

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 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 CP -параметров

6.4.1 Краткое описание. 3

6.4.2 AUX-функция, уставка и выбор направления вращения 4

6.4.3 Пределы уставки. 7

6.4.4 Расчет уставки 8

6.4.5 Генератор рампы 10

6.4.6 Используемые параметры . 13

Глава 6	Раздел 4	Страница 2	Дата 16.03.99	Название: Basis KEB COMBIVERT F4-F	© KEB Antriebstechnik, 1999 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

6.4 Задание уставки и рампы

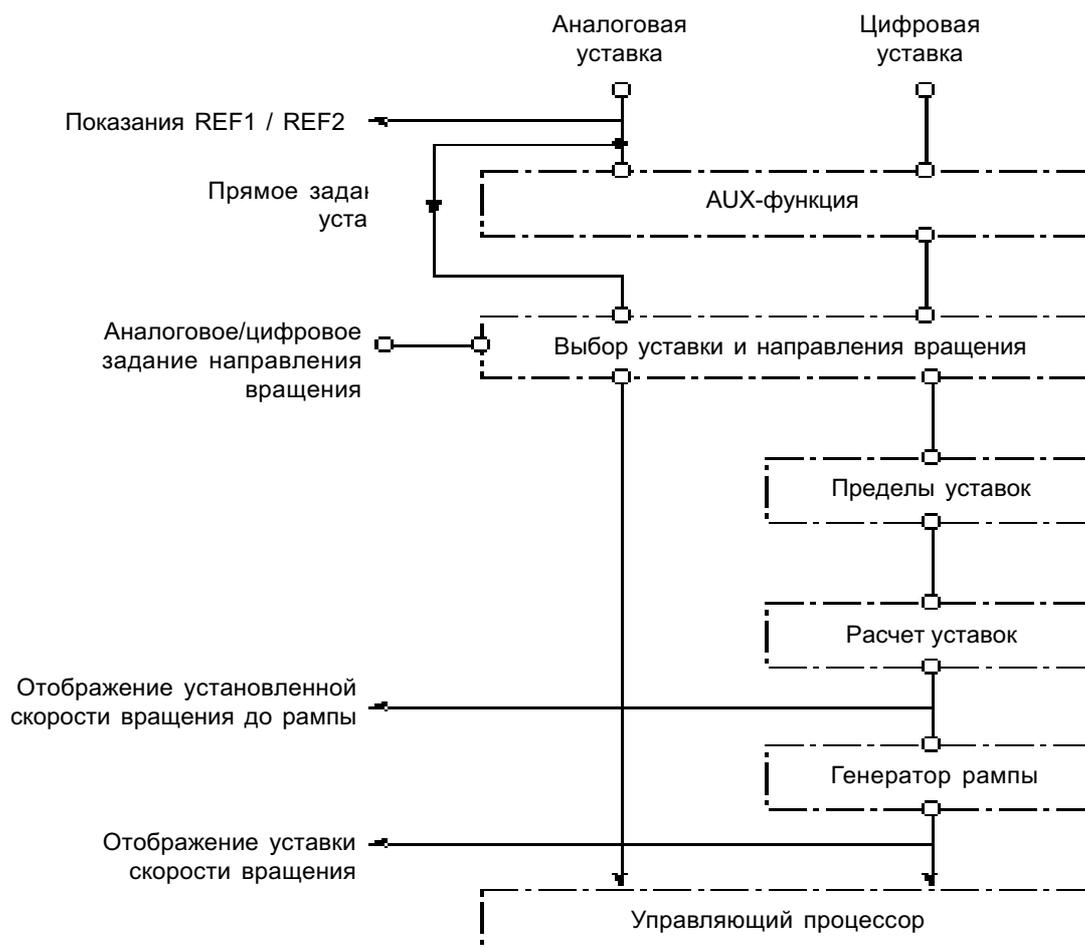
6.4.1 Краткое описание

Значения уставки преобразователя KEB COMBIVERT F4-F могут задаваться (REF1/REF2) как в аналоговой, так и в цифровой форме. AUX-функция предоставляет возможность добавлять аналоговую уставку к другим формам уставки или использовать ее как коэффициент усиления для контролера скорости вращения и пределов вращательного момента.

Выбор уставки и направления вращения увязывает различные источники уставки с возможными источниками задания направления вращения. Полученный таким образом сигнал (за исключением непосредственного задания уставки) используется для дальнейшего вычисления уставок.

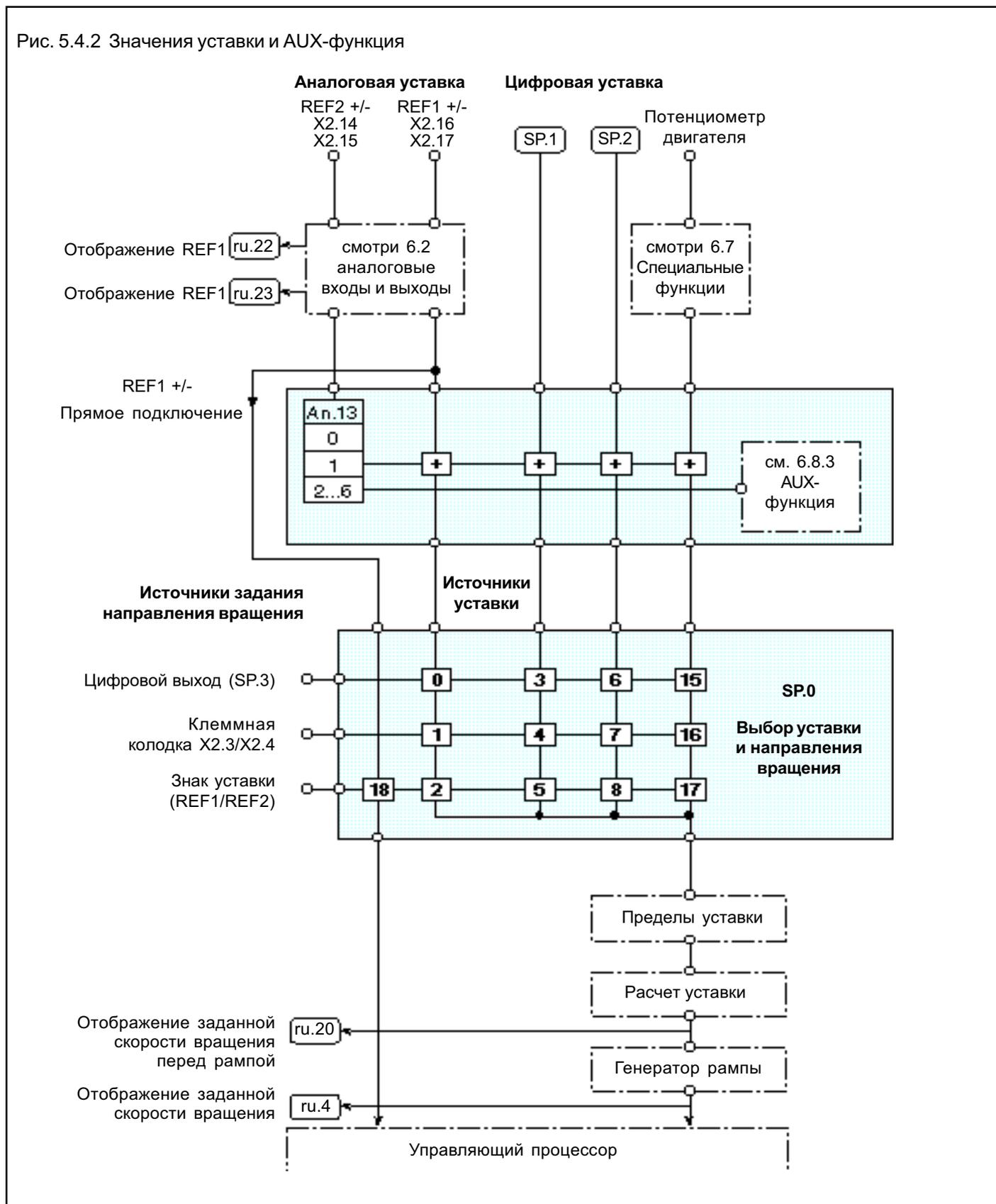
Только после опроса абсолютных пределов уставок будут получены все данные, необходимые для вычисления рампы.

Рис. 6.4.1 Схема задания уставки и рампы



6.4.2 AUX-функция, выбор уставки и направления вращения

Рис. 5.4.2 Значения уставки и AUX-функция



Значения уставки Для задания уставки преобразователь KEB COMBIVERT F4-F предоставляет две аналоговые уставки (REF1 +/- и REF2 +/-) и три цифровые уставки (параметры SP.1, SP.2 и функцию потенциометра двигателя, ФПД).

Аналоговые уставки: Значения аналоговых уставок задаются через REF1 +/- и REF2 +/- . В процессе обработки сигналы уставки на REF1 меняются на REF-internal, а на REF2 - на AUX-internal. Значения уставок указываются в параметрах ru.22 и ru.23.
Относительно регулирования и установок аналоговых уставок следует обратиться к главе 6.2 “Аналоговые и цифровые входы и выходы”.

- Цифровые уставки (SP.1, SP.2):**
1. Уставка скорости вращения в диапазоне -9999,5 об/мин... +9999,5 об/мин может быть задана параметром SP.1 “Задание цифровой уставки в абсолютном значении”.
 2. Уставка скорости вращения в диапазоне от -100% до +100% от максимальной скорости вращения (SP.5/ SP.6) может быть задана параметром SP.2 “Задание цифровой уставки в процентном значении” (см. также раздел 6.4.3 “Расчет уставки”)
 3. Функцией потенциометра двигателя (ФПД) может быть задана уставка скорости вращения в оборотах в минуту посредством цифровых входов в пределах значений, заданных в параметрах SP.4/SP.5 и SP.6/SP.7 (см. главу 6.7 “Специальные функции”).

Непосредственный ввод аналоговой уставки (SP.0 = 18): Эта функция доступна только в стандартном синхронном режиме (PC.0=0) и реализуется в модуле позиционирования типа SP.0=2 (стандартный ввод аналоговой уставки):

Время цикла программного обеспечения составляет 2,048 ms. В течение этого времени статус аналогового входа/выхода один раз корректируется. До того, как будет рассчитана новая уставка преобразователю дополнительно потребуется от 1 до 3 ms для обработки. Когда преобразователь используется в качестве базового элемента управления управляющего воздействия, это время влияет на динамику управления с обратной связью.

в этих случаях аналоговые значения уставок могут выдаваться непосредственно на процессор управления (прямой ввод заданных значений). Тем самым возможно установить время опроса в 128 ms . При осуществлении такой быстрой реакции аналоговой уставки следует принимать во внимание некоторые ограничения:

- пределы скорости вращения SP.4...SP.7 не действительны; задаваемые значения скорости вращения ограничены только SP.8 и SP.9
- Меняется формула расчета аналоговых уставок. На них не влияют параметры SP.4...Sp.7. Базовая величина при расчете уставки составляет 3000 об/мин.
 $ставка = (аналоговое\ значение / 10В * 100\% - An.4) * An.3 * 3000\ об/мин$
- Время ускорения/замедления и S-кривой не имеет влияния на расчет (SP.11 по SP.18); внутренняя обработка осуществляется без рампы.
- Нулевая скорость захвата (An.2) и REF1 Y-смещение (An.5) не действуют.
- Функция AUX-вход не может задаваться с функцией 1 (значения AUX-функции работает как добавка к уставке).
- Максимальное время фильтрации для аналогового входа составляет 2 ms (An.1 = 4).
- Контроллер позиции удержания не работает.

AUX-функция (An.13) AUX-функция дает возможность добавлять аналоговую уставку к другим заданным уставкам в пределах заданных максимальных значений (см. 6.4.3 “Расчет уставки”) или использовать ее как коэффициент умножения для контроллера скорости вращения, а также для пределов вращательного момента. Параметр An.13 определяет функцию сигнала AUX-internal.

An.13	Функция AUX-internal
0	нет функции
1	добавляется к выбранному сигналу уставки (аналоговому или цифровому) ставка=сигнал уставки +сигнал AUX-internal(-10В...+10В)
2...6	см. главу 6.8.3 AUX-функция

Выбор уставки и направления вращения

Параметром SP.0 “Выбор уставки и направления вращения” могут быть связаны необходимый источник уставки и соответствующий источник направления вращения (см. рис. 6.4.2)

Источники уставки: Уставка может быть предварительно задана по следующим источникам:

- аналоговая уставка (REF1)
- цифровая абсолютная (SP.2)
- цифровая процентная (SP.2)
- ФПД (см. главу 6.8.4)
- аналоговая прямая (ускоренное задание уставки)

Источники направления вращения предполагают три возможных варианта предварительного задания направления вращения:

1. Задание направления вращения параметром SP.3 “Цифровое задание направления вращения”

Цифровое задание направления вращения (SP.3)

Заданные значения:

SP.3	Показание	Зад.направление вращения
0	LS (Low Speed)	неподвижен
1	F (Forward)	вперед
2	r (Reverse)	назад

2. Задание направления вращения через клеммную колодку X2
Направление вращения может быть задано через клеммные колодки вперед или назад. Если направления вращения были заданы обоим колодкам одновременно, то приоритет имеет направление вращения вперед.

Подключение/Включение направления вращения см. главу 6.3 “Цифровые входы и выходы”

3. Задание направления вращения через знак уставки
Для аналоговых сигналов направление вращения задается установкой положительного или отрицательного напряжения, а для цифровых сигналов - установкой положительных или отрицательных значений.

положительное значение ⇒ вращение вперед

отрицательное значение ⇒ вращение назад

Выбор уставки и направления вращения (SP.0)

SP.0	Уставка	Направление вращения
0	Аналоговая (REF1)	цифровая (SP.3)
1	Аналоговая (REF1)	клеммная колодка
2	Аналоговая (REF1)	знак уставки
3	Абсолютная цифровая (SP.1)	цифровая (SP.3)
4	Абсолютная цифровая (SP.1)	клеммная колодка
5	Абсолютная цифровая (SP.1)	знак уставки
6	Процентная цифровая (SP.2)	цифровая (SP.3)
7	Процентная цифровая (SP.2)	клеммная колодка
8	Процентная цифровая (SP.2)	знак уставки
9...14	резервная, не используется	
15	ФПД	цифровая (SP.3)
16	ФПД	клеммная колодка
17	ФПД	знак уставки
18	Аналоговая прямая (REF1 +/- прямая)	знак уставки

6.4.3 Пределы уставок

Могут быть установлены следующие пределы:



*1 Если в этих параметрах задано значение "off" (ограниченные значения направления вращения назад), тогда к ним применимы значения, установленные для направления вращения вперед (параметры SP.4, SP.5 и SP.6)

Минимальная/максимальная скорость вращения (SP.4...SP.7)

Минимальная и максимальная скорость вращения должны задаваться, чтобы ограничить уставку скорости вращения. Эти предельные значения образуют основу для дальнейшего вычисления уставки и для определения скоростных характеристик (см. также главу 6.4.4 "Расчет уставки"). Частотный преобразователь F4-F предоставляет возможность по отдельности задавать пределы для обоих направлений вращения.

Максимальная скорость вращения ограничивает только уставку скорости вращения. Вследствие неравномерности скорости вращения, ее перерегулирования или неисправностей аппаратуры (например, неисправный энкодер) фактическая скорость вращения может выходить за эти пределы.

Абсолютная максимальная скорость (SP.8, SP.9)

Абсолютная максимальная скорость вращения также ограничивает скорость уставки и может задаваться отдельно для каждого направления вращения. Эти параметры представляют абсолютные предельные значения, которые при нормальной работе не выходят за эти пределы и которые не влияют на скоростные характеристики.

6.4.4 Расчет уставки

<p>Задание аналоговой уставки</p>	<p>Задание уставки: $-10V...+10V(REF1)$</p> <p>При SP.0 = 0 и 1 отрицательные значения уставки внутренне устанавливаются на 0, и направление вращения задается цифровым методом параметром SP.3 или клеммой вперед и назад. При SP.0 = 2 направление вращения определяется знаком уставки</p>	<p>Рис. 6.4.4 Аналоговая уставка</p>
<p>Задание цифровой уставки</p>	<p>Задание уставки: $-9999,5 \text{ об/мин}... +9999,5 \text{ об/мин}$ (параметр SP.1)</p> <p>При SP.0 = 3 и 4 отрицательные значения уставки внутренне устанавливаются на 0, и направление вращения задается цифровым методом параметром SP.3 или клеммой вперед и назад. При SP.0 = 5 направление вращения определяется знаком уставки</p> <p>Внимание! Значения скоростей вращения до $\pm 9999,5 \text{ об/мин}$ могут тем не менее задаваться внутренне; расчет производится только с заданными максимальными значениями скорости вращения</p>	<p>Рис. 6.4.5 Цифровая абсолютная уставка</p>
<p>Задание процентной уставки</p>	<p>Задание уставки: $- 100\%...+ 100\%$ (параметр SP.2)</p> <p>При SP.0 = 6 и 7 отрицательные значения уставки внутренне устанавливаются на 0, и направление вращения задается цифровым методом параметром SP.3 или клеммой вперед и назад. При SP.0 = 8 направление вращения определяется знаком уставки</p>	<p>Рис. 6.4.6 Процентная цифровая уставка</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Задание уставки ФДП</p>	<p>Задание уставки: через активацию цифровых входов</p> <p>При SP.0 = 15 и 16 отрицательные значения уставки внутренне устанавливаются на 0, и направление вращения задается цифровым методом параметром SP.3 или клеммой вперед и назад. При SP.0 = 17 направление вращения определяется знаком уставки.</p> <p>Регулировки и методы работы функции ФДП описаны в главе 6.8 “специальные функции”</p>	<p>Рис. 6.4.7 Уставка потенциометра двигателя</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Прямое задание аналоговой уставки</p>	<p>Задание уставки: - 10 В...+ 10 В (REF1)</p> <p>При SP.0= 18 направление вращения задается только знаком уставки.</p> <p>Уставка ограничена только абсолютной максимальной скоростью вращения (SP.8/SP.9)</p> <p>Функции и ограничения относящиеся к прямому заданию уставки описаны в главе 6.4.2</p>	<p>Рис. 6.4.8 Прямая аналоговая уставка</p>

Добавление
уставки (AUX-
функция An.13)

При заданных пределах уставки (SP.4...SP.7) диапазон скоростей вращения от 0% (Δ минимальная скорость вращения) до 100% (Δ максимальная скорость вращения) также определяется для сигнала уставки AUX-internal.

1. Если цифровое задание направления вращения (параметр SP.3 или клеммная колодка) выбрано параметром SP.0, то заданные сигналы уставки сводятся к исправлению знака. В результате формируется достоверная уставка скорости вращения. Отрицательные значения этого результата сводятся к 0.

Пример: Сигнал уставки на REF1: +3 В
Сигнал уставки на AUX (REF2): -2 В
Дост. уставка скорости вращения: + 1 В соответствует 10% диапазона скоростей вращения с заранее заданным направлением вращения.

2. Если параметром SP.0 установка направления вращения выбрана через знак уставки, то задаваемые сигналы уставки сводятся к исправлению знака. Результирующий знак определяет направление вращения, а суммарный результат представляет собой действительную уставку скорости вращения.

Пример: Сигнал уставки на REF-internal: + 3 В
Сигнал уставки на AUX-internal: - 5 В
Дост. уставка скорости вращения: - 2 В соответствует 20% диапазона скоростей вращения с заранее заданным направлением вращения против час. стрелки.

3. При установке параметра SP.0 = 18 (прямое задание аналоговой уставки) AUX-функция не действует. Уставка определяется только сигналом уставки на REF1.

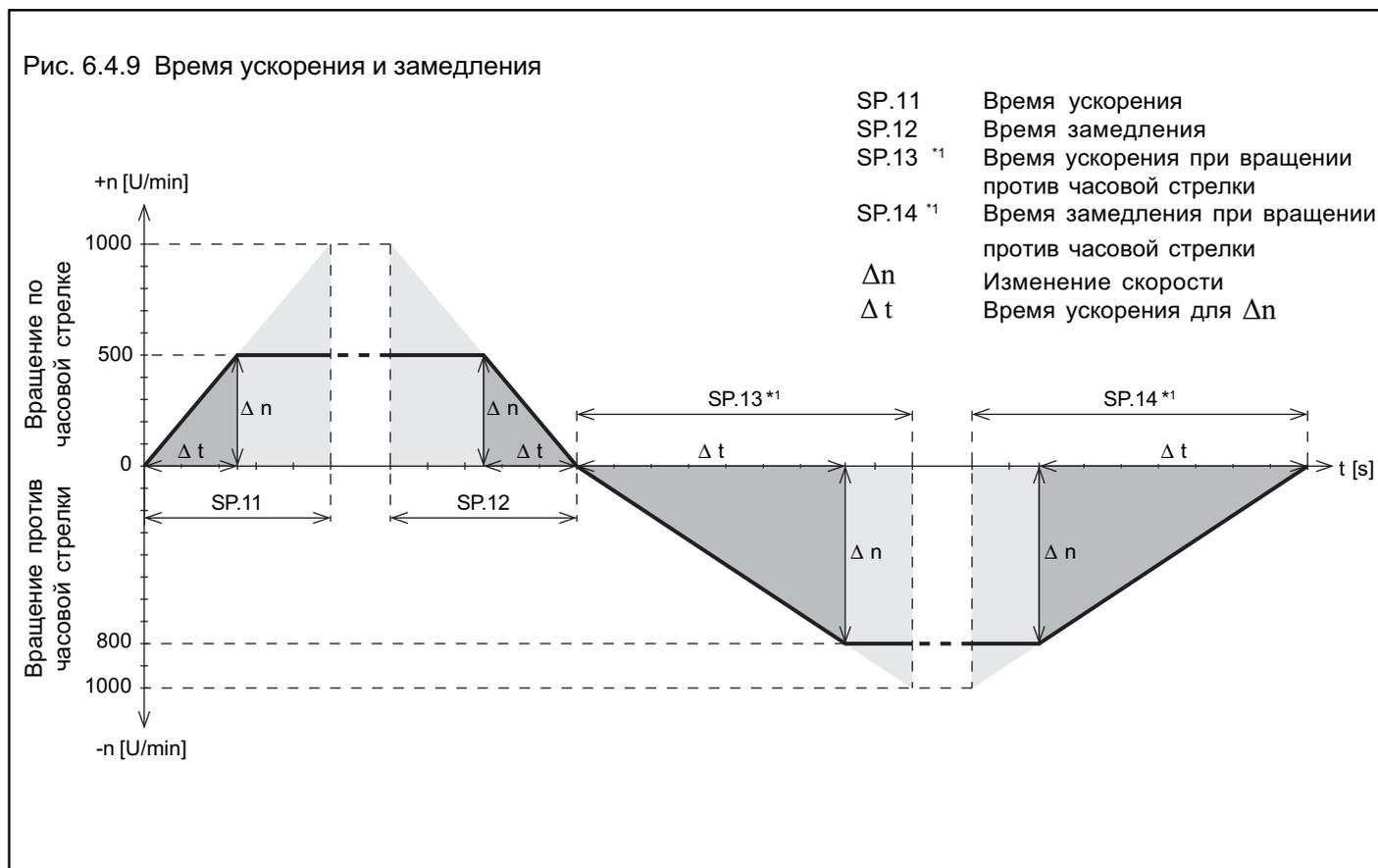
6.4.5 Генератор рампы

Частотный преобразователь KEB COMBIVERT F4-F предоставляет возможность отображать заданную скорость вращения до генератора рампы и после него. Заданная скорость вращения до генератора рампы отображается в параметре ru.20, а скорость вращения после генератора рампы показана в параметре ru.4.

Время ускорения и замедления

Для задания рампы необходимо предварительно установить время ускорения и время замедления привода. Параметрами SP.11...SP.14 определяется время, необходимое для ускорения с 0 Об/мин до 1000 Об/мин и соответственно для замедления с 1000 Об/мин до 0 об/мин. Фактическое время ускорения пропорционально изменению скорости (Δn)

Рис. 6.4.9 Время ускорения и замедления



*1 Если в этих параметрах задано значение "off" (время ускорения и замедления для вращения против часовой стрелки), то значения, заданные в параметрах для вращения по часовой стрелке (SP.11 и SP.12), сохраняют свою силу.

Формула расчета времени ускорения и замедления (справедлива также для последующих примеров вычислений):

$$SP.11....SP.14 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ об/мин}$$

Пример 1: Привод должен иметь следующие значения по ускорению и замедлению:

Вращение по часовой стрелке: ускорение от 0 об/мин до 500 об/мин за 2,5 сек (SP.11)
замедление от 500 об/мин до 0 об/мин за 2,5 сек (SP.12)

Вращение против часовой стрелки: ускорение от 0 об/мин до 800 об/мин за 7,2 сек (SP.13)
замедление от 800 об/мин до 0 об/мин за 7,2 сек (SP.14)

Рассчитанные, как показано ниже, значения должны быть введены в параметры SP.11..SP.14

$$SP.11 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ об/мин} \quad \text{где } \Delta n = (500 \text{ об/мин} - 0 \text{ об/мин}) = 500 \text{ об/мин} \text{ и } \Delta t = 2,5 \text{ сек}$$

$$SP.11 = \frac{2,5 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 5 \text{ сек}$$

$$SP.12 = \frac{2,5 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 5 \text{ сек}$$

$$SP.13 = \frac{7,2 \text{ сек}}{800 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 9 \text{ сек}$$

$$SP.14 = \frac{7,2 \text{ сек}}{800 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 9 \text{ сек}$$

Пример 2: Привод должен иметь следующие значения по ускорению и замедлению:

Вращение по часовой стрелке: ускорение от 0 об/мин до 500 об/мин за 2,5 сек (SP.11)
замедление от 500 об/мин до 0 об/мин за 5,0 сек (SP.12)

Вращение против часовой стрелки: ускорение от 0 Об/мин до 800 об/мин за 2,5 сек (SP.13)
замедление от 800 об/мин до 0 об/мин за 5,0 сек (SP.14)

Рассчитанные, как показано ниже, значения должны быть введены в параметры SP.11..SP.14

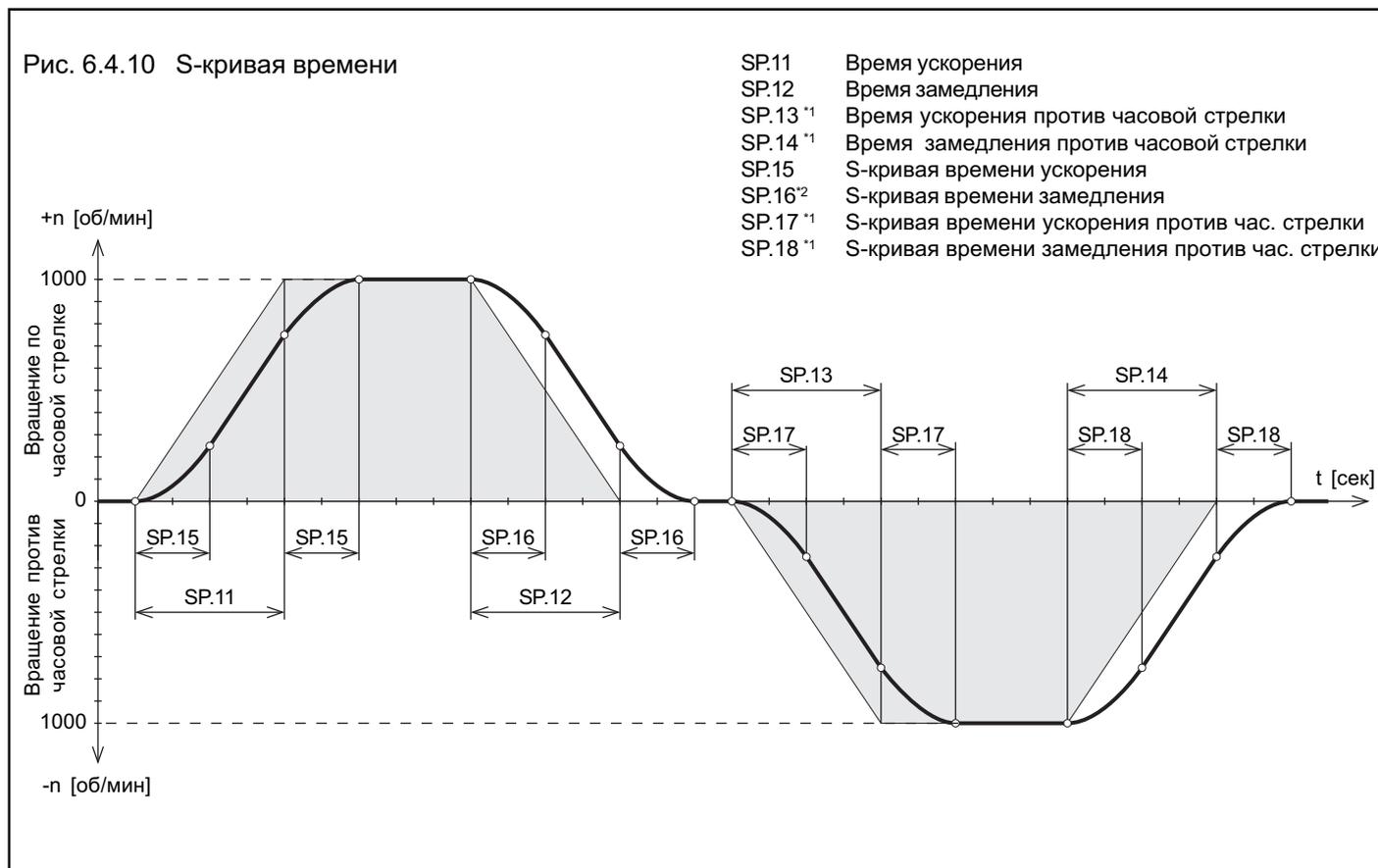
$$SP.11 = \frac{2,5 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 5 \text{ сек}$$

$$SP.12 = \frac{5,0 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 10 \text{ сек}$$

$$SP.13 = \frac{2,5 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 5 \text{ сек} \quad (\text{или ввести off, если } SP.11 = SP.13)$$

$$SP.14 = \frac{5,0 \text{ сек}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 10 \text{ сек} \quad (\text{или ввести off, если } SP.12 = SP.14)$$

S-кривая времени В некоторых случаях использования важно, чтобы привод запускался и останавливался плавно, без рывков. Это достигается сглаживанием ускоряющих и замедляющих участков рампы. Время сглаживания, называемой S-кривой времени, задается параметрами SP.15...SP.18.



*1 Если в этих параметрах задано значение "off" (для вращения против часовой стрелки), то значения, заданные в параметрах для вращения по часовой стрелке, сохраняют свою силу.

*2 Если дополнительно к параметрам SP.17 и SP.18 (S-кривая времени вращения против часовой стрелки) значение "off" также задано в параметре SP.16, то время, заданное в параметре SP.15, справедливы для всех S-кривых времени.



! Чтобы заданная рампа совпадала с S-кривой, необходимо, чтобы предварительно заданное время ускорения и замедления (SP.11...SP.14) превышало соответствующее время отрезков S-кривой (SP.15...SP.18)



Пример ускорения при вращении по часовой стрелке

В начале и в конце рампы ускорения задается параболическая кривая для времени, заданного параметром SP.15. В результате заданное время рампы параметром SP.15 удлиняется.

Общее время ускорения = рампа ускорения (SP.11) + S-кривая времени ускорения (SP.15)

6.4.6 Используемые параметры

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER					
ru.4	2004h	-	-	-	-	-	0,5 об/мин	-	-
ru.20	2014h	-	-	-	-	-	0,5 об/мин	-	-
ru.22	2016h	-	-	-	-100,0	100,0	0,1 %	-	-
ru.23	2017h	-	-	-	-100,0	100,0	0,1 %	-	-
SP.0	3000h	4	4	4	0	18	1	2	-
SP.1	3001h	4	4	-	-9999,5 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	0 об/мин	-
SP.2	3002h	4	4	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
SP.3	3003h	4	4	4	0	2	1	0	-
SP.4	3004h	4	4	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	0,0 об/мин	-
SP.5	3005h	4	4	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	2100,0 об/мин	-
SP.6	3006h	4	4	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	-1 : выкл.	-
SP.7	3007h	4	4	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	-1 : выкл.	-
SP.8	3008h	4	-	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	6000,0 об/мин	-
SP.9	3009h	4	-	-	0,0 об/мин	9999,5 об/мин	0,5 об/мин	-1 : выкл.	-
SP.11	300Bh	4	4	-	0,00 сек	320,00 сек	0,01 сек	2,00 сек	-
SP.12	300Ch	4	4	-	0,00 сек	320,00 сек	0,01 сек	2,00 сек	-
SP.13	300Dh	4	4	-	0,00 сек	320,00 сек	0,01 сек	-1 : выкл.	-
SP.14	300Eh	4	4	-	0,00 сек	320,00 сек	0,01 сек	-1 : выкл.	-
SP.15	300Fh	4	4	-	0,00 сек	5,00 сек	0,01 сек	0,00 сек	-
SP.16	3010h	4	4	-	0,00 сек	5,00 сек	0,01 сек	-1 : выкл.	-
SP.17	3011h	4	4	-	0,00 сек	5,00 сек	0,01 сек	-1 : выкл.	-
SP.18	3012h	4	4	-	0,00 сек	5,00 сек	0,01 сек	-1 : выкл.	-
SP.26	301Ah	4	-	-	0	15	1	0	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 1999 All Rights reserved
6	4	14	16.03.99	KEB COMBIVERT F4-F		