

# **Общие сведения о Преобразователях Частоты VLT**

## ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

**ПЧ** (преобразователь частоты) – это устройство, преобразующее систему переменного тока одной частоты в систему переменного тока другой частоты. Данное классическое определение отражает базовую функцию ПЧ. Применительно к электроприводу указанная функция означает возможность вращать двигатель переменного тока (асинхронный или синхронный) с разной скоростью.

Регулирование скорости вращения электродвигателя производится путем изменения величины напряжения питания и частоты двигателя. Коэффициент полезного действия (КПД) такого преобразователя составляет не менее 98 %, система управления на основе микропроцессора обеспечивает высокое качество управления электродвигателем, контролирует множество его параметров, резко сокращая возможность возникновения и развития аварийных ситуаций.

По принципу работы преобразователь производит двойное преобразование энергии. Действительно в силовой части преобразователя можно выделить выпрямитель, который преобразует энергию переменного тока в электрическую энергию постоянного, а также инвертор, выполняющий обратное преобразование. Ввиду этой особенности преобразователи такого типа также называют преобразователями частоты со звеном постоянного тока.

# ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

Преобразователь частоты – ПЧ – предназначен для управляемого питания электродвигателя с целью реализации требуемого движения вала двигателя.

**ПЧ позволяет регулировать момент и скорость вращения вала электродвигателя**

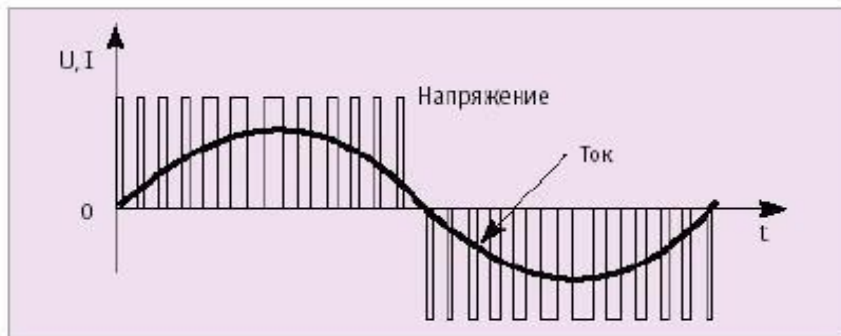
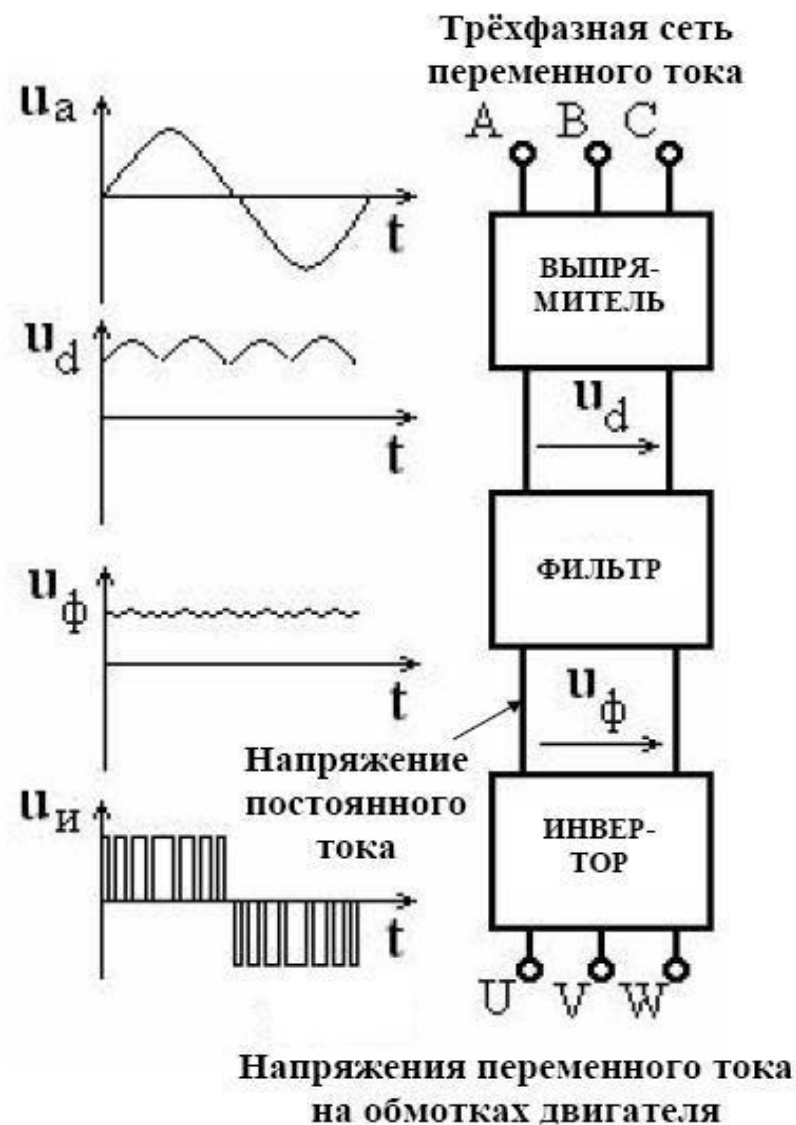


Рис. 2. Выходной сигнал преобразователя частоты



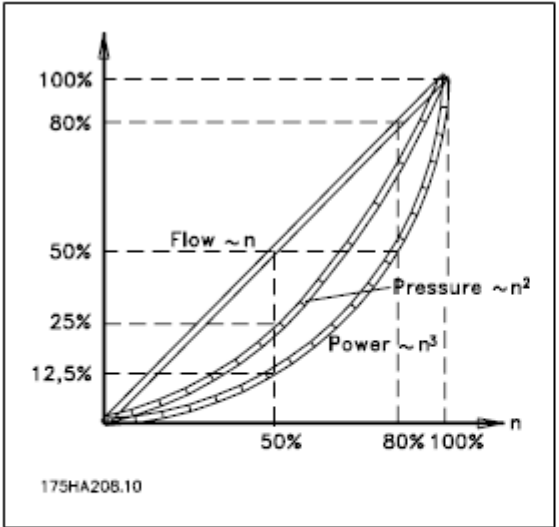
## ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

В большинстве практических приложений преобразователь частоты является компонентом автоматизированной системы и выполняет управляющую, информационную и вспомогательную функции. Современные ПЧ имеют встроенные пропорционально-интегрально-дифференцирующие регуляторы (ПИД-регуляторы), обрабатывают десятки входных и выходных сигналов, имеют развитые средства диагностики и защиты, интерфейсы, формируют предупредительные и аварийные сообщения, и др.

При этом частотный преобразователь не только помогает автоматизировать технологический процесс, но позволяет сократить расходы на электроэнергию. Рассмотрим работу насосов. При снижении числа оборотов электродвигателя насоса на 20% энергопотребление уменьшится примерно в 2 раза! Это значит, что при правильной настройке, преобразователь частоты обладает высокой энергоэффективностью и быстро окупается.

# ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

Как следует из рисунка, расход регулируется путем изменения числа оборотов. При уменьшении скорости только на 20 % относительно номинальной скорости расход уменьшается также на 20 %. Это происходит потому, что расход прямопропорционален числу оборотов. В то же время, потребление электроэнергии снижается на 50 %. Если рассматриваемая система предназначена для обеспечения 100-процентного расхода лишь в течение нескольких дней в году, а в остальное время расход составляет менее 80 %, количество сэкономленной электроэнергии даже превышает 50 %.



Расход :  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$

Давление :  $\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$

Мощность :  $\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| $Q_1$ = номинальный расход   | $P_1$ = номинальная мощность          |
| $Q_2$ = пониженный расход    | $P_2$ = пониженная мощность           |
| $H_1$ = номинальное давление | $n_1$ = номинальная скорость вращения |
| $H_2$ = пониженное давление  | $n_2$ = пониженная скорость вращения  |

## ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

Основные параметры ПЧ:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>U</b>                          | Напряжение питания ПЧ  |
| <b>P</b>                          | Мощность ПЧ  |
| <b>I<sub>вх</sub></b>             | номинальный ток, потребляемый преобразователем при его полной загрузке                         |
| <b>I<sub>вых</sub></b>            | номинальный ток, который выдает преобразователь на электродвигатель при его полной загрузке    |
| <b>I<sub>вых</sub> перегрузки</b> | максимальный кратковременный ток, который способен выдать преобразователь на электродвигатель. |

Токоограничение ПЧ ( I<sub>вых</sub> перегрузки/I<sub>вых</sub> )

обычно не выше 110-150%. Это связано с прямой зависимостью момента и тока в двигателе при управлении от ПЧ.

# ПЧ. Устройство и базовые принципы работы ПЧ

## Способы управления ПЧ Данфосс

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>U / f</b>              | <b>Скалярный</b>                             |
| <b>VVC+</b>               | <b>Векторное по напряжению</b>               |
| <b>Flux Sensorless</b>    | <b>Векторное по потоку</b>                   |
| <b>Flux with Feedback</b> | <b>Векторное с датчиком положения ротора</b> |

### Скалярный

