

■ **Planification**
Généralités

Prescriptions et directives

Les prescriptions et directives suivantes doivent être observées:

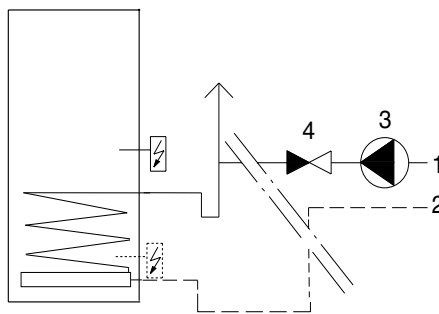
- Information technique et instructions de montage de la société Hoval
- Directives hydrauliques et de régulation de la société Hoval
- Directives cantonales et locales de la police du feu, ainsi que prescriptions nationales.
- Prescriptions du fournisseur d'électricité (relatives à la puissance des corps de chauffe électriques)
- Prescriptions de protection incendie
- VDI 2035 Prévention des dommages dus à la corrosion et à la formation de calcaire dans les installations d'eau chaude
- VDE 0100
- Règles relatives à la pression et à la température d'exploitation
- DIN 4708 Installations centrales de préparation d'eau sanitaire, feuille 1-3

Montage sanitaire

- Dans le cas d'une production électrique d'eau chaude, on prévoira si possible un système de distribution d'eau chaude sans circulation.
- Réglage de sécurité maximale: 1 bar plus bas que la pression de service maximale.
- Le choix des matériaux pour les composants de raccordement (tuyau, joints, soupape de sécurité, etc.) doit être effectué de telle sorte que ces pièces résistent également à des températures surélevées qui pourraient se produire par suite d'un éventuel mauvais fonctionnement du circuit de réglage de la température.

Montage chauffage

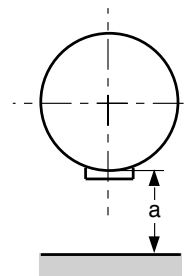
- Les préparateurs d'ECS ou registres à eau chaude doivent être alimentés au moyen d'une pompe de charge
- Monter le purgeur au point le plus haut de la conduite d'eau du chauffage.
- Le départ et le retour doivent être raccordés de telle façon que la pompe de charge étant à l'arrêt et en cas de réchauffement électrique il ne puisse y avoir de recirculation ni de circulation monotube par thermosiphon.
- L'expansion de l'eau de chauffage doit toujours pouvoir avoir lieu (en cas de chauffage électrique également).



- 1 Départ
- 2 Retour
- 3 Pompe de charge
- 4 Clapet anti-retour

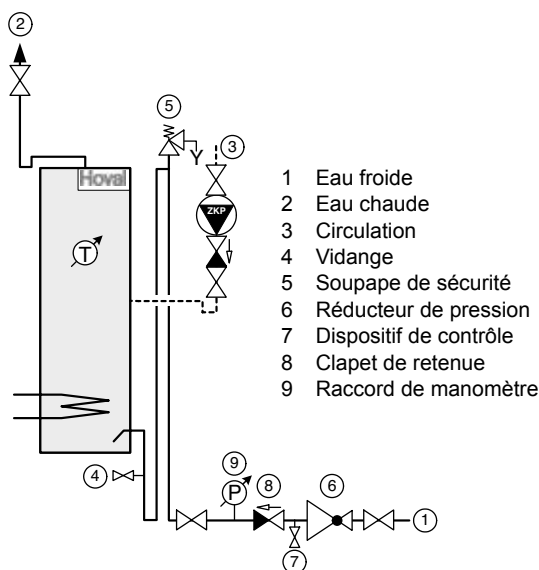
Place nécessaire

- L'ouverture de révision doit être facilement accessible
- Distance par rapport au mur pour la pose et la dépose du corps de chauffe électrique: (a)



Préparateur d'ECS	dm ³	a
CombiVal ER/ESR/ESSR	160-500	≥ 600
MultiVal ERR	300-500	≥ 750
CombiVal ER/ESSR	800-1000	≥ 950
MultiVal ERR	800-1000	≥ 950
CombiVal CR	200-630	≥ 750
MultiVal CRR/CSRR	300-630	≥ 750
CombiVal CR	800-2000	≥ 950
MultiVal CRR/CSRR	800-2000	≥ 950
CombiVal CSR	300-540	≥ 750
CombiVal CSR	800-1000	≥ 950
EcoTherm EH + EF	40-500 kW	≥ 600
Modul-plus		≥ 700

(latéralement à gauche ou à droite, écartement par rapport au mur pour la pose de l'habillage)



■ Planification

Besoins approximatifs en eau chaude

Bases selon Procal (FCR 1.12.81) logements normaux

3 à 4 pièces avec 3-4 personnes, 1 baignoire avec env. 150 l de volume, 1 lavabo, 1 évier.

Besoins en eau chaude en 10 minutes et à l'heure

Besoins de pointe en eau chaude pour l'alimentation du nombre de logements normaux correspondants.

Besoins en eau chaude par jour

Besoins moyens en eau chaude en 24 heures, sans pertes par circulation et soutirage.

Logements avec plus d'un bain

Dans le cas de logements avec 2 salles de bains, les besoins en eau chaude en 10 minutes et à l'heure doublent par rapport à un logement normal. Dans le cas de logements avec 1 baignoire et une douche, une majoration de 50 % est nécessaire.

Pertes par circulation

Besoin en eau chaude approx. Par jour pour couvrir les pertes de circulation lorsque la circulation fonctionne 16 heures par jour (Manuel IS 4, feuille 3.2.6).

Nombre de logements normaux	Besoins approximatifs en eau chaude en dm ³						Pertes approximatives par circulation dm ³ 60 °C/jour
	en 10 minutes		par heure		par jour		
	60 °C	45 °C	60 °C	45 °C	60 °C	45 °C	
1	100	143	200	286	240	343	50 ¹
2	145	207	270	386	400	572	100 ¹
3	175	250	330	472	540	772	190-280
4	200	286	390	558	670	958	240-320
5	225	322	450	643	840	1200	270-380
6	245	350	500	715	1000	1429	300-440
7	265	380	550	786	1170	1672	330-510
8	285	407	600	858	1340	1915	380-540
9	305	436	650	929	1500	2143	400-590
10	325	457	700	1000	1670	2386	440-640
12	355	507	790	1129	2000	2857	490-700
14	385	550	880	1258	2330	3329	560-800
16	415	593	960	1372	2670	3815	600-860
18	445	636	1040	1486	3000	4286	650-960
20	475	679	1120	1600	3340	4772	700-1020
25	535	765	1320	1886	4170	5957	810-1280
30	590	843	1500	2143	5000	7143	960-1370
35	640	915	1680	2400	5840	8343	1020-1600
40	685	979	1840	2629	6680	9543	1136-1630
45	725	1036	2000	2858	7510	10729	1280-1920
50	760	1086	2160	3086	8350	11929	1340-1950
60	830	1186	2410	3443	10000	14286	1500-2240
70	900	1286	2660	3800	11690	16700	1630-2560
80	970	1386	2910	4158	13360	19086	1850-2810
90	1040	1485	3160	4514	15030	21471	1950-3040
100	1110	1571	3410	4871	16700	23857	2200-3200

¹ Pertes par soutirage (installation sans circulation d'eau chaude).

- lors du réchauffage électrique, le volume d'accumulation doit correspondre aux besoins journaliers en eau chaude y compris les pertes de chaleur et les pertes par soutirage.
- dans la construction de logements, les besoins en eau chaude moyens sont estimés à : 30-50 dm³ à 60 °C par personne et jour.

Majoration de la puissance de la chaudière

Dans le cas d'installations utilisées pour le chauffage et la production d'eau chaude, il faut prévoir une majoration de la puissance de la chaudière en fonction du système de production d'eau chaude (voir aussi normes SIA 384/1, pos. 2.31)

Valeurs indicatives pour le calcul de la puissance de la chaudière

$$Q_k = Q_h \times 0,85 + Q_w$$

Q_k = Puissance de chaudière nécessaire en kW (doit correspondre à Q_h au minimum)

Q_h = Besoins de chaleur pour le chauffage des locaux selon SIA 384/2 en kW

Q_w = Majoration en kW pour la production d'eau chaude selon le système de préparation utilisé

Systèmes de préparation d'eau chaude A, B

$$Q_w = \frac{0,7 \times \text{dm}^3/\text{h} \times (60-10 \text{ °C})}{860}$$

dm³/h = besoins en eau chaude par heure (60 °C) selon tableau ci-dessus

Système C de préparation d'eau chaude

Lorsque le préparateur d'ECS est réchauffé pendant la nuit (chauffage déclenché ou réduit), une majoration n'est pas nécessaire.

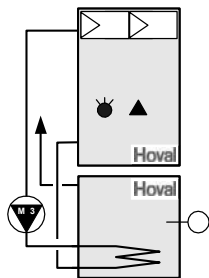
■ **Planification**

Choix du préparateur d'ECS

(Voir aussi norme SIA 384/1, pos. 2.31)

Production d'eau chaude Système A

Préparateur d'ECS d'un volume relativement faible (montés la plupart du temps sur la chaudière), nécessitant un appoint par la chaudière en continu. Le volume doit correspondre env. au besoin en eau chaude sanitaire pour 10 minutes.



- La production d'eau chaude en 10 minutes et le débit continu par heure doivent correspondre au besoin en eau chaude sanitaire aux heures de pointe pour 10 minutes et à l'heure.

- La puissance de la chaudière doit correspondre au minimum au besoin en eau chaude sanitaire de pointe par heure.

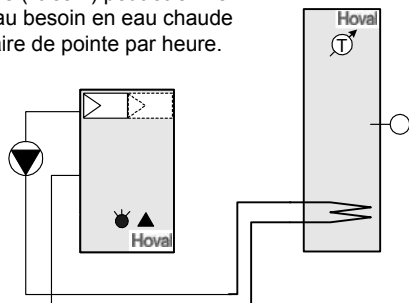
- Pour déterminer le préparateur d'ECS, il convient de se baser sur une température de chaudière de 80 °C, en quoi cette température ne doit être disponible que lors du réchauffage du préparateur d'ECS pour être ensuite réduite automatiquement.

Production d'eau chaude Système B

Préparateur d'ECS d'un volume supérieure au besoin en eau chaude sanitaire par 10 minutes. Réchauffage continu.

La production continue d'eau chaude (litres/h) peut être inférieure au besoin en eau chaude sanitaire de pointe par heure.

La puissance du préparateur d'ECS doit être calculée conformément à la norme DIN 4708/feuille 3, en tenant compte du volume et de la durée de réchauffage.



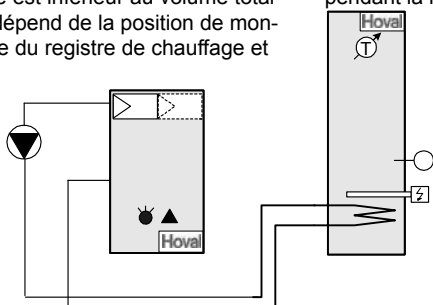
Production d'eau chaude Système C

Accumulateurs-tampons qui ne sont réchauffés qu'une fois par jour (par ex. réchauffage électrique en été)

- Le volume d'accumulation utile doit correspondre au besoin quotidien en eau chaude auquel vient s'ajouter les pertes d'évacuation ou de circulation. Le volume utile est inférieur au volume total et dépend de la position de montage du registre de chauffage et

du corps de chauffe électrique (tenir compte des indications du fabricant).

- La puissance minimale de chaudière et l'absorption de chaleur du préparateur d'ECS doivent être assez importantes pour permettre le réchauffage du préparateur d'ECS pendant le temps disponible (par ex. pendant la nuit).



Production d'eau chaude Système D

Accumulateur d'ECS à stratification avec un réchauffage périodique en fonction de la température.

- Le volume V1 doit correspondre au minimum au besoin d'eau chaude sanitaire de pointe pour 10 minutes, en quoi la produc-

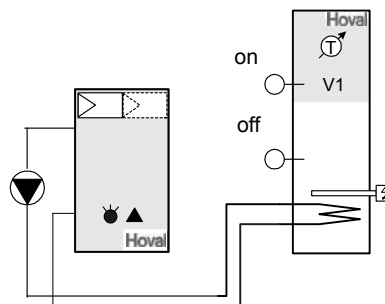
tion d'eau chaude sanitaire doit correspondre au besoin ECS de pointe par heure.

- En cas d'un volume V1 plus importante, la production d'eau chaude peut être réduite (calcul selon DIN 4708/feuille 3).

Production d'eau chaude Système E

Accumulateur-tampon de grand volume avec réchauffage périodique.

- La partie supérieure du volume (V1) du préparateur d'ECS doit correspondre au besoin en eau chaude sanitaire de pointe par heure.
- La durée de réchauffage pour le «volume utile» total doit être d'env. 1 heure.



Longues périodes de marche du brûleur

- Afin d'assurer de longs intervalles de marche/arrêt du brûleur, l'absorption de chaleur du préparateur d'ECS doit être adaptée, autant que possible, à la puissance minimale de chau-

dière disponible. Il convient de tenir compte du fait que l'absorption de chaleur, exception faite pour le système D, diminue au fur et à mesure que la température d'eau chaude sanitaire augmente.

Remarques

- Les volumes d'eau chaude et la consommation journalière sont en relation directe avec les temps de marche du brûleur et les cycles de charge. Le choix de grands volumes d'eau chaude permet de réduire les cycles de charge et de prolonger les temps de marche du brûleur. Il y a lieu de tenir compte des circuits anti-légionellose correspondants.
- Les puissances du générateur de chaleur et de l'échangeur de chaleur doivent être harmonisées en tenant compte du dimensionnement de la température de départ du chauffage le plus bas possible.
- Pour éviter les légionelles, il y a lieu de prendre les mesures adéquates dans l'ensemble du réseau d'eau chaude.

■ Planification

Qualité d'eau

Critères de choix de base

En cas d'utilisation d'eau complètement déminéralisée, il ne faut pas utiliser de préparateur d'ECS émaillé.

Si le pH est en dessous de la valeur d'équilibre du pH, l'eau peut corroder les métaux. Si le pH est inférieur de plus de 0,3 à la valeur d'équilibre du pH, il ne faut pas utiliser de préparateur d'ECS émaillé.

L'eau doit correspondre aux valeurs limites de la directive eau sanitaire en vigueur.

Préparateur d'ECS émaillés

- Si la **conductance**¹ est < 200 µS/cm, les préparateurs d'ECS émaillés ne sont pas suffisamment protégés par une anode de magnésium. Si la conductance est < 100 µS/cm, ceux-ci ne sont pas non plus suffisamment protégés par une anode à courant séparé Correx.
- Si la **dureté totale**² est < 1 mmol/l, les préparateurs d'ECS émaillés ne sont pas suffisamment protégés par une anode de magnésium. Si la dureté totale est < 0,5 mmol/l, ceux-ci ne sont pas non plus suffisamment protégés par une anode à courant séparé Correx.
- En cas d'utilisation d'eau complètement déminéralisée, il ne faut pas utiliser de préparateur d'ECS émaillé. Si la **dureté résiduelle**³ est > 1 mmol/l, c.-à-d. supérieure à 50 % de la dureté totale de l'eau brute, une anode de à courant séparé Correx peut être utile.
- Si le **valeur pH**⁴ est inférieur de plus de 0,3 à la valeur d'équilibre du pH, il ne faut plus utiliser de préparateur d'ECS émaillés. Si le pH est de 0,1-0,3 inférieur au pH d'équilibre, une anode à courant séparé Correx peut être utile.
- Une teneur en cuivre supérieure à 0,05 mg/l peut occasionner des dégâts. La teneur en cuivre doit correspondre à la valeur limite de la directive eau potable en vigueur.

Valeurs limites (représentation sous forme de tableau):

Type	Exécution	Protection contre la corrosion	Valeur guide ¹	Dureté totale ²	Dureté résiduelle ³ par rapport à la dureté tot. de l'eau pot.		Valeur pH ⁴ inférieur au pH d'équilibre
			µS/cm	mmol/l	mmol/l	%	-
CombiVal ER (200-500)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
CombiVal ER (800,1000)	S	2 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
CombiVal ER (200-1000)	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
CombiVal ESR (200-500)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
CombiVal ESSR (400,500)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
CombiVal ESSR (800,1000)	S	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
MultiVal ERR (300-1000)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
MultiVal ESRR (500)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
MultiVal ESRR (800-1000)	S	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
CombiVal E (300-1000)	S	1 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3
CombiVal E (1500-2000)	S	2 x anode Mg	> 200	> 1,0	> 1,0	> 50	< 0,3
	W	Anode à courant séparé Correx	> 100	> 0,5	> 1,0	> 50	0,1-0,3

Si les valeurs ne sont pas comprises dans ces limites, un préparateur d'ECS en acier inoxydable doit être utilisé en remplacement.

W Exécution souhaitée

S Exécution standard

Il n'est possible d'utiliser **qu'une** anode à courant séparé Correx **ou** alors une ou deux anodes de magnésium.

■ Planification

Qualité d'eau

Préparateur d'ECS en acier inoxydable

Modul-plus F (21-52) I & II: la teneur en chlorures de l'eau de remplissage et de rajout pour le système de chauffage doit être de < 50 mg/l, autrement il faut dessaler.

Valeurs limites:

Type	Exécution	Protection contre la corrosion	Teneur max. en chlorures mg/l
CombiVal CR (200-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
CombiVal CSR (300-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
MutliVal CRR (300-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
MutliVal CSRR (500-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
CombiSol S (900, 1200)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
EcoTherm EF (300-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
EcoTherm EH (540-1500)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
CombiVal C (200-2000)	S	-	< 70
	W	Anode(s) à courant séparé Correx	< 200
SolKit (500)	S	-	< 30
Modul-plus F (21-52) I	-	-	< 30
Modul-plus F (21-52) II	-	-	< 100
Modul-plus F (21-52) III	-	Anodes Mg	< 200
Modul-plus F (21-52) IIII	-	Anode(s) à courant séparé Correx	< 300

W Exécution souhaitée (par l'installateur)

S Exécution standard

■ Planification

Echangeurs de chaleur à plaques

Indication de la qualité de l'eau de l'installation côté chauffage et de l'eau du robinet en cas d'utilisation d'échangeurs de chaleur à plaques. Il faut utiliser des échangeurs de chaleur sans métal non ferreux si des problèmes de corrosion avec des échangeurs de chaleur brasés au cuivre ou des conduites en cuivre sont connus dans la zone de l'alimentation en eau sanitaire où les échangeurs de chaleur à plaques sont utilisés.

Côté eau de chauffage:

Il convient de respecter la norme européenne EN 14868, la directive SWKI BT 102-01, la ÖNORM H 5195-1 et la directive VDI 2035. Les exigences suivantes sont à respecter en particulier:

- Les éléments de l'échangeur de chaleur en contact avec l'eau sont en acier inoxydable et en cuivre. En raison du risque de fissures dues à la corrosion, la **teneur en chlorures, nitrates et sulfates**¹ de l'eau de chauffage ne doit pas dépasser 100 mg/l au total.

Après 6 - 12 semaines de fonctionnement, la **valeur pH**² de l'eau de chauffage doit se situer entre 8,3 et 9,5, afin d'éviter un obstacle au passage en raison d'un dépôt de produits de corrosion provenant d'autres matières de l'installation.

- L'eau de chauffage traitée doit être contrôlée au moins 1 x par an, même plus souvent selon les directives du fabricant d'inhibiteurs.

Côté eau sanitaire:

- Les éléments de l'échangeur de chaleur en contact avec l'eau sont en acier inoxydable et en cuivre.
- Pour éviter tout dépôt ou toute abrasion, un filtre < 100 µm doit être prévu en amont de l'échangeur de chaleur.
- La température maximale côté eau sanitaire est de 60 °C; la **dureté totale**³ de l'eau ne doit pas dépasser 14 °dH (2,5 mmol/l).

Si, pour des raisons d'hygiène, des températures d'eau chaude supérieures à 60 °C sont requises, il convient de prendre des

mesures afin d'éviter les dépôts (calcaire). Dans tous les cas, la température de l'eau chaude ne doit pas excéder 70 °C.

- la **valeur pH**² de l'eau sanitaire doit se situer entre 7 et 9.
- En raison du risque de fissures dues à la corrosion, la **teneur en chlorures, nitrates et sulfates**¹ de l'eau sanitaire ne doit pas dépasser 100/300 mg/l au total. La **concentration maximale de chlore libre**⁴ est de 0,5 mg/l.
- Pour pallier le risque de formation d'un dépôt, la **teneur en sel**⁵ de l'eau sanitaire ne doit pas dépasser 250 mg/l. La **conductivité**⁶ maximale est de 500/1000 µS/cm.
- L'**eau déminéralisée**⁷ doit être mélangée avec au moins 50 % d'eau sanitaire pour que le rapport de $[Ca^{2+} \text{ et } Mg^{2+}] / [HCO_3^-]$ soit supérieur à 0,5.
- Si la proportion de sulfates $[SO_4^{2-}]$ dépasse la proportion de carbonates $[HCO_3^-]$, il ne faut pas utiliser des échangeurs de chaleur brasés au cuivre.

Valeurs limites (représentation sous forme de tableau)

		Brasé au cuivre		Sans métal non ferreux
		Echangeur de chaleur à plaques côté eau de chauffage	Echangeur de chaleur à plaques côté eau sanitaire	Echangeur de chaleur à plaques côté eau sanitaire
Conductivité ⁶ de l'eau du robinet	µS/cm	-	< 500	< 1000
Dureté résiduelle ⁷ par rapport à la dureté tot. de l'eau pot.	mmol/l	-	> 0,5	-
	%	-	> 50	-
Valeur pH ²	-	8,3 ... 9,5	7 ... 9	6 ... 10
Concentration maximale de chlore libre ⁴	mg/l	-	< 0,5	< 0,5
Chlorures	mg/l	< 50	< 50	< 100
Nitrates	mg/l	< 100	< 100	< 300
Sulfates	mg/l	< 100	< 100	< 300
Teneur totale en chlorures, nitrates et sulfates ¹	mg/l	< 100	< 100	< 300
Teneur en sel ⁵ de l'eau du robinet	mg/l	-	< 250	< 250
Dureté totale ³	°dH	-	< 14	< 15
	mmol/l	-	< 2,5	< 2,6

Corps de chauffe électriques

Les corps de chauffe électriques sont équipés d'un régulateur de température et d'un limiteur de température de sécurité.

Limiteur de température de sécurité

Température de déclenchement 98 °C - 6 k
Si le réseau sanitaire n'est pas résistant à ces températures, un mélangeur d'eau thermostatique doit être monté.

Régulateur de température

