



# Rapport technique

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)  
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



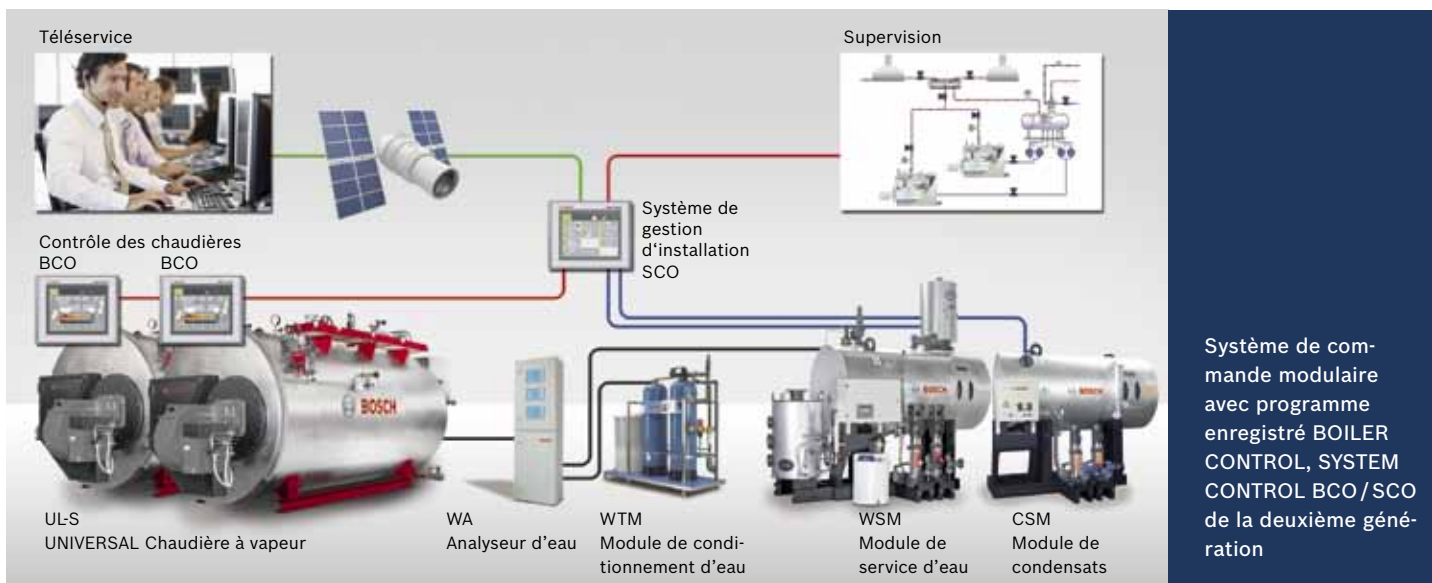
**BOSCH**

Des technologies pour la vie

## Une technique de réglage et de commande d'avenir pour les installations de chaudières

Depuis 2001, Bosch Industriekessel GmbH a été le premier fabricant de chaudières à se lancer dans la production en série de commandes par programme enregistré pour les installations de chauffage à eau de grande capacité. Ce concept a connu un succès écrasant sur le marché et fait désormais partie de l'équipement standard.

Les systèmes de commande ont encore été améliorés et nous mettons maintenant la 2ème génération à disposition de nos clients. Toutes les fonctions de réglage et de commande sont exécutées par des commandes par programme enregistré avec une technique de bus moderne. Nous avons introduit les nouveautés suivantes : des écrans tactiles graphiques et intuitifs, une transparence accrue des données de service et une meilleure connectivité.





Écran tactile de la commande de chaudière BOILER CONTROL BCO pour une chaudière à vapeur avec Economiser et dispositif de surchauffe

**L'histoire de cette innovation**

Bosch Industriekessel GmbH exploite sa propre construction d'installations de distribution depuis le début des années 60. La mise au point et la production de nos propres systèmes de réglage de chaudières et de nos propres systèmes de sécurité électroniques nous ont permis d'améliorer nettement la sécurité liée à l'exploitation d'installations de chaudières à vapeur et à eau chaude.

- 1965 Appareil d'affichage et d'affichage des dysfonctionnements à mémoire (brevet allemand)
- 1966 Dispositif électronique de contrôle du foyer (brevet allemand)
- 1977 Contrôle et commande autocontrôlée des électrodes de (brevet allemand)
- 1994 Dispositif pour le contrôle du niveau d'eau d'une chaudière (brevet allemand)
- 2000 Procédé pour le réglage de la puissance d'une chaudière à vapeur (brevet allemand)
- 2001 Système de commande de chaudières et des installations BOILER CONTROL BCO/SCO avec commande par programme enregistré
- 2004 Appareils entièrement automatisés pour l'analyse de l'eau WATER ANALYSER WA
- 2007 Système de commande de chaudières et d'installations BOILER CONTROL BCO/SCO de la deuxième génération, avec écran tactile

**Le matériel informatique**

Dans les systèmes de management innovants de chaudières, nous employons des équipements informatiques spécialement adaptés aux commandes par programme enregistré. Les appareils se chargent de toutes les fonctions de commande et de réglage de la chaudière, respectivement de l'installation de chaudière et ils peuvent communiquer avec les autres commandes (par ex. les systèmes de management du brûleur, commandes séparées de modules de chaufferies, systèmes de commande supérieurs) via des systèmes de bus ou de réseaux. La chaîne de sécurité a été conçue en employant la technique conventionnelle de fusibles et de relais.

L'ensemble du logiciel de commande est mémorisé sur une Micro Memory Card. On peut donc se passer de batteries à ferrures ou d'Eeproms comme protection contre les pannes de secteur. Les appareils ne prennent que peu de place, sont modulaires et sont vissés pour former une structure robuste, à compatibilité électromagnétique sur un rail à profil. En fonction des besoins, on peut y adjoindre des appareils optionnels, comme par exemple des entrées et sorties supplémentaires ou encore un processeur de communication Profibus DP pour une connexion au dispositif de contrôle-commande central. Également disponible en option: un réseau Industrial Ethernet pour relier plusieurs modules de commande ou comme mesure permettant d'accéder au téléservice. Via une connexion analogique ou ISDN, on obtient une connexion sûre au réseau en utilisant le téléservice. Il était déjà possible d'analyser et d'optimiser les paramètres de réglage, d'établir des diagnostics d'erreurs et d'éliminer les sources d'erreurs avec les appareils de la première génération. La grande nouveauté : maintenant, l'opérateur de téléservice peut accéder à la surface de service complète de l'installation de chaudière grâce à un accès à distance. Cela signifie que chaque opération effectuée par l'exploitant sur place peut être suivie en détail ou que l'installation peut être commandée à distance par l'opérateur de service sous la surveillance de l'exploitant. Nous pouvons ainsi fournir d'excellentes prestations de support ou des mesures de formation adaptées.

Pour l'affichage et le service, on utilise un écran graphique TFT avec une surface sensible aux contacts. Grâce à sa durabilité extrêmement élevée, à sa luminosité et à ses contrastes élevés, il est prédestiné pour les utilisations industrielles les plus rudes. Le client a le choix entre deux dimensions.

La gamme de lancement offre avec sa taille de 8 pouces suffisamment de possibilités pour la représentation et la commande des installations de chaudières.

En option, il est également possible d'utiliser la variante de 10 pouces. Les deux panneaux ont une résolution de 640 x 480 pixels et de 65 536 couleurs, qui permettent de représenter de manière détaillée les situations les plus complexes.

Un contact de la tubulure d'eau d'alimentation permet de modifier les réglages des pompes et les paramètres de réglage dans les images de service suivantes



Pour les deux écrans et unités de service, les structures de menu graphiques, les messages de service et les archives des données des opérations sont mémorisés sur une carte multimédia MMC.

### Le logiciel

Les composants de logiciel, testés dans nos usines et spécialement conçus pour le réglage de la chaudière et de l'installation de chaudière respective, répondent aux exigences complexes et élevées d'un fonctionnement sûr de la chaudière. Le client profite d'installations avec de nombreuses variantes où les différents composants des logiciels ont déjà été utilisés et testés dans la pratique. Des programmations individuelles spéciales, comme cela est habituellement le cas chez d'autres fabricants, ne sont nécessaires que dans des cas très exceptionnels.

### Guidage graphique de l'utilisateur avec une transparence de service maximale

Pour un maniement plus facile, les symboles, les graphiques et le guidage de l'utilisateur sur l'écran tactile ont été conçus conformément aux dernières connaissances dans le domaine de l'ergonomie et de l'utilisabilité. L'utilisateur peut appeler intuitivement toutes les fonctions de commande de réglage disponibles, représenter ou modifier les valeurs effectives et les valeurs de consigne sur l'écran couleur.

Grâce au BCO, davantage d'états de service, de données de service et de valeurs de mesure de l'installation de chaudière sont représentés sur l'écran graphique, et ce dès les modèles de base, contrairement aux équipements traditionnels. En font par exemple toujours partie les heures de service de la chaudière et du brûleur (pour deux brûleurs par chaudière, les données sont indiquées séparément pour les deux brûleurs) ainsi que le nombre de mises en marche du brûleur. On peut représenter tous les points de contact de commutation, différences de commutation et contacts limites réglés.

Toutes les données importantes des opérations sont mémorisées sur la carte-mémoire de la chaudière ou de la commande de l'installation en l'espace d'un intervalle donné. En fonction de la capacité de la carte-mémoire et de l'intervalle, il est possible d'appeler les données dans ces archives de valeurs des opérations pendant des jours ou des semaines entières. Les archives sont mémorisées dans l'ordre chronologique – lorsque la limite de capacité de mémoire est atteinte, les données des opérations les plus anciennes sont effacées et les nouvelles données sont archivées. Ensuite, celles-ci peuvent être appelées sur les écrans sous forme de courbes graphiques.

Le service-client peut également lire les archives des valeurs des opérations. Les données peuvent être traitées au choix au sein de programmes de traitement de texte ou de tableurs.

Analyser la consommation de combustibles, de cours de vapeur ou de température est plus facile que jamais. La transparence élevée de service permet une optimisation simple des paramètres de réglage, ce qui réduit la consommation d'énergie, les émissions de polluants et l'usure de l'installation de chaudières.

### Des fonctions de protection intégrées contribuent à éviter des erreurs de service

Des fonctions de protection sont intégrées dans les tous mécanismes de commande et de réglage. Ainsi, le BCO veille par exemple à ce que les pompes à régulation de vitesse ne puissent être exploitées que dans des zones autorisées, ce qui signifie qu'il ne faut pas rester en dessous ou au dessus des quantités minimum et maximum de flux. Des temporisations programmées empêchent un service pulsant des foyers et leur effet négatif en matière d'usure et de consommation accrue de combustibles. Si un appareil intégré d'analyse de l'eau reconnaît un durcissement de l'eau, la soupape supplémentaire est fermée et l'installation est protégée contre les effets négatifs de ce durcissement. Il en va de même pour la détection de flux de condensat contaminé – le condensat est rejeté immédiatement, sans que l'installation ne puisse être endommagée.

Mais les installations sont également protégées contre des erreurs de service. L'opérateur peut uniquement modifier les réglages dans des domaines qui ne posent aucun problème du point de vue de l'exploitation et de la sécurité. Tous les autres paramètres, qui pourraient causer de graves dommages ou risques pour la sécurité, sont intégrés dans un niveau d'administration plus profond des appareils de commande, protégé contre les accès non autorisés. Seul le service-client est autorisé à effectuer de telles interventions.

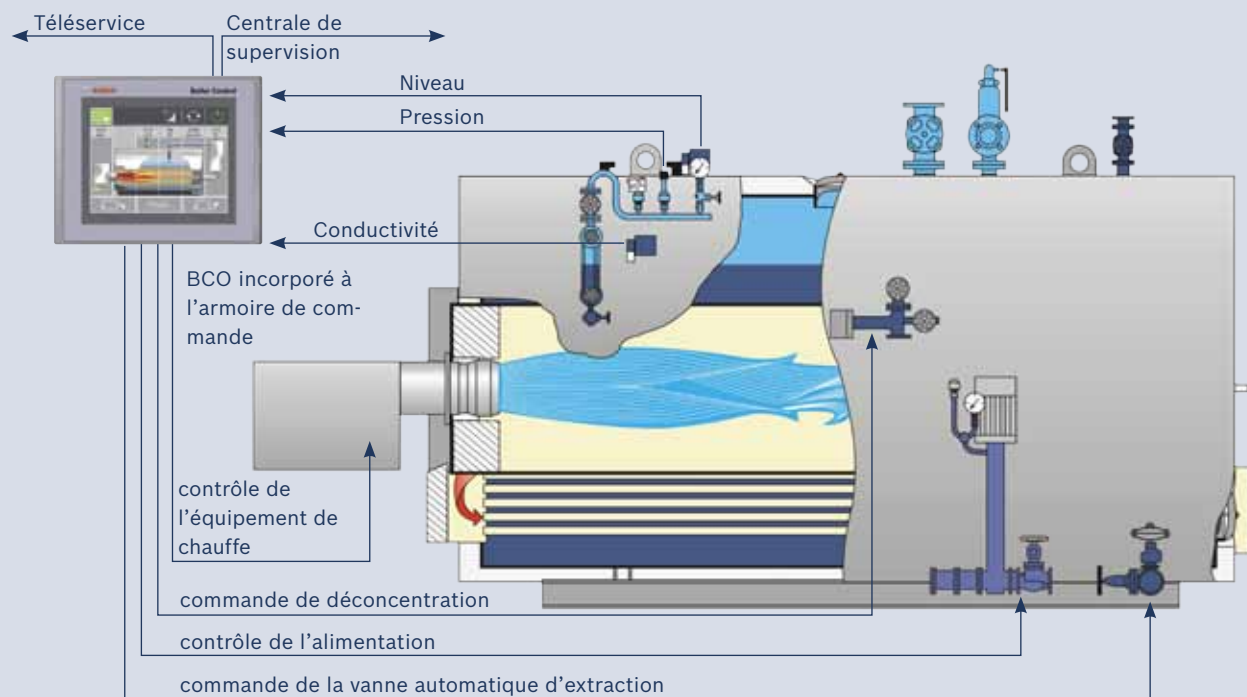
06:03:04   21.02.2007   KQG CODE 068 : Pas de signal de mesure de quantités d'eau de chaudière
03:45:00   21.02.2007   KQ CODE 068 : Pas de signal de mesure de quantités d'eau de chaudière
03:40:24   21.02.2007   K CODE 068 : Pas de signal de mesure de quantités d'eau de chaudière
10:53:09   15.01.2007   KQG CODE 011 : Dysfonctionnement de la pompe d'alimentation 1
10:51:12   15.01.2007   KQ CODE 011 : Dysfonctionnement de la pompe d'alimentation 1
10:50:04   15.01.2007   K CODE 011 : Dysfonctionnement de la pompe d'alimentation 1
9:24:03   28.12.2006   G CODE 0B1: Alerte préalable de niveau d'eau minimal L=30%

Modèle en forme de feux de signalisation dans la mémoire de service et de message d'erreurs dans la langue du pays

### Un management de service et de message d'erreurs très utile, avec un système d'alerte préalable intégré

Le BOILER CONTROL BCO et le SYSTEM CONTROL SCO établissent des procès-verbaux et enregistrent tous les messages de service importants. Les alertes préalables, si les valeurs sont supérieures ou inférieures à certaines limites, sont déjà enregistrées comme « arrivant » ou « partant » en indiquant la date et l'heure. Le responsable de la chaudière peut reconnaître une accumulation de paramètres de réglage mal réglés et procéder à des adaptations dans une plage autorisée. Cela permet de réduire ou d'éviter les mises hors service dues aux dysfonctionnements par l'action de limiteurs de sécurité pour éviter des coûts élevés dus aux pertes de production. Les messages de service, avec ou sans défaillance de la commande de la chaudière, sont localisés et représentés différemment optiquement et acoustiquement pour les différencier. Pour la représentation, nous nous sommes servis du modèle des feux de signalisation. Les messages avec une priorité élevée sont rouges, les priorités moyennes oranges et les messages moins importants apparaissent en vert sur l'écran couleur. Ce procès-verbal de message de service, mémorisé intégralement sur la carte-mémoire, peut être appelé à tout moment et donne un compte rendu révélateur de l'état de la chaudière à vapeur à long terme.

Fonctions de base de la commande de chaudière BCO pour une chaudière à vapeur



## La diversité des fonctions en détail

### Les fonctions des installations de chaudières à vapeur

#### BOILER CONTROL BCO pour les installations de chaudières à vapeur

Le réglage de la puissance de la chaudière est conçu pour des brûleurs au gaz, au fuel ou des brûleurs doubles avec un raccordement électronique ou mécanique. Le BCO peut être utilisé à la fois pour les installations de chaudières à foyers étagés ou modulaires.

Le réglage du niveau peut être effectué comme régulation à deux positions ou comme régulation continue. Une régulation continue peut être réalisée au moyen de pompes d'alimentation avec réglage de vitesse à fonctions de protection de pompes intégrées ou comme module à régulation continue avec réinjection de trop-plein.

Le dispositif d'évacuation de condensat et le dispositif automatique de purge sont deux autres fonctions du BCO.

Via ces 4 fonctions de base, dont sont équipées la quasi-totalité des chaudières à vapeur modernes, il est possible d'élargir le LBC avec des options et des fonctionnalités supplémentaires, comme par ex. :

- ▶ Mesure et réglage de la température des gaz résiduels pour les chaudières avec Economiser.
- ▶ Mesure et réglage de la température de la vapeur surchauffée pour les chaudières avec surchauffeur..
- ▶ Mesure des flux volumiques de la vapeur, de l'eau des chaudières et du combustible.
- ▶ Commutation automatique de la pompe d'alimentation en fonction de la pression, de l'heure ou des dysfonctionnements
- ▶ Service de maintien de température synchronisé avec abaissement de la pression

- ▶ Connexion à des systèmes de commande supérieurs
- ▶ Téléservice sur demande ou avec contrat de téléservice

Les servomoteurs, par ex. pour la soupape de soutirage de vapeur ou le clapet de gaz perdus, peuvent être commandés automatiquement ou manuellement. Le BCO est également conçu pour le service sans surveillance BOB pendant 72 heures (sur la base de la norme EN 12953).

#### SYSTEM CONTROL SCO pour les installations de chaudières à vapeur

La commande de système SYSTEM CONTROL SCO regroupe les commandes des chaudières à vapeur et commandes de modules séparées éventuellement existantes en un système de management supérieur, offrant ainsi une multitude d'opportunités.

Le SCO se charge de la commande à phase séquentiel d'installations avec plusieurs chaudières. En fonction des souhaits du client et de ses exigences, on peut choisir différentes variantes de commande et de réglage. La quantité de vapeur ou la pression de réseau peut servir de valeur de réglage. Le raccordement des chaudières en aval s'effectue en ouvrant une soupape de réglage de quantité de vapeur ou en augmentant une surpression de la chaudière, baissée pour le service de réserve, pour qu'elle atteigne la pression de réseau.

Le système innovant d'analyse de l'eau WATER ANALYSER WA peut également être intégré. L'installation est ainsi entièrement automatisée et protégée côté eau. Cela permet un dosage chimique et une excitation exactes de la soupape de vapeurs chaudes, ce qui permet d'économiser de l'eau, de l'énergie, des produits chimiques, de réduire les coûts d'exploitation et de ménager l'environnement. Des unités de commande séparées pour les installations de dégazage, les installations de condensat, les contrôles d'impuretés et les installations d'alimentation de fuel sont inutiles. Toutes les fonctions peuvent être intégrées dans le SCO.



## Fonctions des installations de chaudières à eau chaude

### BOILER CONTROL BCO pour les installations de chaudières à eau chaude

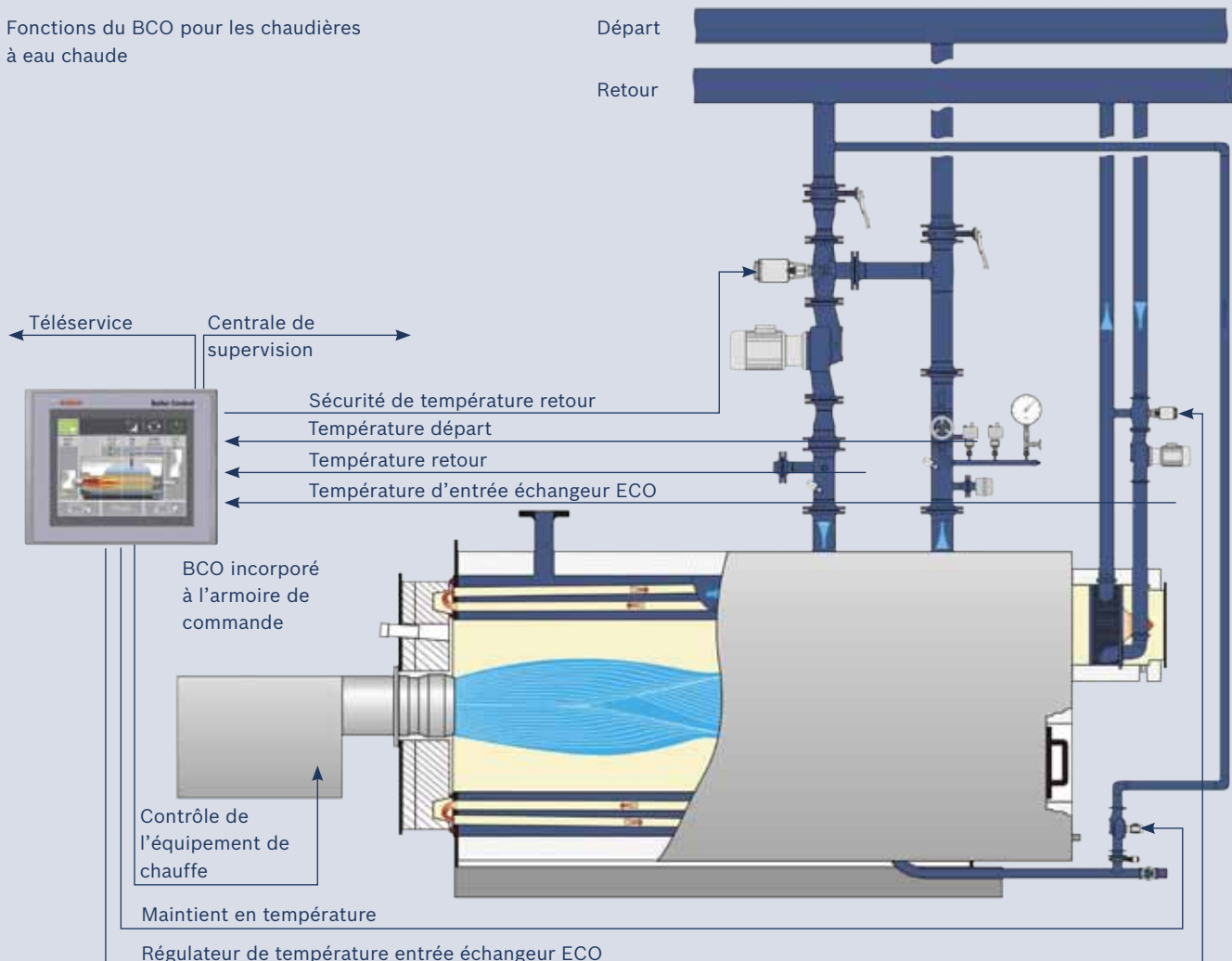
Les fonctions de base BCO des chaudières à eau chaude (haute pression) correspondent à la commande de chaudières sur les installations à vapeur. Outre ces fonctions de base, des fonctions de mesure et de régulation sont également possibles spécialement pour les installations de chaudières à eau chaude:

- ▶ Mesure et réglage des paramètres d'entrée d'échangeurs thermiques pour les chaudières avec Economiser ou condensateur de gaz perdus
- ▶ Mesure et réglage de la température aller
- ▶ Protection de température de retour au moyen d'une pompe de mélange
- ▶ Service de maintien de température synchronisé
- ▶ Raccordement à des systèmes de commande supérieurs
- ▶ Téléservice sur demande ou avec contrat de téléservice



Les différents composants de l'installation, comme le réservoir d'eau d'alimentation, les installations de plusieurs chaudières, l'alimentation en combustible, sont représentés par des symboles facilement compréhensibles dans le dialogue d'ensemble du SCO – un contact suffit et les différents composants sont représentés (dans la photo de droite : réservoir d'eau d'alimentation pour le dégazage)

### Fonctions du BCO pour les chaudières à eau chaude



## Système de management de chaudière et d'installations BCO/SCO pour une installation complexe à eau chaude

Téléservice



### SYSTEM CONTROL SCO pour les installations de chaudières à eau chaude

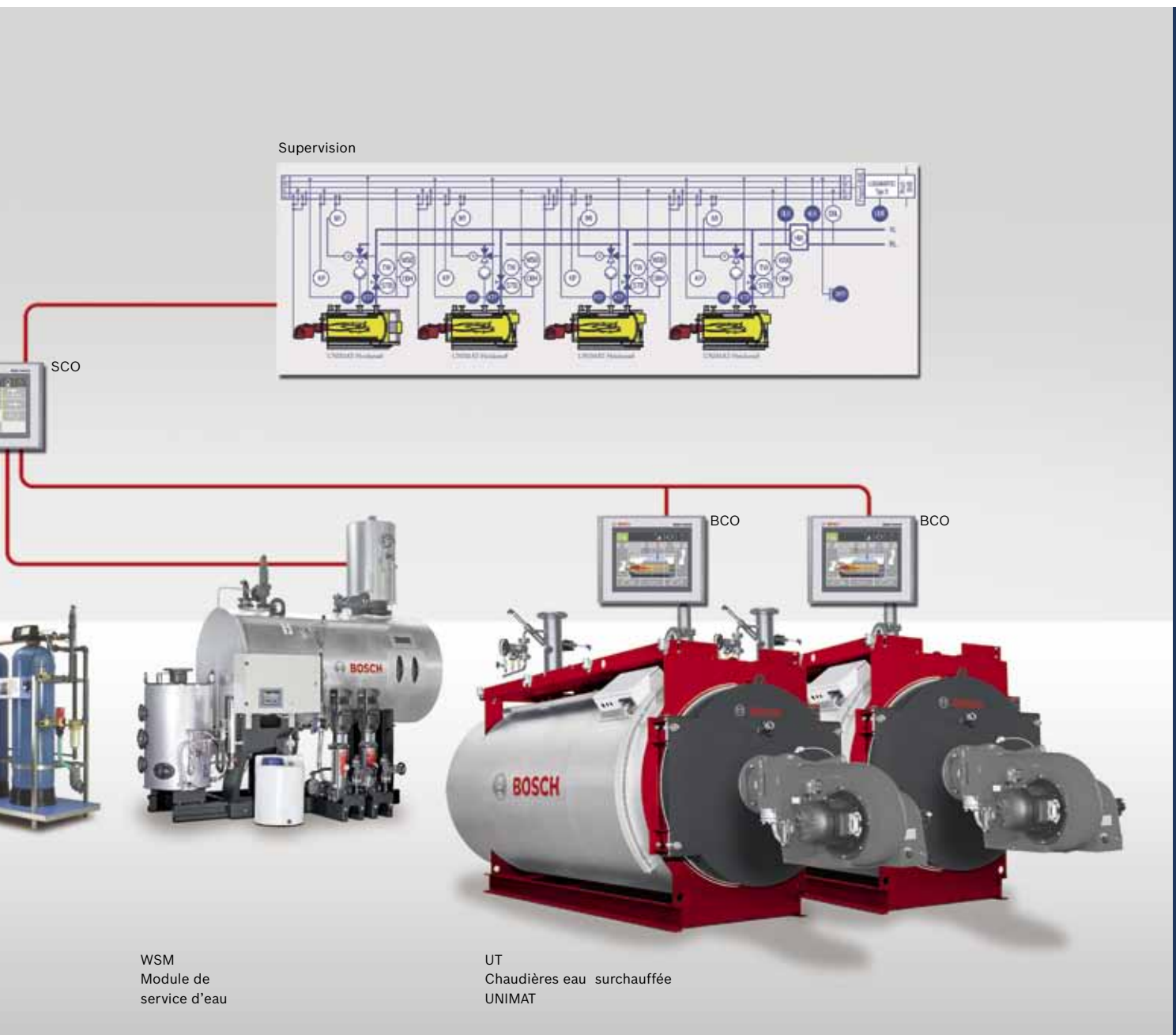
Comme pour les installations de chaudières à vapeur, le SYSTEM CONTROL regroupe les différents modules de commande des chaudières à eau chaude en un système de management supérieur. Le SCO est utilisé pour le réglage de phase séquentiel d'installations de plusieurs chaudières, leur intégration dans les installations de dégazage, les appareils d'analyse de l'eau, les contrôles d'impuretés, les installations d'alimentation en combustible, les réglages de pression de température les plus divers, les maintiens de température de retour à un niveau élevé ou les réglages de chaudières commandés par les conditions atmosphériques.

### Les avantages pour les planificateurs et constructeurs d'installations

La logique conventionnelle du relais, avec ses éléments de réglage électromagnétiques, ses interrupteurs, ses différents mécanismes numériques de réglage, minuteries, lampes de service et de dysfonctionnement a presque entièrement été remplacée.

L'utilisation de standards industriels qui ont fait leurs preuves et de composants de logiciel utilisés en série permet d'obtenir une sécurité maximum en matière de planification et de fonctionnement.

Le branchement de systèmes de visualisation et de commande supérieurs peut s'effectuer au moyen d'un profibus DP optionnel. Le nombre réduit d'appareils permet de diminuer les besoins en matière de concertation et de disposition. Les durées de montage et de mise en service sont simplifiées et raccourcies au moyen de connecteurs et de pré-réglages effectués en usine.



WSM  
Module de  
service d'eau

UT  
Chaudières eau surchauffée  
UNIMAT

### Les avantages pour les clients

L'appareil d'automatisation central BCO/SCO contient la totalité de la logique de service et des fonctions pour une installation de chaudière à vapeur ou pour une installation de chaudière à eau chaude.

- ▶ BCO/SCO permet l'optimisation simple de toutes les fonctions de mesure et de réglage. La consommation d'énergie, de polluants et l'usure sont réduites.
- ▶ BCO/SCO garantit une sécurité d'alimentation et de service élevée. Une vaste mémoire d'affichage de service avec un système d'alerte préalable intégré permet de reconnaître et de corriger les paramètres de réglage peu favorables avant même une mise hors service pour des raisons de sécurité.
- ▶ BCO/SCO permet d'obtenir une transparence élevée des données de service. De nombreux états de service, données de service et valeurs de mesure sont représentés dans l'écran tactile graphique.
- ▶ BCO/SCO saisit toutes les exigences spéciales du réglage moderne de chaudières et est adapté pour les extensions, modifications et modernisations ultérieures.
- ▶ BCO/SCO garantit un maniement intuitif grâce à l'utilisation de symboles et représentations graphiques sur des écrans tactiles modernes en couleur.

- ▶ BCO/SCO empêche les erreurs de service grâce à des fonctions de protection intégrées.
- ▶ BCO/SCO est conçu pour un échange de données avec des systèmes de commande supérieurs et le téléservice.
- ▶ L'option téléservice permet d'accéder à la surface de service et permet une aide rapide en cas de problèmes d'exploitation et de recherche d'erreurs.

Avec les modules de commande BOILER CONTROL BCO et SYSTEM CONTROL SCO de la deuxième génération, nous perpétons le succès remporté par les commandes de chaudières modernes.

Les installations de production:

**Usine de fabrication 1 Gunzenhausen**  
Bosch Industriekessel GmbH  
Nürnberger Straße 73  
91710 Gunzenhausen  
Allemagne

**Usine de fabrication 2 Schlungenhof**  
Bosch Industriekessel GmbH  
Ansbacher Straße 44  
91710 Gunzenhausen  
Allemagne

**Usine de fabrication 3 Bischofshofen**  
Bosch Industriekessel Austria GmbH  
Haldenweg 7  
5500 Bischofshofen  
Autriche

[www.bosch-industrial.com](http://www.bosch-industrial.com)

© Bosch Industriekessel GmbH | Figures uniquement  
à titre d'exemple | Sous réserve de modifications |  
07/2012 | TT/SLI\_fr\_FB-Kesselsteuerung\_01

