



## **Copyright / Mentions légales**

Notice de service complémentaire KSB ServiceTool

Notice de service d'origine

Tous droits réservés. Les contenus de ce document ne doivent pas être divulgués, reproduits, modifiés ou communiqués à des tiers sauf autorisation écrite du constructeur.

Ce document pourra faire l'objet de modifications sans préavis.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 29/07/2020

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Notice de service complémentaire.....</b>	<b>4</b>
1.1	Généralités.....	4
1.2	Menu.....	4
1.2.1	Exploitation.....	4
1.2.2	Compteurs.....	11
1.2.3	Réglages de la régulation de pompe.....	11
1.2.4	Régulation de la pression différentielle en fonction de la température.....	13
1.2.5	Contrôle de la température.....	14
1.2.6	Rampes.....	16
1.2.7	Charge de pointe.....	18
1.2.8	Abaissement nocturne.....	21
1.2.9	Configuration de l'entrée analogique.....	23
1.2.10	Configuration entrée Tout ou Rien.....	25
1.2.11	Commande dynamique (Dynamic Control).....	27
1.2.12	Limite de débit (Flow Limit).....	29
1.2.13	Température du fluide pompé élevée.....	30
1.2.14	Relais.....	31

## 1 Notice de service complémentaire

### 1.1 Généralités

La présente notice de service complémentaire s'applique en sus de la notice de service / montage. Toutes les informations fournies par la notice de service / montage doivent être respectées.

**Tableau 1:** Notices de service applicables

Gamme	Référence de la notice de service / montage
Calio	1157.821
Calio Z	1157.841

### 1.2 Menu

#### 1.2.1 Exploitation

Le menu « Exploitation » contient toutes les informations nécessaires à l'exploitation du groupe motopompe et à ses processus, à savoir :

- Valeurs de fonctionnement et de mesure du moteur, du variateur de fréquence, du groupe motopompe et de l'installation
- Consignes boucle fermée
- Consignes boucle ouverte
- Consignes manuelles
- Compteur d'énergie
- Heures de fonctionnement

## 1.2.1.1 Tableau des numéros de menu

**NOTE**

La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Tableau 2: Synoptique menu

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
<b>1-2 Valeurs de fonctionnement</b>			
1-2-1	Moteur et électronique de puissance	-	-
1-2-1-1	Vitesse de rotation	Vitesse de rotation actuelle	[t/min]
1-2-1-2	Puissance absorbée groupe motopompe	Puissance active actuelle du groupe motopompe (groupe motopompe = pompe, entraînement, composants et accessoires)	[W]
1-2-1-9	Puissance absorbée pompe	Puissance mécanique de la pompe	[W]
<b>1-2-2 Pompe</b>			
1-2-2-1	Hauteur manométrique	Hauteur manométrique actuelle de la pompe	[m]
1-2-2-2	Débit	Débit actuel de la pompe	[m³/h]
1-2-2-3	État	État actuel du moteur	Bloqué / à l'arrêt / en phase d'arrêt / en phase de démarrage / en rotation
<b>1-2-4 Entrées / Sorties</b>			
1-2-4-1	Valeur entrée analogique	Valeur actuelle du signal actif à l'entrée analogique	[V]
1-2-4-2	Borne RUN	État contact borne RUN	Fermé / Ouvert
1-2-4-3	Fonction relais 1	Fonction sélectionnée	Marche / Alarme
1-2-4-4	État relais 1	État du relais	Actif / Inactif
1-2-4-5	Fonction relais 2	Fonction sélectionnée	Marche / Alarme
1-2-4-6	État relais 2	État du relais	Actif / Inactif
1-2-4-7	État IHM	État de l'interface homme-machine	Déverrouillé / Verrouillé
<b>1-2-5 Températures</b>			
1-2-5-1	Température modules de commande	Température des modules de commande (IHM <sup>1</sup> )	[°C]
1-2-5-2	Température du moteur	Température actuelle du moteur	[°C]
1-2-5-3	Température PFC <sup>2</sup>	Température du module de compensation de la puissance réactive	[°C]
1-2-5-4	Température SPM <sup>3</sup>	Température du module de puissance	[°C]
1-2-5-5	Température du fluide pompé	Température actuelle du fluide pompé	[°C]
<b>1-3 Commande</b>			
1-3-1	Pompe marche / arrêt	-	-

<sup>1</sup> Température mesurée sur la carte de commande principale

<sup>2</sup> Power Factor Correction (correction du facteur de puissance)

<sup>3</sup> Smart Power Module (module de puissance intelligent)

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
1-3-2	Consigne actuelle	Définition de la valeur de consigne pour les modes de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Régulation de pression constante</li> <li>▪ Régulation de pression proportionnelle</li> <li>▪ Eco-Mode</li> <li>▪ Fonctionnement en boucle ouverte</li> </ul>	[%]
1-3-3	État abaissement nocturne	Mode actif détecté pour l'abaissement nocturne	Jour / Nuit
1-3-4	Mode de fonctionnement	Mode de fonctionnement du groupe motopompe <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Régulation de la pression différentielle en fonction de la température</li> <li>▪ Régulation de pression constante</li> <li>▪ Régulation de pression proportionnelle</li> <li>▪ Eco-Mode</li> <li>▪ Fonctionnement en boucle ouverte</li> </ul>	-
1-3-5	Fonction mode de repos IHM <sup>®</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réglage « Actif » : passage au mode de repos si aucune touche n'est actionnée pendant 5 minutes.</li> <li>▪ Réglage « Inactif » : tous les affichages à l'écran restent allumés en permanence.</li> </ul>	Actif / Inactif
1-3-6	État IHM <sup>®</sup> mode de repos	État mode de repos	Actif / Inactif
1-3-8	Valeur IHM <sup>®</sup> de consigne IHM	Valeur de consigne à l'écran	[%]
1-3-9	Analogique 0-10 V actif	Consigne via entrée analogique	[%]
1-3-10	État entrée analogique	État actuel de l'entrée analogique	Démarrage / Arrêt
1-3-11	État Modbus	État Modbus	Actif / Inactif
1-3-15	Fonctionnement en pompe double (DUAL)	État fonctionnement en pompe double (DUAL)	Actif / Inactif
<b>1-4 Compteurs</b>			
1-4-1-1	Compteur kWh	Compteur d'énergie	[kWh]
1-4-2-1	Compteur horaire	Nombre des heures de fonctionnement de la pompe	[h]
1-4-3-1	Compteur d'eau	Débit d'eau pompé	[m <sup>3</sup> ]
<b>2 Diagnostic</b>			
2-1	Vecteur d'erreur	Vecteur d'erreur des alarmes / avertissements actifs (codé en binaire)	Masque de bits
2-2	Effacer historique	Fonction pour effacer l'historique des défauts	-
2-3	Alarme test	Contrôle de la fonctionnalité et/ou du câblage correct	Actif / Inactif
<b>3 Paramètres</b>			
3-1	Paramètres de base	-	-
3-1-2	Charger réglages usine	Chargement des réglages usine enregistrés	-
3-1-4	Charger réglages utilisateur	Chargement des réglages utilisateur enregistrés. (À la livraison = réglages usine)	-
3-1-5	Enregistrer réglages utilisateur	Enregistrer les réglages du groupe motopompe comme réglages utilisateur.	-
3-1-9	Fonction IHM <sup>®</sup> retour aux réglages usine / réglages utilisateur	Permet de choisir entre les réglages usine (par défaut) et les réglages utilisateur.  (Fonction IHM <sup>®</sup> : appuyer sur le bouton de réglage pendant plus de 30 secondes)	-
<b>3-2 Réglages Modbus</b>			

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
3-2-1	Adresse Modbus	0 à 247 (réglage par défaut : 17)	-
3-2-2	Baud rate	4.800, 9.600, 38.400, 57.600, 115.200 (19 200 = réglage d'usine)	-
3-2-3	Parité	Paire (réglage par défaut), impaire, pas de parité (EVEN, ODD, NONE)	-
<b>3-3 Réglages moteur</b>			
3-3-1	Limitation de la vitesse de rotation du moteur	Limitation actuelle de la vitesse de rotation du moteur	[t/min]
3-3-1-1	Vitesse moteur minimum	-	[t/min]
3-3-1-2	Vitesse moteur maximum	-	[t/min]
<b>3-4 Réglages pompe</b>			
3-4-3-1	Action intégrale	-	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-3-2	Limite anti-emballement	-	[t/min]
3-4-5	Courbes de régulation	-	-
3-4-5-4	Régulation de la pression différentielle en fonction de la température	-	-
3-4-5-4-1	Température de référence T <sub>1</sub>	Première coordonnée de température pour la définition de la courbe de régulation	[°C]
3-4-5-4-2	Température de référence T <sub>2</sub>	Deuxième coordonnée de température pour la définition de la courbe de régulation	[°C]
3-4-5-4-3	Hauteur manométrique de référence H <sub>1</sub>	Première coordonnée de hauteur manométrique pour la définition de la courbe de régulation	[m]
3-4-5-4-4	Hauteur manométrique de référence H <sub>2</sub>	Deuxième coordonnée de hauteur manométrique pour la définition de la courbe de régulation	[m]
<b>3-4-5-7 Rampes</b>			
3-4-5-7-1	Seuil rampe d'accélération	-	[t/min]
3-4-5-7-2	Seuil rampe d'exploitation	-	[t/min]
3-4-5-7-3	Constante de temps rampe d'accélération	-	[s]
3-4-5-7-4	Constante de temps rampe de décélération	-	[s]
3-4-5-7-5	Constante de temps rampe d'exploitation	-	[s]
3-4-5-7-6	Rampe maximale	-	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-5-7-7	Rampe minimale	-	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-5-7-8	Constante de temps rampe standard	-	[s]
<b>3-5 Contrôle de la température</b>			
3-5-1	Température module de commande (IHM) <sup>®</sup> seuil d'avertissement	-	[°C]
3-5-2	Température module de commande (IHM) <sup>®</sup> seuil d'alarme	-	[°C]
3-5-3	Température moteur seuil d'avertissement	-	[°C]
3-5-4	Température moteur seuil d'alarme	-	[°C]
3-5-5	Température PFC <sup>®</sup> seuil d'avertissement	-	[°C]
3-5-6	Température PFC <sup>®</sup> seuil d'alarme	-	[°C]
3-5-7	Température SPM <sup>®</sup> seuil d'avertissement	-	[°C]
3-5-8	Température SPM <sup>®</sup> seuil d'alarme	-	[°C]
3-5-13	Réduction de la vitesse de rotation actuelle	-	[%]
3-5-14	Temporisation du niveau de régulation de vitesse suivant	-	[s]

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
3-5-15	Constante de temps vitesse de rotation moyenne	-	[s]
<b>3-6 Réglages DUAL (charge de pointe)</b>			
3-6-1	Temps de permutation pompes DUAL	-	[h]
3-6-2	Temporisation mode de repos DUAL	-	[s]
3-6-5	Type de pompe DUAL	-	DUAL non défini (pompe simple) / DUAL gauche / DUAL droite
3-6-7	Fonction charge de pointe	-	-
3-6-7-1	Activation de la fonction charge de pointe	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-6-7-2	Réduction de l'hystérésis par laps de temps	-	[(m³/h)/mois]
3-6-7-3	Valeur de départ hystérésis	-	[m³/h]
3-6-7-4	Hystérésis minimale	-	[m³/h]
3-6-7-5	Hystérésis maximale	-	[m³/h]
3-6-7-6	Augmentation de l'hystérésis en cas de battement	-	[m³/h]
3-6-7-7	Intervalle pendant lequel des démarrages et arrêts répétitifs sont détectés comme un battement.	-	[s]
3-6-7-14	Fonction charge de pointe hystérésis optimale	-	[m³/h]
<b>3-7 Fonctions</b>			
3-7-1	Abaissement nocturne	-	-
3-7-1-1	Activation abaissement nocturne	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-7-1-2	État abaissement nocturne	-	Jour / Nuit
3-7-1-3	Seuil temps mode de nuit	-	[min]
3-7-1-4	Gradient d'abaissement minimum de la température du fluide pompé	-	[°C]
3-7-1-5	Intervalle d'abaissement de la température du fluide pompé	-	[min]
3-7-1-6	Seuil température du fluide pompé mode de nuit	-	[°C]
3-7-1-7	Durée maximale du mode de nuit	-	[h]
3-7-1-8	Réduction de la consigne quand le mode de nuit est actif	-	-
3-7-1-9	Seuil température du fluide pompé mode de jour	-	[°C]
<b>3-7-3 Configuration entrée analogique</b>			
3-7-3-1	Hystérésis de l'entrée analogique	-	[V]
3-7-3-2	Seuil pour le démarrage de la pompe	2 V = consigne 0 % La pompe démarre à une tension > 2 V.	[V]
3-7-3-3	Tension analogique maximale	10 V = consigne 100 % Des tensions > 10 V sont interprétées comme 10 V.	[V]
3-7-3-4	Changement minimal du signal analogique	-	[V]
3-7-3-5	Entrée analogique détection de rupture de fil	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-7-3-6	Consigne : seuil rupture de fil	Des tensions < 1 V sont interprétées comme une rupture de fil. L'avertissement E10 est émis.	[V]

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
3-7-3-7	Comportement de la consigne en cas de rupture de fil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse de rotation minimum</li> <li>▪ Vitesse de rotation maximum</li> <li>▪ Arrêt pompe</li> <li>▪ Dernière consigne valable</li> <li>▪ Dernière consigne de l'IHM<sup>®</sup> ou de Modbus</li> </ul>	-
3-7-3-8	Fonction entrée analogique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consigne (réglage par défaut)</li> <li>▪ Valeur réelle sonde de température</li> <li>▪ Valeur réelle pression différentielle</li> </ul>	-
3-7-3-9	Valeur réelle : seuil rupture de fil	-	[V]
3-7-3-10	Temporisation détection de rupture de fil	-	[s]
3-7-3-12	Coordonnée sonde de température T <sub>1</sub> pour signal d'entrée 2 V	-	[°C]
3-7-3-13	Coordonnée sonde de température T <sub>2</sub> pour signal d'entrée 10 V	-	[°C]
3-7-3-16	Coordonnée de hauteur manométrique P <sub>1</sub> pour signal d'entrée 2 V	-	[m]
3-7-3-17	Coordonnée de hauteur manométrique P <sub>2</sub> pour signal d'entrée 10 V	-	[m]
<b>3-7-4 Relais</b>			
3-7-4-1	Relais 1 : fonction	-	-
3-7-4-1-1	Relais 1 : réglage de la fonction	-	Marche (réglage par défaut) / Alarme
3-7-4-1-2	Relais 1 : fonctionnement masque de bits	Liste des états de fonctionnement	-
3-7-4-1-3	Relais 1 : signalisation masque de bits	Liste des alarmes, avertissements et informations	-
3-7-4-1-4	Relais 1 : logique inversée	-	Inactif (réglage par défaut) / Actif
3-7-4-2	Relais 2 : fonction	-	-
3-7-4-2-1	Relais 2 : réglage de la fonction	-	Marche / Alarme (réglage par défaut)
3-7-4-2-2	Relais 2 : fonctionnement masque de bits	Liste des états de fonctionnement	-
3-7-4-2-3	Relais 2 : signalisation masque de bits	Liste des alarmes, avertissements et informations	-
3-7-4-2-4	Relais 2 : logique inversée	-	Inactif (réglage par défaut) / Actif
<b>3-7-5 Limite de débit (Flow Limit)</b>			
3-7-5-1	Activation contrôle de débit minimum	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-7-5-2	Seuil de débit minimum	-	[m <sup>3</sup> /h]
3-7-5-3	Hystérésis débit minimum	-	[m <sup>3</sup> /h]
3-7-5-4	Activation contrôle de débit maximum	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-7-5-5	Seuil de débit maximum	-	[m <sup>3</sup> /h]
3-7-5-6	Hystérésis débit maximum	-	[m <sup>3</sup> /h]
3-7-5-7	Seuil de temps : aucune occurrence de débit minimum / maximum	-	[s]
3-7-5-8	Durée minimum du débit minimum / maximum	-	[s]
<b>3-7-6 Température haute du fluide pompé</b>			
3-7-6-1	Activation du contrôle : température du fluide pompé élevée	-	Actif / Inactif (réglage par défaut)
3-7-6-2	Seuil de température maximum du fluide pompé	-	[°C]
3-7-6-3	Hystérésis de température maximum du fluide pompé	-	[°C]
3-7-6-4	Seuil de temps : aucune occurrence de température élevée du fluide pompé	-	[s]
3-7-6-5	Durée minimum pour la température haute du fluide pompé	-	[s]

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
<b>3-7-8 Configuration entrée Tout ou Rien</b>			
3-7-8-1	Fonction de l'entrée Tout ou Rien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marche / arrêt pompe.</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne maximum</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne minimum</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne réglable</li> <li>▪ Alternance entre le mode de jour et le mode de nuit</li> </ul>	-
3-7-8-2	Consigne boucle fermée réglable.	-	[%]
<b>3-7-9 Commande dynamique (Dynamic Control)</b>			
3-7-9-1	Temporisation d'abaissement	-	Actif / Inactif
3-7-9-2	Dynamique d'abaissement	-	m/h
3-7-9-3	Limites de débit	-	[%]
3-7-9-4	Abaissement actif	-	Actif (par défaut) / Inactif
<b>4 Informations</b>			
4-1	Clavier afficheur	-	-
4-1-1	Numéro de série	-	Zxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
4-1-2	Version firmware	-	3.x.x
4-1-3	Révision firmware	-	Xxxxxx
4-1-4	Révision matériel	-	2
4-1-8	Version jeu de paramètres d'usine	-	3.x.x
<b>4-2 Commande moteur</b>			
4-2-1	Numéro de série	-	Zxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
4-2-2	Version firmware	-	3.x.x
4-2-3	Révision firmware	-	Xxxxxx
4-2-4	Révision matériel	-	2
4-2-5	Variante matériel	-	175 W, 350 W, 800 W
4-2-7	Type de pompe	Taille groupe motopompe	50-120 par ex.
<b>4-3 Informations produit</b>			
4-3-1	Numéro de série produit	-	xxxxxx-201831-xxxxx
4-3-2	Version produit	-	3.x.x

1.2.2 Compteurs

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Pour évaluer et optimiser l'efficacité de l'installation, le groupe motopompe détecte les valeurs suivantes :

- Consommation d'énergie
- Heures de fonctionnement
- Débit d'eau total pompé

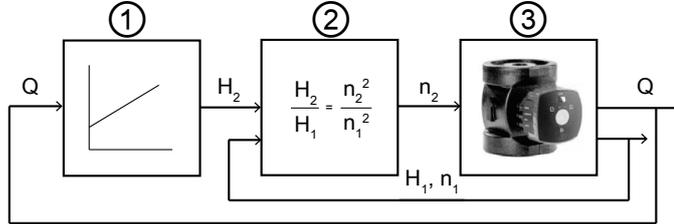
Tableau 3: Menu Compteurs

Numéro de menu	Désignation	Description	Unité
1-4-1-1	Compteur kWh	Compteur d'énergie	[kWh]
1-4-2-1	Compteur horaire	Nombre des heures de fonctionnement de la pompe	[h]
1-4-3-1	Compteur d'eau	Débit d'eau pompé	[m³]

1.2.3 Réglages de la régulation de pompe

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Le groupe motopompe adapte en continu sa vitesse de rotation au point de fonctionnement optimum.

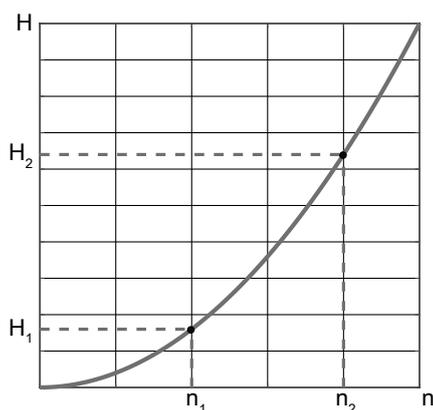


III. 1: Structure de la régulation de pompe

①	Mode de régulation à sélectionner	②	Régulateur de pression interne
③	Groupe motopompe		

À l'aide de l'estimation interne du point de fonctionnement, le groupe motopompe ③ détermine en continu le débit et la hauteur manométrique actuels. Sur la base du mode de régulation à sélectionner ① et la valeur de consigne, le régulateur de pression interne ② détermine la pression différentielle requise  $H_2$ .

Le régulateur de pression interne détermine ensuite la vitesse de rotation requise  $n_2$  suivant une loi de l'hydraulique selon laquelle le rapport entre deux hauteurs manométriques est égal au rapport des carrés de vitesse correspondants.



**III. 2: Relation entre la hauteur manométrique et la vitesse de rotation**

Dans cet exemple, le point de fonctionnement actuel est défini par une vitesse de rotation réelle connue  $n_1$  et une hauteur manométrique réelle connue  $H_1$ . Étant donné que tous les couples de valeurs  $H/n$  sont situés sur une parabole, chaque hauteur manométrique de consigne  $H_2$  et la vitesse de consigne correspondante  $n_2$  peuvent être calculées avec la formule suivante :

$$n_2 = n_1 \times (H_2/H_1)^{0,5}$$

La hauteur manométrique souhaitée est obtenue par réglage de la vitesse de consigne  $n_2$ . Comparé à un régulateur PI<sup>4)</sup>, par exemple, cette méthode a l'avantage de supprimer le paramétrage fastidieux du régulateur et permet d'assurer à tout moment une dynamique maximale sans dépassement. Pour éviter un écart de réglage persistant, un régulateur I<sup>5)</sup> avec limite anti-emballement est prévu parallèlement au régulateur non linéaire. Les valeurs par défaut de l'action intégrale et de la limite anti-emballement sont réglées de manière optimale pour toute la plage de fonctionnement du groupe motopompe. Si le groupe motopompe fait l'objet d'une régulation externe, l'action intégrale peut, dans de rares cas, avoir des conséquences négatives pour la boucle d'asservissement externe. Les paramètres peuvent être adaptés à l'aide du KSB ServiceTool. Un réglage à 0 de l'action intégrale équivaut à une désactivation de celle-ci.

**Tableau 4: Menu Paramètres de régulation de la pompe**

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-4-3-1	Action intégrale	-10	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-3-2	Limite anti-emballement	120	[t/min]

<sup>4</sup> Régulateur proportionnel intégral

<sup>5</sup> Régulateur intégral

1.2.4 Régulation de la pression différentielle en fonction de la température

	NOTE
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

La régulation de la pression différentielle en fonction de la température augmente (variante 1) ou diminue (variante 2) la hauteur manométrique de façon linéaire avec la température du fluide pompé. L'activation se fait à l'aide du n° de menu 1-3-4.

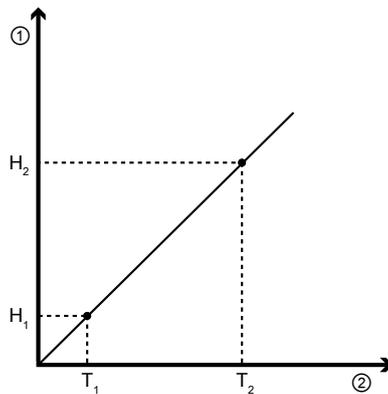
**Variante 1** Prérequis : le groupe motopompe est installé sur la tuyauterie de départ et la chaudière est réglée en fonction de la température extérieure.

La température du fluide pompé dépend directement de la température extérieure. Lorsque celle-ci est basse, la température du fluide pompé monte. Il en résulte une augmentation du besoin en chaleur et, par conséquent, une augmentation du débit-volume requis. Pour compenser les pertes de charge accrues dans la tuyauterie, le groupe motopompe doit fournir une hauteur manométrique plus élevée. Lorsque la température extérieure est élevée, la température du fluide pompé est plus basse. Le groupe motopompe est réglé pour un besoin en chaleur et un débit-volume moins élevés et diminue la hauteur manométrique.

**Variante 2** Prérequis : le groupe motopompe est installé sur la tuyauterie de retour et la chaudière est à condensation.

Lors de la combustion de gaz ou de fuel, de la condensation se forme. La chaudière à condensation met en valeur la chaleur et l'énergie thermique de cette condensation. La différence de température nécessaire à ce processus provient du fluide chauffant. Pour cette raison, la température retour doit être inférieure au point de condensation (57 °C pour le gaz naturel, 47 °C pour le fuel). Une température retour suffisamment basse peut être assurée par la régulation de la pression différentielle en fonction de la température.

Le principe de la régulation de la pression différentielle en fonction de la température est illustré dans le diagramme suivant. L'allure de la courbe est déterminée par les coordonnées  $H_1$ ,  $T_1$  et  $H_2$ ,  $T_2$ . Les coordonnées peuvent être réglées à l'aide du KSB ServiceTool.



III. 3: Régulation de la pression différentielle en fonction de la température

① Hauteur manométrique	② Température du fluide pompé
------------------------	-------------------------------

Tableau 5: Menu Régulation de la pression différentielle en fonction de la température

Numéro de menu	Désignation	Unité
3-4-5-4-1	Température de référence $T_1$	[°C]
3-4-5-4-2	Température de référence $T_2$	[°C]
3-4-5-4-3	Hauteur manométrique de référence $H_1$	[m]
3-4-5-4-4	Hauteur manométrique de référence $H_2$	[m]

	<b>NOTE</b>
	<p>L'algorithme d'estimation intégré détermine la température du fluide pompé. L'algorithme d'estimation évalue les températures entre 40 °C et 90 °C avec une erreur moyenne de 4 K et une erreur maximale de 8 K. L'utilisation d'une sonde de température externe est recommandée si une plus grande précision ou une plage de température plus importante est nécessaire (⇒ paragraphe 1.2.9, page 23)</p>

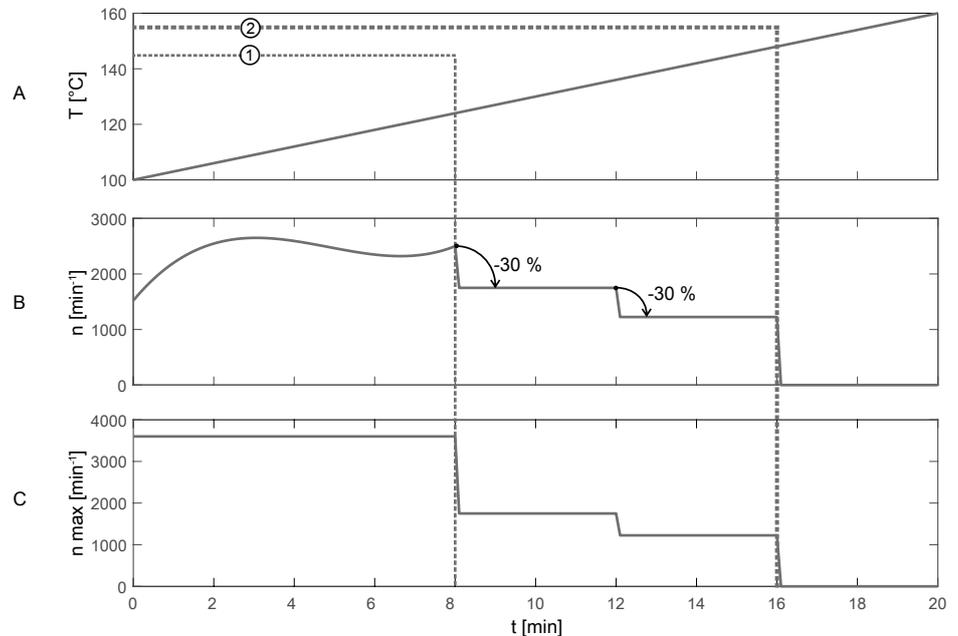
### 1.2.5 Contrôle de la température

	<b>NOTE</b>
	<p>La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.</p>

La température du bobinage est contrôlée par un capteur pour protéger le moteur de la surchauffe. Dès que la température atteint la plage critique et dépasse la température limite (145 °C) ①, le moteur émet l'avertissement E05. En même temps, la vitesse maximum est limitée. La nouvelle vitesse maximum correspond à la vitesse au moment de l'apparition de l'avertissement, diminuée de 30 %.

Si, après une durée de 4 minutes, la température est toujours dans la plage critique, la vitesse maximum est à nouveau réduite de 30 %. Si la température dépasse la limite d'alarme (155 °C) ②, le groupe motopompe s'arrête et émet l'alarme E01.

La procédure est illustrée par un exemple :



III. 4: Diagramme Protection contre la surchauffe (exemple)

①	Température limite (145 °C)	②	Limite d'alarme (155 °C)
---	-----------------------------	---	--------------------------

**Diagramme A**

- Exemple de l'évolution de la température du moteur

**Diagramme B**

- Exemple de l'évolution de la vitesse de rotation

**Diagramme C**

- Évolution de la vitesse max. autorisée dans le temps (3600 t/min dans l'exemple ci-dessus)
  - Entre 0 et 8 minutes, la température est au-dessous de la limite d'avertissement. Le groupe motopompe est en fonctionnement normal.
  - Après 8 minutes, la température du moteur dépasse la limite d'avertissement (145 °C) ①. La vitesse de rotation du moteur est alors de 2500 t/min. Cette valeur diminuée de 30 % est la nouvelle vitesse maximum de 1750 t/min.
  - Après 12 minutes, la température du moteur est toujours dans la plage critique. La vitesse maximum est de nouveau diminuée de 30 % pour atteindre 1225 t/min.
  - Après 16 minutes, la température du moteur dépasse la limite d'alarme (155 °C) ②. Le moteur s'arrête.

Cette procédure est définie par 3 paramètres qui peuvent être lus à l'aide du KSB ServiceTool. Les techniciens du Service KSB peuvent adapter les valeurs pré-réglées si celles-ci ne sont pas optimales pour l'installation concernée.

**Tableau 6: Paramètres et leurs fonctions**

Paramètres	Fonction
Réduction de la vitesse de rotation actuelle	Réduction en pourcentage de la vitesse maximum lorsqu'un avertissement de température est émis.
Temporisation	Durée jusqu'à la prochaine réduction de la vitesse de rotation maximale. Détermination de la vitesse moyenne sur 10 minutes pour équilibrer les variations de vitesse temporaires.
Constante de temps vitesse de rotation moyenne	Durée de la détermination de la moyenne.

Le contrôle porte non seulement sur la température du bobinage moteur, mais aussi sur des éléments électroniques critiques.

**Tableau 7: Menu Protection contre la surchauffe**

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-5-1	Température module de commande (IHM <sup>6</sup> ) seuil d'avertissement	76	[°C]
3-5-2	Température module de commande (IHM <sup>6</sup> ) seuil d'alarme	79	[°C]
3-5-3	Température moteur seuil d'avertissement	145	[°C]
3-5-4	Température moteur seuil d'alarme	155	[°C]
3-5-5	Température PFC <sup>7</sup> seuil d'avertissement	95	[°C]
3-5-6	Température PFC <sup>7</sup> seuil d'alarme	100	[°C]
3-5-7	Température SPM <sup>8</sup> seuil d'avertissement	95	[°C]
3-5-8	Température SPM <sup>8</sup> seuil d'alarme	100	[°C]
3-5-13	Réduction de la vitesse de rotation actuelle	30	[%]
3-5-14	Temporisation	180	[s]
3-5-15	Constante de temps vitesse de rotation moyenne	10	[s]

<sup>6</sup> Température mesurée sur la carte de commande principale

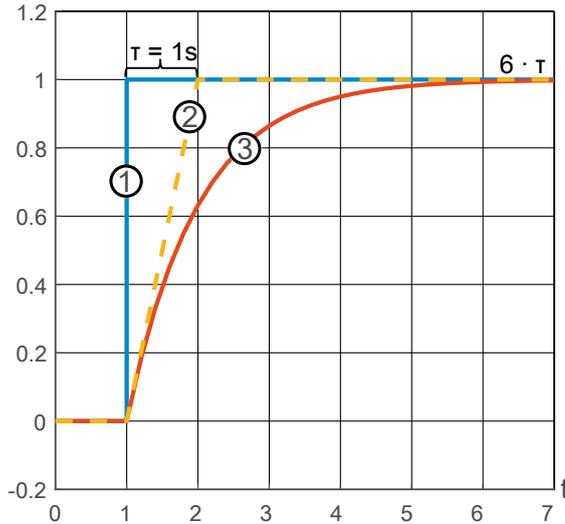
<sup>7</sup> Power Factor Correction (correction du facteur de puissance)

<sup>8</sup> Smart Power Module (module de puissance intelligent)

1.2.6 Rampes

	<b>NOTE</b>
	<p>La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.</p>

Les variations brusques de la vitesse de rotation doivent être évitées dans le processus pour éviter les coups de bélier et un niveau de bruit élevé. Un filtre de consigne (rampe) limite les variations de la vitesse. Cette rampe se comporte comme un filtre passe-bas du premier ordre avec constante de temps réglable  $\tau$ . Le comportement est représenté dans l'illustration ci-dessous :



III. 5: Comportement d'un passe-bas

①	Saut de consigne	③	Réponse indicielle
②	Tangente de la réponse indicielle		

Le point d'intersection entre la tangente de la réponse indicielle ② et la consigne ① est la constante de temps ( $\tau$ ). La réponse indicielle atteint sa valeur finale après une durée d'environ  $6 \times \tau$ .

Le groupe motopompe distingue 4 situations différentes et utilise pour celles-ci 4 rampes différentes. Les paramètres des rampes sont optimisés pour le groupe motopompe concerné. Si le groupe motopompe fait l'objet d'une régulation externe, le réglage du filtre de consigne a des conséquences négatives sur la boucle d'asservissement externe. Les paramètres peuvent être adaptés individuellement à l'aide du KSB ServiceTool.

**Seuil rampe d'accélération**

La rampe d'accélération est active depuis l'instant de démarrage du groupe motopompe jusqu'au moment où l'écart entre la vitesse de consigne et la vitesse réelle est inférieur à la valeur de ce paramètre.

**Constante de temps rampe d'accélération**

La constante de temps réglée dans ce paramètre est valable pendant la rampe d'accélération.

**Constante de temps rampe de décélération**

La rampe de décélération est active depuis l'instant où le groupe motopompe reçoit l'ordre d'arrêt. La constante de temps réglée dans ce paramètre est valable pendant la rampe de décélération.

### Seuil rampe d'exploitation

La rampe d'exploitation est active si un important saut de consigne se produit pendant le fonctionnement (rampes d'accélération et de décélération inactives). Il y a un important saut de consigne lorsque l'écart entre la vitesse de consigne et la vitesse réelle est supérieur à la valeur de ce paramètre.

### Constante de temps rampe d'exploitation

La constante de temps réglée dans ce paramètre est valable pendant la rampe d'exploitation.

### Constante de temps rampe standard

La rampe standard est valable quand aucune des trois rampes citées ci-dessus n'est active. La constante de temps de la rampe standard est réglée dans ce paramètre.

### Rampe minimum / Rampe maximum

Ce paramètre permet de définir les limites haute et basse pour les valeurs de rampe possibles.

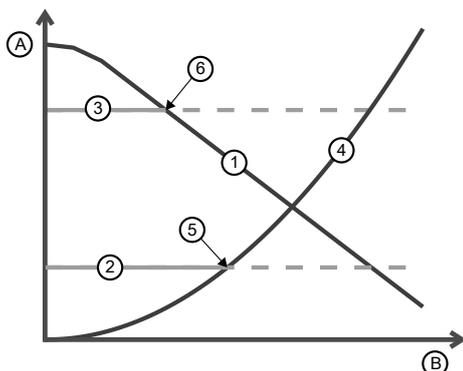
Tableau 8: Menu Exploitation

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-4-5-7-1	Seuil rampe d'accélération	200	[t/min]
3-4-5-7-2	Seuil rampe d'exploitation	200	[t/min]
3-4-5-7-3	Constante de temps rampe d'accélération	0,1	[s]
3-4-5-7-4	Constante de temps rampe de décélération	0,1	[s]
3-4-5-7-5	Constante de temps rampe d'exploitation	0,1	[s]
3-4-5-7-6	Rampe maximale	1000	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-5-7-7	Rampe minimale	10	[s <sup>-1</sup> ]
3-4-5-7-8	Constante de temps rampe standard	1	[s]

1.2.7 Charge de pointe

	<b>NOTE</b>
	<p>La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.</p>

La fonction charge de pointe permet le fonctionnement en parallèle de deux groupes motopompes. Elle est activée à l'aide du n° de menu 3-6-7-1. Si le fonctionnement boucle ouverte et la fonction charge de pointe sont actifs en même temps, les deux groupes motopompes fonctionnent toujours en parallèle. Dans les modes de fonctionnement régulation de pression proportionnelle, régulation de pression constante et Eco-Mode, le système de commande décide automatiquement, en fonction du point de fonctionnement en question, de la mise en parallèle ou non d'une deuxième pompe. Le comportement de mise en marche et d'arrêt de la deuxième pompe est représenté dans l'illustration ci-dessous :

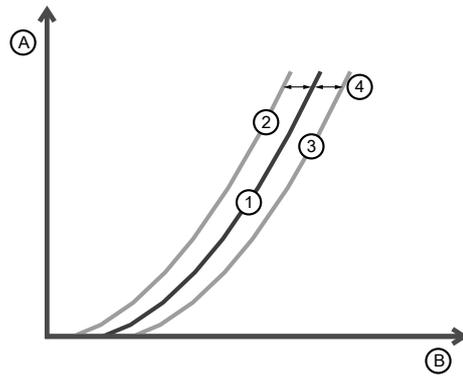


III. 6: Comportement de mise en marche et d'arrêt du deuxième groupe motopompe

A	Hauteur manométrique	B	Débit
①	Plage de fonctionnement pompe individuelle	②	Consigne pression constante 20 %
③	Consigne pression constante 80 %	④	Parabole de commutation optimisée en termes de rendement
⑤	Point de mise en parallèle suivant critère 1	⑥	Point de mise en parallèle suivant critère 2

La parabole de commutation (4) représente la courbe pour laquelle le rendement de l'installation fonctionnant avec un seul ou de deux groupes motopompes est identique. À gauche de la parabole, le rendement est plus élevé avec un seul groupe motopompe en fonctionnement. À droite de la parabole, le rendement est plus élevé lorsque deux groupes motopompes fonctionnent en parallèle. La mise en parallèle est basée sur deux critères : l'efficacité (critère 1) et la hauteur manométrique requise (critère 2).

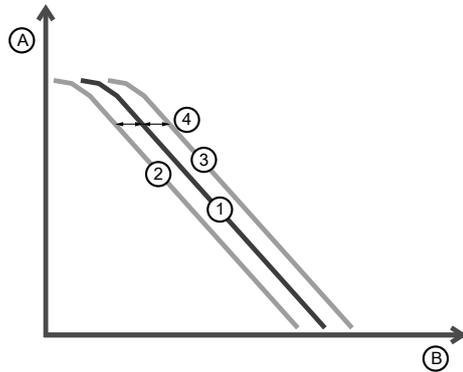
**Critère 1** Si le point de fonctionnement est à droite de la parabole de commutation, le système de commande donne l'ordre de démarrage à un deuxième groupe motopompe. Par conséquent, le rendement de l'installation augmente.



III. 7: Efficacité (critère 1)

Ⓐ	Hauteur manométrique	Ⓑ	Débit
①	Parabole de commutation optimisée en termes de rendement	②	Limite d'arrêt
③	Limite de démarrage	④	Hystérésis

**Critère 2** Si la hauteur manométrique de consigne est à droite de la courbe maximale ①, le système de commande donne systématiquement l'ordre de démarrage à un deuxième groupe motopompe. La valeur de consigne ne peut pas être réalisée par un seul groupe motopompe.



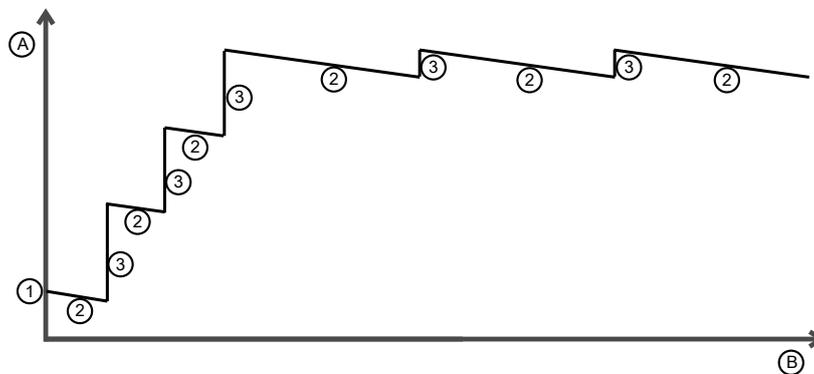
III. 8: Hauteur manométrique requise (critère 2)

Ⓐ	Hauteur manométrique	Ⓑ	Débit
①	Plage de fonctionnement pompe individuelle	②	Limite d'arrêt
③	Limite de démarrage	④	Hystérésis

Si le point de fonctionnement est très proche de la courbe ①, les bruits de mesure peuvent entraîner un battement. On entend par là des démarrages et arrêts permanents dans un intervalle réglable (n° de menu 3-6-7-7). Pour éviter ce battement, le démarrage et l'arrêt ont lieu sur la base d'une hystérésis. Les illustrations ci-dessus montrent le démarrage et l'arrêt par hystérésis suivant les critères 1 et 2.

**Processus d'apprentissage**

Une hystérésis trop grande entraîne une consommation énergétique accrue. Si elle est trop faible, l'hystérésis ne protège pas suffisamment contre le battement. Le système de commande est doté d'un processus d'apprentissage permettant d'optimiser automatiquement l'hystérésis. Après la première mise en service, l'hystérésis prend sa valeur de départ réglable (n° de menu 3-6-7-3) ①. Si un battement est détecté, l'hystérésis est augmentée d'une valeur réglable (n° de menu 3-6-7-6) ③. Si l'utilisateur change de comportement à plusieurs reprises et à des intervalles courts, le système de commande l'interprète à tort comme un battement et l'hystérésis sera augmentée. Pour corriger de telles erreurs, le processus comporte aussi une fonction d'oubli. L'hystérésis est réduite en continu et à vitesse constante (n° de menu 3-6-7-2) ② jusqu'à ce que la limite d'hystérésis minimum réglable (n° de menu 3-6-7-4) soit atteinte. Le processus est expliqué dans l'illustration ci-dessous :



III. 9: Processus d'apprentissage

Ⓐ	$Q_{\text{Hystérésis}}$	Ⓑ	Temps
①	Hystérésis au démarrage	②	Réduction de l'hystérésis par laps de temps
③	Hystérésis		

1157.801/04-FR

Après l'enclenchement de l'installation, l'hystérésis est d'abord très faible ①. L'hystérésis trop faible entraîne un battement fréquent. Le système de commande détecte la valeur trop faible de l'hystérésis et réagit en augmentant la valeur ③. Pendant toute la durée de fonctionnement, l'hystérésis est diminuée pour corriger une hystérésis réglée à une valeur trop élevée ②. La partie gauche du diagramme montre la phase d'apprentissage pendant laquelle l'hystérésis augmente progressivement pour atteindre un niveau optimal. Lorsque celui-ci est atteint, le comportement devient stable (partie droite du diagramme). L'hystérésis ne dépasse jamais la limite haute réglable (n° de menu 3-6-7-5). Ce processus peut être désactivé en réglant l'hystérésis minimale (n° de menu 3-6-7-4) et l'hystérésis maximale (n° de menu 3-6-7-5) à la même valeur.

Tableau 9: Menu Charge de pointe

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-6-7-1	Activation de la fonction charge de pointe	Inactif	Actif / Inactif
3-6-7-2	Réduction de l'hystérésis par laps de temps	2	[(m³/h)/mois]
3-6-7-3	Valeur de départ hystérésis	0,5	[m³/h]
3-6-7-4	Hystérésis minimale	0	[m³/h]
3-6-7-5	Hystérésis maximale	5	[m³/h]
3-6-7-6	Augmentation de l'hystérésis en cas de battement	0,2	[m³/h]
3-6-7-7	Intervalle pendant lequel des démarrages et arrêts répétitifs sont détectés comme un battement.	120	[s]
3-6-7-14	Fonction charge de pointe hystérésis optimale	0	[m³/h]

### 1.2.8 Abaissement nocturne

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Dans de nombreux bâtiments, la chaudière passe à une deuxième courbe de chauffage (plus basse) la nuit pour économiser de l'énergie. Ceci entraîne une baisse de la température intérieure et l'ouverture des robinets thermostatiques. Si le groupe motopompe continue de fonctionner selon sa courbe de régulation, l'ouverture des robinets thermostatiques provoque une augmentation du débit massique et, par conséquent, un niveau de bruit et une consommation énergétique accrus. Pour éviter ces inconvénients, il est recommandé d'activer la fonction d'abaissement nocturne. Dès lors que l'abaissement nocturne est activé, le groupe motopompe détecte la commutation de la chaudière en mode d'abaissement nocturne sur la base de la température du fluide pompé. Le groupe motopompe passe à une courbe de régulation plus basse, évitant ainsi l'augmentation involontaire du débit massique pendant la nuit. La courbe de régulation plus basse est obtenue par une réduction de la consigne (n° de menu 3-7-1-8).

#### Règles de l'abaissement nocturne

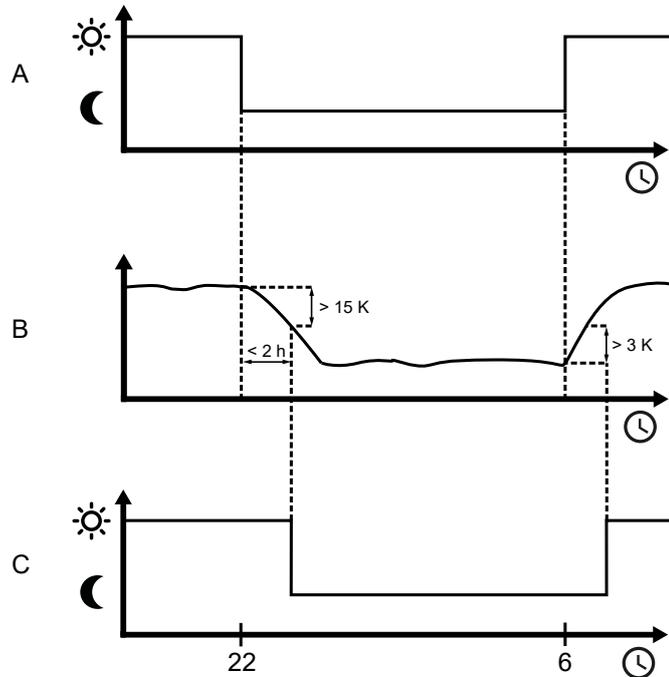
**Activation par l'entrée Tout ou Rien** Si l'entrée Tout ou Rien configurable est réglée sur **Alternance entre le mode de jour et le mode de nuit** (n° de menu 3-7-8-1), l'entrée Tout ou Rien a la priorité et la détection automatique de l'abaissement nocturne est désactivée.

**Activation automatique** Si le groupe motopompe est en mode de nuit, il passe automatiquement au mode de jour quand la consigne ou le mode de fonctionnement sont modifiés, l'entrée analogique configurable est active ou quand une permutation de pompes a lieu (le fonctionnement en pompe double (DUAL) étant activé). Le groupe motopompe ne repasse en mode de nuit que si les règles de l'abaissement nocturne sont satisfaites :

- La température du fluide pompé chute de 15 °C (n° de menu 3-7-1-6) en l'espace de 120 minutes (n° de menu 3-7-1-5). Pendant ces 120 minutes, la température du fluide pompé baisse de 0,1 °C (n° de menu 3-7-1-4) toutes les 3 minutes (n° de menu 3-7-1-3).
- Le groupe motopompe repasse en mode de jour selon les critères suivants :

- La température du fluide pompé augmente de 3 °C (n° de menu 3-7-1-9) par rapport à la valeur de température la plus basse survenue en mode de nuit.
- Le groupe motopompe est en mode de nuit pendant plus de 7 heures (n° de menu 3-7-1-7). Cela signifie que le groupe motopompe repasse en mode de jour même si la température du fluide pompé ne change pas.

L'illustration ci-dessous montre, à titre d'exemple, les critères selon lesquels la chaudière et le groupe motopompe passent du mode de jour au mode de nuit et vice versa :



III. 10: Alternance entre le mode de jour et le mode de nuit

A	Mode de chaudière
B	Température du fluide pompé
C	Mode de pompe

Les valeurs par défaut pré-réglées détectent le mode de nuit pour des bâtiments typiques. Dans des cas particuliers, les paramètres doivent être adaptés au bâtiment et au système de commande de la chaudière.

Tableau 10: Menu Abaissement nocturne

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-7-1-1	Activation abaissement nocturne	Inactif	Actif / Inactif
3-7-1-2	État abaissement nocturne	Jour	Jour / Nuit
3-7-1-3	Seuil temps mode de nuit	3	[min]
3-7-1-4	Gradient d'abaissement minimum de la température du fluide pompé	0,1	[°C]
3-7-1-5	Intervalle d'abaissement de la température du fluide pompé	120	[min]
3-7-1-6	Seuil température du fluide pompé mode de nuit	15	[°C]
3-7-1-7	Durée maximale du mode de nuit	7	[h]
3-7-1-8	Réduction de la consigne quand le mode de nuit est actif	0,5	-
3-7-1-9	Seuil température du fluide pompé mode de jour	3	[°C]

## 1.2.9 Configuration de l'entrée analogique

**NOTE**

La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

L'entrée analogique est configurable et peut être utilisée pour régler une consigne (%) ou une valeur réelle (capteur). La configuration se fait à l'aide du n° de menu 3-7-3-8.

**Valeur de consigne (rupture de fil)**

Le changement entre **marche** et **arrêt** et entre **rupture de fil détectée** et **rupture de fil non détectée** a lieu lorsqu'une hystérésis de 0,2 V est dépassée ou non atteinte (n° de menu 3-7-3-1). La valeur de consigne ne change que si la différence entre la tension actuelle et la tension précédente est de 0,008 V au minimum (n° de menu 3-7-3-4). Ceci permet d'éviter que les valeurs de consigne changent rapidement suite aux bruits de mesure.

Afin d'éviter l'apparition du signal **rupture de fil détectée** lors de pannes d'alimentation électrique courtes (p. ex. mauvais contact au raccordement de l'entrée analogique), une temporisation de la détection de rupture de fil peut être activée. Si la temporisation est activée, la détection de rupture de fil n'est active que si la tension est inférieure à la **valeur limite de rupture de fil** pendant une durée minimum réglable (n° de menu 3-7-3-10). Pour désactiver la détection de rupture de fil, régler la durée minimum sur 0. Le réglage en usine de la temporisation est de 0,5 seconde.

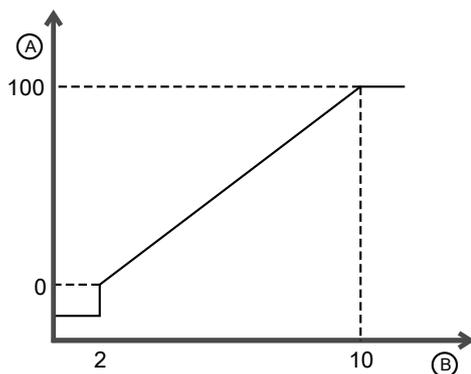
L'entrée analogique est configurée comme entrée signal tension de 0-10 V. Une détection de rupture de fil peut être activée par le n° de menu 3-7-3-5. Si une rupture de fil est détectée, le n° de menu 3-7-3-7 offre le choix suivant pour le comportement du groupe motopompe :

- Vitesse de rotation minimum
- Vitesse de rotation maximum
- Garder la dernière valeur valable.
- Dernière valeur de l'IHM<sup>9)</sup> / Modbus
- Arrêt de la pompe (réglage par défaut).

Afin d'assurer la redondance en cas de fonctionnement en pompe double (DUAL), connecter le même signal de tension aux deux groupes motopompes et activer la détection de rupture de fil. Si une rupture de fil est signalée pour un groupe motopompe, le signal en tension du second groupe motopompe reste disponible. Si le signal en tension est appliqué à un seul groupe motopompe, les conditions décrites au n° de menu 3-7-3-7 s'appliquent en cas de rupture de fil.

L'illustration ci-dessous montre la relation entre le signal en tension et la valeur de consigne :

<sup>9</sup> Température mesurée sur la carte de commande principale



III. 11: Configuration de l'entrée analogique

Ⓐ	Consigne	Ⓑ	Tension [V]
---	----------	---	-------------

**Température du fluide pompé comme valeur réelle (capteur)**

La configuration s'effectue à l'aide du n° de menu 3-7-3-8. L'échelonnement de la température du fluide pompé est linéaire. Les coordonnées de température pour 2 V et 10 V sont définies à l'aide des numéros de menu 3-7-3-12 et 3-7-3-13. La détection rupture de fil (n° de menu 3-7-3-9) se fait de manière analogue à la définition de la valeur de consigne. Aucun ordre de marche/arrêt ne peut être envoyé. Si une rupture de fil est détectée, le système de commande utilise la valeur de température estimée.

**Pression différentielle mesurée**

Le réglage de la pression différentielle s'effectue de manière analogue à la température du fluide pompé. L'échelonnement est linéaire entre les coordonnées (numéros de menu 3-7-3-16 et 3-7-3-17).

Tableau 11: Menu Configuration de l'entrée analogique

Numéro de menu	Désignation	Description	Par défaut	Unité
3-7-3-1	Hystérésis de l'entrée analogique	-	0,2	[V]
3-7-3-2	Seuil pour le démarrage de la pompe	2 V = consigne 0 % La pompe démarre à une tension > 2 V.	2	[V]
3-7-3-3	Tension analogique maximale	10 V = consigne 100 % Des tensions > 10 V sont interprétées comme 10 V.	10	[V]
3-7-3-4	Modification minimale du signal analogique	-	0,008	[V]
3-7-3-5	Entrée analogique détection de rupture de fil	-	Inactif	Actif / Inactif
3-7-3-6	Consigne : seuil rupture de fil	Des tensions < 1 V sont interprétées comme une rupture de fil. L'avertissement E10 est émis.	1	[V]
3-7-3-7	Comportement de la consigne en cas de rupture de fil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse de rotation minimum</li> <li>▪ Vitesse de rotation maximum</li> <li>▪ Arrêt pompe</li> <li>▪ Dernière consigne valable</li> <li>▪ Dernière consigne de l'IHM<sup>9)</sup> ou de Modbus</li> </ul>	Arrêt pompe	-

1157.801/04-FR

Numéro de menu	Désignation	Description	Par défaut	Unité
3-7-3-8	Fonction entrée analogique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consigne</li> <li>▪ Valeur réelle température</li> <li>▪ Valeur réelle pression différentielle</li> </ul>	Consigne	-
3-7-3-9	Valeur réelle : seuil rupture de fil	-	1	[V]
3-7-3-10	Temporisation détection de rupture de fil	-	0,5	[s]
3-7-3-12	Coordonnée sonde de température T <sub>1</sub> pour signal d'entrée 2 V	-	0	[°C]
3-7-3-13	Coordonnée sonde de température T <sub>2</sub> pour signal d'entrée 10 V	-	0	[°C]
3-7-3-16	Coordonnée de hauteur manométrique P <sub>1</sub> pour signal d'entrée 2 V	-	0	[m]
3-7-3-17	Coordonnée de hauteur manométrique P <sub>2</sub> pour signal d'entrée 10 V	-	0	[m]

### 1.2.10 Configuration entrée Tout ou Rien

	<b>NOTE</b>
La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.	

En usine, l'entrée Tout ou Rien est utilisée pour mettre le groupe motopompe en marche et à l'arrêt.

L'entrée Tout ou Rien est en plus configurable. La configuration se fait à l'aide du n° de menu 3-7-8-1.

#### Marche / arrêt pompe.

- Entrée Tout ou Rien fermée :
  - Si les critères d'utilisation sont remplis conformément à la notice de service, le groupe motopompe marche.
- Entrée Tout ou Rien ouverte :
  - Le groupe motopompe s'arrête.

#### Alternance entre fonctionnement normal et consigne maximum

- Entrée Tout ou Rien fermée :
  - Le groupe motopompe passe à la consigne maximum (100 %).
- Entrée Tout ou Rien ouverte :
  - Le groupe motopompe est en fonctionnement normal.

#### Alternance entre fonctionnement normal et consigne minimum

- Entrée Tout ou Rien fermée :
  - Le groupe motopompe passe à la consigne minimum (0 %).
- Entrée Tout ou Rien ouverte :
  - Le groupe motopompe est en fonctionnement normal.

#### Alternance entre fonctionnement normal et consigne réglable

- Entrée Tout ou Rien fermée :
  - Le groupe motopompe passe à la consigne réglable (n° de menu 3-7-8-2).
- Entrée Tout ou Rien ouverte :

- Le groupe motopompe est en fonctionnement normal.

**Alternance entre le mode de jour et le mode de nuit**

- Entrée Tout ou Rien fermée :
  - Le groupe motopompe est en mode de nuit. L'entrée Tout ou Rien est prioritaire et la détection automatique de l'abaissement nocturne est désactivé.
- Entrée Tout ou Rien ouverte :
  - Le groupe motopompe est en mode de jour.

**Tableau 12:** Menu Configuration entrée Tout ou Rien

Numéro de menu	Désignation	Description	Par défaut	Unité
3-7-8-1	Fonction de l'entrée Tout ou Rien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marche / arrêt pompe.</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne maximum</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne minimum</li> <li>▪ Alternance entre fonctionnement normal et consigne réglable</li> <li>▪ Alternance entre le mode de jour et le mode de nuit</li> </ul>	Marche pompe	-
3-7-8-2	Consigne réglable	-	0	[%]

**Comportement en fonctionnement en pompe double (DUAL)**

En fonctionnement en pompe double (DUAL), chaque groupe motopompe peut être mis en marche / arrêté individuellement par l'entrée Tout ou Rien.

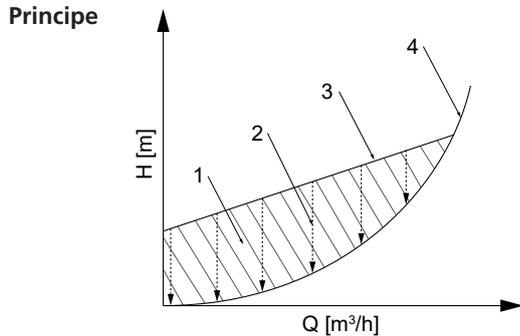
Pour toutes les autres fonctions, le signal d'entrée de l'entrée Tout ou Rien est valable pour les deux groupes motopompes. Si les signaux sont différents, la commande utilise les informations comme suit :

**Tableau 13:** Comportement de la commande en cas de signaux différents

Signal groupe motopompe 1	Signal groupe motopompe 2	Signal utilisé
Fermé	Fermé	Fermé
Fermé	Ouvert	Fermé
Ouvert	Fermé	Fermé
Ouvert	Ouvert	Ouvert

1.2.11 Commande dynamique (Dynamic Control)

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

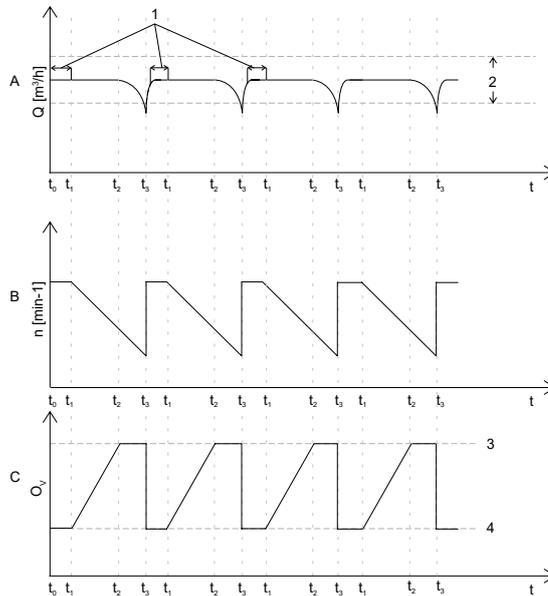


III. 12: Principe de la commande dynamique

1	Excès de consommation énergétique	3	Courbe de régulation
2	Commande dynamique	4	Courbe caractéristique minimale <sup>10)</sup>

La commande dynamique en boucle ouverte (2) détecte si la courbe de régulation sélectionnée (3) est au-dessus de la courbe caractéristique minimale<sup>10)</sup> (4). La commande déplace la courbe de régulation vers le bas et la puissance absorbée diminue automatiquement. Afin d'assurer une alimentation suffisante, le groupe motopompe passe à une courbe de régulation plus élevée si la courbe caractéristique minimale est atteinte. La consommation d'énergie diminue (1) sans impact négatif sur l'alimentation du bâtiment. L'activation se fait à l'aide du n° de menu 3-4-5-6-4.

**Principe de fonctionnement**



III. 13: Principe de fonctionnement de la commande dynamique dans le diagramme temporel

1	Temporisation d'abaissement	n	Vitesse de rotation [t/min]
2	Limite de débit	O <sub>v</sub>	Degré d'ouverture du robinet à soupape
3	Ouvert	Q	Débit [m³/h]
4	Fermé		

1157.801/04-FR

<sup>10)</sup> Courbe caractéristique avec robinets thermostatiques entièrement ouverts

**Diagramme A**

Si le groupe motopompe se met en marche (t0), une courbe de régulation statique se met en place. Ce faisant, le groupe motopompe vérifie si le débit se situe à l'intérieur des limites de débit autorisées (2) (n° de menu 3-4-5-6-3). Si le débit Q reste constant pendant une durée déterminée (temporisation d'abaissement, n° de menu 3-4-5-6-1), le point de fonctionnement est stable (t1).

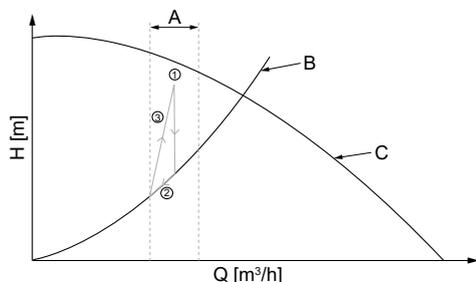
**Diagramme B**

Si le débit reste constant pendant une durée déterminée et si le point de fonctionnement reste stable, le groupe motopompe diminue la vitesse de rotation lentement mais en continu.

**Diagramme C**

Si le groupe motopompe réduit la vitesse de rotation, les robinets thermostatiques s'ouvrent tandis que la température ambiante reste constante. Lorsque les robinets thermostatiques sont ouverts en grand (t2), le débit diminue et tombe au-dessous de la limite de débit autorisée (t3) (n° de menu 3-4-5-6-3). Dès que le débit tombe au-dessous de la limite autorisée, l'algorithme retourne à la courbe de régulation statique (la vitesse de rotation augmente à sa valeur initiale) et assure qu'aucune sous-alimentation ne se produise.

Mode de fonctionnement représenté dans le diagramme Q/H :



III. 14: Mode de fonctionnement de la commande dynamique dans le diagramme Q/H

①	Point de départ	A	Limite de débit
②	Réduction du débit	B	Courbe caractéristique minimale
③	Retour à la courbe de régulation statique	C	Plage de fonctionnement groupe motopompe

L'algorithme démarre au point ①. Si le débit reste dans les limites de débit autorisées (A), la vitesse de rotation et la hauteur manométrique H diminuent, et les robinets thermostatiques s'ouvrent. La dynamique d'abaissement (vitesse d'abaissement) est réglable par le n° de menu 3-4-5-6-2.

Le débit reste constant jusqu'à ce que les robinets thermostatiques soient entièrement ouverts. Si les robinets thermostatiques sont ouverts en grand, le débit diminue et tombe au-dessous de la limite de débit autorisée ②. Dès que le débit est au-dessous de la limite autorisée, l'algorithme retourne à la courbe de régulation statique ③ et le processus recommence.

Tableau 14: Menu commande dynamique

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-7-9-1	Temporisation d'abaissement	7200	Actif / Inactif
3-7-9-2	Dynamique d'abaissement	0,05	[m/h]
3-7-9-3	Limites de débit	15	[%]
3-7-9-4	Abaissement actif	Actif	Actif / Inactif

### 1.2.12 Limite de débit (Flow Limit)

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Cette fonction surveille l'évolution du débit à l'intérieur des limites réglables. Si le débit dépasse ces limites, un avertissement est émis.

#### Débit minimum

La surveillance de la limite de débit minimum peut être activée à l'aide du n° de menu 3-7-5-1.

- Si le débit actuel tombe en dessous du seuil (n° de menu 3-7-5-2), l'avertissement E15 est émis.
- Si le débit dépasse ultérieurement le seuil (n° de menu 3-7-5-2) et l'hystérésis réglable (n° de menu 3-7-5-3), l'avertissement E15 est désactivé.

#### Débit maximum

La surveillance de la limite de débit maximum peut être activée à l'aide du n° de menu 3-7-5-4.

- Si le débit actuel dépasse le seuil (n° de menu 3-7-5-5), l'avertissement E16 est émis.
- Si le débit tombe ultérieurement en dessous du seuil (n° de menu 3-7-5-5) diminué de l'hystérésis réglable (n° de menu 3-7-5-6), l'avertissement E16 est désactivé.

Les avertissements E15 et E16 s'affichent lorsque le débit est trop faible ou trop élevé pendant au moins la durée réglée sous 3-7-5-7. Si le débit est à nouveau dans la plage autorisée pendant au moins la période définie (n° de menu 3-7-5-8), l'avertissement est désactivé. La surveillance du débit minimum et celle du débit maximum peuvent être activées en même temps.

Tableau 15: Menu Exploitation

Numéro de menu	Désignation	Unité
3-7-5-1	Activation contrôle de débit minimum	Actif / Inactif
3-7-5-2	Seuil de débit minimum	[m³/h]
3-7-5-3	Hystérésis débit minimum	[m³/h]
3-7-5-4	Activation contrôle de débit maximum	Actif / Inactif
3-7-5-5	Seuil de débit maximum	[m³/h]
3-7-5-6	Hystérésis débit maximum	[m³/h]
3-7-5-7	Seuil de temps : aucune occurrence de débit minimum / maximum	[s]
3-7-5-8	Durée minimum du débit minimum / maximum	[s]

### 1.2.13 Température du fluide pompé élevée

	<b>NOTE</b>
	La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Cette fonction surveille si la température du fluide dépasse une valeur limite réglable. Elle peut être activée à l'aide du n° de menu 3-7-6-1.

- Si la température du fluide pompé dépasse le seuil (n° de menu 3-7-6-2), l'avertissement E09 est émis.
- Si la température du fluide pompé tombe ultérieurement en dessous du seuil diminué de l'hystérésis réglable (n° de menu 3-7-6-3), l'avertissement E09 est désactivé.

L'avertissement E09 s'affiche si la température du fluide pompé excessive persiste pendant au moins la temporisation réglée (n° de menu 3-7-3-5). Si la température du fluide pompé est à nouveau dans la plage autorisée pendant au moins la période définie (n° de menu 3-7-6-4), l'avertissement E09 est désactivé.

**Tableau 16:** Menu Température élevée du fluide pompé

Numéro de menu	Désignation	Unité
3-7-6-1	Activation du contrôle : température du fluide pompé élevée	Actif / Inactif
3-7-6-2	Seuil de température maximum du fluide pompé	[°C]
3-7-6-3	Hystérésis de température maximum du fluide pompé	[°C]
3-7-6-4	Seuil de temps : aucune occurrence de température élevée du fluide pompé	[s]
3-7-6-5	Durée minimum de la température élevée du fluide pompé	[s]

	<b>NOTE</b>
	L'algorithme d'estimation intégré détermine la température du fluide pompé. L'algorithme d'estimation évalue les températures entre 40 °C et 90 °C avec une erreur moyenne de 4 K et une erreur maximale de 8 K. L'utilisation d'une sonde de température externe est recommandée si une plus grande précision ou une plage de température plus importante est nécessaire (⇒ paragraphe 1.2.9, page 23)

## 1.2.14 Relais

**NOTE**

La communication avec KSB ServiceTool n'est possible que si la fonction Modbus est désactivée.

Le groupe motopompe dispose de 2 sorties de relais. L'un des relais est configuré en usine comme relais d'alarme, l'autre comme relais de service. La configuration peut être adaptée à l'aide du numéro de menu 3-7-4-1-1 ou 3-7-4-2-1.

**Adaptation du comportement du relais en fonction des états de pompe**

Par défaut, un relais d'alarme s'arme lorsque l'état du groupe motopompe correspond à l'un des états suivants :

- La pompe tourne (fonctionnement normal).
- Réduction de la vitesse suite à la défaillance de la sonde NTC (défaillance de la sonde de température moteur).
- Réduction de la vitesse suite au contrôle de la température (température limite dépassée (⇒ paragraphe 1.2.5, page 14) ).
- La pompe est en mode d'abaissement nocturne.

Si un ou plusieurs des critères évoqués ne doit pas provoquer l'armement du relais, adapter son comportement à l'aide du n° de menu 3-7-4-1-2 ou 3-7-4-2-2 :

1. Sélectionner le bouton Éditer (à côté du n° de menu 3-7-4-1-2 / 3-7-4-2-2).  
⇒ Une fenêtre indiquant les 4 états s'ouvre.
2. Sélectionner l'état.
3. Décocher la case.
4. Valider avec le bouton OK.  
⇒ Dans l'état sélectionné, le relais ne s'arme plus.

**Adaptation du comportement du relais pour les alarmes, avertissements et informations**

Lorsqu'une alarme est active, le relais d'alarme s'arme par défaut. Lorsqu'un avertissement ou une information est actif/active, le relais ne s'arme pas. Ce comportement peut être adapté à l'aide du n° de menu 3-7-4-1-3 ou 3-7-4-2-3 :

1. Sélectionner le bouton Éditer (à côté du n° de menu 3-7-4-1-3 / 3-7-4-2-3).  
⇒ La fenêtre des alarmes, avertissements et informations s'ouvre.
2. Sélectionner une alarme et/ou un avertissement.
3. Cocher ou décocher la case.
4. Valider avec le bouton OK.  
⇒ L'alarme et/ou l'avertissement a été ajouté ou retiré de l'analyse du relais.

### Inversion du relais

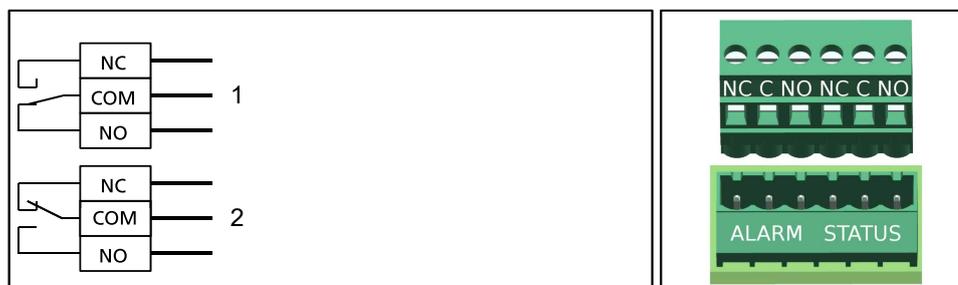
La logique des relais peut être inversée à l'aide du n° de menu 3-7-4-1-4 ou 3-7-4-2-4. Par défaut, la logique inversée est inactive :



III. 15: Schéma de connexion (logique inversée inactive)

1	Pompe à l'arrêt (le rotor ne tourne pas) / alarme active
2	Pompe en marche (le rotor tourne) / alarme non active
NC	Contact NF, normalement fermé avec liaison conductrice vers COM
COM	Potentiel de référence pour le contact fermé
NO	Contact NO, normalement ouvert, sans liaison conductrice vers COM

Si le n° de menu 3-7-4-1-4 ou 3-7-4-2-4 est actif, la logique de commutation du relais est inversée :



III. 16: Schéma de connexion (logique inversée active)

1	Pompe à l'arrêt (le rotor ne tourne pas) / alarme active
2	Pompe en marche (le rotor tourne) / alarme non active
NC	Contact NF, normalement fermé avec liaison conductrice vers COM
COM	Potentiel de référence pour le contact fermé
NO	Contact NO, normalement ouvert, sans liaison conductrice vers COM

Tableau 17: Menu Relais

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
<b>3-7-4-1 Relais 1 : fonction</b>			
3-7-4-1-1	Relais 1 : réglage de la fonction	Marche	Marche / Alarme
3-7-4-1-2	Relais 1 : fonctionnement masque de bits (liste des états de fonctionnement)	Tous les états de fonctionnement sont sélectionnés.	-
3-7-4-1-3	Relais 1: signalisation masque de bits (liste des alarmes, avertissements et informations)	Toutes les alarmes sont sélectionnées.	-
3-7-4-1-4	Relais 1 : logique inversée	Inactif	Actif / Inactif
<b>3-7-4-2-1 Relais 2 : fonction</b>			
3-7-4-2-1	Relais 2 : réglage de la fonction	Alarme	Marche / Alarme
3-7-4-2-2	Relais 2 : fonctionnement masque de bits (liste des états de fonctionnement)	Tous les états de fonctionnement sont sélectionnés.	-

Numéro de menu	Désignation	Par défaut	Unité
3-7-4-2-3	Relais 2: signalisation masque de bits (liste des alarmes, avertissements et informations)	Toutes les alarmes sont sélectionnées.	-
3-7-4-2-4	Relais 2 : logique inversée	Inactif	Actif / Inactif

#### Alarme test

Pour contrôler la fonctionnalité et/ou le câblage correct, les relais peuvent être déclenchés en sélectionnant une alarme test.

- ✓ Le relais est configuré comme relais d'alarme (n° de menu 3-7-4-1-4 ou 3-7-4-2-4).
  - ✓ L'alarme test a été sélectionnée dans la liste (n° de menu 3-7-4-1-3 ou 3-7-4-2-3).
1. Activer l'alarme test à l'aide de l'option de menu 2-3.







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)