

**КЕВ-РУС**

**КЕВ РОССИЯ**

ООО «КЕВ-РУС»

Россия, 140091, г. Дзержинский,  
ул. Лесная, д. 30

т./ф. +7 (495) 632 0217

[www.keb-privod.ru](http://www.keb-privod.ru)

**МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ ПРИВОДА НА БАЗЕ  
ИНВЕРТОРА КЕВ F5A  
с синхронным (вентильным) двигателем  
серии Dinamic Line III  
в качестве привода подачи**

**КЕВ-РУС**

Предлагаемая методика ориентирована для применения обученным персоналом, предварительно ознакомленного с общими принципами программирования инвертора F5A с применением программы COMBIVIS.

Особенностью применения инвертора F5A с синхронным двигателем является необходимость применения датчиков обратной связи, позволяющих отслеживать положение ротора двигателя в пределах одного оборота.

В двигателях Dinamic Line III установлены датчики абсолютного положения ротора с протоколом Hiperface и числом рисков треков измерения скорости ("А" и "В") со значением 128. При этом внутренняя обработка инвертором этих каналов происходит с умножением в 512 раз, что соответственно повышает качество работы скоростного контура. Часть внутренней памяти датчика содержит информацию с параметрами двигателя, числом импульсов датчика за оборот, временем обсчёта энкодера и значением абсолютной позиции ротора.

При первом включении инвертора F5A с подключенным двигателем происходит автоматическое чтение параметров из внутренней памяти датчика, поэтому ручной ввод параметров не требуется.

Другой особенностью инвертора F5A является то, что при переводе его в серворежим (F5S) обратная связь по скорости (cs00=4) постоянно включена, отключить ее невозможно.

Для запуска привода с синхронным двигателем Dinamic Line III предлагается следующая методика:

1. Подключить силовые цепи к инвертору, со строгим соблюдением фазировки подключения двигателя.
2. Подключить цепи управления к клеммной колодке X2.
3. Подключить энкодер.
4. Установить перемычку между клеммами T1–T2 (около силовых выходных клемм), либо подключить термодатчик двигателя/тормозного резистора (клеммы T1-T2 – вход датчика термозащиты двигателя/тормозного резистора). При отсутствии подключения к данным клеммам термодатчика или перемычки привод заблокирован по ошибке EdOH – ошибка перегрева.
5. Подключить компьютер.
6. Включить силовое питание инвертора.

**7. Проверить значение параметра *id02*. В данном параметре необходимо установить значение, соответствующее синхронному режиму работы: *F5S/4000об/мин* (или *F5S/8000об/мин*) - в зависимости от максимальной скорости привода.**

8. Установка заводских данных с последующим чтением параметров двигателя из энкодера производится параметром

$$Fr01 = -4$$

При первоначальном запуске это естественно не требуется, но бывает необходимым на практике, после каких-либо предыдущих ошибочных установок.

9. Провести адаптацию двигателя к инвертору:

$$Fr10 = 2$$

Возможная ошибка: не производить адаптацию при отключенном силовом питании.

10. При отключенной модуляции проверить работу датчика обратной связи. Для этого вручную проворачивать выходной вал двигателя по часовой стрелке и при этом контролировать сигнал энкодера в следующих параметрах:

Ru09 – скорость энкодера, должно отображаться положительное значение скорости

Ec36 – тип датчика должен соответствовать фактически установленному

Ec37 – состояние передачи сигнала энкодера, не должны отображаться ошибки передачи сигнала

11. Настроить режим управления. Сервопривод обычно используется в качестве привода подачи металлорежущего станка. Для привода подачи устанавливаются следующие значения настроек:

***OP00 = 9 - режим прямого управления по аналоговому входу, отключаются параметры разгона/торможения и фильтрации входного аналогового задания, время обсчета входного задания сокращается до 125мксек, характеристики движения привода определяются формой сигнала управления.***

**Такой режим организуется для работы именно в качестве привода подачи.**

oP10 – максимальная скорость вращения при управляющем напряжении 10В, об/мин

oP14 – абсолютная максимальная допустимая скорость (ограничение), об/мин

oP28=0 – время разгона, сек/1000об/мин

oP30=0 – время останова, сек/1000об/мин

An04=0 – отключается зона нечувствительности аналогового входа

12. Включить привод командой ST и проверить направление вращения при **ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ** задании скорости, задав, например, скорость 100-200об/мин.

Контроль производится по значениям параметров ru.01 (заданное значение скорости), ru.09 (скорость энкодера 1, фактическая скорость), ru.15 (ток двигателя).

Если направление вращения вала двигателя соответствует требуемому, ничего изменять не надо.

Если направление вращения вала двигателя не соответствует требуемому при данном задании, можно проинвертировать систему и изменить направление счета энкодера в параметре Es06 (установить Es06=16). При этом направление вращения изменяется на противоположное при том же задании.

После завершения согласования направления вращения остановить привод, отключить команду ST.

### 13. Параметры настройки обратной связи:

cS06 –  $K_p$

cS09 –  $K_i$

cS10 – смещение (увеличение)  $K_i$  для малых скоростей – увеличение “жесткости” вала на низких оборотах, установка этого параметра необходима для обеспечения поддержания скорости (устранение колебаний скорости при изменении нагрузки) при работе привода на низких оборотах.

cS11 и cS12 – эти параметры определяют зону действия смещения  $K_i$  (cS10)

cS19 – цифровое задание ограничения момента вращения (установка этого значения происходит автоматически при адаптации к двигателю, при необходимости можно корректировать это значение вручную)

14. Величина параметров обратной связи  $K_p$ ,  $K_i$  напрямую зависит от значения времени обсчета энкодера Ec03.

Ориентировочные значения:

при Ec03=1мСек:

cS06=2000-5000

cS09=1000-2000

cS10=1000-2000

Естественно, эти значения носят ориентировочный характер и могут отличаться от указанных в 1,5 – 3 раза.

Критериями правильной установки значений параметров обратной связи могут быть: вид переходного процесса при ступенчатом задании скорости, “жесткость” вала при практической работе и т.п. Для ориентировочной установки величин максимально возможных коэффициентов обратной связи можно воспользоваться следующей методикой:



- включить привод на скорости примерно 100-150 об/мин
- увеличивать сS06 (Kp) до появления вибрации двигателя, затем уменьшить полученное значение примерно на 30%
- увеличивать сS09 (Ki) до появления колебательного режима двигателя, затем уменьшить полученное значение на 30%.

15. Для работы с системами УЧПУ необходимо трансляция/эмуляция сигнала энкодера с нулевой меткой, то для этого нужно скорректировать параметр Ec.27 (**данное дополнение доступно для инвертора F5A с версией программного обеспечения V4.4 и выше**).

Ec00	encoder 1 interface	11: Hiperface
Ec01	encoder 1 (inc/r)	128 Inc
Ec02	absolute pos. enc.1	8410
Ec03	time 1 for speed calc.	1: 1 ms
Ec04	gear 1 numerator	1000
Ec05	gear 1 denominator	1000
Ec06	enc.1 rotation	0: not invers+off
Ec07	enc.1 trigger/mult.	9: 2^9
Ec10	encoder 2 interface	2: Incremental Out
Ec11	encoder 2 (inc/r)	1024: 1024 inc
Ec12	absolute pos. enc. 2	57057
Ec13	time 2 for speed calc.	3: 4 ms
Ec14	gear 2 numerator	1000
Ec15	gear 2 denominator	1000
Ec16	enc.2 rotation	0: not invers+off
Ec17	enc.2 trigger/mult.	2: 4 times
Ec20	enc.operating mode	1: Output+term. resistor
Ec21	SSI multturn res.	12
Ec22	SSI clock frq. sel.	0: 156,25 kHz
Ec23	SSI data code	1: gray
Ec24	SSI power failure bit	0: off
Ec25	nominal tacho speed	1500 1/min
Ec27	operation mode output	0: channel 1+256 inc.+direct
Ec28	position ch2 over bus	0 Inc
Ec29	position ch1 direct	3041 Inc

Параметром Ec.27 устанавливается режим эмуляции канала.

Ec.27 = 15;

(бит 3 - Источник задания непосредственно из Ec.29;  
бит 12 - Шаг на оборот датчика равный 2048 инкрементов).

Ec24	SSI power failure bit	0: off
Ec25	nominal tach speed	1500 1/min
Ec27	operation mode output	15: act. value (ec.29)+2048 inc.+direct
Ec28	position ch2 over bus	0 Inc
Ec29	position ch1 direct	3178 Inc

Если выбрать другой источник задания для канала 2 (эмуляционного канала), то тогда следующий раз выключение / включение двигателя нулевая метка будет образована неправильно относительно канала 1 (физического канала) непосредственно от датчика двигателя.

Другие настройки привода и варианты управления организуются аналогично асинхронному приводу.