

Cahier des charges

Préambule

Le Pompes à chaleur système-module est établi sur la base du certificat de qualité international des pompes à chaleur. L'application du PAC système-module dans les installations de pompes à chaleur a pour but de provoquer un accroissement important de l'efficacité énergétique par rapport aux installations actuelles. Le PAC système-module peut être utilisé aussi bien pour des constructions neuves que sur le marché de l'assainissement.

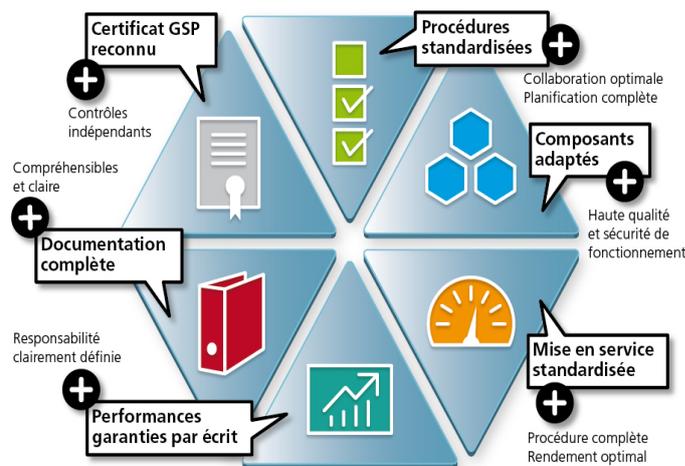
Le PAC système-module est prévu pour des pompes à chaleur d'une puissance thermique de max. 15 kW (A-7/W35, B0/W35, W10/W35). Ceci correspond à un potentiel d'env. 75% du marché actuel des pompes à chaleur.

Le PAC système-module définit un standard qui va accroître la transparence vis-à-vis du client final, qui garantira l'efficacité énergétique de l'installation et assurera une bonne image pour la branche des pompes à chaleur.

Dans ce système, la responsabilité respective des fournisseurs et installateurs / concepteurs est réglementée.

Les installateurs et fournisseurs doivent apporter la preuve qu'ils respectent les prescriptions réglementaires du PAC système-module. Ce dernier crée des standards qui doivent être suivis par les parties concernées.

Le Pompes à chaleur système-module englobe les éléments suivants :



Le Pompes à chaleur système-module offre pour l'essentiel les avantages suivants :

- Il réduit considérablement la consommation d'énergie primaire
- Il améliore la qualité et les performances des installations
- Il simplifie les procédures d'organisation chez les fournisseurs et installateurs
- Il crée une répartition claire des compétences et responsabilités entre fournisseur et installateur
- Il entraîne une réduction de la sensibilité aux pannes des installations
- Le client final obtient un rapport prix/performances optimal pour son installation.

Partenaires coopérants

1. Répartition des responsabilités

L'installateur / concepteur :

- L'installateur est responsable de l'ensemble de l'installation
- Il fournit les bases du système de chauffage
- Constructions neuves :
Il calcule la puissance thermique nécessaire de la pompe à chaleur selon SIA 384/1. La puissance de chauffage nominale selon SIA 384.201. Supplément pour l'eau chaude sanitaire selon SIA 384/1, chiffre 4.3.3.3. Supplément pour les périodes de délestage. Les calculs sont déposés dans le classeur placé dans l'installation.
- Assainissements :
Il calcule la puissance nécessaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à partir des données historiques (consommation moyenne de mazout, de gaz, de bois ou d'électricité). Il se base pour cela sur le document de saisie spécifique et sur le modèle de calcul du GSP. Les feuilles de saisie des données et d'impression du modèle de calcul du GSP seront déposées une fois remplies dans le classeur d'installation.

L'installateur :

- L'installateur s'engage à utiliser pour le PAC système-module les composants du système et les liaisons hydrauliques autorisés par le fournisseur.
- L'installateur est responsable du fait que les températures du système correspondent aux prescriptions légales (MoPEC).
- Les sondes géothermiques doivent être dimensionnées selon SIA 384/6. L'installateur peut en déléguer ce dimensionnement à des tiers, auxquels il communique par écrit la valeur de la puissance nécessaire de la pompe à chaleur. En outre, il transmet les données sur la géologie du sol, sur le site de l'installation ainsi que les longueurs de conduites des sondes jusqu'au bâtiment. Il porte dans tous les cas la responsabilité de l'exactitude du dimensionnement. L'entreprise de forage des sondes géothermiques fournit le profil de forage et détermine les coordonnées géographiques exactes des sondes réalisées.
- L'installateur établit une attestation de bruit pour les pompes à chaleur air-eau et la transmet si nécessaire aux autorités.
- L'installateur s'assure, avant la mise en service de l'installation, que les raccordements électriques entre la pompe à chaleur et les autres composants soient exécutés de manière conforme.
- Il veille à ce que :
 - a) le système de chauffage soit rempli, purgé et équilibré conformément aux prescriptions de la SICC BT-102-01. Si les circulateurs sont intégrés dans la pompe à chaleur, la purge et l'équilibrage hydraulique sont effectués lors de la mise en service de la pompe à chaleur
 - b) les circuits des sondes géothermiques soient remplis, purgés et équilibrés en suivant la fiche technique d'ImmoClimat Suisse « Remplissage des sondes géothermiques »
 - c) que tous les composants électriques soient raccordés selon schéma et que les capteurs soient placés aux bon endroits.
- L'installateur fournit les données nécessaires au réglage de la courbe de chauffe.
- Il établit un protocole de mise en service selon prescriptions du PAC système-module.
- Il établit et transmet au Maître de l'ouvrage la documentation adéquate de l'installation.
- Il s'assure que l'installateur sanitaire et le monteur électricien respectent les conditions du PAC système-module.

Le fournisseur :

- Il est par principe responsable des points qui lui incombent dans le présent cahier des charges.
- Il définit les appareils livrés par sa compagnie pour constituer le PAC système-module, à savoir : la pompe à chaleur, le système d'eau chaude sanitaire, les liaisons hydrauliques, y compris l'accumulateur, ainsi que le contrôle-commande.
- Il assiste l'installateur dans le dimensionnement correct de la sonde géothermique selon SIA 384/6 et, en cas de besoin, à l'établissement de l'attestation de bruit.
- Il dirige, en collaboration avec l'installateur, la mise en service de l'installation à pompe à chaleur, de même que le contrôle a posteriori selon le cahier des charges du PAC système-module.

2. Exigences aux composants du système

Pompes à chaleur (responsabilité auprès du fournisseur)

- La pompe à chaleur et son fournisseur bénéficient du Certificat de qualité international (CQI)
- Les valeurs minimales actuelles des COP, valables depuis le 1.1.2011 pour le certificat international de qualité, doivent être atteintes :
 - PAC air-eau 3.1 à A2/W35
 - PAC sol-eau 4.3 à B0/W35
 - PAC eau-eau 5.1 à W10/W35
- Par ailleurs le PAC système-module exige :
 - PAC air-eau 1.7 à A-7/W55
 - PAC air-eau 2.6 à A7/W55
 - PAC sol-eau 2.5 à B0/W55
 - PAC eau-eau 3.3 à W10/W55
- Les exigences suivantes s'appliquent aux températures de sortie minimales devant être atteintes :
 - PAC air-eau 55°C à A-7
 - PAC sol-eau 60°C à B0
 - PAC eau-eau 60°C à W10

Attestation de protection contre le bruit (responsabilité de l'installateur)

Les conditions légales, en particulier l'ordonnance sur la protection contre le bruit OPB, RS 814.41, et les conditions applicables par le Cercle Bruit et les cantons au moment de la certification doivent être respectées.

Le fournisseur assiste l'installateur sur la question des données techniques de la pompe à chaleur. Sur ce point, c'est le niveau de la puissance sonore émise qui est prépondérant.

Les sondes géothermiques comme source de chaleur (responsabilité de l'installateur)

- Les sondes géothermiques sont dimensionnées selon SIA 384-6, avec édition de l'attestation par impression informatique. Utilisation de l'outil de calcul du GSP « Planification et dimensionnement des installations à sondes géothermiques ». L'installateur peut recourir à l'aide de tiers.
- L'entreprise de forage de sondes géothermiques est certifiée.

- La notice technique de suissetec « Raccordement des sondes géothermiques aux pompes à chaleur » et celle d'ImmoClimat Suisse « Remplissage d'installations à sondes géothermiques » doivent être appliquées.
- Les spécifications des fournisseurs de pompes à chaleur et d'antigel doivent être suivies.
- En ce qui concerne le caloporteur géothermique, le mélange prêt à l'emploi doit être préparé avec de l'eau déminéralisée. Tout complément de remplissage ne peut être effectué qu'avec du mélange prêt à l'emploi, non pas avec de l'antigel concentré, et en aucun cas avec de l'eau du réseau.
- En outre, les règles suivantes doivent être appliquées pour les sondes géothermiques :
 - Pour des sondes de diamètre 25 mm, la longueur maximale est d'environ 80 m
 - Pour des sondes de diamètre 32 mm, la longueur maximale est d'environ 150 m
 - Pour des sondes de diamètre 40 mm, la longueur maximale est d'environ 300 m
 - Pour des sondes coniques de diamètre 43 mm, la longueur maximale est d'environ 400 m

Liaisons hydrauliques (le fournisseur remet le schéma de principe hydraulique, qui précise le placement des capteurs)

Dans le PAC système-module, ce sont des schémas hydrauliques éprouvés qui sont prescrits (cf annexe).

Si des fournisseurs souhaitent adopter d'autres schémas de principe, ils doivent en faire la demande auprès de la Commission de certification. Cette dernière décidera si ces circuits sont autorisés sur la base de critères d'efficacité énergétique et d'exploitation.

Le fournisseur transmet à l'installateur les schémas de fonctionnement autorisés par la commission de certification. L'installateur y ajoute les équipements de sécurité, clapets anti-retour et autres régulateurs de débits nécessaires.

Circulateurs (responsabilité de l'installateur et/ou fournisseurs si dans leurs fournitures)

- Il faut poser des circulateurs d'un indice d'efficacité énergétique maximal, selon ordonnance sur l'énergie applicable.
- Tous les circulateurs à rotor noyé (sans presse-étoupe) doivent respecter les exigences de l'ordonnance sur l'énergie OEné 730.01 ; Appendice 2.13. Celle-ci exige dès le 1.8.2013 un indice d'efficacité énergétique ne dépassant pas 0.23.
- Les circulateurs doivent être correctement dimensionnés. Lors de la mise en service, le réglage des circulateurs doit correspondre aux nécessités de l'installation.

Chauffe-eau (responsabilité du fournisseur/installateur)

- Le chauffe-eau doit satisfaire aux normes techniques de sécurité européennes (EN 60335-1, 60335-2-21 pour des chauffe-eau équipés de corps de chauffe électriques), à l'ordonnance sur l'énergie OEné 730.01, ainsi qu'à l'Ordonnance sur la procédure d'expertise énergétique des chauffe-eaux, des réservoirs d'eau chaude et des accumulateurs de chaleur (730.012.1).
- En principe, les normes SIA 385/1 et 385/2 doivent être appliquées.
- Les échangeurs de chaleur des ballons de stockage d'eau chaude doivent être dimensionnés de manière à ce qu'une température d'au moins 55°C (PAC air-eau sous A0 : au moins 50°C) puisse être atteinte dans le volume avec la pompe à chaleur seule, c'est-à-dire sans réchauffage électrique direct et dans le respect des réglages habituels et de l'emplacement des capteurs.

Partenaires coopérants



Recommandation : surface minimale de l'échangeur de chaleur interne 0,4 m²/kW, exigence minimale 0,3 m²/kW (sur la base de la puissance calorifique minimale en mode eau chaude pour B0/W10/A20 et W55).

- Si un chauffage d'appoint électrique direct est nécessaire pour atteindre les exigences de température selon SIA 385/1, la pompe à chaleur doit avoir atteint le niveau de température le plus élevé possible immédiatement avant.
- L'insert chauffant électrique est homologué comme chauffage de secours, un « circuit anti-légionelles » n'est pas recommandé selon SIA 385/1.
- Pour la protection incendie, c'est la notice technique d'ImmoClimat Suisse, respectivement de suissetec qui doit être appliquée.
- Les accumulateurs combinés à ballon d'eau chaude interne (chauffe-eaux à tube inox hélicoïdal) doivent être autorisés au cas par cas. (Attestation d'efficacité énergétique et de comportement au point de vue de la stratification).
- Pour les constructions neuves (villas et immeubles jusqu'à 2 appartements), aucune conduite de circulation de l'eau chaude sanitaire n'est autorisée.
- En cas d'assainissement, lorsqu'ils sont préexistants, les systèmes à circulation et tdt (tube dans tube ou pipe in pipe) doivent être mis sur horloge lorsque la condition de max. 2 charges d'eau chaude par jour (cf. § sur contrôle-commande) n'est pas applicable.
- La pose d'un thermosiphon en sortie d'accumulateur est prescrite.

Accumulateur de chauffage (responsabilité du fournisseur)

- Les normes techniques de sécurité EN, les ordonnances sur l'énergie OEn 730.01 ainsi que l'Ordonnance sur la procédure d'expertise énergétique des chauffe-eaux, des réservoirs d'eau chaude et des accumulateurs de chaleur (730.012.1) doivent être appliquées.
- Pour la protection incendie, c'est la notice technique d'ImmoClimat Suisse, respectivement de suissetec qui doit être appliquée.

Système de distribution de chaleur (responsabilité de l'installateur)

- Les normes relatives aux températures maximales de l'aller doivent être respectées. Les systèmes de chauffage à régulation de zone doivent être pilotés par la courbe de chauffe de la pompe à chaleur et non pas par des vannes thermostatiques. Tous les éléments de robinetterie nécessaires à l'équilibrage hydraulique (vannes de réglage, indicateurs de débits, etc.) doivent être installés.
- Le réglage des débits sera effectué circuit par circuit de chauffage, selon calculs.
- L'instruction du client final sera effectuée de manière à ce qu'il puisse conduire l'installation de façon à atteindre une efficacité énergétique maximale.

Affichages du contrôle/commande (responsabilité du fournisseur)

- Le concept de commande et de régulation doit empêcher que des résistances chauffantes de secours soient enclenchées de façon incontrôlée. Ceci concerne autant le mode de chauffage que celui de préparation d'eau chaude sanitaire. Mesures possibles: voyants de signalisation, chute temporisée du contacteur d'alimentation du corps de chauffe. Le fonctionnement du chauffage électrique supplémentaire doit être rendu visible.
- La puissance du chauffage électrique de secours ne doit pas dépasser les 70% de la puissance de chauffage aux points de fonctionnement normalisés de la pompe à chaleur (A2/W35, B0/W35, W10/W35).

Partenaires coopérants

- Ce sont au maximum 2 charges d'eau chaude par jour qui sont autorisées (2 plages de charge d'au max. 3 heures). Une seule charge par 24 h d'eau chaude est autorisée, si le capteur de température de charge est placé au milieu, ou plus haut, dans l'accumulateur, et qu'une hystérèse de 10 K est programmée.
- Les heures de fonctionnement et enclenchements des compresseurs, de même que les heures de fonctionnement du chauffage électrique de secours doivent pouvoir être saisies et affichées. Ceci vaut également pour les températures du système et de l'accumulateur.

Mises en service (responsabilité du fournisseur et de l'installateur)

- Les protocoles de mise en service et de contrôle du fonctionnement sont prescrits.
- Un contrôle à posteriori des paramètres de fonctionnement relatifs à l'optimisation de l'efficacité de l'installation doit être effectué par le fournisseur au plus tard durant la troisième année de fonctionnement.

Ce cahier des charges a été élaboré par la Commission de travail du PAC système-module, qui rassemble des représentants des associations partenaires et des principaux fabricants et importateurs suisses de pompes à chaleur.

Accu-combiné et eau-chaude instantanée

Préambule

Le PAC Système-Module doit être élargi avec l'intégration des accumulateurs combinés utilisés pour l'accumulation pour le réseau de chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Les systèmes de production d'eau chaude instantanée vont également intégrer le PAC Système-Module avec les systèmes à échangeur interne en spirale, échangeur à plaque extérieur ou de type bain-marie. Le cahier des charges s'adresse prioritairement aux fabricants / fournisseurs et, dans l'utilisation, également aux planificateurs et installateurs.

Exigences de l'accumulateur

Un accumulateur qui est installé dans le but de chauffer et de produire de l'eau chaude sanitaire doit remplir les prescriptions d'essai actuelles du SPF n°86 (Institut des techniques solaires) et doit remplir la condition de Classe A ou B (Limite de l'équilibre du système). Le requérant doit faire savoir si l'accumulateur de son installation a été configuré avec ou sans fenêtre de charge pour la production d'eau chaude sanitaire.

Dans le cas d'un accumulateur combiné de type bain-marie, un test dans un institut indépendant est exigé. Avec la notice technique et le schéma du constructeur, aucune déclaration fiable sur la stratification des températures n'est possible.

Dans le cas d'un accumulateur combiné avec échangeur interne en spirale, une preuve sur l'efficacité de la stratification doit être apportée par un centre de test. A moyen terme, le dépôt de la notice technique et du schéma du constructeur combiné aux retours d'expériences de tests effectués suffiront. Dans le cas d'un accumulateur combiné avec échangeur à plaque extérieure, où aucune eau potable n'est passée à travers le stockage, ils peuvent avoir une évaluation basée sur de la notice technique et le schéma de l'accumulateur et sur la base des consommations. Le module d'eau chaude instantanée (échangeur) doit également être approuvé. Une production d'eau chaude sanitaire efficace avec un tel système est possible uniquement avec un dimensionnement correct du système selon les spécifications du cahier des charges.

Un rapport de test doit être soumis à la commission PAC-SM, lorsqu'un test en laboratoire est requis. Dans une phase de transition, le groupe de certification ainsi que le SPF peut décider si et sous quelles conditions un accumulateur combiné sans test en laboratoire (c'est-à-dire uniquement sur les indications détaillées du constructeur) peut être toléré. Une validation provisoire est possible à condition qu'un test soit effectué dans les 6 mois.

Directives pour l'installation d'un accumulateur

Les données techniques suivantes sont des recommandations afin d'atteindre une stratification optimale dans les accumulateurs.

En fin de compte, ce sont les résultats des tests effectués qui sont décisifs.

Vitesse d'écoulement à l'entrée du volume de l'accumulateur < 0,1 m/s.

La distance de stabilisation après la dernière section de conduite ou un coude doit être au moins égale à 4-6 fois le diamètre hydraulique.

La position du capteur, qui sert de critère d'activation de la recharge de l'eau chaude sanitaire, doit être d'au moins 30 cm au-dessus de la zone de stockage qui est alimentée par la pompe à chaleur en mode de chauffage / mode de charge tampon.

Lors de la charge de l'eau chaude, le retour vers la pompe à chaleur doit être pris au-dessus de la zone de charge de l'eau de chauffage donc juste au-dessous du ballon interne d'ECS.

La fenêtre de temps de charge pour la production d'eau chaude sanitaire doit être limitée à max. 2 x 2 h par jour (Réglage SPF).

Pendant la production de l'eau chaude sanitaire, la charge de l'eau pour le circuit de chauffage doit être coupée (priorité à l'eau chaude sanitaire).

Partenaires coopérants

Exigences générales

Tout raccordement, où une circulation indésirable peut avoir lieu, doit être équipé d'un thermosiphon. Ceci est de la responsabilité de l'installateur. Le fournisseur dessine les thermosiphons sur ses schémas ou l'indique sous forme de notes ou donne les explications adéquates.

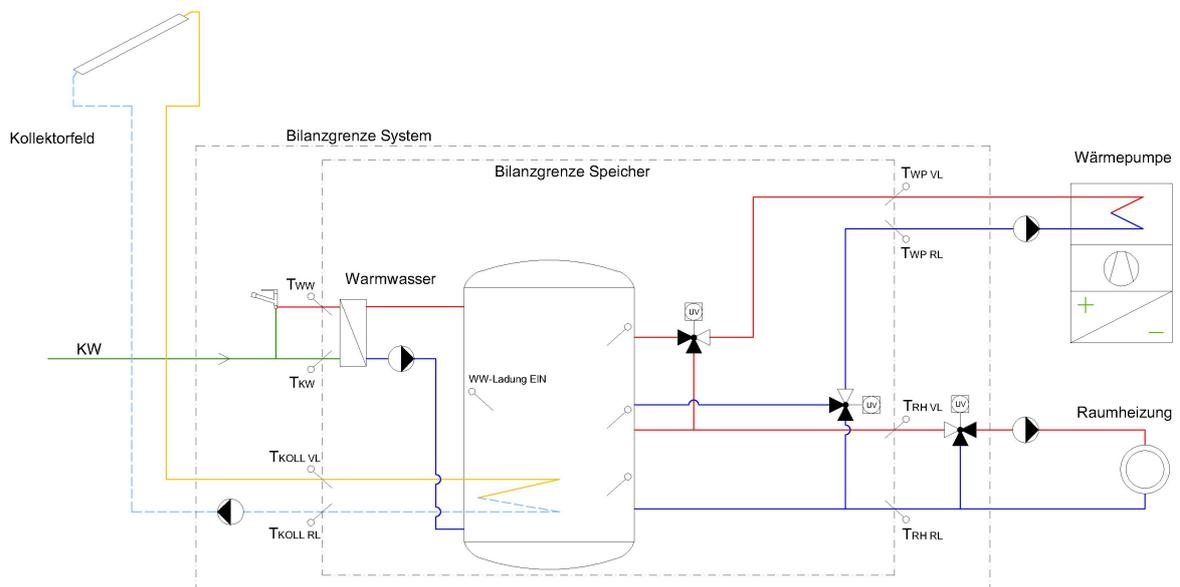
Les zones de stockage pour l'eau chaude sanitaire, l'eau de chauffage et le préchauffage solaire de doivent être déterminées et représentées sur les schémas.

Toutes les connexions doivent être clairement identifiées par le fournisseur sur l'accumulateur ou sur les schémas sans équivoque pour l'installateur.

Les dessins avec les raccordements et les dimensions doivent être soumis à la commission PAC-SM.

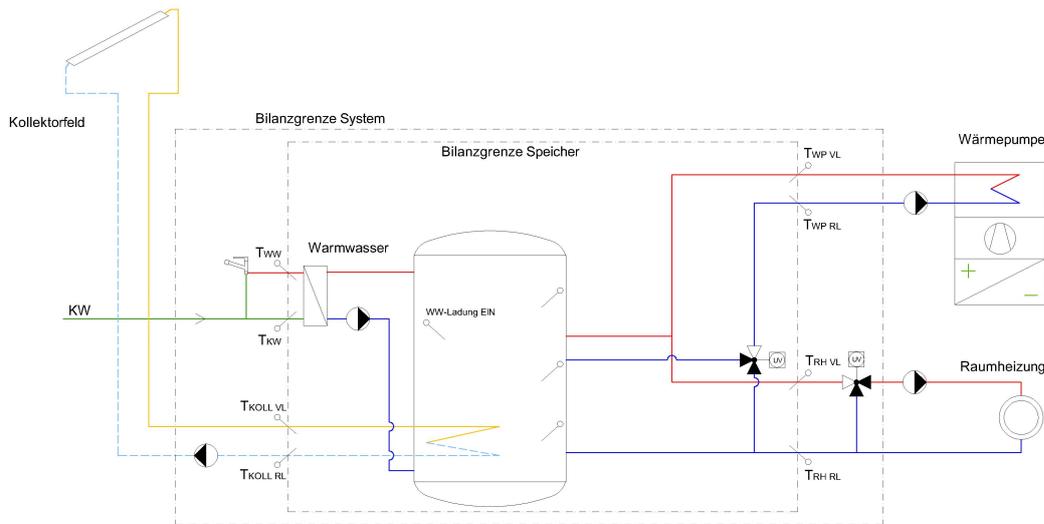
Les deux schémas de raccordement hydraulique suivants - avec une ou deux vannes inverseuses - sont autorisés dans le PAC-SM. L'option de chauffage solaire est également possible. Les schémas suivants s'appliquent également aux échangeurs de chaleur internes (échangeur en spirale et bain-marie)

Pour la certification, l'efficacité de la stratification de l'ensemble du système est déterminante.



Source SPF

Figure 1 : Système testé (accumulateur et système hydraulique) avec deux vannes d'inversion. Le système d'échangeur de chaleur est exemplaire et s'applique également aux échangeurs de chaleur internes. Le thermosiphon n'est pas indiqué.



Source SPF

Figure 2 : Système testé (accumulateur et système hydraulique) avec une vanne d'inversion. Le système d'échangeur de chaleur est exemplaire et s'applique également aux échangeurs de chaleur internes. Le thermosiphon n'est pas indiqué.

Autres conditions

Dans le PAC-SM, la puissance thermique maximale et les débits massiques autorisés (valeurs de la fiche d'information SPF) pour les accumulateurs combinés doivent répondre aux exigences de la classe A ou B du test. Les valeurs limites s'appliquent également aux accumulateurs combinés sans exigence de test, qui résultent de l'évaluation des accumulateurs par le SPF.

L'accumulateur de chaleur doit être intégré hydrauliquement dans le système, comme indiqué dans le rapport d'essai. Il en est de même pour les positions des capteurs et la régulation, par exemple pour l'hystérésis d'enclenchement.

Exigences pour l'eau chaude sanitaire instantanée

La différence de température entre la température de sortie de l'accumulateur (entrée échangeur) et la température de soutirage (température au robinet) doit être de max. 5 K.

La température de retour de charge (sortie échangeur) avec un débit de 8 l/min, une température de soutirage de 50° C et une température d'eau froide de 10°C doit atteindre un maximum de 15 K au-dessus de la température d'eau froide, mesurée après 60 seconde de soutirage. Pour atteindre des températures de retour basses, le débit de charge primaire doit être adapté au débit de soutirage (débit au robinet). Le principe est également de maintenir la température de retour aussi basse que possible si la température de stockage est inférieure à la température de consigne ECS.

Le débit primaire doit être raccordé au bas de l'échangeur de chaleur pour éviter les hautes températures (choc de température) en début de production d'ECS et également éviter l'apparition de calcaire. Pour éviter les chocs de température, une vanne de mélange peut également être utilisée du côté primaire.

Le module d'ECS et l'accumulateur forment une unité.

La distance entre l'accumulateur et le module d'ECS instantanée doit être aussi courte que possible (cible < 4 m), afin de limiter les déperditions thermiques dans les conduites. Cela devrait être indiqué sur les schémas des fournisseurs.

Le chauffage de secours électrique direct dans le ballon de stockage est autorisé.

Dans le cas de contrôles aléatoires, une vérification est effectuée pour savoir si ces conditions sont remplies.

Intégration hydraulique avec et sans circulation :

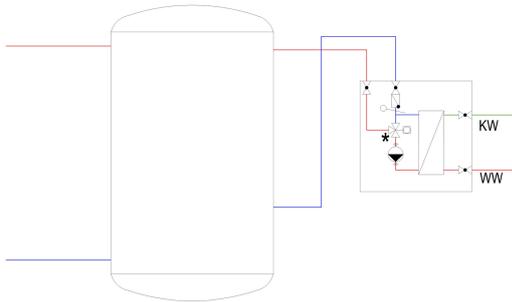


Fig. 3: Eau chaude instantanée sans circulation

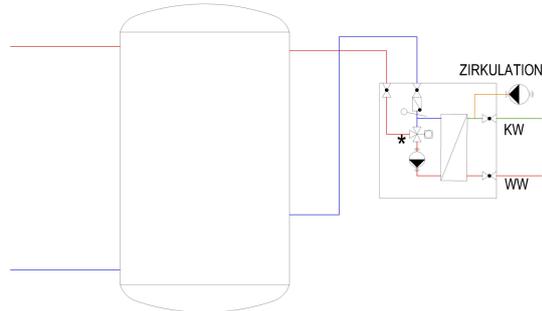


Fig. 4 : Eau chaude instantanée avec circulation

* = selon le fournisseur, il peut y avoir des solutions sans vanne à 3 voies.

Dans le cas d'un accumulateur combiné utilisé uniquement pour le chauffage d'eau chaude sanitaire avec un module d'eau chaude instantanée, les mêmes exigences s'appliquent en ce qui concerne l'efficacité de la stratification que pour l'accumulateur de chaleur dans ses fonctions de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

30.08.2017 PE / 31.08.2017 Hb / 16.09.2017 PE / 18.09.2017 AD / 28.09.2017 AD/Hb / 03.10.2017 AD

Intégration du chauffage au bois et de la pompe à chaleur

Domaine d'application

- Systèmes avec un mode de fonctionnement alternatif bivalent
- Intégration parallèle du stockage de chaleur ou de l'accumulateur combiné
- Installations pour la fourniture d'eau chaude et / ou de chaleur ambiante
- Combinaison avec une chaudière à bois existante ou nouvelle avec échangeur de chaleur hydraulique

Conditions

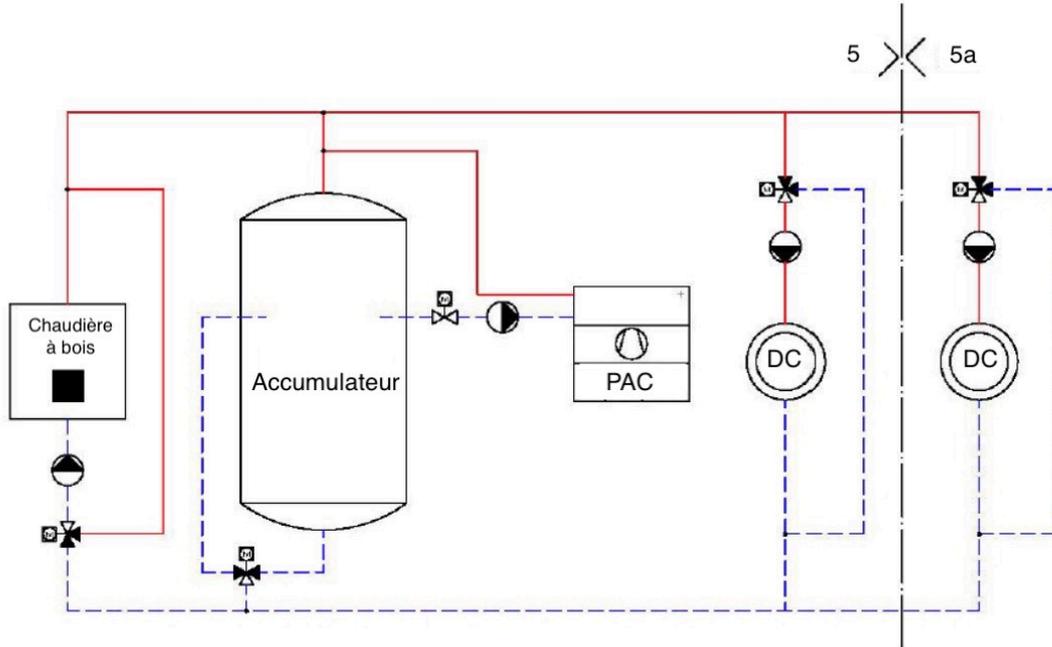
- Le système de pompe à chaleur doit également fonctionner correctement en cas de panne de la chaudière à bois.
- La protection antigel de la pompe à chaleur doit faire l'objet d'une attention particulière si la pompe à chaleur ne fonctionne pas régulièrement en raison du chauffage au bois. La protection antigel doit être assurée soit via le lieu d'installation, le choix de la pompe à chaleur (par exemple split, fonction de protection antigel interne) ou via l'utilisation de la préparation d'eau chaude. Afin d'éviter un défaut de haute pression en mode de protection contre le gel, la température maximale de protection contre le gel doit être limitée au moyen d'un mélange ou d'un système hydraulique approprié.
- La pompe à chaleur doit être protégée contre les températures trop élevées (circulation incorrecte) de la chaudière à bois. Cette exigence peut être satisfaite par une vanne d'arrêt.
- Le volume de stockage pendant le fonctionnement de la pompe à chaleur doit répondre aux exigences du PAC-SM
- Tous les groupes de chauffage peuvent être conçus comme des groupes mélangés. En fonctionnement avec la pompe à chaleur, la température du ballon doit être réglée en fonction de la courbe de chauffe du groupe de chauffe ayant la température la plus élevée. L'augmentation de la température de consigne (courbe de chauffe) n'est pas autorisée.
- Un schéma hydraulique correspondant ainsi qu'un concept de commande, de régulation et de fonction doivent être présentés.
- La mise en service des deux générateurs de chaleur doit être effectuée avec un ordre de priorité.
- Le chauffage au bois sans protection d'évacuation de chaleur doit être séparé hydrauliquement.

Intégration hydraulique

Les schémas suivants sont utilisés, mais ne sont pas exhaustifs.

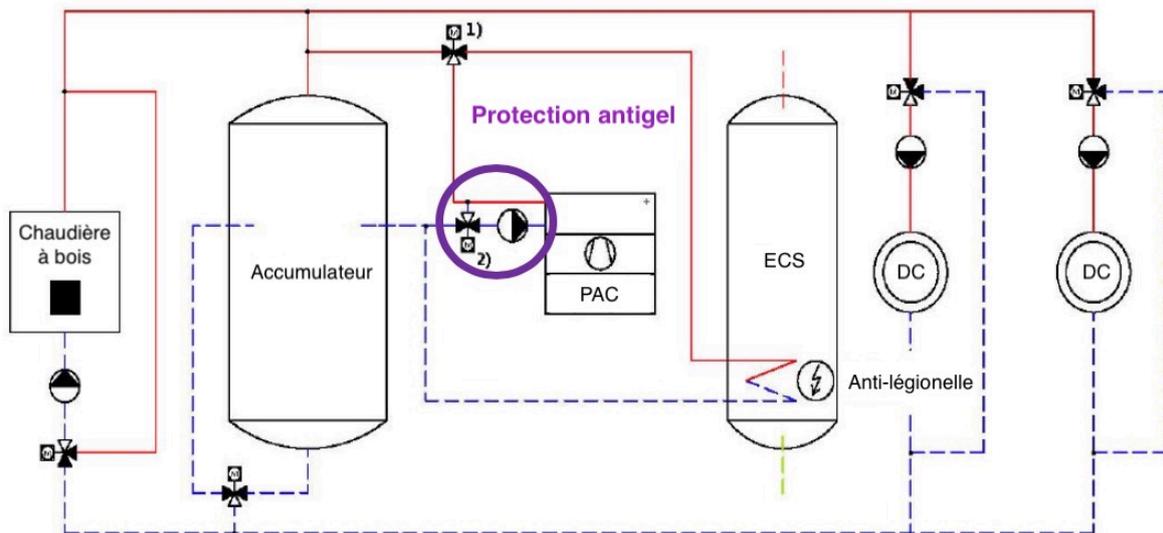
La protection antigel est assurée par le choix de la pompe à chaleur (split). La pompe à chaleur est protégée contre les températures élevées par une mauvaise circulation via une vanne d'arrêt. Tous les groupes de chauffage peuvent être conçus comme des groupes mélangés. En mode pompe à chaleur, la température du ballon de stockage est régulée en fonction de la courbe de chauffe du groupe de chauffe ayant la température la plus élevée.

Schéma de fonction 5(a) sans protection antigel
 Chaleur d'ambiance à partir de la pompe à chaleur (intérieure, split) et chaudière à bois



La protection antigel est assurée par le choix de la pompe à chaleur (split). La pompe à chaleur est protégée contre les températures élevées par une mauvaise circulation via une vanne d'arrêt. Tous les groupes de chauffage doivent être conçus comme des groupes mélangés. En mode pompe à chaleur, la température du ballon de stockage est régulée en fonction de la courbe de chauffe du groupe de chauffe ayant la température la plus élevée.

Schéma de fonction 6 avec protection antigel au moyen d'une vanne trois voies sur l'ECS
 ECS à partir de la pompe à chaleur (installée en extérieur)



- 1) Fonction de protection contre le gel au moyen d'une vanne trois voies pour l'eau chaude
- 2) Vanne d'ouverture / fermeture ou, en variante, vanne de régulation pour réguler le point de consigne spécifié pendant le fonctionnement dégivrage (vanne fermée lorsque la pompe ne fonctionne pas).

La protection contre le gel est assurée par l'utilisation du producteur d'ECS. Pour éviter un défaut haute pression en mode dégivrage, la température maximale de protection antigel doit être limitée au moyen d'une vanne mélangeuse 2) (exemple) ou du système hydraulique correspondant. La pompe à chaleur est protégée contre les températures plus élevées par une circulation incorrecte via les vannes 1) et 2) (vanne d'ouverture / fermeture ou vanne de régulation). En mode pompe à chaleur, la température du ballon de stockage est régulée en fonction de la courbe de chauffe du groupe de chauffe ayant la température la plus élevée.

Partenaires coopérants

