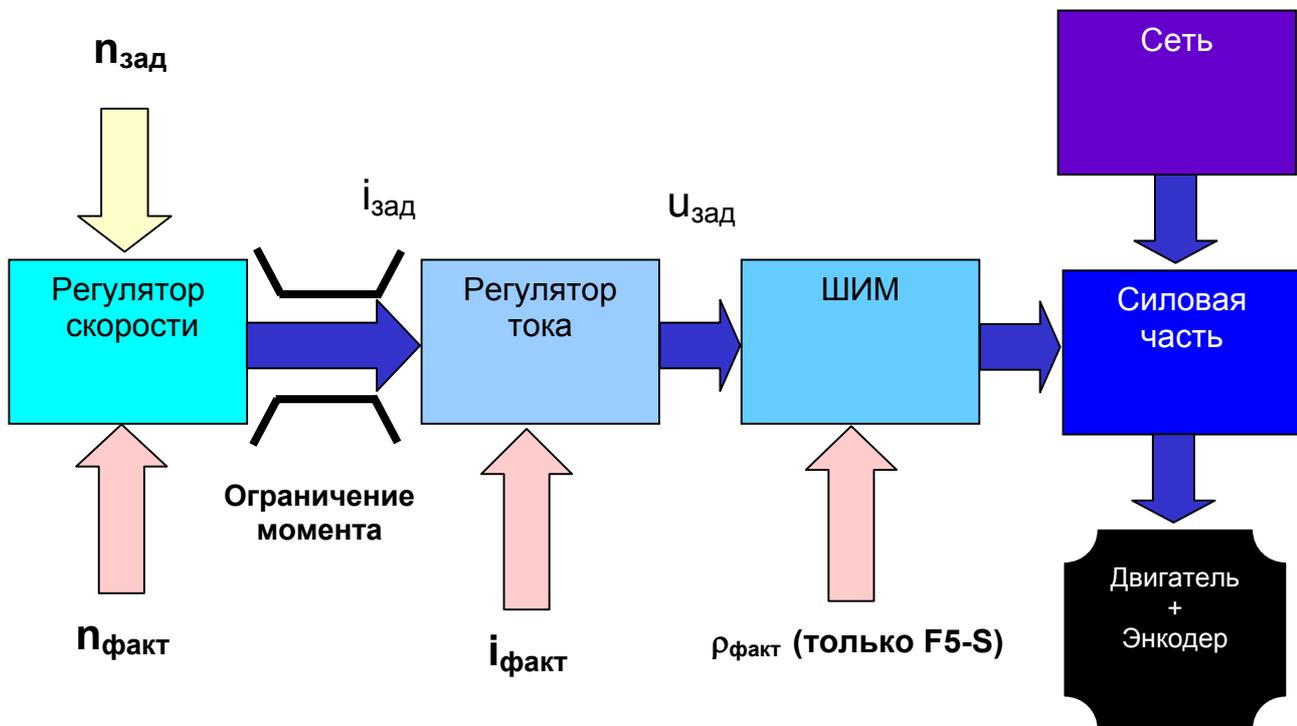


Привод с обратной связью и с векторным регулированием.

Преобразователи частоты KEB COMBIVERT F5-M / F4-F (для асинхронных двигателей) и F5-S / S4 / A-servo (для синхронных двигателей на постоянных магнитах)

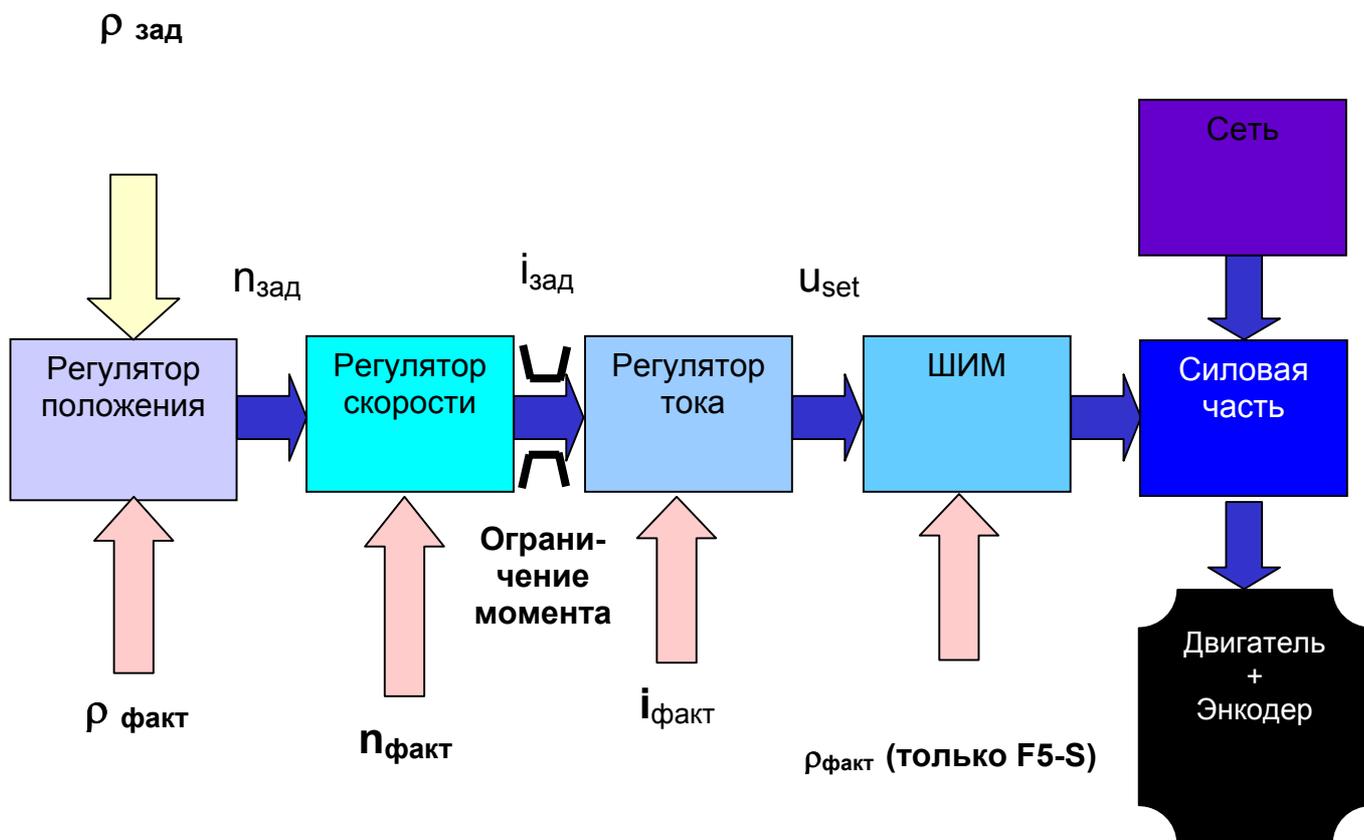
Структура регулирования

Управление скоростью, Управление момента, Синхронизация по скорости



Структура регулирования

Синхронизация по положению, Позиционирование, контурный режим



Режимы работы

1. Управление скоростью

Через ПК задается скорость (аналоговая или цифровая); двигатель обрабатывает эту уставку с заданной рампой (разгонно-тормозной характеристикой) в пределах максимального момента

2. Управление моментом (моментное ограничение)

Через ПК задается момент (предел момента) и, если необходимо, предел скорости n_{max} ; фактическая скорость устанавливается согласно моментно/скоростной характеристике привода в диапазоне $0 \dots n_{\text{max}}$

3. Синхронизация по скорости

Ведущий задает уставку (от энкодера); ведомый следует этому заданию без рампы в пределах максимального момента; угловое рассогласование **не** корректируется

4. Синхронизация по положению

Подобно синхронизации по скорости, дополнительно контроллер позиции корректирует угловое рассогласование между ведущим и ведомым

5. Позиционирование

Заданная позиция достигается при помощи контроллера позиционирования с регулируемой рампой, в пределах максимальной скорости и момента

6. Контурный режим

По быстрому интерфейсу (например, Sercos) посылается позиция с определенным временем цикла (1мс), таким образом преобразователь вычисляет кривую пути в реальном времени

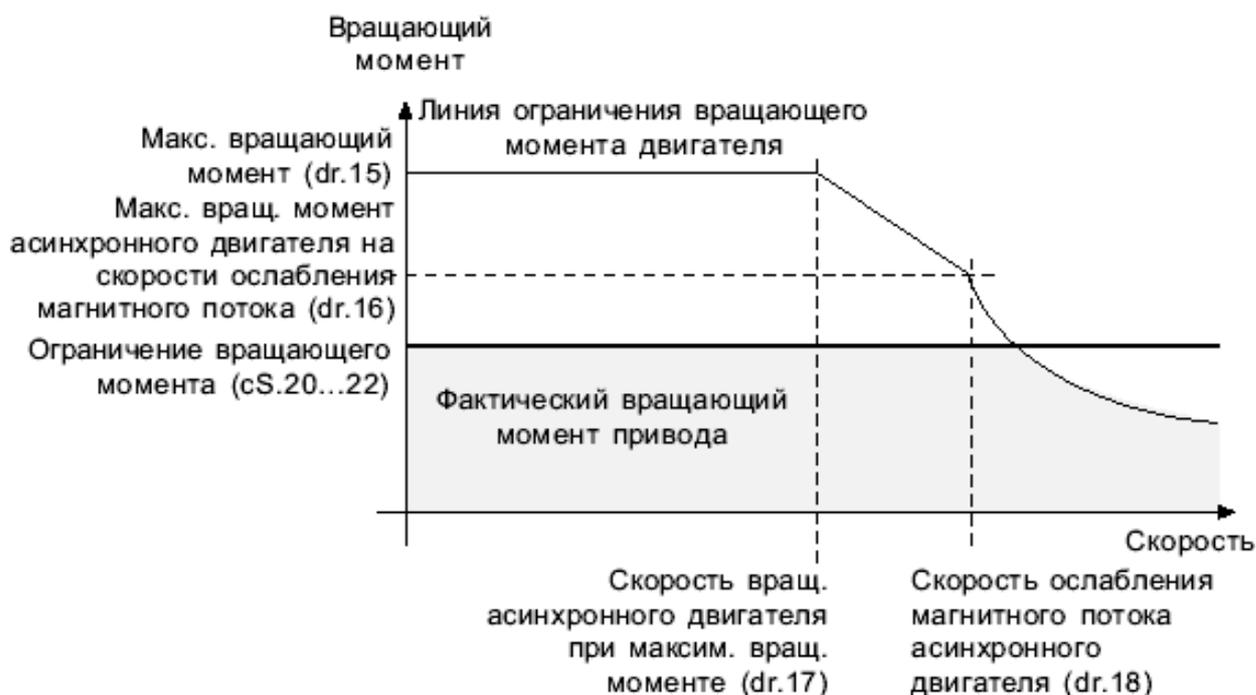
Порядок настройки регулятора скорости для F5-M

(это необходимо произвести независимо от того в каком режиме вы работаете: управление скорости, моментом, синхронизация, позиционирование, контурная обработка)

- 1) Подсоедините инвертор, двигатель и энкодер
- 2) Переключатель ST (включение управления) выключена
- 3) Активизируйте необходимую конфигурацию для F5-M, ud.2 = 4, 5 или 6
- 4) Инициализируйте заводские установки Fr.1 = -4
- 5) Введите данные двигателя (dr.0 ... dr.5); dr.6...7 не нужны здесь
- 6) Сделайте адаптацию к двигателю Fr.10 = 1 или 2
- 7) Введите число импульсов на оборот для энкодера (EC.01)
- 8) Активизируйте открытый контур CS.0 = 0
- 9) Проверьте направление вращения сравнением знаков ru.2 и ru.9
- 10) Активизируйте обратную связь по скорости CS.0 = 4
- 11) Настройте регулятор скорости (-> CS.6, CS.9; если надо CS.7, 8, 10, 11, 12)
- 12) Настройте другие параметры (ускорение, замедление и т.д.)
- 13) Проверьте работу при помощи осциллографа (COMBIVIS)
- 14) Можно сохранить данные из инвертора в файл

Адаптация к двигателю при помощи параметра Fr.10

- Fr.10 = 1** => Предварительная установка зависимых от двигателя управляющих параметров. В качестве входного напряжения берется заданное значение стабилизирующего напряжения или класс напряжения преобразователя
- Fr.10 = 2** => Предварительная установка зависимых от двигателя управляющих параметров. В качестве входного напряжения берется напряжение звена постоянного тока $/\sqrt{2}$, измеренное при включении.

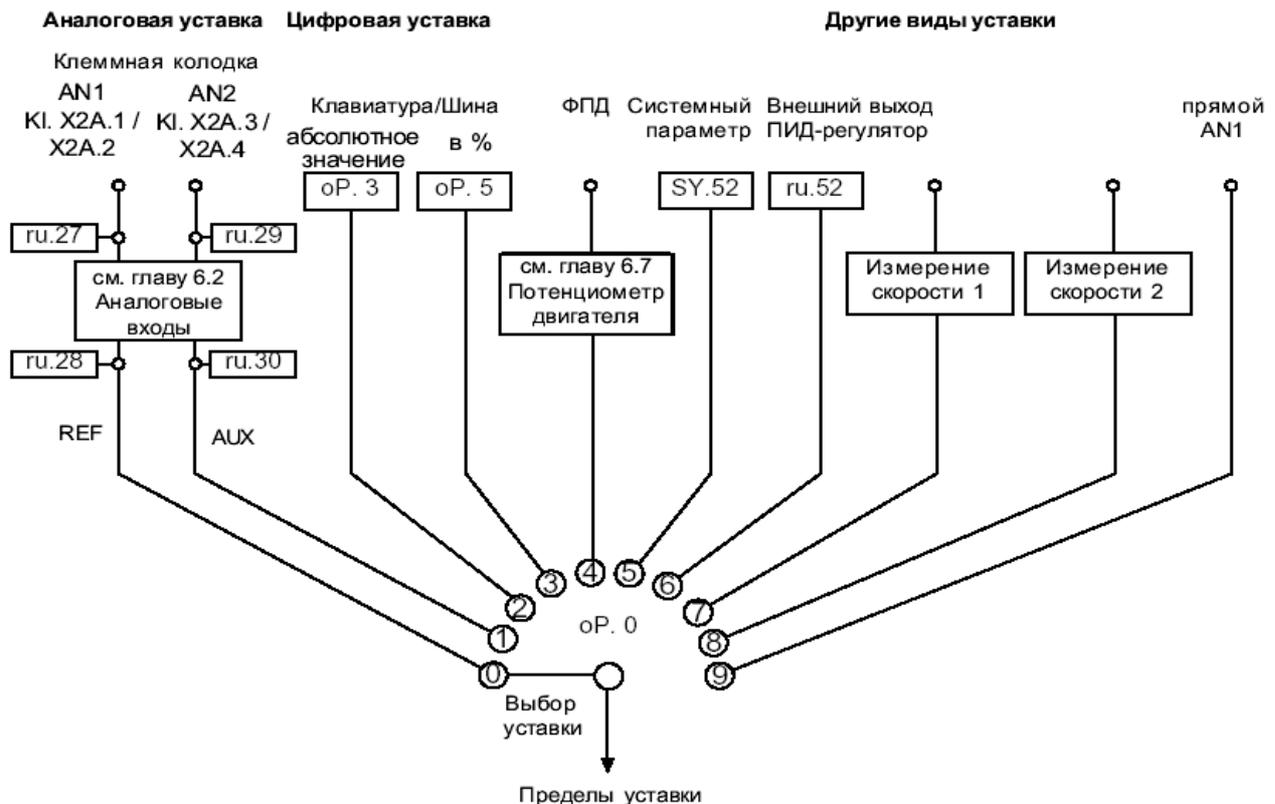


1. Управление скоростью

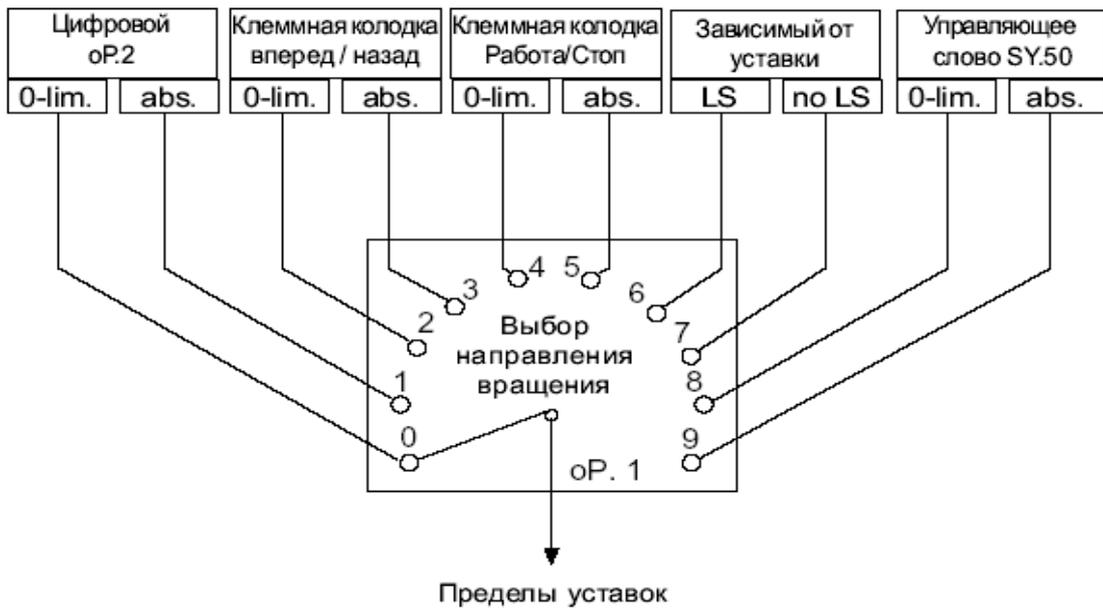
Основные шаги

- **Активизация обратной связи по скорости (CS.0 = 4)**
- **Ограничение скорости (oP.10, oP.14)**
oP.14 = oP.10 + резерв управления
- **Рампа для скорости (oP.28...35)**
Время ramпы относится к 1000 об/мин
- **Источник уставки и направления вращения (oP.0...1; возможно oP.2,3 или 5)**
- **Толчковая скорость (oP.21...23)**
Активируется входами I1, I2
- **Установка регулятора скорости (CS-параметры)**
- **Реакция на концевые выключатели (Pn.7)**
Активны только при ± уставки; -> входы I5 и I6 должны быть нормально замкнуты

Выбор уставки



Выбор направления вращения



0-ограниченное



абсолютное



2. Управление моментом

Основные шаги

- Активизация режима управления моментом (*cs.0 = 5*)
- Ограничение скорости (*oP.10, oP.14*)
oP.14 = oP.10 + резерв регулирования
- Источник для ограничения скорости (*oP.0, возможно oP.3, oP.5 или An.30*)
Аналоговое или цифровое ограничение
- Ограничение момента (*cs.19 / cs.20 / cs.22*)
cs.19: макс. момент для 10 В; (cs.20/22 действительны только для управления по скорости (cs.0=4))
- Выбор источника для момента (*cs.15, возможно cs.18, cs.19 или An.30*)
Аналоговая или цифровая уставка момента (не используйте тот же аналог.вход, что и для скорости!)
- Рампа для уставки момента (*cs.16*)
Время ramпы относится к ном.моменту двигателя *dr.14*
- Установка регулятора скорости (*cs-Параметры*)

3. и 4. Режим синхронной работы (Ведущий-Ведомый)

схема подключения

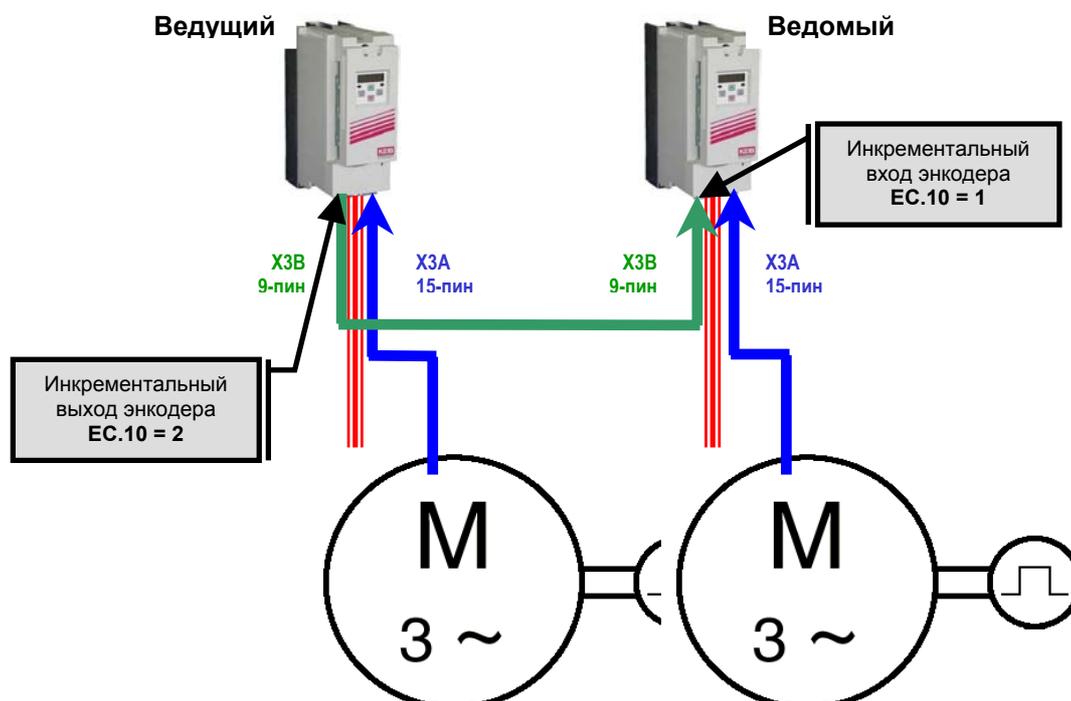
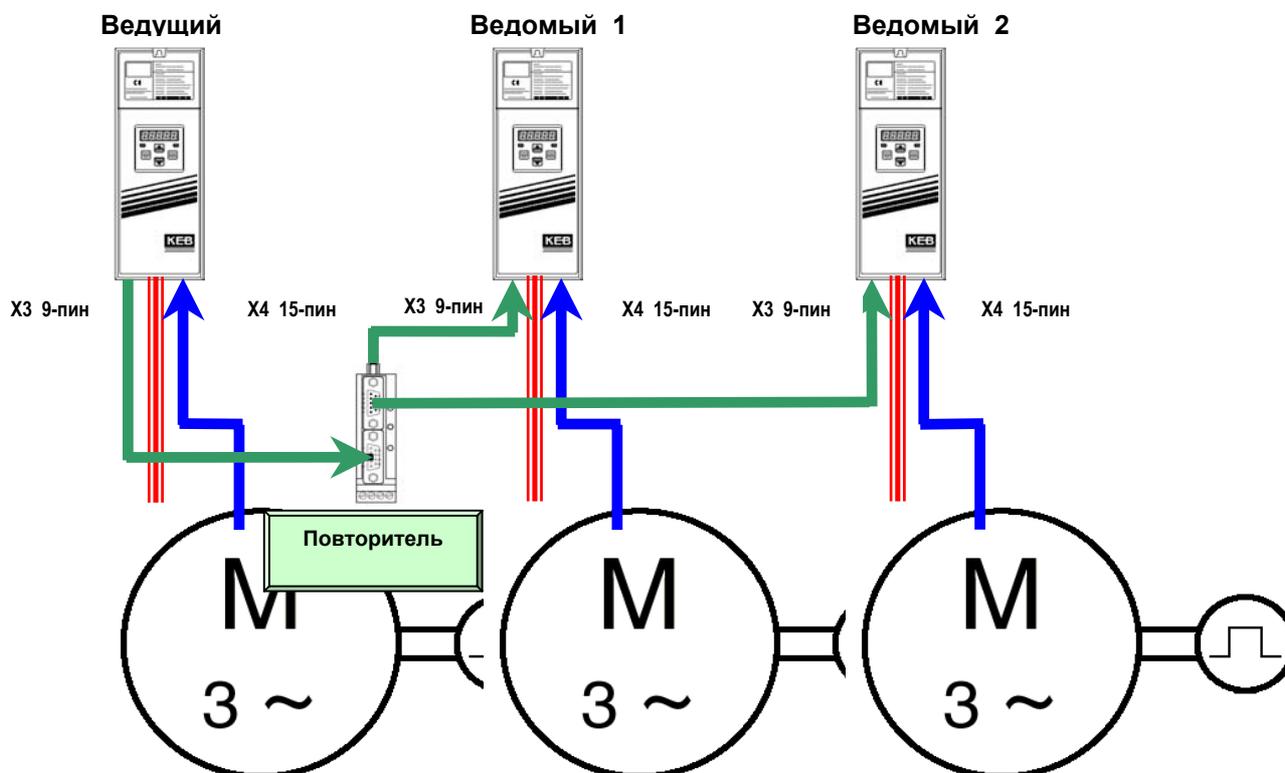


схема подключения 1 Ведущий и 2 Ведомых



3. Синхронизация по скорости

основные шаги (для Ведомого)

- **Ограничение скорости (oP.10, oP.14)**
Рампа и oP.10 / 11 недействительны!
- **Настройка регулятора скорости включая моментное ограничение (CS-Параметры)**
- **Настройка 2-го энкодерного входа (EC.10, EC.11)**
EC.10 должно быть= 1 -> инк. вход; число инк. на оборот (EC.11) для ведущего
- **Активизация синхронного режима (PS.0, PS.2)**
PS.0=1, PS.2=128 => Вход I4 вкл. синхронизацию (проверьте di.-параметры для входа на другие функции!)
- **Передачное отношение (EC.14, EC.15)**
EC.14 / EC.15 = nВедом / nВедущ; знак «-» для EC.14 означает реверсирование

- **Выключить регулятор положения (PS.6)**
PS.6 = 0 => синхронизация по скорости
- **Проверка движения ведомого:**
ru.09 фактическая скорость ведущего
ru.10 фактическая скорость ведомого
ru.58 угловая разница (ошибка)

4. Синхронизация по положению

основные шаги (для Ведомого)

- **Ограничение скорости (oP.10, oP.14)**
Рампа и oP.10 / 11 недействительны!
- **Настройка регулятора скорости включая моментное ограничение (CS-Параметры)**
- **Настройка 2-го энкодерного входа (EC.10, EC.11)** EC.10 должно быть= 1 - > инк. вход; число инк. на оборот (EC.11) для ведущего
- **Активизация синхронного режима (PS.0, PS.2)**
PS.0=1, PS.2=128 => Вход I4 вкл. синхронизацию(проверьте di.-параметры для входа на другие функции!)
- **Передаточное отношение (EC.14, EC.15)**
EC.14 / EC.15 = nВедом / nВедущ; знак «-» для EC.14 означает реверсирование
- **Включить регулятор положения (PS.6)**
Установить П- фактор; PS.6 > 0 означает синхронизацию по положению
- **Ограничение для регулятора положения (PS.9)**
Максимальная скорость для регулирования (устранения угловой ошибки)
- **Проверка движения ведомого:**
ru.09 фактическая скорость ведущего
ru.10 фактическая скорость ведомого
ru.58 угловая разница (ошибка)

5. Позиционирование

Основные шаги

- **Активизация модуля позиционирования (PS.0, PS.2)**
PS.0=21, PS.2=128 => I4 включает posi режим (проверьте di.-параметры на функции входов!)
- **Выбор интерфейса для обратной связи (PS.1)**
PS.1 = 1 => 15-пин;
PS.1 = 0 => 9-пин
- **Выбор номера позиции (индекс) (PS.23)**
- **Установка позиции (PS.24)**
(360° = число импульсов энкодера x 4)
- **Способ позиционирования (PS.27)**
абсолютное или относительное
- **Определение начальной скорости и направления вращения (oP.0...3)**
активизируйте регулятор скорости перед началом позиционирования
- **Максимальная скорость позиционирования (oP.10, PS.31)**
PS.31 = 100% равно n_{max} (oP.10)
- **Конечная скорость (PS.25)**
скорость в конце позиционирования
- **Определение рампы (oP.28, oP.30)**
рампа для позиционирования
- **Усиление (PS.6) и ограничение регулятора позиционирования (PS.9)**
PS.9- скорость, которая может быть добавлена к предустановленному профилю
- **Следующий шаг (индекс) (PS.26)**
завершение => PS.26 = -1
- **Старт позиционирования (di -Параметры)**
например: старт входом I1 => di.11 = старт позиционирования
- **Скоростное ограничение (oP.14, oP.10)**
ВАЖНО!: oP.14 > oP.10 + PS.9
- **Настройка контроллера скорости и ограничение момента (CS.6, CS.9, CS.20)**
- **Целевое окно (PS.30)**

- Сигнал „цель достигнута“ (*do-параметры*)
например: Out1 = „цель достигнута“ => do.0 = 54
- **Проверка:**
 - ru.54 фактическая позиция
 - ru.58 угловое рассогласование
 - ru.07 фактическая скорость
 - ru.02 заданная скорость(предустановленному профилю)

Референцирование (т.е. установка в нулевое положения, которое применяется при позиционировании и синхронизации по положению)

Основные шаги

- **Определение входа для референцирования (*di- параметры*)**
например: вход I2 => di.12 = датчик референцирования
- **Режим референцирования (*PS.14*)**
режимы старта и останова (например, поиск нулевой метки; останов справа или слева от датчика референцирования)
- **Скорость референцирования (*PS.21*)**
знак скорости определяет направление вращения
- **Время рампы для референцирования (*PS.20*)**
- **Позиции программных концевиков (*PS.15...16, Pn.66*)**
включение / выключение и реакция регулируются в Pn.66
- **Внешние концевики (*di- параметры, Pn.7*)**
например: F = правый концевик => di.19 = 32; R = левый концевик => di.20 = 64; включение / выключение и реакция регулируются в Pn.7
- **Сигнал „референцирование завершено“ (*do.-Пар.*)**
например: Out2 = „референцирование завершено“ => do.1 = 29