

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры**
- 6. Функции
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Компоненты сети
- 12. Варианты применения
- 13. Приложения

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки и рампы
- 6.5 Установка данных двигателя и регуляторов
- 6.6 Защитные функции
- 6.7 Наборы параметров
- 6.8 Специальные функции
- 6.9 Интерфейс датчика положения
- 6.10 Управление синхронизацией
- 6.11 Модуль позиционирования**
- 6.12 Определение СР-параметров

- 6.11.1 Включение модуля позиционирования 3
- 6.11.2 Режим установки/отображения значений позиции(Рс.1) 4
- 6.11.3 Уставка/ фактическая позиция и задание позиции (Pd.8...10. ru.35...40) 4
- 6.11.4 Установка позиции в оборотах5
- 6.11.5 Установка позиции в инкрементах. 6
- 6.11.6 Программный конечный выключатель (Рс.4...9) 6
- 6.11.7 Относительное/ абсолютное позиционирование 8
- 6.11.8 Целевое окно (Pd.12) 8
- 6.11.9 Отмена позиционирования 8
- 6.11.10 Выбор вход датчика положения для обратной связи по положению (Рс.16) . 8
- 6.11.11 Передаточное число для входа датчика положения (Рс.17) ... 9
- 6.11.12 Характеристика предварительной регулировки скорости (Pd.3, Pd.5...7) 9
- 6.11.13 Оптимизация регулятора положения (Pd.2) 10
- 6.11.14 Функция обучения (Pd.1) 10
- 6.11.15 Поиск точки референцирования 11
- 6.11.16 Поиск точки референцирования (примеры) 12
- 6.11.17 Настройка регулятора положения и конфигурации (режима работы) привода ... 15
- 6.11.18 Контрольная таблица 17
- 6.11.19 Примеры программирования 18
- 6.11.20 Используемые параметры .. 25

Глава 6	Раздел 11	Страница 2	Дата 17.06.99	Название: Basis KEB COMBIVERT F4-F	© KEB Antriebstechnik, 1999 All Rights reserved
-------------------	---------------------	----------------------	------------------	--	--

6.11 Модуль позиционирования

KEB COMBIVERT F4-F обладает возможностью сохранять до 8 позиций и способа регулирования позиций. Установка позиций основана на программировании набора параметров, при котором одна позиция может быть помещена в каждый набор параметров.

Установка позиций и отображение могут осуществляться как в оборотах, так и в инкрементах. Благодаря функции обучения (Teach-function), есть возможность вводить данные фактической позиции как значения уставки позиции.

В основном один оборот делится на 65536 (2^{16}) (Только системы с синусоидальными сигналами 1 В_{ss} допускают использование такого высокого разрешения).

Весь диапазон значений для установки позиций заключен в 4.294.967.296 (2^{32}) инкрементах.

Позиционирование может осуществляться относительно фактической позиции или с заданием фиксированной абсолютной позиции.

Параметры привода (максимальная скорость вращения, рампы, контроллер позиции) задаются по отдельности для каждой установки позиции.

6.11.1 Включения модуля позиционирования (Pc.0, Pd.0)

Параметры Pc.0, Pd.0 и Sn.0 дают возможность изменять различные режимы (см. рис. 6.11.1)

Выбранный режим	Pc.0	Pd.0	Sn.0
Стандартный режим	0	x	0
Модуль синхронизации	0	x	1
Стандартный режим с ограничениями ¹⁾	1	0	x
Модуль позиционирования с ручным запуском ¹⁾	1	1	x
Модуль позиционирования с автоматическим запуском при смене установки ¹⁾	1	2	x

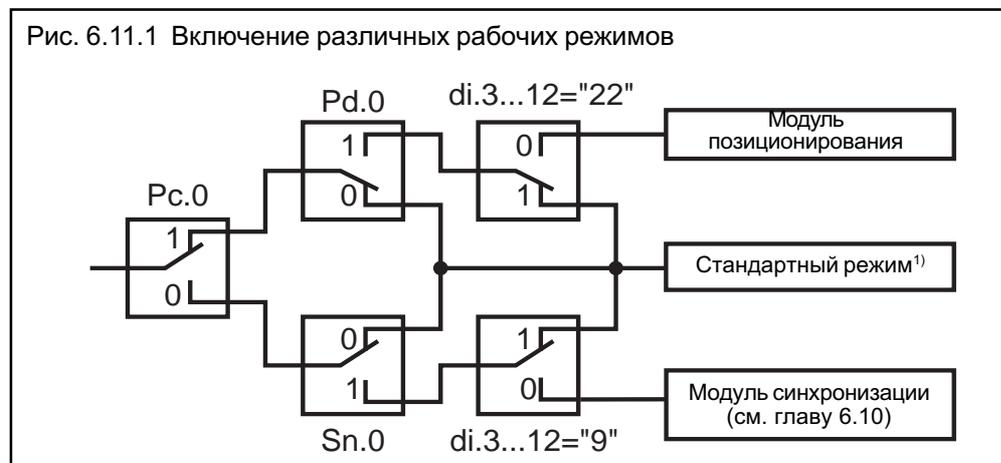
x: variable

¹⁾ к этим установкам применяются следующие ограничения:

- отсутствие зависимого от скорости KI (параметры CS.11/Cs.12/CS.13 не имеют функций)
- ускоренное задание уставки (SP.0 = 18) не возможно
- Контроллер позиции остановки CS.14 не имеет функций



Переключение с параметра Pc.0 может производиться только при отключенной модуляции (рабочий режим "noP"). При замене Pc.0 преобразователь автоматически осуществляет сброс. При этом преобразователь в течение короткого периода времени не готов к работе.



Посредством цифрового входа (di.3...di.12) модуль синхронизации (значение 9) или модуль позиционирования (значение 22) могут выключаться и переводиться в стандартный режим.

**6.11.2 Режим
установки/
отображения
значений
позиции (Pc.1)**

Установка и отображение позиции может осуществляться двумя различными способами:

* в оборотах: установка/отображение производится двумя параметрами (Pd.9, Pd.10). Один параметр показывает полные обороты с их знаком от -32768 до + 32767. Другим параметром устанавливаются частичные повороты в диапазоне от 0 до 65535 (1 оборот = 65536).

* в инкрементах: установка/отображение осуществляется тремя параметрами в инкрементах. Под инкрементами в данном случае понимается не количество рисков датчика положения, а внутреннее разрешение 65536 инкрементов за оборот датчика положения. Первый параметр задает направление вращения. Второй параметр задает инкременты: 10000 (отображаемое значение x 10000 = инкременты) Третий параметр задает инкременты = отображаемое значение.

Параметр Pc.1 определяет каким образом значения позиции отображаются или задаются.

Pc.1	Отображение позиции	Задание позиции
0	в инкрементах	в инкрементах
1	в инкрементах	в оборотах
2	в оборотах	в инкрементах
3	в оборотах	в оборотах

Диапазон отображаемых/задаваемых значений:

- в оборотах: -32768...32767 оборотов; направление вращения определяется знаком
- в инкрементах: 0...656.360.000 инкрементов (соответствует 10.000 оборотов); направление вращения определяется дополнительным параметром
- в разрешающей способности: внутреннее разрешение в 65536 инкрементов/ оборотов может быть достигнуто только при использовании синусоидальных сигналов.

**6.11.3 Уставка/
Фактическая
позиция и
задание позиции
(Pd.8...Pd.10;
ru.35...ru.40)**

Позиции отображаются/задаются следующими параметрами:

	Направл. вращ. (*)	Позиция High	Позиция Low
Установка позиции	Pd.8	Pd.9	Pd.10
Фактическая позиция/ отображение	ru.35	ru.36	ru.37
Уставка позиции/ отображение	ru.38	ru.39	ru.40

(*) Действительно только для задания/отображения в инкрементах, в противном случае определяется знаком позиции high.

 Разница между двумя последовательными позициями не должна превышать половину диапазона установки.

6.11.4 Задание позиции в оборотах (Pd.9, Pd.10)

Установка/отображение производится двумя параметрами (Pd.9, Pd.10). Параметр Pd.9 показывает количество полных оборотов в диапазоне -32768...32767. Направление вращения определяется знаком. Параметром Pd.10 задаются частичные обороты в диапазоне 0...65535 (65536 = 1 оборот датчика положения). Следует иметь в виду, что если установку осуществляет оператор, то последняя цифра в отрицательной области, начинающейся с -9999, не указывается параметром Pd.9.

Примеры задания позиции в оборотах (относительное позиционирование)

а) Привод совершает 13,7 оборотов по часовой стрелке (вперед)

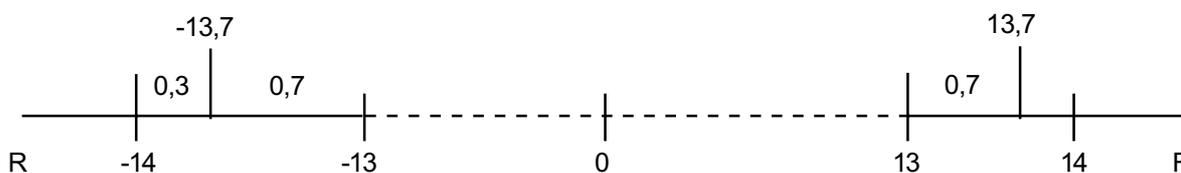
$$\begin{aligned} \text{Pd.9} &= 13 \text{ (or 0Dh)} \\ \text{Pd.10} &= 0,7 \cdot 65536 = 45875 \text{ (or B333h)} \end{aligned}$$

б) Привод совершает 13,7 оборотов против часовой стрелки (назад)

$$-13,7 \text{ revolutions} = -14 + 0,3 \text{ revolutions (since only positive partial revolutions)}$$

$$\begin{aligned} \text{Pd.9} &= -14 \\ \text{Pd.10} &= (1 - 0,7) \cdot 65536 = 19661 \text{ (or 4CCDh)} \end{aligned}$$

Рис. 6.11.4 Пример положительной установки в оборотах



*) (см. также главу 6.11.20)

6.11.5 Задание позиции в инкрементах (Pd.8...Pd.10)

При Установке позиции в инкрементах направление вращения задается знаком в параметре (Pd.8). Полный оборот представлен внутренне с разрешением 65536 инкрементов. Параметр "high" (Pd.9) содержит количество инкрементов x 10.000, параметр "low" (Pd.10) содержит количество инкрементов x 1.

Следует иметь в виду, что если установку осуществляет оператор, то последняя цифра из 32767 в параметре Pd.9 не указана.

Пример задания позиции в инкрементах (относительное позиционирование)

а) Привод совершает 13,75 оборотов по часовой стрелке

Pd.8 = 0 (+; вперед)
 $13,75 \times 65536 = 901120 = 90 \times 10000 = 1120$

Pd.9 = 90
 Pd.10 = 1120

б) Привод совершает 13,75 оборотов против часовой стрелки

Pd.8 = 1 (-; назад)
 $13,75 \times 65536 = 901120 = 90 \times 10000 + 1120$

Pd.9 = 90
 Pd.10 = 1120

(См. также главу 6.11.20)

6.11.6 Программно-реализованный конечный выключатель (Pc.4...Pc.9)

Программно-реализованные конечные выключатели определяют диапазон, в пределах которого можно приближаться к позиции. Если при начале позиционирования целевая позиция находится за пределами этого диапазона, тогда инициируется одна из ниже следующих ошибок:

- **E.SLF** (Error Software Limit Forward) - позиция за пределами правого программно-реализованного конечного выключателя
- **E.SLr** (Error Software Limit Reverse) - позиция за пределами левого программно-реализованного конечного выключателя.

В зависимости от выбранной установки позиции (обороты или инкременты) применяются различные диапазоны значений.

Поскольку параметры не блокированы относительно друг друга, то совершенно необходимо добиться того, чтобы левый программно-реализованный конечный выключатель находился слева от правого программно-реализованного конечного выключателя. Ниже указанные параметры определяют программно-реализованные конечные выключатели:

- Левый программно-реализованный конечный выключатель
 - Pc.4 Знак (только при установке в инкрементах)
 - Pc.5 High (инкременты x 10000/полных оборотов)
 - Pc.6 Low (инкременты x 1/частичные обороты)
- Правый программно-реализованный конечный выключатель
 - Pc.7 Знак (только при установке в инкрементах)
 - Pc.8 High (инкременты x 10000/полных оборотов)
 - Pc.9 Low (инкременты x 1/частичные обороты)

Выключение программно-реализованного конечного выключателя

При относительном позиционировании (например, в приводе синхронизирующего генератора) программно-реализованные конечные выключатели могут быть выключены (заводская установка). Должна быть выполнена следующая процедура:

- Выбрать установку позиции в оборотах параметром Pc.1 = 3
- Установить левый программно-реализуемый конечный выключатель в верхний диапазон отрицательных значений
Pc.5 = -32768
Pc.6 = 0
- Установить правый программно-реализуемый конечный выключатель в верхний диапазон положительных значений.
Pc.8 = 32767
Pc.9 = 65535

Реакция на конечный выключатель (Pn.24)

Pn.24	Показ.	Реакция	Перезапуск
0	E.SLx	Срочное отключение модуляции	Удалить ошибку; Включить сброс
1	A.SLx	Быстрый останов/отключение модуляции после достижения скорости 0	
2	A.SLx	Быстрый останов/удержание вращающего момента на скорости 0	
3	A.SLx	Срочное отключение модуляции	Автоматический сброс при отсутствии ошибки
4*1	A.SLx	Быстрый останов/отключение модуляции после достижения скорости 0	
5*1	A.SLx	Быстрый останов/удержание вращающего момента на скорости 0	
6	отсутст.	Никакого влияния на привод; !Ошибка игнорируется!	- неприменим-

***1 Внимание! привод может проскочить конечные выключатели. не останавливая позиционирования!**

Необходимо задавать тормозной момент и момент срочной остановки (Pn.60), скорость позиционирования и длину язычка (или диаметр у инициатора) конечного выключателя, чтобы привод останавливался, дойдя до конечного выключателя.

6.11.7 Относительное / Абсолютное позиционирование (Pd.11)

Параметр Pd.11 определяет, будет ли задаваться абсолютное значение уставки позиции или же она будет задаваться относительно мгновенной (преходящей) позиции. При последовательных циклах относительного позиционирования новая позиция рассчитывается на основе значения уставки мгновенной позиции, т.е. ошибки позиции не суммируются.

Pd.11	Процедура
0	абсолютная
1	относительная

6.11.8 Целевое окно (Pd.12)

После выполнения команды позиционирования через цифровой выход выдается сигнал "позиция установлена" (см. главу 6.3) Такое сообщение выдается, когда окончен режим предварительного регулирования и привод находится в целевом окне. Целевое окно задается параметром Pd.12.
Целевое окно = уставка позиции - размер целевого окна.уставка позиции + размер целевого окна

6.11.9 Отмена позиционирования

Процесс позиционирования может быть прерван следующим образом:

- Выключить позиционирование через цифровой вход
- Входной сигнал сброса (задний фронт импульса)
- Угловое отклонение $g_{i.27} > LE.28...LE.31$ (см. главу 6.2.12 "Цифровые входы и выходы")

6.11.10 Выбор входа датчика положения для обратной связи по положению (Pc.16)

Обратная связь по положению для модуля позиционирования может осуществляться через обратную связь системы (вход 1 датчика положения) или через второй датчик положения (вход 2 датчика положения):

Pc.16	Обратная связь по положению
0	Через вход 1 датчика положения (X4)
1	Через вход 2 датчика положения (X5)

Смена значений параметра возможно только в состоянии "noP"

Если вход 2 датчика положения используется в качестве обратной связи, тогда все установки позиции относятся к этому датчику. 65536 инкрементов в установке позиции соответствуют одному обороту этого второго датчика положения. Параметры для режима предварительного регулирования с Pd.5 по Pd.7 всегда относятся к входу 1 датчика (обратная связь системы по скорости)

6.11.11 Передаточное число для входа 2 датчика положения (Pc.17)

Когда датчик положения на входе 2 датчика подсоединен к двигателю через редуктор, то передаточное число должно задаваться здесь же (датчик положения на входе 1 должен быть всегда подсоединен непосредственно к валу двигателя).

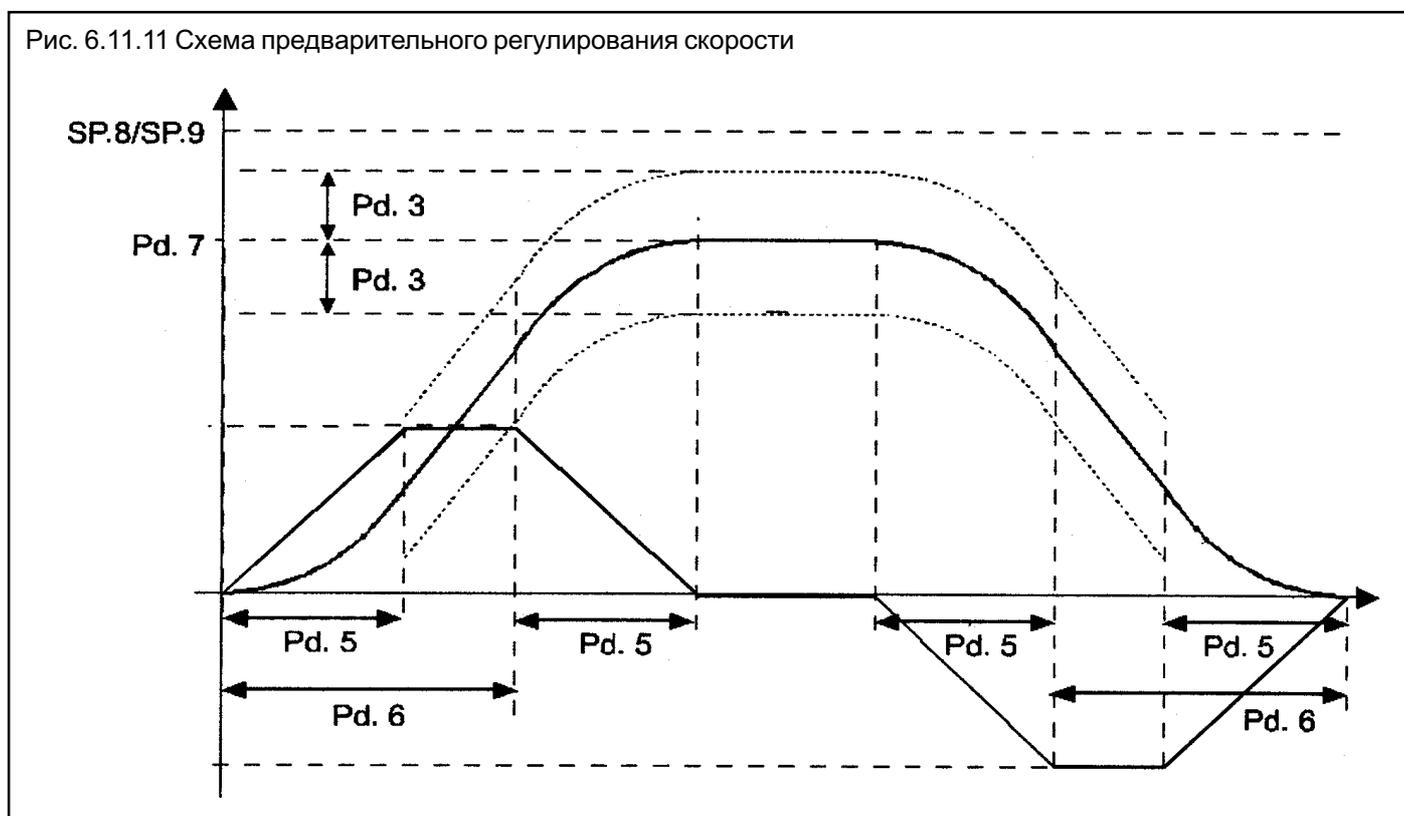
Pc.17	Диапазон установки: 1,00...250,00
	Разрешение 0,01

Изменение значения параметра возможно только в состоянии «поР».

6.11.12 Схема предварительного регулирования скорости

Этими параметрами можно определять индивидуальную схему предварительного регулирования скорости по каждой позиции. Тем не менее, предварительно задаваемые значения могут сохраняться, если не превышены ни общие пределы вращательного момента, ни максимальная скорость вращения (SP.8).

Рис. 6.11.11 Схема предварительного регулирования скорости



Как видно из рис. 6.11.11, нужно соблюдать, чтобы значение установки SP.8/SP.9 было больше значения установки Pd.7 + Pd.3.

Пределы регулятора положения (Pd.3) Установка разницы в скорости, которую регулятор положения может добавить в схему предварительного регулирования скорости. Максимальное значение уставки скорости вращения для позиционирования рассчитывается по сумме параметров Pd.7 + Pd.8. Параметр Pd.3 может быть установлен на 0,0...500,0 оборотов.

S-кривая времени (Pd.5) При позиционировании, когда требуется плавный, без рывков старт, S-кривые задаются параметром Pd.5 на период ускорения и замедления. Общее время ускорения рассчитывается из суммы Pd.6 + Pd.5 (см. Рис. 6.11.11). S-кривая времени задается в пределах 0,01...8,00 сек.

Время разгона (Pd.6) Время разгона задается в пределах 0,01...8,00 сек. В случае, когда предел вращающего момента достигается во время позиционирования, требуемое значение момента можно получить, увеличивая время разгона.

Максимальная скорость вращения (Pd.7) Параметр Pd.7 определяет максимальную скорость вращения при предварительном регулировании. Заданные значения могут быть превышены максимум на разницу датчика положения (Pd.3). Но нельзя превысить абсолютные максимальные значения частот (Sp.8/SP.9).

Угловая разница (ru.27) При включенном модуле позиционирования контурная погрешность (отклонение фактической позиции от заданных значений) отображается в параметре ru.27 через каждые 0,1 градуса.

6.11.13 Оптимизация регулятора положения (Pd.2)

Параметр Pd.2 дает возможность оптимизировать регулятор положения для каждой приближающейся позиции. Исходя из предпосылки, что в целом установка позиции дает положительные результаты, оптимизация необходима в следующих случаях:

- целевая позиция не достигнута
- привод перемещается за пределы целевой позиции и затем возвращается

Это может быть вызвано регулятором положения, который отрегулирован на очень плавную работу. Параметром Pd.2 этот регулятор может быть установлен на значения в пределах 0...65535 (по умолчанию 20).

6.11.14 Функция обучения (Pd.1)

При использовании функции обучения сближение с позицией осуществляется вручную, а ее сохранность в соответствующем наборе параметров осуществляется переключением с Pd.1 на "3". Функция обучения возможна только при задании позиций в абсолютных значениях.

Процедура:

- Включить модуль позиционирования (Pc.0=1)
- Выключить позиционирование (Pd.0 = 0)
- Сблизиться с нужной позицией на малой скорости оборотов (например, в толчковом режиме)
- Выбрать набор, в котором будут храниться данные позиции (путем цифровых вводов или параметром Fg.4)
- Фактическая позиция сохраняется в качестве позиции уставки в выбранном наборе (переключить Pd.1 на 3)
- Приблизиться к следующей позиции
- Выбрать следующий набор
- Фактическая позиция сохраняется в качестве позиции уставки в выбранном наборе (переключить Pd.1 на 3)
- и так далее

6.11.15 Поиск точки референцирования

Чтобы поставить привод в требуемую изначальную позицию после включения питания, следует осуществить сближение с точкой референцирования после включения. Для поиска точки референцирования нужно иметь:

- концевой выключатель
- выключатель точки референцирования
- вход для начала поиска точки референцирования (если не используется шина/клавиатура)

Программирование цифровых входов (di.3...di.6, di.11, di.12)

Значение	Функции параметров di.3...di.6, di.11, di.12
10	Старт поиска точки референцирования ¹⁾
11	Старт поиска инвертированной точки референцирования ²⁾
12	Выключатель точки референцирования
16	Правый концевой выключатель
17	Левый концевой выключатель
20	Правый концевой выключатель с выкл. точки референцирования ³⁾
21	Левый концевой выключатель с выкл. точки референцирования ⁴⁾

- 1) Начинает поиск точки референцирования при направлении вращения, заданным параметром PС. 14.
- 2) Начинает поиск точки референцирования при направлении вращения, противоположным заданному параметром PС. 14.
- 3) Если правый конечный выключатель используется одновременно с выключателем точки референцирования, то поиск точки референцирования следует начинать в направлении вращения по часовой стрелке
- 4) Если левый конечный выключатель используется одновременно с выключателем точки референцирования, то поиск точки референцирования следует начинать в направлении вращения против часовой стрелке .

Для получения дополнительной информации об установке цифровых входов смотрите главу 6.3

Скорость вращения при поиске точки референцирования (Pс.14)

Скорость вращения, при которой осуществляется поиск точки референцирования, может устанавливаться параметром Pс.14 в диапазоне - 3000...3000 об/мин. В большинстве случаев она может поддерживаться на стандартном уровне 100 об/мин.

- Положительные значения относятся к вращению по часовой стрелке
- Отрицательные значения относятся к вращению против часовой стрелки.

Старт поиска точки референцирования (Pd.1)

Поиск точки референцирования может начинаться либо через цифровой вход (см. выше), либо параметром Pd.1 (значение “2”, либо первой командой “Start positioning” (“начать позиционирование”) (см. Pс.10)

Pd.1	Функция
0	Позиционирование выключено
1	Начать позиционирование
2	Старт поиска точки референцирования
3	Функция обучения

Режим точки референцирования (Pc.10)

Этот параметр определяет, как начинается и прекращается поиск точки референцирования.

- Поиск точки референцирования задается параметром Pd.1 или цифровым входом (Pc.10 = 0, 2, 4)
- Поиск точки референцирования задается первой командой “Начать позиционирование” (Pc.10 = 1, 3 или 5) после перезапуска преобразователя (включение источника питания или изменение параметра Pc.0).

Различие наблюдается в работе привода после достижения точки референцирования:

Pc.10	Функция
0 или 1	После достижения точки референцирования привод доходит до опорной отметки датчика положения и останавливается. Если опорная отметка не достигнута (начало движения к точке референцирования приходится непосредственно перед выключателем точки референцирования), то привод продолжает вращаться до конечного выключателя, меняет направление движения и начинается новый подход к точке референцирования
2 или 3	Привод останавливается после подхода к точке референцирования
4 или 5	Как и в значении “0”, но при отсутствии сигнала опорной отметки (т.е. не подсоединена дорожка N) происходит включение ошибки E.EnC

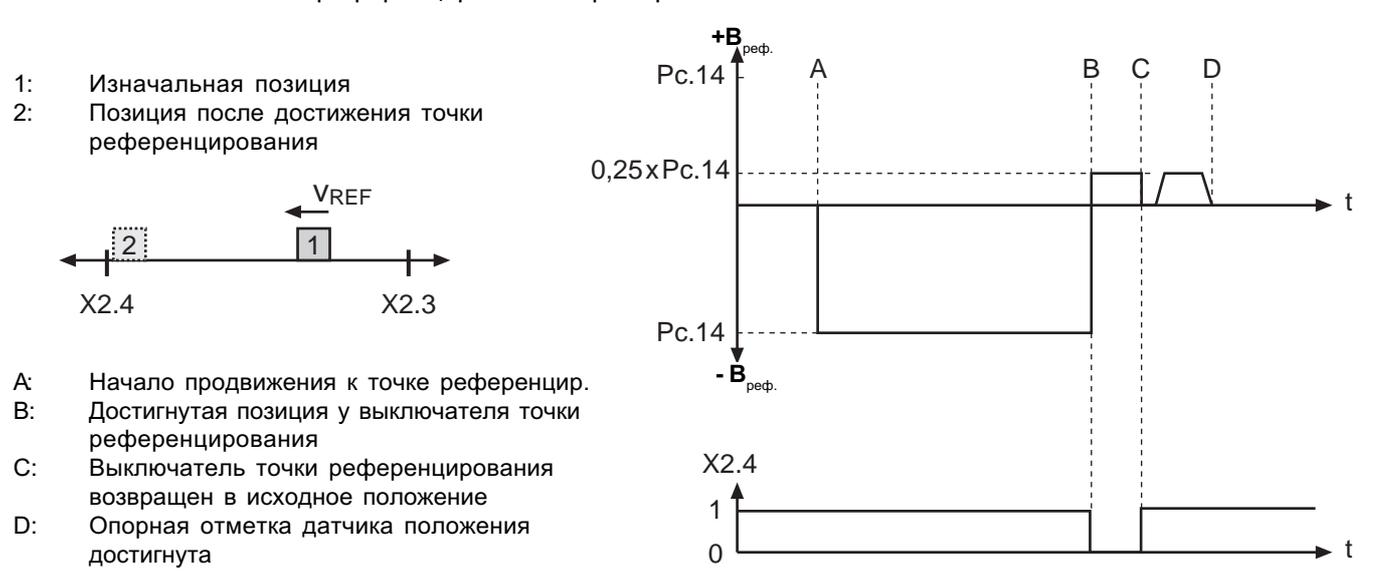
6.11.16 Примеры поиска точки референцирования

Пример 1

Один конечный выключатель является одновременно выключателем точки референцирования. Поиск точки референцирования продолжается до тех пор, пока не будет достигнут нулевой импульс датчика положения.

- Клемма X2.3 = правый конечный выключатель (di.11 = 16)
- Клемма X2.4 = левый конечный выключатель + выключатель точки референцирования (di.12 = 21)
- Скорость референцирования минус 100 об/мин при вращении против часовой стрелки (Pc.14 = 100)
- Начало поиска точки референцирования через X2.7 (di.5 = 10) или шину/ПК с параметром Pd.1 = 2 (Pc.10 = 0)

Рис. 6.11.15 Поиск точки референцирования. Пример 1

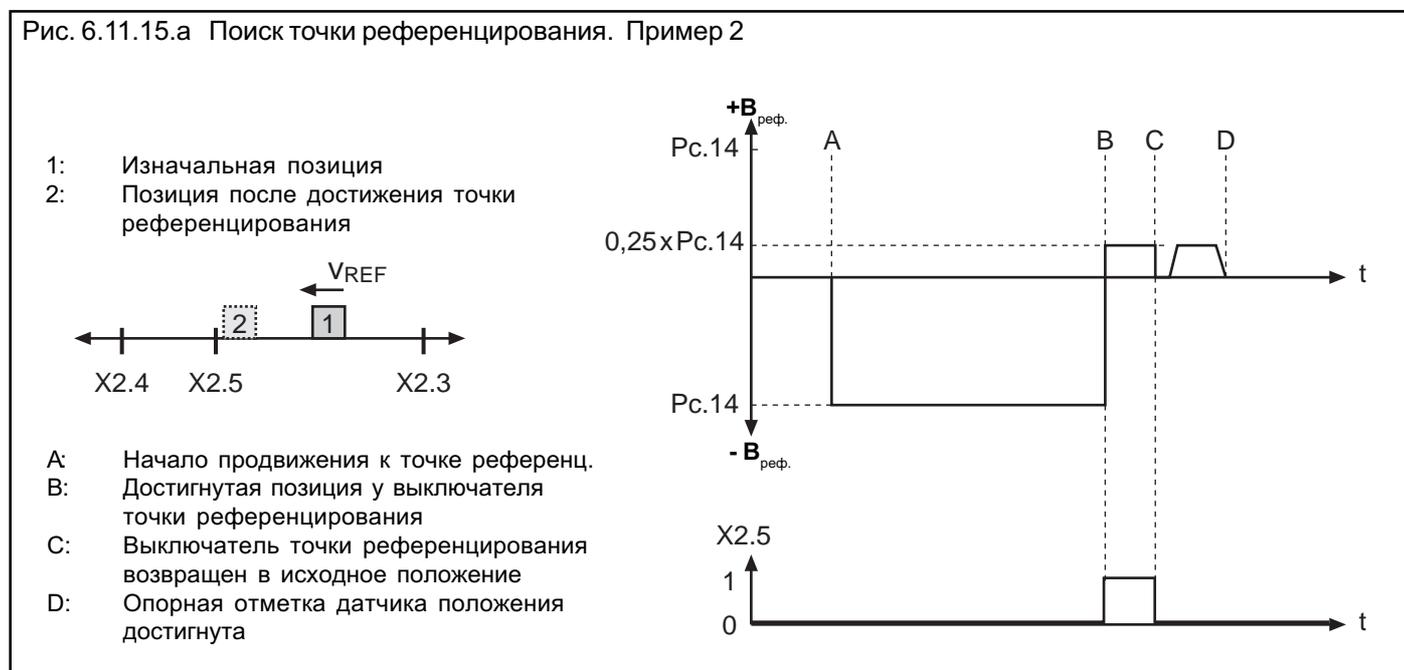


Пример 2 Имеются два конечных выключателя и один выключатель точки референцирования. Поиск точки референцирования продолжается до тех пор, пока не будет достигнут нулевой импульс датчика положения.

- Клемма X2.3 = правый конечный выключатель (di.11 = 16)
- Клемма X2.4 = левый конечный выключатель (di.12 = 17)
- Клемма X2.5 = выключатель точки референцирования (di.3 = 12)
- Скорость референцирования минус 100 об/мин при вращении против часовой стрелки (Pc.14 = 100)
- Начало подхода к точке референцирования через X1.7 (di.5 = 10) или шину/ПК с параметром Pd.1 = 2 (Pc.10 = 0)

Если не надо достигать нулевой импульс (Pc.10 = 2), тогда привод останавливается как только переключатель точки референцирования освобожден.

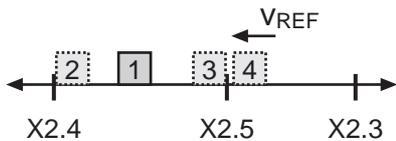
Рис. 6.11.15.a Поиск точки референцирования. Пример 2



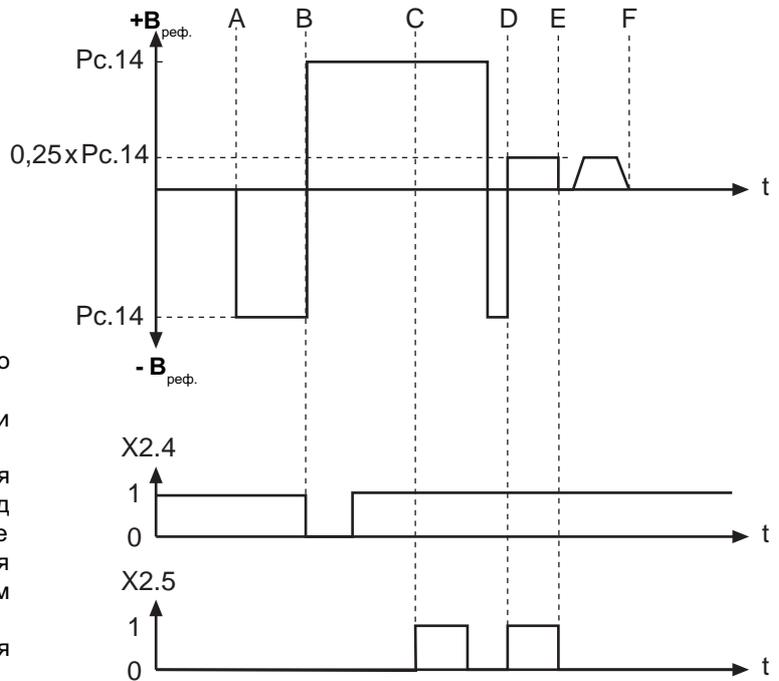
Пример 3. Аналогично примеру 2, но предпочтительное направление обратное

Рис. 6.11.15.6 Поиск точки референцирования. Пример 3

- 1: Изначальная позиция
- 2: Достигнутая позиция у конечного выключателя
- 3: Достигнутая позиция у выключателя точки референцирования
- 4: Позиция после достижения точки референц.



- A: Начало продвижения к точке референцир.
- B: Достигнутая позиция у конечного выключателя
- C: Достигнутая позиция у выключателя точки референцирования
- D: Выключатель точки референцирования возвращен в исходное положение; привод меняет направление вращения и движение к выключателю точки референцирования снова происходит в предпочтительном направлении
- E: Выключатель точки референцирования возвращен в исходное положение
- F: Опорная отметка датчика положения достигнута



6.11.17 Настройка регулятора положения и конфигурации (режима работы) привода

При моментах инерции большой массы во время позиционирования зачастую происходят нежелательные явления. Ниже приводится краткое руководство по заданию параметров при таких обстоятельствах.

- Произвести установку регулятора скорости как обычно (CS-Par)
- Включить модуль позиционирования и произвести запись процесса позиционирования осциллографом преобразователя.

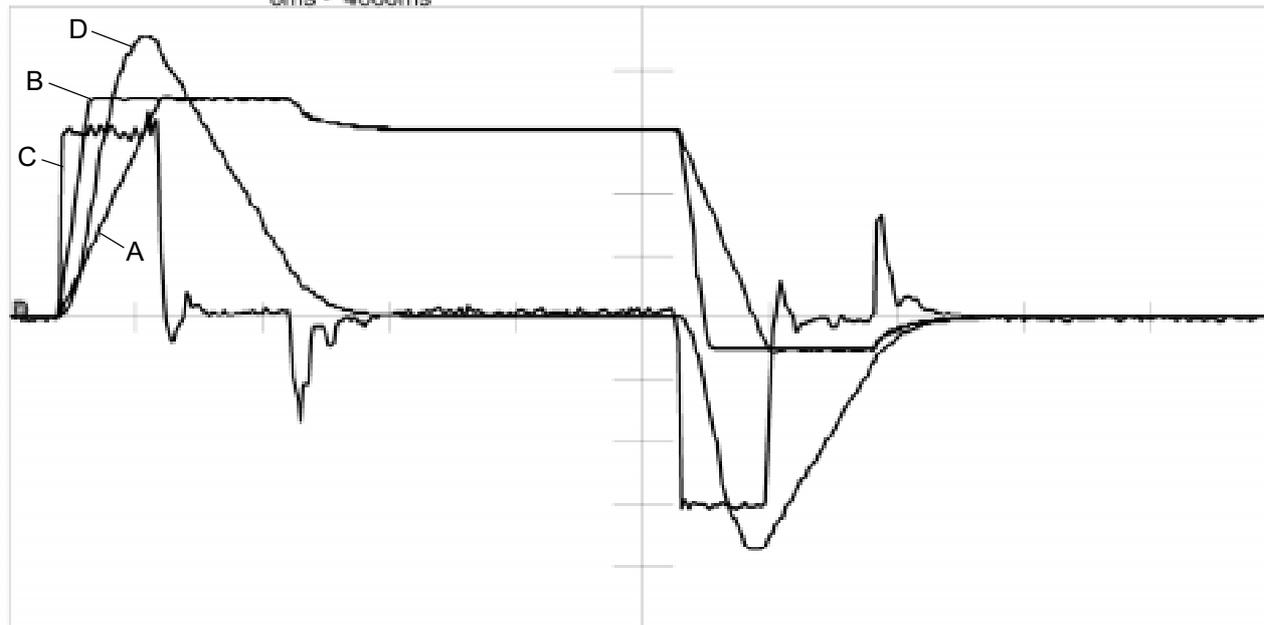
Ниже приведена запись, осуществленная COMBIVERT S4, которая соответствует записи COMBIVERT F4-AF:

Рис. 6.11.16 Запись режима работы привода

KEB-Antriebstechnik (R) COMBIVIS (R) Характеристика преобразователя частоты
 Канал A:Inv 1 ru01 Реальная скорость вращения 1000 об/мин/дел Yпоз: 0об/мин
 Канал B:Inv 1 ru04 Уставка скорости 1000 об/мин/дел Yпоз: 0об/мин
 Канал C:Inv 1 ru02 Реальный крутящий момент 4.1 Нм/дел Yпоз: 0 Нм
 Канал D:Inv 1 ru27 Угловое перемещение 360х/дел Yпоз: 0х
 CU I : Выкл
 CU II: Выкл.

MEM:(1604/4000)

0ms - 4000ms



Данные результаты говорят о том, что привод не мог работать в соответствии с установкой. При разгоне на пределе вращающего момента происходит увеличение углового смещения. Привод компенсирует фазовую погрешность, доводя угловое смещение до нуля. В этом случае важно, чтобы установка максимального значения скорости (SP.8/SP.9) превышало значение Pd.3 + Pd.7.

Во время замедления привод не может работать в соответствии с предварительно регулируемым режимом. Он становится перерегулированным. Соответственно привод вводится обратно в позицию уставки со скоростью, заданной в параметре Pd.3. В данном примере перерегулирование (угловое смещение) достигает 3,5 оборотов двигателя.

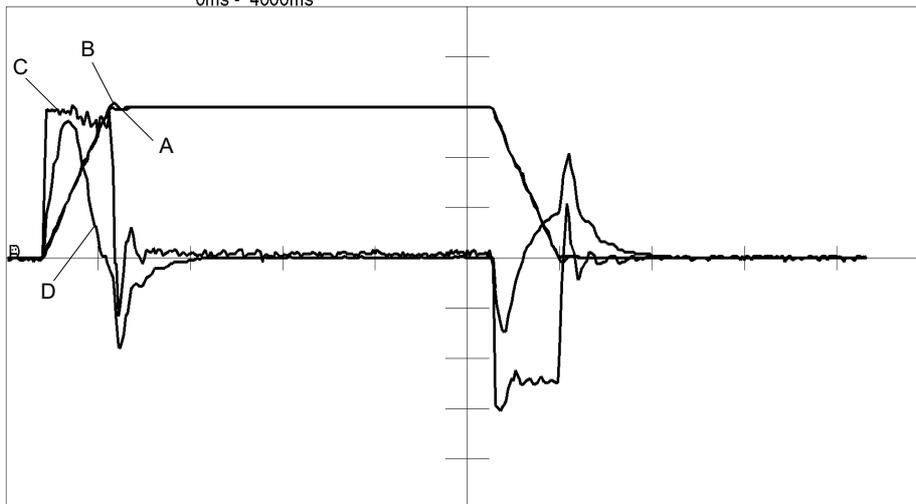
В этом примере для разгона привода до максимальной скорости требуется около 300 мсек. Для второго теста данное значение было задано как время разгона параметром Pd.6

Рис. 6.11.16.а Оптимизация режима работы привода

КЕВ-Antriebstechnik (R) COMBIVIS (R) Характеристика преобразователя частоты
 Канал A:Inv 1 ru01 Реальная скорость вращения 1000 об/мин/дел Упоз: 0об/мин
 Канал B:Inv 1 ru04 Уставка скорости 1000 об/мин/дел Упоз: 0об/мин
 Канал C:Inv 1 ru02 Реальный крутящий момент 4.1 Нм/дел Упоз: 0 Нм
 Канал D:Inv 1 ru27 Угловое перемещение 360х/дел Упоз: 0х
 CU I : Выкл.
 CU II: Выкл.

MEM:(1492/4000)

0ms - 4000ms



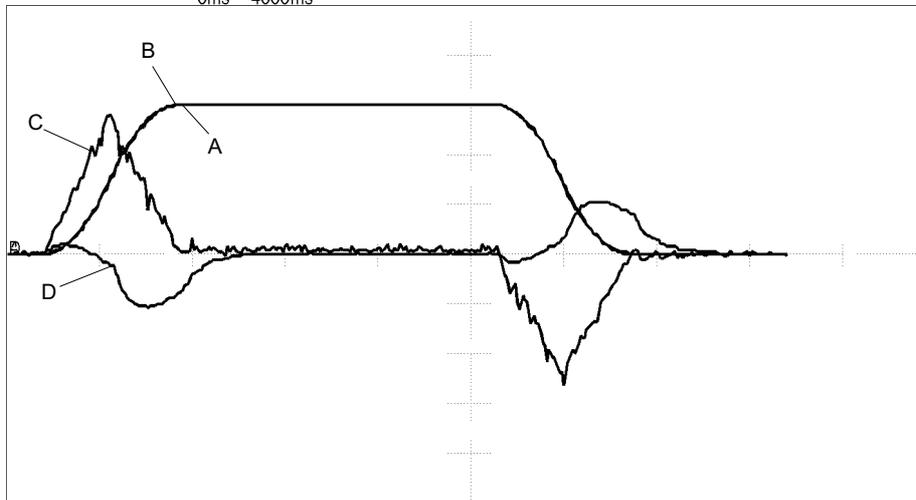
При установке Pd.6 = 0,3 привод мог работать в режиме предварительного регулирования. Только вершины углов графика работы привода демонстрируют броски вращательного момента, которые могут привести к повреждению механической части привода.

Рис. 6.11.16.б Оптимизация через S-кривую

КЕВ-Antriebstechnik (R) COMBIVIS (R) Характеристика преобразователя частоты
 Канал A:Inv 1 ru01 Реальная скорость вращения 1000 об/мин/дел Упоз: 0об/мин
 Канал B:Inv 1 ru04 Уставка скорости 1000 об/мин/дел Упоз: 0об/мин
 Канал C:Inv 1 ru02 Реальный крутящий момент 4.1 Нм/дел Упоз: 0 Нм
 Канал D:Inv 1 ru27 Угловое перемещение 360х/дел Упоз: 0х
 CU I : Выкл.
 CU II: Выкл.

MEM:(1344/4000)

0ms - 4000ms



Использование S-кривых рекомендуется при моментах больших масс. В следующем тестировании были заданы значения Pd.5 = 0,3 сек. и Pd.6 = 0,01 сек.

- В этом случае привод оптимально выдерживал график предварительного регулирования.
- Скорости уставки и фактическая скорость совпадали.
- Вращающий момент имел "треугольную" форму
- В целевом окне привод не вышел за установленные пределы
- Максимальное угловое смещение составило около 10°.

6.11.18 Контрольный список

1	Модуль позиционирования включен	Pc.0 = 1
2	Выбрать режим установки позиции (в инкрементах/оборотах)	PC.1
3	Задействован выбор набора параметров	Fr.2 = 1...3
4	Определены входы для выбора позиций (наборы параметров)	di.3...di.12=1
5	Определен или заблокирован выход на поиск точки референцирования	Pc.10...Pc.14, di.3...di.12
6	Включено/выключено позиционирование по отдельным наборам	Pd.0
7	В наборах параметров определены уставки позиций и режим перемещения	Pd.8...Pd.11
8	Определен режим работы привода при сближении с позицией	Pd.5...Pd.7
9	Определено целевое окно	Pd.12
10	Заданы или заблокированы программно-ограниченные позиции	di.3...di.6 di.11...di.12, n.24
11	Включен аппаратный конечный выключатель	di.3...di.6 di.11...di.12, n.24
12	Определена стартовая команда позиционирования	di.3...di.6 di.11...di.12
13	Заданные данные для регулятора скорости и регулятора положения	CS.0, CS.1, Pd.2, Pd.3
14	При необходимости запрограммировать цифровой выход (т.е. целевое окно достигнуто)	do.-Par.

6.11.19 Примеры програм- мирования

Управление позиционированием при четырех позициях

Требования:

- управление обеспечивает подход к четырем различным позициям
- адресация позиций осуществляется клеммной колодкой
- позиционирование начинается по сигналу “начать позиционирование”
- выход D1 устанавливается, когда достигнуто адресное окно
- после включения питания начинается сближение с опорной точкой по команде “начать позиционирование”
- относительно точки референцирования позиции задаются в абсолютных значениях (в инкрементах, задаваемые значения позиций = 80500, 1286000, 24000, 163800)
- абсолютные позиции -320000 и + 1500000 являются предельными для значений уставки позиций
- позиции назначаются и обозначаются в десятичных числах
- После установки цифрового входа становится возможным управлять приводом вручную, используя аналоговые значения уставок (работа в аварийном режиме)
- левый конечный выключатель является также опорным выключателем с возвращением на нулевую позицию

Последовательность:

- управляющее устройство выбирает набор параметров позиционирования
- после этого выдается команда “начать позиционирование”
- (набор позиционирования должен все еще находиться в клеммной колодке)
- регулятор выбирает позицию, скорость и установку регулятора из выбранного набора позиционирования
- после достижения целевого окна и прекращения сигнала предварительного регулирования устанавливается сигнал “целевое окно достигнуто”
- только теперь принимаются новые установки адресов и новая команда “начать позиционирование”
- сигнал “целевое окно достигнуто” сбрасывается при новой команде “начать позиционирование”
- если задействовано функция I4, регулятор работает с новыми значениями аналоговой уставки.

Позиционирование - управление (Pc) - параметр			
Pc.0	Модуль позиционирования	1	включен
Pc.1	Режим установки	0	отображение позиции/установка в инкрементах
Pc.4	Левый предел позиции, знак	-1	отрицательное значение позиции для левого предела позиции
Pc.5	Левый предел позиции high	32	левый предел позиции high * 10000 = 320.000 инкрементов
Pc.6	Левый предел позиции low	0	левый предел позиции low = 0 инкрементов
Pc.7	Правый предел позиции, знак	0	положительное значение позиции для правого предела позиции
Pc.8	Правый предел позиции high	150	Правый предел позиции high * 10000 = 1.500.000 инкрементов
Pc.9	Правый предел позиции low	0	Правый предел позиции low = 0 инкрементов
Pc.10	Поиск точки референцирования	1	включен автоматический режим точки референцирования
Pc.11	Поиск точки референц., знак	0	
Pc.12	Поиск точки референц. high	0	позиция точки референцирования = нулевая точка
Pc.13	Поиск точки референц. low	0	
Pc.14	Скорость референцирования	-100	поиск точки референцирования осуществляется на скорости 100 об/мин в направлении вращения влево/автоматическое переключение направления вращения при достижении конечного выключателя/отрицательное значение скорости, поскольку точка референцирования находится на левом конечном выключателе

Модуль позиционирования Описание функций						
		Набор 0	Набор 1	Набор 2	Набор 3	
Pd. 0	Позиционирование	1	1	1	1	включено
Pd. 1	Ручной запуск	0	0	0	0	без ручного запуска
Pd. 2	КР-позиция	20	20	20	20	в зависимости от нагрузки
Pd. 3	Предел для регулятора положения	500	500	500	500	
Pd. 5	S-кривая времени	0,5	0,5	0,5	0,5	
Pd. 6	Время разгона	0,6	0,6	0,6	0,6	
Pd. 7	Максимальная скорость	2100	2100	2100	2100	
Pd. 8	Установка позиции, знак	0	0	0	0	
Pd. 9	Установка позиции high	8	128	2	16	уставки см. точку референц.
Pd. 10	Установка позиции low	500	6000	4000	3800	
Pd. 11	Режим позиционирования	0	0	0	0	абсолют.
Pd. 12	Размер целевого окна	16383	16383	16383	16383	целевое окно 90°

Цифровые входы (di) - Параметр		
di.3	Функция входа I1	1: Выбор набора
di.4	Функция входа I2	1: Выбор набора
di.5	Функция входа I3	19: Начало позиционирования
di.6	Функция входа I4	22: Позиционирование отключено
di.11	Функция входа I5	16: Правый конечный выключатель
di.12	Функция входа I6	21: Левый конечный выключатель + выключатель опорного сигнала

Цифровые выходы (do) - Параметр		
do.1	Режим коммутации 1	30: Целевое окно достигнуто
do.28	Выходной фильтр 1, время	20 мсек
do.30	Выходной фильтр, согласование	1: D1

Свободно программируемые параметры (Fr) - Параметр		
Fr.2	Исходный набор параметров	2: Двоично-кодированная клеммная колодка

COMBIVIS Список параметров для примеров программирования	ud.01	Ключевое слово шины	= 440
	Fr.01	Копирование наборов параметров	= -2: Копирование набора по умолчанию во все наборы
	di03	Функция входа I1	= 1: Выбор набора
	di04	Функция входа I2	= 1: Выбор набора
	di05	Функция входа I3	= 19: Начало позиц.
	di06	Функция входа I4	= 22: Позиц. выкл.
	di11	Функция входа I5	= 16: F
	di12	Функция входа I6	= 21: R + отключение опорного сигнала
	Fro2	Исходный набор параметров	= 2: клемма (двоично-кодиров.)
	Pc00	Модуль позиционирования	= 1: вкл.
	Pc01	Режим установки	= 0: отобр. позиции DEZ/ввод позиции DEZ
	Pc04	Левый предел позиции, знак	= 0: -
	Pc05	Левый предел позиции High	= 32
	Pc06	Предел позиции Low	= 0
	Pc07	Правый предел позиции, знак	= 0: +
	Pc08	Предел позиции High	= 150
	Pc09	Предел позиции Low	= 0
	Pc10	Режим точки референц.	= 1: вкл. автом. опор. сигнал
	Pc14	Скорость референц.	= -100,0 об/мин
	Pd00	Позиционирование	= 1: вкл.
	Pd02	КР-позиция	= 20
	Pd03	Предел для регулятора положения	= 250 об/мин
	Pd05	S-кривая времени	= 0,50 сек
	Pd06	Время разгона	= 0,60 сек
	Pd07	Максимальная скорость	= 3000 об/мин
	Pd08	Установка позиции, знак	= 0: +
	Pd09	Установка позиции, High	= 8
	Pd10	Установка позиции Low	= 500
	Pd11	Режим позиционирования	= 0: абсолютное
	Pd12	Размер целевого окна	= 16383
	do01	Режим коммутации 1	= 30: Целевое окно достигнуто
	do28	Выходной фильтр 1, время	= 20 мсек
	do30	Выходной согласующий фильтр 1	= do01
	*Fr09	Набор параметров шины	= 1: Набор 1
	Fr01	Копирование набора параметров	= 0: Копир. набора 0 (станд) в Fr.09
	Pd08	Установка позиции, знак	= 0: +
	Pd09	Установка позиции High	= 128
	Pd10	Установка позиции Low	= 6000
	*Fr09	Набор параметров шины	= 2: Набор 2
	Fr01	Копирование набора параметров	= 0: Копир. набора 0 (станд) в Fr.09
Pd08	Установка позиции, знак	= 0: +	
Pd09	Установка позиции High	= 2	
Pd10	Установка позиции Low	= 4000	
*Fr09	Набор параметров шины	= 3: Набор 3	
Fr01	Копирование набора параметров	= 0: Копир. набора 0 (станд) в Fr.09	
Pd08	Установка позиции, знак	= 0: +	
Pd09	Установка позиции High	= 16	
Pd10	Установка позиции Low	= 3800	
*Fr.09	Набор параметров шины	= 0: Набор 0	

**Программирование
автоматического
управления
последовательностью**

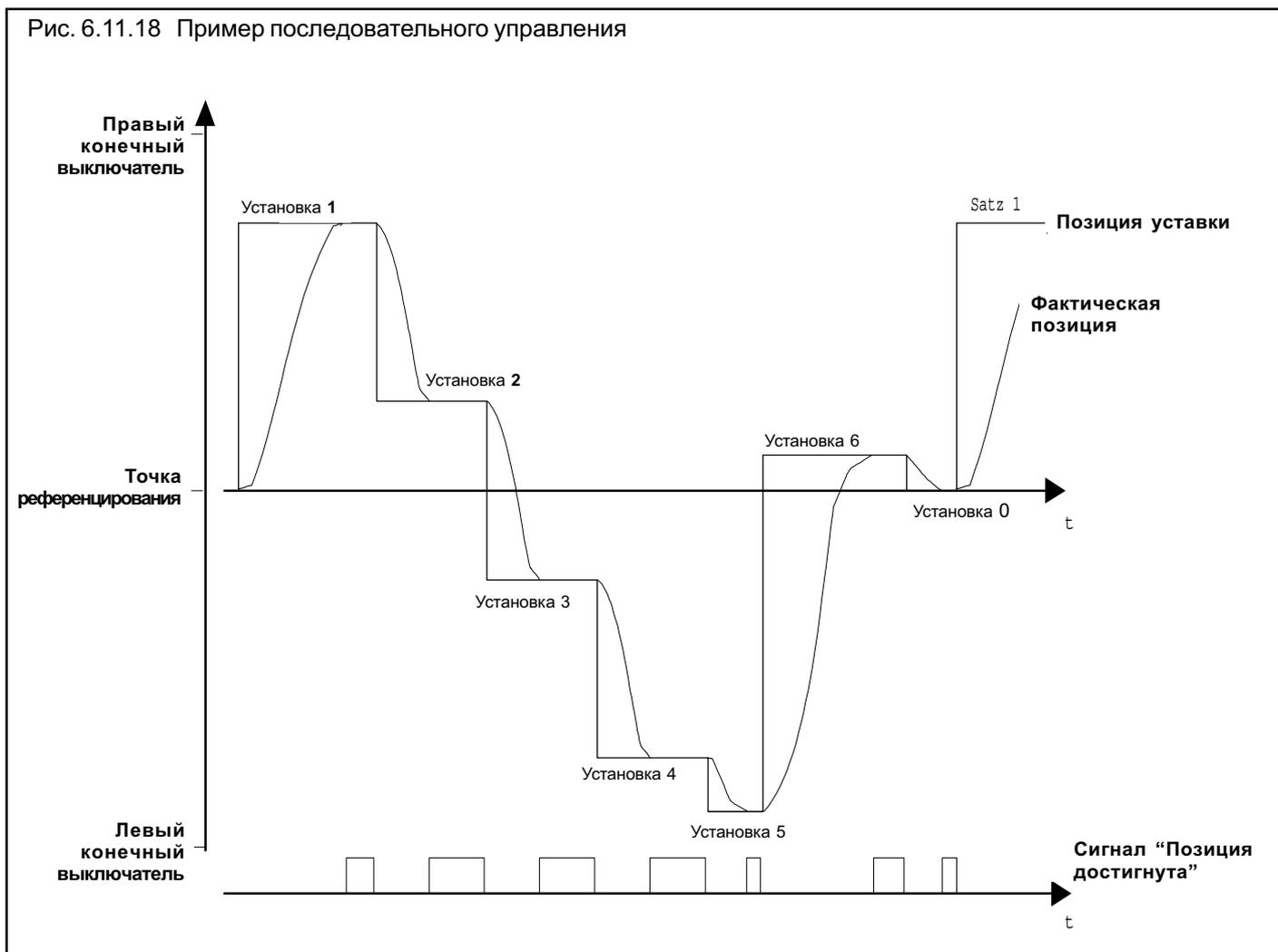
Требования:

- должна быть возможность автоматического последовательного циклического сближения с 7 различными позициями
- для начала каждого нового позиционирования должна задаваться команда "Начать позиционирование"
- точка референцирования имеет абсолютное значение + 100,000, конечные выключатели находятся в позициях 0 и + 200,000
- поиск точки референцирования начинается с цифровым входом
- от опорной точки запускаются уставки позиций +75.000 / - 50.000 / - 50.000 / - 50.000 / - 15.000 / + 100.000 / - 10.000
- релейная обработка сигнала "Целевое окно достигнуто".

Последовательность:

- после включения питания сети сближение с точкой референцирования может начаться с сигнала I2. Если задействован выключатель опорного сигнала I3, то фактическая позиция записана поверх опорной позиции и режим приостанавливается
- теперь позиционирование в наборе 1 начинается с I1
- с каждым последующим положительным перепадом сигнала I1 происходит сближение со следующей позицией
- при установке 0 привод возвращается на опорную позицию.

Рис. 6.11.18 Пример последовательного управления



Установка позиции (Pd) - Параметр									
		Набор 0	1	2	3	4	5	6	
Pd. 0	Позиционирование	1	1	1	1	1	1	1	вкл.
Pd. 1	Ручной запуск	0	0	0	0	0	0	0	без ручн. запуска
Pd. 2	КР-позиция	20	20	20	20	20	20	20	
Pd. 3	Предел для регулятора положения	500	500	500	500	500	500	500	
Pd. 5	S-кривая времени	0,1	0,5	0,5	0,5	2	0,5	0,5	
Pd. 6	Время разгона	0,2	0,8	0,8	0,8	2	0,8	0,8	
Pd. 7	Максимальная скорость	1000	2000	2200	2200	2200	2200	2200	
Pd. 8	Установка позиции, знак	0 : +	0 : +	1 : -	1 : -	1 : -	1 : -	0 : +	
Pd. 9	Установка позиции high	10	7	5	5	5	1	10	устан. см. опор. точка
Pd.10	Установка позиции low	0	5000	0	0	0	5000	0	
Pd.11	Режим позиционирования	0	1	1	1	1	1	1	0: абсолют/ относит
Pd.12	Размер целевого окна	16383	16383	16383	16383	16383	16383	16383	целевое окно 90

Цифровые входы (di) - Параметр		
di. 3	Функция входа I1	19: Начало позиционирования
di. 4	Функция входа I2	10: Начло движения к опорной точке
di. 5	Функция входа I3	12: Выключатель опорной точки
di. 6	Функция входа I4	15: Сброс
di. 7	Функция входа IA	1: Набор
di. 8	Функция входа IB	1: Набор
di. 9	Функция входа IC	1: Набор
di. 11	Функция входа I5	16: Правый конечный выключатель
di. 12	Функция входа I6	17: Левый конечный выключатель
di. 17	Стробо-зависимый	1792 : IA + IB + IC
di. 18	Выбор строб-сигнала	16 : I1

Цифровые выходы (do) - Параметр									
do. 3	Режим коммутации 3	30: Позиция достигнута							
do. 4	Режим коммутации 4	1: Обычно включено							
do. 28	Выходной фильтр, время	4: мсек							
do. 30	Выходной фильтр, согласование	4: do.4							
		Уст. 0	1	2	3	4	5	6	
do. 13	Выбор условий коммут. Out A	do.4	0	do.4	0	do.4	0	0	
do. 14	Выбор условий коммут. Out B	0	do.4	do.4	0	0	do.4	0	
do. 15	Выбор условий коммут. Out C	0	0	0	do.4	do.4	do.4	0	

Свободно программируемые параметры (Fr) - Параметр		
Fr.2	Исходный набор параметров	2: Двоично-кодированная клеммная колодка

В заданном виде значение позиции существует как 32-битовое число. Стандартизация подбирается с таким расчетом, чтобы число 65536 соответствовало одному обороту датчика положения (в зависимости от введенных в параметр PC.16 значений датчика 1 или датчика 2).

При представлении в оборотах отображение осуществляется в 32-битовых числах со знаком. Параметр знака в этом режиме не несет функциональной нагрузки. Максимальный диапазон значений: $80000.0000_{\text{шест.-рич}}$ $7FFF.FFFF_{\text{шест.-рич}}$

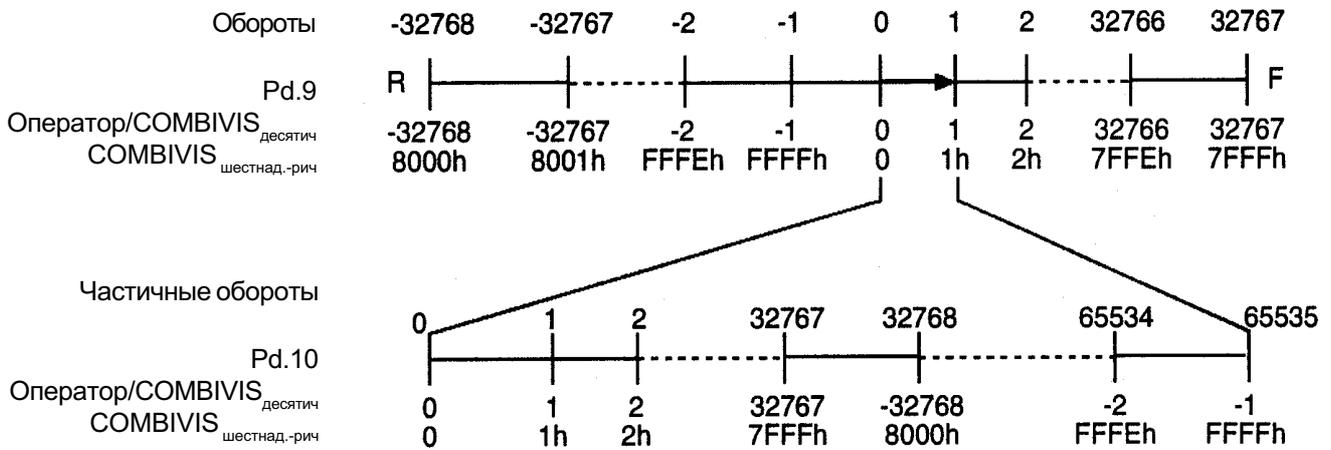
$$(\Rightarrow -2.147.483.648_{\text{десятич}} \dots 2.147.483.674_{\text{десятич}})$$

При представлении в инкрементах знак выдается в одном параметре: "high" - часто параметра содержит инкременты *10000 и "low" - содержит инкременты * 1.

Макс. диапазон значений: $-655.359.999_{\text{десятич.}}$ $\dots 655.359.999_{\text{десятич.}}$

! При установке в оборотах задаваемые значения могут быть большими, чем при установке в инкрементах. При замене отображения/установки с десятичной на шестнадцатиричную следует придерживаться диапазона значений !!! Шестнадцатиричные значения, находящиеся за пределами десятичного диапазона сохраняются, но дают неправильное отображение.

6.11.4.a Позиции в оборотах



Чтобы сменить десятичное представление на шестнадцатиричное в COMBIVIS следует нажать кнопку <F>.



Перевод десятичных чисел в шестнадцатиричные можно сделать на подходящем калькуляторе. Такие калькуляторы уже имеются в компьютерах с программным обеспечением Windows.

6.11.20Используемые параметры

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER					
Pc.0	3600h	4	-	4	0	1	1	0	-
Pc.1	3601h	4	-	4	0	3	1	3	-
Pc.4	3604h	4	-	-	0	1	1	2	-
Pc.5	3605h	4	-	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	8000h инк.	-
Pc.6	3606h	4	-	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	0 инк.	-
Pc.7	3607h	4	-	-	0	1	1	2	-
Pc.8	3608h	4	-	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	7FFFh инк.	-
Pc.9	3609h	4	-	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	FFFFh инк.	-
Pc.10	360Ah	4	-	4	0	5	1	0	-
Pc.11	360Bh	4	-	-	0	1	1	0	-
Pc.12	360Ch	4	-	-	0	65535	1	0	-
Pc.13	360Dh	4	-	-	0	65535	1	0	-
Pc.14	360Eh	4	-	-	-3000,0 об/мин	3000,0 об/мин	0,5 об/мин	100,0 об/мин	-
Pc.16	3610h	4	-	4	0	1	1	1	-
Pc.17	3611h	4	-	4	1,00	250,00	0,01	1,00	-
Pd.0	3700h	4	4	-	0	2	1	0	-
Pd.1	3701h	4	-	4	0	4	1	0	-
Pd.2	3702h	4	4	-	0	65535	1	30	-
Pd.3	3703h	4	4	-	0,0 об/мин	500,0 об/мин	0,5 об/мин	250,0 об/мин	-
Pd.5	3705h	4	4	-	0,01 сек	8,00 сек	0,01 сек	0,10 сек	-
Pd.6	3706h	4	4	-	0,01 сек	8,00 сек	0,01 сек	1,0 сек	-
Pd.7	3707h	4	4	-	0 rpm	10000 rpm	1 rpm	1000 rpm	-
Pd.8	3708h	4	4	-	0	1	1	0	-
Pd.9	3709h	4	4	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	0 инк.	-
Pd.10	370Ah	4	4	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	0 инк.	-
Pd.11	370Bh	4	4	-	0	1	1	0	-
Pd.12	370Ch	4	4	-	0 инк.	65535 инк.	1 инк.	1000 инк.	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 1999 All Rights reserved
6	11	26	17.06.99	KEB COMBIVERT F4-F		