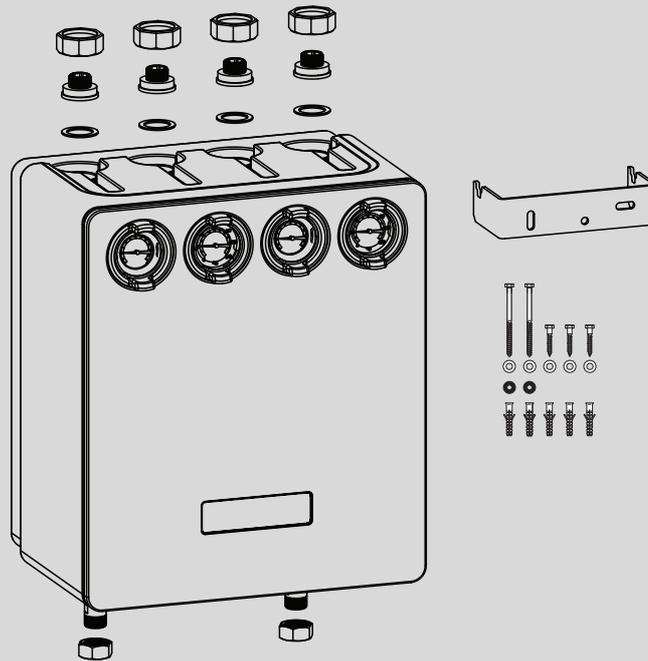




elm.leblanc

NOTICE D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN

Modulis



Modulis 2 U/G V3 MM200 - Modulis 2 G/G V3 MM200



Sommaire

1	Explication des symboles et mesures de sécurité.....	3	8	Mise hors service.....	21
1.1	Explications des symboles	3	9	Défauts et dépannage.....	22
1.2	Consignes générales de sécurité.....	3	9.1	Remplacement du servomoteur de vanne mélangeuse	22
2	Informations sur le produit.....	4	10	Protection de l'environnement et recyclage.....	23
2.1	Déclaration de conformité.....	4			
2.2	Contenu de la livraison.....	4			
2.3	Utilisation	4			
2.3.1	Remarques importantes	4			
2.3.2	Modulis 2 U/G.....	5			
2.3.3	Modulis 2 G/G	6			
2.4	Limites d'utilisation	6			
2.4.1	Exemple pour la conception des circuits de chauffage	7			
2.4.2	Choix du niveau de puissance des pompes	8			
3	Aperçu des produits.....	9			
3.1	Modulis 2 U/G.....	9			
3.2	Modulis 2 G/G	10			
4	Dimensions et caractéristiques techniques.....	11			
4.1	Dimensions et raccordements Modulis 2 U/G et Modulis 2 G/G	11			
4.2	Caractéristiques techniques	11			
4.2.1	Vanne mélangeuse à 3 voies	11			
4.2.2	Pompe.....	12			
4.2.3	Thermostat de sécurité MC1/MC2	12			
4.2.4	Module MM200	12			
4.2.5	Valeurs de mesure de la sonde de température de départ T0 ou de la sonde de température de la vanne mélangeuse TC1/TC2.	12			
4.2.6	Pertes de charge	12			
4.2.7	Couples de serrage des écrous-raccords	13			
5	Installation	13			
5.1	Outils, matériaux et auxiliaires	13			
5.2	Monter l'accessoire	13			
5.3	Monter et régler le thermostat de sécurité MC1/ MC2	15			
5.4	Raccordement électrique	16			
5.4.1	Raccordement des participants BUS	16			
5.4.2	Établir le raccordement au réseau électrique.....	16			
5.4.3	Schémas de connexion électriques	17			
6	Mise en service.....	19			
7	Éléments de commande	19			
7.1	Robinets à boisseau sphérique et clapet anti- thermosiphon (clapet anti-retour)	19			
7.2	Pompe.....	20			
7.2.1	Commande de la pompe	20			
7.3	Mode manuel servomoteur de vanne mélangeuse	21			

1 Explication des symboles et mesures de sécurité

1.1 Explications des symboles

Avertissements

Les mots de signalement des avertissements caractérisent le type et l'importance des conséquences éventuelles si les mesures nécessaires pour éviter le danger ne sont pas respectées.

Les mots de signalement suivants sont définis et peuvent être utilisés dans le présent document :

⚠ DANGER
DANGER signale la survenue d'accidents graves à mortels en cas de non respect.

⚠ AVERTISSEMENT
AVERTISSEMENT signale le risque de dommages corporels graves à mortels.

⚠ PRUDENCE
PRUDENCE signale le risque de dommages corporels légers à moyens.

AVIS
AVIS signale le risque de dommages matériels.

Informations importantes

i
 Les informations importantes ne concernant pas de situations à risques pour l'homme ou le matériel sont signalées par le symbole d'info indiqué.

Autres symboles

Symbole	Signification
▶	Etape à suivre
→	Renvoi à un autre passage dans le document
•	Énumération/Enregistrement dans la liste
–	Énumération / Entrée de la liste (2e niveau)

Tab. 1

1.2 Consignes générales de sécurité

⚠ Consignes pour le groupe cible

Cette notice d'installation s'adresse aux spécialistes en matière d'installations gaz et eau, de technique de chauffage et d'électricité. Les consignes de toutes les notices doivent être respectées. Le non-respect peut entraîner des dommages matériels, des dommages corporels, voire la mort.

- ▶ Lire les notices d'installation, de maintenance et de mise en service (générateur de chaleur, régulateur de chauffage, pompe, etc.) avant l'installation.
- ▶ Respecter les consignes de sécurité et d'avertissement.
- ▶ Respecter les règlements nationaux et locaux, ainsi que les règles techniques et les directives.
- ▶ Documenter les travaux effectués.

⚠ Utilisation conforme à l'usage prévu

- ▶ Utiliser ce produit exclusivement pour réguler les installations de chauffage.

Toute autre utilisation n'est pas conforme. Les dégâts éventuels qui en résulteraient sont exclus de la garantie.

⚠ Installation, mise en service et entretien

L'installation, la première mise en service et l'entretien doivent être exécutés par un professionnel qualifié.

- ▶ Ne pas installer le produit dans des pièces humides.
- ▶ N'utiliser que des pièces de rechange d'origine.

⚠ Travaux électriques

Les travaux électriques sont réservés à des spécialistes en matière d'installations électriques.

- ▶ Avant les travaux électriques :
 - Couper la tension de réseau (sur tous les pôles) et protéger contre tout réenclenchement involontaire.
 - Vérifier que l'installation est hors tension.
- ▶ Ce produit nécessite des tensions différentes. Ne pas raccorder le côté basse tension à la tension de réseau et inversement.
- ▶ Respecter également les schémas de connexion d'autres composants de l'installation.

⚠ Remise à l'exploitant

Initier l'exploitant à l'utilisation et aux conditions d'exploitation de l'installation de chauffage lors de la remise.

- ▶ Expliquer la commande de l'installation de chauffage et insister tout particulièrement sur toutes les opérations déterminantes en matière de sécurité.
- ▶ Attirer l'attention sur le fait que toute transformation ou réparation doit être impérativement réalisée par un professionnel qualifié.
- ▶ Signaler la nécessité de la révision et de la maintenance pour assurer un fonctionnement sûr et écologique.
- ▶ Transmettre à l'exploitant la notice d'installation et la notice d'explication en lui demandant de la conserver.

⚠ Dégâts dus au gel

Si l'installation n'est pas en marche, elle risque de geler :

- ▶ Tenir compte des consignes relatives à la protection antigel.
- ▶ L'installation doit toujours rester enclenchée pour les fonctions supplémentaires comme la production d'eau chaude sanitaire ou la protection antiblocage.
- ▶ Éliminer immédiatement le défaut éventuel.

⚠ Sécurité des appareils électriques à usage domestique et utilisations similaires

Pour éviter les risques dus aux appareils électriques, les prescriptions suivantes s'appliquent conformément à la norme EN 60335-1 :

«Cet appareil peut être utilisé par des enfants à partir de 8 ans ainsi que par des personnes aux capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites ou dénuées d'expérience ou de connaissance, s'ils (si elles) sont correctement surveillé(e)s ou si des instructions relatives à l'utilisation de l'appareil en toute sécurité leur ont été données et si les risques encourus ont été appréhendés. Les enfants ne doivent pas jouer avec l'appareil. Le nettoyage et l'entretien ne doivent pas être exécutés par des enfants sans surveillance.»

«Si le raccordement au réseau électrique est endommagé, il doit être remplacé par le fabricant, son service après-vente ou une personne disposant d'une qualification similaire pour éviter tout danger.»

2 Informations sur le produit

2.1 Déclaration de conformité

La fabrication et le fonctionnement de ce produit répondent aux directives européennes et nationales en vigueur.

 Le marquage CE prouve la conformité du produit avec toutes les prescriptions européennes légales, qui prévoient la pose de ce marquage.

Le texte complet de la déclaration de conformité est disponible sur Internet : www.elmleblanc.fr.

2.2 Contenu de la livraison

Le kit de circuit de chauffage est fourni entièrement câblé et prêt à raccorder avec le module électronique et l'isolation thermique ainsi que le support mural.

Unité d'emballage	Élément	Emballage
1 kit de circuit de chauffage	Kit de circuit de chauffage	1 carton
	Kit de montage	1 sachet
	Raccords à vis	1 carton
	Documentation technique	1 emballage filmé

Tab. 2 Contenu de la livraison

Contrôler la livraison

- ▶ Vérifier si l'emballage est en bon état.
- ▶ Vérifier si la livraison est complète.
- ▶ Recycler l'emballage en respectant l'environnement.

2.3 Utilisation



Cet accessoire ne peut être raccordé qu'à un générateur de chaleur avec technique BUS EMS2.

L'accessoire est prévu pour le raccordement à un générateur de chaleur avec pompe de chaudière intégrée. En cas de raccordement à un générateur de chaleur sans pompe de chaudière intégrée, il faut installer une pompe à la charge du client entre le générateur de chaleur et Modulis 2. La puissance du générateur de chaleur doit être adaptée à l'évacuation de chaleur requise dans les circuits de chauffage. La puissance des deux circuits de chauffage ne doit pas dépasser 47 kW.

Les circuits de chauffage suivants peuvent être raccordés à l'accessoire :

- Modulis 2 U/G : un circuit de chauffage avec mélangeur et un sans (→ chap. 2.3.2, page 5)
- Modulis 2 G/G : deux circuits de chauffage avec mélangeur (→ chap. 2.3.3, page 6)

L'accessoire a été conçu pour être monté à l'emplacement approprié, par ex. à côté du générateur de chaleur.

Le module MM200 intégré dans l'accessoire Modulis 2 peut commander deux circuits de chauffage avec une combinaison appropriée d'appareil de régulation et le cas échéant de commande à distance. Pour cela il est possible de saisir pour les deux circuits un profil différent pour chaque circuit.

Le module MM200 commande les pompes des deux circuits de chauffage. De plus, il commande le servomoteur pour le mélangeur à 3 voies et traite les signaux du thermostat dans les circuits avec mélangeur.

2.3.1 Remarques importantes

AVIS

Dommages matériels dus à la corrosion !

La diffusion d'oxygène dans les conduites de chauffage (par ex. chauffage au sol) peut entraîner des effets de corrosion sur l'installation de chauffage et la bouteille de mélange hydraulique.

- ▶ Sur l'installation de chauffage, utiliser exclusivement des conduites étanches à l'oxygène.

Chauffages au sol

- ▶ Tenir compte de la fiche technique 7 181 465 172 relative à l'utilisation d'un générateur de chaleur e.l.m. leblanc dans les chauffages par le sol

Vase d'expansion

Si un vase d'expansion est installé dans le générateur de chaleur :

- ▶ vérifier si un vase d'expansion supplémentaire est nécessaire pour les circuits de chauffage raccordés (voir également la notice d'installation du générateur de chaleur)

Si le générateur de chaleur ne comprend pas de vase d'expansion

- ▶ dimensionner et installer un vase d'expansion.

Raccord ballon

Si un ballon est utilisé :

- ▶ raccorder le ballon au générateur de chaleur.

2.3.2 Modulis 2 U/G

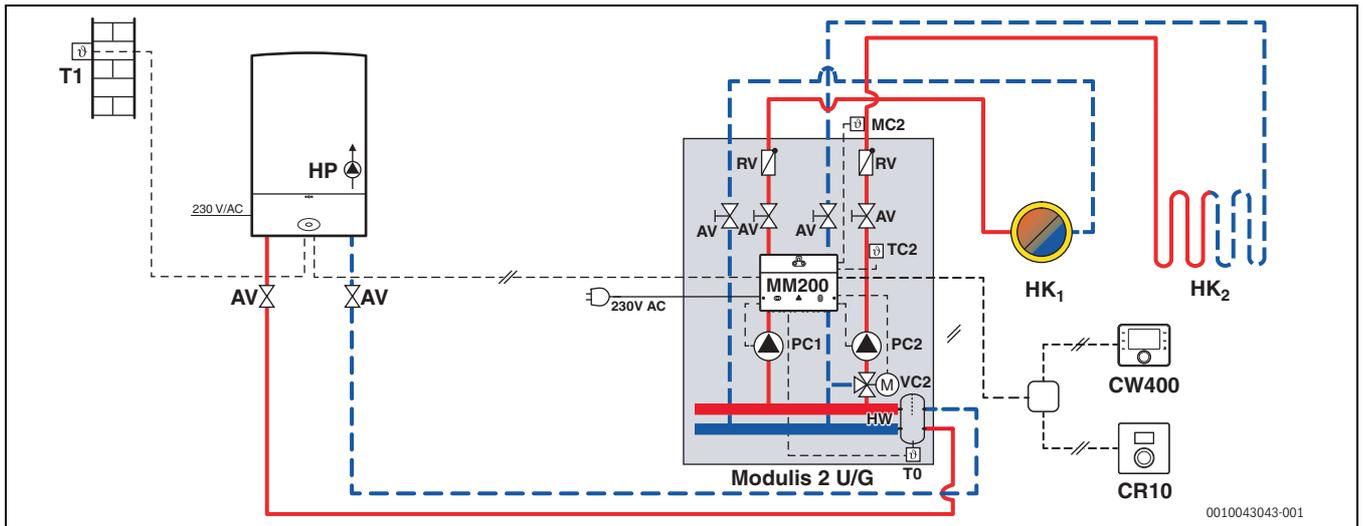


Fig. 1 Exemple d'utilisation Modulis 2 U/G

- T1 Sonde de température extérieure
- AV Robinet à boisseau sphérique
- CR10 Module de commande/commande à distance
- CW400 Module de commande en fonction de la température ambiante/extérieure
- HK₁ Circuit de chauffage sans mélangeur
- HK₂ Circuit de chauffage mélangé
- HP Pompe de chauffage
- HW Bouteille de découplage
- MC2 Thermostat circuit de chauffage avec mélangeur
- MM200 Module pour deux circuits de chauffage
- PC1 Pompe circuit de chauffage sans mélangeur
- PC2 Pompe circuit de chauffage avec mélangeur
- RV Clapet anti-retour
- T0 Sonde de température de départ commune
- TC2 Sonde de température de départ
- VC2 Moteur de mélangeur

Avec Modulis 2 U/G les combinaisons suivantes de régulateur et de commande à distance sont possibles :

Combinaison	Circuit de chauffage 1	Circuit de chauffage 2
1	CW100	CR100
2	CW400	-
3	CW400	CR100
4	CW400	CR10

Tab. 3 Combinaisons possibles



Le MC2 doit être installé sur le tuyau de départ du circuit de chauffage avec mélangeur correspondant à **max. 1 m de l'accessoire** (longueur de câble MC2 = 1 m).



Les raccords de départ sont marqués en rouge (point rouge et thermomètre rouge).



En cas de raccordement à un générateur de chaleur sans pompe de chaudière intégrée, il faut installer une pompe à la charge du client entre le générateur de chaleur et le Modulis 2.

2.3.3 Modulis 2 G/G

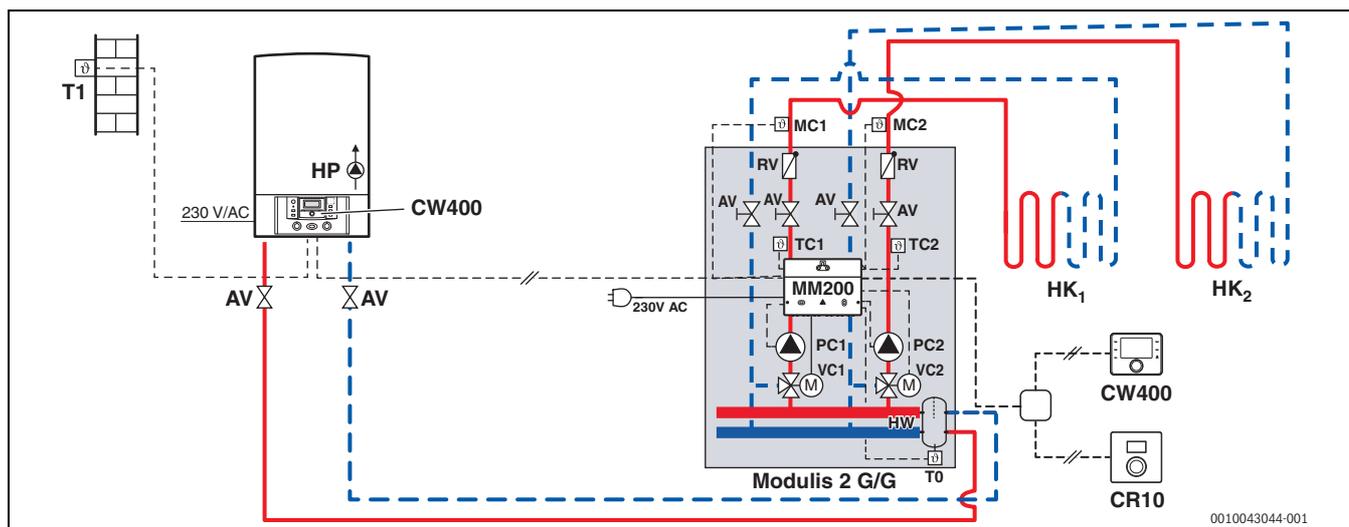


Fig. 2 Exemple d'utilisation Modulis 2 G/G

- T1 Sonde de température extérieure
- AV Robinet à boisseau sphérique
- CR10 Module de commande/commande à distance
- CW400 Module de commande en fonction de la température ambiante/extérieure
- HK_{1,2} Circuit de chauffage mélangé
- HP Pompe de chauffage
- HW Bouteille de découplage
- MC1/MC2 Thermostat circuit de chauffage avec mélangeur
- MM200 Module pour deux circuits de chauffage
- PC1/PC2 Pompe circuit de chauffage avec mélangeur
- RV Clapet anti-retour
- T0 Sonde de température de départ commune
- TC1/TC2 Sonde de température de départ
- VC1/VC2 Moteur de mélangeur

Avec Modulis 2 G/G les combinaisons suivantes de régulateur et de commande à distance sont possibles :

Combinaison	Circuit de chauffage 1	Circuit de chauffage 2
1	CW100	CR100
2	CW400	-
3	CW400	CR100
4	CW400	CR10

Tab. 4 Combinaisons possibles

i Le MC1/MC2 doit être installé sur le tuyau de départ du circuit de chauffage avec mélangeur correspondant à **max. 1 m de l'accessoire** (longueur de câble MC1/MC2 = 1 m).

i En cas de raccordement à un générateur de chaleur sans pompe de chaudière intégrée, il faut installer une pompe à la charge du client entre le générateur de chaleur et Modulis 2.

i D'autres exemples d'utilisation et des informations complémentaires sont disponibles dans la documentation technique du module MM200.

2.4 Limites d'utilisation

Les limites d'utilisation maximales décrites ci-dessous ne doivent pas être dépassées pour la conception des circuits de chauffage. La puissance calorifique maximale du générateur de chaleur doit être supérieure à la puissance calorifique requise pour les deux circuits consommateurs. Le débit volumique maximal dans le circuit primaire est de 2500 l/h.

Circuit sans mélangeur CC ₀				
Δ T circuit de chauffage départ/retour	[K]	10	15	20
Puissance calorifique max.	[kW]	23	35	47
Débit max.	[l/h]	2000	2000	2000
Circuit avec mélangeur CC ₁ /CC ₂				
Δ T circuit de chauffage départ/retour	[K]	10	15	20
Puissance calorifique max.	[kW]	17	26	35
Débit max.	[l/h]	1500	1500	1500

Tab. 5 Limites d'utilisation maximales

2.4.1 Exemple pour la conception des circuits de chauffage

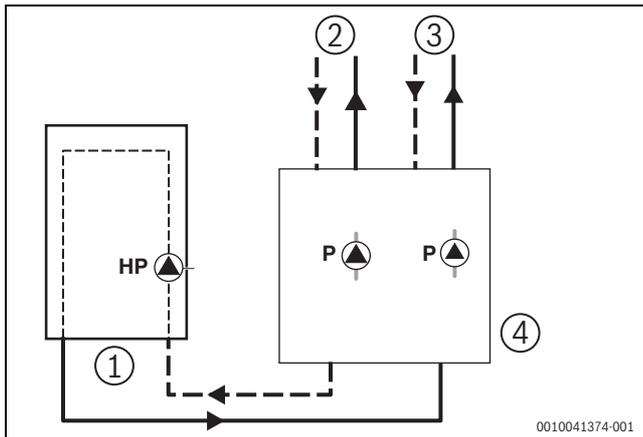


Fig. 3 Aperçu

- [1] Circuit de chauffage du générateur de chaleur (circuit primaire)
 - [2] Circuit de chauffage alimenté par l'accessoire
 - [3] Circuit de chauffage alimenté par l'accessoire
 - [4] Kit de circuit de chauffage
- HP Pompe de chauffage
P Pompe

Conception du débit pour le circuit de chauffage du générateur de chaleur (1) (circuit primaire)



Réglage de la pompe de chaudière sur le générateur de chaleur : avec une pompe de chaudière à trois vitesses ou une pompe de chaudière électronique (HP), il est préférable de modifier le réglage de base si une hauteur de refoulement résiduelle inférieure suffit à garantir le débit nécessaire pour le cas de conception (→ notice d'installation du générateur de chaleur).

Le débit requis par circuit de chauffage, que le générateur de chaleur doit produire, est indiqué avec l'écart de température maximum

$$\Delta T = T_{\text{départ, générateur de chaleur}} - T_{\text{retour, circuit de chauffage}}$$

dans la figure 4.

Dans cet exemple, deux circuits avec un profil de température différent doivent être raccordés :

- circuit de chauffage avec mélangeur avec une puissance calorifique de 12 kW et des températures de service de 45/35 °C (circuit chauffage au sol)
- circuit de chauffage sans mélangeur avec une puissance calorifique de 14 kW et des températures de service de 75/60 °C (circuit radiateurs)

La température de départ du générateur de chaleur est réglée sur la valeur supérieure des circuits raccordés.

Pour le circuit avec mélangeur, on obtient ainsi avec 12 kW un ΔT de 40 K (75 °C – 35 °C) et selon la figure 4 un débit d'env. 260 l/h.

Le circuit de chauffage sans mélangeur présente avec 14 kW un ΔT de 15 K (= 75 °C – 60 °C) ainsi qu'un débit d'env. 800 l/h (→ fig. 4).

Pour pouvoir régler le débit sur la pompe de chaudière (HP), on additionne les deux débits des circuits de chauffage : 260 l/h + 800 l/h = 1 060 l/h. Avec ce débit, on peut maintenant choisir une puissance de pompe adaptée sur les diagrammes de la pompe de chaudière utilisée. Si un ballon d'eau chaude sanitaire est installé, en tenir compte pour le choix de la vitesse de la pompe (délai de mise en température).



Le réglage correct de la pompe de chauffage (HP) permet d'éviter dans le cas de conception une augmentation de la température de retour et par conséquent une diminution du rendement des chaudières à condensation.

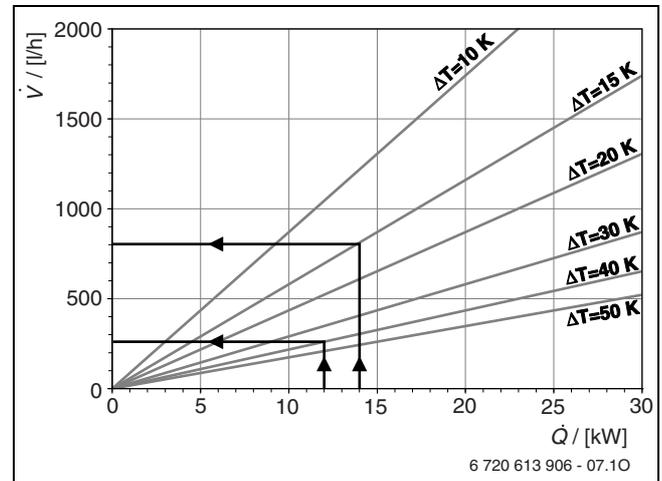


Fig. 4 Débit - puissance calorifique

- \dot{Q} Puissance calorifique
 \dot{V} Débit volumétrique

Conception du débit pour les circuits de chauffage alimentés par l'accessoire (2, 3)



La somme des puissances calorifiques des circuits de chauffage raccordés à l'accessoire ne doit pas dépasser la puissance calorifique maximale du circuit primaire (puissances calorifiques max. pour les circuits de chauffage → tabl. 5, page 6).

Une puissance calorifique maximale de 12 kW est requise avec un écart de température $\Delta T = T_{\text{départ, circuit de chauffage}} - T_{\text{retour, circuit de chauffage}} = 15 \text{ K}$ (conception 50 °C/35 °C). La figure 5 indique un débit correspondant de 700 l/h (→ fig. 5, [1.], [2.]).

La perte de charge approximative¹⁾ est de 350 mbar (3,5 m), (→ fig. 5, [3.]). Par conséquent, il faut régler la puissance de pompe 2 (→ fig. 5, [4.]).

Le débit du deuxième circuit de chauffage doit être déterminé de la même manière.

1) La perte de charge approximative résulte de la voie d'écoulement la plus longue (la moins avantageuse). Sur la base d'env. 1,5 mbar par mètre de conduite et env. 100 mbars pour le robinet thermostatique dans cette conduite. L'estimation ne remplace pas le calcul (par exemple en Allemagne selon DIN 18380) selon la législation spécifique en matière d'équilibrage hydraulique.

2.4.2 Choix du niveau de puissance des pompes



Les pompes sont préréglées sur le réglage $\Delta p - V$ sur la puissance 2.

Champs de puissance de la pompe pour les puissances de pompe 1 à 3

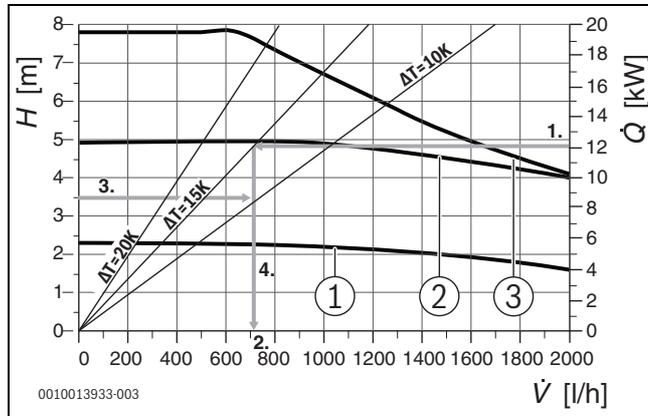


Fig. 5 Courbes caractéristiques de pompe à vitesse de rotation constante

- [1] Puissance de pompe 1
- [2] Puissance de pompe 2
- [3] Puissance de pompe 3

H Hauteur manométrique
 Q Puissance calorifique du circuit de chauffage
 V Débit volumétrique

Champs de puissance de la pompe pour les courbes caractéristiques de la pression différentielle et le mode automatique

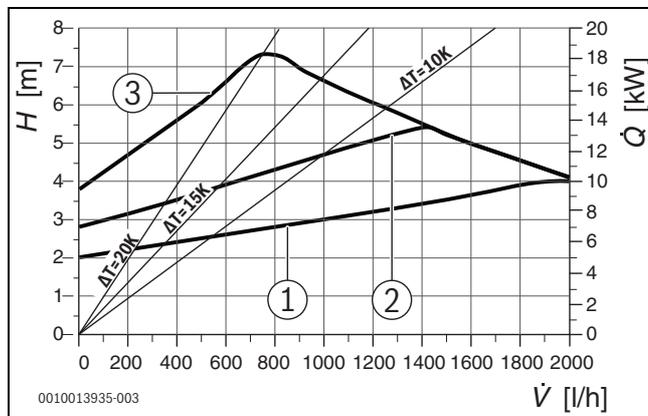


Fig. 6 Courbes caractéristiques de pompe pression différentielle variable

- [1] Puissance de pompe 1
- [2] Puissance de pompe 2 (préréglage)
- [3] Puissance de pompe 3

H Hauteur manométrique
 Q Puissance calorifique du circuit de chauffage
 V Débit volumétrique

Champs de puissance de la pompe pour les courbes caractéristiques de la pression constante et le fonctionnement automatique

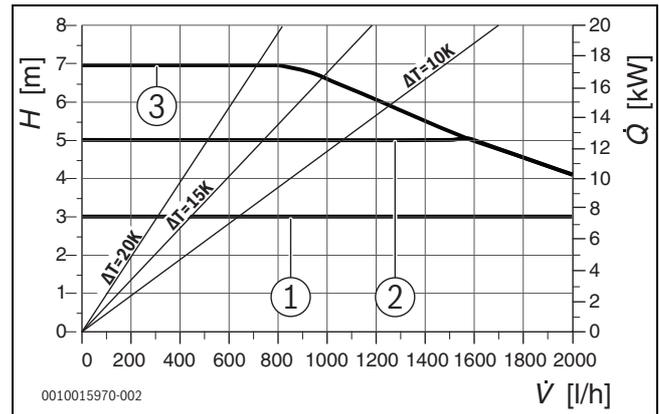


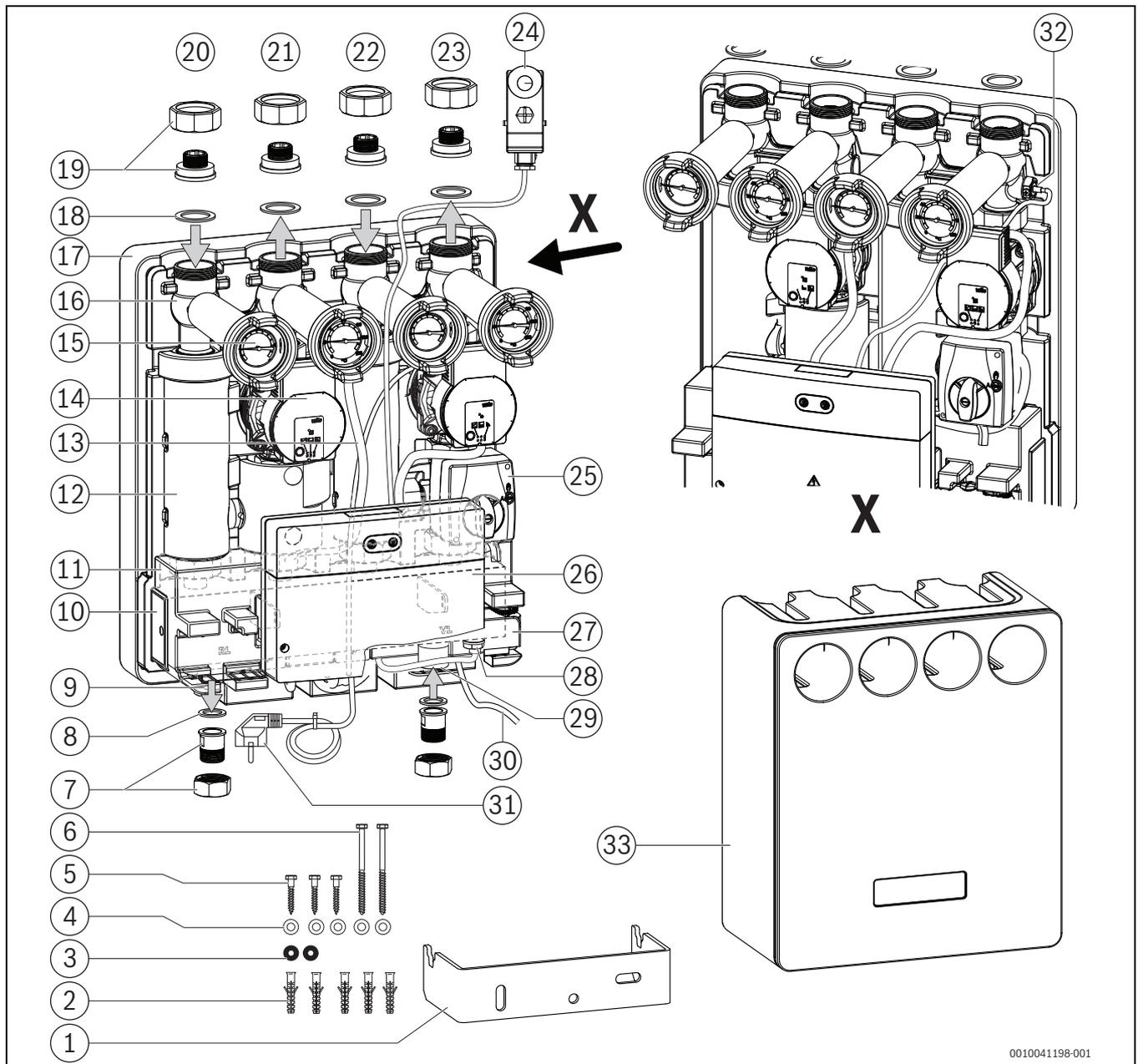
Fig. 7 Courbes caractéristiques de pompe pression différentielle constante

- [1] Puissance de pompe 1
- [2] Puissance de pompe 2
- [3] Puissance de pompe 3

H Hauteur manométrique
 Q Puissance calorifique du circuit de chauffage
 V Débit volumétrique

3 Aperçu des produits

3.1 Modulis 2 U/G



0010041198-001

Fig. 8 Aperçu du produit Modulis 2 U/G

- | | |
|---|---|
| [1] Support mural | [18] 4 x joints |
| [2] 5 x chevilles S 8 | [19] 4 x raccords à vis, filet extérieur 3/4" |
| [3] 2 x rondelles isolantes 19,5 x 8 (caoutchouc) | [20] Retour du circuit de chauffage sans mélangeur |
| [4] 5 x rondelles plates 16 x 8,5 | [21] Départ du circuit de chauffage sans mélangeur |
| [5] 3 x vis à tête hexagonale 8 x 50 | [22] Retour du circuit de chauffage mélangé |
| [6] 2 x vis à tête hexagonale 8 x 90 | [23] Départ du circuit de chauffage mélangé |
| [7] 2 x raccords à vis, filet extérieur 3/4" | [24] Thermostat de sécurité, retiré de l'isolation thermique |
| [8] 2 x joints | [25] Servomoteur pour vanne mélangeuse 3 voies 1" |
| [9] Raccord retour chauffage G1 | [26] Module MM200 pour deux circuits de chauffage |
| [10] Bouteille de découplage hydraulique | [27] Thermostat de sécurité, dans l'isolation thermique à la livraison |
| [11] Isolation thermique bouteille de découplage hydraulique | [28] Sonde bouteille de découplage hydraulique |
| [12] Tube retour avec isolation thermique | [29] Raccord départ chauffage G1 |
| [13] 2 x conduites de raccordement pompe | [30] Câble de BUS bifilaire |
| [14] 2x pompe | [31] Fiche de secteur avec câble |
| [15] 4 x thermomètres à aiguilles | [32] Sonde de température de départ circuit de chauffage avec mélangeur |
| [16] 4 x robinets à boisseau sphérique avec poignée tournante | [33] Isolation thermique avant |
| [17] Isolation thermique arrière | |

3.2 Modulis 2 G/G

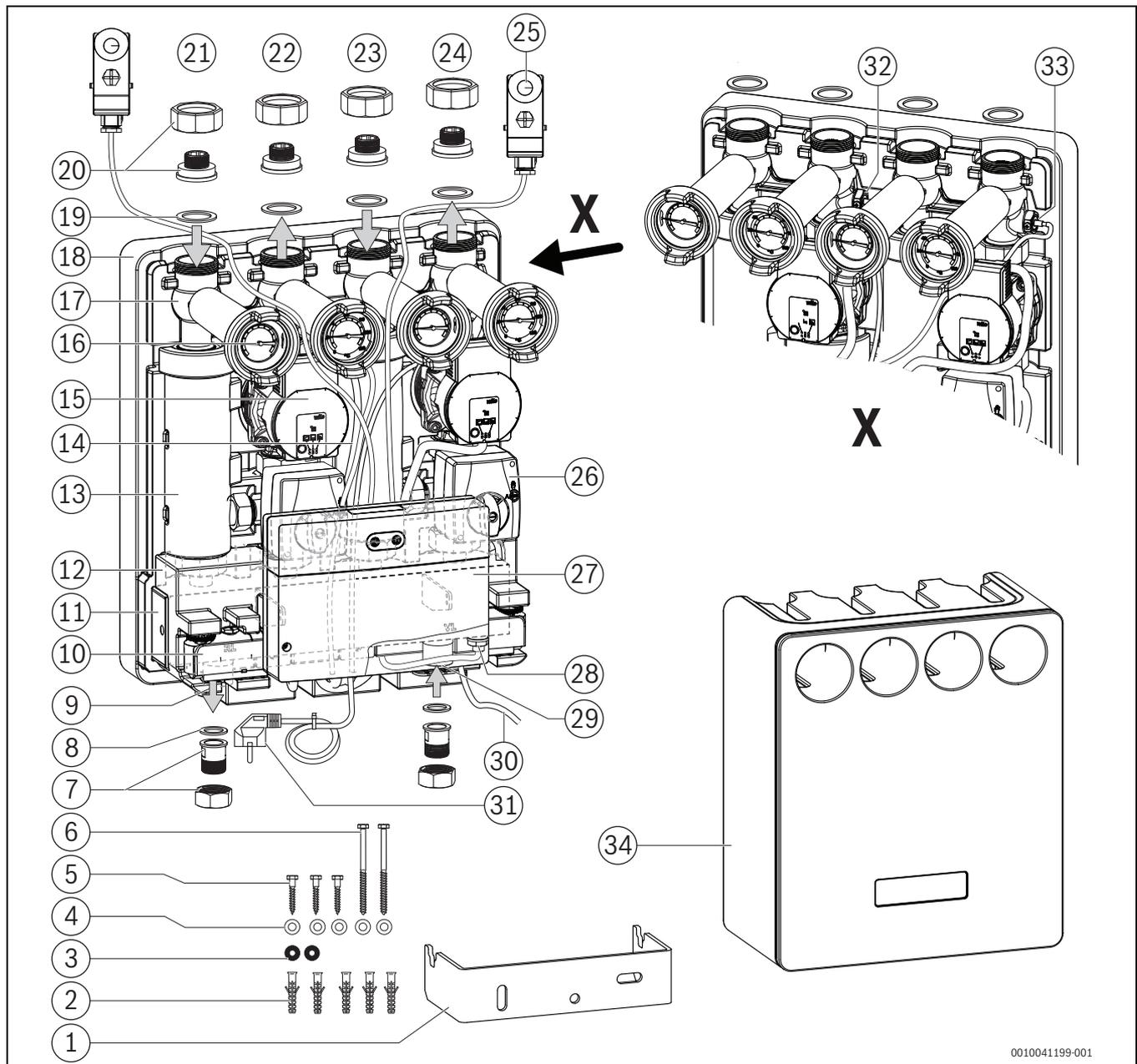


Fig. 9 Aperçu du produit Modulis 2 G/G

- | | |
|---|---|
| [1] Support mural | [20] 4 x raccords à vis, filet extérieur 3/4" |
| [2] 5 x chevilles S 8 | [21] Retour circuit de chauffage avec mélangeur 1 |
| [3] 2 x rondelles isolantes 19,5 x 8 (caoutchouc) | [22] Départ circuit de chauffage avec mélangeur 1 |
| [4] 5 x rondelles plates 16 x 8,5 | [23] Retour circuit de chauffage avec mélangeur 2 |
| [5] 3 x vis à tête hexagonale 8 x 50 | [24] Départ circuit de chauffage avec mélangeur 2 |
| [6] 2 x vis à tête hexagonale 8 x 90 | [25] 2 x thermostats de sécurité, retirés de l'isolation thermique |
| [7] 2 x raccords à vis, filet extérieur 3/4" | [26] 2 x servomoteurs pour la vanne mélangeuse à 3 voies 1" |
| [8] 2 x joints | [27] Module MM200 pour deux circuits de chauffage |
| [9] Raccord retour chauffage G1 | [28] Sonde bouteille de découplage hydraulique |
| [10] 2 x thermostats de sécurité, dans l'isolation thermique à la livraison | [29] Raccord départ chauffage G1 |
| [11] Bouteille de découplage hydraulique | [30] Câble de BUS bifilaire |
| [12] Isolation thermique bouteille de découplage hydraulique | [31] Fiche de secteur avec câble |
| [13] Tube retour avec isolation thermique | [32] Sonde de température de départ circuit de chauffage avec mélangeur 1 |
| [14] 2 x conduites de raccordement pompe | [33] Sonde de température de départ circuit de chauffage avec mélangeur 2 |
| [15] 2x pompe | [34] Isolation thermique avant |
| [16] 4 x thermomètres à aiguilles | |
| [17] 4 x robinets à boisseau sphérique avec poignée tournante | |
| [18] Isolation thermique arrière | |
| [19] 4 x joints | |

4 Dimensions et caractéristiques techniques

4.1 Dimensions et raccords Modulis 2 U/G et Modulis 2 G/G

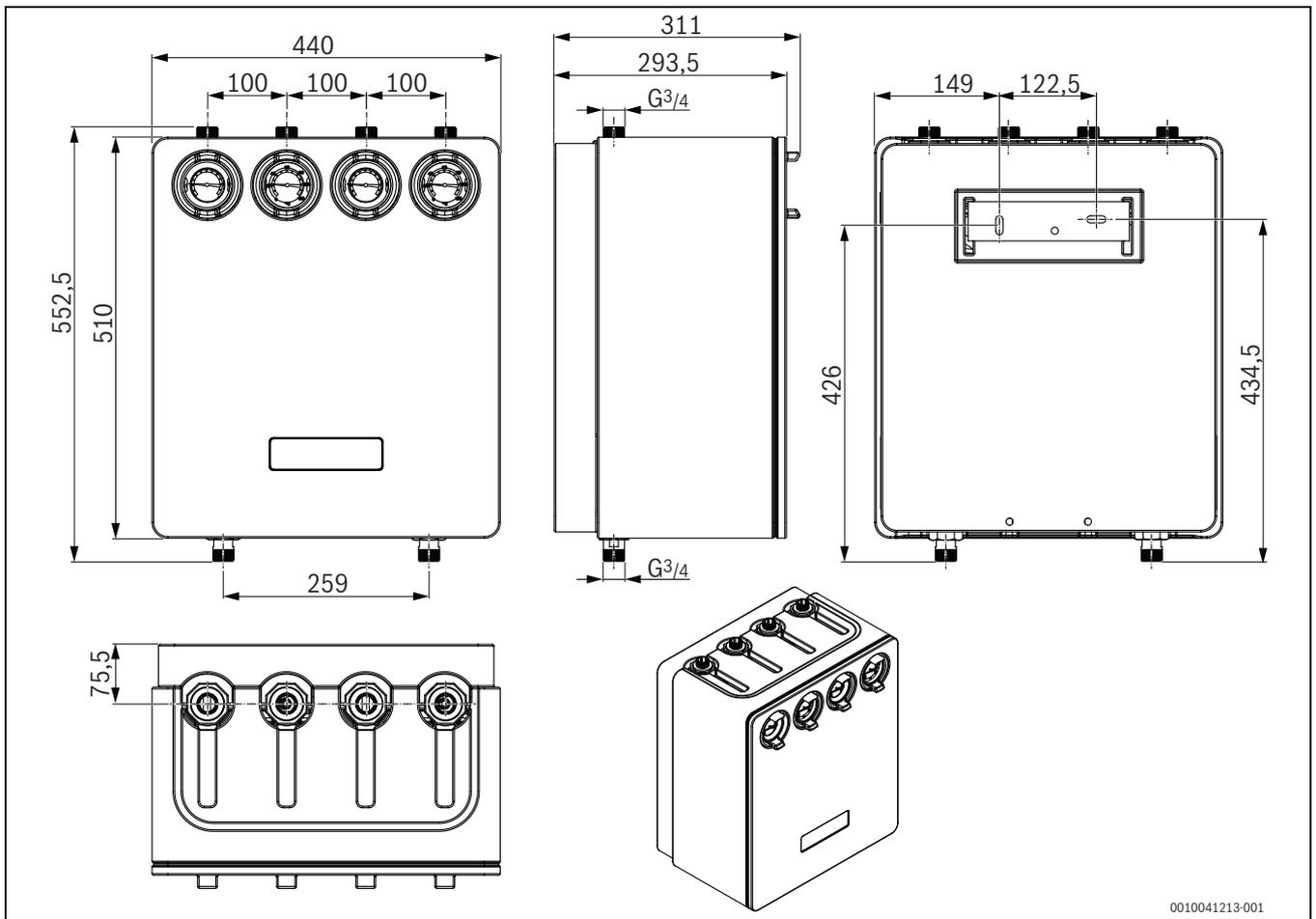


Fig. 10 Dimensions et raccords (en mm)

4.2 Caractéristiques techniques



Pour l'adaptation aux conditions hydrauliques de l'installation de chauffage, trois différents niveaux de puissance peuvent être réglés sur la pompe ainsi que différents types de régulation (voir la notice du fabricant de la pompe).

Caractéristiques techniques	
Température ambiante maximale autorisée avec une température de départ de 85 °C	40 °C
Température de l'eau	0...110 °C
Pression de service maximale autorisée	6 bar/0,6 MPa
Raccordement électrique	230 V/50 Hz
Puissance électrique nominale	110 W
Classe de protection	I
Indice de protection	IP40

Tab. 6 Caractéristiques techniques

4.2.1 Vanne mélangeuse à 3 voies

Servomoteur de la vanne mélangeuse	
Alimentation électrique	230 V ~ 50 Hz
Puissance	2,5 W (5 Nm)
Angle de rotation	90°, électriquement limité
Couple de rotation	5 Nm
Temps de course	140 s
Réglage manuel	Désenclenchement mécanique de l'engrenage
Température ambiante adm.	0 °C...50 °C
Indice de protection	IP 41
Vanne mélangeuse à 3 voies	
Valeur k_{vs}	6,3
Pression de service max.	10 bars
Pression différentielle max.	2 bars
Angle de réglage	90°
Température ambiante adm.	-20 °C...110 °C

Tab. 7 Caractéristiques techniques de la vanne mélangeuse 3 voies

4.2.2 Pompe

Fabricant/Type de produit	Wilo Para 25/7-50/SC
Tension nominale	230 V CA
Fréquence nominale	50/60 Hz
Puissance nominale	6 – 50 W
Classe de protection	I
Indice de protection	IPX 4D

Tab. 8 Caractéristiques techniques de la pompe

4.2.3 Thermostat de sécurité MC1/MC2

Plage de température réglable	0 – 90 °C
Ventilateur (PIC) : vit. rota. hors tolérances	± 5 K
Différentiel de commutation	5 K
Charge max. des contacts	250 V CA/15(4) A
Indice de protection	IP 40

Tab. 9 Caractéristiques techniques du thermostat de sécurité



Régler la température d'arrêt du thermostat de sécurité MC1/MC2 conformément à la conception et la compatibilité de l'installation de chauffage (→ chap. 5.3, page 15). Tenir compte de la température appropriée pour le revêtement de sol.

4.2.4 Module MM200

Dimensions et caractéristiques techniques → Notice d'installation du module MM200.

4.2.5 Valeurs de mesure de la sonde de température de départ T0 ou de la sonde de température de la vanne mélangeuse TC1/TC2.

°C	$\Omega_{T0/TC1/TC2}$	°C	$\Omega_{T0/TC1/TC2}$
20	14785	70	2334
25	11991	80	1705
30	9794	90	1465
40	6658	-	-
50	4612	-	-
60	3246	-	-

Tab. 10

4.2.6 Pertes de charge

Circuit de chauffage mélangé

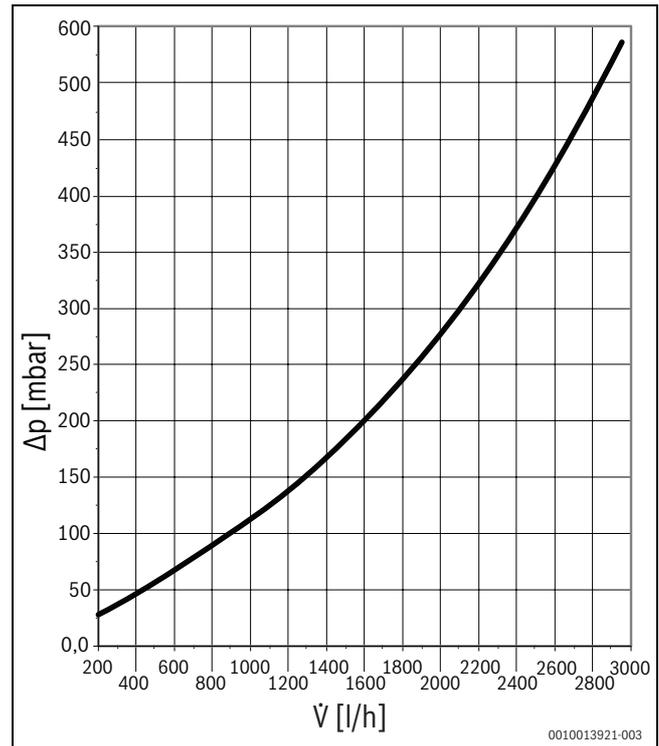


Fig. 11 Diagramme des pertes de charge du circuit de chauffage mélangé

Δp Perte de charge
 \dot{V} Débit

Circuit de chauffage sans mélangeur

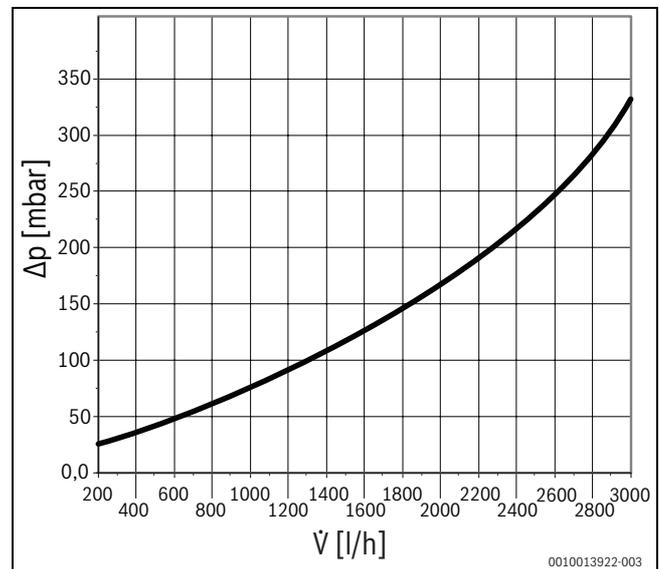


Fig. 12 Diagramme des pertes de charge du circuit de chauffage sans mélangeur

Δp Perte de charge
 \dot{V} Débit

4.2.7 Couples de serrage des écrous-raccords

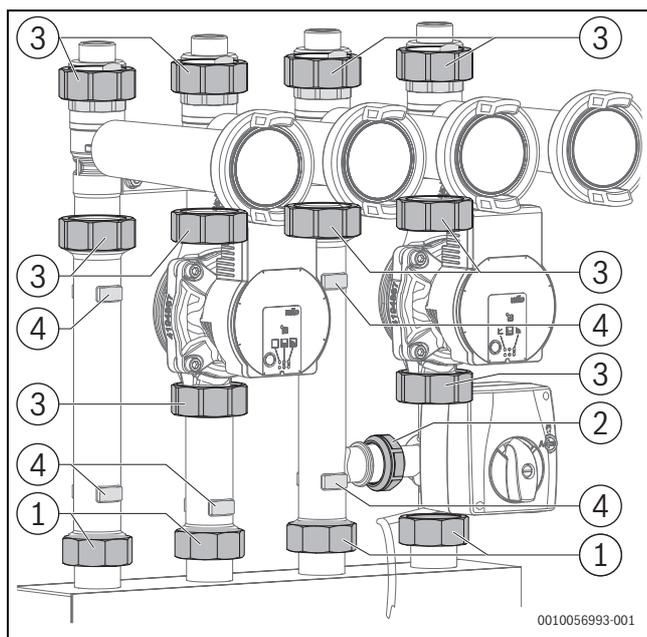


Fig. 13 Écrous-raccords et méplats de clé (exemple : circuit de chauffage mélangé)

- [1] Écrous-raccords de la bouteille de découplage hydraulique
- [2] Écrous-raccords du tube retour/de la vanne de mélange
- [3] Écrous-raccords de la pompe/du tube retour/robinet à boisseau sphérique
- [4] Méplats de clé



PRUDENCE

Dommages matériels dus à des défauts d'étanchéité !

Les joints en EPDM et les raccords à vis peuvent être endommagés par des couples de serrage trop élevés !

- Serrer les écrous-raccords avec un couple de serrage conformément aux indications du tabl. 11.
- Lors du serrage des écrous-raccords, maintenir les méplats de clé (figure 13) avec un outil approprié.

Pos. (fig. 13)	SW=taille de clé	Couple de serrage max. [Nm]
1	SW48	30 ± 5
2	SW37	25 ± 5
3	SW53	40 – 50

Tab. 11 Tailles de clé et couples de serrage max. (pour la fig. 13)

5 Installation

5.1 Outils, matériaux et auxiliaires

Nécessaires pour l'installation, le montage et la maintenance :

- Outils standard et instruments de mesure habituellement utilisés dans le domaine du chauffage, les installations à eau et les installations électriques

5.2 Monter l'accessoire

AVIS

L'appareil peut être endommagé par des résidus se trouvant dans la tuyauterie.

- Rincer le réseau de tuyauterie pour retirer les résidus.



Ne pas monter l'accessoire dans des locaux humides (par ex. salle de bains).

AVIS

Dégâts sur l'installation dus à des chevilles et vis inappropriées !

Le montage avec des chevilles et vis inappropriées peut provoquer des dommages. Les chevilles et vis fournies sont adaptées aux murs en béton et en briques.

- N'utiliser que des chevilles et vis qui sont adaptées à la structure et la composition du mur.
- Perforer trois trous pour le support mural à l'emplacement approprié et insérer les chevilles (→ fig. 14 et 15).



Longueurs de câbles :

- câble de BUS, bifilaire : 2,9 m
- câble secteur avec fiche secteur 3 m

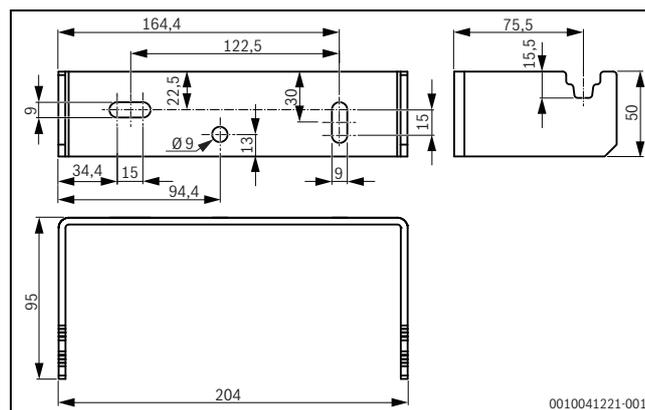


Fig. 14 Dimensions du support mural

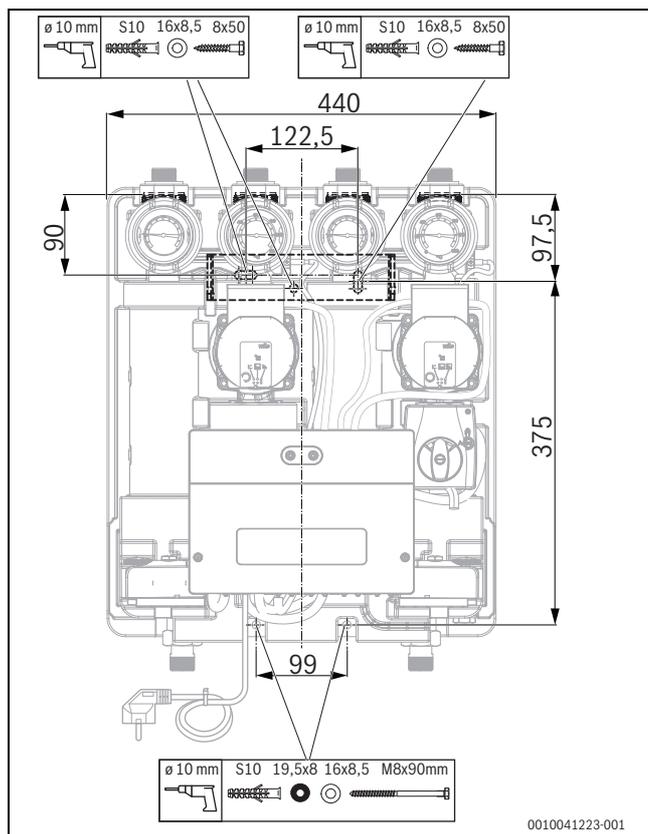


Fig. 15 Fixation sur le mur selon l'exemple Modulis 2 G/G

- ▶ Retirer l'isolation thermique avant.
- ▶ Fixer le support mural horizontalement sur le mur avec les encoches vers le haut à l'aide de trois vis courtes et de rondelles plates.
- ▶ Insérer l'isolation thermique arrière avec les fentes sur le support mural jusqu'à ce qu'elle adhère parfaitement au mur et accrocher le groupe de pompe dans le support mural. Reporter les trous traversants inférieurs sur le mur. Retirer le groupe de pompe et l'isolation thermique.
- ▶ Percer des trous et insérer les chevilles.
- ▶ Replacer l'isolation thermique arrière sur le support mural et accrocher le groupe de pompe.
- ▶ Fixer l'accessoire sur le mur à l'aide des vis longues avec rondelles plates et rondelles isolantes (pour le découplage acoustique). Choisir le couple de serrage de manière à ne pas déformer l'isolation thermique.
- ▶ Relier les raccords de tube et effectuer les raccordements.
- ▶ Monter et régler le thermostat de sécurité MC1/MC2 (→ chap. 5.3, page 15) et le faire passer en haut jusqu'à l'isolation thermique par le passe-câbles prévu à cet effet.

▶ Mettre l'isolation thermique avant en place.

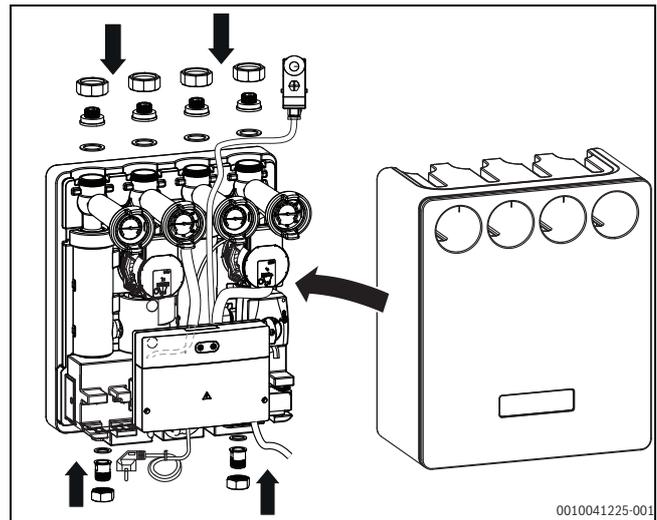


Fig. 16 Montage de l'isolation thermique

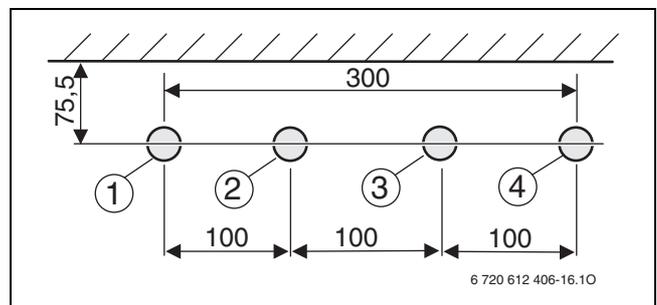


Fig. 17 Mesures pour l'installation des raccordements à charge du client

- [1] Retour Ø G $\frac{3}{4}$ " mm
- [2] Départ Ø G $\frac{3}{4}$ " mm
- [3] Retour Ø G $\frac{3}{4}$ " mm
- [4] Départ Ø G $\frac{3}{4}$ " mm

5.3 Monter et régler le thermostat de sécurité MC1/MC2

AVIS

Dégâts matériels dus à des températures trop élevées !

Des températures trop élevées dans le circuit chauffage par le sol peuvent endommager le revêtement de sol (→ par ex. DIN 18560 ou DIN EN 13813).

- ▶ Installer un thermostat de sécurité.
- ▶ Régler la température de départ maximale sur une valeur adaptée au revêtement de sol.



Si le thermostat de sécurité est monté sur des tuyaux composites multicouches, il faut tenir compte de leur valeur isolante plus élevée ainsi que de la basse température qui en résulte sur la paroi extérieure du tuyau lors du réglage du thermostat de sécurité.

- ▶ Appliquer la pâte thermoconductrice.

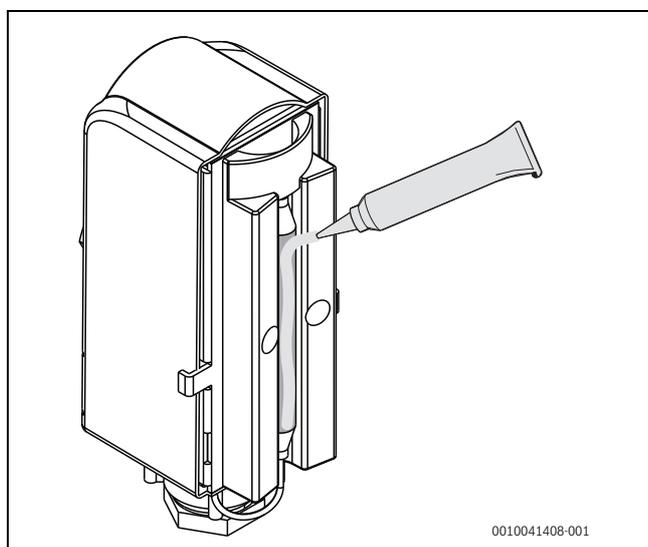


Fig. 18 Appliquer la pâte thermoconductrice

- ▶ Fixer le thermostat de sécurité sans interstice sur le tuyau de départ à l'aide d'un ruban à ressort (→ fig. 19).



Le thermostat de sécurité doit être installé sur le tuyau de départ du circuit de chauffage avec mélangeur correspondant à environ 1 m de l'accessoire.

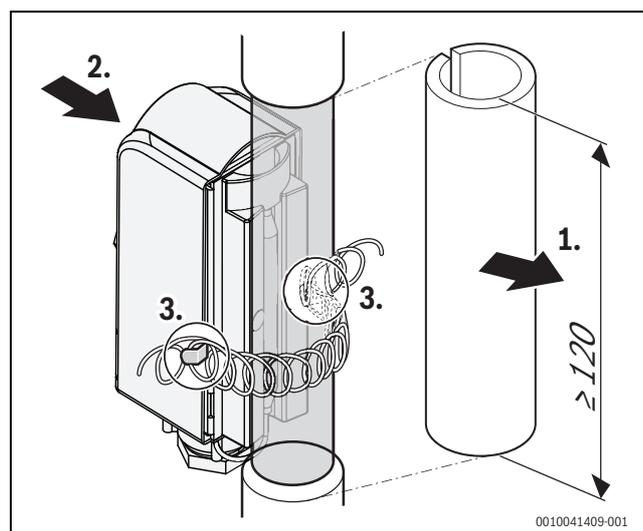


Fig. 19 Monter le thermostat

Avec Modulis 2 G/G :

- ▶ S'assurer que le thermostat de sécurité est affecté aux circuits de chauffage correspondants. Le thermostat de sécurité raccordé à gauche dans le MM200 fait partie du circuit de chauffage placé à gauche.
- ▶ Retirer la vis d'arrêt et enlever le cache du thermostat de sécurité (→ fig. 20).
- ▶ Régler la température d'arrêt sur l'échelle du thermostat de sécurité conformément à la conception et la compatibilité de l'installation de chauffage (→ fig. 20). Tenir compte de la température appropriée pour le revêtement de sol.
- ▶ Remonter et fixer le cache du thermostat de sécurité.

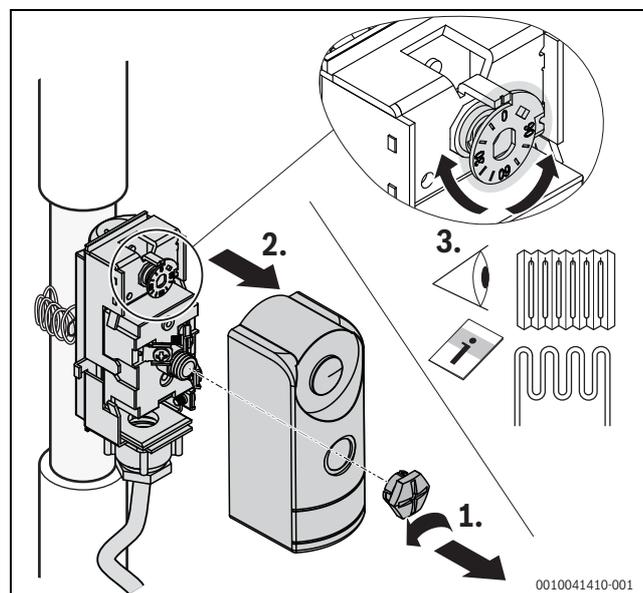


Fig. 20 Réglage de la température

5.4 Raccordement électrique

5.4.1 Raccordement des participants BUS

Les participants BUS sont raccordés par le câble de BUS bifilaire (→ fig. 8, page 9 et fig. 9, page 10).

- ▶ Enclencher l'alimentation électrique des participants BUS (→ chap. 6, page 19).
- ▶ Pour le câble de BUS entre l'appareil de régulation et d'autres participants BUS, utiliser des câbles électriques correspondant au moins à H05 VV-... (NYM-I...).

Longueurs de câbles autorisées entre le générateur de chaleur avec EMS2 avec technique BUS et l'appareil de régulation :

Longueur de câble [m]	Section [mm ²]
≤ 80	0,40
≤ 100	0,50
≤ 150	0,75
≤ 200	1,00
≤ 300	1,50

Tab. 12 Longueurs de câbles autorisées

Pour éviter les influences inductives :

- ▶ Poser tous les câbles électriques basse tension de 230 V ou 400 V séparément (écart minimum 100 mm).
- ▶ Utiliser des câbles électriques blindés pour les influences inductives extérieures (par ex. câbles de courant fort, fils de contact, postes transformateurs, radios et téléviseurs, postes radios amateurs, microondes, etc.).



Si les sections des câbles de BUS sont différentes :

- ▶ Raccorder les câbles de BUS via une boîte de dérivation.

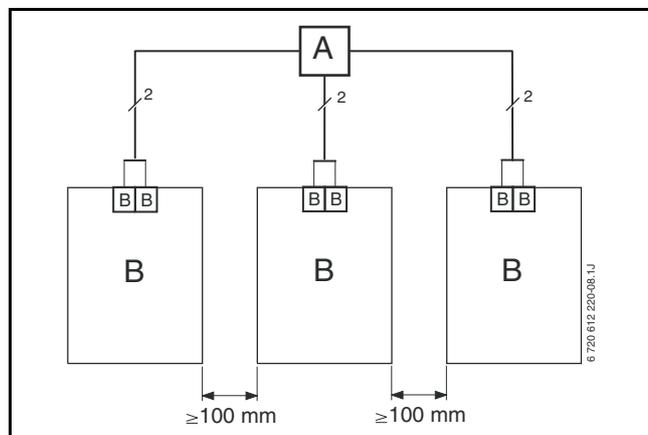


Fig. 21 Raccordement des câbles de BUS via une boîte de dérivation (A)

5.4.2 Établir le raccordement au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique a lieu via la fiche de secteur (→ fig. 8, page 9) à une prise conforme aux normes.

- ▶ Tenir compte des caractéristiques techniques (→ chap. 4.2, page 11) et des schémas de connexions électriques (→ chap. 5.4.3, page 17).
- ▶ Insérer la fiche de secteur (→ chap. 6, page 19).



DANGER

Danger de mort par électrocution !

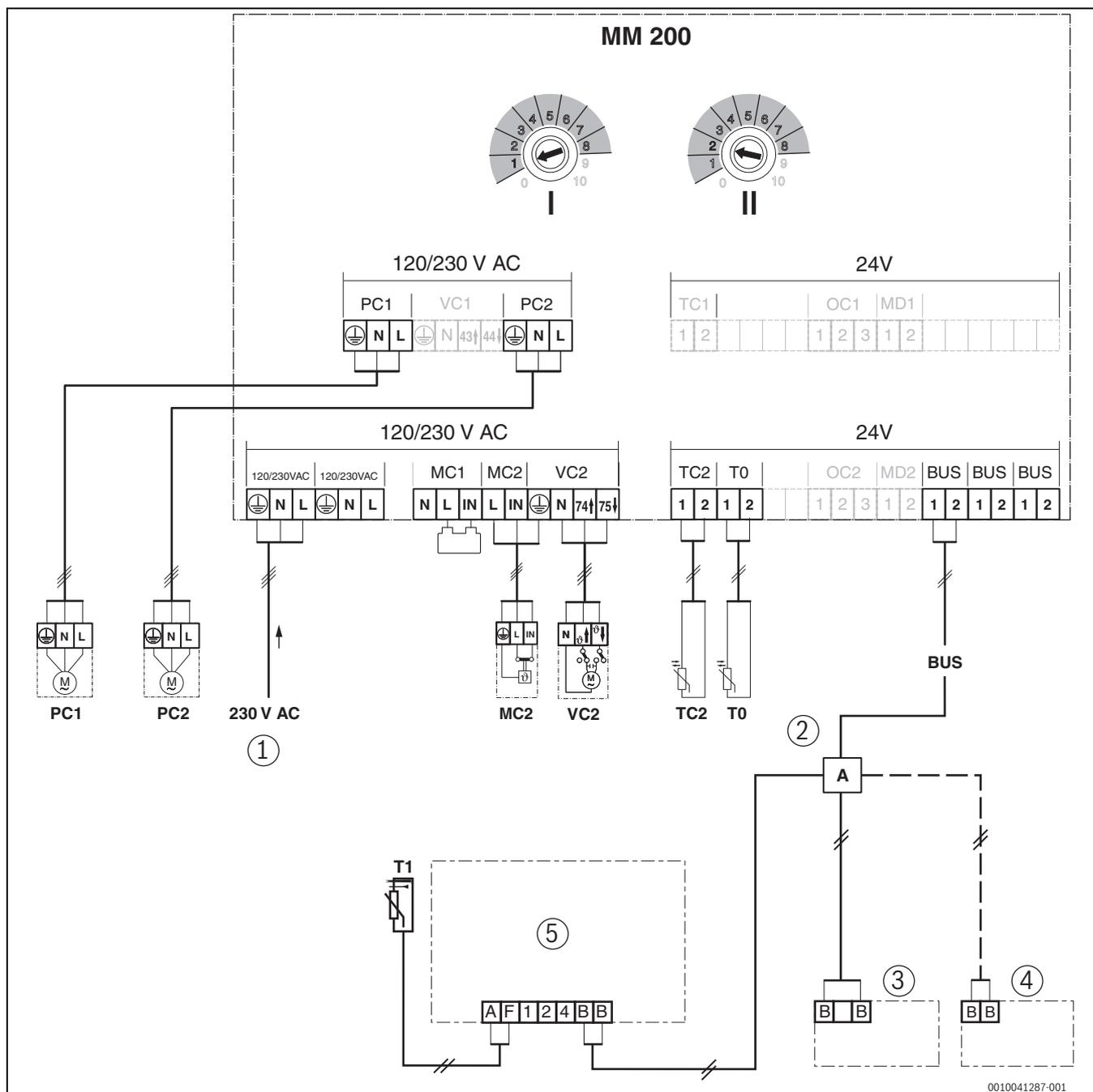
Un câble de réseau défectueux ou endommagé peut provoquer des électrocutions ou des dégâts matériels.

Un câble de secteur défectueux ou endommagé avec connecteur doit être remplacé exclusivement par un électricien professionnel.

- ▶ Remplacer le câble de secteur par un câble électrique de type H05VV-F 3x1 mm².
- ▶ Utiliser le serre-câble existant dans le module MM200.

5.4.3 Schémas de connexion électriques

Modulis 2 U/G



0010041287-001

Fig. 22 Schéma de connexion Modulis 2 U/G

- A Boîte de dérivation
- T1 Sonde de température extérieure
- MC2 Thermostat pour circuit de chauffage avec mélangeur
- PC1 Pompe circuit de chauffage sans mélangeur
- PC2 Pompe circuit de chauffage avec mélangeur
- T0 Sonde de température de départ commune
- TC2 Sonde de température de départ circuit de chauffage avec mélangeur
- VC2 Servomoteur pour mélangeur à 3 voies
- [1] Fiche secteur de l'accessoire kit circuit de chauffage
- [2] Raccordement câble de BUS (bus bifilaire) de l'accessoire kit de circuit de chauffage
- [3] CW100/CW400
- [4] CR100/CR10
- [5] Appareil de régulation générateur de chaleur (avec EMS2)
- CW400 Module de commande en fonction de la température ambiante/extérieure
- CR100 Module de commande en fonction de la température ambiante (recommandation pour la France : uniquement combiné avec CW400)
- CR10 Module de commande/commande à distance en fonction de la température ambiante (recommandation pour la France : uniquement combiné avec CW400)

6 Mise en service

AVIS

Dommages matériels dus à la surchauffe !

Les composants électriques des accessoires risquent d'endommager les câbles électriques en raison d'une surchauffe.

- ▶ Ne pas recouvrir les fentes d'aération sur l'accessoire.
- ▶ S'assurer que les robinets à boisseau sphérique (→ chap. 3.1, page 9) sont ouverts.
- ▶ Ouvrir le clapet anti-thermosiphon (clapet anti-retour) (→ chap. 7.1, page 19).
- ▶ Remplir l'installation et contrôler l'étanchéité.
- ▶ S'assurer que le câble de BUS est raccordé.
- ▶ Enclencher tous les participants BUS.
- ▶ Insérer la fiche de secteur.
- ▶ Purger l'installation par les circuits de chauffage.
- ▶ Refermer le clapet anti-thermosiphon (clapet anti-retour).
- ▶ Régler la bonne puissance de pompe.
- ▶ Vérifier le sens de rotation de la vanne mélangeuse.
- ▶ Vérifier la bonne fixation des sondes et l'utilisation de pâte thermoconductrice.



Les interrupteurs codés sur le module MM200 sont pré-réglés. S'il y a plus de deux circuits de chauffage, les interrupteurs codés doivent être réglés en conséquence pour les circuits ≥ 3 .

- ▶ Démarrer la configuration automatique sur l'appareil de régulation du générateur de chaleur.
- ▶ Régler les composants de l'installation sur la charge thermique individuelle, par ex. profil de température et horaire (→ Notice d'utilisation du module de commande installé).

7 Éléments de commande

7.1 Robinets à boisseau sphérique et clapet anti-thermosiphon (clapet anti-retour)

Le kit de circuit de chauffage est équipé d'un clapet anti-thermosiphon intégré dans les robinets à boisseau sphérique du départ.

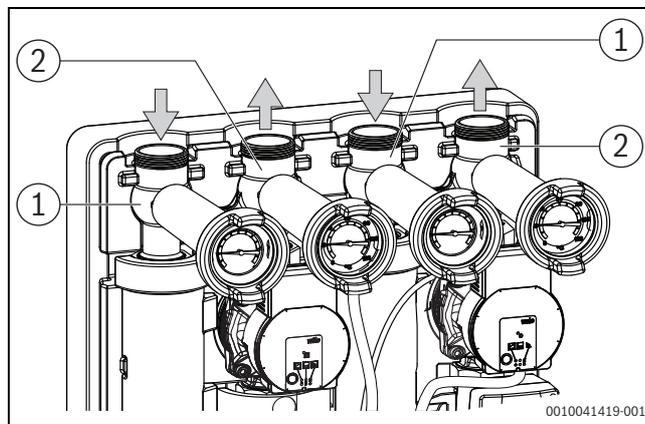


Fig. 24 Robinets à boisseau sphérique

- [1] Robinet à boisseau sphérique, retour
- [2] Robinet à boisseau sphérique avec clapet anti-thermosiphon, départ



Le clapet anti-thermosiphon ne doit être ouvert que pendant le processus de remplissage et de vidange de l'installation de chauffage.

- ▶ Régler le clapet anti-thermosiphon à l'aide des robinets à boisseau sphérique conformément au tableau ci-dessous.

	Réglage	Fonction
Robinet à boisseau sphérique, retour	Ouvert	Réglages de service
	Fermé	Pas de passage, à fins d'entretien.
Robinet à boisseau sphérique, départ	Ouvert	Réglages de service
	En position 45°	Réglage lors du processus de remplissage et de purge de l'installation ainsi que lors de la vidange, le clapet anti-thermosiphon est ouvert.
	Fermé	Pas de passage, à fins d'entretien.

Tab. 13 Réglages des robinets à boisseau sphérique

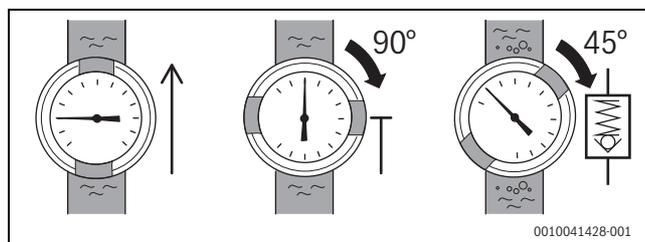


Fig. 25 Réglages des robinets à boisseau sphérique, départ



Fermer les quatre robinets à boisseau sphérique pour l'entretien. L'installation de chauffage ne doit pas être vidangée.

7.2 Pompe



Comme un clapet anti-retour est monté dans la conduite, il faut régler la pompe de manière à ce que la pression de refoulement minimale de la pompe soit à tout moment supérieure à la pression de fermeture de la vanne.

Protec. ctr bloc. pompe

La pompe raccordée est contrôlée et remise en marche brièvement après un temps d'arrêt de 24 heures. Cette protection permet d'éviter le blocage de la pompe.

7.2.1 Commande de la pompe

Des informations complémentaires sur la pompe et sa commande sont disponibles sur Internet (→ fig. 26).

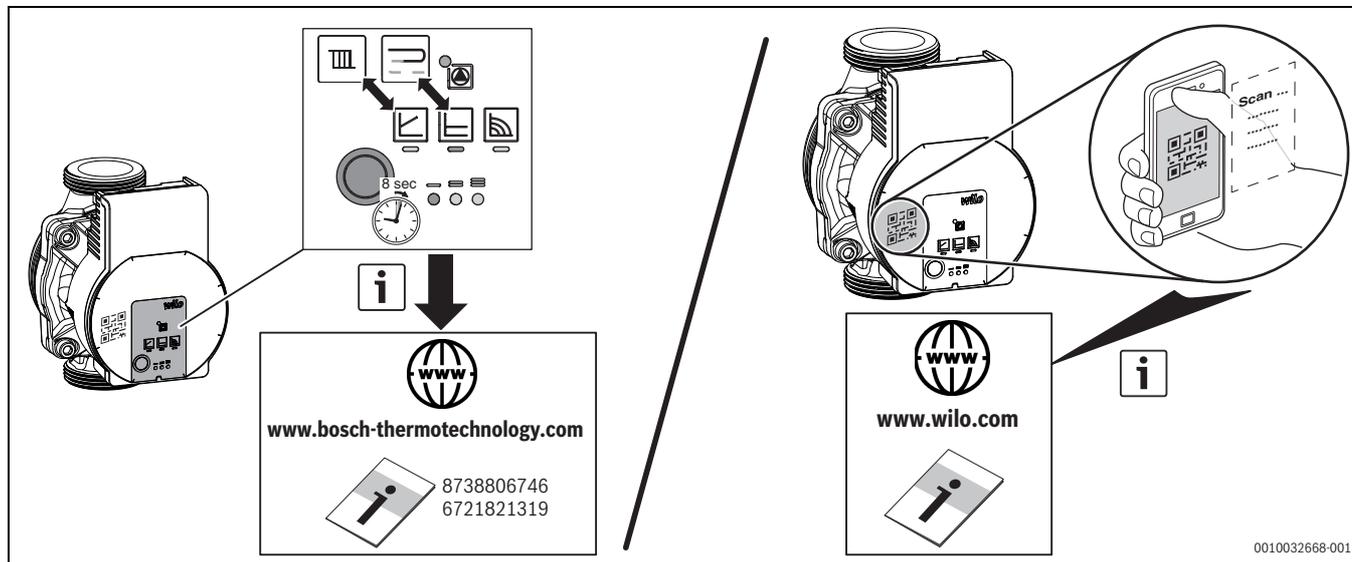


Fig. 26 Informations sur la pompe

Notice succincte sur le réglage de la pompe :

La sélection LED des types de régulation et des courbes caractéristiques correspondantes est effectuée en appuyant (pendant env. 1 seconde) sur la touche de commande dans le sens horaire (→ fig. 27).

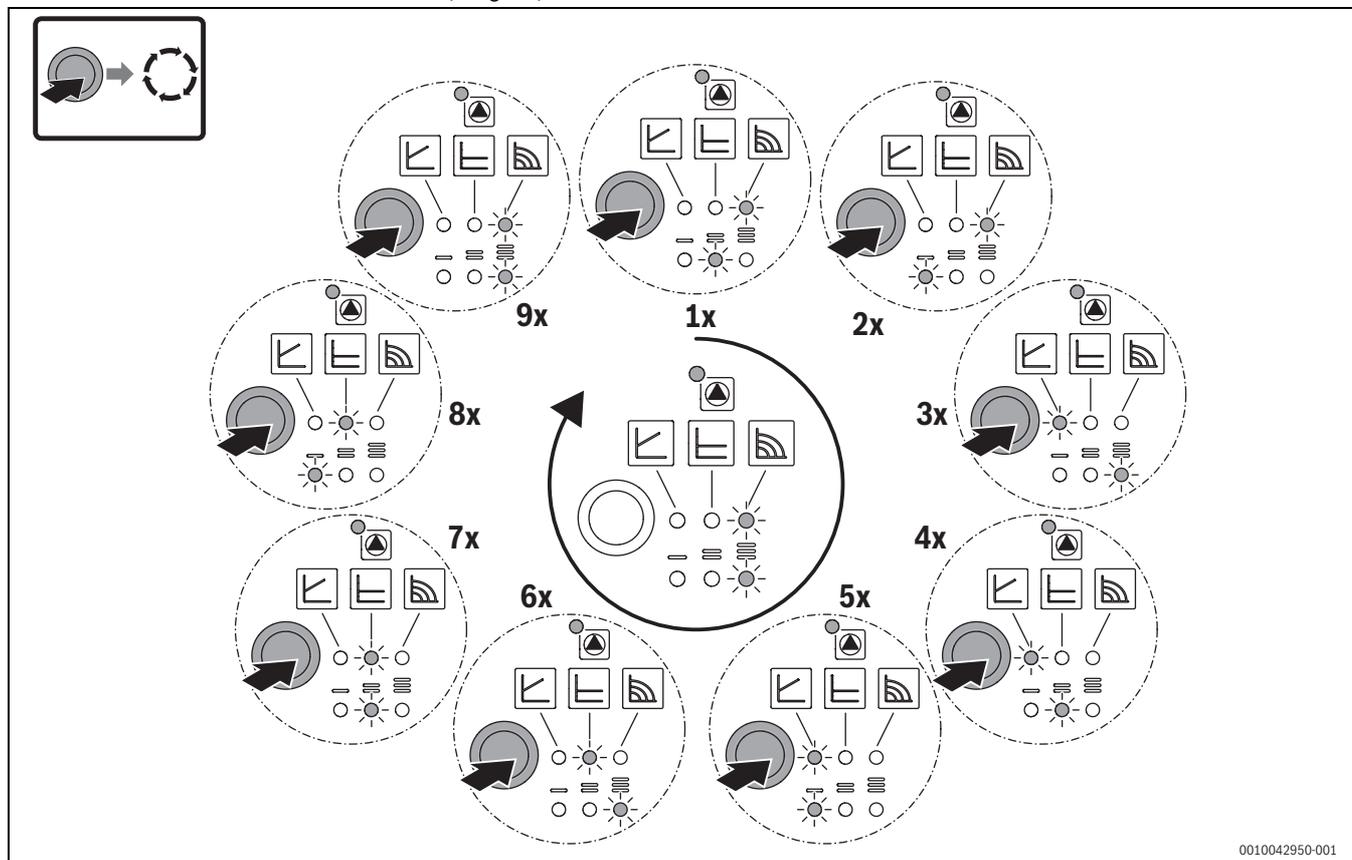


Fig. 27 Réglage de la pompe, du type de régulation et des courbes caractéristiques

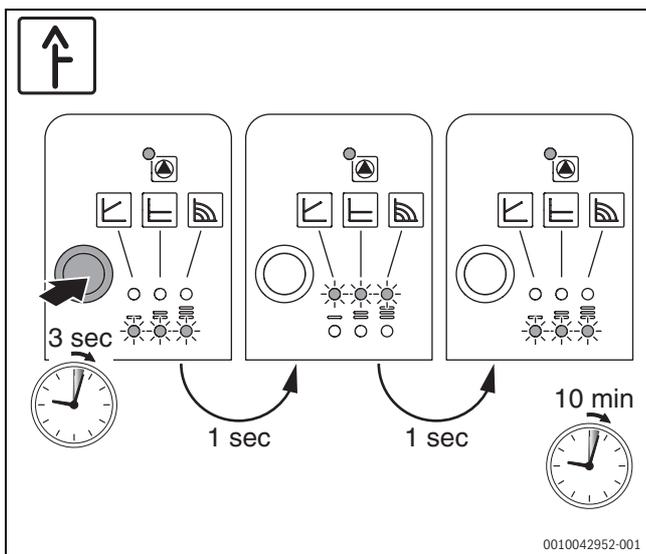


Fig. 28 Réglage de la pompe, purge

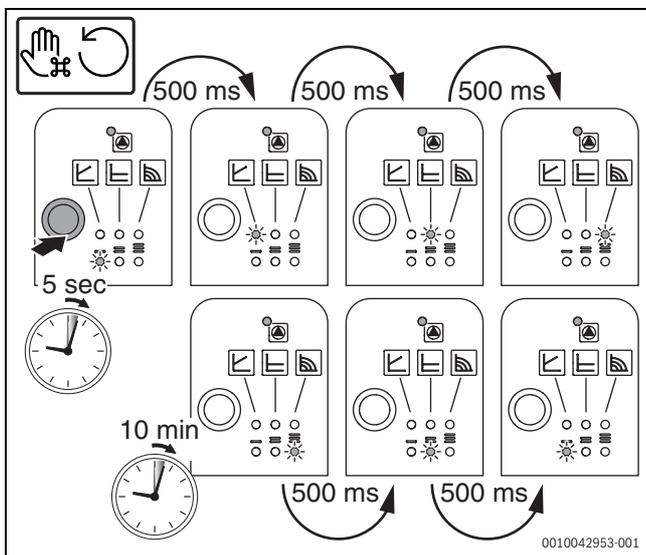


Fig. 29 Réglage de la pompe, redémarrage manuel

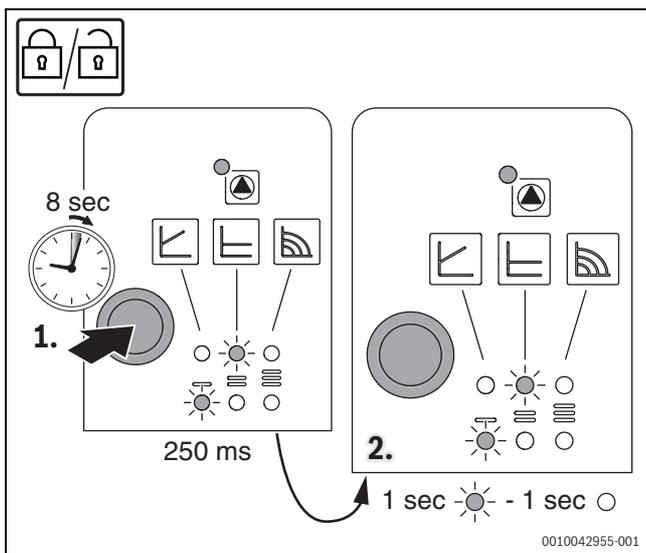


Fig. 30 Réglage de la pompe, verrouiller/déverrouiller la touche

7.3 Mode manuel servomoteur de vanne mélangeuse

En cas de défauts dans le système de régulation, le circuit de chauffage avec mélangeur peut être commandé si nécessaire en mode manuel sur le servomoteur de vanne mélangeuse.

A l'état de livraison, la flèche (interrupteur rotatif pour le mode de fonctionnement ; → fig. 31, [1]) est réglé en mode automatique sur le boîtier du moteur de la vanne mélangeuse [2].

- ▶ Régler, à l'aide d'un tournevis, la flèche [1] sur le boîtier du moteur de la vanne mélangeuse sur .
- ▶ Régler l'interrupteur rotatif [3] manuellement sur la position souhaitée.

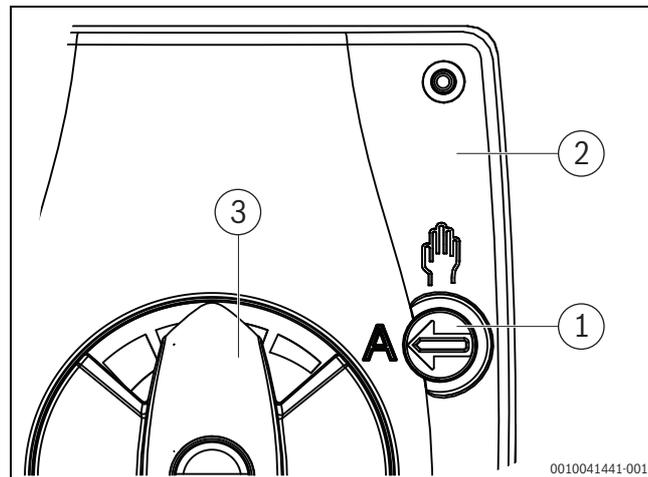


Fig. 31 Servomoteur de vanne mélangeuse

- Mode manuel
- A Mode automatique
- [1] Flèche (interrupteur rotatif pour le mode de fonctionnement)
- [2] Boîtier du servomoteur de vanne mélangeuse
- [3] Interrupteur rotatif pour la position de la vanne mélangeuse

Protection anti-blocage de la vanne mélangeuse



Fonction possible uniquement si réglé sur mode automatique.

La vanne mélangeuse affectée est contrôlée et remise en marche brièvement après un arrêt de 24 heures. Cette protection permet d'éviter un blocage du mélangeur.

8 Mise hors service

- ▶ Régler l'installation sur mode été ou protection antigel. Des informations complémentaires sont disponibles dans la notice d'utilisation du générateur de chaleur et de l'appareil de régulation du chauffage.

-ou-

- ▶ Si la mise hors service se prolonge (générateur de chaleur désactivé), mélanger du produit antigel dans l'eau de chauffage ou vider l'installation et retirer la fiche de secteur de l'accessoire.

Des informations complémentaires sont disponibles dans la notice d'utilisation du générateur de chaleur.

9 Défauts et dépannage

- ▶ Retirer la coquille isolante avant.
Le témoin de fonctionnement indique l'état de service du module MM200. Les défauts s'affichent sur l'écran de l'appareil de régulation ou du module de commande concerné.

Témoin de fonctionnement	Cause possible	Solution
éteint en permanence	Interrupteur codé sur 0.	▶ Régler l'interrupteur codé.
	Coupure de l'alimentation électrique.	▶ Enclencher l'alimentation électrique.
	Fusible défectueux	▶ Remplacer le fusible après avoir coupé l'alimentation électrique (→ fig. 32).
	Court-circuit sur le câble de BUS	▶ Contrôler le câble de BUS et le remettre en état si nécessaire.
Rouge en permanence	Défaut interne	▶ Remplacer le module.
Rouge clignotant	Interrupteur codé en position non valide ou en position intermédiaire	▶ Régler l'interrupteur codé.
	Le thermostat n'est pas raccordé Le thermostat s'est déclenché	▶ Raccorder le pont ou le thermostat sur le MC1/ MC2. ▶ Attendre que la température ait diminué et vérifier la raison du déclenchement du thermostat (vanne mélangeuse sur manuel ; sonde de température de départ mal positionnée)
Vert clignotant	Longueur maximale du câble de BUS dépassée	▶ Raccourcir le câble de BUS.
	→ Message de défaut sur l'écran du module de commande	▶ La notice correspondant au module de commande et le manuel d'entretien contiennent des informations complémentaires relatives à l'élimination des défauts.
Vert en permanence	pas de défaut	Mode normal

Tab. 14 Eliminer les défauts

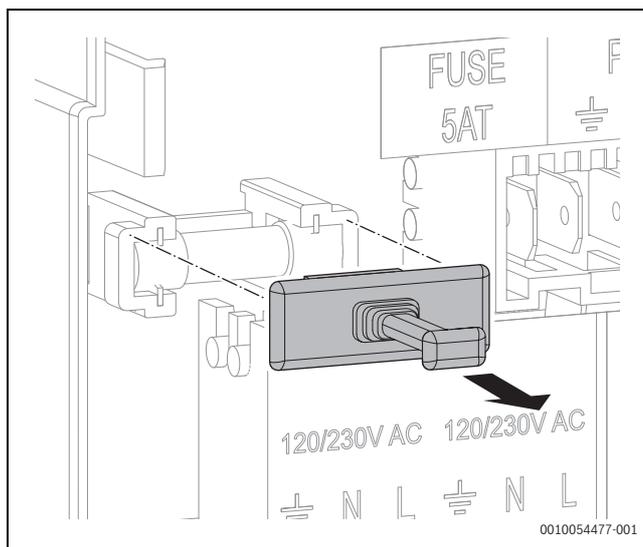


Fig. 32 Remplacer le fusible

! DANGER

Danger de mort par électrocution !

Risque d'électrocution en remplaçant un fusible défectueux.

Un fusible défectueux doit être remplacé exclusivement par un électricien professionnel.

- ▶ Remplacer le fusible défectueux par un nouveau fusible de type 5AT.

9.1 Remplacement du servomoteur de vanne mélangeuse

! AVERTISSEMENT

Danger de mort par électrocution !

Tout contact avec des pièces électriques sous tension peut provoquer une électrocution.

- ▶ Avant d'intervenir sur les pièces électriques : couper l'alimentation électrique (fusible / disjoncteur) sur tous les pôles et la sécuriser contre toute réactivation accidentelle.

- ▶ Retirer le câble de raccordement du servomoteur de la vanne mélangeuse de la borne de raccordement du module (→ schémas de connexion électriques, fig. 22 et 23).
- ▶ Régler le servomoteur de vanne mélangeuse sur mode manuel sur l'interrupteur rotatif du mode de fonctionnement (→ chap. 7.3).
- ▶ Régler l'interrupteur rotatif de réglage de la vanne mélangeuse (→ fig. 33) au milieu.
- ▶ Retirer la vis de l'interrupteur rotatif et enlever le moteur avec la douille d'entraînement (→ fig. 34).
- ▶ Régler le nouveau moteur sur mode manuel et le mettre au milieu à l'aide de l'interrupteur rotatif (→ fig. 33).
- ▶ Monter le nouveau moteur avec la douille d'entraînement sur la vanne mélangeuse dans l'ordre indiqué (→ fig. 35).

Veiller à ne pas tordre l'arbre de la vanne mélangeuse.

- ▶ Poser le câble de raccordement du servomoteur de vanne mélangeuse de manière conforme et raccorder conformément aux schémas de connexion.
- ▶ Régler le servomoteur de vanne mélangeuse sur l'interrupteur rotatif des modes de fonctionnement en mode automatique.

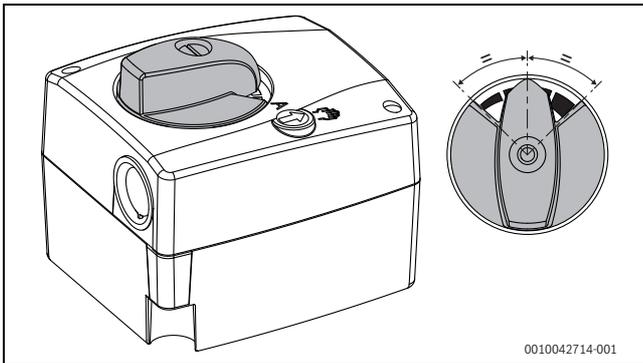


Fig. 33 Interrupteur rotatif du servomoteur de vanne mélangeuse au milieu

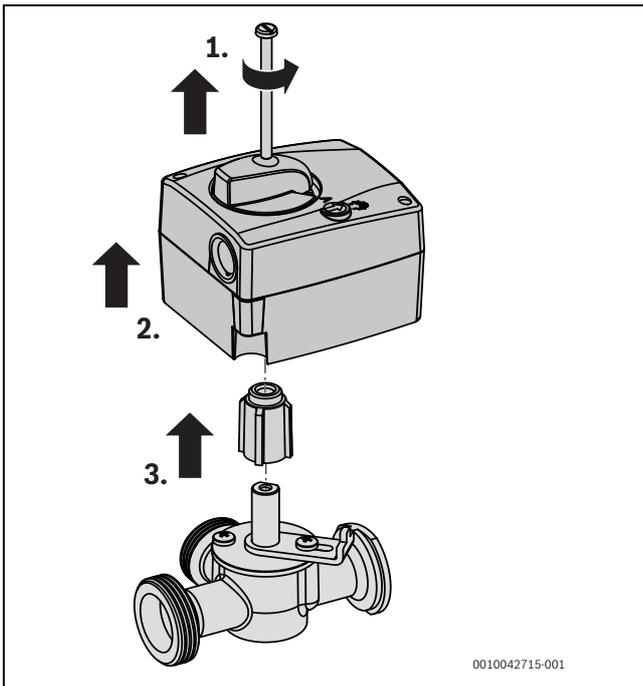


Fig. 34 Retirer le servomoteur de vanne mélangeuse

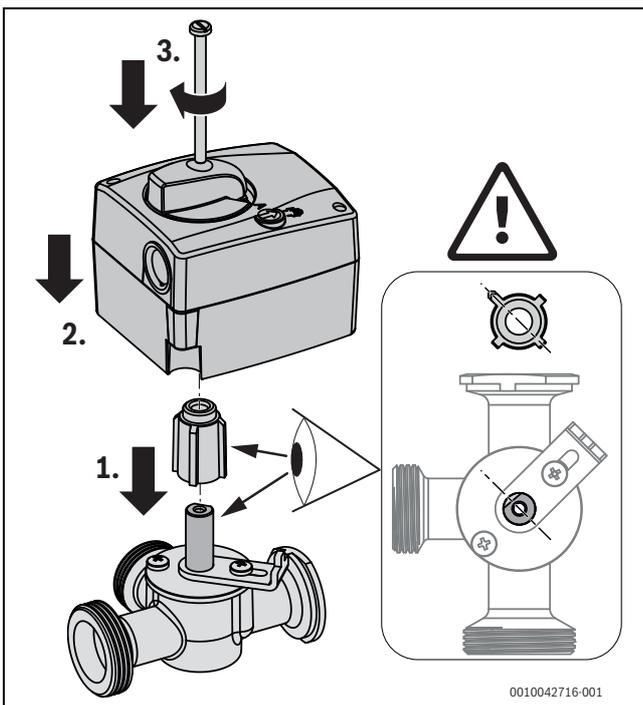


Fig. 35 Monter le servomoteur de vanne mélangeuse

10 Protection de l'environnement et recyclage

La protection de l'environnement est un principe de base du groupe Bosch. Nous accordons une importance égale à la qualité de nos produits, à leur rentabilité et à la protection de l'environnement. Les lois et prescriptions concernant la protection de l'environnement sont strictement observées. Pour la protection de l'environnement, nous utilisons, tout en respectant les aspects économiques, les meilleurs technologies et matériaux possibles.

Emballages

En matière d'emballages, nous participons aux systèmes de mise en valeur spécifiques à chaque pays, qui visent à garantir un recyclage optimal. Tous les matériaux d'emballage utilisés respectent l'environnement et sont recyclables.

Appareils usagés

Les appareils usés contiennent des matériaux qui peuvent être réutilisés. Les composants se détachent facilement. Les matières synthétiques sont marquées. Ceci permet de trier les différents composants en vue de leur recyclage ou de leur élimination.

Déchet d'équipement électrique et électronique



Ce symbole signifie que le produit ne doit pas être éliminé avec les autres déchets, mais doit être acheminé vers des points de collecte de déchets pour le traitement, la collecte, le recyclage et l'élimination.

Le symbole s'applique aux pays concernés par les règlements sur les déchets électroniques, par ex. la « Directive européenne 2012/19/CE sur les appareils électriques et électroniques usagés ». Ces règlements définissent les conditions-cadres qui s'appliquent à la reprise et au recyclage des appareils électroniques usagés dans certains pays.

Comme les appareils électroniques peuvent contenir des substances dangereuses, ils doivent être recyclés de manière responsable pour réduire les éventuels dommages environnementaux et risques pour la santé humaine. De plus, le recyclage des déchets électroniques contribue à préserver les ressources naturelles.

Pour de plus amples informations sur l'élimination écologique des appareils électriques et électroniques usagés, veiller contacter l'administration locale compétente, les entreprises chargées de l'élimination des déchets ou les revendeurs, auprès desquels le produit a été acheté.

Des informations complémentaires sont disponibles ici :

www.bosch-homecomfortgroup.com/en/company/legal-topics/weee/



Piles

Les piles ne doivent pas être recyclées avec les ordures ménagères. Les piles usagées doivent être collectées dans les systèmes de collecte locale.

Déclaration conformément à l'ordonnance (CE) n° 1907/2006 (ordonnance REACH, ordonnance CE sur les produits chimiques)

Ordonnance, liste SVHC (version du 17/12/2015), article 33 (1) : l'appareil de régulation peut contenir des substances SVHC Lead Titanium Zirconium Oxide [(Pb_x Ti_y Zr_z) O₃].



elm.leblanc

L'innovation au cœur de votre bien-être

elm.leblanc - siège social et usine :

124-126 rue de Stalingrad - F-93711 Drancy CEDEX

0 820 00 4000 Service 0,12 €/min
+ prix appel

Hotline technique pour les professionnels :

du lundi au vendredi de 8h à 12h30 et de 13h30 à 17h30.



Suivez-nous sur



www.elmleblanc.fr