

Systèmes d'eau sanitaire Hoval

Une solution limpide
pour chaque demande.

Complets | Hygiéniques | Economiques



Systèmes d'eau sanitaire Hoval

Utilisation minutieuse d'une ressource précieuse.

L'eau, c'est la vie!

L'eau n'est pas seulement synonyme de vie, elle est aussi un espace vital. Cela souligne que les systèmes de chauffage d'eau sanitaire avec la denrée alimentaire «eau» sont soumis à des exigences hygiéniques élevées. Ce sujet est également traité dans les normes correspondantes pour le fonctionnement, la planification et l'exécution de systèmes de chauffage d'eau sanitaire. Hoval satisfait à ces exigences avec minutie et un niveau élevé de responsabilité.

Sommaire

Principes de base	4
Introduction sur l'eau, exigences de l'eau sanitaire, normes, températures, besoins en eau.	
Concepts de systèmes d'eau sanitaire	8
Vue d'ensemble des concepts, caractéristiques.	
Gamme de produits	18
Accumulateurs, systèmes de charge, systèmes d'eau courante.	
Production de chaleur	38
Eau sanitaire / générateur de chaleur – matrice.	
Calcul et dimensionnement	42
Méthodes, descriptions.	
Exemple de dimensionnement	48
Comparaison.	
Annexe	54
Descriptions, tableaux, définitions.	





Principes de base sur l'eau

Introduction.

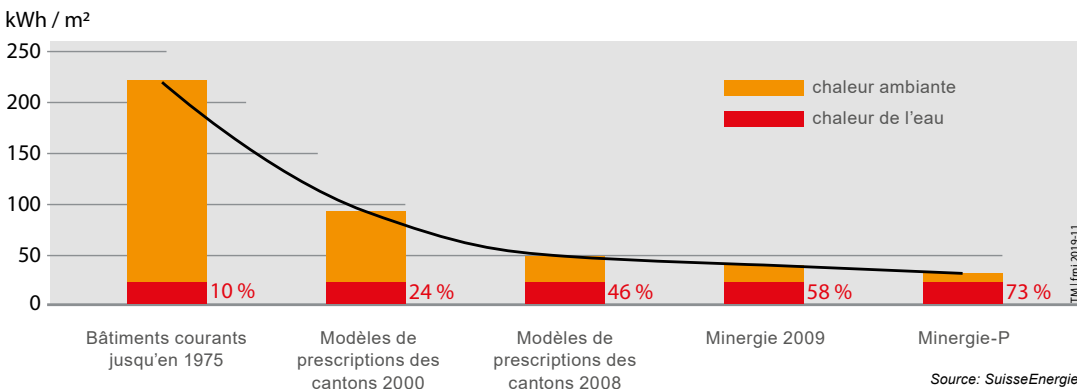
L'eau – un bien précieux.

L'eau – et en particulier l'eau chaude – est précieuse. Les coûts de l'eau froide et des eaux usées (facturés avec l'eau) peuvent atteindre la taille des coûts en électricité d'un appartement. A quoi s'ajoutent les coûts pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire. Cela vaut donc le coup d'économiser l'eau chaude.

Besoins en chaleur pour la chaleur ambiante et l'eau chaude sanitaire

Dans les immeubles d'habitation bien isolés, les besoins en chaleur de l'alimentation en eau chaude sont souvent plus élevés que les besoins en chaleur pour le chauffage des pièces (graphique). Et ce, car le chauffage des pièces consomme de moins en moins d'énergie grâce à une meilleure isolation thermique et l'utilisation du rayonnement solaire par les fenêtres

tandis que les besoins en eau chaude restent quasi les mêmes. C'est pourquoi le choix d'un système d'alimentation en eau chaude efficace est aussi important que le système de chauffage. De nombreux maîtres d'ouvrage s'intéressent certes à leur nouveau système de chauffage, mais ne sont pas conscients que le système d'eau chaude sanitaire est tout aussi important pour les besoins en énergie d'un bâtiment.



Recouvrement des besoins et de la consommation

L'eau chaude sanitaire est consommée toute l'année. Sa production doit avoir lieu toute l'année.

Les besoins en eau chaude sanitaire doivent être déterminés pour le dimensionnement de l'installation. Des valeurs moyennes ont été

définies par personne pour la consommation d'eau dans les ménages. Pour pouvoir couvrir les charges de pointe, les caractéristiques de puisage de l'application respective, et donc quand combien d'eau est demandé, devraient être décisives. Toutes les données indiquées peuvent être influencées par différents facteurs.

De combien d'eau avons-nous besoin?



En moyenne, chaque personne consomme 140 litres d'eau par jour, dont 50 litres env. comme eau chaude. Un ménage de 4 personnes utilise ainsi 75'000 litres env. d'eau chaude par an dont le chauffage coûte dans les 1000 CHF selon le système et le rendement. Il est possible d'en économiser une grande partie grâce à des systèmes efficaces et une utilisation économe. Les ménages très économes consomment moins de la moitié de la moyenne.

Consommation pour	Litres par jour et par personne
cuisiner, boire	3
laver la voiture	3
arroser le jardin	6
divers	8
faire la vaisselle	9
se laver	9
laver le linge	17
se doucher	44
remplir la chasse d'eau	46
Total	145

Quelle: energie schweiz

Caractéristiques de l'eau

Exigences / dureté de l'eau / hygiène.

Propriétés de l'eau

Les caractéristiques de l'eau ont une signification essentielle pour la vie sur terre. Ces propriétés physiques, chimiques, électriques et optiques sont basées sur la structure de la molécule d'eau et des interconnexions et interactions des molécules d'eau entre elles.

Dans la nature, l'eau ne se rencontre pas sous forme de substance pure, mais elle contient des substances dissoutes (essentiellement des ions de sels), même si peut-être en concentrations pratiquement pas mesurables. Les propriétés de l'eau se modifient en raison de telles substances dissoutes.

Remarques générales concernant l'eau

- Les régions possèdent différentes sources d'eau sanitaire, telles que les eaux souterraines, l'eau de roche primitive et l'eau de roche calcaire.
- Les supports de réaction pour toutes les eaux sont la température, les sels contenus, les gaz liés et libres – ceux-ci déterminent si les réactions sont positives, négatives et désagréables dans le système de l'installation.
- L'eau contenant du calcaire apporte une couche de protection (plus ou moins / de manière avantageuse / défavorable).
- L'eau sans calcaire peut provoquer des problèmes -> est évité avec une installation correcte.
- Dans de plus en plus de cas, l'eau d'entreprises d'approvisionnement publiques nécessite un post-traitement.
- Les taches de sel et de calcaire sur les lavabos, etc., ne sont pas toujours une raison pour mettre en place des installations d'adoucissement. Les lave-vaisselles disposent d'additifs détartrants. Du détartrant contenu dans la lessive (quantité dosée) est ajouté aux lave-linge.
- Les petits appareils sont ou peuvent être détartrés avec du vinaigre ou de l'acide citrique.
- Protection pour chauffe-eau: anodes de magnésium ou inertes (à courant séparé).

Dureté de l'eau

La dureté de l'eau se constitue lors du transit de l'eau à travers les sols et/ou les conducteurs d'eaux souterraines (aquifères). C'est pourquoi le type et le nombre d'agents de dureté pouvant aller dans la solution dépendent fortement du sous-sol géologique. La répartition géographique de la dureté de l'eau y correspond.

Par dureté, on comprend les composés de calcium et de magnésium dissous dans l'eau.

La dureté totale est la somme de la dureté temporaire et de la dureté permanente:

Répartition et conversion des degrés de dureté

La dureté totale de l'eau peut s'exprimer en degrés:

1 degré de dureté allemand (1 °dH)

1 °dH = 10 mg d'oxyde de calcium (CaO) / 1 litre ou correspond à 7,2 mg (Ca) / 1 litre d'eau

Tableaux de conversion étendus en annexe.

Hygiène

Les légionelles sont des bactéries pouvant être à l'origine d'une légionellose aux conséquences souvent mortelles. Tandis que l'ingestion de légionelles dans l'eau sanitaire est considérée comme inoffensive, la pulvérisation et l'inhalation comme aérosol sont dangereux.

Selon les connaissances actuelles, les légionelles se multiplient dans les zones d'eau chaude avec un temps de séjour prolongé, le plus fortement entre 32 et 42 °C et sont éliminées entre 60 et 65 °C.

Les accumulateurs d'eau chaude à stratification des températures sont défavorables. Un nettoyage des boues régulier est recommandé car la boue est un terrain propice. Les segments de tuyauterie rarement utilisés sont propices à la prolifération des germes et doivent donc être fermés.

Un brassage jusqu'en amont du point de puisage est souhaitable, comme des températures d'eau chaude tout au moins brièvement élevées pour pouvoir les éliminer. En ce qui concerne le chauffage d'appoint électrique sans conduite de circulation, il est possible de chauffer temporairement à 65 °C avec une commutation automatique (désinfection thermique).



Caractéristiques de l'eau

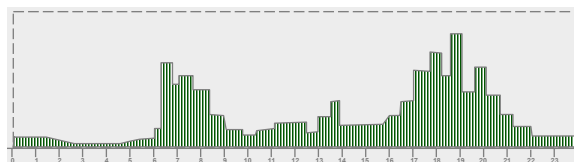
Caractéristiques de puisage / simultanété.

Caractéristiques de puisage

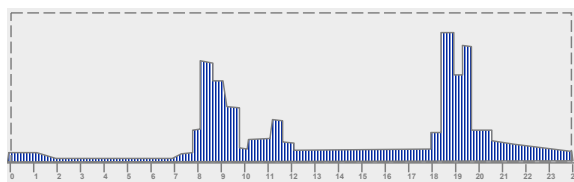
Les caractéristiques de puisage représentent la consommation d'eau chaude pendant 24h.

Des exemples de caractéristiques de puisage dans divers secteurs sont représentés ci-après. Comme les diagrammes le montrent, les demandes sont très différentes selon les secteurs.

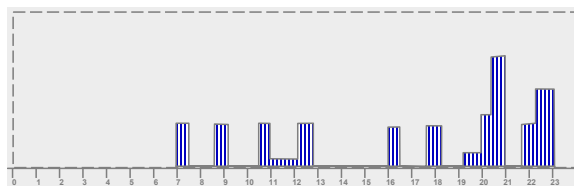
Habitations



Hôtels



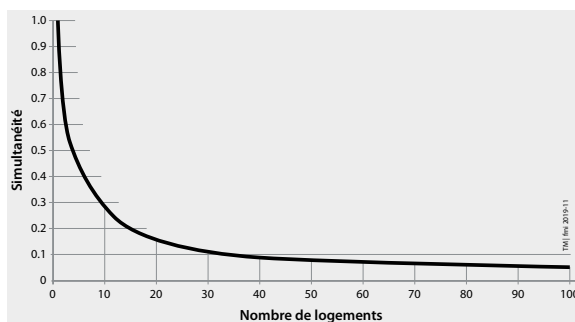
Ecoles, gymnases et salles de sport



Simultanété du puisage d'eau chaude

Un actionnement simultané de tous les points de puisage d'une installation peut être, en principe, exclu.

La simultanété maximale à attendre du puisage d'eau chaude est tout d'abord influencée par la caractéristique de consommation.

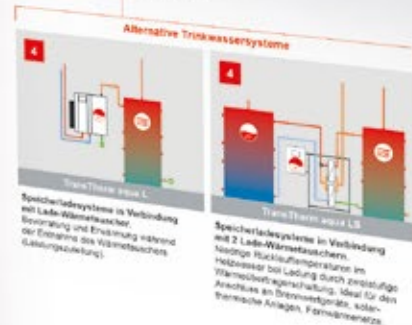
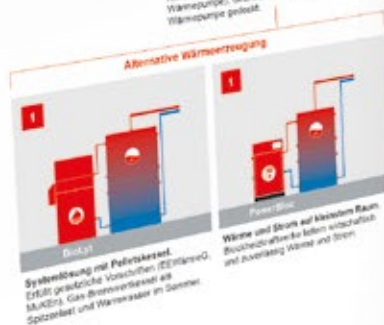
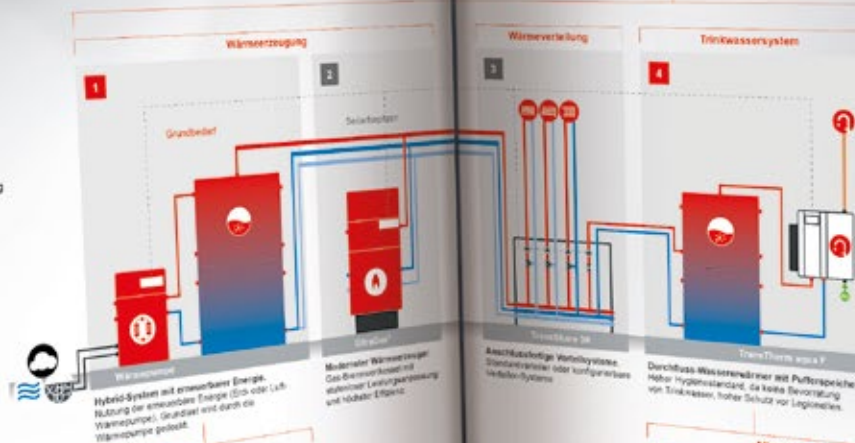


HovalSolution

Ein modulares System für individuelle Lösungen.

Hoval Energielösungen – die HovalSolution – setzen sich aus einzelnen Modulen zusammen. Diese ergeben zusammen eine Gesamtlösung, effizienter als einzelne Bauteile. Jedes einzelne Modul übernimmt eine bestimmte Aufgabe in der Gesamtlösung. Die einheitliche Systemregelung ist die Basis für eine nahezu beliebige Kombination von Modulen.

Moderne Wärmeherzeugung
Wärme und/oder Strom?
Gas, Öl, Pellets, Sonne und
Umgebungsenergie oder
Fernwärme? Zuverlässige
Technologien für den
wirtschaftlichen Betrieb.
Hoval hat das richtige
Produkt für Sie!



Systemlösungen



HovalTopTronic® Systemregelung
Alle Hoval Produkte verfügen über eine einheitliche Regelung, die Basis für eine schnelle Kombination zu einer individuellen und effizienten Energielösung. Einfache einheitliche Bedienung, Anbindung an Internet oder Leitsystem ermöglichen den Fernzugriff.

Hygienische Trinkwasserbereitung
Trinkwasser bedeutet nicht nur Leben, sondern ist zugleich auch Lebensraum. Das unterstreicht, dass Trinkwassererwärmungsanlagen mit dem Lebensmittel „Wasser“ hohen hygienischen Anforderungen unterliegen. Dies wird auch in entsprechenden Normen für den Betrieb der Planung und der Ausführung von Trinkwasser-Erwärmungsanlagen behandelt. Diese Anforderungen erfüllt Hoval umfassend und mit einem hohen Maß an Verantwortung.

Principes / concepts
Vue d'ensemble.

Sommaire

Solution complète	10/11
Principes / concepts	12/13
Caractéristiques, avantages et inconvénients	14/15
Aperçu du système d'eau sanitaire Hoval	16/17

Concepts d'eau sanitaire

Toute personne a besoin d'eau chaque jour. L'eau chaude sanitaire représente une importante partie de ces besoins. Une production d'eau chaude, fiable et disponible en permanence est donc nécessaire. Différentes solutions sont concevables, des réchauffeurs conventionnels aux technologies modernes.

L'eau chaude signifie une vie de tous les jours sans complications

Elle vient du mur de manière simple et pratique et coule à travers les robinets et les pommes de douche: l'eau chaude sanitaire.

Aucun ménage ne peut se passer d'eau tempérée agréablement. Pour la toilette quotidienne et pour se relaxer, l'eau chaude est plus un élément de base que du luxe. Faire sa toilette, prendre une douche ou un bain sont des actes appris dès l'enfance pour laver son corps de la saleté de la journée.

L'investissement pour préparer de l'eau chaude est considérable du point de vue énergétique. Les chauffages au gaz ou au mazout conventionnels doivent intégrer des circuits parallèles pour la préparation de l'eau chaude sanitaire. Il existe quelques stratégies utiles pour maîtriser la consommation d'énergie. Par ailleurs, des technologies modernes comme l'utilisation de pompes à chaleur et de panneaux solaires permettent d'énormes économies, sans devoir pour autant renoncer à du confort.

Grâce à sa large gamme de produits, Hoval propose un pack complet – HovalSolution – comprenant production et distribution de chaleur ainsi que des systèmes d'eau sanitaire et ce, principalement avec une régulation de système unitaire TopTronic® E.

Systèmes d'eau sanitaire Hoval – une solution limpide pour chaque demande.

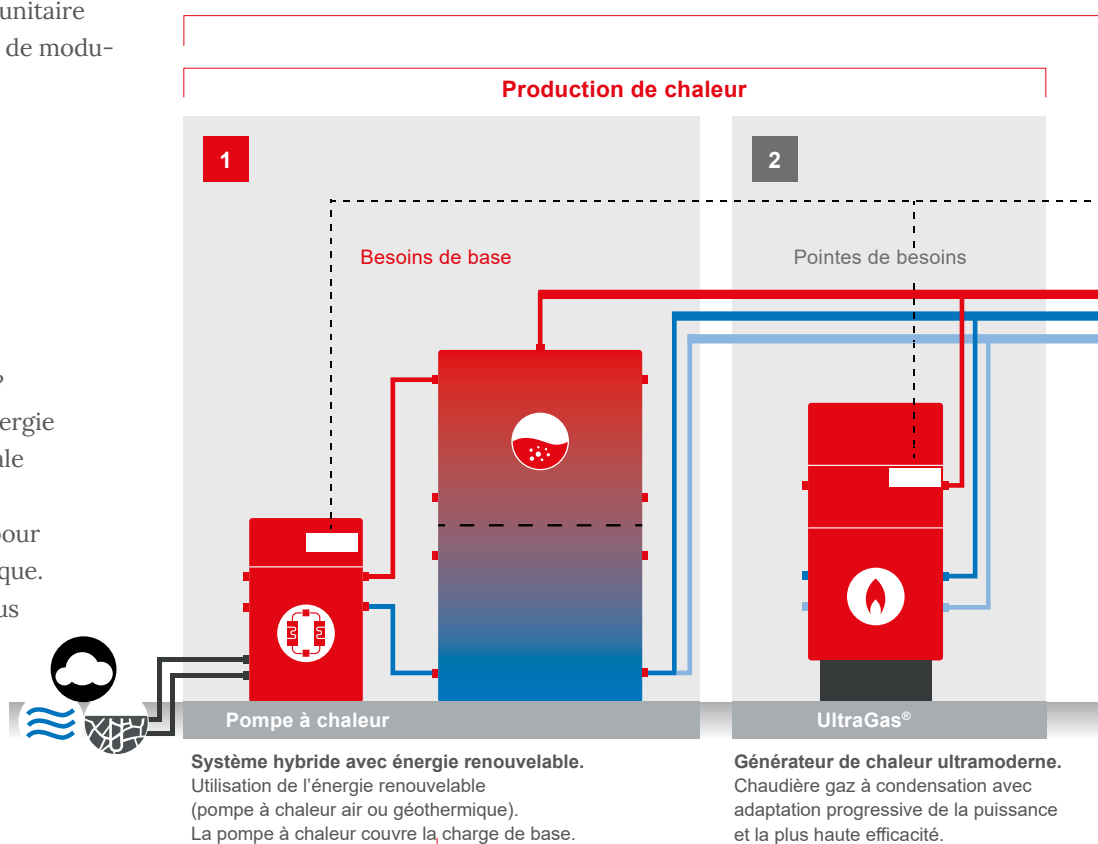
HovalSolution

Un système modulaire pour des solutions individuelles.

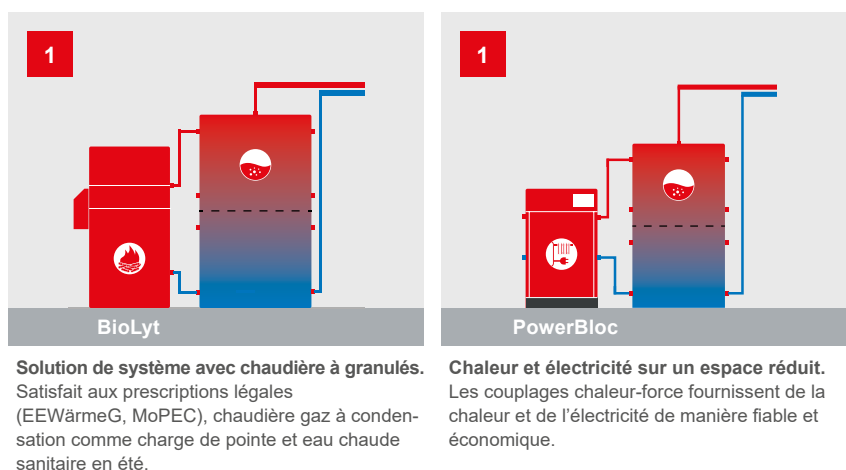
Les solutions énergétiques Hoval – HovalSolution – se composent de différents modules. Il en résulte une solution complète, plus efficace que des composants individuels. Chaque module a une certaine tâche dans la solution complète. La régulation de système unitaire constitue la base d'une combinaison de modules quasi illimitée.

Production de chaleur moderne

Chaleur et/ou électricité?
Gaz, mazout, granulés, énergie solaire et environnementale ou chauffage à distance?
Des technologies fiables pour une exploitation économique.
Hoval a le produit qu'il vous faut!



Production de chaleur alternative





HovalConnect App

HovalConnect

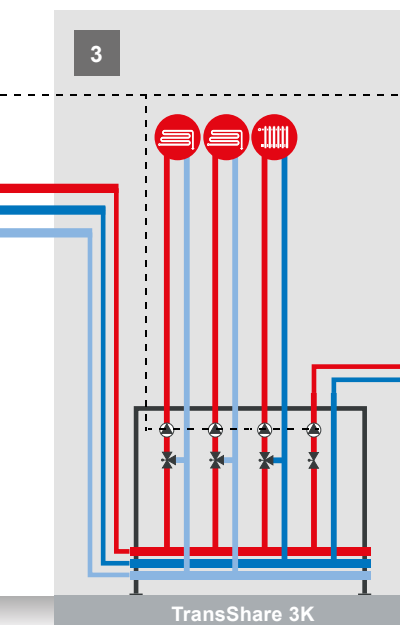
HovalSupervisor

Régulation de système Hoval TopTronic®.

Tous les produits Hoval disposent d'une régulation unitaire, la base d'une combinaison rapide pour une solution énergétique efficace et individuelle. Utilisation homogène et simple, connexion à Internet ou système de gestion technique permettent un accès à distance.

Distribution de la chaleur

3

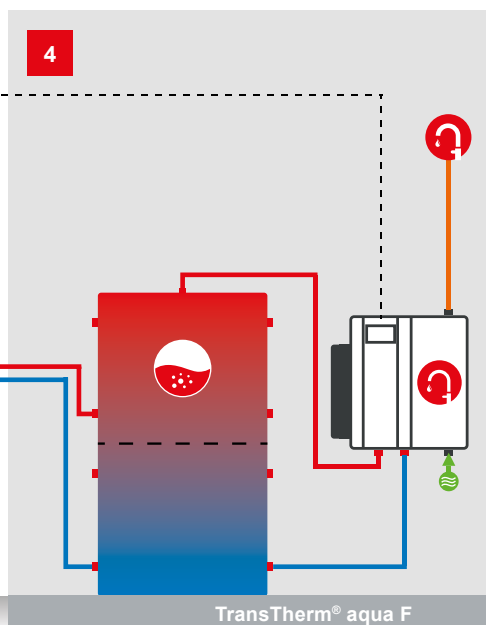


TransShare 3K

Systèmes de distribution préaccordés.
Distributeurs standard ou systèmes de distributeurs configurables

Système d'eau sanitaire

4



TransTherm® aqua F

Chauffe-eau instantané avec accumulateur tampon.
Standard d'hygiène élevé car pas de stockage d'eau sanitaire, protection élevée contre les légionelles.



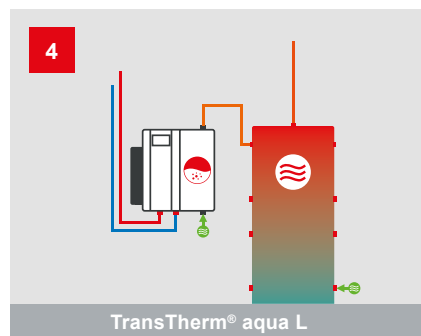
Préparation d'eau sanitaire hygiénique

L'eau sanitaire n'est pas seulement synonyme de vie, elle est aussi un espace vital.

Cela souligne que les systèmes de chauffage d'eau sanitaire avec la denrée alimentaire «eau» sont soumis à des exigences hygiéniques élevées. Ce sujet est également traité dans les normes correspondantes pour le fonctionnement, la planification et l'exécution de systèmes de chauffage d'eau sanitaire. Hoval satisfait entièrement à ces exigences et avec un niveau élevé de responsabilité.

Systèmes d'eau sanitaire alternatifs

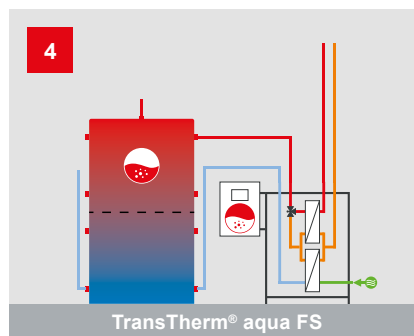
4



TransTherm® aqua L

Systèmes de charge d'accumulateur en association avec un échangeur de chaleur de charge.
Stockage et chauffage pendant le puisage de l'échangeur de chaleur (répartition de la puissance).

4



TransTherm® aqua FS

Module d'eau courante en association avec deux échangeurs de chaleur. Températures de retour faibles dans l'eau de chauffage pour la charge, par activation de l'échangeur de chaleur à deux allures.
Idéal pour le raccordement aux appareils de combustion, aux installations solaires thermiques, aux réseaux de chauffage à distance.

Concepts d'eau sanitaire

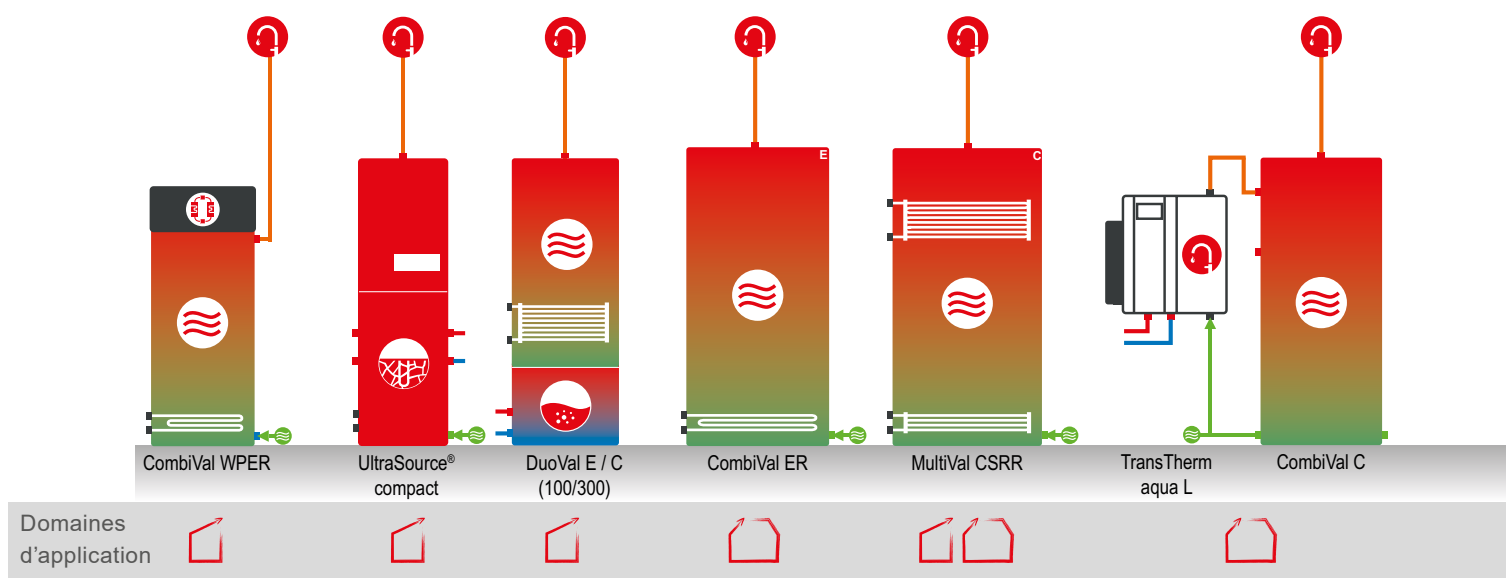
Vue d'ensemble.

Concepts d'eau sanitaire

Différences fondamentales entre systèmes d'accumulation d'eau sanitaire et systèmes instantanés.

En ce qui concerne les **systèmes d'accumulation**, l'eau sanitaire est stockée pour l'utilisation immédiate, et donc à la température souhaitée. Le stockage de l'eau sanitaire amène aussi le thème de l'hygiène et des légionelles.

Systèmes d'accumulation



Systèmes d'accumulation

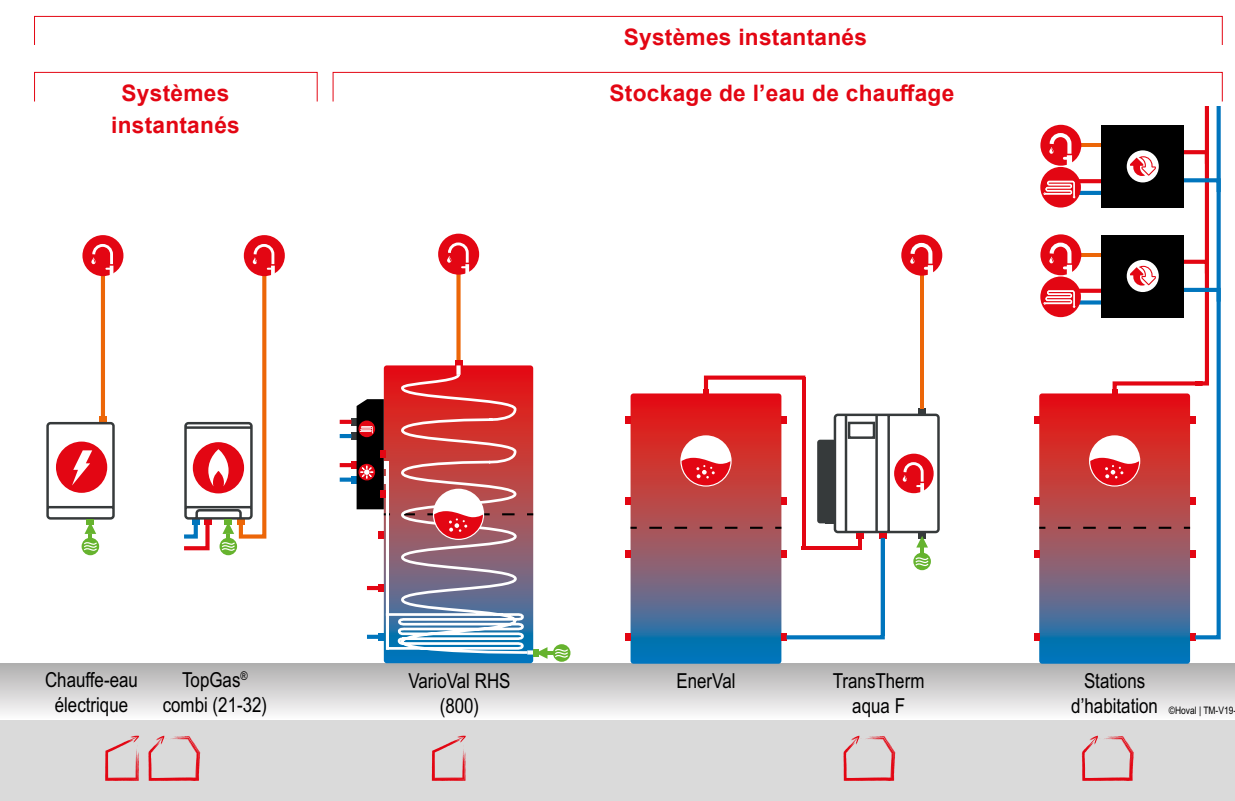
Le système d'accumulation est souvent connu dans la pratique sous la désignation «accumulateur d'eau chaude». En ce qui concerne le système d'accumulation, de l'eau sanitaire froide (eau froide) est chauffée et stockée jusqu'à son puisage. L'accumulateur d'eau chaude possède un ballon de stockage avec échangeur de chaleur intégré. L'échangeur de chaleur d'un accumulateur d'eau chaude se trouve toujours dans la partie inférieure du ballon de stockage. Selon le principe de gravité, l'eau sanitaire chauffée, «légère» en raison de la différence de densité, monte d'elle-même vers la tubulure d'eau chaude et se répartir ensuite de manière régulière dans l'ensemble du ballon de stockage.

Systèmes de charge d'accumulateur

Un système de charge d'accumulateur diffère tout d'abord d'un système d'accumulation par la position de l'échangeur de chaleur pour la préparation d'eau chaude. Tandis que pour le système d'accumulation, un échangeur de chaleur est intégré dans chaque ballon de stockage, le système de charge d'accumulateur est chargé par un échangeur de chaleur externe.

- Légende**
-  ■ maisons individuelles
 -  ■ immeubles collectifs, commerces, hôtels, centres sportifs, cliniques, foyers

Pour les **systèmes instantanés**, l'eau sanitaire n'est pas stockée ou très peu, et ce afin de couvrir les premiers besoins de pointe. En cas de plus grands besoins, de l'eau de chauffage est stockée dans certains systèmes pour couvrir de très grandes pointes.



Systèmes d'eau courante

Les systèmes avec stations d'eau courante diffèrent des systèmes d'accumulation et de charge d'accumulateur par le fait qu'ils ne disposent pas de stockage de l'eau chaude. Les stations chauffent l'eau sanitaire à l'aide d'un échangeur de chaleur instantané. Des accumulateurs tampons chauffés directement par un générateur de chaleur sont utilisés pour la préparation de la quantité de chaleur, ou bien la puissance est fournie directement (système instantané).

Grandeurs caractéristiques	
Besoins en eau chaude	50 litres par jour et par personne
Besoins en énergie pour l'eau chaude sanitaire	100 litres de mazout par an et par personne
Douche	6 - 20 l/min (15 - 45 kW)
Besoins en chaleur pour maison individuelle de 150 m² avec classe d'efficacité énergétique A < 25 kWh/m² par an	400 litres de mazout par an

Caractéristiques

Avantages et inconvénients.

Systèmes d'accumulation				
				
	Chauffe-eau à pompe à chaleur	Pompe à chaleur UltraSource® compact	Accumulateur compact DuoVal E / C	Accumulateur émaillé
+	préparation d'eau chaude efficace	préparation d'eau chaude efficace	préparation d'eau chaude efficace	grandes quantités d'eau avec puissances calorifiques rel. faibles
	énergie renouvelable	énergie renouvelable	énergie renouvelable	débits de soutirage élevés sans temporisation
-	petite production d'eau chaude, uniquement approprié aux maisons individuelles, longs temps de recharge	petite production d'eau chaude, uniquement approprié aux maisons individuelles	petite production d'eau chaude, uniquement approprié aux maisons individuelles	dimensionnement précis de la surface de registre nécessaire pour les pompes à chaleur
	risque de légionelles	risque de légionelles	risque de légionelles	risque de légionelles
Evaluation				
Hygiène	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
Efficacité énergétique	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■
Nettoyage	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■
Sécurité d'exploitation	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Systèmes instantanés				
				
Accumulateur acier inoxydable	Système de charge d'accumulateur	Accumulateur combiné (serpentin)	Système d'eau courante	Stations d'habitation
grandes quantités d'eau avec puissances calorifiques rel. faibles	disponibilité rapide pour le puisage, chauffage complet	efficacité grâce à la stratification, petite partie à température élevée	préparation d'eau chaude particulièrement hygiénique car pas de stockage	pour le chauffage et la préparation d'eau chaude
débites de soutirage élevés sans temporisation	débit de pointe élevé, pleine puissance de l'échangeur de chaleur selon le volume de l'accumulateur	peu encombrant, seul un accumulateur combiné nécessaire	disponibilité rapide	compact et facile à monter
pour qualités d'eau sanitaires difficiles	hygiénique		hygiénique	hygiénique
dimensionnement précis de la surface de registre nécessaire pour les pompes à chaleur	faire attention à la dureté de l'eau, risque d'entartrage	petite production d'eau chaude, uniquement approprié aux maisons individuelles	faire attention à la dureté de l'eau, risque d'entartrage	faire attention à la dureté de l'eau, risque d'entartrage
risque de légionelles	planification précise et mise au point nécessaires à la mise en service	liaison hydraulique complexe	planification précise et mise au point nécessaires à la mise en service	planification précise et mise au point nécessaires à la mise en service
■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■

Systèmes d'eau sanitaire Hoval

Vue d'ensemble.

Systèmes d'a			
			
	Chauffe-eau à pompe à chaleur	Pompe à chaleur UltraSource® compact	Accumulateur compact DuoVal E / C
Débit de soutirage			
[L] 45 °C/10 min (70 °C dép)	270	200	360
[L] 45 °C/h	270	200	720
NL	1	1	2
Domaines d'application			
Maisons individuelles	✓	✓	✓
Immeubles collectifs centralisés	x	x	x
Immeubles collectifs décentralisés	x	x	x
Commerces (industries)	x	x	x
Hôtels	x	x	x
Centres sportifs / douches en série	x	x	x
Cliniques	x	x	x
Maisons de retraite / foyers	x	x	x
Technique			
Circulation	✓	✓	✓
Utilisation avec pompe à chaleur	comprise	comprise	comprise
Qualité de l'eau exigée	moyenne	moyenne	moyenne
Recommandation traitement de l'eau	en option	en option	en option
Intégration solaire	possible	x	x

Accumulation			Systèmes instantanés	
				
Accumulateur émaillé	Accumulateur acier inoxydable	Système de charge d'accumulateur	Système d'eau courante	Accumulateur combiné (serpentin)
290 - 1000	370 - 3300	340 - 4700	27 - 2000	> 350
520 - 3000	500 - 3600	1000 - 10000	270 - 12000	> 600
1 - 31	1 - 105	13 - 200	13 - 198	13 - 200
✓	✓	x	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓
x	x	x	x	x
✓	✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓	✓
possible	possible	x	possible	possible
moyenne	moyenne	élevée	élevée	moyenne
en option	en option	✓	✓	en option
possible	possible	x	possible	comprise

Gamme de produits

Vue d'ensemble.



Sommaire



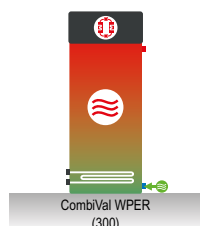
Accumulateur d'eau sanitaire

Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire. Accumulateur en acier, émaillé à l'intérieur, ou en acier inoxydable. Avec un ou deux échangeurs de chaleur intégrés.



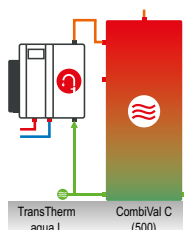
Accumulateur compact DuoVal E / C

Accumulateur compact pour pompes à chaleur avec accumulateur-tampon intégré (100 litres) et un chauffe-eau en acier, émaillé à l'intérieur, resp. en acier inoxydable.



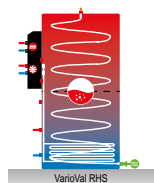
Chauffe-eau à pompe à chaleur

Accumulateur d'eau sanitaire préraccordé avec pompe à chaleur air/eau intégrée pour le chauffage de l'eau sanitaire.



Système de charge d'accumulateur TransTherm® aqua L

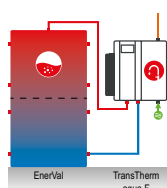
Station préraccordée pour le chauffage de l'eau sanitaire selon le principe de charge d'accumulateur. Avec échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable. Montage mural, avec régulation de système TopTronic® E intégrée.



Accumulateur à stratification avec système d'eau courante VarioVal RHS

Accumulateur combiné hygiénique avec principe de stratification pour le chauffage de l'eau sanitaire et de l'eau de chauffage.

Accumulateur pour eau de chauffage en acier. Un échangeur de chaleur incorporé en acier pour l'intégration solaire et un accumulateur à tube ondulé incorporé en acier inoxydable pour le chauffage de l'eau sanitaire.



Système d'eau courante TransTherm® aqua F

Station préraccordée pour le chauffage de l'eau sanitaire selon le principe instantané. Avec échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable. Montage mural, avec régulation de système TopTronic® E intégrée.

DuoVal E / C (100/300)

Accumulateur compact pour pompes à chaleur.



Accumulateur compact pour pompes à chaleur avec accumulateur-tampon intégré (100 litres) et un chauffe-eau en acier, émaillé à l'intérieur, resp. en acier inoxydable.

Application

Accumulateur-tampon et accumulateur d'eau chaude pour la solution classique à deux accumulateurs avec pompe à chaleur combinés en un seul composant.

Protection optimale

Chauffe-eau à revêtement émaillé à l'intérieur avec anode protectrice ou entièrement en acier inoxydable. Bride de nettoyage et corps de chauffe électrique optionnel.

Efficacité énergétique

Isolation en mousse dure PU de 80 mm avec manteau doux.



Accumulateur compact pour les pompes à chaleur Hoval suivantes

UltraSource® B comfort C (8,11)	Belaria® pro comfort (8,13)	Belaria® comfort ICM (8,13)	Daikin Altherma 3 H HT W (14,18)	UltraSource® T comfort (8,13)

Caractéristiques techniques

		E (100/300)	C (100/300)
Poids de transport	kg	174	160
Hauteur de basculement / Diamètre / Hauteur	mm	1970 / Ø 760 / 1800	
Isolation thermique en mousse dure PU expansée appliquée	mm		80
Isolation thermique λ	W/mK		0.024
Classe de protection incendie	-		B2
Pertes statiques à 65 °C	W		76

Accumulateur-tampon

Volume	l	101
Pression de service/d'essai max.	bar	3/4.5
Température de service min./max.	°C	7/95

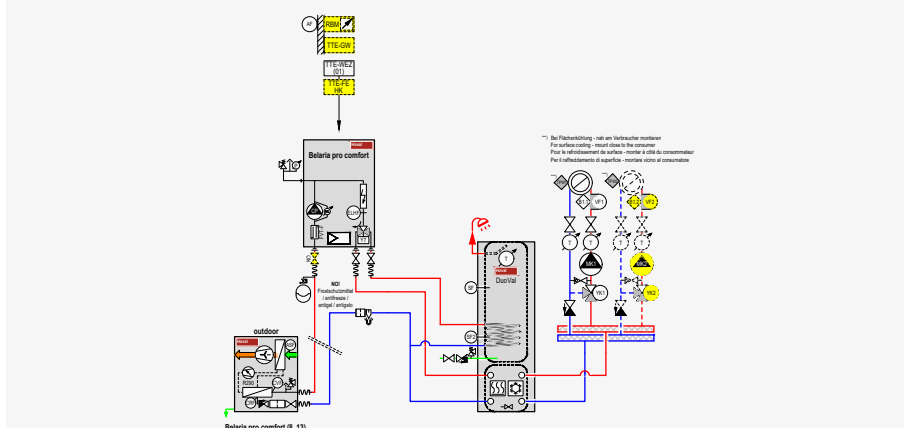
Chauffe-eau

Volume	l	295	293
Pression de service/d'essai max.	bar	10/15	6/12
Température de service max.	°C	95	95

Registre de chauffage (monté à demeure)

Surface de chauffe	m ²	3.5	3.12
Eau de chauffage	l	21	19
Pression de service/d'essai max.	bar	10/15	10/15
Température de service max.	°C	95	95

Système DuoVal avec pompe à chaleur



Accumulateurs d'eau sanitaire CombiVal / MultiVal

Solutions à registre simple ou multiple.



Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire. Une large gamme de chauffe-eau émaillés et en acier inoxydable avec registre simple ou multiple, différentes tailles de registre pour le chauffage au mazout/gaz/biomasse ou pompe à chaleur/solaire.

Large gamme

Chauffe-eau émaillés ou en acier inoxydable dans une large plage de volume. Registre simple ou multiple avec différentes tailles de registre.

Protection optimale

Chauffe-eau à revêtement émaillé à l'intérieur avec anode protectrice ou entièrement en acier inoxydable. Bride de nettoyage et corps de chauffe électrique optionnel.

Efficacité énergétique

Isolation thermique efficace en mousse dure de polyuréthane ou fibres polyester avec barre de fermeture brevetée en aluminium.

Registre à profil plat breveté (acier inoxydable)

Surface maximale sur un espace minimal pour plus de volume de réserve et un taux de transmission optimal. Réduit l'entartrage.

CombiVal E.. (200 - 1000) / CombiVal C.. (200 - 2000)

MultiVal E.. (300 - 1000) / MultiVal C.. (500 - 2000)

Accumulateur à un registre

CombiVal

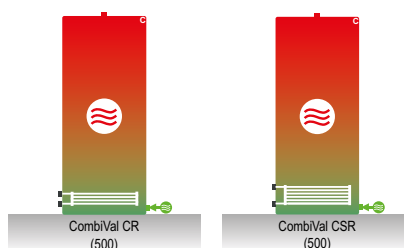
CombiVal émaillé

- Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire
- Accumulateur en acier, émaillé à l'intérieur
- Avec un échangeur de chaleur intégré



CombiVal en acier inoxydable

- Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire
- de l'eau sanitaire
- Accumulateur en acier inoxydable
- Avec un échangeur de chaleur intégré



Accumulateur à registre multiple

MultiVal

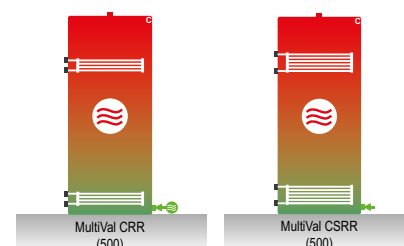
MultiVal émaillé

- Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire
- Accumulateur en acier, émaillé à l'intérieur
- Avec deux échangeurs de chaleur intégrés



MultiVal en acier inoxydable

- Accumulateur d'eau sanitaire pour le chauffage de l'eau sanitaire
- Accumulateur en acier inoxydable
- Avec deux échangeurs de chaleur intégrés



Accumulateur émaillé

Composition.

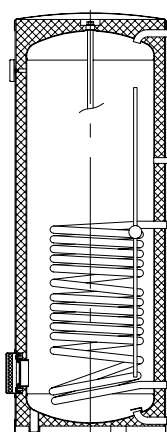
L'émaillage

Le chauffe-eau est recouvert d'émail à l'intérieur. L'émail est un revêtement de verre qui s'allie à l'acier dans un four à 870 °C. Ce revêtement de verre est chimiquement très stable et évite la corrosion.

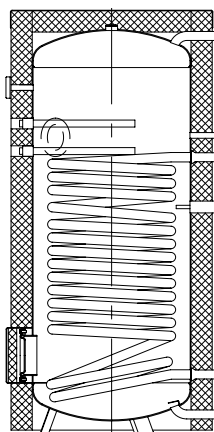
CombiVal

Chauffe-eau en acier, avec émaillage intérieur, avec un échangeur de chaleur à tube lisse émaillé et intégré fixe.

- Echangeur de chaleur à tube lisse émaillé, intégré fixe.
- Anode protectrice en magnésium intégrée
- Bride pour corps de chauffe électrique
- Isolation thermique en mousse dure de polyuréthane expansé entourant le chauffe-eau
- Manteau extérieur démontable
- Avec thermomètre et canal de sonde



CombiVal ER (500)

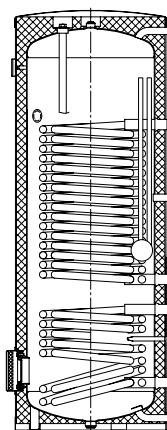


CombiVal ER (800)

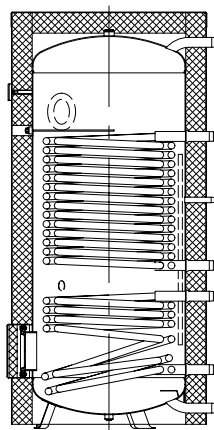
MultiVal

Chauffe-eau en acier, avec émaillage intérieur, avec deux échangeurs de chaleur à tube lisse émaillés et intégrés fixe.

- 2 échangeurs de chaleur
 - en bas pour l'utilisation alternative
 - en haut pour le réchauffage avec chaudière au mazout, au gaz ou au bois
- Anode protectrice en magnésium intégrée
- Bride pour corps de chauffe électrique
- Isolation thermique en mousse dure de polyuréthane expansé entourant le chauffe-eau
- Manteau extérieur démontable
- Avec thermomètre et canal de sonde



MultiVal ESSR (500)



MultiVal ESSR (800)

Accumulateur en acier inoxydable

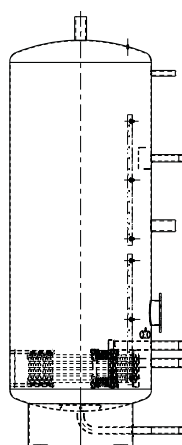
Composition.

Acier inoxydable

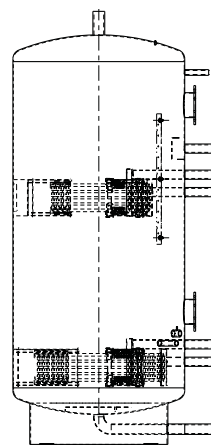
Les chauffe-eau en acier inoxydable sont entièrement construits en acier inoxydable résistant à la corrosion. Ils répondent aux exigences les plus élevées en termes d'hygiène et de durée de vie. Les anodes protectrices ne sont pas nécessaires pour l'acier inoxydable.

CombiVal / MultiVal

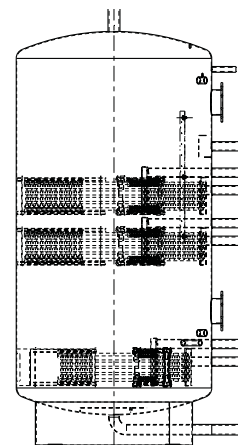
- Chauffe-eau en acier inoxydable
- Registre à profil plat breveté
- Isolation thermique en fibres polyester avec barre de fermeture brevetée en aluminium
- Manteau extérieur en polypropylène démontable
- Bride pour corps de chauffe électrique
- Avec thermomètre et douilles plongeuses



CombiVal CR (500)



MultiVal CRR (800)



MultiVal CSRR (1000)



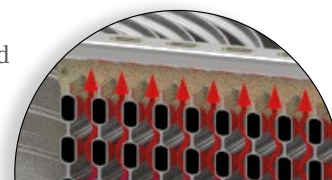
Surface d'échange encore plus grande possible par connexion en série des registres.

Caractéristiques et avantages du nouveau registre à profil plat

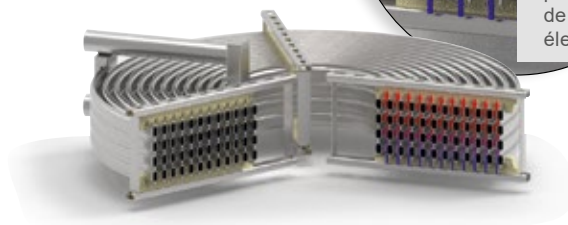
Accumulateur et échangeur en acier inoxydable, transfert optimal de la puissance grâce à la section ovale verticale.

Position tout en bas garantissant une utilisation élevée de la condensation

- réduit le dépôt de calcaire
- volume de réserve plus grand
- hygiène parfaite
- taux de transmission de la chaleur optimal



Surface maximale sur un espace minimal, puissance d'échangeur de chaleur transmissible élevée.



CombiVal WPE

Chauffe-eau à pompe à chaleur.



Accumulateur d'eau sanitaire préraccordé avec pompe à chaleur air/eau intégrée pour le chauffage de l'eau sanitaire. Accumulateur en acier, émaillé à l'intérieur, avec protection anticorrosion et isolation thermique. Exécution disponible avec échangeur de chaleur standard supplémentaire intégré.

Economise de l'électricité grâce à la technologie des pompes à chaleur

Env. 66 % de consommation électrique en moins grâce à l'utilisation de la technologie moderne des pompes à chaleur. Augmentation de l'efficacité énergétique.

Moindres coûts d'exploitation

Coûts d'exploitation réduits grâce au programme vacances de série. Idéal pour l'association avec une installation solaire photovoltaïque.

Hygiène d'eau chaude sûre grâce au programme anti-légionellose automatique

Programme anti-légionellose périodique grâce à l'augmentation de la température à 60 °C, soutenu par un thermoplongeur électrique.

Préraccordé

Installation facile grâce à la fourniture livrée prête à l'emploi. Utilisation aisée grâce à la régulation intégrée.

Volume: 270 litres

Puissance de chauffage: 1,78 kW

Coefficient de performance COP: 3,6

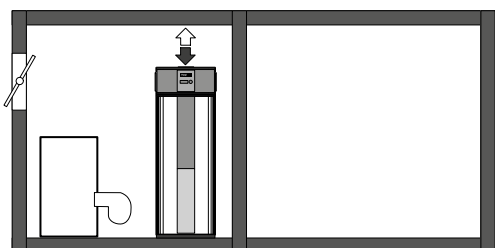
Corps de chauffe électrique: 2,0 kW

Exemples d'installation

Les schémas illustrent différents exemples d'installation qui se différencient par le lieu de montage et la ventilation.

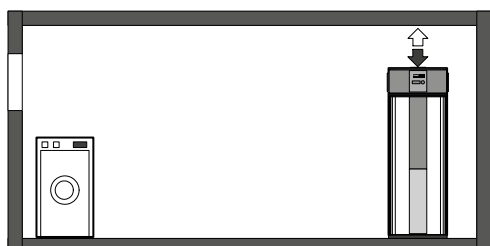
Montage dans la chaufferie

- Ventilation: aspiration et évacuation dans le local
- Utilisation de la chaleur perdue



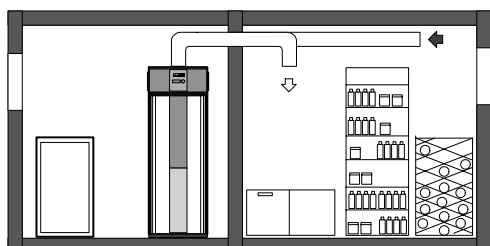
Montage dans la buanderie

- Ventilation: aspiration et évacuation dans le local
- Volume minimal du local 20 m³



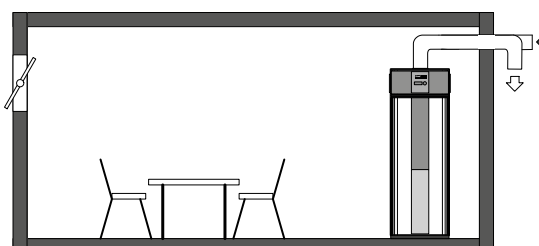
Montage dans la chaufferie avec une pompe à chaleur pour chauffage

- Ventilation: aspiration et évacuation dans le local
- Volume minimal du local 25 m³
- Utilisation de la chaleur perdue
- Refroidissement, déshumidification (cave, entrepôt)

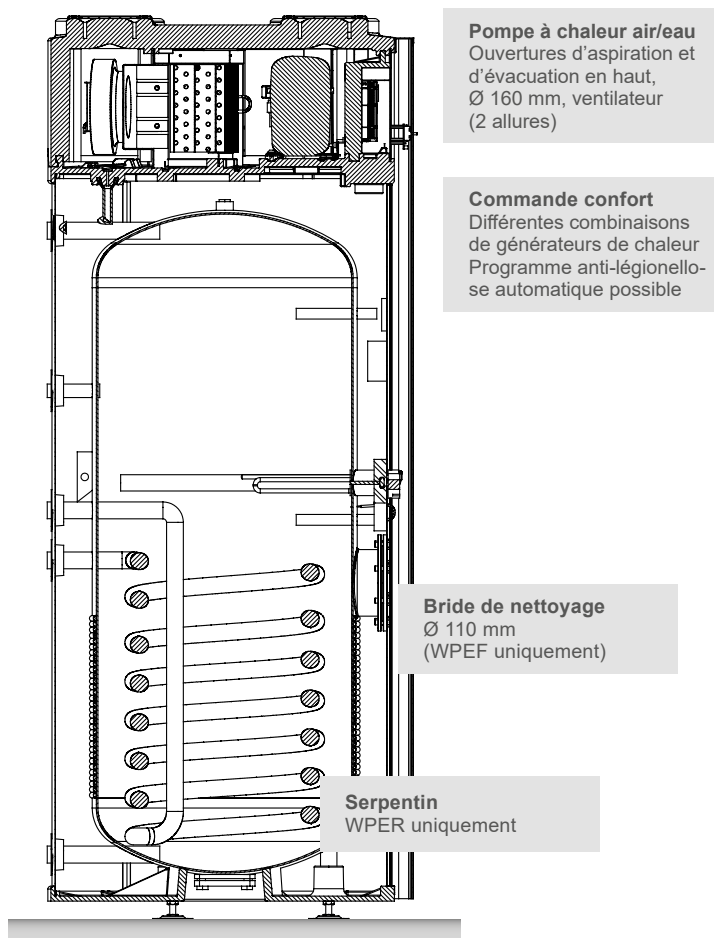


Montage dans la salle de loisirs

- Ventilation: aspiration et évacuation soit dans le local, soit de l'extérieur
- Volume minimal du local 20 m³



Constitution du CombiVal WPE



VarioVal

L'accumulateur à stratification
économise jusqu'à 30 % d'énergie.



Accumulateur combiné hygiénique avec principe de stratification pour le chauffage de l'eau sanitaire et de l'eau de chauffage. Accumulateur pour eau de chauffage en acier avec isolation thermique. Un échangeur de chaleur incorporé en acier pour l'intégration solaire et un module d'eau courante externe ou un échangeur à tube ondulé intégré pour le chauffage direct de l'eau sanitaire.

La meilleure efficacité grâce à la stratification

Le VarioVal stratifie l'eau en fonction de sa température. Seule une petite partie de l'eau doit être chauffée à la température maximale. Ce qui économise des coûts de chauffage.

Solution peu encombrante – pour chauffage et eau chaude sanitaire

Un seul VarioVal suffit au lieu de deux accumulateurs séparés pour l'eau de chauffage et l'eau chaude sanitaire. Ce qui économise vraiment de la place.

Eau chaude sanitaire pour salle de bain et cuisine – rapide et hygiénique

Le VarioVal met immédiatement de l'eau chaude à disposition conformément aux besoins avec le principe instantané hygiénique. Les légionelles n'ont aucune chance.

Le système modulaire pour des solutions individuelles

VarioVal signifie un accumulateur tampon de base complété de différents modules. C'est ainsi que des solutions individuelles et efficaces au niveau énergétique sont créées pour différentes sources d'énergie.

VarioVal RL (600):

VarioVal RLS (800-1000) avec échangeur de chaleur solaire

VarioVal RHS (800-1000) avec échangeur de chaleur solaire

Une stratification efficace dans les niveaux de température permet d'économiser l'énergie

L'accumulateur à stratification VarioVal stocke la chaleur d'une chaudière, d'une pompe à chaleur et/ou d'une installation solaire comme eau chaude. L'eau aide elle-même à économiser des coûts énergétiques. L'eau froide est plus lourde et descend vers le bas, l'eau chaude est plus légère et monte. Il se forme des niveaux de température parfaits pour une utilisation dans la cuisine et la salle de bain, pour le chauffage et pour l'eau qui revient du chauffage et de la

production d'eau. Seule une partie de l'accumulateur doit être chauffée à la température nécessaire maximale, et non la totalité de l'accumulateur. Des éléments protègent les strates de température dans l'accumulateur. Il est ainsi possible de faire jusqu'à 30 % d'économies d'énergie. Cela est vérifié par un institut de contrôle indépendant dans la Suisse. Souvent, l'utilisation d'un accumulateur à stratification est même plus efficiente que celle d'un accumulateur mixte avec une classe d'efficacité énergétique plus élevée.



L'accumulateur «deux en un» se fait petit et économise de la place

Le VarioVal fournit aussi bien l'eau de chauffage que l'eau sanitaire. Il économise ainsi la place d'un deuxième accumulateur et ses pertes de chaleur. L'installateur peut monter les robinets

nécessaires au fonctionnement du chauffage et des installations solaires ainsi qu'à l'alimentation en eau chaude sanitaire directement sur l'accumulateur.

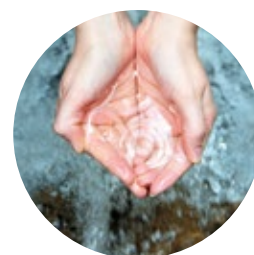
Ce qui économise de la place sur le mur.



Eau chaude sanitaire – rapide et hygiénique

Quand cela est nécessaire, le VarioVal chauffe rapidement l'eau sanitaire à la température voulue à l'aide d'un échangeur de chaleur. La taille de l'échangeur de chaleur est optimisée selon les besoins en eau chaude sanitaire et donc toujours bien rincé. Les légionelles dangereuses qui se reproduisent surtout dans

des eaux stagnantes et à température moyenne n'ont aucune chance. Le chauffage de l'eau sanitaire lorsque cela est nécessaire est plus efficace que mettre de l'eau chaude à disposition dans un accumulateur à part jusqu'à ce qu'on en ait besoin. L'eau chaude sanitaire, pour l'hygiène corporelle par ex., est très hygiénique et mise à disposition en économisant de l'énergie.



Les légionelles sont des bactéries que l'on rencontre naturellement dans les eaux du monde entier. Ce n'est qu'en très grand nombre qu'elles peuvent devenir dangereuses pour les personnes à déficience immunitaire. Les légionelles se reproduisent très vite à des températures d'eau comprises entre 35 et 45 °C,

surtout dans les eaux stagnantes, appelées zones mortes.

Protection très importante contre les légionelles: toujours maintenir l'eau sanitaire en mouvement et stocker l'eau à des températures inférieures à 30 °C ou supérieures à 50 °C (faible prolifération des légionelles).

TransTherm® aqua L

Système de charge d'accumulateur.



Station préaccordée pour le chauffage de l'eau sanitaire selon le principe de charge d'accumulateur. Avec échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable, brasé au cuivre. Régulation de système TopTronic E® intégrée.

Domaine d'application: besoins élevés en eau chaude sanitaire. Combinaison avec accumulateur CombiVal E ou CombiVal C – pour constructions nouvelles et assainissements.

Préparation d'eau chaude hygiénique

Chauffage complet du volume total de l'accumulateur, protection anti-légionellose automatique par charge complète de l'accumulateur à température élevée.

Constitution compacte

Unité compacte avec encombrement réduit, monté sur un cadre en acier, plus grandes puissances configurables à la demande du client.

Efficiences élevée

Puissance de puisage élevée pour une petite puissance de charge d'accumulateur, puisage de pointe élevé

Régulation ultramoderne et modulaire

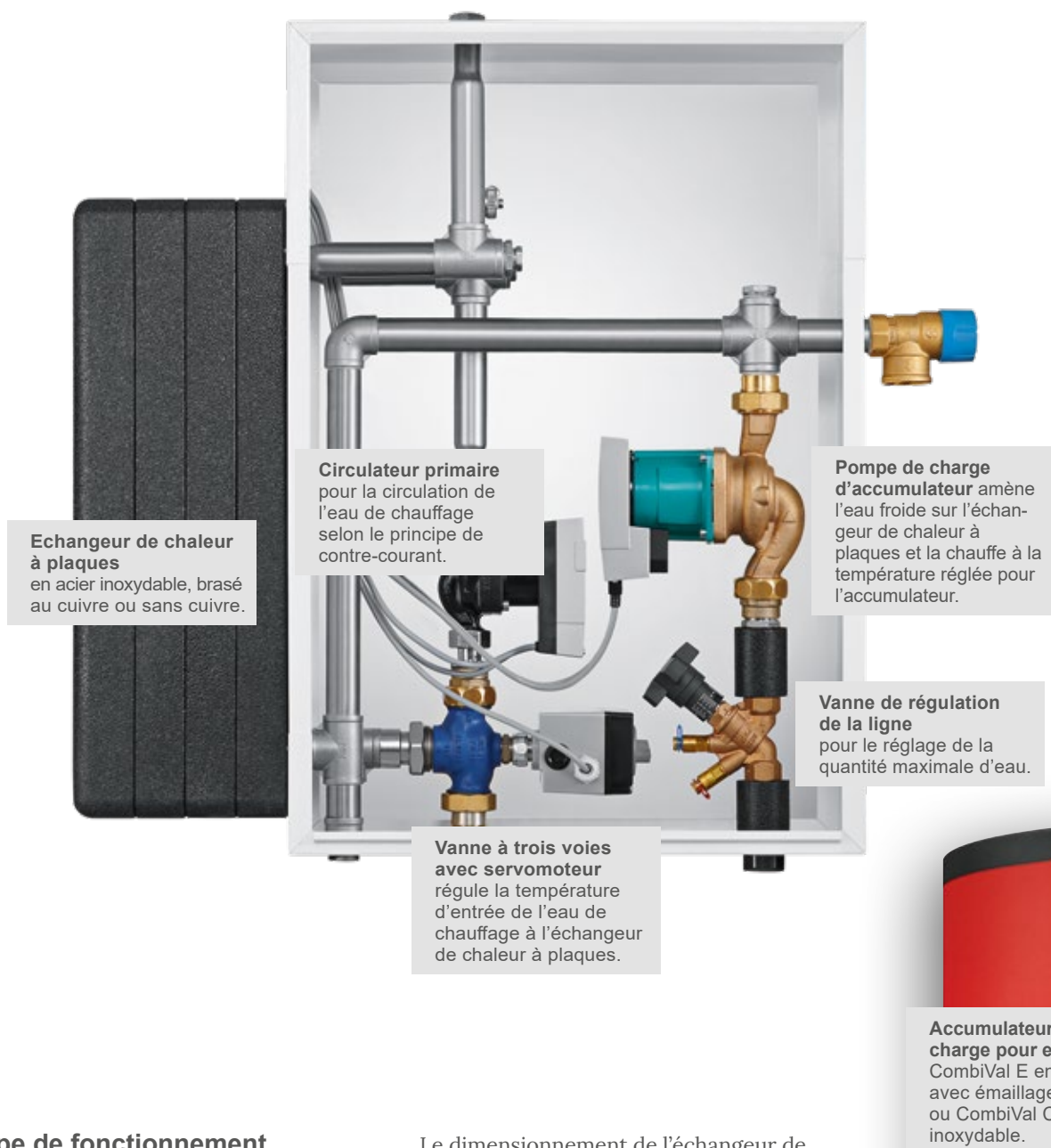
Concept d'utilisation intuitive simple avec écran tactile et représentation graphique claire de l'état du système. Extensible à tout moment grâce à sa conception modulaire.

Production d'eau chaude: 50 - 275 kW

Accumulateur de charge CombiVal E: 300 - 2000 litres

Accumulateur de charge CombiVal C: 200 - 2500 litres

TransTherm® aqua L dans le détail



Principe de fonctionnement

En ce qui concerne le système de charge d'accumulateur, l'accumulateur d'eau chaude (sans échangeur de chaleur intégré) est «chargé» de haut en bas d'eau sanitaire chauffée (eau chaude) par une pompe de charge par stratification. C'est pourquoi il est appelé accumulateur de charge par stratification (principe de charge par stratification).

Le système de charge d'accumulateur possède un échangeur de chaleur externe. Le système de charge d'accumulateur possède un échangeur de chaleur externe.

Le dimensionnement de l'échangeur de chaleur se base, d'une part, sur la puissance de raccordement du primaire disponible, de la température de charge/de l'eau sanitaire et, d'autre part, sur le temps disponible pour recharger l'accumulateur. Si l'échangeur de charge et l'accumulateur d'eau sanitaire sont déterminés dans leur grandeur de puissance optimisée, l'échangeur de charge est exploité en permanence à sa puissance calculée, indépendamment de la puissance de puisage demandée du réseau d'eau sanitaire.

TransTherm® aqua F

Module d'eau courante.



Station préaccordée pour le chauffage de l'eau sanitaire selon le principe instantané. Avec échangeur de chaleur à plaques en acier inoxydable, brasé au cuivre. Régulation de système TopTronic® E intégrée. Chauffage d'eau sanitaire centralisé ou décentralisée avec standard d'hygiène élevé, combiné avec un accumulateur d'énergie. Appartements, maisons individuelles – pour constructions nouvelles et assainissements.

Préparation d'eau chaude hygiénique

Chauffage selon le principe instantané, pas de stockage d'eau sanitaire, dont risque de légionelles fortement réduit.

Constitution compacte

Unité compacte avec encombrement réduit, monté sur un cadre en acier, plus grandes puissances configurables à la demande du client.

Efficiences élevée

Puissance de puisage élevée pour une petite puissance de charge d'accumulateur, puisage de pointe élevé.

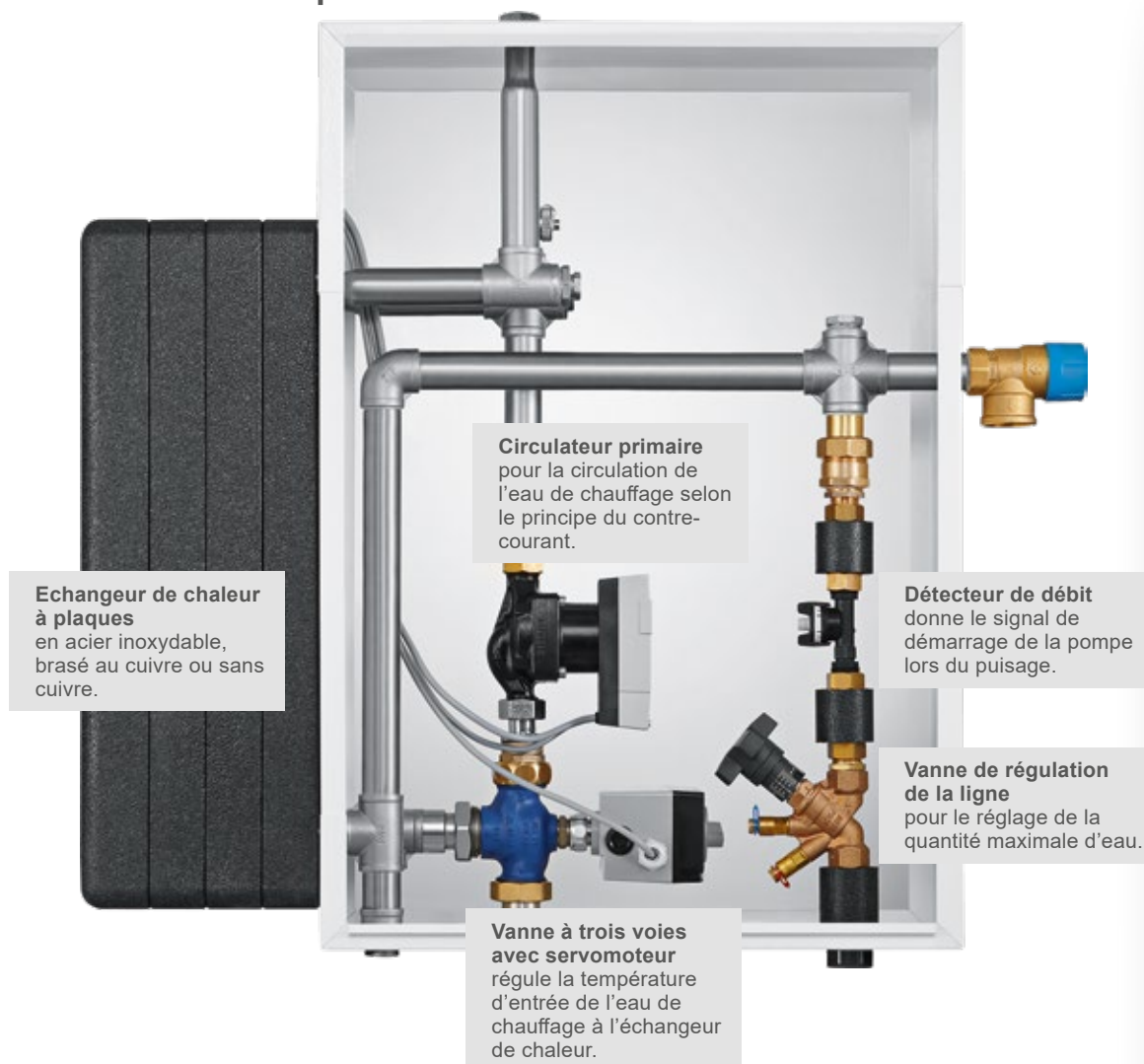
Régulation ultramoderne et modulaire

Concept d'utilisation intuitive simple avec écran tactile et représentation graphique claire de l'état du système. Extensible à tout moment grâce à sa conception modulaire.

Production d'eau chaude: 50-275 kW dans le boîtier

Production d'eau chaude: 350-700 kW sur châssis au sol

TransTherm® aqua F dans le détail



Principe de fonctionnement

Ce type de chauffage d'eau sanitaire doit permettre d'éviter un long stockage de plus grandes quantités d'eau chauffée. Le contexte, c'est que de l'eau chaude courante, irréprochable au niveau hygiénique arrive aux points de puisage. La température, la qualité de l'installation d'eau sanitaire et la maintenance de l'installation sont finalement les points essentiels pour atteindre cet objectif.

Caractéristiques des systèmes avec stations d'eau courante

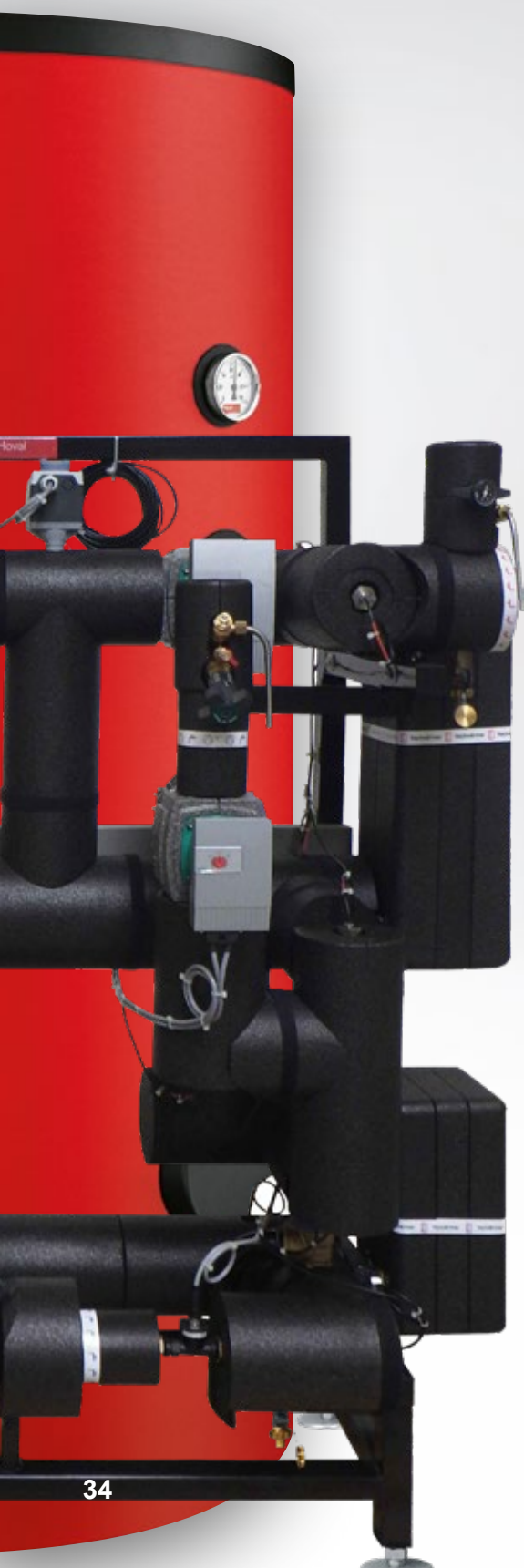
- Préparation d'eau chaude particulièrement hygiénique selon le principe instantané car il n'est pas nécessaire de stocker l'eau chaude sanitaire.
- Eau chaude disponible rapidement.

- Dimensionnement individuel de la puissance de puisage nominale possible.
- Grand refroidissement de l'eau de chauffage lors de puisages et, ainsi, faibles températures de retour atteignables, donc idéal pour le chauffage avec chaleur à distance et combinaison avec la technique de condensation et des installations solaires.
- Observer la dureté de l'eau pour éviter un entartrage de l'échangeur de chaleur à plaques.

Accumulateur d'énergie
EnerVal (100-2000).

TransTherm® aqua FS

Module d'eau courante.



Chauffage de l'eau sanitaire selon le principe instantané avec 2 échangeurs de chaleur. Réduction des dépôts calcaires grâce à la régulation de la température de charge de chauffage par une vanne trois voies. Charge de chauffe-eau sanitaire optimisée au démarrage avec pompe de charge à régulation de vitesse pour le puisage d'eau sanitaire. Refroidissement du retour optimal selon le principe préchauffeur/réchauffeur.

Le module d'eau courante TransTherm® aqua FS doit être combiné avec deux accumulateurs d'eau de chauffage. Le module d'eau courante autonome est monté sur un châssis au sol.

Préparation d'eau chaude hygiénique

Chauffage selon le principe instantané, pas de stockage d'eau sanitaire, dont risque de légionelles fortement réduit.

Constitution compacte

Unité compacte avec encombrement réduit, monté sur un cadre en acier.

Efficience élevée

Puissance de puisage élevée pour une petite puissance de charge d'accumulateur, puisage de pointe élevé. Utilisation optimale de la technique de condensation grâce à de faibles températures de retour.

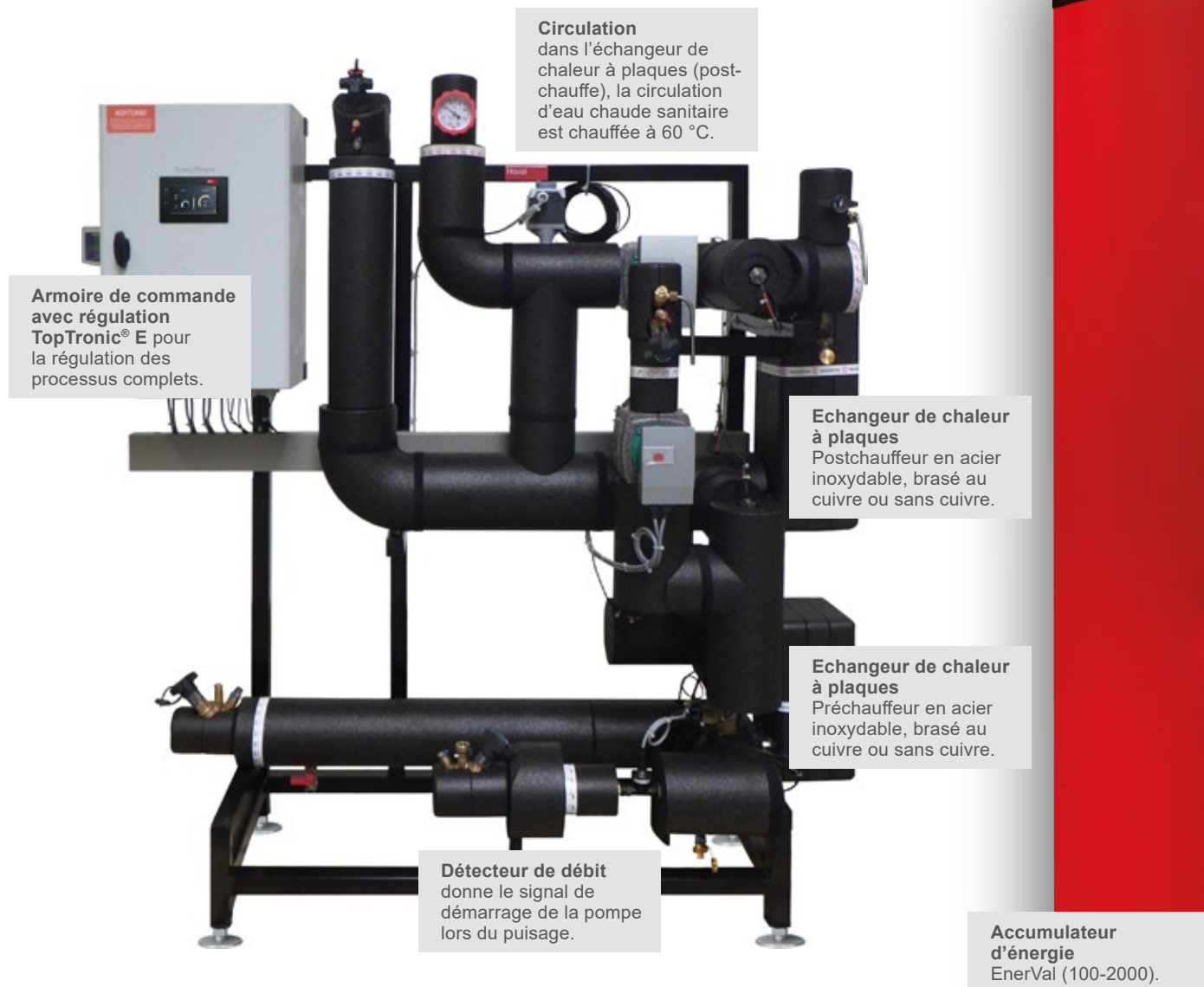
Régulation ultramoderne et modulaire

Concept d'utilisation intuitive simple avec écran tactile et représentation graphique claire de l'état du système. Extensible à tout moment grâce à sa conception modulaire.

Production d'eau chaude: 50-700 kW sur châssis au sol



TransTherm® aqua FS dans le détail



Principe de fonctionnement

En ce qui concerne le TransTherm® aqua FS, il s'agit d'une extension spéciale du module d'eau courante TransTherm® aqua F. La possibilité de refroidir la température de retour avec un deuxième échangeur de chaleur constitue la particularité de ce module d'eau courante. Ceci est régulé par la deuxième sortie de vanne mélangeuse YK1 avec 0-10 volts par le régulateur à l'aide d'une température de consigne prédéfinie sur la sonde RLF. Il est nécessaire de ne pas charger complètement l'accumulateur-tampon (1) situé en amont.

La zone moyenne de l'accumulateur-tampon est utilisée par ce système pour pouvoir réguler la température de départ/puisage souhaitée dans certains états, selon la position de la vanne.

Il n'existe pas de communication de bus CAN entre le TransTherm® aqua FS et les accumulateurs-tampons installés en amont. Aucune valeur de consigne n'est envoyée aux accumulateurs-tampons.

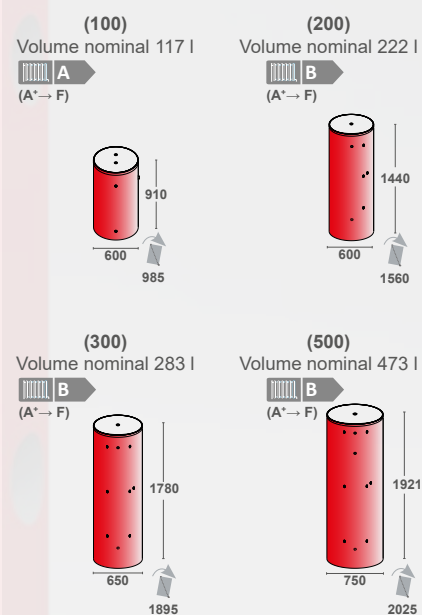
Les accumulateurs-tampons doivent être chauffés en permanence pour un fonctionnement constant.

EnerVal

Accumulateur-tampon.

EnerVal (100 - 500)

- Raccordement: **filetage**
- Pression de service: **3 bars**
- Température de service: **5 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ● et **refroidissement** ●



Dans une installation de chauffage, l'accumulateur-tampon sert d'accumulateur de chaleur. Il peut découpler la production et la consommation de chaleur aussi bien au niveau temporaire qu'hydraulique. Il est d'utilisation multiple en tant que composant de la technique des systèmes.

Sa capacité thermique spécifique très élevée en fait un fluide caloporteur exceptionnel. L'eau est d'utilisation facile en raison de sa faible viscosité et de sa neutralité toxicologique. L'alimentation aussi bien que le prélèvement de l'énergie thermique ne sont pas compliqués.



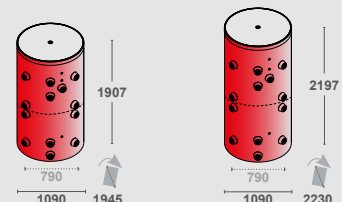
C'est surtout l'eau qui est utilisée comme fluide pour le stockage de la chaleur.

EnerVal (800 - 2000)

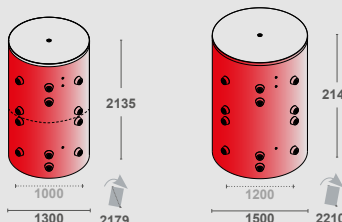
- Raccordement: **filetage**
- Pression de service: **3 bars**
- Température de service: **20 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ●



(800) Volume nominal 781 l (1000) Volume nominal 992 l



(1500) Volume nominal 1416 l (2000) Volume nominal 2032 l

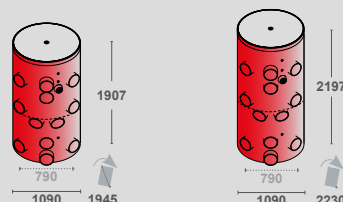


EnerVal G (800 - 6000)

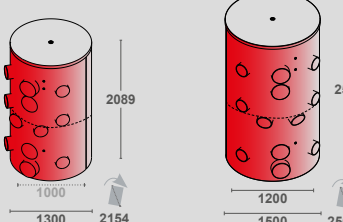
- Raccordement: **bride**
- Pression de service: **6 bars**
- Température de service: **20 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ●



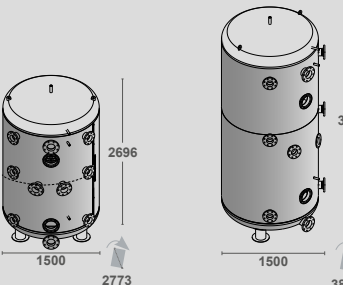
(800) Volume nominal 788 l (1000) Volume nominal 928 l



(1500) Volume nominal 1384 l (2500) Volume nominal 2419 l



(4000) Volume nominal 4021 l (6000) Volume nominal 5897 l

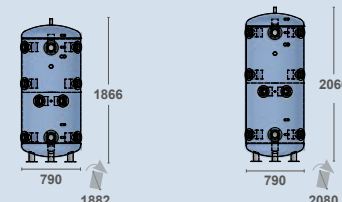


EnerVal G cool (800 - 6000)

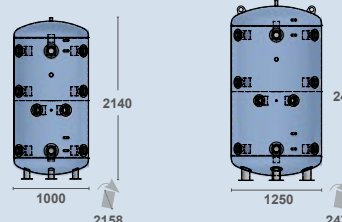
- Raccordement: **bride**
- Pression de service: **6 bars**
- Température de service: **min. 5 °C**
- Utilisation: **refroidissement** ●
- Revêtement: **verniss à base d'eau**



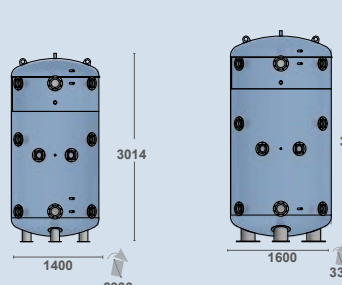
(800) Volume nominal 793 l (1000) Volume nominal 889 l



(1500) Volume nominal 1440 l (2500) Volume nominal 2518 l



(4000) Volume nominal 4035 l (6000) Volume nominal 5849 l



Production de chaleur

Vue d'ensemble.



Matrice de sélection

Une évaluation se basant uniquement sur le montant des coûts d'investissement n'est pas judicieuse. Elle serait certes claire et simple, mais absolument pas durable car l'installation est conçue pour une durée d'utilisation de 20 à 30 ans et les frais d'exploitation ont, souvent, bien plus d'importance pour cette période. Il faut, de surcroît, tenir compte de la compatibilité écologique de l'installation, avec un système comprenant un pourcentage élevé en énergie renouvelable par exemple.



Puisage

De l'eau chaude sanitaire doit être disponible à la température et en quantité souhaitée (sans grande temporisation).

Normes

Respect des normes et des règlements. Observation des normes et prescriptions spécifiques au pays

Fonctionnement

Fonctionnement écologique et économique. Le fonctionnement doit être à un prix avantageux, économiser de l'énergie et être écologique.

Hygiène

Il faut privilégier des chauffe-eaux sanitaires avec accumulateur de moindre volume et des températures de sortie de l'accumulateur $\leq 60^{\circ}\text{C}$ afin d'éviter une prolifération massive des légionelles dans l'installation d'eau sanitaire.

Planification

Planification minutieuse et dimensionnement précis (sécurité de fonctionnement). Eviter le surdimensionnement. Planification exigeante des circuits et de la régulation.

Disponibilité

Des systèmes de circulation d'eau sanitaire sont installés pour que de l'eau chaude soit disponible à tout moment à tous les points de puisage d'eau chaude sanitaire malgré une alimentation en chaleur centralisée. Cela augmente non seulement le confort mais évite également une consommation d'eau plus élevée.

Système

Choix du système en fonction des exigences posées, adaptation à la production de chaleur. Les systèmes d'eau sanitaires doivent être faciles à utiliser et avoir un fonctionnement sûr.

Eau sanitaire / générateur de chaleur – matrice

Comparaison des systèmes.

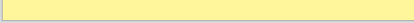
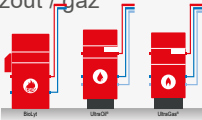
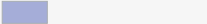
Matrice de sélection

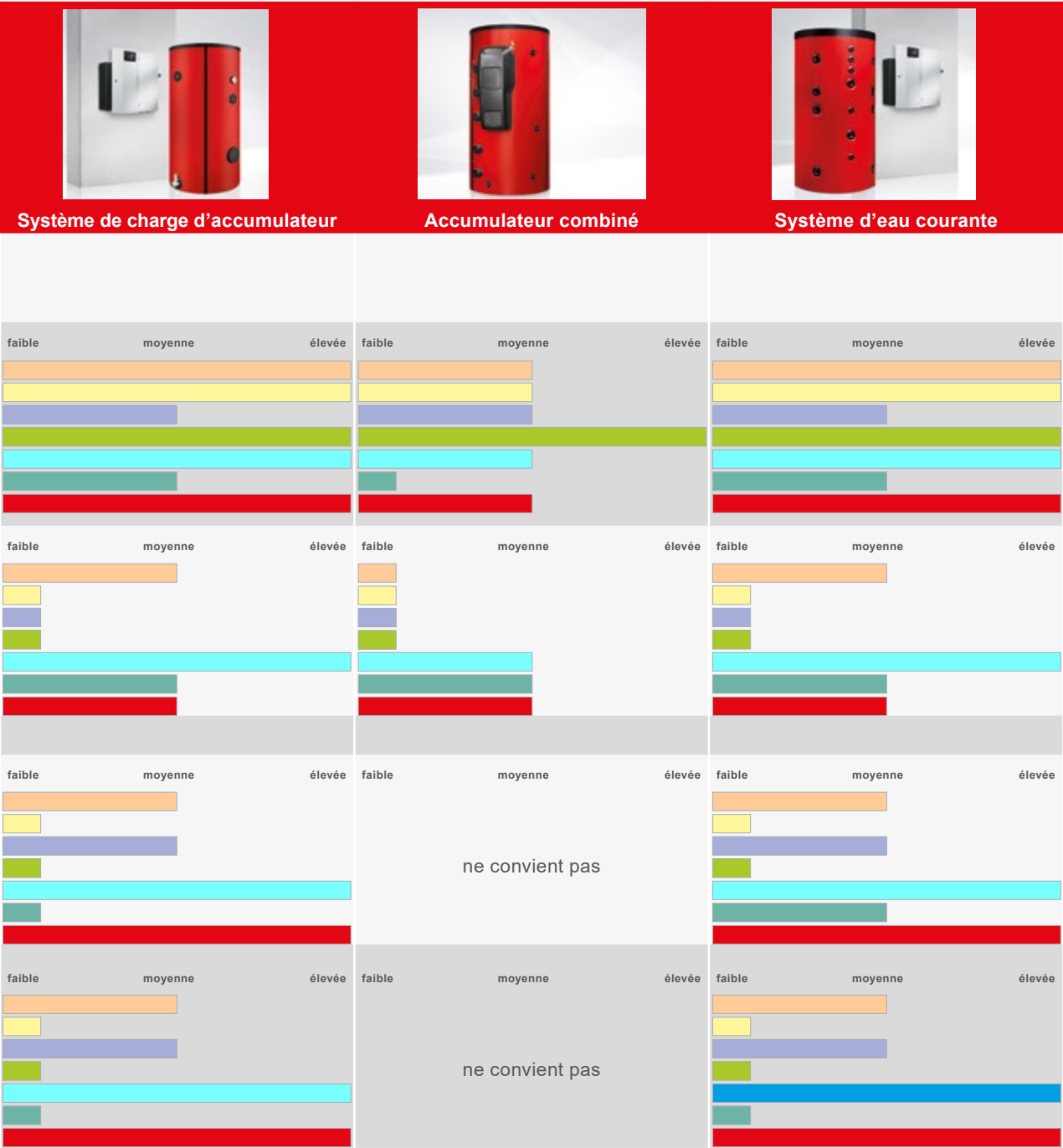
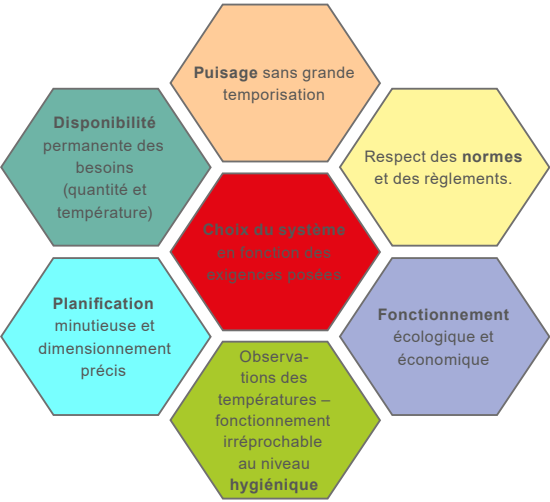
Les critères d'évaluation les plus importants sont listés et expliqués dans le tableau ci-dessous. Il faut également pondérer les systèmes selon des priorités personnelles pour une évaluation systématique.

Dans le tableau, les exigences d'un système sont pondérées, ce qui veut dire que, par exemple, l'exigence relative à l'observation des températures et à un fonctionnement irréprochable au niveau hygiénique sont élevées pour un système de pompe à chaleur.



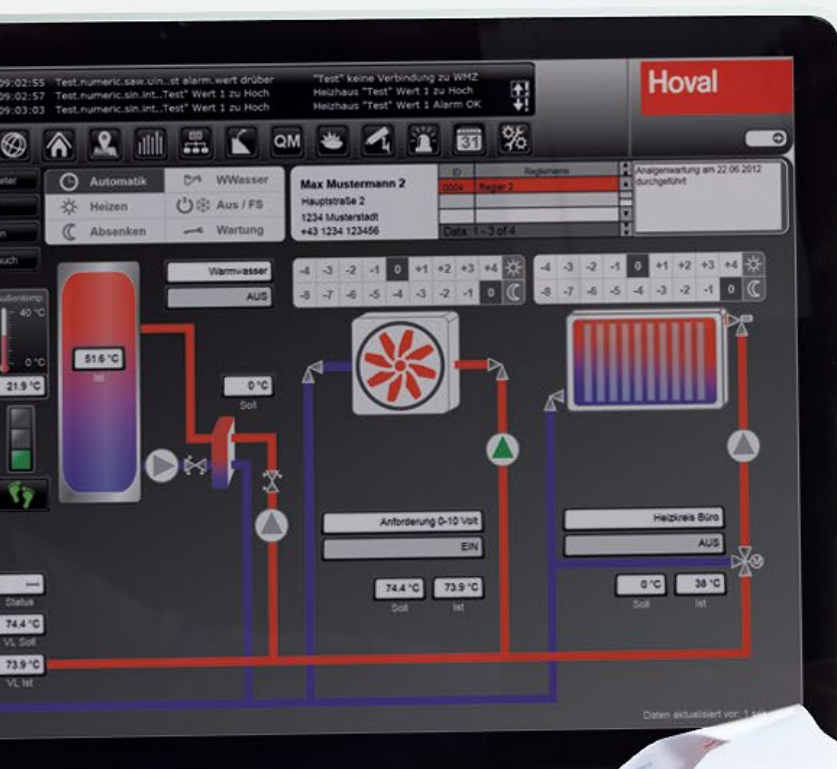
Accumulateur

Monovalent	Basse température	Pompe à chaleur	Exigence pour obtention de	faible moyenne élevée
			Puisage	
			Normes	
			Fonctionnement	
			Hygiène	
			Planification	
			Disponibilité	
			Système	
Haute température	Granulés de bois / mazout / gaz		Exigence pour obtention de	faible moyenne élevée
			Puisage	
			Normes	
			Fonctionnement	
			Hygiène	
			Planification	
			Disponibilité	
			Système	
Bivalent	Basse température	Pompe à chaleur + gaz	Exigence pour obtention de	faible moyenne élevée
			Puisage	
			Normes	
			Fonctionnement	
			Hygiène	
			Planification	
			Disponibilité	
			Système	
Haute température	CCF / granulés de bois + gaz		Exigence pour obtention de	faible moyenne élevée
			Puisage	
			Normes	
			Fonctionnement	
			Hygiène	
			Planification	
			Disponibilité	
			Système	



Calculs et dimensionnement

Vue d'ensemble.



Contenu

Planifier en cas de besoins.

De l'eau chaude pratiquement toujours disponible et dans la quantité souhaitée est, aujourd'hui, une chose qui va de soi. Il faut toutefois effectuer une analyse des besoins minutieuse pour déterminer la taille d'un accumulateur d'eau chaude afin de pouvoir satisfaire à l'exigence de la «quantité souhaitée». La fiabilité de cette analyse augmente avec le nombre de données d'entrée et leur précision. La large gamme de produits modernes et actuels avec la régulation correspondante de Hoval couvre en principe tous les besoins de préparation d'eau chaude. En général, il existe un choix entre accumulateurs verticaux et horizontaux, indépendamment du fait qu'un système d'accumulation ou qu'un système de charge d'accumulateur

soit prévu. Des stations d'eau courante et les accumulateurs tampons nécessaires sont disponibles dans plusieurs tailles différentes. Ce fait est un point essentiel pour la présélection.

Ce qu'il faut observer:

- Quelle est la grandeur d'emplacement disponible?
- De quelles dimensions de mise en place faut-il tenir compte?
- Quelle est la hauteur de la pièce?

Par ailleurs, il est souhaitable d'avoir une connaissance exacte et la plus complète possible de l'installation de préparation d'eau chaude à planifier.

Calcul et méthodes de calcul

Classification des méthodes de calcul.

Détermination des besoins				
Types de bâtiment	Indice N		ECS V_s	Courbe Σ
	centralisé	décentralisé		
Immeuble d'habitation				
Maison individuelle	✓	○	✓	○
Immeuble collectif ≤ 12 appartements	✓	○	✓	○
Immeuble collectif ≥ 12 appartements	✓	○	✓	○
Immeuble non résidentiel	x		✓	○
Bâtiment d'exploitation	x		✓	○
Bureaux	x		✓	○
Hôtel	x		✓	○
Centre de formation	x		✓	○
Centre de santé	x		✓	○
Salle polyvalente / centre sportif	x		✓	○
Hypermarché	x		✓	○
Entrepôt / commerce de gros / logistique	x		✓	○
Hall de production	x		✓	○
Bâtiment spécial	x		✓	○
Centre de calcul	x		✓	○
Centrale énergétique	x		✓	○

Légende	
standard	✓
possible	○
impossible	x

Production d'eau chaude sanitaire centralisée				Production d'eau chaude sanitaire décentralisée		
Chauffe-eau	Charge d'accumulateur	Production instantanée		Chauffe-eau	Charge d'accumulateur	Production instantanée
✓	○	○		○	x	✓
✓	✓	○		○	x	✓
○	✓	○		○	x	✓
				○	x	✓
○	○	✓		○	x	✓
x	x	○		○	x	✓
○	✓	○		○	x	✓
x	x	✓		○	x	✓
x	○	✓		○	x	✓
x	x	✓		○	x	✓
x	x	x		○	x	✓
x	○	✓		○	x	✓
x	x	✓		○	x	✓
○	○	✓		○	x	✓
x	x	✓		○	x	✓
x	x	✓		○	x	✓

Bases de calcul

La norme DIN 4708 comme aide au calcul pour immeubles d'habitation.

Plage de validité de la norme DIN 4708

La norme DIN 4708 sert de base à la détermination d'un indice des besoins N pour immeubles d'habitation occupés de manière mixte avec pour objectif de pouvoir sélectionner un accumulateur. Les bâtiments occupés de manière mixte sont habités par des personnes exerçant différentes professions, ayant des journées différentes et ayant besoin d'eau chaude à différents moments. Cela a pour conséquence une longue période de besoins avec des pointes de besoins relativement courtes. En d'autres termes, la base de la plage de validité de la norme DIN 4708 est la probabilité minime de besoins de pointe simultanés des habitants. Logements d'entreprise, hôtels, maisons de retraite et autres bâtiments similaires à des logements ne font, par contre, pas partie de la plage de validité de la norme DIN 4708.

Appartement standard

La norme DIN 4708 définit un «appartement standard» et lui attribue l'indice des besoins $N = 1$.

L'indice des besoins indique que les besoins en chaleur du bâtiment calculé correspond à n fois les besoins d'un appartement standard.

4 pièces habitées par 3 à 4 personnes en moyenne font partie d'un appartement standard. Il possède une baignoire normale NB 1 comme point de puisage à compter. Selon les valeurs indicatives pour les besoins du point de puisage, il en résulte des besoins en énergie pour la préparation d'eau chaude de: $3,5 \times 5820 \text{ Wh} = 20370 \text{ Wh}$

Période de puisage

La théorie fondamentale de la norme DIN 4708 part d'une période de puisage qui augmente doucement au début, atteint son maximum environ au milieu et redescend lentement vers la fin (courbe de Gauss ou en cloche).

La période de puisage est divisée en 5 temps de puisage et 4 temps de pause, le 3ième puisage étant le plus long et dure toujours 10 minutes.

Tous les autres temps ainsi que les puisages correspondants sont définis pour tous les indices de besoins N de 1 à 300 dans la norme DIN 4708.

Le 3ième puisage peut être utilisé pour le dimensionnement de la puissance de puisage de pointe nécessaire d'une station d'eau courante.

Sélection de l'accumulateur

3 exigences doivent être satisfaites pour sélectionner un accumulateur à l'aide de l'indice des besoins et de l'indice de puissance:

- L'indice de puissance NL de l'accumulateur doit être au moins égal à l'indice des besoins N.
- La puissance de chaudière doit être au moins égale au débit continu d'eau chaude indiqué avec l'indice de puissance à 10/45 °C.
- Un supplément de chaudière est nécessaire pour la préparation d'eau chaude si la chaudière est prévue pour le chauffage et pour la préparation d'eau chaude.

Station d'eau courante avec accumulateur tampon

La station d'eau courante doit fournir la puissance de puisage de pointe qui résulte de l'indice des besoins déterminé. Le volume nécessaire de l'accumulateur tampon dépend de la puissance du générateur de chaleur disponible, de la température de l'accumulateur tampon et de la température de retour de la station d'eau courante.

Puissance supplémentaire pour la préparation d'eau chaude selon DIN 4708-2

Besoins en puissance pour le chauffage de bâtiment et la préparation d'eau chaude.

A chaque planification d'une installation pour la préparation d'eau chaude, il faut vérifier si une augmentation de la puissance de chaudière (supplément de chaudière) est nécessaire. Au cours des deux dernières décennies, les valeurs spécifiques admissibles pour les pertes de chaleur de constructions nouvelles ont été diminuées à intervalles réguliers par des règlements. Le résultat: des besoins en chaleur très faibles des bâtiments qui, en fait, ne nécessitaient que de très petites puissances de chaudière, si les chaudières n'étaient pas également utilisées pour la préparation d'eau chaude. Un confort en eau chaude constant nécessite souvent une puissance de chaudière plus élevée.

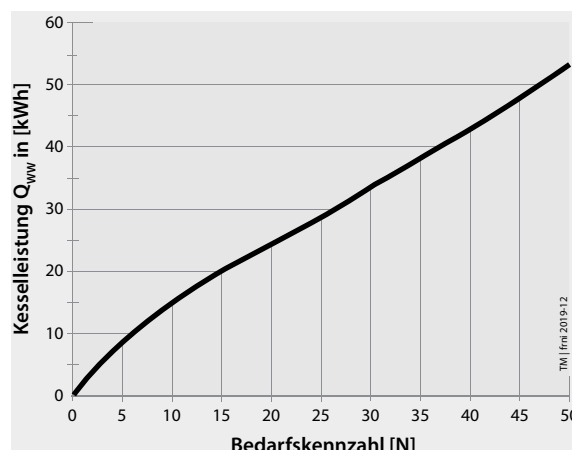
Bases de calcul

Méthodes de courbe de somme / débit volumique de pointe.

Supplément de puissance

La décision portant sur la grandeur d'un supplément de chaudière résulte de 3 exigences de la norme DIN 4708-2 pour le calcul de l'installation de préparation d'eau chaude sanitaire.

- L'indice de puissance NL déterminé pour l'accumulateur sélectionné doit être au moins égal à l'indice des besoins déterminé N.
- La puissance de chaudière Q_K doit être au moins égale au débit continu Q_D nécessaire pour atteindre l'indice de puissance NL.
- La puissance de chaudière Q_K doit être au moins égale à la somme des besoins en chaleur du bâtiment Q_N bât. et un supplément de chaudière Q_{ECS} pour la préparation d'eau chaude. La grandeur de l'indice des besoins N comme supplément de chaudière (en kW) est retenue comme valeur estimative. Une valeur de calcul pour le supplément de puissance chaudière Q_{ECS} résulte de la courbe ci-contre.



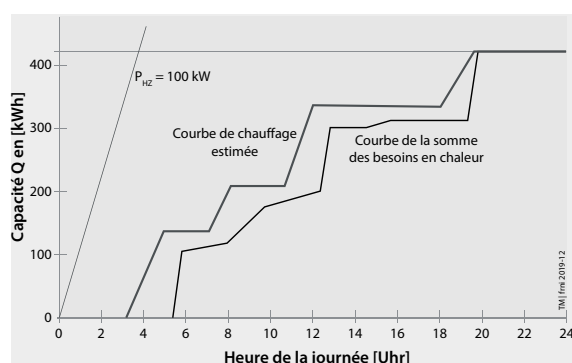
Méthodes de courbe de somme

Si l'on sait à quelles heures des quantités de chaleur concrètes des différents consommateurs sont demandées par une installation de chauffage de l'eau, il est alors possible de représenter la courbe des besoins en chaleur comme courbe de somme dans une représentation graphique de la chaleur (selon Faltin).

Les quantités de chaleur sont entrées à l'aide de l'heure, l'augmentation correspond donc à la puissance calorifique momentanée.

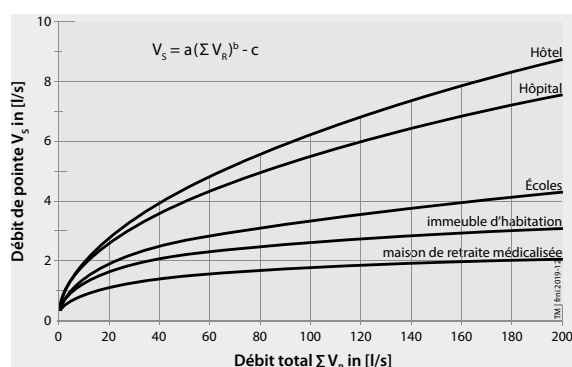
Il résulte de la courbe des besoins comme valeurs de références importantes:

- totalité des besoins en chaleur en kWh à la fin de la période des besoins.
- besoins maximaux en puissance calorifique en kW au moment de l'augmentation la plus élevée.



Débit volumique de pointe

La conversion des débits totaux en débits volumiques de pointe tient compte du comportement de simultanéité des consommateurs dans l'objet observé et est essentielle pour un calcul correct de l'ensemble de l'installation. La norme DIN 1988-3 contient différents diagrammes et tableaux permettant de convertir les débits totaux en un débit volumique de pointe en fonction du type de bâtiment et du facteur de simultanéité correspondant.



Exemple de dimensionnement

Comparaison des solutions de systèmes.



Exemple de dimensionnement

Exemple immeuble d'habitation.



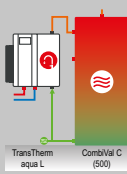
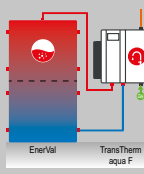
Exemple de dimensionnement à l'aide d'un immeuble d'habitation

Le dimensionnement doit être montré pour les différents principes avec l'exemple d'un immeuble d'habitation de 25 appartements:

- solution d'accumulation
- système de charge d'accumulateur
TransTherm® aqua L
- système d'eau courante TransTherm® aqua F

Déroulement de l'exemple de dimensionnement

Le tableau ci-dessous montre un aperçu des différentes étapes pour sélectionner les composants et le supplément de puissance pour le générateur de chaleur.

	 Accumulateur	 Système de charge	 Eau courante
Etape 1	Indice NL	Indice NL	Quantité d'eau
Etape 2	Capacité de l'accumulateur	Capacité de l'accumulateur	Module
Etape 3	-	Module	Accumulateur tampon
Etape 4	Supplément de puissance	Supplément de puissance	Supplément de puissance

Exemple de dimensionnement

Accumulateur à registre.

1. Chauffe-eau à serpentin

- Dimensionnement selon les données du catalogue
- Indice de puissance NL = 25
- Sélection de la température de l'eau chaude
- Sélection de la température de charge



Dimensionnement de la capacité de l'accumulateur

- Tableau dans le catalogue
- Indice de puissance NL = 25
- Température de l'eau chaude sanitaire 45 °C, dimensionnement à Confort
- Température de charge = 70 °C

Sélection de l'accumulateur de la taille juste supérieure: 400 l

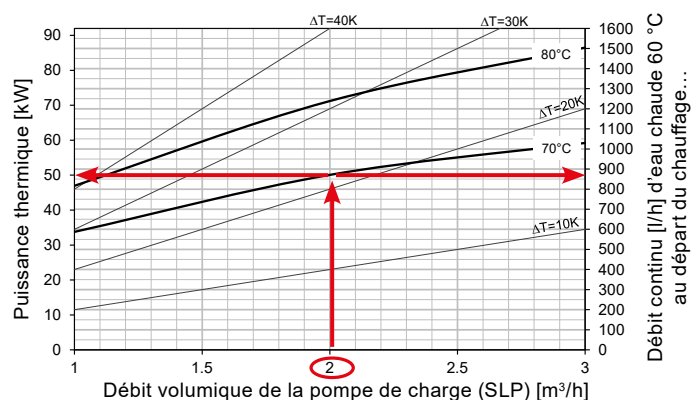
T >	Confort ¹⁾			Standard ²⁾		
	60°C	70°C	80°C	60°C	70°C	80°C
NL v						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13	300					
14						
15				300		
16						
17						
18						
19						
20						
21	400	300				
22						
23						
24						
25						
26				400	300	
27						
28						
29						
30	500	400	300			
31						

pour diagramme d'accumulateur de 400 l

- Débit volumique de charge supposé de 2 m³/h
- Point d'intersection avec la courbe T1=70 °C
- En résulte une puissance de 66 kW env.
- Supplément de chaudière* $\text{règle empirique} = Q_{\text{H}} + 50\%$ de la puissance de raccordement du chauffe-eau
- en résulte: 75 kW + 50/2 kW une **puissance de la chaudière: 100 kW**
- **Débit continu de 870 l/h env.**

* Déduction correcte, voir page 44

Débit continu d'eau chaude à 60 °C

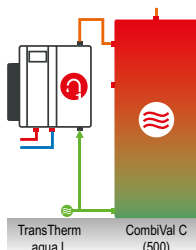


Exemple de dimensionnement

Système de charge d'accumulateur.

2. Système de charge

- Dimensionnement selon les données du catalogue
- Supplément de chaudière = $Q_H + 50\%$ de la puissance de raccordement du système de charge



Dimensionnement du module de charge d'accumulateur

- Tableau dans le catalogue
- Capacité de l'accumulateur: 400 l
- Indice de puissance NL = 25
- En résulte une taille de module: **TransTherm® aqua L (1-10)**

■ Caractéristiques techniques

Performances

TransTherm aqua L (de 1-10 à 1-50)
Température primaire 70 °C départ / 30 °C retour

Chauffage de l'eau sanitaire

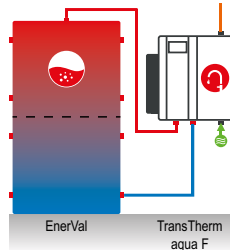
TransTherm aqua L		(10)	(16)	(20)	(30)	(40)	(50)
kW		56	90	115	175	230	275
m³/h		0,86	1,54	1,97	3,00	3,94	4,71
l/min		11,3	25,7	32,9	50,0	65,7	78,6
l/s		0,2	0,4	0,5	0,8	1,1	1,3
Contenances d'accumulation l		Eau froide 10 °C eau chaude 60 °C					
200	Vs	I/10min	343	457	529	-	-
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1057	1743	2171	-	-
	Indice NL		13	22	29	-	-
300	Vs	I/10min	443	557	629	800	-
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1157	1843	2271	3300	-
	Indice NL		21	31	39	57	-
400	Vs	I/10min	543	657	729	900	-
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1257	1943	2371	3400	-
	Indice NL		23	41	49	69	-
500	Vs	I/10min	643	757	829	1000	1157
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1357	2043	2471	3500	4443
	Indice NL		25	44	56	80	100
800	Vs	I/10min	943	1057	1129	1300	1457
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1657	2343	2771	3800	4743
	Indice NL		33	52	64	94	123
1000	Vs	I/10min	1143	1257	1329	1500	1657
	Puissance à l'heure	I/h à 60 °C	1857	2543	2971	4000	4943
							5714

Exemple de dimensionnement

Système d'eau courante.

3. Frischwassersystem

- Débit volumique de pointe V_s selon DIN 1988-300 (données pour une eau chaude de 45 °C)
- Conversion à 60 °C
- Dimensionnement de l'accumulateur tampon d'eau de chauffage
- Supplément de chaudière selon le tableau



Débits calculés et de pointe selon DIN 1988-300

Calcul avec Excel

Relevé des valeurs pour V_s à 60 °C

Tableau Débit calculé à des points de soutirage d'eau sanitaire courante

Type de point de soutirage	0,1%	Débit calculé (l/s)	Points de soutirage	1 %
		l/s		l/s
Robinets à bec sans régulateur de jet	1%	0,30	0	0,00
	2%	0,50	0	0,00
	5%	1,00	0	0,00
	10%	0,15	0	0,00
Robinets à bec avec régulateur de jet	1%	0,15	0	0,00
Robinets mélangeurs pour				
bain de douche	1%	0,15	2%	0,75
laverie	1%	0,15	0	0,00
douche	1%	0,07	2%	1,75
salle de bain	1%	0,07	2%	1,75
bidet	1%	0,07	0	0,00
Machines pour ménages				
lave-linge	1%	0,05	0	0,00
lave-vaisselle	1%	0,05	0	0,00
Cuinettes de WC et urinoirs				
l'occupant de remplissage pour chaque d'eau	1%	0,10	0	0,00
Robinets de chaises pour urinoir	1%	0,30	0	0,00
Robinets de chaises pour WC	2%	1,00	0	0,00
Débit calculé (l/s)			1 %	7,25

Tableau Constantes pour le débit de pointe

Type de bâtiment	a	b	c
Bâtiment résidentiel	1,48	0,12	0,24
Population d'occupation dans l'hôpital	0,75	0,45	0,18
Hôtel	0,75	0,48	0,13
École	0,93	0,33	0,38
Bâtiment administratif	0,93	0,33	0,38
Maison de retraite	1,48	0,15	0,36
Maison de retraite médicalisée	1,48	0,18	0,50

Calcul du débit de pointe (l/s) $V_p = a \left(\sum V_b \right)^b \cdot c$

Type de bâtiment	V _s à 45 °C				V _s à 60 °C			
	l/s	l/min	l/s	l/min	l/s	l/min	l/s	l/min
Bâtiment résidentiel	1,316	79,56	4378,98	2,45	51,09	3065,29		
Population d'occupation dans l'hôpital	1,413	84,78	5817,24	3,13	67,75	4063,57		
Hôtel	1,682	100,92	6053,73	3,18	75,63	4537,63		
École	1,302	78,53	4486,09	0,93	54,67	3289,26		
Bâtiment administratif	1,302	78,53	4486,09	0,93	54,67	3289,26		
Maison de retraite	1,316	79,56	4378,98	0,45	51,09	3065,29		
Maison de retraite médicalisée	0,932	55,92	3338,89	0,45	58,95	3537,28		

Dimensionnement du module d'eau courante

- Tableau dans le catalogue
- Eau sanitaire 60/10 °C
- Conversion de l/h en m³/h
- V secondaire 3 m³/h env.
- En résulte **TransTherm® aqua F (6-30)**

Technische Daten
Leistungsdaten

TransTherm aqua F (6-10 bis 6-50)

		Heizwassertemperatur Vorlauf									
		65 °C (6...)					70 °C (6...)				
		(10)	(16)	(20)	(30)	(40)	(10)	(16)	(20)	(30)	(40)
Trinkwasser	TransTherm aqua F										
Sekundär											
60/5 °C	T RL primär °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primär m³/h	1,08	1,88	2,5	3,73	4,84	1,32	2,09	2,59	3,76	4,82
	Q max. kW	43	75	100	149	193	60	95	118	171	219
	V sekundär m³/h	0,67	1,17	1,55	2,33	3,01	0,94	1,48	1,84	2,67	3,42
60/10 °C	T RL primär °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primär m³/h	0,8	1,5	2,01	3,16	4,34	1,08	1,94	2,48	3,77	4,95
	Q max. kW	32	60	80	126	173	50	90	115	166	230
	V sekundär m³/h	0,55	1,05	1,38	2,13	2,85	0,82	1,57	2,08	3,01	3,95
60/15 °C	T RL primär °C	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	V primär m³/h	0,55	1,05	1,38	2,13	3,08	0,97	1,8	2,37	3,73	4,84
	Q max. kW	22	42	55	85	123	44	82	108	170	220
	V sekundär m³/h	0,42	0,8	1,05	1,63	2,35	0,84	1,57	2,08	3,24	4,21

Détermination du volume d'accumulateur tampon nécessaire

Une station d'eau courante est, en général, reliée à un accumulateur tampon d'eau de chauffage pour la préparation de l'énergie nécessaire au chauffage de l'eau sanitaire. Le volume de l'accumulateur tampon d'eau de chauffage est fonction des besoins en eau chaude de l'installation, de la température de stockage dans l'accumulateur tampon d'eau de chauffage ainsi que du comportement de l'utilisateur.

$$V_P = \dot{V}_S \cdot t \cdot \left(\frac{T_P}{T_{WW}} \right) \cdot S_n$$

V_p	Volume minimal nécessaire de l'accumulateur-tampon d'eau de chauffage	
$\dot{V}_S$	Débit de pointe calculé pour le module d'eau courante	
t	Durée pendant laquelle le débit de pointe est nécessaire. (La valeur peut, par ex., être fonction de la durée du remplissage du bac, des indications de l'utilisateur ou de la valeur de référence de DIN 4708 (10 min))	
$\left(\frac{T_p}{T_{\text{ref}}}\right)$	Pour la différence de température entre accumulateur-tampon d'eau de chauffage et eau sanitaire	
	0.5	pour une différence de température élevée (90/45 °C par ex.)
	0.7	pour une différence de température moyenne (70/45 °C par ex.)
	1	pour une différence de température faible (55/45 °C par ex.)
S_{21}	Facteur de sécurité pour tenir compte du comportement de l'utilisateur	
	1	pauses de soutirage normales
	2	pauses de soutirage courtes
	3...4	pauses de soutirage très courtes

V_P	$\dot{V}_S$	t	$\left(\frac{T_r}{T_{WW}}\right)$	S_n
[litr]	[l/min]	[min]		
1533	≤1.1	10.0	1.0	3.0

entree

and a salt

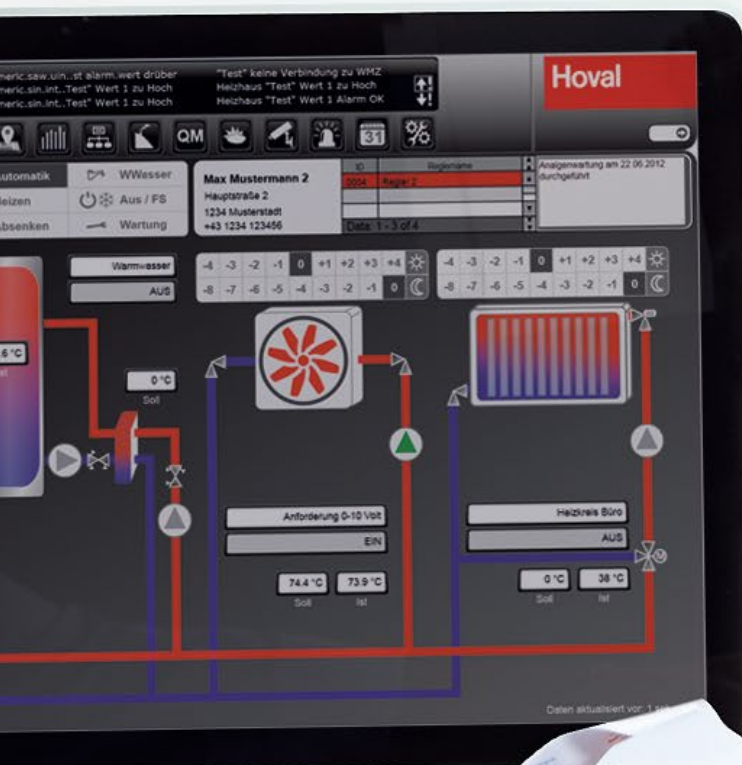
Dimensionnement pour accumulateur tampon et eau chaude

- Supplément selon le tableau: puissance de charge de l'accumulateur tampon d'eau de chauffage
- Tableau complet en annexe

[illegible]

Annexe

Descriptions, tableaux, définitions.



Sommaire

Dureté de l'eau	56 / 57
Besoins moyens en chaleur et en eau chaude différents consommateurs	58 / 59
Prescriptions et directives	60
Dimensionnement pour accumulateur tampon et eau chaude	61
Circulation, températures et légionelles	62
Méthodes de traitement de l'eau	63
Règle d'écoulement	64
Protection contre la corrosion	65

Dureté de l'eau

Description et conversion.

Il faut respecter la norme européenne EN 14868.

Les prescriptions suivantes doivent être respectées en particulier:

- La température maximale côté eau sanitaire est de 60 °C, la dureté totale de l'eau ne devant pas dépasser 14 °dH (2,5 mmol/l).
- La température de l'eau chaude sanitaire de 50-55 (60) °C limite le dépôt de calcaire et la précipitation de calcaire.
- Si, pour des raisons d'hygiène, des températures d'eau chaude supérieures à 60 °C sont nécessaires, il faut prendre des mesures afin d'éviter des dépôts (entartrage). La stagnation de l'eau et des températures défavorables (inférieures à 55 °C) peuvent favoriser la prolifération de bactéries (légionelles par ex.). Cependant, la température de l'eau chaude ne doit en aucun cas dépasser 70 °C. Le pH de l'eau sanitaire doit se situer entre 7 et 9 (eau du robinet: 6,0 à 8,5!)

pH = valeur indiquant si le liquide est acide ou basique

pH 7 = eau neutre

pH < 7 = eau acide

pH > 7 = eau alcaline

Dureté carbonatée (dureté temporaire).

composé de calcium et de magnésium avec gaz carbonique (carbonates)

La dureté carbonatée n'est pas stable à la température et se précipite sous forme de tartre dans l'eau chaude (calcaire).

Dureté non carbonatée (dureté permanente).

Tous les composés tels que chlorures, sulfates, nitrates, composés qui ne sont pas de calcium et magnésium.

La solubilité augmente avec une température croissante, pas de précipitation dans l'eau chaude (en fonction de l'eau et de la température = tartre gypse ou en cas d'évaporation = résidus).

Désignation du calcaire dans la plage de température de précipitation:

- supérieure à 100 °C = tartre pour les chaudières à vapeur, les corps de chauffe électriques – carbonate de calcium + sulfate de calcium (gypse) et silicates
- inférieure à 100 °C = tartre pour l'eau chaude, les corps de chauffe électriques – carbonate de calcium (calcaire)

carbonates = sels de l'acide carbonique

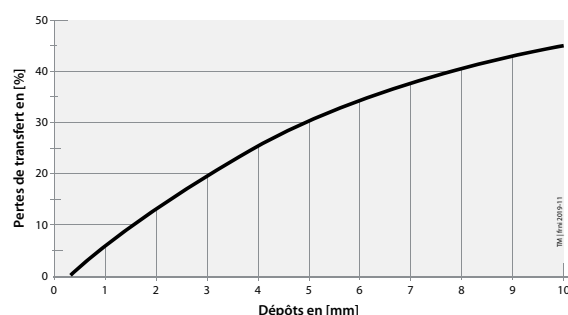
sulfates = sels de l'acide sulfurique

La teneur en chlorures, nitrates et sulfates de l'eau sanitaire ne doit pas dépasser 100 mg/l au total en raison du risque de corrosion. La concentration maximale de chlore libre s'élève à 0,5 mg/l.

La teneur en sel de l'eau du robinet ne doit pas dépasser 250 mg/l en raison du risque de formation de dépôts. La conductance maximale s'élève à 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Si la teneur en sulfates (SO_4^{2-}) dépasse la teneur en carbonates (HCO_3^-), les échangeurs de chaleur brasés au cuivre ne peuvent pas être utilisés.

Perte de puissance en % due au dépôt calcaire



Répartition et conversion des degrés de dureté

La dureté totale de l'eau peut s'exprimer en degrés:

- 1 degré de dureté allemand (1 °dH)
- 1 °dH = 10 mg d'oxyde de calcium (CaO)/1 litre ou correspond à 7,2 mg (Ca)/1 litre d'eau

Désignation	Dureté en °fH	mmol/l
très douce	0 - 7	0 - 0.7
douce	7 - 15	0.7 - 1.5
moyenne	15 - 25	1.5 - 2.5
plutôt dure	25 - 32	2.5 - 3.2
dure	32 - 42	3.2 - 4.2
très dure	> 42	> 4.2

Dureté	Millimoles de carbonate de calcium par litre	°dH
douce	inférieure à 1,5	inférieure à 8,4
moyenne	1.5 - 2.5	8.4 - 14
dure	> 2.5	> 14

Conversion	Unité	°dH	°e	°fH	ppm	mval/l	mmol/l
1 degré de dureté allemand	1 °dH	1	1.253	1.78	17.8	0.357	0.178
1 degré de dureté anglais (degré Clark)	1 °eH	0.798	1	1.43	14.3	0.258	0.142
1 degré de dureté français	1 °fH	0.560	0.702	1	10	0.2	0.1
ppm CaCO ₃ (dureté américaine)	1 ppm	0.056	0.070	0.1	1	0.02	0.01
mval/l ions alcalinoterreux	1 mval/l	2.8	3.51	20.04	50	1	0.5
mmol/l ions alcalinoterreux	1 mmol/l	5.6	7.02	40.08	100	2	1

Besoins moyens en eau chaude

différents consommateurs (valeurs de références).

Consommateur	Eau chaude requis	Grandeur de référence	Eau chaude Température de sortie	Quantité de chaleur requis
	[l]		[°C]	[Wh]
Prendre une douche				
sportifs	35	par douche	40	1220
travail en usine peu salissant	40	par douche	40	1395
travail en usine très salissant	55	par douche	40	1920
Prendre un bain				
baignoire normale	120	par bain	45	4885
grande baignoire	200	par bain	45	8140
baignoire hydrothérapeutique	300	par bain	45	12210
baignoire grand format	300	par bain	45	12210
Maison individuelle				
standard simple	30	par personne et par jour	60	1745
standard moyen	40	par personne et par jour	60	2325
standard élevé	50	par personne et par jour	60	2910
Immeuble collectif				
habitation sociale	25	par personne et par jour	60	1455
habitation standard	35	par personne et par jour	60	2035
habitation luxueuse	45	par personne et par jour	60	2620
Hôtels / maisons avec appartements				
simple	30	par lit et par jour	60	1745
2ème classe	50	par lit et par jour	60	2910
1ère classe	70	par lit et par jour	60	2620
Résidence universitaire				
moyenne annuelle	37	par personne et par jour	60	2150
période de pointe en hiver	46	par personne et par jour	60	2675
Maison de retraite				
moyenne annuelle	36	par personne et par jour	60	2090
période de pointe en hiver	40	par personne et par jour	60	2320
Commerce / industrie				
lors de puisages de pointes prolongées	36 - 42	par douche	60	1465 - 1710
lors de pointes courtes	30 - 36	par douche	60	1220 - 1465
valeur estimée pour un quelconque endroit à nettoyer	50	par personne et par jour	60	1745
Ecoles				
sans douches	5 - 15	par élève et par jour	45	205 - 610
avec douches	30 - 50	par élève et par jour	45	1220 - 2035
Casernes	30 - 50	par personne et par jour	45	1220 - 2035
Piscines couvertes				
publique	60	par utilisateur	40	2095
privée	30	par utilisateur	40	1050
standard	20 - 30	par utilisateur	60	1160 - 1745
bien équipée	30 - 50	par utilisateur	60	1745 - 2610

Consommateur	Eau chaude requisse	Grandeur de référence	Eau chaude Température de sortie	Quantité de chaleur requisse
	[l]		[°C]	[Wh]
Saunas				
publique	100	par utilisateur	40	3490
privée	50	par utilisateur	40	1745
Centres de fitness	40	par utilisateur	60	2325
Bains médicaux	200 - 400	par patient et par jour	45	8'140 - 16'280
Hôpitaux				
avec équipements médicaux simples	50	par lit et par jour	60	2910
avec équipements médicaux moyens	70	par lit et par jour	60	4070
avec équipements médicaux complexes	90	par lit et par jour	60	5235
moyenne annuelle	38	par lit et par jour	60	2030
période de pointe en hiver	42	par lit et par jour	60	2440
Bureaux	10 - 40	par personne et par jour	45	410 - 1630
Grands magasins	10 - 40	par employé et par jour	45	410 - 1630
Restaurants / cafés restaurants				
pour la préparation	4	par repas	60 - 65	235 - 255
différé	4	par repas	60 - 65	235 - 265
Boulangeries				
préparation de la pâte	40	par m² de surface de cuisson et par jour	60	2325
nettoyage industriel	1	par m² de surface de cuisson	60	60
soins corporels (se doucher et se laver les mains)	40	par employé et par jour	60	2325
Boucheries-charcuteries				
cuisson, nettoyage des machines et des appareils	60	par porc et par semaine	60	3490
nettoyage industriel	2	par m² de surface d'exploitation	60	120
soins corporels (se doucher et se laver les mains)	40	par employé et par jour	60	2325
Abattoirs				
baquets de tripes (contenance 100 l)	400	par heure	60	23'255
baquets de bouillon (contenance 500 l)	50	par heure	60	2910
baquets de bouillon pour porc (contenance 200 l)	200	par heure	60	11'630
Laiteries	1 - 1.5	par litre de lait	75	75 - 115
Blanchisseries	250 - 300	pour 100 kg de linge	75	18'900 - 22'680
Salons de coiffure				
salon pour hommes	55 - 90	par poste de travail et par jour	45	2240 - 3660
salon pour dames	150 - 200	par poste de travail et par jour		6100 - 8140
nettoyage industriel	1	par m² de surface d'exploitation	45	40

Prescriptions et directives

Liste.

Installation et équipement d'installations de préparation d'eau chaude	
Prescription	Description
DIN-EN 1717	Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour
DIN 1988-100	Directives techniques pour installations d'eau potable – partie 100: Protection de l'eau potable, maintien de la qualité de l'eau potable, directive technique DVGW
DIN 1988-200	Directives techniques pour installations d'eau potable – partie 200: Planification, éléments de construction, appareils, matériaux
DIN 1988-300	Directives techniques pour installations d'eau potable – partie 200: Calcul du diamètre des tuyaux
DIN 4701	Règles pour le calcul des besoins calorifiques (charge thermique) de bâtiments
DIN 4708	Installations centrales de chauffage d'eau (dimensionnement de l'accumulateur avec indices des besoins et de puissance, page 36 et suivantes)
DIN 4747-1	Systèmes de chauffage urbain – Partie 1: Prescriptions de sécurité relatives aux sous-stations, stations et installations domestiques destinées à être raccordées aux réseaux de chauffage urbain à l'eau chaude
DIN 4751-1	Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Partie 1: Installations de chauffage à eau physiques sécurisées ouvertes et fermées présentant des températures aller jusqu'à 120 °C – Equipement technique de sécurité
DIN 4751-2	Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Partie 2: Installations de chauffage à eau fermées à sécurité thermostatique présentant des températures aller jusqu'à 120 °C – Equipement technique de sécurité
DIN 4751-3	Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Partie 3: Installations de chauffage à eau fermées à sécurité thermostatique avec puissance thermique nominale de 50 kW et générateurs de chaleur à circulation forcée présentant des températures aller jusqu'à 95 °C – Equipement technique de sécurité
DIN 4752	Installations de chauffage à eau chaude présentant des températures aller de plus de 110 °C (protection contre les pressions supérieures à 0,5 atü) – Equipement et installation
DIN 4753	Chauffe-eau, installations de chauffe-eau pour eau potable et réservoir-chauffe-eau pour eau potable
DIN EN 12897	Alimentation en eau – Prescriptions pour réservoirs de stockage d'eau chaude à chauffage indirect sans mise à l'air libre (fermés)
DIN 18032-1	Salles de sport – Salles et espaces clos de sport et à usages multiples – Partie 1: Principes de planification
DIN 18380	Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment VOB1; Installations de chauffage et de chauffage centrale d'eau
DIN 18381	Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment VOB1; Travaux de conduites gazières, d'eau et d'eaux usées dans les bâtiments
DIN 18421	Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment VOB1; Travaux d'isolation pour des installations techniques
-	AVB2 (modèle d'appel d'offre pour travaux de construction); eau
DVGW W551	Installations de préparation d'eau chaude et circuits de conduites – Mesures techniques pour éviter la prolifération des légionelles dans les nouvelles installations
DVGW W553	Mesure des systèmes de circulation dans les installations de préparation d'eau chaude centrales
EN 806	Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine
TRD 701	Règles techniques relatives aux chaudières à vapeur: Chaudières équipées de producteurs de chaleur appartenant au groupe II Installations de chaudières à vapeur avec générateurs de vapeur du groupe II
97/23/EG	Directive européenne sur les équipements sous pression (DESP)
VDI 2035	Prévention des dommages dans les systèmes de chauffage à eau chaude
VDI 2089	Technique de chaleur et d'air ambiant, alimentation et élimination de l'eau dans les piscines couvertes et découvertes – Piscines couvertes
VDI 6001	Assainissement des installations de technique sanitaire – Installation d'eau sanitaire
VDI 6002	Chauffage solaire de l'eau sanitaire
VDI 6003	Installations de préparation d'eau chaude – Critères de confort et niveaux d'exigence pour la planification, l'évaluation et l'utilisation
VDI 6023	Hygiène dans les installations d'eau sanitaire

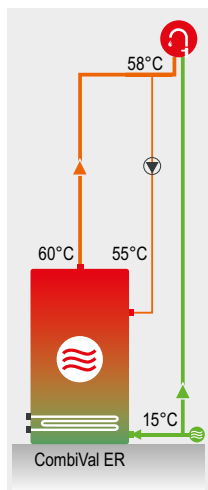
Dimensionnement pour acc. tampon et eau chaude

TransTherm® aqua F.

Dimensionnement rapide avec indice NL																		
Appartements individuels logement standard selon DIN 4708	Besoins en chaleur de pointe logement standard selon DIN 4708 pour préparation 10 min	Débit volumique total eau chaude sanitaire débit de calcul selon DIN 4708	Facteur de simultanéité selon DIN 4708	Débit volumique de pointe (ECS)	Débit volumique de pointe (ECS)	Débit volumique de pointe (ECS)	Puissance de pointe (ECS)	Débit volumique de pointe TransTherm® aqua F (ECS)	Débit volumique de pointe TransTherm® aqua F (ECS)	Débit volumique de pointe TransTherm® aqua F (ECS)	Puissance chauffé-eau TransTherm® aqua F	TransTherm® aqua F	Volume eau de chauffage nécessaire à 70/30 °C (40 K)	Volume tampon eau de chauffage nécessaire à 70/30 °C (40 K)	Accumulateur-tampon eau de chauffage 1 EnerVal	Puissance de recharge nécessaire	Puissance de recharge nécessaire	Puissance de recharge nécessaire
N	Préparation	Σ VR à ECS 60 °C	g	V̇s à ECS 60 °C	V̇s à ECS 60 °C	V̇s à ECS 60 °C		V̇s à ECS 60 °C	V̇s à ECS 60 °C	V̇s à ECS 60 °C	Q à CH 70/30 °C ECS 10/60 °C	Type			Type	Temps: 20 min 70/30 °C (40 K)	Temps: 30 min 70/30 °C (40 K)	Temps: 60 min 70/30 °C (40 K)
	[Wh]	[l/s]		[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]	[l/s]	[l/min]	[m³/h]	[kW]		[m³]	[m³]		[kW]	[kW]	[kW]
1	5820	0.17	1.00	0.17	10.01	0.60	35	0.24	14.3	0.86	50	(6-10)	0.13	0.16	(200)	23	15	8
2	11640	0.33	0.680	0.23	13.61	0.82	47	0.24	14.3	0.86	50	(6-10)	0.17	0.22	(200)	31	21	10
3	17460	0.50	0.544	0.27	16.33	0.98	57	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.20	0.27	(300)	37	25	12
4	23280	0.67	0.466	0.31	18.66	1.12	65	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.23	0.30	(300)	42	28	14
5	29100	0.83	0.415	0.35	20.77	1.25	72	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.26	0.34	(500)	47	31	16
6	34920	1.00	0.377	0.38	22.64	1.36	79	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.28	0.37	(500)	51	34	17
7	40740	1.17	0.349	0.41	24.45	1.47	85	0.43	25.8	1.55	90	(6-16)	0.31	0.40	(500)	55	37	18
8	46560	1.33	0.349	0.47	27.94	1.68	97	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.35	0.45	(500)	63	42	21
9	52380	1.50	0.308	0.46	27.74	1.66	97	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.35	0.45	(500)	63	42	21
10	58200	1.67	0.292	0.49	29.23	1.75	102	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.37	0.47	(500)	66	44	22
11	64020	1.83	0.279	0.51	30.72	1.84	107	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.38	0.50	(500)	70	46	23
12	69840	2.00	0.268	0.54	32.19	1.93	112	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.40	0.52	(500)	73	49	24
13	75660	2.17	0.258	0.56	33.57	2.01	117	0.55	33.0	1.98	115	(6-20)	0.42	0.55	(500)	76	51	25
14	81480	2.34	0.249	0.58	34.89	2.09	122	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.44	0.57	(500)	79	53	26
15	87300	2.50	0.242	0.61	36.33	2.18	127	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.45	0.59	(800)	82	55	27
16	93120	2.67	0.235	0.63	37.63	2.26	131	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.47	0.61	(800)	85	57	28
17	98940	2.84	0.228	0.65	38.79	2.33	135	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.49	0.63	(800)	88	59	29
18	104760	3.00	0.223	0.67	40.17	2.41	140	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.50	0.65	(800)	91	61	30
19	110580	3.17	0.217	0.69	41.27	2.48	144	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.52	0.67	(800)	94	62	31
20	116400	3.34	0.212	0.71	42.44	2.55	148	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.53	0.69	(800)	96	64	32
21	122220	3.50	0.208	0.73	43.72	2.62	153	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.55	0.71	(800)	99	66	33
22	128040	3.67	0.204	0.75	44.92	2.70	157	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.56	0.73	(800)	102	68	34
23	133860	3.84	0.200	0.77	46.04	2.76	161	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.58	0.75	(800)	104	70	35
24	139680	4.00	0.196	0.78	47.08	2.82	164	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.59	0.77	(800)	107	71	36
25	145500	4.17	0.193	0.80	48.29	2.90	168	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.60	0.78	(800)	110	73	37
26	151320	4.34	0.190	0.82	49.44	2.97	173	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.62	0.80	(800)	112	75	37
27	157140	4.50	0.187	0.84	50.53	3.03	176	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.63	0.82	(800)	115	76	38
28	162960	4.67	0.184	0.86	51.56	3.09	180	0.84	50.2	3.01	175	(6-30)	0.64	0.84	(800)	117	78	39
29	168780	4.84	0.181	0.88	52.54	3.15	183	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.66	0.85	(800)	119	79	40
30	174600	5.00	0.179	0.90	53.75	3.22	188	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.67	0.87	(1000)	122	81	41
31	180420	5.17	0.176	0.91	54.61	3.28	191	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.68	0.89	(1000)	124	83	41
32	186240	5.34	0.174	0.93	55.73	3.34	194	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.70	0.91	(1000)	126	84	42
33	192060	5.50	0.172	0.95	56.81	3.41	198	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.71	0.92	(1000)	129	86	43
34	197880	5.67	0.170	0.96	57.85	3.47	202	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.72	0.94	(1000)	131	87	44
35	203700	5.84	0.168	0.98	58.85	3.53	205	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.74	0.96	(1000)	133	89	44
36	209520	6.01	0.166	1.00	59.81	3.59	209	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.75	0.97	(1000)	136	90	45
37	215340	6.17	0.164	1.01	60.73	3.64	212	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.76	0.99	(1000)	138	92	46
38	221160	6.34	0.163	1.03	61.99	3.72	216	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.78	1.01	(1000)	141	94	47
39	226980	6.51	0.161	1.05	62.84	3.77	219	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.79	1.02	(1000)	143	95	48
40	232800	6.67	0.159	1.06	63.65	3.82	222	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.80	1.03	(1000)	144	96	48
41	238620	6.84	0.158	1.08	64.84	3.89	226	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.81	1.05	(1000)	147	98	49
42	244440	7.01	0.156	1.09	65.58	3.93	229	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.82	1.07	(1000)	149	99	50
43	250260	7.17	0.155	1.11	66.71	4.00	233	1.10	65.8	3.95	230	(6-40)	0.83	1.08	(1000)	151	101	50
44	256080	7.34	0.154	1.13	67.82	4.07	237	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.85	1.10	(1500)	154	103	51
45	261900	7.51	0.152	1.14	68.46	4.11	239	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.86	1.11	(1500)	155	104	52
46	267720	7.67	0.151	1.16	69.52	4.17	243	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.87	1.13	(1500)	158	105	53
47	273540	7.84	0.150	1.18	70.56	4.23	246	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.88	1.15	(1500)	160	107	53
48	279360	8.01	0.149	1.19	71.58	4.29	250	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.89	1.16	(1500)	162	108	54
49	285180	8.17	0.148	1.21	72.58	4.35	253	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.91	1.18	(1500)	165	110	55
50	291000	8.34	0.146	1.22	73.06	4.38	255	1.31	78.8	4.73	275	(6-50)	0.91	1.19	(1500)	166	110	55

Circulation et température de l'eau chaude

Description.



Conduite de circulation

Une dérivation retournant à l'accumulateur d'eau chaude est montée dans la conduite d'eau chaude le plus près possible des points de puisage. L'eau chaude sanitaire circule dans ce circuit. De l'eau chaude est immédiatement disponible lorsque l'utilisateur ouvre un point de puisage d'eau chaude. Pour les bâtiments de plus grandes tailles (immeubles collectifs, hôtels, etc.), l'installation de conduites de circulation est également intéressante du point de vue des pertes d'eau. En cas de points de puisage isolés, non seulement l'obtention d'eau chaude dure très longtemps sans conduite de circulation, mais beaucoup d'eau non utilisée s'écoule en plus.

Les accumulateurs possèdent souvent leur propre raccordement à une circulation. S'il n'existe pas de raccordement propre, il est également possible de connecter la circulation à l'aide de l'entrée d'eau froide.

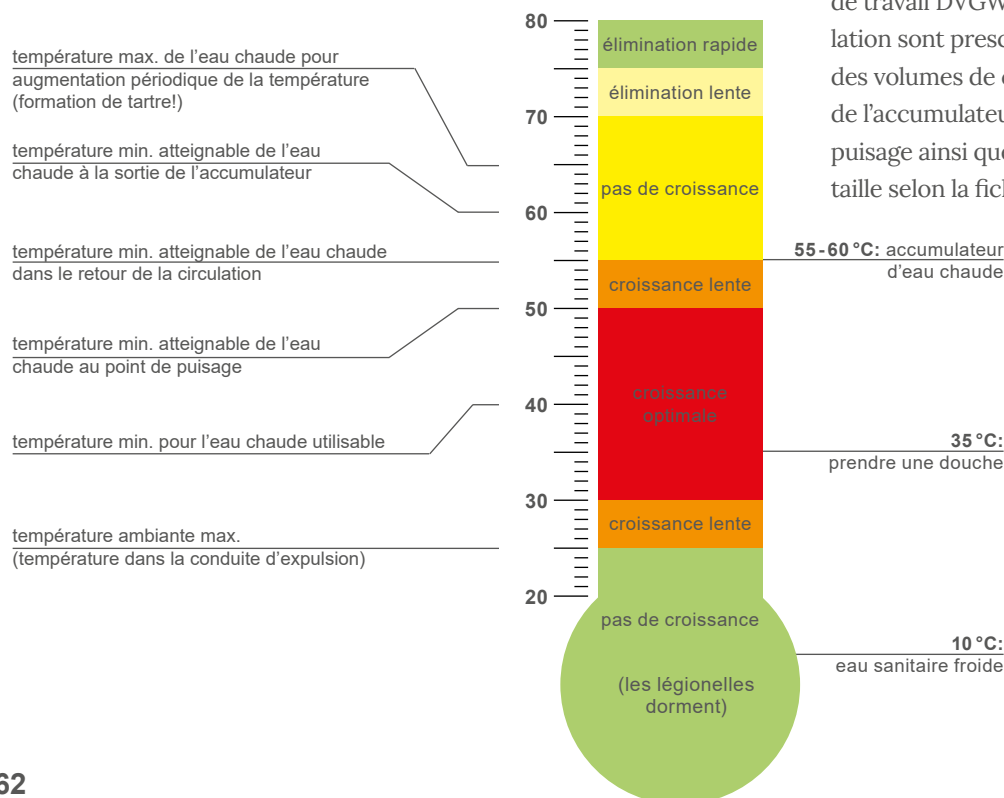
La connexion à l'aide de l'entrée d'eau froide est recommandée pour les grands débits volumiques de circulation car l'accumulateur

est ainsi traversé dans sa totalité côté circulation (moins de recharges). Pour les stations d'eau courante, la conduite de circulation est raccordée à l'entrée d'eau froide.

Il faut tenir compte des pertes de circulation au dimensionnement. L'échangeur de chaleur situé dans l'accumulateur d'un système de charge ou d'une station d'eau courante ne peut transférer qu'une petite partie de la puissance nominale dans ces conditions de fonctionnement.

Commande temporelle

Selon le décret sur les économies d'énergie (EnEV), il faut équiper les systèmes de circulation de dispositifs à action autonome pour désactiver les circulateurs (max. 8 h en 24 h selon la fiche W 551 de la DVGW) et les isoler contre les pertes thermiques selon les règles de la technique reconnues. La différence de température ne doit pas être supérieure à 5 K entre la sortie d'eau chaude et l'entrée de circulation. Les conduites de circulation doivent être dimensionnées selon DIN 1988-300 ou la fiche de travail DVGW W 553. Des systèmes de circulation sont prescrits dans les installations avec des volumes de conduite > 3 l entre le départ de l'accumulateur d'eau chaude et le point de puisage ainsi que dans les installations de grande taille selon la fiche de travail DVGW W 551.

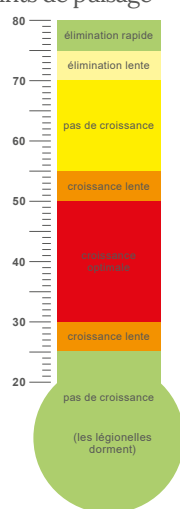


Méthodes de traitement de l'eau

Description.

Lors de la **désinfection thermique**, l'eau est chauffée durablement à plus de 60°C dans le réseau de tuyauterie. Les germes meurent à partir de cette température et la prolifération de légionelles est stoppée. Désavantage: la température minimale doit être maintenue en permanence pour une élimination fiable des germes. Ce qui est souvent difficile pour de nombreux circuits de conduites.

Le principe de désinfection thermique est simple: les légionelles ne peuvent pas se reproduire à partir d'une température de 55°C. C'est pourquoi chaque poste de puisage est rincé avec de l'eau chaude supérieure à 70°C. Les germes meurent à cette température. La difficulté: les points de puisage doivent être rincés pendant trois minutes au moins avec de l'eau chaude pour pouvoir garantir l'élimination des légionelles. Cela n'est possible que par étapes (ligne) pour les objets et installations de grande taille. Enfin: la plupart des chauffe-eau sanitaire ne sont pas conçus pour ce fonctionnement en permanence et ne peuvent pas atteindre les températures exigées.



La **désinfection chimique** fonctionne avec des systèmes de dioxyde de chlore sans chlore. Cette méthode est très efficace, effective dès la moindre concentration et absolument inoffensive. Les légionelles sont éliminées de manière sûre et sans odeur grâce à la décomposition du biofilm dans le système. Toutefois, des produits secondaires indésirables peuvent apparaître en cas d'utilisation incorrecte des produits chimiques. En ce qui concerne la méthode de désinfection chimique, la procédure doit être documentée de manière détaillée par des professionnels. Vous devriez donc vous fier à un expert.

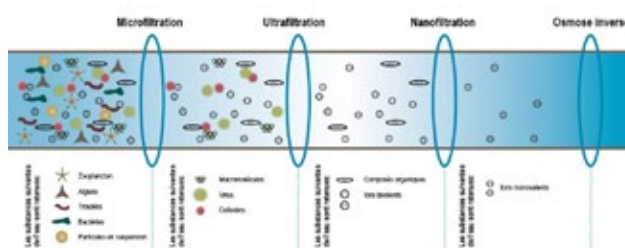


L'intégration de systèmes d'ultrafiltration est une autre méthode. Des filtres spéciaux empêchent la prolifération des agents pathogènes et autres substances perturbatrices.

L'intégration d'un système d'ultrafiltration dans le système d'eau sanitaire garantit la décomposition successive du biofilm sans aucun produit chimique. La préparation cohérente de l'eau sanitaire permet d'extraire des substances nutritives du biofilm et d'enlever également de la biomasse tuée en fonction du lieu d'installation. Le système élimine de manière fiable les virus, bactéries et parasites comme les légionelles, les colibacilles et même les norovirus du réseau d'eau, des minéraux sains et importants restant dans l'eau sanitaire.



L'utilisation de **systèmes d'irradiation UV** est une alternative écologique sans produits chimiques et peut s'employer en plus d'autres mesures. Les systèmes d'irradiation UV sont une alternative écologique pour éliminer localement les germes et les agents pathogènes dans de l'eau qui s'écoule. Un dosage élevé de rayonnement UV endommage le noyau des cellules des micro-organismes et empêche la division des cellules. Les germes comme les légionelles meurent. Renoncer à utiliser des produits chimiques permet de ne porter atteinte à la santé des utilisateurs à aucun moment, le goût et l'odeur de l'eau restent les mêmes.



Règle d'écoulement

Système mixte dans les systèmes d'eau courante.

Qu'est-ce que la règle d'écoulement?

Source: ikz.de/medien/ikz-praxis

On parle de règle d'écoulement en rapport avec le système mixte dans les systèmes d'eau sanitaire.

Différents matériaux sont utilisés dans une installation. Cela concerne les tuyaux, les robinets et les réservoirs.

Pour les systèmes d'eau sanitaire, il faut observer la règle d'écoulement afin que le métal plus commun (acier et zinc) ne soit pas décomposé par les métaux plus précieux (cuivre et alliages de cuivre comme le laiton ou le bronze rouge) – dans le pire des cas jusqu'à sa destruction complète.

Selon la règle d'écoulement, l'eau sanitaire doit d'abord traverser les composants en métaux les moins précieux, puis ceux en métaux plus précieux. Cela devient perfide lorsque cette règle n'est pas respectée et qu'un tuyau plus précieux est monté en amont d'un moins précieux. Les particules métalliques plus précieuses peuvent alors être transportées dans le tuyau moins précieux, se déposer à un endroit et «grignoter» la paroi du tuyau à son contact. Cette «corrosion perforante» peut provoquer des trous extrêmement fins, difficiles à découvrir, pouvant engendrer de grands dommages avec le temps.

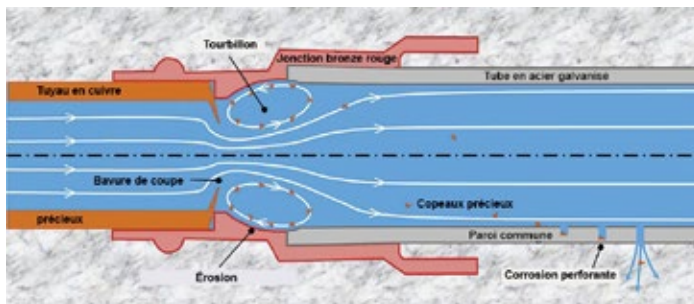
Un autre problème apparaît quand le travail n'est pas effectué proprement et que les extrémités des tuyaux ne sont pas ébarbés lorsque ils sont coupés. La vitesse de l'eau augmente à ces endroits étroits et un tourbillon se forme derrière, arrachant des copeaux au niveau de la bavure de coupe. Ceux-ci peuvent tourbillonner et percer la paroi du tuyau comme des grains sur un pare-brise de voiture.

Deux règles doivent donc être impérativement respectées:

1. La règle d'écoulement: pour les systèmes d'eau sanitaire avec deux ou plusieurs métaux, il faut d'abord utiliser le métal le plus commun, puis le métal précieux, vu dans le sens d'écoulement.
2. Toujours ébarber proprement les extrémités des tuyaux.



Principe fondamentale: le matériau le plus précieux décompose celui moins précieux: plus la différence de tension est élevée, plus le processus est fort.



Corrosion du métal

Anode de magnésium / anode à courant séparé.



La photo montre comment une anode de magnésium ou sacrificielle se détériore avec le temps dans un chauffe-eau sanitaire.

A gauche, une anode sacrificielle inutilisée.

Au centre, une anode déjà utilisée depuis un certain temps, mais encore présente à 60 % env.

A droite, une anode ayant rempli son service et entièrement décomposée (et l'accumulateur est sûrement déjà atteint par la corrosion).



Anode de magnésium

La durée de vie de l'anode protectrice en magnésium est de cinq ans environ. Il faudrait cependant la vérifier une fois par an. L'état de l'anode protectrice en magnésium peut être déterminé, lorsque l'anode est montée, en mesurant le courant de protection: retirer le câble de mise à terre sur l'accumulateur et mesurer le courant de protection avec un ampèremètre.

Si le courant de protection est inférieur à 0,3 mA, il faut retirer l'anode et contrôler son usure.

Anode à courant séparé

Des anodes en oxyde mixte de titane insolubles, montées dans le réservoir avec isolation, sont principalement utilisées comme anodes à courant séparé. Un potentiostat alimente l'anode avec du courant séparé. Les réservoirs d'eau en acier peuvent être également protégés pour éviter la corrosion due aux anodes à courant séparé. Cette méthode ne nécessite pas de contrôles réguliers contrairement aux anodes protectrices en magnésium (anodes sacrificielles) et les anodes ne doivent pas être remplacées car elles ne sont que très peu usées. Le matériau de l'anode n'est pas consommé contrairement à l'anode consommée (anode sacrificielle). Les frais d'exploitation sont négligeables pour une puissance absorbée de 2 à 4 W.

Anodes en magnésium et à courant séparé pas simultanément

L'anode Correx compense les courants de fuite des matériaux avec une tension différente et évite la corrosion.

La protection n'est pas assurée si une anode de magnésium est montée en même temps.

L'anode de magnésium n'est pas démontée car elle est protégée par l'anode Correx. L'anode de magnésium perd ainsi complètement son effet et l'anode Correx n'est opérationnelle que de manière limitée.



La qualité Hoval.
Vous pouvez vous y fier.

Hoval

Hoval compte parmi les leaders internationaux dans le domaine des solutions de chauffage et de climat ambiant. Grâce à plus de 75 années d'expérience et à une culture familiale reposant sur l'esprit d'équipe, le groupe d'entreprises parvient à enthousiasmer ses clients avec des solutions sortant de l'ordinaire et des développements techniques mûrement pensés. Ce rôle de leader oblige l'entreprise à adopter une attitude responsable vis à vis de l'énergie et de l'environnement, trouvant son écho dans une combinaison intelligente de différentes technologies de chauffage et de solutions de génie climatique individuelles.

Par ailleurs, le conseil à la clientèle personnalisé et un service après-vente complet sont une évidence dans l'univers de Hoval. Fort de 2500 collaboratrices et collaborateurs répartis dans les 15 sociétés du Groupe présentes dans le monde, Hoval ne se voit pas comme une multinationale, mais comme une grande famille pensant et agissant globalement. Les systèmes de chauffage et de génie climatique Hoval sont exportés dans plus de 50 pays.

Responsabilité pour l'énergie et l'environnement

Votre partenaire Hoval

Allemagne

Hoval GmbH
85609 Aschheim-Dornach
hoval.de

Autriche

Hoval Gesellschaft m.b.H.
4614 Marchtrenk
hoval.at

Suisse

Hoval AG
8706 Feldmeilen
hoval.ch