

Variateur de fréquence auto-refroidi pour
toutes les marques de moteur

PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco

Livret technique



HYDROLYS.FR

Copyright / Mentions légales

Livret technique PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco

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.

Sommaire

Systèmes de régulation de pompes	4
Systèmes de variation de la vitesse de rotation	4
PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco	4
Applications principales.....	4
Description générale.....	4
Désignation	4
Matériaux	6
Plage de puissance et tailles	6
Modes d'installation	7
Domaine d'application	7
Caractéristiques techniques.....	8
PumpDrive 2, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55).....	9
PumpDrive 2, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55).....	11
Options de montage	11
Synoptique des fonctions	13
Clavier afficheur	16
Dimensions et poids.....	16
Caractéristiques électriques.....	19
Accessoires.....	24
PumpMeter.....	36
Description générale.....	36
Applications principales.....	36
Caractéristiques techniques.....	36
Matériaux	37
Avantages du produit.....	37
Fonctions.....	37
Variantes.....	39
Connecteurs.....	39
PumpMeter.....	39

Systèmes de régulation de pompes

Systèmes de variation de la vitesse de rotation

PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco



Applications principales

PumpDrive 2

- Systèmes de climatisation
- Production et distribution de chaleur
- Installations d'alimentation en eau
- Captage et extraction d'eau
- Traitement de l'eau
- Transport et distribution de l'eau
- Production et distribution de froid
- Production et distribution de chaleur
- Transport de fluides
- Distribution d'huile de coupe
- Alimentation en eau industrielle
- Vidange de réservoirs
- Transport d'eaux usées

PumpDrive 2 Eco

- Systèmes de climatisation
- Production et distribution de chaleur
- Installations d'alimentation en eau

Description générale

Variateur de fréquence modulaire auto-refroidi permettant la variation continue de la vitesse de rotation de moteurs asynchrones et de moteurs synchrones à réluctance par le biais de signaux analogiques normalisés, du bus de terrain ou du clavier afficheur. L'auto-refroidissement de PumpDrive permet le montage direct sur le moteur, le montage mural et le montage dans une armoire de commande. Régulation de six pompes au maximum sans régulateur supplémentaire.

Désignation

Désignation (exemple)

Position																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
P	D	R	V	2	I	-	0	1	1	K	0	0	M	-	K	S	U	P	B	E	5	P	2	-	O	O	O	O	O

Explication concernant la désignation

Position	Indication	Signification	MyFlow Drive	PumpDrive 2 Eco	PumpDrive 2
1-5	Génération de produit				
	PDRV2	PumpDrive 2	×	×	×
6	Version				
	E	PumpDrive 2 Eco	-	×	-
	I	MyFlow Drive	×	-	-
	-	PumpDrive 2	-	-	×
7	Certifications produits				
	-	CE	× ¹⁾	×	-
	R	UR et CE	× ²⁾	-	×

¹ Uniquement disponible pour tailles ≤ 11 kW

² Uniquement disponible pour tailles de 15 kW à 45 kW

Position	Indication	Signification	MyFlow Drive	PumpDrive 2 Eco	PumpDrive 2
7	L	UL et CE	-	-	X ³⁾
8-13	Puissance				
	A	000K37 = 0,37 kW	-	X	X
		000K55 = 0,55 kW	X	X	X
		000K75 = 0,75 kW	X	X	X
		001K10 = 1,1 kW	X	X	X
		001K50 = 1,5 kW	X	X	X
	B	002K20 = 2,2 kW	X	X	X
		003K00 = 3 kW	X	X	X
		004K00 = 4 kW	X	X	X
	C	005K50 = 5,5 kW	X	X	X
		007K50 = 7,5 kW	X	X	X
		011K00 = 11 kW	X	X	X
	D	015K00 = 15 kW	X	-	X
		018K50 = 18,5 kW	X	-	X
		022K00 = 22 kW	X	-	X
		030K00 = 30 kW	X	-	X
	E	037K00 = 37 kW	X	-	X
		045K00 = 45 kW	X	-	X
		055K00 = 55 kW	-	-	X
14	Mode d'installation				
	M	Montage sur le moteur	X	X	X
	W	Montage mural	-	X	X
	C	Montage dans l'armoire de commande	-	X	X
16	Marque moteur				
	K	KSB	X	X	X
	S	Siemens	-	X	X
	C	Cantoni	-	X	X
	W	Wonder	-	X	X
17-20	Type de moteur				
	1LE1	Siemens 1LE1/ KSB 1PC3	-	X	X
	1LA7	Siemens 1LA7/ KSB 1LA7	-	X	X
	1LA9	Siemens 1LA9/ KSB 1LA9	-	X	X
	1LG6	Siemens 1LG6/ KSB 1LG6	-	X	X
	SUPB	KSB SuPremE B	X	X	X
	DMC	KSB(DM) Cantoni	-	X	X
	DMW	KSB(DM) Wonder	-	X	X
21-22	Classe de rendement				
	E1	IE1	-	X	X
	E2	IE2	-	X	X
	E3	IE3	-	X	X
	E4	IE4	X	X	X
	E5	IE5	X	X	X
23-24	Nombre de pôles moteur				
	P2	2 pôles	X	X	X
	P4	4 pôles	X	X	X
	P6	6 pôles	-	X	X
26	Module M12				
	O	Sans	X	X	X
	M	Module M12	-	X	X
27	Module bus de terrain				
	O	Sans	X	X	X
	L	LON	-	-	X

³ Disponible sur demande uniquement

Position	Indication	Signification	MyFlow Drive	PumpDrive 2 Eco	PumpDrive 2
27	P	Profibus DP	-	-	X
	M	Modbus RTU	X ⁴⁾	X	X
	B	BACnet MS / TP	-	X	X
	N	Profinet	-	X	X
28	Option de montage 1				
	O	Sans	X	X	X
	I	Carte d'extension d'E/S	-	-	X
29	Option de montage 2				
	O	Sans	X	X	X
	R	Module Bluetooth	-	X	X
30	Option de montage 3				
	O	Sans	X	X	X
	M	Interrupteur général	-	-	X

Matériaux

Matériaux du boîtier

Désignation de la pièce	PumpDrive 2	PumpDrive 2 Eco
Couvercle de boîtier	Aluminium moulé sous pression	Polyamide renforcé de fibres de verre
Clavier afficheur	Polyamide renforcé de fibres de verre	Polyamide renforcé de fibres de verre
Dissipateur thermique	Aluminium moulé sous pression	Aluminium moulé sous pression
Couvercles des emplacements	Polyamide renforcé de fibres de verre	Polyamide renforcé de fibres de verre
Presse-étoupe de câble	Polyamide	Polyamide

Les composants du boîtier du variateur de fréquence en contact avec l'environnement sont réalisés en des matériaux exempts de substances altérant l'adhérence de la peinture.

Plage de puissance et tailles

Plage de puissance⁵⁾ pour moteurs asynchrones à 2 pôles (3 000 t/min), à 4 pôles (1 500 t/min) et à 6 pôles (1 000 t/min) et KSB SuPremE

Taille	Puissance nominale	Courant de sortie nominal	Courant de réseau
	[kW]	[A]	[A]
A	0,37	1,3	1,5
	0,55	1,8	2
	0,75	2,5	2,7
	1,10	3,5	3,7
	1,50	4,9	5,2
B	2,2	6	6,3
	3,0	8	8,4
	4,0	10	10,4
C	5,5	14	14,6
	7,5	18	18,7
	11	25	25,9
D	15	34,5	35,7
	18,5	44	45,4
	22	51	52,4
	30	68	69,7
E	37	84	85,9
	45	101	103,1
	55	120	122,4

⁴ Consulter impérativement le fabricant.

⁵ Les plages de puissance indiquées sont valables sans restriction pour tous les modes d'installation.

Modèles d'installation

Le variateur de fréquence est de construction identique pour les 3 modes d'installation. Sur toute la plage de puissance de 0,37 kW à 55 kW PumpDrive 2 peut être monté directement sur le moteur.

Montage sur le moteur : le montage du variateur de fréquence sur le moteur s'effectue à l'aide d'un adaptateur ; dans le cas d'une pompe Movitec, il est monté sur la pompe. Dans des installations existantes, le montage ultérieur sur le moteur s'effectue à l'aide d'un adaptateur disponible en accessoire.

Montage mural / montage dans l'armoire de commande : pour le montage mural ultérieur / le montage ultérieur dans l'armoire de commande dans des installations existantes, des kits de montage sont disponibles en accessoires.

Domaine d'application

Combinaisons pompe et variateur de fréquence possibles

Pompe	Marque moteur	Montage sur le moteur (avec les adaptateurs adéquats)	Montage mural	Montage dans l'armoire de commande
Amarex KRT	KSB	-	X	X
Etaline	- KSB SuPremE B2/C2 Moteur IE4 / IE5 - Moteur Siemens, IE2, IE 3	X	X	X
Etaline-R		X	X	X
Etaline Z		X	X	X
Etabloc		X	X	X
Etanorm		X	X	X
Etachrom		X	X	X
HPK-L		X	X	X
MegaCPK		X	X	X
Multitec		X	X	X
Omega		X	X	X
Sewatec		X	X	X
Sewabloc		-	X	X
Vitachrom		X	X	X
Movitec	KSB (DM) - Moteur Cantoni - Moteur Wonder (jusqu'à 7,5 kW) - Moteur Siemens (à partir de 11 W avec carter de butée), IE2, IE3	X ⁶⁾	X	X
UPA	KSB	-	X	X

Variateur de fréquence pour toutes les marques de moteur

Marque moteur	Montage sur le moteur (avec les adaptateurs adéquats)	Montage mural	Montage dans l'armoire de commande
Indépendant de la marque ⁷⁾	Sur demande, montage sur le moteur. Dans ce cas, vérifier si les adaptateurs de moteur disponibles conviennent.	X	X

⁶⁾ Le variateur de fréquence est monté sur la bride de pompe.

⁷⁾ Moteurs asynchrones standard suivant CEI 60072 / CEI 60034. (Le moteur utilisé doit être compatible avec le fonctionnement avec variateur de fréquence.)

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques

Paramètre	PumpDrive 2 Eco	PumpDrive 2
Alimentation électrique		
Tension réseau ⁸⁾	1 ~ : 230 V AC +/- 15 % (0,55 et 1,1 kW) 3 ~ : 380 V AC -10 % à 480 V AC +10 % (0,37 à 11,0 kW)	Courant alternatif triphasé 380 V -10 % jusqu'à 480 V +10 %
Différence de tension entre phases	±2 % de la tension d'alimentation	
Fréquence réseau	50 - 60 Hz ± 2 %	
Régimes	TN-S, TN-CS, TN-C, TT et IT (selon CEI/EN 60364)	
Caractéristiques de sorties		
Fréquence de sortie variateur de fréquence	0 - 70 Hz pour moteurs asynchrones 0 - 140 Hz pour moteur KSB SuPremE	
Fréquence de découpage MLI	Plage : 2 - 8 kHz (Réglage usine : 4 kHz)	
Vitesse de montée de phase dU/dt ⁹⁾	Max. 5 000 V/μs, en fonction de la taille du variateur de fréquence	
Pics de tension	2x1,41xV _{eff} Les câbles électriques avec capacité de courant élevée peuvent doubler la tension.	
Caractéristiques variateur de fréquence		
Rendement	98 % - 95 % ¹⁰⁾	
Émissions de bruit	Niveau de pression acoustique de la pompe + 2,5 dB ¹¹⁾	
Environnement		
Degré de protection	IP55 (selon EN 60529)	
Température ambiante en fonctionnement	-10 °C à +50 °C	
Température ambiante en stockage	-10 °C à +70 °C	
Humidité relative de l'air	Fonctionnement : 5 % jusqu'à 85 % - formation de condensation interdite Stockage : 5 % jusqu'à 95 % Transport : 95 % max.	
Altitude d'installation	< 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ; au-delà, réduction de la puissance de 1 % par 100 m - Altitude d'installation maximale 2 000 m au-dessus du niveau de la mer	
Résistance aux secousses	16,7 m/s ² max. (selon EN 60068-2-64)	
Température du fluide pompé ¹²⁾	-90 °C à +140 °C	
CEM		
Variateur de fréquence ≤ 11 kW	EN 61800-3 C1 / EN 55011 Classe B / longueur de câble ≤ 5 m	
Variateur de fréquence > 11 kW	EN 61800-3 C2 / EN 55011 Classe A, Groupe 1 / Longueur de câble ≤ 50 m	
Incidences sur le réseau	Selfs réseau intégrés	
Entrées et sorties		
Bloc d'alimentation embarqué	24 V ± 10 %	
Charge maximale	600 mA DC max., résistant aux courts-circuits et aux surcharges	
Ondulation résiduelle	< 1 %	
Entrées analogiques		
Nombre des entrées analogiques paramétrables	2 (utilisation comme entrée de courant ou entrée de tension)	
Type d'entrée	Non différentiel	Différentiel
Tension maximale (par rapport à GND)	+10 V	± 10 V
Entrée courant	0/4...20 mA	
Impédance d'entrée	500 Ω	
Précision	1 % de la pleine échelle	

⁸⁾ Si la tension réseau est basse, le couple nominal du moteur diminue.

⁹⁾ La vitesse de montée de phase dU/dt dépend de la capacité du câble électrique.

¹⁰⁾ Le rendement au point nominal du variateur de fréquence varie, en fonction de la puissance nominale du variateur de fréquence, entre 98 % pour les puissances élevées et 95 % pour les faibles puissances.

¹¹⁾ Les valeurs indiquées sont des valeurs de référence. La valeur indiquée est uniquement valable pour le point de fonctionnement nominal (50 Hz). Voir également le niveau de bruit de la pompe. Celui-ci est également documenté pour le fonctionnement aux conditions nominales. En cours de la régulation, d'autres valeurs peuvent se présenter.

¹²⁾ Pourvu que les températures ambiantes indiquées soient respectées.

Paramètre		PumpDrive 2 Eco	PumpDrive 2
	Retard du signal	< 10 ms	
	Résolution	12 bits	
Entrée tension		0/2...10 V	
	Impédance d'entrée	Env. 160 kOhm	ca. 40 kOhm
	Précision	1 % de la pleine échelle	
	Retard du signal	< 10 ms	
	Résolution	12 Bit	
Protection contre l'inversion de la polarité		Inexistant	Inversion de la polarité positive et négative possible
Sorties analogiques			
Nombre de sorties analogiques paramétrables		1 (commutation entre 4 valeurs de sortie)	
Sortie courant		4...20 mA	
Impédance max. externe		850 Ω	
Sortie		Transistor PNP	
Précision		2 % de la pleine échelle	
Retard du signal		< 10 ms	
Protection contre l'inversion de la polarité		Existe	
Résistance aux surcharges et aux courts-circuits		Existe	
Entrées Tout ou Rien			
Nombre d'entrées Tout ou Rien		4 au total (dont 3 paramétrables)	6 au total (dont 5 paramétrables)
Niveau logique ON		15...30 V	
Niveau logique OFF		0...3 V	
Impédance d'entrée		Env. 2 kOhm	
Séparation galvanique		Existe, tension d'isolement : 500 V AC	
Temporisation		< 10 ms	
Protection contre l'inversion de la polarité		Existe	
Sorties de relais			
Nombre de sorties de relais paramétrables		2 x contact NO	2 x contact inverseur
Charge max. du contact		AC : 250 V AC / 0,25 A max. DC : 30 V DC / 2 A max.	

Fréquence de découpage MLI

Réduction de la puissance suite à une fréquence de découpage accrue

(Pour fréquence de découpage MLI > 4 kHz) : $I_{\text{courant nom. moteur (MLI)}} = I_{\text{courant nom. moteur}} \times (1 - [f_{\text{MLI}} - 4 \text{ kHz}] \times 2,5 \%)$

PumpDrive 2, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55)

PumpDrive 2, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55)

Type du boîtier	P _N [kW]	PumpDrive (sans préréglage) + clavier afficheur (graphique)	
		N° article	[kg] ¹³⁾
A	0,37	01608493	5
A	0,55	01608494	5
A	0,75	01608495	5
A	1,10	01608496	5
A	1,50	01608497	5
B	2,20	01608498	6,5
B	3,00	01608499	6,5
B	4,00	01608500	6,5
C	5,50	01608501	12,6
C	7,50	01608502	12,6
C	11,00	01608503	12,6
D	15,00	01608504	27,6
D	18,50	01608505	36
D	22,00	01608506	36

¹³⁾ Sans adaptateur moteur

Type du boîtier	P _N	PumpDrive (sans préréglage) + clavier afficheur (graphique)	
	[kW]	N° article	[kg] ¹³⁾
D	30,00	01608508	36
E	37,00	01608509	57,6
E	45,00	01608510	60
E	55,00	01608511	60

En option :

- Module M12
- Profibus DP
- LON
- BACnet MS / TP
- Profinet
- Modbus RTU
- Module Bluetooth
- Interrupteur général intégré
- Carte d'extension d'E/S

HYDROLYS.FR

PumpDrive 2, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55)

PumpDrive 2 Eco, version montage sur le moteur / montage mural / montage dans l'armoire de commande (degré de protection IP55)

Type du boîtier	P _N	PumpDrive (non préreglé) + clavier afficheur (standard)	
	[kW]	N° article	[kg] ¹⁴⁾
A	0,37	01608513	4
A	0,55	01608514	4
A	0,75	01608515	4
A	1,10	01608516	4
A	1,50	01608517	4
B	2,20	01608518	5,5
B	3,00	01608519	5,5
B	4,00	01608520	5,5
C	5,50	01608521	10,5
C	7,00	01608522	10,5
C	11,00	01608523	10,5

En option :

- Module M12¹⁵⁾
- Profibus DP¹⁵⁾
- BACnet MS / TP¹⁵⁾
- Profinet¹⁵⁾
- Modbus RTU¹⁵⁾
- Module Bluetooth

Options de montage



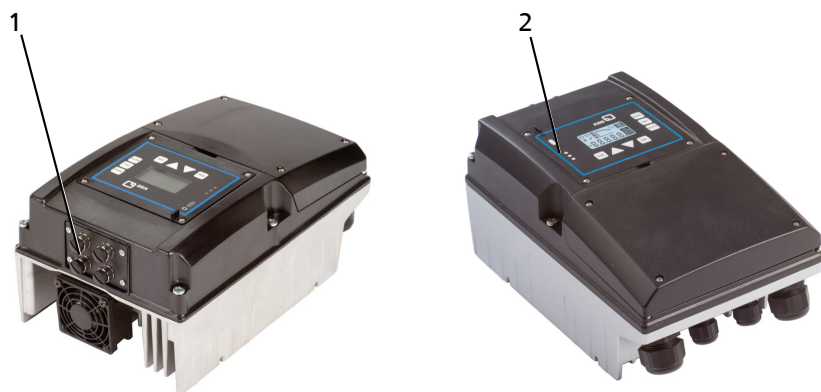
III. 1: Options de montage¹⁶⁾ PumpDrive 2

1	Interrupteur général	2	Module M12
3	Profibus DP LON BACnet MS/TP Profinet Modbus RTU	4	Module Bluetooth
5	Carte d'extension d'E/S		

¹⁴ Sans adaptateur moteur

¹⁵ PumpDrive 2 Eco n'a qu'un seul emplacement permettant de recevoir le module M12 ou le module bus de terrain respectif.

¹⁶ Les options de montage peuvent être montées en usine ou ultérieurement sur le site.



III. 2: Options de montage¹⁶⁾ PumpDrive 2 Eco

1	Module M12 ou Modbus RTU Profibus DP BACnet MS/TP Profinet	2	Module Bluetooth
---	---	---	------------------

Module M12

- Connexion de plusieurs PumpDrive 2 (pour fonctionnement en pompe double / multi-pompes) à l'aide du module M12
- Connexion de PumpMeter via Modbus au PumpDrive 2 à l'aide du module M12
- Équipement ultérieur possible
- Connecteur en té interne (mise en boucle du bus) sans rupture, même en cas de panne d'alimentation électrique du variateur de fréquence
- Câble préconfectionné (⇒ page 24)

Module Bluetooth

- Pour la communication avec un smartphone / une tablette (Android ou iOS)
- Équipement ultérieur possible
- Bluetooth 2.0 (portée env. 10 m, compatible à partir de la version iOS 8)
- Intégration dans le clavier afficheur de PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco

Fonctions de base de l'application KSB Flow Manager¹⁷⁾:

- Conduite et supervision
- Assistant de mise en service
- Gestion des données enregistrées
- Actualisation du logiciel

Module bus de terrain

- Modules bus de terrain (modules enfichables) pour Profibus DP, Modbus RTU, LON, BACnet MS/TP et Profinet
- Équipement ultérieur possible
- Connecteur en té interne (mise en boucle du bus) sans rupture, même en cas de panne d'alimentation électrique du variateur de fréquence. Dans le cas de topologie linéaire du module Profinet, cette fonctionnalité n'est pas maintenue.

¹⁷⁾ L'application KSB FlowManager est disponible gratuitement dans l'App Store et dans Google Play Store.

Interrupteur général (optionnel)

Courant permanent interrupteur général en fonction de la taille

Taille	Courant permanent interrupteur général
	[A]
A	10
B	16
C	40
D	80
E	160

- Verrouillable
- Kit d'équipement ultérieur comprenant interrupteur général, composants de boîtier avec découpe pour interrupteur général et accessoires de montage
- Tension 400 V

Carte d'extension d'E/S (optionnelle)

- Montage en usine ou livraison en accessoire pour équipement ultérieur
- Intégration dans le variateur de fréquence

Entrées / sorties supplémentaires :

- 1 entrée analogique
- 1 sortie analogique
- 3 entrées Tout ou Rien
- 2 sorties Tout ou Rien
- 1 relais inverseur
- 5 relais NO

Synoptique des fonctions

Fonctions

Fonctions / Firmware	PumpDrive 2	PumpDrive 2 Eco
Fonctions de protection		
Protection thermique du moteur	X	X
Surveillance de la tension réseau	X	X
Manque de phase moteur	X	X
Contrôle court-circuit côté moteur (phase-phase et phase-terre)	X	X
Protection dynamique contre la surcharge par limitation de la vitesse de rotation (régulation I ² t)	X	X
Masquage de fréquences critiques	X	X
Détection de rupture de fil	X	X
Protection contre la marche à sec / protection contre refoulement obstrué (sans capteur par fonction d'apprentissage)	X	X
Protection contre la marche à sec (signal de commutation externe)	X	X
Estimation du point de fonctionnement et surveillance des courbes caractéristiques	X	X
Commande en boucle ouverte		
Fonctionnement en boucle ouverte	X	X
Commande en boucle fermée		
Fonctionnement en boucle fermée avec régulateur PID intégré	X	X
Régulation de la pression / pression différentielle (Δp -const.)	X	X
Régulation de la pression / pression différentielle avec compensation des pertes de charge (Δp -var.)	X	X
Régulation du débit	X	X
Régulation de la pression différentielle sans capteur (Δp -const.) en fonctionnement en pompe simple	X	X
Régulation de la pression différentielle sans capteur avec compensation des pertes de charge (Δp -var.) en fonctionnement en pompe simple	X	X
Régulation du débit sans capteur	X	X
Régulation du niveau	X	X
Régulation de la température	X	X

Fonctions / Firmware	PumpDrive 2	PumpDrive 2 Eco
Consigne alternative	X	-
Conduite et supervision (clavier afficheur)		
Affichage des valeurs de mesurage (pression, hauteur manométrique, vitesse de rotation, puissance électrique, tension moteur, courant moteur, couple moteur)	X	X
Historique des défauts	X	X
Compteur horaire	X	X
Report des défauts par relais	X	X
Fonctions variateur de fréquence		
Rampes d'accélération et de décélération réglables	X	X
Régulation en flux orienté (régulation vectorielle), régulation U/f	X	X
Procédure de commande moteur réglable (moteur asynchrone, KSB SuPremE)	X	X
Adaptation moteur automatique (AMA)	X	X
Dispositif de réchauffage du moteur	X	X
Mode manuel-0-automatique	X	X
Arrêt externe	X	X
Vitesse de rotation minimum externe	X	X
Mode de repos (disponibilité active)	X	X
Compteur d'économie d'énergie	X	-
Fonctions pompe		
Estimation du débit	X	X
Module M12 avec interface bus PumpMeter	X	X
Module M12 avec fonctionnement en pompes doubles	X	X
Module M12 avec fonctionnement multi-pompes jusqu'à 6 pompes	X	X
Fonction « Dégommage »	X	X
Décolmatage	X	X
Fonctionnement en pompes doubles intégré (1 x 100 % avec pompe redondante ou 2 x 50 % sans pompe redondante)	X	X
Fonctionnement multi-pompes jusqu'à six pompes	X	X
Fonction eaux usées : démarrage à vitesse de rotation maximale	X	-
Fonction eaux usées : fonction de rinçage	X	-
Exploitation		
Clavier afficheur	X	X ¹⁸⁾
Assistant pour la mise en service rapide	X	X ¹⁹⁾
Liste des favoris	X	-
Interface de Service	X	X

Fonctions de protection

Protection contre la marche à sec et contre le blocage hydraulique sans capteur

Une marche à sec de la pompe est détectée et le groupe motopompe est mis hors service avant que des dégâts matériels ne puissent se produire.

Un blocage hydraulique est lui aussi détecté et une signalisation d'avertissement est émise. Si le blocage persiste pendant longtemps, le groupe motopompe est également mis hors service. Ces fonctions de protection ne requièrent aucun capteur. Elles s'appuient sur l'auto-apprentissage réalisé une fois lors de la mise en service.

Protection dynamique contre la surcharge par limitation de la vitesse de rotation (régulation I²t)

Le variateur de fréquence est équipé de capteurs de courant mesurant le courant moteur et permettant sa restriction. Lorsque le seuil défini de surcharge ou de surtempérature est atteint, la vitesse de rotation est réduite afin de réduire la puissance (régulation I²t). De ce fait, le variateur de fréquence ne travaille plus en fonctionnement en boucle fermée, mais maintient le fonctionnement avec une vitesse de rotation réduite.

Surveillance des courbes caractéristiques

Le variateur de fréquence affiche le fonctionnement permanent dans des plages de fonctionnement non autorisées telles que la charge partielle extrême ou la surcharge extrême. Le variateur de fréquence surveille le point de fonctionnement actuel à l'aide de la puissance absorbée du moteur et de la vitesse de rotation. Dans le cas d'une charge partielle extrême ou d'une surcharge extrême, une signalisation est générée et, suivant le réglage, le groupe motopompe est arrêté, si nécessaire.

Régulation et commande

Régulation de la pression différentielle sans capteur pour fonctionnement en pompe simple

La pression différentielle réglable est maintenue quasi constante sur une large plage de fonctionnement, sans avoir besoin d'un capteur. Ceci est également possible avec la régulation de la pression avec adaptation de la valeur de consigne en fonction du débit (compensation des pertes de charge). À cet effet, la vitesse de rotation est adaptée en fonction de la puissance absorbée de façon à maintenir la pression différentielle souhaitée.

¹⁸ Certaines fonctions ne peuvent être paramétrées ou affichées qu'avec le KSB ServiceTool (voir notice de service).

¹⁹ Uniquement disponible par l'intermédiaire du KSB ServiceTool ou de l'application

Régulation de la pression / de la pression différentielle avec adaptation de la valeur de consigne en fonction du débit (compensation des pertes de charge)

La fonction « Régulation de la pression / pression différentielle avec adaptation de la valeur de consigne en fonction du débit (compensation des pertes de charge) » permet la compensation des pertes de charge si le capteur de pression / pression différentielle est monté à proximité de la pompe ou si la régulation de la pression différentielle se fait sans capteur. Ainsi, la pression / pression différentielle au niveau du poste de consommation (radiateur de chauffage, par exemple) est quasi constante et indépendante du débit. La compensation des pertes de charge requiert le signal de deux capteurs de pression ou d'un capteur de pression différentielle. En alternative, il est possible d'utiliser la régulation de la pression différentielle sans capteur avec compensation des pertes de charge. La consigne de pression différentielle est adaptée en fonction du débit (estimé ou mesuré) ou de la vitesse de rotation.

Conduite et supervision

Affichage

L'affichage des différentes grandeurs physiques telles que la pression, le débit, la vitesse de rotation, la tension moteur, la puissance électrique, le courant moteur, le couple moteur etc. est possible grâce au clavier afficheur ou au logiciel de Service.

Historique des messages

Il est possible de lire les 100 dernières signalisations du variateur de fréquence. Toutes les signalisations sont horodatées (horloge en temps réel).

Statistiques

Le variateur de fréquence crée une statistique informant sur la durée de mise sous tension, la durée de fonctionnement et la fréquence de démarrages.

Fonctions variateur de fréquence

Adaptation moteur automatique

L'adaptation du moteur automatique (AMA) est une méthode de mesure des paramètres électriques du moteur à l'arrêt. La procédure de commande moteur du variateur de fréquence est optimisée assurant ainsi une puissance et efficacité moteur optimales.

Procédure de commande moteur

La procédure de commande moteur du variateur de fréquence peut être réglée sur un moteur asynchrone ou sur le moteur KSB SuPremE.

Disponibilité active (mode de repos)

La disponibilité active permet le démarrage et l'arrêt d'un système mono ou multi-pompes en fonction du besoin. Si la disponibilité active (mode de repos) est activée, le variateur de fréquence arrête la pompe dans le cas de débits faibles, c.-à-d. dès que le débit limite en charge partielle ou la vitesse de mise à l'arrêt est atteint. En cas de régulation de la pression, il est possible de lancer, avant la mise à l'arrêt de la pompe, le remplissage d'un réservoir sous pression en faisant fonctionner la pompe brièvement avec une valeur de consigne augmentée. Dès qu'une baisse de pression et, par conséquent, un besoin en débit sont détectés, la pompe redémarre.

Fonctions de la pompe

Connexion directe du PumpMeter

PumpMeter peut être connecté directement au module M12 du variateur de fréquence par l'intermédiaire de l'interface Modbus et le connecteur mâle M12. Après la connexion, le variateur de fréquence et PumpMeter peuvent échanger automatiquement toutes les données nécessaires à l'initialisation (courbe caractéristique de la pompe, données des capteurs, etc.). La mise en service s'en trouve facilitée, même en cas de montage ultérieur.

Décolmatage

Si des fluides pompés à forte teneur en matières solides sont refoulés, des dépôts peuvent se former et entraver le bon fonctionnement de la pompe ou empêcher son démarrage. La fonction de décolmatage permet d'empêcher la formation de dépôts dans la pompe et d'assurer un fonctionnement fiable. À cet effet, la pompe peut tourner à intervalles réguliers dans le sens contraire à son sens de rotation normal, ce qui permet de nettoyer l'hydraulique.

Fonctionnement en pompe double

Le fonctionnement en pompes doubles permet la régulation de deux pompes de construction identique. Deux modes de fonctionnement sont possibles :

- Dans le mode de fonctionnement « 1 pompe », la consigne est atteinte avec une seule pompe en service (1 x 100 %).
- Dans le mode de fonctionnement « 2 pompes », la consigne est atteinte avec deux pompes en service (2 x 50 %).

Les deux variateurs de fréquence sont reliés aisément et rapidement aux modules M12 respectifs par des câbles pré-confectionnés. En option, le signal de capteur de PumpMeter peut être relié, de manière redondante, au second variateur de fréquence par un câble bus PumpMeter Crosslink pré-confectionné.

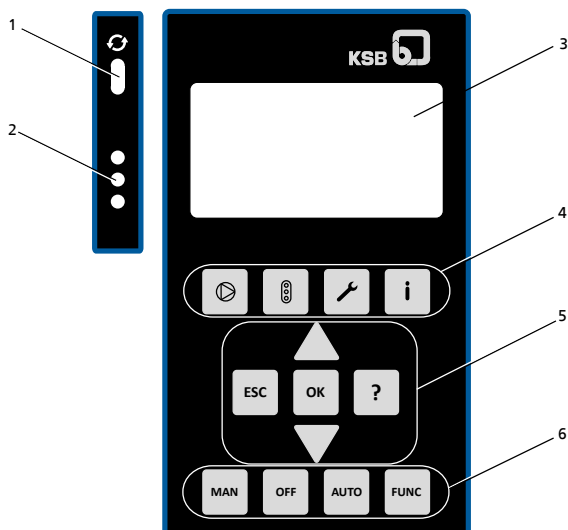
Fonctionnement multi-pompes

En fonctionnement multi-pompes, jusqu'à six variateurs de fréquence peuvent fonctionner en parallèle. Un variateur de fréquence assurant la fonction de maître commande tous les autres variateurs de fréquence disponibles, si possible toujours à proximité du point de fonctionnement optimal. En cas de défaut, la fonction maître peut être reprise par un autre variateur de fréquence. Mais, pour cela, les signaux doivent être transmis en parallèle à chaque variateur de fréquence. Comme pour le fonctionnement en pompes doubles, la liaison des variateurs de fréquence aux modules M12 est réalisée, en fonctionnement multi-pompes, aisément et rapidement par un câble pré-confectionné.

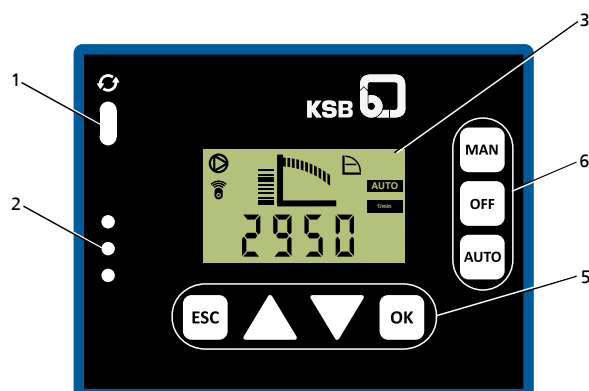
Mise en parallèle / mise à l'arrêt de pompes assurant un fonctionnement à haut rendement énergétique

La mise en parallèle / mise à l'arrêt de pompes en fonctionnement en pompe double ou multi-pompes est orientée sur le rendement. En fonction du point de fonctionnement actuel et des courbes débit-hauteur des pompes, le variateur de fréquence décide automatiquement quand une autre pompe est démarrée ou arrêtée afin d'assurer une exploitation du système multi-pompes la plus efficace possible en termes d'énergie.

Clavier afficheur



PumpDrive 2 : clavier afficheur graphique



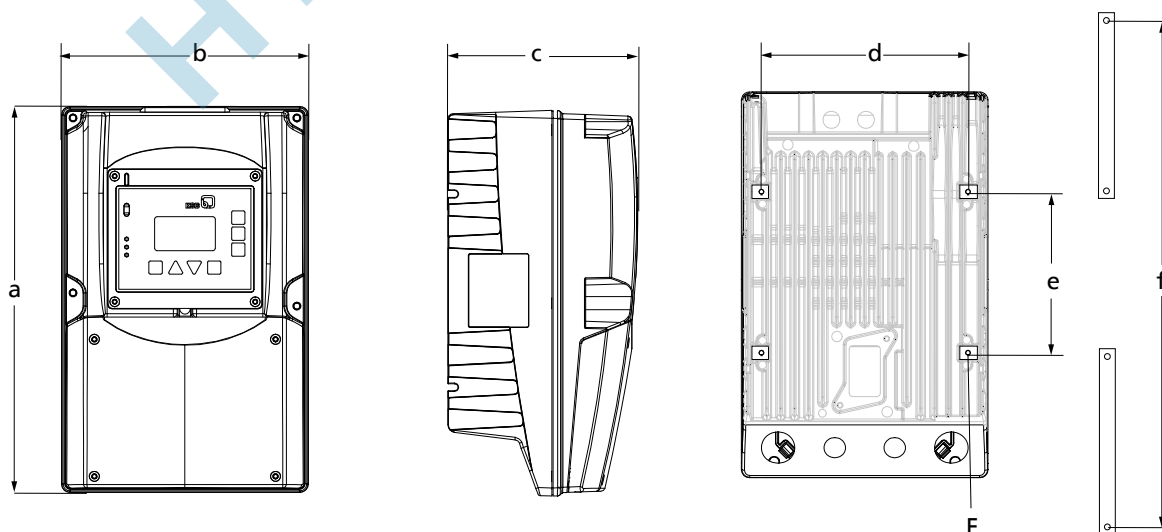
PumpDrive 2 Eco : clavier afficheur standard

Description du clavier afficheur standard

Position	Désignation	Fonction
1	Interface de Service	Configuration et réglage du PumpDrive par l'intermédiaire d'un ordinateur (portable ou non)
2	LED de signalisation	Les LED informent sur l'état de fonctionnement du système.
3	Signalisation	PumpDrive 2 Eco : clavier afficheur standard Affichage de l'état de fonctionnement, de la vitesse de rotation du moteur, de la consigne et du retour de capteur par l'intermédiaire des voyants LED PumpDrive 2 : clavier afficheur graphique Affichage des valeurs de fonctionnement, alarmes et paramètres en différentes langues
4	Touches de menu	Accès aux éléments du premier niveau de menu
5	Touches de navigation	Définition de la consigne, sélection de paramètre et validation
6	Touches d'exploitation	Commutation entre les modes de fonctionnement

Dimensions et poids

PumpDrive 2 Eco

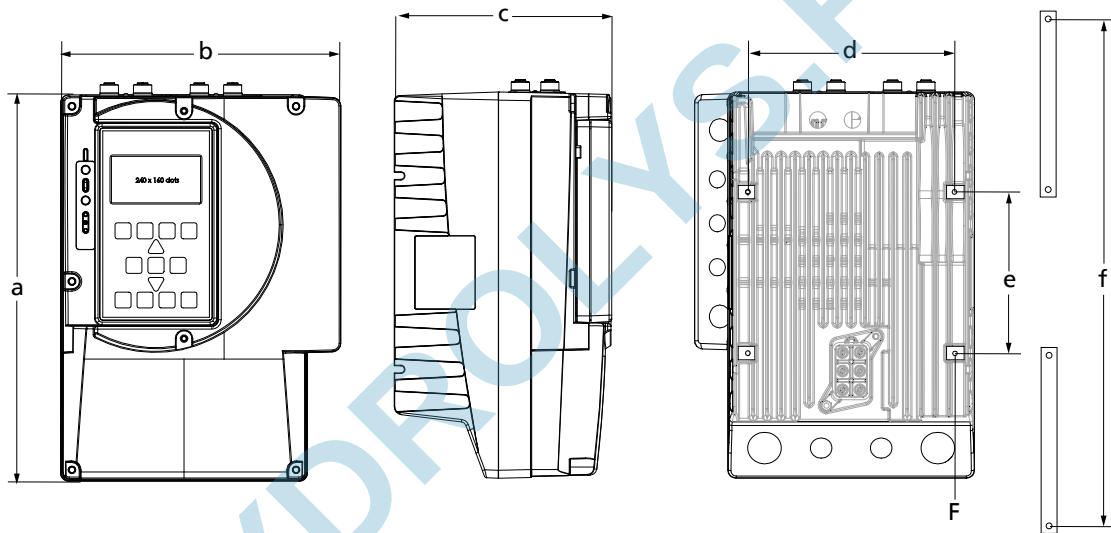


III. 3: Dimensions PumpDrive 2 Eco

Dimensions et poids

Type du boîtier	P _N	Montage sur le moteur					Montage mural / Montage dans l'armoire de commande ²⁰⁾					Vis de fixation	[kg] ²¹⁾
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	f		
	[kW]	[mm]										F	
A	0,37	260	171	144	140	141	343	171	144	140	333	M4 × 10	4
A	0,55	260	171	144	140	141	343	171	144	140	333	M4 × 10	4
A	0,75	260	171	144	140	141	343	171	144	140	333	M4 × 10	4
A	1,10	260	171	144	140	141	343	171	144	140	333	M4 × 10	4
A	1,50	260	171	144	140	141	343	171	144	140	333	M4 × 10	4
B	2,20	290	186	144	155	121	328	186	144	155	318	M4 × 10	5,5
B	3,00	290	186	144	155	121	328	186	144	155	318	M4 × 10	5,5
B	4,00	290	186	144	155	121	328	186	144	155	318	M4 × 10	5,5
C	5,50	330	255	185	219	205	401	255	185	219	387	M6 × 12	10,5
C	7,00	330	255	185	219	205	401	255	185	219	387	M6 × 12	10,5
C	11,00	330	255	185	219	205	401	255	185	219	387	M6 × 12	10,5

PumpDrive 2



III. 4: Dimensions PumpDrive 2

Dimensions et poids

Type de boîtier	P _N	Montage sur le moteur					Montage mural / Montage dans l'armoire de commande ²²⁾					Vis de fixation	[kg] ²³⁾
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	f		
	[kW]	[mm]										F	
A	0,37	260	190	166	140	141	343	190	166	140	333	M4 × 10	5
A	0,55	260	190	166	140	141	343	190	166	140	333	M4 × 10	5
A	0,75	260	190	166	140	141	343	190	166	140	333	M4 × 10	5
A	1,10	260	190	166	140	141	343	190	166	140	333	M4 × 10	5
A	1,50	260	190	166	140	141	343	190	166	140	333	M4 × 10	5
B	2,20	290	211	166	155	121	328	211	166	155	318	M4 × 10	6,5
B	3,00	290	211	166	155	121	328	211	166	155	318	M4 × 10	6,5
B	4,00	290	211	166	155	121	328	211	166	155	318	M4 × 10	6,5
C	5,50	330	280	210	219	205	401	280	210	219	387	M6 × 12	12,6
C	7,50	330	280	210	219	205	401	280	210	219	387	M6 × 12	12,6

²⁰⁾ Les dimensions indiquées se réfèrent au variateur de fréquence avec support mural.

²¹⁾ Sans adaptateur moteur

²²⁾ Les dimensions indiquées se réfèrent au variateur de fréquence avec support mural.

²³⁾ Sans adaptateur moteur

Type de boîtier	P _N	Montage sur le moteur					Montage mural / Montage dans l'armoire de commande ²²⁾					Vis de fixation	[kg] ²³⁾
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	f	F	
	[kW]	[mm]										-	
C	11,00	330	280	210	219	205	401	280	210	219	387	M6 × 12	12,6
D	15,00	460	350	290	280	309	582	350	290	280	565	M8 × 14	27,6
D	18,50	460	350	290	280	309	582	350	290	280	565	M8 × 14	36
D	22,00	460	350	290	280	309	582	350	290	280	565	M8 × 14	36
D	30,00	460	350	290	280	309	582	350	290	280	565	M8 × 14	36
E	37,00	700	455	340	375	475	819	455	340	375	800	M8 × 14	57,6
E	45,00	700	455	340	375	475	819	455	340	375	800	M8 × 14	60
E	55,00	700	455	340	375	475	819	455	340	375	800	M8 × 14	60

HYDROLYS.FR

Caractéristiques électriques

Câbles d'alimentation

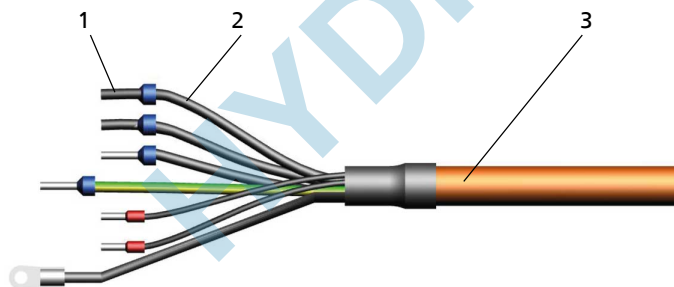
Le câble d'alimentation peut être un câble non blindé.

Les câbles d'alimentation électriques doivent avoir la section qui convient pour le courant nominal du réseau.

Lorsqu'un contacteur est monté sur le câble d'alimentation (en amont du variateur de fréquence), celui-ci doit être en cycle AC1 ; les courants assignés des variateurs de fréquence utilisés sont additionnés et le résultat est augmenté de 15 %.

Caractéristiques des câbles d'alimentation

Taille		Puissance	Presse-étoupe de câble pour				Courant de réseau ²⁴⁾		Section conducteur maximale	Section de câble Câble moteur KSB
			Câble d'alimentation	Câble de capteur	Câble d'alimentation de moteur	Thermistance PTC	[A]			
							Pour			
		400 V/3~					230 V/1~	[mm²]		
A	.. 000K37 ..	0,37	M20	M16	M20	M16	1,5	-	2,5	2,5
	.. 000K55 ..	0,55	M20	M16	M20	M16	2,0	4,0	2,5	2,5
	.. 000K75 ..	0,75	M20	M16	M20	M16	2,7	-	2,5	2,5
	..001K10..	1,1	M20	M16	M20	M16	3,7	6,0	2,5	2,5
	.. 001K50 ..	1,5	M25	M16	M25	M16	5,2	-	2,5	2,5
B	.. 002K20 ..	2,2	M25	M16	M25	M16	6,3	-	2,5	2,5
	.. 003K00 ..	3	M25	M16	M25	M16	8,4	-	2,5	2,5
	.. 004K00 ..	4	M25	M16	M25	M16	10,4	-	2,5	2,5
C	..005K500..	5,5	M32	M16	M32	M16	14,6	-	16	4
	..007K500..	7,5	M32	M16	M32	M16	18,7	-	16	4
	..011K000..	11	M32	M16	M32	M16	25,9	-	16	6
D	..15K000..	15	M40	M32	M40	M20	35,7	-	50	10
	..18K500..	18,5	M40	M32	M40	M20	45,4	-	50	16
	..22K00..	22	M40	M32	M40	M20	52,4	-	50	16
	..30K00..	30	M40	M32	M40	M20	69,7	-	50	25
E	..37K00..	37	M63	M32	M63	M20	85,9	-	95	35
	..45K00..	45	M63	M32	M63	M20	103,1	-	95	50
	..55K00..	55	M63	M32	M63	M20	122,4	-	95	70



III. 5: Structure du câble électrique

1	Embout de câble
2	Conducteur
3	Câble électrique

Sections de câble bornes de commande

Borne de commande	Section de conducteur			Section de câble ²⁵⁾
	Conducteurs rigides	Conducteurs flexibles	Conducteurs flexibles avec embouts de câble	
	[mm²]			[mm]
Bloc de raccordement A, B, C	0,2 - 1,5	0,2 - 1,0	0,25 - 0,75	M12: 3,5 - 7,0 M16: 5,0 - 10,0

²⁴ Respecter les consignes concernant l'utilisation de selfs réseau au point « Selfs de réseau » dans « Accessoires et options ».

²⁵ Altération du degré de protection en cas d'utilisation de câbles affichant d'autres sections.

Longueur du câble d'alimentation moteur

Si le variateur de fréquence n'est pas monté sur le moteur, des câbles d'alimentation moteur plus longs sont éventuellement nécessaires. En raison de la capacité de fuite des câbles d'alimentation, des courants haute fréquence peuvent traverser la terre du câble. La somme des courants de fuite et du courant moteur peut dépasser le courant assigné de sortie du variateur de fréquence. Ceci entraîne l'activation du dispositif de protection du variateur de fréquence et la mise à l'arrêt du moteur. En fonction de la plage de puissance les câbles d'alimentation de moteur suivants sont recommandés :

Longueur du câble d'alimentation moteur

Plage de puissance	Longueur de câble	Capacité de fuite
	max.	
[kW]	[m]	[nF]
≤ 11 (Classe B)	5	≤ 5
≥ 15 (Classe A, Groupe 1)	50	≤ 5

Filtre de sortie

Les filtres de sortie dU/dt peuvent être utilisés en association avec un moteur asynchrone ou un moteur KSB SuPremE. Les filtres sinus ne peuvent être utilisés qu'en association avec un moteur asynchrone. Si la longueur ou la capacité de fuite du câble d'alimentation dépasse les valeurs indiquées, monter un filtre de sortie adéquat entre le variateur de fréquence et le moteur. Ces filtres réduisent le rapport dU/dt des tensions de sortie du variateur de fréquence et limitent les suroscillations. (⇒ page 22)

Dispositifs de protection électriques

Protection électrique du câble

Il est recommandé de monter un disjoncteur ou des fusibles appropriés afin de protéger le câble d'alimentation, compte tenu des courants d'entrée assignés suivant le tableau ci-après. Pendant 60 secondes, cette protection doit résister à un courant de surcharge de 1,5 fois le courant d'entrée assigné. L'élément de remplacement peut être du type gG (CEI 60269) ou d'un type équivalent suivant UL dont le temps de réaction est inférieur à 0,5 s.

Si des fluctuations dans le réseau électrique sont à attendre, il est recommandé de protéger le variateur de fréquence au moyen d'éléments de remplacement ultra-rapides du type gR (CEI 60269) ou du type UL JFHR2 ou JFHR8. Les valeurs de l'intégrale i^2t [A²s] maximales autorisées indiquées dans le tableau ci-après doivent être respectées. Suivant le fabricant, les valeurs de l'intégrale i^2t peuvent fortement varier, même si la puissance nominale est la même. En cas de divergences, veiller à ce qu'elles soient inférieures ou égales aux valeurs maximales autorisées indiquées dans le tableau.

Caractéristiques techniques dispositif de protection contre la surintensité

Taille		Pour		Puissance	Courant assigné I _{rms}	Tension assignée		Pouvoir assigné de coupure	Intégral de coupure i ² t total @ 660 V AC	I _{peak}
						CEI 60269-4	UL 248-13			
		400 V/3~	230 V/1~	[kW]	[A]	[V AC]		[kA]	[A ² s]	[A]
A	.. 000K37 ..	✗	-	0,37	20	690	700	200	168	600
	.. 000K55 ..	✗	-	0,55	20	690	700	200	168	600
	-	✗		5,5	500	-	180	6	16	
	.. 000K75 ..	✗	-	0,75	20	690	700	200	168	600
	..001K10..	✗	-	1,1	20	690	700	200	168	600
	-	✗		8	500	-	180	8	16	
	.. 001K50 ..	✗	-	1,5	20	690	700	200	168	600
B	.. 002K20 ..	✗	-	2,2	20	690	700	200	168	600
	.. 003K00 ..	✗	-	3	20	690	700	200	168	600
	.. 004K00 ..	✗	-	4	20	690	700	200	168	600
C	..005K500..	✗	-	5,5	50	690	700	200	945	1500
	..007K500..	✗	-	7,5	50	690	700	200	945	1500
	..011K000..	✗	-	11	50	690	700	200	945	1500
D	..15K000..	✗	-	15	100	690	700	200	6319	2600
	..18K500..	✗	-	18,5	100	690	700	200	6319	2600
	..22K00..	✗	-	22	100	690	700	200	6319	2600
	..30K00..	✗	-	30	100	690	700	200	6319	2600
E	..37K00..	✗	-	37	160	690	700	200	5775	2100
	..45K00..	✗	-	45	160	690	700	200	5775	2100
	..55K00..	✗	-	55	160	690	700	200	5775	2100

4074.5/06-FR

Disjoncteur moteur

Une protection séparée du moteur n'est pas nécessaire parce que le variateur de fréquence est doté de ses propres dispositifs de sécurité (p. ex. arrêt électronique en cas de surintensité). Les disjoncteurs moteur existants doivent être réglés sur 1,4 fois le courant nominal du moteur.

Disjoncteur différentiel

En cas de connexion fixe et pourvu qu'une mise à la terre correspondante selon DIN VDE 0160 existe, le variateur de fréquence n'a pas besoin de disjoncteurs différentiels (RCD).

Si des disjoncteurs différentiels sont utilisés, la norme DIN VDE 0160 ne permet le raccordement de variateurs de fréquence triphasés que par l'intermédiaire de disjoncteurs différentiels sensibles à tous les courants, les disjoncteurs différentiels conventionnels pouvant réagir de manière fausse ou pas du tout.

Disjoncteur différentiel à choisir

Taille	Courant assigné [mA]
A, B et C	150
D et E	300

Si un câble long blindé est utilisé comme câble d'alimentation et câble moteur, le courant de fuite à la terre peut déclencher le disjoncteur différentiel (en raison de la fréquence de découpage). Remèdes : remplacer les RCD (disjoncteurs différentiels) ou réduire le seuil de déclenchement.

Systèmes de compensation

Si le variateur de fréquence fonctionne sur des réseaux avec systèmes de compensation, ces systèmes doivent être déterminés par leur fabricant pour le fonctionnement avec variateur de fréquence.

Informations relatives à la compatibilité électromagnétique

Les autres appareils électriques peuvent générer des perturbations électromagnétiques qui peuvent influencer sur le variateur de fréquence. Mais le variateur de fréquence aussi peut générer des perturbations.

Les perturbations générées par le variateur de fréquence se répandent pour l'essentiel dans les câbles moteur. Pour antiparasiter l'installation, prendre les mesures suivantes :

- Câbles moteur blindés pour des longueurs > 70 cm (spécialement recommandés pour les variateurs de fréquence de faible puissance)
- Chemins de câble métalliques monobloc d'une couverture minimum de 80 % (si des câbles de raccordement blindés ne peuvent être utilisés)

Utiliser des barres de terre différentes pour les câbles de commande et les câbles moteur et d'alimentation.

Le blindage du câble d'alimentation doit être réalisé d'une seule pièce ; aux deux extrémités, il doit être mis à la terre par le biais de la borne de terre adéquate ou par la barre de terre (ne pas le raccorder à la barre de terre dans l'armoire de commande).

Grâce au câble blindé, le courant HF qui, normalement, parcourt en tant que courant de fuite la carcasse de moteur vers la terre ou entre les différents câbles, traverse le blindage.

Le blindage du câble de commande (raccordement uniquement du côté du variateur de fréquence) protège aussi contre le rayonnement.

Si des câbles blindés sont utilisés pour augmenter la résistance aux interférences, prévoir une large surface de contact pour les différentes prises de terre.

Dans les applications avec câbles moteur blindés longs, monter en plus des réactances ou des filtres de sortie qui compensent le courant vagabond capacitif vers la terre et réduisent la vitesse de montée en tension sur le moteur. Ces mesures réduisent encore plus les parasites. L'utilisation de bagues ferrite ou de réactances ne suffit pas à elle seule pour respecter les valeurs limites stipulées dans la Directive européenne sur la compatibilité électromagnétique (CEM).

NOTE ! Si la longueur des câbles blindés est supérieure à 10 m, contrôler la capacité de fuite pour éviter une fuite trop élevée entre les phases ou à la terre susceptible de provoquer l'arrêt du variateur de fréquence.

Poser le câble de commande et le câble moteur / d'alimentation dans des chemins de câble séparés.

Respecter une distance minimum de 0,3 m entre le câble de commande et le câble moteur / d'alimentation.

Si le croisement du câble de commande et du câble moteur / d'alimentation ne peut être évité, le croisement doit former un angle de 90°.

Mise à la terre

Le variateur de fréquence doit être mis à la terre correctement.

Pour augmenter la résistance aux interférences, la surface de contact pour les différentes prises de terre doit être large.

Pour le montage dans l'armoire de commande, prévoir deux barres de terre en cuivre séparées pour la mise à la terre du variateur de fréquence (connexion réseau / moteur et connexion ligne de commande) ; elles doivent être de taille et de section adéquates. Toutes les prises de terre doivent être raccordées à ces deux barres de terre.

Les barres sont raccordées au système de mise à la terre en un seul point.

La mise à la terre de l'armoire de commande se fait à travers le système de mise à la terre du réseau.

Filtre de sortie



III. 6: Montage du self de réseau et du filtre de sortie

	Transformateur		Filtre de sortie dU/dt (convient pour moteur asynchrone et moteur KSB SuPremE) Ou Filtre sinus (convient uniquement pour moteur asynchrone)
	Self réseau		Moteur

Afin de respecter le degré d'antiparasitage exigé par la norme DIN 55011, il faut respecter les longueurs de câble maximales. Si ces longueurs supérieures sont dépassées, prévoir des filtres de sortie.

La technologie IGBT permet d'atteindre des puissances élevées qui, en raison des cycles de commutation rapides (surtout si les câbles moteurs / de commande d'entraînement sont très longs), peuvent générer des perturbations telles que :

- Perturbations électromagnétiques
- Endommagement de l'isolation du bobinage moteur
- Pics de tension dus aux capacités de fuite élevées au niveau des jonctions de câbles

- Endommagement des dispositifs de protection contre les courts-circuits

Pour y remédier, monter des filtres de sortie :

Les filtres de sortie sont en mesure de réduire le pic de tension (U_{peak}) et sa vitesse de croissance du/dt. Les pics de tension peuvent également être considérés comme fonction des capacités de fuite induites par les circuits de puissance. La capacité de fuite doit être inférieure à 5 nF. Si l'installation exige pour la version « montage mural » ou « montage dans l'armoire de commande » des câbles plus longs et si la capacité de fuite dépasse la valeur maximale autorisée, prévoir un filtre sinus ou un filtre de limitation du/dt. Raccorder le filtre à la sortie du variateur de fréquence. Le filtre protège le variateur de fréquence contre les courants de fuite excessifs et la désactivation consécutive du dispositif de protection raccordé.

Synoptique filtres de sortie pour PumpDrive 2

Filtres de sortie pour câbles d'alimentation de moteur 50 m / 80 m

Puissance variateur de fréquence	Courant de sortie nominale variateur de fréquence	Filtre de sortie											
		Courant nominal à 50 °C	Courant nominal à 40 °C	Filtre dU/dt pour			Fréquence moteur maximale	Longueur maximale câble d'alimentation de moteur	L	B	H	N° article	
				Moteurs asynchrones	KSB SuPremE								
[kW]	[A]	[A]	[A]		1500 min ⁻¹	3000 [t/min]	[Hz]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg]
0,37	1,3	6,1	-	FOVT-008B			140	50	49	85	58	47121240	1,6
0,55	1,8												
0,75	2,5												
1,1	3,5												
1,5	4,9												
2,2	6												
3	8	12,1	-	FOVT-016B			140	50	150	100	56	47121247	2,2
4	10												
5,5	14	18,9	-	FOVT-025B			140	50	231	119	71	47121248	4,5
7,5	18												
11	25	27,3	-	FOVT-036B			140	50	350	149	81	47121249	5,8
15	34,5	34,5	-	FOVT-036B	FOVT-036B	-							
		66	-	-	-	FN510-66-34							
18,5	44	50	-	FN-510-50-34	FN-510-50-34	-	200	50	470	235	140	47121251	21
22	51	66	-	FN-510-66-34	FN-510-66-34	-	200	50	470	235	140	47121253	22
30	68	-	90	RWK-305-90-KL	RWK-305-90-KL	-	60	80	190	115	225	47121254	7,4
37	85,9												
45	101	-	124	RWK-305-124-KS	RWK-305-124-KS	-	60	80	190	180	160	01665521	7,57
55	120	-	156	RWK 305-156-KS	RWK 305-156-KS	-	60	80	190	180	160	01665522	9,5

Filtres de sortie pour câbles d'alimentation de moteur jusqu'à 160 m

Puissance variateur de fréquence	Courant de sortie nominale variateur de fréquence	Courant nominal à 45 °C ⁽²⁶⁾	Filtre de sortie									
			Moteurs asynchrones	Filtre dU/dt pour		Fréquence moteur maximale	Longueur maximale câble d'alimentation de moteur	L	B	H	N° article	
				KSB SuPremE								
[kW]	[A]	[A]		1500 min ⁻¹	3000 [t/min]	[Hz]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg]
0,37	1,3	8,4	FN 5060-12-84			≤140	160	125	85,5	104	01686772	1
0,55	1,8											
0,75	2,5											
1,1	3,5											
1,5	4,9											
2,2	6											
3	8											
4	10	16,8	FN 5060-24-84			≤140	160	140	96	113	01686773	1,6
5,5	14											
7,5	18	21	FN 5060-30-99			≤140	160	240	109	151	01686774	5,85
11	25	31,5	FN 5060-45-99			≤140	160	240	110	151	01686775	6,4
15	34,5	43,2	FN 5060-45-99	FN 5060-45-99	-	≤70	160	240	110	151	01686775	6,4
		42	-	-	FN 5060-60-99	≤140	160	240	110	181	01686776	7
18,5	44	57,6	FN 5060-60-99	-	-	≤70	160	240	110	181	01686776	7
		49	-	-	FN 5060-70-99	≤140	160	240	121	222	01686857	8,52
22	51	57,6	FN 5060-60-99	-	-	≤70	160	240	110	181	01686776	7
		63	-	-	FN 5060-90-99	≤140	160	240	130	221	01686858	10,5
30	68	63	-	-	FN 5060-90-99	≤70	160	240	130	221	01686858	10,5
		77	-	-	FN 5060-110-99	≤140	160	240	136	221	01686859	11,35
37	85,9	86,4	-	-	FN 5060-90-99	≤70	160	240	130	221	01686858	10,5
		105	-	-	FN 5060-150-99	≤140	160	240	141,5	254	01686860	14,47
45	101	105,6	-	-	FN 5060-110-99	≤70	160	240	136	221	01686859	11,35
		105	-	-	FN 5060-150-99	≤140	160	240	141,5	254	01686860	14,47
55	120	144	-	-	FN 5060-150-99	≤70	160	240	141,5	254	01686860	14,47
		126	-	-	FN 5060-180-99	≤140	160	240	142,5	310	01686861	17,3

Selfs de réseau

Les courants d'entrée de réseau indiqués dans les caractéristiques électriques sont des valeurs indicatives pour un fonctionnement aux conditions nominales. Ces courants peuvent varier suivant l'impédance du réseau existante. Dans le cas de réseaux électriques à impédance faible, des courants plus élevés sont possibles. La mise en œuvre de selfs de réseau externes en plus des selfs de réseau intégrés (pour les puissances jusqu'à 45 kW) permet de limiter le courant d'entrée réseau. Les selfs de réseau réduisent les répercussions sur le réseau et augmentent ainsi le facteur de puissance.

Les selfs de réseau mis en série vers l'utilisateur assurent la tension de court-circuit exigée de 4 % vers le réseau électrique et réduisent les répercussions sur le réseau. Celles-ci se présentent sous forme d'harmoniques qui ont une influence négative sur le réseau électrique public. Les courants de charge des condensateurs des circuits intermédiaires peuvent être limités, ce qui augmente la durée de vie de ces composants primaires. Les selfs de réseau réduisent la part de puissance réactive et augmentent ainsi le facteur de puissance active. Respecter le périmètre d'application de la norme DIN 61000-3-2.

Self de réseau triphasé :

- Degré de protection IP00
- Classe thermique F
- Température ambiante maximale 40 °C

²⁶ Derating compris

Synoptique selfs de réseau pour moteurs asynchrones et moteur KSB SuPremE

Taille		Puissance	Inductivité	Courant nominal	Courant maximal	L	B	H	N° article	
			I_n	I_{nom}	I_{sat}					
		[kW]	[mH]	[A]		[mm]	[mm]	[mm]		[kg]
A	..000K37..	0,37	7,0	6,0	1,5 I_n	150	85	155	01665518	3,6
	..000K55..	0,55								
	..000K75..	0,75								
	..001K10..	1,1								
	..001K50..	1,5								
B	..002K20..	2,2	2,0	11	1,5 I_n	150	85	150	01093105	3,6
	..003K00..	3								
	..004K00..	4								
C	..005K50..	5,5	1,1	28	1,5 I_n	180	120	178	01093106	8,3
	..007K50..	7,5								
	..011K00..	11								
D	..015K00..	15	0,5	51	1,5 I_n	180	135	178	01093107	9,17
	..018K50..	18,5								
	..022K00..	22	0,1	100	1,5 I_n	180	180	180	01093108	9,17
	..030K00..	30								
E	..037K00..	37	0,1	125	1,5 I_n	240	145	190	01665519	14
	..045K00..	45								
	..055K00..	55								

Accessoires

Logiciel Service (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

Accessoire logiciel Service (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Câble de paramétrage USB, optique Pour le paramétrage du variateur de fréquence avec le logiciel Service Automatisation Pré-configuré avec port optique pour raccordement au variateur de fréquence et port USB pour ordinateur portable / PC	Longueur 1 m	01538436	0,2
	Clé électronique de Service Pour autorisation Le logiciel Service peut être utilisé sans clé électronique. Dans ce cas, certains paramètres donnant accès au service après-vente sont toutefois bloqués. Avant son utilisation la clé électronique doit être activée par KSB suivant la notice jointe.	-	47121256	0,1

Claviers afficheurs PumpDrive 2

Accessoires claviers afficheurs (PumpDrive 2)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Kit d'accessoires support mural Pour le montage du clavier afficheur graphique du variateur de fréquence 4 étriers et vis	Montage mural / montage sur un tuyaux	01522974	0,3
	Câble d'alimentation clavier afficheur graphique Pour le raccordement du clavier afficheur graphique séparément du variateur de fréquence Couleur : noire, connecteur mâle droit ; connecteur femelle coudé	Longueur 3 m Longueur 5 m Longueur 10 m Longueur 20 m	01522975 01566211 01566212 01566213	0,3 0,3 0,6 1

Adaptateur montage sur le moteur (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

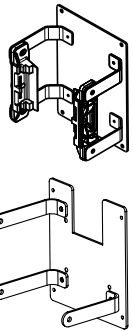
Un adaptateur est nécessaire pour le montage du variateur de fréquence sur le moteur. Sélectionner l'adaptateur en fonction de la taille et de la construction du moteur.

KSB SuPremE type A (tailles 180 à 225) : pour le montage sur le moteur, aucun adaptateur ne peut être monté ultérieurement pour PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco. Le type de montage préféré est le montage mural.

KSB SuPremE type B1 (tailles 180 à 225) : équipement ultérieur possible de l'adaptateur pour PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco pour montage sur le moteur à la demande du client / en cas de rechange (rechange de PumpDrive 1 par PumpDrive 2).

KSB SuPremE type B2 : à utiliser pour les nouvelles installations avec PumpDrive 2 et PumpDrive 2 Eco.

Accessoires adaptateur montage sur le moteur (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

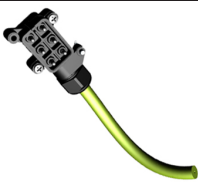
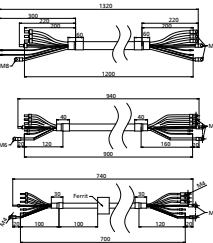
	Désignation	Version		N° article	[kg]
		Taille variateur de fréquence	P [kW] / Moteur		
	Kit adaptateur de moteur Pour montage du variateur de fréquence sur moteur KSB / moteur normalisé marque Siemens, type 1LE1 / 1PC3, 2 pôles / 4 pôles / 6 pôles, IE2 / IE3 Avec câble d'alimentation	A	0,37 - 1,5 BG80	01496568	3
		A	0,37 - 1,5 BG90	01496569	3
		B	2,2 - 4 BG90	01496570	3
		B	2,2 - 4 BG100	01496571	3
		B	2,2 - 4 BG112	01496572	3,8
		C	5,5 - 11 BG132	01496573	3,8
		C	5,5 - 11 BG160	01496574	3,8
		D	15 - 30 BG160	01496575	5,2
		D	18,5/22 BG180 M, L	01496576	8
		D	30 BG200 L	01496577	10
		D	15 - 30 BG225	01654738	11
		E	37 BG200 L	01496578	14,2
		E	37/45 BG225 S, M	01496579	11
		E	37 - 55 BG250 M	01496580	14
		E	37 - 55 BG280 S, M	01500521	16
-	Kit adaptateur de moteur Pour montage du variateur de fréquence sur moteur KSB / moteur normalisé marque Siemens, type 1LA7 / 1LA9 / 1LG6 (équipement ultérieur), 2 pôles / 4 pôles Avec câble d'alimentation	A	0,37 - 1,5 1LA7 BG71M V1	01506318	3
		A	0,37 - 1,5 1LA9 BG80 B3/V1	01506320	3
		A	0,37 - 1,5 1LA7 BG80 V1	01506320	3
		A	0,37 - 1,5 1LA9 BG90 V1	01506322	3
		A	0,37 - 1,5 1LA9 BG90 B3	01606776	3
		B	2,2 - 4 1LA9 BG90 B3	01506323	3
		B	2,2 - 4 1LA9 BG90 V1	01606892	3
		B	2,2 - 4 1LA9 BG100 B3	01506324	3
		B	2,2 - 4 1LA9 BG100 V15	01606893	3
		B	2,2 - 4 1LA7 BG112 B3/V15	01506325	3,8
			1LA9 BG112 B3/V15		

	Désignation	Version			N° article	[kg]
		Taille variateur de fréquence	P [kW]	Moteur		
-	Kit adaptateur de moteur Pour montage du variateur de fréquence sur moteur KSB / moteur normalisé marque Siemens, type 1LA7 / 1LA9 / 1LG6 (équipement ultérieur), 2 pôles / 4 pôles Avec câble d'alimentation	C	5,5 - 11	1LA9 BG132 B3/V15	01506326	3,8
		C	5,5 - 11	1LA9 BG160 B3/V15	01506328	3,8
		D	15 - 30	1LA9 BG160 B3/V15	01506329	5,2
		D	15 - 30	1LA9 BG180 B3/V15	01506331	8
		D	15 - 30	1LA9 BG200 B3/V15	01506332	10
		E	37 - 55	1LA9 BG200 B3	01506333	10
		E	37 - 55	1LG6 BG225S B3	01506334	11
		E	37 - 55	1LG6 BG225M B3	01650429	11
	Kit adaptateur de moteur Pour le montage du variateur de fréquence sur moteur KSB SuPremE A / KSB SuPrime B1, 2 pôles / 4 pôles Avec câble d'alimentation	A	0,55/0,75/1,1	BG80 M	01666670	3
		A	1,1/1,5	BG90 S	01666671	3,5
		A	1,5	BG90 L	01677488	3,7
		B	2,2	BG90 L	01666672	3,7
		B	2,2/3	BG100 L	01666673	4
		B	4	BG112 M	01666674	4,1
		C	5,5/7,5	BG132 S, M	01666675	4,2
		C	11	BG160 M	01666677	3,8
		D	15	BG160 M	01675995	3,8
		D	15/18,5	BG160 L	01677489	5,2
	Kit adaptateur de moteur Pour le montage du variateur de fréquence sur moteur KSB SuPremE B1, 2 pôles / 4 pôles Avec câble d'alimentation	D	18,5/22	BG180 M, L	01496576	8
		D	30	BG200 L	01496577	10
		E	37	BG200 L	01496578	14,2
		E	37/45	BG225 S, M	01496579	11

Accessoires câble d'alimentation (PumpDrive 2)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Trousse de jonction, blindée	≤ 4 kW : 4 x 2,5 ² + PTC...XM	01538433	0,9
	Couvercle obturateur avec vis pour connecteur moteur enlevé	-	01595759	0,1
	Câble d'alimentation de moteur, blindé Pour la connexion de la thermistance PTC, exempt d'halogène, prix par unité	≤ 4 kW : 4 x 2,5 mm ² + PTC Longueur 0,7 m	47117500	0,3
		5,5 - 7,5 kW : 4 x 4 mm ² + PTC Longueur 0,9 m	01437169	0,3
		11 kW : 4 x 6 mm ² + PTC Longueur 0,9 m	01637009	0,3
		15 kW : 4 x 10 mm ² + PTC Longueur 0,9 m	47117506	0,8
		18,5 - 22 kW : 4 x 16 mm ² + PTC Longueur 1,15 m	01466746	1
		30 kW : 4 x 25 mm ² + PTC Longueur 1,2 m	47117509	1,7
		37 kW : 4 x 35 mm ² + PTC Longueur 1,4 m	01641614	2
		45 kW : 4 x 50 mm ² + PTC Longueur 1,5 m	01641615	2,4
		55 kW : 4 x 70 mm ² + PTC Longueur 1,6 m	01641616	3,3

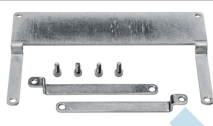
Accessoires câble d'alimentation (PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Trousse de jonction, blindée	$\leq 4 \text{ kW} : 4 \times 2,5^2 + \text{PTC...XM}$	01538433	0,9
	Ferrite pour câble d'alimentation de moteur	-	47117922	0,3
	Couvercle obturateur avec vis pour connecteur moteur enlevé	-	01595759	0,1
	Câble d'alimentation de moteur, blindé Pour la connexion de la thermistance PTC, exempt d'halogène, prix par unité	$\leq 4 \text{ kW} : 4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + \text{PTC}$ Longueur 0,7 m	47117500	0,3
		5,5 - 7,5 kW : $4 \times 4 \text{ mm}^2 + \text{PTC}$ Longueur 0,9 m	01437169	0,3
		11 kW : $4 \times 6 \text{ mm}^2 + \text{PTC}$ Longueur 0,9 m	01637009	0,3

Adaptateur montage mural / montage dans armoire de commande (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

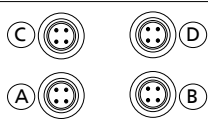
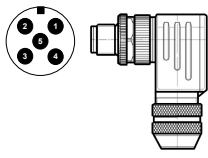
Pour le montage mural / le montage dans armoire de commande du variateur de fréquence un adaptateur est indispensable. En standard, cet adaptateur fait partie de la fourniture KSB.

Accessoires adaptateur montage mural / montage sur le moteur (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	N° article	[kg]
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille A	01496581	0,2
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille B	01579783	0,3
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille C	01496582	0,5
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille D	01629744	3
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille E	01629745	10
	Kit adaptateur variateur de fréquence taille E à distance accrue par rapport au mur	01671121	10

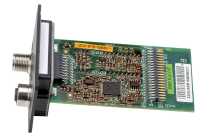
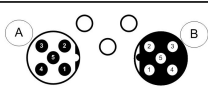
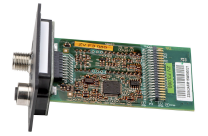
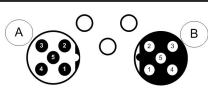
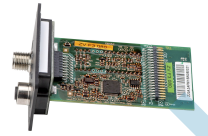
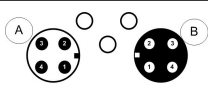
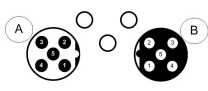
Module M12 (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

Accessoire module M12 (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

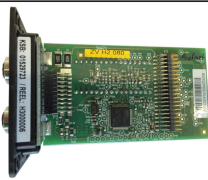
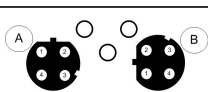
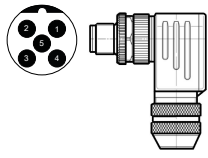
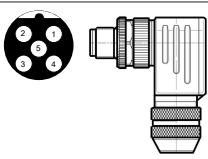
	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Kit accessoires module M12 Pour fonctionnement multi-pompes jusqu'à six pompes Pour connexion du PumpMeter via Modbus	-	01496566	0,3
	Couvercle obturateur Pour obturer un emplacement ouvert	-	01496567	0,1
	Cache M12 pour module M12	-	01125084	0,05
	Câble bus, préconfectionné, blindé Pour fonctionnement en pompes doubles / fonctionnement multi-pompes Destiné à la mise en boucle du bus d'appareils KSB (CAN) d'un variateur de fréquence à l'autre au moyen du module M12 Couleur violâtre, connecteur mâle M12 coudé, connecteur mâle M12 coudé Codage A, 5 pôles	Longueur 1 m	01533747	0,1
		Longueur 2 m	01533748	0,2
		Longueur 3 m	01533749	0,3
		Longueur 5 m	01651182	0,3
		Longueur 10 m	01651183	0,6
		Longueur 20 m	01651184	1,2
	Résistances de terminaison CAN pour terminaison de bus en fonctionnement multi-pompes Deux connecteurs M12, chacun avec bouchon de terminaison CAN intégré	-	01522993	0,3
	Câble bus préconfectionné PumpMeter Crosslink, préconfectionné, blindé Pour connexion redondante du PumpMeter via Modbus Destiné à la mise en boucle du bus PumpMeter Modbus d'un variateur de fréquence à l'autre au moyen du module M12 Pour capteurs analogiques 4..20 mA Couleur noire, connecteur mâle M12 coudé, connecteur mâle M12 coudé Codage A, 5 pôles	Longueur 1 m	01533769	0,1
		Longueur 2 m	01533770	0,2
		Longueur 3 m	01533771	0,2
		Longueur 5 m	01533772	0,3
		Longueur 10 m	01533773	0,6
		Longueur 20 m	01533774	1,2
	Câble bus M12 PumpMeter, pré-confectionné, blindé Pour connexion PumpMeter via Modbus au module M12 Couleur noire, connecteur femelle M12 droit, connecteur mâle M12 coudé Codage A, 5 pôles	Longueur 1 m	01533775	0,2
		Longueur 2 m	01533776	0,2
		Longueur 3 m	01533777	0,3
		Longueur 5 m	01533778	0,3
		Longueur 10 m	01670718	0,445
		Longueur 20 m	01670719	1,2
	Connecteur M12 pour module M12, pour confectionner Pour fonctionnement multi-pompes Pour connexion du PumpMeter via Modbus Ne convient pas pour le raccordement direct d'un capteur PumpMeter parce que la broche 5 purge d'air n'existe pas Connecteur coudé, codage A, 5 pôles Connexion borne à vis avec bague de blindage, blindable Section de raccordement max : 0,75 mm ² (max. AWG 20) Section de passage 4 - 6 / 5 - 8 / 6 - 8 / 6,5 - 8,5 [mm] Degré de protection IP67	-	01523004	0,1

Options de montage (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

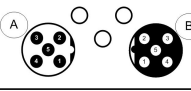
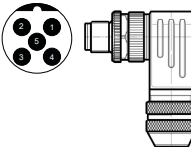
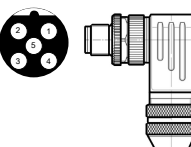
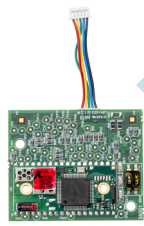
Modules de montage pour équipement ultérieur (PumpDrive 2)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Kit d'équipement ultérieur interrupteur général ²⁷⁾ Interrupteur général, couvercle C avec découpe, couvercle de protection pour interrupteur général, faisceau de câbles Tension 400 V	Taille A 0,37 - 1,5 kW	01500522	1,4
		Taille B 2,2 - 4 kW	01500523	1,7
		Taille C 5,5 - 11 kW	01500524	2,8
		Taille D 15 - 30 kW	01500525	5,5
		Taille E 37 - 55 kW	01500526	14,5
	Carte d'extension d'E/S Entrées et sorties supplémentaires : 1 entrée analogique, 1 sortie analogique, 3 entrées Tout ou Rien, 2 sorties Tout ou Rien, 1 relais inverseur, 5 relais à fermeture	Tailles A, B, C, D, E	01537900	0,2
 	Module bus de terrain module Modbus-RTU Pour l'intégration du variateur de fréquence dans des réseaux Modbus Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée du variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module Modbus Connexion en série câble bus de 1 x connecteur mâle M12, codage B, 5 pôles à 1 x connecteur femelle M12, codage B, 5 pôles	Tailles A, B, C, D, E	01551016	0,3
 	Module bus de terrain BACnet MS/TP Pour connexion du variateur de fréquence dans des réseaux Modbus Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée du variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module BACnet	Tailles A, B, C, D, E	01551014	0,3
 	Module bus de terrain module LON Pour connexion du variateur de fréquence dans des réseaux LON Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée par variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module LON Connexion en série câble bus de 1 x connecteur mâle M12, codage A, 4 pôles à 1 x connecteur femelle M12, codage A, 4 pôles	Tailles A, B, C, D, E	01551015	0,3
 	Module bus de terrain module Profibus Pour connexion du variateur de fréquence dans des réseaux Profibus Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée par variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module Profibus Connexion en série câble bus de 1 x connecteur mâle M12, codage B, 5 pôles à 1 x connecteur femelle M12, codage B, 5 pôles	Tailles A, B, C, D, E	01551037	0,3

²⁷⁾ Interrupteur général disponible en option jusqu'à 400 V AC +10 %

	Désignation	Version	N° article	[kg]
 	Module bus de terrain Profinet Pour connexion du variateur de fréquence dans des réseaux Profinet Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée par variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module Profinet	Tailles A, B, C, D, E	01551038	0,3
	Connecteur mâle M12 à confectionner Pour Modbus, BACnet et Profibus Connecteur mâle coudé, codage B, raccord par borne à vis, avec bague de blindage, blindable Section de raccordement max : 0,75 mm² (max. AWG 20) Section de passage 4 - 6 / 5 - 8 / 6 - 8 / 6,5 - 8,5 [mm] Degré de protection IP67	-	01651264	0,1
	Connecteur femelle M12 à confectionner Pour Modbus, BACnet et Profibus Connecteur femelle coudé, codage B, raccord par borne à vis, avec bague de blindage, blindable Section de raccordement max : 0,75 mm² (max. AWG 20) Section de passage 4 - 6 / 5 - 8 / 6 - 8 / 6,5 - 8,5 [mm] Degré de protection IP67	-	01651298	0,1
	Câble bus CAN, BACnet et Modbus Coupé pour confectionner, blindé, en paire torsadée, câble 2x2x0,22 mm²	Longueur 1 m Longueur 5 m Longueur 10 m Longueur 20 m	01111184 01304511 01304512 01304513	0,2 0,4 0,7 1,4
	Résistance de terminaison M12 pour Profibus, Modbus et BACnet Codage B, connecteur La résistance de terminaison est conçue comme connecteur mâle, le connecteur femelle M12 sur le module Profibus / Modbus doit rester libre pour la résistance de terminaison.	-	01125102	0,1
	Module Bluetooth, équipement ultérieur possible Pour la communication avec un smartphone / une tablette (Android ou iOS) Intégration dans le clavier afficheur du variateur de fréquence Bluetooth 2.0, portée env. 10 m, compatible à partir d'Apple iOS 8 et Android 8.0 Téléchargement gratuit de l'application KSB FlowManager dans l'App Store et Google Play Store	-	01496565	0,1
	Passerelle Bluetooth externe pour la communication avec un smartphone / une tablette (Android ou iOS) ou un ordinateur portable À embrocher sur l'interface Service du variateur de fréquence Bluetooth 2.0, portée env. 10 m, compatible à partir d'Apple iOS 8 et Android 8.0 Téléchargement gratuit de l'application KSB FlowManager dans l'App Store et Google Play Store	-	01800770	0,1
-	Kit d'étanchéité de câble PDRV2 ECO EMV A-B-C Kit presse-étoupe de câble CEM PumpDrive 2 Pour utilisation de PumpDrive 2 dans les installations électriques de l'automobile suivant la Directive sur la compatibilité électromagnétique, EMV-ILA	-	01711794	0,12

Modules de montage pour équipement ultérieur (PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
 	Module bus de terrain module Modbus-RTU Pour l'intégration du variateur de fréquence dans des réseaux Modbus²⁸⁾ Contrôle, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée du variateur de fréquence en fonctionnement en pompe simple et en fonctionnement multi-pompes uniquement avec module Modbus Connexion en série câble bus de 1 x connecteur mâle M12, codage B, 5 pôles à 1 x connecteur femelle M12, codage B, 5 pôles	Tailles A, B, C, D, E	01551016	0,3
	Connecteur mâle M12 à confectionner Pour Modbus, BACnet et Profibus Connecteur mâle coudé, codage B, raccord par borne à vis, avec bague de blindage, blindable Section de raccordement max : 0,75 mm² (max. AWG 20) Section de passage 4 - 6 / 5 - 8 / 6 - 8 / 6,5 - 8,5 [mm] Degré de protection IP67	-	01651264	0,1
	Connecteur femelle M12 à confectionner Pour Modbus, BACnet et Profibus Connecteur femelle coudé, codage B, raccord par borne à vis, avec bague de blindage, blindable Section de raccordement max : 0,75 mm² (max. AWG 20) Section de passage 4 - 6 / 5 - 8 / 6 - 8 / 6,5 - 8,5 [mm] Degré de protection IP67	-	01651298	0,1
	Câble bus CAN, BACnet et Modbus Coupé pour confectionner, blindé, en paire torsadée, câble 2x2x0,22 mm²	Longueur 1 m Longueur 5 m Longueur 10 m Longueur 20 m	01111184 01304511 01304512 01304513	0,2 0,4 0,7 1,4
	Résistance de terminaison M12 pour Profibus, Modbus et BACnet Codage B, connecteur La résistance de terminaison est conçue comme connecteur mâle, le connecteur femelle M12 sur le module Profibus / Modbus doit rester libre pour la résistance de terminaison.	-	01125102	0,1
	Module Bluetooth, équipement ultérieur possible Pour la communication avec un smartphone / une tablette (Android ou iOS) Intégration dans le clavier afficheur du variateur de fréquence Bluetooth 2.0, portée env. 10 m, compatible à partir d'Apple iOS 8 et Android 8.0 Téléchargement gratuit de l'application KSB FlowManager dans l'App Store et Google Play Store	-	01496565	0,1
	Passerelle Bluetooth externe pour la communication avec un smartphone / une tablette (Android ou iOS) ou un ordinateur portable À embrocher sur l'interface Service du variateur de fréquence Bluetooth 2.0, portée env. 10 m, compatible à partir d'Apple iOS 8 et Android 8.0 Téléchargement gratuit de l'application KSB FlowManager dans l'App Store et Google Play Store	-	01800770	0,1
-	Kit d'étanchéité de câble PDRV2 ECO EMV A-B-C Kit presse-étoupe de câble PumpDrive 2 ECO Pour utilisation de PumpDrive 2 ECO dans les installations électriques de l'automobile suivant la Directive sur la compatibilité électromagnétique, EMV-ILA	-	01711792	0,1

²⁸⁾ PumpDrive 2 Eco n'a qu'un emplacement dans lequel peut être inséré le module M12 ou le module Modbus-RTU.

Capteurs (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

Accessoire mesure de pression (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

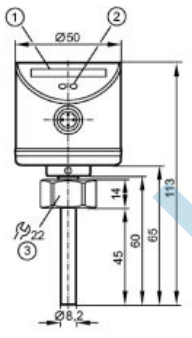
	Désignation	Version	N° article	[kg]
	PumpMeter Unité intelligente de surveillance de pompes avec affichage des valeurs mesurées et des caractéristiques de fonctionnement, paramétrage spécifique à une pompe en usine, sélection via EasySelect	En fonction de la pompe	-	0,1
	Capteurs de pression différentielle Avec deux tuyaux spiralés cuivre de 75 cm de long pour le raccordement aux orifices de refoulement / d'aspiration de la pompe, avec tôle de fixation, tuyau spiralé et raccord, sortie 4 ... 20 mA à 3 fils, tension d'alimentation 18 ... 30 V DC, câble d'alimentation 2,5 m Température ambiante : -10 à +50 °C Température du fluide -10 à +80 °C	0 - 1 bar, RC 3/8	01111180	0,3
		0 - 2 bar, RC 3/8	01109558	0,3
		0 - 4 bar, RC 3/8	01109560	0,3
		0 - 6 bar, RC 3/8	01109562	0,3
		0 - 10 bar, RC 3/8	01109585	0,3
		0 - 1 bar, RC 1/2	01111303	0,3
		0 - 2 bar, RC 1/2	01111305	0,3
		0 - 4 bar, RC 1/2	01111306	0,3
		0 - 6 bar, RC 1/2	01111307	0,3
		0 - 10 bar, RC 1/2	01111308	0,3
		0 - 1 bar, RC 1/4	01558789	0,3
		0 - 2 bar, RC 1/4	01558790	0,3
	Capteur de pression A-10 Pour services généraux, pour fluides liquides et gazeux 0 à +80 °C, précision de mesure inférieure ou égale à 1 %, 2,5 % max. (à 80 °C), raccord process G1/4B avec joint d'étanchéité en Cu, IP67, sortie 4...20 mA à 2 fils	0 - 2 bar	01152023	0,07
		0 - 5 bar	01152024	0,07
		0 - 10 bar	01210880	0,4
		0 - 16 bar	01073808	0,128
		0 - 20 bar	01152025	0,07
		0 - 50 bar	01152026	0,07
	Capteur de pression S-20 Pour les services généraux dans l'industrie, la construction mécanique, l'hydraulique, la pneumatique pour liquides et gaz -30 ... +100 °C, pièces en contact avec le fluide en acier au CrNi (sans joints), résistance mécanique aux chocs jusqu'à 1000 g (CEI 60068-2-27), résistance aux vibrations en cas de résonance jusqu'à 20 g (CEI 60068-2-6), précision de mesure < 0,5 % de la plage de mesure, raccord G 1/2B EN837, degré de protection IP65, sortie 4 ... 20 mA à deux fils, section de câble max. 1,5 mm ² , diamètre extérieur de câble 6 - 8mm, raccordement électrique par connecteur coudé selon DIN 175301-803 A	0 - 1,0 bar	01147224	0,12
		0 - 1,6 bar	01147225	0,12
		0 - 2,5 bar	01147226	0,12
		0 - 4,0 bar	01147267	0,12
		0 - 6,0 bar	01147268	0,12
		0 - 10,0 bar	01147269	0,12
		0 - 16,0 bar	01084305	0,159
		0 - 25,0 bar	01084306	0,2
		0 - 40,0 bar	01087244	0,2
		-1 - 1,5 bar	01150958	0,6
		-1 - 5,0 bar	01087507	0,2
		-1 - 15,0 bar	01084308	0,2
		-1 - 24,0 bar	01084309	0,2

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Capteur de pression S-11 Pour applications dans l'industrie agroalimentaire et d'hygiène, pour fluides liquides, gazeux, visqueux et contaminés, Température du fluide -30 à 100 °C, sur demande avec élément de refroidissement intégré pour températures du fluide jusqu'à +150 °C, pièces en contact avec le fluide en acier au CrNi (sans joints), sur demande en version Hastelloy-C4 (2.4610) pour fluides agressifs, résistance mécanique aux chocs jusqu'à 1000 g (IEC 60068-2-27), résistance aux vibrations en cas de résonance jusqu'à 20 g (IEC 60068-2-6), Précision de mesure < 0,5 % de la plage de mesure, raccord G1/2B EN837, membrane affleurante, joint torique NBR, Degré de protection IP65, sortie 4...20 mA à deux fils, section de conducteur max.1,5 mm ² , diamètre extérieur de câble 6 - 8 mm, énergie auxiliaire UB : 10 < UB ≤ 30 V DC (14...30 pour sortie 0...10 V), raccordement électrique par connecteur coudé selon DIN 175301-803 A	0 - 1,0 bar	01147270	0,24
		0 - 1,6 bar	01147271	0,24
		0 - 2,5 bar	01147272	0,24
		0 - 4,0 bar	01147273	0,24
		0 - 6,0 bar	01147274	0,24
		0 - 10,0 bar	01147275	0,24
		0 - 16,0 bar	01084310	0,24
		0 - 25,0 bar	01084311	0,24
		0 - 40,0 bar	01087246	0,24
		-1 - 1,5 bar	01087506	0,24
	Embase à souder pour capteurs de pression S-20 / S-11 Raccord process G1/2B, raccord femelle	-	01149296	0,2

Accessoire mesure de la température (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	N° article	[kg]
	Thermomètre à résistance électrique Pré-configuré pour températures du fluide 0 ... 150 °C, avec cadre de mesure TR10-C, transmetteur T24.10 et doigt de gant TW35-4 pour températures du fluide -200 ... 600 °C, Erreur de linéarité du capteur : classe B suivant DIN EN 60751, sortie 4...20 mA à deux fils, Plage de mesure avec thermocouple Pt100 1 x 3 fils, tension d'alimentation 10 ... 36 V DC, raccord process G1/2B en acier CrNi 1.4571, longueur totale avec partie supérieure 255 mm, longueur d'installation thermomètre 110 mm, tête de canne type BSZ aluminium, degré de protection IP65	01149295	0,8

Accessoire mesure d'écoulement (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	N° article	[kg]
	Capteur de débit 3 ... 300 cm/s Pour régulations de compensation de pertes causées par les filtres, régulations du débit-volume de prix avantageux, plage de mesure 3...300 cm/s, raccord process filetage femelle, sortie 4...20 mA, Transmetteur Effector 300	01150960	0,3
	Connecteur avec câble pour capteur Efactor 300 Prise femelle M12/coudée/4fils/5m/PUR, compatible chaîne porte-câble, sans halogène, sans silicone	01473177	0,2

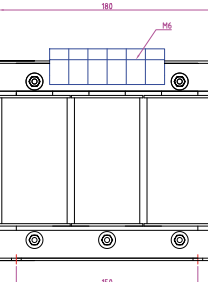
Accessoire câble d'alimentation(PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	N° article	[kg]
	Câble d'alimentation pour capteurs Câble 2 x 2 x 0,5 mm ² , blindé, pour raccordement des capteurs au variateur de fréquence, prix au m	01083890	0,1
	Câble d'alimentation pour raccordement de capteur redondant Câble à 5 fils, exempt d'halogène, type Ölflex 110CH, longueur env. 1 m, préconfectionné, pour la transmission du signal de capteur à un deuxième variateur de fréquence pour fonctionnement redondant, p. ex. DPM	01131430	0,3

Montage dans armoire de commande (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)
Accessoire séparateur de potentiel (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Séparateur de potentiel Pour la transmission libre de potentiel des signaux entre le variateur de fréquence et des dispositifs de commande externes. Des différences de potentiel peuvent endommager les sorties analogiques et TOR.	Montage sur rail profilé, tension d'alimentation externe 24 VDC, Boîtier IP40, Bornes IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (L x H x P)	01085905	1,2
		Montage sur rail profilé, tension d'alimentation externe 230 VAC, Boîtier IP40, Bornes IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (L x H x P)	01086963	1,2

Accessoire câble d' filtre réseau²⁹⁾ (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	Version	N° article	[kg]
	Self réseau pour variateurs de fréquence pour éviter les répercussions sur le réseau Degré de protection IP00 Protection du variateur de fréquence contre les pics de tension	0,37 - 1,5 kW	01665518	3,6
		2,2 - 4 kW	01093105	3,6
		5,5 - 11 kW	01093106	8,3
		15 - 18,5 kW	01093107	9,17
		22 - 37 kW	01093108	9,17
		45 - 55 kW	01665519	14

Accessoire filtre de sortie, version 400 V/3~ (PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	P _N	Version	Moteur asynchrone	KSB SuPremE		N° article	[kg]
		Variateur de fréquence			1500	3000		
					[kW]	[t/min]		
	Filtres de sortie dU/dt pour câbles moteur jusqu'à 160 m, degré de protection IP00	0,37 - 3,00	FN 5060-12-84	✗	✗	✗	01686772	1
	Circuit à inductance d'isolation pour réduire l'émission de perturbations électromagnétiques	4,00 - 5,50	FN 5060-24-84	✗	✗	✗	01686773	1,6
		7,50	FN 5060-30-99	✗	✗	✗	01686774	5,85
		11,00	FN 5060-45-99	✗	✗	✗	01686775	6,4
	Réduction de pics de courant dans les câbles d'alimentation moteur longs	15,00	FN 5060-45-99	✗	✗	-	01686775	6,4
		15,00	FN 5060-60-99	-	-	✗	01686776	7
		18,50	FN 5060-60-99	✗	✗	-	01686776	7

²⁹⁾ Pour la version 230 V/1~ l'utilisation de filtres réseau n'est pas nécessaire. Cette version comporte un module PFC.

	Désignation	P _N	Version	Moteur asynchrone	KSB SuPremE		N° article	[kg]
		Variateur de fréquence			1500	3000		
		[kW]			-	[t/min]		
	Filtres de sortie dU/dt pour câbles moteur jusqu'à 160 m, degré de protection IP00 Circuit à inductance d'isolation pour réduire l'émission de perturbations électromagnétiques Réduction de pics de courant dans les câbles d'alimentation moteur longs	18,50	FN 5060-70-99	-	-	X	01686857	8,52
		22,00	FN 5060-60-99	X	X	-	01686776	7
		22,00	FN 5060-90-99	-	-	X	01686858	10,5
		30,00	FN 5060-90-99	X	X	-	01686858	10,5
		30,00	FN 5060-110-99	-	-	X	01686859	11,35
		37,00	FN 5060-90-99	X	X	-	01686858	10,5
		37,00	FN 5060-150-99	-	-	X	01686860	14,47
		45,00	FN 5060-110-99	X	X	-	01686859	11,35
		45,00	FN 5060-150-99	-	-	X	01686860	14,47
		55,00	FN 5060-150-99	X	-	-	01686860	14,47

Accessoires filtre de sortie, version 230 V/1~ (PumpDrive 2 Eco)

	Désignation	P _N	Version	Moteur asynchrone	KSB SuPremE		N° article	[kg]
		Variateur de fréquence			1500	3000		
		[kW]			[t/min]			
	Filtres de sortie dU/dt pour câbles moteur jusqu'à 160 m, degré de protection IP00 Circuit à inductance d'isolation pour réduire l'émission de perturbations électromagnétiques Réduction de pics de courant dans les câbles d'alimentation moteur longs	0,5 - 1,1	FN 5060-12-84	X	-	-	01686772	1

PumpMeter



Description générale

PumpMeter surveille le fonctionnement d'une pompe. C'est une unité intelligente de surveillance des pompes avec affichage des valeurs mesurées et des caractéristiques de fonctionnement.

Il enregistre le profil de charge de la pompe pour signaler les potentiels d'optimisation éventuels en termes d'efficacité énergétique et de disponibilité. Il est équipé de deux capteurs de pression et d'un module d'affichage.

PumpMeter est entièrement monté en usine et paramétré en fonction de la pompe. Après son raccordement au moyen d'un connecteur M12, PumpMeter est immédiatement opérationnel.

Applications principales

Industrie :

- Systèmes de climatisation
- Circuits de refroidissement
- Installations de chauffage
- Traitement de l'eau
- Distribution d'huile de coupe
- Captage d'eau
- Alimentation en eau industrielle

Eau :

- Installations d'alimentation en eau
- Traitement de l'eau
- Transport et distribution de l'eau

Bâtiment :

- Systèmes de climatisation
- Installations de chauffage
- Installations d'alimentation en eau

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du module d'affichage

Caractéristiques	Valeur
Alimentation électrique	+24 V DC ±15 %
Courant absorbé	150 mA
Sortie signal analogique	4-20 mA, 3 fils
Connexion numérique	RS485, Modbus RTU (Slave)
Degré de protection	IP65 ³⁰⁾
Interface Service	RS232
Température de stockage	-30 °C à +80 °C
Température de service	-10 °C à +60 °C

Caractéristiques techniques des capteurs

Paramètre	Valeur
Signal	4 - 20 mA
Degré de protection	IP67 ³¹⁾
Température du fluide pompé	-30 °C à +140 °C
Température du fluide pompé (avec capteurs isolés)	-30 °C à +80 °C
Couple de serrage pour montage	10 Nm
Température ambiante	-10 °C à +60 °C

Limites de pression capteurs

Plage de mesure capteur		Surcharge possible	Pression de rupture
min.	max.		
[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
-1	3	40	60
-1	10	40	60
-1	16	40	60

³⁰⁾ Si les connecteurs sont correctement raccordés.

³¹⁾ Si les connecteurs sont correctement raccordés.

Plage de mesure capteur		Surcharge possible	Pression de rupture
min.	max.		
[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
-1	25	50	75
-1	40	80	120
-1	65	130	195
-1	80	160	240

Matériaux

Tableau des matériaux

Composants en contact avec le fluide pompé	Matériau
Capteur de pression cellule de mesure	1.4542
Capteur de pression cellule de mesure	Titane ³²⁾
Capteur de pression raccord process	1.4301
Capteur de pression raccord process	Titane ³²⁾
Adaptateur pour montage du capteur ³³⁾	1.0037 ou 1.4571
Joint d'étanchéité	Centellen

Avantages du produit

- Transparence du fonctionnement de la pompe grâce à l'affichage des caractéristiques de fonctionnement pertinentes, en particulier le point de fonctionnement de la pompe
- Identification des potentiels d'économies d'énergie grâce à l'enregistrement et à l'analyse du profil de charge et, le cas échéant, à l'affichage de l'icône d'efficacité énergétique (EFF)
- Économie de temps et d'argent grâce aux capteurs montés en usine sur la pompe (par rapport aux instruments classiques dans l'installation)
- Augmentation de la disponibilité de la pompe grâce à la détection et à la prévention d'une utilisation non conforme

Fonctions

Capteur de pression

La pression de refoulement ou la pression différentielle de la pompe est fournie comme signal 4-20 mA. En alternative, une connexion peut être réalisée via l'interface série RS485 avec protocole Modbus.

Affichage des caractéristiques de fonctionnement

L'appareil dispose d'un écran d'affichage qui indique en alternance les pressions d'aspiration / de refoulement et la pression différentielle ou la hauteur manométrique.

Enregistrement et analyse du profil de charge



Les durées de fonctionnement de la pompe dans les diverses plages de fonctionnement sont saisies sous forme d'un profil de charge et sauvegardées dans une mémoire ineffaçable. Le cas échéant, l'icône d'efficacité énergétique signale sur l'écran un potentiel d'optimisation existant.

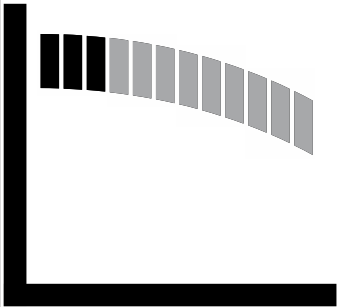
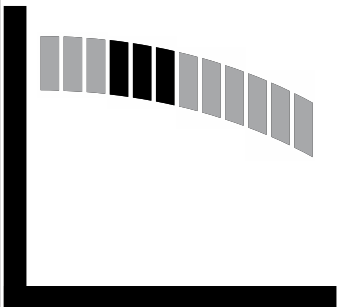
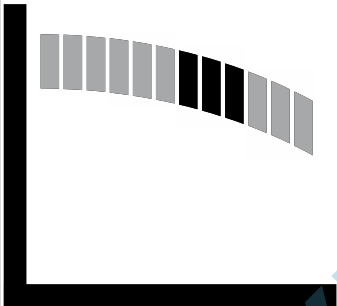
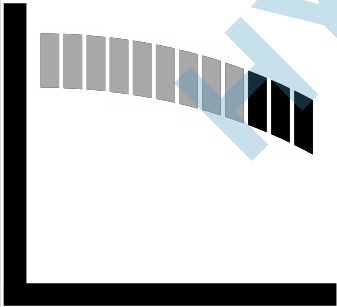
Représentation qualitative du point de fonctionnement actuel

Sur une courbe caractéristique simplifiée, la position du point de fonctionnement actuel est indiquée par des segments clignotants.

³² Version spéciale application eau de mer

³³ Suivant le matériau de base de la pompe

Représentation qualitative du point de fonctionnement actuel

Plage de fonctionnement	Segment	Description
Fonctionnement en charge partielle extrême³⁴⁾ 	Le premier quart clignote (1).	- Éventuellement, fonctionnement non conforme de la pompe - Forte sollicitation des composants
Fonctionnement en charge partielle modérée³⁴⁾ 	Le deuxième quart clignote (2).	Fonctionnement avec potentiel d'optimisation de l'efficacité énergétique
Fonctionnement autour de l'optimum 	Le troisième quart clignote (3).	Plage de fonctionnement conforme dans l'optimum énergétique
Fonctionnement en surcharge 	Le quatrième quart clignote (4).	- Limite de la plage de fonctionnement conforme - Éventuellement, surcharge de la pompe et/ou du moteur

³⁴⁾ Selon la courbe caractéristique de la pompe et en cas de fonctionnement en charge partielle, les deux premiers quarts de la courbe sont affichés simultanément et non différenciés.

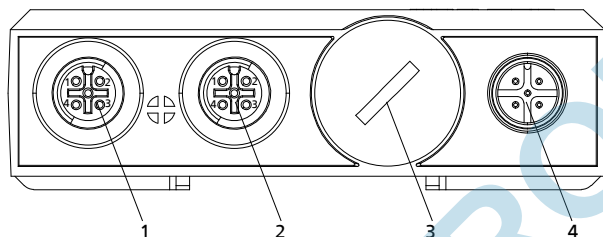
Variantes

- **Adaptateur :**
en fonction du type de filetage et de la taille des raccords de manomètre sur la pompe
- **Longueur de câble :**
en fonction de la taille de la pompe 600 mm, 1 200 mm ou 1 800 mm
- **Plages de mesure des capteurs de pression :**
les plages de mesure sont sélectionnées en fonction de la pression d'aspiration max. de la pompe (capteur côté aspiration) et de la pression de refoulement max. de la pompe au point de débit nul (capteur côté refoulement) indiquées. Si la pression d'aspiration max. n'est pas indiquée, le calcul est basé sur une pression d'aspiration max. de 5 bar.

Plages de mesure disponibles

Couleur du label du capteur	Code couleur	Plage de mesure [bar]	
		Minimum	Maximum
-	Rouge rouille	-1	3
-	Bleu	-1	10
-	Gris clair	-1	16
-	Vert	-1	25
-	Noir	-1	40
Argent	Sans	-1	65
Jaune	Sans	-1	80

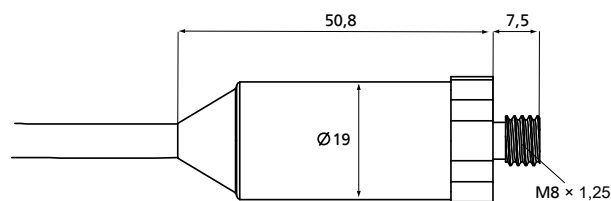
Connecteurs



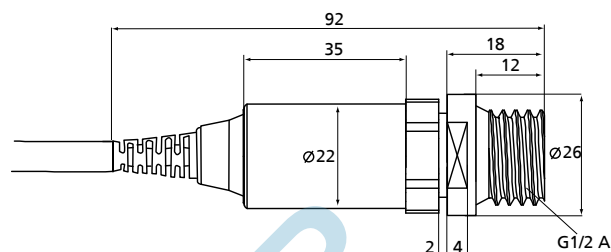
III. 7: Connecteurs sur l'appareil

1	IN1 / Connexion capteur de pression à l'aspiration
2	IN2 / Connexion capteur de pression au refoulement
3	Interface Service
4	EXT / Connexion externe pour alimentation électrique et sortie signal

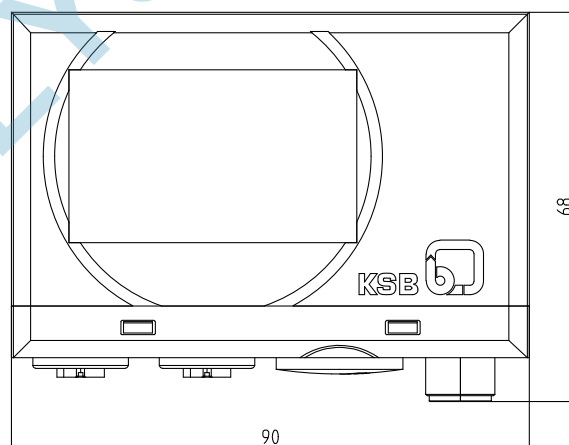
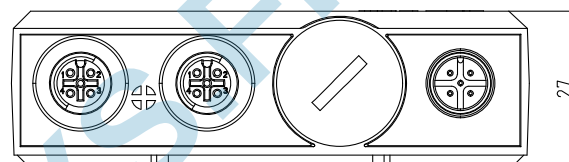
PumpMeter



III. 8: Dimensions du capteur, plage de mesure jusqu'à 40 bar



III. 9: Dimensions du capteur, plage de mesure à partir de 65 bar



III. 10: Dimensions du module d'affichage

HYDROLYS.FR

HYDROLYS.FR

HYDROLYS.FR



KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com