

## Мультимикропроцессорная система управления многосекционным вентиляно-индукторным электроприводом

Авторы:

Доцент, к.т.н. Козаченко В.Ф, аспирант Жарков А.А., аспирант Дроздов А.В. -  
Московский энергетический институт (ТУ)

В докладе рассматривается мультимикропроцессорная система управления низковольтными (до 1 кВ) многосекционными вентиляно-индукторными двигателями для мощных систем привода (до 1-2 МВт) ответственных установок жилищно-коммунального хозяйства: сетевых насосов, компрессоров, воздуходувок и т.д. – рис. 1.

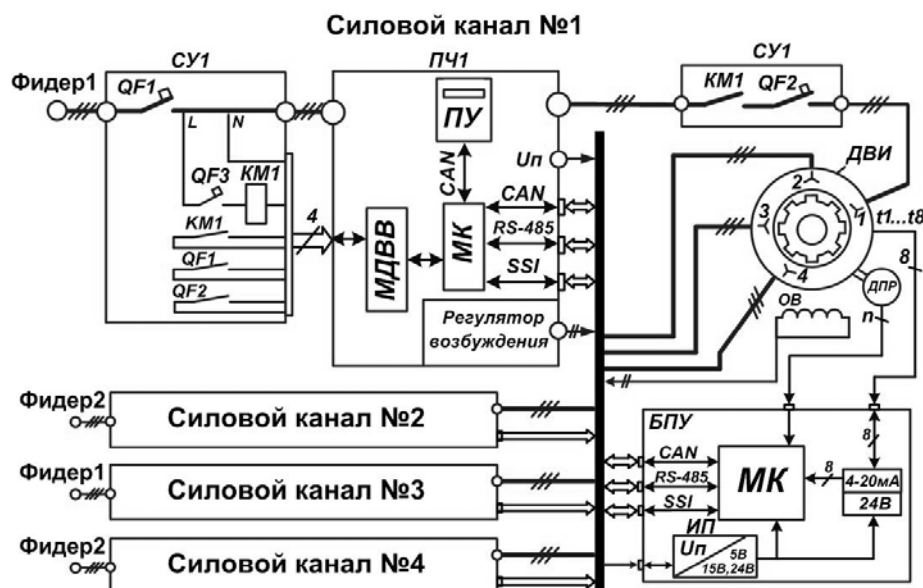


Рис.1. Структура вентиляно-индукторного многосекционного привода

Исполнительный двигатель имеет несколько трехфазных обмоток на статоре, каждая из которых подключена к своему собственному преобразователю частоты с прямым цифровым управлением. Обмотка возбуждения – общая для всех секций двигателя, ротор -пассивный ферромагнитный.

При определенной технологии проектирования и изготовления двигателя его можно рассматривать как совокупность нескольких независимых элементарных синхронных машин с одним общим контуром возбуждения. Разработана теория векторного датчикового и бездатчикового управления моментом и скоростью многосекционных вентиляно-индукторных двигателей. Основы этой теории излагаются в докладе. Реализуется четырех-квadrантное, двух-зонное (с ослаблением поля) независимое управление электромагнитным моментом (в диапазоне до 100:1) и скоростью (в диапазоне до нескольких тысяч к одному). Регуляторы скорости – пропорциональные с возможностью интерактивного изменения коэффициента передачи для выравнивания нагрузок отдельных секций.

Система управления одной секции ПЧ состоит из модуля контроллера секции (МК), пульта оперативного управления с графическим дисплеем и клавиатурой (ПУ) и модуля дискретного ввода/вывода (МДВВ). Последний используется для прямого управления релейно-контакторной аппаратурой рабочей станции, обеспечивающей подключение ПЧ к фидеру питания, а также к секции статора исполнительного двигателя.

Периферийный контроллер служит для тактирования абсолютного датчика положения ротора, а также для предварительной обработки сигналов температурных датчиков в отдельных секциях машины, в катушках возбуждения и в подшипниках.

Все секционные и периферийные контроллеры, а также пульта управления объединены между собой локальной промышленной сетью с поддержкой протокола высокого уровня CANopen. По сети CANopen периодически выдается информация о состоянии оборудования, так что каждый из участников сети в любой момент времени знает о «своем окружении». Например, при любой аварии или отключении секции, возбудители остальных секций автоматически увеличивают уставку своей доли тока возбуждения так, чтобы общий ток возбуждения остается неизменным. С заданной периодичностью в сеть выдается вектор состояния каждого устройства, принимаемый всеми остальными узлами сети: в любом интеллектуальном устройстве (МК или ПУ) всегда имеется информация о векторе состояния всего комплектного электропривода.

В системе управления реализуется стратегия «виртуального мастера» сети. То устройство, которое получило команду оперативного управления (с ПУ или от внешнего управляющего компьютера по сети RS-485 с протоколом MODBUS) или команду смены задания скорости, становится «виртуальным мастером». Команды ретранслируются «виртуальным мастером» всем остальным узлам сети и выполняются одновременно.

На рис. 2 показан контроллер МК17.1 на базе процессора TMS320F2810 фирмы Texas Instruments с производительностью 150 млн. оп./с с дополнительно установленной платой сопряжения с абсолютными датчиками положения по синхронному последовательному интерфейсу SSI. Все внешние интерфейсы контроллера гальванически развязаны.

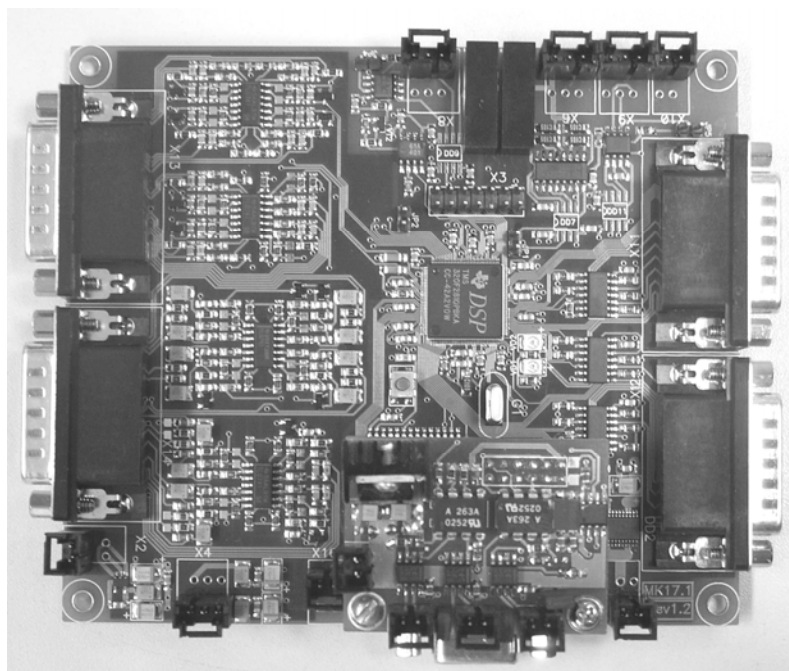


Рис. Контроллер МК17.1 с установленной платой поддержки интерфейса SSI

Допускается отключение/включение интерфейсов CANopen, RS-485 и SSI «на ходу» с программной авто-идентификацией состояния оборудования, что позволяет выводить любые секции в ремонт без останова привода и вводить в эксплуатацию после ремонта.

Поддерживаются следующие режимы работы секций: «ОТКЛЮЧЕНО», «ГОРЯЧИЙ РЕЗЕРВ», «НАЛАДКА», «ГРУППОВОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ», а также способы управления: «МЕСТНОЕ», «ДИСТАНЦИОННОЕ», «ДИСТАНЦИОННОЕ С ФУНКЦИЕЙ ЭКСТРЕННОГО МЕСТНОГО ОСТАНОВА».