

Eaux usées et chargées  
Spécification technique bureaux d'études

## Fonct. conv. freq. pour pompe pour eaux chargées





Valable uniquement pour la France:



Points de collecte sur [www.quefairedemesdechets.fr](http://www.quefairedemesdechets.fr)  
Privilégiez la réparation ou le don de votre appareil !

## Fonctionnement du convertisseur de fréquence

Les pompes pour eaux chargées Wilo suivantes peuvent être exploitées avec des convertisseurs de fréquence à « modulation de largeur d'impulsion » :

- Wilo-Rexa PRO
- Wilo-Rexa PRO-S
- Wilo-Rexa SUPRA avec moteur FK ..., FKT ..., HC ... et T
- Wilo-Rexa NORM
- Wilo-Rexa BLOC
- Wilo-EMU FA avec moteur FK ..., FKT ..., HC ... et T
- Wilo-EMU KPR avec moteur T

## Convertisseur de fréquence à modulation de largeur d'impulsion

La tension d'alimentation est convertie en courant continu (CC) et stockée dans un condensateur. Un onduleur fonctionne à la sortie du convertisseur de fréquence. Cet onduleur est doté de semi-conducteurs à réaction rapide. Ces semi-conducteurs sont déclenchés l'un après l'autre pour raccorder le condensateur aux enroulements des moteurs. Ce raccord se produit à une fréquence d'impulsion d'environ 4-16 kHz.

Dans la plupart des convertisseurs de fréquence, la fréquence d'impulsion peut être réglée. La permutation et les pauses de l'onde carrée peuvent également être modifiées. Ces réglages permettent d'ajuster la tension de sortie au niveau du moteur (voir schéma).

**Valeur de consigne :** tension de sortie souhaitée qui s'aligne sur le profil sinusoïdal du réseau électrique.

**Impulsion :** tension de sortie modulée en largeur d'impulsion du convertisseur de fréquence.

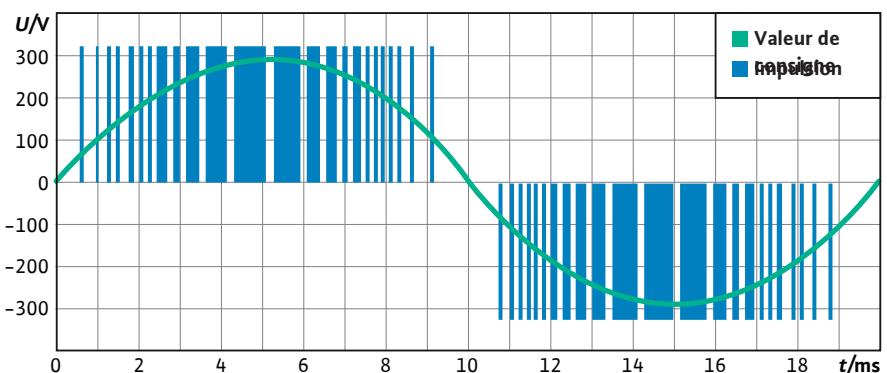


Fig. 1: Tension de sortie du convertisseur de fréquence

En outre, des filtres de sortie peuvent également être raccordés en aval. Ces filtres adoucissent la tension carrée sortante et réduisent les pics de tension.

## Interférence électromagnétique (IEM)

Les convertisseurs de fréquence génèrent des interférences électromagnétiques (IEM) qui peuvent entraîner le dysfonctionnement d'autres appareils électroniques. Ces interférences peuvent affecter à la fois le côté entrée (l'alimentation du réseau électrique) et le côté sortie (l'alimentation de la pompe). Par exemple, le rayonnement électromagnétique peut perturber la surveillance de l'enroulement thermique du moteur. Suivre les mesures suivantes pour la phase de planification afin de réduire au minimum les problèmes potentiels :

- Utiliser des câbles de raccordement distincts pour les câbles de puissance et de commande.
- Veiller à ce qu'il y ait une distance suffisante entre les câbles de puissance et de commande.

- Commander les câbles de commande sous forme de câbles blindés. De même, utiliser des câbles blindés pour les dispositifs de mesure du niveau d'eau et de contrôle.
- Installer des filtres CEM du côté de la sortie du convertisseur de fréquence.
- Ne pas croiser les câbles.

## Surveillance thermique de l'enroulement du moteur

Toutes les pompes pour eaux chargées Wilo sont équipées d'une surveillance thermique de l'enroulement du moteur. Selon le type de moteur, l'un des capteurs suivants est utilisé :

**Atmosphère potentiellement explosive : le convertisseur de fréquence doit disposer d'une mise hors service matérielle (également appelée « Safe Torque Off ») pour la surveillance thermique de l'enroulement du moteur.**

- Sonde PTO
- Sonde de température à thermistance (PTC)
- Sonde de température à résistance (PT100)

Remarque : raccorder la surveillance thermique de l'enroulement du moteur au convertisseur de fréquence. S'assurer que le convertisseur de fréquence dispose des entrées correctes.

## Dispositifs de surveillance du moteur supplémentaires

Selon le type de moteur, la pompe peut être équipée en option des éléments suivants :

- Une électrode de détection d'humidité pour détecter les fuites dans le compartiment moteur et/ou la boîte à bornes
- Une électrode de détection d'humidité interne ou externe pour détecter les fuites dans la chambre d'étanchéité.

Pour les moteurs équipés d'une électrode de détection d'humidité interne, il est recommandé d'utiliser l'électrode d'humidité externe à double tige pour la surveillance de la chambre d'étanchéité.

- Une surveillance thermique des paliers du moteur.

Remarque :

- Respecter la fiche technique des caractéristiques du moteur pour en savoir plus sur des dispositifs de contrôle montés.
- Raccorder tous les dispositifs de contrôle selon l'une des deux méthodes suivantes : directement au convertisseur de fréquence ou par l'intermédiaire d'un coffret de commande prévu à cet effet.

## Sélection du convertisseur de fréquence

Les moteurs Wilo de construction de série (conformes à la norme CEI 60034-17) peuvent fonctionner avec un convertisseur de fréquence à des tensions allant jusqu'à 415 V/50 Hz ou 480 V/60 Hz. Pour les tensions nominales supérieures à 415 V/50 Hz ou 480 V/60 Hz, contacter le service clients.

Les exigences minimales pour la sélection et l'utilisation d'un convertisseur de fréquence sont les suivantes :

- Le convertisseur de fréquence et la pompe doivent être compatibles. La compatibilité est particulièrement importante pour les moteurs à aimants permanents. Toujours vérifier la compatibilité avec le fabricant avant d'installer le produit.
- Dimensionner le convertisseur de fréquence en fonction du courant nominal du moteur. Ne pas choisir le convertisseur en se basant uniquement sur la puissance nominale du moteur. Un convertisseur inapproprié peut entraîner des problèmes de fonctionnement.

- Surveillance du moteur par commande vectorielle (également connue sous le nom de commande orientée vers le champ).  
La commande vectorielle permet une régulation précise de la vitesse de rotation et du couple en réglant la tension, la fréquence et l'angle de phase entre le courant du stator et la position du rotor.  
Pour des applications plus faciles, la commande peut être appliquée en utilisant la régulation U/f. Ce type de commande permet de maintenir un rapport constant entre la tension et la fréquence. Ainsi, la régulation U/f n'est pas aussi puissante que la commande vectorielle.
- Fonction d'adaptation automatique au moteur (AMA)  
Cette fonction adapte automatiquement les réglages de l'entraînement pour optimiser les performances avec le moteur raccordé, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une mise au point manuelle ou à un découplage de la charge. Elle simplifie l'installation et la mise en service en identifiant les paramètres du moteur et en adaptant l'entraînement en conséquence.
- En raison du chauffage accru causé par les courants harmoniques, la puissance nominale du moteur doit être supérieure d'environ 10 % à la puissance hydraulique requise. Pour les convertisseurs de fréquence à faible sortie harmonique, la réserve de puissance peut être ramenée à 7 %.
- Examiner la conformité avec toutes les limites spécifiées pour les pics de tension, la vitesse de rotation, la puissance absorbée et d'autres paramètres pertinents.
- En fonction du type de moteur, des raccords doivent être disponibles pour des sondes bimétalliques, des capteurs PTC ou des capteurs PT100 afin de surveiller l'enroulement thermique du moteur.  
Remarque : en cas d'utilisation de la pompe dans une atmosphère explosive, le convertisseur de fréquence doit disposer d'une mise hors service matérielle (Safe Torque Off) pour la surveillance thermique de l'enroulement du moteur.

## Filtres de sortie

Les filtres de sortie sont généralement recommandés pour diminuer les composants à haute fréquence dans le signal de sortie. Ces filtres évitent d'endommager l'isolation du moteur, réduisent le bruit du moteur et garantissent le respect des règles de compatibilité électromagnétique.

Installer des filtres de sortie (sinus ou  $dU/dt$ ) en aval pour maintenir les valeurs maximales au niveau des bobinages dans leurs limites spécifiées :

- La vitesse d'accélération de tension maximale au niveau du raccord entre le câble de raccordement et le bobinage du moteur.
- Le pic de tension maximal au niveau du raccord entre le câble de raccordement et le bobinage du moteur.

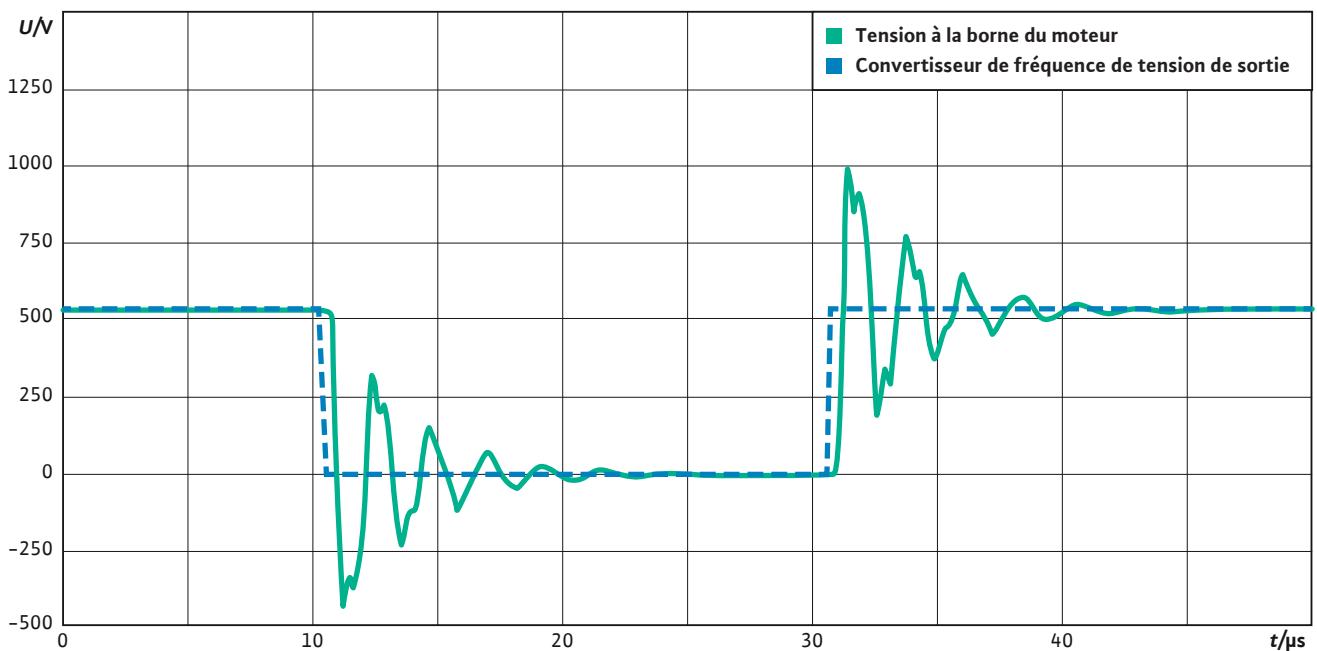


Fig. 2: Tension de sortie du convertisseur de fréquence en fonction de la tension à la borne du moteur

Les valeurs de « vitesse d'accélération de tension » et de « pic de tension » sont des valeurs de phase à phase. Respecter les points suivants :

- Tous les filtres ne sont pas compatibles avec tous les convertisseurs de fréquence. S'assurer que le filtre et le convertisseur de fréquence sont compatibles l'un avec l'autre.
- Les filtres de sortie provoquent une chute de tension plus importante. Cette chute de tension doit donc être prise en compte lors de la conception du système.
- Étant donné que les semi-conducteurs des convertisseurs de fréquence deviennent de plus en plus rapides, les pics phase à terre atteignent eux aussi des niveaux critiques. Des filtres multipolaires sont donc installés.

## Paramètres de fonctionnement

- L'augmentation du bruit du moteur due aux courants harmoniques de l'alimentation électrique est normale.
- S'assurer que la pompe fonctionne sans à-coups ni vibrations (sans vibrations, résonances, couples pendulaires) dans toute la plage de contrôle. Dans le cas contraire, la garniture mécanique risque de fuir ou d'être endommagée.
- S'assurer que la pompe fonctionne dans la plage de contrôle autorisée indiquée sur la plaque signalétique.
- Fréquence minimale des impulsions  
La fréquence d'impulsion est réglée en fonction des exigences du filtre de sortie. Pour la première mise en service, le réglage recommandé est de 4 kHz, sauf indication contraire.
- La vitesse d'accélération de tension maximale au niveau du raccord entre le câble de raccordement et le bobinage du moteur : 500 V/μs
- Le pic de tension maximal au niveau du raccord entre le câble de raccordement et le bobinage du moteur : 1 350 V
- Courant de sortie maximal du convertisseur de fréquence : 1,5 fois le courant nominal
- Durée maximale de la surcharge : 60 secondes
- Débit volumétrique minimal dans la tuyauterie : 0,7 m/s (2,3 ft/s)  
Si le débit volumétrique est trop faible, le risque de dépôts dans la tuyauterie raccordée augmente.

## Fonctionnement au-dessus de la fréquence nominale du moteur

En fonction de la charge du moteur, la pompe peut fonctionner à une fréquence supérieure à la « fréquence nominale du moteur ». Le moteur doit être en mesure de supporter la puissance plus élevée exigée par le système hydraulique.

Respecter les limites indiquées pour un fonctionnement au-dessus de la fréquence nominale du moteur :

- Les pompes équipées de moteurs asynchrones dont la fréquence nominale du moteur est de 50 Hz peuvent être régulées jusqu'à 60 Hz.
- Les pompes équipées de moteurs asynchrones dont la fréquence nominale du moteur est de 60 Hz ne peuvent pas être régulées à une fréquence plus élevée.
- Pompes avec moteurs à aimants permanents : la fréquence maximale autorisée est indiquée sur la plaque signalétique.

## Courants de palier

Les courants de palier sont des tensions provoquées par un circuit conducteur qui comprend l'arbre de moteur, les paliers, les blindages des paliers et le corps. Ces courants se produisent lorsque la tension alternative variable du convertisseur de fréquence génère un champ magnétique. Les courants de palier passent dans les paliers de moteur et peuvent les endommager.

Il existe trois types de courants de palier à haute fréquence :

- Courants de circulation
- Courants de mise à la terre à travers l'arbre
- Courants EDM

Pour réduire les courants de palier, respecter les points suivants :

- Utiliser des câbles du moteur courts.  
Des câbles plus courts réduisent l'induction et diminuent les courants de palier.
- Effectuer une mise à la terre correcte.  
S'assurer que la mise à la terre est efficace pour dissiper les tensions.
- Acheminer correctement les câbles.  
Éviter de croiser les câbles de commande avec les câbles de puissance.
- Utiliser des câbles blindés.  
Les câbles blindés réduisent les interférences.
- Installer des disjoncteurs de courant différentiel appropriés.  
Lors de l'utilisation de convertisseurs de fréquence, il convient d'installer des disjoncteurs sensibles à tous les courants, tels que les types B ou B+. Ces dispositifs détectent les courants de fuite à haute fréquence.

D'autres informations et recommandations figurent dans la norme DIN CLC/TS 60034-25.

**Remarque : la puissance requise par la pompe ne doit pas être supérieure à la puissance nominale du moteur moins les réserves spécifiées. Contacter le service clients pour en savoir plus.**









Pioneering for you

wilo

6100850 • Ed.01/2025-11 • FR



Local contact at  
[www.wilo.com/contact](http://www.wilo.com/contact)

WILO SE  
Wilopark 1  
44263 Dortmund

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