

## Пример настройки преобразователя частоты для применения на канализационно-насосной станции

На канализационно-насосных станциях (КНС) преобразователь управляет двигателем привода насоса, откачивающего жидкость из резервуара.



**Необходимо внимательно подойти к выбору минимальной допустимой частоты вращения двигателя! При работе частотно-регулируемого привода на КНС с понижением частоты вращения двигателя снижается скорость потока в трубопроводах и возрастает вероятность заиливания труб и приемка! Кроме того, при низких частотах вращения производительность насоса существенно снижается и не обеспечивает регулирования уровня жидкости в резервуаре.**

К дискретным входам подключаются датчики уровня жидкости в резервуаре (электроды или поплавковые выключатели). Обычно контролируется минимальный, максимальный уровень жидкости и один или несколько промежуточных уровней (см. рисунок 1). Для обеспечения работы насоса с регулированием производительности в зависимости от уровня жидкости, необходимо наличие не менее трех датчиков уровня. При этом датчик верхнего уровня не должен являться датчиком перелива!

Рассмотрим пример настройки преобразователя, когда датчики уровня с замыкающими контактами подключены к дискретным входам Din1, Din2 и Din3 (в порядке повышения уровня жидкости в резервуаре).

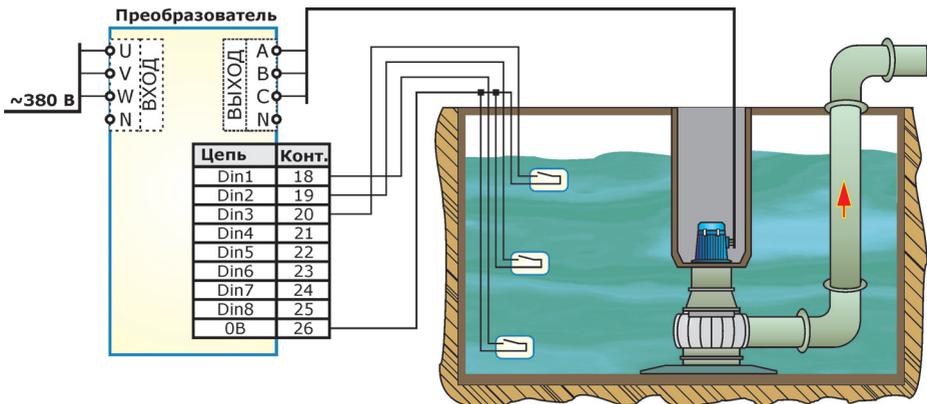


Рисунок 1

Описание желаемых режимов работы преобразователя в зависимости от уровня жидкости приведено в таблице 1. Примем, что частота, при которой достигается минимальная промежуточная производительность насоса равна 20 Гц; максимальная производительность насоса достигается при 50 Гц.

Таблица 1

	Уровень жидкости	Активированные датчики	Желаемый режим работы
Уровень жидкости повышается	Ниже уровня нижнего датчика	Отсутствуют	Двигатель остановлен.
	Между нижним и средним датчиками	Нижний датчик	При срабатывании датчика нижнего уровня двигатель остановлен.
	Между средним и верхним датчиками	Нижний датчик Средний датчик	При срабатывании датчика среднего уровня двигатель включается в работу на частоте, при которой достигается требуемая промежуточная производительность насоса.
	Выше верхнего датчика	Нижний датчик Средний датчик Верхний датчик	При срабатывании датчика верхнего уровня частота двигателя повышается до достижения максимальной производительности насоса.
Уровень жидкости снижается	Между средним и верхним датчиками	Нижний датчик Средний датчик	При отключении датчика верхнего уровня двигатель продолжает работать на частоте, достигнутой к моменту отключения датчика.
	Между нижним и средним датчиками	Нижний датчик	При отключении датчика среднего уровня двигатель продолжает работать на частоте, достигнутой к моменту отключения датчика.
	Ниже уровня нижнего датчика.	Отсутствуют	При отключении датчика нижнего уровня двигатель останавливается.

Неправильная последовательность срабатывания датчиков (например, сработали датчики нижнего и верхнего уровня, а датчик среднего уровня остается отключенным) указывает на неисправность одного из датчиков (например, произошло залипание контактов датчика или обрыв соединительных проводов). Реакция преобразователя на такую ситуацию определяется технологическими требованиями к объекту:

- двигатель должен оставаться в работе, при этом насос должен работать с производительностью, определяемой самым верхним из сработавших датчиков. Для защиты насоса от работы при отсутствии жидкости в резервуаре и неисправности датчиков уровня необходимо предпринимать дополнительные меры.
- двигатель должен быть остановлен, при этом преобразователь должен индицировать возникновение аварийной ситуации.

В преобразователе предусмотрена специальная функция, контролирующая последовательность активации дискретных входов (см. п.3.4.2.3 «Контроль послед.»). Для корректной работы этой функции датчики уровня должны быть подключены к дискретным входам в порядке повышения измеряемого уровня. В случае, если при возникновении неправильной последовательности двигатель должен оставаться в работе, рекомендуется установить для аварийной ситуации «НЕПР. ПОСЛ. DIN» тип реакции «предупреждение» (см. п.3.3.10 «Реакция на аварии») и использовать релейный выход с соответствующей функцией (см. п.3.4.3 «Релейные выходы»).

Для выполнения настройки преобразователя определим элементарные функции, выполняемые при активации дискретных входов:

- DIN1 - Идти к диапазону 0...20 Гц;
- DIN2 - Идти к диапазону 20...50 Гц;
- DIN3 - Идти к частоте 50 Гц.
- При отсутствии активированных дискретных входов должна быть задана уставка частоты 0 Гц.

Пуск преобразователя может осуществляться одним из следующих способов:

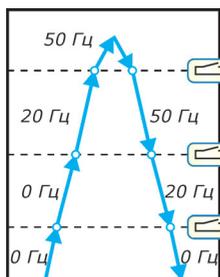
- при срабатывании нижнего датчика уровня (при необходимости контроля последовательности их срабатывания) - см. таблицу 2, блок FD1; для блока FD2 должно быть задано «НЕТ ФУНКЦИИ».
- при срабатывании любого из датчиков - см. таблицу 2, блок FD2; для блока FD1 должно быть задано «НЕТ ФУНКЦИИ».

Останов преобразователя осуществляется только если все датчики уровня будут отключены.

Требуемые настройки функциональных блоков FD приведены в таблице 2. Режимы работы, обеспечиваемые при указанных настройках, проиллюстрированы на рисунке 2.

Таблица 2

Функциональный блок	FD1*	FD2*	FD3	FD4	FD5	FD6	FD7
Функция	ПУСК	ПУСК	СТОП	Задать частоту 0 Гц	Идти к диапазону 0...20 Гц	Идти к диапазону 20...50 Гц	Идти к частоте 50 Гц
Управление	от DIN	от DIN	от DIN	всегда ВКЛ	от DIN	от DIN	от DIN
Объединение DIN	ИЛИ	ИЛИ	И	ИЛИ	ИЛИ	ИЛИ	ИЛИ
Вход 1	DIN1	DIN1	DIN1	НЕТ	DIN1	DIN2	DIN3
Инверсия 1	выкл	выкл	ВКЛ	выкл	выкл	выкл	выкл
Вход 2	DIN2	НЕТ	DIN2	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
Инверсия 2	выкл	выкл	ВКЛ	выкл	выкл	выкл	выкл
Вход 3	DIN3	НЕТ	DIN3	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
Инверсия 3	выкл	выкл	ВКЛ	выкл	выкл	выкл	выкл
Вход 4	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
Инверсия 4	выкл	выкл	выкл	выкл	выкл	выкл	выкл



**Верхний уровень (DIN3): ПУСК, Идти к частоте 50 Гц**

- при повышении уровня жидкости выходная частота повышается до 50 Гц;  
- при понижении уровня жидкости выходная частота равна 50 Гц или значению, достигнутому к моменту размыкания датчика верхнего уровня (если уровень снизится раньше, чем частота достигнет значения 50 Гц).

**Средний уровень (DIN2): ПУСК, Идти к диапазону 20...50 Гц**

- при повышении уровня жидкости выходная частота равна 20 Гц;  
- при понижении уровня жидкости выходная частота равна 50 Гц или значению, достигнутому к моменту размыкания датчика верхнего уровня (если уровень снизится раньше, чем частота достигнет значения 50 Гц).

**Нижний уровень (DIN1): ПУСК, Идти к диапазону 0...20 Гц**

- при повышении уровня жидкости преобразователь остановлен;  
- при понижении уровня жидкости выходная частота равна 20 Гц.

**СТОП, Установить частоту 0 Гц**

- при отсутствии активированных датчиков преобразователь остановлен.

Рисунок 2

### Рекомендуемый порядок настройки при использовании преобразователя на КНС:

1. Выполнить действия, рекомендуемые при пробном пуске преобразователя (см. раздел 2.6 руководства по эксплуатации преобразователя частоты);
2. Подключить необходимые датчики уровня к дискретным входам в порядке, соответствующем повышению уровня жидкости в резервуаре.
3. Для используемых дискретных входов установить настройку «активация при замыкании» (см. [п.3.4.2.2](#) «Дискретные входы: условия активации»).
4. Задать следующие настройки режима работы преобразователя:
  - режим регулирования: по частоте (см. [п.2.3](#) «Регулирование»);
  - источник уставки: дискретные входы (см. [п.2.4](#) «Источник уставки»);
  - источник команд: дискретные входы (см. [п.2.5](#) «Источник команд»).
5. Задать настройки ограничения диапазона выходной частоты преобразователя от 20 Гц до 50 Гц (см. [п.3.1.1](#) «Настройки частоты»).
6. Задать настройки функциональных блоков FD согласно таблице 7.2 и установить разрешение на использование функциональных блоков FD (см. [п.3.4.2.5](#) «Функц. блоки дискр. вх.»).