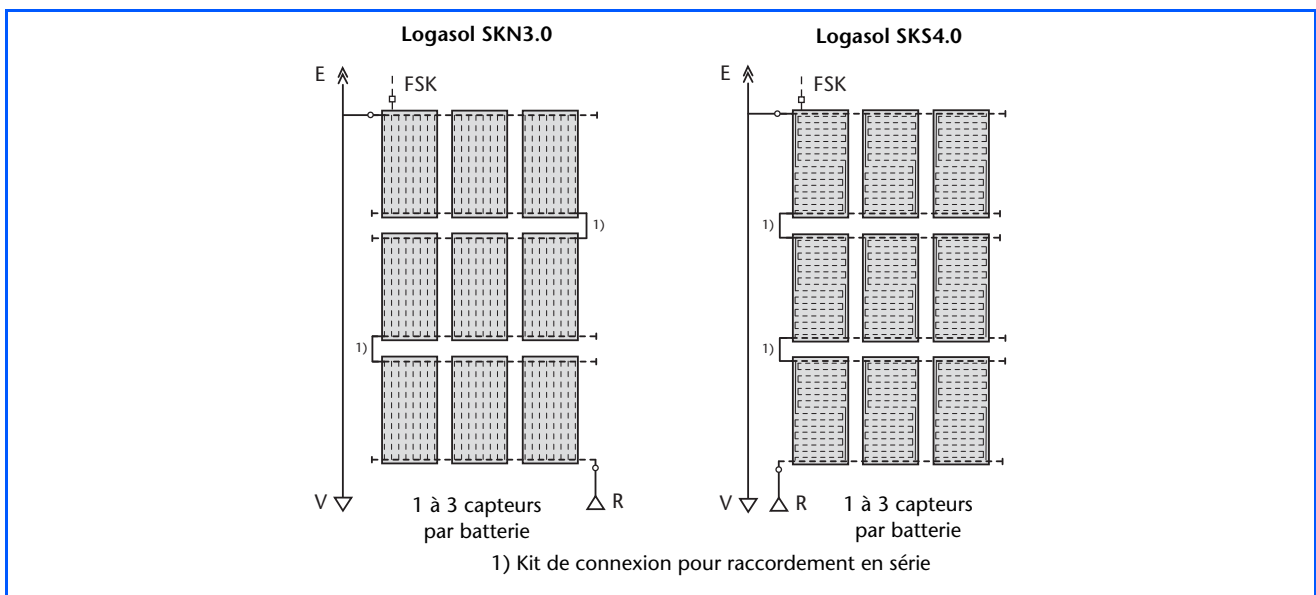
Exemples de raccords en série



79/1 Structure d'une batterie de capteurs



79/2 Raccordement en série de deux batteries de capteurs



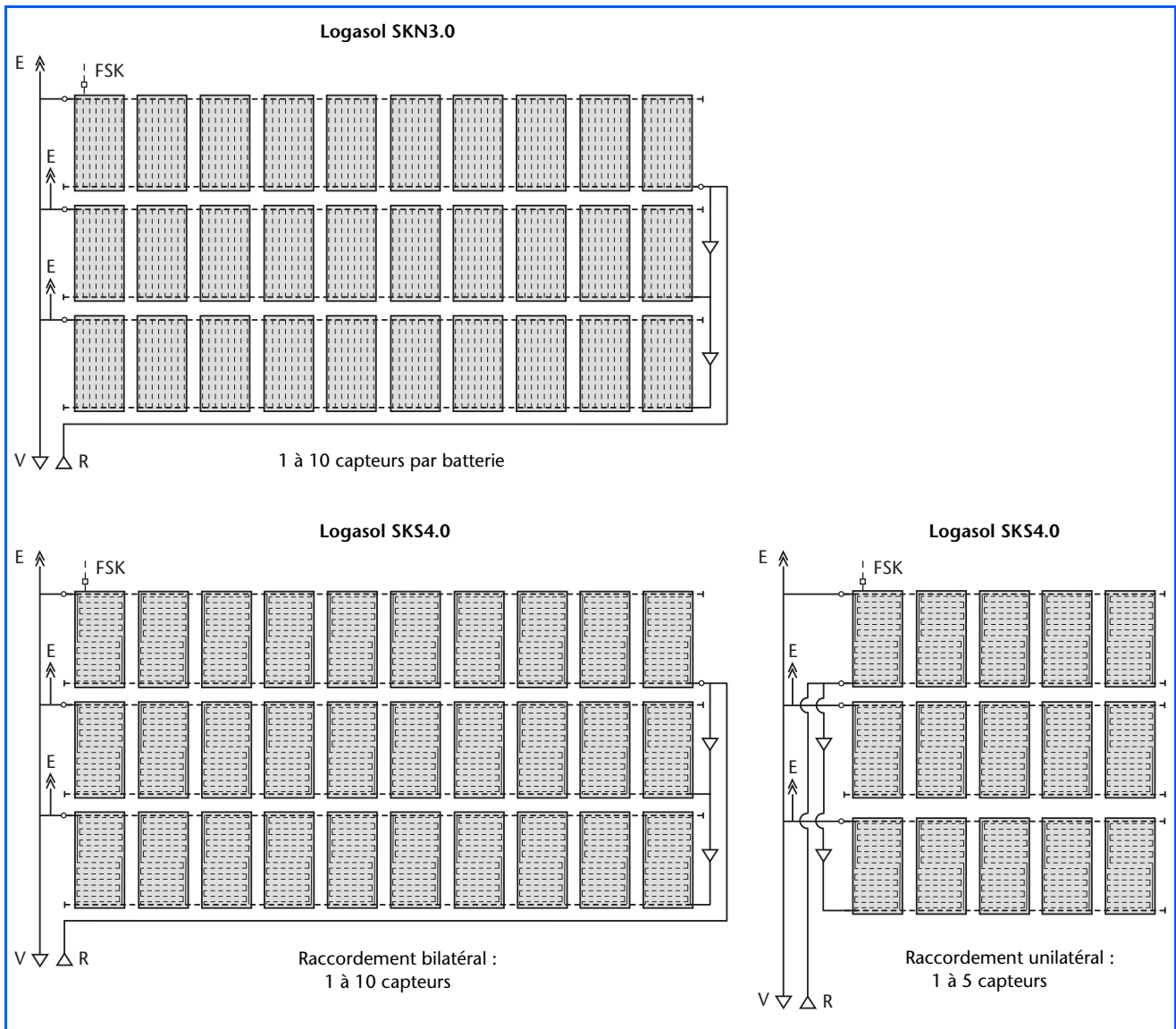
79/3 Raccordement en série de trois batteries de capteurs

Raccordement en parallèle

Si plus de 9 ou 10 capteurs sont nécessaires, les rangées doivent être raccordées en parallèle, contenir le même nombre de capteurs et être connectées hydrauliquement selon le principe de Tichelmann. Veiller à ce que les diamètres des tuyaux soient les mêmes partout. Si ceci n'est pas possible, il est nécessaire d'effectuer un équilibrage hydraulique. Pour minimiser les pertes thermiques, la boucle de Tichelmann doit être prévue au niveau du retour. Des champs de capteurs placés les uns à côté des autres peuvent être montés symétriquement de manière à pouvoir les raccorder au milieu.

Veiller à ce que les capteurs utilisés soient tous du même modèle, les capteurs horizontaux et verticaux ayant des pertes de pression différentes.

Chaque batterie nécessite son propre purgeur. A la place des purgeurs (→ page 95), l'installation peut également fonctionner avec un séparateur d'air Logasol LA dans la cave si elle est remplie par une station Logamatic BS01 (→ page 96). Dans ce cas, chaque départ d'une rangée nécessite une vanne d'arrêt.



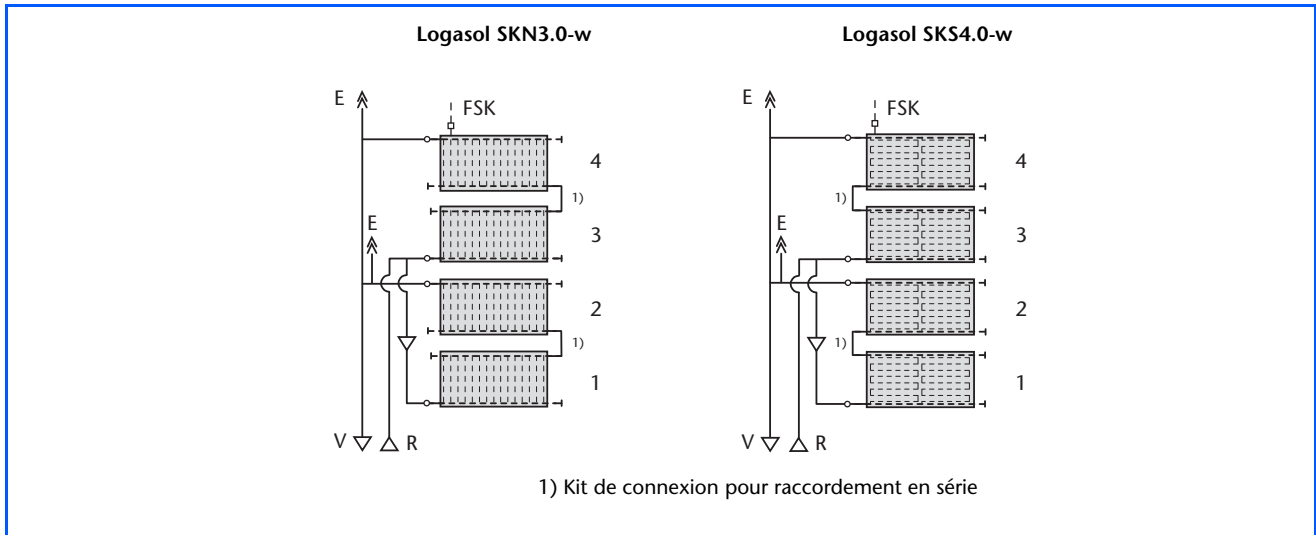
80/1 Raccordement en parallèle des batteries de capteurs

Raccordement combiné en série et en parallèle

La connexion hydraulique de plus de trois capteurs les uns au-dessus ou à côté des autres n'est possible que si le raccordement en série et le raccordement en parallèle sont combinés. Dans ce cas, ce sont les deux capteurs du bas (1 + 2) et les deux capteurs du haut (3 + 4) qui sont raccordés en série (→ 81/1).

La rangée 1 + 2 doit être reliée en série avec la rangée 3 + 4. Dans ce cas également, veiller à la position des purgeurs.

→ Si deux rangées de capteurs sont raccordées en parallèle, 5 capteurs maximum par rangée sont autorisés.

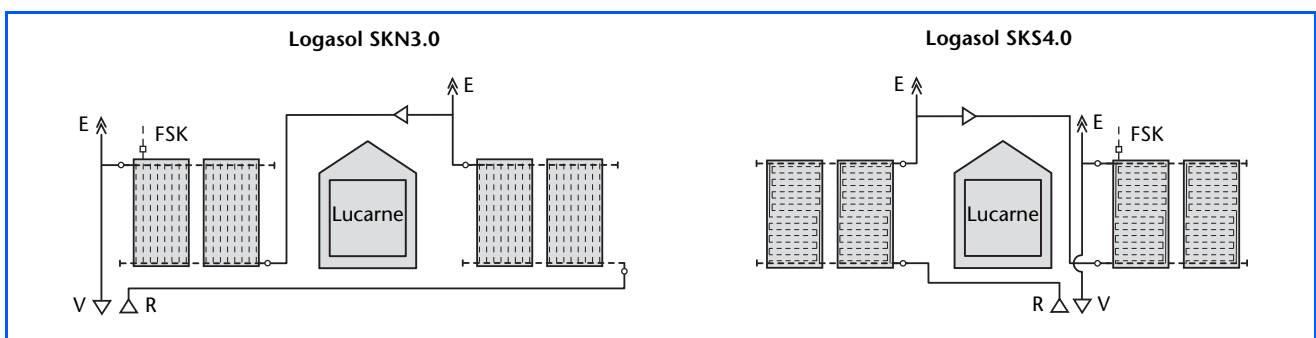


81/1 Connexion de plus de trois capteurs horizontaux l'un au-dessus de l'autre

Champ de capteurs avec lucarne

Les systèmes hydrauliques suivants représentent une variante de la solution du problème des lucarnes. Ils correspondent généralement à un raccordement en série de deux batteries de capteurs. Les consignes relatives au nombre maximum de capteurs par connexion de batteries de capteurs doivent être respectées.

A la place des purgeurs, l'installation peut également fonctionner avec un séparateur d'air situé dans la cave, dans la mesure où elle est remplie avec une station de remplissage.



81/2 Connexion hydraulique des champs de capteurs interrompus par une lucarne

5.4.2 Débit à l'intérieur du champ de capteurs

Pour planifier les petites et moyennes installations, le débit nominal par capteur est de 50 l/h. Le débit total se calcule avec la formule 82/1.

→ Un débit plus faible de 10% à 15% (avec puissance de pompe à pleine charge) ne diminue pas encore les rendements dans la pratique de manière conséquente. Par contre, il est recommandé d'éviter des débits plus importants afin de maintenir à un minimum les besoins en courant de la pompe solaire.

$$\dot{V}_A = \dot{V}_{C, \text{nom}} \cdot n_C = 50 \text{ l/h} \cdot n_C$$

82/1 Formule pour le débit total de l'installation

Paramètres

\dot{V}_A Débit total de l'installation en l/h
 $\dot{V}_{C, \text{nom}}$ Débit nominal du capteur en l/h
 n_C Nombre de capteurs

5.4.3 Calcul des pertes de charge dans le champ de capteurs

Pertes de charge d'une batterie de capteurs

Les pertes de charge d'une batterie de capteurs augmentent en même temps que le nombre de capteurs par batterie. Les pertes de charge d'une batterie ainsi que les accessoires de raccordement sont indiqués dans le tableau 82/2 en fonction du nombre de capteurs par batterie.

→ Le tableau 82/2 indique les pertes de charge des capteurs Logasol SKS4.0 et SKN3.0 pour un mélange glycol / eau de 50/50 avec une température moyenne de 50°C.

Nombre de capteurs n	Pertes de charge d'une batterie avec n capteur								
	Logasol SKN3.0			Logasol SKS4.0			Logasol SKS4.0		
	vertical	horizontal		vertical et horizontal	vertical et horizontal		vertical et horizontal		
	Avec un débit par capteur (débit nominal 50 l/h)								
	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾
	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar
1	1,1	4,7	10,2	0,4	1,7	4,3	30	71	131
2	1,5	6,5	13,2	1,9	6,9	14,4	31	73	133
3	2,1	13,5	26,3	5,6	18,1	35,1	32	82	153
4	6,5	22,1	–	9,3	29,7	–	39	96	–
5	11,1	34,5	–	14,8	46,8	–	44	115	–
6	15,2	–	–	21,3	–	–	49	–	–
7	21,0	–	–	28,9	–	–	61	–	–
8	28,0	–	–	37,6	–	–	73	–	–
9	35,9	–	–	47,5	–	–	87	–	–
10	45,0	–	–	58,6	–	–	101	–	–

82/2 Pertes de charge des batteries de capteurs avec Logasol SKN3.0 ou SKS4.0, purgeur et kit de raccordement inclus ; les pertes de charge sont valables pour le fluide solaire L avec une température moyenne de 50°C.

- 1) Débit par capteur pour raccordement en série de deux batteries (→ page 83)
 - 2) Débit par capteur pour raccordement en série de trois batteries (→ page 83)
- Nombre de capteurs non autorisé

Raccordement en série des batteries de capteurs

Les pertes de charge du champ de capteurs s'obtiennent en additionnant les pertes totales de la tuyauterie et les pertes de charge pour chaque batterie de capteurs. Les pertes de charge des batteries en série s'additionnent.

$$\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{batterie}} \cdot n_{\text{batterie}}$$

83/1 Formule pour les pertes de charge d'un champ de capteurs avec raccordement en série des batteries

Dans le tableau **82/2**, le débit effectif par chaque capteur avec raccordement en série se calcule à partir du nombre de batteries et du débit nominal du capteur (50 l/h) :

$$\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}} \cdot n_{\text{batterie}} = 50 \text{ l/h} \cdot n_{\text{batterie}}$$

83/2 Formule pour le débit par un capteur avec raccordement en série des batteries

Paramètres (→ **83/1** et **83/2**)

- Δp_{champ} Pertes de charge pour le champ de capteurs en mbar
- $\Delta p_{\text{batterie}}$ Pertes de charge pour une batterie de capteurs en mbar
- n_{batterie} Nombre de batteries de capteurs
- \dot{V}_C Débit par chaque capteur en l/h
- $\dot{V}_{C, \text{nom}}$ Débit nominal du capteur en l/h

Exemple

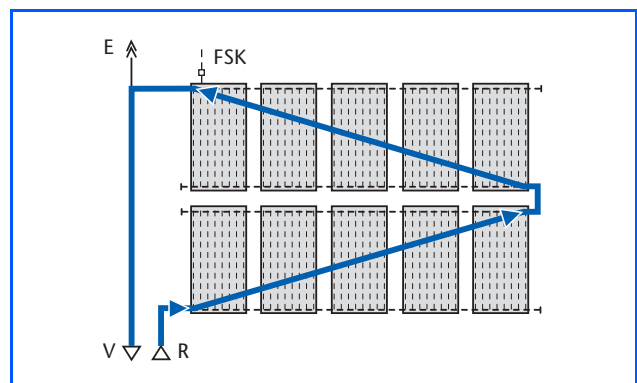
- Données
 - Raccordement en série de deux batteries de capteurs avec 5 capteurs Logasol SKN3.0-s chacune
- Inconnue
 - Pertes de charge de la totalité du champ de capteurs
- Calcul
 - Débit par un capteur :

$$\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}} \cdot n_{\text{batterie}}$$

$$\dot{V}_C = 50 \text{ l/h} \cdot n_{\text{batterie}} = 50 \text{ l/h} \cdot 2 = 100 \text{ l/h}$$
 - Lecture dans tableau **82/2**:
34,5 mbar par batterie
 - Pertes de charge du champ :

$$\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{batterie}} \cdot n_{\text{batterie}} = 34,5 \text{ mbar} \cdot 2 = 69 \text{ mbar}$$

→ Les pertes de charge du champ de capteurs sont de 69 mbar.



83/3 Raccordement en série de deux batteries de capteurs Logasol SKN3.0

Raccordement en parallèle des batteries de capteurs

Les pertes de charge du champ de capteurs s'obtiennent en additionnant les pertes de charge de la conduite jusqu'à une batterie de capteurs et la perte de charge d'une seule batterie.

$$\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{batterie}}$$

84/1 Formule pour les pertes de charge d'un champ de capteurs avec raccordement en parallèle des batteries de capteurs

Contrairement aux raccordements en série, le débit effectif par capteur correspond au débit nominal du capteur (50 l/h) :

$$\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}}$$

84/2 Formule pour le débit par un capteur avec raccordement en parallèle des batteries

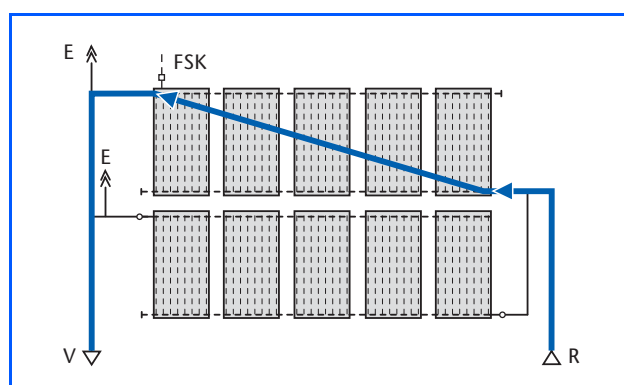
Paramètres (→ **84/1** et **84/2**)

Δp_{champ} Pertes de charge pour le champ de capteurs en mbar
 $\Delta p_{\text{batterie}}$ Pertes de charge pour une batterie de capteurs en mbar
 \dot{V}_C Débit par capteur individuel en l/h
 $\dot{V}_{C, \text{nom}}$ Débit nominal du capteur en l/h

Exemple

- Données
 - Raccordement en parallèle de deux batteries avec 5 capteurs Logasol SKN3.0 chacune
- Inconnue
 - Pertes de charge de la totalité du champ de capteurs
- Calcul
 - Débit par un capteur :
 $\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}} = 50 \text{ l/h}$
 - -Lecture dans tableau **82/2**:
 11,1 mbar par batterie
 - Pertes de charge du champ
 $\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{batterie}} = 11,1 \text{ mbar}$

→ Les pertes de charge du champ de capteurs sont de 11,1 mbar.



84/3 Raccordement en parallèle de deux batteries de capteurs Logasol SKN3.0 selon le principe de Tichelmann

Combinaison des raccordements en série et en parallèle

La figure 85/3 illustre à titre d'exemple une combinaison des raccordements en série et en parallèle. Les deux batteries inférieure et supérieure sont connectées en série avec une partie du champ de manière à ce que seules les pertes de charge des batteries avec raccordement en série du champ partiel s'additionnent.

$$\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{partiel}} = \Delta p_{\text{batterie}} \cdot n_{\text{batterie}}$$

85/1 Formule pour les pertes de charge d'un champ de capteurs avec combinaison des raccordements en série et en parallèle des batteries de capteurs

Veiller à calculer le débit effectif par capteur avec raccordements en série à partir du nombre de batteries raccordées en série et du débit nominal par capteur (50 l/h) :

$$\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}} \cdot n_{\text{batterie}} = 50 \text{ l/h} \cdot n_{\text{batterie}}$$

85/2 Formule pour le débit par champ de capteurs avec combinaison des raccordements en série et en parallèle des batteries de capteurs

Paramètres (→ 85/1 et 85/2)

- Δp_{champ} Pertes de charge pour le champ de capteurs en mbar
- $\Delta p_{\text{partiel}}$ Pertes de charge pour le champ partiel de capteurs des batteries avec raccordement en série en mbar
- $\Delta p_{\text{batterie}}$ Pertes de charge pour une batterie de capteurs en mbar
- \dot{V}_C Débit par capteur en l/h
- $\dot{V}_{C, \text{nom}}$ Débit nominal du capteur en l/h

Exemple

- Données
 - Raccordement en parallèle de deux champs partiels avec chacun 2 batteries de capteurs composées de 5 capteurs Logasol SKN3.0 chacune
- Inconnue
 - Pertes de charge de la totalité du champ de capteurs
- Calcul
 - Débit par un capteur :

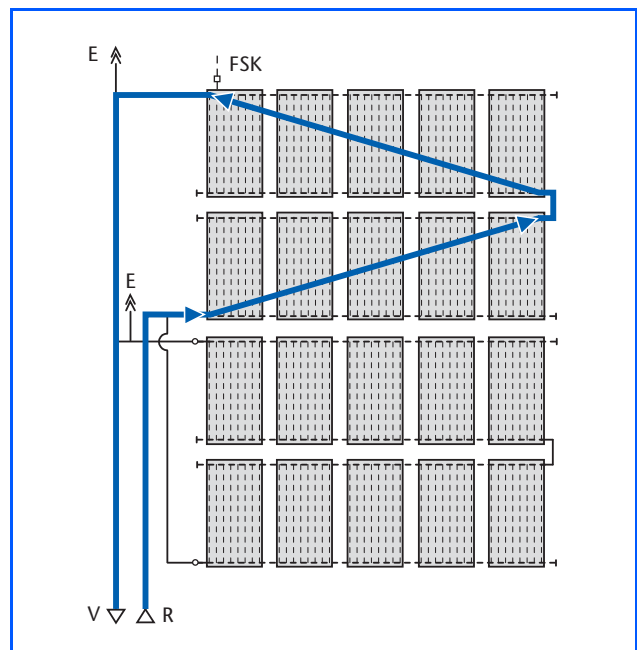
$$\dot{V}_C = \dot{V}_{C, \text{nom}} \cdot n_{\text{batterie}}$$

$$\dot{V}_C = 50 \text{ l/h} \cdot n_{\text{batterie}} = 50 \text{ l/h} \cdot 2 = 100 \text{ l/h}$$
 - Lecture dans tableau 82/2:
 - 34,5 mbar par batterie
 - Pertes de charge du champ (partiel) :

$$\Delta p_{\text{champ}} = \Delta p_{\text{partiel}} = \Delta p_{\text{batterie}} \cdot n_{\text{batterie}}$$

$$\Delta p_{\text{champ}} = 34,5 \text{ mbar} \cdot 2 = 69 \text{ mbar}$$

→ Les pertes de charge du champ de capteurs sont de 69 mbar.



85/3 Combinaison des raccordements en série et en parallèle dans un champ de capteurs avec Logasol SKN3.0

5.4.4 Pertes de charge des conduites dans le circuit solaire

Valeurs de référence pour le dimensionnement des conduites de raccordement

Le tableau 86/1 indique des valeurs de référence pour le dimensionnement des conduites de raccordement. Ces valeurs sont valables pour un mélange glycol / eau de 50/50 à une température de 50°C.

→ Pour la détermination exacte de l'installation, il faut effectuer un calcul détaillé du réseau de tuyauterie. Les résultats de ces calculs indiquent généralement des diamètres de tuyau plus petits que ceux indiqués dans le tableau 86/1.

Nombre de capteurs	Diamètre du tuyau ou largeur nominale des conduites de raccordement avec longueur simple des conduites			
	jusqu'à 6 m	jusqu'à 15 m	jusqu'à 20 m	jusqu'à 25 m
jusqu'à 5	Twin Tube 15 (2 x 15 x 0,8)	Twin Tube 15 (2 x 15 x 0,8)	Ø18 mm (DN15) Twin Tube DN20 ¹⁾	Ø22 mm (DN20)
jusqu'à 10	Ø18 mm (DN15) Twin Tube DN20	Ø22 mm (DN20)	Ø28 mm (DN25)	Ø28 mm (DN25)
jusqu'à 15	Ø22 mm (DN20)	Ø28 mm (DN25)	Ø28 mm (DN25)	Ø28 mm (DN25)
jusqu'à 20	Ø28 mm (DN25)	Ø28 mm (DN25)	Ø28 mm (DN25)	Ø35 mm (DN32)

86/1 Recommandations pour la sélection des conduites de raccordement en cuivre pour un mélange glycol / eau 50/50 à 50°C

1) Le flexible ondulé en inox Twin Tube DN20 correspond à un tuyau de cuivre Ø 18 mm comme valeur de calcul

Calcul du réseau de tuyauterie

La vitesse du débit dans les conduites doit être supérieure à 0,4 m/s, pour que l'air qui se trouve encore dans le fluide caloporteur soit transporté également dans des conduites en pente jusqu'au prochain séparateur d'air. A partir de 1 m/s, les vitesses de débit peuvent devenir bruyantes.

Pour le calcul des pertes de charge du réseau de tuyauterie, tenir compte des différentes pertes de charge singulières (comme par ex. des coudes). Dans la pratique, les valeurs sont souvent augmentées de 30% à 50% par rapport aux pertes de charge des conduites droites. Selon la tuyauterie, les pertes de charge effectives peuvent fortement varier.

Nombre de capteurs	Débit l/h	Vitesse v et pertes de charge R dans les tuyaux en cuivre avec une dimension de tuyau de									
		15 x 1		18 x 1		22 x 1		28 x 1,5		35 x 1,5	
		v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
2	100	0,21	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-
3	150	0,31	1,37	-	-	-	-	-	-	-	-
4	200	0,42	3,41	-	-	-	-	-	-	-	-
5	250	0,52	4,97	-	-	-	-	-	-	-	-
6	300	0,63	6,97	0,41	2,5	-	-	-	-	-	-
7	350	0,73	9,05	0,48	3,3	-	-	-	-	-	-
8	400	0,84	11,6	0,55	4,19	-	-	-	-	-	-
9	450	0,94	14,2	0,62	5,18	0,4	1,8	-	-	-	-
10	500	-	-	0,69	6,72	0,44	2,12	-	-	-	-
12	600	-	-	0,83	8,71	0,53	2,94	-	-	-	-
14	700	-	-	0,97	11,5	0,62	3,89	0,4	1,35	-	-
16	800	-	-	-	-	0,71	4,95	0,45	1,66	-	-
18	900	-	-	-	-	0,8	6,12	0,51	2,06	-	-
20	1000	-	-	-	-	0,88	7,26	0,57	2,51	-	-
22	1100	-	-	-	-	0,97	8,65	0,62	2,92	-	-
24	1200	-	-	-	-	-	-	0,68	3,44	0,41	1,02
26	1300	-	-	-	-	-	-	0,74	4,0	0,45	1,21
28	1400	-	-	-	-	-	-	0,79	4,5	0,48	1,35
30	1500	-	-	-	-	-	-	0,85	5,13	0,52	1,56

86/2 Vitesse et pertes de charge par mètre de tuyaux droits en cuivre pour un mélange glycol / eau 50/50 à 50°C

5.4.5 Pertes de charge du préparateur solaire utilisé

Les pertes de charge du préparateur solaire dépendent du nombre de capteurs ou/et du débit. Les échangeurs thermiques des préparateurs solaires présentent des pertes de charge différentes en fonction des différents dimensionnements.

Pour une détermination approximative des pertes de charge, utiliser le tableau 87/1. Les pertes de charge indiquées dans ce tableau sont valables pour un mélange glycol / eau de 50/50 à une température de 50°C.

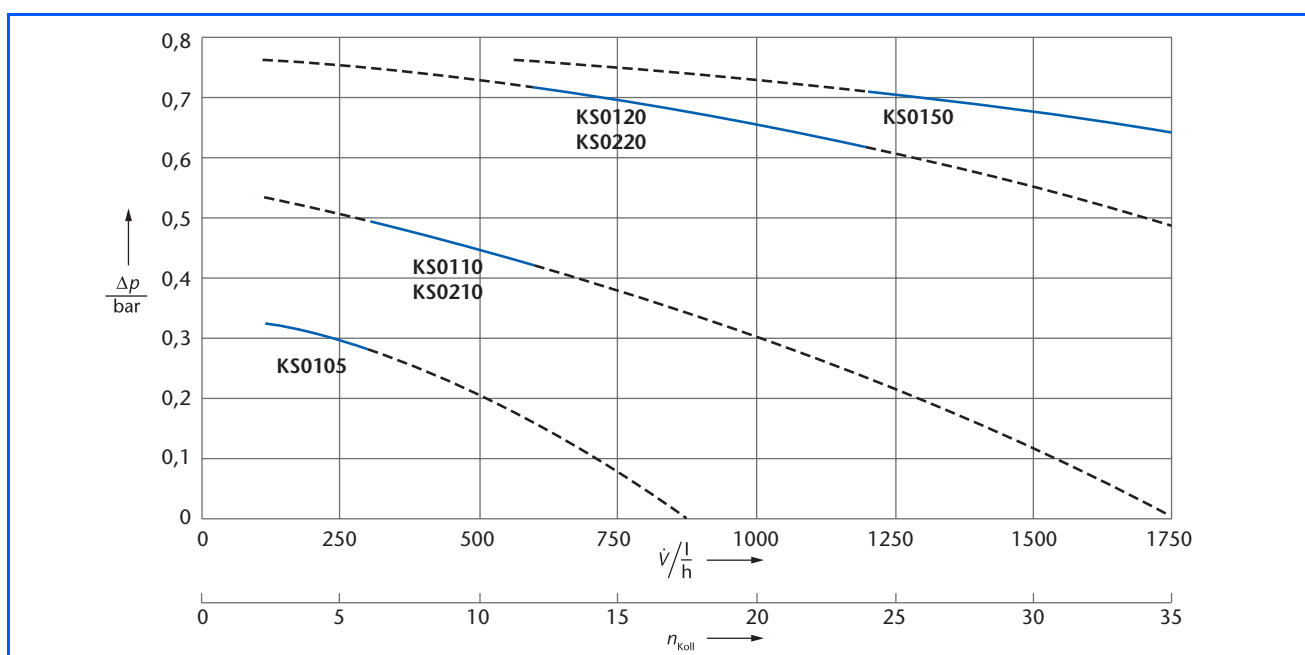
Nombre de capteurs	Débit l/h	Pertes de charge dans l'échangeur thermique solaire du préparateur Logalux								
		SL300-1 SL300-2 mbar	SL400-2 SL500-2 mbar	SM300 SM400 SM500 mbar	P750 S mbar	PL750/2S mbar	PL1000/2S mbar	PL750 mbar	PL1000 mbar	PL1500 mbar
2	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	24	24	< 10
3	150	21	< 10	< 10	< 10	< 10	14	34	34	< 10
4	200	–	11	< 10	< 10	11	26	44	44	16
5	250	–	15	< 10	< 10	15	39	54	54	24
6	300	–	–	–	< 10	22	54	64	64	33
7	350	–	–	–	–	40	90	74	74	44
8	400	–	–	–	–	44	97	84	84	55
9	450	–	–	–	–	–	112	–	–	69
10	500	–	–	–	–	–	138	–	–	83
12	600	–	–	–	–	–	–	–	–	115
14	700	–	–	–	–	–	–	–	–	153
16	800	–	–	–	–	–	–	–	–	195

87/1 Pertes de charge des préparateurs solaires pour un mélange glycol / eau 50/50 à 50°C.

5.4.6 Choix de la station complète Logasol KS...

Dans un premier temps, le choix de la station complète approprié peut s'effectuer sur la base du nombre de capteurs. Pour un choix définitif, les pertes de charge (hauteur de refoulement résiduelle) et le débit dans le circuit des capteurs sont nécessaires. Les pertes de charge suivantes doivent être également prises en compte :

- pertes de charge dans le champ de capteurs (→ p 82)
- pertes de charges dans la tuyauterie (→ page 86)
- pertes de charge du préparateur solaire (→ page 87)
- pertes de charge supplémentaire dues au compteur de débit, vanne et autres robinetteries



87/2 Pertes de charge (hauteur de refoulement résiduelle) des stations complètes Logasol KS... en fonction du débit et du nombre de capteurs.

5.5 Détermination du vase d'expansion

5.5.1 Calcul du volume de l'installation

Le volume d'une installation solaire avec station complète Logasol KS... est important pour la détermination du vase d'expansion et pour la détermination du volume du fluide solaire.

Pour le volume de remplissage de l'installation solaire avec une station complète Logasol KS..., on utilise la formule de calcul suivante :

$$V_A = V_C \cdot n_C + V_{WT} + V_{KS} + V_R$$

88/1 Formule pour le volume de remplissage des installations solaires avec station complète Logasol KS...

Paramètres

- V_A Volume de remplissage de l'installation
- V_C Volume d'un capteur (→ 88/3)
- n_C Nombre de capteurs
- V_{WT} Volume des échangeurs thermiques solaires (→ 88/4)
- V_{KS} Volume de la station complète Logasol KS... (environ 1,0 l)
- V_R Volume des tuyaux (→ 88/2)

Volume du tuyau

Dimensions du tuyau Ø × épaisseur du mur mm	Volume spécifique du tuyau l/m
15 × 1,0	0,133
18 × 1,0	0,201
22 × 1,0	0,314
28 × 1,5	0,491
35 × 1,5	0,804
42 × 1,5	1,195

88/2 Volume spécifique de remplissage des tuyaux utilisés

Volume des capteurs solaires

Capteurs solaires			Volume du capteur l
Typ	Logasol	Version	
Capteur solaire	SKN3.0	verticale	0,86
		horizontale	1,25
Capteur solaire haute performance	SKS4.0	verticale	1,43
		horizontale	1,76

88/3 Volume de remplissage des capteurs solaires Logasol

Volume des échangeurs thermiques solaires

Préparateur solaire			Volume de l'échangeur thermique l
Domaine d'application	Typ	Logalux	
Domaine d'application	bivalent	SM300	8,0
		SM400	9,5
		SM500	13,2
		SL300	0,9
		SL400	1,4
		SL500	1,4
	monovalent	SU160	4,5
		SU200	4,5
		SU300	8,0
		SU400	12,0
		SU500	16,0
		SU750	23,0
		SU1000	28,0
		Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage (préparateur mixte)	P750 S
PL750/2S	1,4		
PL1000/2S	1,6		
Réservoir tampon	PL750	2,4	
	PL1000	2,4	
	PL1500	5,4	

88/4 Volume de remplissage des échangeurs thermiques solaires des préparateurs Logalux

5.5.2 Vase d'expansion

Bases de calcul

Pression admissible

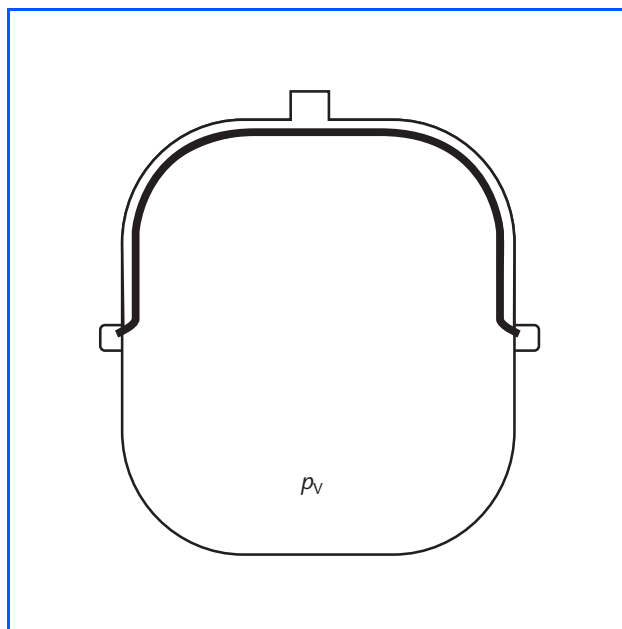
La pression admissible du vase d'expansion (MAG) doit être réglée à nouveau avant le remplissage de l'installation solaire afin de prendre en compte la hauteur de l'installation. La pression admissible nécessaire peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$p_V = 0,1 \cdot h_{\text{stat}} + 0,4 \text{ bar}$$

89/1 Formule pour la pression admissible d'un vase d'expansion

Paramètres (→ 89/1) et Légende (→ 89/2)

p_V Pression admissible du vase d'expansion à membrane en bar
 h_{stat} Hauteur statique en m entre le milieu du vase d'expansion et le point le plus élevé de l'installation



89/2 Pression admissible d'un vase d'expansion

Pression de remplissage

Lors du remplissage de l'installation, le vase d'expansion doit contenir une réserve, en raison de la compensation entre la pression du liquide et la pression du gaz au niveau de la membrane. Cette réserve (V_V → 89/4) est introduite lors de la mise en service (installation froide) et contrôlée par la pression de remplissage au niveau du manomètre côté eau après la purge et le dégazage de l'installation à froid. La pression de remplissage doit être de 0,3 bar au-dessus de la pression admissible du vase d'expansion. On obtient ainsi une température d'évaporation contrôlée de 120°C en cas de stagnation.

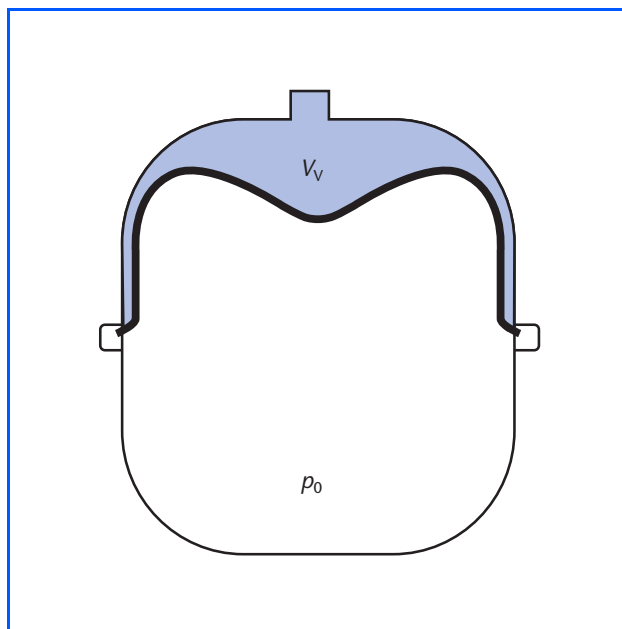
La pression de remplissage se calcule à l'aide de la formule suivante

$$p_0 = p_V + 0,3 \text{ bar}$$

89/3 Formule pour la pression de remplissage d'un vase d'expansion

Paramètres (→ 89/3) et Légende (→ 89/4)

p_0 Pression de remplissage du vase d'expansion en bar
 p_V Pression admissible du vase d'expansion en bar
 V_V Réserve



89/4 Pression de remplissage d'un vase d'expansion

→ Une différence par rapport à la pression idéale de remplissage ou la pression admissible entraîne toujours une diminution du volume utile, ce qui peut entraîner des dysfonctionnements de l'installation.

Pression finale

Avec une température maximale de capteur, le gaz de remplissage est comprimé à la pression finale de l'installation par la réception supplémentaire du volume d'expansion ($V_e \rightarrow 90/2$).

La pression finale de l'installation solaire et par conséquent le niveau de pression ainsi que la taille du vase d'expansion nécessaires sont déterminés par la pression admissible de la soupape de sécurité. La pression finale se calcule à l'aide des formules suivantes :

$$p_e \leq p_{SV} < 0,2 \text{ bar} \quad \text{pour } p_{SV} \leq 3 \text{ bar}$$

$$p_e \leq 0,9 \cdot p_{SV} \quad \text{pour } p_{SV} > 3 \text{ bar}$$

90/1 Formules pour la pression finale d'un vase d'expansion en fonction de la pression admissible de la soupape de sécurité

Paramètres ($\rightarrow 90/1$) et Légende ($\rightarrow 90/2$)

p_e Pression finale du vase d'expansion en bar

p_{SV} Pression admissible de la soupape de sécurité en bar

V_e Volume d'expansion

V_V Réserve

Auto-sécurisation de l'installation solaire

Une installation solaire est dite auto-sécurisée lorsque le vase d'expansion peut accepter la modification de volume suite à l'évaporation du fluide solaire dans le capteur et dans les conduites de raccordement (stagnation). Sur les installations solaires non auto-sécurisées, la soupape de sécurité purge pendant la stagnation. L'installation solaire doit alors être remise en service. La détermination d'un vase d'expansion se base sur les hypothèses et formules suivantes :

Paramètres ($\rightarrow 90/3$ et $90/4$)

$V_{n,\min}$ Volume minimum du vase d'expansion en l

V_A Volume de remplissage de l'installation en l ($\rightarrow 88/1$)

n Coefficient d'expansion (= 7,3 % pour $\Delta\vartheta = 100 \text{ K}$)

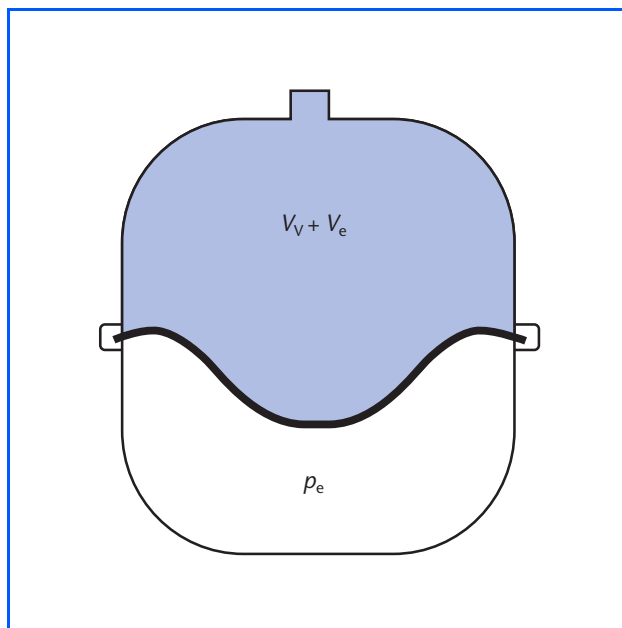
V_D Volume d'évaporation en l

p_e Pression finale du vase d'expansion en bar

p_0 Pression de remplissage du vase d'expansion en bar

n_C Nombre de capteurs

V_C Volume d'un capteur ($\rightarrow 88/3$)



90/2 Pression finale d'un vase d'expansion

$$V_{n,\min} = (V_A \cdot n + V_D) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e < p_0)}$$

90/3 Formule pour le volume minimum du vase d'expansion

$$V_D = n_C \cdot V_C$$

90/4 Formule pour le volume d'évaporation

Abaque pour la détermination graphique du vase d'expansion

En fonction de la configuration de l'installation, il est possible de déterminer à l'aide de l'abaque suivant la taille du vase d'expansion sur les installations avec soupape de sécurité 3 bar. Le nomogramme se base sur les hypothèses et formules précédentes.

Exemple de détermination

- Installation solaire avec
 - 4 capteurs Logasol SKS4.0-s et préparateur à thermosiphon Logalux SL400
 - Longueur simple de tuyau 12 m entre le champ de capteurs et le préparateur

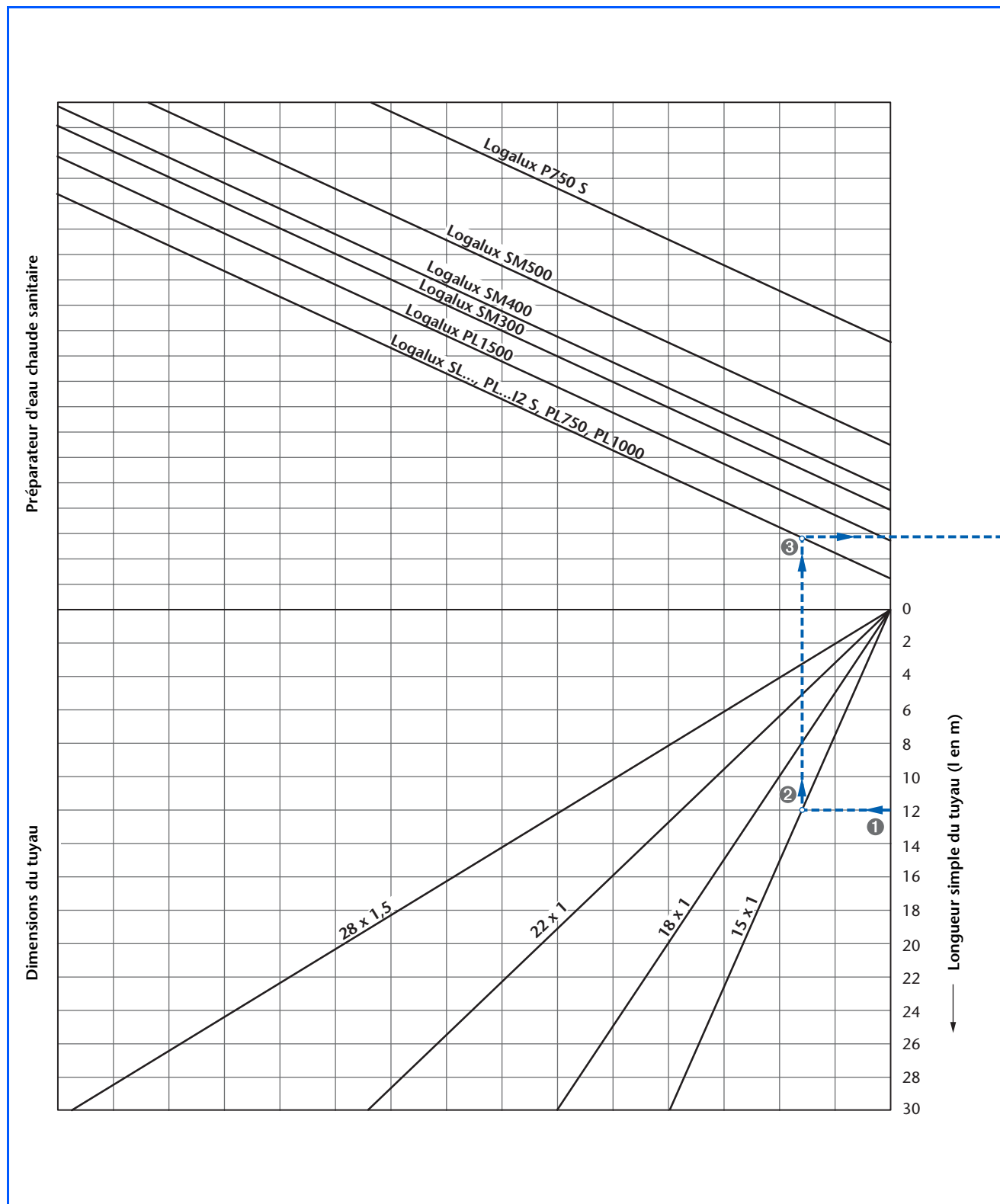
- Dimensions du tuyau 15 mm x 1,0 mm
 - Hauteur statique entre le vase d'expansion et le point le plus élevé de l'installation = 10 m
 - Inconnue
 - Vase d'expansion nécessaire
- Le calcul graphique du vase d'expansion à membrane est décrit dans le nomogramme des pages 92 et 93.

Point	Bases de calcul et valeurs obtenues	Etapas nécessaires
1	La longueur simple du tuyau entre le préparateur et le champ de capteurs est de 12 m.	Se déplacer depuis l'axe "longueur simple de tuyau" à 12 m horizontalement vers la gauche dans le diagramme partiel "dimensions du tuyau".
2	La dimension de tuyau utilisée est de 15 x 1.	Continuer à partir de l'intersection avec la ligne 15 x 1 verticalement vers le haut dans le diagramme partiel "préparateur d'eau chaude sanitaire".
3	Pour l'installation, un préparateur d'eau chaude sanitaire Logalux SL400 est prévu.	Passer au niveau de l'intersection avec la courbe "Logalux SL" horizontalement vers la partie 2 de l'abaque dans le diagramme partiel "volume de remplissage du champ de capteurs".
4	L'installation fonctionne avec 4 capteurs de type Logasol SKS4.0-s. Le volume de remplissage VK du champ de capteurs est de 5,72 l. ¹⁾	Tracer dans le diagramme partiel "volume de remplissage du champ de capteurs" une ligne auxiliaire parallèle aux lignes indiquées pour un volume de remplissage de 5,72 l. Au niveau du point d'intersection avec la ligne auxiliaire, se déplacer verticalement dans le diagramme partiel "hauteur statique".
5	La hauteur statique entre le point le plus élevé de l'installation (purgeur) et le vase d'expansion est de 10 m.	Au niveau du point d'intersection avec la ligne 10, se déplacer horizontalement vers la gauche et relever le volume nominal minimum du vase d'expansion (23 l). Résultat : prévoir un vase d'expansion de 25 l (champ gris MAG 25).

91/1 Description des étapes pour l'exemple des déterminations d'un vase d'expansion avec l'abaque (→ 92/1 et → 93/1)

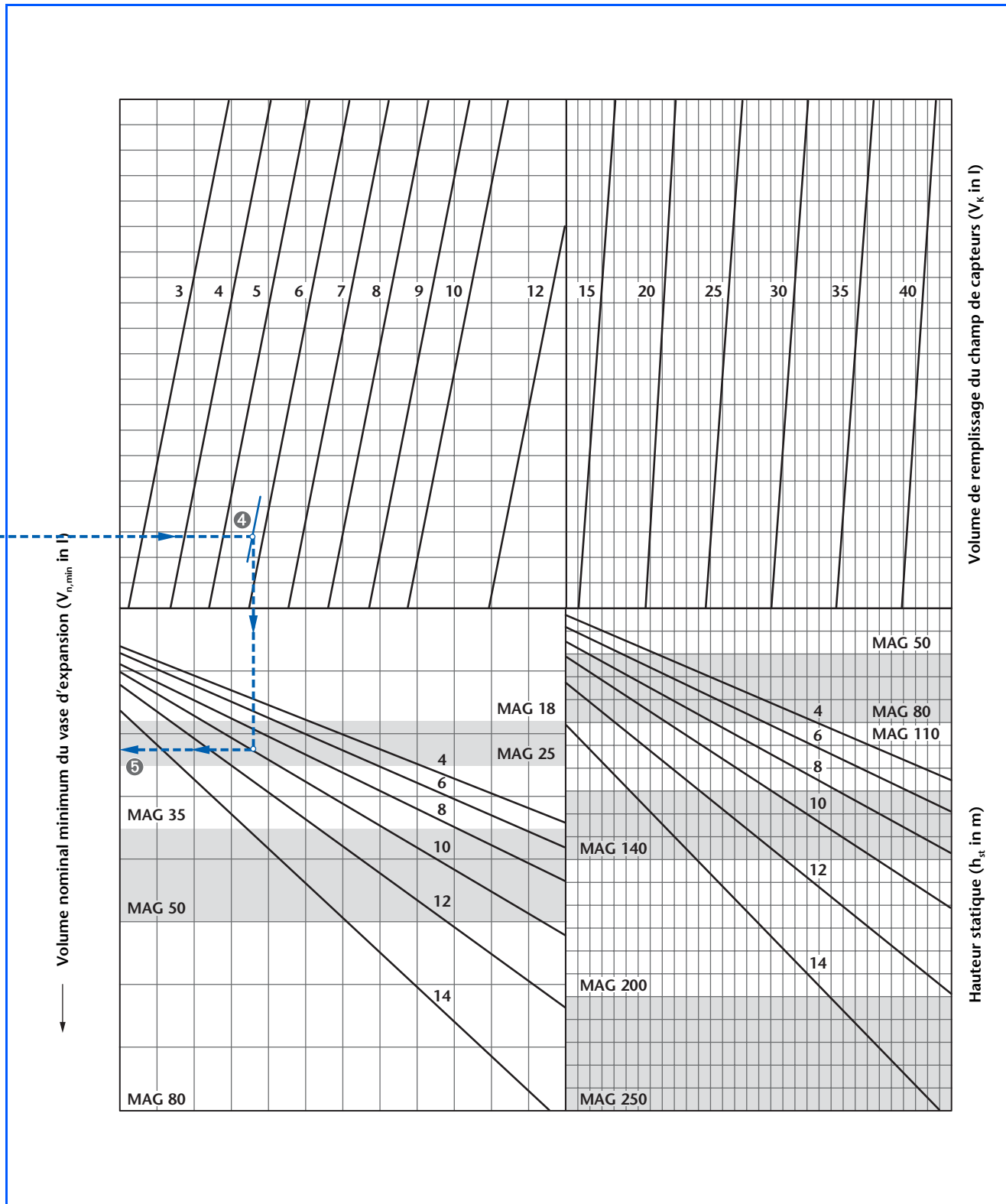
1) Pour le volume de remplissage du capteur, les valeurs du tableau 88/3 sont valables.

Abaque pour la détermination du vase d'expansion (partie 1)



92/1 Abaque pour la détermination du vase d'expansion à membrane des installations avec station complète Logasol KS... et sécurisation 3 bar (partie 2 → 93/1) Exemple de détermination souligné en bleu (description → page 91)

Abaque pour la détermination du vase d'expansion (partie 2)



93/1 Abaque pour la détermination du vase d'expansion des installations avec station complète Logasol KS... et sécurisation 3 bar
Exemple de détermination souligné en bleu (description → page 91)

6 Instructions de montage

6.1 Tuyauterie, isolation thermique et câble de rallonge pour les sondes de température des capteurs

Étanchéification résistante au glycol et aux températures

Tous les composants d'une installation solaire (également les joints élastiques des sièges de soupape, membranes des vases d'expansion) doivent être étanchéifiés avec soin à l'aide de matériaux résistants au glycol, les mélanges d'eau glycolée étant plus fluides que l'eau. Les joints en fibres d'aramide ont fait leurs preuves sur le terrain. Pour les joints des presse-étoupe, on utilisera des tresses graphitées. Les joints d'étanchéité au chanvre doivent également être enduits d'une couche de pâte d'étanchéité pour filetage résistante aux températures élevées et au glycol, par ex. les produits "Neo Fermit universal" ou "Fermitol" de la société Nissen (respecter les indications du fabricant).

Les adaptateurs solaires des capteurs Logasol SKN3.0 et les connecteurs à fiche des capteurs Logasol SKS4.0 assurent une étanchéité fiable et simple des raccords des capteurs. Les kits de raccordement pour Twin Tube 15 et Twin Tube DN20 sont disponibles pour assurer un raccordement fiable au tube spécial Twin Tube.

Pose des conduites

Tous les raccords du circuit solaire doivent être brasés. Il est également possible d'utiliser des raccords à sertir dans la mesure où ils sont appropriés au mélange d'eau glycolée ainsi qu'aux températures élevées (200°C). Toutes les conduites doivent être posées en pente ascendante vers le champ de capteurs ou vers le purgeur. Pour la pose des conduites, il est nécessaire de tenir compte de la dilatation thermique.

Les tuyaux doivent pouvoir se dilater (coudes, colliers de serrage, compensateurs) afin d'éviter les dégâts et les fuites.

→ Les conduites en plastique et les composants galvanisés ne sont pas appropriés pour les installations solaires.

Isolation thermique

Il est possible de poser des conduites de raccordement dans des cheminées inutilisées, des conduits d'aération ou des fentes murales (bâtiments neufs). Les cheminées ouvertes doivent être étanchéifiées par des mesures appropriées afin d'éviter les pertes thermiques élevées dues à la poussée d'air (convection).

L'isolation thermique des conduites de raccordement doit être déterminée par rapport à la température de service de l'installation solaire. C'est pourquoi des matériaux isolants résistants aux températures élevées doivent être utilisés, comme les flexibles calorifuges en caoutchouc EPDM. À l'extérieur, l'isolation thermique doit être résistante aux UV et aux intempéries. Les kits de raccordement des capteurs solaires Logasol SKS4.0 sont dotés d'une isolation thermique en caoutchouc EPDM résistante aux UV et aux températures élevées. Les capteurs solaires, stations complètes et préparateurs solaires de Buderus sont équipés en usine d'une protection thermique idéale.

Le tableau 94/1 indique des valeurs de référence pour les épaisseurs d'isolation des conduites sur les installations solaires. La laine minérale n'est pas adaptée aux montages extérieurs, car elle absorbe l'eau lui retirant ainsi la protection thermique nécessaire.

Diamètre du tuyau mm	Twin Tube mm	Aeroflex SSH diamètre du tuyau x épaisseur d'isolation mm	Armaflex HT diamètre du tuyau x épaisseur d'isolation mm	Laine minérale épaisseur d'isolation (par rapport à $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K})^1$ mm
15	15	–	15 x 24	20
18	–	18 x 26	18 x 24	20
20	19	22 x 26	22 x 24	20
22	–	22 x 26	22 x 24	20
28	–	28 x 38	28 x 36	30
35	–	35 x 38	35 x 36	30
42	–	42 x 51	42 x 46	40

94/1 Épaisseur d'isolation de la protection thermique des conduites de raccordement sur des installations solaires

1) Exigences selon la réglementation relative aux économies d'énergie (EnEV)

Câbles de rallonge des kits de température de capteur

Un câble bifilaire (jusqu'à 50 m de longueur de câble 2 x 0,75 mm²) devait être posé pour la sonde de température de capteur en même temps que la conduite. Un câble approprié est mis en place dans l'isolation du tube spécial Twin Tube. Si le câble de rallonge du kit de

température du capteur est posé avec un câble de 230 V, il faut déparasiter le câble. Le kit de température de capteur FSK doit être posé dans le câble de sonde des capteurs Logasol SKN3.0 ou SKS4.0 à proximité de la conduite groupée de départ.

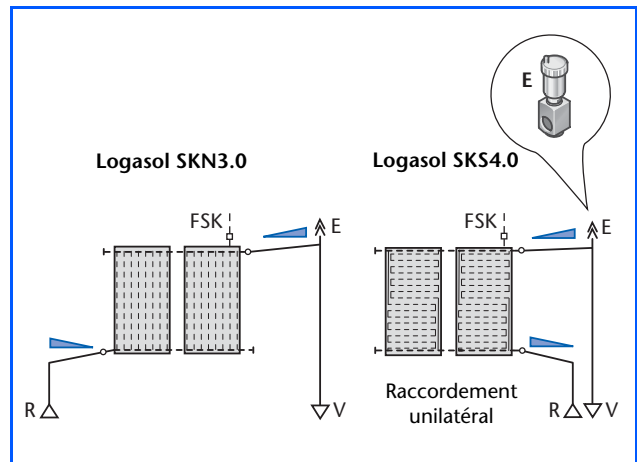
6.2 Purge

6.2.1 Purgeur automatique

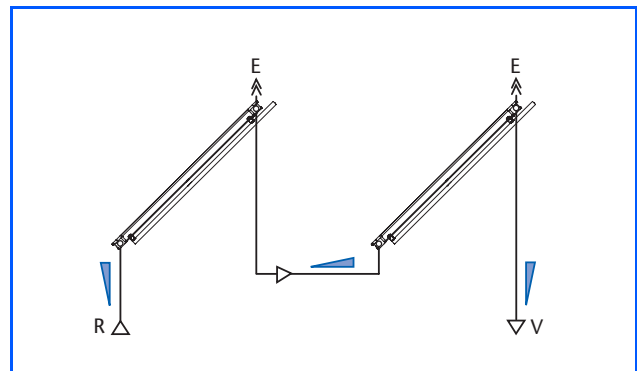
La purge des installations thermiques solaires s'effectue par un purgeur rapide au point le plus élevé de l'installation dans la mesure où celles-ci ne fonctionnent pas avec une station de remplissage et un séparateur d'air (→ page 96). Après l'opération de remplissage, le purgeur doit être impérativement fermé afin d'éviter l'écoulement de fluide solaire sous forme de vapeur en cas de stagnation.

Prévoir un purgeur au point le plus élevé de l'installation (détail E → 95/1) ainsi qu'à chaque point bas (par ex. pour les lucarnes, → 81/2). Prévoir un purgeur par batterie de capteurs (→ 95/2) dans la mesure où il n'est pas possible de purger par la batterie supérieure (→ 95/3). Commander un purgeur automatique en métal (kit dégazeur).

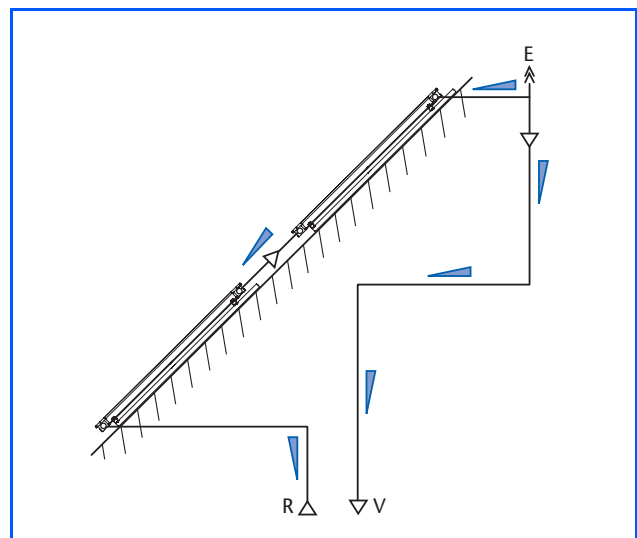
→ Les purgeurs avec flotteur en plastique ne peuvent pas être utilisés sur les installations solaires en raison des températures élevées. Si la place nécessaire pour un purgeur automatique en métal avec robinet à boisseau sphérique en amont n'est pas suffisante, prévoir un purgeur manuel avec récepteur.



95/1 Schéma hydraulique avec purgeur au point le plus élevé de l'installation



95/2 Schéma hydraulique avec un purgeur par batterie de capteurs sur la base de l'exemple de montage sur toit terrasse (raccordement en série)



95/3 Schéma hydraulique avec un purgeur par batterie de capteurs sur la base de l'exemple de montage sur toit terrasse (raccordement en série)

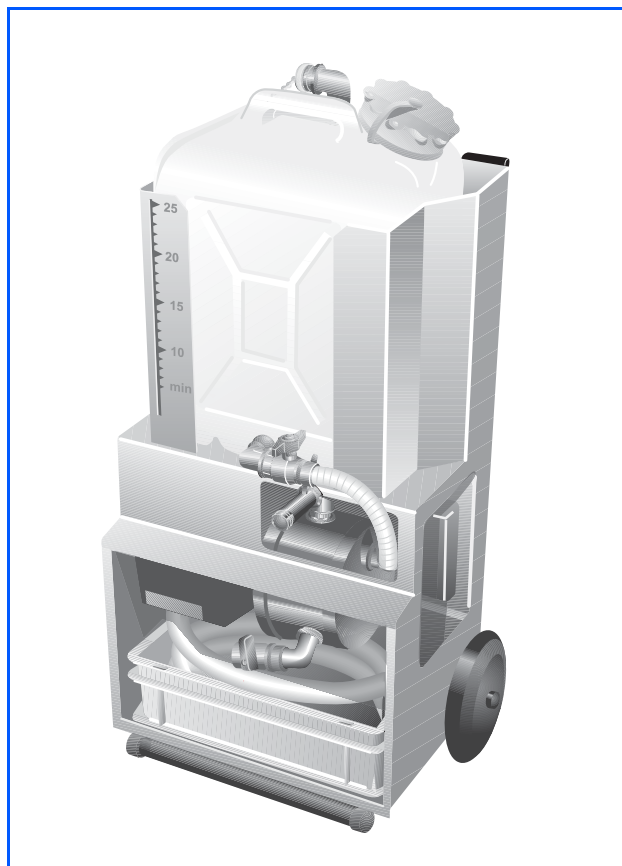
6.2.2 Station de remplissage et séparateur d'air

Une installation solaire peut également être remplie au moyen de la station de remplissage Logasol BS01 (→ 96/1) de manière à ce que, pendant l'opération de remplissage, une grande partie de l'air soit comprimée hors de l'installation. Les purgeurs placés sur le toit ne sont pas nécessaires dans ce cas. A la place, un séparateur d'air central Logasol LA est installé dans la cave (→ 96/2). Celui-ci sépare les bulles d'air résiduelles dans le fluide pendant le fonctionnement de l'installation.

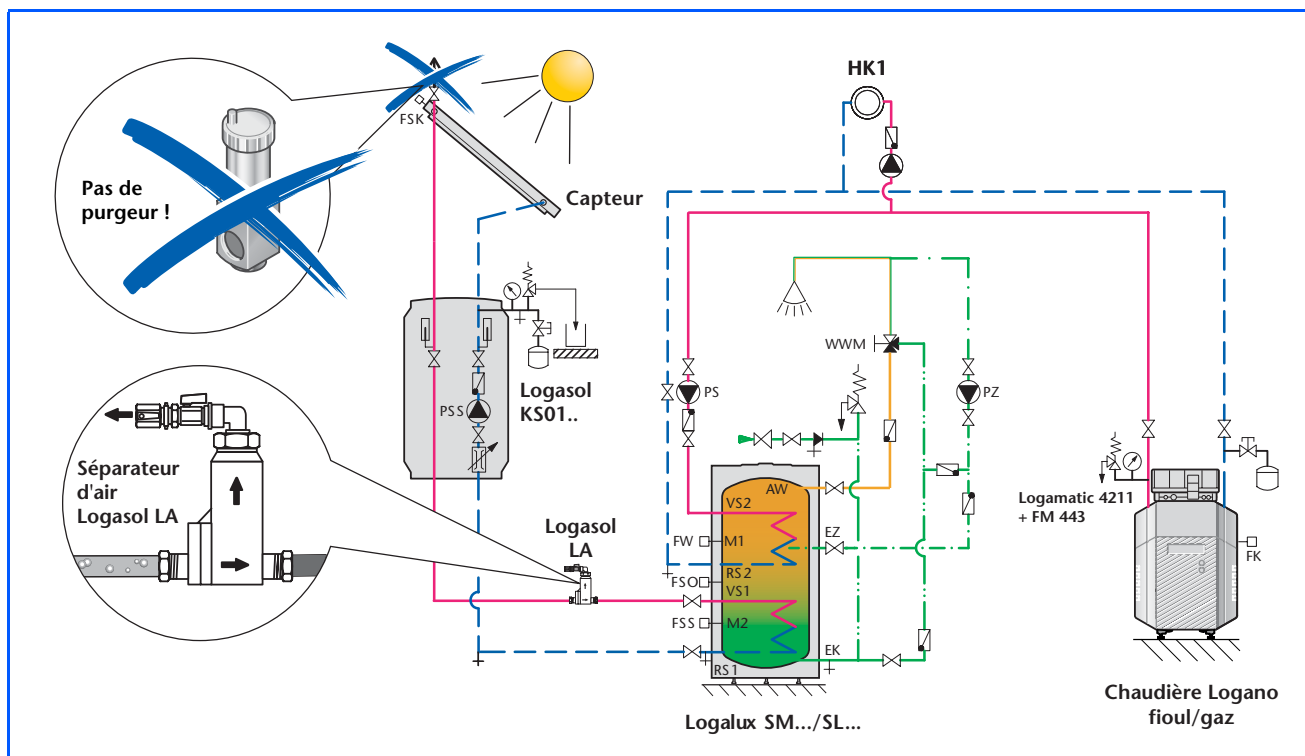
Avantages du système :

- montage simplifié étant donné que les purgeurs sur le toit ne sont pas nécessaires,
- mise en service simple et rapide, c'est-à-dire remplissage et purge dans une étape,
- installation parfaitement purgée,
- peu d'entretien nécessaire.

Si le champ de capteurs est composé de plusieurs batteries, chacune doit être dotée d'une vanne d'arrêt au niveau du départ. Pendant l'opération de remplissage, chaque batterie est remplie et purgée séparément.



96/1 Station de remplissage Logasol BS01



96/2 Schéma de l'installation (modèle → 45/1) avec séparateur d'air Logasol LA

6.3 Recommandations concernant les différents systèmes de montage des capteurs solaires

6.3.1 Charges autorisées dues à la neige et hauteurs de bâtiments selon DIN 1055

Les tableaux suivants indiquent les charges autorisées dues à la neige ainsi que les hauteurs de bâtiments pour les différentes variantes de montage.

Les consignes indiquées doivent être respectées impérativement pendant la phase de conception afin d'assurer un montage conforme et d'éviter d'endommager le champ de capteurs.

	Montage sur toit incliné vertical / horizontal	Montage intégré vertical / horizontal	Montage sur toit terrasse vertical / horizontal	Montage sur façade 45-60°, horizontal
Couverture du toit / mur	Tuiles mécaniques, tuiles plates, ardoises, tôle ondulée, bac acier, bitume	Tuiles mécaniques tuiles plates, ardoises, bardeaux	–	Porteur
Inclinaisons autorisées du toit	25°–65°	25°–65°	0° (Sur des toits légèrement en pente jusqu'à 25° fixation contre le glissement et fixations sur site)	–
Hauteurs de bâtiments autorisées (charges dues au vent) jusqu'à 20 m - avec des vitesses de vent jusqu'à 129 km/h	Sans accessoires	Sans accessoires	Sans accessoires (tenir compte de la fixation des supports)	Sans accessoires
Hauteurs de bâtiments autorisées (charges dues au vent) jusqu'à 100 m - avec des vitesses de vent jusqu'à 151 km/h	Uniquement capteurs verticaux avec supplément de montage sur toit incliné	Non autorisées	Avec supplément pour supports sur toit terrasse (tenir compte de la fixation des supports)	Non autorisées
Charges dues à la neige selon DIN 1055, partie 5 0–2 kN/m ²	Sans accessoires	Sans accessoires	Sans accessoires	Sans accessoires
Charges dues à la neige selon DIN 1055, partie 5 > 2 kN/m ²	Uniquement capteurs verticaux avec supplément de montage sur toit incliné jusqu'à 3,1 kN/m ²	Sans accessoires jusqu'à 3,8 kN/m ²	Avec supplément pour supports sur toit terrasse jusqu'à 3,8 kN/m ²	Non autorisées

97/1 Charges autorisées dues à la neige et hauteurs de bâtiments selon DIN 1055

6.3.2 Aide à la sélection des accessoires hydrauliques de raccordement

Prévoir les accessoires hydrauliques de raccordement en fonction du nombre de capteurs et de leur connexion hydraulique.

→ Les paragraphes "Raccordement hydraulique" des chapitres suivants relatifs aux différents systèmes de montage contiennent des consignes supplémentaires.

Une rangée de capteur

Nombre de capteurs	Nombre de rangées	Kit de raccordement	Kit de purge ou séparateur d'air Logasol LA1
2 bis 10	1	1	1

97/2 Accessoires de raccordement hydraulique pour un champ de capteur à une rangée

Raccordement en parallèle de deux rangées de capteur

Nombre de capteurs	Nombre de rangées	Kit de raccordement	Kit de purge ou séparateur d'air Logasol LA1 ¹⁾
4 bis 10	2	2	2 bzw. 1

97/3 Accessoires hydrauliques de raccordement pour le raccordement en parallèle de deux rangées de capteurs

1) Si l'installation est remplie avec "Station de remplissage et séparateur d'air" (→ page 96), prévoir une vanne d'arrêt au niveau du départ de chaque rangée.

Raccordement en série de plusieurs rangées de capteurs

Nombre de capteurs	Nombre de rangées	Nombre de capteurs par rangées	Kit de raccordement	Kit de purge ¹⁾	Kit de connexion entre les rangées
2	2	1	1	1	1
3	2	2 1	1	1	1
	3	1	1	1	2
4	2	2	1	1	1
5	2	3 2	1	1	1
6	2	3	1	1	1
	3	2	1	1	2
7	2	4 3	1	1	1
8	2	4	1	1	1
9	2	5 4	1	1	1
	3	3	1	1	2
10	2	5	1	1	1

98/1 Accessoire hydraulique de raccordement pour le raccordement en série de plusieurs rangées de capteurs

1) Le kit de purge n'est pas nécessaire si l'installation est remplie avec une Station de remplissage et séparateur d'air (→ page 96)
Des kits de purge supplémentaires sont nécessaires s'il n'est pas possible de purger par la rangée supérieure (par ex. montage sur toit terrasse, → 95/2).

6.3.3 Montage sur toit incliné

Kit de montage pour toit incliné

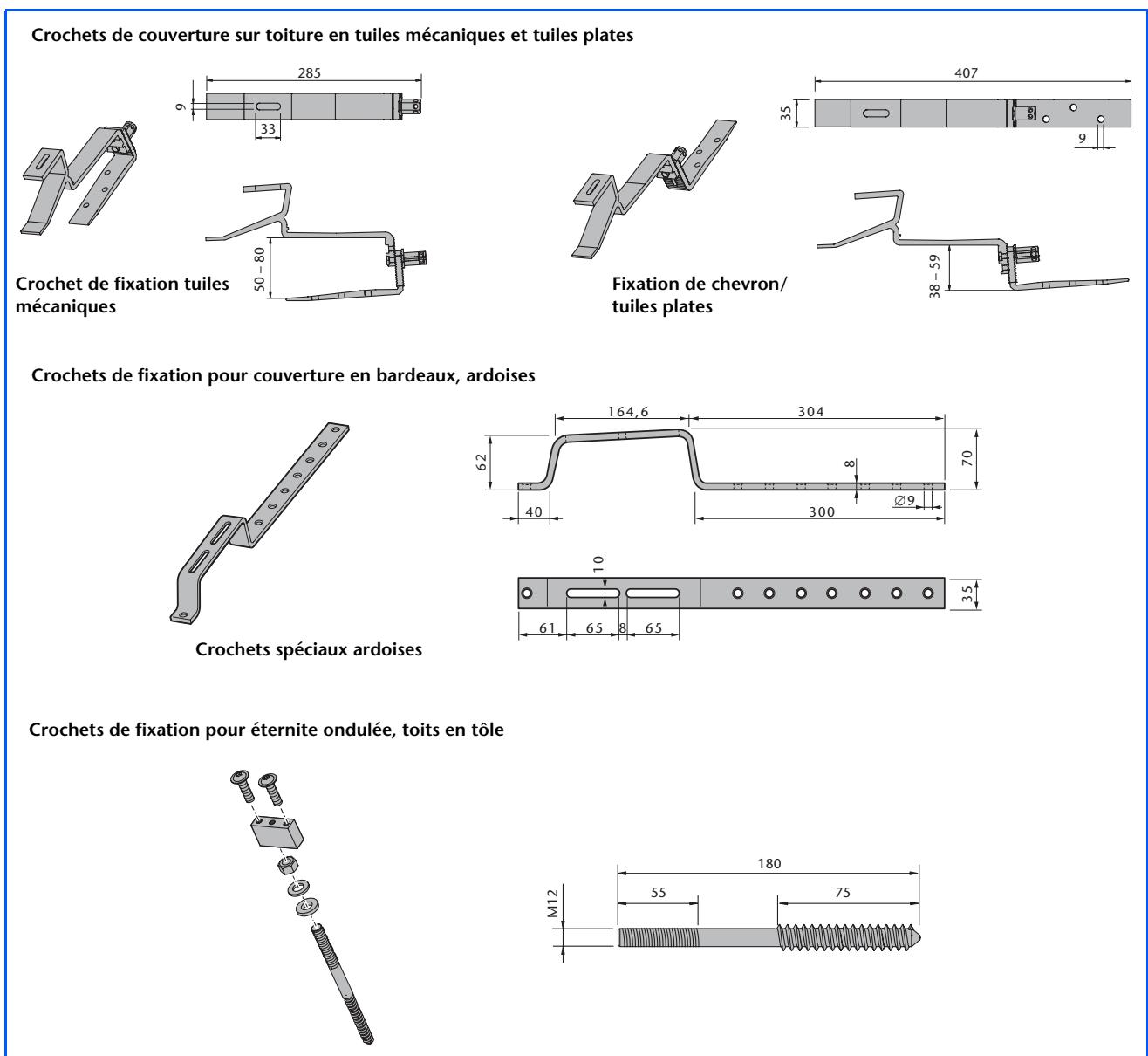
Avec le kit de montage pour toiture inclinée, les capteurs sont fixés avec le même angle d'inclinaison que celui du toit. La couverture du toit conserve sa fonction d'étanchéité.

Le kit de montage pour toiture inclinée des capteurs Logasol SKN3.0 et SKS4.0 comprend un kit de base pour le premier capteur d'une rangée et un kit d'extension pour chaque capteur supplémentaire de la même rangée (→ 100/1). Le kit d'extension n'est utilisable qu'avec un kit de base. Il comprend, au lieu du support latéral (→ 100/1, pos. 1), des crochets doubles (→ 100/1, pos.5) et des connecteurs à fiche pour déterminer l'écartement

correct et fixer deux capteurs Logasol SKN3.0 ou SKS4.0 posés l'un à côté de l'autre.

Crochets pour diverses fixations au toit.

Les rails profilés et les supports de capteur des différents kits de montage sur toitures inclinées sont les mêmes pour toutes les fixations au toit. Le modèle des kits de montage pour couverture en tuiles mécaniques, bac acier, ardoises ou tuiles plates ainsi que les couvertures en tôle ondulée ne se différencient qu'au niveau des crochets de couverture (→99/1) ou du matériel spécial de fixation (→ 101/2, 101/1 et 102/2).



99/1 Variantes de fixation pour différentes couvertures de toit (dimensions en mm)

Fixation sur toiture pour tuiles mécaniques

L'illustration **100/1** montre l'exemple de kits de montage sur toits inclinés pour les couvertures à tuiles mécaniques. Les crochets de fixation (→ **99/1** et **100/1**, pos. 2) sont accrochés sur les lattes existantes et vissés avec les rails profilés.

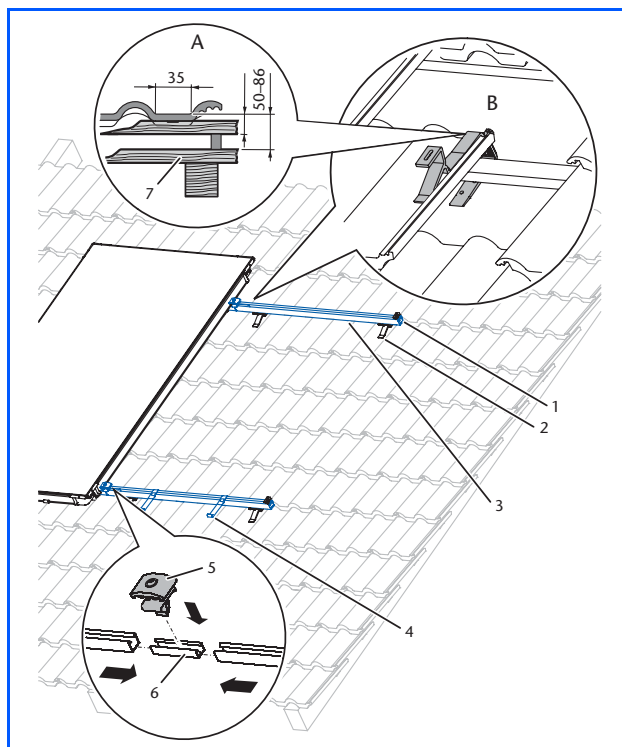
Au lieu d'être accroché, le crochet peut également être vissé sur un chevron ou sur un support dur (→ **100/3**). Dans ce cas, c'est la partie inférieure du crochet qui est vissée. Si une compensation de hauteur supplémentaire est nécessaire, mettre une sous-couche sous la partie inférieure du crochet.

Lors de l'étude d'un montage sur toit incliné avec couverture à tuiles mécaniques, vérifier si les dimensions selon la figure **100/1**, détail A, peuvent être respectées. Les crochets de fixation joints à la livraison sont utilisables lorsque :

- ils s'adaptent au creux de la tuile et si
 - ils arrivent à recouvrir la tuile plus la latte du toit
- La couverture maximale des tuiles ne doit pas dépasser 120 mm. Le cas échéant, il est recommandé d'avoir recours à un couvreur pour la phase de planification.

Légende (→ **100/1**)

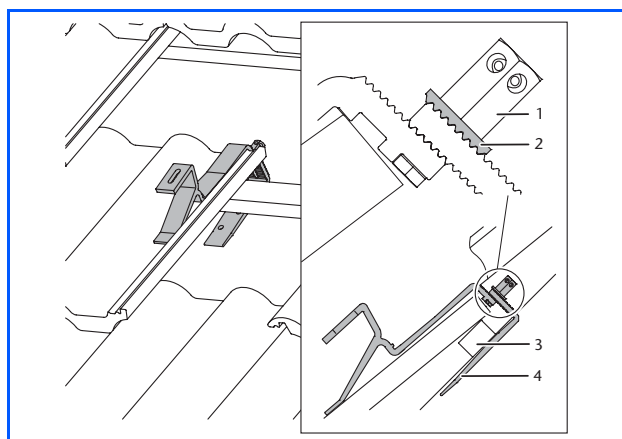
- 1 Fixation unilatérale de capteur (uniquement dans le kit de base)
- 2 Crochet de fixation, réglable
- 3 Rails profilés
- 4 Sécurité contre le glissement pour capteurs (2x par capteur)
- 5 Fixation bilatérale de capteur (uniquement dans le kit d'extension)
- 6 Connecteur (uniquement dans le kit d'extension)
- 7 Support dur (coffrage)



100/1 Kit de base pour le montage sur toit inclinée et kit d'extension (en bleu) pour chaque capteur solaire Logasol SKN3.0 ou SKS4.0 (détail A : dimensions en mm)

Légende (→ **100/2**)

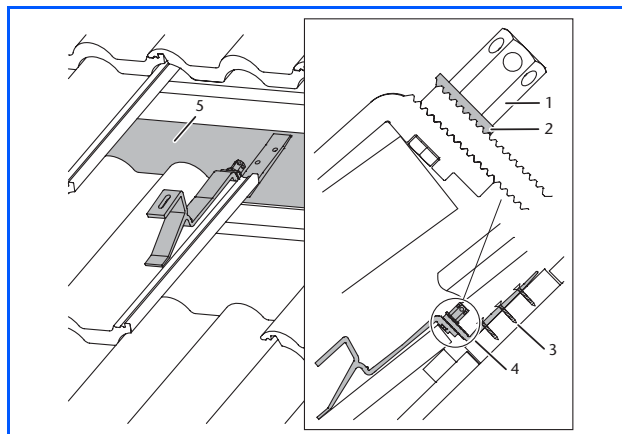
- 1 Ecrou à tête hexagonale
- 2 Rondelle plate dentée
- 3 Latte
- 4 Crochet de fixation, partie inférieure



100/2 Crochet fixé

Légende (→ **100/3**)

- 1 Ecrou à tête hexagonale
- 2 Rondelle plate dentée
- 3 Vis de fixation
- 4 Crochet de fixation, partie inférieure
- 5 Chevron / Support dur



100/3 Crochet vissé sur chevron

Fixation sur toiture pour tuiles plates

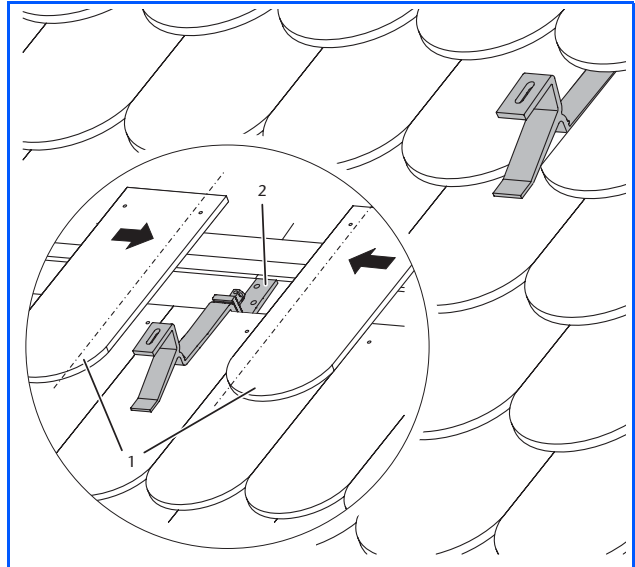
La figure **101/1** montre la fixation du crochet (pos.2) sur une couverture à tuiles plates. Le découpage et la fixation des tuiles plates doivent être effectués sur le chantier.

Les rails profilés horizontaux doivent être vissés comme pour les couvertures à tuiles mécaniques avec les crochets (→ **100/1**).

→ Le cas échéant, contacter un couvreur pour le montage sur toit incliné avec couverture en tuiles plates.

Légende (→ **101/1**)

- 1 Tuiles plates (découpées le long de la ligne pointillée)
- 2 Crochet de fixation, partie inférieure vissée sur chevron ou planche/ madrier



101/1 Crochet monté sur couverture à tuiles plates

Fixation sur toiture en ardoise

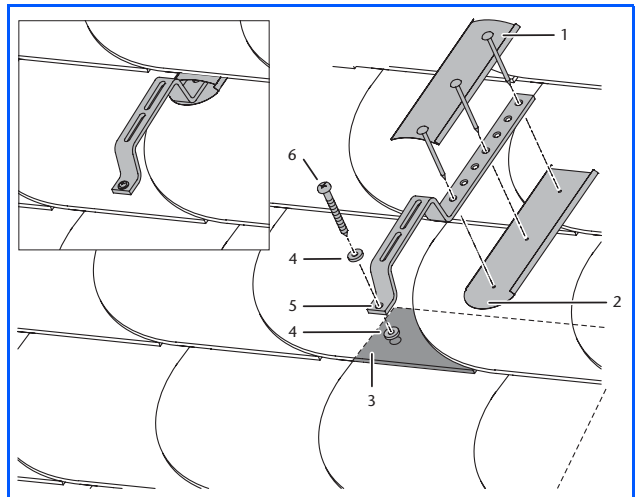
→ Le montage des crochets spéciaux sur les couvertures en ardoises ou bardeaux doit être réalisé par un couvreur.

La figure **101/2** représente un exemple de montage étanche à l'eau, des crochets spéciaux (→ **101/2**, pos.5) avec joints et tôles à poser sur site sur une couverture en ardoises.

Les rails profilés horizontaux doivent être vissés avec les crochets spéciaux comme pour les couvertures en tuiles mécaniques (→ **100/1**).

Légende (→ **101/2**)

- 1 Tôles au-dessus du crochet spécial (sur site)
- 2 Tôles en dessous du crochet spécial (sur site)
- 3 Recouvrements multiples
- 4 Joints (sur site)
- 5 Crochets spéciaux de couverture
- 6 Vis (jointe à la livraison)



101/2 Crochet spécial avec couverture étanche à l'eau pour la fixation d'un kit de montage sur toit incliné pour capteurs solaires sur couverture en ardoises.

6 Instructions de montage

Fixation sur toit avec isolation sur chevron

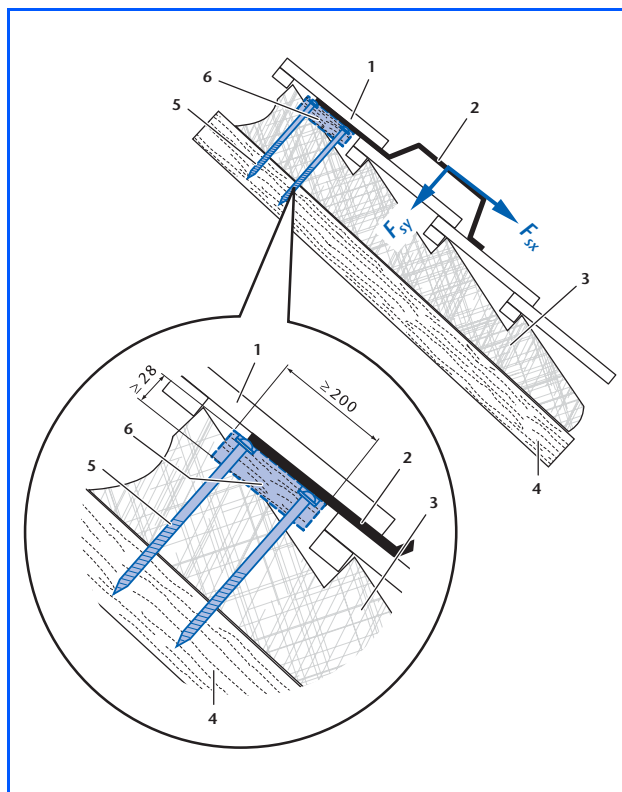
L'illustration **102/1** montre la fixation sur un toit avec isolation sur chevron à l'aide de crochets spéciaux. Le couvreur doit visser sur site un madrier d'une section minimum de 28 mm x 200 mm avec un chevron. Au-dessus de ce madrier, les forces induites par les crochets doivent être déviées sur les chevrons porteurs. Pour cela, prévoir les forces suivantes pour chaque crochet, avec une charge maximale due à la neige supposée de 2 kN/m² sans accessoires ou de 3,1 kN/m² avec accessoires :

- horizontalement par rapport au toit $F_{sx} = 0,8$ kN
- verticalement par rapport au toit $F_{sy} = 1,8$ kN

Les rails profilés horizontaux doivent être vissés avec les crochets spéciaux comme pour la toiture à tuiles mécaniques (→ **100/1**).

Légende (→ **102/1**)

- 1 Tuiles
 - 2 Crochet spécial
 - 3 Isolation sur chevron
 - 4 Chevrons
 - 5 Assemblage à vis sur site
 - 6 Madrier (minimum 28 mm x 200 mm)
- F_{sx} Charge par crochet verticale par rapport au toit
 F_{sy} Charge par crochet horizontale (parallèle) par rapport au toit



102/1 Mise en place sur site de madriers supplémentaires sur une isolation sur chevron, sur lesquels les crochets spéciaux sont vissés pour la fixation d'un kit de montage sur toit incliné (dimensions en mm)

Fixation sur couverture en tôle ondulée

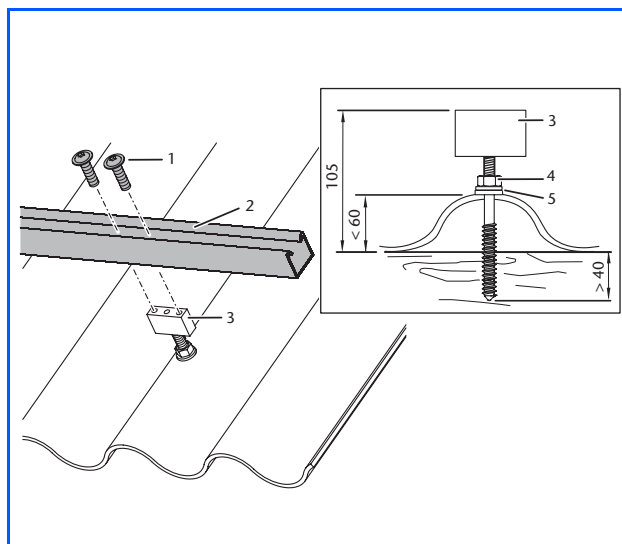
→ Le montage sur une couverture en tôle ondulée n'est autorisé que si des pattes à vis peuvent être insérées sur une profondeur minimum de 40 mm dans une construction en bois d'une portance suffisante (→ **102/2**).

La fixation sur tôle ondulée comprend des pattes à vis avec des supports et des rondelles d'étanchéité à utiliser à la place des crochets du kit de montage sur toiture inclinée.

L'illustration **102/2** montre comment fixer les rails profilés sur les supports des pattes à vis.

Légende (→ **102/2**)

- 1 Vis à six pans creux M8 x 16
- 2 Rails profilés
- 3 Ecrou cage
- 4 Ecrou à tête hexagonale
- 5 Rondelle d'étanchéité



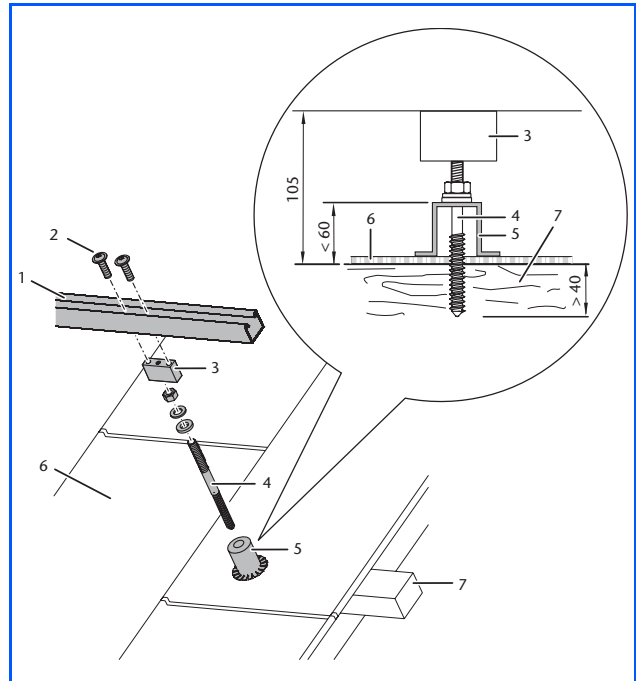
102/2 Exemple de fixation des rails profilés pour le montage sur toit incliné avec couverture en tôle ondulée (dimensions en mm)

Fixation sur couverture en tôles

L'illustration **103/1** montre la fixation sur un toit en tôles avec la fixation tôle ondulée / toit en tôles. Une gaine étanche à l'eau doit être fixée sur le toit. Généralement quatre gaines sont placées par capteur. Les pattes à vis M12 x 180 sont vissées par la gaine avec le support (chevron ou bois équarri de portance suffisante, minimum 40 mm x 40 mm).

Légende (→ **103/1**)

- 1 Rails profilés
- 2 Vis à six pans creux M8 x 16
- 3 Ecrou cage
- 4 Patte à vis M12
- 5 Gaine
- 6 Toit en tôles
- 7 Support (chevron, minimum 40 mm x 40 mm)



103/1 Pose de gaine pour la fixation étanche des pattes à vis pour le montage sur toit incliné d'une couverture en tôle (dimensions en mm)

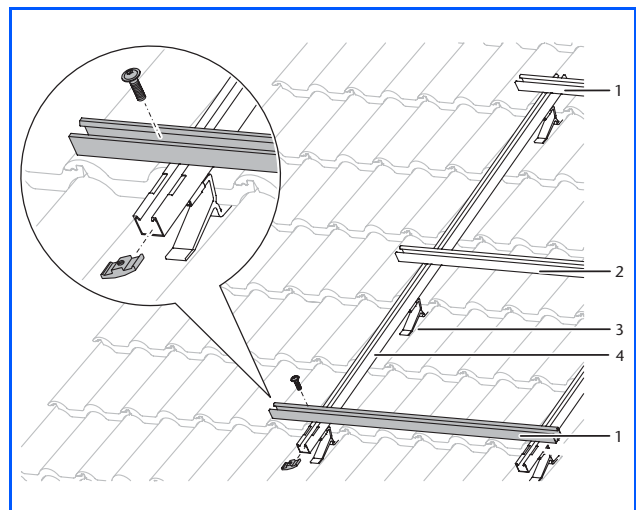
Profil de charges dues à la neige / rail supplémentaire

Pour le montage sur toit incliné de capteurs solaires verticaux sur des bâtiments de 20 m à 100 m de hauteur et dans des régions présentant des charges dues à la neige de 2 kN/m² à 3,1 kN/m², un profil et un rail supplémentaire doivent être montés (accessoire). Ceux-ci permettent de mieux répartir les charges sur le toit.

L'illustration **103/2** indique le montage d'un profil et d'un rail supplémentaire sur une couverture en tuiles. Les deux accessoires peuvent également être montés sur des systèmes de montage pour d'autres couvertures.

Légende (→ **103/2**)

- 1 Rails profilés du kit de montage sur toit incliné
- 2 Rail supplémentaire (tendeur de capteur inclus)
- 3 Fixation supplémentaire (contenu de livraison du profil de charges dues à la neige)
- 4 Rails profilés verticaux (contenu de livraison du profil de charges dues à la neige)



103/2 Kit de montage sur toit incliné avec profil de charges dues à la neige et rail supplémentaire

Raccordement hydraulique

Les kits de raccordement pour toit incliné sont recommandés pour le raccordement hydraulique des capteurs pour le montage sur toit incliné (→ fig. 104/1 et 104/2).

Des traversées de toiture sont nécessaires pour le départ et le retour, le raccordement hydraulique du champ de capteurs étant situé au-dessus du toit. Pour la traversée du toit des conduites de départ et de retour, utilisez une tuile d'aération (→ selon fig. 104/3). La conduite de départ est amenée par une tuile d'aération à travers la couverture du toit avec pente ascendante vers le purgeur. Le câble de la sonde de température du capteur passe également par cette tuile d'aération. La conduite de retour doit également être posée avec pente ascendante vers la station KS. Une tuile d'aération peut être utilisée si la conduite passe en dessous ou à la même hauteur que le raccordement de retour du capteur par le toit (→ fig. 104/3). Malgré le changement d'orientation au niveau des tuiles, aucun purgeur n'est normalement nécessaire.

→ Pour éviter d'endommager le bâtiment, faire appel à un couvreur si nécessaire, pour la planification.

Légende (→ 104/1)

- 1 Conduite de raccordement 1000 mm
- 2 Bouchon
- 3 Collier de serrage
- 4 Adaptateur avec raccord R $\frac{3}{4}$ " ou anneau de serrage 18 mm

Légende (→ 104/2)

- 1 Conduit de raccordement 1000 mm avec raccord côté installation R $\frac{3}{4}$ " ou anneau de serrage 18 mm, isolé
- 2 Capuchon
- 3 Clips

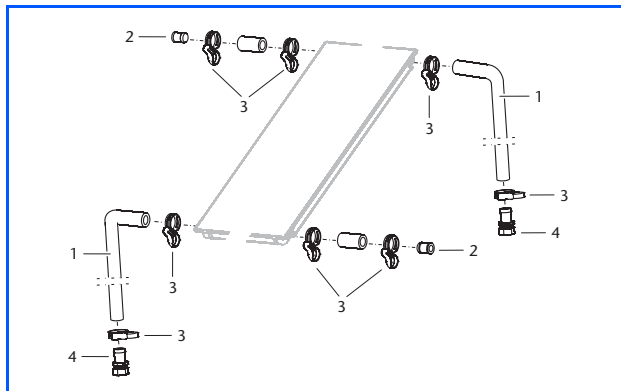
Légende (→ 104/3)

- 1 Conduite de départ
- 2 Conduite de retour
- 3 Câble de sonde
- 4 Tuile d'aération
- 5 Purgeur

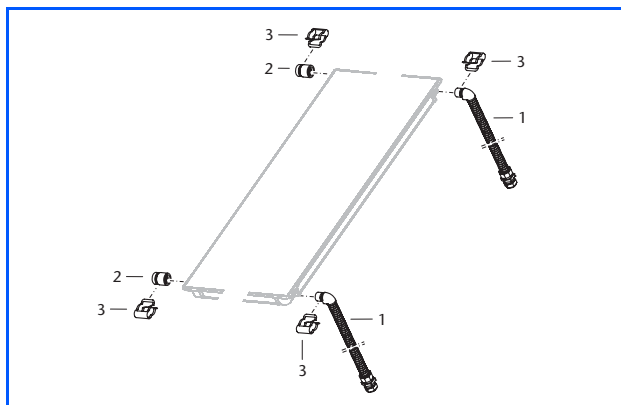
Exigences statiques

→ Le kit de montage sur toiture inclinée est adapté exclusivement à une fixation fiable des capteurs solaires. Il est interdit de fixer d'autres éléments de toiture au kit de montage, comme par ex. les antennes.

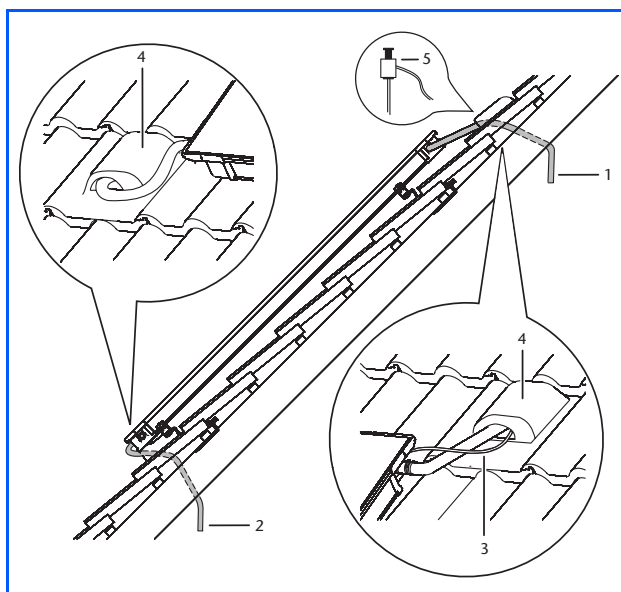
Le toit et le support spécifique doivent présenter une portance suffisante. Il faut compter environ 50 à 55 kg par capteur solaire Logasol SKN3.0 ou SKS4.0.



104/1 Kit de raccordement SKN3.0 sur toit incliné



104/2 Kit de raccordement SKS4.0 sur toit incliné / intégration à la toiture



104/3 Faire passer les conduites de raccordement sous le toit

Les charges spécifiques à la région selon DIN 1055 doivent également être respectées.

Vous trouverez les valeurs autorisées correspondant aux charges dues à la neige pour le montage sur toiture inclinée dans le tableau 97/1.

Aide pour le choix des composants du système de montage sur toit incliné

Prévoir le matériel de fixation en fonction du nombre de capteurs et de leur raccordement hydraulique

		2		3			4			5			6			7			8			9			10		
Nombre de capteurs		1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	
Nombre de rangées		2	1	3	2	1	4	2	2	5	3	6	3	3	2	7	4	8	4	4	9	5	3	10	5	5	
Nombre de capteurs par rangées					1																						
SKN3.0-s et SKS4.0-s	Kit de base ¹⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									
	Kit d'ex tension ¹⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									
	Kit de base supplémentaire ²⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									
	Kit d'ex tension supplémentaire ²⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									
SKN3.0-w et SKS4.0-w	Kit de base ¹⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									
	Kit d'ex tension ¹⁾	Tuiles mécaniques tuiles plates	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8
		Ardoises																									
		Tôle ondulée bac acier																									

105/1 Matériel de fixation pour le système de montage sur toit incliné

1) Composé du kit de montage et de la fixation

2) Composé du profil de charges dues à la neige et du rail supplémentaire horizontal, nécessaire pour des charges dues à la neige de 2 kN/m² à 3,1 kN/m² et des hauteurs de bâtiment de 20 m à 100 m.

6.3.4 Montage intégré

Le système du montage intégré est approprié pour les capteurs horizontaux et verticaux SKN3.0 et SKS4.0. Pour les couvertures en tuiles mécaniques, ardoises, tuiles plates, un kit de montage spécifique est disponible. Les capteurs et la bordure en tôles servent d'étanchéité de la toiture.

Le montage des deux capteurs extérieurs s'effectue avec un kit de base. Chaque capteur suivant est monté entre les deux capteurs extérieurs à l'aide d'un kit de montage d'extension (fig. 106/2).

Pour la fixation des capteurs, des éléments latéraux en tôle, de la tôle de recouvrement supérieure et de la protection en plomb inférieure, monter des lattes supplémentaires sur site (fig. 106/3).

Les capteurs sont d'abord montés sur le lattage du toit puis enveloppés par les bordures en tôles. Les conduites de raccordement hydrauliques peuvent être amenées par le toit à l'intérieur des tôles de recouvrement latérales. Une autre rangée de capteurs avec le même nombre de capteurs peut être montée directement au-dessus de la première rangée. Pour cela, des kits de montage de base et d'extension sont disponibles pour chaque rangée supplémentaire. L'espace compris entre la rangée inférieure et la rangée supérieure est recouvert d'une tôle de recouvrement (fig. 107/1).

Si deux rangées sont montées l'une au-dessus de l'autre avec un nombre différent de capteurs, respecter entre chaque rangée une distance minimum d'au moins deux rangées de tuiles.

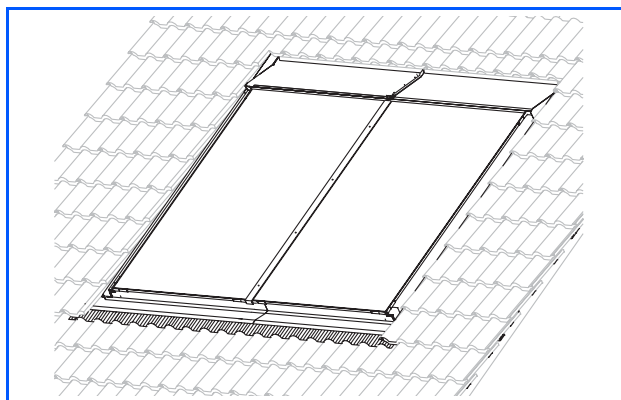
→ Pour éviter d'endommager le bâtiment, faire appel, le cas échéant, à un couvreur pour la planification et le montage.

Légende (→ 106/2)

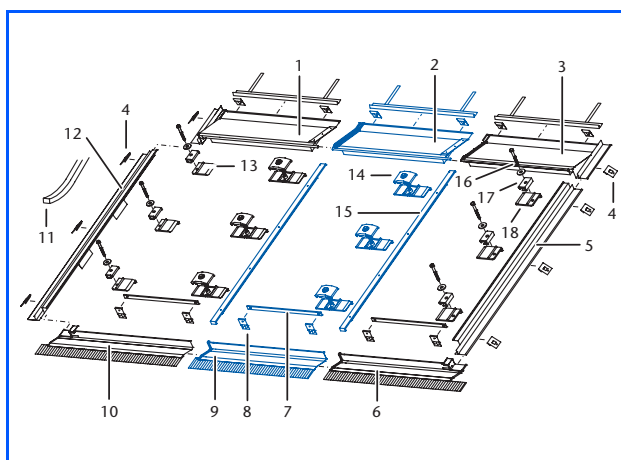
- 1 Élément de recouvrement supérieur gauche
- 2 Élément de recouvrement supérieur milieu
- 3 Élément de recouvrement supérieur droite
- 4 Rattaches
- 5 Rattaches de recouvrement latérale droite
- 6 Rattaches de recouvrement inférieure droite
- 7 Baguette de sécurité contre le glissement
- 8 Sécurité contre le glissement (horizontal : 5x)
- 9 Élément de recouvrement inférieure milieu
- 10 Élément de recouvrement inférieure gauche
- 11 Rouleau de bande d'étanchéité
- 12 élément de recouvrement latérale gauche
- 13 Plaque de support gauche
- 14 Serre-flan bilatéral
- 15 Baguette de recouvrement
- 16 Vis 6 x 40 avec rondelle plate
- 17 Serre-flan unilatéral
- 18 Plaque de support droit

Légende (→ 106/3)

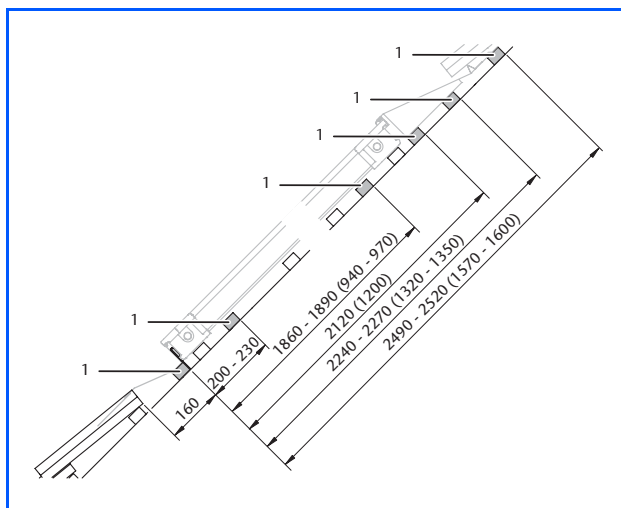
- 1 Lattes supplémentaires



106/1 Vue globale du champ de capteurs intégré à la toiture



106/2 Un kit de base pour les deux capteurs extérieurs et un kit d'extension pour le capteur du milieu (en bleu)



106/3 Ecartements entre les lattes supplémentaires pour le montage d'une rangée (dimensions en mm); valeurs entre parenthèses pour la version horizontale

Raccordement hydraulique

Pour le raccordement hydraulique des capteurs dans le cas du montage intégré, les kits de raccordement pour intégration à la toiture sont recommandés (fig. 107/2 et 107/3).

Les conduites de départ et de retour peuvent être amenées par le toit au moyen des kits de raccordement à l'intérieur des éléments de recouvrement latéraux.

La conduite de départ doit être amenée par le toit avec une pente ascendante vers le purgeur. La conduite de retour doit être posée en pente vers la station KS.

Exigences statiques

Les valeurs indiquées dans le tableau 97/1 sont autorisées pour les charges dues à la neige et les hauteurs de bâtiments pour le montage intégré.

Légende (→ 107/1)

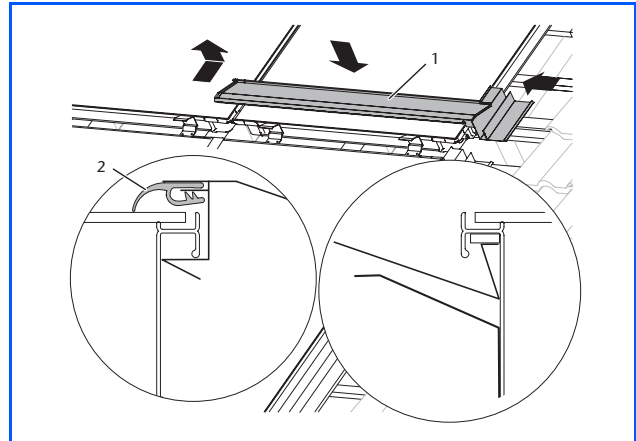
- 1 Élément de recouvrement milieu (droite)
- 2 Lèvre en caoutchouc

Légende (→ 107/2)

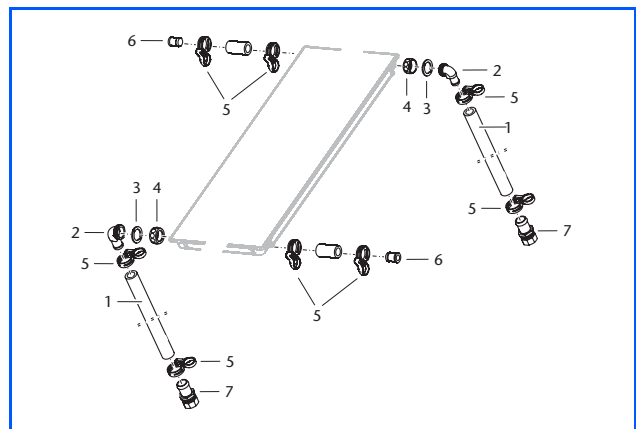
- 1 Conduite de raccordement 1000 mm
- 2 Coude
- 3 Rondelle de serrage
- 4 Ecrou G1
- 5 Collier de serrage
- 6 Bouchon
- 7 Adaptateur avec raccordement R $\frac{3}{4}$ " ou anneau de collier 18 mm

Légende (→ 107/3)

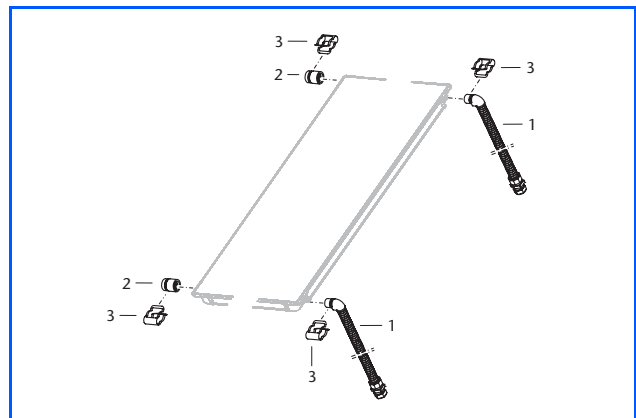
- 1 Conduite de raccordement 1000 mm avec raccordement côté installation R $\frac{3}{4}$ " ou anneau de serrage 18 mm, isolé
- 2 Bouchon
- 3 Clips



107/1 Taux de recouvrement entre deux rangées de capteurs l'une au-dessus de l'autre



107/2 Kit de raccordement SKN3.0 intégration à la toiture



107/3 Kit de raccordement SKS4.0 intégration à la toiture

6 Instructions de montage

Aide pour le choix des composants du système de montage intégré

Prévoir le matériel de fixation en fonction du nombre de capteurs et de rangée

		Nombre total de capteurs		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
		Nombre de rangées		1	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	2	2	1	3	1	2	2		
		Nombre de capteurs par rangée		2	3	4	2	2	5	6	3	3	2	7	8	4	4	9	3	10	5	5		
SKN3.0-s et SKS4.0-s VERTICAUX	Kit de base	1ère rangée Tuiles mécaniques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		1ère rangée ardoises																						
		Rangée supplémentaire Tuiles mécaniques	-	-	-	1	1	-	-	1	1	2	-	-	1	1	-	2	-	1	1			
		Rangée supplémentaire ardoises																						
	Kit d'extension	1ère rangée Tuiles mécaniques	-	1	2	-	-	3	4	1	1	-	5	6	2	2	7	1	8	3	3			
		1ère rangée ardoises																						
		Rangée supplémentaire Tuiles mécaniques	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	2	-	3	3			
		Rangée supplémentaire ardoises																						
SKN3.0-w et SKS4.0-w HORIZONTALS	Kit de base	1ère rangée Tuiles mécaniques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		1ère rangée ardoises																						
		Rangée supplé- mentaire Tuiles mécaniques	-	-	-	1	1	-	-	1	1	2	-	-	1	1	-	2	-	1	1			
		Rangée supplémentaire ardoises																						
	Kit d'extension	1ère rangée Tuiles mécaniques	-	1	2	-	-	3	4	1	1	-	5	6	2	2	7	1	8	3	3			
		1ère rangée ardoises																						
		Rangée supplémentaire Tuiles mécaniques	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	2	-	3	3			
		Rangée supplémentaire ardoises																						

108/1 Matériel de fixation pour le système de montage intégré

6.3.5 Montage sur toit terrasse

Le montage sur toit terrasse est prévu pour les toits plats. Il s'adapte également pour des toits à faible pente jusqu'à 25° (→ 109/1). Dans ce cas, les supports doivent être fixés contre le glissement par des mesures appropriées à mettre en œuvre sur site.

Le montage sur toit terrasse pour les capteurs Logasol SKN3.0 et SKS4.0 est composé d'un kit de base pour le premier capteur d'une rangée et d'un kit d'extension pour tout capteur supplémentaire de la même rangée (→ 109/2). Pour des hauteurs de bâtiments supérieures à 20 m ou des charges dues à la neige supérieures à 2 kN/m², des accessoires sont nécessaires (→ 97/1).

L'angle d'inclinaison des supports pour toit terrasse sont réglables par tranches de 5° comme suit :

- supports verticaux : 30° à 60° (25° en raccourcissant le rail télescopique)
- supports horizontaux : 35° à 60° (25° à 30° en raccourcissant le rail télescopique)

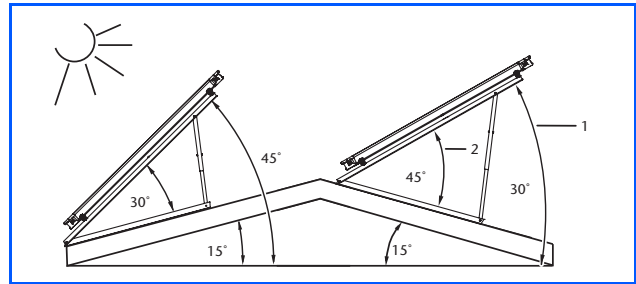
Les supports pour toit terrasse peuvent être fixés sur le toit par des bacs de charge ou par une fixation sur site.

Fixation avec bacs de charge

Quatre bacs de charge (dimensions 950 mm x 350 mm x 50 mm) sont accrochés dans chaque support pour les fixer (→ 109/3). Ils sont remplis de plaques en béton ou de gravier pour augmenter la charge. Les poids nécessaires en fonction de la hauteur du bâtiment sont indiqués dans le tableau 111/1.

Jusqu'à une hauteur de bâtiment de 20 m et des charges dues à la neige de 2 kN/m² et en cas d'utilisation de bacs de charge avec des capteurs verticaux, prévoir un support supplémentaire pour le quatrième, septième et dixième capteur d'une rangée. En liaison avec des capteurs horizontaux, un support supplémentaire est nécessaire par kit de montage. Les supports supplémentaires sont nécessaires pour pouvoir fixer les bacs.

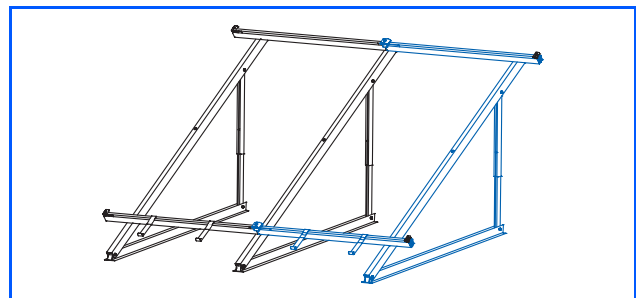
Pour les hauteurs de bâtiments supérieures à 20 m ou des charges de neige de 2 kN/m² à 3,8 kN/m², chaque kit d'extension pour capteurs verticaux doit être complété d'un support supplémentaire et tous les kits de montage d'un rail supplémentaire (accessoire). Pour les capteurs horizontaux, tous les kits de montage doivent être complétés d'un rail supplémentaire (accessoire).



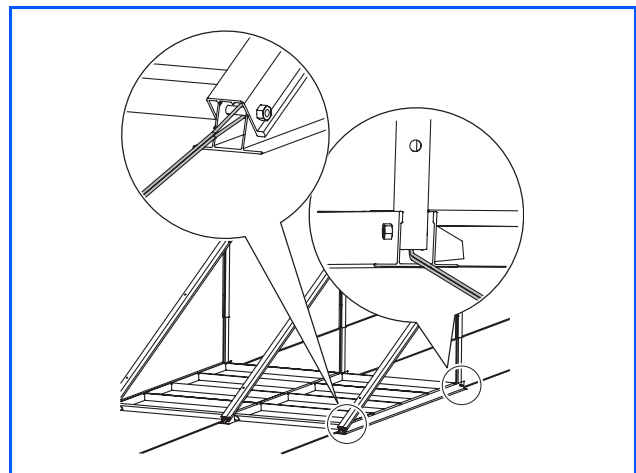
109/1 Exemples pour l'angle d'inclinaison effectif des capteurs solaires avec utilisation de supports pour toit terrasse à faible pente (< 25°)

Pos. 1: Angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale;

Pos. 2: Angle d'inclinaison du capteur par rapport au toit



109/2 Kit de base des supports pour toit terrasse et kit d'extension (bleu) par capteur SKN3.0-s ou SKS4.0-s



109/3 Supports pour toit terrasse avec bacs de charge et câble de sécurité supplémentaire

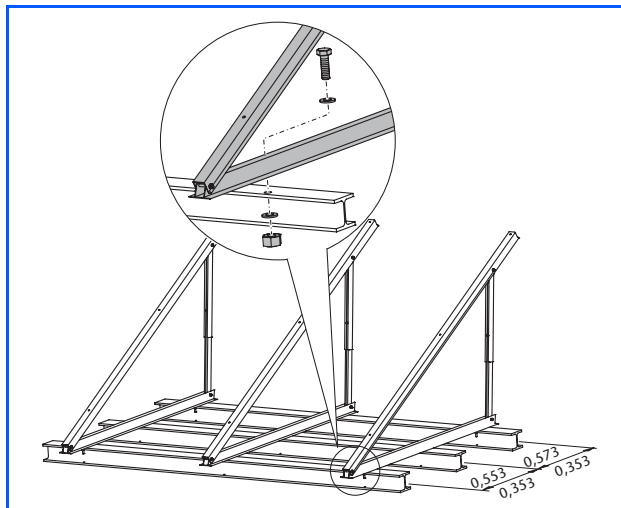
6 Instructions de montage

Fixation sur site

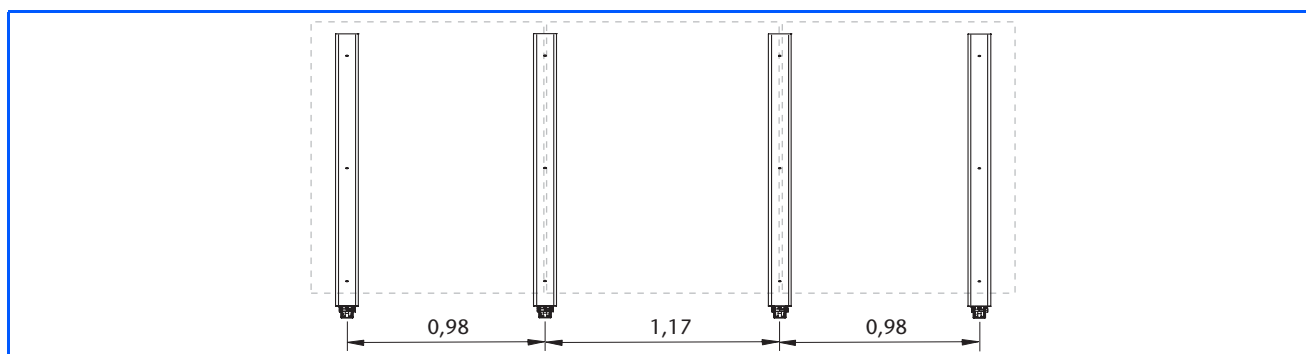
La fixation sur site des supports pour toit terrasse peut être réalisée par ex. sur un support avec profil en T (→ [110/1](#)). Les supports présentent des perforations au niveau des rails profilés. La construction spécifique doit être déterminée de manière à supporter la force du vent qui s'abat sur les capteurs.

Les dimensions pour les écartements entre les supports sont indiquées dans les figures [110/2](#) à [110/4](#). Les positions des perforations pour la fixation des supports sur la construction spécifique sont indiquées dans la figure [110/1](#).

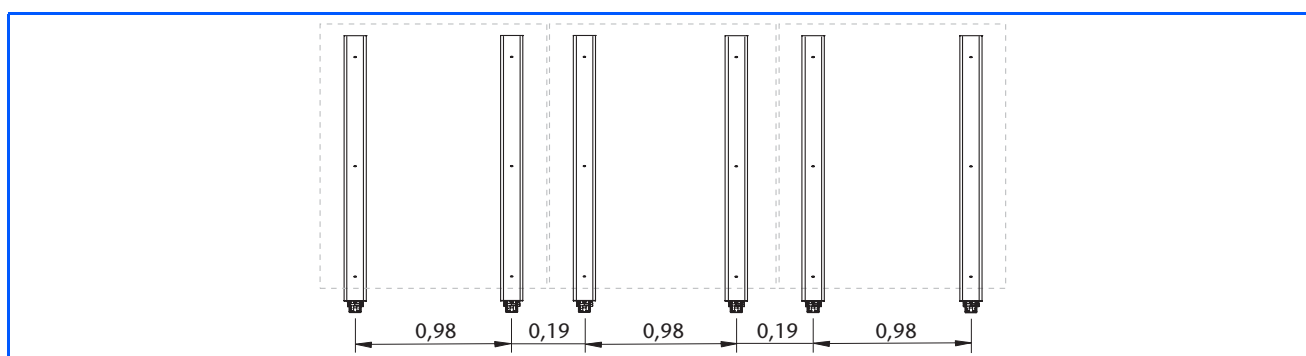
Pour les bâtiments dont la hauteur est supérieure à 20 m ou les charges dues à la neige sont comprises entre 2 kN/m² à 3,8 kN/m², chaque kit d'extension pour capteurs verticaux doit être complété d'un support supplémentaire. Pour les capteurs horizontaux, tous les kits de montage doivent être complétés d'un rail supplémentaire (accessoire).



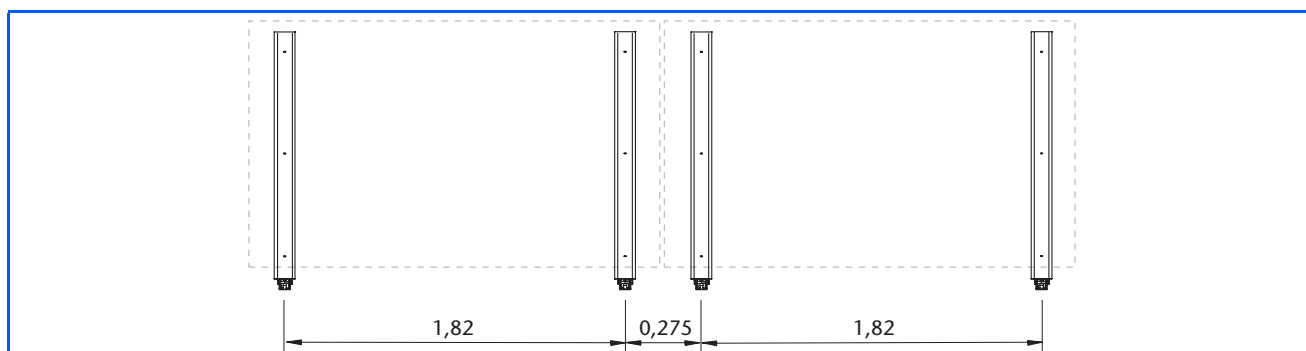
110/1 Support pour toit terrasse fixé sur site avec pied d'ancrage sur une construction spécifique de supports avec profil en T (dimensions en m ; valeurs entre parenthèses pour la version horizontale).



110/2 Ecartements entre les supports de capteurs dans la version de base pour les supports pour toit terrasse des capteurs verticaux SKN3.0-s et SKS4.0-s (dimensions en m)



110/3 Ecartements entre les supports de capteurs avec utilisation de supports supplémentaires pour les supports de capteurs verticaux SKN3.0-s et SKS4.0-s (dimensions en m)



110/4 Ecartements entre les supports de capteurs pour les supports pour toit terrasse des capteurs horizontaux SKN3.0-w et SKS4.0-w (dimensions en m)

Fixation des supports pour toit terrasse

Hauteur du bâtiment m	Vitesse du vent km/h	Pied d'ancrage Nombre et modèle des vis ¹⁾	Charge Poids (par ex. plaques de béton) kg	Fixation par câble métallique	
				Fixation contre le basculement Poids (par ex. plaques de béton) kg	Fixation contre le glissement Force de traction maxi. des câbles kN
0 à 8	102	2x M8/8.8	270	180	1,6
9 à 20	129	2x M8/8.8	450	320	2,5
21 à 100 ¹⁾	151	3x M8/8.8	–	450	3,3

111/1 Variantes possibles pour la fixation des supports pour toit terrasse contre le basculement et le glissement en raison de l'action du vent; réalisation pour capteurs verticaux Logasol SKN3.0 et SKS4.0

1) Par supports de capteurs

2) Rails et supports supplémentaires nécessaires pour les capteurs verticaux

Poids des supports pour toit terrasse

Pour le calcul des charges du toit, se baser sur les poids ci-dessous pour les kits de montage des toits terrasse :

- Kits de base
 - verticaux : 12,2 kg
 - horizontaux : 8,7 kg
- Kits d'extension
 - verticaux : 7,2 kg
 - horizontaux : 8,7 kg

Raccordement hydraulique

Pour le raccordement hydraulique des capteurs lors du montage sur toit terrasse, les kits de raccordement pour toit terrasse sont recommandés (→fig. 111/2 et 111/3). La conduite de départ doit être posée parallèlement aux capteurs afin d'éviter d'endommager les raccords en raison de l'action du vent sur les capteurs (→fig. 111/4).

Exigences statiques

Les valeurs indiquées dans le tableau 97/1 sont autorisées pour les charges dues à la neige et les hauteurs de bâtiments autorisées.

Légende (→ 111/2)

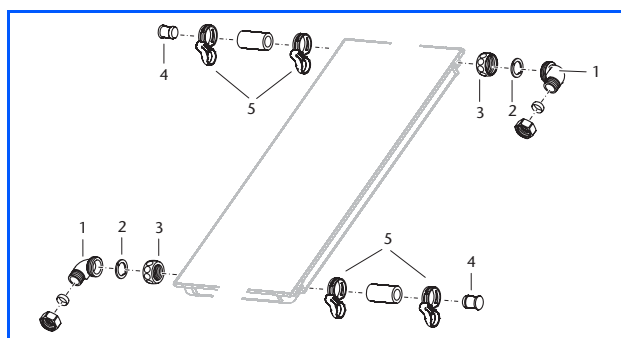
- 1 Coude avec raccordement côté installation R3/4" ou collier de serrage 18 mm
- 2 Rondelle de serrage
- 3 Ecrou G1
- 4 Bouchon
- 5 Collier de serrage

Légende (→ 111/3)

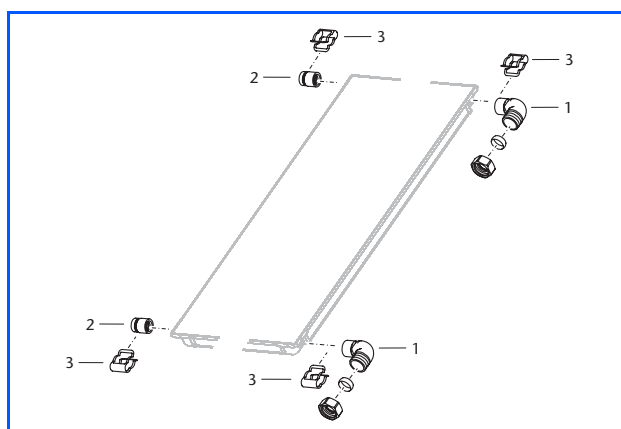
- 1 Coude avec raccordement côté installation R3/4" ou anneau de serrage 18 mm
- 2 Bouchon
- 3 Clips

Légende (→ 111/4)

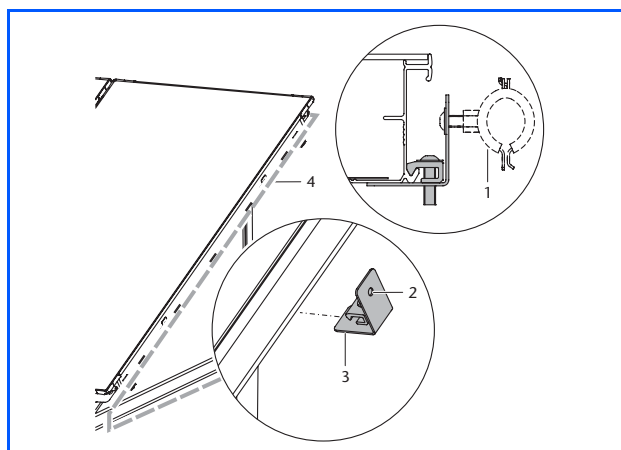
- 1 Collier de serrage (sur site)
- 2 Filetage M8
- 3 Support (contenu de livraison du kit de raccordement)
- 4 Conduite de départ



111/2 Kit de raccordement SKN3.0 toit terrasse



111/3 Kit de raccordement SKS4.0 toit terrasse



111/4 Passage de conduite départ capteur

6 Instructions de montage

Aide pour le choix des composants du système de montage sur toit terrasse

Prévoir le matériel de fixation en fonction du nombre de capteurs et de leur raccordement hydraulique

	Nombre total de capteurs	2			3			4			5			6			7			8			9			10			
	Nombre de rangées	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	3	1	2	2
	Nombre de capteurs par rangée	2	1	3	2	1	4	2	2	5	3	6	3	3	2	7	4	8	4	4	9	5	3	10	5	5			
Kit de montage avec bacs de charge¹⁾																													
SKN3.0-s et SKS4.0-s	Kit de base	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			
	Support supplémentaire ²⁾	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	2	1	2	2	2	2	2	2	-	3	2	2		
	Kit de base supplémentaire ³⁾	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
SKN3.0-w et SKS4.0-w	Kit de base	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			
	Support supplémentaire	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	2	1	2	2	2	2	2	2	-	3	2	2		
	Kit de base supplémentaire ³⁾	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
SKN3.0-s et SKS4.0-s	Kit de base	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			
	Kit de base supplémentaire ³⁾	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension supplémentaire ³⁾	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			
SKN3.0-w et SKS4.0-w	Kit de base	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			
	Kit de base supplémentaire ³⁾	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2
	Kit d'extension supplémentaire ³⁾	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8			

112/1 Matériel de fixation pour le système de montage sur toit terrasse

- 1) Les kits de montage de base et d'extension contiennent chacun un kit de bacs de charge
- 2) Pas nécessaire en cas de choix d'un kit d'extension supplémentaire
- 3) Egalement nécessaire avec le kit de base et d'extension pour des charges dues à la neige supérieures à 2 kN/m² ou des hauteurs de bâtiments supérieures à 20 m

6.3.6 Montage sur façade

Le montage sur façade est adapté exclusivement pour les capteurs horizontaux Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w et autorisé uniquement pour une hauteur de montage ne dépassant pas 20 m.

Le montage sur façade est réalisé avec les supports horizontaux. Le premier capteur de la rangée est monté avec un kit de base. Chaque capteur supplémentaire de la même rangée est monté avec un kit d'extension. De plus, un support supplémentaire doit être utilisé pour chaque capteur de manière à ce qu'il repose sur trois supports (→ 113/2).

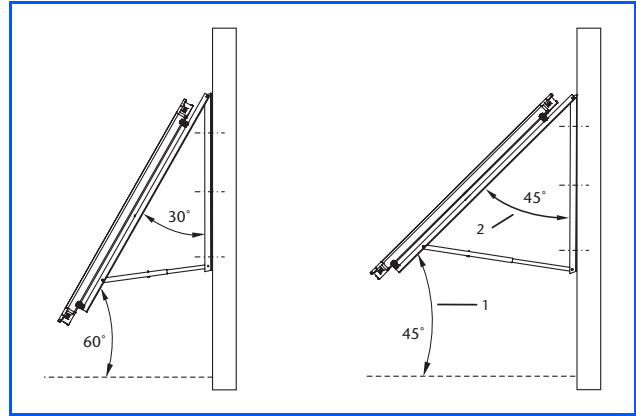
L'angle d'inclinaison des capteurs par rapport à l'horizontale ne doit être réglé sur la façade que entre 45° et 60° (→ 113/1).

Fixation sur site

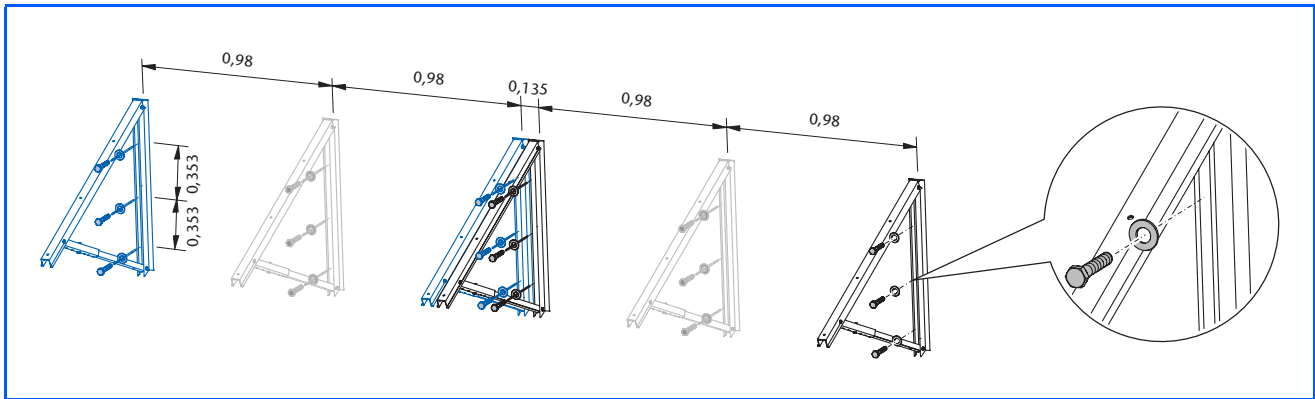
Les montants de soutien sont à fixer sur site à l'aide de trois vis par montant (→ 113/3) sur une construction spécifique d'une portance suffisante.

Exigences statiques

Les valeurs autorisées sont indiquées dans le tableau 97/1 pour les charges dues à la neige et les hauteurs de bâtiments autorisées.



113/1 Angle d'inclinaison maximum par rapport à l'horizontale autorisé du capteur sur une façade
 Pos. 1: angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale (angle absolu)
 Pos. 2: angle d'inclinaison du capteur par rapport au toit



113/2 Montage sur façade avec kit de base horizontal pour support de façade et kit d'extension (bleu) avec support supplémentaire (gris); dimensions en m

Construction du mur ¹⁾	Vis / cheville par montants de soutien	Distance par rapport au bord de la façade m
Béton armé mini. B25 (mini. 0,12 m)	3x UPAT MAX Express-Anker, type MAX 8 (A4) ²⁾ et 3x rondelles plates ³⁾ selon DIN 9021	> 0,10
Béton armé mini. B25 (mini. 0,12 m)	3x Hilti HST-HCR-M82 ou HST-R-M8 ²⁾ et 3x rondelles plates ³⁾ selon DIN 9021	> 0,10
Construction spécifique en acier (par ex. support avec profil en T)	3x M8(4.6) ²⁾ et 2x rondelles plates ³⁾ selon DIN 9021	–

113/3 Moyens de fixation

- 1))Maçonnerie sur demande
- 2) Chaque cheville et chaque vis doit pouvoir accepter une force de traction d'au moins 1,63 kN et une force verticale (force de cisaillement) d'au moins 1,56 kN.
- 3) 3x le diamètre de la vis = diamètre extérieur de la rondelle plate

6 Instructions de montage

Aide pour le choix des composants du système de montage sur façade pour Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w

Prévoir le matériel de fixation en fonction du nombre de capteurs et de leur raccordement hydraulique

	Nombre de capteurs	2		3			4			5			6			7		8			9			10		
	Nombre de rangées	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2
	Nombre de capteurs par rangées	2	1	3	2	1	4	2	2	5	3	6	3	3	2	7	4	8	4	4	9	5	3	10	5	5
Kit de montage																										
SKN3.0-w et SKS4.0-w	Support pour toit terrasse Kit de base	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2
	Support pour toit terrasse Kit d'extension	1	-	2	1	-	3	2	2	4	3	5	4	4	3	6	5	7	6	6	8	7	6	9	8	8

114/1 Matériel de fixation pour le système de montage sur façade pour Logasol SKN3.0-w et SKS4.0-w

6.3.7 Protection contre la foudre et compensation de potentiel pour les installations thermiques solaires

Nécessité d'une protection contre la foudre

La nécessité d'une protection contre la foudre est définie par la législation sur la construction en vigueur. Souvent, cette protection est exigée pour des bâtiments,

- dont la hauteur dépasse 20 m
- qui dépassent nettement les bâtiments avoisinants
- qui sont de grande importance (bâtiments historiques) et/ou
- qui risquent de provoquer la panique en cas de coup de foudre (écoles, etc.)

Si une installation solaire se trouve sur un bâtiment à haute protection (par ex. grands immeubles, hôpitaux, lieux de réunion et lieux de vente), les exigences requises pour la protection contre les coups de foudre doivent être discutées avec un expert et/ou un gérant d'immeuble. Cet entretien doit avoir lieu en phase de planification de l'installation solaire.

Les installations solaires - hormis dans des cas particuliers - ne dépassant pas le faitage du toit, la probabilité d'un coup de foudre direct pour un immeuble d'habitation selon DIN VDE 0185, partie 100, est la même avec une installation solaire ou sans.

Compensation de potentiel pour l'installation solaire

Indépendamment de l'existence d'une installation de protection contre la foudre, le départ et le retour de l'installation solaire doit toujours être mis à la terre avec un câble en cuivre de minimum 6 mm² à un rail de compensation de potentiel.

→ S'il existe une installation de protection contre la foudre, il faut vérifier si le capteur et le système de montage se trouvent à l'extérieur de la zone de protection de l'installation. Si c'est le cas, un électricien doit relier l'installation solaire électriquement à l'installation existante de protection contre la foudre. Dans ce cas, les éléments à conduction électrique du circuit solaire doivent être mis à la terre avec un câble en cuivre de minimum 6 mm² au rail de compensation de potentiel.

6.4 Valeurs de référence pour les temps de montage

Intervention de spécialistes

Prévoir au minimum deux monteurs pour le montage des capteurs solaires. Chaque installation sur un toit en pente nécessite une intervention au niveau de la couverture du toit. Les spécialistes concernés (couvresseurs, plombiers) doivent être contactés avant le montage et intervenir si nécessaire. Buderus propose des formations pour le montage des installations solaires. Vous trouverez des informations à ce sujet auprès de votre distributeur Buderus

→ Les composants nécessaires avec leurs accessoires et la notice de montage correspondante sont disponibles pour toutes les variantes de montage. La notice de montage doit être lue attentivement avant le début des travaux.

Temps de montage des capteurs

Les temps indiqués dans le tableau **115/1** sont valables uniquement pour le montage des capteurs avec systèmes de montage et raccordements à une rangée de capteurs. Ils supposent des connaissances précises de la notice de montage correspondante.

Ne sont pas compris dans ces temps de montage : le temps nécessaire aux mesures de sécurité, au transport des capteurs et des systèmes de montage sur le toit ainsi les travaux à effectuer sur le toit (adaptation et découpage des tuiles). Ces temps-là doivent être évalués en accord avec un couvresseur.

→ Le calcul du temps nécessaire à la planification d'une installation de capteurs solaires est basé sur des valeurs empiriques qui dépendent des conditions du chantier. C'est pourquoi, les temps de montage réels sur site peuvent être très différents de ceux indiqués dans le tableau **115/1**.

Variante et type de montage	Valeurs de référence des temps de montage	
	de 2 capteurs SKN3.0/SKS4.0	de chaque capteur supplémentaire
Montage sur toit incliné	1,0 h par monteur	0,3 h par monteur
Montage intégré	3,0 h par monteur	1,0 h par monteur
Montage sur toit terrasse avec bacs de charge	1,5 h par monteur	0,5 h par monteur
Montage sur toit terrasse et sous-couche spécifique sur site	1,5 h par monteur	0,5 h par monteur
Montage sur façade 45°	2,5 h par monteur	1,5 h par monteur

115/1 Temps de montage avec deux monteurs pour capteurs de petites installations de chauffage (jusqu'à 8 capteurs) sur des toits à déclivité ≤ 45°C, sans temps de transport, mesures de sécurité et mise en place de sous-couche spécifiques sur site.

Questionnaire solaire pour maisons mono- et bi-familles (p 1 de 2) - Fax Dimensionnement d'une installation thermique solaire

Buderus

Projet

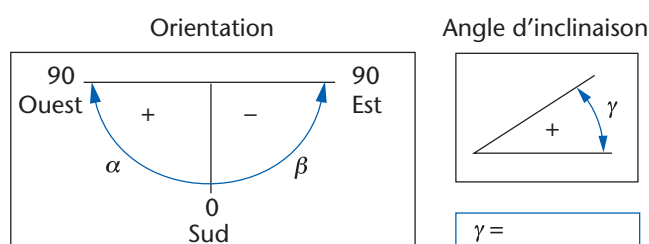
Interlocuteurs

M / Mme M / Mme
 Téléphone Téléphone
 Télécopie Télécopie

Lieu de montage des capteurs

Lieu de l'installation : CP Ville

Disposition des capteurs :



$\alpha =$ $\beta =$

Merci de joindre un plan avec échelle de la vue sud !

Ombrage du champ de capteurs ? non oui

Surface de toit disponible m Longueur m × Largeur m

Montage du champ de capteurs : Montage intégré Montage sur toit incliné
 Montage sur toit terrasse Montage sur façade

Structure de la couverture :

Valeurs par défaut,
en l'absence
d'indications
précises



$\gamma = 45^\circ$

0 Sud

non

Surface disponible
suffisante

Montage sur
toit incliné

Tuiles mécaniques

Tuyauterie de l'installation

Longueur simple des tuyaux : m à l'extérieur du bâtiment m à l'intérieur du bâtiment

Hauteur statique : m entre le point le plus élevé de l'installation et le milieu du vase d'expansion

Chaufferie / Local d'installation du (des) préparateur(s)

Dimensions du local : m Hauteur

m Longueur × Largeur m

Dimensions d'accès mini (porte) : m Hauteur × Largeur m

Utilisation de l'énergie solaire Eau Chaude Sanitaire (ECS) Chauffage des pièces (H)
 Eau de piscine

Eau chaude
sanitaire (ECS)

Matériel sélectionné : CESI SSC

Questionnaire solaire pour maisons mono- et bi-familles (p 2 de 2)

Buderus

Valeurs par défauts (suite)



Production d'eau chaude sanitaire

Nombre de personnes dans le foyer Personnes

Besoins quotidiens en Eau Chaude Sanitaire (ECS) : faibles (valeurs approximatives en litres par personne) (40 l/Pers.) Moyens (50 l/Pers.) Elevés (75 l/Pers.)

Utilisation quotidienne d'ECS : Litres (Personnes × Litres par personne)

Machine à laver équipée d'un raccordement d'eau chaude non oui

Lave-vaisselle équipé d'un raccordement d'eau chaude non oui

Température de puisage : °C (valeurs de référence : 45°C pour maisons mono- et bi-familles, 60°C pour immeubles collectifs)

Température maximale du préparateur : °C

Circulation d'eau chaude : Pertes par circulation : W

Etat	Marche 1	Arrêt 1	Marche 2	Arrêt 2	Marche 3	Arrêt 3
Heure	<input type="text"/> :	<input type="text"/> :	<input type="text"/> :	<input type="text"/> :	<input type="text"/> :	<input type="text"/> :

4 personnes

50 Litres par pers.

200 Litres

non

non

45 °C / 60 °C

60 °C

aucune

aucune

Appoint

Puissance de chaudière disponible : kW

Rendement de la chaudière : %

Rendement de la chaudière (été) : %

Ballon ECS existant ? Litres bivalent monovalent

Combustibles Fioul Gaz nat. Propane Biomasse Electr. Réseau

18 kW

90 %

50 %

aucun

Fioul / gaz naturel

Chauffage complémentaire

Temp. ext. de base : °C

Surface d'habitation : m²

Dépériditions : kW

Circuit radiateurs : surface : m²

T° de départ : °C T° de retour : °C

Circuit plancher chauffant : surface : m²

T° de départ : °C T° de retour : °C

Température limite de chauffage (conversion au mode été) : °C

Consommation annuelle de fioul : l/a Conso. annuelle de gaz m³/a

-14 °C

← remplir SVP

6 kW

60 / 40 °C

35 / 30 °C

18 °C

1260 l/a / 1160 m³/a

Réchauffage de l'eau de piscine

privé public

Durée d'utilisation de à

Type Piscine couverte Piscine plein air découverte couverte protégée contre le vent

Couleur des carreaux

Bassin : (longueur x largeur x prof.) m × m × m

Couverture du bassin : aucune disponible type de couverture

Température de consigne de l'eau °C

Chauffage compl. avec chaudière par échangeur thermique (WT) ? non oui avec ...

Puissance de l'échangeur (pour chauffage complémentaire) : kW Volume de l'échangeur : m³/h

privé

Mai à septembre

Piscine couverte

Protégée

bleu

← remplir SVP

Disponible

24 °C

Oui, avec échangeur thermique ...

← remplir SVP

Date :

Signature :

Index par mots-clés

A

Abréviations	121
Absorbeur	4 - 6, 8
Accessoires	
Matériel de fixation	105, 108, 112, 114
Raccordement hydraulique (capteurs)	97
Accessoires de raccordement (hydraulique)	97
Accessoires de raccordement hydraulique	97
Angle d'inclinaison (capteurs)	65, 74, 76

B

Ballon de préchauffage	
Exemple d'installations	47-48, 50-51
Système Logasol SAT-VWS	30-31, 70, 72

C

Câble de rallonge de la sonde de temp. des capteurs	94
Capteurs	
Voir capteurs solaires...	
Capteurs solaire Logasol SNK3.0	
Dimensions et caractéristiques techniques	8
Construction et fonctionnement	6
Temps de montage	115
Capteurs solaires Logasol SKS4.0	
Dimensions et caractéristiques techniques	8
Construction et fonctionnement	6
Temps de montage	115
Carte de rayonnement solaire	2
Champ de capteurs	
Pertes de charge d'une rangée de capteurs	82
Pertes de charge raccordement en parallèle	84
Pertes de charge raccordement en série / en parallèle	85
Pertes de charge raccordement en série	83
Raccordement hydraulique (possibilités)	78
Nombre de capteurs (détermination)	64, 67, 71
Débit	82
Chaudière à combustibles solides	43
Exemple d'installations	57
Chaudière	43
Chaudières au sol	43
Chaudières murales	43
Exemple d'installations	46, 48-50, 53, 55, 58
Système hydraulique détaillé	62
Chauffage complémentaire	
Exemple d'installations	49-53, 57-59
Commutation tampon-by-pass	26
Contrôleur de retour RW	40
Chauffage d'appoint	3, 43
Commutation anti-légionnelles	69,71

Commutation tampon-by-pass	26
Compensation de potentiel	114
Compteur d'énergie	27
Conduite de bouclage	39
Conduites de raccordement	86, 94
Consignes de sécurité	44
Contrôle du fluide solaire	37
Contrôleur de retour RW	40

D

Débit	
Champ de capteurs	82
Raccordement en parallèle	84
Raccordement en série et en parallèle	85
Raccordement en série	83

Détermination

Station complète Logasol KS... (choix)	87
Vase d'expansion	89-90
Encombrement pour montage sur façade	77
Encombrement pour montage sur toit terrasse	76
Encomb ^{nt} pour montage intégré et sur toit incliné	74 - 75
Réchauffage de l'eau de piscine	73
Installation solaire mono- et bi-famille (ECS)	64 - 66
Installation solaire mono/bi-famille (ECS + chauffage)	67 - 68
Installation collectif 3 à 5 appartements (ECS)	69
Installat° solaire collectif jusqu'à 30 appart. (ECS)	70 - 72

Détermination de pompe (SWT)

Deux utilisateurs	27
Directives	44
Double-Match-Flow	22

E

Echangeur thermique pour piscines RW	41
Economie d'énergie primaire	23

EMS

Aide à la régulation	21
Module de fonction SM10	22-23, 32
Chaudière avec EMS	43
Module de fonction solaire FM443	22-23, 25-27,32

Encombrement

Montage sur façade	77
Montage sur toit terrasse	76
Montage intégré et sur toit incliné	74-75

Energie (solaire) fournie

Exigences statiques	
Montage sur façade	113
Montage sur toit terrasse (réglable)	111
Montage intégré	107
Montage sur toit incliné	104

F		Préparateur bivalent à thermosiphon Logalux SL...	
Facteur de correction nombre de capteurs	65	Dimensions et caractéristiques techniques	13
Fluide solaire L	36-37	Exemple d'installations	45-46, 49, 54-59
Fonction d'optimisation (solaire)	23	Construction et fonctions	11
Fonction d'optimisation solaire	23	Sélection	66, 68
		Pertes de charge	87
		Conduite de bouclage	39
I		Préparateur bivalent Logalux SM	
Isolation thermique	94	Dimensions et caractéristiques techniques	10
		Exemple d'installations	45-46, 49, 54-59
		Construction et fonctions	9
		Sélection	66,68
		Pertes de charge	87
		Conduite de bouclage	39
L		Préparateur mixte à thermosiphon Logalux PL.../2S	
Lucarne (système hydraulique du champ de capteurs)	81	Dimensions et caractéristiques techniques	18
		Exemple d'installations	52-53
		Construction et fonctions	15-16
		Pertes de charge	87
M		Préparateur mixte Logalux P750S	
Mode high-flow	22	Voir également préparateur mixte à thermosiphon	
Mode low-flow	22	Dimensions et caractéristiques techniques	17
Modules de fonction		Exemple d'installations	52-53
FM244 (Logamatic 2107)	23-24	Construction et fonctions	14
FM443 (Logamatic 4000, EMS)	22-23, 25-27,32	Pertes de charge	87
SM10 (Logamatic EMS)	22-23, 32		
Montage intégré (cadre)	107	Préparateurs	
Montage intégré	74-75	Voir préparateurs bivalents Logalux SM...	
Montage sur façade	77, 113-114	Voir préparateurs bivalents à thermosiphon Logalux SL...	
Montage sur toit incliné.	74-75, 99-102, 105	Voir préparateurs mixtes Logalux P750S	
Montage sur toit terrasse	76, 109	Voir préparateur mixtes à thermosiphon Logalux PL.../2S	
		Voir réservoirs tampons à thermosiphon Logalux PL...	
N		Prescriptions pour la protection contre les accidents	44
Normes	44	Prescriptions	44
Notice de montage	115	Pression admissible (MAG)	89
O		Pression de remplissage (MAG)	89
Optimisation charge supplémentaire	23	Pression finale (MAG)	90
P		Production d'eau chaude sanitaire	
Pertes de charge		Exemple d'installations	45-48, 54-56
Batterie de capteurs	82	Détermination (maisons mono- / bi-familles)	64-66
Station complète Logasol KS	87	Détermination (collectif 3 à 5 appartements)	69
Raccordement en parallèle	84	Détermination (collectif jusqu'à 30 appart.)	70-72
Raccordement en série et en parallèle	85	Facteur de correction nombre de capteurs	65
Raccordement en série	83	Production d'eau chaude sanitaire et complément de chauffage	
Conduites	86	Exemple d'installations	49-53, 57-59
Préparateur solaire	87	Détermination (maisons mono/bi-familles)	67-68
Préparateur à thermosiphon Logalux SL...		Protection antigel	36
Voir préparateurs bivalents à thermosiphon Logalux SL...		Protection contre la surtension	
		Régulation	35
		Purgeur	42, 95

Q

Questionnaire pour maisons mono/bi-familles (fax) . . . 116-117

R

Raccordement combiné en série et en parallèle

Pertes de charge et débit 85

Raccordement en parallèle et en série 81, 85

Raccordement en parallèle 78, 80, 84

Raccordement en série. 78-79, 81, 83

Raccordement hydraulique

Champ de capteurs (possibilités) 78

Raccordement en parallèle 78,80

Raccordement en série et en parallèle 81

Raccordement en série 78-79

Montage sur toit incliné 104

Réchauffage de l'eau de piscine (détermination) . . 73

Réchauffage quotidien 69, 71

Réglementation technique 44

Régulateur pour prise SR3 31

Régulation de la différence de température 21

Régulation solaire

Aide à la sélection 21

Module de fonction FM244 23-24, 32

Module de fonction FM443 22-23, 25-27, 32

Module de fonction SM10 22-23, 32

Appareil de régulation KR0106 22, 28, 32-33

Appareil de régulation KR0205 29, 32-33

Appareil de régulation KR-VWS 30

Régulateur pour prise SR3 31

Rendement 5, 8

Réservoir tampon

Voir réservoir tampon à thermosiphon Logalux PL...

Réservoir tampon à thermosiphon Logalux PL...

Dimensions et caractéristiques techniques 20

Exemple d'installations 49-51, 54-59

Construction et fonctions 19

Pertes de charge 8

S

Sécurité contre la formation de vapeur 36

Sécurité interne de l'installation solaire 90

Sécurité sur le chantier

Montage sur façade 113

Montage sur toit terrasse (réglable) 111

Notice de montage 115

Séparateur d'air 96

Simulation informatique (détermination de l'installation solaire) 63

Station complète Logasol KS...

Dimensions et caractéristiques techniques 34

Construction 33

Équipement 32

Choix (pertes de charge, débit) 87

Régulation externe 22-23, 25-27, 31-32

Régulation intégrée 22, 28-29, 32-33

Vase d'expansion à membrane 32, 89-90

Station de remplissage 96

Système de montage (champ de capteurs)

Montage sur façade 113-114

Montage sur toit terrasse (réglable) 109

Montage intégré (cadre) 107

Montage sur toit incliné 99-102, 105

Système hydraulique du champ de capteurs avec lucarne 81

T

Température de stagnation 5, 8

Temps de montage (capteurs) 115

Twin-Tube 35-36, 86

Tyfocor LS (fluide solaire) 37

V

Vanne de mélange d'eau chaude sanitaire (thermostatique) 38-39

Vase d'expansion 89-90

Voir également préparateur mixte

Volume d'une installation solaire 44

Volume de l'installation (partie solaire) 88

Abréviations

Abrev.	Désignation
AK	Sortie eau froide (système tampon)
AV	Vanne d'arrêt
AW/AB	Sortie eau chaude sanitaire
E	Purge
EH	Manchon pour résistance électrique
EK	Entrée eau froide
EL	Vidange
EZ	Entrée bouclage
FE	Robinet de remplissage et de vidange
FK	Sonde de température d'eau de chaudière
FR	Sonde de température de retour
FSK	Sonde de température de capteur
FP	Sonde de température réservoir tampon
FSS1	Sonde de température utilisateur 1 partie inférieure
FSS2	Sonde de température utilisateur 2 partie inférieure (sur station complète Logasol KS0210 R et KS0220 R)
FSX	Sonde de température utilisateur 1 partie supérieure ou sonde de seuil (kit de raccordement préparateur AS1)
FV	Sonde de température départ
FW	Sonde de température ECS (régulation chaudière Logamatic) ; sonde de seuil pour préparateur à thermosiphon mode high-flow/low-flow avec module de fonction solaire FM443 ou SM10
HK	Circuit de chauffage
HS (-E)	Kit de montage rapide circuit de chauffage, au choix avec pompe électronique auto-régulante
HSM (-E)	HS avec vanne de régulation (mélangeur), au choix avec pompe électronique auto-régulante
HZG	Kit HZG pour complément de chauffage
KF	Clapet anti-retour
KR...	Régulation solaire KR01..., KR02... ou KR-VWS
M	Point de mesure (par ex. préparateur) ou moteur (par ex. vanne de mélange)

Abrev.	Désignation
MAG	Vase d'expansion
PH	Pompe de circulation du circuit de chauffage
PS	Pompe de charge ECS
PSS	Pompe du circuit solaire
PUM	Pompe de bouclage
PW	Pompe de charge ECS
PZ	Pompe de bouclage
R	Retour
RK	Retour chaudière
RLA	Élévation retour
RS	Retour préparateur
RW	Contrôleur de retour
SA	Soupape de régulation et d'arrêt
SMF	Filtre
SR3	Régulateur pour prise
SV	Soupape de sécurité
SWT	Echangeur thermique pour piscine
TW	Eau alimentaire
TWE	Réchauffage de l'eau alimentaire
ÜV	Soupape différentielle
V	Départ
VK	Départ chaudière
VS	Départ préparateur
VS-SU	Vanne d'inversion 2ème utilisateur VS-SU
WE	Unité de vie (appartement)
WT	Echangeur thermique
WMZ	Kit de compteur d'énergie WMZ1.2 en liaison avec un module de fonction solaire FM443
WWM	Mélangeur d'eau chaude à régulation thermostatique

Contact

Buderus

Buderus Chauffage SAS
4 rue Wilhelm Schaeffler - B.P. 31
F67501 - Haguenau Cedex
Tél. : 0 825 122 120 - Fax: 03 88 73 47 03
www.buderus.fr e-mail : buderus@buderus.fr