

Pioneering for you

wilo

Водозабор
Рекомендации по выбору и монтажу

Раб. част. преобраз. для погр. эл. двиг. насосов (колодец насосов)





Эксплуатация частотного преобразователя

Перечисленные ниже погружные насосы (также именуемые насосами для колодцев или скважинными насосами) Wilo можно эксплуатировать с частотными преобразователями с широтно-импульсной модуляцией:

- Wilo-Sub TWI 4 – TWI 10
- Wilo-Actun ZETOS-K
- Wilo-Actun ZETOS-F
- Wilo-EMU D ..., DCH ..., K ..., KM ..., NK ..., SCH ...

Частотный преобразователь с широтно-импульсной модуляцией

Входящее сетевое напряжение преобразуется в постоянный ток и накапливается в конденсаторе. На выходе частотного преобразователя работает инвертор. В этом инверторе используются быстро реагирующие полупроводники. Эти полупроводники срабатывают один за другим, соединяя конденсатор с обмоткой электродвигателя. Такое соединение происходит с подачей тактовых импульсов частотой примерно 4 – 16 кГц.

В большинстве частотных преобразователей частоту подачи тактовых импульсов можно регулировать. Также можно изменить цикл работы и паузы прямоугольного колебания. Эти настройки позволяют регулировать выходное напряжение электродвигателя (см. схему).

Заданное значение: желаемое выходное напряжение, соответствующее синусоидальному профилю сетевого питания.

Импульс: Импульсно-широтно-модулированное выходное напряжение частотного преобразователя.

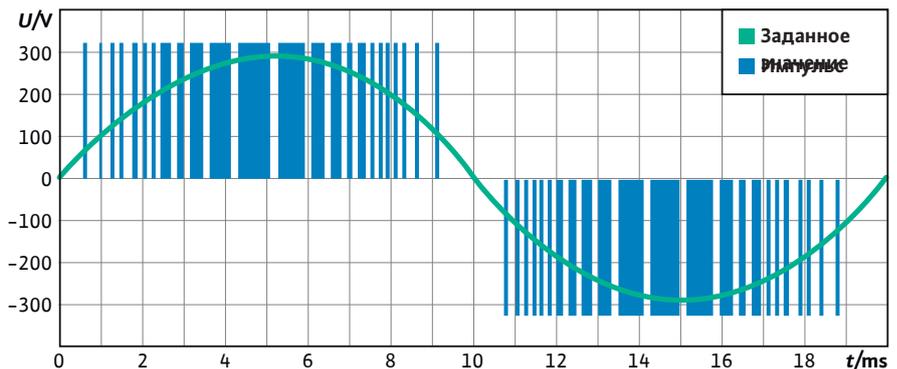


Fig. 1: Выходное напряжение частотного преобразователя

Кроме того, ниже по потоку могут быть установлены выходные фильтры. Эти фильтры сглаживают выходное напряжение прямоугольного колебания и снижают максимальное напряжение.

Электромагнитные помехи

Частотные преобразователи генерируют электромагнитные помехи, которые могут вызвать сбои в работе других электронных приборов. Эти помехи могут влиять как на вход (питание от сети), так и на выход (питание насоса). Например, электромагнитное излучение может нарушить контроль температуры обмотки электродвигателя. Чтобы свести возможные проблемы к минимуму, соблюдайте параметры, указанные для этапа планирования.

- Используйте отдельные кабели электропитания в качестве силовых кабелей и управляющих линий.
- Убедитесь, что между кабелями электропитания и управления имеется достаточное расстояние.

- Заказывайте экранированные управляющие линии. Также используйте экранированные кабели для устройств для измерения уровня заполнения и контрольных устройств.
- Установите фильтры электромагнитных помех на выходе частотного преобразователя.
- Не перекрещивайте кабели.

Обмотка электродвигателя

Обмотка электродвигателей погружных насосов обычно изготавливается из проводов с изоляцией из пластика (PE или PE2):

- Обмотка PE особенно чувствительна к пикам напряжения. Эксплуатация электродвигателей с обмоткой PE с частотными преобразователями запрещается.
- Обмотка PE2 обладает более высокой устойчивостью к пикам напряжения. Эксплуатация электродвигателей с обмоткой PE2 с частотными преобразователями допускается только при условии установки выходных фильтров.

Контрольные устройства электродвигателя

Частотные преобразователи оснащены различными встроенными контрольными устройствами. Также рекомендуется оснащать погружные насосы датчиками контроля температуры обмотки электродвигателя. Для погружных насосов под заказ поставляются резисторные датчики температуры PT100. Следуйте приведенным ниже указаниям.

- Серийный погружной насос не оснащается датчиком PT100. Эту опцию необходимо заказать при покупке насоса.
- Датчики PT100 доступны для электродвигателей с типоразмером 6".
- Дооснащение датчиком PT100 невозможно.

Выбор частотного преобразователя

Электродвигатели Wilo в стандартном исполнении могут работать с частотным преобразователем при напряжении до 415 В/50 Гц или 480 В/60 Гц. При номинальном напряжении выше 415 В/50 Гц или 480 В/60 Гц обратитесь в сервисную службу.

Минимальные требования к выбору и использованию частотного преобразователя.

- Частотный преобразователь и насос должны быть совместимы. Совместимость особенно важна для электродвигателей с постоянными магнитами. Перед установкой всегда уточняйте совместимость у изготовителя.
- Подберите типоразмер частотного преобразователя в соответствии с номинальным током электродвигателя. Не выбирайте преобразователь, ориентируясь только на мощность электродвигателя. Неправильно подобранный преобразователь может привести к проблемам в работе.

- Векторное управление электродвигателем (также известное как управление, ориентированное на поле).
Векторное управление обеспечивает точное регулирование частоты вращения и момента вращения путем настройки напряжения, частоты и фазового угла между током статора и положением ротора.
Для простоты можно использовать скалярное управление. Этот тип управления поддерживает постоянное соотношение между напряжением и частотой. Поэтому скалярное управление менее эффективно, чем векторное.
- Функция автоматической подстройки электродвигателя
Эта функция обеспечивает автоматическую настройку параметров привода для оптимизации мощности подключаемого электродвигателя, без необходимости ручной настройки или ослабления нагрузки. Она упрощает монтаж и ввод в эксплуатацию за счет того, что определяет параметры электродвигателя и соответствующим образом подстраивает привод.
- Из-за повышенного нагрева, вызванного гармониками, номинальная мощность электродвигателя должна быть примерно на 10 % выше, чем требуемая мощность гидравлики. Для частотных преобразователей с низкогармоническим выходом запас мощности может быть снижен до 7 %.
- Проверьте соблюдение всех установленных ограничений по максимальному напряжению, частоте вращения, потребляемой мощности и другим соответствующим параметрам.
- Для контроля температуры обмотки электродвигателя должны быть предусмотрены разъемы для подключения датчиков PT100.

Выходные фильтры

Для уменьшения высокочастотных компонентов в выходном сигнале обычно рекомендуется устанавливать выходные фильтры. Эти фильтры предотвращают повреждение изоляции электродвигателя, снижают его шум и обеспечивают соблюдение норм электромагнитной совместимости.

Поскольку электродвигатели с обмоткой PE2 чувствительны к пикам напряжения, установите выходные фильтры (синус-фильтр или dU/dt) ниже по потоку. Эти фильтры поддерживают максимальные значения на обмотке в установленных пределах:

*Максимальные значения для каждого электродвигателя см. в таблице «Данные электродвигателя».

- максимальная скорость нарастания напряжения* в месте соединения кабеля электропитания и обмотки электродвигателя;
- максимальное напряжение* в месте соединения кабеля электропитания и обмотки электродвигателя.

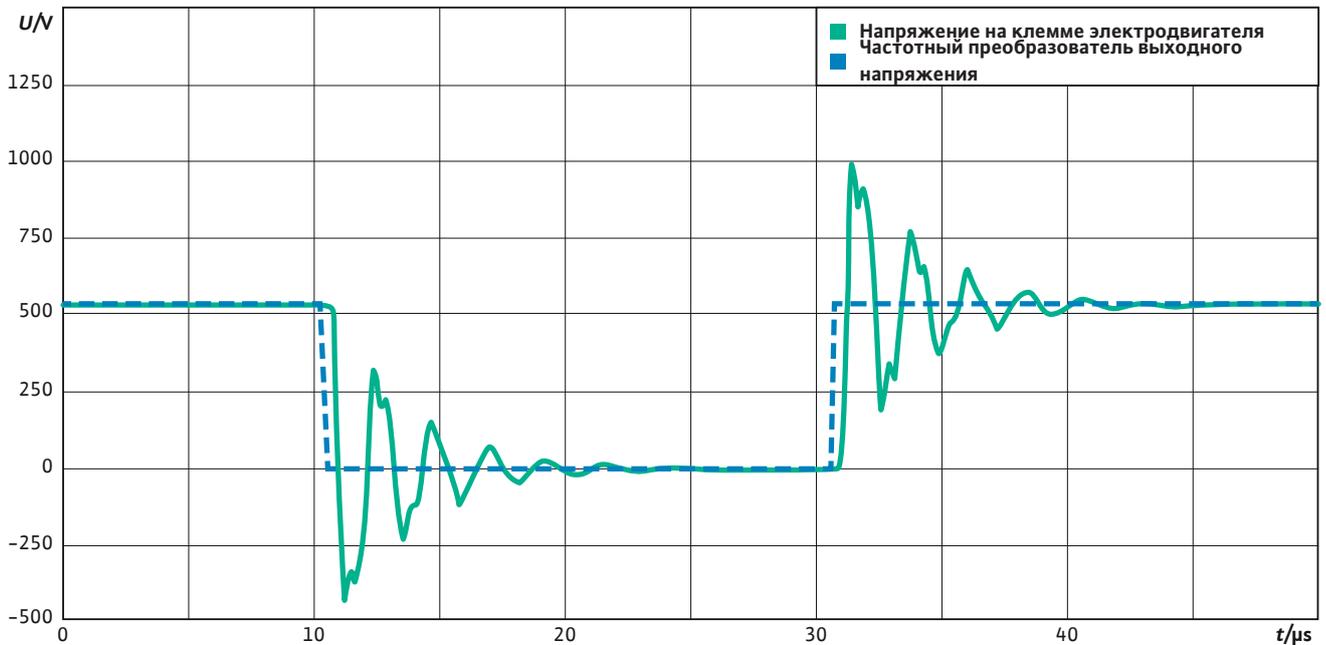


Fig. 2: Выходное напряжение частотного преобразователя в сравнении с напряжением на клемме электродвигателя

Значения «скорость нарастания напряжения» и «максимальное напряжение» являются синфазными. Из-за потенциала заземления воды вокруг обмоток эти значения также должны быть соблюдены между фазой и заземляющим проводом. Ввиду наличия только одного изолированного провода предельные значения максимального напряжения фаза-земля составляют 50 % от предельных значений межфазного напряжения. Соблюдайте следующие требования.

- Не все фильтры совместимы со всеми частотными преобразователями. Убедитесь, что фильтр и частотный преобразователь совместимы друг с другом.
- Выходные фильтры могут привести к большему падению напряжения. Поэтому это падение напряжения необходимо учитывать при проектировании системы.
- Поскольку полупроводники в частотных преобразователях постоянно становятся все быстрее, максимальное напряжение фаза-земля также увеличивается до критических значений. Поэтому установлены фильтры на все фазы.

Рабочие параметры

Технические характеристики каждого электродвигателя, например максимальную и минимальную частоту, см. в таблице «Данные электродвигателя».

- Повышенный шум электродвигателя из-за гармоник в электросети является нормальным явлением.
- Нижняя часть диапазона частоты вращения (пуск до $f_{\text{мин}}$) должна быть пройдена за 2 секунды.
- Убедитесь, что насос работает без рывков и вибрации (без колебаний, резонансов, маятниковых моментов вращения) во всем диапазоне регулирования. В противном случае возможна утечка через торцевое уплотнение или его повреждение.
- Погружной насос оснащен режущим смазываемыми водой подшипниками. Для создания пленки смазки необходима минимальная частота вращения. Непрерывная эксплуатация насоса допускается только в указанном диапазоне регулирования. Эксплуатация вне этого диапазона приведет к полному выходу подшипников электродвигателя из строя.
Допустимый диапазон регулирования: *
- Минимальная частота импульсов
Частота импульсов задается в соответствии с требованиями выходного фильтра. Для первого ввода в эксплуатацию рекомендуется использовать значение 4 кГц, если не указано иное.

- Максимальная скорость нарастания напряжения в месте соединения кабеля электропитания и обмотки электродвигателя: *
- Максимальное напряжение в месте соединения кабеля электропитания и обмотки электродвигателя: *
- Максимальный выходной ток частотного преобразователя: в 1,5 раза больше номинального тока
- Максимальное время перегрузки: 60 секунд

Эксплуатация с частотой выше номинальной частоты электродвигателя

В зависимости от нагрузки на электродвигатель насос может работать с частотой, превышающей номинальную частоту двигателя. Электродвигатель должен выдерживать более высокую мощность гидравлики.

Примечание: потребляемая мощность насоса не должна превышать номинальную мощность двигателя за вычетом указанного запаса мощности. Для получения более подробной информации обратитесь в сервисную службу.

Соблюдайте пределы, заданные для эксплуатации при частоте выше номинальной частоты электродвигателя:

- для насосов с асинхронными электродвигателями с номинальной частотой 50 Гц частоту можно отрегулировать до 60 Гц;
- для насосов с асинхронными электродвигателями с номинальной частотой 60 Гц задавать более высокую частоту нельзя;
- для насосов с электродвигателями с постоянным магнитом с номинальной частотой 100 Гц частоту можно отрегулировать до 120 Гц.

Частотный преобразователь для дооснащения эксплуатируемых погружных насосов

Погружные насосы Wilo оснащены фильтрами из обмотанной проволоки PE или PE2, которые чувствительны к нагреву. Изоляция такой проволоки со временем разрушается. Дооснащение частотным преобразователем насосов старше пяти лет не допускается.

Данные электродвигателя

Тип электродвигателя	Конструкция	Число полюсов	$f_{\text{номинальная}}$	$f_{\text{мин}}$	$f_{\text{макс}}$	Время разгона	Максимальная скорость нарастания напряжения* (для электродвигателей с обмоткой PE2)	Максимальное напряжение: между фазой и землей* (для электродвигателей с обмоткой PE2)	Максимальное напряжение: межфазное* (для электродвигателей с обмоткой PE2)
NU 431	герметичный, асинхронный	2	50 Гц	30 Гц	60 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 436	герметичный, асинхронный	2	50 Гц	30 Гц	60 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 437	с возможностью перемотки, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 501	герметичный, асинхронный	2	50 Гц	30 Гц	60 Гц	1 с	625 В/ мкс	500 В	1250 В
NU 511	с возможностью перемотки, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 512	герметичный, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 611	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 612	с возможностью перемотки, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 701	герметичный, асинхронный	2	50 Гц	30 Гц	60 Гц	1 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 711	с возможностью перемотки, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 801	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 811	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 812	с возможностью перемотки, с постоянным магнитом	4	100 Гц	60 Гц	120 Гц	1 с	500 В/ мкс	500 В	1000 В
NU 911	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 911	с возможностью перемотки, асинхронный	4	50 Гц	30 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 121	с возможностью перемотки, асинхронный	4	50 Гц	30 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 122	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В

Тип электродвигателя	Конструкция	Число полюсов	$f_{\text{номинальная}}$	$f_{\text{мин}}$	$f_{\text{макс}}$	Время разгона	Максимальная скорость нарастания напряжения* (для электродвигателей с обмоткой PE2)	Максимальное напряжение: между фазой и землей* (для электродвигателей с обмоткой PE2)	Максимальное напряжение: межфазное* (для электродвигателей с обмоткой PE2)
NU 160	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
NU 160	с возможностью перемотки, асинхронный	4	50 Гц	30 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
U 210	с возможностью перемотки, асинхронный	2	50 Гц	25 Гц	60	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В
U 210	с возможностью перемотки, асинхронный	4	50 Гц	30 Гц	60 Гц	2 с	500 В/ мкс	625 В	1250 В

Примечание:

* в месте соединения кабеля электропитания и обмотки электродвигателя.





Pioneering for you

wilo

6097598 • Ed.01/2025-11 • RU



Local contact at
www.wilo.com/contact

WILO SE
Wilopark 1
44263 Dortmund
www.wilo.com