

# РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ



KEB COMBIVERT

F5-MULTI / SERVO 2.6

Charge 40,- EURO



Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2001 All Rights reserved
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	14.05.01	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

- |  |  |
|--|--|
| <b>1. Введение</b>                           | Данная глава дает возможность быстро найти требуемую информацию. Она включает в себя оглавление, алфавитный указатель и критерий поиска  |
| <b>2. Общий обзор</b>                        | В этой главе описывается инвертор и его особенности, а также условия его эксплуатации и указания по применению.  |
| <b>3. Технические средства</b>               | Дается описание аппаратуры, приводятся технические данные инвертора, а также особенности подключения источника питания и управляющих терминалов.   |
| <b>4. Работа с прибором</b>                  | Описываются основные операции с прибором KEB COMBIVERT, например, ввод ключевого слова, выбор параметров и установка значений параметров.  |
| <b>5. Параметры</b>                          | Приведен перечень параметров, классифицированных в соответствии с группами параметров. Описание параметров включает в себя адреса, пределы значений и ссылки на функции, для которых они используются. |
| <b>6. Описание функций</b>                   | Для облегчения программирования все функции инвертора и его параметры включены в данную главу.   |
| <b>7. Ввод в действие</b>                    | Эта глава поможет осуществить действия по начальному запуску преобразователя, а также показывает возможности и способы оптимизации привода.  |
| <b>8. Специальные режимы работы</b>          | Описываются специальные рабочие функции, например, связь по постоянному току.  |
| <b>9. Диагностика и устранение ошибок</b>    | Избежание ошибок, оценка сообщений об ошибках и устранение причин возникновения ошибок.  |
| <b>10. Планирование размещения и монтажа</b> | Рассмотрение возможных межсоединений в существующих сетях; приводится таблица адресов и значений для применения в собственных протоколах.  |
| <b>11. Сети</b>                              | Обзор возможных подсоединений KEB COMBIVERT в существующих цифровых сетях.   |
| <b>12. Приложение</b>                        | Здесь приводится все, что никуда не вошло или о чем мы заранее не предусмотрели.   |

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2001 All Rights reserved
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	14.05.01	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

**1. Введение****1.1 Общие положения**

1.1.1 Содержание ..... 7

1.1.2 Предисловие ..... 13

**2. Общий обзор****3. Технические средства****4. Работа с прибором****5. Параметры****6. Описание функций****7. Ввод в действие****8. Специальные режимы работы****9. Диагностика и устранение ошибок****10. Планирование размещения и монтажа****11. Сети****12. Приложение**

Глава <b>1</b>	Раздел <b>1</b>	Страница <b>6</b>	Дата 14.05.01	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2001 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

# 1. Введение

## 1.1 Общие положения

### 1.1.1 Содержание

<b>1.</b>	<b>Введение .....</b>	<b>1.1.7</b>
<b>1.1</b>	<b>Общие положения.....</b>	<b>1.1.7</b>
1.1.1	Содержание .....	1.1.7
1.1.2	Предисловие.....	1.1.13
<b>2.</b>	<b>Общий обзор .....</b>	<b>2.1.3</b>
<b>2.1</b>	<b>Описание прибора .....</b>	<b>2.1.3</b>
2.1.1	Достоинства KEB COMBIVERT .....	2.1.3
2.1.2	Принцип действия.....	2.1.3
2.1.3	Указания по применению .....	2.1.4
2.1.4	Система обозначений.....	2.1.5
2.1.5	Соответствие характеристик .....	2.1.6
2.1.6	Параметры преобразователей класса 230 V .....	2.1.6
2.1.7	Параметры преобразователей класса 400 V .....	2.1.8
2.1.8	Кривая перегрузки .....	2.1.13
2.1.9	Защита от перегрузки на низких скоростях.....	2.1.13
<b>3.</b>	<b>Технические средства .....</b>	<b>3.1.3</b>
<b>3.1</b>	<b>Блоки управления .....</b>	<b>3.1.3</b>
3.1.1	Обзор.....	3.1.3
3.1.2	Типоразмер корпуса D-E .....	3.1.4
3.1.3	Типоразмер корпуса >= G .....	3.1.4
3.1.4	Клеммная колодка X2A .....	3.1.5
3.1.5	Подсоединение управляющих элементов .....	3.1.6
3.1.6	Дискретные входы .....	3.1.6
3.1.7	Аналоговые входы .....	3.1.6
3.1.8	Вход внешнего источника питания .....	3.1.7
3.1.9	Дискретные выходы .....	3.1.7
3.1.10	Релейные выходы .....	3.1.7
3.1.11	Аналоговые выходы.....	3.1.8
3.1.12	Выход напряжения.....	3.1.8
<b>4.</b>	<b>Работа с прибором .....</b>	<b>4.1.3</b>
<b>4.1</b>	<b>Основные положения .....</b>	<b>4.1.3</b>
4.1.1	Параметры, группы параметров, наборы параметров ..	4.1.3
4.1.2	Выбор параметра .....	4.1.4
4.1.3	Установка значений параметров .....	4.1.4
4.1.4	ENTER параметры .....	4.1.4
4.1.5	Непрограммируемые в наборах параметры.....	4.1.5
4.1.6	Сброс сообщений об ошибках .....	4.1.5
4.1.7	Сброс пиковых значений .....	4.1.5
4.1.8	Подтверждение сигналов состояния .....	4.1.5
<b>4.2</b>	<b>Структура пароля доступа .....</b>	<b>4.2.3</b>
4.2.1	Уровни пароля доступа .....	4.2.3

	4.2.2	Пароли доступа .....	4.2.4
	4.2.3	Изменение уровня пароля .....	4.2.4
<b>4.3</b>	<b>CP-параметр</b> .....		<b>4.3.3</b>
	4.3.1	Работа в CP-режиме .....	4.3.3
	4.3.2	Заводская установка .....	4.3.4
	4.3.3	Ввод пароля .....	4.3.6
	4.3.4	Отображение рабочего состояния .....	4.3.6
	4.3.5	Основные регулировки привода .....	4.3.8
	4.3.6	Специальные регулировки .....	4.3.14
	4.3.7	Заводские установки .....	4.3.22
<b>4.4</b>	<b>Drive-режим</b> .....		<b>4.4.3</b>
	4.4.1	Возможности установки .....	4.4.3
	4.4.2	Дисплей и клавиатура .....	4.4.3
	4.4.3	Ввод и отображение уставки .....	4.4.3
	4.4.4	Установка направления вращения .....	4.4.4
	4.4.5	Старт/Стоп/Работа .....	4.4.4
	4.4.6	Выход из Drive-режима .....	4.4.5
	4.4.7	Дальнейшие установки .....	4.4.5
<b>5.</b>	<b>Параметры</b> .....		<b>5.1.3</b>
	<b>5.1</b>	<b>Параметры</b> .....	<b>5.1.3</b>
	5.1.1	Группы параметров .....	5.1.3
	5.1.2	F5-MULTI - управление .....	5.1.4
	5.1.3	F5-SERVO - управление .....	5.1.4
	5.1.4	F5-A-SERVO - управление .....	5.1.4
	5.1.5	Перечень параметров F5-MULTI и F5-SERVO .....	5.1.5
<b>6.</b>	<b>Описание функций</b> .....		<b>6.1.3</b>
	<b>6.1</b>	<b>Рабочие и информационные данные</b> .....	<b>6.1.3</b>
	6.1.1	Обзор ru-параметров .....	6.1.3
	6.1.2	Обзор in-параметров. ....	6.1.4
	6.1.3	Обзор Sy - параметров .....	6.1.4
	6.1.4	Объяснение к описанию параметров .....	6.1.5
	6.1.5	Описание ru-параметров .....	6.1.6
	6.1.6	Описание in-параметров .....	6.1.21
	6.1.7	Описание Sy (системных)- параметров .....	6.1.25
	<b>6.2</b>	<b>Аналоговые входы и выходы</b> .....	<b>6.2.3</b>
	6.2.1	Описание аналоговых входов .....	6.2.3
	6.2.2	Выбор интерфейса (An.0, An10) .....	6.2.4
	6.2.3	Фильтр подавления помех (An.1, An.11, An21) .....	6.2.5
	6.2.4	Режим сохранения (An.2, An.12, An22) .....	6.2.5
	6.2.5	Выбор входа сохранения (An.3, An.13, An.23) .....	6.2.5
	6.2.6	Зона нечувствительности аналоговых вх. (An.4, An.14)....	6.2.6
	6.2.7	Усиление входной характеристики .....	6.2.7
	6.2.8	Верхний и нижний пределы .....	6.2.8
	6.2.9	Выбор входа REF / AUX-функции (An.30) .....	6.2.9
	6.2.10	Описание аналоговых выходов .....	6.2.10
	6.2.11	Выходные сигналы .....	6.2.11



	6.2.12	Аналоговый выход/функции .....	6.2.11
	6.2.13	Аналоговый выход /отображение .....	6.2.12
	6.2.14	Усиление выходной характеристики .....	6.2.12
	6.2.15	Длительность цикла ANOUT3 (An.46) .....	6.2.13
	6.2.16	ANOUT 1...4 цифровые установки (An.32/37/42/48) .....	6.2.13
	6.2.17	Используемые параметры .....	6.2.14
<b>6.3</b>		<b>Дискретные входы и выходы .....</b>	<b>6.3.3</b>
	6.3.1	Описание дискретных входов .....	6.3.3
	6.3.2	Входные сигналы PNP/NPN (di.0) .....	6.3.3
	6.3.3	Программная установка дискретных входов(di.1, di.2) ..	6.3.4
	6.3.4	Статус входных клемм (ru.21) .....	6.3.5
	6.3.5	Цифровой фильтр подавления помех (di.3) .....	6.3.5
	6.3.6	Инвертирование входов (di.4) .....	6.3.5
	6.3.7	Триггерный режим (di.5) .....	6.3.5
	6.3.8	Стробозависимые входы (di.6, di.7, di.8) .....	6.3.6
	6.3.9	Статус внутренних входов (ru.22) .....	6.3.8
	6.3.10	Сброс ошибки /выбор входа и Сброс ошибки /выбор фронта сигнала сброса .....	6.3.8
	6.3.11	Назначение входов .....	6.3.8
	6.3.12	Описание дискретных выходов .....	6.3.11
	6.3.13	Выходные сигналы .....	6.3.12
	6.3.14	Выходной фильтр (do.43, do.44) .....	6.3.12
	6.3.15	Условия коммутации (do.0.....do.7) .....	6.3.13
	6.3.16	Инвертирование условий коммутации (do.8.....do.15) ...	6.3.16
	6.3.17	Выбор условий коммутации для функций (do.16.do.23)	6.3.16
	6.3.18	Логические опер. И/ИЛИ условий коммутации(do24) ..	6.3.16
	6.3.19	Инвертирование признаков (do.25.....do.32) .....	6.3.17
	6.3.20	Выбор признаков (do.33....do.40) .....	6.3.17
	6.3.21	Логические операции И/ИЛИ с признаками (do.41) .....	6.3.17
	6.3.22	Инвертирование выходов (do.42) .....	6.3.18
	6.3.23	Статус дискретных выходов (ru.25) .....	6.3.18
	6.3.24	Назначение выходов (do.51) .....	6.3.18
	6.3.25	Пример .....	6.3.19
	6.3.26	Используемые параметры .....	6.3.20
<b>6.4</b>		<b>Задание уставки направления вращения и рампы .....</b>	<b>6.4.3</b>
	6.4.1	Описание .....	6.4.3
	6.4.2	Источник задания величины скорости (oP.0) .....	6.4.4
	6.4.3	Источник задания направления вращения (oP.1) .....	6.4.6
	6.4.4	Фиксированные скорости (oP.18.....23) .....	6.4.9
	6.4.5	Пределы уставок .....	6.4.11
	6.4.6	Расчет уставки .....	6.4.12
	6.4.7	Генератор рампы .....	6.4.13
	6.4.8	Ограничитель (oP.40 / oP.41) .....	6.4.15
	6.4.9	Рампа с постоянным временем .....	6.4.15
	6.4.10	Используемые параметры .....	6.4.18
<b>6.5</b>		<b>Настройка вольт-частотной характеристики .....</b>	<b>6.5.3</b>
	6.5.1	Тип регулятора .....	6.5.3

	6.5.2	Номинальная частота (uf.0) и буст (uf.1) .....	6.5.4
	6.5.3	Дополнительная точка характеристики (uf.2/uf.3) .....	6.5.4
	6.5.4	Дельта-буст (uf.4/uf.5) .....	6.5.4
	6.5.5	Стабилизация напряжения в звене постоянного тока ..	6.5.5
	6.5.6	Режим максимального напряжения (uf.10) .....	6.5.6
	6.5.7	Несущая частота (uf.11) .....	6.5.6
	6.5.8	Используемые параметры .....	6.5.7
<b>6.6</b>		<b>Данные двигателя и контроллера .....</b>	<b>6.6.3</b>
	6.6.1	Шильдик двигателя .....	6.6.3
	6.6.2	Данные трехфазного асинхронного двигателя .....	6.6.3
	6.6.3	Адаптация к двигателю (Fr.10) .....	6.6.6
	6.6.4	Ограничение вращающего момента .....	6.6.7
	6.6.5	Расчет ослабления магнитного потока .....	6.6.8
	6.6.6	Данные синхронного двигателя .....	6.6.9
	6.6.7	Параметры двигателя .....	6.6.10
	6.6.8	Устройство регулятора .....	6.6.11
	6.6.9	Регулятор тока (регулятор вращающего момента) .....	6.6.12
	6.6.10	Адаптация магнитного потока/Ротора .....	6.6.13
	6.6.11	Регулировка скорости вращения .....	6.6.14
	6.6.12	Регулировка вращающего момента .....	6.6.15
	6.6.13	Используемые параметры .....	6.6.16
<b>6.7</b>		<b>Защитные функции .....</b>	<b>6.7.3</b>
	6.7.1	Останов рампы и ограничение тока в аппаратуре .....	6.7.3
	6.7.2	Ограничение тока в установившемся режимеработы .....	6.7.5
	6.7.3	Автоматический перезапуск и поиск скорости вращения	
	6.7.7		
	6.7.4	Компенсация бестоковой паузы (uF.18) .....	6.7.9
	6.7.5	Время блокировки базы (uf.12) и уровень напряжения ...	6.7.9
	6.7.6	Реакция на ошибки или предупредительные сигналы ...	6.7.9
	6.7.7	Быстрый останов (Pn.58.....60) .....	6.7.13
	6.7.8	Режим защиты двигателя .....	6.7.15
	6.7.9	Управление GTR7 .....	6.7.19
	6.7.10	Специальные функции .....	6.7.20
<b>6.8</b>		<b>Наборы параметров .....</b>	<b>6.8.3</b>
	6.8.1	Непрограммируемые параметры .....	6.8.3
	6.8.2	Защищенные параметры .....	6.8.3
	6.8.3	Системные параметры .....	6.8.3
	6.8.4	Прямая и косвенная адресация параметров .....	6.8.3
	6.8.5	Копирование набора параметров с клавиатуры .....	6.8.4
	6.8.6	Копирование набора параметров с шины .....	6.8.4
	6.8.7	Выбор наборов параметров .....	6.8.5
	6.8.8	Блокировка наборов параметров .....	6.8.8
	6.8.9	Задержка включения/выключения набора параметров	6.8.8
	6.8.10	Используемые параметры .....	6.8.9
<b>6.9</b>		<b>Специальные функции .....</b>	<b>6.9.3</b>
	6.9.1	Торможение постоянным током .....	6.9.3

	6.9.2	Энергосберегающая функция .....	6.9.5
	6.9.3	Функция электронного потенциометра .....	6.9.7
	6.9.4	Таймер и счетчик .....	6.9.11
	6.9.5	Управление внешним тормозом .....	6.9.15
	6.9.6	Функция защиты при выключении сети .....	6.9.19
	6.9.7	Функция качающейся частоты .....	6.9.27
	6.9.8	Корректировка диаметра .....	6.9.29
	6.9.9	Функция позиционирования .....	6.9.31
	6.9.10	Аналоговая установка значений параметров .....	6.9.34
<b>6.10</b>		<b>Интерфейс энкодера .....</b>	<b>6.10.3</b>
	6.10.1	Конструкция .....	6.10.3
	6.10.2	Канал 1 (X3A) интерфейса энкодера .....	6.10.4
	6.10.3	Канал 2 интерфейса энкодера (X3B) .....	6.10.5
	6.10.4	Электропитание энкодеров .....	6.10.7
	6.10.5	Выбор энкодера .....	6.10.8
	6.10.6	Начальные установки .....	6.10.10
	6.10.7	Дополнительные параметры .....	6.10.13
	6.10.8	Используемые параметры .....	6.10.14
<b>6.11</b>		<b>Позиционирование и управление синхронизацией .....</b>	<b>6.11.3</b>
	6.11.1	Управление синхронизацией .....	6.11.3
	6.11.2	Корректировка ведомого (угловая корректировка) ....	6.11.4
	6.11.3	Контроль позиции .....	6.11.5
	6.11.4	Отображение позиции .....	6.11.5
	6.11.5	Установка привода в исходное положение .....	6.11.6
	6.11.6	Примеры установки привода в исходное положение ...	6.11.9
	6.11.7	Режим позиционирования .....	6.11.12
	6.11.8	Сканирование позиции .....	6.11.17
	6.11.9	Режим обучения .....	6.11.18
	6.11.10	Режим контурного управления .....	6.11.19
	6.11.11	Используемые параметры .....	6.11.20
<b>6.12</b>		<b>Технологический регулятор .....</b>	<b>6.12.3</b>
	6.12.1	ПИД-регулятор .....	6.12.3
	6.12.2	Значение ПИД-уставки .....	6.12.5
	6.12.3	Фактическое значение ПИД-регулятора .....	6.12.6
	6.12.4	Примеры .....	6.12.7
	6.12.5	Используемые параметры .....	6.12.10
<b>6.13</b>		<b>Определение CP-параметров .....</b>	<b>6.13.3</b>
	6.13.1	Общий обзор .....	6.13.3
	6.13.2	Закрепление CP-параметров .....	6.13.4
	6.13.3	Примеры .....	6.13.5
	6.13.4	Градуировка отображения .....	6.13.6
	6.13.5	Используемые параметры .....	6.13.8
<b>7.</b>		<b>Ввод в действие .....</b>	<b>7.1.3</b>
	<b>7.1</b>	<b>Подготовка к работе .....</b>	<b>7.1.3</b>
	7.1.1	Действия после распаковки .....	7.1.3
	7.1.2	Монтаж и подключение .....	7.1.3

	7.1.3	Предпусковая контрольная таблица .....	7.1.4
<b>7.2</b>	<b>Начальный пуск .....</b>		<b>7.2.3</b>
	7.2.1	Пуск F5-MULTI .....	7.2.3
	7.2.2	Пуск F5-SERVO .....	7.2.4
	7.2.3	Настройка регулятора скорости .....	7.2.5
<b>8.</b>	<b>Специальные режимы работы .....</b>		<b>8.1.3</b>
	<b>8.1</b>	<b>Температурный контроль .....</b>	<b>8.1.3</b>
	8.1.1	Описание параметров .....	8.1.3
	8.1.2	Варианты температурного контроля .....	8.1.4
	8.1.3	Подключение к системе охлаждения .....	8.1.5
	8.1.4	Функция защиты ПЧ от перегрева .....	8.1.6
	8.1.5	Дополнительные сведения по водяному охлаждению ..	8.1.7
	8.1.6	Пример программы .....	8.1.8
<b>9.</b>	<b>Диагностика и устранение ошибок .....</b>		<b>9.1.3</b>
	<b>9.1</b>	<b>Диагностика .....</b>	<b>9.1.3</b>
	9.1.1	Общие сведения .....	9.1.3
	9.1.2	Сообщения об ошибках и их причинах .....	9.1.3
<b>10.</b>	<b>Планирование размещения и монтажа .....</b>		<b>10.1.3</b>
	<b>10.1</b>	<b>Общий план .....</b>	<b>10.1.3</b>
	10.1.1	Расчет шкафа управления .....	10.1.3
	10.1.2	Расчет тормозных резисторов .....	10.1.4
	10.1.3	Кабели и предохранители .....	10.1.6
<b>11.</b>	<b>Сети .....</b>		<b>11.1.3</b>
	<b>11.1</b>	<b>Сетевые компоненты .....</b>	<b>11.1.3</b>
	11.1.1	Поставляемая аппаратура .....	11.1.3
	11.1.2	Кабель RS232 ПК---пульт оператора .....	11.1.3
	11.1.3	Кабель HSP5 ПК---плата управления (00.F5.0C0-0001) ..	11.1.3
	11.1.4	Пульт оператора с интерф. RS232 00.F5.060-2000 .....	11.1.4
	11.1.5	Profibus-DP-пульт F5 00.F5.060-3000 .....	11.1.5
	11.1.6	InterBus пульт F5 00.F5.060-4000 .....	11.1.6
	11.1.7	CanOpen пульт F5 00.F5.060-5000 .....	11.1.7
	11.1.8	Sercos пульт F5 00.F5.060-6000 .....	11.1.8
	<b>11.2.</b>	<b>Параметры цифровой шины .....</b>	<b>11.2.3</b>
	11.2.1	Установка адреса преобразователя .....	11.2.3
	11.2.2	Скорость передачи данных через внешнюю шину .....	11.2.3
	11.2.3	Скорость передачи данных по внутренней шине .....	11.2.3
	11.2.4	Время контрольного (сторожевого) таймера .....	11.2.3
	11.2.5	Реакция на сообщение E.bus .....	11.2.3
	11.2.6	Время ожидания контрольного таймера HSP5 .....	11.2.3
	11.2.7	Управляющее слово и слово состояния .....	11.2.4
	11.2.8	Установка скорости через шину .....	11.2.5
	11.2.9	Используемые параметры .....	11.2.6
<b>12.</b>	<b>Приложение .....</b>		<b>12.1.3</b>
	<b>12.1</b>	<b>Поиск информации .....</b>	<b>12.1.3</b>
	12.1.1	Указатель .....	12.1.3
	12.1.2	Адреса представительств .....	12.1.7
	12.1.3	Представительства в Германии .....	12.1.9

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название документа	© КЕВ Antriebstechnik, 2001	12.1.9
1	1	12	14.05.01	КЕВ COMBIVERT F5-M / S	All Rights reserved	

## 1.1.2 Предисловие

### Кто будет читать это руководство?

Тот, кто занимается разработкой и проектированием устройств на основе COMBIVERT. Тот, кто знает его огромные возможности в сфере программирования, тот сможет сэкономить на внешних средствах управления и дорогостоящих подсоединениях уже на стадии разработки устройства, просто используя его как активный управляющий элемент. Данное руководство не является заменой сопроводительной документацией к устройству, оно лишь дополнит ее.

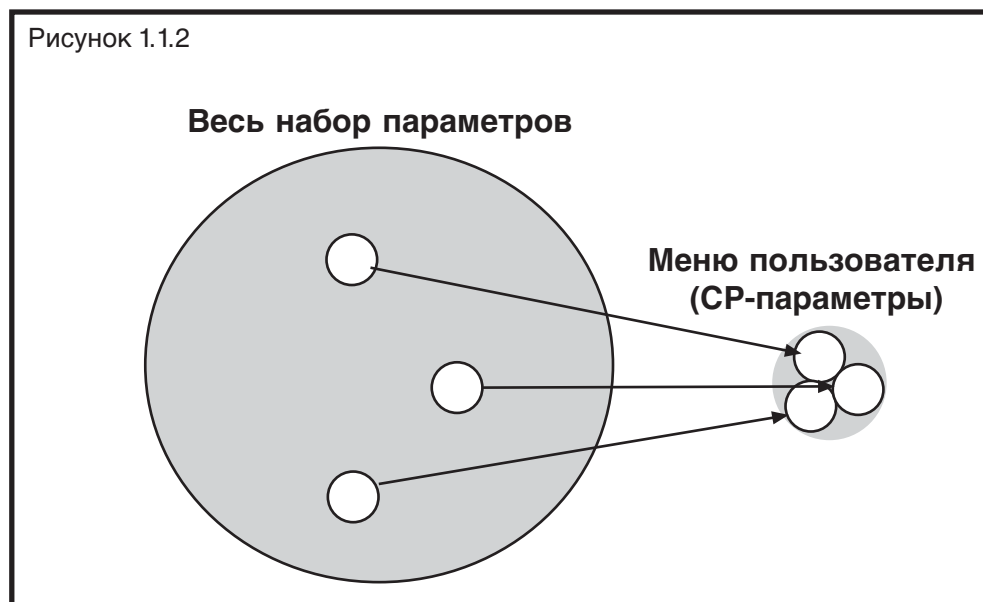
### 1000 и одно применение...

и все это с использованием одного устройства. Как известно, это требование исходит от закупочных, производственных и обслуживающих организаций. Мы отнеслись к нему очень серьезно и разработали целую серию приборов с открытым программированием, которые можно приспособить для различного применения с использованием ПК, микропроцессорных плат или же вручную.

### Никто не сможет справиться со всем этим...

скажут некоторые скептики. Но мы нашли оптимальное решение. По завершении стадии разработки устройства в большинстве случаев использования потребуется всего лишь изменить несколько параметров инвертора, а в некоторых случаях в этом вообще не будет никакой необходимости. Поэтому для чего все параметры должны быть видимыми? в этом нет никакой необходимости. Благодаря созданию собственного меню видимыми стали только лишь выбранные параметры. Это облегчает обслуживание, упрощает пользовательскую документацию и повышает защищенность от несанкционированного доступа. (см. рис. 1.1.2).

Рисунок 1.1.2



Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2001 All Rights reserved
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	14.05.01	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 1. Введение

## 2. Общий обзор

## 3. Технические средства

## 4. Работа с прибором

## 5. Параметры

## 6. Описание функций

## 7. Ввод в действие

## 8. Специальные режимы работы

## 9. Диагностика и устранение ошибок

## 10. Планирование размещения и монтажа

## 11. Сети

## 12. Приложение

## 2.1 Описание прибора

2.1.1	Достоинства KEB COMBIVERT .....	3
2.1.2	Принцип действия .....	3
2.1.3	Указания по применению .....	4
2.1.4	Система обозначений .....	5
2.1.5	Соответствие характеристик .....	6
2.1.6	Параметры преобразователей класса 230 V .....	6
2.1.7	Параметры преобразователей класса 400 V .....	8
2.1.8	Кривая перегрузки .....	13
2.1.9	Защита от перегрузки на низких скоростях .....	13

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	15.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		



## 2. Общий обзор

### 2.1 Описание прибора

#### 2.1.1 Достоинства KEB COMBIVERT



#### 2.1.2 Принцип действия

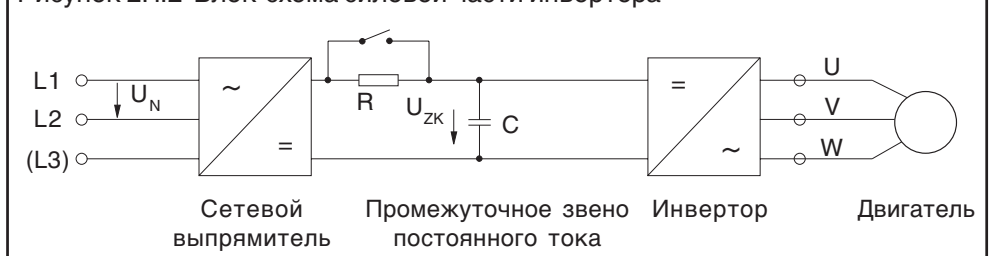
Силовая часть преобразователя частоты состоит главным образом из сетевого выпрямителя, звена постоянного тока и инвертора на выходе. Сетевой выпрямитель состоит из одно- или трехфазной мостовой схемы. Однофазное исполнение ограничено диапазоном небольших мощностей. Выпрямитель преобразует напряжение переменного тока сети в напряжение постоянного тока, которое сглаживается конденсатором, находящимся в звене постоянного тока. Таким образом, в идеальном варианте (инвертор не нагружен) конденсатор заряжается до напряжения  $U_{zk} = \sqrt{2} \cdot U_n$ .

При заряде фильтрующего конденсатора кратковременно протекают очень большие токи, что может привести к срабатыванию входных предохранителей и даже к выходу из строя сетевого выпрямителя. Поэтому зарядный ток конденсатора должен быть ограничен до допустимого предела. Это достигается включением последовательно с конденсатором токоограничивающего балластного резистора. После заряда конденсатора этот резистор шунтируется, например, контактами реле и поэтому работает только при включении инвертора.

Так как для сглаживания пульсаций напряжения промежуточного звена постоянного тока требуется большая емкость конденсатора, то он в течение некоторого времени после отключения инвертора от сети сохраняет высокое напряжение.

Основной функцией преобразователя частоты является получение переменного по частоте и амплитуде выходного напряжения для управления трехфазным асинхронным двигателем. И эта функция возлагается на инвертор, подключенный на выходе. Он формирует трехфазное выходное напряжение, используя принцип широтно-импульсной модуляции, благодаря чему достигается синусоидальная форма тока в трехфазном асинхронном двигателе.

Рисунок 2.1.2 Блок-схема силовой части инвертора

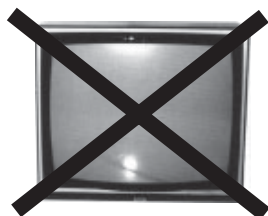


### 2.1.3 Указания по применению



КЕВ COMBIVERT представляет собой преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Он работает на принципе широтноимпульсной модуляции и предназначен исключительно для бесступенчатого регулирования скорости вращения трехфазных двигателей переменного тока.

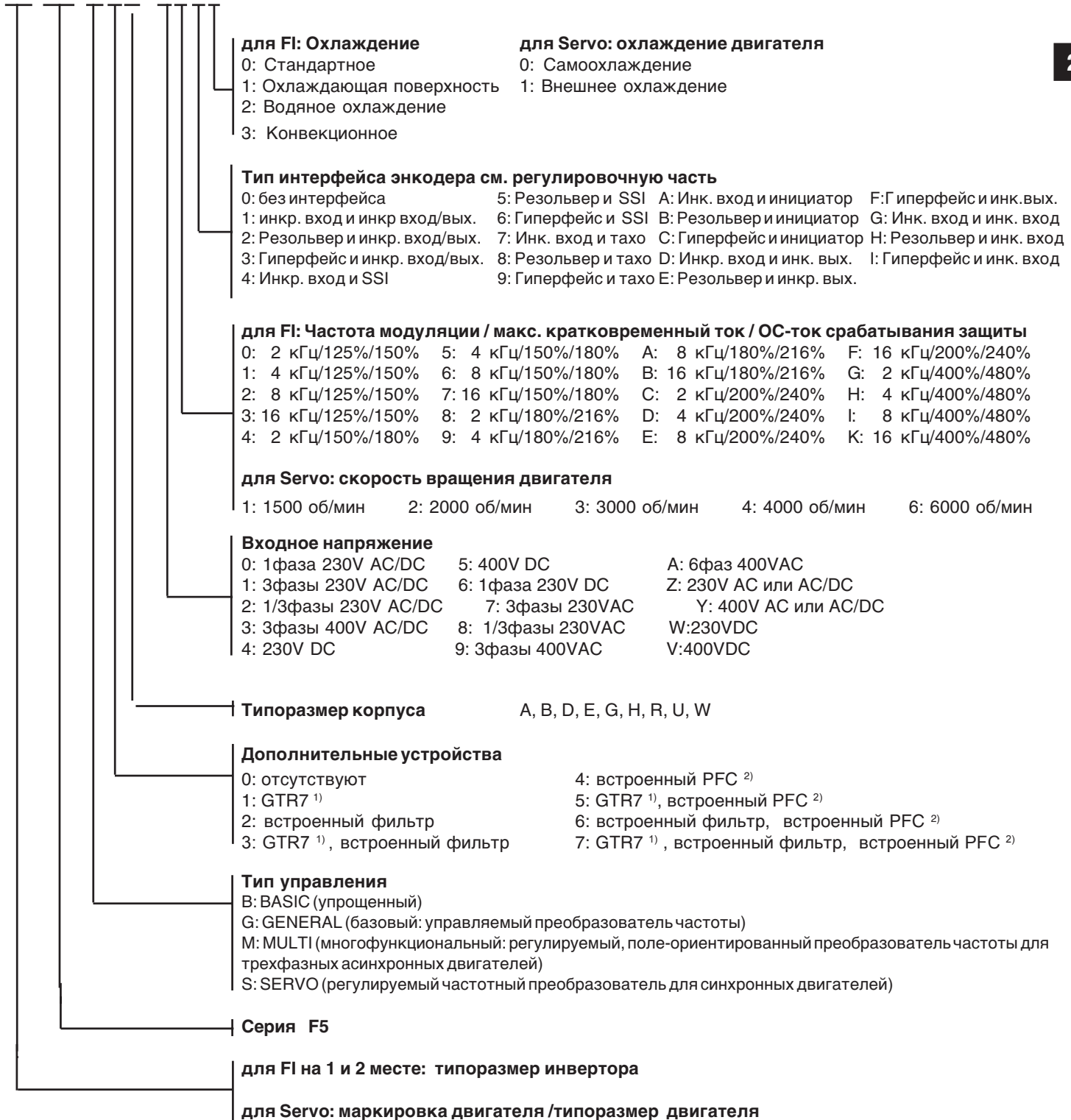
Этот преобразователь был разработан с учетом соблюдения соответствующих норм безопасности и изготовлен в соответствии с самыми высокими требованиями к качеству. Предпосылкой для его безупречной эксплуатации является системное проектирование привода, соблюдение необходимых условий транспортировки и хранения, а также требований к монтажу и подключению.



Подключение к преобразователю частоты других электрических устройств запрещается, так как это может привести к его поломке и в результате к соответствующим убыткам.

2.1.4 Кодировка (Система обозначений)

10.F5.G1B-3200



1) GTR7: тормозной транзистор  
 2) PFC: регулятор коэффициента мощности

## 2.1.5 Соответствие

Нижеприводимые технические характеристики относятся к 2-х и 4-х полюсным стандартным двигателям. При другом количестве полюсов необходима корректировка характеристик частотного преобразователя. В случае использования двигателя специального исполнения необходимо обратиться на фирму КЕВ.

Максимальная высота установки этого устройства составляет 2000 м над уровнем моря. При высоте более 1000 м следует учитывать падение мощности на 1% на каждые 100 м.

## 2.1.6 Параметры преобразователей класса 230 V

Типоразмер инвертора Типоразмер корпуса	05			07			09				10				12	13
	A	B		A	B		B	D			B	D			D	E
Фазы	1	1	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3
Номинал. выходная мощность [кВа]	0,9			1,6			2,8				4,0				6,6	9,5
Максимальная мощность двигателя [кВт]	0,37			0,75			1,5				2,2				4,0	5,5
Номинальный выходной ток [А]	2,3			4			7				10				16,5	24
Макс. кратковременный ток <sup>1)</sup> [А]	4,1			7,2			12,6				18				29,7	36
Ток срабатывания защиты [А]	5,0			8,6			15,1				21,6				35,6	43
Номинальный входной ток [А]	4,6	4,6	3,2	8,0	8,0	5,6	14	9,8	14	9,8	20	14	20	14	23	31
Номинальный входной ток <sup>2)</sup> [А]	–	3,7	–	–	6,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Факт. номинальная входная мощность <sup>2)</sup> [кВт]	–	0,85	–	–	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Номинальная частота модуляции [кГц]	8	16		8	16		16				8	16	8	8		
Максимальная частота модуляции [кГц]	8	16		8	16		16				16	16	16	16		
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	30	50		55	65		90	130		105	170	210	290			
Мощность потерь при номин. режиме <sup>2)</sup> [Вт]	–	85	–	–	130	–	–	–	–	–	–	–	–			
Ток опрокидывания при 4 кГц <sup>3)</sup> [А]	<sup>6)</sup>	2,3		<sup>6)</sup>	4		7				10	10	16,5	24		
Ток опрокидывания при 8 кГц <sup>3)</sup> [А]	<sup>6)</sup>	2,3		<sup>6)</sup>	4		7				10	10	16,5	24		
Ток опрокидывания при 16 кГц <sup>3)</sup> [А]	–	2,3	–	–	4	–	7				8	10	10	<sup>6)</sup>		
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90															
Макс. ток входных предохранителей [А]	16			20	20	16	20	16	20	16	25	20	25	20	25	35
Сечение входных проводов <sup>4)</sup> [мм <sup>2</sup> ]	1,5			2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	4	2,5	4	2,5	4	6
Мин.сопротивление тормозн. резистора <sup>5)</sup> [Ом]	100	56		100	56		47				33				27	16
Тип. знач. тормозн. резистора <sup>5)</sup> [Ом]	180	100		100			68				56				47	22
Макс. ток торможения [А]	4,5	7,5		4,5	7,5		9,5				12				15	25
Кривая перегрузки (см. приложение)	1															
Момент затяжки клемм [Нм]	0,5															1,2
Напряжение сети [В]	180...260 ±0 (230 В номинальное напряжение)															
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2															
Выходное напряжение [В]	3 x 0...V Сеть (3 x 0...255 В <sup>2)</sup> )															
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления															
Длина экр.кабеля двигат. при 4 кГц <sup>6)</sup> [м]	10	30		10	100		100				100					
Длина экр.кабеля двигат. при 8кГц <sup>6)</sup> [м]	10	20		10	50		100				100					
Длина экр.кабеля двигат. при 16 кГц <sup>6)</sup> [м]	–	10	–	–	20	–	40				100					
Температура хранения [°С]	-25...70 °С															
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С															
Конструкция /тип исполнения	IP 20															
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации															
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3															
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178															

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Эти данные действительны для приборов со встроенными PFC (см. \*кодировка\*»)
- 3) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 4) Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- 5) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)
- 6) Для приборов со встроенным фильтром (см. \*кодировка\*»):  
 - при максимальной длине кабеля до 5м и рабочей частоте 4 кГц = предельное значение В (EN 55011)  
 - при максимальной длине кабеля до 10м и рабочей частоте 16 кГц = предельное значение А (EN 55022)

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
2	1	6	15.01.03	КЕВ COMBIVERT F5-M / S	

Типоразмер	14		15		16	17	18	19	20	21
Исполнение корпуса	E	G	G	H	H	R	R	R	R	R
Количество фаз	3		3		3	3	3	3	3	3
Ном. выходная мощность [kVA]	13		19		26	33	40	46	59	71
Макс. мощность двигателя [kW]	7,5		11		15	18,5	22	30	37	45
Номин. выходной ток [A]	33		48		66	84	100	115	145	180
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	49,5		72		99	126	150	172	217	270
Ток срабатывания защиты [A]	59		86		119	151	180	206	261	324
Номинальный входной ток [A]	43		63		86	92	116	126	165	198
Макс. допуст. предохран. (медл) [A]	50		80		80	100	160	160	200	315
Ном. тактовая частота [kHz]	4	16	4	16	16	8	8	8	8	8
Макс. тактовая частота [kHz]	16		4	16	16	16	8	8	8	8
Мощность потерь в ном. режиме [W]	350	330	330	430	550	850	1020	1200	1350	1620
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>2)</sup> [A]	33	33	48	53	72,5	92	100	115	145	180
Макс. ток покоя при 8кГц. <sup>2)</sup> [A]	24	33	-	53	72,5	84	100	115	145	180
Макс. ток покоя при 16кГц. <sup>2)</sup> [A]	16,8	33	-	53	66	50	-	-	-	-
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90									
Сечение кабеля <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	10		25		25	35	50	50	95	95
Мин. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	16	8	8	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2	2
Ном. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	20		13		10	7	5,6	4,7	3,9	3,0
Макс. ток торможения [A]	25	50	50	70	70	85	85	102	160	160
Характерист. Перегрузки	1									
Момент затяжки клемм [Nm]	1,2	2,5	2,5			6				
Напряжение сети <sup>5)</sup> [V]	180...260 ±0 (230V напряжение сети)									
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2									
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сеть									
Выходная частота [Hz]	смотри "Карта управления"									
Макс. Дл. экр. кабеля до ЭДВ [m]	100					50				
Температура хранения [°C]	-25...70 °C									
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C									
Защитное исполнение	IP20									
Относительная влажность	макс. 95% без росы									
Испытан по нормам	EN 61800-3									
Климатическая категория	3К3 соответственно EN 50178									

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Эти данные действительны для приборов со встроенными PFC (см. \*кодировка\*»)
- 3) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 4) Рекомендуемое минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- 5) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)

## 2.1.7 Параметры преобразователей класса 400В

Типоразмер	05		07		09		10			12			13			14		
Исполнение корпуса	В	В	В	D	В	D	D	В	D	E	D	E	G	D	E	G		
Количество фаз	3	3	3		3			3			3			3				
Ном. выходная мощность [kVA]	0,9	1,8	2,8		4,0			6,6			8,3			11				
Макс. мощность двигателя [kW]	0,37	0,75	1,5		2,2			4,0			5,5			7,5				
Номин. выходной ток [A]	1,3	2,6	4,1		5,8			9,5			12			16,5				
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	2,3	4,7	7,4		10,4			17			21,6	18		29,7	24,8			
Ток срабатывания защиты [A]	2,8	5,6	8,9		12,5			21			25,9	21,6		35,6	29,7			
Номинальный входной ток [A]	1,8	3,6	6		8			13			17			23				
Макс. допуст. предохран. (медл) [A]	16	16	16		16			20			25			25				
Ном. тактовая частота [kHz]	16	16	8		8	4	16	4	8	16	4	16	2	8	16			
Макс. тактовая частота [kHz]	16	16	16		16			4	16		16			4	16			
Мощность потерь в ном. режиме [W]	60	90	80	105	120	140	170	150	185	300	185	250	200	185	320	260		
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>2)</sup> [A]	1,3	2,6	4,1		5,8			9,5			12			14	16,5			
Макс. ток покоя при 8кГц. <sup>2)</sup> [A]	1,3	2,6	4,1		5,8	5,2	5,8	-	9,5	9,5	12			-	16,5			
Макс. ток покоя при 16кГц. <sup>2)</sup> [A]	1,3	2,6	3,5		4,9	3,5	5,8	-	5,8	9,5	5,8	12		-	10	12		
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90																	
Сечение кабеля <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	1,5	1,5	1,5		1,5			2,5			4			4				
Мин. тормозной резистор <sup>4)</sup> Ohm]	390	120	120		82			82			56	39	50	56	39			
Ном. тормозной резистор <sup>4)</sup> Ohm]	620	620	390		270			150			110			85				
Макс. ток торможения [A]	2,2	7,5	7,5		10			10			15	21	15	15	21			
Характерист. Перегрузки	1																	
Момент затяжки клемм [Nm]	0,5																	
Напряжение сети <sup>5)</sup> [V]	305...500 ±0 (400V напряжение сети)																	
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2																	
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сеть																	
Выходная частота [Hz]	смотри "Карта управления"																	
Макс. Дл.экр.кабеля до ЭДВ (4кГц) [m]	10	10	100		100			50	100		100			100				
Макс. Дл. экр.кабеля до ЭДВ (8кГц) [m]	8	8	30		50	100		-	100		100			-	100			
Макс. Дл. экр.кабеля до ЭДВ (16кГц) [m]	4	5	10		10	20		-	100		100			-	100			
Температура хранения [°C]	-25...70 °C																	
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C																	
Защитное исполнение	IP20																	
Относительная влажность	макс. 95% без росы																	
Испытан по нормам	EN 61800-3																	
Климатическая категория	3К3 соответственно EN 50178																	

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 3) Рекомендуемое минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- 4) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)
- 5) При напряжении сети e"460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86



Типоразмер	15			16			17		18		19	
	E	G	H	E	G	H	G	H	H	R	H	R
Исполнение корпуса												
Количество фаз	3			3			3		3		3	
Ном. выходная мощность [kVA]	17			23			29		35		42	
Макс. мощность двигателя [kW]	11			15			18,5		22		30	
Номин. выходной ток [A]	24			33			42		50		60	
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	36			49,5			63		75		90	
Ток срабатывания защиты [A]	43			59			75		90		108	
Номинальный входной ток [A]	31			43			55		65		66	
Макс. допуст. предохран. (медл) [A]	35			50			50	63	80		80	
Ном. тактовая частота [kHz]	4	8	16	2	8	16	4	8	8	16	4	8
Макс. тактовая частота [kHz]	16			4	16		16		16		16	
Мощность потерь в ном. режиме [W]	350	290	360	330	310	490	360	470	610	850	540	750
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>2)</sup> [A]	24			27	33		42		50		60	
Макс. ток покоя при 8кГц. <sup>2)</sup> [A]	16	19	24	-	21,5	33	21,4	30	45	50	39	60
Макс. ток покоя при 16кГц. <sup>2)</sup> [A]	10	8,4	15	-	9,5	20	-	13,5	20	40	18	27
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90											
Сечение кабеля <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	6			10			10	16	25		25	
Мин. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	39		22	25		22	25	22	13	9	13	9
Ном. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	56			42			30		20		15	
Макс. ток торможения [A]	21		37	32	30	37	30	37	63	88	63	88
Характерист. Перегрузки	1											
Момент затяжки клемм [Nm]	1,2		2,5	1,2		2,5	1,2	2,5	2,5	6	2,5	6
Напряжение сети <sup>5)</sup> [V]	305...500 ±0 (400V напряжение сети)											
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2											
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сеть											
Выходная частота [Hz]	смотри "Карта управления"											
Макс. Дл. экр.кабеля до ЭДВ [m]	100											
Температура хранения [°C]	-25...70 °C											
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C											
Защитное исполнение	IP20											
Относительная влажность	макс. 95% без росы											
Испытан по нормам	EN 61800-3											
Климатическая категория	3К3 соответственно EN 50178											

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 3) Рекомендуемое минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при ном. мощности
- 4) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)
- 5) При напряжении сети e“460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86

Типоразмер	20	21	22	23		24				
Исполнение корпуса	R	R	R	R	U	R	U			
Количество фаз	3	3	3	3		3				
Ном. выходная мощность [kVA]	52	62	80	104		125				
Макс. мощность двигателя [kW]	37	45	55	75		90				
Номин. выходной ток [A]	75	90	115	150		180				
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	112	135	172	225		270				
Ток срабатывания защиты [A]	135	162	207	270		324				
Номинальный входной ток [A]	83	100	127	165		198				
Макс. допуст. предохран. (медл) [A]	100	160	160	200		315				
Ном. тактовая частота [kHz]	8	4	8	4	8	2	8	2	4	8
Макс. тактовая частота [kHz]	16	16		16		12	8	8		
Мощность потерь в ном. режиме [W]	900	1000	1100	1200	1500	1300	1900	1700	2000	2400
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>2)</sup> [A]	75	90		115	115	127,5	150	144	180	
Макс. ток покоя при 8кГц. <sup>2)</sup> [A]	75	63	90	80	115	90	150	108	180	
Макс. ток покоя при 16кГц. <sup>2)</sup> [A]	34	45	54	46	51	-	-	-	-	
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90									
Сечение кабеля <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	35	50		50		95		95		
Мин. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	9					6	5	4		
Ном. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	12	10		8,6		6,7		5		
Макс. ток торможения [A]	88					133	160	200		
Характерист. Перегрузки	1									
Момент затяжки клемм [Nm]	6					15				
Напряжение сети <sup>5)</sup> [V]	305...500 ±0 (400V напряжение сети)									
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2									
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сеть									
Выходная частота [Hz]	смотри "Карта управления"									
Макс. Дл. экр. кабеля до ЭДВ [m]	50									
Температура хранения [°C]	-25...70 °C									
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C					-10...40 °C				
Защитное исполнение	IP20									
Относительная влажность	макс. 95% без росы									
Испытан по нормам	EN 61800-3									
Климатическая категория	3К3 соответственно EN 50178									

1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычитать 5% в качестве резерва регулировки

2) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)

3) Рекомендуемое минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности

4) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)

5) При напряжении сети e"460V значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86



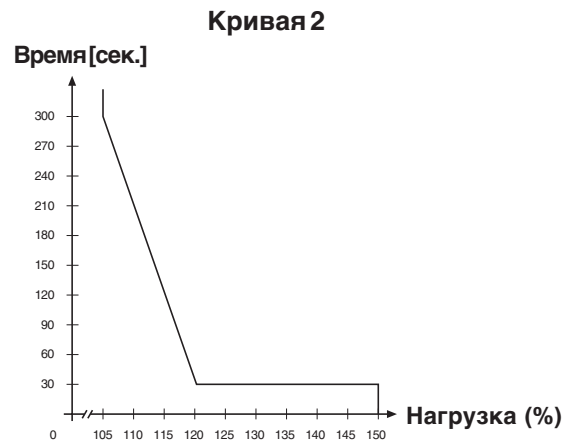
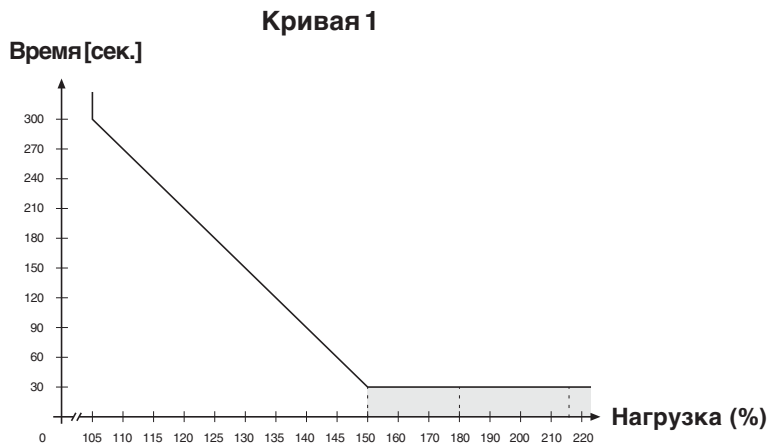
Типоразмер	25	26	27
<b>Исполнение корпуса</b>	<b>U</b>	<b>U</b>	<b>U</b>
Количество фаз	3	3	3
Ном. выходная мощность [kVA]	145	173	208
Макс. мощность двигателя [kW]	110	132	160
Номин. выходной ток [A]	210	250	300
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	263	313	375
Ток срабатывания защиты [A]	315	375	450
Номинальный входной ток [A]	231	275	330
Макс. допуст. предохран. (медл) [A]	315	400	450
Ном. тактовая частота [kHz]	4	4	2
Макс. тактовая частота [kHz]	8	8	8
Мощность потерь в ном. режиме [W]	2300	2800	3100
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>2)</sup> [A]	210	250	240
Макс. ток покоя при 8кГц. <sup>2)</sup>			
Макс. ток покоя при 16кГц. <sup>2)</sup>	-		
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90		
Сечение кабеля <sup>3)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	95	120	150
Мин. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	4	4	4
Ном. тормозной резистор <sup>4)</sup> [Ohm]	4,3	4,3	4,3
Макс. ток торможения [A]	200	200	200
Характерист. Перегруза	2		
Момент затяжки клемм [Nm]	25		
Напряжение сети <sup>5)</sup> [V]	305...500 ±0 (400V напряжение сети)		
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2		
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сеть		
Выходная частота [Hz]	смотри "Карта управления"		
Макс. Дл. экранирования кабеля до ЭДВ [m]	50		
Температура хранения [°C]	-25...70 °C		
Рабочая температура [°C]	-10...40 °C		
Защитное исполнение	IP20		
Относительная влажность	макс. 95% без росы		
Испытан по нормам	EN 61800-3		
Климатическая категория	3К3 соответственно EN 50178		

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычитать 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 3) Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- 4) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)
- 5) При напряжении сети e"460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86

Типоразмер	28		29		30	31
Исполнение корпуса	W					
Количество фаз	3	2 x 3	3	2 x 3	2 x 3	2 x 3
Ном. выходная мощность [kVA]	256		319		395	436
Макс. мощность двигателя [kW]	200		250		315	355
Номин. выходной ток [A]	370		460		570	630
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup> [A]	463		575		713	787
Ток срабатывания защиты [A]	555		690		855	945
Номинальный входной ток [A]	410	2x205	510	2x255	2x315	2x350
Макс. допуст. предохран. (медл) <sup>2)</sup> [A]	550	315	700	400	450	550
Ном. тактовая частота [kHz]	2		2		2	2
Макс. тактовая частота [kHz]	4		2		2	2
Мощность потерь в ном. режиме [W]	3500		4200		5100	5600
Макс. ток покоя при 4кГц. <sup>3)</sup> [A]	370		-		-	
Макс. Темпер. Радиатора ТОН [°C]	90		90		90	60
Сечение кабеля <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	2x95		2x150		2x185	2x185
Мин. тормозной резистор <sup>5)</sup> [Ohm]	1,2		1,2		1,2	1,2
Ном. тормозной резистор <sup>5)</sup> [Ohm]	2,2		1,7		1,3	-
Макс. ток торможения [A]	660		660		660	660
Характерист. Перегрузки	2					
Момент затяжки клемм [Nm]	25...30					
Напряжение сети <sup>6)</sup> [V]	305...500 ±0					
Частота в сети [Hz]	50 / 60 +/- 2					
Выходное напряжение [V]	3 x 0...U сети					
Выходная частота [Hz]	см. "Карта управления"					
Макс. Дл. экр.кабеля до ЭДВ [m]	50					
Температура хранения [°C]	-25...70 °C					
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C			-10...45 °C <sup>7)</sup>		
Защитное исполнение	IP20					
Относительная влажность	макс. 95% без конденсата					
Испытан по нормам	EN 61800-3					
Климатическая категория	3К3 в соответствии с EN 50178					

- 1) В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычитать 5% в качестве резерва регулировки
- 2) Предохранители типа Ferraz Shawmut 6,6 UD тип 31
- 3) Максимальный ток до ответа функции OL2 (только для F5-M; F5-S и F5-A)
- 4) Рекомендуемое минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- 5) Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR7 (см. \*кодировка\*»)
- 6) Номинальное напряжение 400В; при напряжении сети е"460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86
- 7) Температурный диапазон действителен только для цепи управления. Для цепи питания диапазон температур зависит от расположения шкафа управления и системы охлаждения.

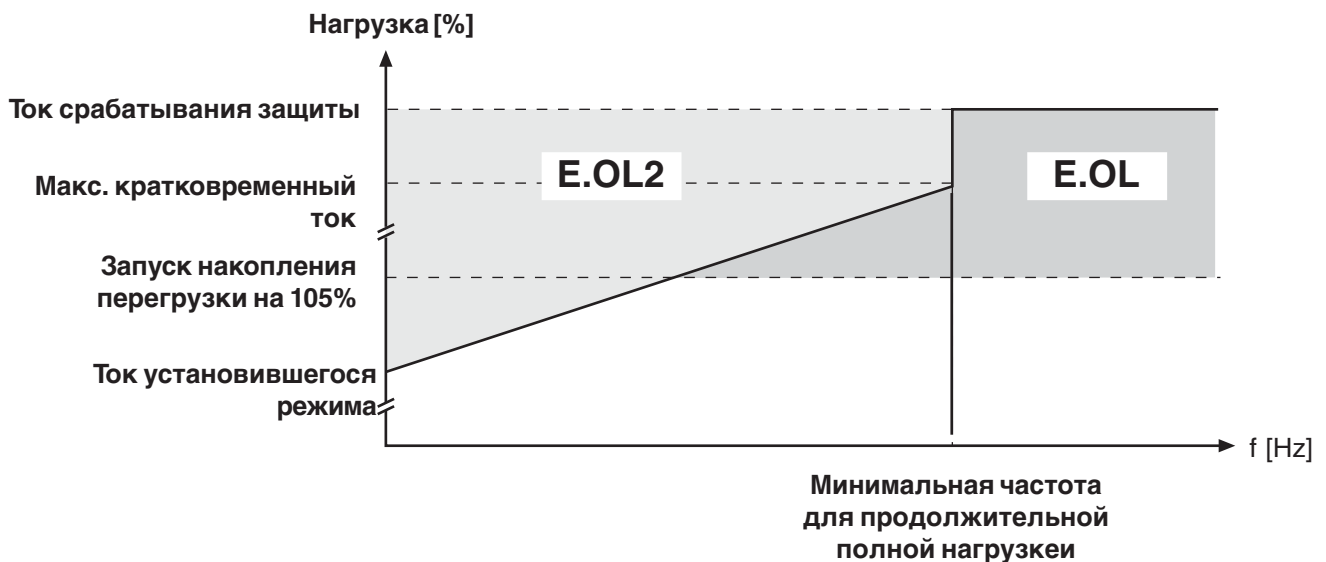
**2.1.8 Кривая перегрузки**



В этом диапазоне характеристика снижается в зависимости от типоразмера инвертора (см. технические данные)

При увеличении нагрузки выше 105% запускается счетчик нарастания перегрузки. При ее снижении начинается отсчет в обратном направлении. Если значение счетчика достигает значения характеристики перегрузки, которая соответствует преобразователю частоты, включается ошибка E.O.L.

**2.1.9 Защита от перегрузки на низких скоростях**  
(доступно только для F5-M и F5-S)



Если превышено допустимое значение тока, то запускается РТ1-элемент ( $\tau=280\text{мсек}$ ), при продолжении работы в этом режиме включается ошибка E.OL2.

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	15.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

3.1 Блоки управления

3.1.1	Обзор .....	3
3.1.2	Типоразмер корпуса D-E .....	4
3.1.3	Типоразмер корпуса $\geq$ G .....	4
3.1.4	Клеммная колодка X2A .....	5
3.1.5	Подсоединение управляющих элементов .....	6
3.1.6	Цифровые входы .....	6
3.1.7	Аналоговые входы .....	6
3.1.8	Подключение внешнего источника питания .....	7
3.1.9	Дискретные выходы .....	7
3.1.10	Релейные выходы .....	7
3.1.11	Аналоговые выходы .....	8
3.1.12	Выход по напряжению .....	8

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	15.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

### 3. Технические средства

В данном руководстве по использованию описываются платы управления F5-MULTI и F5-SERVO

#### 3.1 Блоки управления

##### 3.1.1 Обзор

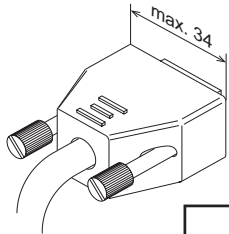
Ниже приводится обзор плат управления F5

Плата управления	MULTI	SERVO
<b>Входы</b>		
Вход значения установки $\pm 10\text{В} / 0(4) \dots 20\text{мА}$	2	2
Цифровые входы (программируемые)	8	8
Внутренние входы	4	4
Внешнее питание плат управления	+	+
Интерфейс энкодера	+	+
Время сканирования входов и выходов	1 ms	1 ms
<b>Выходы</b>		
Аналоговые выходы	2	2
Дискретные выходы	2	2
Релейные выходы	2	2
Внутренние выходы	4	4
Выход пульта управления с гальванической развязкой	+	+
<b>Функции</b>		
Наборы параметров	8	8
AUX-функция	+	+
Управление торможением	+	+
Торможение постоянным током	+*	-
Энергосберегающая функция	+*	-
Подхват двигателя	+	-
Фиксированные скорости	+	+
Электронная защита двигателя	+	+
Индикация мощности на валу двигателя	+	+
Функция отключения питания	+**	+
PI-контроллер (пропорционально-интегральный регулятор тока)	+	+
S-кривая	+	+
Время срабатывания шины	1 ms	1 ms
<b>Соответствует</b>		
Типоразмер корпуса $\geq D$	+	+

\*) для системы с разомкнутой обратной связью по скорости

\*\*\*) для системы с замкнутой обратной связью по скорости

### 3.1.2 Типоразмер корпуса D-E



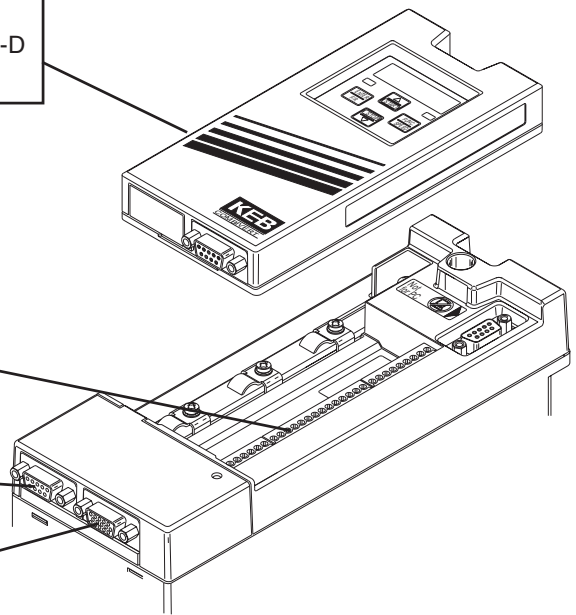
соблюдать максимальную ширину соединителей для X3A и X3B

**Пульт оператора**  
С 9-полюсным разъемом Sub-D  
Интерфейс цифровой сети

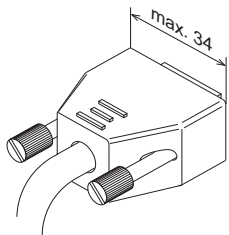
**X2A**  
Подсоединение  
Управляющая клеммная колодка

**X3B**  
9-полюсный разъем Sub-D  
см.гл.6.10

**X3A**  
15-полюсный разъем Sub-D  
Подсоединение инкрементального энкодера



### 3.1.3 Типоразмер корпуса >= G



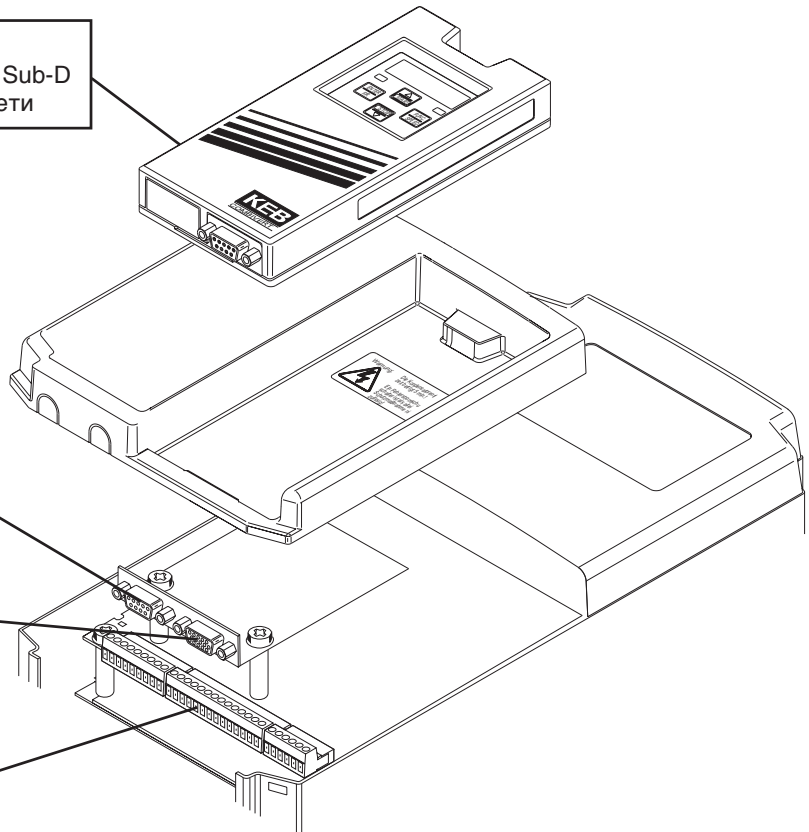
соблюдать максимальную ширину соединителей для X3A и X3B

**Пульт оператора**  
С 9-полюсным разъемом Sub-D  
Интерфейс цифровой сети

**X3B**  
9-полюсный разъем Sub-D  
см. гл.6.10

**X3A**  
15-полюсный разъем Sub-D  
Подсоединение инкрементального энкодера

**X2A**  
Подсоединение  
Управляющая клеммная колодка





### 3.1.4 Клеммная колодка X2A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
																													

Клемма	Функция	Название	Описание
1	+ Вход 1 аналогового задания	AN1 +	Входной сигнал: 0...±10В; 0(4) -20мА Разрядность: 12бит, Ri=30кОм Время сканирования: 1мсек, при прямом задании: 250мксек Настройка: см. гл.6.2.2.
2	- Вход 1 аналогового задания	AN1 -	
3	+ Вход 2 аналогового задания	AN2 +	
4	- Вход 2 аналогового задания	AN2 -	
5	Аналоговый выход 1	ANOUT1	Выходной сигнал: 0 ... +/-10В, Ri=100Ом Допустимый ток нагрузки: 5мА Разрядность: 12бит Настройка: см. гл.6.2.8.
6	Аналоговый выход 2	ANOUT2	
7	+ 10 В выход	CRF	Опорное напряжение +10 В +/-5% макс. 4 мА для потенциометра задания уставки
8	Общий аналоговый	COM	Общий для аналоговых входов/выходов
9	Общий аналоговый	COM	
10	Программируемый. вход 1	I1	Настройка и программирование дискретных входов: см. главы 6.3.3...6.3.11 Все цифровые входы свободно программируемые. Разблокировка управления реализуется по входу ST, но вход ST может иметь дополнительно другие функции, Ri =2,1 кОм Время сканирования: 1 мсек
11	Программируемый. вход 2	I2	
12	Программируемый. вход 3	I3	
13	Программируемый. вход 4	I4	
14	Прогр. вход, вращ. вперед	F	
15	Прогр. вход, вращ. назад	R	
16	Прогр. вход, вкл. управления	ST	
17	Прогр. вход, сброс	RST	
18	Транзисторный выход 1	O1	Регулировку и программирование дискретных выходов см. главы 6.3.12...6.3.22. Ток нагрузки: макс. 50 мА
19	Транзисторный выход 2	O2	
20	Выход +24 В	U <sub>out</sub>	Напряжение питания для дискретных входов. Ток нагрузки: 100мА макс.
21	Вход 20...30В	U <sub>in</sub>	Подкл. внешнего источника питания (относ. X2A.23)
22	Дискретный общий	0B	Общий для дискретных входов/выходов
23	Дискретный общий	0B	
24	Реле 1/контакт NO	RLA	Программируемое реле 1 (клеммы X2A.24...26)
25	Реле1/контакт NC	RLB	
26	Реле1/контакт переключающий	RLC	Программируемое реле 2 (клеммы X2A.27...29) Нагрузка: 30В пост. тока, 1А
27	Реле 2/контакт NO	FLA	
28	Реле 2/контакт NC	FLB	
28	Реле 2/контакт переключающий	FLC	
29	Реле 2/контакт переключающий	RLC	

### 3.1.5 Подсоединение управляющих элементов

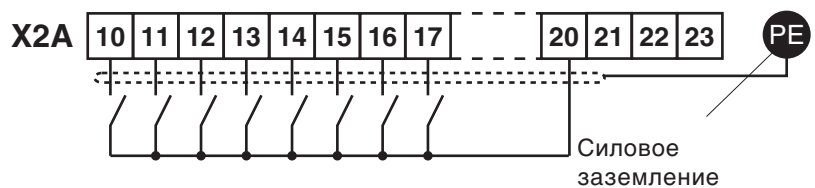
Для предотвращения сбоев, вызываемых помехами со стороны источников напряжения на управляющем входе, следует соблюдать следующие рекомендации:



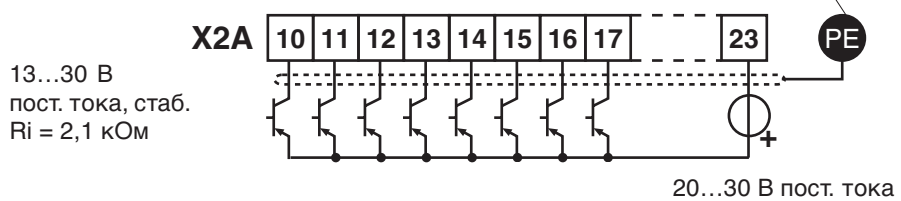
- Использовать экранированные/проложенные в каналах кабели
- Заземлять экран только со стороны преобразователя частоты
- Укладывать управляющие и силовые кабели отдельно (не менее 10...20 см друг от друга)
- Укладывать пересечения силовых и сигнальных кабелей (если этого нельзя избежать) под прямым углом

### 3.1.6 Дискретные входы

Использование **внутреннего** источника напряжения



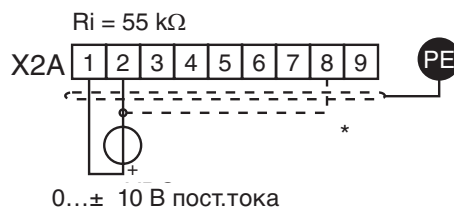
Использование **внешнего** источника напряжения



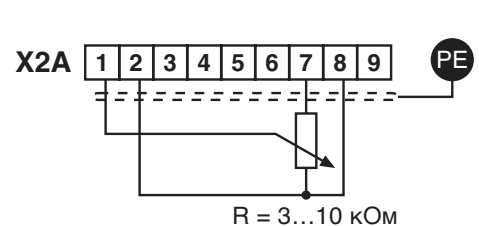
### 3.1.7 Аналоговые входы

Подсоединить неиспользуемые аналоговые входы к общему входу, чтобы предотвратить колебания значений установки

Внешняя установка аналоговой уставки



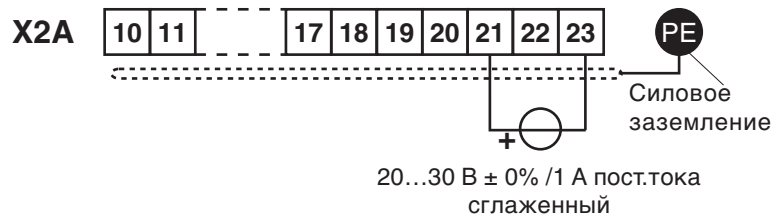
Внутренняя установка аналоговой уставки



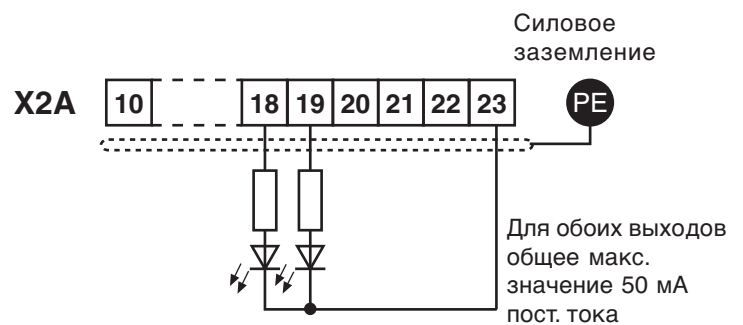
\*) Подсоединять линию выравнивания потенциала только в случае, когда между блоками управления существует разность потенциалов больше 30 В. Внутреннее сопротивление уменьшено до 30 кОм.

### 3.1.8 Подключение внешнего источника питания

Подача электропитания на схему управления с внешнего источника напряжения обеспечивает рабочее состояние системы управления при отключении силового питания инвертора. Чтобы предотвратить неопределенное состояние внешнего источника питания основная процедура состоит в том, чтобы сначала включить источник электропитания, а уже затем преобразователь частоты.

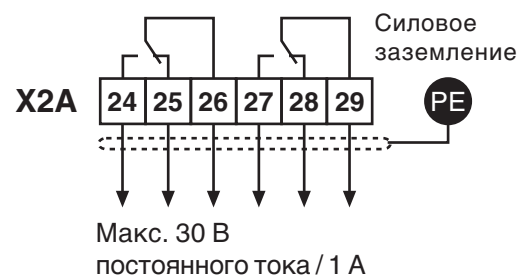


### 3.1.9 Дискретные выходы

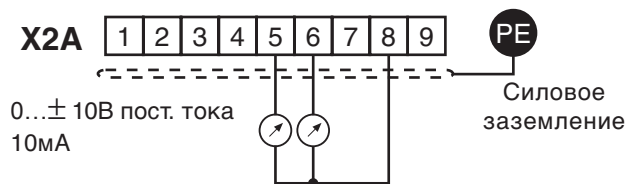


### 3.1.10 Релейные выходы

При индуктивной нагрузке, дискретные и релейные выходы должны быть обеспечены цепями защиты (например, обратный диод)!

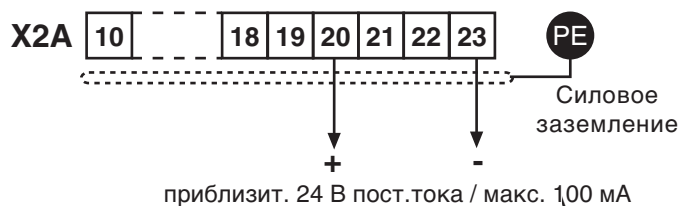


**3.1.11 Аналоговые выходы**



**3.1.12 Выход встроенного источника питания**

Выход по напряжению служит для управления дискретными входами, а также для обеспечения электропитанием внешних управляющих элементов. Нельзя превышать максимальный выходной ток 100 мА



1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложения

4.1 Основные положения

4.2 Структура ключевого слова

4.3 CP-параметр

4.4 Drive-режим

4.1.1	Параметры, группы параметров, наборы параметров .....	3
4.1.2	Выбор параметра .....	4
4.1.3	Установка значений .....	4
4.1.4	ENTER параметр .....	4
4.1.5	Непрограммируемые параметры .....	5
4.1.6	Сброс сообщений об ошибках .....	5
4.1.7	Сброс пиковых значений .....	5
4.1.8	Подтверждение сигналов состояния .....	5

Глава <b>4</b>	Раздел <b>1</b>	Страница <b>2</b>	Дата 17.01.03	Название Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	---	--

## 4. Работа с прибором

### 4.1 Основные положения

В данной главе приводятся основные положения, касающиеся структуры программного обеспечения и работы с прибором.

Платы управления F5-MULTI и F5-SERVO имеют 3 режима работы:



#### 4.1.1 Параметры, группы параметров, наборы параметров

**Что представляют собой параметры, группы параметров и наборы параметров?**

Параметры представляют собой значения в программе, которые меняются оператором и которые влияют на ход выполнения программы. Параметр состоит из:

Обозначения параметра

и

Значения параметра



Каждый параметр точно определен

Значение параметра показывает фактическую уставку.

Номер параметра уточняет его место в группе

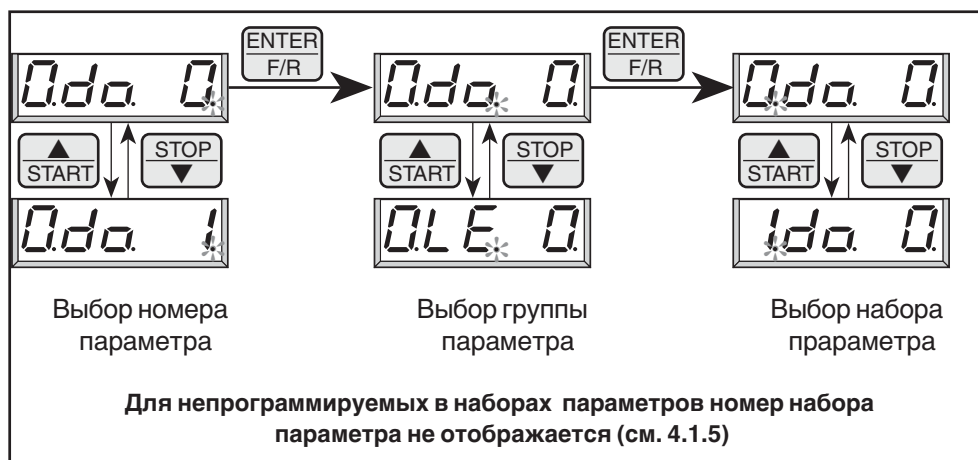
Для более четкой работы с огромным количеством параметров все они объединены по функциональным признакам в **группы параметров** (например, все относящиеся к двигателю параметры объединены в группу Drive (dr)).

Для того, чтобы можно было установить несколько значений для одного параметра, имеются 8 **наборов параметров** (0...7). Если требуется отобразить действующие значения работающего блока, то нужная цифра ставится на «А». Для непрограммируемых параметров цифра не применима (смотрите главу 6.8).

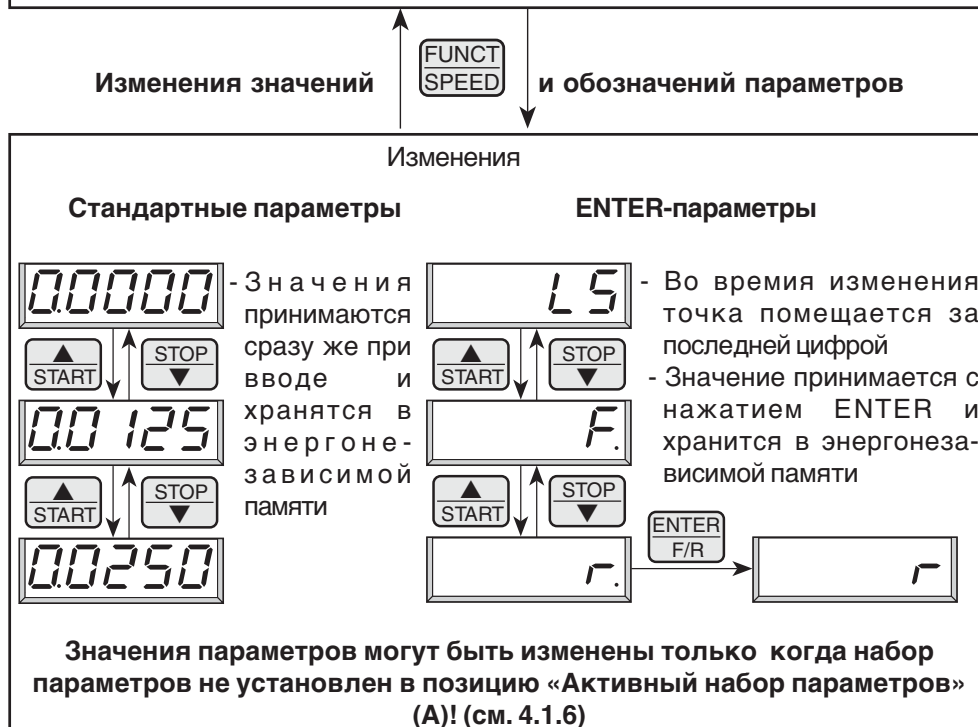
*Example:* В ленточном конвейере используются 3 различные скорости. Набор параметров программируется для каждой «скорости»... ускорение, замедление и т.п. могут устанавливаться по-отдельности.

### 4.1.2 Выбор параметра

Мигающая точка указывает на изменяемую позицию. Нажатием клавиши ENTER осуществляется перемещение мигающей точки.



### 4.1.3 Установка значений



### 4.1.4 ENTER параметр

Для некоторых параметров нет необходимости сразу же активировать выбранные значения. Эти значения становятся активными после нажатия клавиши ENTER, и поэтому такие параметры называются ENTER-параметрами.

Пример: При цифровой установке направления вращения реверсирование (r) должно выбираться из состояния покоя (LS). Как показано выше, приведение в действие реверса должно осуществляться через позицию вращение вперед (F) Однако привод не должен вращаться пока обратное направление вращения не будет выбрано и подтверждено нажатием клавиши ENTER. (точка исчезает).



**4.1.5 Непрограммируемые параметры**

Некоторые параметры не программируются в наборах, т.к. их значение должно быть одинаковым во всех наборах (напр., адрес шины или скорость в бодах). Для простоты определения таких параметров в их идентификации отсутствует номер набора параметра. Для всех непрограммируемых параметров одно и то же значение достоверно независимо от выбранного набора параметров.

**4.1.6 Сброс сообщений об ошибках**

Если во время работы происходит сбой, то на фактическом отображении на дисплее появляется мигающее сообщение об ошибке. Сообщение об ошибке можно аннулировать нажатием клавиши ENTER, и на экране снова будет показано текущее значение.

**ВНИМАНИЕ!** Сбрасывание сообщения об ошибке клавишей ENTER не является сбросом самой ошибки, т.е. неисправность в инверторе не сброшена. Таким образом, имеется возможность скорректировать регулировку до сброса ошибки. Сброс ошибки возможен только через клеммную колодку или разблокировку управления (см. главу 6.3.1 «Описание дискретных входов»)

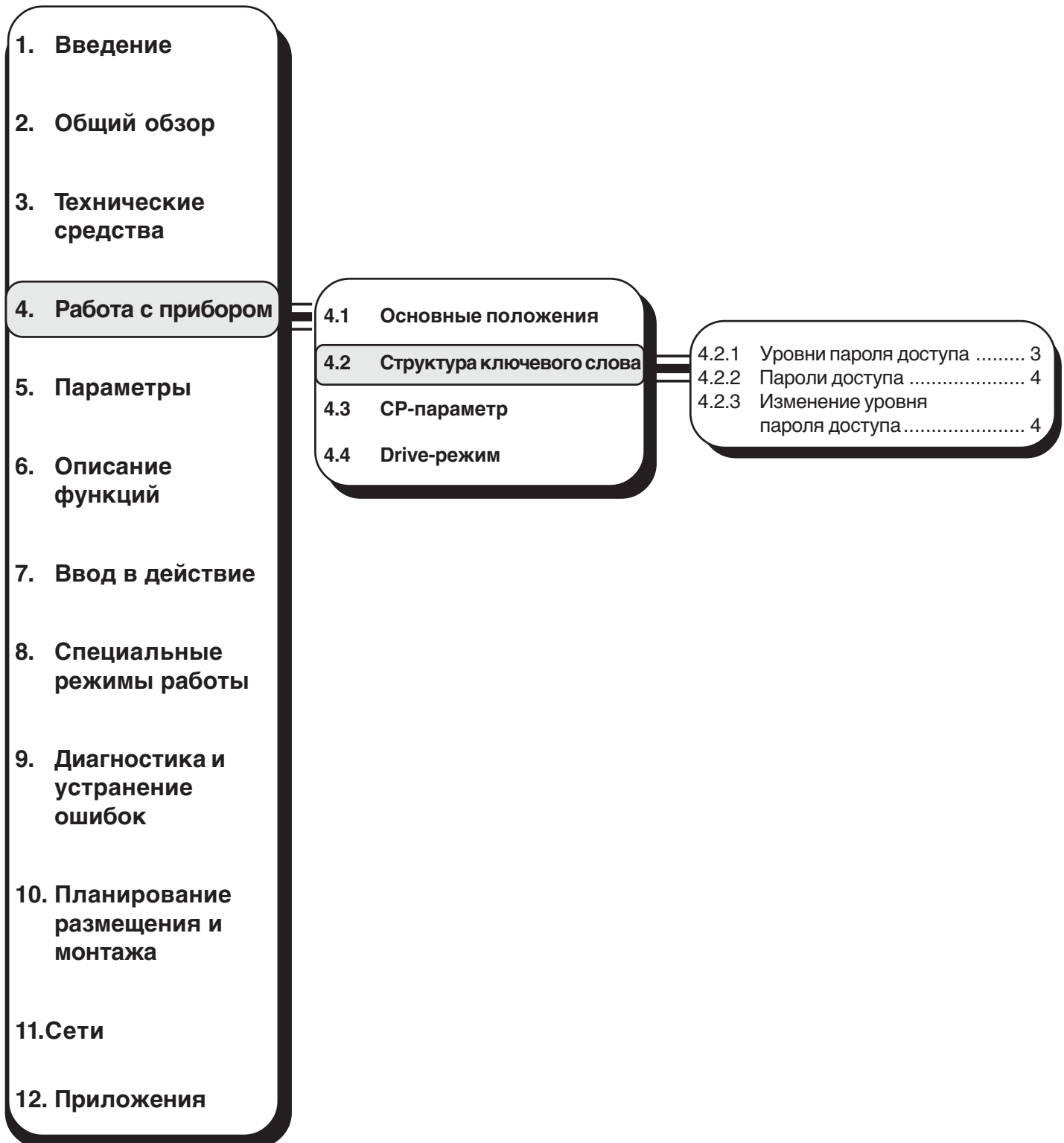
**4.1.7 Сброс пиковых значений**

Для того, чтобы предоставить возможность сделать заключение о функциональных характеристиках привода, предусмотрены параметры, которые отображают пиковые величины. Пиковая величина - это наибольшее измеренное значение, которое сохраняется в период работы преобразователя (принцип дублированного указателя). Пиковое значение сбрасывается нажатием кнопок Up или Down, и на дисплей выводится фактическое измеренное значение.

**4.1.8 Подтверждение сигналов состояния**

Для контроля над правильностью выполнения действия некоторые параметры направляют сигнал состояния. Например, после копирования набора на дисплее показывается сообщение «PASS», что указывает на безошибочное выполнение этого действия. Сигнал состояния должен быть подтвержден нажатием клавиши ENTER.

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
4	1	6	17.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		



Глава <b>4</b>	Раздел <b>2</b>	Страница <b>2</b>	Дата 10.04.02	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

## 4.2 Структура пароля доступа

KEB COMBIVERT обеспечен солидной защитой от доступа к параметрам с использованием пароля. Различные пароли используются для того, чтобы:

- изменить рабочий режим
- установить защиту от записи
- включить режим Service-Mode
- переключиться на режим Drive-Mode

В зависимости от текущего рабочего режима пароль может быть введен по следующим параметрам:



когда включен режим CP-Mode



когда включен режим приложений

### 4.2.1 Уровни пароля

Значения вышеприведенных параметров показывают фактический уровень пароля. Возможны также показания, приведенные ниже:



**CP-только считывание**

Отображается только группа параметров пользователя; за исключением CP.0 все параметры находятся в состоянии «только считывание» (см. главу 4.3)



**установка параметров CP**

Отображается только группа параметров пользователя. Все параметры могут быть изменены.



**установка параметров CP\_Service**

Аналогично CP-on, но идентификация параметра осуществляется в соответствии с начальным параметром (см. главу 4.3).



**установка параметров Application (расширенный доступ)**

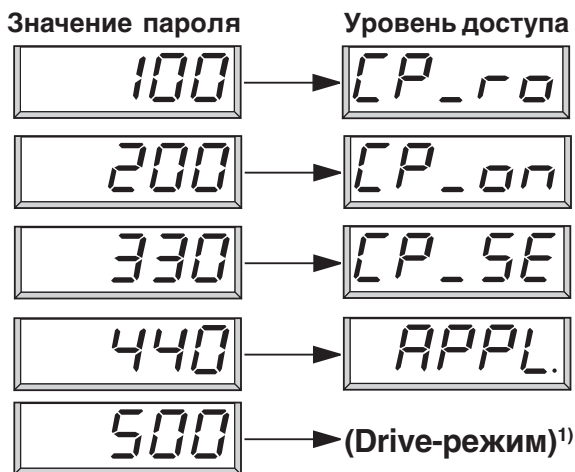
Отображены и могут быть изменены все прикладные параметры. Параметры пользователя (CP-параметры) не отображены.

**Drive-Mode**

Drive-Mode (Режим ввода параметров) является специальным режимом работы, при котором прибор может быть задействован через пульт оператора (см. главу 4.4).

### 4.2.2 Пароли

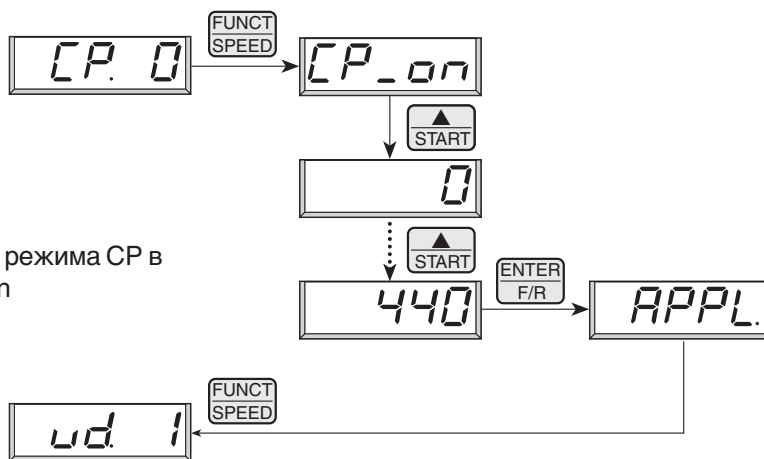
Выбрав один из нижеследующих паролей в CP.0 или ud.1 можно переключиться на соответствующий уровень доступа:



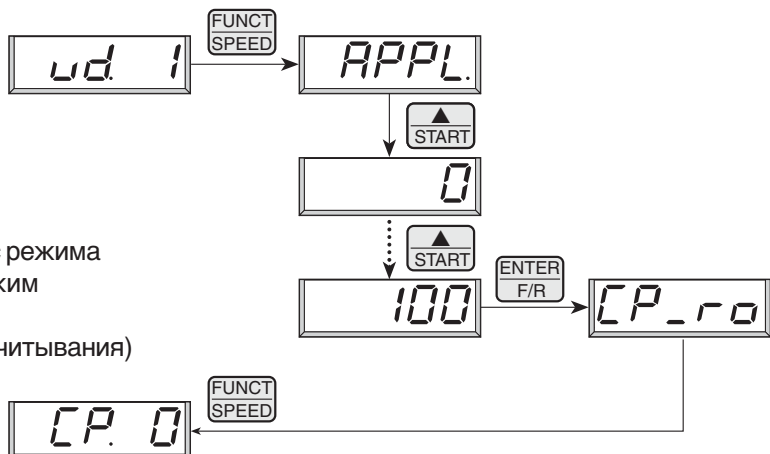
- 1) Для выхода из режима Drive-Mode нажать клавиши ENTER + FUCT в течение порядка 3 сек. (см. главу 4.4)

### 4.2.3 Изменение уровня доступа

**Пример 1:**  
Переключение с режима CP в режим Application



**Пример 1:**  
Переключение с режима Application в режим CP-read-only (режим только считывания)



За исключением сервисного пароля все вводимые уровни паролей, как правило, хранятся в постоянной памяти!

1. Введение		
2. Общий обзор		
3. Технические средства		
<b>4. Работа с прибором</b>	4.1 Основные положения	
	4.2 Структура ключевого слова	
	<b>4.3 CP-параметр</b>	4.3.1 Работа в CP-режиме ..... 3
	4.4 Drive-режим	4.3.2 Заводская установка .... 4
5. Параметры		4.3.3 Ввод ключевого слова .. 6
6. Описание функций		4.3.4 Отображение рабочего состояния ..... 6
7. Ввод в действие		4.3.5 Основные регулировки привода ..... 8
8. Специальные режимы работы		4.3.6 Специальные регулировки ..... 14
9. Диагностика и устранение ошибок		4.3.7 Заводские установки .. 22
10. Планирование размещения и монтажа		
11. Сети		
12. Приложения		

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
4	3	2	20.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		



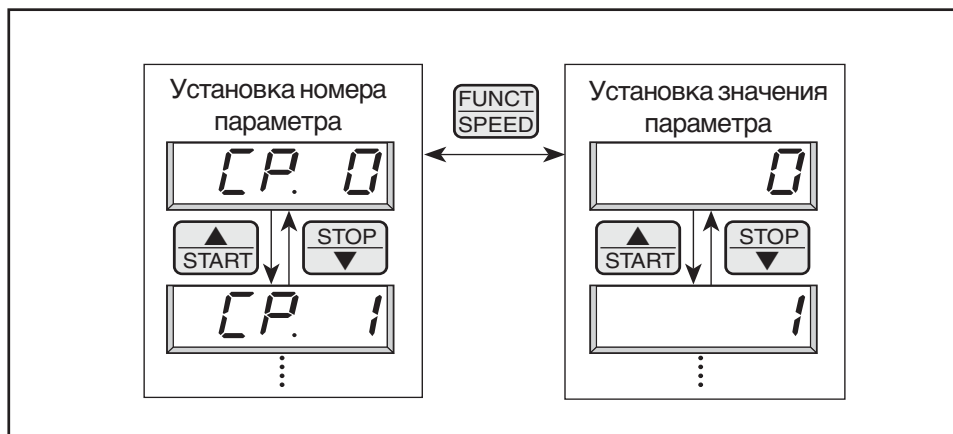
### 4.3 CP-параметры

Параметры пользователя (CP) представляют собой специальную группу параметров. За исключением CP.0 (ввод пароля доступа) они могут определяться пользователем. Ниже приводится перечень параметров, устанавливаемых при поставке.

Это дает следующие преимущества:- удобство для обслуживающего персонала  
 - наиболее важные параметры защищены от неправильных действий  
 - низкая стоимость документации для производителя

#### 4.3.1 Работа в CP-режиме

По сравнению с прикладным режимом (Application Mode) управление в CP-режиме проще, так как нет необходимости в выборе групп параметров и наборов параметров.



## 4.3.2 Заводская установка

В ниже следующей таблице приведена группа CP-параметров, устанавливаемых на заводе-производителе. Определение CP-параметров осуществлено в User-Definition-параметрах (ud). Методика определения ваших собственных параметров описана в главе 6.12 "Определение CP-параметров".

## F5-MULTI:

Номер параметра	Описание параметра	Диапазон установки	Разрешение	Заводская установка	Прим. параметра
CP.00	Ввод пароля доступа	0...9999	1	-	ud.1
CP.01	Фактическая скорость (энкодер 1)	-	0,125 об/мин	-	ru.9
CP.02	Уставка скорости	-	0,125 об/мин	-	ru.1
CP.03	Состояние преобразователя частоты	-	1	-	ru.0
CP.04	Фактический ток двигателя	-	0,1 А	-	ru.15
CP.05	Фактический ток/пиковое значение	-	0,1 А	-	ru.16
CP.06	Фактический вращающий момент	-	0,01 Нм	-	ru.12
CP.07	Напряжение звена пост. тока (ЗПТ)	-	1 В	-	ru.18
CP.08	Напряжение ЗПТ / пиковое значение	-	1 В	-	ru.19
CP.09	Выходное напряжение	-	1 В	-	ru.20
CP.10	Регулятор скорости /конфигурация	0 (выкл.)...5	1	(выкл)	cs.0
CP.11	Номинальная скорость двигателя	0...64000 об/мин	1 об/мин	LTK <sup>2)</sup>	dr.1
CP.12	Номинальная частота двигателя	0,0...1600,0 Гц	0,1 Гц	LTK <sup>2)</sup>	dr.5
CP.13	Номинальный ток двигателя	0,0...710,0 А	0,1 А	LTK <sup>2)</sup>	dr.0
CP.14	Номинальное напряжение двигателя	120...500 В	1 В	LTK <sup>2)</sup>	dr.2
CP.15	Коэффициент мощности двигателя cos (phi)	0,50...1,00	0,01	LTK <sup>2)</sup>	dr.4
CP.16	Номинальная мощность двигателя	0,35...400,00 кВт	0,01 кВт	LTK <sup>2)</sup>	dr.3
CP.17	Адаптация инвертора к параметрам двигателя	0...2	1	0	fr.10
CP.18	Буст	0,0...25,5 %	0,1 %	2,0 %	uf.1
CP.19	Номинальная частота	0,0000...400,0000	0,0125	50,0000	uf.0
CP.20	Количество инкр. энкодера (энкодер 1)	1...16383 инкр.	1 инкр.	2500 инкр.	ec.1
CP.21	Изменение направления энкодера	0...3	1	0	ec.6
CP.22	Максимальная скорость	0...4000 об/мин	0,125 об/мин	2100 об/мин	op.10
CP.23	Фиксированная скорость 1	-4000...4000 об/мин	0,125 об/мин	100 об/мин	op.21
CP.24	Фиксированная скорость 2	-4000...4000 об/мин	0,125 об/мин	-100 об/мин	op.22
CP.25	Время ускорения	0,00...300,00 сек.	0,01 сек	5,00 сек	op.28
CP.26	Время замедления	-1; 0,00...300,00 сек	0,01сек	5,00 сек	op.30
CP.27	Время S-кривой	0 (выкл.)...5,00 сек	0,01 сек	0 сек(выкл)	op.32
CP.28 <sup>1)</sup>	Опорный источник вращающего момента	0...5	1	2	cs.15
CP.29	Предел вращающего момента	-10000,00...10000,00	0,01Нм	LTK <sup>2)</sup>	cs.19
CP.30	KP скорости	0...32767	1	300	cs.6
CP.31	KI скорости	0...32767	1	100	cs.9
CP.32 <sup>1)</sup>	Частота несущей	0...4 <sup>3)</sup>	1	- <sup>3)</sup>	uf.11
CP.33 <sup>1)</sup>	Релейный выход 1 / функция	0...42	1	4	do.2
CP.34 <sup>1)</sup>	Релейный выход 2 / функция	0...42	1	2	do.3
CP.35	Реакция на концевой выключатель	0...6	1	5	pn.7
CP.36	Реакция на внешнюю неисправность	0...6	1	0	pn.3

**F5-SERVO**

Номер параметра	Описание параметра	Диапазон установки	Разрешение	Заводская установка	Прим. парамам.
CP.00	Ввод пароля доступа	0...9999	1	-	ud.1
CP.01	Фактическая скорость (энкодер 1)	-	0,125 об/мин	-	ru.9
CP.02	Уставка скорости	-	0,125 об/мин	-	ru.1
CP.03	Состояние преобразователя частоты	-	1	-	ru.0
CP.04	Фактический ток двигателя	-	0,1 А	-	ru.15
CP.05	Фактический ток/пиковое значение	-	0,1 А	-	ru.16
CP.06	Фактический вращающий момент	-	0,01 Нм	-	ru.12
CP.07	Напряжение звена пост. тока (ЗПТ)	-	1 В	-	ru.18
CP.08	Напряжение ЗПТ / пиковое значение	-	1 В	-	ru.19
CP.09	Выходное напряжение	-	1 В	-	ru.20
CP.10	Регулятор скорости / конфигурация	4...5	1	4	cs.0
CP.11	Номинальный вращающий момент двигателя	0,1...3276,7 Нм	0,1 Нм	LTK <sup>2)</sup>	dr.27
CP.12	Номинальная скорость двигателя	0...32000 об/мин	1 1/мин	LTK <sup>2)</sup>	dr.24
CP.13	Номинальная частота двигателя	0,0...1600,0 Гц	0,1 Гц	LTK <sup>2)</sup>	dr.25
CP.14	Номинальный ток двигателя	0,0...500,0 А	0,1 А	LTK <sup>2)</sup>	dr.23
CP.15	Постоянная напряжения двигателя	0...500	1	LTK <sup>2)</sup>	dr.26
CP.16	Индуктивность обмотки двигателя	0,01...500,00 мГ	0,01 мГ	LTK <sup>2)</sup>	dr.31
CP.17	Сопротивление обмотки двигателя	0,000...50,000 Ом	0,001 Ом	LTK <sup>2)</sup>	dr.30
CP.18	Ток двигателя при нулевой скорости	0,0...5000,0 А	0,1 А	LTK <sup>2)</sup>	dr.28
CP.19	Адаптация инвертора к параметрам двигателя	0...2	1	0	fr.10
CP.20	Абсолютная позиция (энкодер 1)	0...65535	1	0	ec.2
CP.21	Изменение направления энкодера	0...3	1	0	ec.6
CP.22	Максимальная скорость	0...4000 об/мин	0,125 об/мин	2100 об/мин	op.10
CP.23	Фиксированная скорость 1	-4000...4000 об/мин	0,125 об/мин	100 об/мин	op.21
CP.24	Фиксированная скорость 2	-4000...4000 об/мин	0,125 об/мин	-100 об/мин	op.22
CP.25	Время ускорения	0,00...300,00 сек.	0,01 сек.	5,00 сек.	op.28
CP.26	Время замедления	-1; 0,00...300,00 сек.	0,01 сек.	5,00 сек.	op.30
CP.27	Время S-кривой	0 (выкл.)...5,00 сек.	0,01 сек.	0 сек.(выкл.)	op.32
CP.28 <sup>1)</sup>	Опорный источник момента вращения	0...5	1	2	cs.15
CP.29	Предел вращающего момента	-10000,00...10000,00	0,01 Нм	LTK <sup>2)</sup>	cs.19
CP.30	KP скорости	0...32767	1	300	cs.6
CP.31	KI скорости	0...32767	1	100	cs.9
CP.32 <sup>1)</sup>	Частота несущей	0...4 <sup>3)</sup>	1	- <sup>3)</sup>	uf.11
CP.33 <sup>1)</sup>	Релейный выход 1 / функция	0...42	1	4	do.2
CP.34 <sup>1)</sup>	Релейный выход 2 / функция	0...42	1	2	do.3
CP.35	Реакция на концевой выключатель	0...6	1	5	pn.7
CP.36	Реакция на внешнюю неисправность	0...6	1	0	pn.3

<sup>1)</sup> ENTER-параметр

<sup>2)</sup> в зависимости от типоразмера

<sup>3)</sup> в зависимости от силовой цепи



**!!! Из-за погрешностей в расчетах/замерах следует принимать во внимание допустимые отклонения в индикации тока, крутящего момента, а также в уровнях переключений и ограничениях. Данные допуски (см. описание параметров) относятся к соответствующим максимальным значениям, задаваемых KEB COMBIVERT: Motor = 1:1.**

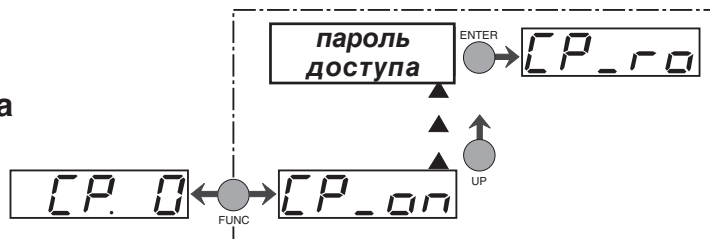
В зависимости от данных производителя двигателей возможны более широкие допуски в индикации крутящего момента вследствие обычных отклонений в параметрах машины и температуры.

### 4.3.3 Ввод пароля доступа

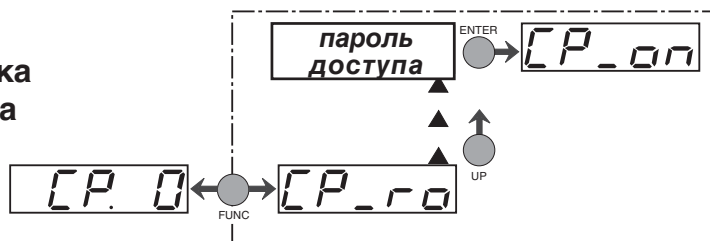


Частотные преобразователи поставляются с завода без защиты с использованием пароля. Это значит, что все изменяемые параметры могут быть переустановлены. После установки параметров прибор может быть заблокирован от несанкционированного доступа (см. 4.4.2 “Ключевые слова”). Установленный режим сохраняется в памяти.

#### Блокировка CP-параметра



#### Разблокировка CP-параметра



### 4.3.4 Отображение рабочего состояния

#### Фактическая скорость



Ниже приведенные параметры служат для управления частотным преобразователем во время работы

Отображение фактической скорости вращения двигателя (энкодера 1). Для осуществления проверки отображается также скорость уставки, если не включены разблокировка управления или направление вращения. Вращение поля против часовой стрелки (назад) показывается отрицательным знаком. Непременным условием для правильного отображения значений является правильное подключение фаз двигателя и правильная установка количества инк. энкодера (CP.20; только F5-MULTI), а также направления вращения (CP.21).

#### Установленная скорость



Отображение фактически установленного значения. Показания осуществляются так же, как и CP.1. Для контроля установленная скорость отображается даже если разблокировка управления или направление вращения не включены. Если не установлено направление вращения, то отображается вращение по часовой стрелке (вперед).

#### Состояние преобразователя частоты



Отображается фактическое рабочее состояние преобразователя частоты. Отображаемые варианты состояния и их значения следующие:



“no Operation” разблокировка управления не замкнута, модуляция выключена, выходное напряжение = 0 В, привод не управляется.



“Low Speed” направление вращения не задано, модуляция выключена, выходное напряжение = 0В, привод не управляется.

FAcc

“Forward Acceleration” - Привод ускоряется вперед

FdEc

“Forward Deceleration” - Привод замедляется вперед

rAcc

“Reverse Acceleration” - Привод ускоряется назад

rdEc

“Reverse Deceleration” - Привод замедляется назад

Fcon

“Forward Constant” - Привод вращается вперед с постоянной скоростью

rcon

“Reverse Constant” - Привод вращается назад с постоянной скоростью

Другие сообщения о состоянии приведены в соответствующих параметрах (см. главу 9.1 “Диагностика ошибок”).

**Фактический ток двигателя**

CP. 4

Отображение фактического тока двигателя в амперах

**Фактический ток/  
пиковое значение**

CP. 5

Параметр CP.5 дает возможность выяснить максимальный фактический ток. Для этого максимальное значение параметра CP.4 хранится в CP.5. Пиковые значения, хранящиеся в памяти, можно сбросить нажатием клавиш UP, DOWN или ENTER или же через шину, вводя желаемое значение в адрес CP.5. Отключение преобразователя также очищает память.

**Фактический вращающий  
момент**

CP. 6

Отображаемое значение соответствует фактическому вращающему моменту в Нм. Это значение рассчитывается из фактического тока.

Необходимым требованием к отображению вращающего момента является установка данных двигателя (F5-MULTI; CP.11...CP.16, F5-SERVO; CP.11...CP.18). Если фактические данные двигателя сильно отличаются от данных на шильдике, то функциональные характеристики можно оптимизировать вводом фактических данных. Корректировка данных шильдика имеет существенное значение для запуска.

**F5-MULTI:**

Вследствие обычных различий между типами двигателей и температурных отклонений, в диапазоне базовых скоростей возможны допуски до 30% (см. ссылку на стр. 4.3.5)

**Напряжение звена постоянного тока**

CP. 7

Отображение фактического напряжения в вольтах в звене постоянного тока .  
Значения:

Класс двигателя по напряжению	нормальная работа	перенапряжение (E.OP)	пониженное напряжение (E.UP)
230 В 400 В	300...330 В пост. тока 530...620 В пост. тока	Uзпт > 400 В Uзпт > 800 В	Uзпт < 216 В Uзпт < 240 В

**Напряжение звена постоянного тока/пиковое значение**

CP. 8

Параметр CP.8 дает возможность определить кратковременные подъемы напряжения в течение рабочего цикла. Для этого максимальное значение параметра CP.7 хранится в CP.8. Пиковые значения, хранящиеся в памяти, можно сбросить нажатием клавиш UP, DOWN или ENTER или же через шину, вводя желаемое значение в адрес CP.8. Отключение преобразователя также очищает память.

**Выходное напряжение**

CP. 9

Отображает фактическое выходное напряжение в вольтах.

**4.3.5 Основные регулировки привода**

Следующие параметры определяют основные рабочие данные привода и должны настраиваться для первоначального ввода в эксплуатацию (см. главу 4 “Запуск”). Они должны проверяться и/или адаптироваться применительно к использованию.

**Регулировка скорости/  
Конфигурация**

CP. 10

Данным параметром задаются основные установки регулятора скорости

Значение	Функция
0	Выкл. (управление по скорости, регулирование выключено)
1	Зарезервировано
2	Зарезервировано
3	Выкл. (управление)
4	Регулировка скорости (регулирование)
5	Регулировка вращающего момента (регулирование)

Диапазон установки: F5-M: 0(выкл)...63 / F5-S: 4...5  
Шаг установки: 1  
Заводская установка: F5-M: 0(выкл)...63 / F5-S: 4

**F5-MULTI:**  
Номинальная скорость  
двигателя



Номинальная скорость двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	0...64000 об/мин
Шаг установки	1 об/мин
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO:**  
Номинальный вращающий  
момент двигателя



Номинальный вращающий момент двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	0,1...3276,7 Нм
Шаг установки	0,1 Нм
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:**  
Номинальная частота  
двигателя



Номинальная частота тока двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	0...1600,0 Гц
Шаг установки	0,1 Гц
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO:**  
Номинальная скорость  
двигателя



Номинальная скорость двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от двигателя

Диапазон установки	0...32000 об/мин
Шаг установки	1 об/мин
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:**  
Номинальный ток  
двигателя



Номинальный ток двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком и типом соединения ( $\Delta/Y$ ) (Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	0,0... 710,0 А
Шаг установки	0,1 А
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO:**  
Номинальная частота  
двигателя



Номинальная частота тока двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от двигателя

Диапазон установки	0...1600,0 Гц
Шаг установки	0,1 Гц
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:****Номинальное напряжение  
двигателя**

CP. 14

Номинальное напряжение двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком и типом соединения ( $\Delta/Y$ ). Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	120... 500 В
Шаг установки	1 В
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO:****Номинальный ток  
двигателя**

CP. 14

Номинальный ток двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от двигателя

Диапазон установки	0,0... 500,0 А
Шаг установки	0,1 А
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:****Коэффициент мощности  
двигателя, cos (phi)**

CP. 15

Коэффициент мощности двигателя устанавливается в соответствии с данными на шильдике. Заводская установка зависит от двигателя

Диапазон установки	0,50... 1,00
Шаг установки	1
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO****Постоянная напряжения  
двигателя**

CP. 15

Установка постоянной величины напряжения двигателя осуществляется в соответствии с данными формуляра. Постоянная напряжения тока двигателя представляет собой максимальное значение напряжения между фазами при скорости вращения 1000 об/мин (единица измерения: В/1000 об/мин). Заводская установка зависит от двигателя.

Диапазон установки	0... 500В
Шаг установки	1
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI****Номинальная мощность  
двигателя**

CP. 16

Номинальная мощность двигателя устанавливается в соответствии с шильдиком. Заводская установка зависит от типоразмера (см. 4.3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	0,35... 400,00 кВт
Шаг установки	0,01 кВт
Заводская установка	зависит от класса

**F5-SERVO****Индуктивность обмотки  
двигателя**

CP. 16

Установка индуктивности обмотки двигателя двигателя осуществляется в соответствии с данными формуляра. Заводская установка зависит от двигателя.

Диапазон установки	0,01... 500,00 мГн
Шаг установки	0,01 мГн
Заводская установка	зависит от класса



**F5-MULTI**  
Адаптация ПЧ к  
параметрам двигателя

CP.17

Начальные установки преобразователя соответствуют классу преобразователя и соответствующего двигателя (см. 4.3.7 “Заводские установки”). Если данные двигателя в CP.11...16 изменены, то параметр CP.17 должен быть снова активизирован. Это осуществит перенастройку регулятора тока, кривой вращающего момента и пределов вращающего момента. При этом устанавливается максимально возможная в данном диапазоне скоростей величина предела вращающего момента (в зависимости от номинального тока преобразователя), но не выше трехкратной величины номинального вращающего момента двигателя.

- CP.17 = 1: • предварит. установка параметров управ., зависящих от двигателя  
• в качестве входного напряжения принимается напряжение класса преобразователя
- CP.17 = 2: • предварит. установка параметров управ., зависящих от двигателя  
• напряжение цепи пост. тока /  $\sqrt{2}$ , измеренное при включении, считается входным напр. Таким образом, преобразователь частоты может быть адаптирован к фактическому напряжению силовой сети (например, в США 460 В).

Диапазон установки	0... 2
Шаг установки	1
Заводская установка	0



Если разблокировка управления (ST) включена, адаптация невозможна.  
На дисплее появляется “псо”.

**F5-SERVO:**  
Сопротивление обмотки  
двигателя

CP.17

Установка сопротивления обмотки двигателя в соответствии с данными формуляра. Заводская установка зависит от двигателя.

Диапазон установки	0,000... 50,000 Ом
Шаг установки	0,001 Ом
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI**  
Буст

CP.18

В диапазоне более низких скоростей вращения значительная часть напряжения двигателя теряется на сопротивлении статора, падение напряжения может компенсироваться бустом. При регулировании (CP.10 = 4 или 5) это параметр не действует.

Диапазон установки	0,0... 25,5%
Шаг установки	0,1%
Заводская установка	2%

- Настройка: • Определить коэффициент использования при работе на холостом ходу при номинальной скорости  
• Заранее установить скорость 300 об/мин и отрегулировать буст таким образом, чтобы добиться почти такого же коэффициента загрузки, как и при номинальной скорости .



Если двигатель постоянно работает на малых оборотах и при повышенном напряжении, это может привести к его перегреву.

**F5-SERVO:**

Ток двигателя при нулевой скорости

CP. 18

Номинальный ток двигателя устанавливается в соответствии с данными формуляра. Заводская установка зависит от двигателя

Диапазон установки	0,0... 5000,0 А
Шаг установки	0,1 А
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:**

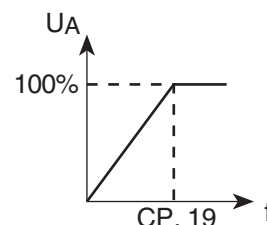
Номинальная частота

CP. 19

При управляемой работе на данной частоте преобразователь достигает максимального выходного напряжения. В данном случае установка номинальной частоты тока двигателя является обязательной.

**Примечание:** При неправильной установке номинальной частоты двигателя могут перегреться. При регулировке (CP.10 = 4 или 5) этот параметр не действует.

Диапазон установки	0...400 Гц
Шаг установки	0,0125 Гц
Заводская установка	50 Гц

**F5-SERVO:**

Адаптация ПЧ к параметрам двигателя

CP. 19

Основные установки преобразователя соответствуют его типоразмеру и классу двигателя (см. 4.3.7 “Заводские установки”). Если данные двигателя в CP.11...18 изменены, то сразу же должен быть задействован параметр CP.19. Это подрегулирует регулятор тока, кривую вращающего момента и предел вращающего момента, При этом предел вращающего момента будет установлен на максимально возможном значении в данном диапазоне скоростей (в зависимости от номинального тока преобразователя), но не выше трехкратной величины номинального вращающего момента двигателя.

CP.19 = 1 : • Предварительная установка управляющих параметров, зависящих от двигателя  
• Класс напряжения преобразователя принимается в качестве входного напряжения.

CP.19 = 2 : • Предварительная установка параметров управления, зависящих от двигателя  
• Напряжение звена постоянного тока / 1,4, измеренное при включении, считается входным напряжением. Таким образом, преобразователь частоты может быть адаптирован к фактическому напряжению силовой сети (например, в США 460 В).

Диапазон установки	0...2
Шаг установки	1
Заводская установка	0



Когда разблокировка управления включена, установка невозможна. На дисплее появляется “ncs”.

**F5-MULTI:**  
**Количество инкр.**  
**энкодера**



Этим параметром задается количество инкрементов энкодера, который подсоединен к каналу 1 (см. 6.10 “.спецификация энкодера”)  
 Во время управляемой работы следует проверить отображения заданной и фактической скорости и сравнить их. Правильная установка скорости: фактическая скорость = уставка скорости - скольжение

Диапазон установки <sup>*)</sup>	1...16383 инкрементов
Шаг установки	1 инкремент
Заводская установка	2500 инкрементов

<sup>\*)</sup> Диапазон установок может меняться вследствие различных определителей энкодера

**F5-SERVO:**  
**Абсолютная позиция**  
**(энкодер 1)**



Позиция системы подключенного резольвера устанавливается параметром EC.07  
 Этим параметром можно подстроить преобразователь к двигателю. Если позиция ротора двигателя неизвестна, может быть осуществлена автоматическая подстройка.

До начала установки должно быть проверено направление вращения. Отображение скорости в параметре CP.1 должно быть положительным, когда двигатель вращается вручную по часовой стрелке. В противном случае направление вращения может быть изменено параметром CP.21, как описано. Если отображается правильное направление вращения, можно приступить к установке.

- подсоединенный двигатель должен иметь возможность свободно вращаться
- открыть разблокировку управления (клемма X2A.16)
- установить CP.20 = 2206
- замкнуть разблокировку управления (клемма X2A.16)

Теперь двигатель возбуждается номинальным током, проводится поиск своей нулевой позиции ротора. Установка завершена, когда отображаемая позиция системы в параметре CP.20 не меняется в течение порядка 5 сек. В этом случае следует разомкнуть разблокировку управления и выключить аппаратуру  
 Если во время подстройки отображается E.EnC, то следует проверить направление вращения (CP.21) И в этом случае подстройку позиции необходимо повторить.

В случае, когда используют двигатели с энкодерами, значение, устанавливаемое автоматической подстройкой, может вводиться также параметром CP.20.  
 Значения установок известных двигателей серии KEB COMBIVERT S4 следует умножать на количество пар полюсов двигателя. Более низкий 16-битовый результат должен быть введен в параметр CP.20.

Диапазон установки	0...65535.
Шаг установки	1.
Заводская установка	0

## Изменение направления вращения

**F5-MULTI:**

Если обнаружится, что во время запуска при управляемой работе фактическая и заданная скорости имеют различные знаки, то это может служить признаком неправильного подсоединения инкрементального энкодера. По возможности следует исправить электромонтаж.

Если для этого потребуется слишком много усилий, то этим параметром можно установить обратное вращение энкодера 1, что аналогично смене дорожек A и B инкрементального энкодера.

**F5-SERVO:**

При ручном вращении двигателя по часовой стрелке отображаемая на CP.1 скорость должна иметь положительный знак. Если знак отрицательный, то следует поменять сигналы резольвера SIN+ SIN-. В устройствах с синусно-косинусными энкодерами следует поменять сигналы (A+) и (A-).

Если для этого потребуется слишком много усилий, то этим параметром можно установить обратное вращение энкодера 1.

Значение	Функция
0	Прямое измерение сигналов энкодера
1	Инверсия сигналов энкодера
2/3	Зарезервировано

Диапазон установки	0...3
Шаг установки	1
Заводская установка	0

## 4.3.6 Специальные регулировки

Следующие параметры служат для оптимизации привода к определенным применениям. При начальном пуске эти настройки можно проигнорировать.

## Максимальная скорость



Для того, чтобы ограничить значение уставки, нужно предварительно установить максимальную скорость. Это ограниченное значение является основой для последующего расчета уставок и для определения характеристик уставок. Установленная максимальная скорость ограничивает только уставку скорости. Вследствие колебаний скорости, превышения установленного предела скорости и неисправностей в аппаратуре (например, неисправный энкодер) фактическая скорость может выходить за эти пределы.

Диапазон установки	0...4000 об/мин
Шаг установки	0,125 об/мин
Заводская установка	2100 об/мин

**Фиксир. скорости 1 и 2**  
Вход I1



Вход I2



Могут быть настроены три фиксированные скорости. Выбор осуществляется входами I1 и I2. Если введенные фиксированные скорости выходят за пределы, установленные параметром CP.22, то устанавливается внутреннее ограничение скорости. Отрицательные значения разблокируются в application-режиме.

Диапазон установки	-4000...4000 об/мин
Шаг установки	0,125 об/мин
Заводская установка CP.23	100 об/мин
Заводская установка CP.24	-100 об/мин



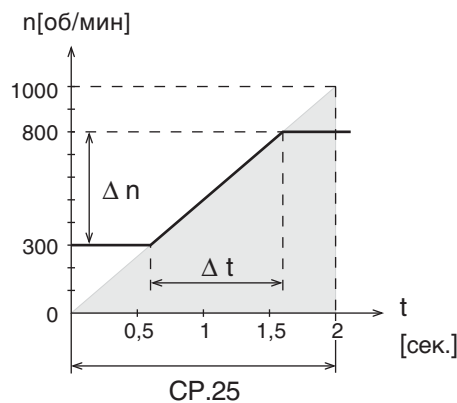
Вход I1 +I2 = фиксированная скорость 3  
(заводская установка 0 об/мин)  
В режиме CP толчковая скорость 3 не может задаваться

**Время ускорения**



Этот параметр определяет время, необходимое для ускорения 0 - 1000 об/мин. Фактическое время ускорения пропорционально изменению скорости вращения

Диапазон установки	0,00...300,00 сек
Шаг установки	0,01сек
Заводская установка	5,00 сек



$\Delta n$  изменение скорости вращения  
 $\Delta t$  время ускорения для  $\Delta n$

**Пример:**

Привод должен разогнаться от 300 об/мин до 800 об/мин за 1 сек.

$\Delta n = 800 \text{ об/мин} - 300 \text{ rpm} = 500 \text{ об/мин}$   
 $\Delta t = 1 \text{ сек.}$

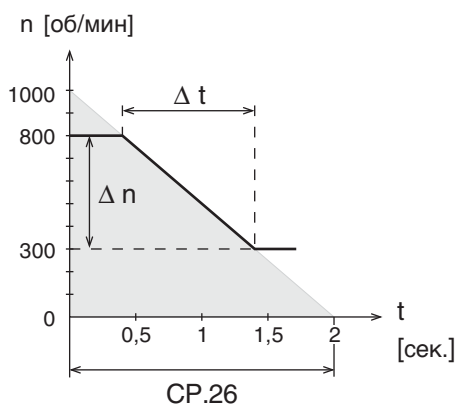
$$CP.25 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ об/мин} = \frac{1 \text{ сек.}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 2 \text{ сек.}$$

## Время замедления



Этот параметр определяет время, необходимое для замедления от 1000 об/мин до 0. Фактическое время замедления пропорционально изменению скорости вращения ( $\Delta n$ ). При времени замедления -1 используется значение из параметра CP.25 (Отображение: "Асс")!

Диапазон установки	-1; 0,00...300,00 сек
Шаг установки	0,01сек
Заводская установка	5,00 сек



$\Delta n$  изменение скорости вращения

$\Delta t$  время замедления для  $\Delta n$

**Пример:**

Привод должен замедлиться с 800 об/мин до 300 об/мин за 1 сек.

$$\Delta n = 800 \text{ об/мин} - 300 \text{ об/мин} = 500 \text{ об/мин}$$

$$\Delta t = 1 \text{ сек.}$$

$$\text{CP.26} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ об/мин} = \frac{1 \text{ сек.}}{500 \text{ об/мин}} \times 1000 \text{ об/мин} = 2 \text{ сек.}$$

Время S-кривой



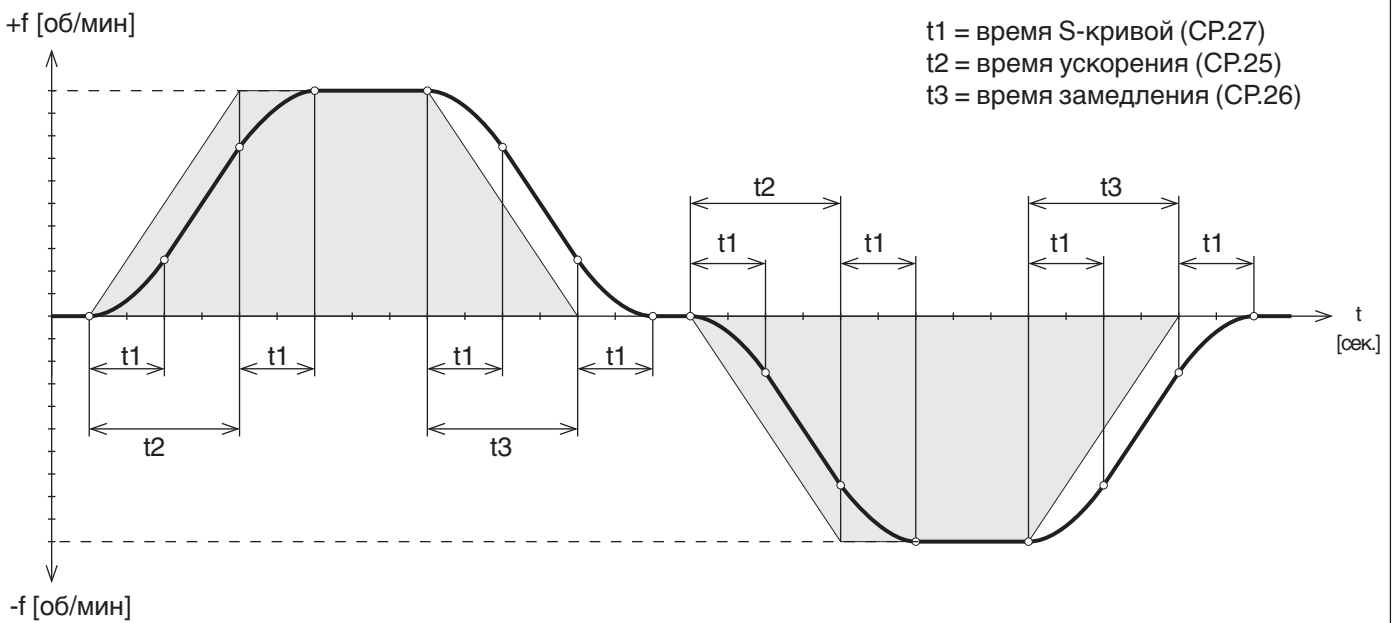
При некоторых вариантах использования желательно, чтобы привод трогался и останавливался плавно, без толчков. Это достигается путем сглаживания ramпы ускорения и замедления. Время сглаживания, называемое также временем S-кривой, может задаваться параметром CP.27.

Диапазон установки	0,00 (выкл)...5,00 сек
Шаг установки	0,01сек
Заводская установка	0,00 сек



Для работы по заданной ramпе с задействованным временем S-кривой, задаваемые значения времени ускорения и замедления (CP.26 и CP.26) должно быть больше, чем время S-кривой

Сглаживание ramпы при помощи S-кривых



**Опорный источник  
вращающего момента**

CP.28

Данным параметром можно установить требуемый источник уставки для регулировки (ограничения) вращающего момента.

Величина	Значение	
0	AN1+ / AN1-	0%...± 100% = 0...±CP.29
1	AN2 + /AN2 -	0%...± 100% = 0...±CP.29
2	Абсолютно цифровой	CP.29
3	Только application-режим	

Диапазон установки	0...5
Шаг установки	1
Заводская установка	2
Примечание	Параметр ENTER

**Предел вращающего  
момента**

CP.29

Значение абсолютного опорного вращающего момента привода устанавливается параметром CP.29 при регулировке вращающего момента (CP.10 = 5) и установке цифрового значения уставки (CP.28 = 2). Знак показывает действующее направление вращения.

При регулировке скорости (CP.10 = 4) этот параметр действует как ограничитель вращающего момента во всех квадрантах. При это знак не имеет никакого значения.

Заводская установка зависит от типоразмера устройства (см. 3.7 “Заводские установки”)

Диапазон установки	-10000,00...10000 Нм
Шаг установки	0,01 Нм
Заводская установка	зависит от класса

**F5-MULTI:**

**Во время управляемой работы (CP.11) это параметр не действует.**

В связи с обычными различиями между двигателями различных типов и температурными колебаниями возможны допуски до 30% в диапазоне базовых скоростей (см. ссылку на стр.4.3.5).



**Kp скорости**  
(пропорциональный коэффициент регулятора скорости)



В этих параметрах задается коэффициент пропорциональности регулятора скорости (см. главу 7.2 “Запуск”)

Диапазон установки	0...32767
Шаг установки	1
Заводская установка	300

**Ki скорости** (интегральный коэффициент регулятора скорости)



В этих параметрах задается интегральный коэффициент регулятора скорости (см. главу 7.2 “Запуск”)

Диапазон установки	0...32767
Шаг установки	1
Заводская установка	100

**Частота несущей**



Частота ШИМ (широтно-импульсная модуляция), может меняться в зависимости от применения аппаратуры. Используемый силовой каскад определяет максимальную частоту коммутации, а также заводскую установку (см. руководство по эксплуатации, часть 2). Чтобы узнать о влиянии и воздействии частоты модуляции, см. нижеследующий перечень

Низкая частота модуляции	Высокая частота модуляции
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшение нагрева преобразователя</li> <li>• Уменьшение разрядного тока</li> <li>• Уменьшение потерь на коммутацию</li> <li>• Уменьшение радиопомех</li> <li>• Улучшенная соосность на низких скоростях (только в управляемом режиме)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшение шумообразования</li> <li>• Меньшие потери на двигателе</li> <li>• Улучшенные характеристики контроллера</li> <li>• улучшенная форма тока</li> </ul>

Диапазон установки ( в зависимости от силовой сети):	0...4
	0=2 кГц / 1=4 кГц / 2=8 кГц / 3=12 кГц / 4=16 кГц
Шаг	-
Заводская установка (в зависимости от силовой сети)	-
Примечание:	Параметр ENTER



При частотах коммутации свыше 4 кГц следует обращать особое внимание на макс. длину линии питания двигателя, указанную в технических данных в главе 2.1.

## Релейный выход 1 / функции

CP.33

## Релейный выход 2 / функции

CP.34

Параметры CP.33 и CP.34 определяют функции двух релейных выходов.  
(клеммы X2A.24...X2A.26 и X2A.27...X2A.29)

Значение	Функция
0	Нет функции (обычно выключено)
1	Обычно включено
2	Сигнал работы; также при торможении постоянным током
3	Сигнал готовности (нет ошибки)
4	Авария
5	Авария с возможностью автоматического перезапуска
6	Предупрежд. или сообщ.об ошибке при ненормальном останове
7	Сигнал предупреждения о перегрузке
8	Предупреждающий сигнал о перегреве силовой части
9	Внешний предупреждающий сигнал о перегреве двигателя
10	Только в режиме application
11	Предупреждающий сигнал о внутреннем перегреве ОН!
12-15	Только режим application
16	Включено торможение постоянным током
17-19	Только режим application
20	Скорость=заданной.(CP.3=Fcon, rcon; не при noP, LS-ош., SSF)
21	Ускорение (CP.3=Facс, rAcc,LAS)
22	Замедление (CP.3=FdEc, rdEc, LdS)
23	Фактич.направ.вращ. = заданное направление вращ.
24	Загрузка > уровня <sup>1)</sup> (только CP.33)
25	Активный ток > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
26	Напряжение (CP.7) > уровня (только CP.34)
27	Скорость (CP.1) > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
28	Задание уставки скорости(CP.2) > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
2-30	Только режим application
31	Абсолютное значение на AN1 > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
32	Абсолютное значение на AN2 > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
33	Только режим application
34	Значение уставки на AN1 > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
35	Значение уставки на AN2 > уровня <sup>1)</sup> (только CP.34)
36-39	Только в режиме application
40	Режим аппаратного ограничение тока
41	Сигнал включения модуляции
42-46	Только в application - режиме
47	Выходное значение рампы > уровень <sup>1)</sup>
48	Полный ток (CP.4) > уровень <sup>1)</sup>
49	Вращение вперед (не для noP, LS, ненорм. остановки и ошибки)
50	Вращение назад (не для noP, LS, ненорм. остановки и ошибки)
51	Предупреждение E.OL2
52	Включено токоограничение
53	Предел скорости достигнут
54-62	Только в application - режиме
63	Абсолютное значение ANOUT1 > уровень <sup>1)</sup>
64	Абсолютное значение ANOUT2 > уровень <sup>1)</sup>
65	ANOUT1 > уровень коммутации <sup>1)</sup>
66	ANOUT2 > уровень коммутации <sup>1)</sup>
67-69	Только в application - режиме
70	Напряжение драйвера активно (реле безопасности)
71-74	Только в application - режиме

<sup>1)</sup> Уровень коммутации CP.33= 100; Уровень коммутации CP.34 = 4

Заводская установка CP.33:	4
Заводская установка CP.34:	2
Примечание	Параметр ENTER

Реакция на конечные выключатели



Данный параметр определяет реакцию привода на команды на клеммах X2A.14 (F) и/или X2A.15(R). Эти клеммы запрограммированы как программируемые конечные выключатели. Реакция привода показана ниже в таблице.

CP.35	Отображение	Реакция	Перезапуск
0	E.PRx	Модуляция немедленно выключается	Для перезапуска устранить ошибку и активировать сброс
1	A.PRx	Быстрый останов/модуляция выключается после того, как скорость вращения снизится до 0	
2	A.PRx	Быстрый останов/вращающий момент удерживается на скорости 0	
3	A.PRx	Модуляция немедленно выключается	Автоматический перезапуск при отсутствии ошибки
4	A.PRx	Быстрый останов/модуляция выключается после того, как скорость вращения снизится до 0	
5	A.PRx	Быстрый останов/вращающий момент удерживается на скорости 0	
6	Отсутст.	Никакого влияния на привод <b>!Ошибка игнорируется!</b>	

Диапазон установки	0..6
Шаг установки	1
Заводская установка	5

Реакция на внешнюю неисправность



Обнаруженные неисправности внешних устройств могут оказывать непосредственное воздействие на привод. Данный параметр определяет ответную реакцию привода на сигнал на дискретном входе X2A.12 (I3) в соответствии с ниже приведенной таблицей

CP.35	Отображение	Реакция	Перезапуск
0	E.EF	Модуляция немедленно выключается	Для перезапуска устранить ошибку и активировать сброс
1	A.EF	Быстрый останов/модуляция выключается после того, как скорость вращения снизится до 0	
2	A.EF	Быстрый останов/вращающий момент удерживается на скорости 0	
3	A.EF	Модуляция немедленно выключается	Автоматический перезапуск при отсутствии ошибки
4	A.EF	Быстрый останов/модуляция выключается после того, как скорость вращения снизится до 0	
5	A.EF	Быстрый останов/вращающий момент удерживается на скорости 0	
6	Отсутст.	Никакого влияния на привод <b>!Ошибка игнорируется!</b>	-Не применим-

Диапазон установки	0..6
Шаг установки	1
Заводская установка	5

## 4.3.7 Заводские установки

## F5-MULTI:

В ниже приведенной таблице перечислены заводские установки значений параметров двигателей для преобразователей различных типоразмеров:

Класс прибора	CP.11 [rpm]	CP.12 [Hz]	CP.13 [A]	CP.14 [V]	CP.15 cos Phi	CP.16 [kW]	[Nm]	CP.29 [Nm]
	Номинальная скорость вращения двигателя	Номинальная частота тока двигателя	Номинальный ток двигателя	Номинальное напряжение двигателя	Номинальный коэф. мощности двигателя cos (Phi)	Номинальная мощность двигателя	Номинальный вращающий момент двигателя	Максимальный вращающий момент двигателя
09/200Â	1400	50	5,9	230	0,83	1,5	10,23	22,09
10/200Â	1420	50	9,0	230	0,78	2,2	14,79	30,68
12/200Â	1435	50	15,2	230	0,79	4,0	26,61	53,53
13/200Â	1440	50	18,2	230	0,89	5,5	36,47	69,92
14/200Â	1450	50	26,0	230	0,84	7,5	49,39	93,40
15/200Â	1450	50	37,5	230	0,85	11,0	72,43	137,48
16/200Â	1465	50	50,0	230	0,86	15,0	97,76	190,64
17/200Â	1460	50	60,5	230	0,86	18,5	120,99	248,74
09/400Â	1400	50	3,4	400	0,83	1,5	10,23	22,47
10/400Â	1420	50	5,2	400	0,78	2,2	14,79	30,81
12/400Â	1435	50	8,8	400	0,79	4,0	26,61	53,21
13/400Â	1440	50	10,5	400	0,89	5,5	36,47	73,26
14/400Â	1450	50	15,0	400	0,84	7,5	49,39	80,12
15/400Â	1450	50	21,5	400	0,85	11,0	72,43	118,83
16/400Â	1465	50	28,5	400	0,86	15,0	97,76	165,88
17/400Â	1460	50	35,0	400	0,86	18,5	120,99	213,37
18/400Â	1465	50	42,0	400	0,84	22,0	143,83	253,27
19/400Â	1465	50	55,5	400	0,85	30,0	195,52	309,88
20/400Â	1470	50	67,0	400	0,86	37,0	240,33	393,60
21/400Â	1470	50	81,0	400	0,86	45,0	292,29	474,91
22/400Â	1475	50	98,5	400	0,86	55,0	356,03	609,86
23/400Â	1480	50	140,0	400	0,87	75,0	483,85	752,75
24/400Â	1480	50	168,0	400	0,86	90,0	580,63	907,29
25/400Â	1485	50	210,0	400	0,85	110,0	707,26	833,38
26/400Â	1485	50	240,0	400	0,87	132,0	848,72	1.041,70
27/400Â	1485	50	287,0	400	0,88	160,0	1028,75	1.264,01
28/400Â	1485	50	370,0	400	0,88	200,0	1285,93	1.413,37
29/400Â	1485	50	420,0	400	0,88	250,0	1607,42	1.780,29
30/400Â	1490	50	535,0	400	0,88	315,0	2018,55	1.938,63
31/400Â	1490	50	623,0	400	0,85	355,0	2274,87	2.566,84
32/400Â	1490	50	710,0	400	0,84	400,0	2563,24	3.012,88

**F5-SERVO:**

Ниже приведенная таблица содержит данные стандартных серводвигателей KEB

Класс двигателя	Стандартный двигатель	Номинальный вращающий момент (Нм)	Номинальная скорость вращения (об/мин)	Номинальная частота тока (Гц)	Номинальный ток (А)	Постоянная напряжения (V/1000 об/мин)	Индуктивность (мГн)	Сопротивление статора (Ом)	Ток при нулевой скорости (А)	Максимальный вращающий момент (Нм)
		CP.11	CP.12	CP.13	CP.14	CP.15	CP.16	CP.17	CP.18	CP.28
09/200V	C3.SM.000-3200	3,9	3000	150	4,20	69	6,90	2,00	5,10	22,09
10/200V	C4.SM.000-3200	5,0	3000	150	5,70	68	4,50	1,20	7,10	30,68
12/200V	D2.SM.000-3200	6,1	3000	150	8,10	67	4,00	1,00	8,50	53,53
13/200V	D3.SM.000-3200	8,4	3000	150	10,90	69	2,80	0,60	12,40	69,92
14/200V	E4.SM.000-3200	15,5	3000	150	16,00	89	1,30	0,29	27,80	93,40
09/400V	C3.SM.000-3400	3,9	3000	150	2,40	118	20,60	5,90	2,90	22,47
10/400V	C4.SM.000-3400	5,0	3000	150	3,40	113	13,10	3,40	4,20	30,81
12/400V	D2.SM.000-3400	6,1	3000	150	4,50	119	12,80	3,20	4,80	53,21
13/400V	D4.SM.000-3400	9,9	3000	150	7,30	121	1,50	1,40	8,50	73,26
14/400V	E2.SM.000-3400	11,0	3000	150	7,00	136	8,20	2,00	9,00	80,12
15/400V	E4.SM.000-3400	15,5	3000	150	9,90	143	3,40	0,81	17,30	118,83
16/400V	F1.SM.000-3400	20,0	3000	150	13,80	130	7,00	0,58	17,00	165,99
17/400V	F2.SM.000-3400	31,0	3000	150	20,60	135	3,60	0,23	32,20	213,37
18/400V	F3.SM.000-3400	3,3	3000	150	22,90	131	1,70	0,13	46,20	253,27

Глава <b>4</b>	Раздел <b>3</b>	Страница <b>24</b>	Дата 20.01.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	-----------------------	------------------	--	--

1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

**4. Работа с прибором**

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложения

4.1 Основные положения

4.2 Структура ключевого слова

4.3 CP-параметр

**4.4 Drive-режим**

4.4.1	Возможности установки .....	3
4.4.2	Дисплей и клавиатура .....	3
4.4.3	Ввод и отображение уставки	3
4.4.4	Установка направления вращения .....	4
4.4.5	Старт/Стоп/Работа .....	4
4.4.6	Выход из Drive-режима .....	5
4.4.7	Дальнейшие установки .....	5

Глава 4	Глава 4	Страница 2	Дата 15.04.02	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
------------	------------	---------------	------------------	--	--



## 4.4 Режим ввода параметров (Drive-режим)

### 4.4.1 Возможности установки

Drive-режим - специальный режим работы KEB COMBIVERT. Он позволяет легко осуществить ручной запуск. Чтобы войти в этот режим, нужно ввести ключевое слово "500" в "CP.0" или "ud.0". При этом возможны следующие установки:

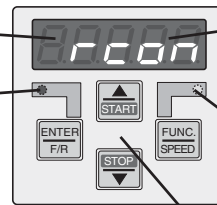
- Стоп/Старт/Работа
- Значение уставки
- Направление вращения

Все остальные установки, например, пределы уставок, время ускорения или замедления и т.д. соответствуют предварительному выбору в наборах параметров.

**!** Состояние аппаратуры: Включение управления должно быть зашунтировано!

### 4.4.2 Дисплей и клавиатура

Отображение направления вращения  
 Проверка интерфейса  
 Передача "СД включен"

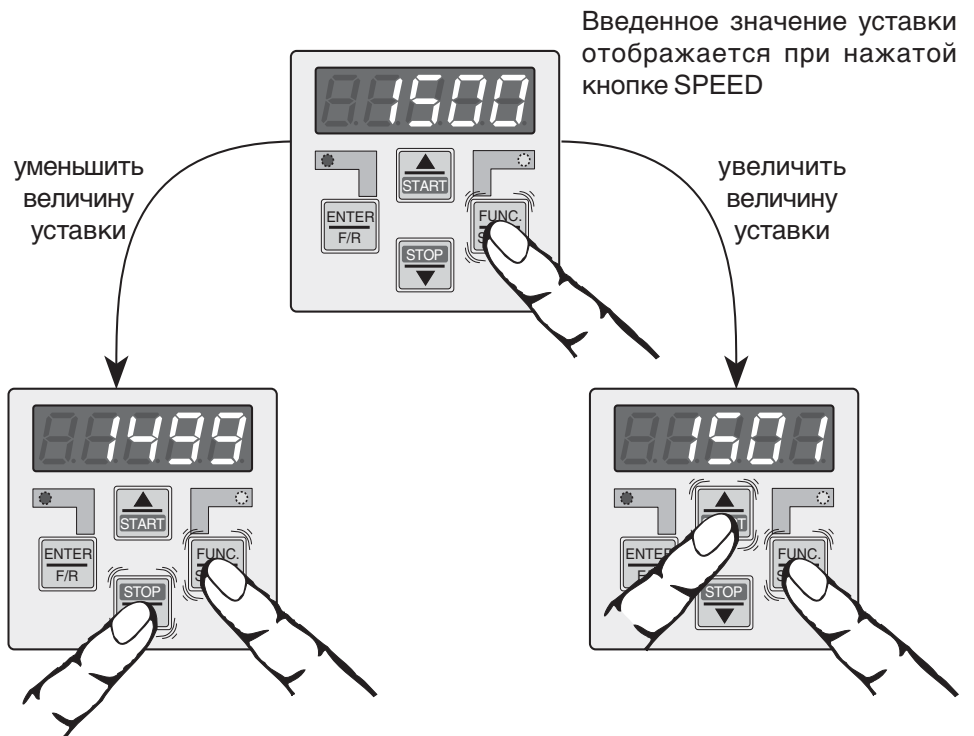


Отображение рабочего состояния/фактическая скорость вращения/ скорость уставки  
 Состояние-/ Отображение ошибки: Нет ошибки "СД горит", Ошибка-"СД мигает"

Панель оператора

### 4.4.3 Ввод и отображение уставки

**i** Ввод уставки с помощью клавиатуры возможен только для параметра ud.9 = 0,2 или 4 (смотрите главу 4.4.7).

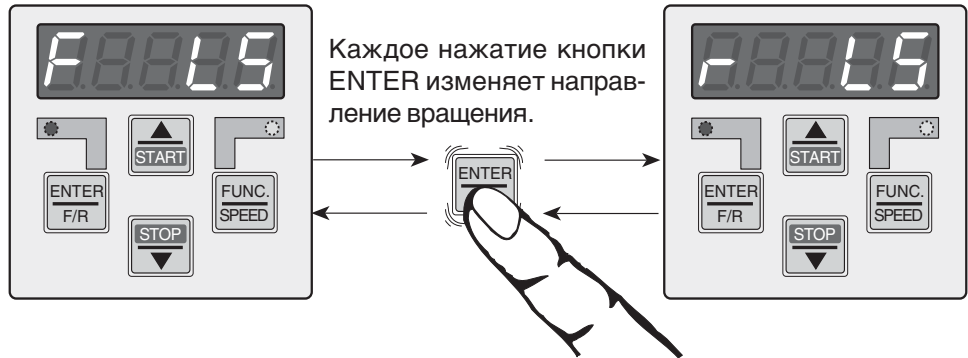


При нажатой кнопке SPEED кнопкой STOP уменьшить величину отображаемой уставки

При нажатой кнопке SPEED кнопкой START увеличить величину отображаемой уставки.

**4.4.4 Установка направления вращения**

Возможности установки: **F** = вперед (по часовой стрелке)  
**r** = назад (против часовой стрелки)

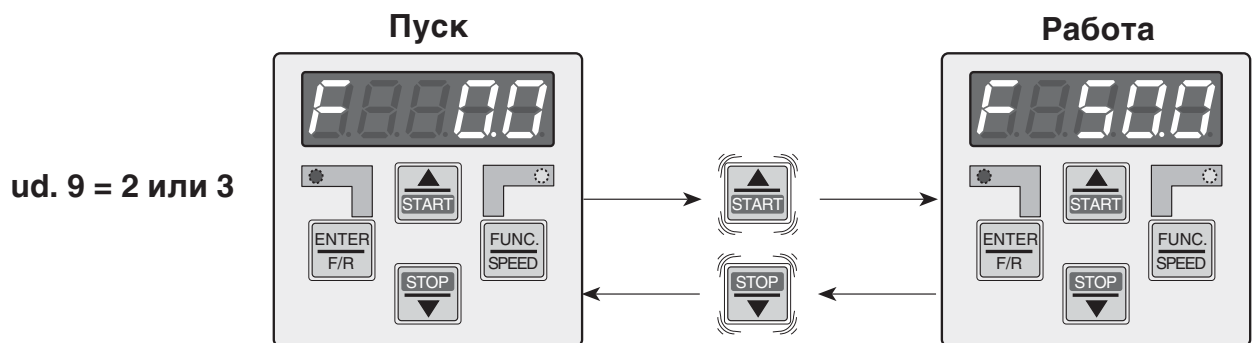
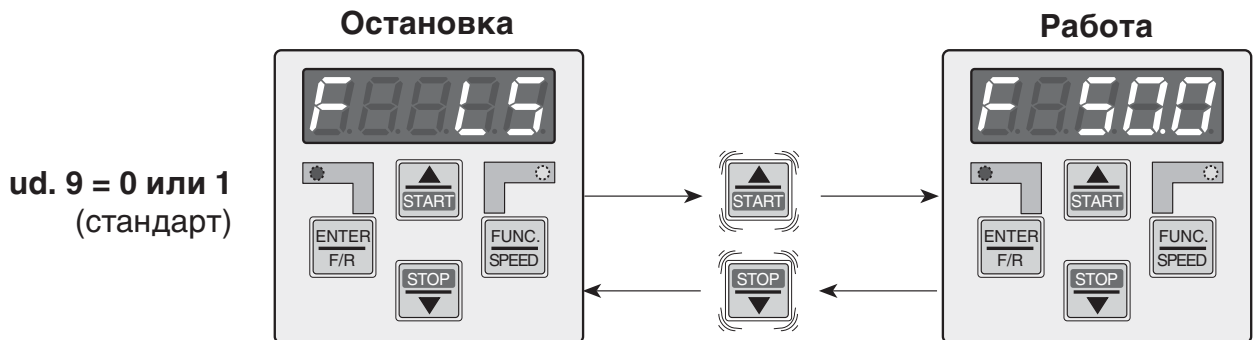


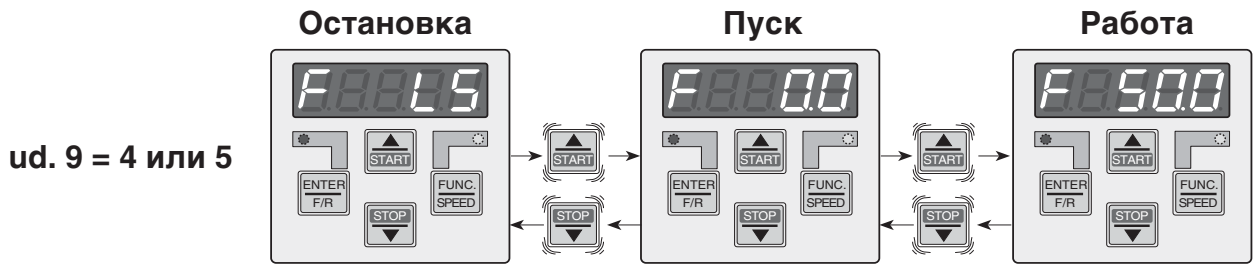
**4.4.5 Старт/Стоп/Работа**

В режиме DRIVE существуют 3 рабочих состояния:

<p><b>Состояние “Стоп”:</b>                  Блок питания отключен, привод свободно вращается                  (напр. “F LS”)</p>	<p><b>Состояние “Старт”:</b>                  Блок питания управляется при 0 об/мин.                  Привод удерживается моментом удержания                  (напр. “F 0.0”)</p>	<p><b>Состояние “Работа”:</b>                  Привод вращается с предварительно заданной частотой                  (напр. “F 50.0”).</p>
---	---	---

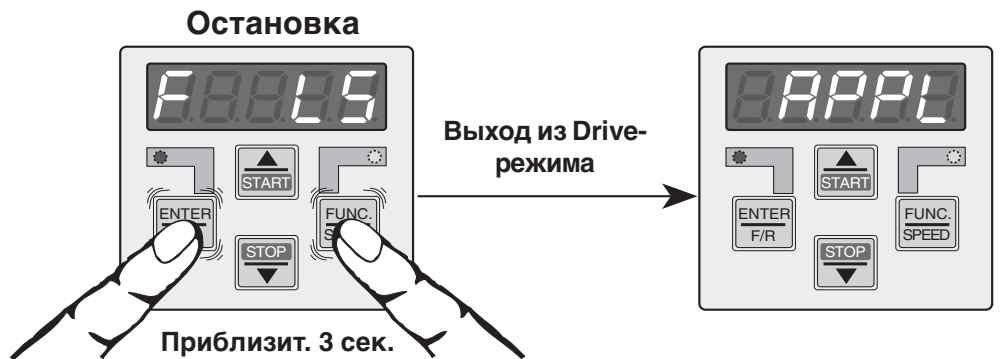
Кроме того, параметр ud.9 определяет, каким образом клавишами START и STOP задаются отдельные рабочие состояния





#### 4.4.6 Выход из Drive-режима

Чтобы выйти из Drive-режима, необходимо в состоянии “СТОП” одновременно держать нажатыми в течение порядка 3 сек. клавиши “FUNC” и “ENTER”! Устройство возвращается в режим, из которого был запущен DRIVE-режим.



#### 4.4.7 Дальнейшие установки

При использовании рабочего режима Drive-Mode (ud.9) могут быть определены источники уставки и условия при запуске/остановке. В качестве источника уставки может быть либо клавиатура в режиме Drive-Mode, как описано в п. 4.4.3, либо же он выбирается параметром oP.0. Для получения информации о различных условиях работы при запуске/остановке см. п. 4.4.5. Источник значения уставки и состояние при запуске/остановке принимаются только после сброса значения “Питание включено”!

Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	Функция ud.9
x	x	x	0	Установка значения уставки с клавиатуры
x	x	x	1	Установка значения уставки источником значения уставки oP.0
x	x	0	x	значение уставки ограниченное (отрицательные знач.=0)
x	x	1	x	установка абсолютного значения уставки
0	0	x	x	LS => работа
0	1	x	x	0 об/мин => работа
1	0	x	x	LS => 0 об/мин => работа
1	1	x	x	зарезервировано

**!** Для того, чтобы избежать состояния неопределенности, следует убедиться в том, что минимальные скорости (oP.6, oP.7) установлены на 0 об/мин при значениях ud.9 биты 2, 3 =1 или 2.

Глава	Глава	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
4	4	6	15.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложения

5.1 Параметры

- 5.1.1 Группы параметров ..... 3
- 5.1.2 F5-MULTI Управление ..... 4
- 5.1.3 F5-SERVO Управление ..... 4
- 5.1.4 F5-A-SERVO Управление ..... 4
- 5.1.4 Перечень параметров F5-MULTI и F5-SERVO ..... 5

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	18.02.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

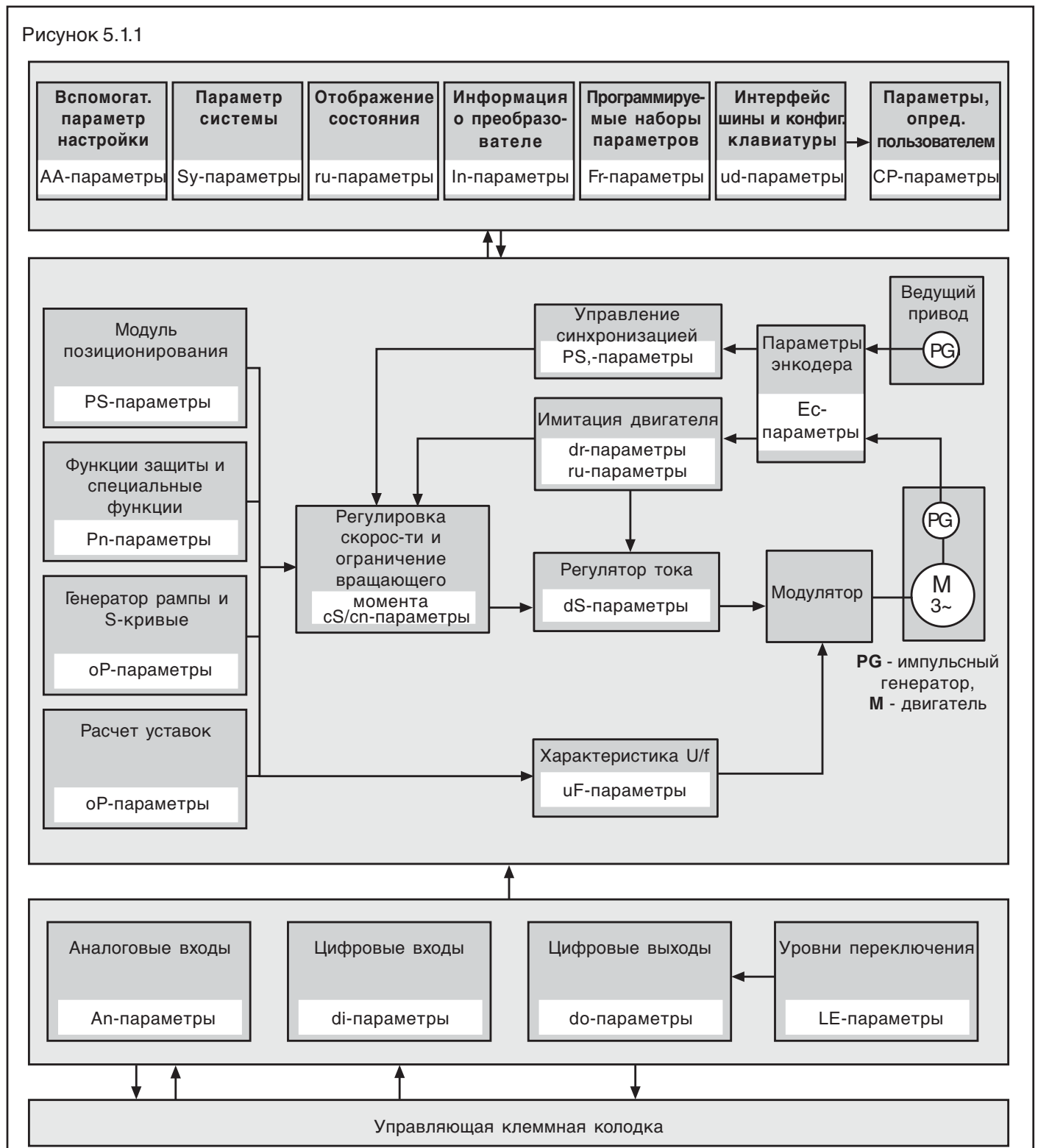
## 5. Параметры

### 5.1 Параметры

Частотный преобразователь KEB COMBIVERT F5-MULTI и F5-SERVO содержит 19 фиксированных и одну свободно определяемую группы параметров. Мы уже познакомились с группой свободно определяемых параметров (CP). В фиксированные группы параметры объединены по функциональным признакам.

#### 5.1.1 Группы параметров

Рисунок 5.1.1



## 5.1.2 F5-MULTI Управление

Нижеследующие параметры недоступны при управлении F5-MULTI, поэтому они не рассматриваются при описании параметров:

pn 15	ОН2 уровень предупреждения	dr 28	частота тока при нулевой скорости СД
dr 23	номинальный ток СД	dr 30	сопротивление статора СД
dr 24	номинальная скорость СД	dr 31	индуктивность СД
dr 25	номинальная частота СД	ec 2	абсолютная позиция энкодера 1
dr 26	постоянная напряжения ЭМС СД	ec 12	абсолютная позиция энкодера 2
dr 27	номинальный вращающий момент СД		

## 5.1.3 F5-SERVO Управление

Нижеследующие параметры недоступны при управлении F5-SERVO, поэтому они не рассматриваются при описании параметров:

ru 59	коэффициент адаптации ротора	uf 18	режим компенсации обесточения
pn 19	режим опрокидывания	dr 0	номинальный ток АД
pn 20	уровень опрокидывания	dr 1	номинальная скорость АД
pn 21	время опрокид. (ускор./замедл.)	dr 2	номинальное напряжение АД
pn 26	условия поиска скорости	dr 3	номинальная мощность АД
pn 27	режим поиска скорости	dr 4	ном. коэф. мощности АД
pn 28	режим тормож. пост. током	dr 5	номинальная частота АД
pn 29	выбор входа торм. пост.током	dr 6	сопротивление статора АД
pn 30	время торможения пост.током	dr 7	сигма-индуктивность АД
pn 31	макс. напряж. при торм.пост.током	dr 11	режим защиты двигателя
pn 32	старт. частота при торм. пост. током	dr 12	ном. ток защиты двигателя
pn 48	ур. перезапуска при отключ. пит.	dr 14	ном.вращ. момент АД
pn 51	P-коэф. напряж.пост.тока (откл.пит.)	dr 16	макс.угл. скор.вращ. мом. АД
pn 57	I-коэф. напряж.пост. тока (откл.пит.)	dr 17	скор. АД при макс. вращ. моменте
pn 67	макс.мом. угл. скор.(быстр.останов)	dr 18	скор. при ослабл. поля АД
uf 0	ном.част.тока	dr 19	коэф. адапт. магн. потока
uf 1	буст	dr 20	кривая ослабл. магн.потока
uf 2	дополнительная частота	dr 21	напряжение холостого хода
uf 3	дополнительное напряжение	fr 8	классиф. пар. двигателя
uf 4	дельта-буст	cs 19	абс.опор.ур. вращ. мом.
uf 5	время дельта-буста	cs 20	огран.вращ. мом.для двигат.реж.
uf 6	энергосберегающий режим	cs 22	огранич. вращ. мом. для генер. режима
uf 7	коэффициент энергосбережения	ds 7	I-коэффициент адаптации ротора
uf 8	выбор входа в реж. энергосбер.	ds 11	P-коэф. магнитного потока
uf 10	режим макс. напряжения	ds 12	I-коэффициент магнитного потока

## 5.1.4 F5-A-SERVO Управление

Следующие параметры не рассматриваются при описании параметров:

an.10	AN2 выбор интерфейса	an.49	ANOUT4 цель
an.11	AN2 фильтр шума	an.50	ANOUT4 смещение X
an.12	AN2 режим сохр.	an.51	ANOUT4 смещение Y
an.13	AN2 сохр. запуска выбора входа	an.52	ANOUT4 период
an.14	AN2 зона нечувствительности	di.19	F функции
an.15	AN2 цель	di.20	R функции
an.16	AN2 смещение X	di.21	RST функции
an.17	AN2 смещение Y	do.28	инвертирование флагов для R2
an.18	AN2 нижний предел	do.36	выбор флага для R2
an.19	AN2 верхний предел	ec.7	энкодер 1 запуск
an.20	AN3 выбор интерфейса	ec.12	абсолют. позиция энкодера 2
an.21	AN3 фильтр шума	ec.17	энкодер 2 запуск
an.22	AN3 режим сохр.	ec.21	SSI разрешение
an.23	AN3 сохр. запуска выбора входа	ec.22	SSI выбор тактовой част.
an.24	AN3 зона нечувствительности	ec.23	SSI код данных
an.25	AN3 цель	ec.25	ном. скорость тахогенератора
an.26	AN3 смещение X	ec.27	выход рабочего режима
an.27	AN3 смещение Y	ec.32	абсолют. позиция канала 2
an.28	AN3 нижний предел	ec.34	системное смещение канала 2
an.29	AN3 верхний предел	ec.36	энкодер 1 тип энкодер
an.36	ANOUT2 функция	ec.37	энкодер 1 статус энкодера
an.37	ANOUT2 значения	ec.38	энкодер 1 запись/чтение
an.38	ANOUT2 цель	in.31	КЕВ-Гиперфейс
an.39	ANOUT2 смещение X	pn.19	режим опрокидывания
an.40	ANOUT2 смещение Y	ru.29	AN2 отображ. знач. до управл.
an.41	ANOUT3 функция	ru.30	AN2 отображ. знач. после управл.
an.42	ANOUT3 значение	ru.31	AN3 отображ. знач. до управл.
an.43	ANOUT3 цель	ru.32	AN3 отображ. знач. после управл.
an.44	ANOUT3 смещение X	ru.35	ANOUT2 отображ. знач. до управл.
an.45	ANOUT3 смещение Y	ru.36	ANOUT2 отображ. знач. после управл.
an.46	ANOUT3 период	ru.46	температура двигателя
an.47	ANOUT4 функция	sy.56	адрес начального отображ.
an.48	ANOUT4 значения	uf.18	режим компенсации откл. питания



### 5.1.5 Перечень параметров F5-MULTI и F5-SERVO

Приложение к таблице:

Параметры: Группа параметров, номер и имя

Адрес: Адреса параметров

min.: мин. знач. (норм.), ненормализованное значение получается при увеличении на величину шага

max.: макс. знач. (норм.), ненормализованное значение получается при уменьшении на величину шага

шаг: Размер одного шага

Значение по умолчанию: Значение принятое по умолчанию (нормализованное)

[?]: Единица измерения

Параметры	Адрес								[?]	см. страницы
sy 2 идентификатор преобразователя	00 02	X	-	-	identifier	identifier	1	identifier	hex	6.1.23
sy 3 код силового блока	00 03	X	-	X	1	255	1	LTK	--	6.1.23
sy 6 адрес преобразователя	00 06	X	-	X	0	239	1	1	--	6.1.23, 11.2.3
sy 7 скорость в бодах по внешней шине	00 07	X	-	X	0	6	1	5	--	6.1.24, 11.2.3
sy 9 время контрольного реле HSP5	00 09	-	-	X	0,00:выкл	10,00	0,01	0,00:выкл	сек	6.1.24, 11.2.3
sy 11 скорость в бодах по внутренней шине	00 0B	X	-	X	3	11	1	5	--	6.1.24, 11.2.3
sy 32 электронно-лучевой таймер	00 20	-	-	-	0	65535	1	0	--	6.1.24
sy 41 контрольное слово (высокое)	00 29	-	-	X	0	65535	1	0	hex	6.1.24
sy 42 слово статуса (высокое)	00 2A	-	X	-	0	65535	1	0	hex	6.1.24
sy 43 контрольное слово (длинное)	00 2B	-	-	X	-2^31	2^31-1	1	0	hex	6.1.24
sy 44 слово статуса (длинное)	00 2C	-	X	-	-2^31	2^31-1	1	0	hex	6.1.24
sy 50 контрольное слово	00 32	X	-	X	0	65535	1	0	hex	6.1.24, 11.2.4
sy 51 слово статуса	00 33	-	-	-	0	65535	1	0	hex	6.1.24, 11.2.4
sy 52 значение уставки скорости	00 34	X	-	-	-16000	16000	1	0	rpm	6.1.24, 11.2.4
sy 53 значение фактической скорости	00 35	-	-	-	-16000	16000	1	0	rpm	6.1.25, 11.2.4
sy 56 запуск отображения адресов	00 38	X	-	X	0	7FFFH	1	0209H	hex	6.1.25
Параметры	Адрес								[?]	см. страницы
pi 0 состояние преобразователя	02 00	-	-	-	0	255	1	0	--	6.1.6
pi 1 отображение значения уставки	02 01	-	-	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.6, 6.9.3
pi 2 отображение выхода рампы	02 02	-	-	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.6
pi 3 отображение фактической частоты	02 03	-	-	-	-400	400	0,0125	0	Hz	6.1.6
pi 4 энкодер 1 частота	02 04	-	-	-	-400	400	0,0125	0	Гц	
pi 5 энкодер 2 частота	02 05	-	-	-	-400	400	0,0125	0	Гц	
pi 6 расчетная фактическая частота	02 06	-	-	-	-400	400	0,0125	0	Гц	
pi 7 отображение фактических значений	02 07	-	-	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.7
pi 9 скорость энкодера 1	02 09	-	-	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.7
pi 10 скорость энкодера 2	02 0A	-	-	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.7
pi 11 отображение уставки вращ. момента	02 0B	-	-	-	-10000,00	10000,00	0,01	0	Nm	6.1.7
pi 12 отображение факт. вращ. момента	02 0C	-	-	-	-10000,00	10000,00	0,01	0	Nm	6.1.7
pi 13 фактическое использование	02 0D	-	-	-	0	65535	1	0	%	6.1.16, 6.1.8
pi 14 максимальное использование	02 0E	X	-	-	0	65535	1	0	%	6.1.8
pi 15 полный ток	02 0F	-	-	-	0	6553,5	0,1	0	A	6.1.8
pi 16 пиковый полный ток	02 10	X	-	-	0	6553,5	0,1	0	A	6.1.8
pi 17 активный ток	02 11	-	-	-	-3276,7	3276,7	0,1	0	A	6.1.2, 6.1.9
pi 18 факт. напр. постоянного тока	02 12	-	-	-	0	1000	1	0	V	6.1.2, 6.1.9
pi 19 пиковое напряжение пост. тока	02 13	X	-	-	0	1000	1	0	V	6.1.9
pi 20 выходное напряжение	02 14	-	-	-	0	778	1	0	V	6.1.9
pi 21 статус входных клемм	02 15	-	-	-	0	4095	1	0	--	6.1.10, 6.3.5
pi 22 статус внутреннего входа	02 16	-	-	-	0	4095	1	0	--	6.1.10, 6.3.3, 6.3.7
pi 23 статус условий выхода	02 17	-	-	-	0	255	1	0	--	6.1.11
pi 24 статус выходных признаков	02 18	-	-	-	0	255	1	0	--	6.1.11
pi 25 статус выходных клемм	02 19	-	-	-	0	255	1	0	--	6.3.16, 6.1.12
pi 26 активный набор параметров	02 1A	-	-	-	0	7	1	0	--	6.1.12
pi 27 отображение AN1 предусилителя	02 1B	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.1.22
pi 28 отображение AN1 выходного усилителя	02 1C	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.1.22, 6.1.12
pi 29 отображение AN2 предусилителя	02 1D	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.1.13
pi 30 отображение AN2 выходного усилителя	02 1E	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.1.13, 6.1.26
pi 31 отображение AN3 предусилителя	02 1F	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.1.13
pi 32 отображение AN3 выходного усилителя	02 20	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.1.13
pi 33 отображение ANOUT1 предусилителя	02 21	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.2.11, 6.1.14
pi 34 отображение ANOUT1 вых. усилителя	02 22	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.2.11, 6.1.14
pi 35 отображение ANOUT2 вых. усилителя	02 23	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.2.11, 6.1.14
pi 36 отображение ANOUT2 вых. усилителя	02 24	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.2.11, 6.1.14
pi 37 фактическое значение ФГД	02 25	-	-	-	-100,00	100,00	0,01	0	%	6.9.7, 6.1.14
pi 38 температура силового блока	02 26	-	-	-	0	150	1	0	°	6.1.15
pi 39 показания OL-счетчика	02 27	-	-	-	0	100	1	0	%	6.1.15
pi 40 счетчик работы инвертора	02 28	X	-	-	0	65535	1	0	h	6.1.15
pi 41 счетчик включенной модуляции	02 29	X	-	-	0	65535	1	0	h	6.1.15
pi 42 глубина модуляции	02 2A	-	-	-	0	110	1	0	%	6.1.15
pi 43 отображение показаний таймера 1	02 2B	X	-	-	0	655,35	0,01	0	--	6.1.15, 6.9.12
pi 44 отображение показаний таймера 2	02 2C	X	-	-	0	655,35	0,01	0	--	6.9.12, 6.1.16
pi 45 фактическая частота мод.	02 2D	-	-	-	0	4	1	0	--	6.1.16
pi 46 температура двигателя	02 2E	-	-	-	0	255	1	0	°	6.1.16
pi 47 двигатель факт. огранич. вращ. момента	02 2F	-	-	-	-10000,00	10000,00	0,01	0	Nm	6.1.16
pi 48 генератор факт. огранич. вращ. момента	02 30	-	-	-	-10000,00	10000,00	0,01	0	Nm	6.1.16
pi 49 факт. опорный уровень вращ. момента	02 31	-	-	-	-1000000	10000,00	0,01	0	Nm	6.6.15, 6.1.17

# Параметры

ru 52	отобраз. знач. внеш. ПИД-регулятора	02 34	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0	%	6.1.17
ru 53	AUX отображение	02 35	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	6.1.17, 6.12.6
ru 54	ведомая позиция	02 36	-	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.1.17, 6.11.5
ru 56	ведущая позиция	02 38	-	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.1.18, 6.11.5
ru 58	угловая разница	02 3A	-	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.1.18, 6.11.5
ru 59	коэффициент адаптации ротора	02 3B	-	X	-	0	100	1	0	%	6.1.18
ru 60	индекс фактического положения	02 3C	-	X	-	0	256	1	0	-	6.1.18
ru 61	целевая позиция	02 3D	-	X	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.1.18
ru 63	скорость профиля	02 3F	X	X	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.1.18
ru 68	ном. напряжение в звене пост. тока	02 3E	-	X	-	0	1000	1	0	B	
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
op 0	источник референцирования	03 00	X	X	X	0	9	1	0	--	6.4.4, 6.9.9
op 1	источник направления вращения	03 01	X	X	X	0	9	1	7	--	6.4.6, 6.9.9
op 2	уставка направления вращения	03 02	X	X	X	0	2	1	0	--	6.4.6
op 3	уставка исходного знач. напр. вращения	03 03	X	X	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.4.4
op 5	% уставки исход. значения напр. вращ.	03 05	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.4.4
op 6	мин. исходное знач. вращения вперед	03 06	X	X	-	0	4000	0,125	0	rpm	6.4.11
op 7	мин. исходное значение вращения назад	03 07	X	X	-	= for; 0	4000	0,125	= for	rpm	6.4.11
op 10	макс. исходное знач. вращения вперед	03 0A	X	X	-	0	4000	0,125	2100	rpm	6.4.11, 6.4.16
op 11	макс. исходное значение вращения назад	03 0B	X	X	-	= for; 0	4000	0,125	= for	rpm	6.4.11
op 14	абс. макс. исход. значение вращ. вперед	03 0E	X	X	-	0	4000	0,125	4000	rpm	6.4.11
op 15	абс. макс. исход. значение вращ. назад	03 0F	X	X	-	= for; 0	4000	0,125	= for	rpm	6.4.11
op 18	значение инкремента источника вращения	03 12	X	X	X	0	9	1	7	--	6.4.9, 6.4.10
op 19	значение инкремента при выборе входа 1	03 13	X	-	X	0	4095	1	16	--	6.4.9, 6.4.10, 6.3.8
op 20	значение инкремента при выборе входа 2	03 14	X	-	X	0	4095	1	32	--	6.4.9, 6.4.10, 6.3.8
op 21	значение инкремента 1	03 15	X	X	-	-4000	4000	0,125	100	rpm	6.4.9, 6.4.10
op 22	значение инкремента 2	03 16	X	X	-	-4000	4000	0,125	-100	rpm	6.4.9, 6.4.10
op 23	значение инкремента 3	03 17	X	X	-	-4000	4000	0,125	0	rpm	6.4.9, 6.4.10
op 27	режим ускорения-замедления	03 1B	X	X	X	0	255	1	0	--	6.4.16
op 28	время ускорения при вращении вперед	03 1C	X	X	-	0,00	300,00	0,01	5,00	s	6.4.13
op 29	время ускорения при вращении назад	03 1D	X	X	-	= for; 0,00	300,00	0,01	= for	s	6.4.13
op 30	время замедления при вращении вперед	03 1E	X	X	-	= ACC; 0,00	300,00	0,01	= ACC	s	6.4.13
op 31	время замедления при вращении назад	03 1F	X	X	-	= for; 0,00	300,00	0,01	= for	s	6.4.13
op 32	время s-кривой ускор. при вращ. вперед	03 20	X	X	-	0,00=off	5,00	0,01	0,00=off	s	6.4.14
op 33	время s-кривой ускор. при вращ. назад	03 21	X	X	-	= for; 0,00	5,00	0,01	= for	s	6.4.14
op 34	время s-кривой замедл. при вращ. вперед	03 22	X	X	-	= ACC; 0,00	5,00	0,01	= ACC	s	6.4.14
op 35	время s-кривой замедл. при вращ. назад	03 23	X	X	-	= for; 0,00	5,00	0,01	= for	s	6.4.14
op 36	мин. вых. част. (вращ. вперед)	03 24	X	X	-	0	400	0,0125	0	Гц	
op 37	мин. вых. част. (вращ. назад)	03 25	X	X	-	-0,0125	400	0,0125	-0,0125	Гц	
op 40	макс. знач. выход. мощн. при вращ. вперед	03 28	X	X	-	0	4000,000	0,125	4000,000	rpm	6.4.18, 6.7.5
op 41	макс. знач. выход. мощн. при вращ. назад	03 29	X	X	-	-1=for	4000,000	0,125	-1=for	rpm	6.4.18, 6.7.5
op 44	режим/источник внешней функции	03 2C	X	X	X	0	63	1	0	--	6.9.25, 6.9.27
op 45	цифровой источник внешней функции	03 2D	X	X	-	0,00	100,00	0,01	0,00	%	6.9.25, 6.9.27
op 46	время внешней функции ускор./замедл.	03 2E	X	X	-	0,00	20,00	0,01	10,00	s	6.9.25, 6.9.27
op 47	время ускорения генератора развертки	03 2F	X	X	-	0,00	20,00	0,01	10,00	s	6.9.25, 6.9.27
op 48	время замедления генератора развертки	03 30	X	X	-	0,00	20,00	0,01	10,00	s	6.9.25, 6.9.27
op 49	диаметр, соответств. мин/макс. диаметру	03 31	X	X	-	0,010	0,990	0,001	0,500	--	6.9.27
op 50	функция потенциометра двигателя, ФПД	03 32	X	-	X	0	3	1	0	--	6.9.8
op 51	назначение ФПД	03 33	X	-	X	0	2	1	0	--	6.9.9
op 52	значение ФПД	03 34	X	X	-	-100,00	100,00	0,01	0,00	%	6.9.9
op 53	мин. значение ФПД	03 35	X	-	-	-100,00	100,00	0,01	0,00	%	6.9.8
op 54	макс. значение ФПД	03 36	X	-	-	-100,00	100,00	0,01	100,00	%	6.9.8
op 55	сбрасываемое значение ФПД	03 37	X	-	-	-100,00	100,00	0,01	0,00	%	6.3.8, 6.9.8
op 56	выбор входа для увеличения ФПД	03 38	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.8
op 57	выбор входа для уменьшения ФПД	03 39	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.8
op 58	выбор входа для переустановки ФПД	03 3A	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.8
op 59	время увеличения/уменьшения ФПД	03 3B	X	-	-	0,00	50000,00	0,01	66,00	s	6.9.8
op 60	выбор входа при направл. вращ. вперед	03 3C	X	-	X	0	4095	1	4	--	6.3.8, 6.4.7
op 61	выбор входа при направл. вращ. назад	03 3D	X	-	X	0	4095	1	8	--	6.3.8, 6.4.7
op 62	коэфф. ускор./замедл., завис. от времени	03 3E	X	-	X	0	4	1	0	--	6.4.13
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
pn 0	автоматический перезапуск UP	04 00	X	-	-	0	1	1	1	--	6.7.7
pn 1	автоматический перезапуск OP	04 01	X	-	-	0	1	1	0	--	6.7.7
pn 2	автоматический перезапуск OC	04 02	X	-	-	0	1	1	0	--	6.7.7
pn 3	режим останова E.EF	04 03	X	-	-	0	6	1	0	--	6.7.10
pn 4	выбор входа при внешнем обое	04 04	X	-	X	0	4095	1	64	--	6.3.8, 6.7.9
pn 5	режим останова EbuS	04 05	X	-	-	0	6	1	6	--	6.7.10, 10.2.3
pn 6	время контрольного таймера	04 06	X	-	X	0,00=off	10,00	0,01	0,00=off	s	6.7.10, 10.2.3
pn 7	режим запрета останова вращения	04 07	X	-	-	0	6	1	5	--	6.7.11
pn 8	режим останова при OL-предупреждении	04 08	X	-	-	0	6	1	6	--	6.3.13, 6.7.10
pn 9	уровень OL-предупреждения	04 09	X	-	-	0	100	1	80	%	6.7.10
pn 10	режим останова при ОН-сигнале	04 0A	X	-	-	0	6	1	6	--	6.3.13, 6.7.11
pn 11	уровень ОН-сигнала	04 0B	X	-	-	0	90	1	70	%	6.7.11
pn 12	режим останова при dOH-сигнале	04 0C	X	-	-	0	7	1	6	--	6.7.11, 6.3.13, 6.7.15
pn 13	время задержки dOH-сигнала	04 0D	X	-	-	0	120	1	0	s	6.7.11, 6.7.15
pn 14	режим останова при ОН2-сигнале	04 0E	X	-	-	0	6	1	6	--	6.7.11, 6.7.15, 6.3.13, 6.7.14
pn 15	уровень ОН2-сигнала	04 0F	X	-	-	0	100	1	100	%	6.7.11
pn 16	режим останова при сигнале ОН1	04 10	X	-	-	0	7	1	7	--	6.3.13, 6.7.12
pn 17	время задержки сигнала E.ON1	04 11	X	-	-	0	120	1	0	s	6.7.12
pn 18	режим останова при сигнале E.Set	04 12	X	-	-	0	6	1	0	--	6.7.12
pn 19	режим опрокидывания	04 13	X	X	X	0	255	1	0	--	6.7.5
pn 20	уровень опрокидывания	04 14	X	X	-	0	199;200=off	1	200=off	%	6.7.5
pn 21	время ускор./замедл. при опрокидывании	04 15	X	X	-	0	300,00	0,01	2,00	s	6.7.5
pn 22	функция останова LAD	04 16	X	X	X	0	7	1	0	--	6.7.3
pn 23	выбор входа LAD-останова	04 17	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.7.3, 6.3.8
pn 24	уровень нагрузки LAD	04 18	X	X	-	0	200	1	140	%	6.7.3
pn 25	LD-напряжение	04 19	X	X	-	200	800	1	375/720	V	6.7.3

pn 26	условие поиска скорости	04 1A	X	X	X	0	15	1	8	--	6.7.7
pn 27	режим поиска скорости	04 1B	X	-	X	0	127	1	88	--	6.7.7
pn 28	режим торможения постоянным током	04 1C	X	X	X	0	9	1	7	--	6.9.3
pn 29	выбор входа при тормож. пост. током	04 1D	X	-	X	0	4095	1	128	--	6.9.3, 6.3.8
pn 30	время торможения постоянным током	04 1E	X	X	-	0,00	100,00	0,01	10,00	s	6.9.3
pn 31	макс. напряж. при торможении пост. током	04 1F	X	X	-	0,0	25,5	0,1	25,5	%	6.9.3
pn 32	старт. частота при тормож. пост. током	04 20	X	X	-	0	4000	0,125	120	rpm	6.9.3
pn 34	режим управления торможением	04 22	X	X	X	0	4	1	0	--	6.9.16
pn 35	время предварительного намагничивания	04 23	X	X	-	0,00	100,00	0,01	0,25	s	6.9.15
pn 36	время включения торможения	04 24	X	X	-	0,00	100,00	0,01	0,25	s	6.9.15
pn 37	исход. данные для нач. управл. тормож.	04 25	X	X	-	-600	600	0,125	0	rpm	6.9.17
pn 39	время запаздывания торможения	04 27	X	X	-	0,00	100,00	0,01	0,25	s	6.9.15
pn 40	время замыкания торможения	04 28	X	X	-	0,00	100,00	0,01	0,25	s	6.9.15
pn 41	исход. данные для прекращения управл. тормож.	04 29	X	X	-	-600	600	0,125	0	rpm	6.9.17
pn 43	управл. тормож. при минимал. нагрузке	04 2B	X	X	-	0	100	1	0	%	6.9.16
pn 44	режим выключения питания	04 2C	X	-	X	0	511	1	0	--	6.9.19
pn 45	напряж. при запуске после откл. питания	04 2D	X	-	-	200	800	1	290/500	V	6.9.20
pn 46	уровень напр. при автомат. перезап. поле откл. питания	04 2E	X	-	-	50	90	1	80	%	6.9.20
pn 48	уровень напряж. при перезапуске после откл. питания	04 30	X	-	-	0	4000	0,125	0	rpm	6.9.21
pn 50	напряж. в звене пост. тока при откл. пит.	04 32	-	-	-	200	800	1	290/500	B	6.9.21
pn 51	R-коэф. напряж. пост. тока при откл. питания	04 33	X	-	-	0	32767	1	128	--	6.9.20
pn 52	Задержка перезапуска при откл. питания	04 34	X	-	-	0,00	100,00	0,01	0,00	s	6.9.21
pn 53	KP факт. тока при откл. пит.	04 35	-	-	-	0	32767	1	50	-	6.9.22
pn 54	Ki факт. тока при откл. пит.	04 36	-	-	-	0	32767	1	50	-	6.9.22
pn 55	KD факт. тока при откл. пит.	04 37	-	-	-	0	32767	1	0	-	6.9.22
pn 56	скачки при откл. пит.	04 38	-	-	-	0	800	1	100	%	6.9.20
pn 57	I-коэф. напряж. пост. тока при откл. питания	04 39	X	-	-	0	32767	1	5	--	6.9.20
pn 58	режим быстрого останова	04 3A	-	-	X	0	3	1	0	-	6.7.13
pn 59	уровень быстрого останова	04 3B	-	-	-	0	200	1	200	%	6.7.13
pn 60	время быстрого останова ускор./замедл.	04 3C	X	-	-	0	300,00	0,01	2,00	s	6.7.12
pn 61	предел вращ. момента при быстром останове	04 3D	X	X	-	0	10000,00	0,01	Adapt.	Nm	6.7.12
pn 62	уровень сигнала dOH (перегрев двигателя)	04 3E	X	-	-	0	200	1	100	Grad	6.7.11
pn 63	задержка позиций.	04 3F	X	-	-	-0,02	327,67	0,01	-0,01	сек	6.9.31
pn 64	уст. GTR7 выбор входа	01 40	-	-	X	0	4095	1	0	-	6.7.19
pn 65	спец. функции	04 41	-	-	-	0	7	1	0	-	6.7.20
pn 66	режим остан. по прогр. пределу	04 42	-	-	-	0	6	1	5	-	6.7.12
pn 67	быстр. остан. при макс. мом. угл. скор.	04 43	X	-	-	0	10000,00	0,01	Adapt.	Nm	6.7.13

Параметры

uf 0	номинальная частота	05 00	X	X	-	0	400	0,0125	50	Hz	6.5.4
uf 1	буст	05 01	X	X	-	0,0	25,5	0,1	2,0	%	6.5.4
uf 2	дополнительная частота	05 02	X	X	-	0 = off	400	0,0125	0 = off	Hz	6.5.4
uf 3	дополнительное напряжение	05 03	X	X	-	0,0	100,0	0,1	0,0	%	6.5.4
uf 4	дельта-буст	05 04	X	X	-	0,0	25,5	0,1	0,0	%	6.5.4
uf 5	время дельта-буста	05 05	X	X	-	0,00	10,00	0,01	0,00	s	6.5.4
uf 6	режим энергосбережения	05 06	X	X	-	0	7	1	0	--	6.9.5
uf 7	коэффициент энергосбережения	05 07	X	X	-	0,0	130,0	0,1	70,0	%	6.9.5
uf 8	выбор входа функции энергосбер.	05 08	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.9.5, 6.3.8
uf 9	стабилизация напряжения	05 09	X	X	X	1	649; 650=off	1	650 = off	V	6.5.5
uf 10	режим максимального напряжения	05 0A	X	X	-	0	3	1	0	--	6.5.6
uf 11	частота мод.	05 0B	X	X	X	0	LTK	1	LTK	--	6.5.6
uf 12	время базового блока	05 0C	-	-	-	LTK	LTK	0,01	LTK	s	6.7.9
uf 13	уровень напряжения базового блока	05 0D	-	-	-	LTK	LTK	1	LTK	%	6.7.9
uf 14	время задержки включения транзистора	05 0E	-	-	-	0	LTK	0,01	LTK	µs	6.7.9
uf 15	режим ограничения тока в аппаратуре	05 0F	X	-	-	0	2	1	1	--	6.7.3
uf 16	конфигурация автобуста	05 10	X	-	-	0	3	1	0	-	-
uf 17	увеличение за счет автобуста	05 11	X	-	-	0,00	2,50	0,01	1,20	-	-
uf 18	режим компенс. врем. прожд. зоны нечувствит.	05 12	X	-	-	0	1	1	1	--	6.7.9
uf 19	стаб. напряж. (врем. константа PT1)	05 13	-	-	-	0	10	1	0	-	6.5.5

Параметры

dr 0	номинал. ток асинхронного двигателя	06 00	X	X	-	0,0	710,0	0,1	LTK	A	6.6.3
dr 1	номинальная скорость АД	06 01	X	X	-	0	64000	1	LTK	rpm	6.6.3
dr 2	номинальное напряжение АД	06 02	X	X	-	120	500	1	LTK	V	6.6.3
dr 3	номинальная мощность АД	06 03	X	X	-	0,35	400,00	0,01	LTK	kW	6.6.3
dr 4	номинал. коэф. мощности cos (phi) АД	06 04	X	X	-	0,50	1,00	0,01	LTK	--	6.6.3
dr 5	номинальная частота тока АД	06 05	X	X	-	0,0	1600,0	0,1	LTK	Hz	6.6.3
dr 6	сопротивление статора АД	06 06	X	X	-	0,000	50,000	0,001	LTK	Ohm	6.6.4
dr 7	сигма-индуктивность АД	06 07	X	X	-	0,01	500,00	0,01	LTK	mH	6.6.5
dr 9	фактор отключения	06 09	-	X	-	0,5	4,0	0,1	2,5	--	-
dr 11	режим защиты двигателя	06 0B	X	X	-	0	1	1	1	--	6.7.14
dr 12	номинальный ток защиты двигателя	06 0C	X	X	-	0,0	710,0	0,1	LTK	A	6.7.14
dr 14	номинальный вращающий момент АД	06 0E	-	X	-	0,01	10000,00	0,01	LTK	Nm	6.6.8
dr 15	макс. вращающий момент	06 0F	-	-	-	0,01	10000,00	0,01	LTK	Nm	6.6.8
dr 16	угл. скорость при макс. вращ. моменте АД	06 10	X	X	-	0,01	10000,00	0,01	Adapt.	Nm	6.6.8
dr 17	скорость вращ. при макс. вращ. моменте	06 11	X	X	-	1	32000	1	Adapt.	rpm	6.6.8
dr 18	скорость АД при начале ослаб. поля	06 12	X	X	-	0	32000	1	Adapt.	rpm	6.6.8
dr 19	коэф. адаптации магнитного потока	06 13	X	X	-	25	250	1	Adapt.	%	6.6.8
dr 20	кривая ослабления поля	06 14	X	X	-	0,01	2,00	0,01	Adapt.	--	6.6.8
dr 21	напряжение холостого хода	06 15	X	X	-	0,0	100,0	0,1	75,0	%	6.6.12
dr 23	номинал. ток синхронного двигателя (СД)	06 17	X	-	-	0,0	500,0	0,1	LTK	A	6.6.9
dr 24	номинал. скорость вращения СД	06 18	X	-	-	0	32000	1	LTK	rpm	6.6.9
dr 25	номинальная частота СД	06 19	X	-	-	0,0	1600,0	0,1	LTK	Hz	6.6.9
dr 26	постоянная напряжения ЭМССД	06 1A	X	-	-	0	500	1	LTK	V	6.6.9
dr 27	номинальный вращающий момент СД	06 1B	X	-	-	0,1	3276,7	0,1	LTK	Nm	6.6.9
dr 28	частота тока СД при нулевой скорости	06 1C	X	-	-	0,0	500,0	0,1	LTK	A	6.6.9
dr 30	сопротивление обмотки СД	06 1E	X	-	-	0,000	50,000	0,001	LTK	Ohm	6.6.9
dr 31	индуктивность обмотки СД	06 1F	X	-	-	0,01	500,00	0,01	LTK	mH	6.6.9
dr 32	DSM ном мощность	06 20	X	-	-	0,01	6553,5	0,1	LTK	kВт	6.6.9

# Параметры

dr 33	DSM макс. момент	06 21	-	-	-	0,1	6553,5	0,1	LTK	Нм	6.6.9
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
sp 0	источник ПИД-референцирования	07 00	X	X	-	0	4	1	0	--	6.12.5
sp 1	абс. ПИД-референцирования	07 01	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	6.12.5
sp 2	источник факт. знач. ПИД-составляющей	07 02	X	X	-	0	7	1	0	--	6.12.6
sp 3	абс. факт. значение ПИД-составляющей	07 03	X	-	-	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	6.12.6
sp 4	P-коэффициент ПИД-составляющей	07 04	X	X	-	0,00	250,00	0,01	0,00	--	6.12.3
sp 5	I-коэффициент ПИД-составляющей	07 05	X	X	-	0,000	30,000	0,001	0,000	--	6.12.3
sp 6	D-коэффициент ПИД-составляющей	07 06	X	X	-	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.12.3
sp 7	положит. знач. предела ПИД-составл.	07 07	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	6.12.3
sp 8	отрицат. знач. предела ПИД-составл.	07 08	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	-400,0	%	6.12.3
sp 9	время затухания ПИД-составляющей	07 09	X	X	-	0,00	300,00	0,01	0,00	s	6.12.3
sp 10	условия сброса ПИД-составляющей	07 0A	X	X	-	0	2	1	0	--	6.12.4
sp 11	выбор входа для сброса ПИД-составл.	07 0B	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.12.4, 6.3.8
sp 12	выбор входа сброса интеграл. составл.	07 0C	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.12.4, 6.3.8
sp 13	выбор входа при плавном воост. исход. полож.	07 0D	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.12.4, 6.3.8
sp 14	выход. част. при ПИД-регул. на 100%	07 0E	X	X	-	-400	400	0,0125	0	Гц	6.12.4
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
ud 1	ключевое слово	08 01	X	-	-	0	9999	1	application	--	4.2.3, 4.4.3, 6.13.3
ud 2	тип управления	08 02	X	-	X	0	10	1	0	--	6.5.3
ud 9	управление в режиме Drive	08 09	X	-	-	0	11	1	0	--	4.4.3
ud 15	селектор СР-параметров	08 0F	X	-	X	1	36	1	1	--	6.13.4
ud 16	СР-адрес	08 10	X	-	X	-1	32767	1	-	hex	6.13.4
ud 17	нормальный набор СР-параметров	08 11	X	-	X	1	32767	1	1	--	6.13.4
ud 18	нормальное отображение делителя напр.	08 12	X	X	X	-32767	32767	1	1	--	6.13.6
ud 19	нормальное отображение множителя	08 13	X	X	X	-32767	32767	1	1	--	6.13.6
ud 20	нормальное отображение смещения	08 14	X	X	X	-32767	32767	1	0	--	6.13.6
ud 21	нормальное отображение управления	08 15	X	X	X	0	1791	1	0	--	6.13.6
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
fr 1	копирование набора параметров	09 01	X	X	X	-4	7	1	0	--	6.8.4
fr 2	источник набора параметров	09 02	X	-	X	0	5	1	0	--	6.8.5
fr 3	блокировка набора параметров	09 03	X	-	X	0	255	1	0	--	6.8.8
fr 4	установка набора параметров	09 04	X	-	X	0	7	1	0	--	6.8.5
fr 5	задержка включения набора параметров	09 05	X	X	-	0,00	2,55	0,01	0,00	s	6.8.8
fr 6	задержка выкл. набора параметров	09 06	X	X	-	0,00	2,55	0,01	0,00	s	6.8.8
fr 7	набор параметров/выбор входа	09 07	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.8.6
fr 8	классификация набора парам. двигателя	09 08	X	X	-	0	7	1	0	--	6.7.14
fr 9	набор параметров для работы с шиной	09 09	X	-	-	-1	7	1	0	--	6.8.4
fr 10	парам. зависящие от нагрузки двигателя	09 0A	X	X	X	0	2	1	0	--	6.6.6
fr 11	установка сброса/выбор входа	09 0B	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.8.7
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
an 0	установка сброса/выбор входа	0A 00	X	-	X	0	2	1	0	--	6.2.4
an 1	AN1 фильтр подавления помех	0A 01	X	-	X	0	4	1	0	--	6.2.5
an 2	AN1 режим сохранения	0A 02	X	-	X	0	3	1	0	--	6.2.5
an 3	AN1 сохр. выбор входа сист. запуска	0A 03	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.2.5, 6.3.8
an 4	AN1 зона нечувствительности	0A 04	X	-	-	-10,0	10,0	0,1	0,2	%	6.2.6
an 5	AN1 усиление	0A 05	X	X	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.7
an 6	AN1 смещение по X	0A 06	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 7	AN1 смещение по Y	0A 07	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 8	AN1 нижний предел	0A 08	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	-400,0	%	6.2.8
an 9	AN1 верхний предел	0A 09	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	6.2.8
an 10	AN2 выбор интерфейса	0A 0A	X	-	X	0	2	1	0	--	6.2.4
an 11	AN2 фильтр подавления помех	0A 0B	X	-	X	0	4	1	0	--	6.2.5
an 12	AN2 режим сохранения	0A 0C	X	-	X	0	3	1	0	--	6.2.5
an 13	AN2 сохр. выбор входа системы запуска	0A 0D	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.2.5, 6.3.8
an 14	AN2 зона нечувствительности	0A 0E	X	-	-	-10,0	10,0	0,1	0,2	%	6.2.6
an 15	AN2 усиление	0A 0F	X	X	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.7
an 16	AN2 смещение по X	0A 10	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 17	AN2 смещение по Y	0A 11	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 18	AN2 нижний предел	0A 12	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	6.2.8
an 19	AN2 верхний предел	0A 13	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	6.2.8
an 20	AN3 выбор интерфейса	0A 14	X	-	X	0	1	1	0	--	6.2.4
an 21	AN3 фильтр подавления помех	0A 15	X	-	X	0	4	1	0	--	6.2.5
an 22	AN3 режим сохранения	0A 16	X	-	X	0	3	1	0	--	6.2.5
an 23	AN3 сохр. выбор входа системы запуска	0A 17	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.2.5, 6.3.8
an 24	AN3 зона нечувствительности	0A 18	X	-	-	-10,0	10,0	0,1	0,0	%	6.2.6
an 25	AN3 усиление	0A 19	X	X	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.7
an 26	AN3 смещение по X	0A 1A	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 27	AN3 смещение по Y	0A 1B	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.7
an 28	AN3 нижний предел	0A 1C	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	-400,0	%	6.2.8
an 29	AN3 верхний предел	0A 1D	X	X	-	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	6.2.8
an 30	выбор REF-входа/AUX-функции	0A 1E	X	X	X	0	65535	1	2112	--	6.2.9
an 31	ANOUT1 функция	0A 1F	X	X	X	0	12	1	2	--	6.2.11
an 32	ANOUT1 значение	0A 20	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.10
an 33	ANOUT1 усиление	0A 21	X	X	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.11
an 34	ANOUT1 смещение по X	0A 22	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 35	ANOUT1 смещение по Y	0A 23	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 36	ANOUT2 функция	0A 24	X	X	X	0	12	1	6	--	6.2.11
an 37	ANOUT2 значение	0A 25	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.10
an 38	ANOUT2 усиление	0A 26	X	X	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.11
an 39	ANOUT2 смещение по X	0A 27	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 40	ANOUT2 смещение по Y	0A 28	X	X	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 41	ANOUT3 функция (измен. парам. процесса)	0A 29	X	-	X	0	12	1	12	--	6.2.10
an 42	ANOUT3 значение	0A 2A	X	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.10

an 43	ANOUT3 усиление	0A 2B	X	-	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	--	6.2.11
an 44	ANOUT3 смещение по X	0A 2C	X	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 45	ANOUT3 смещение по Y	0A 2D	X	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
an 46	ANOUT3 период (длительность цикла)	0A 2E	X	-	X	0	7	1	0	--	6.2.13
an 47	ANOUT4 функция	0A 2F	-	-	X	0	20	1	12	--	6.2.11
an 48	ANOUT4 значение	0A 30	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.13
an 49	ANOUT4 увеличение	0A 31	-	-	-	-20,00	20,00	0,1	0,0	--	6.2.12
an 50	ANOUT4 смещение X	0A 32	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.12
an 51	ANOUT4 смещение Y	0A 33	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.13
an 52	ANOUT4 период	0A 34	-	-	X	0	240	1	0	сек	6.2.13
an 53	режим аналог. устан. параметров	0A 35	-	-	X	0	1	1	0	-	6.9.34
an 54	аналог. устан. параметра расстояние	0A 36	-	-	X	-1	7FFFH	1	-1	hex	6.9.34
an 55	аналог. устан. параметра смещение	0A 37	-	-	-	-2^31	2^31	1	0	-	6.9.34
an 56	аналог. устан. параметра макс. знач.	0A 38	-	-	-	-2^31	2^31	1	0	-	6.9.34
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
di 0	выбор логической схемы PNP/NPN	0B 00	X	-	X	0	SHR	1	0	--	6.3.3
di 1	выбор источника сигнала	0B 01	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.4
di 2	установка цифрового входа	0B 02	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.4
di 3	цифровой фильтр помех	0B 03	X	-	X	0	127	1	0	ms	6.3.5
di 4	логическая схема входа	0B 04	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.5
di 5	входная схема запуска	0B 05	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.5
di 6	выбор строб-сигнала	0B 06	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.6
di 7	режим стробирования	0B 07	X	-	X	0	1	1	0	--	6.3.6
di 8	стробо-зависимые входы	0B 08	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.3.6
di 9	сброс ошибки/выбор входа	0B 09	X	-	X	0	4095	1	3	--	6.3.7, 6.3.8
di 10	сброс ошибки/ отрицат. фронт импульса	0B 0A	X	-	X	0	4095	1	3	--	6.3.7, 6.3.8
di 11	функция входа I1	0B 0B	X	-	X	0	2^28 - 1	1	1	hex	6.3.9
di 12	функция входа I2	0B 0C	X	-	X	0	2^28 - 1	1	2	hex	6.3.9
di 13	функция входа I3	0B 0D	X	-	X	0	2^28 - 1	1	8192	hex	6.3.9
di 14	функция входа I4	0B 0E	X	-	X	0	2^28 - 1	1	0	hex	6.3.9
di 15	функция входа IA	0B 0F	X	-	X	0	2^28 - 1	1	0	hex	6.3.9
di 16	функция входа IB	0B 10	X	-	X	0	2^28 - 1	1	0	hex	6.3.9
di 17	функция входа IC	0B 11	X	-	X	0	2^28 - 1	1	0	hex	6.3.9
di 18	функция входа ID	0B 12	X	-	X	0	2^28 - 1	1	0	hex	6.3.9
di 19	функция F	0B 13	X	-	X	0	2^28 - 1	1	32	hex	6.3.9
di 20	функция R	0B 14	X	-	X	0	2^28 - 1	1	64	hex	6.3.9
di 21	функция RST	0B 15	X	-	X	0	2^28 - 1	1	128	hex	6.3.9
di 22	функция ST	0B 16	X	-	X	0	2^28 - 1	1	128	hex	6.3.9
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
do 0	условие 0	0C 00	X	X	X	0	42	1	20	--	6.3.12
do 1	условие 1	0C 01	X	X	X	0	42	1	3	--	6.3.12
do 2	условие 2	0C 02	X	X	X	0	42	1	4	--	6.3.12
do 3	условие 3	0C 03	X	X	X	0	42	1	2	--	6.3.12
do 4	условие 4	0C 04	X	X	X	0	42	1	0	--	6.3.12
do 5	условие 5	0C 05	X	X	X	0	42	1	0	--	6.3.12
do 6	условие 6	0C 06	X	X	X	0	42	1	0	--	6.3.12
do 7	условие 7	0C 07	X	X	X	0	42	1	0	--	6.3.12
do 8	инверт. условие для флага 0	0C 08	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 9	инверт. условие для флага 1	0C 09	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 10	инверт. условие для флага 2	0C 0A	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 11	инверт. условие для флага 3	0C 0B	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 12	инверт. условие для флага 4	0C 0C	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 13	инверт. условие для флага 5	0C 0D	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 14	инверт. условие для флага 6	0C 0E	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 15	инверт. условие для флага 7	0C 0F	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 16	выбор условия для флага 0	0C 10	X	X	X	0	255	1	1	--	6.3.14
do 17	выбор условия для флага 1	0C 11	X	X	X	0	255	1	2	--	6.3.14
do 18	выбор условия для флага 2	0C 12	X	X	X	0	255	1	4	--	6.3.14
do 19	выбор условия для флага 3	0C 13	X	X	X	0	255	1	8	--	6.3.14
do 20	выбор условия для флага 4	0C 14	X	X	X	0	255	1	16	--	6.3.14
do 21	выбор условия для флага 5	0C 15	X	X	X	0	255	1	32	--	6.3.14
do 22	выбор условия для флага 6	0C 16	X	X	X	0	255	1	64	--	6.3.14
do 23	выбор условия для флага 7	0C 17	X	X	X	0	255	1	128	--	6.3.14
do 24	Схема соед. И для флага	0C 18	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.14
do 25	инверт. флага для O1	0C 19	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 26	инверт. флага для O2	0C 1A	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 27	инверт. флага для R1	0C 1B	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 28	инверт. флага для R2	0C 1C	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 29	инверт. флага для OA	0C 1D	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 30	инверт. флага для OB	0C 1E	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 31	инверт. флага для OC	0C 1F	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 32	инверт. флага для OD	0C 20	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 33	выбор флага для O1	0C 21	X	X	X	0	255	1	1	--	6.3.15
do 34	выбор флага для O2	0C 22	X	X	X	0	255	1	2	--	6.3.15
do 35	выбор флага для R1	0C 23	X	X	X	0	255	1	4	--	6.3.15
do 36	выбор флага для R2	0C 24	X	X	X	0	255	1	8	--	6.3.15
do 37	выбор флага для OA	0C 25	X	X	X	0	255	1	16	--	6.3.15
do 38	выбор флага для OB	0C 26	X	X	X	0	255	1	32	--	6.3.15
do 39	выбор флага для OC	0C 27	X	X	X	0	255	1	64	--	6.3.15
do 40	выбор флага для OD	0C 28	X	X	X	0	255	1	128	--	6.3.15
do 41	схема соед. И для выходов	0C 29	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.15
do 42	инвертированные выходы	0C 2A	X	X	X	0	255	1	0	--	6.3.16
do 43	условие 0 время фильтра	0C 2B	X	-	-	0	1000	1	0	мсек	6.3.12
do 44	условие 1 время фильтра	0C 2B	X	-	-	0	1000	1	0	мсек	6.3.12
Параметры		Адрес								[?]	см. страницы
le 0	уровень сравнения 0	0D 00	X	X	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13

# Параметры

le 1	уровень сравнения 1	0D 01	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13	
le 2	уровень сравнения 2	0D 02	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	100,00	--	6.9.13	
le 3	уровень сравнения 3	0D 03	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	4,00	--	6.9.13	
le 4	уровень сравнения 4	0D 04	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13	
le 5	уровень сравнения 5	0D 05	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13	
le 6	уровень сравнения 6	0D 06	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13	
le 7	уровень сравнения 7	0D 07	X	X	--	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	--	6.9.13	
le 8	гистерезис 0	0D 08	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 9	гистерезис 1	0D 09	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 10	гистерезис 2	0D 0A	X	X	--	0,00	300,00	0,01	5,00	--	6.3.13	
le 11	гистерезис 3	0D 0B	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,50	--	6.3.13	
le 12	гистерезис 4	0D 0C	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 13	гистерезис 5	0D 0D	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 14	гистерезис 6	0D 0E	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 15	гистерезис 7	0D 0F	X	X	--	0,00	300,00	0,01	0,00	--	6.3.13	
le 16	гистерезис частоты/скорости	0D 10	X	--	--	0	200	0,125	15	rpm	6.3.13	
le 17	выбор входа запуска таймера 1	0D 11	X	--	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.12	
le 18	условие запуска таймера 1	0D 12	X	--	X	0	7	1	0	--	6.9.11	
le 19	выбор входа сброса таймера 1	0D 13	X	--	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.12	
le 20	условие сброса таймера 1	0D 14	X	--	X	0	31	1	16	--	6.9.12	
le 21	источник тактовой частоты таймера 1	0D 15	X	--	--	0	3	1	0	--	6.9.11	
le 22	выбор входа запуска таймера 2	0D 16	X	--	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.12	
le 23	условие запуска таймера 2	0D 17	X	--	X	0	7	1	0	--	6.9.11	
le 24	выбор входа сброса таймера 2	0D 18	X	--	X	0	4095	1	0	--	6.3.8, 6.9.12	
le 25	условие сброса таймера 2	0D 19	X	--	X	0	31	1	16	--	6.9.12	
le 26	источник тактовой частоты таймера 2	0D 1A	X	--	--	0	3	1	0	--	6.9.11	
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы	
in 0	тип преобразователя	0E 00	--	--	--	LTK	LTK	1	LTK	hex	6.1.19	
in 1	номинальный ток преобразователя	0E 01	--	--	--	LTK	LTK	0,1	LTK	A	6.1.19	
in 3	максимальная частота мод.	0E 03	--	--	--	LTK	LTK	1	LTK	--	6.1.20	
in 4	номинальная частота мод.	0E 04	--	--	--	LTK	LTK	1	LTK	--	6.1.20	
in 5	тип интерфейса	0E 05	--	--	--	GBK	GBK	1	GBK	hex	6.1.20, 6.10.5	
in 6	версия программного обеспечения	0E 06	--	--	--	SW	SW	0,01	SW	--	6.1.20	
in 7	дата программного обеспечения	0E 07	--	--	--	SW	SW	0,1	SW	--	6.1.21	
in 10	серийный номер (дата)	0E 0A	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 11	серийный номер (счетчик)	0E 0B	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 12	серийный номер (AB-no.high)	0E 0C	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 13	серийный номер (AB-no.low)	0E 0D	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 14	номер пользователя (high)	0E 0E	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 15	номер пользователя (low)	0E 0F	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 16	номер QS	0E 10	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.21	
in 17	температурный режим	0E 11	--	--	--	LTK	LTK	1	LTK	--	6.1.21	
in 22	параметр пользователя 1	0E 16	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 23	параметр пользователя 2	0E 17	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 24	последняя ошибка	0E 18	X	--	--	0	255	--	0	--	6.1.22	
in 25	диагностика ошибок	0E 19	--	X	--	0	65535	1	0	hex	6.1.22	
in 26	счетчик ошибок E.OS	0E 1A	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 27	счетчик ошибок E.OL	0E 1B	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 28	счетчик ошибок E.OP	0E 1C	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 29	счетчик ошибок E.ON	0E 1D	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 30	счетчик ошибок E.ONH	0E 1E	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.1.22	
in 31	КЕВ-гиперфейс	0E 1F	X	--	--	0	65535	1	LTK	--	6.1.23	
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы	
cs 0	конфиг. регулирован.	0F 00	X	X	--	0	5	1	0	--	6.6.11	
cs 1	реальн. источник	0F 01	X	X	--	0	1	1	0	--	6.6.14	
cs 4	предел част. при скорост. регулир.	0F 04	X	X	--	0	200	0,0125	25	Гц	--	6.6.14
cs 6	скорость КР	0F 06	X	X	--	0	32767	1	300	--	6.6.14	
cs 7	усиление КР скорости	0F 07	X	X	--	0	32767	1	0	--	6.6.14	
cs 8	предельное значение КР скорости	0F 08	X	X	--	0	32767	1	0	--	6.6.14	
cs 9	KI скорость	0F 09	X	X	--	0	32767	1	100	--	6.6.14	
cs 10	сдвиг KI	0F 0A	X	X	--	0	4095	1	0	--	6.6.14	
cs 11	макс. скорость для макс. KI	0F 0B	X	X	--	0	16000	1	10	rpm	6.6.14	
cs 12	мин. скорость для cs.09	0F 0C	X	X	--	0	16000	1	500	rpm	6.6.14	
cs 15	источник эталонн. крутящего момента	0F 0F	X	X	X	0	5	1	2	--	6.6.7, 6.6.15	
cs 16	время ускорения крутящего момента	0F 10	X	X	--	0	60000	1	0	ms	6.6.15	
cs 18	настройка эталонн. крутящ. момента %	0F 12	X	X	--	-100,0	100,0	0,1	100,0	%	6.6.15	
cs 19	абс. эталонный крутящий момент	0F 13	X	X	--	-10000,00	10000,00	0,01	LTK	Nm	6.6.15	
cs 20	перемещ. предельного крутящ. момента	0F 14	X	X	--	-1=off; 0	10000,00	0,01	-1=off	Nm	6.6.7	
cs 22	генер. предельного крутящ. момента	0F 16	X	X	--	-1=off; 0	10000,00	0,01	-1=off	Nm	6.6.7	
cs 24	контр. положения остановки	0F 18	X	X	--	0	32767	1	0	--	6.6.14	
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы	
ec 0	интерфейс энкодера 1	10 00	X	--	X	-127	127	1	GBK	--	6.10.11	
ec 1	задание числа рисок для энкодера 1	10 01	X	--	--	GBK	GBK	1	GBK	inc	6.10.11	
ec 2	абсолют позиция энкодера 1	10 02	X	--	--	0	65535	1	0	--	6.10.13	
ec 3	врем. дискретиз. 1 для расчета скор.	10 03	X	--	--	0	9	1	3	--	6.10.11	
ec 4	передаточное число 1, числитель	10 04	X	--	--	-10000	10000	1	1000	--	6.10.12	
ec 5	передаточное число 1, знаменатель	10 05	X	--	--	1	10000	1	1000	--	6.10.12	
ec 6	направ. вращения энкодера 1	10 06	X	--	--	0	GBK	1	0	--	6.10.11	
ec 7	запуск энкодера 1	10 07	X	--	--	GBK	GBK	1	GBK	--	6.10.12	

ес 8	статус интерфейса энкодера 1	10 08	-	-	-	0	255	1	0	--	6.10.12
ес 9	интерфейс энкодера 1 r/w	10 09	X	-	X	0	2	1	0	--	6.10.12
ес 10	интерфейс энкодера 2	10 0A	X	-	X	-127	127	1	GBK	--	6.10.11
ес 11	задание числа диск энкодера 2	10 0B	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	inc	6.10.11
ес 12	абсолютная позиция энкодера 2	10 0C	X	-	-	0	65535	1	0	--	6.10.13
ес 13	врем. дискрет. 2 для расчета скорости	10 0D	X	-	-	0	9	1	3	--	6.10.11
ес 14	передаточное число 2, числитель	10 0E	X	-	-	-10000	10000	1	1000	--	6.10.12
ес 15	передаточное число 2, знаменатель	10 0F	X	-	-	1	10000	1	1000	--	6.10.12
ес 16	направ. вращения энкодера 2	10 10	X	-	-	0	GBK	1	0	--	6.10.11
ес 17	запуск энкодера 2	10 11	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	--	6.10.12
ес 20	режим работы энкодера 2	10 14	X	-	-	0	1	1	0	--	6.10.8
ес 21	многооборотный резольвер SSI	10 15	X	-	-	0	13	1	12	--	6.10.14
ес 22	выбор тактовой частоты SSI	10 16	X	-	-	0	1	1	0	--	6.10.14
ес 23	код данных SSI	10 17	X	-	-	0	1	1	1	--	6.10.14
ес 25	номинальная скорость тахогенератора	10 19	X	-	-	1	16000	1	1500	rpm	6.10.14
ес 27	выход режима работы	10 1A	X	-	X	0	47	1	0	--	6.10.12
ес 31	абс. позиция канала 1	10 1F	-	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.10.13
ес 32	абс. позиция канала 2	10 20	-	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.10.13
ес 33	системное смещение канал 1	10 21	-	-	X	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.10.13
ес 34	системное смещение канал 2	10 22	-	-	X	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.10.13
ес 36	энкодер 1 тип энкодера	10 24	-	-	-	0	255	1	0	-	6.10.13
ес 37	энкодер 1 статус энкодера	10 25	-	-	-	0	255	1	0	-	6.10.13
ес 38	энкодер 1 запись/чтение	10 26	-	-	X	0	2	1	0	-	6.10.13
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы
ds 0	КР тока	11 00	X	-	-	0	32767	1	1500	--	6.6.12
ds 1	KI тока	11 01	X	-	-	0	32767	1	1500	--	6.6.12
ds 4	режим адаптации маг. потока/ротора	11 04	X	X	X	0	63	1	0	--	6.6.13
ds 7	адаптация KI ротора	11 07	X	X	-	0	32767	1	1000	--	6.6.13
ds 8	КР U <sub>макс</sub>	11 08	X	X	-	0	32767	1	0	--	6.6.13
ds 9	KI U <sub>макс</sub>	11 09	X	X	-	0	32767	1	320	--	6.6.13
ds 11	КР тока намагничивания	11 0B	X	X	-	0	32767	1	1000	--	6.6.13
ds 12	KI тока намагничивания	11 0C	X	X	-	0	32767	1	300	--	6.6.13
ds 13	предел тока намагничивания	11 0D	X	X	-	0	LTK	0,1	0	A	6.6.13
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы
aa 14	оценочный параграф 1	12 0E	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 15	оценочный параграф 2	12 0F	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 16	оценочный параграф 3	12 10	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 17	оценочный параграф 4	12 11	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 18	оценочный параграф 5	12 12	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 19	оценочный параграф 6	12 13	X	-	-	0	65535	1	0	--	
aa 20	оценочный параграф 7	12 14	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
aa 21	оценочный параграф 8	12 15	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
aa 22	оценочный параграф 9	12 16	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
aa 23	оценочный параграф 10	12 17	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
aa 24	оценочный параграф 11	12 18	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
aa 25	оценочный параграф 12	12 19	X	-	-	-32767	32767	1	0	--	
<b>Параметры</b>		<b>Адрес</b>								[?]	см. страницы
ps 0	режим позиц./синхр.	13 00	X	X	X	0	1	1	0	--	6.11.3
ps 1	источник факт. ведущего	13 01	X	-	-	0	1	1	1	--	6.11.3
ps 2	выбор входа позиц./синх.	13 02	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.11.3, 6.3.8
ps 3	выбор входа переключения ведомого	13 03	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.11.4, 6.3.8
ps 4	переключение ведомого	13 04	X	-	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.11.4
ps 5	позиция	13 05	X	X	-	-2^31	2^31-1	1	0	inc	6.11.4
ps 6	КР позиц./синхрониз.	13 06	X	X	-	0	32767	1	100	--	6.11.5
ps 9	предел значений позиц./синхрон.	13 09	X	X	-	0	4000	0,125	250	rpm	6.11.5
ps 10	смещ. ведомого (инверт. выбора входа)	13 03	-	-	X	0	4095	1	0	-	6.11.4
ps 14	режим референцирования позиции	13 0E	X	-	X	0	31	1	0	--	6.11.6
ps 15	ограничитель левый	13 0F	-	-	-	-2^30	2^30-1	1	0	inc	6.11.8
ps 16	ограничитель правый	13 10	-	-	-	-2^30	2^30-1	1	0	inc	6.11.8
ps 17	точка референцирования	13 11	X	-	-	-2^30	2^30-1	1	0	inc	6.11.6
ps 18	выбор входа выключателя референц.	13 12	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.11.6
ps 19	выбор входа начала референцирования	13 13	X	-	X	0	4095	1	0	--	6.11.6
ps 20	время разгона/торможения	13 14	-	-	-	0	300,00	0,01	0,5	сек	6.11.8
ps 21	скорость референцирования	13 15	X	-	X	-4000	4000	0,125	n*100	rpm	6.11.6
ps 23	выбор индекса	13 17	-	-	X	0	15	1	0	-	6.11.14
ps 24	позиция индекса	13 18	-	-	X	0	-2^30	1	2^30-1	inc	6.11.14
ps 25	скорость индекса	13 19	X	-	X	0	4000	1	0	rpm	6.11.14
ps 26	следующий индекс	13 1A	-	-	X	-1	15	1	0	-	6.11.14
ps 27	режим индекса	13 1B	-	-	X	0	15	1	0	-	6.11.15
ps 28	нач. индекс нового профиля	13 1C	-	-	X	0	15	1	0	-	6.11.15
ps 29	выбор входа нач. позиции	13 1D	-	-	X	0	4095	1	0	-	6.11.15
ps 30	целевое окно	13 1E	-	-	-	0	2^15-1	1	0	inc	6.11.15
ps 31	устан. макс. скорости в %	13 1F	-	-	-	0	1000	0,1	1000	%	6.11.15
ps 32	счетчик нормы позиции	13 20	-	-	X	100	65535	1	4096	-	
ps 33	делитель нормы позиции	13 21	-	-	X	100	16777215	1	4096	-	

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	18.02.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		



1. Введение
2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

6.1 Рабочие и информационные данные

6.2 Аналоговые входы и выходы

6.3 Цифровые входы и выходы

6.4 Задание уставки направления вращения и рампы

6.5 Настройка вольт-частотной характеристики

6.6 Данные двигателя и контроллера

6.7 Защитные функции

6.8 Наборы параметров

6.9 Специальные функции

6.10 Интерфейс энкодера

6.11 Позиционирование и управление синхронизацией

6.12 ПИД-регулирование

6.13 Определение CP-параметров

6.1.1	Обзор ru-параметров .....	3
6.1.2	Обзор in-параметров. ....	4
6.1.3	Обзор Sy - параметров .....	4
6.1.4	Объяснение к описанию параметров .....	5
6.1.5	Описание ru-параметров .....	6
6.1.6	Описание in-параметров .....	21
6.1.7	Описание Sy (системных)-параметров .....	25

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	1	2	21.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 6. Описание функций

### 6.1 Рабочие и информационные данные

В этой главе описываются параметры “ru”, “in” и “Sy”. Они предназначены для оперативного контроля, анализа и оценки ошибок, а также для идентификации прибора.

#### 6.1.1 Обзор ru-параметров

Группа параметров “ru” (от слова “run” – работа) представляет собой своего рода мультиметр преобразователя. В них отражаются скорость вращения, токи, напряжение и прочие параметры, которые позволяют сделать заключение о рабочем состоянии привода, что может оказаться особенно полезным при запуске установки или при поиске неисправностей. В эту группу входят следующие параметры:

ru. 0 состояние преобразователя  
 ru. 1 индикация заданной скорости  
 ru. 2 индикация выхода рампы  
 ru. 3 индикация выходной частоты  
 ru. 7 индикация факт. скорости вращения  
 ru. 9 скорость энкодера 1  
 ru. 10 скорость энкодера 2  
 ru. 11 отображение уставки вращающего момента  
 ru. 12 отображение фактического вращающего момента  
 ru. 13 фактическая нагрузка преобразователя  
 ru. 14 пиковая нагрузка преобразователя  
 ru. 15 полный ток двигателя  
 ru. 16 пиковый полный ток двигателя  
 ru. 17 активный ток  
 ru. 18 факт. напряжение ЗПТ  
 ru. 19 пиковое напряжение ЗПТ  
 ru. 20 выходное напряжение  
 ru. 21 состояние входных клемм  
 ru. 22 состояние внутренних входов  
 ru. 23 состояние условий выходов  
 ru. 24 состояние выходных признаков  
 ru. 25 состояние выходных клемм  
 ru. 26 активный набор параметров  
 ru. 27 AN1 индикация до усиления  
 ru. 28 AN1 индикация после усиления  
 ru. 29 AN2 индикация до усиления  
 ru. 30 AN2 индикация после усиления  
 ru. 31 AN3 индикация до усиления  
 ru. 32 AN3 индикация после усиления  
 ru. 33 ANOUT1 индикация до усиления  
 ru. 34 ANOUT1 индикация после усиления  
 ru. 35 ANOUT2 индикация до усиления

ru. 36 ANOUT2 индикация после усиления  
 ru. 37 электронный потенциометр, значение  
 ru. 38 температура силового блока  
 ru. 39 показания OL-счетчика  
 ru. 40 счетчик времени (таймер) включенного состояния  
 ru. 41 счетчик включенной модуляции  
 ru. 42 глубина модуляции  
 ru. 43 индикация показаний таймера 1  
 ru. 44 индикация показаний таймера 2  
 ru. 45 частота несущей  
 ru. 46 температура двигателя  
 ru. 47 огранич. вращ. момента в двиг. режиме  
 ru. 48 огранич. вращ. момента в генер. режиме  
 ru. 49 фактический опорный уровень вращающего момента  
 ru. 52 индикация выхода ПИД-регулятора  
 ru. 53 индикация AUX  
 ru. 54 ведомая (фактическая) позиция  
 ru. 56 ведущая позиция  
 ru. 58 угловое отклонение  
 ru. 59 коэффициент адаптации ротора  
 ru. 60 текущий индекс позиционирования  
 ru. 61 целевая позиция  
 ru. 63 скорость профиля позиционирования  
 ru. 68 номинальное напряжение звена постоянного тока  
 ru. 69 расстояние до точки отсчета  
 ru. 71 позиция обучения/сканирования  
 ru. 73 относительный установленный момент  
 ru. 74 относительный рабочий момент  
 ru. 78 относит. значение скорости  
 ru. 79 абсолютное значение скорости  
 ru. 80 состояние дискретных выходов  
 ru. 81 рабочая мощность

### 6.1.2 Обзор in-параметров.

Группа in-параметров (информационных параметров) включает в себя данные и информацию по идентификации технических средств и программного обеспечения, а также сведения о виде и количестве произошедших ошибок. В эту группу входят следующие параметры:

in. 0	тип преобразователя
in. 1	номинальный ток преобразователя
in. 3	максимальная частота несущей
in. 4	номинальная частота несущей
in. 6	версия программного обеспечения
in. 7	дата версии программного обеспечения
in. 10	серийный номер (дата)
in. 11	серийный номер (счетчик)
in. 12	серийный номер (AB-no.high)
in. 13	серийный номер (AB-no.low)
in. 14	номер пользователя (high)
in. 15	номер пользователя (low)
in. 16	номер QS
in. 17	температурный режим
in. 22	параметр пользователя 1
in. 23	параметр пользователя 2
in. 24	последняя ошибка
in. 25	диагностика ошибок
in. 26	счетчик ошибок E.OS
in. 27	счетчик ошибок E.OL
in. 28	счетчик ошибок E.OP
in. 29	счетчик ошибок E.ON
in. 30	счетчик ошибок E.OHI
in. 31	КЕВ-гиперфейс
in. 32	дата ПО интерфейса

### 6.1.3 Обзор Sy - параметров

Как видно из самого названия, группа Sy-параметров (system) содержит системные параметры. В эту группу входят следующие параметры:

Sy. 2	идентификатор преобразователя
Sy. 3	код мощности инвертора
Sy. 6	адрес преобразователя
Sy. 7	скорость передачи в бодах по внешней шине
Sy. 8	время синхронизации шины
Sy. 9	время ожидания HSP5
Sy. 11	скорость передачи в бодах по внутренней шине
Sy. 32	таймер осциллографа
Sy. 41	слово управления (higt)
Sy. 42	слово состояния (higt)
Sy. 43	слово управления (long)
Sy. 44	слово состояния (long)
Sy. 50	управляющее слово
Sy. 51	слово состояния
Sy. 52	установка значения скорости
Sy. 53	значение фактической скорости
Sy. 56	адрес стартового параметра индикации

6.1.4 Объяснение к описанию параметров

Для лучшего зрительного восприятия описываемые в следующем разделе параметры снабжены строкой символов, которые представляют следующие данные:

Группа параметров, номер и имя

Доступно для установки пользователем

Адрес параметра

Разрешение и диапазон значений зависят от ud.2

ru. 1	Название параметра									
Adr.										
0201h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-400	400	0,0125	Hz	-		

Диапазон значений

Нижний предел      Верхний предел

Единицы измерения

Дискретность      Значение по умолчанию

Ввод параметра  
 действует после нажатия на „Enter“  
 действует сразу же

Параметр  
 программируемый в наборе  
 непрограммируемый

Параметр  
 с возможностью записи  
 только для чтения

Адрес параметра

6.1.5 Описание ru-параметров


ru. 0	Состояние преобразователя								
Адрес									
0200h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	0	.....

В параметре “Состояние преобразователя” отображается фактическое рабочее состояние частотного преобразователя. В случае ошибки отображается сообщение о текущей ошибке, даже если на дисплее был произведен сброс клавишей ENTER (LED ошибки на пульте оператора продолжает мерцать). Сообщения о состоянии и информация о причинах и устранении ошибки можно найти в Главе 9 “Диагностика ошибок”.


ru. 1	Отображение значений уставки									
Адрес										
0201h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000	4000	0,125	об/мин	-	.....	

Отображение значений уставки. Для осуществления контроля отображается также уставка частоты, если не включены разблокировка управления или направление вращения. Если направление вращения предварительно не задано, то показывается уставка частоты для вращения по часовой стрелке (вперед).

Магнитное поле, вращающееся против часовой стрелки (назад) представляется отрицательным знаком.



вращение против часовой стрелки (назад)



вращение по часовой стрелке (вперед)





ru. 2	Отображение выхода рампы									
Адрес										
0202h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000	4000	0,125	об/мин	-	.....	

Отображаемая скорость соответствует выходной скорости вращения магнитного поля на выходе рампы. Представление такое же, как и в параметре ru.1











ru. 3	Отображение реальной частоты									
Адрес										
0203h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,0125	Hz	-	.....	











Показанная реальная частота соответствует частоте вращающегося поля, выдаваемого на выход преобразователя частоты. Представление такое же, как и в параметре ru.1.

ru. 7		Отображение фактической скорости вращения								
Адрес										
0207h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000		4000	0,125	об/мин	-	.....
<p>Отображаемая фактическая скорость вращения энкодера 1 или 2 (определяется параметром cS.1)</p>										

ru. 9		Скорость энкодера 1								
Адрес										
0209h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000		4000	0,125	об/мин	-	.....
<p>Отображаемая скорость соответствует фактической скорости, измеренной энкодером 1.</p>										

ru.10		Скорость энкодера 2								
Адрес										
020Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000		4000	0,125	об/мин	-	.....
<p>Отображаемая скорость соответствует фактической скорости, измеренной энкодером 2.</p>										

ru.11		Отображение уставки вращающего момента								
Адрес										
020Bh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-10000		10000	0,01	Н.м	-	.....
<p>Отображаемое значение соответствует уставке вращающего момента.</p>										

ru.12		Отображение фактического вращающего момента								
Адрес										
020Ch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-10000		10000	0,01	Н.м	-	.....
<p>Отображаемое значение соответствует фактическому вращающему моменту</p>										

ru.13	Фактическая нагрузка преобразователя								
Адрес									
020Dh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	%	-	.....

Отображение фактической нагрузки, относящейся к номинальному току преобразователя. Показываются только положительные значения, поэтому невозможно установить различие между двигательным и генераторным режимами работы.

ru.14	Пиковая нагрузка преобразователя								
Адрес									
020Eh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	%	-	.....

Параметр ru.14 позволяет обнаруживать кратковременные пиковые нагрузки во время работы преобразователя. Для этого самое высокое обнаруженное значение ru.13 записывается в ru.14. Пиковые значения удаляются из памяти нажатием клавишей UP, DOWN или ENTER, либо же с использованием шины путем записи любого выбранного значения в адрес ru.14. Выключение преобразователя тоже приводит к удалению из памяти пиковых значений.

ru.15	Полный ток								
Адрес									
020Fh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	6553,5	0,1	A	-	.....

Отображение фактического полного тока двигателя.

ru.16	Пиковое значение полного тока								
Адрес									
0210h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	6553,5	0,1	A	-	.....

Параметр ru.16 позволяет обнаруживать кратковременные пиковые значения тока в процессе работы. С этой целью самое высокое выявленное значение параметра ru.15 записывается в параметр ru.16. Пиковые значения удаляются из памяти нажатием клавишей UP, DOWN или ENTER, либо же с использованием шины путем записи любого выбранного значения в адрес ru.16. Выключение преобразователя тоже приводит к удалению из памяти пиковых значений.



ru.17	Активный ток								
Адрес									
0211h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 3276,7	3276,7	0,1	A	-	.....

Отображение активного тока, формирующего вращающий момент (потери на статоре уже вычтены). Отрицательное значение тока соответствует генераторному режиму работы, положительное значение соответствует двигательному режиму работы. Чем точнее входные данные двигателя, тем точнее показания активного тока. Максимальные значения зависят от мощности преобразователя.

ru.18	Фактическое напряжение звена постоянного тока								
Адрес									
0212h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1000	1	B	-	.....

Отображение фактического напряжения в вольтах в звене постоянного тока. Обычные значения:  
 Нормальный режим работы:                      перенапряжение (E.OP):                      пониженное напряжение (E.UP):  
 класс 230 В 300-330 В    приблизит. 390 В    приблизит. 216 В  
 класс 400 В 530-620 В    приблизит. 800 В    приблизит. 240 В

ru.19	Пиковое напряжение звена постоянного тока								
Адрес									
0213h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1000	1	B	-	.....

Параметр ru.19 16 позволяет обнаруживать кратковременные пиковые значения тока в процессе работы. С этой целью самое высокое выявленное значение параметра ru.18 записывается в параметр ru.19. Пиковые значения удаляются из памяти нажатием клавишей UP, DOWN или ENTER, либо же с использованием шины путем записи любого выбранного значения в адрес ru.19. Выключение преобразователя тоже приводит к удалению из памяти пиковых значений.

ru.20	Выходное напряжение								
Адрес									
0214h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	778	1	B	-	.....

Отображение фактического выходного напряжения.

ru.21		Состояние входных клемм							
Адрес									
0215h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	4095	1	-	-	.....

Отображение фактического состояния дискретных входов. Логические уровни на входных клеммах или на внутренних входах показываются независимо от того, были ли вводимые данные преобразованы или же осуществлялось внутреннее активирование через запуск фронтом или строб-импульсом (см. также главу 6.3 “Цифровые входы”). В соответствии с ниже приведенной таблицей каждому цифровому входу соответствует определенное десятичное значение, Если иницируется несколько входов, то показывается сумма их десятичных значений.

Бит-№	Десятич.значение	Вход	Клеммы
0	1	ST (программируемый вход “разблокировка” / сброс управления	X2A.16
1	2	RST (программируемый вход “сброс”)	X2A.17
2	4	F (программируемый вход “вперед”)	X2A.14
3	8	R (программируемый вход “назад”)	X2A.15
4	16	I1 (программируемый вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (программируемый вход 2)	X2A.11
6	64	I3(программируемый вход 3)	X2A.12
7	128	I4(программируемый вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

ru.22		Внутреннее состояние входов							
Адрес									
0216h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	4095	1	-	-	.....

Отображаются уже установленные внешние и внутренние дискретные входы. Вход считается установленным, когда он активный (т.е. принят по стробу, запуску фронтом, уровню или логической операции). В соответствии с таблицей (ru.21) каждому цифровому входу соответствует определенное десятичное значение, Если иницируется несколько входов, то показывается сумма их десятичных значений (см. главу 6.3 “Цифровые входы”)

ru.23	Состояние условий переключения дискр. выходов								
Адрес									
0217h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	-	.....

Параметрами do.0...do.7 могут выбираться условия коммутации, которые служат в качестве основы для установки выходов. Этот параметр указывает, какие выбранные условия коммутации выполняются прежде, чем они будут связаны программируемой логикой или преобразованы (см. главу 6.3 "Цифровые выходы". Согласно ниже приведенной таблицы параметрам do.0...do.7 соответствуют определенные десятичные значения. Если удовлетворяются несколько условий коммутации, выбранных этими параметрами, то отображается сумма их десятичных значений.

Бит-№	Десятич.значение	Выход
0	1	условие переключения 0 (do.0)
1	2	условие переключения 1 (do.1)
2	4	условие переключения 2 (do.2)
3	8	условие переключения 3 (do.3)
4	16	условие переключения 4 (do.4)
5	32	условие переключения 5 (do.5)
6	64	условие переключения 6 (do.6)
7	128	условие переключения 7 (do.7)

ru.24	Состояние флажковых индикаторов								
Адрес									
0217h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	-	.....

Отображение связей после логического шага 1. Выбранные условия переключения объединены в логическом шаге 1 (do.8...24) и отображаются здесь (смотрите Главу 6.3 „Цифровые выходы“). В соответствии с нижеследующей таблицей по каждой связи выдается конкретное десятичное значение. Если устанавливается несколько связей, то отображается сумма десятичных значений.

Бит-№	Десятич.значение	Выход
0	1	Флажковый индикатор 0
1	2	Флажковый индикатор 1
2	4	Флажковый индикатор 2
3	8	Флажковый индикатор 3
4	16	Флажковый индикатор 4
5	32	Флажковый индикатор 5
6	64	Флажковый индикатор 6
7	128	Флажковый индикатор 7

ru.25 Состояние выходных клемм									
Адрес									
0218h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	-	.....

Отображение текущего состояния дискретных выходов на клеммной колодке и внутренних логических выходов. В соответствии с ниже приведенной таблицей каждому цифровому выходу соответствует определенное десятичное значение, Если инициируется несколько выходов, то показывается сумма их десятичных значений.

Бит-№	Десятич. значение	Выход	Клеммы
0	1	Выход 1 (транзисторный выход 1)	X2A.18
1	2	Выход 2 транзисторный выход 2)	X2A.19
2	4	Выход 3 (реле FLA, FLB, FLC)	X2A.24...26
3	8	Выход 4 (реле RLA, RLB, RLC)	X2A.27...29
4	16	Выход A (внутренний выход A)	отсут.
5	32	Выход B (внутренний выход B)	отсут.
6	64	Выход C (внутренний выход C)	отсут.
7	128	Выход D (внутренний выход D)	отсут

ru.26 Действующий набор параметров									
Адрес									
021Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	7	1	-	-	.....

Преобразователь KEB COMBIVERT может поддерживать 8 внутренних наборов параметров (0-7). При помощи соответствующего программирования преобразователь может менять наборы параметров, что дает ему возможность поддерживать различные режимы работы. Данный параметр показывает набор параметров, с которыми преобразователь осуществляет текущую работу. Независимо от него другой набор параметров может быть отредактирован с помощью шины.

ru.27 Отображение значения AN1 до усилителя									
Адрес									
021Bh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала AN1 в процентах от разницы между максимальным и минимальным выходным напряжением (клеммы X2A.1/X2A.2) до его усиления. В зависимости от параметра an.10 отображаемое значение 0...100% соответствует : 0...± 10 В; 0...± 20 мА или 4...± 20 мА (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.28 Отображение значения AN1 после усиления									
Адрес									
021Ch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнал AN1 в процентах после его прохождения через характеристический усилитель. Диапазон отображаемых значений ограничен до значений ± 400% (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.29		Отображение значения AN2 до усилителя							
Адрес									
021Dh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала AN2 в процентах от разницы между максимальным и минимальным выходным напряжением (клеммы X2A.3/X2A.4) до его усиления. В зависимости от параметра ап.10 отображаемое значение 0...100% соответствует : 0...± 10 В; 0...± 20 мА или 4...± 20 мА (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.30		Отображение значения AN2 после усиления							
Адрес									
021Eh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнал AN2 в процентах после его прохождения через характеристический усилитель. Диапазон отображаемых значений ограничен до значений ± 400% (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.31		Отображение значения AN3 до усилителя							
Адрес									
021Fh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала в процентах от дополнительного входа AN3 до усиления сигнала. В зависимости от параметра ап.10 отображаемое значение 0...100% соответствует : 0...± 10 В; 0...± 20 мА или 4...± 20 мА (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.32		Отображение значения AN3 после усиления							
Адрес									
0220h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала в процентах от дополнительного входа AN3 после его прохождения через характеристический усилитель. Диапазон отображаемых значений ограничен до значений ± 400% (см. также главу 6.2 “Аналоговые входы”).

ru.33 Отображение значения ANOUT1 до усиления									
Адрес									
0221h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала ANOUT1 в процентах до его прохождения через характеристический усилитель. (см. также главу 6.2 “Аналоговые выходы”).

ru.34 Отображение ANOUT1 после усиления									
Адрес									
0222h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение сигнала на аналоговом выходе ANOUT1 (терминал X2A.5) в процентах. Значение 0...100% соответствует выходному сигналу 0...± 10 В) см. также главу 6.2 “Аналоговые выходы”).

ru.35 Отображение значения ANOUT2 до усиления									
Адрес									
0223h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400	400	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение аналогового сигнала ANOUT1 в процентах до его прохождения через характеристический усилитель. (см. также главу 6.2 “Аналоговые выходы”).

ru.36 Отображение ANOUT2 после усиления									
Адрес									
0224h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,1	%	-	.....

Данный параметр показывает значение сигнала на аналоговом выходе ANOUT2 (терминал X2A.6) в процентах. Значение 0...100% соответствует выходному сигналу 0...± 10 В) см. также главу 6.2 “Аналоговые выходы”).

ru.37 Электронный потенциометр, значение									
Адрес									
2025h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100	100	0,01	%	-	.....

Функция электронного потенциометра в KEB COMBIVERT моделирует механический управляющий потенциометр. Управление осуществляется через программируемые входы “poti up” („больше“) и “poti down” („меньше“). Показания (-100...100%) относятся к определенным пределам (oP.53...oP.54). В дополнение к входам потенциометр двигателя может управляться параметром oP.52 клавишами “UP” и “DOWN”. При помощи шины электронный потенциометр может устанавливаться на любое выбранное значение от -100 до +100%. Настройка электронного потенциометра производится параметрами oP.50...oP.59 (см. также главу 6.9.3 “Электронный потенциометр”).

ru.38 Температура силового модуля									
Адрес									
0226h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	150	1	°C	-	.....

Параметр ru.38 показывает фактическую температуру силового модуля преобразователя.

ru.39 Показания OL-счетчика									
Адрес									
0227h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	100	1	%	-	.....

Для предотвращения ошибок "E.OL", вызываемых перегрузкой (снизить нагрузку) содержание отсчета внутреннего счетчика OL можно сделать видимым при помощи этого параметра. При 100% преобразователь выключается с отображением ошибки "E.OL". Ошибка может быть сброшена только после истечения времени охлаждения (мерцающее изображение "En.OL").

ru.40 Счетчик времени (таймер) включенного состояния									
Адрес									
0228h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	Часы	-	.....

Счетчик 1 времени (таймер) включения отображает время, в течение которого преобразователь был подключен к питающей сети. Показываемое значение включает все рабочие стадии. При достижении максимального значения (приблизительно, 7,5 лет) показание остается на этом максимальном значении.

ru.41 Счетчик времени включенной модуляции									
Адрес									
0229h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	Часы	-	.....

Счетчик 2 времени (таймер) включения отображает время, в течение которого преобразователь работал в активном режиме (двигатель в управляемом режиме). При достижении максимального значения (приблизительно, 7,5 лет) показание остается на этом максимальном значении.

ru.42 Глубина модуляции									
Адрес									
022Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	110	1	%	-	.....

Глубина модуляции показывает выходное напряжение в процентах. 100% соответствует входному напряжению. При значении более 100% преобразователь работает с перемодуляцией.

ru.43 Отображение показаний таймера 1									
Адрес									
022Bh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	655,35	0,01	-	-	.....

Показывается отсчет свободно программируемого таймера 1. Отображение осуществляется либо в секундах, либо в часах (см. параметр LE.21) Счетчик может быть установлен на любое выбранное значение с помощью клавиатуры или шины. Программирование счетчика осуществляется параметрами LE.17...LE.21 (см. также главу 6.9.5 "Таймер").

ru.44 Отображение показания счетчика 2									
Адрес									
022Ch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	655,35	0,01	-	-	.....

Показывается отсчет свободно программируемого таймера 2. Отображение осуществляется на выбор либо в секундах, либо в часах, либо в импульсах/100 (см. параметр LE.26) Счетчик может быть установлен на любое выбранное значение с помощью клавиатуры или шины. Программирование счетчика осуществляется параметрами LE.22...LE.26 (см. также главу 6.9.5 “Таймер”).

ru.45 Фактическая частота несущей									
Адрес									
022Dh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	4	1	-	-	.....

Показ значения фактической несущей частоты преобразователя. Отображаемые значения соответствуют следующим частотам коммутации: 0 = 2 кГц      3 = 12 кГц  
1 = 4 кГц      4 = 16 кГц  
2 = 8 кГц

ru.46 Температура двигателя									
Адрес									
022Eh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255: Выкл.	1	°C	-	.....

Отображение температуры двигателя на текущий момент. Необходимым условием осуществления этой функции является наличие специальной платы. Детектор температуры подключен к клеммам T1/T2.







ru.47 Фактические пределы вращ. момента в двиг. режиме									
Адрес									
022Fh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-10000	10000	0,01	Нм	-	.....

Данный параметр отображает на данный момент установленные пределы вращающего момента при работе в двигательном режиме.

ru.48 Фактические пределы вращ. момента в генерат. режиме									
Адрес									
0230h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-10000	10000	0,01	Нм	-	.....

Данный параметр отображает на данный момент установленные пределы вращающего момента при работе в генераторном режиме.





ru.49		Фактический контрольный вращающий момент							
Адрес									
0231h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-10000	10000	0,01	Нм	-	.....









Данный параметр отображает предварительно заданную уставку вращающего момента на входе регулятора вращающего момента.

ru.52		Отображение выхода ПИД-регулятора							
Адрес									
0234h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100,0	100,0	0,1	%	-	.....










В преобразователь встроен универсальный ПИД-регулятор, который может использоваться как внешне, так и внутренне. В связи с тем, что этот регулятор является независимым, то отображаемые управляемые переменные, относящиеся к +/- сигналу, представляют собой выход в процентах.

ru.53		Отображение аналогового сигнала AUX							
Адрес									
0235h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-400,0	400,0	0,1	%	-	.....

Вход AUX задается параметром Ap.30. Этот параметр показывает значение аналогового сигнала AUX в процентах. Диапазон отображаемых значений ограничен  $\pm 400\%$  (см. также 6.2 "Аналоговые входы").

ru.54		Ведомая позиция							
Адрес									
0236h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-2147483648	2147483647	1	Инк.	-	.....

Параметр ru.54 отображает абсолютную ведомую (фактическую текущую) позицию в инкрементах.

ru.56		Ведущая позиция							
Адрес									
0238h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-2147483648	2147483647	1	Инк.	-	.....

Параметр ru.56 отображает абсолютную ведущую позицию в инкрементах.

<b>ru.58</b>	<b>Угловое отклонение</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>023Ah</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>-2147483648</b>	<b>2147483647</b>	<b>1</b>	<b>Инк.</b>	<b>-</b>	.....

Данный параметр отображает фактическое угловое расхождение между ведущим и ведомым устройствами.

<b>ru.59</b>	<b>Коэффициент адаптации ротора</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>023Bh</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>%</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает фактический коэффициент адаптации ротора.

<b>ru.60</b>	<b>Индекс текущего позиционирования</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>023Ch</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>255</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает индекс текущей позиции в профиле позиции.

<b>ru.61</b>	<b>Целевая позиция</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>023Dh</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>-2147483648</b>	<b>2147483647</b>	<b>1</b>	<b>Inc</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает целевую позицию индекса текущего позиционирования.

<b>ru.63</b>	<b>Скорость профиля</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>023Fh</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>-4000</b>	<b>4000</b>	<b>0,125</b>	<b>rpm</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает скорость позиционирования в текущем профиле позиционирования.

<b>ru.68</b>	<b>Номинальное напряжение звена постоянного тока</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>0244h</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>1000</b>	<b>1</b>	<b>V</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает номинальное напряжение в звене постоянного тока, автоматически определяемое инвертором. Значение определяется при включенном питании.

<b>ru.69</b>	<b>Расстояние до точки отсчета референцирования</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>0245h</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>-2147483648</b>	<b>-2147483647</b>	<b>1</b>	<b>Inc</b>	<b>-</b>	.....

Этот параметр отображает расстояние до сигнала точки отсчета после включения режима выхода в исходное положение.

ru.71	Позиция обучения/сканирования								
Адрес									
0247h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-2147483648	2147483647	1	Inc	-	.....

Этот параметр отображает текущую позицию обучения. Позиция остается до того, как начинается процесс обучения новой позиции.

ru.73	Относительный установленный момент								
Адрес									
0249h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100,0	100,0	0,1	%	-	.....

Этот параметр отображает установленное значение момента (ru.11) на входе в процентном отношении к абсолютному значению момента (cs.19).

ru.74	Относительный текущий момент								
Адрес									
024Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100,0	100,0	0,1	%	-	.....

Этот параметр отображает текущее значение момента (ru.12) на входе в процентном отношении к абсолютному значению момента (cs.19).

ru.78	Отображение относительного фактического значения								
Адрес									
024Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-100,0	100,0	0,1	%	-	.....

Этот параметр отображает текущее фактическое значение (ru.7) в процентном отношении к максимальному установленному значению вращения (oP.10).

ru.79	Абсолютное значение скорости								
Адрес									
024Fh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000	4000	0,125	1/min	-	.....

Для защиты сервомоторов в диапазоне слабеющего поля против обратного напряжения, не должно быть превышено EMF зависимое значение скорости. Расчитанное значение вводится перед всеми другими пределами. Оно отображается в параметре ru.78.

ru.80	Состояние дискретных выходов								
Адрес									
0250h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	-	.....

С помощью параметра do.51 сигналы цифровых выходов назначаются на аппаратные выходы (см. главу 6.3). Этот параметр отображает статус выходных сигналов до распределения в соответствии со следующей таблицей. Если несколько выходов установлены, то отображается общая сумма их десятичных значений.

Бит	Десятич. знач.	Выход	Клеммы
0	1	O1 (Транзисторный выход 1)	X2A.18
1	2	O2 (Транзисторный выход 2)	X2A.19
2	4	R1 (Реле RLA,RLB,RLC)	X2A.24...26
3	8	R2 (Реле FLA,FLB,FLC)	X2A.27...29
4	16	OA (Внутренний выход A)	нет
5	32	OB (Внутренний выход B)	нет
6	64	OC (Внутренний выход C)	нет
7	128	OD (Внутренний выход D)	нет

ru.81	Рабочая мощность								
Адрес									
0251h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-4000	4000	0,01	kW	0,01	.....

Параметр ru.81 отображает текущую рабочую мощность инвертора. В регенеративной работе отображаются отрицательные значения.

6.1.6 Описание in-параметров

In. 0	Тип преобразователя								
Адрес									
0E00h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0h	FFFFh	1	hex	-	.....

Тип преобразователя представлен шестнадцатиричным числом. Биты имеют следующее значение:

Бит 0-4	Типоразмер устройства	05, 07, 09 ...		
Бит 5	Класс напряжения	0 = 230 В 1 = 400 В		
Бит 6	Фазы	0 = 1-фазный 1 = 3-фазный		
Бит 7	Свободный			
Бит 8-12	Класс исполнения корпусов	0 = A	10 = K	20 = U
		1 = B	11 = L	21 = V
		2 = C	12 = M	22 = W
		3 = D	13 = N	23 = X
		4 = E	14 = O	24 = Y
		5 = F	15 = P	25 = Z
		6 = G	16 = Q	
		7 = H	17 = R	
		8 = I	18 = S	
		9 = J	19 = T	
Бит 13-15	Тип управления	0 = G	3 = S	
		1 = M	4 = A	
		2 = B		

Пример:

гекс.	0				4				0				A			
двоич.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
десятич.	0				4				0				10			

=> 10.F5.G 230 В/1-фаз.

In. 1	Номинальный ток преобразователя								
Адрес									
0E01h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LTK	LTK	0,1	A	LTK	.....

Отображение номинального тока преобразователя в амперах. Значение определяется по идентификации силовой сети (LTK) и не подлежит изменению.

In. 3	Максимальная частота несущей								
Адрес									
0E03h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	LTK	1	-	LTK	.....
<p>Показывается максимальная несущая частота преобразователя. Максимальное значение и значение по умолчанию зависят от идентификации силовой сети (LTK). Отображаемые значения соответствуют следующим частотам модуляции:                      0=2 кГц    1= 4 кГц    2=8 кГц    3= 12 кГц    4=16 кГц</p>									

In. 4	Номинальная частота несущей								
Адрес									
0E04h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	LTK	1	-	LTK	.....
<p>Показывается номинальная несущая частота преобразователя. Максимальное значение и значение по умолчанию зависят от идентификации силовой сети (LTK). Отображаемые значения соответствуют следующим частотам модуляции:                      0=2 кГц    1= 4 кГц    2=8 кГц    3= 12 кГц    4=16 кГц</p>									

In. 6	Версия программного обеспечения								
Адрес									
0E06h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00	9.99	1	-	-	.....
<p>В этом параметре закодирован номер версии программного обеспечения.                      1-й. и 2-й знак:                    версия программного обеспечения (напр. 2.1)                      3-й знак:                            специальная версия (0 = стандарт.)</p>									

In. 7	Дата программного обеспечения								
Адрес									
0E07h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	0,1	-	-	.....
<p>Отображение даты программного обеспечения, в которую входят: дата, месяц, год. Показывается только последняя цифра года.                      Пример:                    Показано    = 2102.0                                                        Дата            = 21.01.2000</p>									

In.10	Серийный номер (дата)		0E0Ah						
In.11	Серийный номер (счетчик)		0E0Bh						
In.12	Серийный номер (AB-no. high)		0E0Ch						
In.13	Серийный номер (AB-no. low)		0E0Dh						
In.14	Пользователь no. high		0E0Eh						
In.15	Пользователь no. low		0E0Fh						
In.16	QS no.		0E10h						
Адрес									
s.o.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Серийный номер и номер пользователя идентифицируют преобразователь. QS- номер содержит внутризаводскую информацию

In.17	Температурный режим								
Адрес									
0E11h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	LTK	1	-	LTK	.....

Этот параметр показывает фактически установленный температурный режим.

In.22	Параметр пользователя 1								
Адрес									
0E16h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Этот параметр не закреплен ни за какой функцией и доступен пользователю для свободного ввода.

In.23	Параметр пользователя 2								
Адрес									
0E17h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Этот параметр не закреплен ни за какой функцией и доступен пользователю для свободного ввода.

In.24	Последняя ошибка								
Адрес									
0E18h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	255	1	-	-	.....

In.24 показывает ошибку, которая возникла последней, E.UP не сохраняется. Сообщения об ошибках описаны в главе 9.1.

<b>In.25</b>	<b>Последняя ошибка</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>0E19h</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>65535</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	.....

Список последних 8-и ошибок (в виде наборов 0...7). Но наиболее ранняя ошибка отображается в наборе 7. В списке фиксируется тип ошибки и относительное время возникновения.

**Бит 0...11**      Значение 0...4094 относительное время в минутах  
 Значение 4095 относительное время > 4094 минут

<b>Бит 12...15</b>	Значение	Тип ошибки	Значение	Тип ошибки	Значение	Тип ошибки
	0	Нет ошибки	3	E.OP	6...15	Свободно
	1	E.OC	4	E.ON		
	2	E.OL	5	E.OH		

<b>In.26</b>	<b>E.OC счетчик ошибок</b>	<b>0E1Ah</b>							
<b>In.27</b>	<b>E.OL счетчик ошибок</b>	<b>0E1Bh</b>							
<b>In.28</b>	<b>E.OP счетчик ошибок</b>	<b>0E1Ch</b>							
<b>In.29</b>	<b>E.ON счетчик ошибок</b>	<b>0E1Dh</b>							
<b>In.30</b>	<b>E.OH счетчик ошибок</b>	<b>0E1Eh</b>							
<b>Адрес</b>									
<b>s.o.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>65535</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	.....

Счетчики ошибок (для E.OC, E.OL, E.OP, E.ON, E.OH) указывают на общее количество произошедших ошибок различного типа.

<b>In.31</b>	<b>КЕВ-Гиперфейс</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>0E1Fh</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>65535</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	.....

Параметр In.31 показывает версию КЕВ-гиперфейс.

<b>In.32</b>	<b>Дата ПО интерфейса</b>								
<b>Адрес</b>									
<b>0E20h</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>0</b>	<b>65535</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	.....

В параметре In.32 показывается дата программного обеспечения интерфейса.



6.1.7 Описание Sy (системных)- параметров

Sy. 2 Идентификатор преобразователя									
Адрес									
0002h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	1	гекс.	-	.....

Каждому типу преобразователя частоты присваивается его собственный номер, который определяет аппаратные средства и программное обеспечение. Этот номер используется, например, COMBIVIS для загрузки правильных файлов конфигурации.

Sy. 3 Код силового модуля									
Адрес									
0003h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	255	1	LTK	-	.....

На основе идентификации силового модуля, система управления распознает используемый силовой модуль и соответствующим образом устанавливает определенные параметры.

6

Sy. 6 Адрес преобразователя									
Адрес									
0006h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	239	1	-	1	.....

Параметром Sy.6 устанавливается адрес, по которому “COMBIVIS” или другое управляющее устройство устанавливает связь с преобразователем. Возможные значения заключены в пределах от 0 до 239, значение по умолчанию – 1. Если на одной и той же шине работают одновременно несколько преобразователей, то абсолютно необходимо присваивать им различные адреса, так как в противном случае могут возникнуть проблемы с коммуникациями, потому что несколько преобразователей могут отреагировать одновременно. Дальнейшая информация содержится в проектно-конструкторской документации DIN протокол (CO.F.011-K001).

Sy. 7 Скорость обмена данными в бодах через внешнюю шину									
Адрес									
0007h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	6	1	-	5	.....

Для скорости обмена данными последовательного интерфейса возможны следующие значения:

Значение параметра	Скорость в бодах
0	1200 бод
1	2400 бод
2	4800 бод
3	9600 бод
4	19200 бод
5 (по умолчанию)	38400 бод
6	55500 бод

Если значение скорости передачи в бода по последовательному интерфейсу изменилась, то она снова может быть изменена только при использовании клавиатуры или же после адаптации скорости передачи ведущего устройства, так как при различных скоростях передачи в бодах между ведущим и ведомым установление связи между ними невозможно.

Если при передаче данных возникли какие-либо проблемы, то следует выбрать скорость передачи до максимальной величины, равной 338400 бод.

Sy.8		Время синхронизации шины							
Адрес									
0008h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0(выкл)	65000	1	µs	0(выкл)	.....

Время, в течение которого управление синхронизируется к внешнему пульсовому сигналу (sercos), вводится в этом параметре. Если не производится синхронизации, выдается ошибка или сообщение статуса (E.SbuS или A.SbuS), в зависимости от установленного поведения. Значение „выкл“ отключает эту функцию.

Sy. 9		Время ожидания HSP5							
Адрес									
0009h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0(выкл)	10,00	0,01	s	0(выкл)	.....

Функция контрольного реле HSP5 следит за связью по интерфейсу HSP5 (плата управления - пульт оператора, или плата управления - ПК). По истечению установленного времени (0,01 ... 10сек) без входящих сообщений, выдается ответ установленный в параметре Pn.5. Значение „выкл“ отключает эту функцию.

Sy. 11		Скорость обмена данными в бодах по внутренней шине							
Адрес									
000Bh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	11	1	-	11	.....

Что касается скорости обмена данными через внутреннюю шину, то в данном случае определяется скорость передачи между оператором и преобразователем. При этом возможны следующие значения:

Значение	Скорость в бодах	Значение	Скорость в бодах	Значение	Скорость в бодах
3	9,6 кбод	6	55,5 кбод	9	115,2 кбод
4	19,2 кбод	7	57,6 кбод	10	125 кбод
5	38,4 кбод	8	100 кбод	11	250 кбод

Sy. 32		Таймер осциллографа							
Адрес									
0020h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Таймер генерирует временные промежутки в 1 мсек., которые могут использоваться внешними программами, например, программой Score для представления эталонного времени. Отсчет времени осуществляется 0...65535 и затем снова начинается с 0 после переполнения.

Sy.41		Управляющее слово (high)							
Адрес									
0029h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Управляющее слово используется для управления работой ПЧ через шину. Управляющее слово long (Sy.43) состоит из двух 16 битных параметров управляющих слов high (Sy.41) и low (Sy.50). Слово состояния кодируется битами. Описание отдельных битов можно найти в главе 11.2.7.

Sy. 42	Слово состояния (high)								
Адрес									
002Ah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

С помощью слова статуса считывается текущее состояние инвертора. Слово статуса (длинное) (Sy.44) состоит из двух 16 битных параметров слово статуса (высокое) (Sy.42) и слово статуса (низкое) (Sy.51). Описание отдельных битов можно найти в главе 11.2.7.

Sy. 43	Управляющее слово (long)								
Адрес									
002Bh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-2147483648	2147483647	1	-	0	.....

Управляющее слово используется для контроля за состоянием инвертора через шину. Слово состояния long (Sy.44) состоит из двух 16 битных параметров слов high (Sy.41) и low (Sy.50). Слово статуса кодируется битами. Описание отдельных битов можно найти в главе 11.2.7.

Sy. 44	Слово состояния (long)								
Адрес									
002Ch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-2147483648	2147483647	1	-	0	.....

С помощью слова статуса считывается текущее состояние инвертора. Слово статуса (длинное) (Sy.44) состоит из двух 16 битных параметров слов статуса high (Sy.42) и low (Sy.51). Описание отдельных битов можно найти в главе 11.2.7.

Sy. 50	Управляющее слово								
Адрес									
0032h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Управляющее слово служит для управления состоянием преобразователя. Управляющее слово является двоично-кодированным. Описание отдельных битов приводится в главе 11.2.7

Sy. 51	Слово состояния								
Адрес									
0033h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	65535	1	-	0	.....

Слово состояние позволяет считывать данные о текущем состоянии преобразователя. Слово состояния является двоично-кодированным. Описание отдельных битов приведено в главе 11.2.7.

Sy. 52 Значение уставки скорости									
Адрес									
0034h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-16000	16000	1	об/мин	0	.....
Этим параметром осуществляется установка скорости в диапазоне $\pm 16000$ об/мин при управлении по цифровым сетям. Источник направления вращения определяется другими абсолютными источниками уставок через параметр oP.1 Источник уставки oP.0 может задаваться до значения "5" для установки уставки параметром Sy.52.									

Sy. 53 Значение фактической скорости									
Адрес									
0035h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-16000	16000	1	об/мин	0	.....
При помощи этого параметра текущее фактическое значение скорости может считываться в об/мин. На направление вращения указывает знак.									

Sy. 56 Адрес стартового параметра									
Адрес									
0038h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	7FFF	1		0209	.....
Параметр Sy.56 устанавливает адрес параметра, который будет представлен при включении пульта оператора.									

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рампы
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.2.1 Описание аналоговых входов ..... 3
- 6.2.2 Выбор интерфейса ..... 4
- 6.2.3 Фильтр подавления помех .... 5
- 6.2.4 Режим сохранения ..... 5
- 6.2.5 Выбор входа ..... 5
- 6.2.6 Зона нечувствительности аналоговых входов ..... 6
- 6.2.7 Усиление входной характеристики ..... 7
- 6.2.8 Верхний и нижний пределы . 8
- 6.2.9 Выбор входа REF / AUX-функции ..... 9
- 6.2.10 Краткое описание аналоговых выходов ..... 10
- 6.2.11 Выходные сигналы ..... 11
- 6.2.12 Аналоговый выход/Функции 11
- 6.2.13 Аналоговый выход / Отображение ..... 11
- 6.2.14 Усиление выходной характеристики ..... 11
- 6.2.15 Длительность цикла ANOUT3, ANOUT4 ..... 13
- 6.2.16 Цифровые установки ..... 13
- 6.2.17 Используемые параметры .. 14

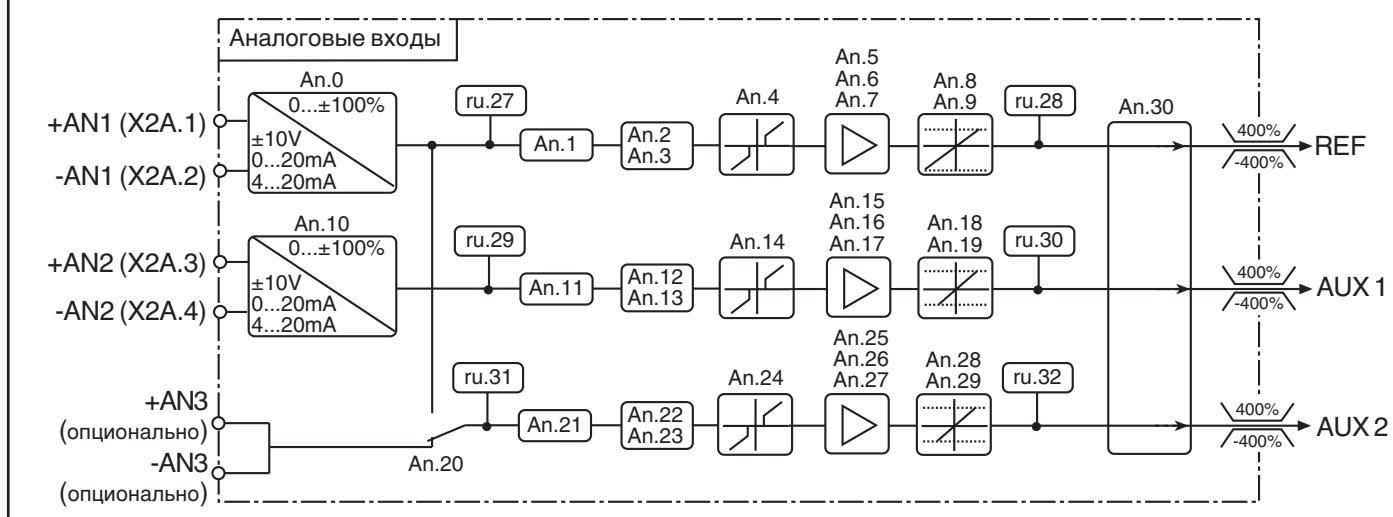
Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	2	2	23.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 6.2 Аналоговые входы и выходы

### 6.2.1 Описание аналоговых входов

В состав KEB COMBIVERT F5-M входят два или, по заказу, три аналоговых входа. Путем выбора интерфейса входа (An.0/10/20) каждый вход может быть настроен на применяемый входной сигнал. Электронный фильтр (An.1/11/21) сглаживает входной сигнал путем усреднения. Параметрами An2/12/23 может устанавливаться режим сохранения, который активизируется программируемыми входами (An.3/13/23). Для того, чтобы устранить флуктуации и пульсации управляющего сигнала около нуля задания, до 10% аналогового сигнала около нуля может быть подавлено (An.4/14/24). В характеристическом усилителе входные сигналы могут смещаться по направлениям X и Y, а также усиливаться (An.5...7/ 15...17/ 25...27). На выходе характеристического усилителя сигнал может быть ограничен пределами минимального и максимального значений (An.8, 9/18, 19/ 28, 29). На выходе из усилителя параметром An.30 можно определить, какой аналоговый сигнал может служить в качестве исходного значения, а какой в качестве дополнительного. ru.-параметры используются для индикации аналогового сигнала до усиления и после усиления. Внутренние ограничения усиления - до  $\pm 400\%$ .

Рис. 6.2.1 Диаграмма аналоговых входов

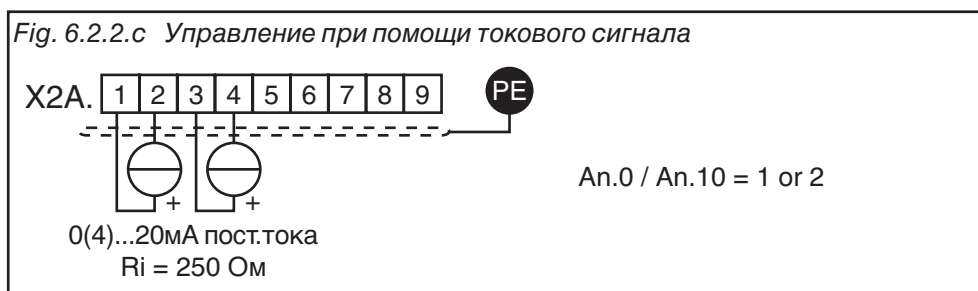
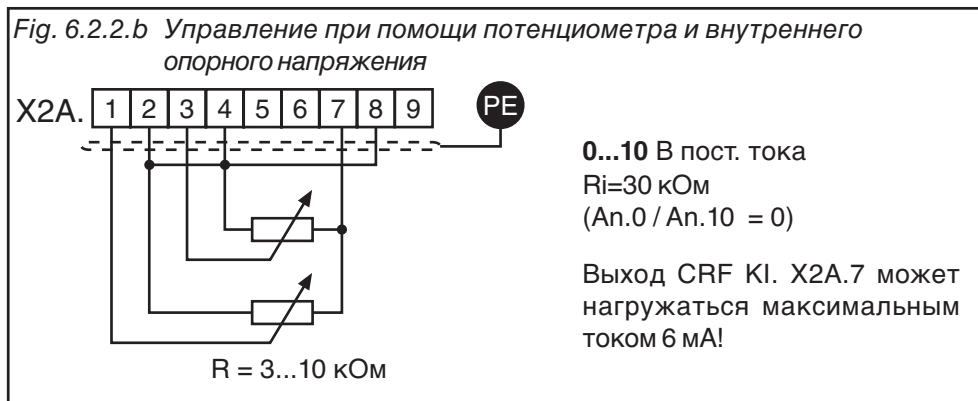


An. 0	выбор интерфейса AN1	An. 19	AN2 верхний предел
An. 1	AN1 фильтр подавления помех	An. 20	AN3 выбор интерфейса
An. 2	AN1 режим сохранения	An. 21	AN3 фильтр подавления помех
An. 3	AN1 режим сохранения, выбор входа	An. 22	AN3 режим сохранения
An. 4	AN1 зона нечувствительности	An. 23	AN3 режим сохранения, выбор входа
An. 5	AN1 усиление	An. 24	AN3 зона нечувствительности
An. 6	AN1 смещение по X	An. 25	AN3 усиление
An. 7	AN1 смещение по Y	An. 26	AN3 смещение по X
An. 8	AN1 нижний предел	An. 27	AN3 смещение по Y
An. 9	AN1 верхний предел	An. 28	AN3 нижний предел
An. 10	AN2 выбор интерфейса	An. 29	AN3 верхний предел
An. 11	AN2 фильтр подавления помех	An. 30	выбор REF-входа / AUX-функция
An. 12	AN2 режим сохранения	ru. 27	отображение AN1 до усиления
An. 13	AN2 режим сохранения, выбор входа	ru. 28	отображение AN1 после усиления
An. 14	AN2 зона нечувствительности	ru. 29	отображение AN2 до усиления
An. 15	AN2 усиление	ru. 30	отображение AN2 после усиления
An. 16	AN2 смещение по X	ru. 31	отображение AN3 до усиления
An. 17	AN2 смещение по Y	ru. 32	отображение AN3 после усиления
An. 18	AN2 нижний предел		

**6.2.2 Выбор интерфейса (An.0; An.10)**

В зависимости от выбранного интерфейса (An.0 / An.10) аналоговые входы AN1 и AN2 могут обрабатывать следующие входные сигналы:

- An.0 / An.10 = 0    0...±10 В
- = 1    0...±20 мА
- = 2    4...20 мА



**Выбор интерфейса (An.20)**

При помощи параметра An.20 определяется, откуда получен сигнал аналоговый уставки 3. Могут быть определены следующие значения:

Значение	Функция
0	Аналоговое значение из дополнительного аналогового входа (опционального)
1	Аналоговое значение, полученное через клеммы AN1



**6.2.3 Фильтр подавления помех (An.1; An.11; An21)**

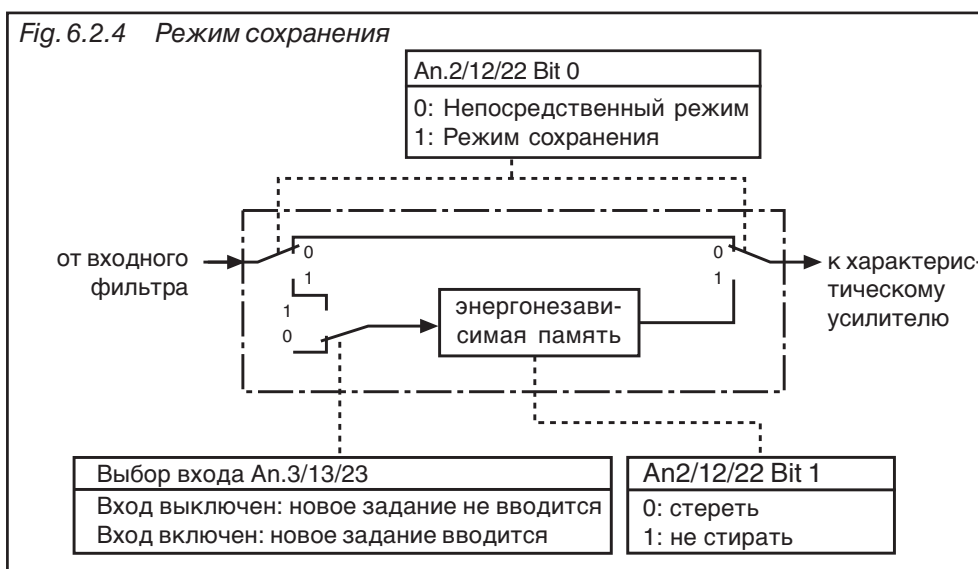
Фильтр подавления помех подавляет возмущения и пульсации входных сигналов. Величина 0 означает, что фильтр подавления помех отключен, т.е. аналоговые входы опрашиваются через каждые 1 мсек с передачей зарегистрированных в это время значений. С использованием фильтра подавления помех входы могут опрашиваться 2, 4, 8 или 16 раз. Полученные значения усредняются и затем передаются.

An.1 / 11 / 21	Функция
0	Без усреднения
1	Усреднение по > 2 значениям (время обновления данных 2 мсек)
2	Усреднение по > 4 значениям (время обновления данных 4 мсек)
3	Усреднение по > 8 значениям (время обновления данных 8 мсек)
4	Усреднение по >16 значениям (время обновления данных 16 мсек)

**6.2.4 Режим сохранения (An.2; An.12; An.22)**

Режим сохранения может включаться параметрами после входного фильтра. Если активен программируемый дискретный вход (при An.2/12/22 = 1) аналоговый сигнал обрабатывается непосредственно с параллельной записью в энергонезависимую память. При отключении цифрового входа преобразователь продолжает работать с сохранением значений в памяти. Кроме того, параметрами An.2/An.12/An.22 можно определить сохранилось ли содержимое в памяти или же оно было стерто при выключении. Эти параметры двоично-кодированные, вводятся должна сумма десятичных значений.

Бит	Десят.	Значение
0	0	Непосредственный режим
	1	Режим сохранения аналогового задания
1	0	Не стирать содержимое памяти (задание) при выключении
	2	Стереть содержимое памяти (задание) при выключении



**6.2.5 Выбор входа (An.3; An.13; An.23)**

Параметрами An.3/13/23 выбираются дискретные входы для сохранения в соответствии с таблицей на следующей странице (см. также главу 6.3.11 "Закрепление входов") Для сохранения аналогового значения должен быть включен режим сохранения (An.2/12/22 = 1).

Выбор входа

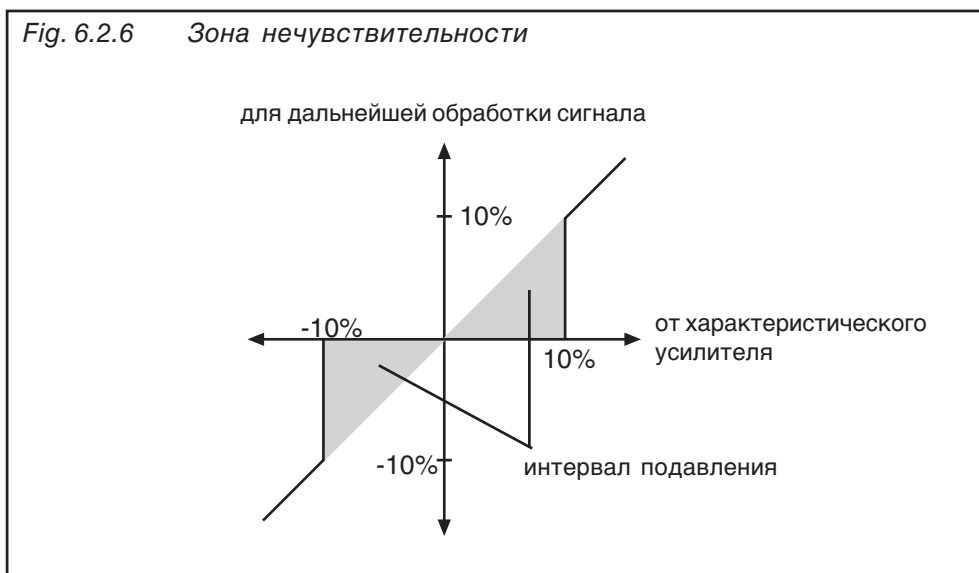
Бит-№	Десятич.значение	Вход	Клеммы
0	1	ST(программируемый вход "разблокировка / сброс управления	X2A.16
1	2	RST (программируемый вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (программируемый вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (программируемый вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (программируемый вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (программируемый вход 2)	X2A.11
6	64	I3(программируемый вход 3)	X2A.12
7	128	I4(программируемый вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

**6.2.6 Зона нечувствительности аналоговых входов (An.4; An.14; An.24)**

Вследствие емкостной или индуктивной связи с входными линиями или из-за колебаний напряжения источника сигналов подключенный к преобразователю двигатель может медленно дрейфовать в остановленном положении, несмотря на аналоговый входной фильтр. Для подавления этого явления задается зона нечувствительности.

Параметрами An.4/14/24 соответствующие аналоговые сигналы могут подавляться в интервале  $0...±10\%$ . Устанавливаемое значение применимо к обоим направлениям вращения. Если установлено значение в отрицательных процентах, то гистерезис действует в дополнение к зоне нечувствительности около значения текущей уставки. Изменения уставок во время работы будут действовать, только если они превышают величину установленного гистерезиса.

Fig. 6.2.6 Зона нечувствительности



Диапазон значений

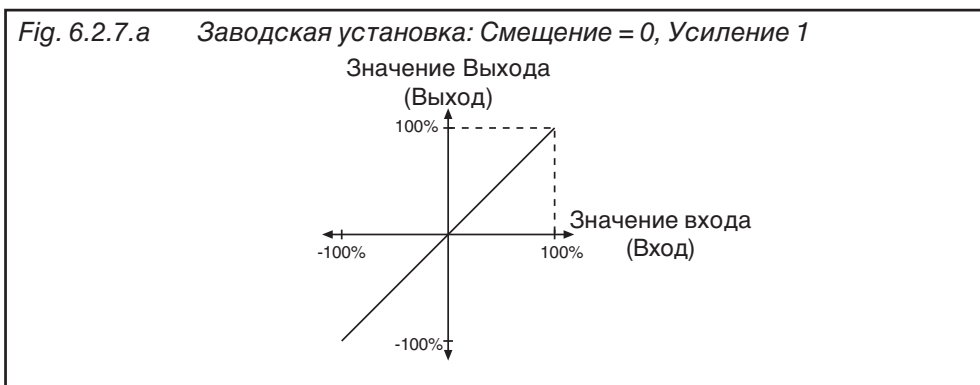
Вход	Параметр	Диапазон значений	Дискретность (разрешение)	Значение по умолчанию
AN1	An.4	$0...±10\%$	0,1%	0,2%
AN2	An.14	$0...±10\%$	0,1%	0,2%
AN3	An.24	$0...±10\%$	0,1%	0,2%

**6.2.7 Усиление и смещение входной характеристики (An.5...7; An.15...17; An.25...27)**

При помощи данных параметров входные сигналы могут адаптироваться к требованиям по X- и Y-направлениям, а также по усилению. При заводской установке нулевое смещение не задается, усиление = 1, т.е. значение выхода, соответствует значению входа (см. рис. 6.2.7.a).

Значение выхода рассчитывается по следующей формуле:

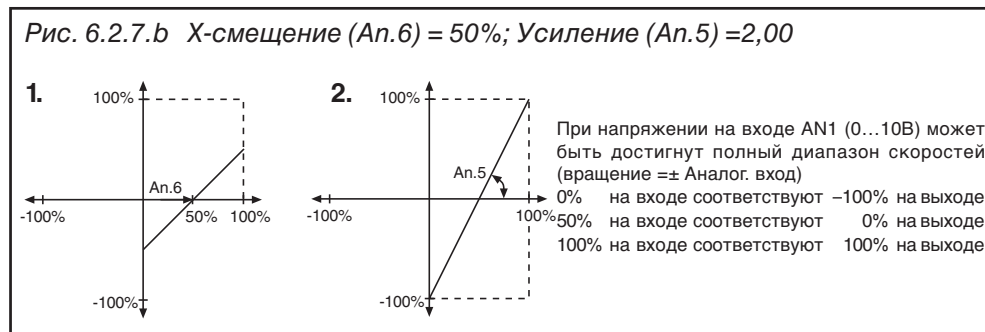
$$\text{Выход} = \text{Усиление} \times (\text{Вход} - \text{Смещение X}) + \text{Смещение Y}$$



Вход	AN1	AN2	AN3	Диапазон значений	Дискрет. (разрешение)	По умолчанию
Усиление	An.5	An.15	An.25	-20,00...20.00	0,01	1,00
Смещение по X	An.6	An.16	An.26	-100,0%..100,0%	0,1%	0,0%
Смещение по Y	An.7	An.17	An.27	-100,0%..100,0%	0,1%	0,0%

Возможности этих функций будут продемонстрированы на нескольких примерах. В соответствии с рис. 6.2.7.b

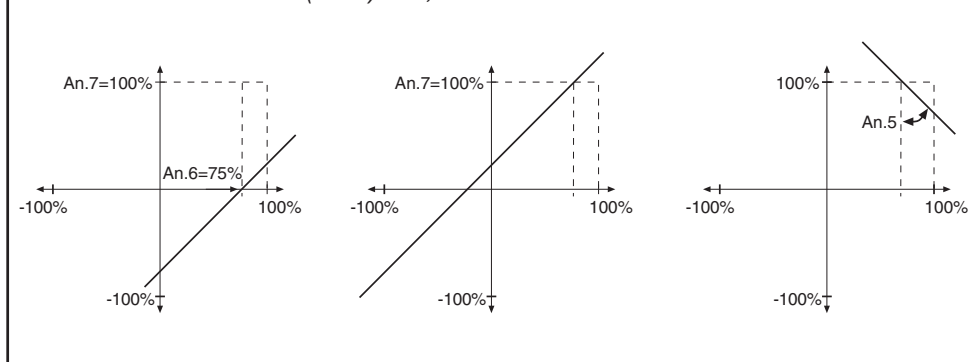
1. Установка X-смещения для входа AN1 до 50 (%)
2. Установка усиления на 2



В соответствии с рис. 6.2.7.с

1. Установка X-смещения для входа AN1 до 75 (%)
2. Установка Y-смещения для входа AN1 до 100%
3. Установка усиления на -1

Рис. 6.2.7 с X-смещение (An.6) = 75%; Y-смещение (An.7) = 100%;  
Усиление (An.5) = -1,00

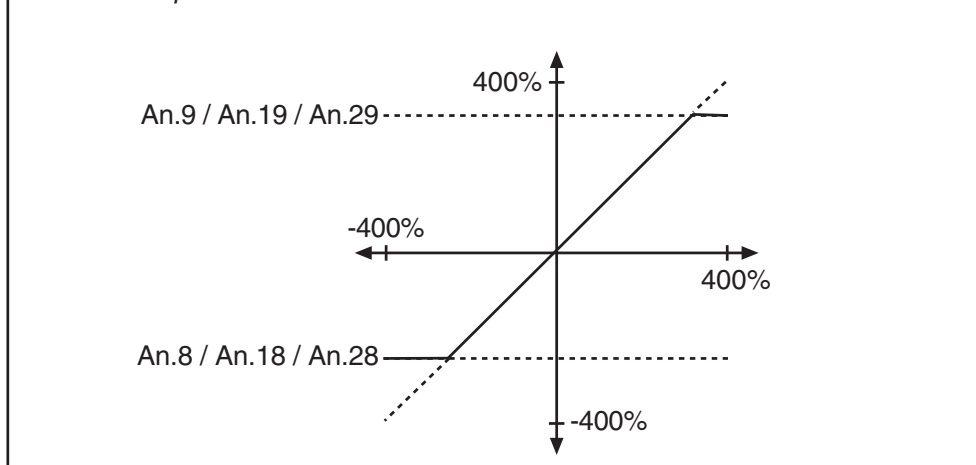


**6.2.8 Верхний и нижний пределы (An.8; An.9; An.18; An.19; An.28; An.29)**

Эти параметры служат для ограничения аналоговых сигналов после усилительного каскада. Все параметры могут быть установлены в диапазоне -400...400%. Вследствие отсутствия взаимоблокировки следует добиваться того, чтобы нижний предел был меньше верхнего предела.

- An.8 AN1 Нижний предел
- An.9 AN1 Верхний предел
- An.18 AN2 Нижний предел
- An.19 AN2 Верхний предел
- An.28 AN3 Нижний предел
- An.29 AN3 Верхний предел

Рис. 6.2.8 Ограничение аналогового сигнала



## 6.2.9 Выбор входа REF /AUX-функция (An.30)

В параметре An.30 объединены следующие функции:

- Бит 0...2 Выбор аналогового входа (AN1, AN2, AN3) в качестве входа задания без использования AUX-функции
- Бит 3...5 Режим AUX-функции. Включается режим совместного управления от источников задания 1 и 2
- Бит 6...10 Выбор источника 1 для AUX-функции
- Бит 11...15 Выбор источника 2 для AUX-функции

Закрепление аналоговых входов:

! Для использования AUX-функции в качестве задания, параметр oP.0 должен быть установлен на "1". При этом состояние Бит0...2 - безразлично

<b>Бит 0...2</b>	Функция
Значение	REF аналоговый
0	AN1 (ru.28) (по умолчанию)
1	AN2 (ru.30)
2	AN3 (ru.32)
<b>Бит 3...5</b>	Функция
Значение	Режим AUX-функции
0	Источник 1 (по умолчанию)
8	Источник 1 + Источник 2
16	Источник 1 * (100% + Источник 2)
24	Источник 1 * Источник 2
32	Источник 1 абсолютный
<b>Бит 6...10</b>	Функция
Значение	Источник 1 AUX-функции
0	AN1 (ru.28)
64	AN2 (ru.30) (по умолчанию)
128	Процентное значение уставки (op.5)
192	Электронный потенциометр (ru.37)
256	Выход ПИД-регулятора (ru.52)
320	AN3 (ru.32)
<b>Бит 11...15</b>	Функция
Значение	Источник 2 AUX-функции
0	AN1 (ru.28)
2048	AN2 (ru.30) (по умолчанию)
4096	Процентное значение уставки (op.5)
6144	Электронный потенциометр (ru.37)
9192	Выход ПИД-регулятора (ru.52)
11240	AN3 (ru.32)

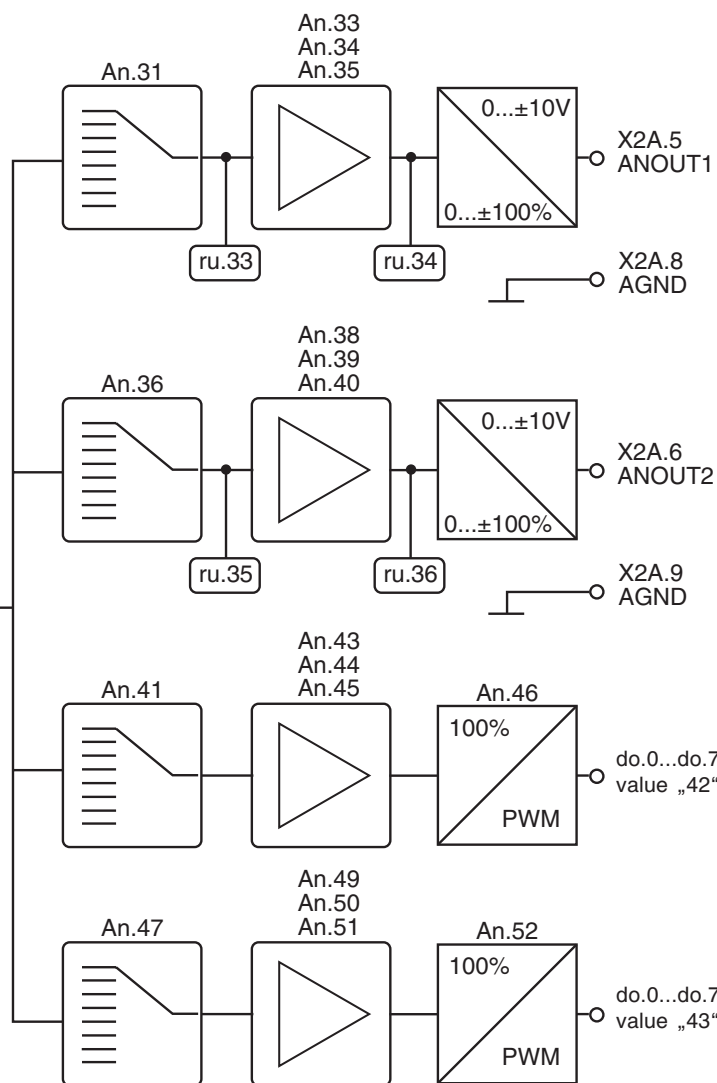
**6.2.10 Описание аналоговых выходов**

KEB COMBIVERT имеет четыре программируемых аналоговых выхода (ANOUT1...4). Параметры An.31 и An.36 предоставляют возможность выбора выходных функций, которые выводятся на выходные клеммы X2A.5, 6. Третий и четвертый аналоговые выходы (An.41/47) не выводятся на клеммную колодку в качестве аналогового сигнала. Они имеют выход в качестве переключающего режима 42/43 на дискретных выходах как ШИМ-сигнал. С помощью характеристического усилителя (An.33...35 / 38...40 / 43...45/49...51) аналоговые сигналы могут корректироваться в соответствии с потребностями. Ru-параметры отображают текущие значения до усиления и после него. Параметром An.46/52 может устанавливаться длительность цикла ШИМ-сигнала.

Рис. 6.2.10 Схема аналоговых выходов

100% выхода соответствуют:

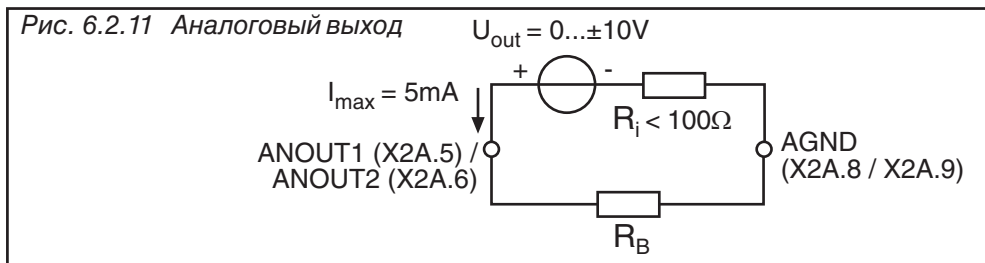
абс. значение факт. скорости	0	ru.7
абс. значение уставки	1	ru.1
фактическое значение задания скорости	2	$\pm ru.7$
выходное напряжение 500В	3	$\pm ru.1$
напряжение ЗПТ 1000В	4	ru.20
полный ток двигателя 2Inом	5	ru.18
активный ток 2Inом	6	ru.15
знач. дискр. выходов An.32/37/42/48	7	ru.17
выход ПИД-регулятора +/-100%	8	An.xx
абс. знач. вых. ПИД-регулятора 100%	9	$\pm ru.52$
абс. знач. активного тока 2Inом.	10	ru.52
температура силового модуля 100°C	11	ru.17
температура двигателя 100°C	12	ru.38
фактический момент	13	ru.46
абсолютный факт. момент	14	$\pm ru.12$
заданный момент	15	ru.12
абсолютный заданный момент	16	$\pm ru.11$
девиация скорости	17	ru.11
выход ramпы	18	-
выход ramпы абсолютное значение	19	$\pm ru.2$
	20	ru.2



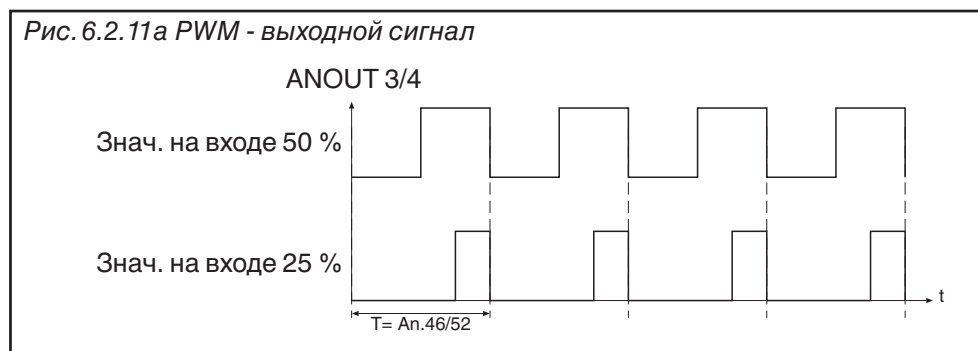
Соответствие значения выходной функции и амплитуды выходного напряжения аналогового выхода зависит от конфигурации ПЧ и параметра ud.2!

**6.2.11 Выходные сигналы**

Напряжение  $0... \pm 10$  В пост. тока отображает величину выбранной функции в диапазоне  $0... \pm 100\%$  с разрешением  $\pm 10$  бит на выходе. 100% соответствуют значениям, указанным на рис. 6.2.10 и в п.6.2.11.



Функции, которые меняются медленно, как например, температура силового модуля, могут выводиться через два виртуальных аналоговых выхода (ANOUT 3 и 4). Это производится по средством генерации ШИМ-сигнала на дискретный выход. При этом период  $T$  изменяется в промежутке  $1...240$  сек.



**6.2.12 Аналоговый выход/Функции (An.31/An.36/An.41)**

Эти параметры определяют функцию, которая выводится на соответствующий выход. При этом возможны следующие установки:

Ап.хх	Функции	Масштаб. 0...100%
0	Абсолютное фактическое значение	$0...100 \text{Гц}/1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
1	Абсолютное значение уставки	$0...100 \text{Гц}/1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
2	Фактическое значение ru.7	$0... \pm 100 \text{Гц}/\pm 1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
3	Значение задания ru.1	$0... \pm 100 \text{Гц}/\pm 1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
4	Выходное напряжение ru.20	$0...500 \text{В}$
5	Напряжение пост. тока ru.18	$0...1000 \text{В}$
6	Полный ток двигателя ru.15	$0...2 * I_{\text{НОМ}} \text{ } ^1$
7	Активный ток ru.17	$0...2 * 0 * \pm I_{\text{НОМ}} \text{ } ^1$
8	Дискр. выходы Ап.32/Ап.37/Ап.42	$0...100\%$
9	Выход ПИД-регулятора ru.52	$0... \pm 100\%$
10	Выход ПИД-регулятора ru.52, абсолютное значение	$0...100\%$
11	Активный ток ru.17, абс.	$0...2 * I_{\text{НОМ}} \text{ } ^1$
12	Температура блок питания	$0...100^\circ\text{C}$
13	Температура двигателя ru.46	$0...100^\circ\text{C}$
14	Фактический момент (F5-M/S)	$0... \pm 3 \cdot \text{ном момент}$
15	Абсолют. фактич. момент (F5-M/S)	$0...3 \cdot \text{ном момент}$
16	Установленный момент (F5-M/S)	$0... \pm 3 \cdot \text{ном момент}$
17	Абсолют. устан. момент (F5-M/S)	$0...3 \cdot \text{ном момент}$
18	Девияция скорости	$0... \pm 100 \text{Гц}/\pm 1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
19	Выход ramпы ru.2	$0... \pm 100 \text{Гц}/\pm 1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$
20	Выход ramпы ru.2, абс. значение	$0...100 \text{Гц}/1000 \text{мин}^{-1} \text{ } ^2$

1) зависит от ном. тока инвертора, 2) зависит от ud.2

**6.2.13 Аналоговый выход / отображение**

Для отображения аналоговых выходов до характеристического усилителя и после него используются следующие параметры:

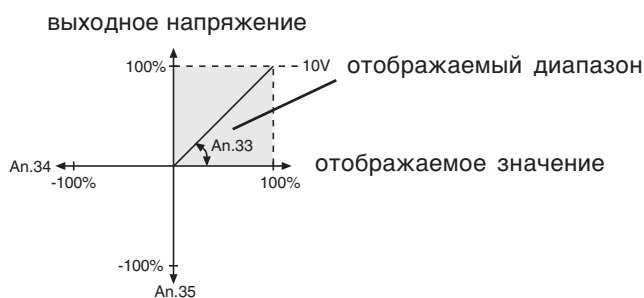
ru.33 ANOUT1 отображение до усилителя	0... ± 100%
ru.34 ANOUT1 отображение после усилителя	0... ± 400%
ru.35 ANOUT2 отображение до усилителя	0... ± 100%
ru.36 ANOUT2 отображение после усилителя	0... ± 400%

**6.2.14 Усиление выходной характеристики (An.33...35/ An.38...40/ An.43...45)**

После выбора выходного сигнала он может быть надлежащим образом отрегулирован посредством характеристического усилителя по оси X/Y и путем усиления. При заводской установке смещение нулевой точки не задается, а усиление равно 1, т.е. ± 100% выходного значения соответствуют 10 В на аналоговом выходе (см. рис. 6.2.14.а).

Функция	ANOUT1	ANOUT2	ANOUT3	Диапазон значений	Дискрет. (разрешение)	По умолчанию
Усиление	An.33	An.38	An.43	-20,00...20,00	0,01	1,00
Смещение по X	An.34	An.39	An.44	-100,0%..100,0%	0,1%	0,0%
Смещение по Y	An.35	An.40	An.45	-100,0%..100,0%	0,1%	0,0%

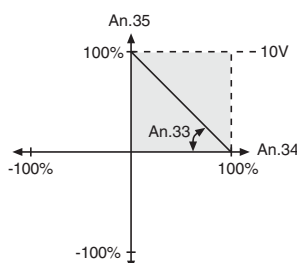
Рис. 6.2.14.а Заводская установка: смещение отсутствует, усиление 1



Инвертирование аналогового выхода

Пример использования характеристического усилителя показан на рис. 6.2.14.б  
 1. Установка смещения по оси X (An.34) на 100%  
 2. Установка усиления (An.33) на -1,00

Рис. 6.2.14.б Аналоговый выход в качестве переключающего устройства



Данные установки приводят к инвертированию аналогового сигнала.  
 0% соответствуют 10 В на выходе  
 100% соответствуют 0 В на выходе

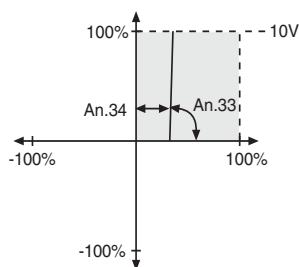


Аналоговый выход в качестве переключающего устройства

Пример использования аналогового выхода как переключателя 0/10 В показан на рис. 6.2.14.с:

1. установка усиления (An.33) на 20,00
2. установка смещения по оси X (An.34) на желаемый уровень переключения

Рис. 6.2.14.с Аналоговый выход в качестве переключающего устройства



Вследствие большого усиления аналоговый выход осуществляет переключение в относительно небольшом переключающем окне.

Расчет усиления

Поскольку аналоговый выход всегда тесно связан со значениями, определяемыми в разделе 6.2.9, то можно задавать характеристику путем усиления с тем, чтобы использовать весь диапазон 0...10.

$$\frac{\text{Определенное значение}}{\text{желаемое значение}} = \text{усиление (An.33)}$$

Пример с выходной частотой:

$$\frac{100\text{Гц}}{68\text{Гц}} = 1,47$$

### 6.2.15 Длительность цикла ANOUT3 (An.46)




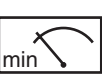

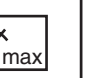


Величина изменяемых параметров процесса (An.41) преобразуется в проценты. Выход характеристического усилителя (An.43) ограничен значениями от 0 до 100%. Умножение исходного значения на длительность цикла (An.46) дает длительность включенного состояния цифрового выхода (выбор в параметрах do.0...7 значения "42").








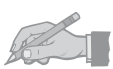
Значение	Описание
0	256 мсек
1	512 мсек
2	1024 мсек
3	2048 мсек
4	4098 мсек
5	8192 мсек
6	16384 мсек
7	32768 мсек







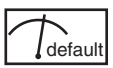

### 6.2.16 ANOUT 1...4 Цифровые установки (An.32/37/42/48)

С помощью этих параметров аналоговые значения могут быть установлены в процентном соотношении к входным значениям. Для этого в качестве переменного значения применяется значение "8" - цифровая установка. Установка производится в диапазоне ±100%.

**6.2.17 Используемые параметры**

Парам.	Адрес								
ru.1	0201h	-	-	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,0125 об/мин	-	-
ru.2	0202h	-	-	-	-400 об/мин	400 об/мин	0,0125 об/мин	-	-
ru.7	0203h	-	-	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,0125 об/мин	-	-
ru.15	020Dh	-	-	-	0 A	6553,5 A	0,1 A	-	-
ru.17	0211h	-	-	-	-3276,7	3276,7	0,1	-	-
ru.18	0212h	-	-	-	0 V	1000 V	1 V	-	-
ru.20	0214h	-	-	-	0 V	778 V	1 V	-	-
ru.27	021Bh	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.28	021Ch	-	-	-	-400,0%	400,0%	0,1%	-	-
ru.29	021Dh	-	-	-	-100,0%	100,0%	0,1%	-	-
ru.30	021Eh	-	-	-	-400,0%	400,0%	0,1%	-	-
ru.31	012Fh	-	-	-	-100,0%	100,0%	0,1%	-	-
ru.32	0220h	-	-	-	-400,0%	400,0%	0,1%	-	-
ru.33	0221h	-	-	-	-400,0%	400,0%	0,1%	-	-
ru.34	0222h	-	-	-	-100,0%	100,0%	0,1%	-	-
ru.35	0223h	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-
ru.36	0224h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.38	0226h	-	-	-	0 °C	150 °C	1 °C	-	-
ru.46	022Fh	-	-	-	0 °C	255 °C	1 °C	-	0; 253...255 см. описание
ru.52	0234h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
An.0	0A00h	✓	-	✓	0	2	1	0	-
An.1	0A01h	✓	-	✓	0	4	1	0	-
An.2	0A02h	✓	-	✓	0	3	1	0	-
An.3	0A03h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
An.4	0A04h	✓	-	-	-10,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.5	0A05h	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.6	0A06h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.7	0A07h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.8	0A08h	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-400,0 %	-
An.9	0A09h	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.10	0A0Ah	✓	-	✓	0	2	1	0	-
An.11	0A0Bh	✓	-	✓	0	4	1	0	-
An.12	0A12h	✓	-	✓	0	3	1	0	-
An.13	0A13h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-

Парам.	Адрес								
An.14	0A0Eh	✓	-	-	0,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.15	0A0Fh	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.16	0A10h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.17	0A11h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.18	0A12h	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.19	0A13h	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.20	0A14h	✓	-	✓	0	1	1	0	-
An.21	0A15h	✓	-	✓	0	4	1	0	-
An.22	0A16h	✓	-	✓	0	3	1	0	-
An.23	0A17h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
An.24	0A18h	✓	-	-	-10,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.25	0A19h	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.26	0A1Ah	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.27	0A1Bh	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.28	0A1Ch	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-400,0 %	-
An.29	0A1Dh	✓	✓	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.30	0A1Eh	✓	✓	✓	0	65535	1	2112	-
An.31	0A1Fh	✓	✓	✓	0	12	1	2	-
An.32	0A20h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.33	0A21h	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.34	0A22h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.35	0A23h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.36	0A24h	✓	✓	✓	0	12	1	6	-
An.37	0A25h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.38	0A26h	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.39	0A27h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.40	0A28h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.41	0A29h	✓	✓	✓	0	12	1	12	-
An.42	0A2Ah	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.43	0A2Bh	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.44	0A2Ch	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.45	0A2Dh	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.46	0A2Eh	✓	✓	✓	1 сек	240 сек	1 сек	1 сек	-
An.47	0A2Fh	✓	✓	✓	0	20	1	12	-
An.48	0A30h	✓	✓	-	-100,0%	100,0%	0,1%	0,0%	-

Парам.	Адрес	 R/W	 PROG	 ENTER	 min	 max	 Step	 default	
An.49	0A31h	✓	✓	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.50	0A32h	✓	✓	-	-100,0%	100,0%	0,1%	0,0%	-
An.51	0A33h	✓	✓	-	-100,0%	100,0%	0,1%	0,0%	-
An.52	0A34h	✓	✓	✓	1 сек	240 сек	1 сек	1 сек	-

1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

**6. Описание функций**

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

6.1 Рабочие и информационные данные

6.2 Аналоговые входы и выходы

**6.3 Цифровые входы и выходы**

6.4 Задание уставки направления вращения и рампы

6.5 Настройка вольт-частотной характеристики

6.6 Данные двигателя и контроллера

6.7 Защитные функции

6.8 Наборы параметров

6.9 Специальные функции

6.10 Интерфейс энкодера

6.11 Позиционирование и управление синхронизацией

6.12 ПИД-регулирование

6.13 Определение СР-параметров

6.3.1 Описание дискретных входов ..... 3

6.3.2 Входные сигналы PNP/NPN ..... 3

6.3.3 Программируемые дискретные входы ..... 4

6.3.4 Статус входных клемм ..... 5

6.3.5 Цифровой фильтр подавления помех ..... 5

6.3.6 Инvertирование входов ..... 5

6.3.7 Триггерный режим ..... 5

6.3.8 Стробозависимые входы ..... 6

6.3.9 Статус внутреннего входа ..... 8

6.3.10 Сброс ошибки /Выбор входа и Сброс ошибки /Отрицательный фронт ..... 8

6.3.11 Назначение входов ..... 8

6.3.12 Описание дискретных выходов ..... 11

6.3.13 Выходные сигналы ..... 12

6.3.14 Выходной фильтр ..... 12

6.3.15 Условия коммутации ..... 13

6.3.16 Инvertирование условий коммутации для указателей 0...7 ..... 16

6.3.17 Выбор условий коммутации для указателей 0...7 ..... 16

6.3.18 Логические операции И/ИЛИ условий коммутации ..... 17

6.3.19 Инvertирование признаков . 17

6.3.20 Выбор признаков ..... 17

6.3.21 Логические операции И/ИЛИ с признаками ..... 18

6.3.22 Инvertирование выходов (до.42) ..... 18

6.3.23 Статус дискретных выходов 18

6.3.24 Распределение аппаратных выходов ..... 18

6.3.25 Пример ..... 19

6.3.26 Используемые параметры .. 20

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	3	2	28.01.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

### 6.3 Дискретные входы и выходы

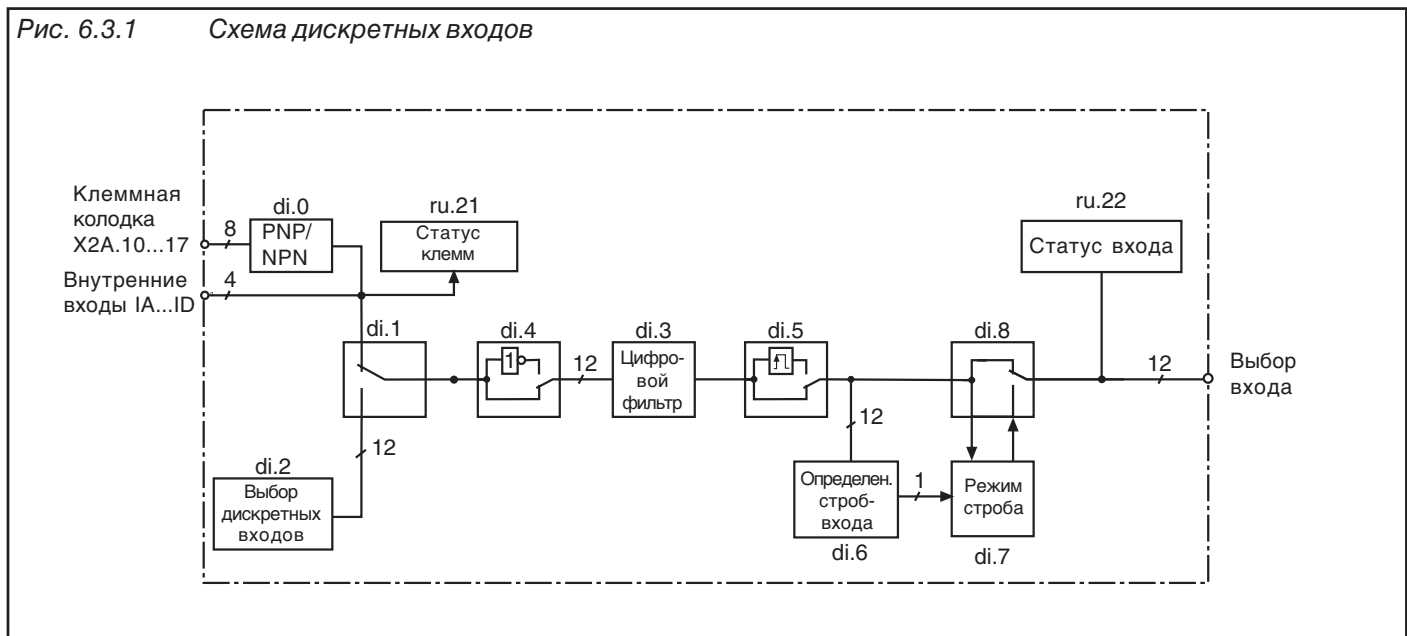
#### 6.3.1 Описание дискретных входов

**!** По соображениям безопасности включение управления (ST) как правило должно осуществляться аппаратно. При этом установленные триггерный режим и строб-сигнал не оказывают влияния на режим управления ST.

KEB COMBIVERT имеет 8 внешних дискретных входов и 4 внутренних программируемых входов (IA...ID). Всем входам могут присваиваться одна или несколько функций.

Взяв за исходную позицию клеммную колодку, параметром di.0 можно установить схему управления входами: PNP или NPN. Параметр ru.21 показывает фактически активные клеммы. Каждый вход может быть активирован дополнительно (di.1) как через клеммную колодку, так и программно параметром di.2. Цифровой фильтр (di.3) уменьшает восприимчивость входов к помехам. Параметром di.4 входы могут быть инвертированы, а параметром di.5 включается режим запуска фронтом. Режим строба включается параметрами di.6...di.8. Статус входа (ru.22) показывает состояние (наличие сигнала на входах). Функции, выполняемые программируемым входом, определяются путем выбора соответствующей функции для входа.

Рис. 6.3.1 Схема дискретных входов



#### 6.3.2 Входные сигналы PNP/NPN (di.0)

Рис. 6.3.2.а Дискретные входы в PNP-подключении (di.0 = 0)

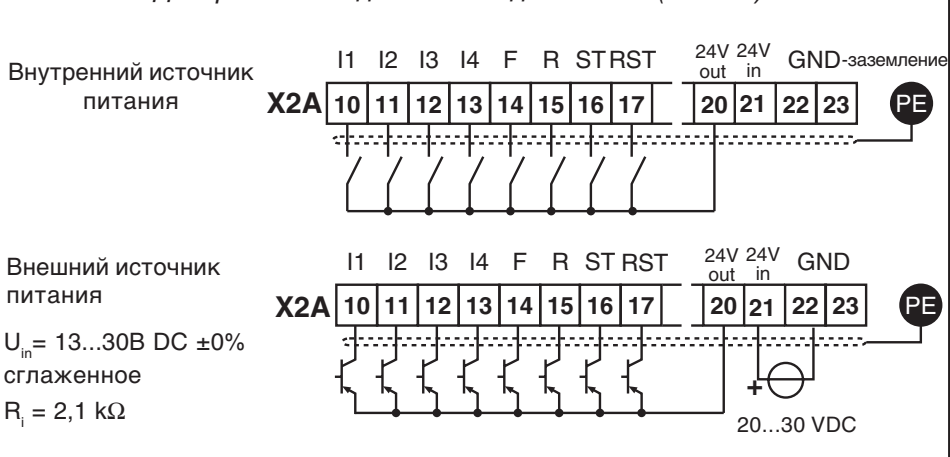
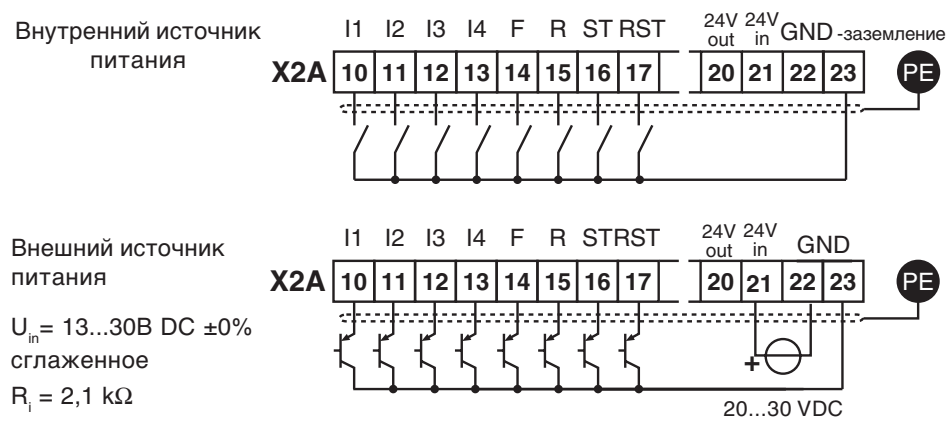


Рис. 6.3.2.b Дискретные входы в NPN-подключении ( $di.0 = 1$ )



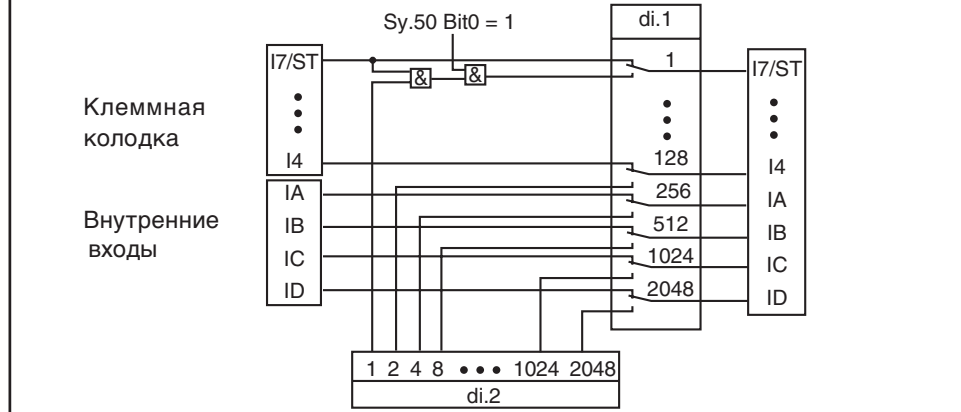
### 6.3.3 Программно активизируемые входы ( $di.1, di.2$ )

Параметрами  $di.1$  и  $di.2$  дискретные входы могут быть активированы без внешнего подключения.



Разблокировка управления должна, как правило, осуществляться аппаратно, даже если она инициирована программно (см. рис. 6.3.3 Операция AND).

Рис. 6.3.3 Программно устанавливаемые цифровые входы ( $di.1/di.2$ )



Как показано на рис. 6.3.3, параметром  $di.1$  можно задать активизацию входов от клеммной колодки (стандарт) или же параметром  $di.2$ . Оба эти параметра двоично-кодированные, т.е. принадлежащее входу значение должно вводиться в соответствии с ниже приведенной таблицей. При наличии нескольких входов вводится их сумма. (Исключение: Разблокировка управления должна быть всегда зашунтирована на клеммной колодке)

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход А)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход В)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход С)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.



**6.3.4 Статус входных клемм (ru.21)**

Статус клемм показывает логическое состояние входных клемм. При этом не имеет значения, активизированы они внутри или нет. Если клемма инициализирована, то отображается соответствующее десятичное значение, как показано в ниже приведенной таблице. Если задействовано несколько клемм, то отображается сумма десятичных значений.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.

Пример: ST, F и IB задействованы → отображаемое значение = 1+4+512=517

**6.3.5 Цифровой фильтр подавления помех (di.3)**

Цифровой фильтр уменьшает чувствительность дискретных входов к помехам. Время реагирования устанавливается параметром di.3. Чтобы установки были приняты, в течение заданного времени состояние всех входов должно оставаться постоянным. Переключение осуществляется на положительном фронте сканирования (см. рис. 6.3.7).

Параметр	Диапазон значений	Время реакции
di.3	0...127	(заданное значение+1) x время выполнения программы (приблизительно 1 мсек)

**6.3.6 Инвертирование входов (di.4)**

С помощью параметра di.4 можно установить по какому уровню (0 или 1) будет переключаться дискретный вход. Параметр бит-кодированный, числовое значение в соответствии с таблицей, определяет входы для инверсного срабатывания.

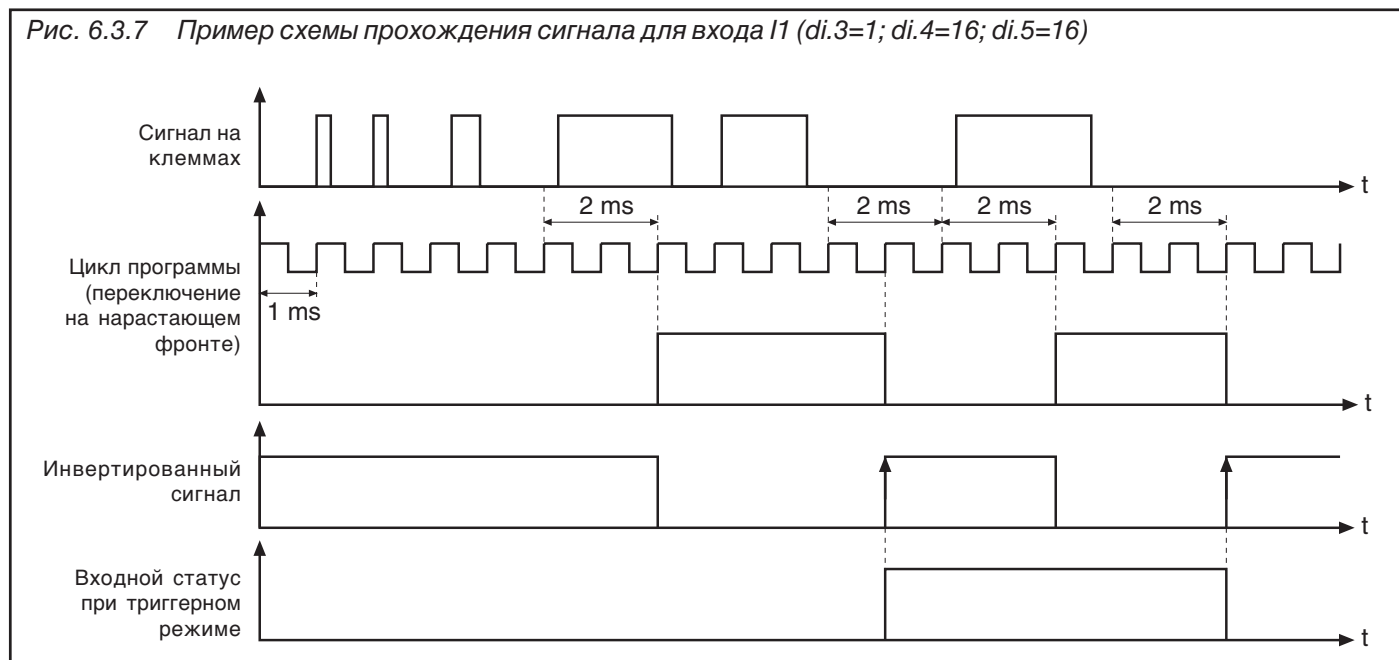
**6.3.7 Триггерный режим (di.5)**

По умолчанию преобразователь управляется статическими сигналами, т.е. вход активируется на время приложения сигнала. Однако, как показывает опыт, сигнал может действовать только в течение ограниченного периода времени, а вход должен оставаться активным. В этом случае вход или несколько входов могут быть настроены на триггерный режим. В этом случае нарастающий фронт с длительностью импульса превышающим время срабатывания цифрового фильтра оказывается достаточным для для включения. Выключение осуществляется при следующем нарастающем фронте.

Разблокировка управления (ST) может устанавливаться в триггерном режиме, но она не влияет на эту функцию, так как является чисто статическим сигналом.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

Рис. 6.3.7 Пример схемы прохождения сигнала для входа I1 (di.3=1; di.4=16; di.5=16)



### 6.3.8 Стробозависимые входы (di.6, di.7, di.8)

Строб-сигнал используется главным образом для запуска входных сигналов. Например, два входа должны использоваться для выбора набора параметров. Но поскольку включающие сигналы приходят не одновременно, то в течение короткого периода времени будет происходить переключение на непредусмотренный набор. При активном строб-сигнале (сигнале сканирования) входящие сигналы стробозависимых входов принимаются и сохраняются до следующего опроса.

Какие входы являются стробируемыми?

Параметром di.8 любой вход может быть выбран в качестве стробозависимого входа. Этот параметр не имеет функции включения управления, так как задаваемый им вход является статическим.

Откуда поступает сигнал стробирования?

Параметром di.6 задается стробозависимый вход. Если несколько входов заданы в качестве стробируемых, то они работают по логической схеме **ИЛИ**. Строб-сигнал запускается следующим возрастающим передним фронтом цикла программы

di.8 Стробозависимые входы  
di.6 Выбор строб-сигнала

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1 <sup>1)</sup>	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

\*) di.8 не имеет функций, так как разблокировка управления действует в статическом режиме

В каких случаях строб является активным по фронту, а в каких он является статическим?

Как правило, строб является активным по фронту, т.е. входной режим на стробозависимом входе устанавливается с нарастающим фронтом и сохраняются до следующего фронта. В некоторых вариантах применения имеет смысл использовать строб в функции вентиля. В этом случае строб-сигнал является статическим, т.е. входные сигналы принимаются до тех пор, пока строб-сигнал установлен (или до тех пор, пока вентиль открыт).

di.7 Режим строба

Параметр	Диапазон уст.	Функция
di.7	0	Активный по фронту строб
	1	Статич. строб - заморозка, если строб не активен
	2	Статич. строб - активизация при активном стробе

Рис. 6.3.8.a Активный по фронту строб (di.7 = 0)

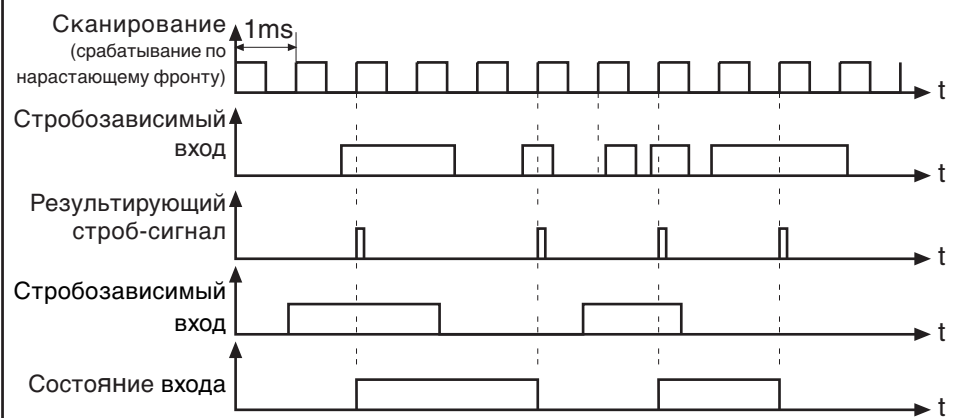


Рис. 6.3.8.b Статический строб режим 1 (di.7=1)

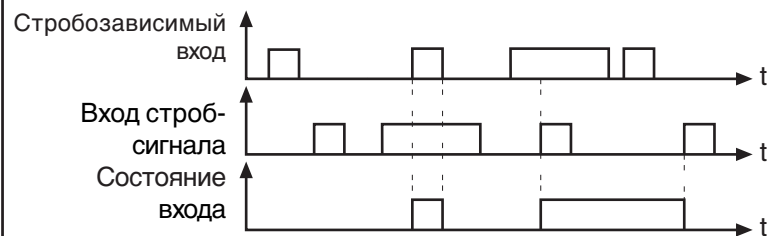
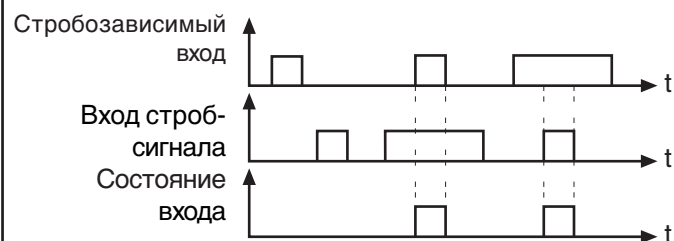


Рис. 6.3.8.b Статический строб режим 2 (di.7=2)



**6.3.9 Статус внутреннего входа (ru.22)**

Статус входа показывает логическое состояние дискретных входов, которые установлены внутри для обработки. При этом не имеет значения, активны или нет внешние клеммы. Если вход установлен, то на выходе отображается соответствующее десятичное значение в соответствии с таблицей в разделе 6.3.8. Если установлено несколько входов, то на выходе отображается сумма десятичных значений.

**6.3.10 Сброс ошибки/ Выбор входа (di.9) и Сброс ошибки/ Отрицательный фронт (di.10)**

Параметром di.9 определяется вход сигнала сброса ошибки в соответствии с таблицей раздела 6.3.8. Если сигнал реагирует на фронт импульса, то один или несколько входов, определяемых параметром di.9, могут быть переключены на оценку фронта параметром di.10.

**6.3.11 Назначение входов**

Существуют две различные процедуры назначения входов. Процедуры не заблокированы друг от друга, чтобы предоставить пользователю максимум гибкости. Через параметры управления режимами и параметры дискретных входов

1.Перечень параметров управления, которые могут назначать функции входов:

An. 3	AN1 режим сохранения/выбор входа	oP.57	Уменьшение ЭП/выбор входа
An.13	AN2 режим сохранения/выбор входа	oP.58	Сброс ЭП/выбор входа
An.23	AN3 режим сохранения/выбор входа	oP.60 <sup>1)</sup>	Вращение вперед (FW)/выбор входа
sp.11	Сброс ПИД-регулирования/выбор входа	oP.61 <sup>1)</sup>	Вращение назад (REV)/выбор входа
sp.12	Сброс I-сост. / выбор входа	Pn.4	Внешний сбой / выбор входа
sp.13	Сброс нарастания/выбор входа	Pn.23	Останов рампы/выбор входа
di.9	Сброс/выбор входа	Pn.29	Торможение пост. током /выбор входа
Fr.7	Набор параметров/выбор входа	Pn.64	ВключениеGTR7/ выбор входа
Fr.11	Сброс набора/выбор входа	PS.2	Вкл. позиц./синхрон./выбор входа
LE.17	Таймер 1, запуск /выбор входа	PS.3	Смещение ведомого вперед/выбор входа
LE.19	Таймер 1 сброс/выбор входа	PS.10	Смещение ведомого назад/выбор входа
LE.22	Таймер 2 запуск /выбор входа	PS.18	Выключатель исх. точки/выбор входа
LE.24	Таймер 2 сброс/выбор входа	PS.19	Сигнал референц. запуска/ выбор входа
oP.19	Фиксир. скорость 1/выбор входа	PS.29	Старт позиц./выбор входа
oP.20	Фиксир. скорость 2/выбор входа	uF.8	Энергосберегающая функция/выбор входа
oP.56	Увеличение ЭП/выбор входа		

<sup>1)</sup> Выбором источника направления вращения установка может меняться с Вперед/Назад на Работа/Останов

**Дополнительные функции**

Функции некоторых параметров (PS.11, PS.13, PS.36) могут быть распределены только с дополнительной функцией установки в программных входах . Параметры жестко назначаются к программным входам в di-параметрах кодом „31“.

di.24	I1 прогр. функция	di.30	IC прогр. функция
di.25	I2 прогр. функция	di.31	ID прогр. функция
di.26	I3 прогр. функция	di.32	FOR прогр. функция
di.27	I4 прогр. функция	di.33	REV прогр. функция
di.28	IA прогр. функция	di.34	RST прогр. функция
di.29	IB прогр. функция	di.35	ST прогр. функция

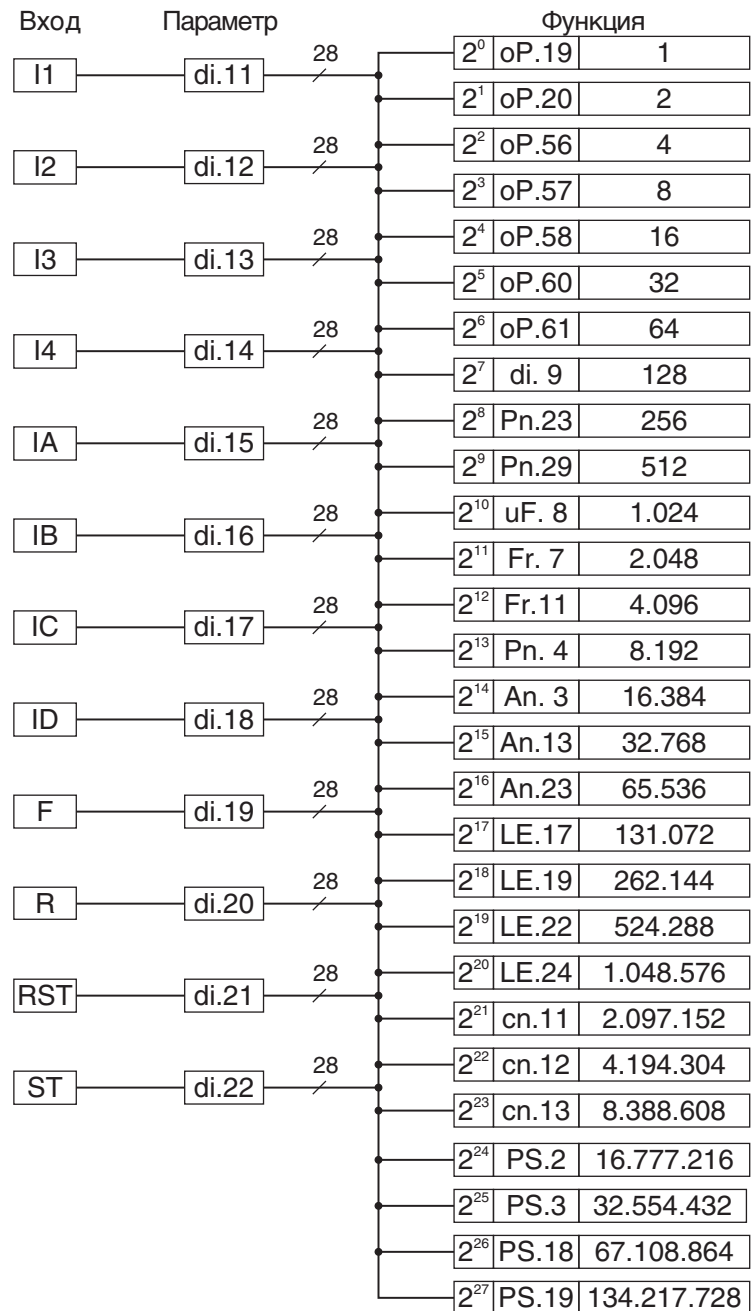
Знач.	Функция
0	PS.11 Сброс мастера/Разница ведомого / выбор входа
1	PS.13 Установка т. референц. / выбор входа
2	PS.36 Положение обучения / выбор входа

**2. Назначение входов через параметры дискретных входов**

Каждому входу назначается параметры программирования дискретных входов (di.11...22), которые устанавливает требуемую функцию.

Соответствующая функция определяется вводом десятичного значения. Если требуется выбрать несколько функций, то вводится сумма десятичных значений.

Рис. 6.3.11.a Назначения, относящиеся к входу

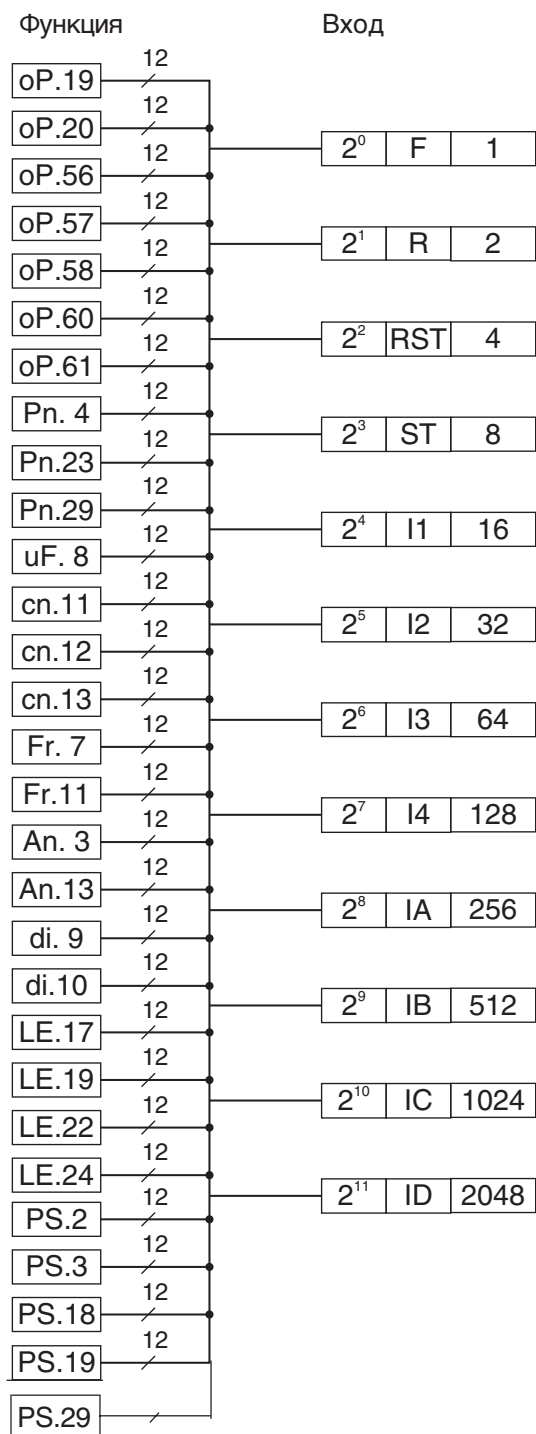


Вход ST назначается аппаратными средствами с функцией “разблокировка управления”. Другие функции могут задаваться только как “дополнительные”.

- программирование дискретных входов через параметры управления (см.стр6.3.8)

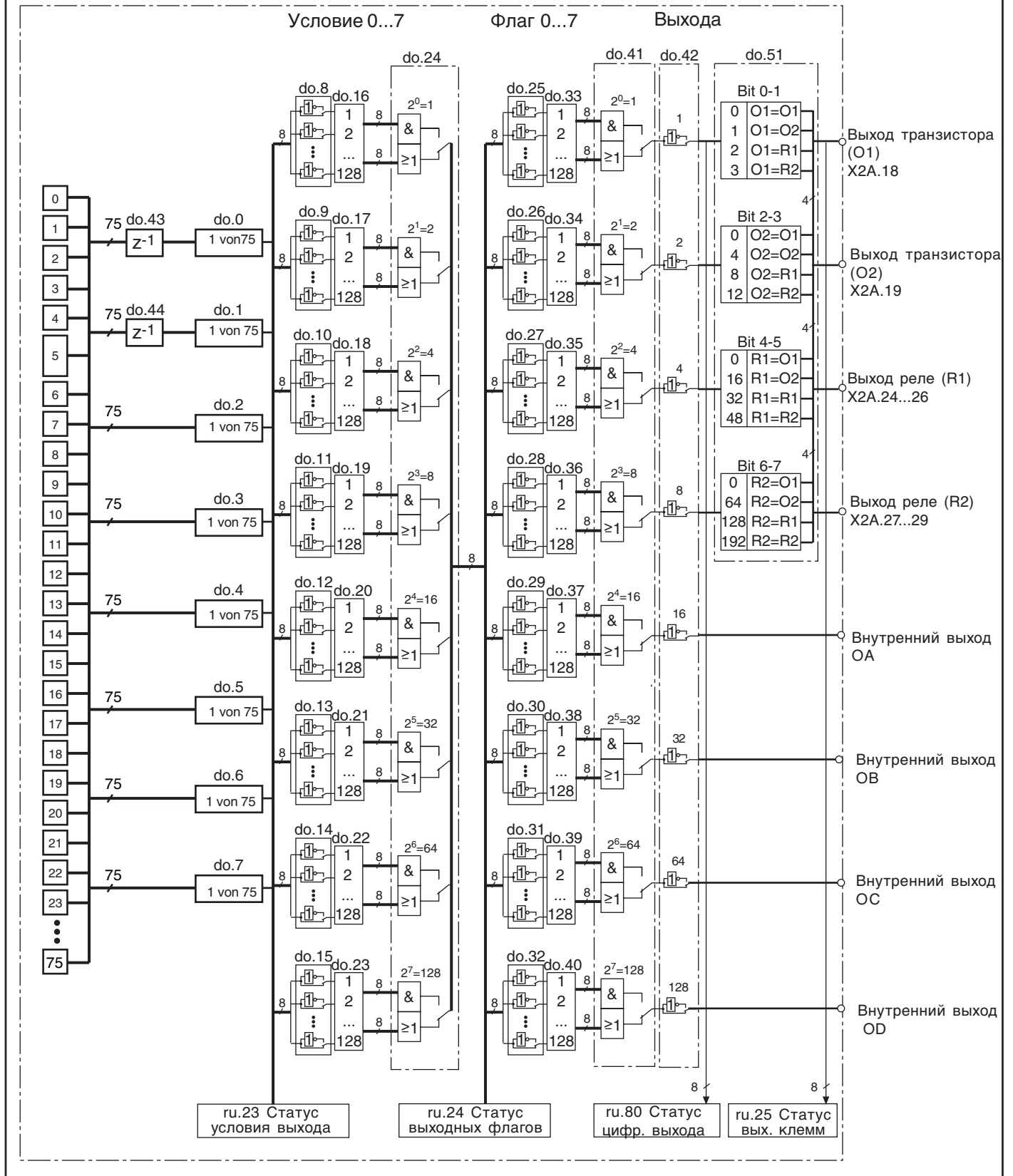
Соответствующий вход определяется вводом десятичного значения. Если выбираются несколько входов, то должна вводиться сумма десятичных значений.

Рис. 6.3.11.b Назначения, относящиеся к функциям



6.3.12 Описание дискретных выходов

Рис. 6.3.12 Принципиальная схема дискретных выходов



KEB COMBIVERT имеет:

- 2 транзисторных выходов      клемма X2A.18 (O1)  
   клемма X2A.19 (O2)
- 2 релейных выходов            клемма X2A.24...26 (R1)  
   клемма X2A.27...29 (R2)

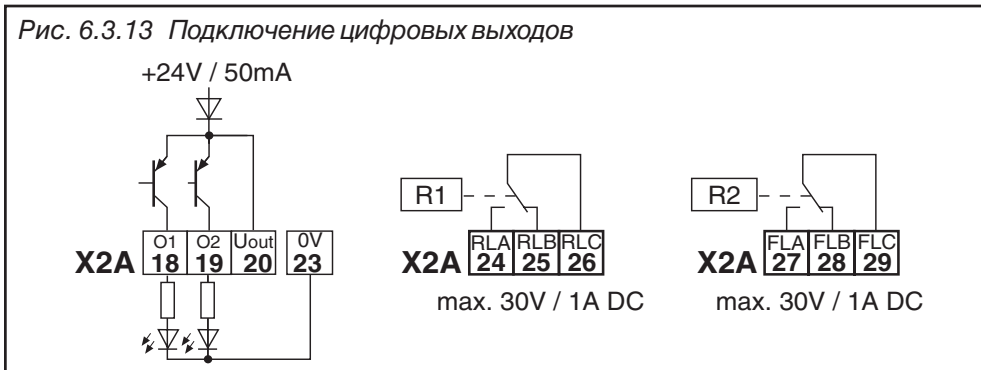
- 4 внутр. выхода OA...OD (непосредственно соединены с входами IA...ID)

Для переключения дискретных выходов можно выбрать до 8 условий из имеющихся различных условий коммутации. Они вводятся параметрами do.0...do.7. Параметр ru.23 показывает на выполнение одного или нескольких из этих условий. Для каждого флага можно выбрать одно из 8 условий (do.16...do.23). Каждое условие может быть инвертировано до выбора (do.8...do.15). По умолчанию все условия (если выбрано несколько) функционируют по логической схеме ИЛИ, т.е. если одно из выбранных условий выполнено, то флаг переключается. Функция может быть переведена параметром do.24 на логическую схему И, т.е. все выбранные условия должны быть выполнены для того, чтобы флаг переключился. Параметр ru.24 показывает выходы, активные на этой стадии. Параметры do.33...40 образуют вторую логическую ступень, при помощи которой можно осуществить выбор флагов для функции выхода. Каждый отдельный флаг может быть инвертирован параметрами do.25...32. Параметр do.41 устанавливает характер соединений (И/ИЛИ). Параметр do.42 используется для инвертирования одного или нескольких выходов. Параметр ru.25 показывает, являются ли подключения выходов прямыми или инвертированными. Внутренние выходы OA...OD непосредственно соединены с внутренними входами IA...ID.

### 6.3.13 Выходные сигналы

! Общая величина тока от клемм X2A.18...20 ограничена до 50 мА. При индуктивной нагрузке на релейном или транзисторном выходе должна быть предусмотрена защитная схема (обратный диод)!

Рис. 6.3.13 Подключение цифровых выходов



### 6.3.14 Выходной фильтр (do.43, do.44)

С помощью параметра do.43 фильтр может быть установлен к условию коммутации 0, а с помощью параметра do.44 к условию коммутации 1. Изменение условия коммутации должно применяться к времени фильтра, тогда он начинает работать на выходе. Если изменение условия коммутации отменяется в течение времени фильтра, время фильтра сбрасывается и запускается заново при следующем изменении. Время фильтрации устанавливается в диапазоне 0(выкл.) ... 1000мсек.



## 6.3.15 Условия коммутации (do.0...do.7)

Из ниже перечисленных условий коммутации для дальнейшей обработки могут быть выбраны до 8. Затем значения вводятся в параметры do.0...do.7.

Значение	Функция
0	Выключено
1	Всегда включено
2	Работа, также при торможении постоянным током
3	Готовность к работе; если нет ошибок (ru.0 <> ошибки)
4	Авария, когда преобразователь выключается по ошибке
5	Авария, но не из-за ошибок, которые автоматически сбрасываются по функции автоперезапуска
6	Предупреждение или сигнал ошибки, в режиме ненормального останова (ru.0)
7	Предупреждение о перегрузке. Параметр ru.39 является счетчиком перегрузки с интервалом отсчета в 1%. При достижении 100% преобразователь выключается. Сигнал перегрузки подается при превышении уровня Pn.9, если ПЧ отключается по ошибке, работа ПЧ может быть настроена в параметре Pn.8 (реакция на OL-предупреждение)
8	Предупреждение о перегреве (OH). В зависимости от типоразмера, ПЧ выключается при температуре силовой части в пределах 70 - ...90° С. Предупреждение выдается, когда достигнут уровень OH-предупр. (Pn.11) (по умолчанию – 70°). В случае отключения по ошибке, настройка в параметре pn.10 (реакция на OH-предупреждение)
9	Предупреждение о перегреве двигателя (dOH) - срабатывание датчика температуры двигателя, подключенного к клеммам T1/T2. После истечения заданного времени отключения Pn.13 (0 - 120 сек) ПЧ выключается по ошибке. В случае ошибки режим работы может быть установлен пар. Pn.12 (реакция на dOH-предупреждение)
10	Предупреждения электронной защиты двигателя от перегрева(OH2)при превышении уровня (F5-S; Pn.15) или если величина полного тока превышает величину защитного тока двигателя (F5 -M;dr.12). В случае ошибки режим работы может быть установлен параметром Pn.14 (реакция на OH2-предупреждение)
11	Сигнализация о внутренней температуре (OH1) срабатывает, если температура внутри ПЧ превышает допустимый уровень. Режим работы может быть установлен параметром Pn.16 (реакция на OH1-предупреждение). Время задержки устанавливается в Pn.17 в диапазоне 0(выкл.) ... 1000мсек, после чего включается сигнал ошибки
12	Обрыв кабеля при задании токовым сигналом 4-20 мА в AN1; когда ток уставки падает ниже 2 мА, ошибка
13	Обрыв кабеля при задании токовым сигналом 4-20 мА в AN2; когда ток уставки падает ниже 2 мА, ошибка
14	Предел тока в установившемся режиме(опрокидывание,Pn.17). См. гл.6.7“Предел значения тока”
15	Включение функции останова ramпы (LA/LD-Stop); ток (Pn.24) или напряжение (Pn.25) превышают допустимые значения во время ускорения/замедления; ramпа останавливается. См. гл.6.7 “Останов ramпы”
16	Включение торможения постоянным током; см. гл.6.9“Торможение постоянным током”
17	Включение функции отключения питающей сети(см. гл.6.9 Отключение питания”). При ошибке или SSF, не выполняется
18	Включение внешнего тормоза. (См. гл.6.9“Управление внешним тормозом)
19	Отклонение скорости > уровня
20	Скорость = заданной при постоянном (установившемся) режиме работы. Не работает, когда ru.0 = nOP, LS, ошибка или SSF.
21	Преобразователь в режиме ускорения при ru.0 = Facc, rAcc и LA-стоп ускорения
22	Преобразователь в режиме замедления при ru.0 = Fdec, rdec и LD-стоп замедления
23	Фактическое направление вращения = заданному
24	Нагрузка(ru.13) > уровня; сравнительный уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.
25	Активный ток (ru.17) > уровня; сравн. уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.
©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>
	Дата 28.01.03
	Глава <b>6</b>
	Раздел <b>3</b>
	Страница <b>13</b>

26	Напряжение ЗПТ > уровня; сравнит. уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.																										
27	Скорость(ru.7) > уровня; сравн. уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.																										
28	Задание(ru.1) > уровня; сравн. уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.																										
29	Выполнена установка привода в исходное положение (референцирование, только для F5M/S)																										
30	Фактический вращающий момент > уровня (только для F5M/S)																										
31	AN1 на выходе характеристического усилителя > уровня; без учета знака																										
32	AN2 на выходе характеристического усилителя > уровня; без учета знака																										
33	AN3 на выходе характеристического усилителя > уровня; без учета знака																										
34	AN1 на выходе характеристического усилителя > уровня; с учетом знака																										
35	AN2 на выходе характеристического усилителя > уровня; с учетом знака																										
36	AN3 на выходе характеристического усилителя > уровня; с учетом знака																										
37	Таймер 1 > уровня; сравнительный уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.																										
38	Таймер 2 > уровня; сравнительный уровень 0 (LE.0) относится к do.0, LE 1 к do.1... и так далее.																										
39	Угловое рассогласование > заданного уровня (только для F5M/S)																										
40	Аппаратное ограничение тока																										
41	Сигнал включения модуляции																										
42	Выход аналогового сигнала ANOUT3 как ШИМ-сигнал. Период устанавливается параметром AN.46																										
43	Выход аналогового сигнала ANOUT 4 как ШИМ-сигнал. Период устанавливается параметром An.52																										
44	Состояние инвертора (ru.0) = уровень																										
45	Температура силовой части (ru.38) > уровня																										
46	Температура двигателя (ru.46) > уровня																										
47	Выходное значение рампы (ru.2) > уровня																										
48	Полный ток двигателя (ru.15) > уровня																										
49	Вращение по часовой стрелке (не для nOP, LS, ненормальный останов, ошибка)																										
50	Вращение против часовой стрелки (не для nOP, LS, ненормальный останов, ошибка)																										
51	Предупреждение E.OL2																										
52	Включено токоограничение (только F5-M/S)																										
53	Предел скорости																										
54	Целевая позиция достигнута (модуль позиционирования F5-M/S)																										
55	Текущая позиция > уровня (модуль позиционирования F5-M/S)																										
56	Позиционирование включено (модуль позиционирования F5-M/S)																										
57	Позиция недоступна (модуль позиционирования F5-M/S)																										
58	Активен профиль позиционирования (модуль позиционирования F5-M/S)																										
59	И-операция выбранных входов. Условие включено, если все выбранные входы включены. Выбор происходит с помощью уровней коммутации (LE.0...7) в соответствии со следующей таблицей: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>Вход</td><td>ST</td><td>RST</td><td>F</td><td>R</td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td><td>I4</td><td>IA</td><td>IB</td><td>IC</td><td>ID</td></tr> <tr><td>Знач.</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>16</td><td>32</td><td>64</td><td>128</td><td>256</td><td>512</td><td>1024</td><td>2048</td></tr> </table> <p>Сумма заданных входов вводится в параметре уровня коммутации. Пример: Если активны входы i3 и i4, условие do.4 должно быть установлено следующим образом. Установите условие коммутации do.4 в значение "59. Установите уровень коммутации LE.4 в значение "192" ("64" для i3 + "128" для i4).</p>	Вход	ST	RST	F	R	I1	I2	I3	I4	IA	IB	IC	ID	Знач.	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Вход	ST	RST	F	R	I1	I2	I3	I4	IA	IB	IC	ID															
Знач.	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048															
60	ИЛИ-операция выбранных входов. Условие активно, если хотя бы один из выбранных входов активен. Установки производятся также как и для значения "59".																										
61	неИ-операция выбранных входов. Условие активно, если хотя бы один из выбранных выходов неактивен. Установки производятся также как и для значения "59".																										
62	неИЛИ-операция выбранных входов. Условие активно, если все из выбранных входов неактивны. Установки производятся также как и для значения "59".																										
63	Абсолютное значение ANOUT 1 > уровня																										
64	Абсолютное значение ANOUT 2 > уровня																										
65	ANOUT 1 > уровня																										

66	ANOUT 2 > уровня
67	Текущая относительная позиция > уровня. Выход переключается, если пройденное количество инкрементов после стартовой позиции больше установленного уровня. Функция работает относительно стартовой позиции. Если позиционирование завершено, выход сбрасывается (модуль позиционирования для F5-M/S).
68	Текущая позиция к целевой > уровня. Выход переключается, если количество инкрементов текущей позиции по отношению к целевой позиции больше установленного уровня. Если позиционирование завершено, выход сбрасывается (модуль позиционирования F5M/S).
69	Абсолютное значение выхода ПИД-регулятора > уровня
70	Напряжение драйвера активно
71	Режим угловой синхронизации включен. Выход переключается когда ведомый входит в синхронный режим (F5-M/S)
72	Индекс текущей позиции = уровень (модуль позиционирования для F5-M/S)
73	Активная мощность (абсолютное значение) > уровня
74	Активная мощность > уровня
75	Абсолютная позиция (текущая позиция - сканированная позиция) > уровня (модуль позиционирования для F5-M/S).

**Уровень 0...7**      Эти параметры определяют уровень условий коммутации. Уровень 0 (LE.0) применяется для условия коммутации 0; LE.1 для условия коммутации 1 и так далее  
**LE.0...LE.7**

Диапазон установки:      -30000,00 ,,, 30000,00  
 Шаг:                              0,01  
 По умолчанию:                см. таблицу параметров

**Гистерезис 0...7**      В отношении заданных значений гистерезис определяет параметры LE.8...LE.15.  
**LE. 8...LE.15**      Гистерезис 0 (LE.8) относится к сравнительному уровню 0; LE.9 – к сравнительному уровню 1 и так далее.

По умолчанию:  
 Частота:                        0,5Гц  
 Напряжение:                 1В  
 Аналоговые значения:    0,5%  
 Ток:                              0,5А  
 Температура:                1°C

**Гистерезис скорости LE.16**      LE.16 определяет гистерезис скорости для установившегося режима работы и переключаемых частот для торможения постоянным током.

**Реакция на сигналы предупреждения Pn.8, Pn.10, Pn.12, Pn.14, Pn.16**      Эти параметры определяют режим работы преобразователя при срабатывании предупредительной сигнализации. Для того, чтобы получить дополнительную информацию о возможностях настройки, а также о работе соответствующего привода, см. главу 6.7 “Защитные функции”.

**6.3.16 Инвертирование условий коммутации для формирования флагов 0...7 (do.8...do.15)**

Рис. 6.3.15 Инвертирование и выбор условий коммутации



Параметрами do.8...do.15 каждое из 8 условий коммутации (do.0...do.7) может быть инвертировано отдельно для каждого выхода. Через эту функцию можно установить любое выбранное условие коммутации как безусловное. Параметры имеют двоичный код. Согласно рис. 6.3.15, весовой коэффициент инвертируемых условий коммутации должен быть введен в do.8...do.15. Если инвертируются несколько условий, значения суммируются.

Пример

Выход X2A.19 должен быть установлен, когда преобразователь не ускоряется. В этом случае мы задаем условие коммутации 21 (преобразователь ускоряется), к примеру, для do.1 (вводимое значение 21). Мы инвертируем условие коммутации do.1 параметром do.9 и вводим значение 2.

**6.3.17 Выбор условий коммутации для формирования флагов 0...7 (do.16...do.23)**

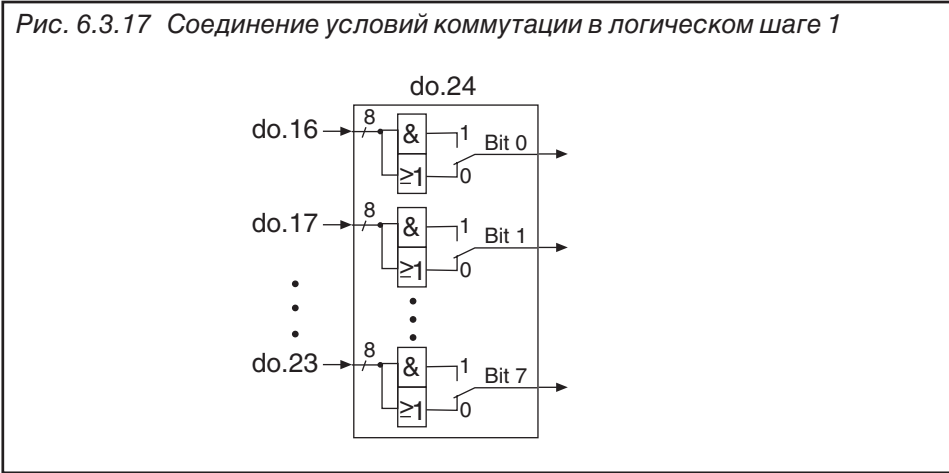
Параметры do.16...do.23 служат для выбора 8 определенных условий коммутации. Выбор осуществляется отдельно для каждого выхода, при этом можно выбирать от отсутствия условий до всех восьми условий коммутации. Согласно рис. 6.3.15 весовой коэффициент выбранных условий коммутации вводится в параметры do.16...do.23. Если выбрано несколько значений, то значения суммируются.

**6.3.18 Логические операции И/ИЛИ для условий коммутации (do.24)**

После того, как определены условия коммутации для каждого выхода, можно определить логику их функционирования. Как правило, все условия работают по логической схеме ИЛИ, т.е. если удовлетворено одно из выбранных условий, выход устанавливается. Как вариант можно использовать логическую схему И, которая задается параметром do.24. Операция И означает, что выход устанавливается после удовлетворения всех выбранных условий.

Параметр do.24 имеет двоичный код. В таблице к рис. 6.3.20 показаны варианты назначений.

Рис. 6.3.17 Соединение условий коммутации в логическом шаге 1



### 6.3.19 Инвертирование флагов (do.25...do.32)

Рис. 6.3.18 Инвертирование и выбор признаков



Параметрами do.25...do.32 каждое из 8 условий коммутации (бит 0...7) первого логического шага может быть инвертировано отдельно для каждого выхода. Через эту функцию можно установить любое выбранное условие коммутации как безусловное. Параметры имеют двоичный код. Согласно рис. 6.3.18, весовой коэффициент инвертируемых условий коммутации должен быть введен в do.25...do.32. Если инвертируются несколько условий, значения суммируются.

### 6.3.20 Выбор флагов (do.33...do.40)

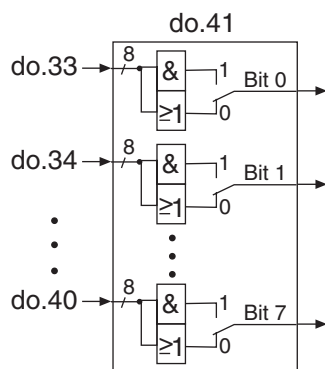
Во втором логическом шаге можно осуществить выбор выходов первого логического шага. Параметры do.33...do.40 служат для выбора 8 условий коммутации определенных в первом логическом шаге. Выбор осуществляется отдельно для каждого выхода, при этом можно выбирать от отсутствия условий до всех восьми условий коммутации. Согласно рис. 6.3.18 весовой коэффициент выбранных условий коммутации вводится в параметры do.33...do.40. Если выбрано несколько значений, то значения суммируются.

### 6.3.21 Логические операции И/ИЛИ для флагов (do.41)

После того, как определены условия коммутации для каждого выхода, можно определить логику их функционирования. Как правило, все флаги работают по логической схеме ИЛИ, т.е. если удовлетворено один из выбранных флагов, выход устанавливается. Как вариант можно использовать логическую схему И, которая задается параметром do.24. Операция И означает, что выход устанавливается после удовлетворения всех выбранных флагов.

Параметр do.24 имеет двоичный код. В таблице к рис. 6.3.20 показаны варианты назначений.

Рис. 6.3.20 Соединение выходов



Клемма	Название	Функция	Десятич. Знач. do.41
X2A.18	O1	Транзисторный выход	1
X2A.19	O2	Транзисторный выход	2
X2A.24...26	R1	Релейный выход	4
X2A.27...29	R2	Релейный выход	8
-	OA	Внутренний выход	16
-	OB	Внутренний выход	32
-	OC	Внутренний выход	64
-	OD	Внутренний выход	128

### 6.3.22 Инвертирование выходов (do.42)

Как видно из рис. 6.3.21, выходы могут снова инвертироваться параметром do.42 после формирования конечной функции. Этот параметр имеет двоичный код, т.е. в соответствии с ниже приведенной таблицей должно вводиться значение, соответствующее данному выходу. Если инвертируются несколько выходов, то значения суммируются.



### 6.3.23 Статус дискретных выходов (ru.25)

Статус выходных клемм показывает логическое состояние дискретных выходов. При этом не имеет значения, был ли выход активирован на основе условий или же путем инвертирования. Если выход активен, то его соответствующее десятичное значение отображается в соответствии с ниже приведенной таблицей. Если активно несколько выходов, то указывается сумма десятичных значений.

Клемма	Название	Функция	Десятич. Знач. ru.25
X2A.18	O1	Транзисторный выход	1
X2A.19	O2	Транзисторный выход	2
X2A.24...26	R1	Релейный выход	4
X2A.27...29	R2	Релейный выход	8
-	OA	Внутренний выход	16
-	OB	Внутренний выход	32
-	OC	Внутренний выход	64
-	OD	Внутренний выход	128

### 6.3.24 Распределение аппаратных выходов (do.51)

С помощью параметра do.51 назначается выходной сигнал для выходных клемм O1, O2, R1 и R2. Распределение производится в соответствии со след. таблицей:

Бит	Знач.	Сигн.	Выход	По умолчанию
0 + 1	0	O1	O1 (клеммы X2A.18)	x
	1	O2		
	2	R1		
	3	R2		
2+3	0	O1	O2 (клеммы X2A.19)	x
	4	O2		
	8	R1		
	16	R2		
4+5	0	O1	R1 (клеммы X2A.24...26)	x
	16	O2		
	32	R1		
	48	R2		
6+7	0	O1	R2 (клеммы X2A.27...29)	x
	16	O2		
	32	R1		
	48	R2		

**6.3.25 Пример**

Для лучшего понимания соотношения должны объясняться при помощи немного усложненного примера. Требуется удовлетворить следующие условия:

- Условие 1: Выход X2A.19 включается, если преобразователь ускоряется
- Условие 2: Реле X2A.24...26 включается, если нагрузка на преобразователь больше 100%
- Условие 3: реле X2A.27...29 включается, если фактическая частота вращения больше 20 об/мин
- Выход X2A.18 включается, если выполнены условия 2 и 3, но преобразователь **не** ускоряется.

Предлагаемое решение:

**Установить условия коммутации, уровни и гистерезис**

Сначала установить условия коммутации и уровни  
 Установить do.0 на "21" (преобразователь ускоряется)  
 Установить do.1 на "24" (загрузка превышает уровень); установить LE.1 на "100" (уровень загрузки для do.1 100%); установить LE.9 на "5" (5% гистерезис для уровня 2; это не обязательно, но желательно для осуществления оптимальной коммутации)  
 Установить do.2 на "27" (фактическая скорость превышает уровень); установить LE.2 на "4" (уровень скорости для do.2=4 Гц). Установить LE.10 на "0.5" (гистерезис 5 об/мин для уровня 3; это не обязательно, но желательно для оптимальной коммутации)

**Выбор условий коммутации для флагов**

Установить do.16 на "1" ( флаг0 - оценка условия коммутации do.0)  
 Установить do.17 на "2" (флаг1 - условие коммутации do.1)  
 Установить do.18 на "4" (флаг 2 - условие коммутации do.2  
 Установить do.8, do.9 и do.10 на "0" (без инвертирования)  
 Установка do.24 для данного примера не имеет значения, т.к. только одно условие устанавливается на do.16...18/

**Установка флагов**




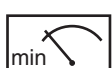




Выход O1 (клемма X2A.18)  
 Установить do.33 на "7" (оценить флаги 1...3)  
 Установить do.34 на "1" (флаг1 инвертирован; это значит, что условие выполнено, если преобразователь не ускоряется)  
 Установить do.41 на "1" (флаги, выбранные параметром do.33, функционируют по логической схеме И)

Выход O2 (клемма X2A.19)  
 Установить do.34 на "1" (оценить флаг 1)  
 Установить do.26 на "0" (без инвертирования)  
 Установка параметра do.41 для данного примера не имеет значения, т.к. только один признак устанавливается на do.34.


Релейный выход R1 (клемма X2A.24...26)  
 Установить do.35 на "2" (оценить флаг 2)  
 Установить do.27 на "0" (без инвертирования)  
 Установка параметра do.41 для данного примера не имеет значения, т.к. только один флаг устанавливается на do.35.









Релейный выход R2 (клемма X2A.27...29)  
 Установить do.36 на "4" (оценить флаг 3)  
 Установить do.28 на "0" (без инвертирования)  
 Установка параметра do.41 для данного примера не имеет значения, т.к. только один флаг устанавливается на do.36.




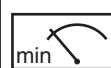
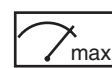



6.3.24 Используемые параметры

Парам.	Адрес								
di.0	0B00h	✓	-	✓	0	1	1	0	0: PNP 1:NPN
di.1	0B01h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.2	0B02h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.3	0B03h	✓	-	✓	0	127	1	0	$t_F = (0...127+1) \times 1 \text{ мсек}$
di.4	0B04h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.5	0B05h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.6	0B06h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.7	0B07h	✓	-	✓	0	1	1	0	-
di.8	0B08h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
di.9	0B09h	✓	-	✓	0	4095	1	3	-
di.10	0B0Ah	✓	-	✓	0	4095	1	3	-
di.11	0B0Bh	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	1	-
di.12	0B0Ch	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	2	-
di.13	0B0Dh	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	8192	-
di.14	0B0Eh	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	0	-
di.15	0B0Fh	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	0	-
di.16	0B10h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	0	-
di.17	0B11h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	0	-
di.18	0B12h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	0	-
di.19	0B13h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	32	-
di.20	0B14h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	64	-
di.21	0B15h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	128	-
di.22	0B16h	✓	-	✓	0	$2^{28} - 1$	1	128	-
di.24	0B18h	-	-	-	0	2	1	0	-
di.25	0B19h	-	-	-	0	2	1	0	-
di.26	0B1Ah	-	-	-	0	2	1	0	-
di.27	0B1Bh	-	-	-	0	2	1	0	-
di.28	0B1Ch	-	-	-	0	2	1	0	-
di.29	0B1Dh	-	-	-	0	2	1	0	-
di.30	0B1Eh	-	-	-	0	2	1	0	-
di.31	0B1Fh	-	-	-	0	2	1	0	-
di.32	0B20h	-	-	-	0	2	1	0	-
di.33	0B21h	-	-	-	0	2	1	0	-
di.34	0B22h	-	-	-	0	2	1	0	-



Парам.	Адрес	R/W	PROG	ENTER	min	max	Step	default	
di.35	0B23h	-			0	2	1	0	-
do.0	0C00h	✓	✓	✓	0	42	1	20	-
do.1	0C01h	✓	✓	✓	0	42	1	3	-
do.2	0C02h	✓	✓	✓	0	42	1	4	-
do.3	0C03h	✓	✓	✓	0	42	1	2	-
do.4	0C04h	✓	✓	✓	0	42	1	0	-
do.5	0C05h	✓	✓	✓	0	42	1	0	-
do.6	0C06h	✓	✓	✓	0	42	1	0	-
do.7	0C07h	✓	✓	✓	0	42	1	0	-
do.8	0C08h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.9	0C09h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.10	0C0Ah	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.11	0C0Bh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.12	0C0Ch	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.13	0C0Dh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.14	0C0Eh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.15	0C0Fh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.16	0C10h	✓	✓	✓	0	255	1	1	-
do.17	0C11h	✓	✓	✓	0	255	1	2	-
do.18	0C12h	✓	✓	✓	0	255	1	4	-
do.19	0C13h	✓	✓	✓	0	255	1	8	-
do.20	0C14h	✓	✓	✓	0	255	1	16	-
do.21	0C15h	✓	✓	✓	0	255	1	32	-
do.22	0C16h	✓	✓	✓	0	255	1	64	-
do.23	0C17h	✓	✓	✓	0	255	1	128	-
do.24	0C18h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.25	0C19h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.26	0C1Ah	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.27	0C1Bh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.28	0C1Ch	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.29	0C1Dh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.30	0C1Eh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.31	0C1Fh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.32	0C20h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.33	0C21h	✓	✓	✓	0	255	1	1	-

Парам.	Адрес								
do.34	0C22h	✓	✓	✓	0	255	1	2	-
do.35	0C23h	✓	✓	✓	0	255	1	4	-
do.36	0C24h	✓	✓	✓	0	255	1	8	-
do.37	0C25h	✓	✓	✓	0	255	1	16	-
do.38	0C26h	✓	✓	✓	0	255	1	32	-
do.39	0C27h	✓	✓	✓	0	255	1	64	-
do.40	0C28h	✓	✓	✓	0	255	1	128	-
do.41	0C29h	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.42	0C2Ah	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
do.43	0C2Bh	✓	✓	✓	0мсек	1000мсек	1мсек	0мсек	-
do.44	0C2Ch	✓	✓	✓	0мсек	1000мсек	1мсек	0мсек	-
LE. 0	0D00h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 1	0D01h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 2	0D02h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	100,00	-
LE. 3	0D03h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	4,00	-
LE. 4	0D04h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 5	0D05h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 6	0D06h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 7	0D07h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 8	0D08h	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE. 9	0D09h	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.10	0D0Ah	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	5,00	-
LE.11	0D0Bh	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,50	-
LE.12	0D0Ch	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.13	0D0Dh	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.14	0D0Eh	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.15	0D0Fh	✓	✓	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.16	0D10h	✓	-	-	0	200	0,125	15	об/мин
LE.17	0D11h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
LE.19	0D13h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
LE.22	0D16h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
LE.24	0D18h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
ru.21	0215h	-	-	-	0	4095	1	-	-
ru.22	0216h	-	-	-	0	4095	1	-	-
ru.23	0217h	-	-	-	0	255	1	-	-

Парам.	Адрес								
ru.24	0218h	-	-	-	0	255	1	-	-
ru.25	0219h	-	-	-	0	255	1	-	-
oP.19	0313h	✓	-	✓	0	4095	1	16	I1
oP.20	0314h	✓	-	✓	0	4095	1	32	I2
oP.56	0337h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.57	0338h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.58	0339h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.60	033Bh	✓	-	✓	0	4095	1	4	F
oP.61	033Ch	✓	-	✓	0	4095	1	8	R
Pn. 4	0404h	✓	-	✓	0	4095	1	64	-
Pn.23	0417h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Pn.29	041Dh	✓	-	✓	0	4095	1	128	I3 (F5-S: default „0“)
Pn.64	0440h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
uF. 8	0508h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Fr. 7	0907h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Fr.11	090Bh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
An. 3	0A03h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
An.13	0A0Dh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
An.23	0A17h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
cn.11	070Bh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
cn.12	070Ch	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
cn.13	070Dh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-

Глава <b>6</b>	Раздел <b>3</b>	Страница <b>24</b>	Дата 28.01.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	-----------------------	------------------	--	--

1. Введение		
2. Общий обзор		
3. Технические средства		
4. Работа с прибором		
5. Параметры		
<b>6. Описание функций</b>	6.1 Рабочие и информационные данные 6.2 Аналоговые входы и выходы 6.3 Цифровые входы и выходы <b>6.4 Задание уставки направления вращения и рампы</b> 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики 6.6 Данные двигателя и контроллера 6.7 Защитные функции 6.8 Наборы параметров 6.9 Специальные функции 6.10 Интерфейс энкодера 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией 6.12 ПИД-регулирование 6.13 Определение СР-параметров	6.4.1 Описание ..... 3 6.4.2 Базовый источник ..... 4 6.4.3 Источник направления вращения ..... 6 6.4.4 Постоянные значения ..... 9 6.4.5 Пределы уставок ..... 11 6.4.6 Расчет уставки ..... 12 6.4.7 Генератор рампы ..... 13 6.4.8 Ограничитель ..... 15 6.4.9 Рампа с постоянным временем ..... 15 6.4.10 Используемые параметры .. 18
7. Ввод в действие		
8. Специальные режимы работы		
9. Диагностика и устранение ошибок		
10. Планирование размещения и монтажа		
11. Сети		
12. Приложение		

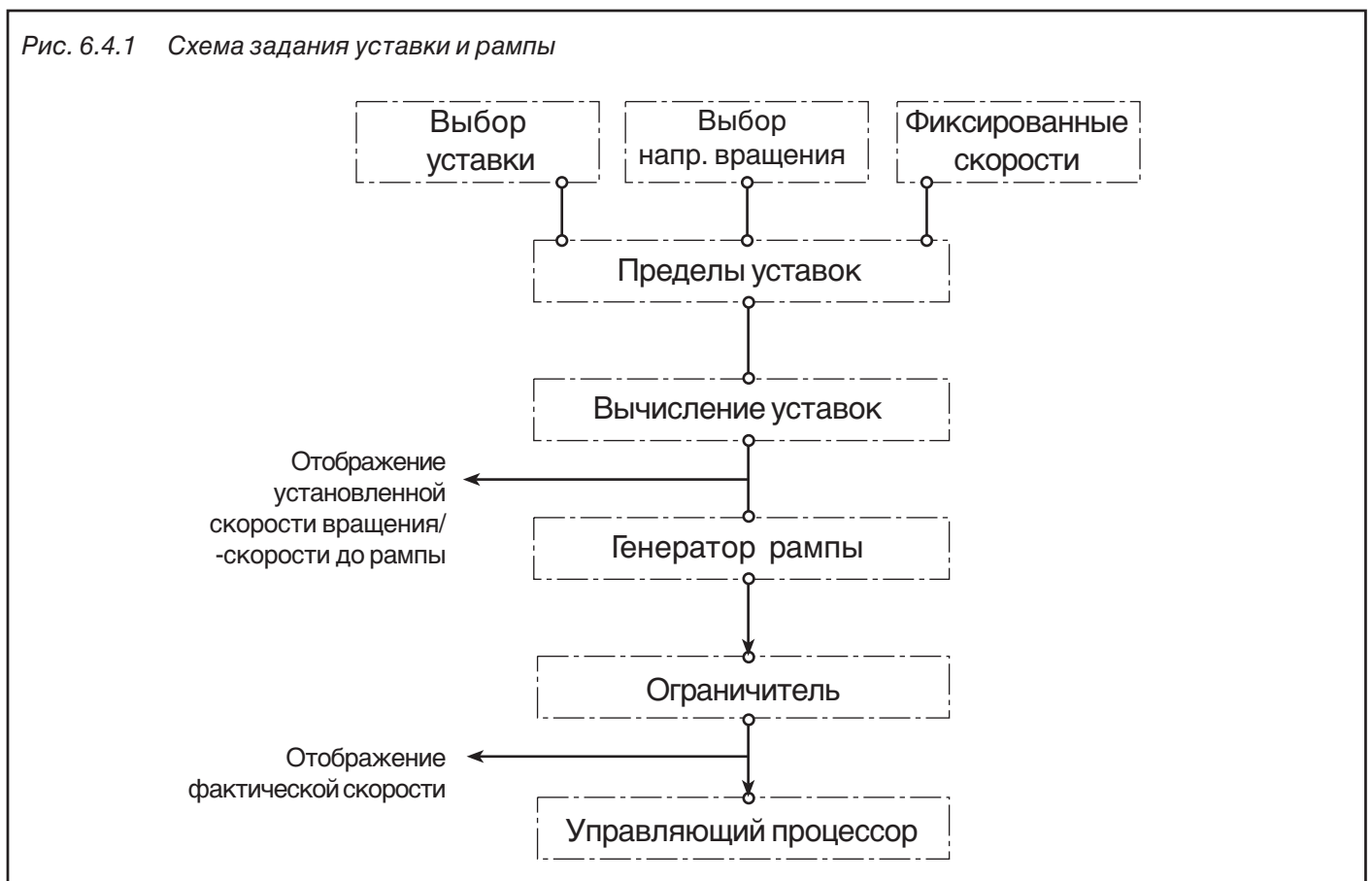
Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	4	2	17.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

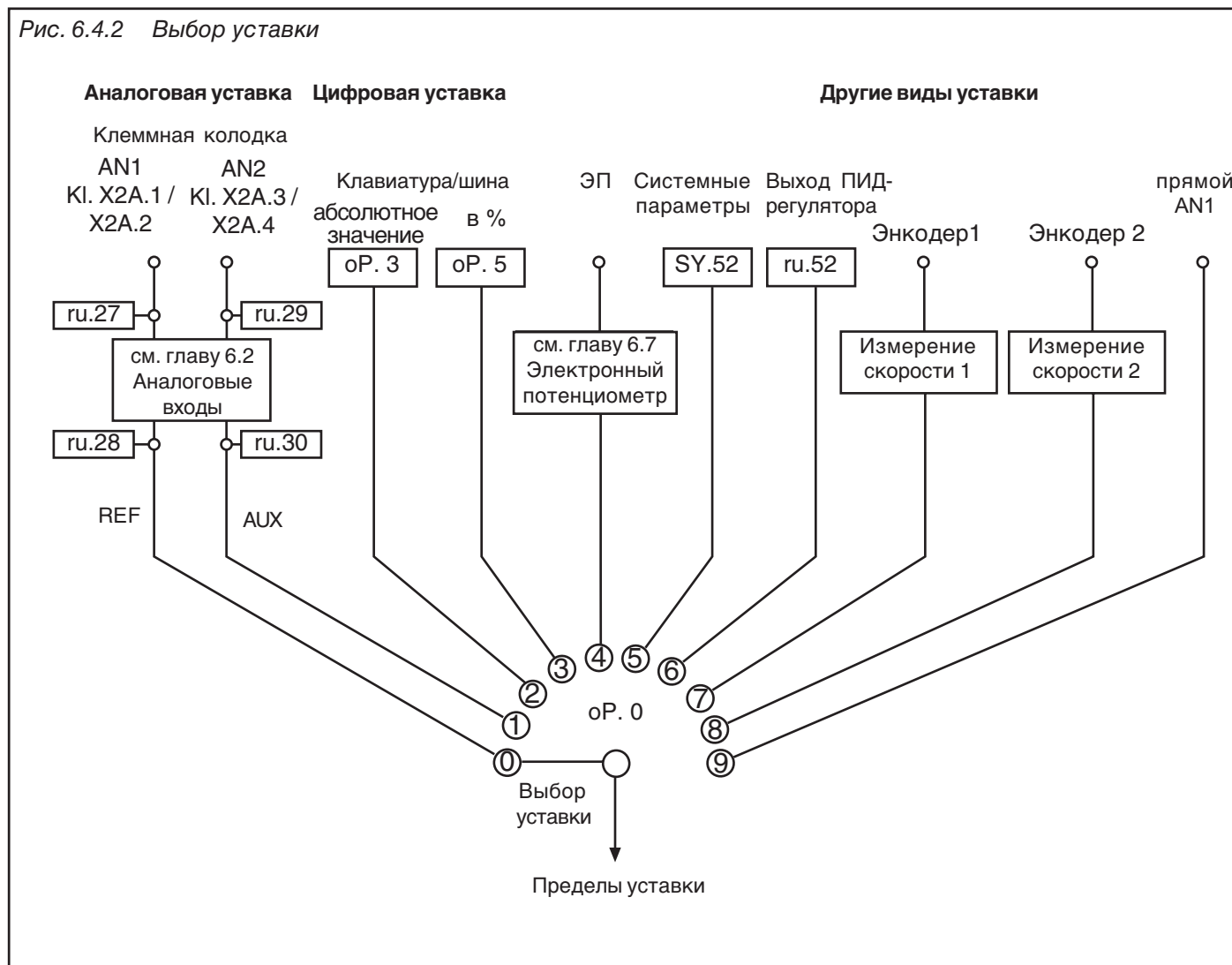
## 6.4 Задание уставки направления вращения и рампы

### 6.4.1 Описание

Значения уставки преобразователя KEB COMBIVERT F5 могут задаваться как в аналоговой, так и в цифровой форме. AUX-функция дает возможность добавлять аналоговую уставку к другим заданным значениям уставок или умножать на них. Уставка и выбор направления вращения увязывают различные источники уставок с возможными источниками задания направления вращения. Полученный таким образом сигнал 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 Базовый источник oPo

Параметром oP.o определяется источник задания уставки.

**Аналоговая уставка** Аналоговые уставки задаются через AN1 и AN2. В главе 6.2 “Аналоговые входы и выходы” описывается процесс обработки аналоговых сигналов. Обозначение уставок может осуществляться как до, так и после обработки сигнала.

**Цифровая уставка** Параметром oP.3 “Задание абсолютной цифровой уставки” можно задать уставку скорости –4000...4000 об/мин. Параметром oP.5 “Задание цифровой уставки в процентах” можно задавать уставку со значением –100%...+100% от максимальной величины (oP.10/oP.11).

**Функция электронного потенциометра (ЭП)** Функцией электронного потенциометра может быть задана через дискретные входы уставка скорости вращения –100%...0...100% в пределах, установленных параметрами oP.6/oP.7 и oP.10/oP.11 (см. 6.9.7 “Функция электронного потенциометра”).



Системные параметры	Системными параметрами задаются абсолютные значения уставки скорости вращения в об/мин (SY.52) при работе с цифровыми сетями.
Выход ПИД-регулятора	Значения уставок задаются с выхода ПИД-регулятора (см. 6.12)
Измерение скорости	Значения уставок задаются через одно из двух каналов измерения скорости (см. 6.10).

Прямой ввод задания аналоговых уставок (прямой AN1 )

Длительность цикла программного обеспечения составляет 1мсек. За это время один раз снимаются данные о уровне сигнала аналогового входа/выхода. Кроме того, для преобразователя требуется время обработки 1..3 мсек для того чтобы рассчитать значение новой уставки. Если преобразователь используется в качестве вторичного конечного элемента управления, то это время может ухудшить динамику функционирования всей системы управления с обратной связью.

В этих случаях аналоговые значения уставок могут выдаваться непосредственно на процессор управления (прямой ввод заданных значений). Тем самым становится возможным установить время опроса в 250 мсек. Для осуществления такой быстрой реакции на новое значение аналоговой уставки следует принимать во внимание некоторые ограничения:

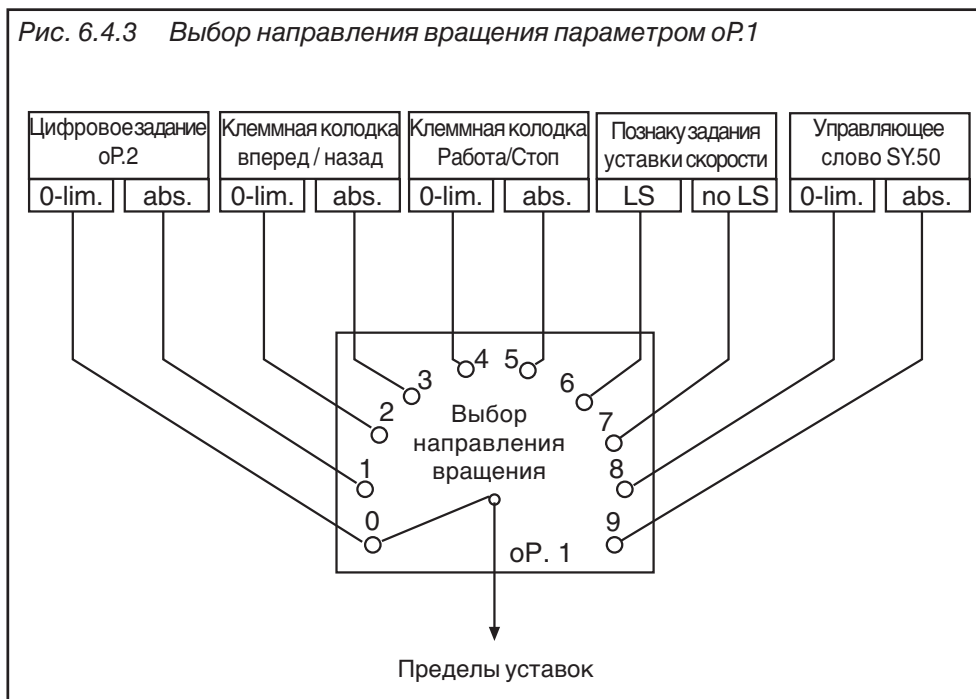
- Пределы уставок oP.6/oP.7/oP.11 не действительны; Задаваемые значения скорости ограничены только параметром oP.14.
- Меняется формула расчета аналоговых уставок. На расчет не влияют параметры oP.6/oP.7.

$$n_{set} = (\text{аналоговое значение} / 10 \text{ В} * An.5 * oP.10$$

- Время ускорения / замедления и S-кривой не имеют влияния на аналоговую уставку; ее внутренняя обработка осуществляется без рампы.
- Параметры An.1...4 и An.7...9 не имеют никаких функций.
- Максимальное время фильтрации для аналоговых входов составляет 2 мсек
- Контроллер позиции удержания не работает.

**6.4.3 Источник направления вращения (oP.1)**

Выбор направления вращения определяет способ, при помощи которого задается направление вращения. Для выбора имеются следующие возможности:

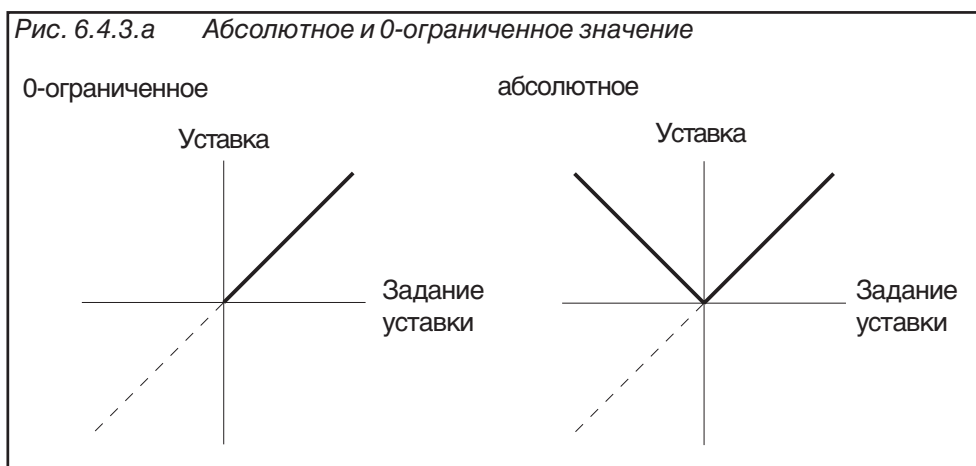


С пределом 0 или абсолютные значения

Установка направления вращения реализуется в двух режимах:

С ограничением 0 – отрицательные уставки устанавливаются на нуль, т.е. вводятся только положительные уставки в соответствии с выбранным направлением вращения

С абсолютным значением – знак уставки не принимается в расчет, и она всегда вводится с величиной, соответствующей выбранному направлению вращения.



Цифровое задание направления вращения (oP.2)

oP.2	Показание	Задание направления вращения
0	LS	Неподвижно (Low Speed)
1	F	Вперед (Forward)
2	r	Назад (Reverse)

**Задание направления вращения через клеммную колодку**

Выбор входа  
 Направление вращения FW  
 (Работа/Останов) oP.60  
 Направление вращения REV  
 (вперед/назад) oP.61

Выбор направления вращения через клеммную колодку дает возможность установить направление вращения командой на дискретный вход.

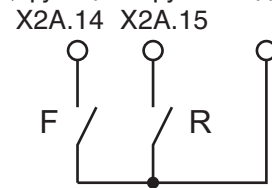
Параметром oP.60 один вход определяется для направления вращения вперед (или работа/останов), а параметром oP.61 один вход определяется для направления вращения назад (или вперед/назад). Значения в скобках действительны с параметрами oP.1 = "4" или "5".

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управ./сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

oP.1 = "2" или "3"

В случае выбора направления вращения вперед/назад (oP.1 = "2" или "3") входы, определенные параметрами oP.60 и oP.61, функционируют следующим образом:

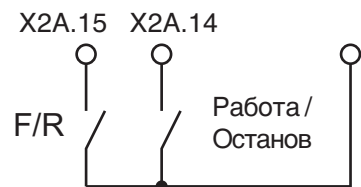
Вперед	Назад	Вход
FW	REV	Функция
0	0	Неподвиж.
0	1	Назад
1	0	Вперед
1	1	Вперед



oP.1 = „4“ или „5“

В случае выбора направления вращения вперед/назад (oP.1 = "4" или "5") входы, определенные параметрами oP.60 и oP.61, функционируют следующим образом:

Вперед	Назад	Вход
F/R	Run/Stop	Функция
0	0	Неподвиж.
0	1	Вперед
1	0	Неподвиж.
1	1	Назад



**Установка направления вращения в зависимости от знака уставки**

Направление вращения может быть определено предварительно заданным сигналом уставки. В случае аналоговых сигналов направление вращения задается установкой положительного или отрицательного напряжения, а для цифровых сигналов – установкой положительных значений (без знака) или отрицательных значений (отрицательный знак в значении задания). При этом возможны следующие установки:

Режим с использованием LS (без модуляции)

В этом случае направление вращения должно задаваться через дискретный вход, в цифровом виде параметром oP.2 или через управляющее слово SY.50, чтобы преобразователь осуществлял управление модуляцией. Не имеет значения, какое направление вращения задано, т.к. оно зависит от уставки.

oP.1 = 6      Направление вращ. не установлено -> LS (модуляция выключена)  
 Положительное значение (также 0) -> направ. вращения вперед  
 Отрицательное значение -> направ. вращения назад

Режим без LS

В этом случае преобразователь всегда модулирует. Отсутствует необходимость в установлении направления вращения.

oP.1 = 7      Положительное значение (также 0) -> направ. вращения вперед  
 Отрицательное значение -> направ. вращения назад

**Направление вращения по управляющему слову SY.50**

Управляющее слово служит для управления преобразователем через шину (цифровую сеть). Для того, чтобы преобразователь реагировал на управляющее слово, должен быть задействован соответствующий процесс управления (oP.1=8 или 9; fr.2 = 5). При установлении направления вращения через управляющее слово установка может рассчитываться как 0-ограниченная (oP.1=8) или абсолютная (oP.1=9).

Управляющее слово SY.50

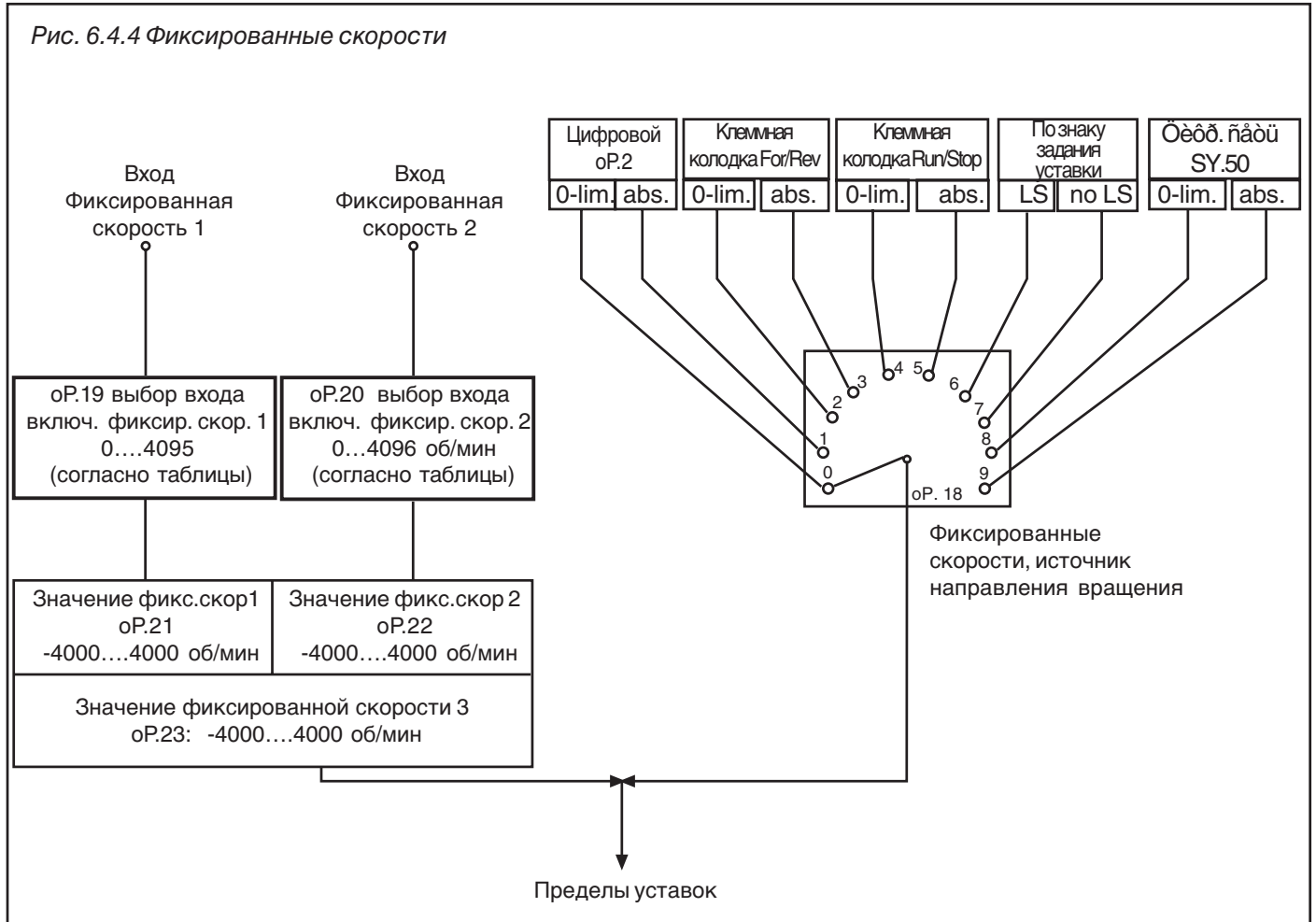
Бит	Функция	Описание
0	Разблокировка управления	0=разблокировка управления не включена; 1=разблокировка управления включена (логическая операция И с параметрами di.1 бит 0 и di.2 бит 0); кроме того, разблокировка управления может устанавливаться на клемме ST (аппаратно)
1	Сброс	Сброс при изменении с 0=>1
2	<b>Работа/Останов</b>	0=Останов; 1= Работа (источник направления вращения oP.1=8 или 9)
3	<b>Вперед/Назад</b>	0= направление Вперед; 1=напр. Назад (источник направления вращения oP.1=8 или 9)
4-6	Текущая установка	Источник выбора уставки fr.2 = 5
7	свободно	
8	Быстрый останов	
9-15	свободно	0=быстрый останов не активен; 1=быстрый останов инициирован (операция ИЛИ с дополнительными источниками для быстрого останова)

Если команда Работа/Останов должна быть установлена по управляющему слову, параметр oP.2 должен быть установлен в значение "0". Клеммы F/R не должны быть подключены (операции "ИЛИ" для клеммной колодки управляются параметрами oP.2 и Sy.50).

### 6.4.4 Фиксированные скорости (oP.18...23)

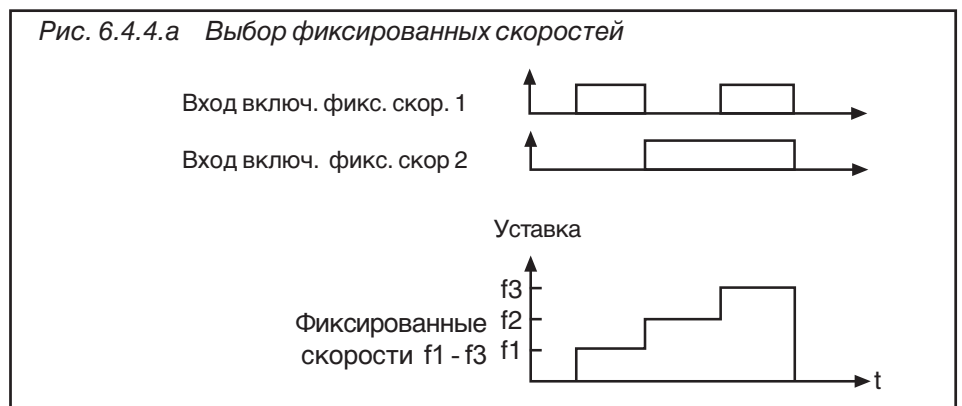
KEB COMBIVERT поддерживает до 3 фиксированных скоростей для каждого набора параметров, которые могут выбираться через два цифровых входа. Параметрами Op.19 и oP.20 определяются входы, требующиеся для выбора (см. также “Дискретные входы”, глава 6.3.10). Источник направления вращения для режима фиксированных скоростей определяется параметром oP.18. Установка не зависит от oP.1 и действительна исключительно только для постоянных значений. Фиксированные скорости имеют приоритет перед “нормальным” заданием.

Рис. 6.4.4 Фиксированные скорости



Выбор фиксированных скоростей

Рис. 6.4.4.а Выбор фиксированных скоростей



Источник направления вращения фиксированных скоростей (oP.18)

Параметром oP.18 определяется процесс установления направления вращения, когда активизирована фиксированная скорость. Функция и предел значений соответствуют oP.1

oP.18	Источник направления вращения для постоянных значений
0	Цифровой через oP.2; уставка 0-ограниченная
1	Цифровой через oP.2; уставка абсолютная
2	Клеммная колодка F/R; уставка 0-ограниченная
3	Клеммная колодка F/R; уставка абсолютная
4	Клеммная колодка Run/Stop; уставка 0-ограниченная
5	Клеммная колодка Run/Stop; уставка абсолютная
6	В зависимости от уставки с LS- режимом
7	В зависимости от уставки без LS-режима
8	Управляющее слово SY.50; 0-ограниченная
9	Управляющее слово SY.50; абсолютная

Выбор входа включения фиксированных скоростей 1 и 2 (oP.19; oP.20)

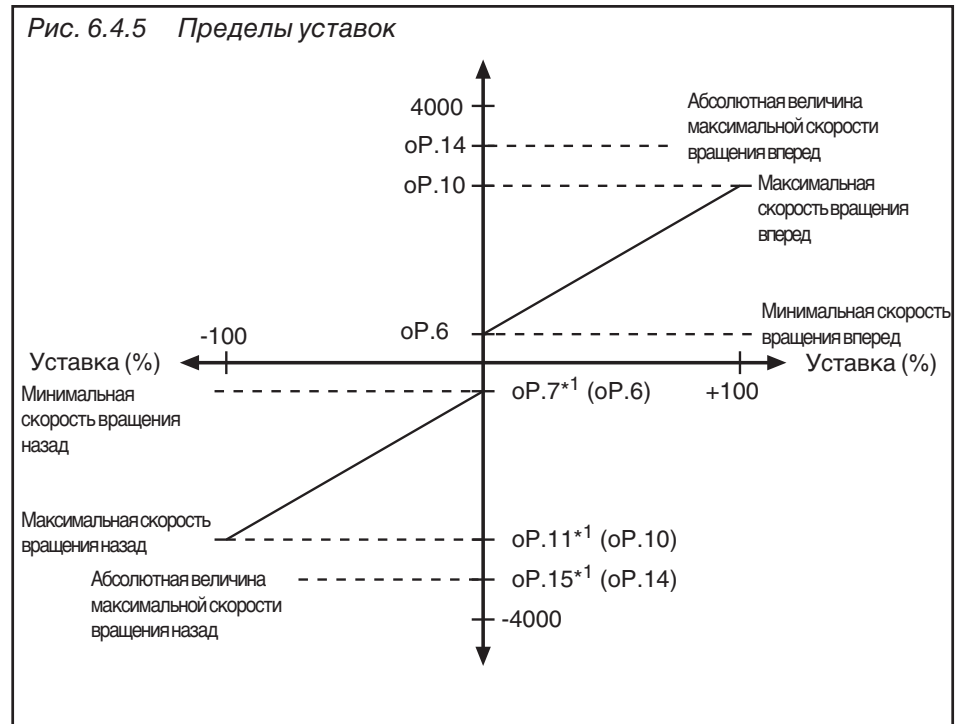
Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управ./сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

Значения фиксированных скоростей 1...3 (oP.21, oP.22, oP.23)

Три постоянных значения oP.21...23 являются программируемыми и могут задаваться в пределах -4000...4000 об/мин.

6.4.5 Пределы уставок

Следующие предельные значения могут устанавливаться предварительно:



\*1 Если в этих параметрах задается значение “For” (вперед) (предельные значения скорости вращения назад), тогда к ним применимы значения, установленные для направления вращения вперед (параметры oP.6, oP.10 и oP.14).

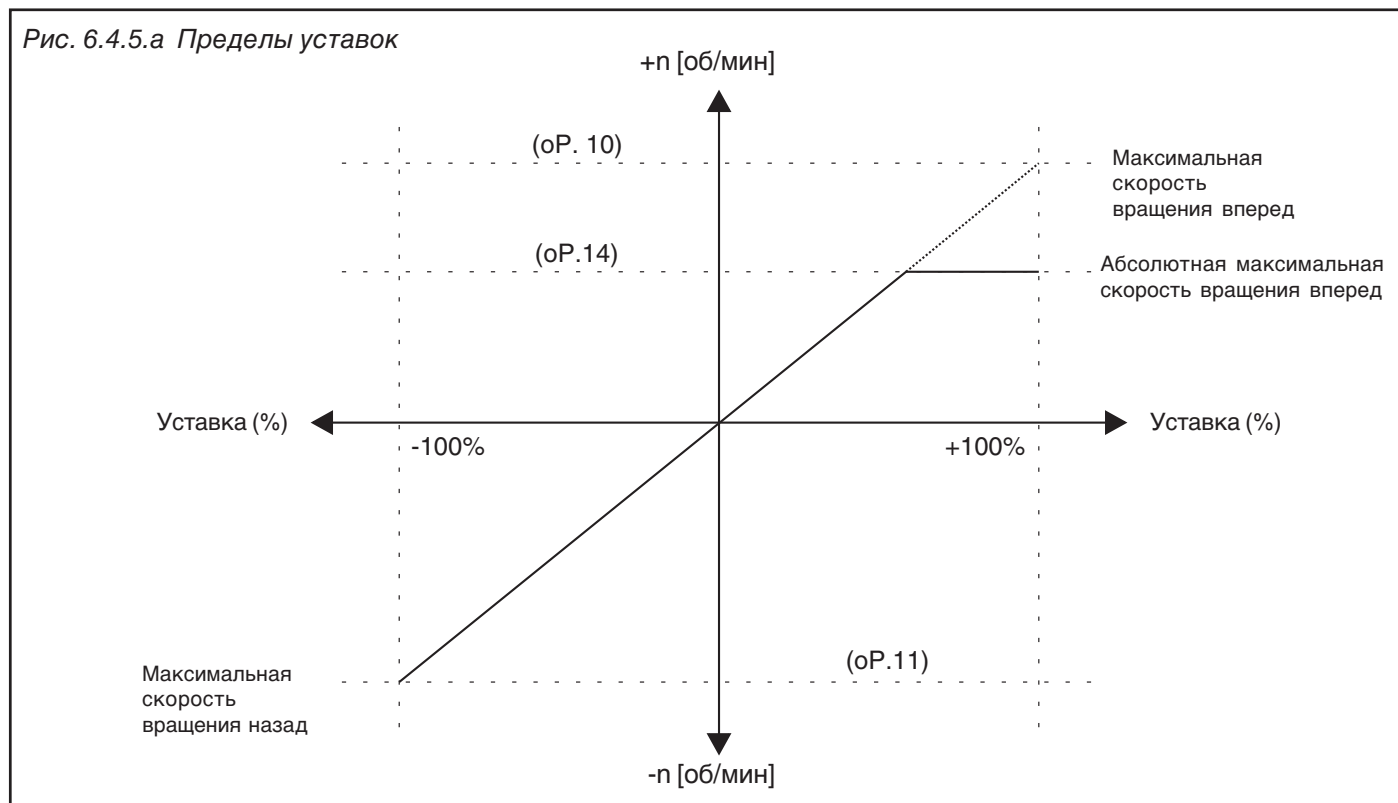
**Минимальная/максимальная скорость вращения (oP.6, oP.7, oP.10, oP.11)**

Если уставка задается в процентах, то минимальные и максимальные значения образуют основу для дальнейшего вычисления уставки (0% - минимальное значение, 100% - максимальное значение). Если уставка задается в абсолютных значениях, то минимальные и максимальные значения ограничивают уставку. Предоставляется возможность по отдельности задавать пределы для обоих направлений вращения. Если значение “For” (вперед) установлено для направления вращения назад, то эти значения действительны для направления вращения “вперед”.

Диапазон установки:	oP.6= 0...4000 об/мин	Стандарт = 0 об/мин
	oP.10= 0...4000 об/мин	Стандарт = 2100 об/мин
	oP.7 = For, 0...4000 об/мин	Стандарт = For
	oP.11 = For, 0...4000 об/мин	Стандарт = For

**Абсолютная максимальная скорость (oP.14, oP.15)**

Кроме минимальных и максимальных значений, уставка ограничена абсолютным максимальным значением, которая затем распространяется и на генератор рампы. Поскольку уставка всегда рассчитывается по максимальным значениям (oP.10, oP.11), то возможно задавать характеристики аналоговой уставки с одним и тем же коэффициентом усиления для обоих направлений вращения (см. рис. 6.4.5.а), несмотря на различные максимальные скорости вращения на выходе (ведомого). Если значение “For” задано параметром oP.15, то абсолютная максимальная скорость, задаваемая параметром oP.14, действительна для обоих направлений вращения.



### 6.4.6 Расчет уставки

Уставка может задаваться в двух различных видах:

- в процентах, т.е. все значения преобразуются в проценты в соответствии с избранными пределами. При установлении пределов уставки скорости определяются в диапазоне 0%...100%. В данном случае установка 0% соответствует минимальной скорости, а 100% - максимальной скорости вращения. Вне предельных значений скорость вращения рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{положит. уставка} = \text{oP.6} + (\text{задание уставки } [\%]) \times \frac{\text{oP.10} - \text{oP.6}}{100\%}$$

$$\text{отрицат. уставка} = \text{oP.7} + (\text{задание уставки } [\%]) \times \frac{\text{oP.11} - \text{oP.7}}{100\%}$$

- в абсолютных значениях, т.е. уставка задается непосредственно как скорость вращения и ограничивается соответствующими минимальными и максимальными значениями, а также абсолютным максимальным значением.

Источники уставок определяются следующим образом:

При задании уставки в процентах

Клеммная колодка (аналоговая уставка)  
Клавиатура/шина в %

Функция Электронного потенциометра  
Технологический ПИД-регулятор

При задании уставки в абсолютных значениях

Клавиатура/шина в абсолютных значениях  
Установка значений скорости параметром SY.52

Измерение скорости



**6.4.7 Генератор рампы**

Генератор рампы определяет время, в течение которого происходит изменение скорости вращения. Время ускорения (для положительного изменения скорости) и время замедления (для отрицательного изменения скорости) могут устанавливаться по отдельности для обоих направлений вращения. Для того, чтобы обеспечить плавное ускорение и замедление дополнительно могут задаваться так называемые S-кривые. Время рампы относится к скорости вращения 1000 об/мин (параметр ud.3=0) и меняется пропорционально режиму работы. Устанавливаемое время рассчитывается следующим образом:

$$\frac{\text{Требуемое время рампы}}{\text{Устанав. время рампы (oP.28...oP.31)}} = \frac{\text{изменение скорости } (\Delta n)}{1000 \text{ об/мин}}$$

Рис. 6.4.7 Время ускорения и замедления



Коэффициент умножения времени рампы (oP.62)

Коэффициент увеличивает время стандартной рампы (oP.28...31) на заданное значение. Время S-кривой не меняется.

Значение	Время рампы
0	Заданное значение x 1
1	Заданное значение x 2
2	Заданное значение x 4
3	Заданное значение x 8
4	Заданное значение x 16

Расчет времени ускорения и замедления:

$$oP.28...oP.31 = \frac{1000 \text{ об/мин} \times \text{фактическое время рампы}}{\Delta n}$$

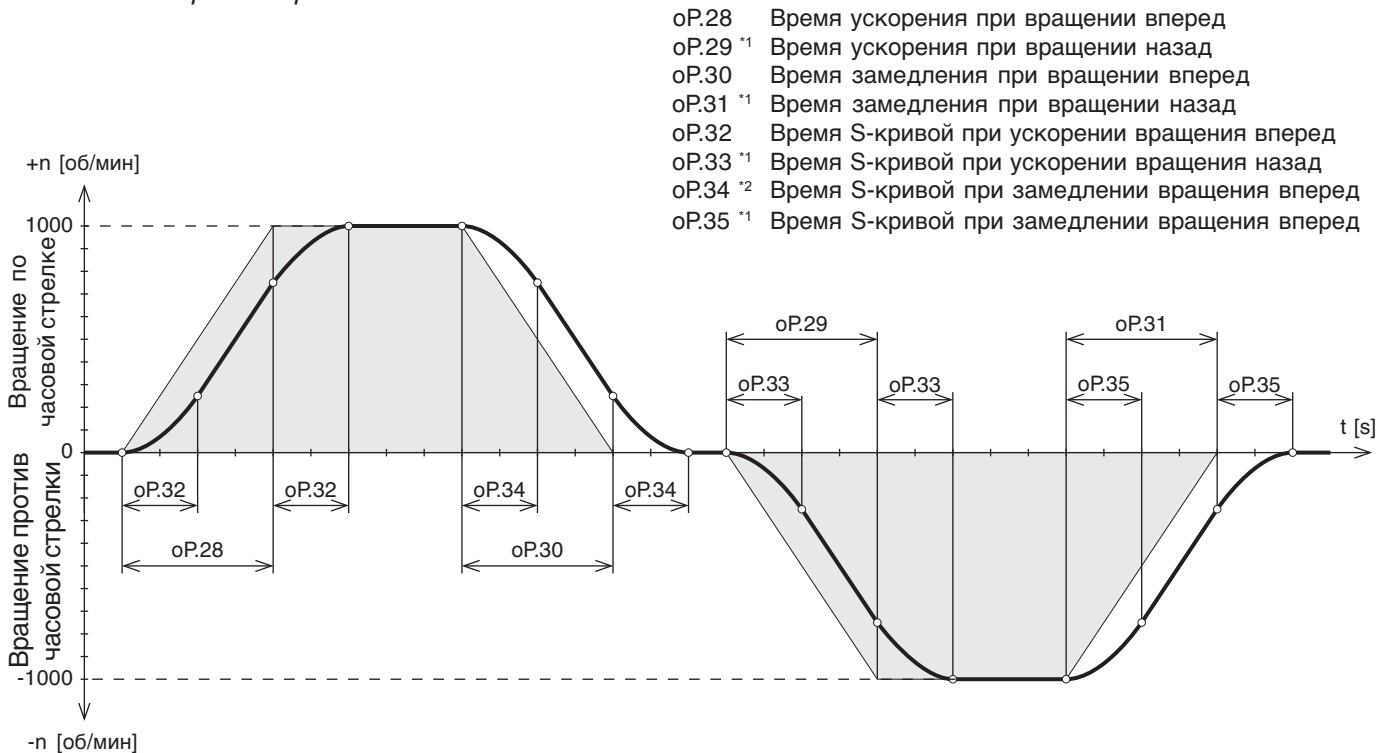
Пример Привод ускоряется с 100 об/мин до 1000 об/мин за 5 сек.

$$oP.28 = \frac{5 \text{ сек.} \times (1000 \text{ об/мин} - 100 \text{ об/мин})}{1000 \text{ об/мин}} = 4,5 \text{ сек}$$

**Время S-кривой**

В некоторых случаях использования важно, чтобы привод запускался и останавливался плавно, без рывков. Это достигается путем сглаживания ускоряющих и замедляющих участков рампы. Время сглаживания, называемое также временем S-кривой, может задаваться параметрами oP.32...oP.35. Но S- кривые исполняются только при установке значения “Рампа с постоянным наклоном”.

Рис. 6.4.6.a Время S-кривой



- oP.28 Время ускорения при вращении вперед
- oP.29 \*1 Время ускорения при вращении назад
- oP.30 Время замедления при вращении вперед
- oP.31 \*1 Время замедления при вращении назад
- oP.32 Время S-кривой при ускорении вращения вперед
- oP.33 \*1 Время S-кривой при ускорении вращения назад
- oP.34 \*2 Время S-кривой при замедлении вращения вперед
- oP.35 \*1 Время S-кривой при замедлении вращения вперед

\*1 Если в этих параметрах для обратного вращения задано значение “For”, то значения, заданные в параметрах для прямого вращения сохраняют свою силу.

\*2 Если дополнительно к параметрам oP.33 и oP.35 (S-кривая времени для вращения против часовой стрелки) значение “For” также задано в параметре oP.34, то время, заданное в параметре oP.32 справедливо для всех S-кривых времени. Значение “0” выключает соответствующую S-кривую.

**!** Чтобы заданная рампа совпадала с S-кривой, необходимо, чтобы предварительно заданное время ускорения и замедления (oP.28...oP.31) превышало соответствующее время отрезков S-кривой (oP.32...oP.34). **!**

Пример ускорения при вращении по часовой стрелке

В начале и конце рампы ускорения задается параболическая кривая для времени, заданного в параметре oP.32. В результате общее заданное время ускорения удлинится:

$$\text{Общее время ускорения} = \text{oP.28} + \text{oP.32}$$

**6.4.8 Ограничитель (oP.40 / oP.41)**

Функция ограничения определяет максимум выходной частоты и может быть установлена отдельно для каждого набора параметров.

Ограничитель выходной частоты при прямом вращении (oP.40) и при обратном вращении (oP.41)

Если частота превышает установленное значение ограничителя, то выдается ошибка „E.OS“. Если значение параметра oP.41 = „=For“, то значение принимается равным обратному значению oP.40.

Диапазон значений oP.40: 0...4000 об/мин По умолчанию: 4000 об/мин  
 Диапазон значений oP.41: =For; 0...4000 об/мин По умолчанию: =For

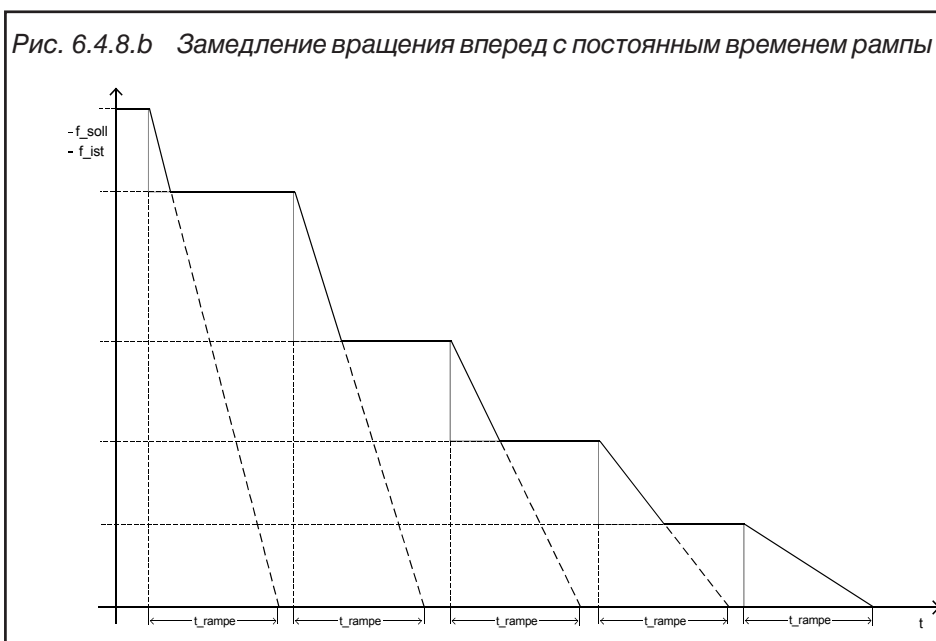
**6.4.9 Рампа с постоянным временем**

В рампах с постоянным временем время ускорения и замедления, задаваемое параметрами oP.28...oP.32, всегда равно фактическому времени рампы независимо от заданной скорости. В этом рабочем режиме S-кривые не возможны. При ускорении фактическое установленное значение всегда используется как исходное значение, а при замедлении всегда используются последние установленные значения.

Ниже следует пример по использованию рампы с постоянным временем.

*Две конвейерных ленты движутся с различными скоростями. Обе одновременно получают команду Стоп. Ленты уменьшают скорость пропорционально заданному времени и останавливаются одновременно.*





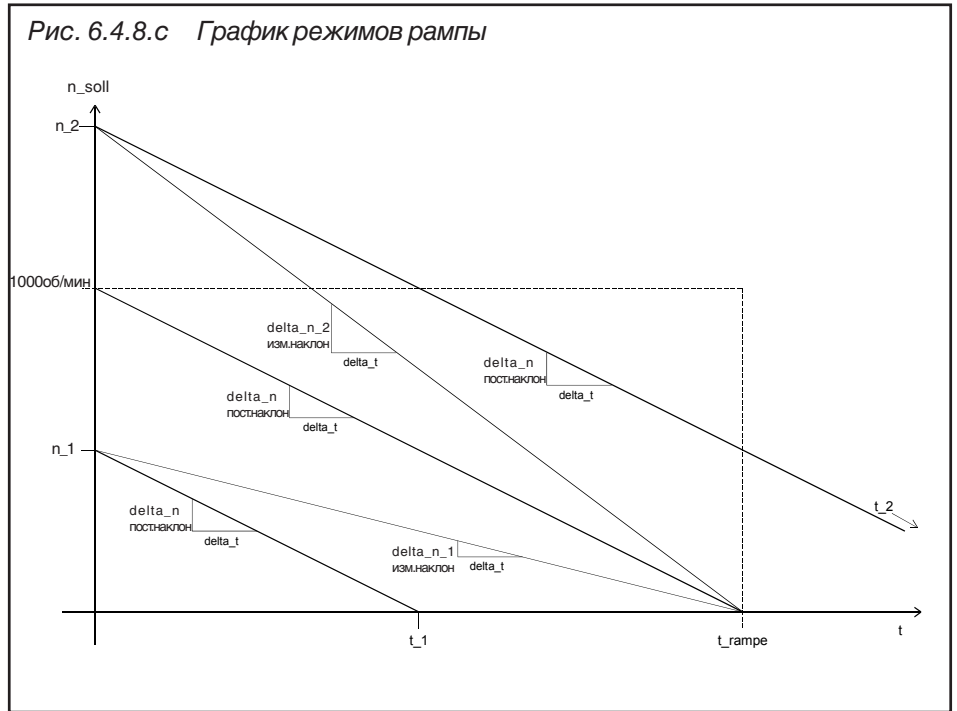
**Режим рампы (oP.27)**

Различные функции рампы могут устанавливаться отдельно для каждого изменения скорости вращения (ускорение вращения вперед, замедление вращения вперед и т.д.). Выбор осуществляется параметром oP.27 и каждая установка производится отдельно. Функция активизируется после нажатия клавиши "ENTER". При нескольких выборках вводится сумма значений:

Рампа	Бит-№	Значение	Режим	Базовая скорость
Ускор. вперед	0 + 1	0	пост. наклон	1000 об/мин
		1	пост. время	факт. значение уставки
		2	*пост. время	последнее знач. уставки при постоянной работе
		3	зарезервирован	
Замедл. вперед	2 + 3	0	пост. наклон	1000 об/мин
		4	*пост. время	факт. значение уставки
		8	пост. время	последнее знач. уставки при постоянной работе
		12	зарезервирован	
Ускор. назад	4 + 5	0	пост. наклон	1000 об/мин
		16	пост. время	факт. значение уставки
		32	*пост. время	последнее знач. уставки при постоянной работе
		48	зарезервирован	
Замедл. назад	6 + 7	0	пост. наклон	1000 об/мин
		64	*пост. время	факт. значение уставки
		128	пост. время	последнее знач. уставки при пост. работе
		192	зарезервирован	

\* Эти значения не задаются

Если режим постоянного времени для рампы инициирован, то тогда функция S-кривой для этой рампы отключена. Крутизна ограничена минимумом наклона 1000 об/мин/4800 сек..



**Расчет** Изменение скорости, приходящейся на шаг изменения  $\Delta t$  (размер шага  $\Delta n$ ) для режима с постоянной крутизной рассчитывается из времени рампы  $t_{\text{рампы}}$  и базовой скорости (1000 об/мин) следующим образом:

$$\Delta n = \frac{1000 \text{ об/мин}}{t_{\text{рампы}} / \Delta t}$$

Для различных значений уставок фактическое время рампы рассчитывается по следующей формуле:

$$t = t_{\text{рампы}} * \frac{n_{\text{sol}}}{1000 \text{ об/мин}}$$

Фактическая величина шага для режима постоянного времени рассчитывается из величины шага  $\Delta n$  и фактического значения уставки  $n$ , по следующей формуле:





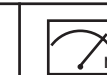
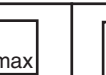

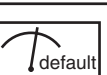
$$\Delta n(\text{переменная}) = \Delta n * \frac{n_{\text{sol}}}{1000 \text{ об/мин}}$$

Для упрощения внутренних расчетов в качестве эталонной единицы скорости используется значение 1024 об/мин (в зависимости от  $id.2$  это может быть 2048 об/мин или 4096 об/мин соответственно)

$$\Delta n(\text{переменная}) = \Delta n * \frac{n_{\text{set}}}{1024 \text{ об/мин}}$$

Это в свою очередь приводит к погрешности в -2,4% от настоящего времени рампы. Если вы захотите задать точное время рампы, то это значение необходимо разделить на 1,024 перед занесением. Пример:  
 желаемое время рампы = 10 сек  
 время рампы для установки = 10 сек / 1,024 = 9,77 сек

6.4.10 Используемые параметры

Парам.	Адрес								
oP.0	0300h	✓	✓	✓	0	9	1	0	-
oP.1	0301h	✓	✓	✓	0	9	1	7	-
oP.2	0302h	✓	✓	✓	0	2	1	0	-
oP.3	0303h	✓	✓	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	0 об/мин	в зависимости от ud.2
oP.5	0305h	✓	✓	-	-100 %	100 %	0,1 %	0,0 %	-
oP.6	0306h	✓	✓	-	0 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	0 об/мин	в зависимости от ud.2
oP.7	0307h	✓	✓	-	-1= вперед	4000 об/мин	0,125 об/мин <sup>-1</sup>	= вперед	-
oP.10	030Ah	✓	✓	-	0 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	2100 об/мин	в зависимости от ud.2
oP.11	030Bh	✓	✓	-	-1= вперед	4000 об/мин	0, об/мин	-1= вперед	-
oP.14	030Eh	✓	✓	-	0 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	4000 об/мин	в зависимости от ud.2
oP.15	030Fh	✓	✓	-	-1= вперед	4000 об/мин	0,125 об/мин	-1= вперед	-
oP.18	0312h	✓	✓	✓	0	9	1	7	-
oP.19	0313h	✓	-	✓	0	4095	1	16	-
oP.20	0314h	✓	-	✓	0	4095	1	32	-
oP.21	0315h	✓	✓	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	100 об/мин	-
oP.22	0316h	✓	✓	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	-100 об/мин	-
oP.23	0317h	✓	✓	-	-4000 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	0 об/мин	-
oP.27	031Bh	✓	✓	✓	0	255	1	0	-
oP.28	031Ch	✓	✓	-	0,00 сек	300,00 сек	0,01 сек	5,00 сек	-
oP.29	031Dh	✓	✓	-	-1= вперед	300,00 сек	0,01 сек	-1= вперед	-
oP.30	031Eh	✓	✓	-	-1= ускор.	300,00 сек	0,01 сек	5,00 сек	-
oP.31	031Fh	✓	✓	-	-1= вперед	300,00 сек	0,01 сек	-1= вперед	-
oP.32	0320h	✓	✓	-	0 = выкл.	5,00 сек	0,01 сек	0,00 сек	-
oP.33	0321h	✓	✓	-	-1= вперед	5,00 сек	0,01 сек	-1= вперед	-
oP.34	0322h	✓	✓	-	-1= ускор.	5,00 сек	0,01 сек	-1= ускор.	-
oP.35	0323h	✓	✓	-	-1= вперед	5,00 сек	0,01 сек	-1= вперед	-
oP.40	0328h	✓	✓	-	0 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	4000 об/мин	-
oP.41	0329h	✓	✓	-	-1= вперед	4000 об/мин	0,125 об/мин	-1= вперед	-
oP.60	033Ch	✓	-	✓	0	4095	1	4	-
oP.61	033Dh	✓	-	✓	0	4095	1	8	-
SY.52	0034h	✓	-	-	-16000 об/мин	16000 об/мин	1 об/мин	0 об/мин	-

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций**
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рампы
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики**
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.5.1 Тип регулятора ..... 3
- 6.5.2 Номинальная частота и буст . 4
- 6.5.3 Дополнительная точка буста . 4
- 6.5.4 Дельта-буст ..... 4
- 6.5.5 Компенсация напряжения в звене постоянного тока ..... 5
- 6.5.6 Режим максимального напряжения ..... 6
- 6.5.7 Несущая частота ..... 6
- 6.5.8 Используемые параметры .... 7

Глава <b>6</b>	Раздел <b>5</b>	Страница <b>2</b>	Дата 28.01.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--



## 6.5 Настройка вольт- частотной характеристики

В данной главе описываются параметры для настройки вольт-частотной характеристики, а также соответствующих установок, например, повышения напряжения (буст) и частоты модуляции. За исключением частоты модуляции эти установки применимы только к F5-M при управляемой работе, т.е с отключенным регулятором скорости (CS.0 = откл.)

### 6.5.1 Тип регулятора (ud.2)

Этот параметр зависит от диапазона значений используемого регулятора. Значения 0...3 относятся к управляемым системам. Для этих устройств имеется отдельное руководство по эксплуатации, и поэтому этот вопрос не будет подробно рассматриваться в данном руководстве.

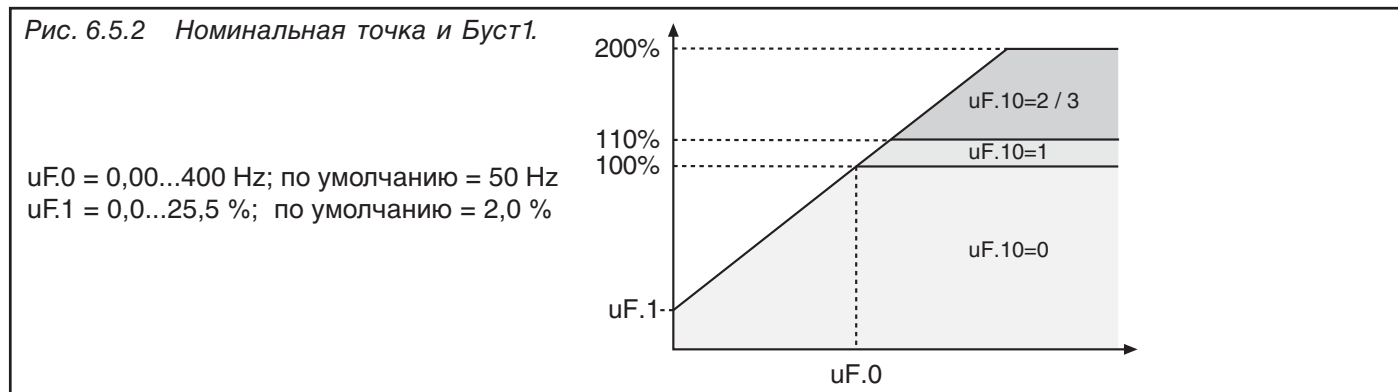
Данный параметр определяет максимально возможную скорость привода и разрешение. Изменения влияют на все зависящие от скорости параметры. Диапазон установки определяется силовой частью.

ud.2	Максимальная скорость вращения	Разрешение
0...3 * зарезервировано		
4 F5-M	4000об/мин	0,125 об/мин
5 F5-M	8000 об/мин	0,25 об/мин
6 F5-M	16000 об/мин	0,5 об/мин
7 F5-M	500об/мин	0,0156об/мин
8 F5-S	4000 об/мин	0,125 об/мин
9 F5-S	8000 об/мин	0,25 об/мин
10 F5-S	16000 об/мин	0,5 об/мин
*) зарезервировано для управляемых систем		

Для каждого режима скорости COMBIVIS использует собственный файл конфигурации. При изменении режима вся информация параметров считывается с преобразователя и создается новый файл конфигурации, если он уже не существует.

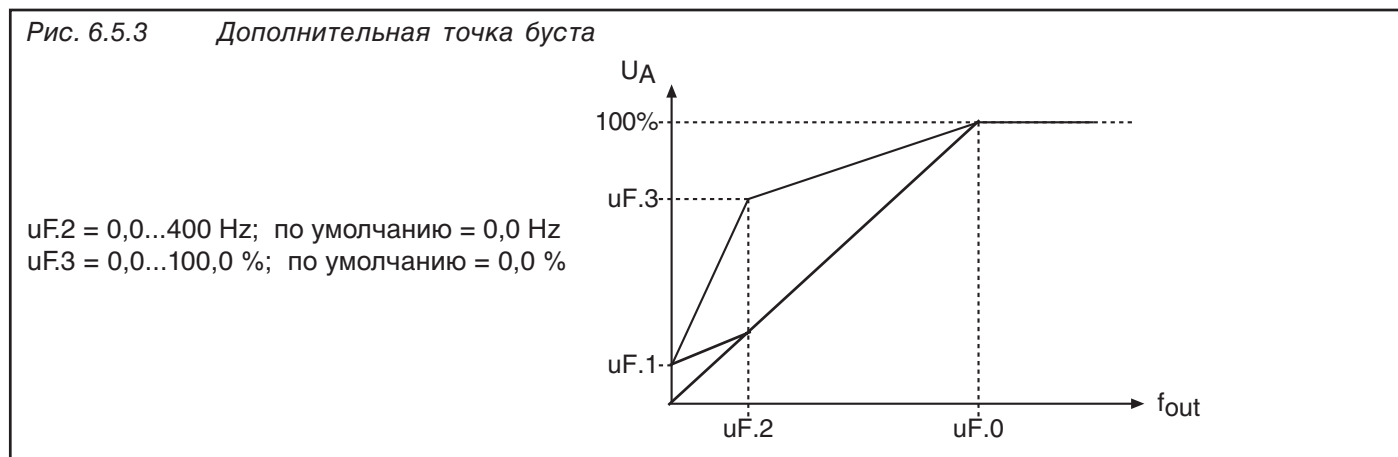
**6.5.2 Номинальная частота (uF.0) и буст (uF.1)**

Вольт-частотная характеристика (U/f) задается при помощи номинальной частоты (uF.0) и буста (uF.1). Номинальная частота - частота при которой достигается 100%-ная глубина модуляции (~ выходное напряжение). Буст задает выходное напряжение при 0 Гц. В зависимости от uF.10 предел модуляции может быть на этой стадии увеличен до 200% (см. рис. 6.5.2)



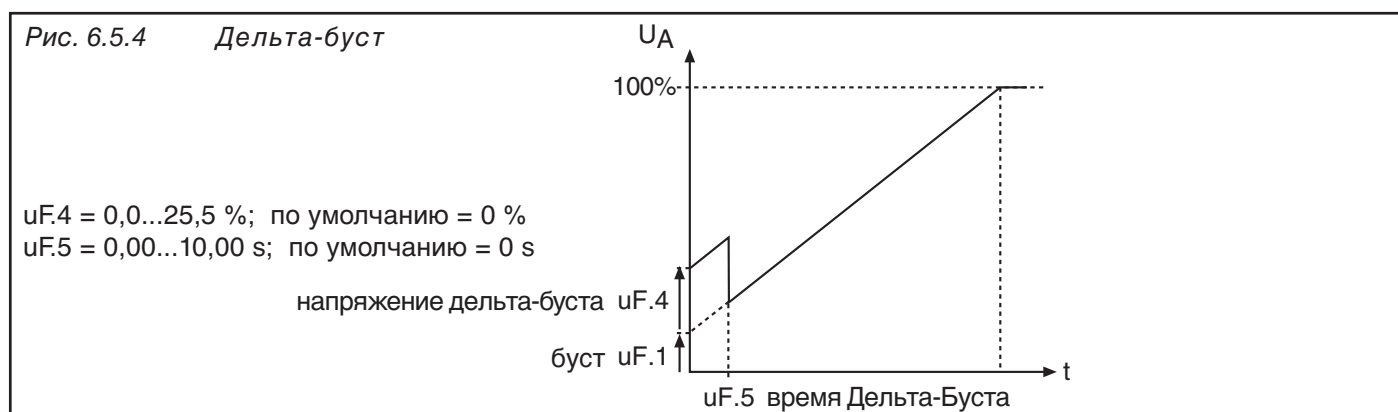
**6.5.3 Дополнительная точка буста (uF.2/uF.3)**

Для того, чтобы адаптировать U/f характеристику к специальным условиям, параметрами uF.2 и uF.3 может задаваться дополнительная вспомогательная точка буста. Параметр uF.2 определяет частоту, а параметр uF.3 – напряжение. При uF.2 = 0 Гц заданные значения не действуют.



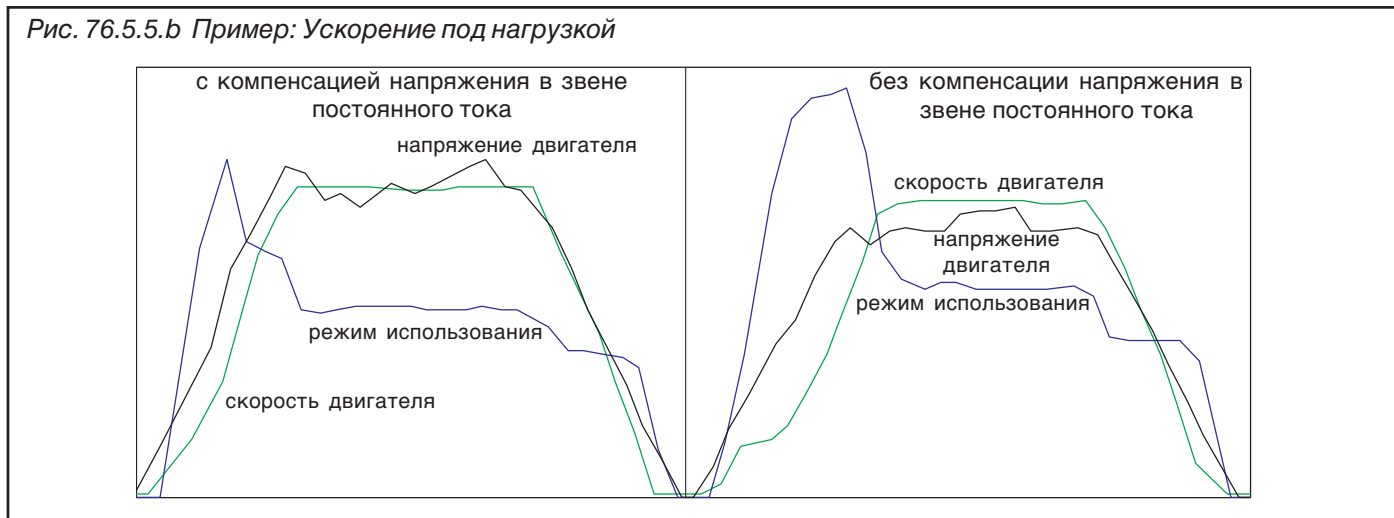
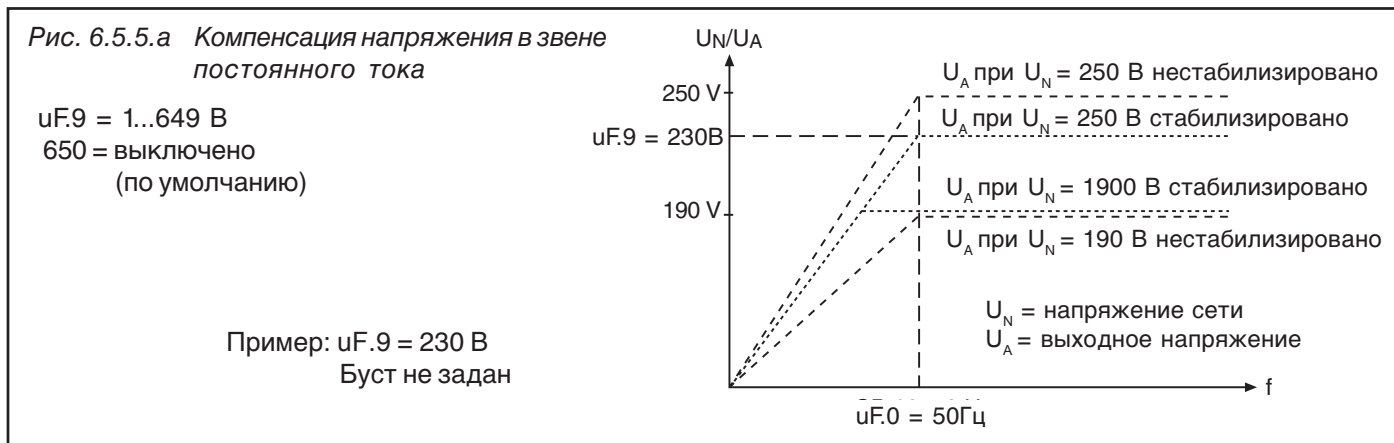
**6.5.4 Дельта-буст (uF.4/uF.5)**

Дельта-буст представляет собой ограниченный по времени буст, используемый для преодоления больших моментов трогания. Дельта-Буст действует в дополнение к стандартному бусту, но суммарная величина ограничена до 25,5%.



### 6.5.5 Компенсация напряжения в звене постоянного тока

Вследствие колебания напряжения в сети или в процессе работы может меняться напряжение в звене постоянного тока и непосредственно связанного с ним выходного напряжения. При включении компенсации напряжения в звене постоянного тока компенсируются колебания выходного напряжения. Это означает, что 100% выходного напряжения соответствуют значению, установленному параметром uF.9 и максимум 110% x (напр. в звене пост. тока/√2). Более того, данная функция позволяет адаптировать к преобразователю двигателя с меньшим номинальным напряжением.



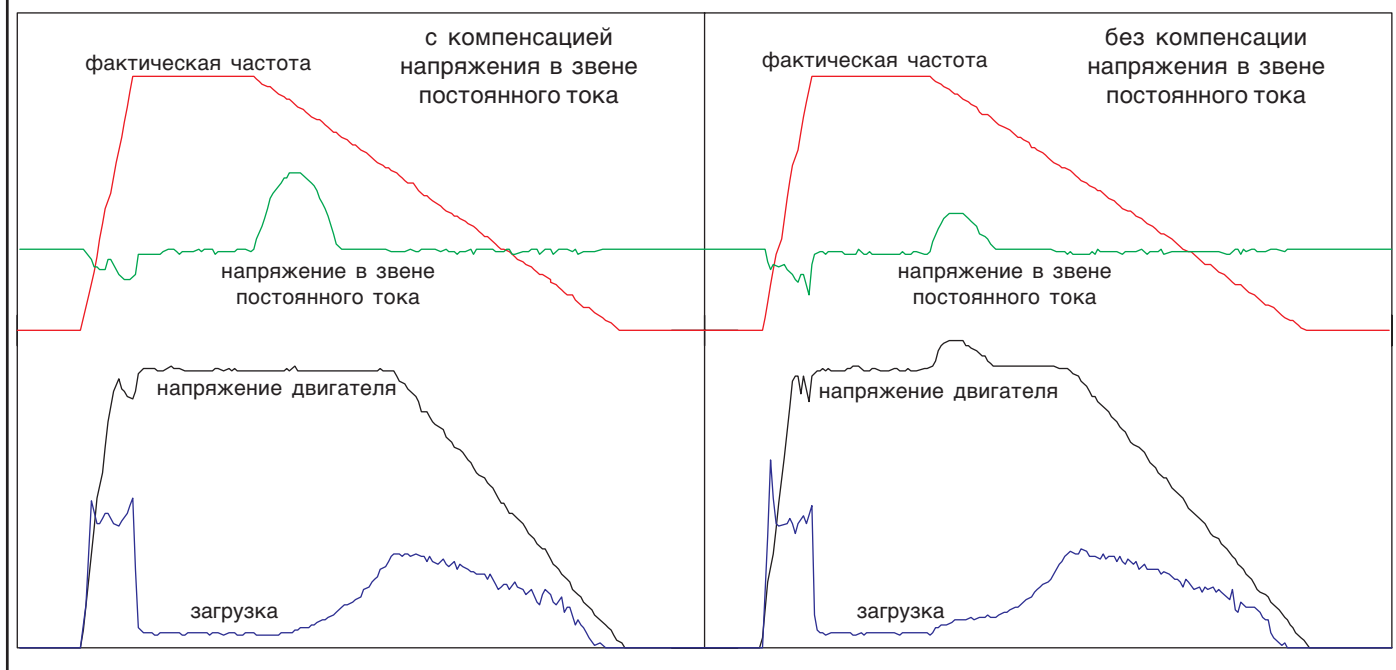
#### Постоянная времени РТ1 стабилизации напряжения (uF.19)

(только для F5G>=D-габарита)

С помощью параметра uF.19 определяется постоянная времени элемента РТ1. Элемент РТ1 служит для сглаживания напряжения в звене постоянного тока. Первоначальное значение элемента РТ1 используется как текущее значение для стабилизации напряжения.

uF.19	РТ1-врем. конст.
0	выкл.
1	2 мсек
2	4 мсек
3	8 мсек
4	16 мсек
5	32 мсек
6	64 мсек
7	128 мсек
8	256 мсек
9	512 мсек
10	1024 мсек

Рис. 6.5.5.с Пример: Замедление привода с центробежной нагрузкой с 80 Гц



**6.5.6 Режим максимального напряжения (uF.10)**

Путем изменения режима максимального напряжения можно добиться увеличения вращающего момента выше номинальной частоты путем включения перемодуляции (величина напряжения 110%). Подъем вольт-частотной характеристики влияет на активную функцию энергосбережения или на стабилизацию напряжения.

uF.10	Модуляция	Описание
0	100% U/f / напряжение 100%	Без перемодуляции; все ограничения составляют 100% от коэффициента модуляции
1	110% U/f / напряжение 110%	С перемодуляцией; все ограничения составляют 110% от коэффициента модуляции
2	200% U/f / напряжение 100%	Ограничения напряжения составляют 200%; ограничение модуляции - 100%.
3	200% U/f / напряжение 110%	Ограничения напряжения составляют 200%; ограничение модуляции - 110%

**6.5.7 Несущая частота (uF.11)**

Несущая частота, с которой работают силовые выходные модули, можно менять в зависимости от использования. Максимально возможная частота коммутации, а также заводская установка определяются используемой силовой частью.

uF.11	Частота коммутации
0	2 кГц
1	4 кГц
2	8 кГц
3	12 кГц
4	16 кГц



При частоте модуляции выше 4 кГц необходимо внимательно проверить максимальную длину подводимого к двигателю кабеля, указанную в главе 2.1.6 и 2.1.7

Действующая частота модуляции отображена в параметре ru.45, максимальная частота модуляции – в параметре ln.3, а номинальная частота модуляции – в параметре ln.4

Воздействие и результаты воздействия модуляции частоты указаны ниже:

Низкая частота модуляции	Высокая частота модуляции
<ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшение нагрева преобразователя</li> <li>- меньшие разрядные токи</li> <li>- меньше потерь на коммутацию силовых выходных ключей</li> <li>- меньше радиопомех</li> <li>- улучшенная работа на малых скоростях вращения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- меньше создается акустических помех (шума)</li> <li>- улучшенная форма тока</li> <li>- уменьшение потерь в двигателе</li> </ul>

### 6.5.8 Используемые параметры

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ud.2	0802h	4	-	-	0	10	1	0	-
uF.0	0500h	4	4	-	0 Гц	400 Гц	0,0125 Гц	50,0 Гц	в зависимости от ud.2
uF.1	0501h	4	4	-	0,0 %	25,5 %	0,1 %	2,0 %	-
uF.2	0502h	4	4	-	0: Выкл.	400 Гц	0,0125 Гц	0: Выкл.	в зависимости от ud.2
uF.3	0503h	4	4	-	0,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
uF.4	0504h	4	4	-	0,0 %	25,5 %	0,1 %	0,0 %	-
uF.5	0505h	4	4	-	0,00 сек.	10,00 сек.	0,01 сек.	0,00 сек.	-
uF.9	0509h	4	4	-	1 В	649 В; 650: вкл.	1 В	650: вкл.	-
uF.10	050Ah	4	4	-	0	3	1	0	-
uF.11	050Bh	4	4	-	0	4	1	-	в зависимости от силовой сети
uF.19	0513h	4	-	-	0	10	1	0	-

Глава <b>6</b>	Раздел <b>5</b>	Страница <b>8</b>	Дата 28.01.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и ramпы
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение CP-параметров

6.6.1	Шильдик двигателя .....	3
6.6.2	Данные трехфазного асинхронного двигателя .....	3
6.6.3	Подстройка двигателя .....	6
6.6.4	Ограничение вращающего момента .....	7
6.6.5	Расчет ослабления магнитного потока .....	8
6.6.6	Данные синхронного двигателя .....	9
6.6.7	Параметры данных двигателя .....	10
6.6.8	Устройство регулятора .....	11
6.6.9	Регулятор тока (регулятор вращающего момента) .....	12
6.6.10	Адаптация магнитного потока / ротора .....	13
6.6.11	Регулировка скорости вращения .....	14
6.6.12	Регулировка вращающего момента .....	15
6.6.13	Используемые параметры ..	16

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	6	2	10.02.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

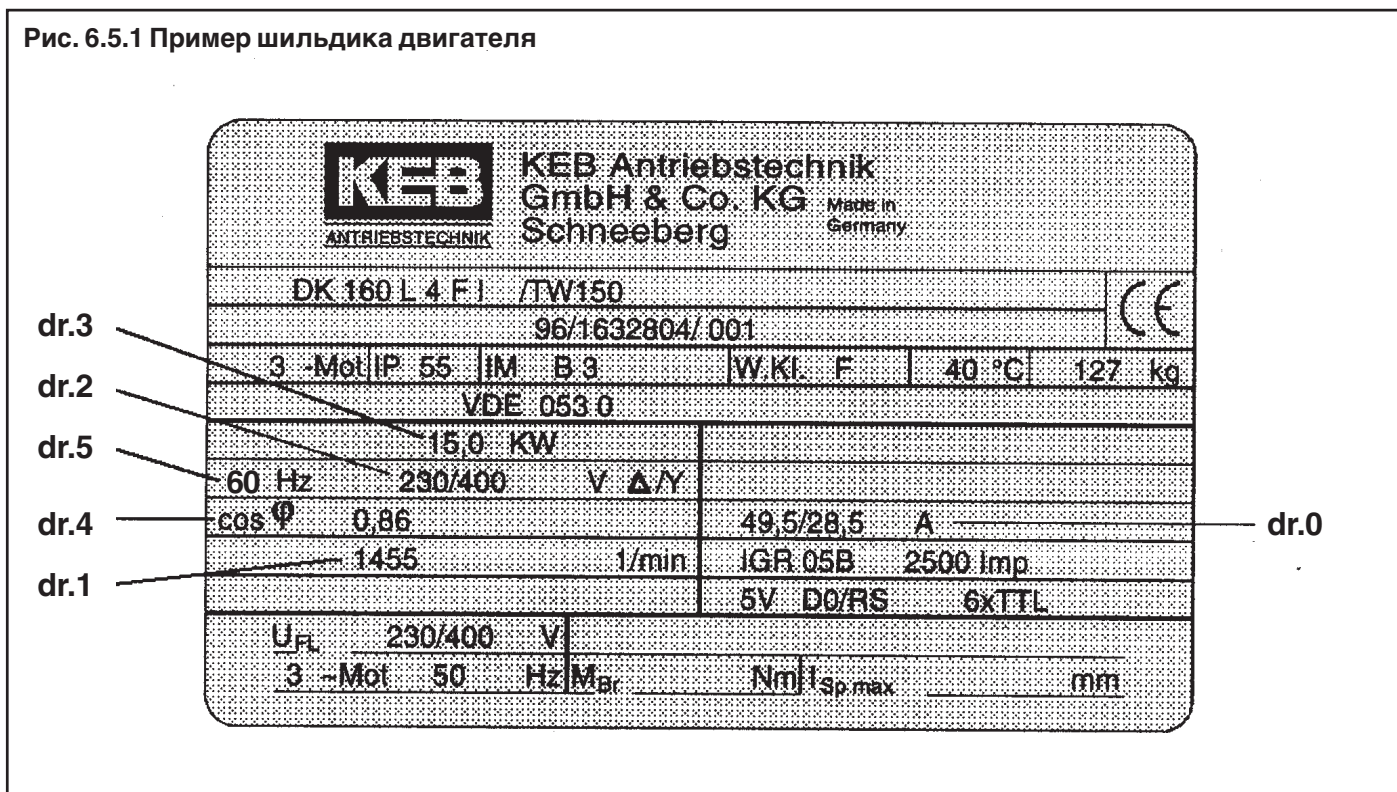


## 6.6 Данные двигателя и контроллера

Задание точных данных двигателя имеет большое значение для многих функций преобразователя, поскольку эти данные используются для расчетов, необходимых преобразователю для достижения наилучших результатов в управлении Бустом и компенсации проскальзывания.

### 6.6.1 Шильдик двигателя

Рис. 6.5.1 Пример шильдика двигателя



### 6.6.2 Данные трехфазного асинхронного двигателя

Ниже приведенные данные можно взять непосредственно с шильдика трехфазного асинхронного двигателя (DASM) для последующего ввода:

Данные двигателя с шильдика (dr.0...dr.5)	dr.0	номинальный ток двигателя	0,0...710,0 А (соединение звездой/треугольником)
	dr.1	номинал. скорость вращ. двигателя	0...64000 об/мин
	dr.2	номинальное напряжение двигателя	120...500 В (соединение звездой/треугольником)
	dr.3	номинальная мощность двигателя	0,35...400,0 кВт
	dr.4	коэффициент мощности двигателя	cos(phi) 0,50...1,00
	dr.5	номинальная частота тока двигателя	0,0...400 Гц

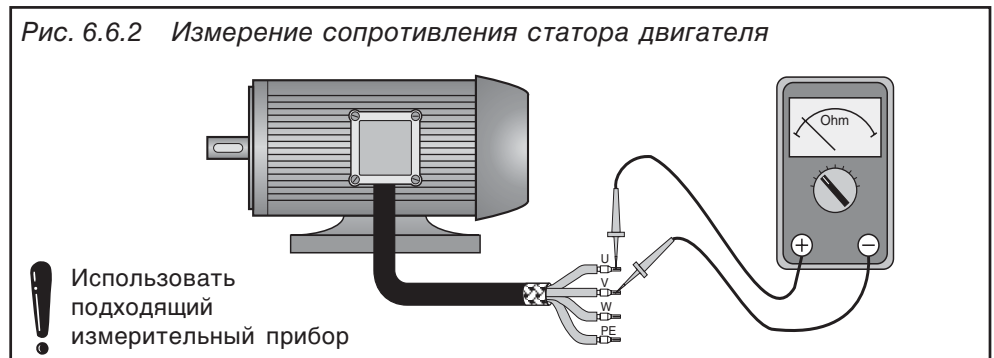
Параметры dr.0 и dr.2 должны всегда задаваться в соответствии с используемым соединением (звезда или треугольник). Для вышеуказанного шильдика это означает 230 В / 49,4 А при соединении треугольником и 400 В / 28,5 А при соединении звездой. При этом не имеет значения, что, например, номинальное выходное напряжение преобразователя имеет более высокую величину (см. "Характеристика 87 Гц").

**Сопротивление статора двигателя (dr.6)**

Регулировка сопротивления статора двигателя оказывает существенное влияние на характеристики управления приводом. Разница в температуре между холодным и прогретым двигателем влечет за собой изменение сопротивления до 40%. В зависимости от рабочих характеристик устанавливаемое сопротивление должно иметь величину, представляющую собой нечто среднее между сопротивлением в холодном состоянии  $R_{20}$  (для использования с большим объемом простоя, напр. в лифтах) и сопротивлением, составляющим максимум 80% от сопротивления в нагретом состоянии (для использования в непрерывной работе).

**Измерение сопротивления статора омметром**

Сопротивление статора двигателя измеряется независимо от типа обмотки (звезда или треугольник) между двумя фазами питающего кабеля. Для получения более точного результата должны измеряться все три значения (U/V, U/W и V/W) и рассчитываться среднее значение. В этом случае данные об омическом сопротивлении линии получаются одновременно (что важно в случае питающих линий большой длины). Если величина измеряемого сопротивления должна превышать максимальную, то устанавливается максимальное значение.



**Использование данных шильдика**

Если величина сопротивления статора двигателя взята с шильдика, то, как правило, уточняется эквивалентное сопротивление  $R_{1_{20}}$  (фазное значение). В зависимости от используемого соединения параметром dr.6 должны задаваться следующие значения:

Соединение звездой:  $dr.6 = 2 \cdot R_{1_{20}} - 2,24 \cdot R_{1_{20}}$   
 Соединение треугольником:  $dr.6 = 0,666 \cdot R_{1_{20}} - 0,75 \cdot R_{1_{20}}$

В случае установления сопротивления в нагретом состоянии  $R_w$ :

Соединение звездой:  $dr.6 = 1,4 \cdot R_{1_w} - 1,6 \cdot R_{1_w}$   
 Соединение треугольником:  $dr.6 = 0,46 \cdot R_{1_w} - 0,53 \cdot R_{1_w}$

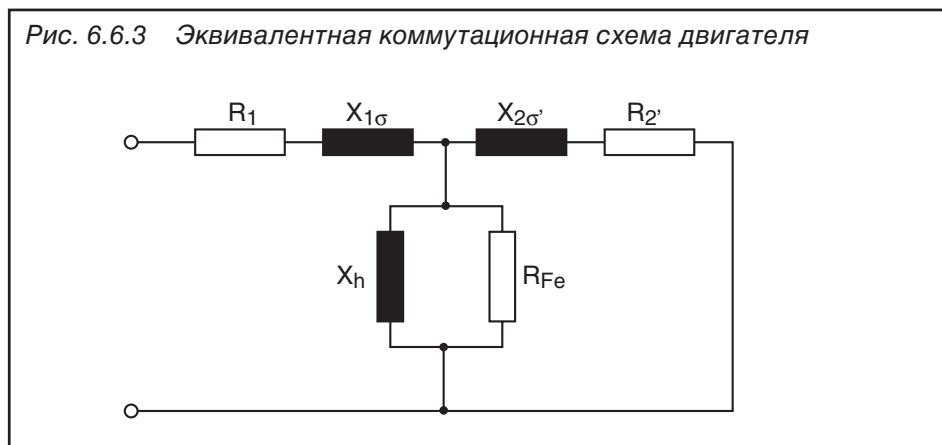
**Автоматическое определение сопротивления статора двигателя**

KEB COMBIVERT поддерживает автоматическое определение сопротивления статора двигателя. Для этого существует следующий порядок действий:

- Ввести данные двигателя из таблички с паспортными данными в набор параметров, которые будут программироваться.
- Произвести измерение в зависимости от эксплуатационных потребностей в холодном состоянии, а затем соответственно прогреть двигатель без нагрузки в течение порядка 10 мин.
- В параметре oP.1 установить "6" (режим LS)
- Включить разблокировку управления (ST)
- Ввести максимальное значение "50000" в параметр dr.6.

Во время этого определения сопротивления инвертор тестовым сигналом измеряет сопротивление каждой обмотки статора, на дисплее отображается "cdd". После

успешного определения, усредненное значение сопротивления статора двигателя вводится в параметр dr.6. Если во время этой процедуры происходит ошибка, то выводится сигнал ошибки "E.cdd". Выявление ошибок может осуществляться для каждого набора параметров по отдельности. Таким образом, набор параметром может быть запрограммирован как, например, "Горячий двигатель" для особенно важных вариантов использования.



**Индуктивность рассеяния (dr.7)**

В соответствии с ниже приведенной формулой в параметр dr.7 вводится значение индуктивности рассеяния  $\sigma L_s$  в пределах 0,00...500,00 мГ. В случае, если данные не указаны в техническом описании дополнительную информацию можно получить у изготовителя двигателей

$$\sigma L_s = \frac{1}{\omega} \left( (x_{1\sigma} + x_h) - \frac{x_{h^2}}{(x_{2\sigma} + x_h)} \right)$$

ИЛИ

$$\sigma L_s = (L_{1\sigma} + L_h) - \frac{(L_{h^2})^2}{(L_{2\sigma} + L_h)} \approx L_{1\sigma} + L_{2\sigma}$$

Если значение индуктивности рассеяния берется из технического описания, то, как правило, в нем указывается фазовое значение  $\sigma L_s$ . В зависимости от используемого соединения в параметр dr.7 должны вводиться следующие значения:

- Соединение звездой:  $dr.7 = 2 \times \sigma L_s$
- Соединение треугольником:  $dr.7 = 2/3 \times \sigma L_s$

**6.6.3 Адаптация к двигателю (Fr.10)**

**Управление оптимизированными установками**

После ввода номинальных технических данных нового двигателя сразу же должен быть активизирован параметр Fr.10 ( преобразователь должен находиться в состоянии nOP). Тем самым осуществляется установка ряда управляющих параметров, что имеет существенное значение для многих форм применения. Данная установка зависит от идентификационных данных преобразователя (как, например, номинальный ток преобразователя) и идентификационных данных двигателя (как, например, номинальный режим работы двигателя и номинальный ток двигателя).

Активизацией параметра fr.10 меняются следующие параметры:

- dr.16 скорость ослабления поля при максимальном вращающем моменте
- dr.17 скорость вращения при максимальном вращающем моменте
- dr.18 скорость ослабления поля
- dr.19 коэффициент адаптации магнитного потока
- dr.20 кривая ослабления магнитного потока
- dS.0 коэффициент пропорциональности (KP) тока намагничивания
- dS.1 коэффициент интегрирования (KI) тока намагничивания
- CS.19/CS.20/CS.22/Pn.61 пределы вращающего момента

На основе этих установок можно осуществить точную настройку, т.е. расширить пределы момента вращения или изменить значение скорости ослабления возбуждения.

По всему диапазону скоростей вращения коэффициент модуляции ru.42 должен быть больше чем, приблизительно, 90...95% (в зависимости от ожидаемой флуктуации системы и изменений температуры). Тем не менее, выходное напряжение при номинальном значении этого параметра не должно быть слишком низким (например, коэффициент модуляции при номинальной скорости вращения и номинальной нагрузке менее 70%), так как такая установка может привести к чрезмерному повышению тока двигателя.

Порядок работы:

1. Снять блокировку управления (состояние nOP)
2. Ввести данные с шильдика двигателя в соответствующие параметры (dr.0...12)
3. Установить Fr.10=1 или Fr.2=2, соответствующие параметры dr/ds загружаются значениями автоматически.
4. При необходимости на основе этих установок произвести точную подстройку.

Величина	Значение
1	Предварительная установка зависимых от двигателя управляющих параметров. В качестве входного напряжения берется заданное значение стабилизирующего напряжения или класс напряжения преобразователя
2	Предварительная установка зависимых от двигателя управляющих параметров. В качестве входного напряжения берется напряжение звена постоянного тока $\sqrt{2}$ , измеренное при включении.

Предварительные установки по величинам 1 и 2 относятся к одним и тем же параметрам. При Fr.10=2 преобразователь автоматически измеряет входное напряжение, которое используется в качестве исходного для расчетов. Это особенно важно для CP-режима, так как величина стабилизационного напряжения не может быть задана и соответственно адаптация, например, к системе с напряжением 460 В будет невозможна.

Адаптация не происходит автоматически при каждом включении. Она осуществляется только один раз при активизации параметра Fr.10 , т.к. в противном случае будет нарушена возможная точная подстройка.

А все это значит: если осуществлено задание параметров преобразователя , например, для системы с входным напряжением 400 В, в то время как привод через некоторое время будет работать с питанием на 460 В, то тогда либо параметр Fr.10=2 должен быть повторно активирован, либо в преобразователь должны быть заранее введены параметры, рассчитанные на систему с напряжением 460 В с адаптацией в Fr.10=1 для системы с напряжением 460 В.

### 6.6.4 Ограничение вращающего момента

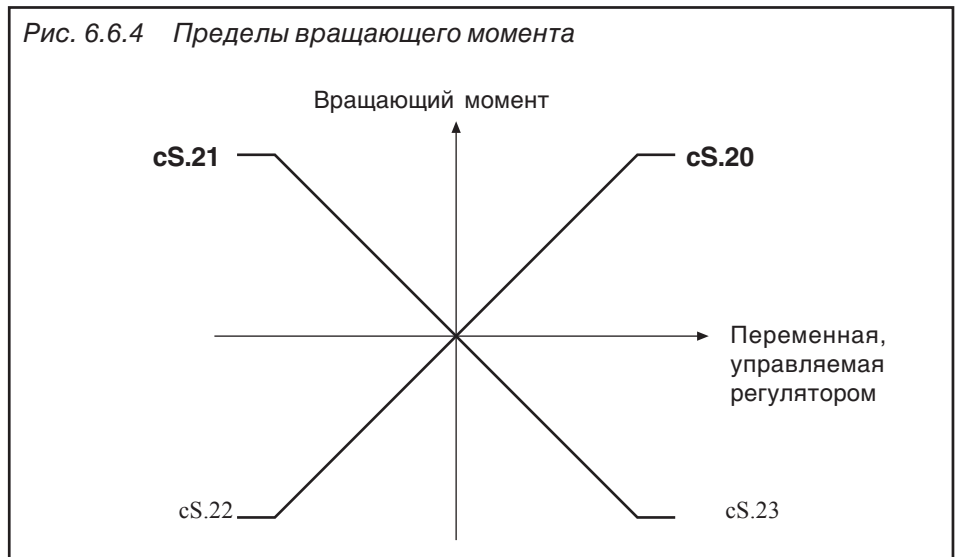
Параметры cS.20 и cS.22 определяют пределы вращающего момента. Если требуется только одно ограничение вращающего момента для работы в двигательном и генераторном режимах (стандартный режим при работе с регулировкой скорости), то значение параметра cS.22 можно установить в положение "OFF" (выключено). Тогда предварительно заданным параметром cS.20 предел вращающего момента применим ко всем рабочим условиям. Если cS.20 также выключен, то в качестве ограничения дополнительно действует значение параметра cS.19 (особенно в CP-режиме).

Предел вращающего момента в двигательном режиме вперед (cS.20)

Предел момента в двигательном режиме назад (cS.21)

Предел вращающего момента в генераторном режиме (cS.22)

Предел момента в генераторном режиме назад (cS.23)



#### Устанавливаемые пределы

Пределы вращающего момента могут изменяться в процессе работы. Для этого источник управления моментом определяется параметром cS.15. Пределы, определенные параметрами cS.20/cS.22, меняются источником заданной уставки вращающего момента cS.15.

#### Источник опорного вращающего момента (cS.15)

Значение	Источник
0	REF 0...100%
1	AUX 0...100%
2	Прямая установка параметрами cS.19/20/22 (по умолчанию)
3	Настройка в процентах параметром cS.18 0...100%
4	Электронный потенциометр 0...100%
5	Выход ПИД-регулятора 0...100%

Пределы вращающего момента, отображаемые параметрами ru.47/48, рассчитываются следующим образом:

$$ru.47 = M_{mot} = cS.20 \times \frac{\text{уставка в процентах}}{100\%}$$

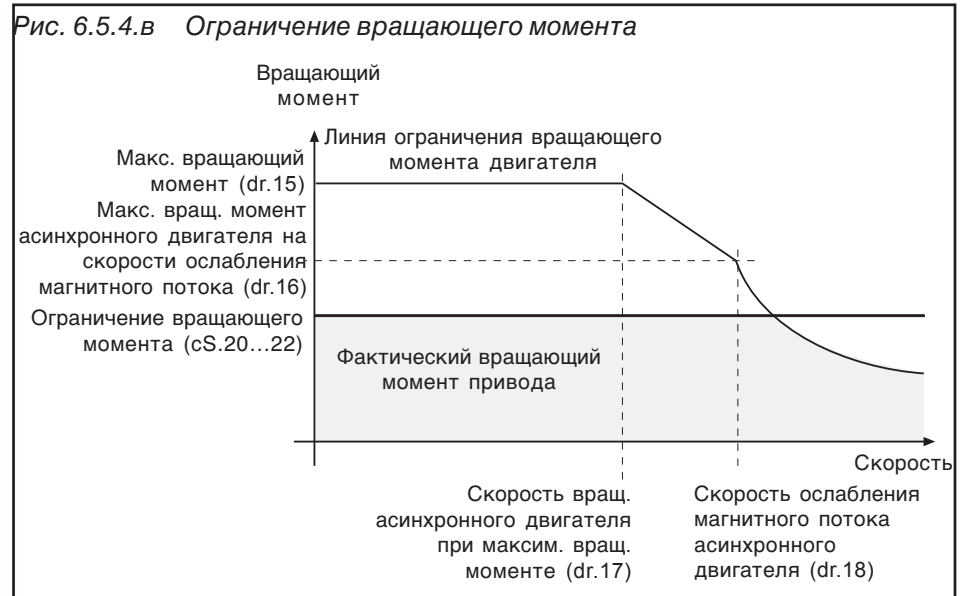
$$ru.48 = M_{gen} = cS.22 \times \frac{\text{уставка в процентах}}{100\%}$$

Максимальная величина вращающего момента ограничивается двумя факторами:

- Если KEB COMBIVERT слишком маломощный, чтобы работать на токе, необходимом для требуемого вращающего момента, то максимальный вращающий момент устанавливается автоматически.
- Скоростно-зависимые технические характеристики вращающего момента рассчитываются по параметрам двигателя.

- Номинальный вращающий момент асинхронного двигателя (dr.14)
- Максимальный вращающий момент (dr.15)
- Максимальный вращающий момент асинхронного двигателя при скорости ослабления магнитного потока (dr.16)
- Скорость вращения асинхронного двигателя при максимальном вращающем моменте (dr.17)
- Скорость ослабления магнитного потока (dr.18)

Номинальный момент двигателя, который был рассчитан на основании параметров двигателя, отображается в dr.14. Параметр dr.15 показывает максимальный крутящий момент, который достигается в базовом диапазоне скорости. Он зависит от ограничений аппаратуры по току - 5% и его изменить нельзя.



### 6.6.5 Расчет ослабления магнитного потока

В диапазоне основных скоростей вращения максимальный вращающий момент ограничен предельными значениями тока в аппаратуре преобразователя. Для устойчивой работы систем регулировки требуется резерв напряжения, чтобы можно было в любое время отрегулировать ток, поэтому вращающий момент, достижимый в диапазоне более высоких скоростей вращения, ограничен выходным напряжением. Параметры ограничения задаются правильно, когда резерв напряжения, составляющий, приблизительно, 5...10% от номинального напряжения, имеется в любой рабочей точке.

- Скорость ослабления магнитного потока асинхронного двигателя (dr.18)

Этим параметром задается скорость вращения, при которой начинается ослабление магнитного потока.

- Коэффициент адаптации магнитного потока (dr.19)

Параметрами dr.19. dr.20 особенности магнитного потока могут быть адаптированы к двигателю.

- Кривая ослабления магнитного потока (dr.20)

Этим параметром задается характеристика ослабления магнитного потока. Величина 1 означает, что магнитный поток ослаблен на  $1/n$  функции.

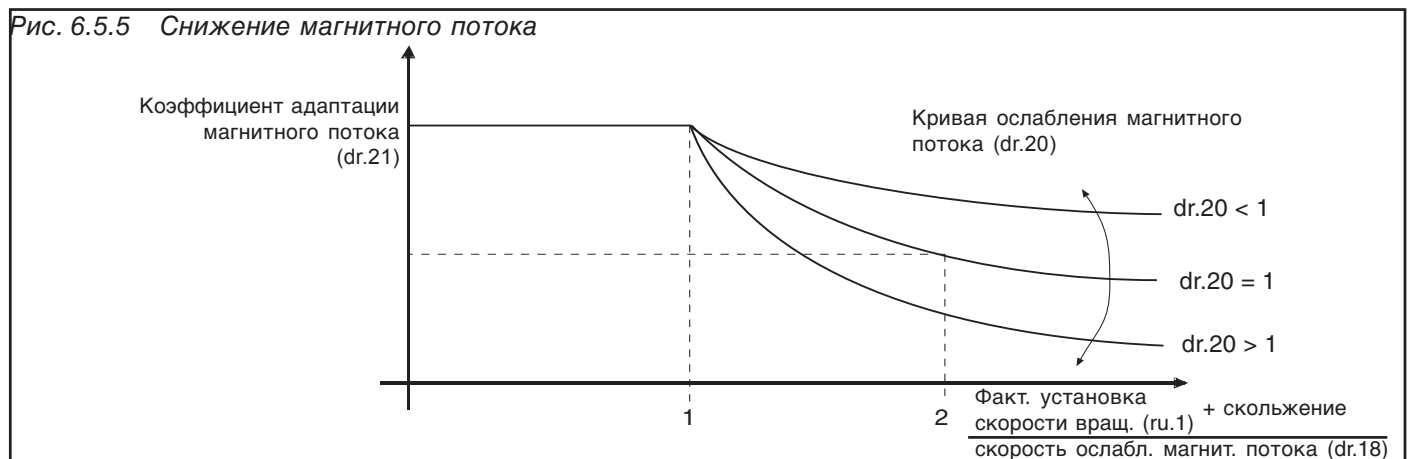


Рис. 6.6.6 Пример шильдика серводвигателя



**6.6.6 Данные синхронного двигателя (двигателя DSM)**

Следующие параметры можно взять и ввести непосредственно с шильдика трехфазного синхронного двигателя (DSM):

<b>Данные двигателя с шильдика</b>	- dr.23	номинальный ток	1,0...500,0 A
	- dr.24	номинальная скорость вращения	0...64000 об/мин
	- dr.25	номинальная частота тока	10...1600,0 Гц
	- dr.27	номинальный вращающий момент	0,35...150,00 кВт

**Данные двигателя из формуляра**      Ниже приведенные данные можно взять из формуляра или, при необходимости, запросить у производителя:

- dr.26	постоянная напряжения ЭМК	0...500 вольт/1000 об/мин
- dr.28	величина тока при нулевой скорости	0,0...500,0 A
- dr.30	сопротивление обмотки статора	0,000...50,000 Ом
- dr.31	индуктивность	0,01...500,00 м.Г

**6.6.7 Параметры  
данных двигателя**

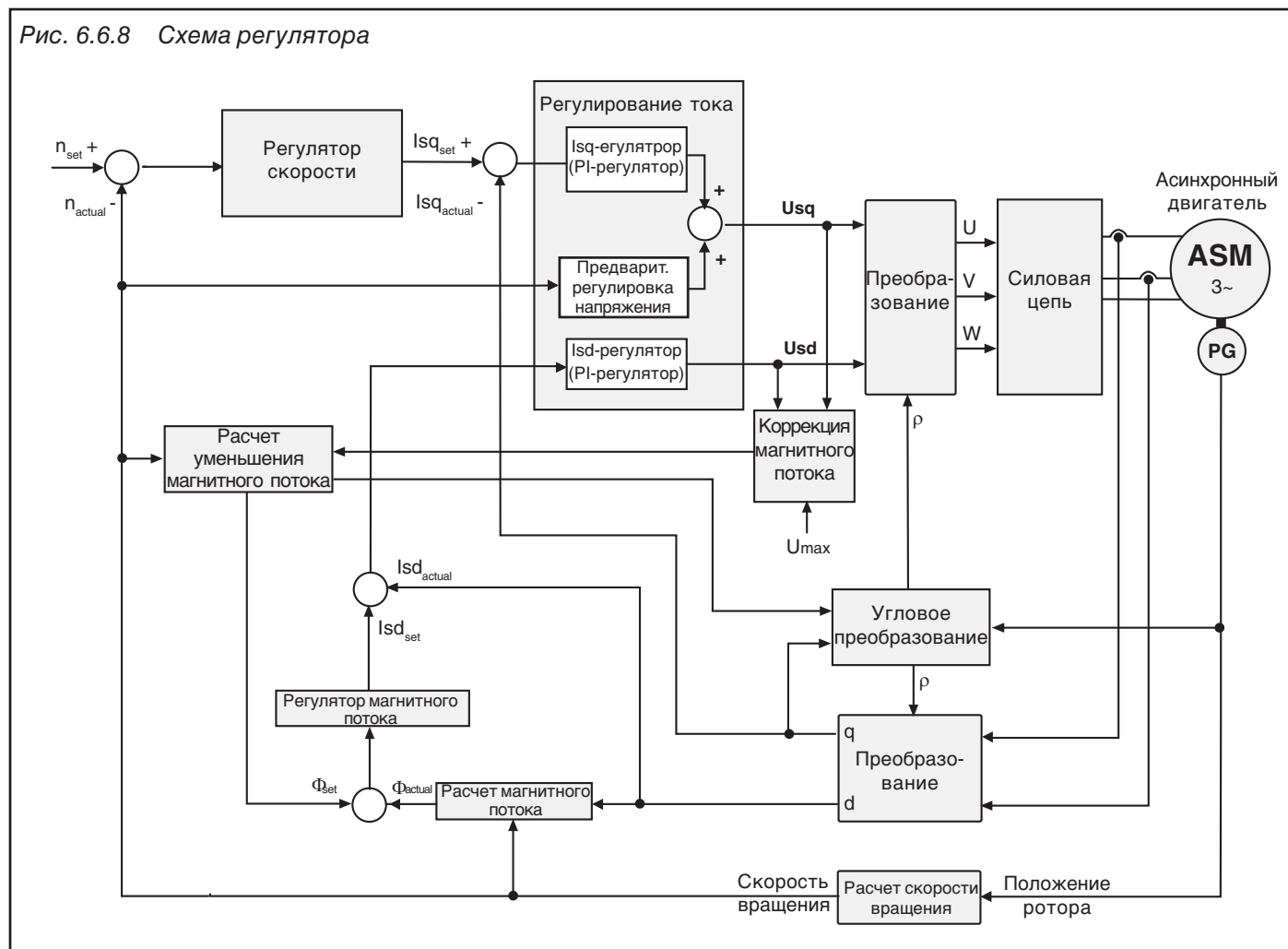
Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
dr.0	0600h	✓	✓	-	0 А	710,0 А	0,1 А	LTK*)	only F5-M
dr.1	0601h	✓	✓	-	0 об/мин	64000 об/мин	1 об/мин	LTK*)	только F5-M
dr.2	0602h	✓	✓	-	120 В	500 В	1 В	LTK*)	только F5-M
dr.3	0603h	✓	✓	-	0,35 кВт	400,00 кВт	0,01 кВт	LTK*)	только F5-M
dr.4	0604h	✓	✓	-	0,50	1,00	0,01	LTK*)	только F5-M
dr.5	0605h	✓	✓	-	0,0 Гц	1600,0 Гц	0,1 Гц	LTK*)	только F5-M
dr.6	0606h	✓	✓	-	0,00 Ом	50,00 Ом	0,001 Ом	LTK*)	только F5-M
dr.7	0607h	✓	✓	-	0,01 м•Г	500,00 м•Г	0,01 м•Г	LTK*)	только F5-M
dr.14	060Eh	-	✓	-	0,01 н/М	10000 н/М	0,01 н/М	данные двигателя	только F5-M
dr.15	060Fh	-	✓	-	0,01 н/М	10000 н/М/0,01 н/М	0,01 н/М	LTK+ данные двиг.	программируемые в F5-M
dr.16	0610h	✓	✓	-	0,01 н/М	10000 н/М	0,01 н/М	Адаптация	только F5-M
dr.17	0611h	✓	✓	-	1 об/мин	32000 об/мин	1 об/мин	Адаптация	только F5-M
dr.18	0612h	✓	✓	-	0 об/мин	32000 об/мин	1 об/мин	Адаптация	только F5-M
dr.19	0613h	✓	✓	-	25 %	250 %	1 %	Адаптация	только F5-M
dr.20	0614h	✓	✓	-	0,01	2,00	0,01	Адаптация	только F5-M
dr.21	0615h	✓	✓	-	0%	100%	0,1%	75%	010001 F5-M
dr.23	0617h	✓	-	-	0,0 А	500,0 А	0,1 А	LTK*)	только F5-S
dr.24	0618h	✓	-	-	0 об/мин	32000 об/мин	1 об/мин	LTK*)	только F5-S
dr.25	0619h	✓	-	-	0,0 Гц	1600,0 Гц	0,1 Гц	LTK*)	только F5-S
dr.26	061Ah	✓	-	-	0 В	500 В	1 В	LTK*)	только F5-S
dr.27	061Bh	✓	-	-	0,1 н/М	3276,7 н/М	0,1 н/М	LTK*)	только F5-S
dr.28	061Ch	✓	-	-	0,0 А	500,0 А	0,1 А	LTK*)	только F5-S
dr.30	061Eh	✓	-	-	0,00 Ом	50,00 Ом	0,01 Ом	LTK*)	только F5-S
dr.31	061Fh	✓	-	-	0,01 м•Г	500,00 м•Г	0,01 м•Г	LTK*)	только F5-S
cS.20	0F14h	✓	✓	-	0 н/М	21474836 н/М	0,01 н/М	Адаптация	только F5-M
cS.22	0F16h	✓	✓	-	-0,01 н/М	21474836 н/М	0,01 н/М	-0,01 н/М	только F5-M
Fr.10	090Ah	✓	✓	✓	-	2	1	1	

\*) в зависимости от силовой сети



### 6.6.8 Устройство регулятора

Рис. 6.6.8 Схема регулятора



#### Конфигурация регулирования скорости (cS.0)

Данный параметр инициирует регулировку скорости или вращающего момента.

Бит	Значение	Описание
0,1,2	0...3	Регулятор выключен, управляемый режим
	4	Регулировка скорости
	5	Регулировка вращающего момента

В F5-S можно переключать только между регулировкой скорости и регулировкой вращающего момента. Управляемая работа невозможна.

**Ограничения управляемой работы**

Управляемая работа необходима только в случае чрезвычайных обстоятельств, при начальной наладке или в случае неисправного энкодера. В этом случае преобразователь работает в соответствии с установленными вольт-частотными характеристиками (глава 6.5).  
 Увеличенный пульсирующий вращающий момент.  
 Параметр  $ru.9$  продолжает показывать фактическую скорость вращения, измеряемую энкодером 1.  
 Активный ток и фактический вращающий момент устанавливаются на ноль, т.е. параметры  $ru.12$  и  $ru.17$  всегда отображают значение 0. Если дискретные выходы запрограммированы на моментозависимое переключение или если сигнал вращающего момента передается по аналоговому выходу, то в этих случаях выходы действуют так, как они должны действовать при фактическом вращающем моменте/активном токе = 0.  
 Параметры  $dr.1$  и  $dr.5$  служат для расчета количества пар полюсов и индикации скорости, поэтому они должны задаваться правильно даже при управляемой работе.  
 Все пределы вращающего момента не действительны  
 Регуляторы скорости и магнитного потока не задействованы.  
 Невозможно включить режим установки привода в исходное положение (референцирование).  
 Система позиционирования не работает.  
 Система угловой синхронизации не работает.

**6.6.9 Регулятор тока (регулятор вращающего момента)**

Регулятор тока состоит из двух стандартных пропорционально-интегральных регуляторов (PI-регулятор)

- Регулятора активного тока (регулятор вращающего момента) с предварительным зависящим от скорости регулированием
- Регулятора тока намагничивания

**KP-ток (dS.0)  
KI-ток (dS.1)**

Исходная установка регулятора осуществляется автоматически при адаптации двигателя  $Fr.10=2$  (см. главу 6.6.3).  
 Если в каком-либо отдельном случае возникнет необходимость в точной подстройке, то коэффициент пропорционального усиления может быть задан параметром  $dS.1$ . Значения применима как для регулятора активного тока, так и для регулятора тока намагничивания.

**Напряжение холостого хода (dr.21)  
Постоянная ЭМС-напряжения синхронного двигателя (dr.26)**

Предварительная регулировка регулятора активного тока может меняться параметром  $dr.21$  в аппаратуре F5-M и параметром  $dr.26$  в аппаратуре F5-S.

**6.6.10 Адаптация магнитного потока / ротора**

Данные на шильдике двигателя действительны только для одного режима работы (обычно при рабочей температуре). В результате адаптации параметров ротора можно оптимизировать функциональные характеристики двигателей мощностью  $\geq 4$  кВт для соответствующих условий работы (при высокой, низкой, максимальной температуре). Эта функция не должна использоваться для двигателей с более низкой мощностью или в условиях, когда не достигается предел вращающего момента (в связи с возможностью возникновения вибраций). Перед активизацией этого режима следует ввести данные с шильдика, а также величину сопротивления статора двигателя и индуктивность рассеяния. Данная функция действует только при скорости 300 об/мин и, приблизительно, 10% от номинального тока преобразователя. Эта функция должна всегда проверяться на предмет соответствия с типом двигателя, потому что в отдельных случаях в результате адаптации ротора могут произойти ухудшения характеристик привода.

**Адаптация KI ротора (dS.7)**

Адаптация в диапазоне от 0 (выключено) до 32767 может задаваться параметром dS.7 (начальное значение около 1000). Эта установка должна проверяться на правильность в нескольких режимах работы.

**Режим адаптации ротора/ магнитного потока (dS.4)**

Бит	Значение	Функция
0-1	0	Адаптация ротора отключена
	1	Стартовое значение 100% по умолчанию
	2	Стартовое значение 70% по умолчанию
	3	Стартовое значение 50% по умолчанию
2	0	Не сохраняется
	1	Сохраняется; вводом после включения данных двигателя (dr-параметр) или вводом dr.24 коэффициент адаптации (ru.59=коэффициент адаптации/по умолчанию стартовое значение бит 1) загружается в это стартовое значение. Во время изменения установки существующий коэффициент внутренней адаптации сохраняется во всех соответствующих установках двигателя, и в новой установке двигателя действительным становится последний внутренний коэффициент адаптации.
3-4	0	Регулировка максимального напряжения выключена
	1	Регулировка максимального напряжения включена, чтобы ограничить напряжение в диапазоне ослабления магнитного поля до 100% в связи с чувствительностью в диапазоне ослабления магнитного поля, особенно при активизации адаптации ротора
5-6	0	Регулятор магнитного потока выключен
	1	Регулятор магнитного потока включен; чувствителен к кратковременным ускорениям и значениям уставки скорости в диапазоне ослабления магнитного поля.

**KP максимального напряжения (dS.8)  
KI максимального напряжения (dS.9)**

Параметры dS.8 и dS.9 служат для адаптации коэффициентов пропорциональности и интегральности регулятора максимального напряжения.

**KP магнитного потока (dS.11)  
KI магнитного потока (dS.12)  
Предел тока намагничивания (dS.13)**

Регулятор магнитного потока разработан как PI-регулятор. Коэффициенты задаются параметрами dS.11 и dS.12. Параметр dS.13 содержит ограничение тока намагничивания. В большинстве случаев использования преобразователя нет необходимости в активизации регулятора магнитного потока. Только в случае кратковременных ускорений и значений уставок скорости в диапазоне ослабления магнитного поля. Работа привода может быть оптимизирована путем активизации регулятора магнитного потока.

**6.6.11 Регулировка скорости вращения**

Регулятор скорости вращения состоит из пропорционально-интегрального регулятора (PI-регулятора), в котором коэффициент  $K_p$  устанавливается в зависимости от системных отклонений (см. рис. А), коэффициент  $K_i$  зависит от скорости вращения (см. рис. В).

**Источник фактического значения скорости (cS.1)**

Выбор источника значения фактической скорости. Могут выбираться следующие значения:

- 0 канал энкодера 1
- 1 канал энкодера 2

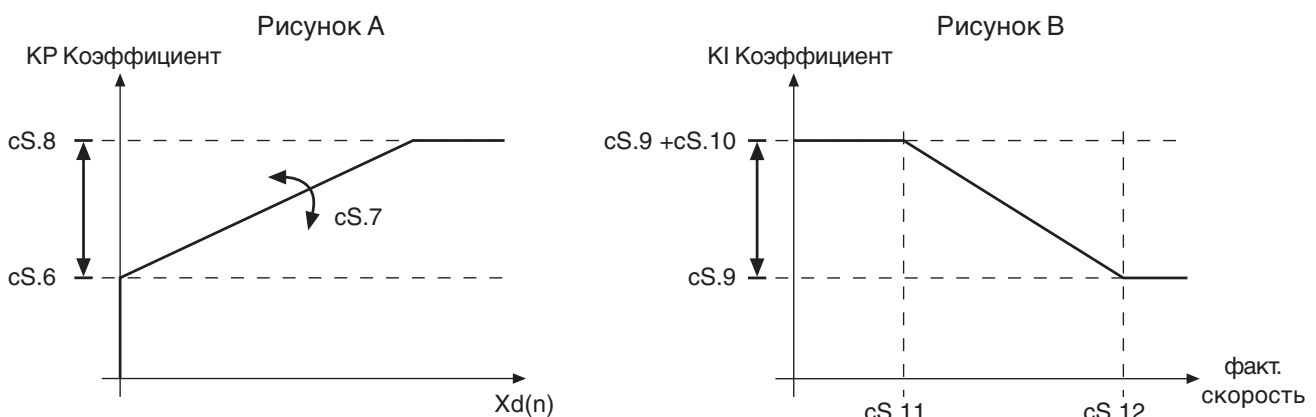
**KP регулятора скорости (cS.6)  
Коэффициент усиления  $K_p$  скорости (cS.7)  
Ограничение  $K_p$  скорости (cS.8)**

Этими параметрами задается коэффициент пропорциональности регулятора скорости вращения. Дополнительно к стандартным значениям коэффициента пропорциональности в зависимости от отклонений скорости параметрами cS.7 и cS.8 может устанавливаться коэффициент усиления  $K_p$ . Тем самым могут быть улучшены динамические характеристики и сглажены выбросы. cS.7 определяет, до каких пределов отклонения в регулировании влияют на коэффициент пропорциональности.

cS.8 ограничивает коэффициент пропорциональности.

Исключение: Если стандартное значение коэффициента пропорциональности (cS.6) превышает предельное значение cS.8, то коэффициент пропорциональности равен cS.6.

Рис. 6.6.11 Режим работы регулятора скорости



**KI скор. вращения (cS.9)  
KI смещение (cS.10)  
Макс. скорость вращения при макс. KI (cS.11)  
Минимальная скорость вращения для cS.9 (cS.12)**

Эти параметры определяют коэффициент усиления по интегральной составляющей регулятора скорости. Для повышения жесткости при малых скоростях вращения и при удержании интегральный коэффициент может меняться в зависимости от скорости вращения (cS.11, cS.12).

- cS.9 образует исходное значение
- максимальное KI значение составляет cS.9 + cS.10
- скорости cS.11 и cS.12 определяют, в каком диапазоне скоростей вращения изменяется значение KI.

**Регулирование в позиции удержания (cS.24)**

Для повышения жесткости привода в позиции удержания следует задать управление позиционированием. Управление позиционированием становится действующим, когда фактическая скорость вращения и скорость уставки достигают значения 0 об/мин. Управление позиционированием отключается, когда скорость уставки достигает значения  $\neq 0$  об/мин, или когда разблокировка управления не осуществлена.

Регулирующая привод позиция уставки представляет собой значение позиции с изначально заданными величинами фактической скорости вращения и скорости уставки равными 0 об/мин (при разблокировке управления).

При PS.0=0 регулятор позиции не включен.

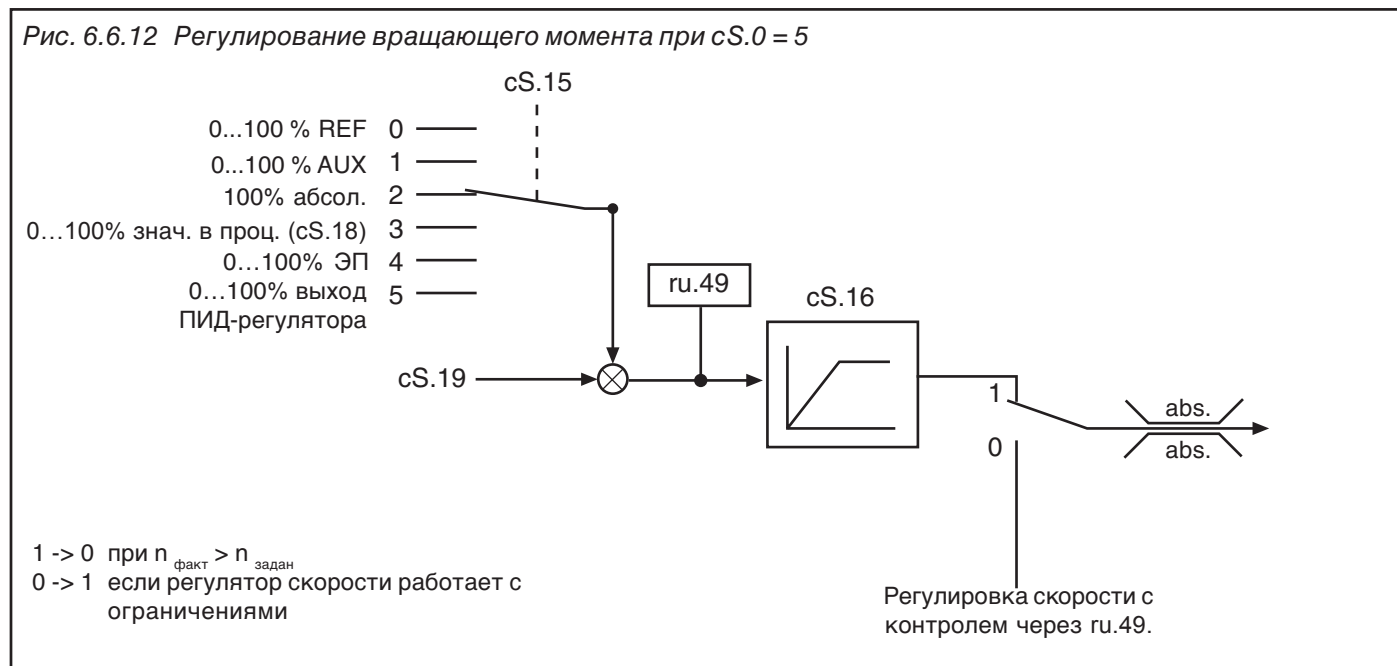
Коэффициент пропорциональности регулятора позиции задается параметром cS.24. При значении cS.24=0 регулятор отключен.

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	6	14	10.02.03	KEB COMBIVERT F5-M / S	

### 6.6.12 Регулировка вращающего момента

В регулировке вращающего момента имеются два регулируемых параметра: вращающий момент и скорость вращения. Для инициирования регулировки вращающего момента параметр cS.0 должен быть установлен на значение "5" (см. главу 6.6.8) Регулирование вращающего момента возможно только при выключенном модуле позиционирования/синхронизации (PS.0=0). Если при работе с регулируемым вращающим моментом фактический вращающий момент превышает уровень задания, происходит автоматическое переключение на работу с регулированием скорости.

Рис. 6.6.12 Регулирование вращающего момента при cS.0 = 5



**Источник исходного значения вращающего момента (cS.15)**

Параметр cS.15 определяет источник уставки вращающего момента. При этом имеются следующие возможности для выбора:

Значение	Источник
0	Аналоговая установка через REF-вход (см. главу 6.2)
1	Аналоговая установка через AUX-вход (см. главу 6.2)
2	Цифровой в абсолютном значении (cS.19)
3	Цифровой в процентах (cS.18)
4	Электронный потенциометр
5	Выход ПИД-регулятора

**Абсолютное исходное значение вращающего момента (cS.19)**

Абсолютное значение уставки вращающего момента задается параметром cS.19. Значение может быть изменено источником уставки вращающего момента. Определяемого параметром cS.15 в соответствии с приводимой ниже формулой.

**Исходный вращающий момент (ru.49)**

Уставка вращающего момента при регулировании вращающего момента (ru.49) рассчитывается следующим образом:

$$ru.49 = M = cS.19 \times \frac{\text{заданная величина в процентах}}{100\%}$$

**Установка начального вращающего момента в процентах (cS.18)**

Параметром cS.18 может быть непосредственно предварительно задано значение уставки в процентах относительно cS.19.

**Время ускорения вращающего момента (cS.16)**

Параметром cS.16 определяется время рампы при регулировании вращающего момента в диапазоне 0...60000 мсек.

6.6.13 Используемые параметры

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
cS.0	0E00h	✓	✓	-	0 (F5-S: 4)	5	1	0 (F5-S: 4)	-
cS.1	0E01h	✓	✓	-	0	1	1	0	-
cS.6	0E06h	✓	✓	-	0	32767	1	300	-
cS.7	0E07h	✓	✓	-	0	32767	1	0	-
cS.8	0E08h	✓	✓	-	0	32767	1	0	-
cS.9	0E09h	✓	✓	-	0	32767	1	100	-
cS.10	0E0Ah	✓	✓	-	0	4095	1	0	-
cS.11	0E0Bh	✓	✓	-	0 об/мин	16000 об/мин	1 об/мин	10 об/мин	-
cS.12	0E0Ch	✓	✓	-	0 об/мин	16000 об/мин	1 об/мин	500 об/мин	-
cS.15	0E0Fh	✓	✓	✓	0	5	1	2	-
cS.16	0E10h	✓	✓	-	0 мсек.	60000 мсек.	1 мсек.	0: выкл.	-
cS.18	0E12h	✓	✓	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	100,0 %	-
cS.19	0E13h	✓	✓	-	-10000 Нм	10000 Нм	0,01 Нм	Адаптация	-
cS.20	0E14h	✓	✓	-	-1: выкл.	10000 Нм	0,01 Нм	-1: выкл.	; при oFF cS.19 также действует, как предел
cS.22	0E16h	✓	-	-	-1: выкл.	10000 Нм	0,01 Нм	-1: выкл.	; при oFF cS.19 также действует, как предел
cS.24	0E18h	✓	-	-	0	32767	1	0	-
ru.47	022Fh	-	-	-	-10000 Нм	10000 Нм	0,01 Нм	-	-
ru.48	023Fh	-	-	-	0 Нм	10000 Нм	0,01 Нм	-	-
ru.49	024Fh	-	-	-	0 Нм	10000 Нм	0,01 Нм	-	-
dS.0	1100h	✓	-	-	0	32767	1	1500	-
dS.1	1101h	✓	-	-	0	32767	1	1500	-
dS.4	1104h	✓	✓	✓	0	63	1	0	только для F5-M
dS.7	1107h	✓	✓	-	0	32767	1	1000	только для F5-M
dS.8	1108h	✓	✓	-	0	32767	1	0	только для F5-M
dS.9	1109h	✓	✓	-	0	32767	1	320	только для F5-M
dS.11	110Bh	✓	✓	-	0	32767	1	1000	только для F5-M
dS.12	110Ch	✓	✓	-	0	32767	1	300	только для F5-M
dS.13	1107D	✓	✓	-	0 A	LTK	0,1 A	1000 A	только для F5-M
dr.21	0615h	✓	✓	-	0,0%	100,0%	0,1%	75,0%	òïëüêî äëÿ F5-M
dr.26	061Ah	✓	✓	-	0	1000	1	LTK	òïëüêî äëÿ F5-S
dr.33	0621h	✓	-	-	0,1 Ì	6553,5 Ì	0,1 Ì	dr.15	òïëüêî ëÿÿ F5-S

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рамп
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.7.1 Стоп рамп и аппаратное ограничение тока ..... 3
- 6.7.2 Ограничение тока в постоянном режиме работы (функция опрокидывания) ..... 5
- 6.7.3 Автоматический перезапуск и подхват двигателя ..... 7
- 6.7.4 Компенсация бестоковой паузы (uF.18) ..... 9
- 6.7.5 Время блокировки базы, уровень напряжения ..... 9
- 6.7.6 Реакция на ошибки и предупредительные сигналы ..... 9
- 6.7.7 Быстрый останов ..... 12
- 6.7.8 Режим защиты двигателя ... 14

Глава <b>6</b>	Раздел <b>7</b>	Страница <b>2</b>	Дата 05.02.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

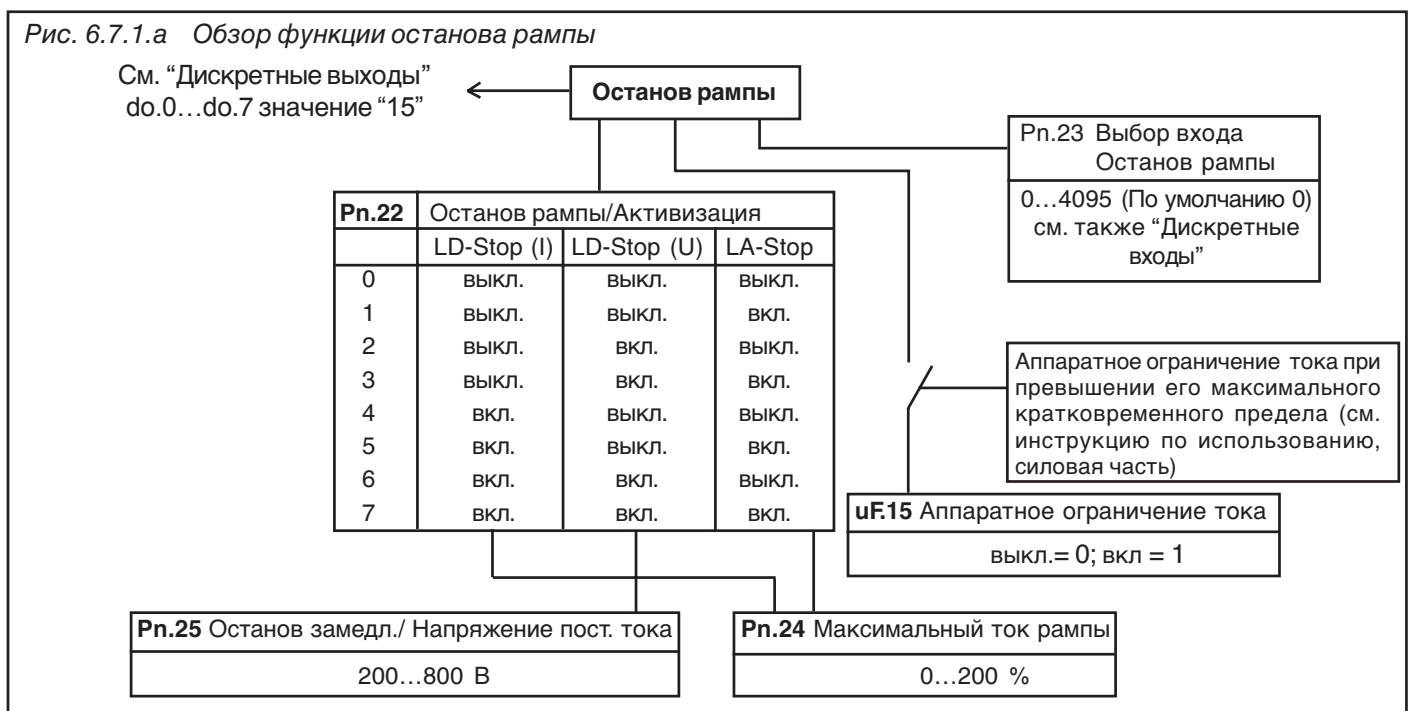


## 6.7 Защитные функции

Защитные функции предохраняют преобразователь от выключения, вызываемого перегрузкой по току, перенапряжением, а также перегревом. Кроме того, привод можно автоматически перезапустить после ошибки (непрерывная работа).

### 6.7.1 Останов рампы и аппаратное ограничение тока

Функция останова рампы по существу выполняет две задачи. Она предотвращает - ошибки от перегрузок по току (E.OC) во время ускорения, - ошибки от перегрузок по току и от перенапряжения (E.OC/E.OP) во время замедления путем останова рампы после превышения задаваемых уровней. Более того, функция останова рампы может быть задействована дискретным входом. Помимо этого, осуществляется аппаратное ограничение тока, который срабатывает независимо от программного обеспечения и таким образом действует намного быстрее. Хотя эти функции могут быть задействованы при управляемом режиме работы, этого следует избегать, так как в этом режиме KEB COMBIVERT осуществляет регулировку на пределах вращающего момента.



**LA-Stop** Эта функция предохраняет частотный преобразователь от выключения по ошибке перегрузки по току во время ускорения. Уровень тока можно регулировать в диапазоне 0...200% параметром Pn.24. Защитная функция может быть отключена параметром Pn.22.

**LD-Stop** Во время замедления избыточная энергия поступает обратно в преобразователь, что вызывает подъем напряжения в звене постоянного тока. При поступлении слишком большого количества энергии преобразователь может выдать сигнал ошибки OP или OC. Если параметром Pn.22 задействована функция LD-Stop, то DEC-рампа (рампа замедления) регулируется в соответствии с заданным напряжением в звене постоянного тока (Pn.25) или током в звене постоянного тока (Pn.24), что в значительной степени позволяет избежать ошибки.

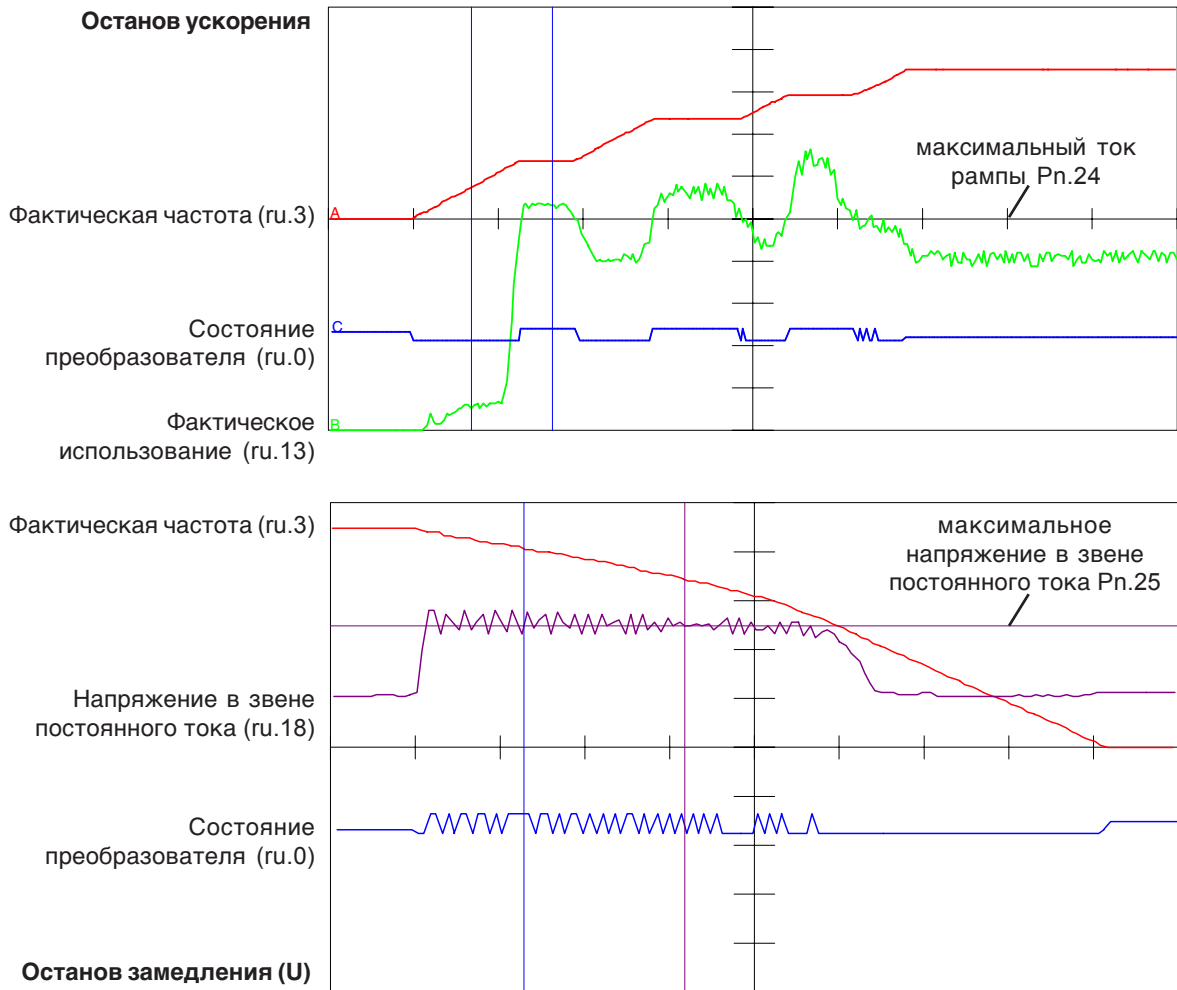
**Аппаратное ограничение тока (uF.15)** Аппаратное ограничение тока является дополнительным, быстродействующим средством предотвращения сбоев, вызываемых перегрузкой по току. При превышении максимального предела кратковременного тока (см. Инструкцию по использованию силовой сети) включается ограничение аппаратного тока.

Параметром uF.15 можно задавать следующие значения:

! Аппаратное ограничение тока ограничивает ток до его предельных значений и не включает индикацию об ошибках. Это может привести к опрокидыванию вращающего момента на валу, что особенно нежелательно во время работ по подъему и спуску, так как привод может "отключиться" из-за отсутствия вращающего момента и торможения.

0	OFF: аппаратное ограничение тока выключено
1	Однофазный режим; аппаратное ограничение тока включено; работа как в двигательном, так и в генераторном режиме
2	Режим нулевого вектора; аппаратное ограничение тока включено; работа только в моторном режиме, при включенной функции вращающий момент возрастает

Рис. 6.7.1.в Пример функции останова рампы



Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.22	0416h	✓	✓	✓	0	7	1	1	двоично-кодированный
Pn.23	0417h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Pn.24	0418h	✓	✓	-	0 %	200 %	1 %	140 %	% соотношение с ном. током преобраз.
Pn.25	0419h	✓	✓	-	200 V	800 V	1 V	375/720 V	в зависимости от класса напряжения
uF.15	050Fh	✓	-	-	0	2	1	1	-

**6.7.2 Ограничение тока в установленном режиме работы (функция опрокидывания)**

**Pn.19 Ограничение тока в установленном режиме работы / Режим**

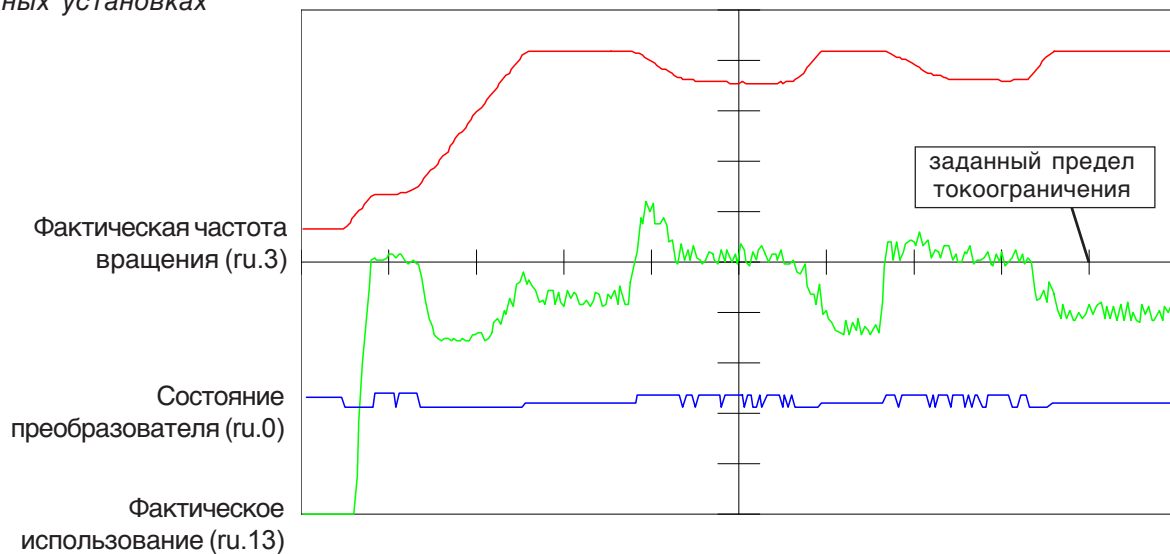
Функция опрокидывания предохраняет частотный преобразователь от перегрузки. При достижении максимального неизменного значения тока загрузка преобразователя сокращается путем увеличения/уменьшения выходной частоты вращения. После уменьшения величины тока ниже его неизменного максимального значения преобразователь снова ускоряется / замедляется с нормальным временем ramпы. Функция опрокидывания отсутствует в регулировке F5-S (ud.2 = 8...10). При настройке F5-M (ud2. = 4...6) она действует только в управляемом режиме работы (cs.0 = 0). Основной режим работы определяется параметром Pn.19:

Шестнадцатич.	Десятич.	Описание
Бит 0/1 xxxxxx00 xxxxxx01 xxxxxx10 xxxxxx11	0 1 2 3	Окончательное значение, в соответствии с которым происходит ускорение/замедление. Оба предела задаются всегда, так как управляемое направление вращения может быть инвертировано во время генераторного режима работы замедляется до                      ускоряется до oP.6/oP.7                              oP.10/oP.11 oP.36/oP.37                            oP.10/oP.11 oP.6/oP.7                                oP.40/oP.41 oP.36/oP.37                            oP.40/oP.41
Бит 2 xxxx0xx xxxx1xx	0 4	Этим битом задается возможность инвертирования управляемого направления вращения во время работы в генераторном режиме Контроль направления вращения не зависит от активного тока Контроль направления вращения - инвертируется в случае отрицательного значения активного тока (генераторный режим)
Бит 3 xxx0xxx xxx1xxx	0 8	Этот бит определяет режим управления Частота увеличивается/уменьшается генератором ramпы. Время изменения ramпы предварительно задается параметром Pn.21 Частота увеличивается/уменьшается на величину уставки/фактического значения дифференциального регулятора. Постоянная времени регулятора задается параметром Pn.21, а уставка задается параметром Pn.20.
Бит 4 xxx0xxx xxx1xxx	0 16	Определяет момент ввода в действие регулятора опрокидывания Токоограничение функционирует только во время непрерывной работы: фактическая частота = частоте уставки (состояние ru.0: FWconst или REVconst) Токоограничение всегда включено
Бит 5 xx0xxxx xx1xxxx	0 32	Определяет, какое фактическое значение используется для управления токоограничением Полный ток двигателя (стандарт) Активный ток; данная установка в комбинации с Бит3= "1" необходима для работы в генераторном режиме.
Бит 6 x0xxxxx x1xxxxx	0 64	Определяет характеристику вращающего момента/скорости вращения для функции опрокидывания Положительная характеристика; например, для вентиляторов частота вращения должна быть уменьшена с тем, чтобы уменьшить нагрузку преобразователя Отрицательная характеристика; например, для сверлильных станков частота вращения должна быть увеличена с тем, чтобы уменьшить нагрузку преобразователя
Бит 7 0xxxxxx 1xxxxxx	0 128	Расчет ограничения тока сверх номинального значения Расчет ограничения тока не производится Расчет ограничения тока сверх номинального значения. Уровень опрокидывания (Pn.20) выше номинального (uf.0) снижается в соответствии со следующей формулой  $\text{Предел. знач. тока} = Pn.20 \cdot \left( \frac{\text{ном. значение (uf.0)}}{\text{факт.частота (ru.3)}} \right)^2$

**Pn.20 Уровень токоограничения** Уровень токоограничения является уставкой для управления. Задаваемое значение относится к номинальному току преобразователя (In.1).  
 Диапазон установки: 0...199%; 200 = выключено (стандарт)

**Pn.21 Время рампы токоограничения** В зависимости от установки параметра Pn.19 (бит 3) время рампы или постоянная времени дифференциального регулятора задается параметром Pn.21.  
 Диапазон установки: 0...300,00 сек (2,00 сек. – стандарт)

Рис. 6.7.2.в Действие функции опрокидывания (токоограничения) при стандартных установках



Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.19	0413h	✓	✓	✓	0	255	1	0	двоично-кодированный (только F5-M)
Pn.20	0414h	✓	✓	-	0 %	199 % (200 = oFF)	1 %	oFF	% относится к номинальному току преобразователя
Pn.21	0415h	✓	✓	-	0,00 s	300,00 s	0,01s	2,00 s	(только F5-M)

### 6.7.3 Автоматический перезапуск и поиск скорости вращения (подхват)

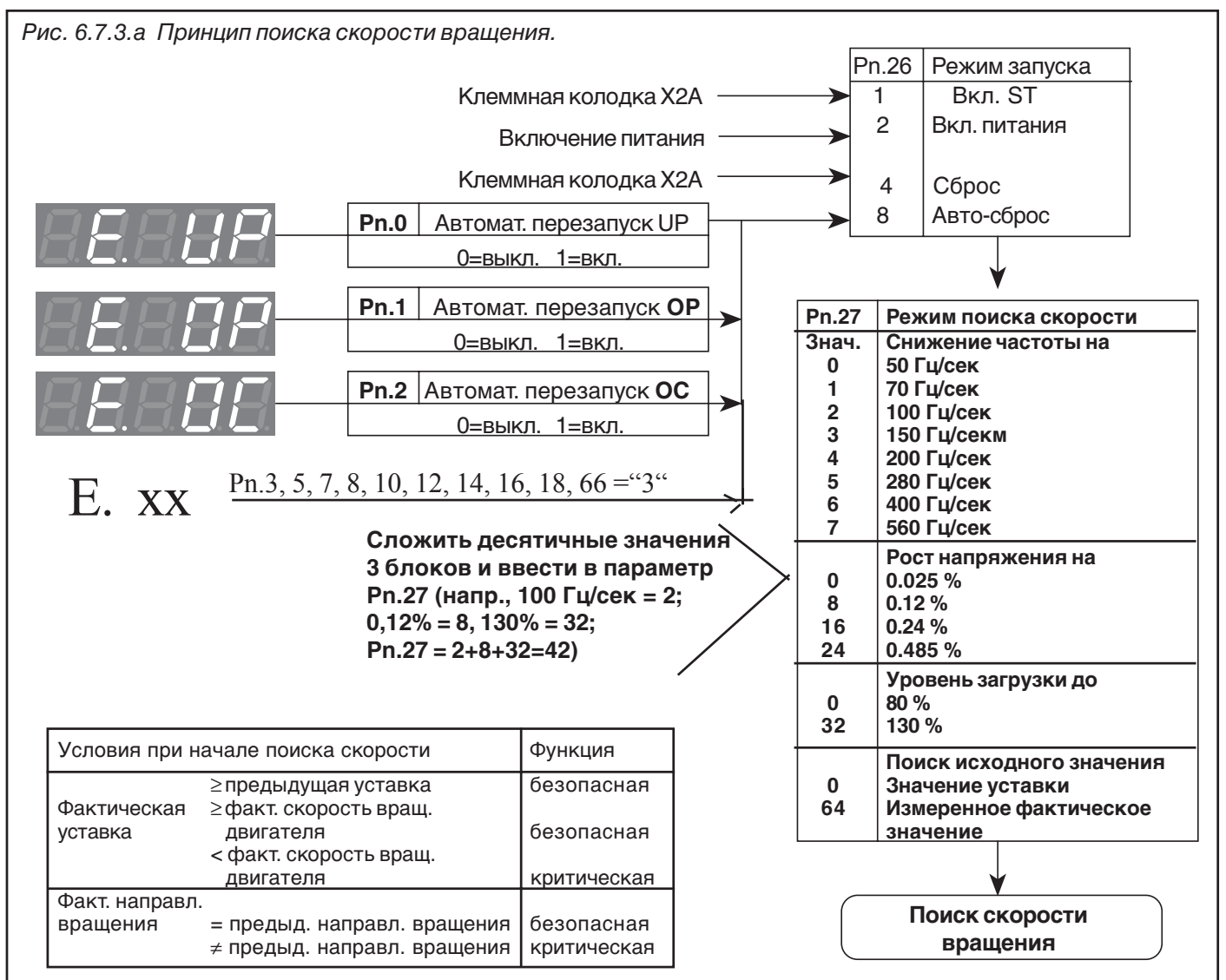
Только для управляемой работы (cS.0=0)

При автоматическом перезапуске преобразователь может автоматически осуществить сброс ошибок параметрами Pn.0...Pn.2.

**!** В связи с автоматическим повторным запуском машины должны быть предусмотрены меры безопасности для обслуживающего персонала и для самой машины.

Функция подхвата вращающегося двигателя дает возможность частотному преобразователю подключиться к двигателю, работающему с выбегом. После активизации этой функции путем выбора стартовых условий (Pn.26), осуществляется поиск фактической скорости двигателя и соответствующая адаптация частоты вращения и напряжения на выходе. При нахождении точки синхронизации преобразователь разгоняет привод до значения уставки при помощи заданной ramпы ускорения.

Рис. 6.7.3.а Принцип поиска скорости вращения.



Режим поиска скорости Pn.27

Режим поиска скорости определяет частоту и скачки напряжения а также максимальную загрузку, при которых функция работает. Более высокие значения дают возможность для функции работать быстрее, более низкие значения делают функцию "мягче".

Рис. 6.7.3.в Поиск скорости при “мягком” задании функции

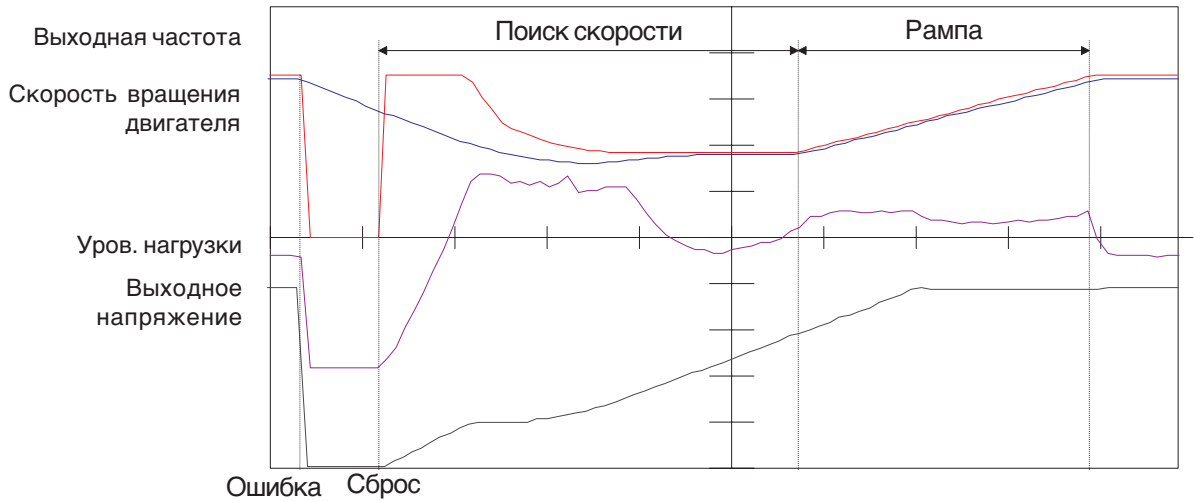
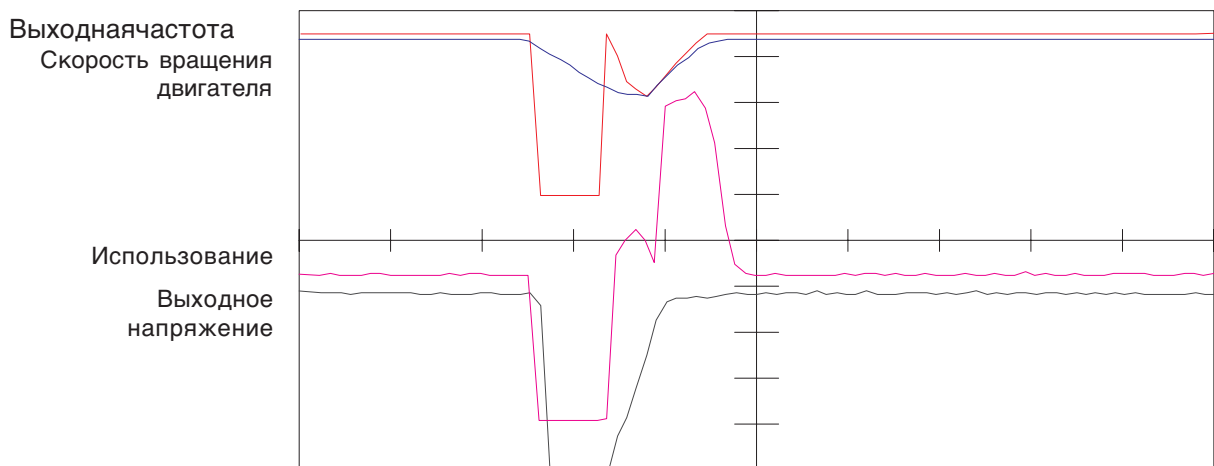


Рис. 6.7.3.с Поиск скорости при “быстром” задании функции



Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.0	0400h	✓	-	-	0	1	1	1	-
Pn.1	0401h	✓	-	-	0	1	1	0	-
Pn.2	0402h	✓	-	-	0	1	1	0	-
Pn.26	041Ah	✓	✓	✓	0	15	1	8	двоично-кодированный (только F5-M)
Pn.27	041Bh	✓	-	✓	0	127	1	88	двоично-кодированный (только F5-M)

**6.7.4 Компенсация бестоковой паузы (uF.18)**

Компенсация бестоковой паузы оптимизирует время отключения полупроводниковых элементов блока питания. Параметр предназначается только для целей обслуживания и не должен меняться.

UF.18	Компенсация бестоковой паузы/Режим
0	Выкл.
1	Вкл. (стандарт)

**6.7.5 Время блокировки базы (uF.12) и уровень напряжения (uF.13)**

При отключении модуляции (например, при открытии блокировки управления или включении торможения постоянным током) в двигателе наводится противодействующее напряжение. Время блокировки базы (uF.12 в сек) предохраняет силовые блоки от разрушения, блокируя их на этой стадии. Длительность времени блокировки базы зависит от силового каскада. В течении времени блокировки базы на дисплее отображается "bbl!". Ниже уровня напряжения блокировки базы uF.13 время блокировки базы не срабатывает. Текущий уровень напряжения показывается в ru.42.

**6.7.6 Реакция на ошибки или предупредительные сигналы**

Следующие ошибки не должны автоматически приводить к выключению инвертора. Поведение может быть настроено с помощью параметров:  
 Pn.4 Внешняя ошибка по входу => Pn.3 Ответ на внешнюю ошибку  
 Pn.6 Время ожидания , шина => Pn.5 Ответ на ошибку времени ожид.  
 =>Pn.7 Ответ на ограничения  
 =>Pn.18 Ответ на предупред. о наборе  
 =>Pn.66 Ответ на програм. ограничения

На следующие сигналы можно отреагировать дополнительным вмешательством в установку условий коммутации:

Pn.9 Уровень OL-предупреждения => Pn.8 Ответ на OL-предупреждение  
 Pn.11 Уровень ОН-предупреждения =>Pn.10 Ответ на ОН-предупреждение  
 Pn.13 Время обработки E.dOH =>Pn.12 Ответ на dOH-предупреждение  
 Защита двигателя (6.7.8) => Pn.14 Ответ на ОН2-предупреждение  
 Pn.17 Уровень ОН1-предупреждения =>Pn.16 Ответ на ОН1-предупреждение

**Выбор входа внешней ошибки (Pn.4)**

Для того, чтобы включить ошибку в преобразователе внешним сигналом, для этого параметром Pn.4 можно выбрать один или несколько входов.

С помощью параметра Pn.65 Бит 1 можно определить, будут ли выдавать ошибки E.EF (с ответом из Pn.3) и E.UP (с ответом из 6.7.3) для выбранных входов.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

В случае нескольких входов должна вводиться сумма их десятичных значений.

**Реакция на E.EF (Pn.3)** Параметром Pn.3 определяется реакция преобразователя на запуск внешней ошибки (E.EF;A.EF). Можно выбрать следующие варианты реакций:

Pn.3	Реакция	Описание
0	Ошибка; перезапуск после сброса	Сообщение об ошибке E.xx Немедленное выключение модуляции. Исправить ошибку, для перезапуска и инициировать сброс. Сигнал предупреждения меняется на знак о шибки. Привод остается в состоянии ошибки до тех пор, пока не будет подан сигнал сброса.
1	Быстрый останов; выключение модуляции; перезапуск после сброса	Сообщение о состоянии A.xx. Быстрый останов – выключение модуляции после достижения частоты 0 Гц. Исправить ошибку для перезапуска и активизировать сброс. Привод остается в режиме быстрого останова до тех пор, пока не будет подан сигнал сброса.
2	Быстрый останов; удержание на нулевой скорости; перезапуск после сброса	Сообщение о состоянии A.xx. Быстрый останов – удержание по достижению частоты 0 Гц. Исправить ошибку для перезапуска и активизировать сброс. Привод остается в режиме быстрого останова до тех пор, пока не будет подан сигнал сброса.
3	Выключение модуляции; автоматический перезапуск	Сообщение о состоянии A.xx. Немедленное выключение модуляции; привод автоматически возвращается к нормальному режиму работы, как только ошибка перестает существовать.
4	Быстрый останов; выключение модуляции; автоматический перезапуск	Сообщение о состоянии A.xx. Быстрый останов - выключение модуляции после достижения частоты 0 Гц. Привод автоматически возвращается к нормальному режиму работы, как только ошибка перестает существовать
5	Быстрый останов; удержание на нулевой скорости; автоматический перезапуск	Сообщение о состоянии A.xx. Быстрый останов – удержание по достижению частоты 0 Гц. Привод автоматически возвращается к нормальному режиму работы, как только ошибка перестает существовать
6	Защитная функция выключена; реакция отсут.	Сообщение о состоянии отсутствует. Ошибка игнорируется

**Контрольный таймер-время ожидания (Pn.6)**

Контрольный таймер контролирует по внешней шине взаимодействие между пультом оператора и, например, ПК. Реагирование при превышении заданного времени ожидания определяется параметром Pn.5. Время задается в пределах 0 (выключено); 0,01...10,00 сек.

**Реакция на E.buS (Pn.5)**

Возможные варианты реагирования соответствуют вариантам параметра Pn.3 (см. выше). В зависимости от выбранной установки выдается сообщение E.buS или A.buS.

**Уровень OL-предупреждения (Pn.9)**

Если 100% загрузка преобразователя превышена на 5%, внутренний счетчик перегрузки начинает отсчет нарастания перегрузки. Если загрузка падает ниже 100%, счетчик отсчитывает в обратном направлении. Текущее содержание счетчика можно считать в параметре ru.39. По достижению 100% преобразователь выключается с сообщением об ошибке “E.OL” и счетчик отсчитывает в обратном направлении. При достижении 0% статус меняется на “E.nOL” Теперь ошибку можно сбросить. Параметром Pn.9 можно задавать уровень 0...100%, при котором выполняется режим OL- предупреждения. Реакция на сигнал предупреждения определяется параметром Pn.8.



**Ответ на OL-предупреждение (Pn.8)**

Возможные варианты реагирования соответствуют вариантам Pn.3 (см. выше). В зависимости от выбранной установки выдается сообщение E.OL или A.OL.

Pn.8	Ответ	Описание
0...5	см. Pn.3	см. Pn.3
6	предупр. только на дискр. выходе	Нет реакции. Ошибка игнорируется. Условия коммутации do.0..7 уст. в значение „7“

**Реакция на ошибку конечного выключателя (Pn.7)**  
(только для F5M/S)

Данный параметр задает реакцию преобразователя, если активизируется один из входов, запрограммированный как конечный выключатель. Возможные варианты реагирования соответствуют вариантам Pn.3 (см. на левой странице). В зависимости от выбранной установки выдается сообщение об ошибке/статусе E.Prr/A.Prr или E.PrF/A.PrF.

**Уровень ОН-предупреждения (Pn.11)**

Обнаружение перегрева предохраняет силовая часть от перегрузки. Температура, при которой преобразователь выключается с сообщением об ошибке “E.ON” зависит от силовой сети (обычно 90° C). После фазы охлаждения статус меняется с E.ON на E.nON, после чего может быть сброшен. Параметром Pn.11 устанавливается уровень от 0° C до ОН-предела, на котором выполняется условие ОН-предупреждения. Реакция преобразователя на сигнал предупреждения определяется параметром Pn.10.

**Реакция на ОН-предупреждение (Pn.10)**

Pn.10	Ответ	Описание
0...5	см. Pn.3	см. Pn.3
6	предупр. только на дискр. выходе	Нет реакции привода. Ошибка игнорируется. Условия коммутации do.0..7 уст. в значение „8“

**Время отключения E.dON (Pn.13)**

Контроль температуры двигателя предохраняет двигатель от перегрева. Датчик температуры, вмонтированный в обмотку двигателя, подсоединен к клеммам T1/T2 силовой цепи преобразователя. При превышении сопротивления 1650 Ом начинается отсчет времени отключения, задаваемого параметром Pn.13, устанавливается режим отключения при ОН-предупреждении и выполняется заданный вариант реагирования на сигнал предупреждения. По истечении времени отключения запускается ошибка E.dON. Параметром Pn.13 = -1 эта функция может быть выключена.

**Реакция на dON-предупреждение (Pn.12)**

В зависимости от выбранной установки выдается сообщение о состоянии E.dON или A.dON. Если перегрева больше нет, то выдается сообщение E.ndON (или A.ndON). Только после этого можно произвести сброс ошибки, и будет осуществлен автоматический перезапуск.

Pn.12	Реакция	Описание
0...5	см. Pn.3	См. Pn.3
6	Предупр. только на дискр. выходе	Нет реакции привода. Значение условия коммутации = „9“, сигнал появляется через время Pn.13.
7	Сигнализация выкл	

**Уровень dON-предупреждения (Pn.62)**

Уровень dON-предупреждения определяет меняющуюся температуру от 0 до 200° C, для которой установлены режим отключения при ОН-предупреждении и заданная реакция. Эта функция является дополнительной и для ее осуществления требуется специальная опциональная плата, устанавливаемая в преобразователи типоразмера >=G. Фактическая температура отображается в параметре ru.46.

**Уровень  
OH2-предупреждения  
(Pn.15)**

Для защиты двигателя в KEB COMBIVERT встроен автоматический электронный выключатель (см. главу 6.7.8). При превышении времени отключения, определяемого в соответствии с VDE 0660, преобразователь выключается с ошибкой E.OH2. Уровень времени ожидания отключения задается параметром Pn.15. При достижении заданного уровня устанавливается режим отключения "OH2-предупреждение" (см. также "Цифровые выходы") Реакция на сигнал предупреждения определяется параметром Pn.14.

**Реакция на  
OH2-предупреждение  
(Pn.14)**

Возможные варианты реагирования соответствуют вариантам Pn.3 (см. на левой странице). В зависимости от выбранной установки выдается сообщение об ошибке/статусе E.OH2 или A.OH2.

Pn.14	Ответ	Описание
0...5	см. Pn.3	см. Pn.3
6	предупр. только на дискр. выходе	Нет реакции привода. Ошибка игнорируется. Условия коммутации do.0..7 уст. в знач. „10“

**OH1 время задержки (Pn.17)**

Контроль за внутренней температурой защищает преобразователь от сбоев, вызываемых чрезмерно повышенной температурой внутри самого преобразователя. При превышении допустимой температуры начинается отсчет времени отключения, заданного параметром Pn.17, устанавливается режим отключения при OH-предупреждении и выполняется заданная реакция на сигнал предупреждения. По истечении времени отключения (0...120 сек.) включается ошибка E.OH1, условие „11“ (см. "цифровые выходы").

**OH1 режим останова (Pn.16)**

Реакция на сигнал предупреждения определяется параметром Pn.16. В зависимости от выбранной установки выдается сообщение об ошибке/статусе E.OH1 или A.OH1. По истечении фазы охлаждения статус преобразователя меняется с E.OH1 на E.nOH1 или в случае предупреждения от A.OH1 к A.nOH1, и после этого может быть произведен сброс.

Pn.16	Реакция	Описание
0...5	Как Pn.3	См. Pn.3 Сигнал предупреждения меняется на сигнал ошибки. Привод остается в положении ошибки до тех пор, пока не будет подан сигнал сброса
6	Нет сигнала предупреждения	Никакого воздействия на привод. Ошибка игнорируется
7	Сигнал предупреждения заблокирован	Функция заблокирована; внутренняя температура не оценивается

**E.Set режим останова  
(Pn.18)**

Данный параметр определяет реакцию на ошибку установки заблокированного набора. Возможные варианты реагирования соответствуют вариантам Pn.3. В зависимости от выбранной установки выдается сообщение об ошибке/статусе E.Set или A.Set.

**Ответ на ошибку  
программного ограничителя  
(Pn.66)**

Этот параметр определяет ответ на программный ограничитель. Возможный ответ соответствует реакции на параметр Pn.3. В зависимости от выбранных установок и направления вращения выдается сообщение об ошибке/статусе E.SLF/A.SLF или E.SLr/A.SLr.

### 6.7.7 Быстрый останов

При быстром останове двигатель замедляется до 0 об/мин с заданным временем рампы (Pn.60) функцией LD(U)-Stop или на пределе вращающего момента (Pn.61). В случае аварийного останова с удерживающим вращающим моментом модуляция остается включенной, в противном случае она блокируется (также при быстром останове с помощью управляющего слова Sy.50 бит 8).

#### Быстрый останов/Режим (Pn.58)

Режим Быстрого останова определяет основу работы функции.

Pn.58	Описание
Bit 0	Режим управления
0	Управление через генератор рампы (по умолчанию)
1	Управление через регулятор
Bit 1	Фактическое значение для регулятора
0	Полный ток двигателя (по умолчанию)
2	Активный ток
Bit 2	Поведение в положении покоя после ввода контрольного слова (sy.50)
0	Модуляция выкл.
4	Удержание момента

#### Быстрый останов/Уровень (Pn.59) (F5-G)

Уровень тока включения быстрого останова определяет установленное значение для дифференциального управления. Устанавливаемое значение от 10 до 200% относится к номинальному току инвертора (In.1).

#### Быстрый останов/Время рампы (Pn.60)

Предварительная установка времени рампы быстрого останова в пределах 0...300,00 сек (по умолчанию 2,00 сек) относится к скорости вращения 1000 об/мин.

#### Предел вращающего момента при быстром останове (Pn.61) (F5-M/S)

Предварительная установка предела вращающего момента во время функции быстрого останова осуществляется в пределах 0...10000 Нм

#### Максимальный момент скорости ОП при быстром останове (Pn.67) (F5-M/S)

Установка максимального момента на скорости ослабления поля (dr.18) во время быстрого останова производится в диапазоне 0...10000,00 Нм (см. также гл. 6.6.4.).

#### Описание функций F5-G

##### Управление через генератор рампы

Быстрый останов с временем рампы останова (LD(U) - Stop) до минимального выходного значения (ор.36/ор.37). При ненормальном останове с удержанием момента модуляция остается включенной, в противном случае она отключается (также при быстром останове по контрольному слову sy.50 Бит 8).

##### Управление по дифференциальному регулятору

Быстрый останов с временем рампы останова (LD(U) - Stop) до минимального выходного значения (ор.36/ор.37) с изменяемым размером шага (см. ниже).

При ненормальном останове с удержанием момента модуляция остается включенной, в противном случае она отключается.

Дифференциальный контроллер изменяет устанавливаемый размер шага (из рп.60), если фактическое значение больше чем установленное значение:

$$\text{Установленный размер шага} = \frac{100 \text{ Гц}}{\text{время рампы}}$$

$$\text{Размер шага} = \text{устан. размер шага} * \left( 1 + \frac{\text{Устан. значение} - \text{факт. знач.}}{\text{Ном. ток инвертора}} \right)$$

Описание функций F5-M/S

При быстром останове двигатель тормозит по установленному времени ramпы (рп.60) с LD(U) - Stop по пределу момента (рп.61) до 0 об/мин.

При неправильном останове с удержанием момента модуляция остается включенной, в противном случае она отключается (также при быстром останове по контрольному слову sy.50 Бит 8).

Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.3	0403h	✓	-	-	0	6	1	0	-
Pn.4	0404h	✓	-	✓	0	4095	1	64	-
Pn.5	0405h	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.6	0406h	✓	-	-	0: oFF	10,00 s	0,01 s	0: oFF	-
Pn.7	0407h	✓	-	-	0	6	1	5	-
Pn.8	0408h	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.9	0409h	✓	-	-	0 %	100 %	1 %	80 %	-
Pn.10	040Ah	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.11	040Bh	✓	-	-	0 °C	LTK	1 °C	70 °C	-
Pn.12	040Ch	✓	-	-	0	7	1	6	-
Pn.13	040Dh	✓	-	-	0	120 s	1 s	0 s	-
Pn.14	040Eh	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.15	040Fh	✓	-	-	0 %	100 %	1 %	100 %	(только для F5-S)
Pn.16	0410h	✓	-	-	0	7	1	7	-
Pn.17	0411h	✓	-	-	0 s	120 s	1 s	0 s	-
Pn.18	0412h	✓	-	-	0	6	1	0	-
Pn.58	043Ah	✓	-	✓	0	3	1	0	только для F5-G
Pn.59	043bh	✓	-	-	0%	200%	1%	200%	только для F5-G
Pn.60	043Ch	✓	-	-	0,00 s	300,00 s	0,01 s	2,00 s	-
Pn.61	043Dh	✓	✓	-	0 Н/м	10000 Н/м	0,01 Н/м	Адаптация	-
Pn.62	043Eh	✓	-	-	0 °C	200 °C	1 °C	100 °C	-
Pn.67	0443h	✓	✓	-	0 Нм	10000,00Нм	0,01Нм	Адаптация	-
Pn.68	0444h	✓	-	-	0,00сек	100,00сек	0,01сек	0,00сек	-

### 6.7.8 Режим защиты двигателя

Функция защиты двигателя предохраняет подключенный двигатель от температурного разрушения, вызываемого большими токами. В основном эта функция относится к механическим компонентам защиты двигателя, Кроме того, учитывается влияние скорости вращения двигателя на его охлаждение. Нагрузка на двигатель рассчитывается исходя из измеренного полного тока (ru.15) и заданного значения номинального тока двигателя (dr.12).

Для двигателей с отдельными приводами для вентиляторов или с самовентилированием на номинальной частоте вращения применяется следующее время отключения (VDE 0660, часть 104):

1,2	•	$I_n$	⇒	2 часа
1,5	•	$I_n$	⇒	2 минуты
2	•	$I_n$	⇒	1 минута
8	•	$I_n$	⇒	5 секунд

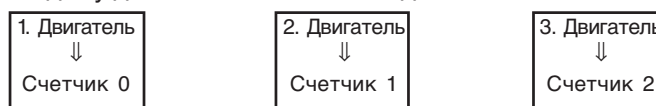
Рис. 6.7.8.a Принцип действия электронной защиты двигателя



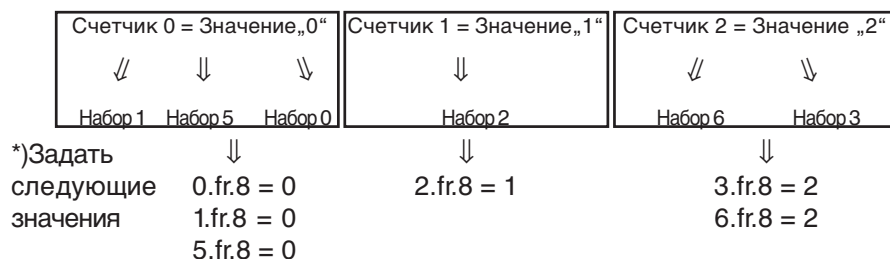
#### Распределение электродвигателей fr.8

Если несколько двигателей работают с одним преобразователем, то каждый двигатель защищается отдельно путем выбора различных счетчиков перегрузки (0...7).

Пример: каждому двигателю назначен отдельный счетчик



- теперь этот счетчик подстраивается по всем наборам параметров к соответствующему двигателю.



Счетчик работает только в активном наборе с измеренным значением. Во всех неактивных наборах отсчет ведется в обратном направлении. Если один из счетчиков превысит предел, срабатывает реакция, заданная в параметре Pn.14.

**Режим защиты двигателя (dr.11)**

Режим охлаждения двигателя задается данными программируемыми параметрами:

Значение	Функция
0	Отдельное охлаждение (стандарт)
1	Самоохлаждение

**Защита двигателя / номинальный ток (dr.12)**

Данный параметр определяет по каждому набору номинальный ток (= 100% нагрузки) для функции защиты двигателя. Защитная нагрузка на двигатель рассчитывается следующим образом:

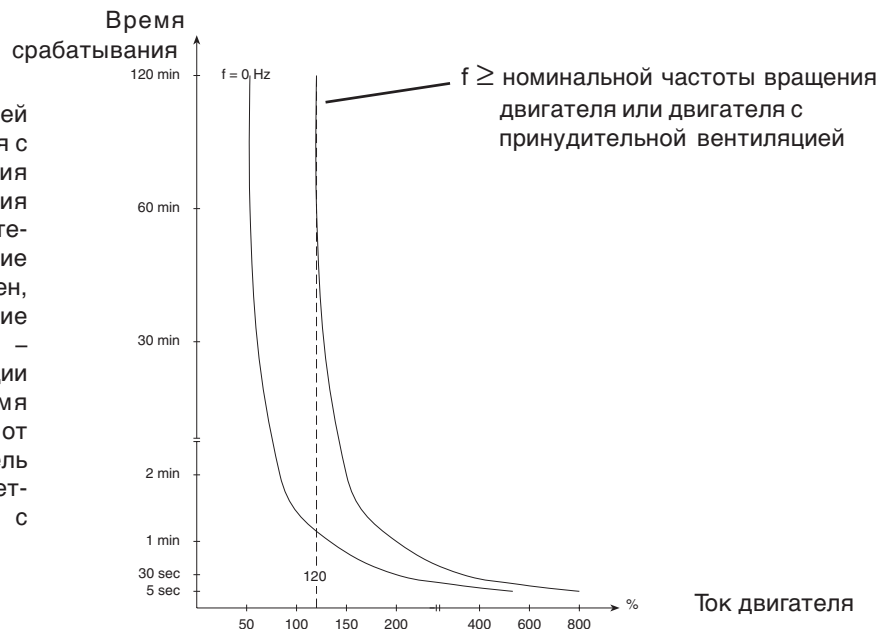
$$\text{Защитная нагрузка на двигатель} = \frac{\text{преобразователь/полный ток (ru.15)}}{\text{защита двигателя/номинальный ток (dr.12)}}$$

**ОН2 режим останова (Pn.14)**

Этот параметр определяет режим работы привода при срабатывании функции защиты двигателя. Эта функция описана в главе 6.7.6.

Рис. 6.7.8.b Время срабатывания функции защиты двигателя

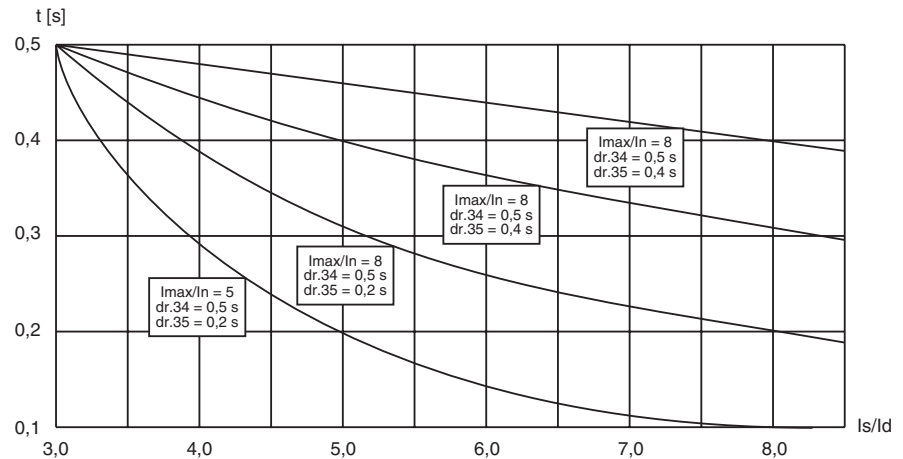
Для двигателей с самовентиляцией время срабатывания уменьшается с уменьшением частоты вращения двигателя (см. рисунок). Функция защиты двигателя действует интегрированно, т.е. время, в течение которого двигатель был перегружен, прибавляется, а время, в течение которого была недогрузка – вычитается. После запуска функции защиты двигателя новое время срабатывания сокращается на 1/4 от заданного значения, если двигатель не работал или в течение соответствующего времени работал с недогрузкой.



**Описание для F5-S**

Счетчик внутренней перегрузки отсчитывает вниз (от 100% до 0% за 5сек) при факторах перегрузки < 300%. Выше 300% отсчет ведется вверх в соответствии со следующими характеристиками. Время отключения находится в диапазоне 200...500 мсек; при факторах перегрузки более 500% оно всегда 200мсек. Если выдается ошибка, то ее можно мгновенно сбросить. Однако, в этом случае время отключения может быть очень мало.

Рис. 6.78.с Время отключения для F5-S



**Расчет непрерывного тока**

$$I_d = (I_n - I_{d0}) * \frac{n}{nn} + I_{d0}$$

- I<sub>d</sub>: непрерывный ток
- I<sub>d0</sub>: ток в установившемся реж. (dr.28)
- I<sub>n</sub>: ном. ток двигателя (dr.23)
- n: фактическая скорость
- nn: ном. скорость двигателя (dr.24)

**Расчет максимального тока**

$$I_{max} = I_n * \frac{M_{max}}{M_n}$$

- I<sub>max</sub>: максимальный ток
- I<sub>n</sub>: ном. ток двигателя (dr.23)
- M<sub>max</sub>: макс.момент(dr.33, ограничен до dr.15)
- M<sub>n</sub>: ном. момент двигателя (dr.27)

**Уровень функции защиты двигателя (Pn.15)**

С помощью параметра Pn.15 можно установить итоговое значение счетчика на уровне 0...100%. По достижению установленного уровня, устанавливается условие коммутации „предупреждение-ОН2“ (также см. „дискретные выходы“).

**Ответ на функцию защиты двигателя (Pn.14)**

Параметр Pn.14 определяет ответ на предупреждение. Параметр Pn.14 задает реакцию привода после активации функции защиты двигателя. Функция описана в главе 6.7.6.

**Время защиты двигателя при 300% I<sub>d</sub> (dr.34)**

Этот параметр отображает время отключения в соотношении полного тока к непрерывному току (I<sub>s</sub>/I<sub>d</sub>) в 300% (устанавливается с помощью V2.5 и выше).

**Время защиты двигателя при I<sub>max</sub> (dr.35)**

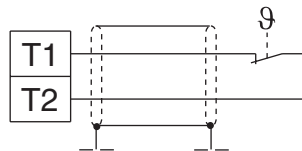
Этот параметр показывает время отключения при полном токе = максимальный ток (I<sub>s</sub>=I<sub>max</sub>) (устанавливается с помощью V2.5 и выше).

**Время восстановления защиты двигателя (dr.36)**

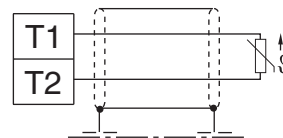
Время, которое должно истечь после появления ошибки ОН2, до того как ошибка может быть сброшена, устанавливается в параметре dr.36.

**Процедура контроля  
внешней ошибки перегрева**

КЕВ COMBIVERT предоставляет другую возможность защиты двигателя путем подключения внешнего контроля за температурой. К клеммам T1/T2 могут подключаться следующие компоненты:



Термоконтакт  
(нормально замкнутый  
контакт)



Датчик температуры (PTC)  
1650 Ом...4 кОм сопротивление  
срабатывания  
750 Ом...1650 Ом сопротивление сброса

**dON режим останова (Pn.12)  
dON время задержки  
(Pn.13)**

Этими двумя параметрами определяется режим работы терминалов T1/T2 Эта функция описана в главе 6.7.6

**Используемые параметры**

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
fr. 8	0908h	✓	✓	-	0	7	1	0	-
Pn.12	040Ch	✓	-	-	0	7	1	6	-
Pn.13	040Dh	✓	-	-	0	120 сек.	1 сек.	0 сек.	-
Pn.14	040Eh	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.15	040Fh	✓	✓	-	0%	100%	1%	100%	только для F5-S
dr.11	060Bh	✓	✓	-	0	1	1	1	-
dr.12	060Ch	✓	✓	-	0,0	710,0A	0,1A	LTK	В зависимости от силовой сети
dr.34	0622	✓	-	-	0,1сек	10,0сек	0,1сек	0,5сек	только для F5-S
dr.35	0623	✓	-	-	0,1сек	10,0сек	0,1сек	0,2сек	только для F5-S
dr.36	0624	✓	-	-	0,1сек	10,0сек	0,1сек	5,0сек	только для F5-S
ru.15	020Fh	-	-	-	0,0A	6553,5A	0,1A	-	-



**6.7.8 Управление GTR7 (не для F5-B)**

Функция GTR7 (тормозной резистор) служит для управления работой тормозного резистора. Стандартно функция GTR7 настроена на работу в зависимости от напряжения в звене постоянного тока, по причине необходимости рассеивания энергии генераторного режима. Режим включения функции GTR7 может быть включен параметрами Pn.64 и Pn.65. Этими параметрами определяются некоторые применения, для использования которых необходимо изменение заводских установок.

**Выходной фильтр**

Выходные фильтры, содержащие емкостные сопротивления и индуктивность, формируют колебательный контур с двигателем, таким образом привод также может работать как генератор.

**Синхронные двигатели**

Синхронные двигатели работают как генераторы даже при выключенной модуляции. Особенно в системах с небольшой нагрузкой напряжение может быть повышено, что может привести к поломке инвертора при отсутствии должного внимания.

**Специальные функции (Pn.65 Бит 0)**

Энергия, подаваемая в промежуточное звено (цепь), передается через GTR7 к тормозному резистору. Однако, при стандартных установках GTR7 работает только если управление производится через инвертор. В обычных условиях работа привода (торможение) должна осуществляться в режиме управления. С помощью параметра Pn.65 режим включения GTR7 может быть изменен следующим образом:

Pn.65	Режим включения GTR7
0	не в статусе „LS“ (стандартно)
1	включается также в статусе „LS“

**Выбор входа управления GTR7 (Pn.64)**

С помощью параметра Pn.64 определяется дискретный вход для активации GTR7. В этом случае GTR7 работает независимо от инвертора и напряжения в звене постоянного тока, как только подается входной сигнал. Исключение: При открытии разблокировки (переход в режим поP) инвертор должен отключить GTR7 из соображений безопасности.

Бит	Десят. знач.	Вход	Клеммы
0	1	ST (прог.вх. "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	нет
9	512	IB (внутренний вход B)	нет
10	1024	IC (внутренний вход C)	нет
11	2048	ID (внутренний вход D)	нет

**Параллельное соединение инверторов (подключение через звено постоянного тока)**

При взаимном подключении по постоянному току возникающая энергия от торможения может быть рассеяна между различными инверторами с тормозным резистором. С помощью параметра Pn.64 определяется значение входного сигнала на соответствующем инверторе, через который проходит процесс активизации GTR7.

### 6.7.10 Специальные функции

Здесь собраны функции, которые влияют на характер работы инвертора в определенных условиях.

#### Специальные функции (Pn.65)

бит	Знач.	Значение
0		Характер включения GTR7 (см. главу 6.7.9 „управление GTR7“)
	0	GTR7 не включается в статусе „LS“ (по умолчанию)
	1	GTR7 включается в зависимости также от уровня „LS“
1		Этот бит определяет ошибки/предупреждения, которые выдаются при включении (подаче) сигнала внешней ошибки (Pn.4).
	0	Pn.4 - выбор сообщения внешней ошибки/предупреждения. Ответ на это сообщение (A.EF/E.EF) определяется параметром Pn.3.
	1	Pn.4 вариант для ошибки пониженного питания (E.UP). Pn.3 в этом случае не имеет вариантов.
2		Состояние, когда силовая часть не готова (no_PU). Этот параметр применяется для условий входной коммутации do.0...7 = 4...6 и бит ошибки в слове состояния (sy.44/sy.51 Бит 1).
	0	Состояние „no_PU“ является ошибкой
	1	Состояние „no_PU“ не является ошибкой

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рамп
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.8.1 Непрограммируемые параметры ..... 3
- 6.8.2 Защищенные параметры ..... 3
- 6.8.3 Системные параметры ..... 3
- 6.8.4 Прямая и косвенная адресация параметров ..... 3
- 6.8.5 Копирование набора параметров с клавиатуры ..... 4
- 6.8.6 Копирование набора параметров с шины ..... 4
- 6.8.7 Выбор наборов параметров .. 5
- 6.8.8 Блокировка наборов параметров ..... 8
- 6.8.9 Задержка включения/выключения набора параметров (Fr.5, Fr.6) ..... 8
- 6.8.10 Используемые параметры .... 9

Chapter <b>6</b>	Section <b>8</b>	Page <b>2</b>	Date 05.02.03	Name: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
---------------------	---------------------	------------------	------------------	--	--

## 6.8 Наборы параметров

KEB COMBIVERT включает в себя 8 наборов параметров (0...7), т.е. все программируемые параметры имеются в преобразователе в 8-кратном количестве, и им могут задаваться различные значения независимо друг от друга. В результате этого различные двигатели могут работать с одним преобразователем, данные каждого двигателя хранятся в его собственном наборе параметров. Поскольку многие параметры в наборах параметров имеет одни и те же значения, то было бы относительно сложно менять каждый параметр в каждом наборе по отдельности. В этом разделе описывается, каким образом копировать, блокировать и выбирать полный набор параметров и производить начальную установку преобразователя.

### 6.8.1 Непрограммируемые в наборах параметры

Некоторые параметры не программируются в наборах, так как их значения должны быть одинаковыми во всех наборах (например, адрес ПЧ для шины или скорость передачи данных в бодах). Для ускорения определения таких параметров в их идентификации отсутствует номер набора. **Во всем не программируемым в наборах параметрам применяются одни и те же значения, независимо от выбранного набора параметров!**

#### 6.8.1 Непрограммируемые параметры

sy-параметры	uf.8/12-15/18 (uf.9 для F5S)
ru-параметры	ud.1-17(для F5S)
in- параметры(In.25 наборно-зависимый)	Fr.2-4/7/9/11
ec-параметры	an.0-4/10-14/20-24/41-56
aa-параметры	dS.0-1 (только F5-S)
dr-параметры (не для F5S)	le.16-26
op.19/20/50/51/53-62	cn.3/11-13
pn.0-18/23/27/29/44-60/62-66	PS.2-4/10-27/29-31

### 6.8.2 Защищенные от записи параметры

Защищенные от записи параметры содержат значения скорости передачи данных в бодах, адрес преобразователя, таймеры, тип управления, номер серии/пользователя, данные подстройки и диагностики ошибок. Они не перезаписываются при копировании наборов параметров из установок по умолчанию.

#### 6.8.2 Защищенные параметры

sy.2/3/6/7/11  
ru.40/41  
ud.1/2  
Fr.1  
in.10-16/24-31

### 6.8.3 Системные параметры

Системные параметры содержат распределение данных по обработке и сфере действия, а также данные двигателя и энкодера.

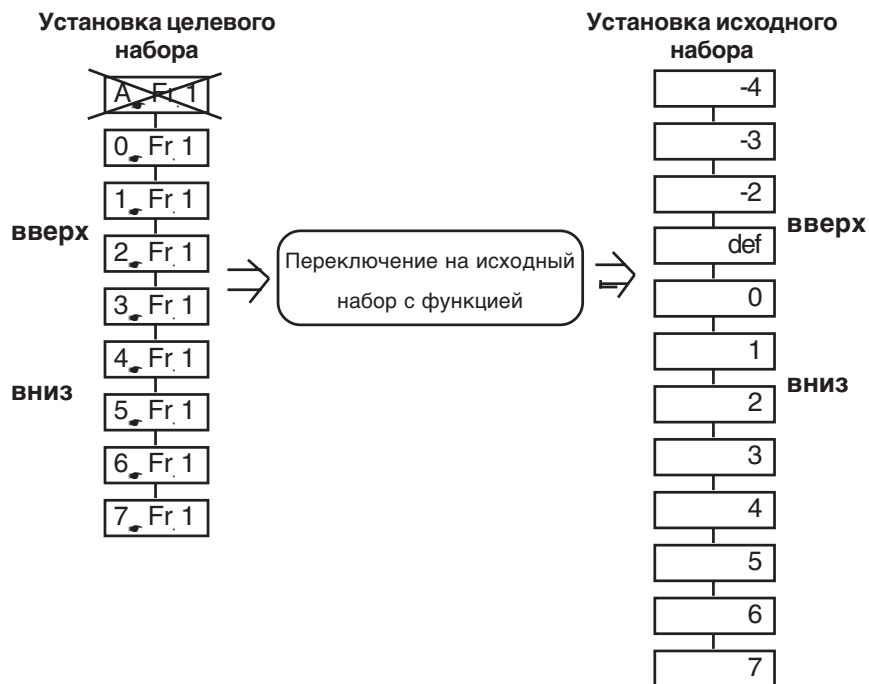
#### 6.8.3 Системные параметры

Pn.61/67	Ec.1-7/11-27/36-38
dr-параметры	ds.0-1/13
fr.10	
cs.0-19-22	

### 6.8.4 Прямая и косвенная адресация параметров

При косвенной адресации значения параметров в наборе показываются и редактируются в соответствии с номером набора установленным в Fr.9. Прямая адресация параметров дает возможность отображать или вводить значение параметра в один или несколько наборов параметров независимо от установленного набора. Прямое программирование наборов возможно только при работе с шиной.

**6.8.5 Копирование набора параметров с клавиатуры (Fr.1)**



При мигающем номере набора параметров кнопками UP/DOWN (вверх/вниз) дополнительно к номеру набора параметров устанавливается целевой набор. При копировании активный набор параметров (A) не обязательно должен устанавливаться как целевой набор. Если целевой набор >0, то перезаписываются только программируемые в наборах параметры.

Кнопками UP/DOWN устанавливается исходный набор. Копирование начинается с нажатия "Enter". Копирование возможно только при разомкнутой разблокировке управления и отсутствия ошибки, в противном случае на дисплее появится изображение "I\_oPE" (операция недействительна).

**6.8.6 Копирование набора параметров с шины (Fr.1, Fr.9)**

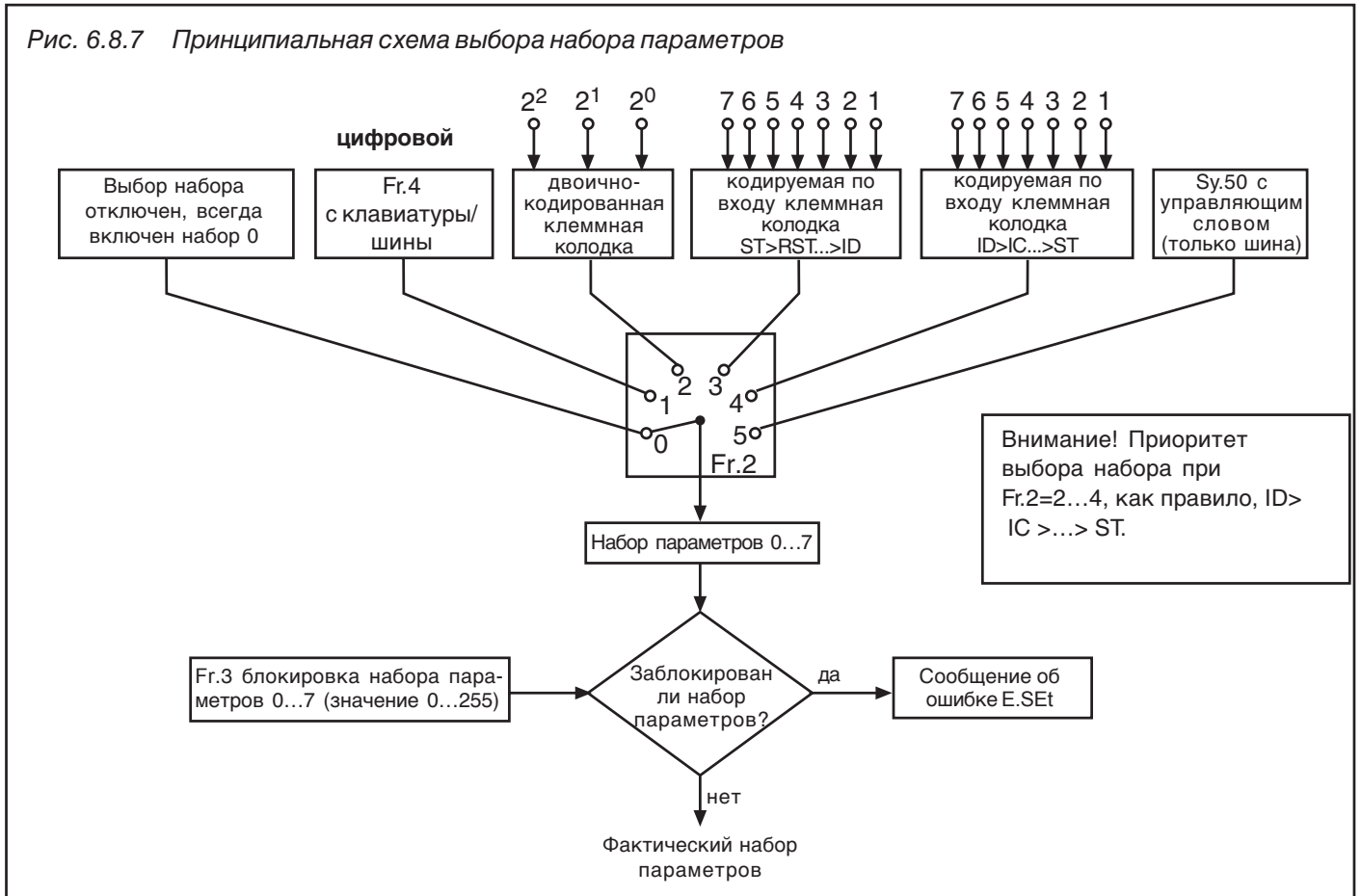
**!** При загрузке заводских установок все значения, определенные заводом-изготовителем сбрасываются! Сюда могут быть включены назначения клемм, переключение набора или рабочих режимов. Перед загрузкой наборов по умолчанию следует убедиться, что не возникнет никаких непреднамеренных рабочих режимов.

В случае косвенной адресации набора при работе с шиной копирование наборов параметров осуществляется с использованием двух параметров. Параметр Fr.9 определяет целевой набор, а параметр Fr.1 определяет исходный набор и инициирует процесс копирования. Параметр Fr.9 не просматривается через клавиатуру. В случае прямого программирования набора исходный набор (Fr.1) копируется в выбранный набор параметров. Для копирования могут применяться следующие действия:

Целевой набор	Исходный набор	Действия
0...7	0...7	Все программируемые параметры (в том числе и системные параметры) исходного набора копируются в целевой набор
0	По умолч.	Значения по умолчанию копируются во все параметры набора 0 (за исключением системных параметров и параметров защиты)
1...7	По умолч.	Значения по умолчанию копируются во все программируемые параметры целевого набора (за исключением системных параметров и параметров защиты)
Все	-2	Значения по умолчанию копируются во все параметры всех наборов (за исключением системных параметров и параметров защиты)
0	-3	Значения по умолчанию копируются во все параметры набора 0 (за исключением параметров защиты)
1...7	-3	Значения по умолчанию копируются во все программируемые параметры целевого набора (за исключением параметров защиты)
Все	-4	Значения по умолчанию копируются во все параметры всех наборов (за исключением параметров защиты)

### 6.8.7 Выбор наборов параметров

Рис. 6.8.7 Принципиальная схема выбора набора параметров



#### Fr.2 Режим выбора набора параметров

Как видно из рис. 6.8.7, параметр Fr.2 определяет, были ли выбор набора параметров разблокирован или заблокирован через клавиатуру/шину (Fr.4), клеммную колодку или управляющее слово (SY.50). Выбор активизируется нажатием "Enter".

Fr.2	Функция
0	Выбор набора отключен; набор 0 всегда включен
1	Выбор набора через клавиатуру/шину параметром Fr.4
2	Выбор набора в двоичном коде через клеммную колодку
3	Кодируемый по входу выбор набора через клеммную колодку Приоритетность: ST> RST> F> R> I1> I2> I3>I4> IA> IB> IC> ID
4	Кодируемый по входу выбор набора через клеммную колодку Приоритетность: ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST
5	Выбор набора через управляющее слово SY.50

#### Fr.4 Цифровое задание набора параметров

Этот параметр может быть введен как с шины, так и с клавиатуры. Требуемый набор параметров (0...7) задается непосредственно как значение и активизируется нажатием клавиши "Enter"

**Fr.7 Включение набора параметров/выбор входа**

Установка через клеммную колодку может осуществляться в двоичном коде или с кодировкой по входу. Входы определяются параметром Fr.7. Для избежания ошибок при выборе набора в двоичном коде должны быть запрограммированы максимум 3 входа.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1 <sup>1)</sup>	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

<sup>1)</sup> Вход ST занят аппаратными средствами с функцией "Разблокировка управления". Другие функции могут быть добавлены только "дополнительно".

Независимо от двоично-кодированного выбора набора или выбора с кодировкой по входу значимость всегда имеет следующий вид: ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST.

**Пример:** Для выбора набора с кодировкой по входу (Fr.2=3) определяются I1, I2 и F. В данном случае F=набор 1; I1=набор2 и I2=набор3 будут задействованы, так как значимость выглядит так: (I2> I1> F). Если I1 и I2 будут задействованы одновременно, то преобразователь переключится на набор 2, поскольку приоритетность на Fr.2 имеет вид: F>I1>I2.

**Выбор набора в двоичном коде**

Выбор набора в двоичном коде

При выборе набора в двоичном коде

- во избежания ошибок при выборе набора максимум 3 внешних или внутренних входа в наборе параметров могут быть запрограммированы для выбора набора (2<sup>3</sup> = 8 наборов).
- повышается значимость входов, программируемых для выбора набора ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST.

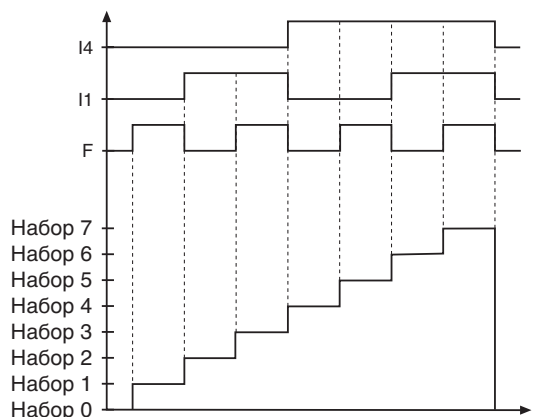
Пример1: Набор 0...7 должен быть выбран тремя входами (F, I1 и I4)

1.) Установить в параметр Fr.7 значение "148"

2.) Установить в параметр значение "2" (выбор набора в двоичном коде через клеммную колодку)

Рис. 6.8.7.b Выбор набора параметров в двоичном коде

I4	I1	F	Вход
2 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	Набор
0	0	0	0
0	0	1	1
0	2	0	2
0	2	1	3
4	0	0	4
4	0	1	5
4	2	0	6
4	2	1	7





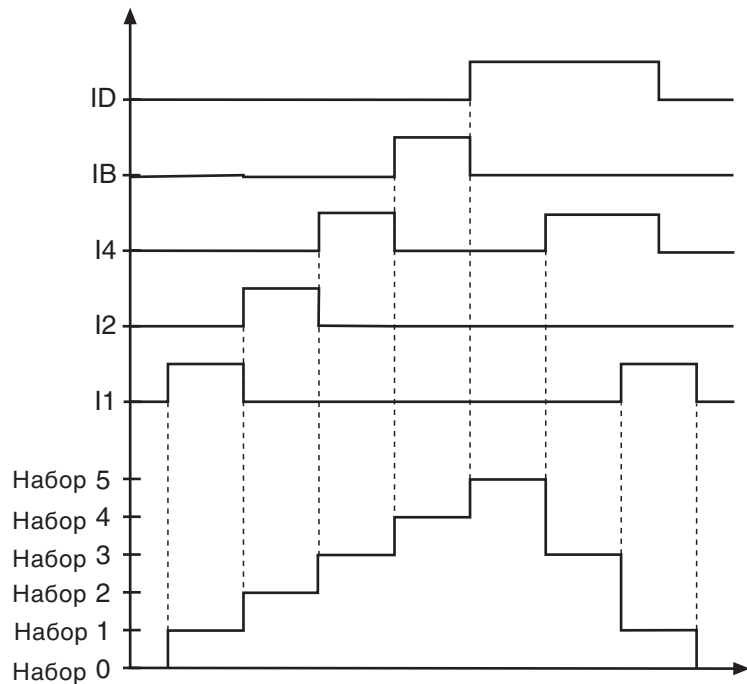
**Выбор кодированного по входу набора**

- При выборе кодированного по входу набора
- во избежание ошибок при выборе набора (0...7 наборов) могут быть запрограммированы максимум 7 внутренних или внешних входов.
  - при Fr.2 = "3" приоритет имеет выбранный вход низшего уровня (ST>RST>F>R>I1>I2>I3>I4>IA>IB>IC>ID)
  - при Fr.2 = "4" приоритет имеет выбранный вход высшего уровня (ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST).

- Пример: Набор 0...5 должен быть выбран 5 входами (I1,I2,I4, IB и ID)
- 1.) Установить в параметр Fr.7 значение "2736"
  - 2.) Установить в параметр Fr.2 значение "3" (кодированный по вводу выбор набора через клеммную колодку)

Рис. 6.8.7.с Выбор кодированного по входу набора параметров

ID	IB	I4	I2	I1	Набор
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	2	0	2
0	0	3	0	0	3
0	4	0	0	0	4
5	0	0	0	0	5
5	0	3	0	0	3
5	0	3	0	1	1



**Выбор входа сброса набора (Fr.11)**

- Этот параметр определяет вход, которым можно независимо переключиться с действующего набора параметров на набор параметров 0 (см. таблицу на Fr.7)
- при статическом назначении входа преобразователь остается в наборе 0 до тех пор, пока этот вход активен.
  - при входах, запускаемых фронтом импульса, набор 0 активизируется первым фронтом. Вторым фронтом снова включается предшествующий набор.

### 6.8.8 Блокировка наборов параметров

Наборы параметров, не подлежащие выбору, можно заблокировать параметром Fr.3. Если выбран заблокированный набор параметров, преобразователь выключается с отображением ошибки выбора набора ((E.Set)

#### Fr.3 Блокировка набора параметров

Значение	Заблокированный набор	Пример
1	0	-
2	1	-
4	2	4
8	3	-
16	4	-
32	5	32
64	6	-
128	7	-
Заблокированы наборы 2 и 5 Всего		36

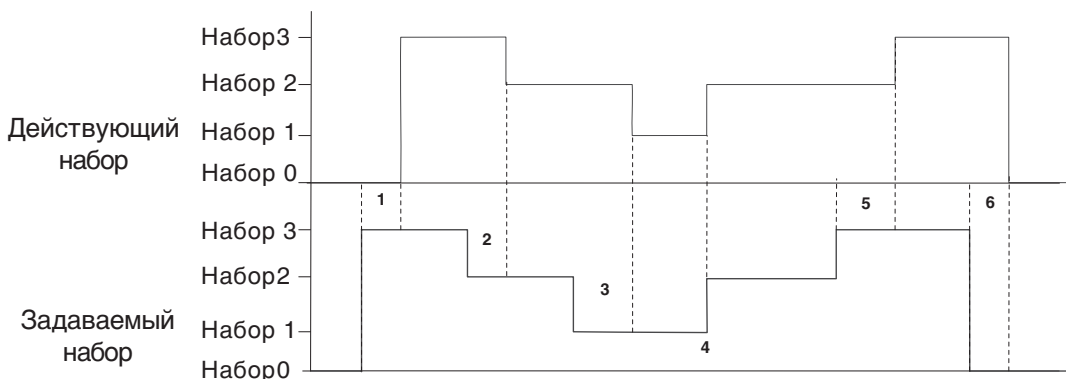
### 6.8.9 Задержка включения/выключения набора параметров (Fr.5, Fr.6)

Этими параметрами устанавливается время,  
 - на которое задерживается включение нового набора (Fr.5)  
 - на которое задерживается выключение старого набора (Fr.6)

При смене набора суммируется время выключения старого набора и время включения нового набора.

Рис. 6.8.9 Задержка включения/выключения

Пример		
	вкл.	выкл.
Набор	Fr.5	Fr.6
0	0 сек.	0 сек.
1	2 сек.	0 сек.
2	0 сек.	1 сек.
3	2 сек.	2 сек.



- 1: Задержка включения набора 3 на 2 сек
- 2: Задержка выключения набора 3 на 2 сек.
- 3: Задержка выключения набора 2 на 1 сек  
Задержка включения набора 1 на 2 сек.
- 4: Моментальное переключение, так как время задержки не задано
- 5: Задержка выключения набора 2 на более чем 1 сек.  
Задержка включения набора 3 на 2 сек
- 6: Задержка выключения набора 3 на 2 сек

6.8.10 Используемые параметры

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Fr.1	0901h	✓	✓	✓	-4	7	1	0	-
Fr.2	0902h	✓	-	✓	0	5	1	0	-
Fr.3	0903h	✓	-	✓	0	255	1	0	-
Fr.4	0904h	✓	-	✓	0	7	1	0	-
Fr.5	0905h	✓	✓	-	0	2,55 сек.	0,01 сек.	0	-
Fr.6	0906h	✓	✓	-	0	2,55 сек. i	0,01 сек.	0	-
Fr.7	0907h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Fr.9	0909h	✓	-	-	-1	7	1	0	не с клавиатуры
Fr.11	090Bh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-

Chapter	Section	Page	Date	Name: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	05.02.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рамп
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.9.1 Торможение постоянным током ..... 3
- 6.9.2 Энергосберегающая функция ..... 5
- 6.9.3 Функция электронного потенциометра ..... 7
- 6.9.4 Таймер и счетчик ..... 11
- 6.9.5 Управление внеш. тормозом 15
- 6.9.6 Функция защиты при выключении сети ..... 19
- 6.9.7 Функция качающейся частоты ..... 27
- 6.9.8 Корректировка диаметра ..... 29
- 6.9.9 Функция позиционирования 31
- 6.9.10 Аналоговая установка значений параметров ..... 34

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	9	2	18.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 6.9 Специальные функции

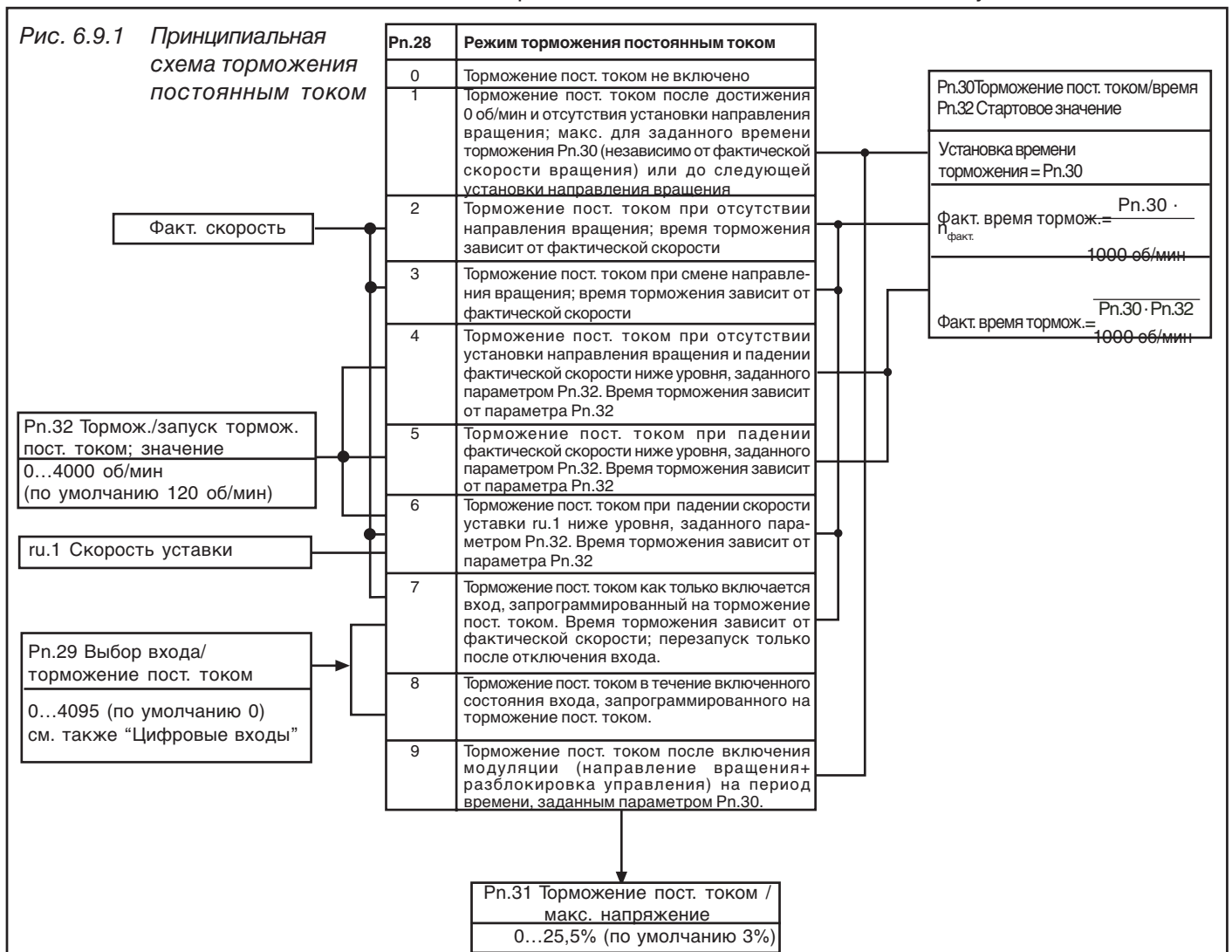
### 6.9.1 Торможение постоянным током (только для F5-M, если cS.0=OFF)

Следующий раздел должен облегчить задачу установки и программирования специальных функций.

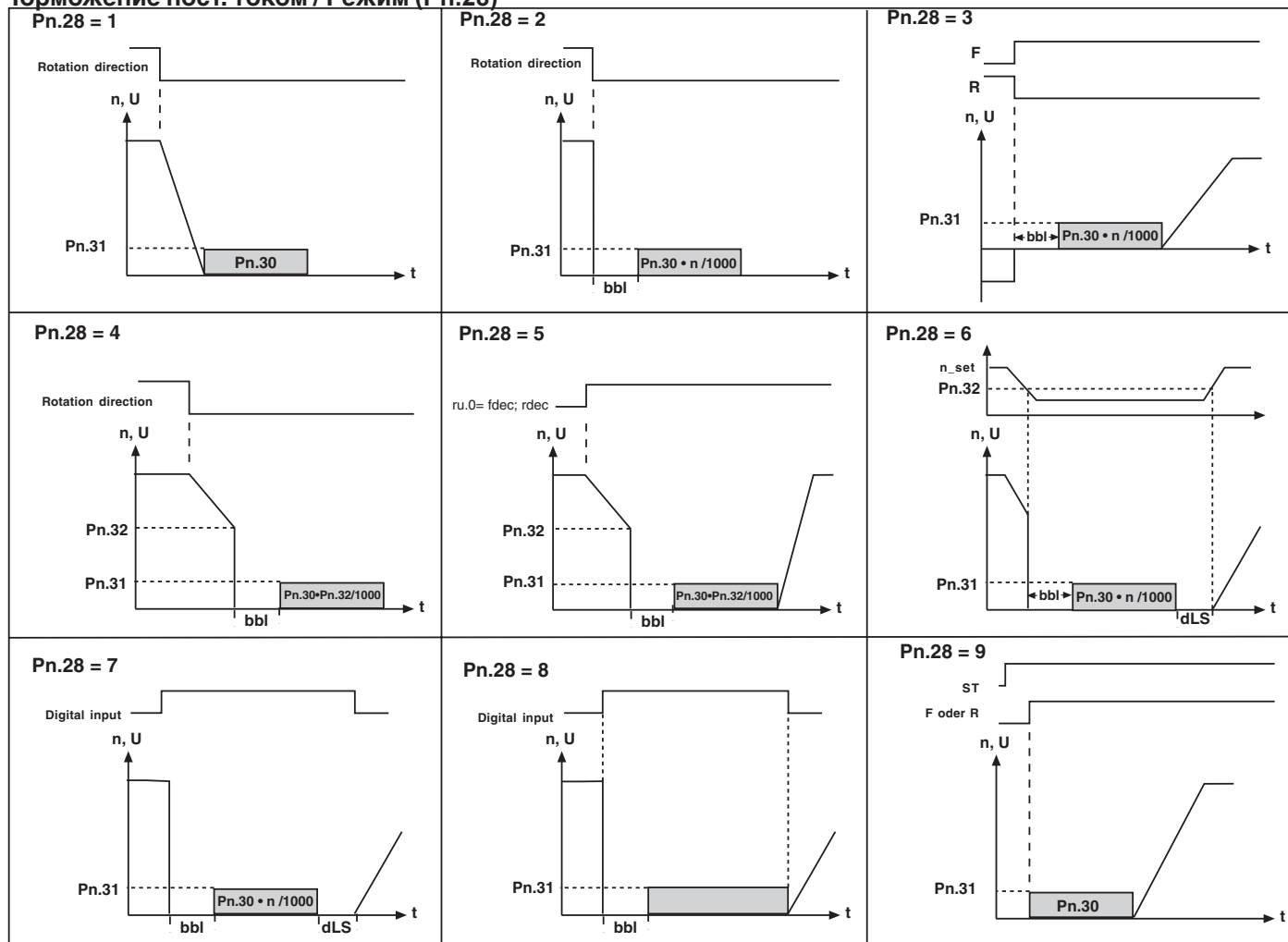
Во время торможения постоянным током двигатель не замедляется по рампе. Быстрое замедление осуществляется при помощи напряжения постоянного тока, которое подается на обмотку двигателя.

Между включением и срабатыванием торможения постоянным током необходимо иметь постоянную времени, называемую Базовым временем блокировки (Base-Block Time, bbl) длительностью 150...1500 мсек. (в зависимости от силовой части). Оно предназначается для защиты силового модуля на период снятия возбуждения двигателя. Параметром Pn.28 задается включение торможения постоянным током. В соответствии с заданным режимом параметром Pn.32 можно установить частота, с которой запускается торможение. Параметр Pn.30 определяет время торможения. Максимальное тормозное напряжение устанавливается параметром Pn.31. Регуляторы торможения подбираются таким образом, чтобы сохранялось соотношение 1:1 между преобразователем и двигателем, поэтому максимальное тормозное напряжение должно уменьшаться на случай отклонений в этом соотношении, чтобы предотвратить перегрев двигателя. При больших нагрузках максимальное тормозное напряжение может привести к ошибкам из-за перегрузки по току (OC). В таком случае его следует уменьшить параметром Pn.31. Параметр Pn.29 является двоично-кодированным и определяет входы, которые запускают торможение постоянным током. Если определяются несколько входов, то вводится сумма отдельных входов.

Рис. 6.9.1 Принципиальная схема торможения постоянным током



**Торможение пост. током / Режим (Pn.28)**



**Выбор входа включения торможения пост. током (Pn.29)**

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1 <sup>1)</sup>	ST (програм. вход "разбл. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

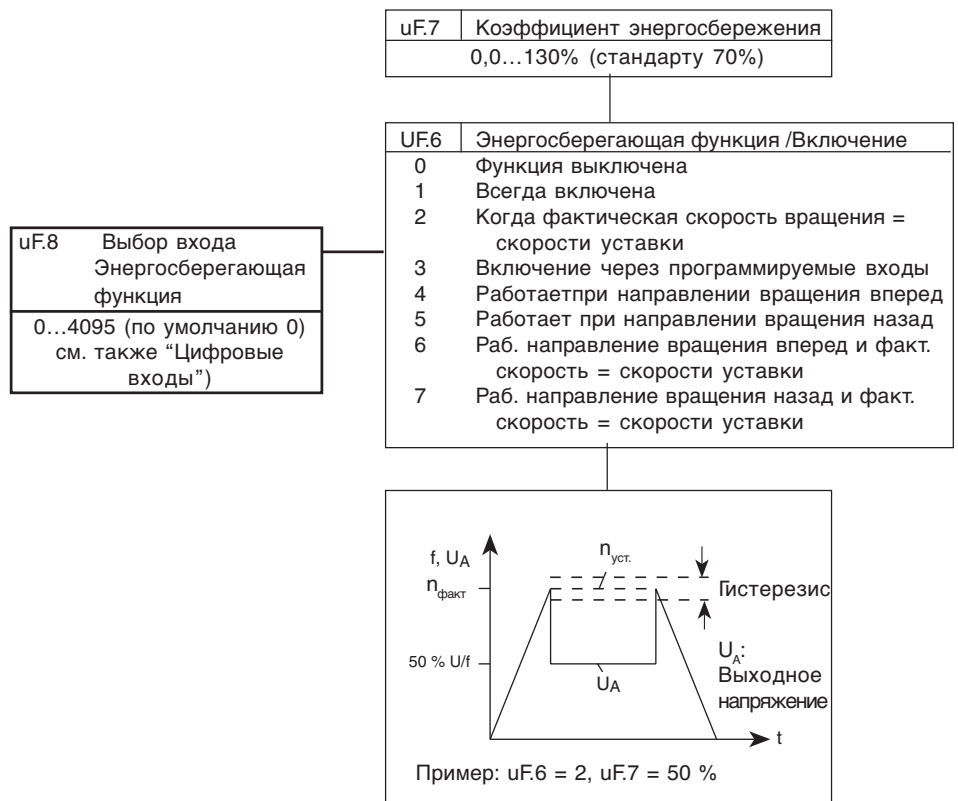
**Используемые параметры**

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.28	041Ch	✓	✓	✓	0	9	1	7	-
Pn.29	041Dh	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
Pn.30	041Eh	✓	✓	-	0,00	100,00 сек.	0,01 сек	10,00 сек	-
Pn.31	041Fh	✓	✓	-	0	25,5 %	0,1 %	25,5 %	-
Pn.32	0420h	✓	✓	-	0	4000 об/мин	0,125 об/мин	120 об/мин	зависит от ud.2



**6.9.2 Энергосберегающая функция (только для F5-M, если cS.0=OFF)**

Энергосберегающая функция позволяет понизить или увеличить действующее выходное напряжение. В соответствии с режимом запуска энергосбережения, определенным параметром uF.6, напряжение, имеющееся в соответствии с вольт-частотной характеристикой, в процентном отношении меняется до энергосберегающего уровня (uF.7). Тем не менее, максимальное выходное напряжение не может быть выше, чем входное напряжение даже при значении > 100%. Эта функция используется, например, при циклической работе, когда происходит чередование нагрузки и холостого хода. Во время холостого хода скорость вращения сохраняется, но в результате уменьшения напряжения происходит экономия энергии.



**Используемые параметры**

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
uF.6	0506h	✓	✓	-	0	7	1	0	-
uF.7	0507h	✓	✓	-	0,0 %	130,0 %	0,1 %	70 %	-
uF.8	0508h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-

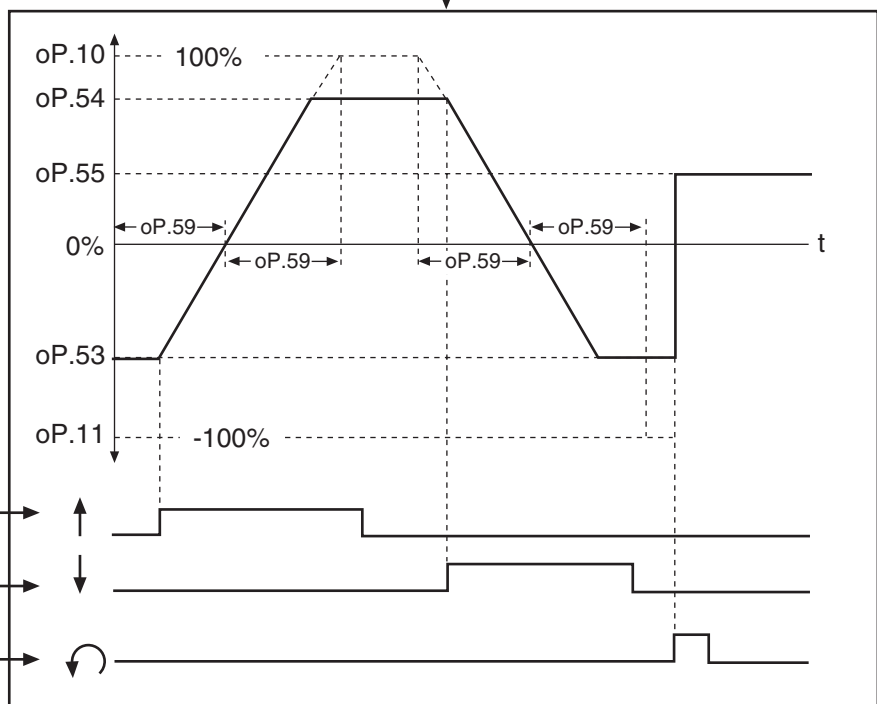
Глава <b>6</b>	Раздел <b>9</b>	Страница <b>6</b>	Дата 18.04.02	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

**6.9.3 Функция электронного потенциометра**

Эта функция имитирует механический потенциометр управления. Значение электронного потенциометра может уменьшаться или увеличиваться по двум дискретным входам.

Рис. 6.9.3 Функция электронного потенциометра

oP.50 Функция электронного потенциометра		
Бит0	Бит1	Значение
x	0	Программируемый набор
x	1	Непрограммируемый набор
0	x	Сброс ЭП отсутствует после включения сети
1	x	Сброс в значение oP.55 после включения сети



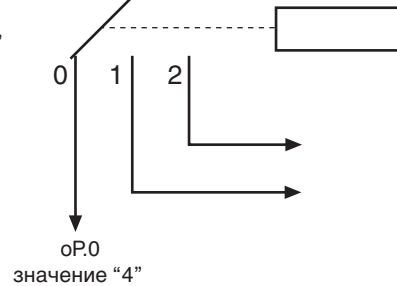
- oP.56 Выбор входа Увеличение значения ЭП
- oP.57 Выбор входа Уменьшение значения ЭП
- oP.58 Выбор входа Сброс на значение oP.55
- oP.52 Предустановка значения ЭП - ± 100% (параметр oP.59 не учитывается)

гц.37 Отображение значения ФПД -1...0...100%

Направлен. вращ.  
+ = вперед  
- = назад

Уставка

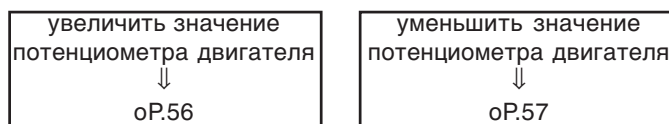
после oP.1 значение "6 или 7"



Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разбл. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

**Определение входов (oP.56...oP.58)**

Первым шагом является определение двух входов, с помощью которых можно увеличить или уменьшить значение электронного потенциометра. В соответствии с таблицей каждому входу присваиваются параметры oP.56 и oP.57. Если оба входа включаются одновременно, то значение потенциометра уменьшается.



Другой вход (oP.58) может использоваться для сброса значения потенциометра двигателя до заданного значения уровня сброса oP.55.

Таблица входа

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	17/ST (разбл. управления)	X2A.16
1	2	RST програм. вход	X2A.17
2	4	F програм. вход	X2A.14
3	8	R програм. вход	X2A.15
4	16	I1 програм. вход	X2A.10
5	32	I2 програм. вход	X2A.11
6	64	I3 програм. вход	X2A.12
7	128	I4 програм. вход )	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

**Электронный потенциометр / функция (oP.50)**

Основной рабочий режим электронного потенциометра определяется параметром oP.50. Этот параметр задается в двоичном коде.

Бит	oP.50 Потенциометр двигателя / Функция
1 0	
x 0	ФПД меняется в фактическом наборе
x 1	ФПД меняется только в наборе 0
0 x	Значение ФПД сохраняется после включения сети
1 x	Значение ФПД значения oP.55 после включения сети

**Электронный потенциометр / время нарастания (oP.59)**

Этот параметр определяет время, которое требуется потенциометру двигателя для изменения его значения с 0 до 100%. Время задается в пределах 0...50000 сек.

**Диапазон значений (oP.53, oP.54)**

Абсолютные пределы установок электронного потенциометра (-100%... 0... +100%) определяются максимальными скоростями (oP.10 и oP.11). Диапазон корректировки ограничен параметрами oP.53 и oP.54 (см. рис. 6.9.3.) Если направление вращения должно также задаваться электронным потенциометром (oP.1=6 или 7) то параметр oP.3 (минимальное значение скорости) должен задаваться с отрицательным значением.

**Отображение значения электронного потенциометра (ru.37)**

Данный параметр показывает текущее значение электронного потенциометра в процентах.

**Значение электронного потенциометра (oP.52)**

Данным параметром может задаваться значение ЭП в процентах в пределах установленных ограничений как напрямую оператором, так и через шину. Время нарастания данной установкой не предусмотрено.

**Источник уставки (oP.0) и направления вращения (oP.1)**

Для задания уставки через электронный потенциометр, параметр oP.0 (источник уставки) должен быть установлен на значение "4". Источник направления вращения (oP.1) должен задаваться в зависимости от уставки (значение "6" или "7"). Если электронный потенциометр используется в качестве источника уставки, то уставка рассчитывается с соответствующими ограничениями, как и при использовании других процентных источников уставки (см. главу 6.4 "Задание значений наборов параметров")

**Используемые параметры**

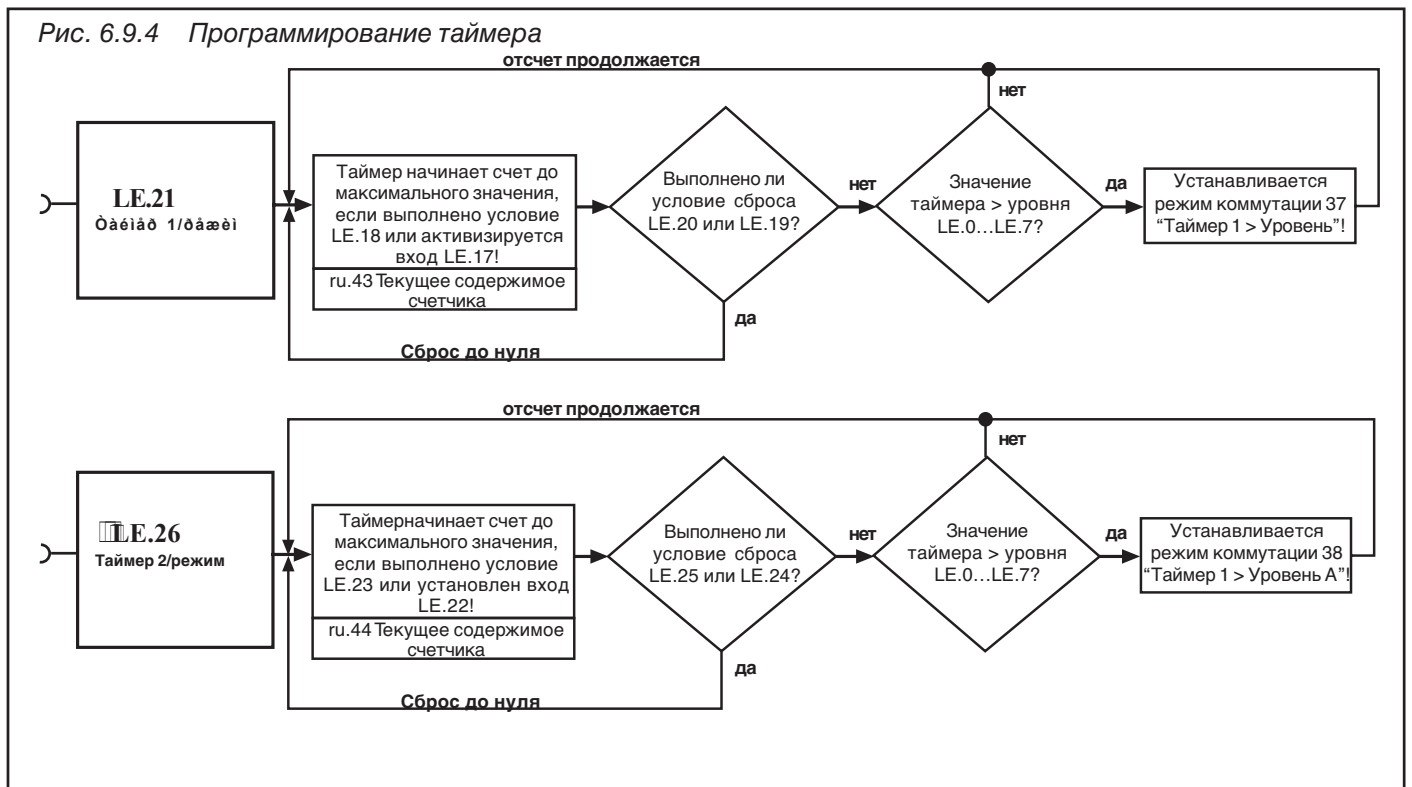
Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ru.37	0225h	-	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	-	-
oP.0	0300h	✓	✓	✓	0	9	1	0	"4" для ФПД
oP.1	0301h	✓	✓	✓	0	9	1	7	"6 и 7" направл. вращ. по уставке
oP.50	0332h	✓	-	✓	0	3	1	0	-
oP.52	0334h	✓	✓	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.53	0335h	✓	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.54	0336h	✓	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	100,00 %	-
oP.55	0337h	✓	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.56	0338h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.57	0339h	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.58	033Ah	✓	-	✓	0	4095	1	0	-
oP.59	033Bh	✓	-	-	0,00 сек.	50000,00 сек.	0,01 сек.	66,00 сек.	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	18.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

### 6.9.4 Таймер и счетчик

В KEB COMBIVERT встроены два таймера. Как только становится активным одно из задаваемых стартовых условий (LE.18/23) или программируемый вход (LE.17/22), таймер начинает отсчет и отсчитывает до тех пор, пока не достигнет конечного значения диапазона. Если выполнено одно из условий сброса (LE.20/25), или активизируется один из программируемых входов (Le.19/24), таймер возвращается к нулю. Такт счета определяется параметрами LE.21/26. Отсчет может производиться в секундах, часах либо через запрограммированный для этой цели вход. Текущее содержимое таймера отображается в параметре ru.43/44. По достижении задаваемого сравнимого уровня (LE.0...7) происходит переключение дискретного выхода с условием „37/38“.

Рис. 6.9.4 Программирование таймера



#### Таймер / режим (LE.21/26)

Параметры LE.21 и LE.26 определяют источник тактовой частоты таймера 1 и таймера 2. Таймер работает до тех пор, пока действуют условия запуска. После сброса таймер снова начинает отсчет с нуля. Он останавливается на максимальном значении 655.35. Могут быть выбраны следующие источники тактовой частоты:

Бит	Знач.	Функция
0...2		источник тактовой частоты
	0	Счетчик времени 0,01 s (предустановка)
	1	Счетчик времени 0,01 час
	2	Счетчик фронтов, каждый фронт увеличивает/уменьшает счетчик на 0.01
	3	Счетчик фронтов, только положительные фронты увеличивают/уменьшают счетчик на 0.01
4...7		Зарезервировано
3...5		направление счета
	0	Вверх
	8	Направление отсчета зависит от направления вращения (вперед = больше, назад = меньше)
	16	Направление отсчета зависит от направления вращения (назад = больше, вперед = меньше)

Таймер / Условия запуска  
(LE.18/23)

Из ниже приведенной таблицы можно выбрать условия, по которым таймер начинает работать. Индивидуальные условия работают по логической схеме ИЛИ.

Бит	Значение	Таймер / Условие запуска
0	1	Модуляция включена
1	2	Модуляция выключена
2	4	Факт. скорость = скорости уставки

При наличии нескольких стартовых условий, значения суммируются.

Таймер / Выбор входа  
старта (LE.17/22)

Дополнительно таймер может быть запущен одним или несколькими входами. Должна быть введена сумма значений, если таймер запускается различными входами. Отдельные входы работают по логической схеме ИЛИ.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход А)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход В)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход С)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

Текущее содержимое  
счетчика (LE.43/44)

Текущий отсчет счетчика отображается в зависимости от выбранного источника тактовой частоты (LE.21/26) в параметрах ru.43/ru.44. Счетчик может быть установлен на какое-то значение путем ввода значений в параметры ru.43/44. Если во время работы источник тактовой частоты сменился, содержимое счетчика сохраняется, но интерпретируется в соответствии с новой дискретизацией.

Выбор входа сброса  
таймера (LE.19/24)

Входы, с помощью которых осуществляется сброс таймера, могут определяться в соответствии с ниже приведенной таблицей. Отдельные входы работают по схеме ИЛИ, т.е. если задействован один из намеченных входов, то таймер возвращается на нуль. Если условия запуска и сброса задействованы одновременно, то таймер остается на нуле.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход А)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход В)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход С)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.



**Условие сброса таймера (LE.20/25)**

Помимо входов, таймер может быть сброшен по условиям, указанных в ниже приведенной таблице. Отдельные условия функционируют по схеме ИЛИ.

Бит-№	Десятичное значение	Условие
0	1	Модуляция включена
1	2	Модуляция выключена
2	4	Уставка скорости=фактической скорости
3	8	Изменение набора параметров
4	16	Выключение питания

**Уровень сравнения 0...7 (LE.0...LE.7)**

Параметры LE.0...LE.7 определяют уровень режима переключения 37/38 (“таймер > уровень”) Если таймер выходит за пределы заданного значения, то устанавливается режим переключения. Уровень может быть установлен в диапазоне от – 10.737.418,24 до 10.737.418,23. Счетчик учитывает диапазон только от 0 до 655,34.

**Используемые параметры**

Парам.	Адрес	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ru.43	2021h	✓	-	-	0,00	655,35	0,01	0,00	-
ru.44	2021h	✓	-	-	0,00	655,35	0,01	0,00	-
LE. 0	0D00h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 1	0D01h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 2	0D02h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 3	0D03h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 4	0D04h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 5	0D05h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE. 6	0D06h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE.7	0D07h	✓	✓	-	-30000,00	30000,00	0,01	0,00	-
LE.17	0D11h	✓	-	✓	0	4095	1	0	двоично-кодированный
LE.18	0D12h	✓	-	✓	0	7	1	0	-
LE.19	0D13h	✓	-	✓	0	4095	1	0	двоично-кодированный
LE.20	0D14h	✓	-	✓	0	31	1	16	-
LE.21	0D15h	✓	-	-	0	3	1	0	-
LE.22	0D16h	✓	-	✓	0	4095	1	0	двоично-кодированный
LE.23	0D17h	✓	-	✓	0	7	1	0	-
LE.24	0D18h	✓	-	✓	0	4095	1	0	двоично-кодированный
LE.25	0D19h	✓	-	✓	0	31	1	16	-
LE.26	0D1Ah	✓	-	-	0	3	1	0	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>6</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	18.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

### 6.9.5 Управление внешним тормозом

#### Принцип действия

Данная функция применяется при использовании устройства в операциях по подъему и спуску. Дискретный выход может быть запрограммирован для управления тормозом. Эта функция может использоваться с программируемыми наборами параметров.

Как видно из рядом расположенного рисунка, вращающий момент с величиной, равной разности между  $F_1$  и  $F_2$ , должен присутствовать, чтобы  $F_1$  не стал опускаться после отпущания тормоза. Мы называем это моментом удержания. В случае использования асинхронного двигателя, подвергнутого проскальзыванию, должна предварительно задаваться скорость вращения в направлении вращающего момента

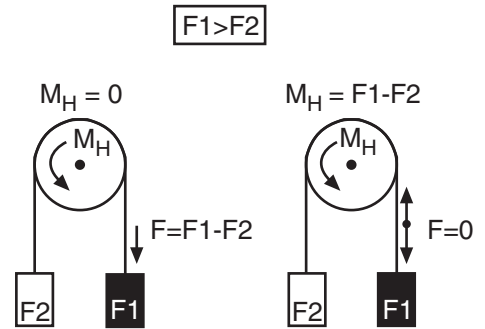
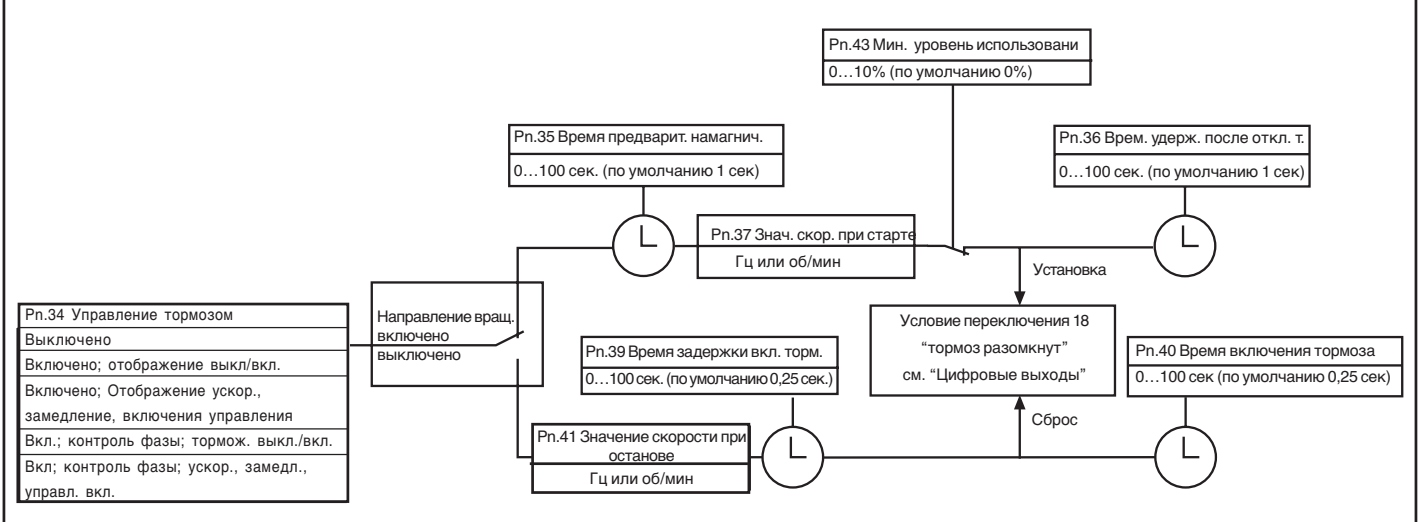


Рис. 6.9.5.b Принципиальная схема управления тормозом



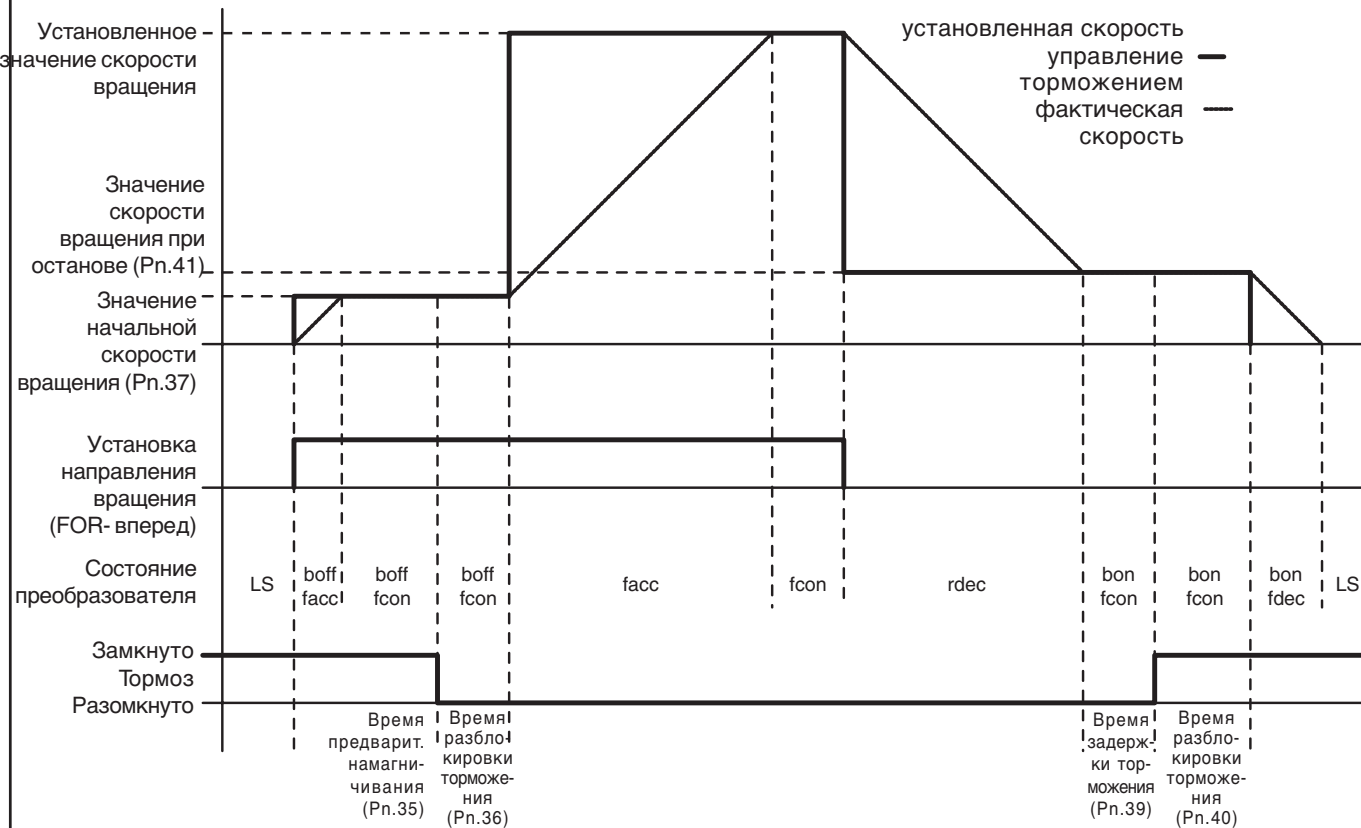
#### Отключение тормоза

Во время старта, инициируемого включением направления вращения (команды FW/REV), вначале возрастает удерживающий момент. Для этого предварительно задаются время намагничивания (Pn.35) и значение начальной скорости (Pn.37). В качестве функции безопасности теперь может быть задан контроль за выходной фазой преобразователя. Перед разблокировкой торможения производится сравнение уровня загрузки с минимальным уровнем загрузки (Pn.43). Если уровень загрузки меньше минимального, запускается сообщение об ошибке E.br и тормоз остается включенным. Если обеспечен надлежащий уровень загрузки, то выдается сигнал на разблокировку тормоза после истечения времени задержки. В течение дополнительного времени (Pn.36. время разблокировки тормоза), когда происходит механическая разблокировка тормозов, поддерживается удерживающая частота вращения. Затем она увеличивается до заданной уставки.

#### Наложение тормоза

Во время останова, инициируемого отключением направления вращения (снятие команды FW/REV), преобразователь сначала переводится на режим работы со скоростью останова (Pn.41). После истечения времени задержки (Pn.39) выдается сигнал на включение торможения. После истечения времени замыкания тормоза (Pn.40), в течение которого тормоз принимает нагрузку, привод замедляется до полного останова и преобразователь переходит в состояние LS.

Рис. 6.9.5.с Пример: Уставка направления вращения вперед, скорость удержания отрицательная



**Режим управления тормозом (Pn.34)**

Этот параметр включает и выключает функцию управления торможением. Кроме того, может быть изменено отображение состояния. Установка параметра Pn.34 программируема.

Значение	Функция
0	Функция выключена (по умолчанию)
1	Управление торм. включено, контроль выход. фазы выкл., отображение торм. вкл./выкл.
2	Управление торм. включено, контроль выход. фазы выкл., отображение ускор./замедл./управл.
3	Управление торм. включено, контроль выход. фазы вкл., отображение торм. вкл./выкл.
4	Управление торм. включено, контроль выход. фазы вкл., отображение ускор./замедл./управл.

Если активируется мониторинг выходной фазы, каждая выходная фаза проверяется перед ускорением до стартового значения. Если одна фаза отсутствует или в случае неправоильной разводки проводов в преобразователе выдается сообщение E.br. В дополнение к этому дискретный выход (условие 18) должен быть запрограммирован для контроля (смотрите главу 6.3).

**Минимальный уровень загрузки  
Сообщение об ошибке E. br (Pn.43)**

Для мониторинга необходимой загрузки, через преобразователь можно отрегулировать в этом параметре минимальный уровень загрузки. Если тормоз должен быть отпущен во время пуска, загрузка не может быть меньше отрегулированного уровня. В противном случае выдается сообщение об ошибке. Мониторинг отключается, когда Pn.43 устанавливается равным 0.

**Начальное значение скорости вращения (Pn.37)  
Значение скорости вращения при останове (Pn.41)**

Задаваемые значения скоростей при запуске и останове находятся в прямой зависимости от величины необходимого удерживающего момента. Установка задается в Гц. Предварительные установки, в соответствии с формулой, подходят при номинальном моменте двигателя  

$$\text{Частота старта/останова} = \frac{(\text{синхронная скорость} - \text{ном. скорость}) \times \text{ном. част.}}{\text{синхр. скорость}}$$

Например:  $F = [(1500 \text{ об/мин} - 1420 \text{ об/мин}) \times 50 \text{ Гц}] / 1500 \text{ об/мин} = 2,67 \text{ Гц}$

Направление вращения, в котором действует удерживающий вращающий момент, определяется знаком скорости вращения. Параметры являются программируемыми.  
 При управлении торможением направление вращения (oP.1) не должно задаваться значением „7” с тем, чтобы сигнал “Low Speed” (LS) был выходом для управления торможением

**Используемые параметры**

Парам.	Адрес	RO	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.34	0422h	-	✓	✓	0	4	1	0	-
Pn.35	0423h	-	✓	-	0,00 сек.	100,00 сек.	0,01 сек.	0,25 сек.	-
Pn.36	0424h	-	✓	-	0,00 сек.	100,00 сек.	0,01 сек.	0,25 сек.	-
Pn.37	0425h	-	✓	-	-20 Гц	20 Гц	0,0125 Гц	0 Гц	F5-G/B зависит от ud.2
	0425h	-	✓	-	-600 об/мин	600 об/мин	0,125 об/мин	0 Гц	F5-M/S зависит от ud.2
Pn.39	0427h	-	✓	-	0,00 сек.	100,00 сек.	0,01 сек.	0,25 сек.	-
Pn.40	0428h	-	✓	-	0,00 сек.	100,00 сек.	0,01 сек.	0,25 сек.	-
Pn.41	0429h	-	✓	-	-20 Гц	20 Гц	0,0125 Гц	0 Гц	F5-G/B зависит от ud.2
	0429h	-	✓	-	-600 об/мин	600 об/мин	0,125 об/мин	0 Гц	F5-M/S зависит от ud.2
Pn.43	042Bh	-	✓	-	0	100 %	1 %	0 %	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>6</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	18.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

**6.9.6 Функция защиты при выключении питающей сети**

Задача функции защиты при выключении питания состоит в том, чтобы обеспечить регулируемое замедление привода до его полной остановки в случае просадки напряжения (например, при аварии в сети питания). В этом случае кинетическая энергия вращающегося привода используется для поддержания напряжения в звене постоянного тока. В результате, преобразователь остается в рабочем состоянии и может замедлять вращение привода в управляемом режиме. Благодаря этой функции можно избежать неуправляемого замедления вращения двигателей в параллельно работающих приводах (например, ткацких станков) и возможных последствий (обрыва нитей).

Параметр Pn.44 (Режим защиты при выключении) включает эту функцию и определяет основной режим работы:

**Режим защиты при выключении сети (Pn.44)**

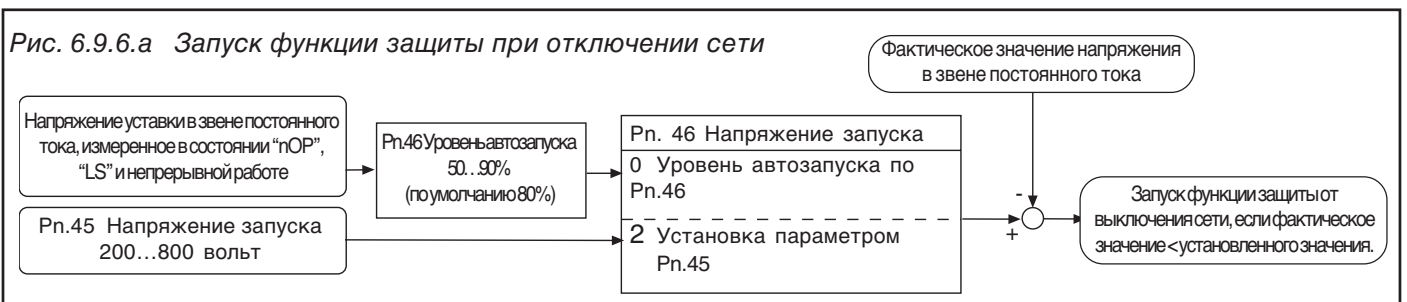
8	7	6	5	4	3	2	1	0	Бит	
									разр.	Режим защиты от выключения питания
									Включение/выключение режима защиты от выкл. питания	
x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	Выключено
x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	Включено
									Напряжение срабатывания защиты от выключения питания	
x	x	x	x	x	x	x	0	x	0	Уровень напряжения автостарта в Pn.46
x	x	x	x	x	x	x	1	x	2	Уровень напряжения в Pn45
									Определение стартового изменения	
x	x	x	x	x	x	0	x	x	0	По скольжению
x	x	x	x	x	x	1	x	x	4	По загрузке
									Режим при достижении минимальной скорости	
x	x	x	x	0	0	x	x	x	0	Состояние POFF, модуляция включена, необходим сброс для перезапуска
x	x	x	x	0	1	x	x	x	8	POFF, модуляция вкл, после восст. сети - автостарт через время Pn52
x	x	x	x	0	0	x	x	x	16	Состояние PLS, модуляция вкл, необходим сброс для перезапуска 24 3
x	x	x	x	1	1	x	x	x	24	Зарезервировано
									Зарезервировано	
x	x	x	0	x	x	x	x	x	0	Зарезервировано
x	x	x	1	x	x	x	x	x	32	Зарезервировано
									Критерий режима останова	
x	0	0	x	x	x	x	x	x	0	Текущее значение напряжения
x	0	1	x	x	x	x	x	x	64	Уровень напряжения в звене постоянного тока Pn50
x	1	0	x	x	x	x	x	x	128	Текущее напряжение, если выходная частота превышает Pn48
x	1	1	x	x	x	x	x	x	192	Тормозной момент Pn47
									Стабилизация напряжения в режиме защиты	
0	x	x	x	x	x	x	x	x	0	Включено
1	x	x	x	x	x	x	x	x	256	Выключено

**Активизация функции защиты при выключении сети (Pn.44 бит0)**

Функция защиты при выключении сети активируется битом 0 параметра Pn.44. Параметр Pn.44 относится к ENTER-параметрам.

**Уровень запуска функции защиты при отключении сети (Pn.44 бит 1)**

Функция защиты при отключении сети запускается, когда напряжение в звене постоянного тока падает ниже определенного уровня. Этот уровень может устанавливаться автоматически или вручную в зависимости от параметра Pn.44 бит1.



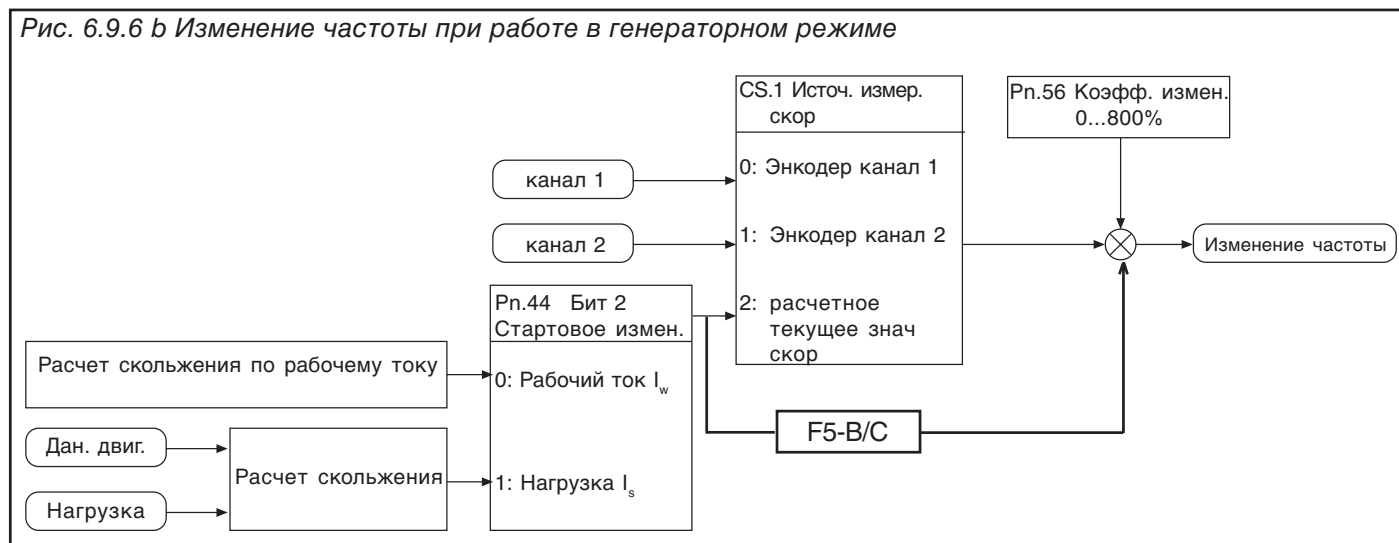
**Пусковое напряжение (Pn.45)**

При ручной установке пусковое напряжение может быть задано параметром Pn.45 в пределах 200...800 вольт. Для надежной работы задаваемое пусковое напряжение должно быть по меньшей мере на 50 вольт выше порогового UP-уровня (UP-уровень для класса 400 В = 280 В, для класса 200 В = 216 В постоянного тока).

**Напряжение автоматического запуска (Pn.46)**

При автоматическом запуске напряжение в звене постоянного тока измеряется в различных рабочих состояниях. Фактическое напряжение запуска определяется параметром Pn.46, который устанавливает пусковое напряжение в процентах в диапазоне 50...90% от измеренного значения. Стандартная установка 80%.

Если величина фактического напряжения в звене постоянного тока падает ниже напряжения запуска, установленного в автоматическом или ручном режиме, запускается функция защиты при отключении сети.



**Изменение частоты при работе в генераторном режиме**

Привод должен работать в генераторном режиме для подкачки энергии в звено постоянного тока. Это достигается осуществлением изменением частоты, так чтобы скорость привода стала больше чем выдаваемое значение скорости по данным инвертора.

**Источник измерения текущего значения скорости (cS.1)**

С помощью источника текущего значения скорости определяется работает ли режим выключения питания в качестве контроля над скольжением (с определением скорости на канале 1 или 2, cs.1=0/1) или как контроль над текущим током (без определения скорости, расчетное значение, cs.1=2). Обычно этот параметр устанавливается при установке контроля скорости (см. главу 6.11) и в данной ситуации не нуждается в изменении.

**Стартовое изменение частоты (Pn. 44 Бит 2)**

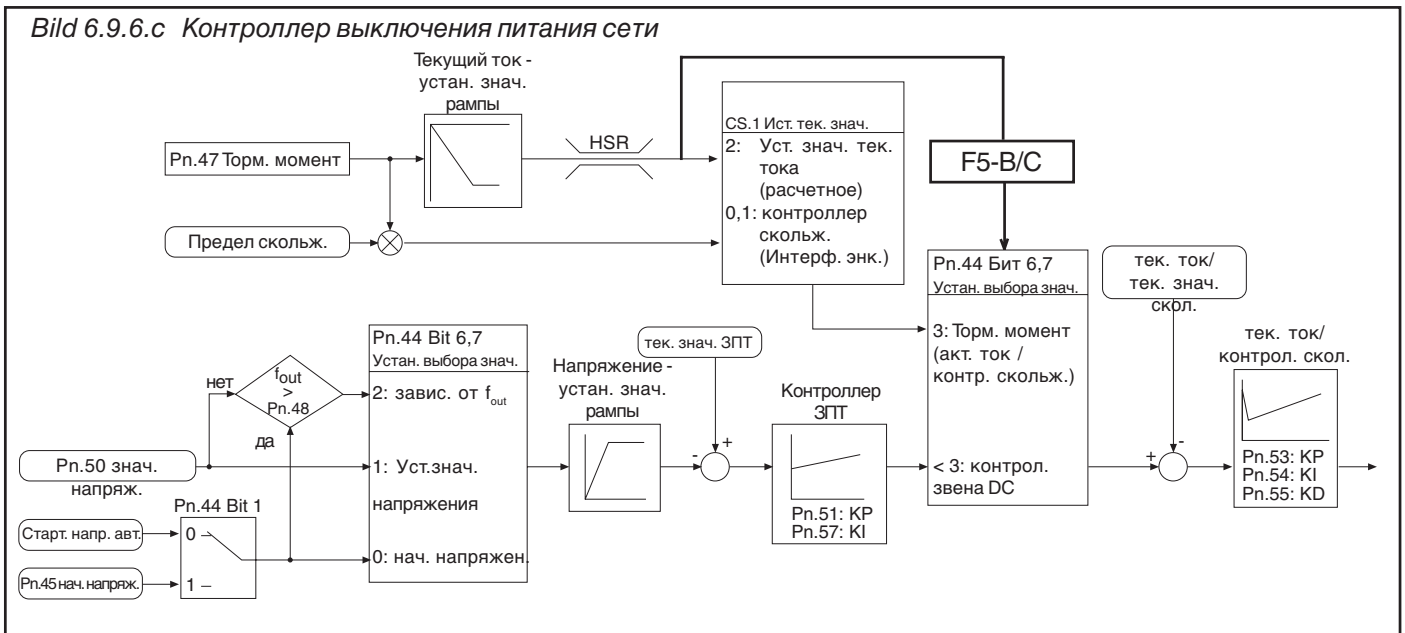
Параметр Pn. 44 Бит 2 определяет рассчитывается ли стартовое изменение частоты по значению скольжения (рабочий ток) или по нагрузке. Эта установка не влияет на контроль за скольжением. Обычно расчет ведется по значению скольжения, однако, в случае высокого содержания гармоник выходного тока может возникнуть ошибка. В этом случае начальный скачок следует рассчитывать из значения нагрузки. Для получения верных значений введите данные о двигателе в список dr-параметров.

**Введите данные о двигателе в dr-параметры**

**Коэффициент изменения частоты(Pn.56)**

Посредством коэффициента изменения частоты, автоматически определяемое стартовое изменение может быть адаптировано для конкретного случая. В случае, если коэффициент изменения слишком мал, инвертор срабатывает ВВЕРХ! В случае, если коэффициент изменения слишком велик, инвертор работает в режиме аппаратного ограничения тока.





**Контроллер выключения питания сети**

На рис. 6.9.3 представлены различные контроллеры (напряжения в звене постоянного тока, рабочего тока и контроллер скольжения), а также установленное значение и источник текущего значения. Параметр cS.1 обычно определяется энкодером (см. главу 6.11) и здесь не изменяется.

**Стартовое напряжение для срабатывания (Pn.45)**

Значение напряжения используется как источник начального значения, если установка в параметре Pn. 44 Бит 1 = „1“ и Бит 6-7 = „0“. Начальное напряжение может быть установлено в диапазоне от 200 до 800 Вольт.

**Тормозной момент (Pn.47)**

Служит для установки тормозного момента в диапазоне от 0,1 до 100,0%, если привод должен быть остановлен как можно быстрее в случае отказа питания. Для включения этой установки следует установить параметр Pn.44 Бит 6 и 7 в значение „3“. В этом случае контроль за звеном постоянного тока невозможен. Тормозной момент может быть предустановлен в диапазоне от 0,1 до 100,0%. В зависимости от параметра cS.1 работает контроль за активным током или за скольжением.

**Установленное напряжение звена постоянного тока (Pn.50)**

Значение напряжения используется как источник начального значения, если установка в параметре Pn.44 Бит 6-7 = „1“. Если Бит 6-7 установлен в значение „2“, то установленное значение напряжения начинает действовать только после достижения уровня частоты перезапуска (Pn.48), так чтобы привод все еще имел достаточно энергии для торможения при достижении минимального выходного значения частоты. При достижении значения перезапуска начальное значение увеличивается посредством ramпы до установленного значения напряжения. Установленное напряжение звена постоянного тока программируется параметром Pn.50 в диапазоне от 200 до 800 В. Это значение, которое будет регулироваться. Для обеспечения безопасной работы внутреннее значение имеет нижнюю границу. Значение напряжения звена постоянного тока при нормальной работе плюс приблизительно 50В представляет собой минимальное значение. Если подключен тормозной резистор, то установленное значение может и не находится выше ограничения для тормозного резистора, в противном случае контроллер может не работать. (для инверторов 200В класса - 380В, 400В класса - 740В)

**KP ЗПТ (Pn.51)**  
**KI ЗПТ (Pn.57)**

Для того, чтобы наилучшим образом адаптировать привод к варианту конкретного применения, параметром Pn.51 может быть установлен коэффициент пропорциональности, а параметром Pn.52 коэффициент интегральности регулятора напряжения звена постоянного тока. В большинстве случаев стандартная установка дает удовлетворительные результаты. Но если дело доходит до выбросов напряжения, или если двигатель выходит из синхронизма, то значения должны быть изменены.

КР Выключение сети (Pn.53)

KI Выключение сети (Pn.54)

KD Выключение сети (Pn.55)

Параметры Pn.53-55 являются управляющими параметрами для контроля за активным током и скольжением. Контроль за рабочим током включен при cS.1 = 2 (текущее значение = расчетному значению), контроль за скольжением включен при cS.1 = 0 или 1 (текущее значение = измеренное значение по каналу 1 или 2).

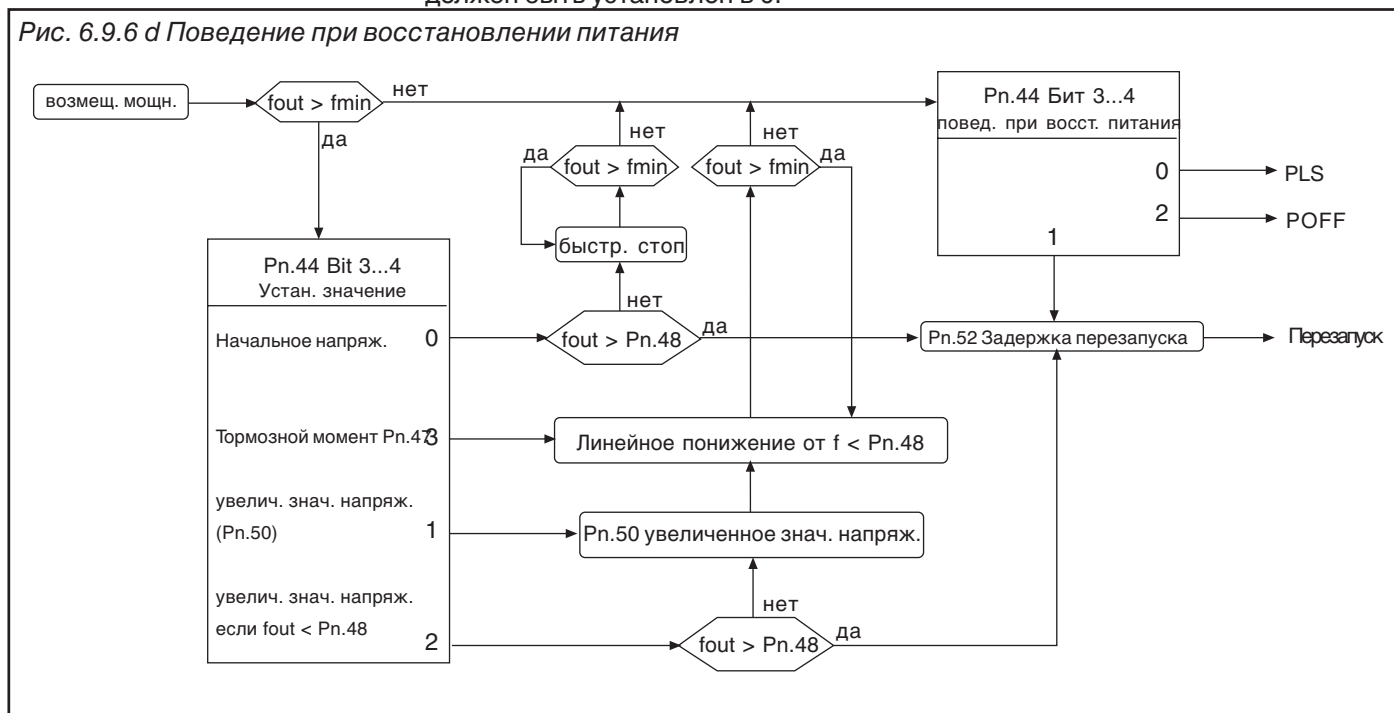
При контроле за рабочим током (без определения скорости) часть Kd в управлении имеет положительный эффект. Pn.55 должен иметь значение превышающее в 10 раз значение Pn.53.

Поскольку аппаратное ограничение тока не должно быть достигнуто при управлении рабочим током, устанавливаемое значение ограничено.

Если включена стабилизация напряжения (Pn. 44 Бит 8 = "1") и uf.9 = номинальное напряжение, напряжение невысокое и торможение унифицировано.

При контроле скольжения (с определением скорости) Kd не приоритетно, Pn.55 должен быть установлен в 0.

Рис. 6.9.6 d Поведение при восстановлении питания



Поведение при восстановлении питания

Значение частоты перезапуска (Pn.48)

Ниже указанные параметры влияют на режим работы преобразователя, если напряжение силовой сети восстанавливается в течение действия функции защиты при выключении сети.

В зависимости от применения перезапуск может производиться только до определенного значения. Это значение устанавливается в параметре Pn. 48.

В зависимости от источника установленного значения (Pn.44 Бит 6-7) наступают следующие последствия:

1. Регулировка начального напряжения (Pn.44 Бит 6-7 = 0):

Если напряжение ЗПТ больше, чем значение при перезапуске, перезапуск производится до восстановления питания. Выходное значение держится постоянным во время задержки перезапуска (Pn.52).

После этого происходит разгон до установленного значения частоты. Значение задерживается ниже значения перезапуска в случае восстановления питания с функцией быстрого останова.

2. Регулировка до установленного напряжения, если выходное значение меньше, чем значение перезапуска (Pn. 44 Бит 6+7 = 2):

Пока выходная частота и/или текущая скорость больше, чем значение перезапуска, инвертор ведет себя, как в п. 1. Ниже значения перезапуска значение установленного напряжения (Pn.50) увеличивается, а контрольные параметры управления рабочим током уменьшаются линейно с выходными значениями.

3. Регулировка до установленного напряжения Pn.50 или тормозного момента Pn.47 (Pn.44 Бит 6+7 = 1 или 3):

Контрольные параметры управления рабочим током (без определения скорости) снижаются ниже значения перезапуска в линейном соотношении с выходным значением.

**Перезапуск при минимальном выходном значении (Pn.44 Бит 3,4)**

Бит 3 и 4 Pn.44 определяет поведение привода до достижения минимального выходного значения.

- 1) Бит 3 = „0“ и Бит 4 = „0“; инвертор в режиме модуляции в независимости от установленного направления вращения с установленным ускорением и находится в статусе „POFF“ (Осторожно: перегрев двигателя). Для перезапуска необходим сброс.
- 2) Бит 3 = „1“ и Бит 4 = „0“; инвертор в режиме модуляции в независимости от установленного направления вращения с установленным ускорением и находится в статусе „POFF“. По истечению задержки перезапуска Pn.52 (если установлено) инвертор перезапускается автоматически.
- 3) Бит 3 = „0“ и Бит 4 = „1“; инвертор выключает модуляцию и находится в статусе „PLS“. Для перезапуска необходим сброс.

**Задержка перезапуска (Pn.52)**

Задержка перезапуска - это время, в течение которого выходное значение держится постоянным после восстановления питания, если перезапуск разрешен. Она устанавливается в диапазоне от 0 до 100 сек (по умолчанию значение 0 сек). По истечению времени привод снова ускоряется до текущего установленного значения.

**Примеры**

Для лучшего понимания связей режимы работы объясняются в соответствии с типами управления в следующей секции.

**Описание функций F5-G**

Если функция защиты при выключении питания включена (Pn.44 Бит 0 = 1), она включается когда напряжение в звене постоянного тока падает ниже стартового напряжения. В первом цикле заданное изменение частоты переводит привод в режим работы без нагрузки. После этого привод настраивается на напряжение звена постоянного тока или только на рабочий ток в соответствии со скольжением в зависимости от источника значений установки. Изменение между управлением рабочим током (без определения скорости) и управлением скольжением (с определением скорости) происходит через cS.1. При cS.1 = 2 (текущее значение = расчетное значение) управление рабочим током включен, а при cS.1 = 0 или 1 активно управление скольжением.

**Прохождение через потерю питания**

Источник установки значений  
Начальное напряжение (Pn.44 Бит 6-7 = Режим 0) или установка напряжения звена постоянного тока Pn.50, если выходное значение < значения перезапуска Pn.48 (Pn.44 Бит 6-7 = Режим 2)

В этом режиме мотор должен работать практически без нагрузки и должен

потреблять только энергию необходимую для работы. Начальное напряжение в то же время является значение установки для управления звеном постоянного тока. Контрольное значение - значение установки управления скольжением.

#### Перезапуск во время восстановления питания

В режиме 0 восстановление питания постоянно определяется, а в режиме 2 до достижения порога перезапуска. Незамедлительный перезапуск во время восстановления питания возможен. После обнаружения восстановления питания запускается задержка перезапуска (Pn.52) и привод разгоняется до текущего установленного значения.

#### Поведение до порога перезапуска

- Значение установки = начальное напряжение (Pn.44 Бит 6-7 = 0):  
Немедленный перезапуск не производится до порога перезапуска (Pn.48). Привод тормозит с помощью функции быстрого останова (Pn.58 ...60), а затем ведет себя в соответствии с установками в параметре Pn.44 Бит 3-4.
- Увеличение значения установленного напряжения (Pn.44 Бит 6-7 = 2):  
Для того чтобы иметь больше энергии для торможения масс махового колеса, когда достигнуто минимальное выходное значение, значение установленного напряжения может быть повышено до значения Pn.50 (Pn.44 Бит 6-7 =2), как только оно упадет ниже порога перезапуска. В этом случае управление остается активным с повышенным значением установки. На низких скоростях привод не подает больше энергии. При работе без определения скорости управление должно быть плавным в этом диапазоне во избежании опрокидывания. Ниже значения перезапуска контрольные параметры управления рабочим током уменьшаются линейно к выходной частоте.

Аварийный останов с тормозным модулем

Источник установленного значения:  
Тормозной момент Pn.47 (Pn.44 Бит 6-7 = 3)

В этом режиме привод необходимо остановить как можно быстрее. Тормозной резистор необходим по причине высокой энергии выделяемой при торможении. Контроллер напряжения в звене постоянного тока отключен. Привод тормозит с помощью функции быстрого останова Pn.60..61 (см. главу 6.7.7) и ведет себя в соответствии с установками в параметре Pn.44 Бит 3-4.

На низких скоростях привод не подает энергии. Для работы без определения скорости управление должно быть очень плавным в этом диапазоне во избежании опрокидывания. Есть возможность установить значение перезапуска (Pn.48). Ниже значения перезапуска контрольные параметры управления рабочим током понижаются линейно с выходной частотой.

Аварийный останов без тормозного модуля

Источник установленного значения:  
Повышенное значение установленного напряжения Pn.50 (Pn.44 Бит 6-7 = 1)  
В некоторых случаях можно справиться и без тормозного модуля, а только с помощью функции аварийного останова, если потери в двигателе велики при высоком напряжении в звене постоянного тока.  
Стабилизация напряжения в этом случае должна быть отключена. Это можно осуществить во время работы функции защиты от потери питания с помощью параметра Pn.44 Бит 8 = 1.  
Управление напряжением в звене постоянного тока включено. Привод всегда тормозит до минимального выходного значения. Соответственно, производительность зависит от установок параметра Pn.44 Бит 3-4.  
На низких скоростях привод не подает энергии. Для работы без определения скорости управление должно быть очень плавным в этом диапазоне во избежании опрокидывания. Есть возможность установить значение перезапуска (Pn.48).

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	9	24	18.04.02	KEB COMBIVERT F5-M / S		

Функциональная последовательность в F5-M

Ниже значения перезапуска контрольные параметры управления рабочим током понижаются линейно с выходной частотой.

При включении функции защиты от выключения сети (Pn.44 Бит 0 =1), она включается когда напряжение в звене постоянного тока падает ниже начального значения. Поведение зависит от назначения источника установки (Pn.44 Бит 6-7). Источник установленного поведения = источник напряжения (оп.44 Бит 6-7 = 1 или 2) также как установленное напряжение = начальное напряжение (Pn.44 Бит 6-7 = 0).

Для F5-M рассматриваются только параметры Pn.44 .. 46, Pn.48, Pn.51, Pn.52 и Pn.57. В Pn.44 Биты 2 и 8 не используются.

Функция защиты от выключения сети не работает при управляемой работе (сS.0 Бит 0...2 = 0...3).

Источник установленного значения:

Начальное напряжение (Pn.44 Бит 6-7 = 0)

Возмещение провалов сети

В этом режиме двигатель должен использоваться практически без нагрузки и только восстанавливать энергию, которая необходима инвертору для работы. Начальное напряжение также значение установки контроллера напряжения звена постоянного тока. Значение переменной представляет собой предел момента регулятора скорости.

В случае слабых систем питания рекомендуется выбирать автоматическое начальное напряжение, как в этом случае начальное напряжение адаптируется к медленным колебаниям напряжения. В первом цикле предел регулятора скорости устанавливается равным измеренному скольжению, так чтобы привод работал без нагрузки.

**Перезапуск после восстановления питания**

Только в этом режиме восстановление системы может постоянно определяться. Немедленный перезапуск после восстановления системы возможен. После обнаружения восстановления системы запускается задержка перезапуска (Pn.52) и привод разгоняется до текущей установки.

Немедленный перезапуск не производится ниже значения перезапуска (Pn.48). Привод тормозит с помощью функции быстрого останова Pn.60 .. 61 (см. главу 6.7.7) и ведет себя в соответствии с установками в параметре Pn.44 Бит 3-4.

Источник установленного значения:

Тормозной момент Pn.47 (Pn.44 Бит 6-7 = 3)

Аварийное торможение с тормозным модулем




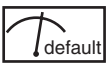

В этом режиме привод необходимо остановить как можно скорее. Тормозной резистор необходим по причине высокой энергии выделяемой при торможении. Контроллер напряжения в звене постоянного тока отключен. Привод тормозит с помощью быстрого останова Pn.60..61 (см. главу 6.7.7) и ведет себя в соответствии с установками в параметре Pn.44 Бит 3-4.

При включении функции защиты от выключения питания (Pn.44 Бит 0 = 1), она запускается если напряжение в звене постоянного тока ниже начального напряжения. Привод тормозит с помощью быстрого останова Pn.60..61 и ведет себя в соответствии с установками в параметре Pn.44 Бит 3-4.

Описание функции F5-S

Для F5-S рассматриваются только параметры Pn.44..46 и Pn.52. В параметре Pn.44 работают только Биты 0, 1 и 3..4.

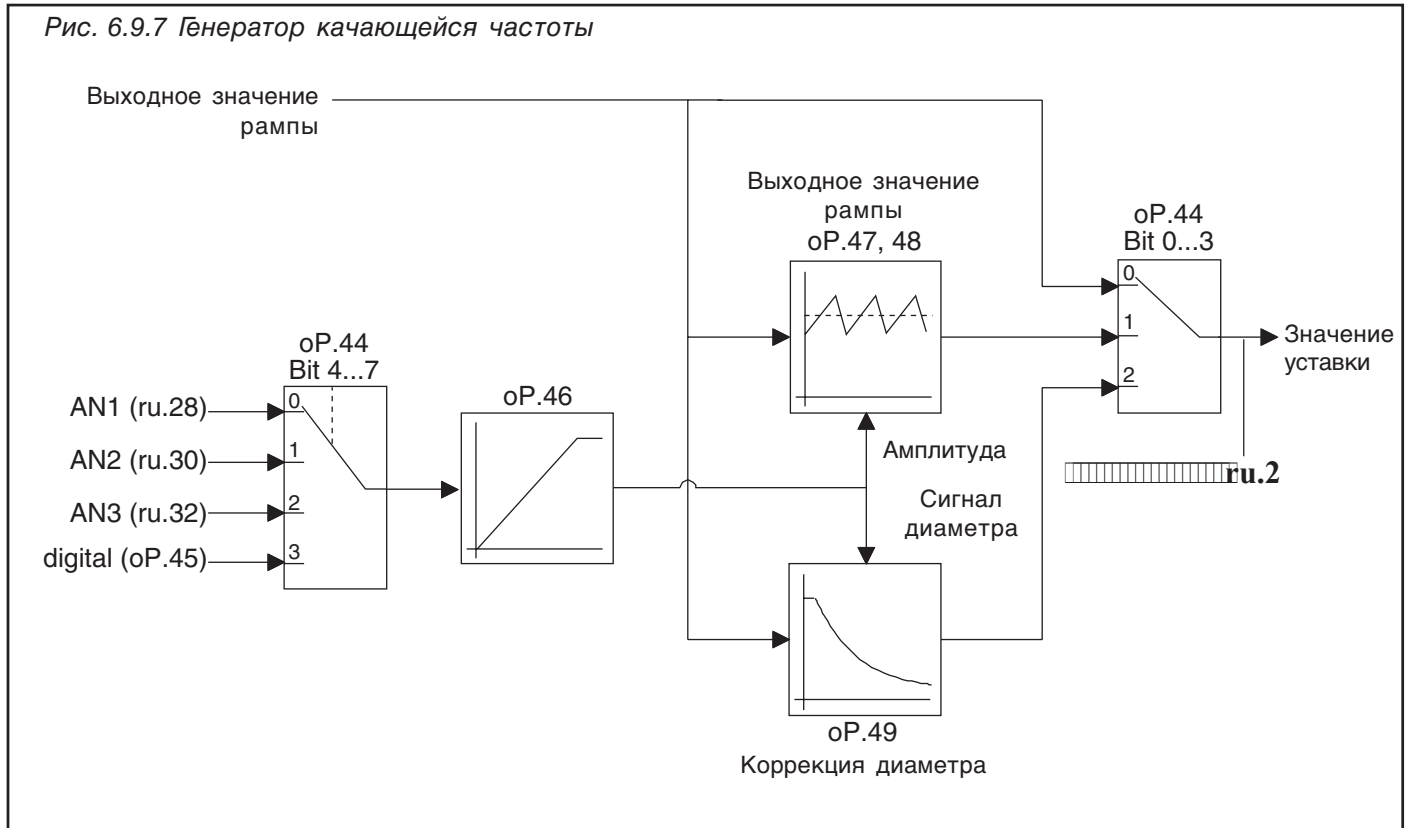
## Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER					
Pn.44	042Ch	✓	-	✓	0	511	1	0	-
Pn.45	042Dh	✓	-	-	200 В	800 В	1 В	290/500 В	зависит от класса напряжения
Pn.46	042Eh	✓	-	-	50 %	90 %	1 %	80 %	-
Pn.47	042Fh	4	-	-	0.0%	100.0%	0.1%	0%	только F5-G/B
Pn.48	0430h	✓	-	-	0 Гц	400 Гц	0,0125 Гц	0 Гц	только F5-G/B
	0430h	4	-	-	0 об/мин	4000 об/мин	0,125 об/мин	0 об/мин	только F5-M; зависит от ud.2
Pn.50	0432h	4	-	-	200 В	800 В	1 В	290/500 В	зависит от класса напряжения
Pn.51	0433h	✓	-	-	0	32767	1	128	только F5-M
Pn.52	0434h	✓	-	-	0,00 сек.	100,00 сек.	0,01 сек.	0,00 сек.	-
Pn.53	0435h	4	-	-	0	32767	1	800 (50)	только F5-G; (F5-B)
Pn.54	0436h	4	-	-	0	32767	1	800 (50)	только F5-G; (F5-B)
Pn.55	0437h	4	-	-	0	32767	1	0	только F5-G/B
Pn.56	0438h	4	-	-	0%	800%	1%	100%	только F5-G/B
Pn.57	0439h	✓	-	-	0	32767	1	5	только F5-G; F5-M

**6.9.7 Функция качающейся частоты**

Генератор качающейся частоты формирует пилообразное задание скорости с установкой амплитуды и периода изменения выходной частоты. Он включается параметром Op.44 бит 0...3 = "1".

Рис. 6.9.7 Генератор качающейся частоты



**Функция качающейся частоты / режим (oP.44 бит 0...3)**

Параметром oP.44 бит 0...3 могут запускаться различные функции. Доступны две функции - качание частоты и коррекция диаметра.

oP.44 бит 0...3	Функция
0	Никакая дополнит. функция не включается
1	Включается генератор качающейся частоты
2	Корректировка диаметра (см. главу 6.9.8)
3...7	Зарезервировано

**Функция качающейся частоты / источник коррекции задания (oP.44 Бит 4...7)**

Входной источник для внешних функций определяется параметром oP.44 Бит 4...7. Значение добавляется к Биту 0...3

oP.44 Бит 4...7	Функция
0	Аналоговый вход AN1
16	Аналоговый вход AN2
32	Аналоговый вход AN3
48	Цифровая предварит. установка парам.oP.45

**Функция качающейся частоты/ цифровая установка (oP.45)**

Если значение oP.44= "49" (функция качания с цифровой спецификацией), то амплитуда качания предварительно устанавливается параметром oP.45 в пределах 0...100%.

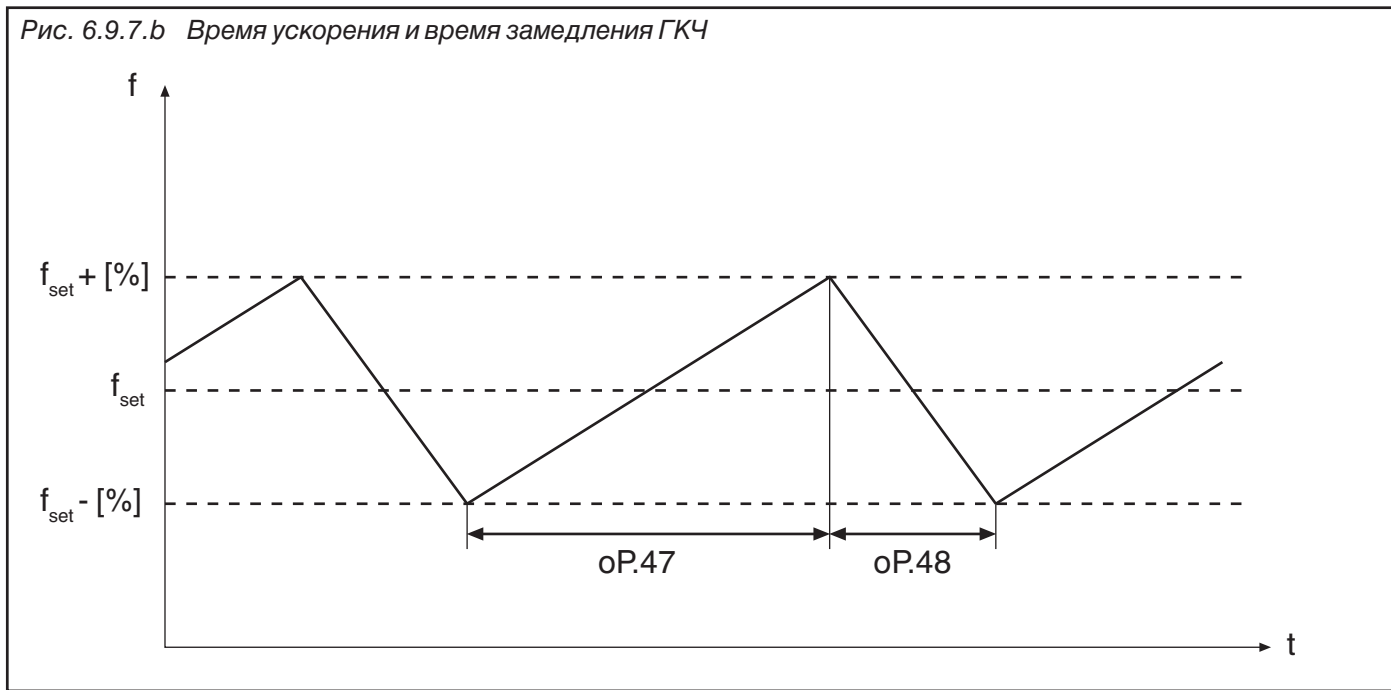
**Функция качающейся частоты/ ускорение / замедление (oP.46)**

Параметром oP.46 может предварительно задаваться время 0...20 сек, в течение которого происходит подъем/спад амплитуды качания. Вводимое значение относится к величине амплитуды качания 100%.

**Генератор качающейся частоты (ГКЧ)**  
**Время ускорения (oP.47)**  
**Время замедления (oP.48)**

Параметром oP.47 задается время ускорения, а параметром oP.48 время замедления в каждом случае в диапазоне 0...20,00 сек. Совместно эти два параметра дают длительность период качания.

Рис. 6.9.7.b Время ускорения и время замедления ГКЧ



**Используемые параметры**

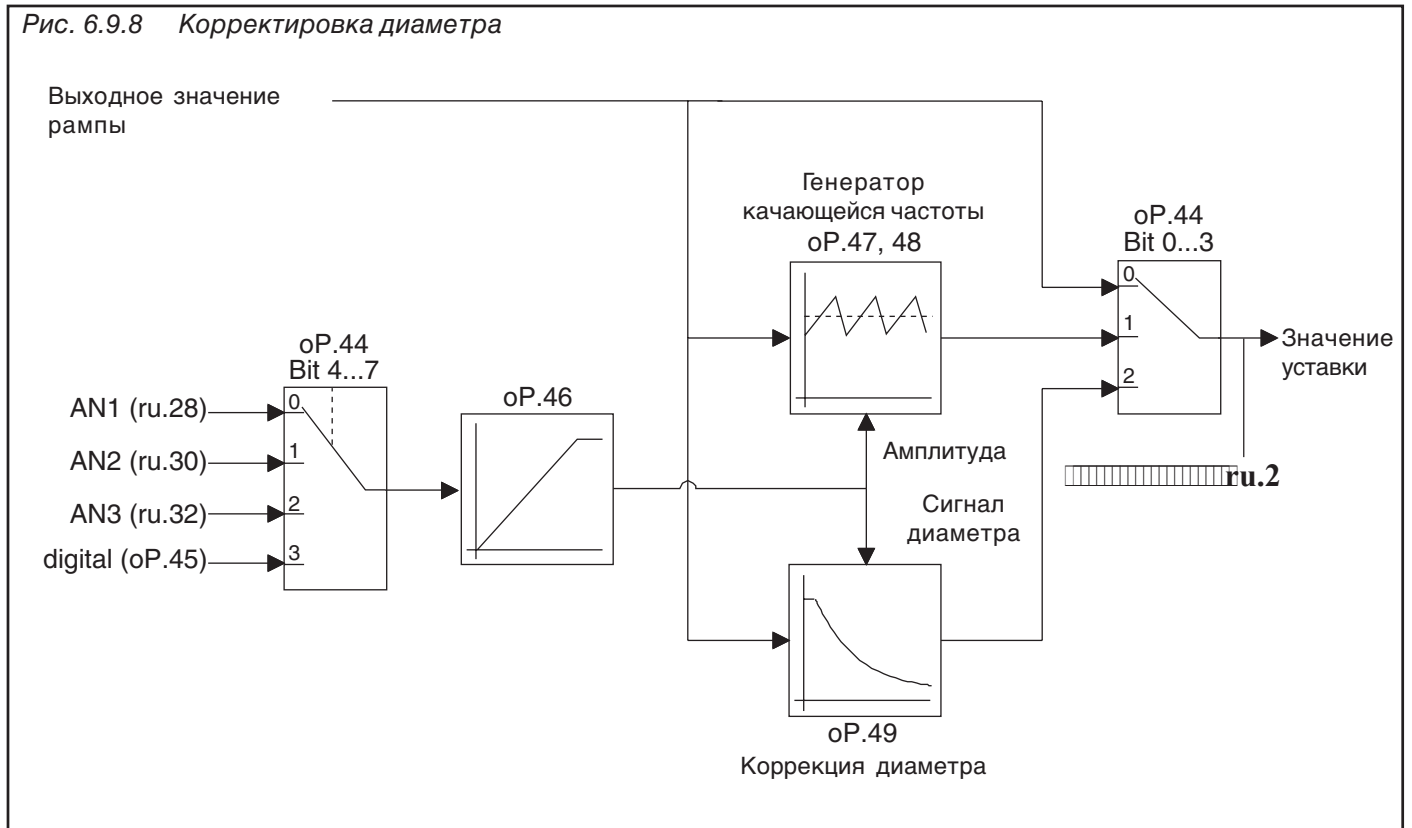
Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
oP.44	032Ch	✓	-	✓	0	63	1	0	-
oP.45	032Dh	✓	-	-	0,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.46	032Eh	✓	-	-	0,00 сек.	20,00 сек.	0,01 сек.	10,00 сек.	-
oP.47	032Fh	✓	-	-	0,00 сек.	20,00 сек.	0,01 сек.	10,00 сек.	-
oP.48	0330h	✓	-	-	0,00 сек.	20,00 сек.	0,01 сек.	10,00 сек.	-



### 6.9.8 Корректировка диаметра

Использование функции корректировки диаметра позволяет сохранять постоянное значение линейной скорости наматываемого материала при изменении диаметра катушки.

Рис. 6.9.8 Корректировка диаметра



**Корректировка диаметра/ режим (oP.44 бит 0...3)**

Параметром oP.44 бит 0...3 могут запускаться различные функции. Доступны две функции - качание частоты и корректировка диаметра.

oP.44 бит 0...3	Функция
0	Никакая дополнительная функция не включается
1	Генератор качающейся частоты (см. главу 6.9.7)
2	Включается корректировка диаметра
3...7	Зарезервировано

**Корректировка диаметра/ источник коррекции (oP.44 Бит 4...7)**

Входной источник для корректировки диаметра определяется параметром oP.44 Бит 4...7. Значение добавляется к Биту 0...3

oP.44 Бит 4...7	Функция
0	Аналоговый вход AN1
16	Аналоговый вход AN2
32	Аналоговый вход AN3
48	Цифровая предварит. установка парам. oP.45

**Корректировка диаметра/ цифровая установка коррекции (oP.45)**

Если значение oP.44="50" (функция корректировки диаметра с цифровой спецификацией), то амплитуда коррекции предварительно устанавливается параметром oP.45 в пределах 0...100%.

**Корректировка диаметра dmin/dmax (oP.49)**

Сигнал о диаметре оценивается в пределах от 0% до 100%. Значения меньше 0% оцениваются как 0%, а значения больше 100% ограничиваются до 100%. Сигнал о диаметре 0% соответствует минимальному диаметру барабана ( $d_{min}$ ). Выходная скорость генератора рампы в этом случае не меняется. Сигнал о диаметре 100% соответствует максимальному диаметру барабана ( $d_{max}$ ). Для расчета изменения скорости вращения программе необходимо иметь величину соотношения между минимальным и максимальным диаметром. ( $d_{min}/d_{max}$ ). Соотношение между минимальным и максимальным диаметром ( $d_{min}/d_{max}$ ) задается параметром oP.49 в пределах 0,010...0,990 с разрешением (дискретностью) 0,001.

Исправленная выходная скорость генератора рампы определяется следующим образом:

$$n_{\text{задаваемая}} = \frac{n_{\text{рампы}}}{1 + DS \cdot (1/oP.49 - 1)}$$

- n\_рампы: выходная скорость генератора рампы
- n\_задаваемая: скорректированная выходная скорость
- DS: сигнал о диаметре 0 – 100% (0 до 1)
- oP49: ( $d_{min}/d_{max}$ ).

**Корректировка диаметра ускорение / замедление (oP.46)**

Скорость изменения сигнала о диаметре может ограничиваться генератором рампы. Параметром oP.46 может задаваться время в пределах 0,0...20 сек, которое требуется для разности сигналов 0...100%.

**Используемые параметры**

Param.	Adr.	RW	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
oP.44	032Ch	✓	-	✓	0	63	1	0	-
oP.45	032Dh	✓	-	-	0,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.46	032Eh	✓	-	-	0,00 сек.	20,00 сек.	0,01 сек.	10,00 сек.	-
oP.49	0331h	✓	✓	-	0,010	0,990	0,001	0,500	-

**6.9.9 Функция позиционирования (только для F5G/B)**

Функция позиционирования позволяет достичь позиции (остановить привод через определенное число оборотов) с разных рабочих частот. Процедура позиционирования запускается после отключения направления вращения утём подачи внешнего сигнала (переключение набора параметров). Позиционирование проходит правильно, если не превышена максимальная частота и S-кривые не используются. Во время процедуры позиционирования на дисплее отображается режим "Positioning" (значение 83, индикация: POSI).

Расчет частотно-зависимого времени постоянного движения

Для того чтобы всегда проходить одинаковое количество оборотов после старта позиционирования, привод должен продолжать работать с постоянной частотой и неизменным установленным временем торможения после запуска позиционирования до тех пор, пока позиция не достигнута. Минимальное частотно-зависимое время постоянного движения вычисляется по следующей формуле:

$$t_{const} = \frac{t_{dec}}{2 \times \text{частота отсчета}} \times \left( \frac{f_{max}}{f_{actual}} - f_{actual} \right)$$

*t<sub>const</sub>*: частотно-зависимое время постоянного движения [сек]  
*t<sub>dec</sub>*: установленное время торможения [сек]  
 Частота отсчета: 100Гц / 200Гц / 400Гц (зависит от ud.2)  
*f<sub>max</sub>*: максимальная частота [Гц]  
*f<sub>actual</sub>*: текущая частота [Гц] при запуске позиционирования

Задержка позиционирования (Pn.63)

С помощью параметра Pn.63 может быть установлена заданная позиция остановки. При этом добавляется дополнительное время постоянного движения. Поэтому первоначальная позиция (определяемая tconst) будет пропущена. Дополнительное время постоянного движения также является частотно-зависимым и вычисляется следующим образом:

$$t_{delay} = \frac{Pn.63 \times f_{max}}{f_{actual}} \times t_{delay}$$

*t<sub>delay</sub>*: дополнительное время пост. движения [сек]  
*Pn. 63*: позиционирование / задержка [сек]  
*f<sub>max</sub>*: максимальная частота [Гц]  
*f<sub>actual</sub>*: тек. частота [Гц] при запуске позиций.

Этот параметр не имеет стандартных значений и может быть установлен в промежутке 0,01...327,67 сек. Значение -1 выключает функцию позиционирования при изменении набора.

Pn.63	Функция
-0,02	Функция позиционирования включена; задержка t delay отсутствует; смена набора пар. во время позицион. возможна
-0,01	Функция позиционирования выключена (стандартно)
0,00...327,67 s	Функция позиционирования включена; устанавливается задержка позиционирования, смена набора пар. во время позицион. невозможна.

Врем задерж. активизации (Fr.5)  
 Врем. задерж.деактив. (Fr.6)

С помощью этих двух параметров устанавливается время ожидания после установки позиции и/или во время изменения набора параметров.

**Используемые параметры**

Параметр	Адрес	RO	PROG	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.63	043Fh	-	✓	✓	-1 сек	326,76 сек	0,01 сек	-0,01 сек	-0,01 = выкл.; -0,02=отмена
Fr.5	0905h	-	✓	-	0,00 сек	32,00 сек	0,01 сек	0,00 сек	-
Fr.6	0906h	-	✓	-	0,00 сек	32,00 сек	0,01 сек	0,00 сек	-

Пример 1 Привод проходит определенное количество оборотов, входит в режим позиционирования и остается в установленной позиции на определенное время. Запускается новый цикл.

Загрузочный лист:

Набор	Параметр	Значение	Примечание
0	Ud01	Пароль	440
0	Fr01	Копирование набора пар.	-2:
0-1	oP00	Источник задания частоты	0: Аналог REF
0	oP01	Источник направления	2: F/R, 0-lim. Набор 0: управляемая работа
1	oP01	Источник направления	0: dig., 0-lim. Набор 1: позиционирование
1	oP02	Установка направления	0: низкая скорость
0-1	oP10	Макс. скорость вперед	70,0000 Hz Максимальная установленная скорость должна быть одинакова для всех наборов
0-1	oP28	Время ускор. вращ. вперед	0,01 s
0-1	oP30	Время торм. вращ. вперед	0,20 s
0	Pn63	Задержка позицион.	-1: выкл
1	Pn63	Задержка позицион.	5,00 сек Изменение позиции останова
0	Fr02	Источник набора пар.	3: кодирование входных клемм ST-I1-ID
0	Fr05	Устан. задержки активации	1,00 сек Дополнительная задержка в позиции останова
1	Fr05	Устан. задержки активации	0,00 s Это время должно быть = 0
0	Fr06	Устан. задержки активации	0,00 s Это время должно быть = 0
1	Fr06	Устан. задержки активации	2,55 s Задержка в позиции останова
0	Fr07	Выбор входа набора пар.	16: I1
0	di11	I1 Функция	2048: Установка выбора инициирующего сигнала

Пример 2 Привод движется с разной скоростью вперед и назад, всегда возвращаясь к одной точке.

Загрузочный лист:

Набор	Параметр	Значение	Примечание	
0	Ud01	Пароль	440	
0	Fr01	Копирование набора пар.	-2:	
0-3	oP00	Источник задания скорости	0: Аналог REF	
0-3	oP01	Источник задания направл.	0: dig.(op.2), 0-lim.	
0	oP02	Установка направления	1: вперед Набор 0: вращ. по часовой стрелке	
1	oP02	Установка направления	0: низкая скор. Набор 1: позиционирование при вращении по часовой стрелке	
2	oP02	Установка направления	2: назад Набор 2: вращ. в обратную сторону	
3	oP02	Установка направления	0: низкая скор. Набор 3: позиционирование при вращении против часовой стрелки	
0-3	oP10	Макс. частота вращ. вперед	70,0000 Гц Макс. значение скорости должно быть одинаковым для всех наборов	
0-3	oP11	Макс. частота вращ. назад	-1: = см. oP.10 Макс. значение скорости может отличаться для разных направлений движения	
0-3	oP28	Ускорение вращ. вперед	0,10 сек	
0-3	oP30	Замедление вращ. вперед	0,10 сек	
0	Rn63	Задержка позицион.	-1: выкл	
1	Rn63	Задержка позицион.	0,8 сек	Смещение позиции при вращении по часовой стрелке
2	Rn63	Задержка позицион.	-1: выкл	
3	Rn63	Задержка позицион.	3,1 сек	Смещение позиции при вращении против часовой стрелки
0	Fr02	Источник набора пар.	2: клеммы с бинарным кодированием	
0	Fr05	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Доп. задерж. между вращ. против час. стрелки и по час. стрелке
1	Fr05	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Это время должно быть = 0
2	Fr05	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Доп. задерж. между вращ. по час. стрелке и против часовой стрелки
3	Fr05	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Это время должно быть = 0
0	Fr06	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Это время должно быть = 0
1	Fr06	Устан. задерж. активации	1,00 сек	Задерж. между вращ. по часовой стрелке и против часовой стрелки
2	Fr06	Устан. задерж. активации	0,00 сек	Это время должно быть = 0
3	Fr06	Устан. задерж. активации	1,00 сек	Задерж. между вращ. против час. стрелки и по часовой стрелке
0	Fr07	Выбор входа набора пар.	272: I1+IA	
0	Fr11	Сброс выбора входа пар.	0: нет входа	
0	di11	I1 Функция	2048:выб. наб.	Сигнал переключения наборов.
0	di15	IA Функция	2048:выб. наб.	Смена между вращ. по час. стрелке и против часовой стрелки
0	do04	Условие 1	0: выкл.	Инициатор вкл.: -> набор 1
1	do04	Условие 1	1: вкл.	Позицион. завершено: -> набор 2
2	do04	Условие 1	1: вкл.	Инициатор вкл.: -> набор 3
3	do04	Условие 1	0: выкл.	Позицион. завершено: -> набор 0

### 6.9.10 Аналоговая установка значений параметров

Эта функция позволяет установить значения параметров в аналоговом режиме. Функция AUX или функция электронного потенциометра применяются как источник изменения значения выбранного параметра.

Режим аналоговой установки параметров (An.53)

Этот параметр определяет, как происходит аналоговая установка параметров, через электронный потенциометр или функцию AUX.

an.53	Функция
0	AUX
1	Функция потенц. двигателя

Назначения параметра для аналоговой установки его значения (An.54)

Адрес параметра, который должен быть изменен в аналоговом режиме. (см. глава 5 - адреса параметров). Следующие параметры изменяются:

uF.1 / 7  
 cn. 4 / 5 / 6  
 An.32 / 37 / 42 / 48  
 LE.0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7  
 cS.6 / 9  
 Ec.4 / 14  
 PS.31

В случае выбора неверного адреса параметра выдается сообщение "IdAtA" (или \*неверные данные\*» в COMBIVIS) и установка не вступает в силу.

Аналоговая установка параметра/смещение (An.55)

Определяет минимальное значение параметра при нулевом аналоговом сигнале установки значения параметра. Значение параметра должно быть введено в соответствии с внутренним стандартом изменяемого параметра.

$$\text{Изменяемое значение} = \frac{\text{Желаемое значение целевого параметра}}{\text{Разрешение целевого параметра}}$$

Аналоговая установка параметра/максимальное значение (An.56)

Определяет максимальное значение параметра при 100% аналоговом сигнале установки значения параметра. Значение параметра должно быть введено в соответствии с внутренним стандартом затрагиваемых параметров.

Аналоговая установка параметра выбора набора параметров (An.57)

An.57 определяет набор параметров, в котором изменяется выбранный параметр.

An.57	Функция
-1	работа в активном наборе
0...7	номер набора

В независимости от параметра An. 57 изменения в наборе 0 происходят всегда, если изменяется непрограммируемый параметр.

### Используемые параметры

Параметр	Адр.	ro	prog				[?]	Примечания	
An.53Реж. аналог. уст. параметр.	0A35	-	-	да	0	1	1	0	-
An.54Ан. уст. парам. назначение	0A36	-	-	да	-1: выкл	7FFFh	0001h	-1: выкл	-
An.55Ан. уст. парам. смещение	0A37	-	-	да	-2 <sup>31</sup>	2 <sup>31-1</sup>	1	0	-
An.56Ан. уст. пар. макс. знач.	0A38	-	-	да	-2 <sup>31</sup>	2 <sup>31-1</sup>	1	0	-
An.57Ан. уст. пар. выбор набора	0A39	-	-	да	-1	7	1	0	-

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
6	9	34	18.04.02	KEB COMBIVERT F5-M / S	

1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

6.1 Рабочие и информационные данные  
 6.2 Аналоговые входы и выходы  
 6.3 Цифровые входы и выходы  
 6.4 Задание уставки направления вращения и рамп  
 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики  
 6.6 Данные двигателя и контроллера  
 6.7 Защитные функции  
 6.8 Наборы параметров  
 6.9 Специальные функции  
 6.10 Интерфейс энкодера  
 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией  
 6.12 ПИД-регулирование  
 6.13 Определение СР-параметров

6.10.1 Конструкция ..... 3  
 6.10.2 Канал 1 (Х3А) интерфейса энкодера ..... 4  
 6.10.3 Канал 2 интерфейса энкодера (Х3В) ..... 5  
 6.10.4 Электропитание энкодеров ... 7  
 6.10.5 Выбор энкодера ..... 8  
 6.10.6 Начальные установки ..... 10  
 6.10.7 Дополнительные параметры 13  
 6.10.8 Используемые параметры .. 14

Глава <b>6</b>	Раздел <b>10</b>	Страница <b>2</b>	Дата 17.02.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	---------------------	----------------------	------------------	--	--



## 6.10 Интерфейс энкодера

KEB COMBIVERT поддерживает два независимых друг от друга канала энкодера. Каждый канал может поддерживать следующий интерфейс в зависимости от имеющегося аппаратного обеспечения:

### 6.10.1 Конструкция

#### Канал 1 (X3A) (стандартная поставка):

- 15-контактный вход инкрементального энкодера (TTL 5В)

#### Канал 2 (X3B) (стандартная поставка):

- 9-контактный выход инкрементального энкодера (TTL 5В)

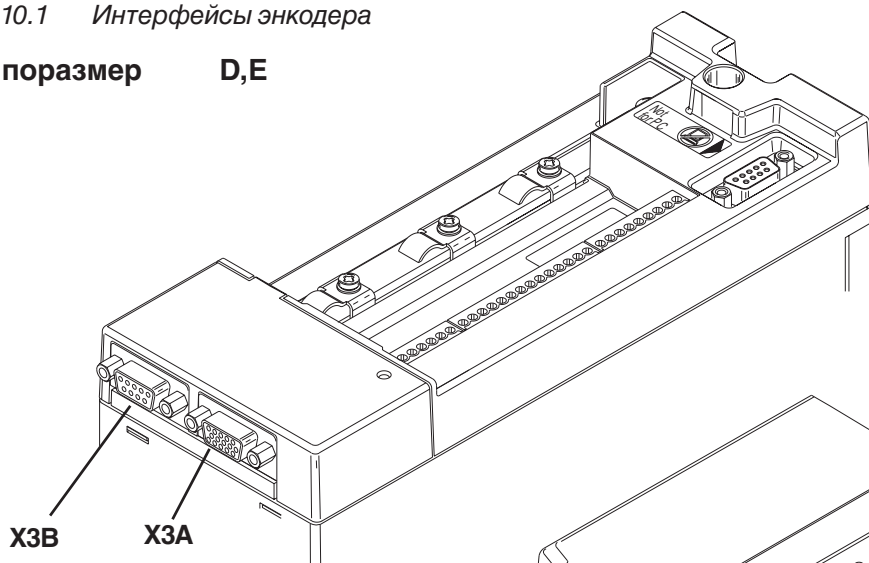
Комбинация вход/выход или вход/выход устанавливается при заказе.

Другие типы энкодеров, поддерживаемые F5M/S (устанавливаются при заказе):

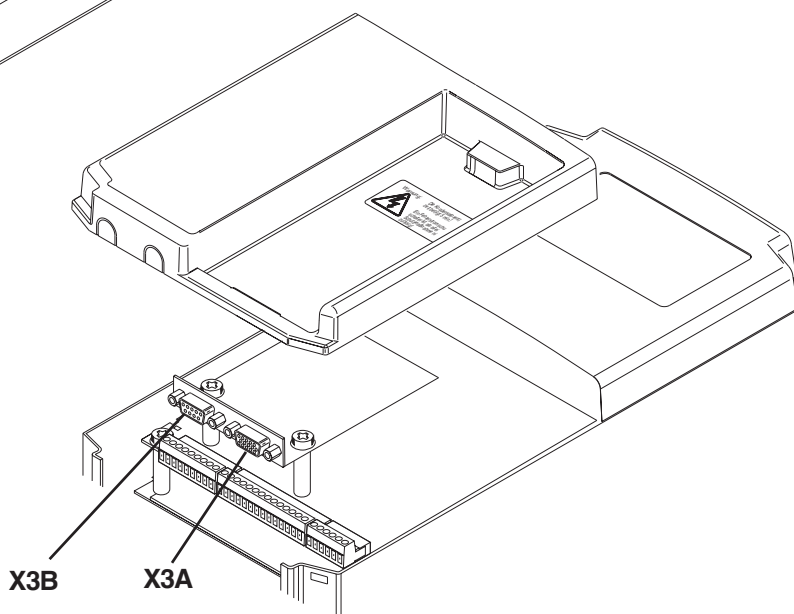
- инкрементальный энкодер HTL 10...30В
- резольвер
- sin/cos
- SSI
- тахогенератор
- инициатор
- HIPERFACE
- ENDAT

Рис. 6.10.1 Интерфейсы энкодера

Типоразмер D,E



Типоразмер G и более

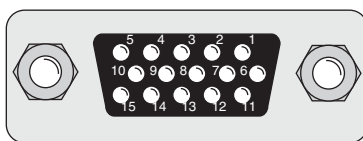


**6.10.2 Канал 1 (X3A) интерфейса энкодера**

Интерфейс инкрементального энкодера (стандарт для F5-M)

**Описание контактов**

Рис. 6.10.2 Канал 1 интерфейса инкрементального энкодера (X3A)



**!** Подключать и отключать разъем только при отключенном преобразователе!

Сигнал	X3A	Описание
$U_{var}$	11	Напряжение питания для энкодера
+5,2 В	12	Напряжение питания для энкодера
0 В	13	Общий
A	8	Сигнальный вход А
A	3	Сигнальный вход А, инвертированный
B	9	Сигнальный вход В
B	4	Сигнальный вход В, инвертированный
N	15	Ноль-метка, N
N	14	Ноль-метка, N, инвертированный
Экран	Корпус	Экран

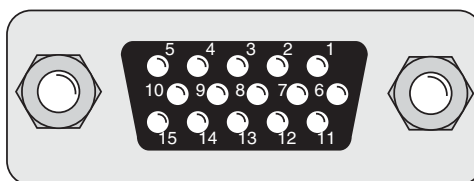
**Входы** Сигнальные и нулевой входы могут воспринимать прямоугольные импульсы. Ноль-метка необходима для поиска точки референцирования в позиционировании. Нулевая дорожка выдает один сигнал за один оборот. Таким образом, корректировка позиции возможна также во время работы (в синхронном режиме). Ниже приведенная спецификация относится к интерфейсу энкодера 1 (X3A):

- максимальная тактовая частота входа  $f_G = 200$  кГц
- входное сопротивление  $R_i = 150$  Ом
- 2...5 В уровень „1“ прямоугольных сигналов

Относительно входов энкодера НТL-уровня обращаться в КЕВ.

**Вход резольвера (стандарт F5-S)**

Рис. 6.10.2.a Канал 1 входа резольвера (X3A)



Сигнал	X3A	мотор КЕВ-Servo	Описание
SIN-	3	1	Инвертированный синусный сигнал
SIN+	8	10	Синусный сигнал
REF-	5	5	Сигнал возбуждения инвертированный
REF+	10	7	Сигнал возбуждения
COS-	4	2	Инвертированный косинусный сигнал
COS+	9	11	Косинусный сигнал
GND	14	-	Экран сигнальных пар
Экран	Корпус	Корпус	Общий экран всего кабеля

Рис. 6.10.b Штепсель резольвера на серводвигателе KEB

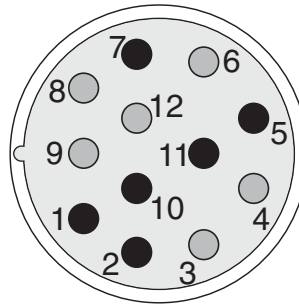
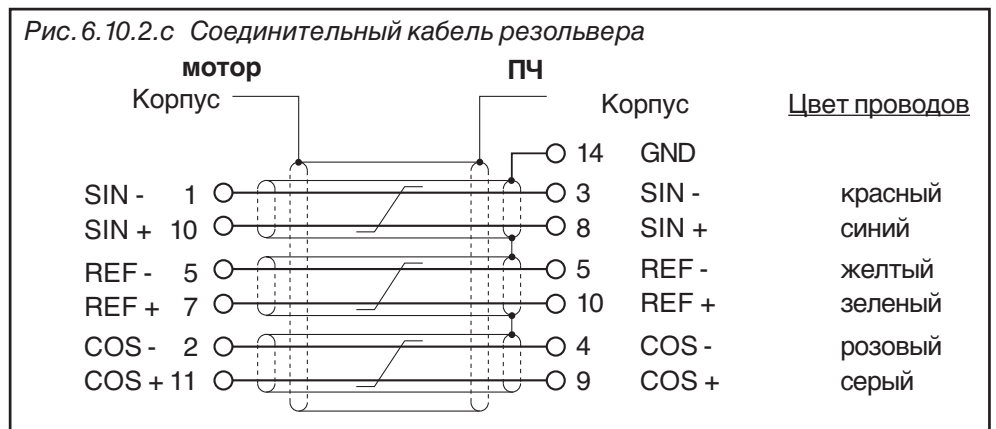
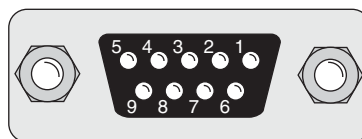


Рис. 6.10.2.c Соединительный кабель резольвера



### 6.10.3 Канал 2 интерфейса энкодера (X3B)

Рис. 6.10.3 Канал 2 интерфейса энкодера (X3B)



**!** Подключать и отключать разъем только при отключенном преобразователе!

#### Определение интерфейса канала 2 (ес.10)

Канал 2 может иметь различное назначение. Во избежание неправильной работы, данные действующем назначении канала 2 необходимо проконтролировать в ес.10.

#### Вход инкрементального энкодера

При синхронной работе второй канал должен являться входом ведущего привода. Энкодер на втором входе может быть подключен и для операций по позиционированию.

Сигнал	ХЗВ	Описание
$U_{var}$	5	Напряжение питания для энкодера (см. 6.10.2)
+5,2 В	4	Напряжение питания для энкодера (см. 6.10.2)
0 В	9	Общий
A	1	Сигнальный вход A
A	6	Сигнальный вход A, инвертированный
B	2	Сигнальный вход B
B	7	Сигнальный вход B, инвертированный
N	3	Ноль-метка, N
N	8	Ноль-метка, N, инвертированный
Экран	Корпус	Экран

При использовании канала 2 в качестве второго входа инкрементального энкодера, параметры канала имеют следующие значения:

- максимальная тактовая частота входа  $f_G = 300$  кГц
- входное сопротивление  $R_i = 150$  Ом
- 2...5 В уровень „1“ прямоугольных сигналов

#### Выход инкрементального энкодера

Канал 2 в режиме выхода транслирует сигналы энкодера первого канала в спецификации RS422 (прямоугольные импульсы амплитудой 5В). Сигналы sin/cos датчика и резольвера, также преобразуются в инкрементальный сигнал.

Сигнал	ХЗВ	Описание
$U_{var}$	5	Напряжение питания для энкодера (см. 6.10.2)
+5,2 В	4	Напряжение питания для энкодера (см. 6.10.2)
0 В	9	Общий
A	1	Сигнальный выход A
A	6	Сигнальный выход A, инвертированный
B	2	Сигнальный выход B
B	7	Сигнальный выход B, инвертированный
N	3	Выход ноль-метки, N
N	8	Выход ноль-метки, N, инвертированный
Экран	Корпус	Экран

#### Рабочий режим энкодера 2 (Ес.20)

Параметром Ес.20 определяется работа канала 2 энкодера в качестве входа или выхода. Условием для возможности переключения, является установка платы интерфейса энкодеров с такой возможностью (Ес.10=4)

Ес.20	Функция
1	Выход инкрементального энкодера
2	Вход инкрементального энкодера

### Дополнительные функции интерфейсов энкодеров(Ес.20)

Ес.20 устанавливает функциональные особенности интерфейсов энкодеров

Ес.20	Функция
бит 0	канал 2, режим
0	вход инкрементального энкодера
1	выход инкрементального энкодера
бит 1	подключение нагрузочного резистора в канале 2
0	вход с нагрузочным резистором (150 Ом)
2	вход без резистора
бит 2	определение повреждения энкодера в канале 1 (напр.обрыв кабеля)
0	выключено
4	вкл.при наличии интерфейса (платы) с определением повреждений
бит 3	определение повреждения энкодера в канале 2
0	выключено
8	вкл. при наличии интерфейса (платы) с определением повреждений

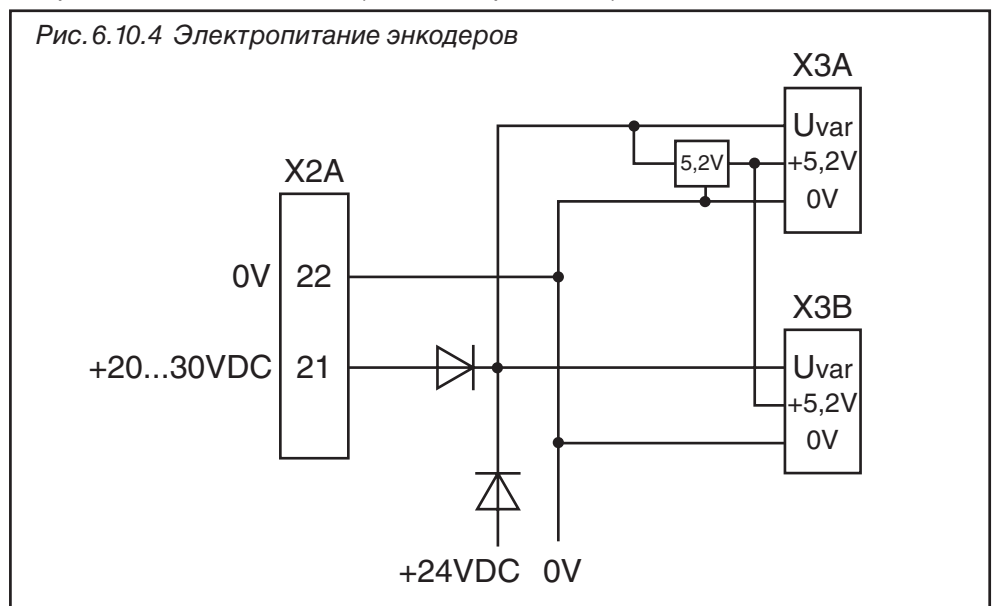
### 6.10.4 Электропитание энкодеров

Питание энкодеров:

Напряжение питания  $U_{var}$  от инвертора +15 - +30В (в зависимости от модификации инвертора), выходной ток до 170 мА.

Для более высоких значений напряжения и тока, используется вход внешнего источника питания на клеммной колодке X2A.

Напряжение питания +5,2 В (стабилизированное), выходной ток до 500 мА



$U_{var}$  представляет собой нестабилизированное напряжение, подаваемое блоком питания KEB COMBIVERT. В зависимости от типоразмера устройства и нагрузки оно может иметь величину до 15...30 В постоянного напряжения.  $U_{va}$  подается на X3A и X3B суммарным током в 170 мА. Если требуются более высокие значения напряжения и тока для питания энкодеров, то для управления может использоваться внешний источник напряжения.

**+5,2 V** Напряжение +5,2 В является стабилизированным напряжением, которое берется от  $U_{var}$ . На каналах X3A и X3B оно получается с суммарным током величиной 500 мА. Поскольку напряжение 5,2 В получается от  $U_{var}$ , то величина тока  $U_{var}$  уменьшается в соответствии со следующей формулой:

$$I_{var} = 170 \text{ мА} - \frac{5,2 \text{ В} \times I_{+5В}}{U_{var}}$$

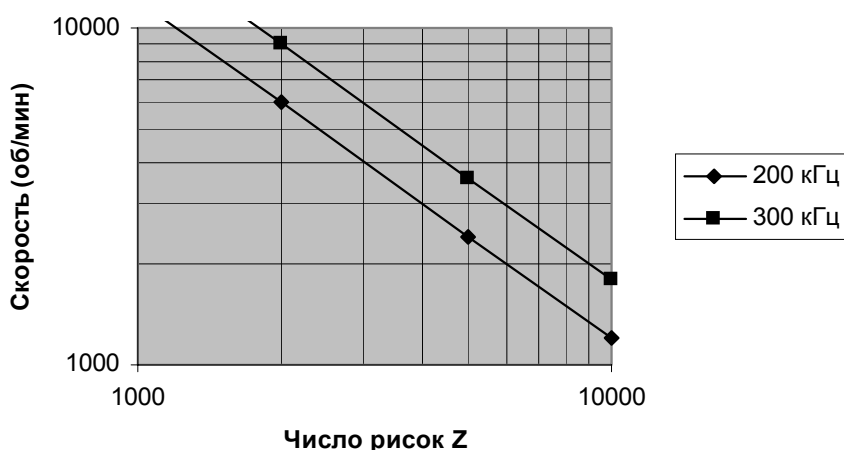
### 6.10.5 Выбор энкодера

Выбор энкодера и правильное его подсоединение имеют далеко не последнее значение для успешного управления приводом. Немаловажное значение имеют также механические и электрические подсоединения.

**Максимальная рабочая частота (максимальная допустимая частота импульсов энкодера)**

В зависимости от максимальной рабочей частоты входа энкодера, самого энкодера и максимальной скорости привода можно выбирать максимальное количество рисок энкодера.

Рис. 6.10.5 Скорость и количество рисок в зависимости от макс. рабочей частоты



Максимальная частота сигнала, выдаваемая энкодером, рассчитывается следующим образом:

$$f_{\max} [\text{кГц}] = \frac{n_{\max} [\text{об/мин}] \times z}{60000}$$

$f_{\max}$  : максимальная частота сигнала

$n_{\max}$  : максимальная скорость

$z$  : число рисок энкодера

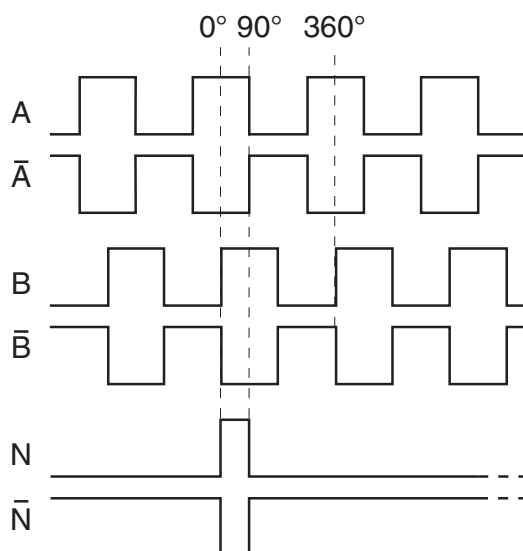
При этом должны соблюдаться следующие условия:

$f_{\max} < \text{макс. рабочей частоты энкодера} < \text{макс. рабочей частоты интерфейса}$

## Входные сигналы

## 6.10.5.а Входные сигналы

Дифференциальные уровни TTL-напряжения в соответствии с TIA/EIA-RS422-B



Обычно оцениваются два сигнала ,А и В, сдвинутые по фазе на  $90^\circ$ , а также их инвертированные сигналы. Нулевая дорожка применяется в модуле позиционирования. Ноль-метка выдает 1 сигнал за оборот. Таким образом, корректировка позиции также возможна во время работы (синхронный режим работы).

**Длина кабеля**

Линии питания энкодеров не должны быть длиннее 50 м. Это вызывается тем, что напряжение питания вращающихся энкодеров должно быть в пределах точно установленных допусков. При необходимости иметь более длинные кабели следует обратиться в КЕВ.

Дополнительную информацию можно получить из документации соответствующего производителя.

### 6.10.6 Начальные установки

#### Интерфейс энкодера 1 / 2 (Ес.0, Ес.10)

Перед запуском преобразователь должен быть соединен с энкодером, который будет использоваться.

Параметр Ес.0 отображает установленный интерфейс энкодера 1; Ес.10 отображает установленный интерфейс энкодера 2. Значение устанавливается автоматически при включении питания и соответствует следующим интерфейсам:

Значение	Интерфейс энкодера
0	Отсутствует
1	Вход инкрементального энкодера TTL
2	Выход инкрементального энкодера, TTL 5 В
3	Вход/выход инкремент. ( без деления через Ес.27 с переключ. в Ес.20)
4	Вход/выход инкрементального энкодера (переключение параметром Ес.20)
5	Инициатор
6	Синхронно-последовательный интерфейс (SSI)
7	Резольвер
8	Тахогенератор
9	Выход инкрементального энкодера TTL (от резольвера в канале 2)
10	Выход инкрементального энкодера TTL
11	Гиперфейс
12	Вход инкрементального энкодера на 24 В HTL
13	Вход инкрементального энкодера TTL с определением ошибок
14	Вход синус/косинусного энкодера
15	Вход инкрементального энкодера на 24 В HTL с определением ошибок
16	ENDAT
17	Вход инкрементального энкодера на 24 В HTL с определением ошибок
18	Аналоговая опция +/- 10 В

В случае ошибочного определения интерфейса энкодера (после замены платы интерфейса) выдается ошибка „E.Hub (E.HubC)“ и новое значение записывается в параметр ес.0/ес.10.

#### Задание числа рисков энкодера (Ес.1, Ес.11)

Этими параметрами задается число рисков подсоединенного энкодера в пределах 0...16383.

- Ес.1 для интерфейса энкодера 1
- Ес.11 для интерфейса энкодера 2

#### Время обсчета сигналов энкодера (Ес.3, Ес.13)

Эти параметры задают время, за которое определяется среднее значение скорости вращения. Одновременно определяется частота выборки значений скорости:

Ес.3 Ес.13	Период дискретизации	Разрешающая способность по скорости при использовании инкрементального энкодера на 2500 импульсов
0	0,5 мсек	12 об/мин
1	1 мсек	6 об/мин
2	3 мсек	3 об/мин
3	4 мсек	1,5 об/мин (заводская установка)
4	8 мсек	0,75 об/мин
5	16 мсек	0,375 об/мин
6	32 мсек	0,1875 об/мин
7	64 мсек	0,09375 об/мин
8	128 мсек	0,046875 об/мин
9	256 мсек	0,0234375 об/мин



При использовании другого числа инкрементов:

$$\text{Разреш. способн. по скорости} = \frac{\text{разреш. способн. для датчика } 2500_{\text{инкр.}} \times 2500}{\text{новое число инкрементов датчика}}$$

### Инверсия сигналов энкодера (Ес.6, Ес.16)

Параметром Ес.6 можно осуществить изменение направления (энкодера/двигателя) для входа энкодера 1, а параметром Ес.16 – изменение направления (энкодера/двигателя) для входа энкодера 2.

Инвертирование системы (вращения двигателя) реализуется через бит 4 (значение „16“). С помощью инвертирования системы, например, возможно задать направление движение вала двигателя против часовой стрелки с положительным значением скорости, без переключения фаз двигателя.

При этом возможны следующие установки:

Значение	Функция
0	направление сигналов энкодера инверсии нет (заводская установка)
1	инверсия сигналов энкодера
2	Направл. сигнала зависит от знака факт. скорости (инициатор)
3	Направление вращения зависит от дорожки В (инициатор)
4-16	Зарезервировано
0	Инверсия системы (направление вращения двигателя) инверсии нет (заводская установка)
16	инверсия вращения двигателя

6

### Кратность счета сигнала энкодера (Ес.7, Ес.17)

Значение	Оценка сигналов энкодера
0	Однократная (для инициатора); оценка только положительных фронтов импульсов
1	Двукратная (для инициатора); оценка как положительных, так и отрицательных фронтов
2	Четырехкратная (для инкрементального энкодера) - зав. установка
3	Восьмикратная
4	Шестнадцатикратная
5	Тридцатидвукратная
6	Шестидесятичетырехкратная
...	
13	Восемь тысяч сто девяносто двукратная

для датчиков: sin/cos  
ENdat  
HIPERFACE

### Коэффициент редукции сигналов энкодера (Ес.4, Ес.5, Ес.14, Ес.15)

При помощи коэффициента редукции можно контролировать энкодеры, которые непосредственно не смонтированы на валу двигателя, и осуществлять регулируемый режим двигателя. Параметры Ес.4 и Ес.5 задают передаточное число для канала энкодера 21, а параметры Ес.14 и Ес.15 – для канала энкодера 2. Передаточное число определяется следующим образом:

$$\text{Передаточное число} = \frac{\text{Скорость двигателя}}{\text{Скорость вращения редуктора}}$$

$$\text{Передаточное число 1} = \frac{\text{Ес.4 числитель передат. числа 1}}{\text{Ес.5 знаменатель передат. числа 1}} = \frac{-10000...10000}{1...10000}$$

$$\text{Передаточное число 1} = \frac{\text{Ес.4 числитель передат. числа 1}}{\text{Ес.5 знаменатель передат. числа 1}} = \frac{-10000...10000}{1...10000}$$

В качестве дополнительной функции можно изменять один из двух числителей функцией аналогового задания значения параметров (см. главу 6.9.10)

**Режим имитации/деления (Ес.27)**

Данным параметром можно задавать имитацию сигналов энкодера или производить деление исходного сигнала для канала „выход инкрементального энкодера“

Бит	Значение	Функция
0...1	0	Исходный сигнал
	1	От канала 1
	2	От текущего фактического значения скорости
2...3	0	Количество инкрементов на выходе (при Бит 0...1 = 2)
	4	256
	8	512
	12	1024
4...5	0	Делитель (при бит 0...1=0, 1)
	16	1 (прямой)
	32	2
		4

Параметр Ес.27 устанавливает режим канала имитации. Если в параметре Ес.20 канал 2 установлен в значение выхода инкрементального энкодера, то параметр Ес.27 активен. В противном случае (канал работает как вход), если в Ес.27 выбран канал 2 в качестве источника сигнала для обработки, сигнал транслируется на третий канал (опционально!)

**Абсолютная позиция (Ес.2 / Ес.12) (только для F5S)**

Этот параметр имеется только в F5-S. Позиция положения ротора синхронного двигателя относительно статора по положению резольвера. Для двигателей производства КЕВ это значение установлено в заводской поставке.

Данным параметром можно подстраивать инвертор к “неизвестному” двигателю. Если системная позиция двигателя неизвестна, то можно произвести автоматическую подстройку. До начала подстройки необходимо проверить направление вращения. Отображение скорости вращения (ru.9) должно быть с положительным знаком при ручном вращении по часовой стрелке. В противном случае направление вращения может быть изменено параметром Ес.6 как описано выше.

- ввести данные двигателя
- подсоединенный двигатель должен свободно вращаться
- разомкнуть разблокировку управления (ST)
- ввести Ес.2/12 = 2206
- замкнуть разблокировку управления (ST)

Двигатель возбуждается своим номинальным током.

Если направление вращения подсоединенного двигателя неправильное, появляется ошибка E.EnC.

Необходимо переключить две фазы двигателя для изменения направления вращения двигателя, или (для системы резольвера) поменять сигналы SIN+ и SIN- .

Если системная позиция в режиме поиска положения ротора отображаемая в параметре Ес.2/12 не меняется в течении 5-10сек, регулировка завершена.

- разомкнуть разблокировку управления



Если используются двигатели с отрегулированными системами энкодеров, то значение, может вводиться непосредственно в параметр Ес.2/12.

Для замены системы S4 системой F5-S следует учитывать:

- Ес.7 (S4) \* количество пар полюсов
- Изменить распылку кабеля энкодера
- Нижние 16 бит результата должны быть введены в Ес.2/12.

### 6.10.7 Дополнительные параметры

Следующие параметры используются для специальных интерфейсов энкодера и более подробно описываются в соответствующей документации.

<b>Разрешение многооборотного SSI энкодера (Ес.21)</b>	Разрядность многооборотного SSI - энкодера (12 Бит).
<b>Выбор тактовой частоты SSI (Ес.22)</b>	Тактовая частота энкодера типа SSI. Доступны две тактовые частоты Ес.22=0: 312,5 кГц или Ес.22=1: 156,25 кГц. Меньшую тактовую частоту следует устанавливать только для длинных кабелей или при наличии интерференции.
<b>Код данных SSI (Ес.23)</b>	Устройство поддерживает 2 формата данных энкодеров SSI, Ес.23=0: двоичный код, Ес.23=1: код Грэя.
<b>Номинальная скорость тахогенератора (Ес.25)</b>	Номинальная скорость тахогенератора устанавливается в параметре Ес.25.
<b>Позиция канала 1 (Ес.29) и канала 2 (Ес.30)</b>	Значение позиции подается напрямую из канала 1 или 2 (полное количество инкрементов)
<b>Позиция канала 1 (Ес.31) и канала 2 (Ес.32) после редуктора</b>	Параметры Ес.31 и Ес.32 показывают значения положения из канала 1 и 2 после редуктора. При аппаратном сбросе абсолютных значений энкодера, происходит сброс только неполных значений оборотов. Таким образом для отображения нового абсолютного значения позиции в параметрах Ес.31/32 необходим сброс в параметрах Ес.33/34.
<b>Системное смещение по каналу 1 (Ес.33) и каналу 2 (Ес.34)</b>	<p>Формула: <math>Ес.33/34 = \text{значение позиции} - \text{точка отсчета (ps.17)}</math>  <math>ru.54 = \text{точка отсчета (ps.17)}</math></p> <p>При записи данных в эти параметры сбрасывается значение системного смещения. Текущее положение (ru.54) автоматически пересчитывается, за исключением режима ps.14 бит0...1 = 3 - запись значения положения.          Формула: <math>\text{текущее положение (ru.54)} = \text{значение позиции} - \text{системное смещение (ес.33/34)}</math></p>
<b>Тип энкодера 1 (Ес.36)</b>	Параметр Ес.36 показывает тип интерфейса первого энкодера.
<b>Статус энкодера 1 (Ес.37)</b>	Параметр Ес.37 показывает состояние соединения по Гиперфейсу.
<b>Энкодер 1 запись/ чтение (Ес.38)</b>	Параметр Ес.38 изменяет работу Гиперфейса.
<b>Энкодер 1 непрямая передача (Ес.39)</b>	Этот параметр активируется на синхронном двигателе с непрямым креплением энкодера (напр. через зубчатый ремень). Коэффициент редукции должен быть умножен на чис пар полюсов.

6.10.8 Используемые параметры

Параметр	Адрес							[?]	Примечание	
ес 0 интерфейс энкодера 1	1000	X	-	X	-127	127	1	GBK	---	GBK=канал энкодера
ес 1 число рисок энк. 1	1001	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	inc	GBK=канал энкодера
ес 2 абсолют. позиция энк. 1	1002	X	-	-	0	65535	1	0	---	только F5-S
ес 3 время обсчета энк. 1	1003	X	-	-	0	9	1	3	---	
ес 4 редукция 1 числитель	1004	X	-	-	-10000	10000	1	1000	---	
ес 5 редукция 1 знаменатель	1005	X	-	-	1	10000	1	1000	---	
ес 6 инверсия энк. 1	1006	X	-	-	0	GBK	1	0	---	
ес 7 режим счета энкодера 1	1007	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	---	GBK=канал энкодера
ес10 интерфейс энкодера 2	100A	X	-	X	-127	127	1	GBK	---	GBK=канал энкодера
ес11 число рисок энк. 2	100B	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	inc	GBK=канал энкодера
ес12 абсолют. позиция энк. 2	100C	X	-	-	0	65535	1	0	---	только F5-S
ес13 время обсчета энк.1	100D	X	-	-	0	9	1	3	---	
ес14 редукция 2 числитель	100E	X	-	-	-10000	10000	1	1000	---	
ес15 редукция 2 знаменатель	100F	X	-	-	1	10000	1	1000	---	
ес16 инверсия энк. 2	1010	X	-	-	0	GBK	1	0	---	
ес17 режим счета энкодера 2	1011	X	-	-	GBK	GBK	1	GBK	---	GBK=канал энкодера
ес20 рабочий режим энк. 2	1014	X	-	-	0	1	1	0	---	
ес21 многооборот. SSI-энк.разряд.	1015	X	-	-	0	13	1	12	---	
ес22 выбор тактовой частоты SSI	1016	X	-	-	0	1	1	0	---	
ес23 код данных SSI	1017	X	-	-	0	1	1	1	---	
ес25 номин. скор. тахогенератора	1019	X	-	-	1	16000	1	1500	об/мин	
ес27 режим выхода	101A	X	-	X	0	47	1	0	---	
ес29 позиция энкодера 1	101D	-	-	-	-2 <sup>31</sup>	(2 <sup>31</sup> )-1	1	0	inc	-
ес30 позицияэнкодера 2	101E	-	-	-	-2 <sup>31</sup>	(2 <sup>31</sup> )-1	1	0	inc	-
ес31 абсолют. полож. по каналу 1	101F	-	-	-	0	255	1	0	-	-
ес32 абсолют. полож. по каналу 2	101F	-	-	-	0	255	1	0	-	-
ес33 смещ. сист. по каналу 1	1021	да	-	да	-2 <sup>31</sup>	(2 <sup>31</sup> )-1	1	0	inc	только F5-M/S
ес34 смещ. сист. по каналу 2	1022	да	-	да	-2 <sup>31</sup>	(2 <sup>31</sup> )-1	1	0	inc	только F5-M/S
ес36 тип энкодера 1	1024	-	-	-	0	255	1	0	-	-
ес37 состояние энкодера 1	1025	-	-	-	0	255	1	0	-	-
ес38 энкодер 1 запись/чтение	1026	-	-	-	0	2	1	0	-	-
ес39 энкодер 1 непр. передача	1027	-	-	-	0	1	1	0	-	-

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций**
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рамп
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией**
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.11.1 Управление синхронизацией ..... 3
- 6.11.2 Угловая коррекция ведомого ..... 4
- 6.11.3 Контроллер позиции ..... 5
- 6.11.4 Отображение позиции ..... 5
- 6.11.5 Установка привода в исходное положение ..... 6
- 6.11.6 Установка привода в исходное положение - Примеры ..... 7
- 6.11.7 Режим позиционирования ..... 12
- 6.11.8 Сканирование позиции ... 17
- 6.11.9 Режим обучения ..... 18
- 6.11.10 Режим контурного управления ..... 19
- 6.11.11 Используемые параметры ..... 20

Глава <b>6</b>	Раздел <b>11</b>	Страница <b>2</b>	Дата 17.02.03	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	---------------------	----------------------	------------------	--	--

## 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией

Программный модуль позиционирования и синхронизации встроен в KEB COMBIVERT F5-M/S. Управление режимами осуществляется по дискретным входам, устанавливаемым в параметрах PS.1/2/3/10/11/13/18/19/29/36/37. Активизация входов происходит по высокому уровню (фронт) управляющего сигнала с временем сканирования 250мксек.

### 6.11.1 Управление синхронизацией

Режим синхронизации обеспечивает угловую синхронизацию нескольких приводов в режиме МАСТЕР-ВЕДОМЫЙ с индивидуальной установкой соотношения скоростей и угловых смещений между приводами. Режим синхронизации включается на ведомых приводах при наличии второго энкодерного входа, на который с энкодерного выхода привода-мастера подается задающий сигнал позиции привода-мастера.

#### Режим позиционирования/ синхронизации (PS.0)

Активизация программных модулей позиционирования и синхронизации осуществляется в параметре PS.0 бит 0...2.

PS.0	Режим позиционирования/синхронизации
Бит 0...2	Активизация программных модулей синхронизации/позиционирования
0	Выключено. Реализуется режим регулирования скорости.
1	Включение режима угловой синхронизации
2..4	Зарезервировано
5	Включение режима позиционирования
6	Включение режима контурного управления
7	Активизация позиционирования по контрольному слову
Бит 3...9	Режим позиционирования. Установки значений в этих битах определяют варианты режимов позиционирования и рассматриваются далее, в описании управления позиционированием.
Бит 10	Режим старта синхронизации с использованием характеристик рампы (oP.28)
0 1024	При старте синхронизации характеристики рампы не используются Старт синхронизации с использованием рампы разгона oP.28. Данная установка играет роль при использовании стартового смещения позиции ведомого PS.5. Без использования рампы при включении синхронизации со смещением PS.5 возможна перегрузка привода-ведомого.

#### Выбор входа включения позиционирования/ синхронизации (PS.2)

Режим синхронизации включается при активизации - подаче статического управляющего сигнала - на соответствующий дискретный вход. В результате этого ВЕДОМЫЙ синхронизируется по угловому положению с позицией МАСТЕРА. Вход включения режима синхронизации определяется значением параметра PS.2:

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

**Вход сигнала от МАСТЕРА (PS.1)**

PS.1 определяет канал энкодера ВЕДОМОГО сигнала позиции от МАСТЕРА.

PS.1	Канал
0	Канал энкодера 1
1	Канал энкодера 2 (заводская установка)

**Вход сигнала фактической скорости (позиции) (сS.1)**

сS.1 определяет вход сигнала собственной фактической скорости (позиции) привода. Если для входа сигнала МАСТЕРА используется вход энкодера 2, то для измерения собственного положения (скорости) должен использоваться вход энкодера 1.

сS.1	Канал
0	Канал энкодера 1 (заводская установка)
1	Канал энкодера 2
2	Зарезервировано для F5-G/B

**6.11.2 Корректировка ведомого (Угловая корректировка)**

При необходимости организации работы приводов с заданным угловым смещением ВЕДОМОГО относительно МАСТЕРА, используют параметры PS.3/4/10. Намеченный угол корректировки вводится в инкрементах в параметр PS.4. Знак определяет направление коррекции. Старт коррекции запускается положительным фронтом сигнала на дискретные входы, программируемые в PS.3 (старт коррекции в прямом направлении) или в PS.10 (старт коррекции в обратном направлении).

**Величина угловой коррекции (PS.4)**

Значение угловой корректировки осуществляется в диапазоне -2147483648...2147483647 инкр., темп коррекции определяется рампой.

**Выбор входа старта угловой корректировки в прямом направлении (PS.3) и в обратном (PS.10)**

Параметр PS.3 устанавливает вход старта угловой корректировки в прямом направлении, PS.10 – в обратном.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разбл. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

Старт угловой корректировки можно осуществлять только после включения режима синхронизации (см. PS.0/2).

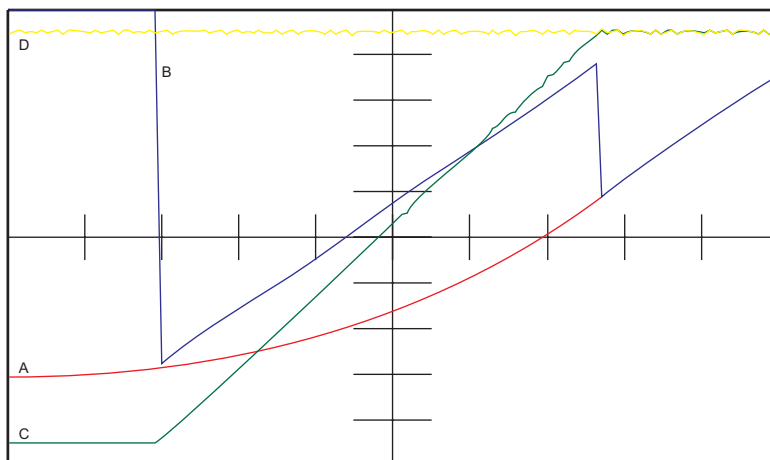
**Стартовое смещение (PS.5)**

Если включение угловой синхронизации (ведомого привода) происходит, когда привод мастера уже находится в движении, ведомый стремится синхронизироваться с мастером с максимально возможной скоростью особенно, если выбран режим синхронизации без использования характеристики рампы разгона oP.28 и с предельным моментом, что приводит к колебательным процессам при выходе привода на точку угловой синхронизации, перегрузке привода и, в конечном итоге, ведет в увеличению времени выхода на стабильный режим. В параметре PS.5 устанавливается величина начального смещения позиции ведомого при включении синхронизации. При этом после старта синхронизации ВЕДОМЫЙ „проскальзывает“ на величину PS.5, что дает плавную синхронизацию.



Рис. 6.11.2 Синхронизация при запуске режима синхронизации

SN параметр	Y-коэффициент
A ru.54 Ведомая позиция	15000 инк.
B ru.56 Ведущая позиция	15000инк.
C ru.02 Отображение выхода рампы	200,000 об/мин
D ru.10 Скорость вращения энкодера	2200,000 об/мин



### 6.11.3 Контроллер позиции

**Коэффициент пропорциональности режима синхронизации/позиционирования (PS.6)**

Параметром PS.6 задается пропорциональная составляющая контроля позици и синхронизации. При значении PS.6= 0, ведомый находится в режиме синхронизации по скорости, угловая синхронизация не обеспечивается.

PS.6	Функция
0	Контроль позиции выключен
1...32767	Контроль позиции с пропорциональной составляющей

**Предел контроля позиционирования/синхронизации (PS.9)**

Параметр PS.9 устанавливает величину скорости зоны действия контроля позиции. Диапазон установки: 0...4000 об/мин.

**Передаточное число**

При необходимости коэффициент редукции между ведущим и ведомым приводом задается параметром Ec.4/5 или Ec.14/15 (см. главу 6.10).

### 6.11.4 Отображение позиции

**Ведомая позиция (ru.54)**

Параметр ru.54 отображает фактическая позиция привода в инкрементах.

**Ведущая позиция (ru.58)**

Параметр ru.58 отображает фактическую позицию привода-мастера в инкрементах.

**Угловое отклонение (ru.58)**

Разность между абсолютными позициями ведущего и ведомого в инкрементах.

**6.11.5 Установка привода в исходное положение (референцирование)**

Данный режим ориентирован на применение в приводах, обеспечивающих линейное перемещение приводов, например, привода подач в станкостроении. При завершении установки привода в исходное положение происходит обнуление абсолютной позиции привода. Для реализации режима поиска необходимо установить дискретный вход как вход сигнала точки отсчета, подключить к нему выход путевого выключателя. Установить дискретный вход для команды старта поиска точки отсчета. Входы FW и REV используются в качестве конечных (предельных) выключателей, если они не используются, функции FW и REV необходимо снять с дискретных входов. Поиск исходной точки (точки референцирования) начинается с нарастающего фронта импульса на входе “старт поиска исходного положения”. Контакты выключателя исходной точки - разомкнуты. Скорость задается параметром PS.21. Направление вращения определяется знаком. Условием выполнения процесса является правильный выбор направления движения. Привод меняет направление вращения на обратное при достижении конечного выключателя. При достижении выключателя точки отсчета (наезд на выключатель, контакты замыкаются) привод “проходит” выключатель и его контакты размыкаются. В этот момент направление привода меняется и происходит наезд на выключатель с обратной стороны до размыкания контактов, в этот момент привод снова реверсируется и на скорости 0,25 PS.21 снова наезжает на выключатель и останавливается в момент размыкания контактов.

По завершении поиска точки референцирования фактическая позиция ru.54 устанавливается в значение PS.17, на дискретном выходе устанавливается условие выключения “поиск точки референцирования завершен” (do.0...do.7 значение “29”).

**Режим поиска точки референцирования (PS.14)**

PS.14	Режим поиска точки отсчета
Бит 0..1	Управление режимом поиска
0	Режим выключен
1	Старт поиска осуществляется через дискретный вход, установленный как “старт поиска точки отсчета” в параметре PS.19
2	Старт поиска осуществляется через дискретный вход, установленный как “старт позиционирования” при поступлении первой команды на этот вход, когда привод работает в режиме позиционирования
3	Абсолютная позиция точки отсчета запоминается в памяти инвертора (например, как точка, в которой находится привод при включении питания)
Бит 2	Остановка привода на “0-метке энкодера
0	Привод не производит поиск “0-метки энкодера
4	Привод производит поиск “0-метки и останавливается на ней. Если “0”-метка не найдена, поведение привода программируется в бит 4.
Бит 3	Точка остановки относительно сигнала выключателя точки отсчета. Время разгона/торможения должны обеспечивать режим плавной остановки в заданном месте.
0	Остановка привода справа от выключателя точки отсчета
8	Остановка привода слева от выключателя точки отсчета
Бит 4	Ошибка при определении “0-метки

0 16	Если "0-метка при выходе на точку отсчета не обнаружена, привод ищет ее в течении двух следующих оборотов, если и после этого она не найдена, привод останавливается с ошибкой E.EnC Если "0-метка не обнаружена, сразу выдается ошибка E.EnC
Бит 5	Достижение позиции для индекса 0
0 32	Нет. После выполнения поиска точки отсчета, привод останавливается. Да. После выполнения поиска точки отсчета, привод выходит на позицию индекса "0". Установка режима позиционирования "с продолжением профиля" для индекса "0" игнорируется, привод останавливается в позиции индекса "0".
Бит 6	Ручная установка точки отсчета
0 64	Ручная установка выключена На низкой (так называемой "ползучей") скорости производится останов привода в необходимой точке (исходное положение), после чего данный бит необходимо активизировать (установить значение „64“), после этого он автоматически сбрасывается в 0. При этом абсолютная позиция PS.17 запоминается инвертором, на дискретном выходе (при установке его на срабатывание по условию "установка в точку отсчета выполнена", код 29) формируется сигнал о выполнении.
Бит 7	Установка данного бита дает возможность записи позиции. Совместно с этим битом возможна установка функции дискретного выхода-Привод находится в точке отсчета". PS.25 устанавливает максимальную скорость достижения позиции в индексе "0". Индекс "0" не может быть использован для дальнейшего позиционирования (например, режим PS.31/PS.25 с установкой скорости не равной 0).
0 128	Нет. Вместе с установкой позиции устанавливается выходная функция "29" - "Выполнена установка привода в точку отсчета"
Бит 8	Проверка "0" - метки
0 256	Не проверяется Проверка производится вращением привода от точки отсчета в пределах 1/4 - 3/4 оборота вала. Если 0-метка не найдена, сигнал ошибки E.EnC

**Выбор входа установки точки отсчета (PS.13)**

Параметр устанавливает дискретный вход для сигнала установки (записи) точки отсчета. При поступлении команды на данный дискретный вход, привод останавливается и текущая позиция записывается как точка отсчета. Вход работает при активном модуле позиционирования.

При этом:

- 1) значение позиции становится равным PS.17
- 2) текущая позиция устанавливается как точка отсчета
- 3) инвертор продолжает прерванное позиционирование

Далее позиционирование выполняется таким образом:

текущее задание позиции = позиция точки отсчета + ранее установленное задание позиции. Это необходимо учитывать при использовании (непрерывного) позиционирования по переключению индексов позиций.

**Выбор входа сигнала точки отсчета (PS.18)**  
**Выбор входа старта поиска точки отсчета (PS.19)**

Параметром PS.18 определяется вход для выключателя точки референцирования. Он может находиться совместно с конечным выключателем (см. пример 1). Параметром PS.19 определяется вход для начала поиска точки референцирования.

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход "разблок. управления/сброс")	X2A.16
1	2	RST (програм. вход "сброс")	X2A.17
2	4	F (програм. вход "вперед")	X2A.14
3	8	R (програм. вход "назад")	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

**Значение позиции точки отсчета (PS.17)**

Параметр устанавливает абсолютную позицию точки отсчета в инкрементах. После завершения поиска точки отсчета значение текущей позиции и становится равным PS.17.

**Установка времени разгона/торможения (PS.20)**

Параметр устанавливает время разгона/торможения для режима поиска точки отсчета. Величина задается в сек на 1000об/мин. Диапазон установки 0 - 300сек

**Скорость поиска точки отсчета (PS.21)**

Параметр устанавливает величину скорости поиска точки отсчета в об/мин. Диапазон установки +/-4000об/мин

**Правый и левый конечные выключатели**

В качестве дискретных входов для подключения конечных выключателей используются дискретные входы с функциями управления направлением вращения – FW и REV. В заводской поставке эти функции установлены на входы F (X2A.14) и R (X2A.15). Конечные выключатели начинают действовать при активизации защитного параметра Pn.7.

**Правый программный ограничитель (PS.15)**  
**Левый программный ограничитель (PS.16)**

Программные ограничители определяют абсолютные максимальные позиции перемещения привода. В начале процесса позиционирования проверяется находится ли конечная точка в допустимом пределе. Активизация устанавливается в параметре Pn.65 в соответствии с необходимым поведением привода при достижении предельных перемещений.

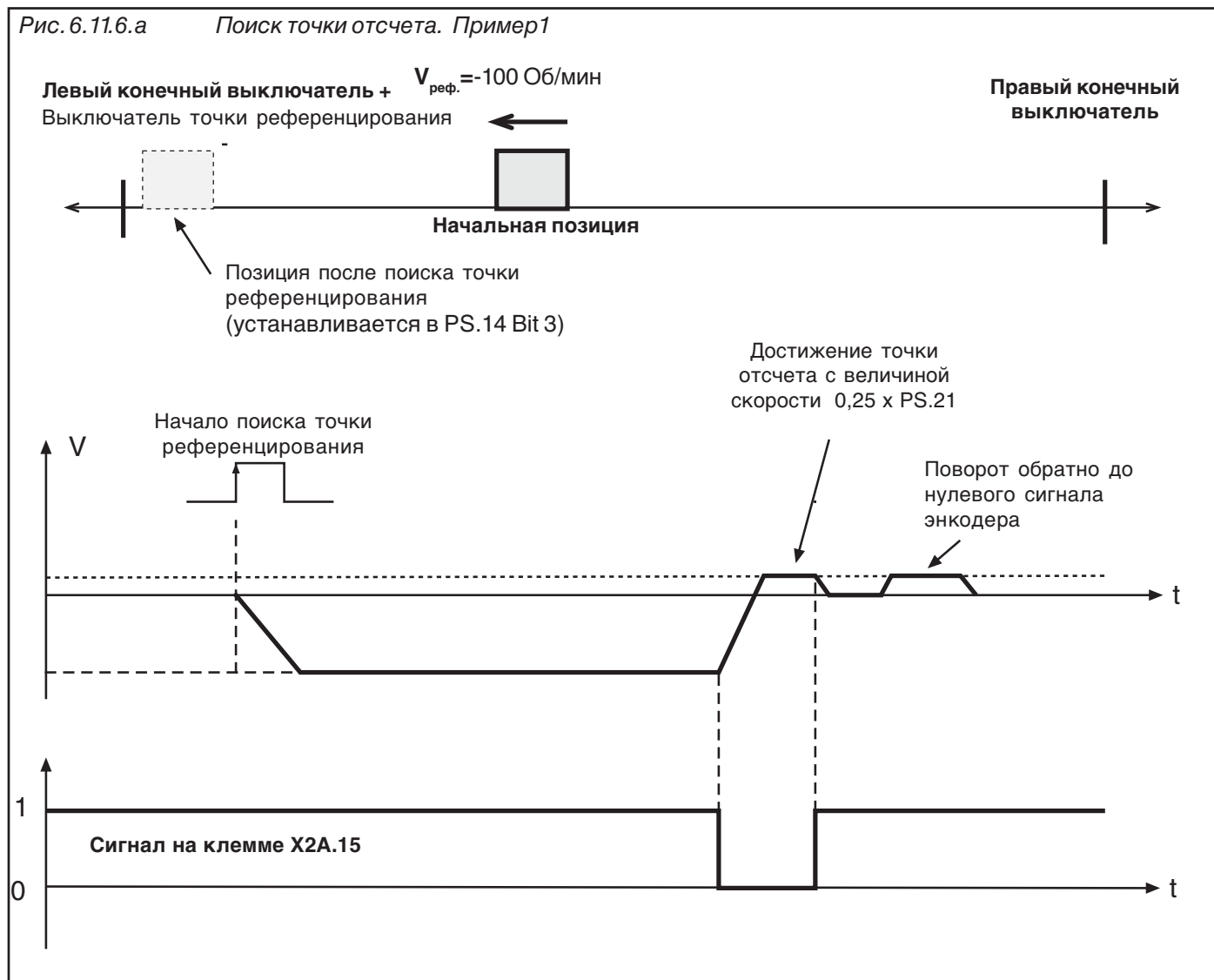
**6.11.6 Поиск точки референцирования - Примеры**

Левый конечный выключатель является одновременно выключателем точки отсчета.

Клемма X2A.14 = левый конечный выключатель  
 Клемма X2A.15 = левый конечный выключатель + выключатель точки референцирования  
 Клемма X2A.10 = старт поиска точки отсчета  
 Скорость референцирования: -100 об/мин при вращении против часовой стрелки

(Установки: di.19=32; di.20=67108928; di.11=134217728; PS.21= -100 об/мин)

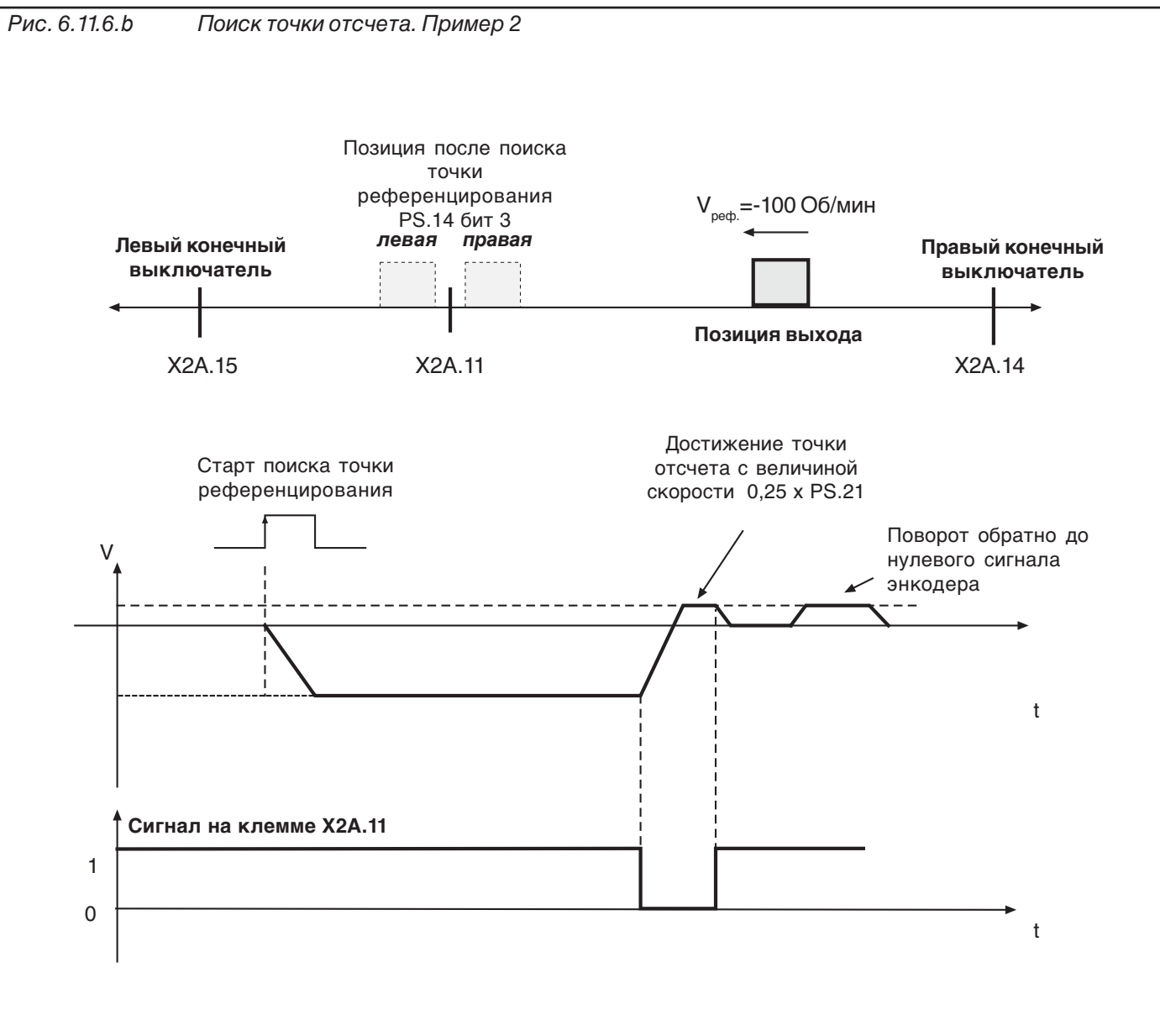
Рис. 6.11.6.а Поиск точки отсчета. Пример 1



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

- Клемма X2A.14 = правый конечный выключатель (di.19 = 32)
- Клемма X2A.15 = левый конечный выключатель (di.20 = 64)
- Клемма X2A.11 = выключатель точки референцирования (di.12 = 67108864)
- Клемма X2A.10 = начало поиска точки референцирования (di.11 = 134217728)
- Скорость референцирования = -100 об/мин с вращением против часовой стрелки (PS.21 = -100)

Если не нужно достигать нулевого импульса (PS.14 бит 2 = выкл.), тогда привод останавливается, как только переключатель точки референцирования освобожден.

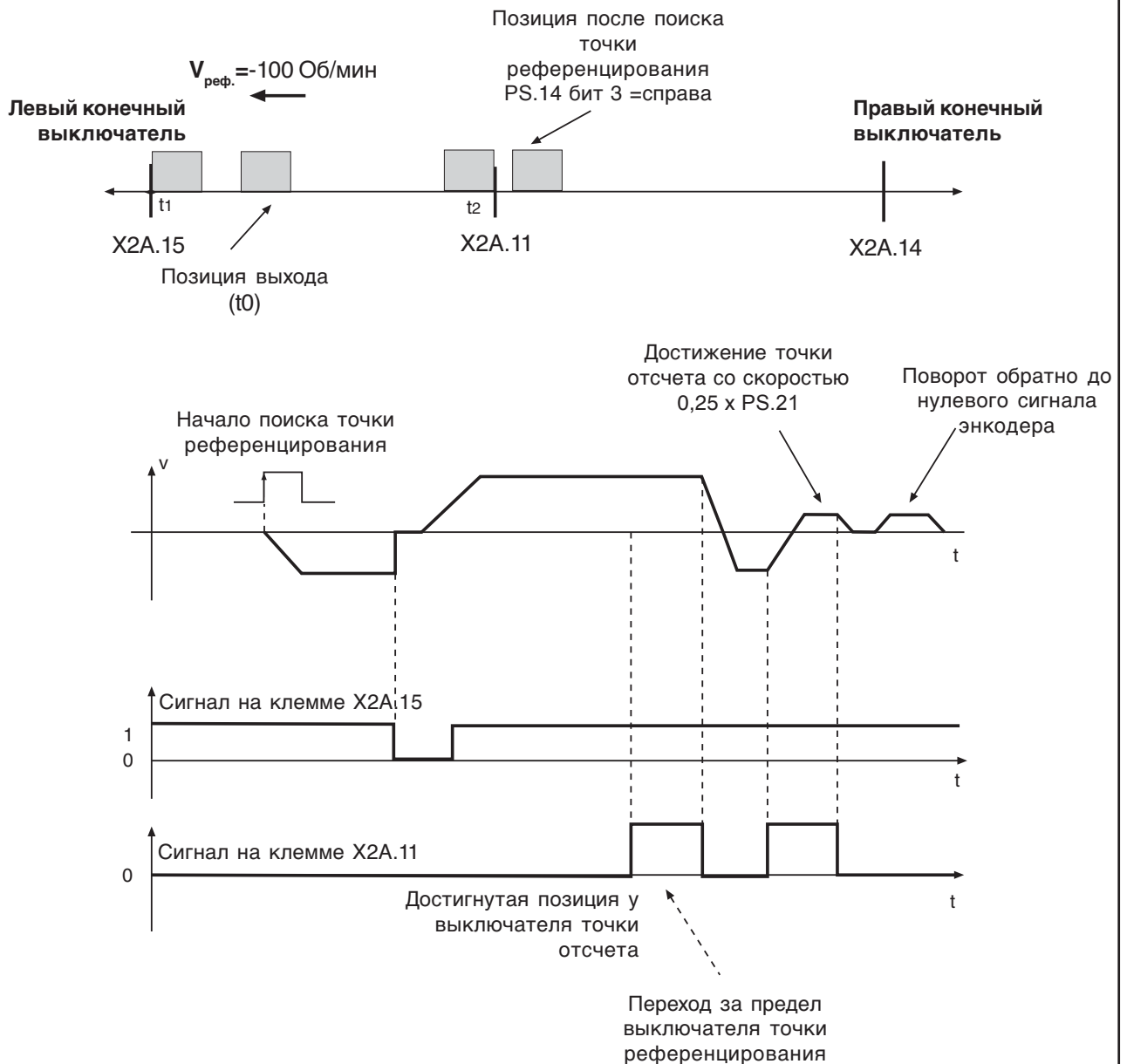


**Пример 3** Имеются два конечных выключателя и один выключатель точки референцирования. Приближение к выключателю точки референцирования в противоположном к предпочтительному направлению. Поиск точки референцирования продолжается до тех пор, пока не будет достигнут нулевой импульс энкодера.

- Клемма X2A.14 = правый конечный выключатель (di.19 = 32)
- Клемма X2A.15 = левый конечный выключатель (di.20 = 64)
- Клемма X2A.11 = выключатель точки референцирования (di.12 = 67108864)
- Клемма X2A.10 = начало поиска точки референцирования (di.11 = 134217728)
- Скорость референцирования = -100 об/мин с вращением против часовой стрелки (PS.21 = -100)

Если не нужно достигать нулевого импульса (PS.14 бит 2 = выкл.), тогда привод останавливается, как только переключатель точки референцирования освобожден.

Рис. 6.11.6.с Поиск точки отсчета. Пример 3



**6.11.7 Режим позиционирования**

Встроенная система позиционирования обеспечивает:

- 16 программируемых индексов (номеров) позиций
- программирование индивидуального режима (профиля позиционирования) в каждом индексе
- абсолютное или относительное позиционирование
- внешние и/или программные ограничители позиционирования

**Режим позиционирования/ синхронизации (PS.0)**

Режим позиционирования устанавливается в параметре PS.0.

PS.0	Режим синхронизации/позиционирования
Бит 0...2	Активизация программных модулей синхронизации/позиционирования
0	Выключено. Реализуется режим регулирования скорости.
1	Включение режима угловой синхронизации
2..4	Зарезервировано
5	ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ
6	Контурный режим
7	Активизация по управляющему слову
Бит 3	Прерывание позиционирования при поступлении новой команды "старт позиционирования" (через вход, определенный в PS.29) при незавершенном цикле текущего позиционирования.
0	Процесс не прерывается, новая команда "старт позиционирования" игнорируется
8	При поступлении новой команды "старта позиционирования" текущий процесс прерывается, начинает выполняться новый процесс со стартового индекса, установленного в PS.28. Относительное позиционирование осуществляется относительно текущей позиции.
Бит 4	Скорость позиционирования
0	Скорость позиционирования устанавливается в PS.25. Эта скорость определяется для текущего индекса и последовательно устанавливается для последующих индексов.
16	Скорость позиционирования устанавливается в PS.31 в % от максимальной скорости $v_{P.10}$ .
Бит 5	Поведение привода при неудаче позиционирования. Эта функция определяет возможность управления режимом позиционирования в результате быстрого останова привода или отключения входа включения режима позиционирования установленного в PS.2
0	Текущий индекс позиционирования ( $ru.60$ ) сбрасывается на стартовый индекс позиционирования, установленный в PS.28, новый профиль позиционирования начинается при поступлении новой команды "старт позиционирования"
32	После прерывания позиционирования процесс продолжается, если режим позиционирования (PS.0) и вход включения позиционирования не отключены. Этот режим применяется при отключении силового питания инвертора.
Бит 6	Привод не может реализовать выход на позицию с действующей установкой времени рампы. Выдается сигнал "Позиция недостижима (не достигнута)"
0	Привод останавливается
64	Привод предпринимает еще одну попытку выйти на позицию



128 256	Привод продолжает позиционирование, пытаясь выйти на следующую позицию. Если продолжается сигнализация “позиция не достигнута” следует проверить установки привода. Зарезервировано
Бит 9	Старт позиционирования при включении набора параметров
0 512	Выключено Включено. Старт позиционирования осуществляется при включении набора параметров
Бит 10	Режим старта синхронизации с использованием характеристик рампы (oP.28)
0 1024	При старте синхронизации характеристики рампы не используются. Старт синхронизации с использованием рампы разгона oP.28. Данная установка играет роль при использовании стартового смещения позиции ведомого PS.5. Без использования рампы при включении синхронизации со смещением PS.5 возможна перегрузка привода-ведомого.

**Вход сигнала измерения позиции (PS.1)**

**Вход сигнала фактической скорости (позиции) (cS.1)**

В режиме позиционирования параметр PS.1 определяет вход датчика измерения позиции. Параметр cS.1 определяет вход сигнала фактической скорости привода для работы системы обратной связи по скорости.

PS.1	Канал
0	Вход энкодера 1
1	Вход энкодера 2 (заводская установка)

cS.1	Канал
0	Вход энкодера 1 (заводская установка)
1	Вход энкодера 2
2	Зарезервировано для F5G/B

Сигнал обратной связи по скорости может быть использован и для системы позиционирования. При этом: PS.1 = cS.1

При использовании редуктора позиционирование может быть организовано по датчику, установленному на выходе редуктора. При этом PS.1 и cS.1 не равны.

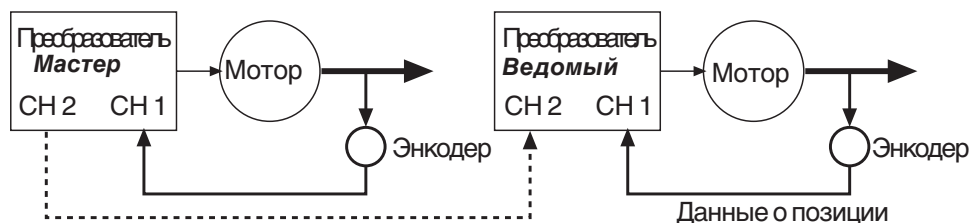
Если есть необходимость, можно применить в данном случае пересчет позиции выходного вала редуктора с помощью коэффициента редукции EC.4/EC.5 и EC.14/EC.15.

Необходимо учитывать, что при наличии значительных зазоров в редукторе, невозможно обеспечить качественное позиционирование.

**Синхронизация и позиционирование**

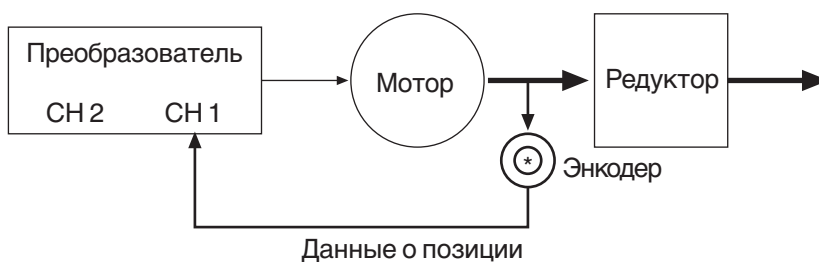
Режим синхронизации: cS.1 = канал 1, PS.1 = канал 2  
 Режим позиционирования: cS.1 = канал 1, PS.1 = канал 1

Коэффициент редукции между Мастером и Ведомым должен быть установлен в канале 2 (параметры ес. 14/15). Инкременты Мастера пересчитывается в соотношении с инкрементами Ведомого.



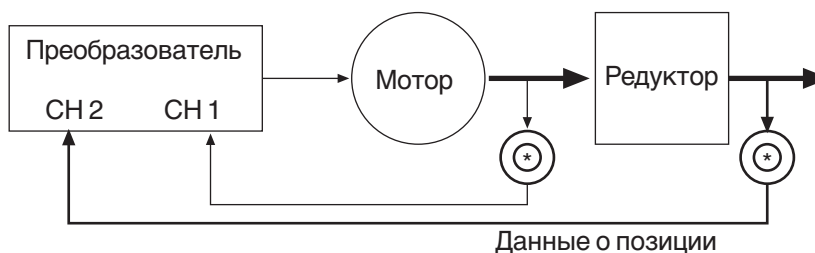
**Позиционирование по сигналу собственного энкодера**

cS.1 = PS.1



**Позиционирование по энкодеру на выходном валу редуктора**

cS.1 ≠ PS.1



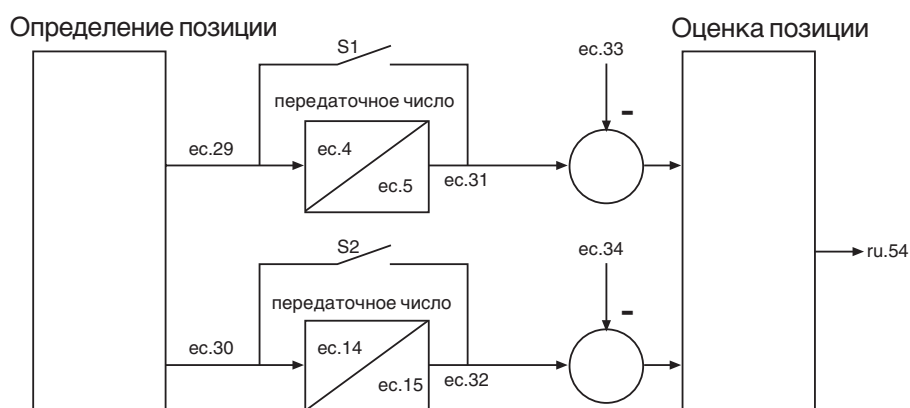
**Позиционирование без сигнала датчика**

Позиционирование невозможно при работе без энкодеров.

**Основные применения** Состояние S1 и S2 зависит от параметров cS.1, PS.1, PS.0, ес.39.

В основном применяется:

- Регулирование по скорости, обратная связь с передаточным числом = 1
- Позиционирование, состояние S1, S2 - выключено
- Позиционирование по выходному валу редуктора, S2 закрыто, передаточное число используется для предварительного контроля за скоростью
- Режим синхронизации, S2 включено
- ес.39 = 1, S1 включено, передаточное число участвует в определении скорости



**Выбор входа включения позиционирования/ синхронизации (PS.2)**

Если в PS.0 выбран режим позиционирования, активизация этого режима производится статическим управляющим сигналом на дискретный вход.

Вход включения режима позиционирования определяется значением параметра PS.2:

Бит	Дес. знач.	Вход	Клеммы
0	1	ST („нет управления/сброс“)	X2A.16
1	2	RST („сброс“)	X2A.17
2	4	F („вперед“)	X2A.14
3	8	R („обратный ход“)	X2A.15
4	16	I1 (1)	X2A.10
5	32	I2 (2)	X2A.11
6	64	I3 (3)	X2A.12
7	128	I4 (4)	X2A.13
8	256	IA (A)	нет
9	512	IB (B)	нет
10	1024	IC (C)	нет
11	2048	ID (D)	нет

**Выбор входа старта позиционирования (PS.29)**

Параметр PS.29 устанавливает вход для команды “старт позиционирования”. При подаче команды привод начинает позиционирование со стартового индекса, установленного в PS.28 (таблица значений PS.29 соответствует таблице PS.2)

**Определение профиля позиционирования**

Система позиционирования F5M/S предусматривает установку 16 т.н. профилей позиционирования, что подразумевает предварительную установку необходимого числа (в пределах 16) позиций и необходимых режимов. Это включает в себя:

- номер профиля
- значение позиции профиля
- скорость позиционирования в профиле
- следующий номер профиля
- вид позиционирования в профиле
- процедуру продолжения позиционирования при завершении текущего профиля

**Выбор индекса (PS.23)**

Параметр устанавливает номер программируемого профиля позиционирования. Диапазон установки: 0 - 15

**Позиция индекса (PS.24)**

Параметр устанавливает значение позиции программируемого профиля. Величина параметра задается в инкрементах: -1073741824....1073741823

**Скорость индекса (PS.25)**

Параметр устанавливает значение скорости программируемого профиля. Параметр действует при включении бит 4 PS.0. Диапазон установки: +/- 4000об/мин

**Следующий индекс (PS.26)**

Параметр устанавливает номер следующего индекса позиционирования, после завершения текущего профиля. Диапазон установки: -1...15  
 При значении -1, следующим индексом является индекс, установленный в PS.28. Вид перехода на следующий индекс организуется в параметре PS.27 бит0 – либо автоматически, либо при поступлении новой команды “старт позиционирования”.

**Режим индекса (PS.27)**

Параметр определяет поведение привода в каждом профиле позиционирования.

PS.27	Режим индекса
Бит 0	Продолжение профиля позиционирования
0	При достижении заданной позиции индекса и установке PS.26=-1 процесс прерывается
1	После достижения заданной позиции индекса привод автоматически переходит к выполнению следующего индекса, с номером, установленном в PS.26. Если установлено значение PS.26=-1, привод начинает снова выполнять профиль позиционирования со стартового индекса.
Бит 1	Вид позиционирования
0	Абсолютное. Привод выполняет позиционирование в абсолютную позицию, установленную в PS.24
2	Относительное. Привод выполняет позиционирование относительно текущего значения позиции на величину PS.24
4	Относительное позиционирование от “0”- метки энкодера. Привод выполняет позиционирование относительно “0”- метки на величину PS.24

**Стартовый индекс нового профиля (PS.28)**

Этот параметр устанавливает номер индекса позиционирования, с которого начинается профиль позиционирования при поступлении команды “старт позиционирования”, а также после прерывания позиционирования (PS.0 бит 3). Дополнительно эта функция устанавливается в наборах параметров.

**“Окно” позиции (PS.30)  
„(позиция в допуске)**

Этот параметр устанавливает допустимое отклонение от заданной позиции в инкрементах. При достижении заданного окна (величина PS.30), на дискретном выходе с установленной функцией “54” (окно достигнуто) формируется выходной сигнал. Диапазон установки: 0 - 65535инкр.

Если в режиме позиционирования используется автоматическое управление тормозами (наложение тормоза после остановки в заданной позиции), то источник задания направления вращения (oP.1) должен быть переведен в режим без LS (значение 7).

Сигнал „позиция в допуске“ поступает до завершения установки привода в точку отсчета за 100мсек до поступления сигнала „завершена установка в точку отсчета“ после чего сбрасывается.

При первой процедуры позиционирования определяется необходимое «окно» позиции перемещением привода возле заданной точки.

Если выходная функция «Окно достигнуто» „54“ срабатывает и управление тормозом активизировано, привод включает внешний тормоз при достижении «окна» позиции. Текущая скорость должна при начале срабатывания тормоза быть ниже уровня гистерезиса LE.16.

**Установка скорости (PS.31)**

Этот параметр устанавливает скорость позиционирования в % от oP.10. Этот параметр активен при установке PS.0 бит 4. Дополнительно имеется возможность управлять величиной данного параметра через функцию аналогового ввода значения параметров (гл.6.9.10).

**6.11.8 Сканирование позиции**

Функция предназначена для определения текущей позиции во время активного позиционирования через дискретный вход. Если сканируемая позиция превышает установленный уровень, то на дискретном выходе с функцией «75» (значение текущей сканируемой позиции > установленного уровня) формируется выходной сигнал. Сканируемая позиция отображается в параметре ru.71. Каждое последующее сканированное значение перезаписывает старое.

Выходная функция сбрасывается путем:

- изменения новой заданной позиции
- достижения заданной позиции
- определения недостижимости заданной позиции
- отключения режима позиционирования

**Сканирование позиции/ выбор входа(PS.37)**

Параметр PS.37 определяет дискретный вход для сканирования позиции. Значения параметра аналогичны как для PS.2.

**6.11.9 Режим обучения**

Этот параметр предназначен для записи текущего значения позиции в качестве задания последующего позиционирования.

PS.35	Режим обучения
0	Текущая позиция записывается в индекс, установленный в PS.23 как точка позиционирования данного индекса
1	Текущая позиция записывается в индекс, установленный в PS.23 как точка позиционирования с увеличением индекса на 1 при каждой следующей команде записи, ограничение - максимальное числа индексов.
2	Текущая позиция записывается в индекс, установленный в PS.28, как точка позиционирования данного индекса. Обучение можно производить в наборах параметров, т.е. установить 8 позиций

**Выбор входа обучения  
позиции (PS.36)**

Параметр устанавливает дискретный вход, при подаче сигнала на который происходит запись текущей позиции.

Бит	Десят. знач.	Вход	Клеммы
0	1	ST („нет управления/сброс“)	X2A.16
1	2	RST („сброс“)	X2A.17
2	4	F („вперед“)	X2A.14
3	8	R („обратный ход“)	X2A.15
4	16	I1 (1)	X2A.10
5	32	I2 (2)	X2A.11
6	64	I3 (3)	X2A.12
7	128	I4 (4)	X2A.13
8	256	IA (A)	нет
9	512	IB (B)	нет
10	1024	IC (C)	нет
11	2048	ID (D)	нет

**Позиция обучения/  
сканирования (ru.71)**

В параметре PS.71 показывается текущая позиция обучения. Эта позиция остается до нового процесса обучения.

**6.11.10 Режим контурного управления**

**Активизация режима контурного управления**

В режиме контурного управления позиционированием задание движения рассчитывается по внутренней модели движения с фиксированным тактовым временем. Применяется для синхронных цифровых сетей управления. Инвертор осуществляет точную интерполяцию движения и контроля позиции. Установка скорости или установка позиции реализуется с 32бит разрешением с минимальным циклом работы 1мсек при применении сети SERCOS. Режим контурного управления активизируется в параметре PS.0

PS.0	Режим позиционирования/синхронизации
Бит0...2	Активизация режима позиционирования или синхронизации
0	Выключен; Режим позиционирования или синхронизации выключен; контроллер позиции. Привод работает под управлением значения скорости или момента (в зависимости от CS.0)
1	Режим синхронизации
2..4	Зарезервировано (выключено)
5	Режим позиционирования
6	Режим контурного управления
7	Активизация по контрольному слову
Бит3..10	Зарезервировано за модулем позиционирования или синхронизации

Тактовое время обмена по интерфейсу устанавливается в Sy.08. Если режим контурного управления был активизирован, то статус инвертора ru.0 изменяется в значение «Позиционирование активизировано». Переключение между режимами позиционирования, синхронизации и контурного управления также возможно с помощью слова управления (см. главу 11.2.7)

**Позиция режима контурного управления (PS.34)**

Задание позиции для режима контурного управления записывается по цифровой шине в параметр PS.34

**Фактическая позиция (ru.54)**

Значение фактической позиции отображается в ru.54.

До того как пульт оператора активирует режим синхронизации с цифровой сетью, пульт и плата управления инвертора синхронизируются. Теперь фактическая позиция с цикличным повторением записывается в PS.34. После активации режима контурного управления позиция должна постоянно записываться с постоянным временем цикла на PS.34.

Максимальная скорость в режиме контурного управления ограничена лишь абсолютным максимумом скоростей в oP.14 и oP.15. Ограничения по моменту действуют.

**Угловое отклонение (ru.58)**

Угловые отклонения контурного положения в режиме контурного управления отображаются в ru.58. Эти значения могут также отображаться на дискретном выходе с условием переключения 39: угол > заданного уровня.

6.11.11 Используемые параметры

Параметры	Адрес							[?]	
ps 0 Режим позиц./синхр.	1300	X	X	X	0	1	1	0	--
ps 1 Источник факт.ведущего	1301	X	-	-	0	1	1	1	--
ps 2 Выбор входа позиц./синх.	1302	X	-	X	0	4095	1	0	--
ps 3 Выбор входа перекл. ведомого	1303	X	-	X	0	4095	1	0	--
ps 4 Переключение ведомого	1304	X	-	-	-2 <sup>31</sup>	2 <sup>31</sup> -1	1	0	inc
ps 5 Позиция	1305	X	X	-	-2 <sup>31</sup>	2 <sup>31</sup> -1	1	0	inc
ps 6 КР позиц./синхрониз.	1306	X	X	-	0	32767	1	100	--
ps 9 Предел знач. позиц./синхрон.	1309	X	X	-	0	n * 4000	n * 0,125	n * 250	об/мин
ps10 Смещ. ведомого выбор входа	130A	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps11 Сброс разницы при выборе вх.	130B	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps13 Установка точки референц.	130E	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps14 Режим референц. позиции	130E	X	-	X	0	31	1	0	-
ps15 Ограничитель правый	130F	-	-	-	-2 <sup>30</sup>	2 <sup>30</sup> -1	1	-2 <sup>30</sup>	-
ps16 Ограничитель левый	1310	-	-	-	-2 <sup>30</sup>	2 <sup>30</sup> -1	1	-2 <sup>30</sup>	-
ps17 Точка референцирования	1311	X	-	-	-2 <sup>31</sup>	2 <sup>31</sup> -1	1	0	inc
ps18 Выбор входа выкл. реф.	1312	X	-	X	0	4095	1	0	--
ps19 Выбор входа начала реф.	1313	X	-	X	0	4095	1	0	--
ps20 Время разгона/торм. реф.	1314	-	-	-	0,00	300,00	0,01	0,50	s
ps21 Скорость референц.	1314	X	-	X	n * -4000	n * 4000	n * 0,125	n * 100	об/мин
ps23 Выбор индекса	1317	-	-	-	-2 <sup>30</sup>	2 <sup>30</sup> -1	1	0	inc
ps24 Позиция индекса	1318	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps25 Скорость индекса	1319	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps26 Следующий индекс	131A	-	-	X	-1	15	1	-1	- -1 = нач. инд.
ps27 Режим индекса	131B	-	-	X	0	15	1	0	-
ps28 Нач. индекс нового профиля	131C	-	X	X	0	15	1	0	-
ps29 Выбор нач. входа позиционир.	131D	-	-	X	0	4095	1	0	-
ps30 Целевые окна	131E	-	-	X	-32767	32767	1	1024	inc
ps31 Установка макс. скорости %	131F	-	-	-	0,0	100,0	0,1	100,0	%
ps32 Счетчик позиции	1320	-	-	X	-100	65535	1	4096	-
ps34 Позиция контурного управ.	1321	-	-	X	-2 <sup>30</sup>	2 <sup>30</sup> -1	1	0	inc
ps35 Режим обучения	1322	-	-	-	0	2	1	0	-
ps36 Выбор входа обучения	1323	-	-	X	0	4395	1	0	-
ps37 Индекс сканирования позиц.	1324	-	-	X	0	4095	1	0	-



- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рампы
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

- 6.12.1 ПИД-регулятор ..... 3
- 6.12.2 ПИД-регулятор, задание ..... 5
- 6.12.3 ПИД-регулятор, фактическое значение ..... 6
- 6.12.4 Примеры ..... 7
- 6.12.5 Используемые параметры .. 10

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	КЕВ Antriebstechnik, 2002
6	12	2	17.02.03	<b>КЕВ COMBIVERT F5-M / S</b>		Все права защищены

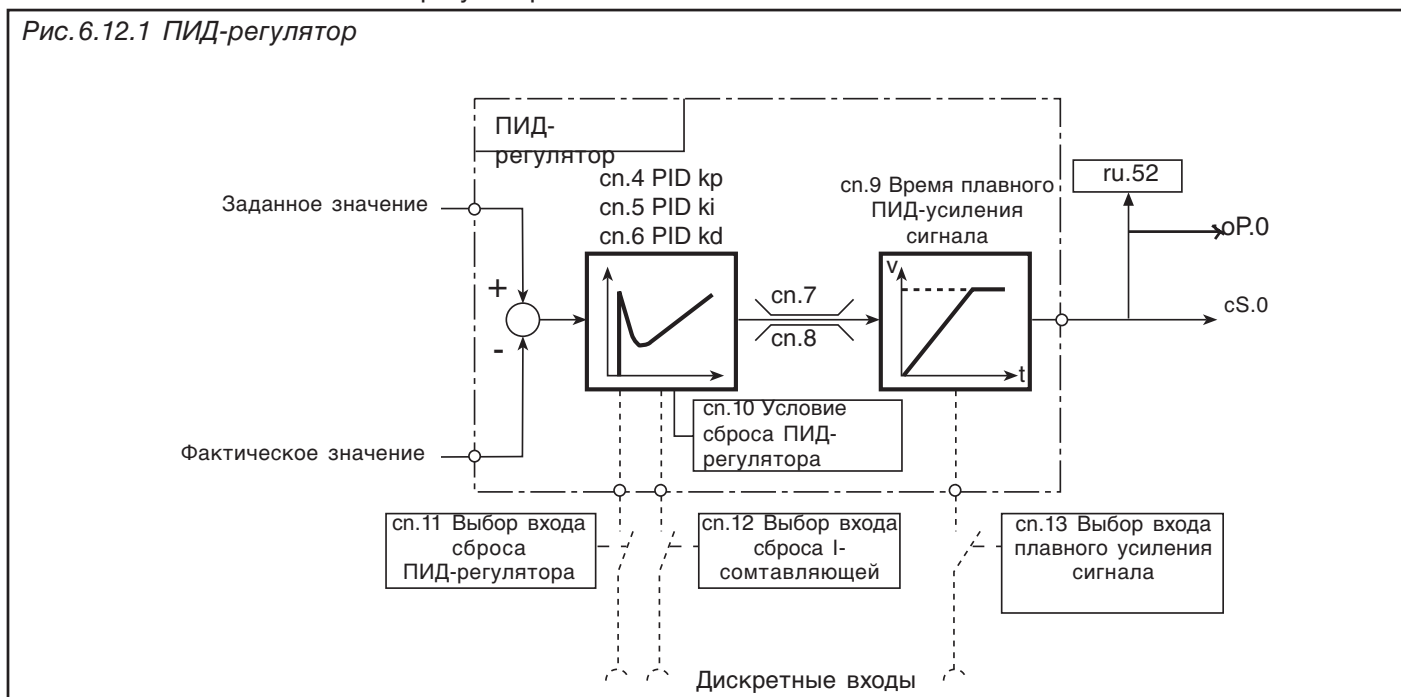
## 6.12 ПИД-регулирование

### 6.12.1 ПИД-регулятор

KEB COMBIVERT снабжен универсально-программируемым ПИД-регулятором, при помощи которого можно отладить регуляторы давления, температуры или неустойчивый режим.

ПИД-регулятор включает в себя систему сравнения заданного и фактического значения, который регулирует отклонения в работе системы. Параметрами сп.4, 5 и 6 задаются ПИД-составляющие. Параметры сп.7 и сп.8 ограничивают максимальное значение выходного сигнала регулятора. Используя время плавного увеличения уровня сигналов ПИД-регулятора (сп.9), можно плавно увеличивать усиление контроллера с 0 до 100%. Параметрами сп.11, 12 и 13 можно сбрасывать и перезагружать ПИД-регулятор, I-регулятор и/или регулятор плавного увеличения уровня сигналов. Параметром сп.10 можно задавать условия сброса ПИД-регулятора.

Рис. 6.12.1 ПИД-регулятор



- ПИД-регулятор Кр (сп.4)**      Определяет пропорциональную составляющую коэффициента усиления в пределах 0,00...250,00
- ПИД-регулятор Ki (сп.5)**      Определяет интегральную составляющую коэффициента усиления в пределах 0,000...30,000
- ПИД-регулятор Kd (сп.6)**      Определяет дифференциальную составляющую коэффициента усиления в пределах 0,000...300,00
- Положительный ПИД-предел (сп.7)**      Максимальное положительное значение регулируемой переменной определяется параметром сп.7 в пределах -400,0...400,0%;
- Отрицательный ПИД-предел (сп.8)**      максимальное отрицательное значение регулируемой переменной определяется параметром сп.8 в пределах -400,0...400,0%.
- Время плавного ПИД-усиления (сп.9)**      Этим параметром регулирующее действие может линейно увеличиваться или линейно уменьшаться при включении/выключении (сбросе) ПИД-регулятора. Время относится к 100% выходного значения контроллера. Если имеется дискретный вход для функции "Сброс плавного усиления" (сп.13) то усиление в плавно уменьшается при активном входе и увеличивается при неактивном входе. Диапазон значений    -0,01; 0,00...300 сек                      Дискретность 0,01 сек.

При установке значения -0,01 усиление рассчитывается по формуле:

$$\text{Коэффициент усиления} = \text{Вых. частота (ru.2)} / \text{макс. частота (o.P10/11)}$$

**Условие сброса ПИД-регулятора (сп.10)**

Параметром (сп.10) можно регулировать условия сброса (отключения) ПИД-регулятора.

сп.10	Функция
0	ПИД-регулятор не сброшен
1	ПИД-регулятор = 0 (происходит непрерывный сброс)
2	ПИД-регулятор сбрасывается при выключении модуляции

Для регулирования скорости следует установить значение “2”. При этом интегральная составляющая контроллера сбрасывается при LS или nOP. Значение “1” используется в основном для запуска, для ручного сброса контроллера.

**Сброс с использование дискретных входов (сп.11...13)**

ПИД-регулятор, интегральная составляющая, а также плавное усиление контроллера могут быть сброшены вручную через дискретный вход. Для этого следует ввести десятичное значение соответствующего входа в соответствии с ниже приведенной таблицей

- сп.11 выбор сброса (отключения) ПИД-регулятора
- сп.12 выбор сброса (отключения) I-составляющей
- сп.13 выбор сброса (отключения) плавного усиления

Бит-№	Десятичное значение	Вход	Клемма
0	1	ST (програм. вход “разблок. управления/сброс”)	X2A.16
1	2	RST (програм. вход “сброс”)	X2A.17
2	4	F (програм. вход “вперед”)	X2A.14
3	8	R (програм. вход “назад”)	X2A.15
4	16	I1 (програм. вход 1)	X2A.10
5	32	I2 (програм. вход 2)	X2A.11
6	64	I3 (програм. вход 3)	X2A.12
7	128	I4 (програм. вход 4)	X2A.13
8	256	IA (внутренний вход A)	отсут.
9	512	IB (внутренний вход B)	отсут.
10	1024	IC (внутренний вход C)	отсут.
11	2048	ID (внутренний вход D)	отсут.

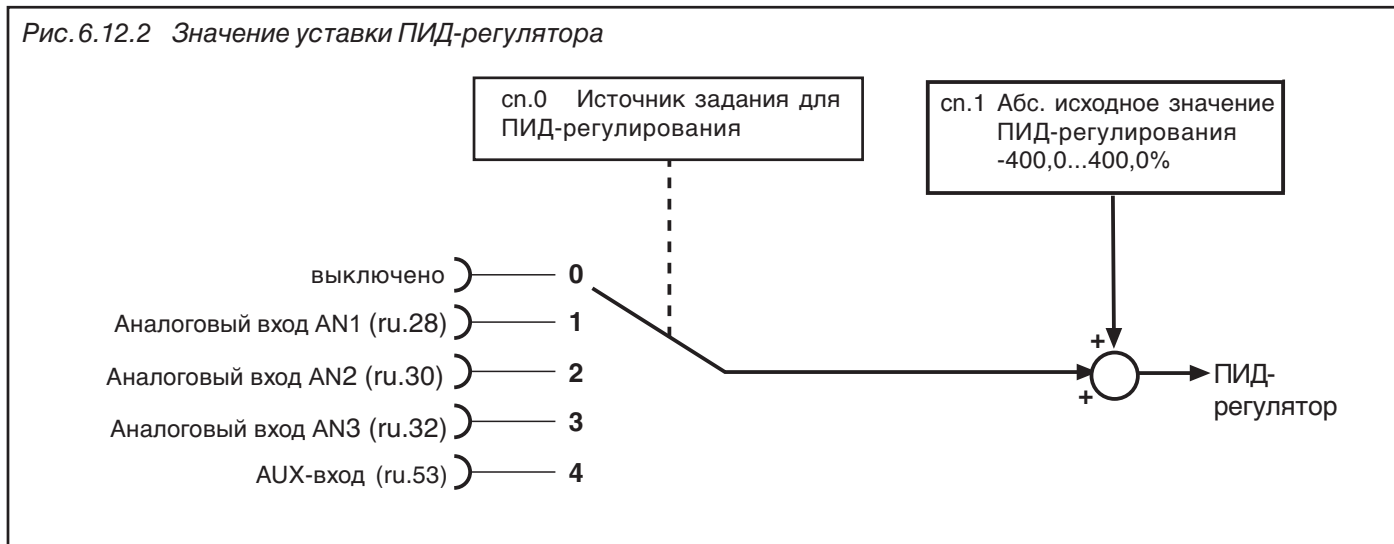
**Выходная частота при 100% выходе ПИД-регулятора (сп.14) (только F5-G/B)**

Эта часть переводит процентное значение ПИД-регулятора в частоту. Значение параметра сп.14 определяет какая частота выдается при значении контроллера 100%. Значение частоты может быть установлено от -400,0...400,0 Гц (в зависимости от ud.2). При cS.0 Бит 0...1 = 1 выходное значение в сумме с выходной частотой ramпы (ru.2) дает выходную частоту (ru.3).

**6.12.2 Значение задания для ПИД-регулятора**

В данном разделе рассматриваются значения уставки ПИД-регулятора. Значение задания для ПИД-регулятора состоит из абсолютного значения задания (сп.1) и источника дополнительной уставки, которая задается параметром сп.0. Эти два значения суммируются и передаются на вход уставки ПИД-регулятора.

Рис. 6.12.2 Значение уставки ПИД-регулятора



Абсолютное исходное значение ПИД-регулирования (сп.1)

Параметром сп.1 осуществляется предварительная цифровая установка значений задания ПИД-регулятора в диапазоне  $-400,0 \dots 400,0\%$  Этот параметр программируемый в наборах параметров.

Источник значений задания для ПИД-регулирования (сп.0)

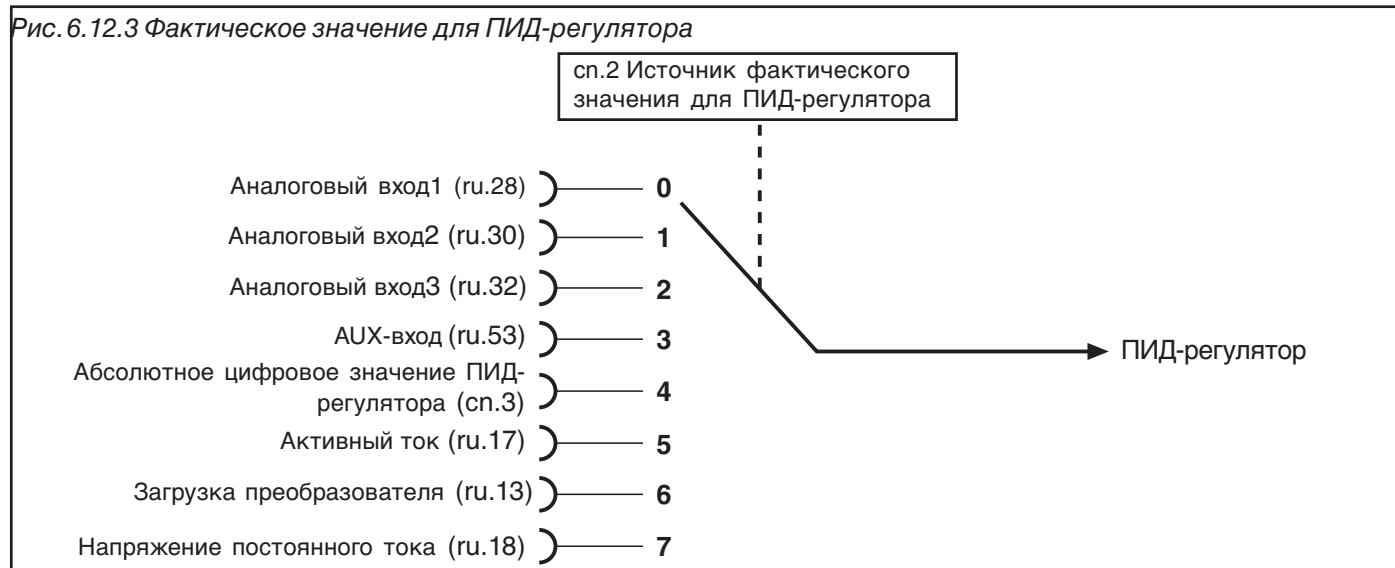
Параметр сп.0 определяет вход, который обеспечивает ввод дополнительных значений уставки. Имеются следующие возможности выбора:

Сп.0	Источник исходных значений
0	Выключено (по умолчанию)
1	Аналоговый вход AN1 (ru.28)
2	Аналоговый вход AN2 (ru.30)
3	Аналоговый вход AN3 (ru.32)
4	Aux-вход (ru.53)

Если задан один из аналоговых каналов, то его сигнал может быть адаптирован с помощью настройки аналоговых входов, как описано в главе 6.2

### 6.12.3 Фактическое значение для ПИД-регулятора

Выбор источника фактического значения контролируемого параметра ПИД-регулятора. Вход фактического значения задается параметром (сп.2). Заданные сигнал передается непосредственно на вход ПИД-регулятора.



Фактическое значение для ПИД-регулятора (сп.2)

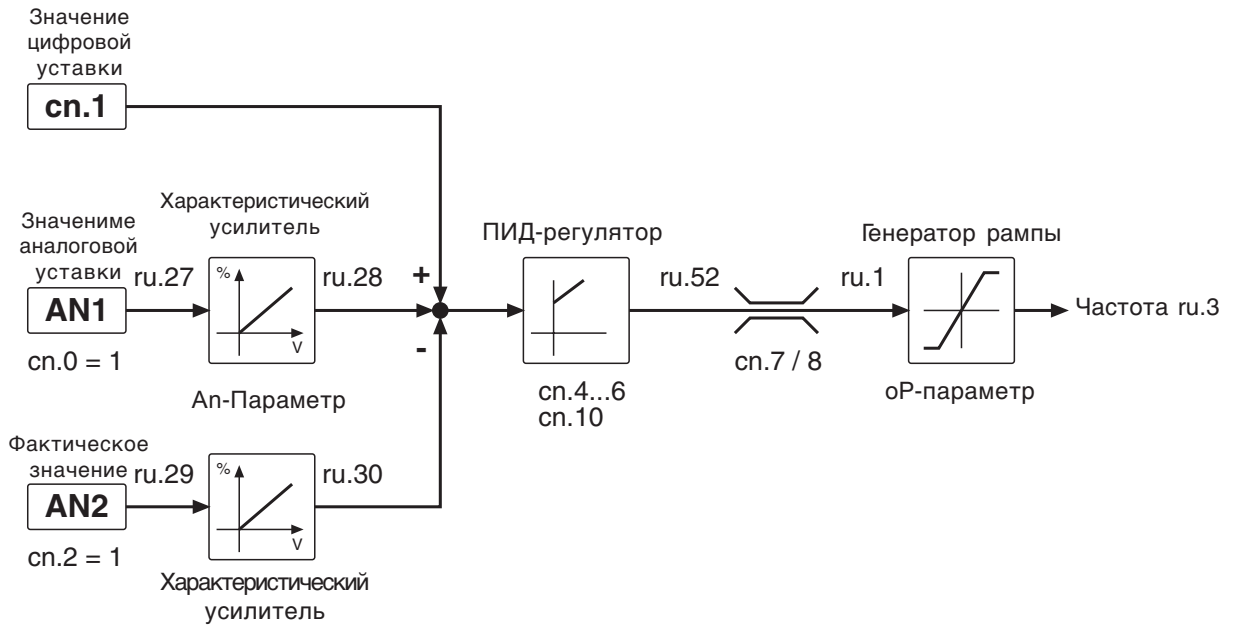
Источник фактического значения (сп.2) определяет, откуда ПИД-регулятор получает сигнал фактического значения. Имеются следующие сигналы:

сп.2	Сигнал	Функция
0	AN1	Сигнал аналогового входа 1 (см. главу 6.2)
1	AN2	Сигнал аналогового входа 2 (см. главу 6.2)
2	AN3	Сигнал аналогового входа 3 (см. главу 6.2)
3	Aux	Сигнал Aux- входа (см. главу 6.2)
4	сп.3	Абсолютное фактическое значение ПИД устанавливается параметром сп.3 в диапазоне -400,0...400,0%
5	Активный ток	Значение активного тока 0...200%, отображенное в параметре ru.17, используется как сигнал фактического значения ( $100\% = I_{ном.}$ )
6	Режим загрузки	Режим загрузки 0...200%, отображенный в параметре ru.13, используется как сигнал фактического значения ( $100\% = I_{ном.}$ )
7	Напряжение постоянного тока	Напряжение постоянного тока 0...1000 В отображенное в параметре ru.18, используется как сигнал фактического значения ( $100\% = 1000 \text{ В}$ )

6.12.4 Примеры

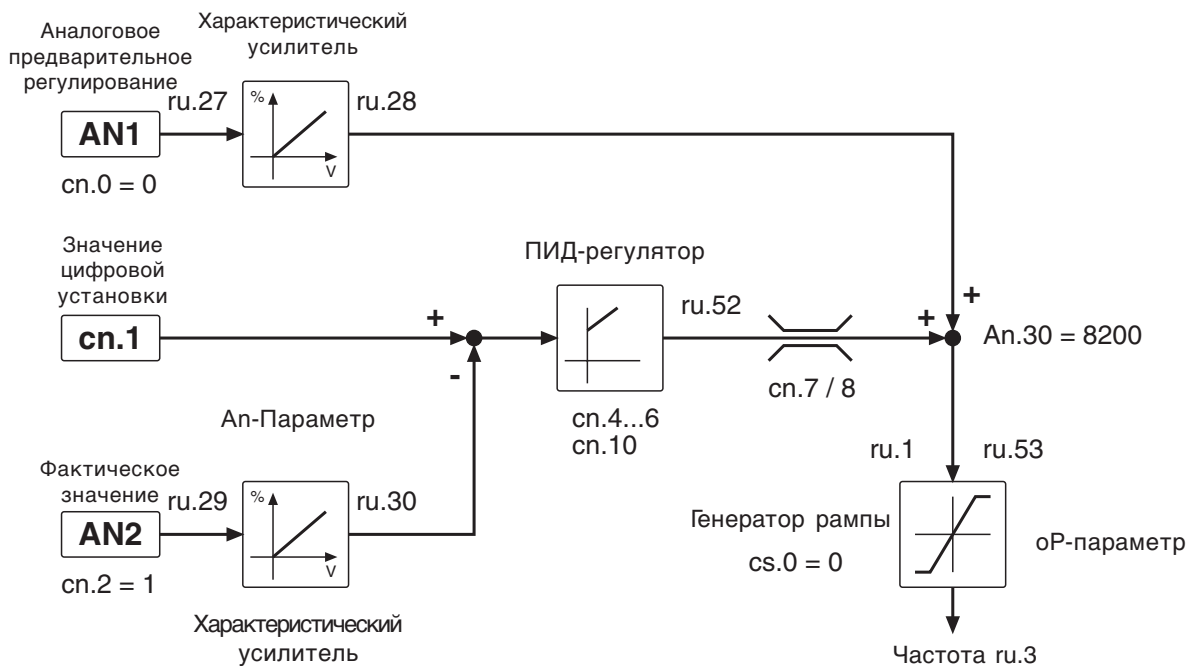
Ниже приводятся примеры использования ПИД-регулятора.

**ПИД-регулятор без предварительного регулирования (например, давления, температуры, уровня)**

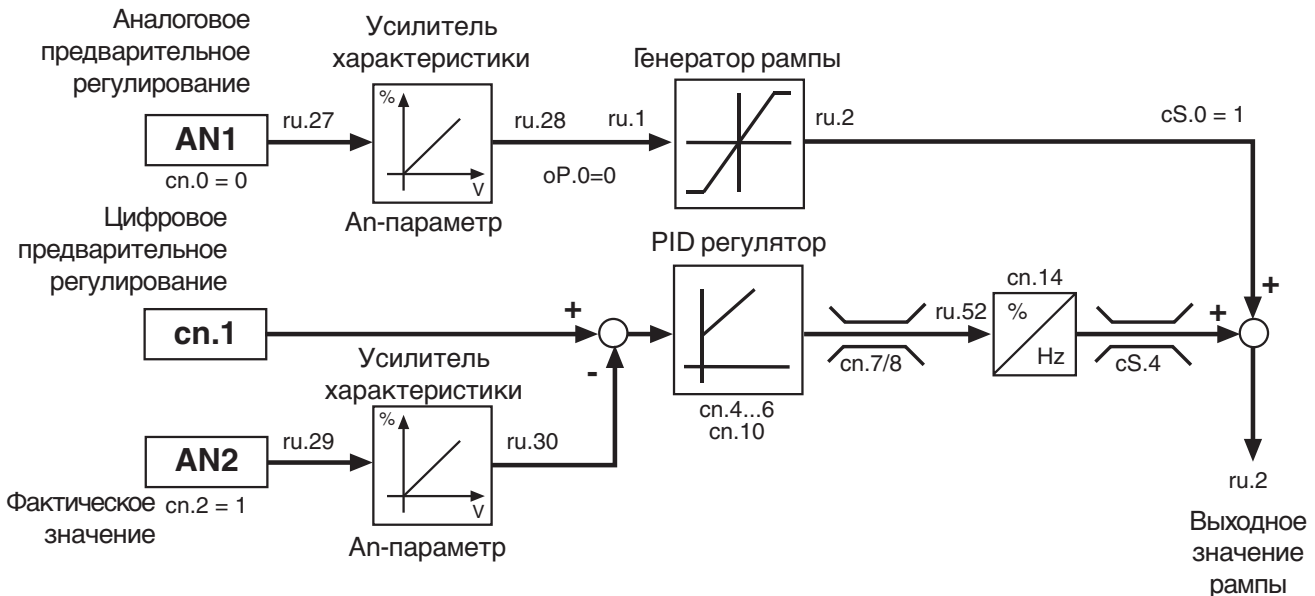


6

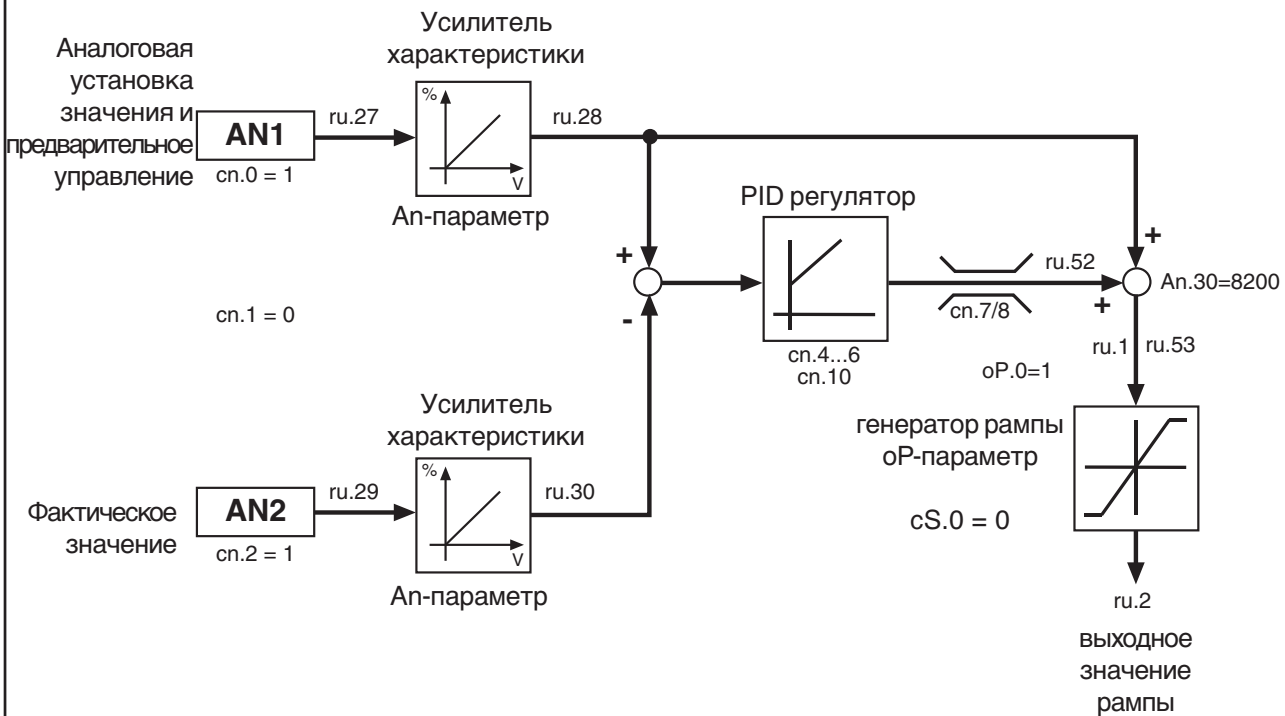
**PID-регулирование с предварительной установкой (вариант 1)**



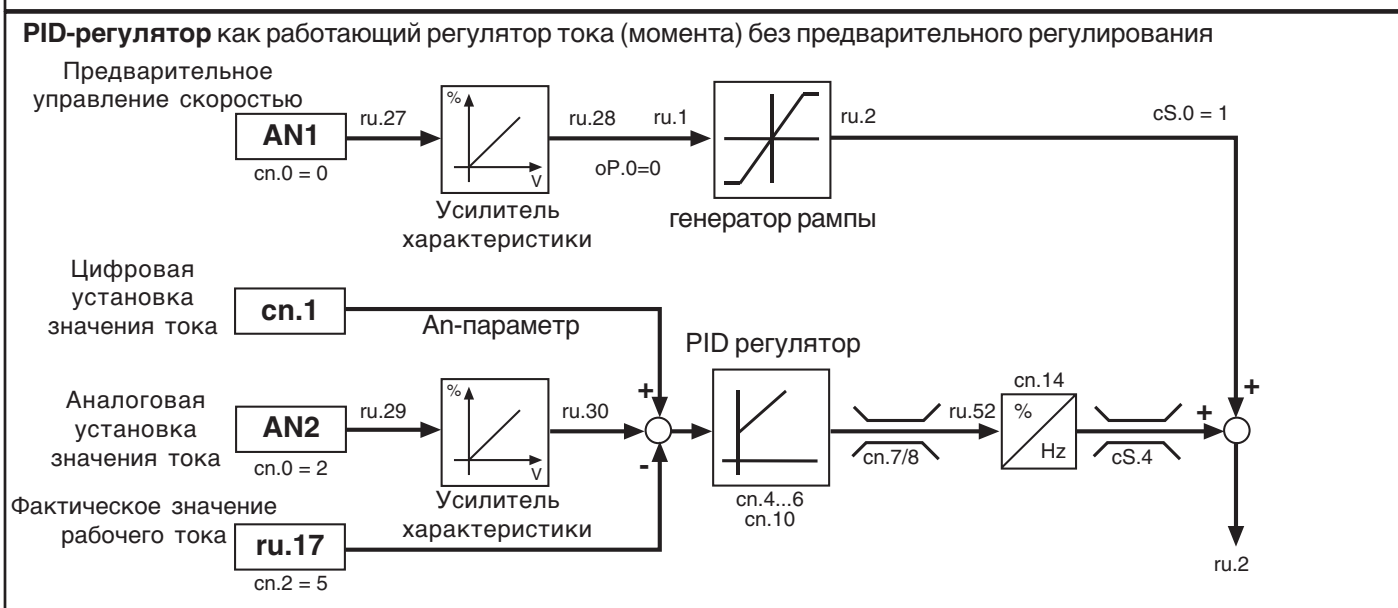
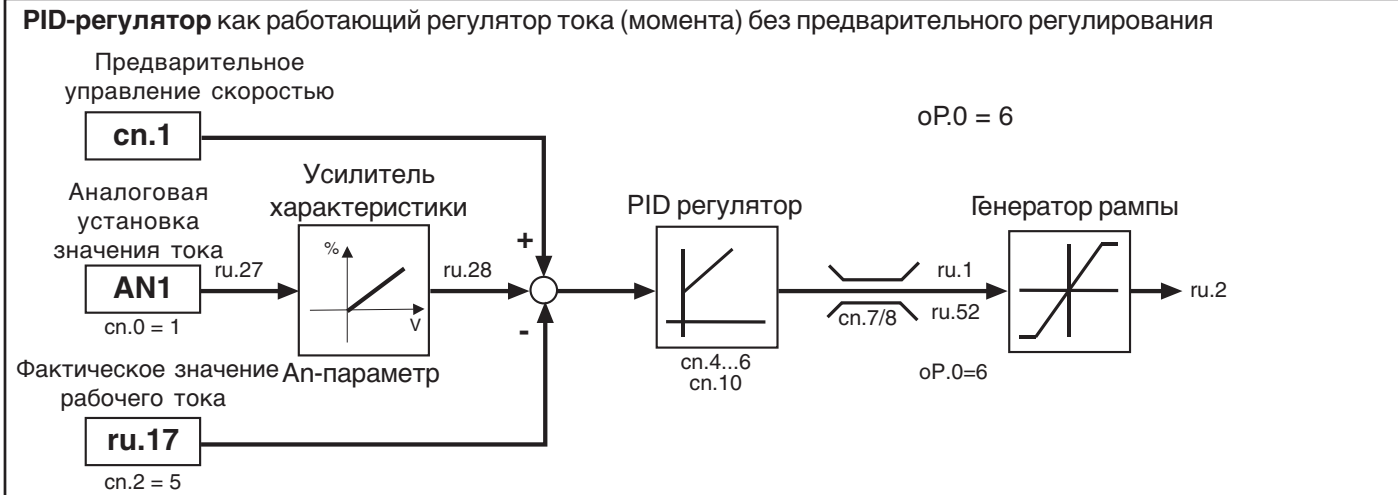
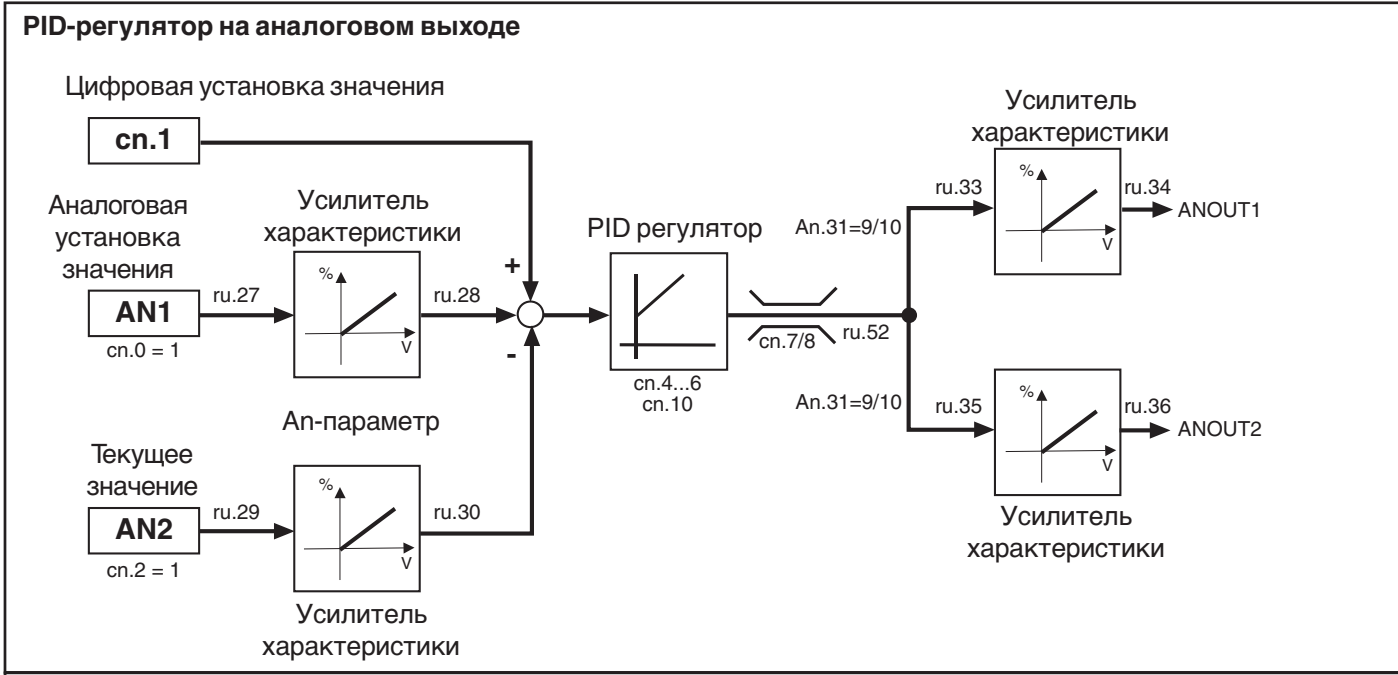
**ПИД-регулятор с предварительным регулированием (Вариант 2; управление позицией с предварительным регулированием - только для F5-G/B)**



**ПИД-регулятор с предварительным регулированием (Вариант 3; например, для управления скоростью с тахогенератором - только для F5-G/B)**







## 6.12.5 Используемые параметры

Параметр	Адрес							[?]	Примечание		
sp 0	ПИД, источник задания	0700	x	x	-	0	4	1	0	-	-
sp 1	ПИД, абс. исходное значение	0701	x	x	-	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	-
sp 2	ПИД, источник факт. значения	0702	x	x	-	0	7	1	0	-	-
sp 3	ПИД, абс. факт. значение	0703	x	-	-	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	-
sp 4	ПИД Kp	0704	x	x	-	0,00	250,00	0,01	0,00	-	-
sp 5	ПИД Ki	0705	x	x	-	0,000	30,000	0,001	0,000	-	-
sp 6	ПИД Kd	0706	x	x	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-	-
sp 7	ПИД, положит. предел	0707	x	x	-	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	-
sp 8	ПИД, отрицат. предел	0708	x	x	-	-400,0	400,0	0,1	-400,0	%	-
sp 9	ПИД, время нарастания	0709	x	x	-	0,00	300,00	0,01	0,00	s	-0,001зависит от част.
sp10	ПИД, вход отключения	070A	x	x	-	0	2	1	0	-	-
sp11	ПИД, условия сброса	070B	x	-	x	0	4095	1	0	-	-
sp12	ПИД, входа сброса I-сост.	070C	x	-	x	0	4095	1	0	-	-
sp13	Вход включения нарастания.	070D	x	-	x	0	4095	1	0	-	-
sp14	Выходн. част. ПИД при 100%	070E	x	x	-	-400,0	400,0	0,0125	0	Гц	зависит от ud.2
ru13	Текущая загрузка	020D	-	-	-	0	255	1	0	%	-
ru17	Активный ток	0211	-	-	-	-3276,7	3276,7	0,1	0	A	-
ru18	Факт. напр. пост. тока	0212	-	-	-	0	1000	1	0	V	-
ru28	AN1 отображ. после усил.	021C	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	-
ru30	AN2 отображ. после усил.	021E	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	-
ru53	Отображение выхода AUX	0235	-	-	-	-400,0	400,0	0,1	0	%	-

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

- 6.1 Рабочие и информационные данные
- 6.2 Аналоговые входы и выходы
- 6.3 Цифровые входы и выходы
- 6.4 Задание уставки направления вращения и рампы
- 6.5 Настройка вольт-частотной характеристики
- 6.6 Данные двигателя и контроллера
- 6.7 Защитные функции
- 6.8 Наборы параметров
- 6.9 Специальные функции
- 6.10 Интерфейс энкодера
- 6.11 Позиционирование и управление синхронизацией
- 6.12 ПИД-регулирование
- 6.13 Определение СР-параметров

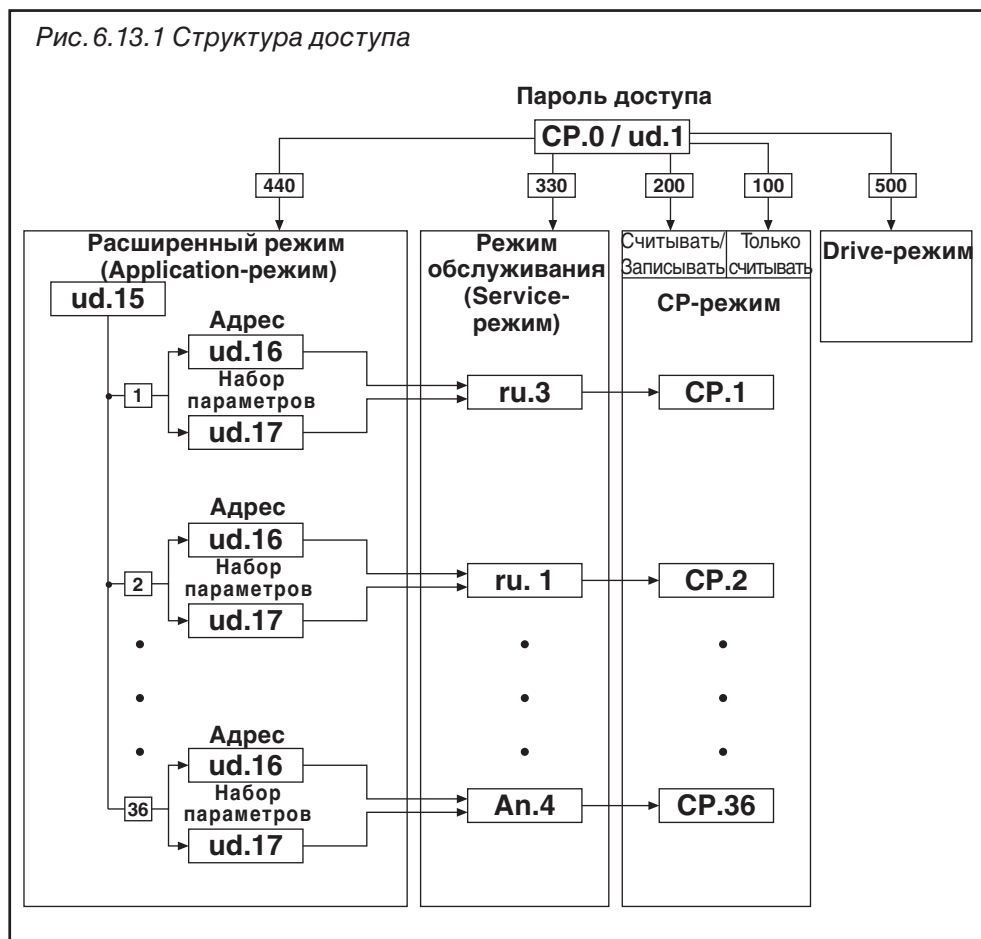
6.13.1	Общий обзор .....	3
6.13.2	Закрепление СР-параметров .....	4
6.13.3	Примеры .....	5
6.13.4	Градуировка отображения ....	6
6.13.5	Используемые параметры ....	8

Раздел	Глава	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
13	6	2	11.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 6.13 Определение СР-параметров

По завершении стадии разработки обычно требуется всего лишь небольшое число параметров для настройки преобразователя и управления им. Для упрощения управления преобразователем, пользовательской документации и повышения надежности его работы путем исключения несанкционированного доступа предоставляется возможность создать собственный интерфейс оператора - СР-параметры. Для этого имеются 36 параметров (СР.0...СР.36), из которых 35 (СР.1...СР.36) назначаются свободно.

### 6.13.1 Общий обзор



СР-параметр, который должен быть отредактирован, устанавливается параметром ud.15. Параметрами ud.16 и ud.17 СР-параметр определяется его адрес и соответствующий набор. В зависимости от заданного пароля доступа (СР.0 или ud.0):

- заданный параметр отображается непосредственно в расширенном режиме
- заданный параметр отображается в СР-режиме в качестве СР-параметра

Параметр СР.0 является непрограммируемым параметром и всегда содержит пароль доступа. Если преобразователь находится в application-режиме или service-режиме для ввода ключевого слова используется параметр ud.0. Параметры ud.15...ud.17, а также Fr.1 недопустимы в качестве СР-параметров и поэтому определяются как недействительные адреса. При вводе недействительного адреса параметра этот параметр устанавливается на "oFF" (-1). При этой установке соответствующий СР-параметр не отображается.

**6.13.2 Закрепление CP-параметров**

**Номер CP-параметра (ud.15)**

Параметром ud.15 задается номер программируемого CP-параметра в пределах 1...36. Параметр CP.0 не программируемый и не может задаваться.

**Адрес CP-параметра (ud.16)**

Параметр ud.16 определяет адрес задаваемого параметра (см. главу 5).

ud.16
-1: Не используемый параметр
0...32767: Адрес параметра

**Стандартизация CP-параметров (ud.17)**

Параметр ud.17 определяет набор, адресацию и стандартизацию отображаемых параметров. Это параметр двоично-кодированный. Отдельные биты декодируются следующим образом:

**Определение набора параметров для косвенной адресации набора**

Биты 0...7 определяют наборы параметров для прямого программирования наборов, т.е. все выбранные наборы содержат одинаковые значения, определяемые CP-параметром. Если задается выбор прямого программирования набора (биты 8,9), то по меньшей мере один набор должен быть выбран, в противном случае выдается сообщение об ошибке.

Бит								Знач.	Набор
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	нет
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1		3
...								...	...
1	1	1	1	1	1	1	1		255
									Все

данные неверны, если Бит 8 и 9 = 0

**Определение режима адресации набора**

Режим адресации набора устанавливается битами 8 и 9:

Бит			
8	9	Знач.	Функция
0	0	0	Прямая адресация набора; наборы, определяемые битами 0...7, действительны
0	1	256	Текущий набор; отображается / редактируется текущий набор
1	0	512	Косвенная адресация набора; отображается / редактируется набор параметров, определенный указателем набора Fr.9
1	1	768	Свободный

**Стандартизация отображения**

Биты 10...12 определяют, каким образом отображаются установленные значения параметров. Параметрами ud.18...21 определяются до семи различных вариантов пользовательской градуировки (см. далее в этой главе).

Бит			
12	11	10	Знач. / Функция
0	0	0	Использовать стандартную градуировку параметра
0	0	1	1024 Отображение градуировки 1
0	1	0	2048 Отображение градуировки 2
...			
1	1	1	7168 Отображение градуировки 7

### 6.13.3 Примеры

В качестве примера допустим, что пользовательское меню должно быть запрограммировано со следующими характеристиками:

1. Отображение текущей фактической частоты (ru.3) в соответствующем наборе
2. Задание постоянного значения (oP.21) в наборе 2
3. Задание постоянного значения (oP.21) в наборе 3
4. Время ускорения и замедления (oP.28/oP.30) для наборов 2 и 3
5. Коэффициент энергосбережения (uF.7) отображается в наборе 2 с отображением градуировки из набора 4

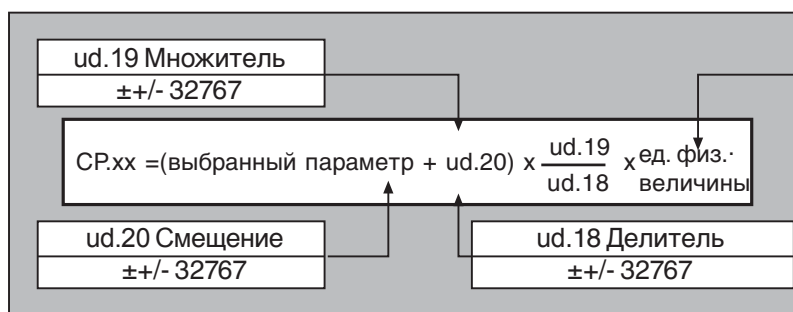
- 1.) ud.15 = 1 ; CP.1  
 ud.16 = 0203h ; Адрес параметра для ru.3  
 ud.17 = 256 ; Отображение в активном наборе
- 2.) ud.15 = 2 ; CP.2  
 ud.16 = 0315h ; Адрес параметра для oP.2  
 ud.17 = 4 ; Установка в набор 2
- 3.) ud.15 = 3 ; CP.3  
 ud.16 = 0315h ; Адрес параметра для oP.21  
 ud.17 = 8 ; Установка в набор 3
- 4.) ud.15 = 4 ; CP.4  
 ud.16 = 031Ch ; Адрес параметра для oP.28  
 ud.17 = 12 ; Установка в набор 2 и 3  
 ud.15 = 5 ; CP.5  
 ud.16 = 031Eh ; Адрес параметра для oP.30  
 ud.17 = 12 ; Установка в набор 2 и 3
- 5.) ud.15 = 6 ; CP.6  
 ud.16 = 0507h ; Адрес параметра для uF.7  
 ud.17 = 4097 ; Установка в набор 0 и отображение стандартизации из набора 4
- 6) Установить все другие параметры в положение "off", чтобы исключить их отображение.

6.13.4 Градуировка отображения

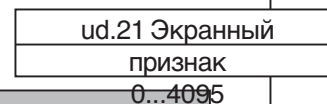
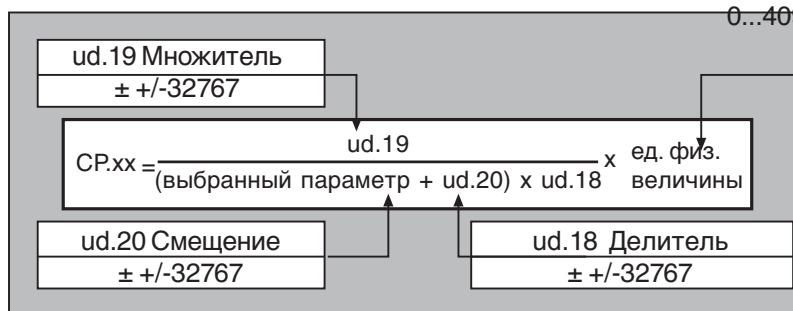
KEB COMBIVERT предоставляет пользователю возможность определять его собственную градуировку (например, км/час или бутылок/мин) в CP-режиме. Параметры ud.18...20 используются для преобразования, ud.21 для определения метода вычислений, десятичных разрядов, а также единиц физических величин, указанных в KEB COMBIVIS.

Рис. 6.12.4 Определение собственной градуировки

Стандартная градуировка



Инверсная градуировка



**ud.18 Отображение градуировки. Делитель**

Установить делитель в пределах  $\pm 32767$  (по умолчанию 1). Параметр программируемый по набору.

**ud.19 Отображение градуировки. Множитель**

Установить множитель в пределах  $\pm 32767$  (по умолчанию 1). Параметр программируемый по набору.

**ud.20 Отображение градуировки. Смещение**

Установить смещение в пределах  $\pm 32767$  (по умолчанию 0). Параметр программируемый по набору.

**ud.21 Отображение градуировки. Режим**

Параметром ud.21 задаются режим вычислений, десятичные разряды, а также единицы физических величин, указанные в KEB COMBIVIS. Этот параметр является двоично-кодированным и программируемый по набору. Он задается в пределах 0...1791.

Бит 12...15	Бит 11...8	Бит 7...6	Бит 5...0	ud.21
-	-	-	См. табл.1	Единица
-	-	См. табл.2	-	Режим вычисление
-	См. табл.3	-	-	Представление
свободно	-	-	-	-



**Таблица 1**  
Единицы физических величин

Знач.	Един.	Знач.	Един.	Знач.	Един.	Знач.	Един.
0	Нет	16	км/час	32	К	48	-
1	Мм	17	об/мин	33	МОм	49	-
2	См	18	Гц	34	Ом	50	-
3	М	19	кГц	35	кОм	51	-
4	км	20	МВ	36	вкл.	52	-
5	г	21	В	37	%	53	-
6	Кг	22	кВ	38	кВт/час	54	-
7	мк.сек.	23	мВт	39	мГ	55	-
8	мсек.	24	Вт	40	сек/час	56	-
9	сек.	25	кВт	41	-	57	-
10	час	26	В·А	42	-	58	-
11	Н·м	27	кВ·А	43	-	59	-
12	кН·м	28	мА	44	-	60	-
13	м/сек.	29	А	45	-	61	-
14	м/сек <sup>2</sup>	30	кА	46	-	62	-
15	м/сек <sup>3</sup>	31	ОС	47	-	63	-

**Таблица 2**  
Режим расчетов

Значение	Функция
0	$(\text{выбранный параметр} + \text{ud.20}) \times \frac{\text{ud.19}}{\text{ud.18}} = \text{СР.хх}$
64	$\frac{\text{ud.19}}{(\text{выбранный параметр} + \text{ud.20}) \times \text{ud.18}} = \text{СР.хх}$
-	Свободно
-	Свободно

**Таблица 3** Представление

Знач.	Представление
0	0 десятичные разряды
256	1 десятичный разряд (F1)
512	2 десятичные разряды (F2)
768	3 десятичные разряды (F3)
1024	4 десятичные разряды (F4)
1280	Переменные десятичные разряды
1536	Шестнадцатиричный
-	свободно

**Пример**

Фактическая частота вращения отображается в параметре СР.1 в об/мин. Отображение градуировки из набора 4

ud.15 = 1 ;СР.1  
 ud.16 = 0203h ;Фактическая частота поворотов гл.3  
 ud.17 = 4352 ;Отображение в активном наборе, отображение градуировки из набора 4




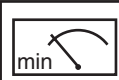


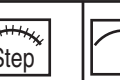

Набор 4 ud.18 = 80 ;Преобразование из 1/80 Гц в об/мин (2-х-полюсный двигатель)

Набор 4 ud.19 = 60 ;Преобразование из 1/80 Гц в об/мин (2-х-полюсный двигатель)

Набор 4 ud.20 = 0 ;Без смещения

Набор 4 ud.21 = 17 ;В об/мин; режим прямых вычислений; десятич. разряды

## 6.13.5 Используемые параметры

Парам.	Адрес								
ud.1	0801h	✓	-	✓	0	9999	1	440	Приложение
ud.15	080Fh	✓	-	✓	1	36	1	1	-
ud.16	0810h	✓	-	✓	-1 (off)	7FFF	1h	0209h	-
ud.17	0811h	✓	-	✓	0	32767	1	1	-
ud.18	0812h	✓	✓	✓	-32767	32767	1	1	-
ud.19	0813h	✓	✓	✓	-32767	32767	1	1	-
ud.20	0814h	✓	✓	✓	-32767	32767	1	0	-
ud.21	0815h	✓	✓	✓	0	1791	1	0	-

1. Введение

2. Общий обзор

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

**7. Ввод в действие**

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

7.1 Подготовка к работе

7.2 Начальный пуск

7.1.1 Действия после распаковки .. 3  
7.1.2 Монтаж и подключение ..... 3  
7.1.3 Предпусковая контрольная таблица ..... 4

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 7. Ввод в действие

### 7.1 Подготовка к работе

Эта глава предназначена для тех, кто не имеет никакого опыта работы с частотными преобразователями КЕВ. Она даст возможность безошибочно действовать в этой области. Однако в связи с большим многообразием возможностей использования этих преобразователей мы ограничимся объяснением типовых случаев использования.

#### 7.1.1 Действия после распаковки

После распаковки и проверки комплектности поставки следует выполнить следующие действия:

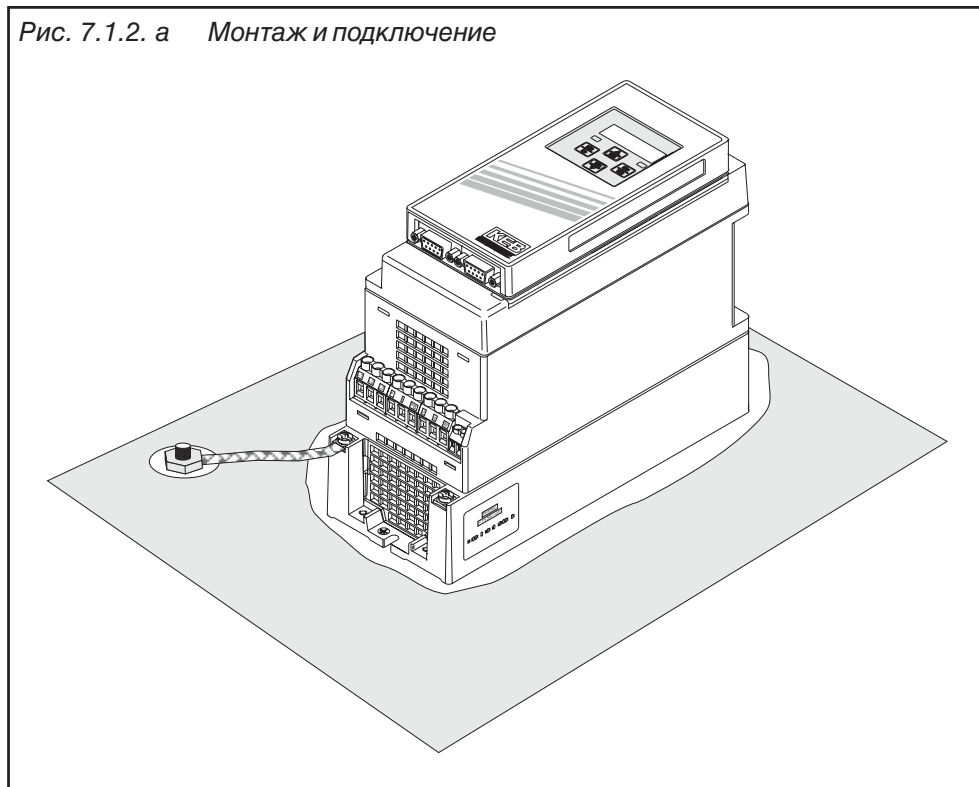
- Визуальная проверка отсутствия повреждений при транспортировке.  
В случае визуального обнаружения внешнего повреждения КЕВ COMBIVERT свяжитесь со своим экспедитором и возвратите устройство с соответствующим сообщением в КЕВ.
- Проверьте класс напряжения.  
До начала монтажа внимательно проверить, соответствует ли напряжение питания КЕВ COMBIVERT требованиям по его использованию.

#### 7.1.2 Монтаж и подключение

Установка преобразователя с учетом требования электромагнитной совместимости описана в Руководстве по эксплуатации, часть 1. Указания по монтажу и подключению силовой части находятся в части 2 Руководства по эксплуатации.

- Поверхность, на которой производится установка преобразователя должна быть гладкой и чистой.
- При необходимости следует использовать изоляционный лак для защиты от коррозии.
- Подсоединить шину заземления к точке заземления шкафа управления.

Рис. 7.1.2. а Монтаж и подключение



### 7.1.3 Предпусковая контрольная таблица

Перед включением преобразователя необходимо проверить:

- Надежность крепления преобразователя в шкафу управления.
- Достаточен ли объем помещения для обеспечения требуемой циркуляции воздуха?
- Отдалены ли друг от друга силовой кабель и кабель питания двигателя, от кабелей управления и регулировки?
- Соответствует ли напряжение питания паспортным данным преобразователя?
- Обеспечено ли качественное заземление всех корпусов?
- Убедиться, что кабели подключения к сети и двигателю не перепутаны, т.к. это приведет к выходу из строя преобразователя.
- Правильно ли сфазирован двигатель?
- Проверить тахогенератор, инициатор и датчик положения на правильность и надежность подсоединения.
- Проверить надежность подключения все силовых и управляющих кабелей!
- Удалить все инструменты из шкафа управления!
- Установить все кожуха и защитные крышки для исключения прямого контакта с токоведущими частями.
- При использовании измерительных инструментов или компьютеров необходимо использовать разделительный трансформатор. При его отсутствии убедитесь, что между линиями питания обеспечена эквипотенциальная заземляющая перемычка!
- Разомкнуть контакт разблокировки управления, чтобы предотвратить непреднамеренное включение преобразователя.

1. Введение
2. Общий обзор
3. Технические средства
4. Работа с прибором
5. Параметры
6. Описание функций
- 7. Ввод в действие**
8. Специальные режимы работы
9. Диагностика и устранение ошибок
10. Планирование размещения и монтажа
11. Сети
12. Приложение

7.1 Подготовка к работе

7.2 Начальный пуск

7.2.1	Пуск F5-MULTI .....	3
7.2.2	Пуск F5-SERVO .....	4
7.2.3	Подстройка регулятора скорости .....	5

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		



## 7.2 Начальный пуск

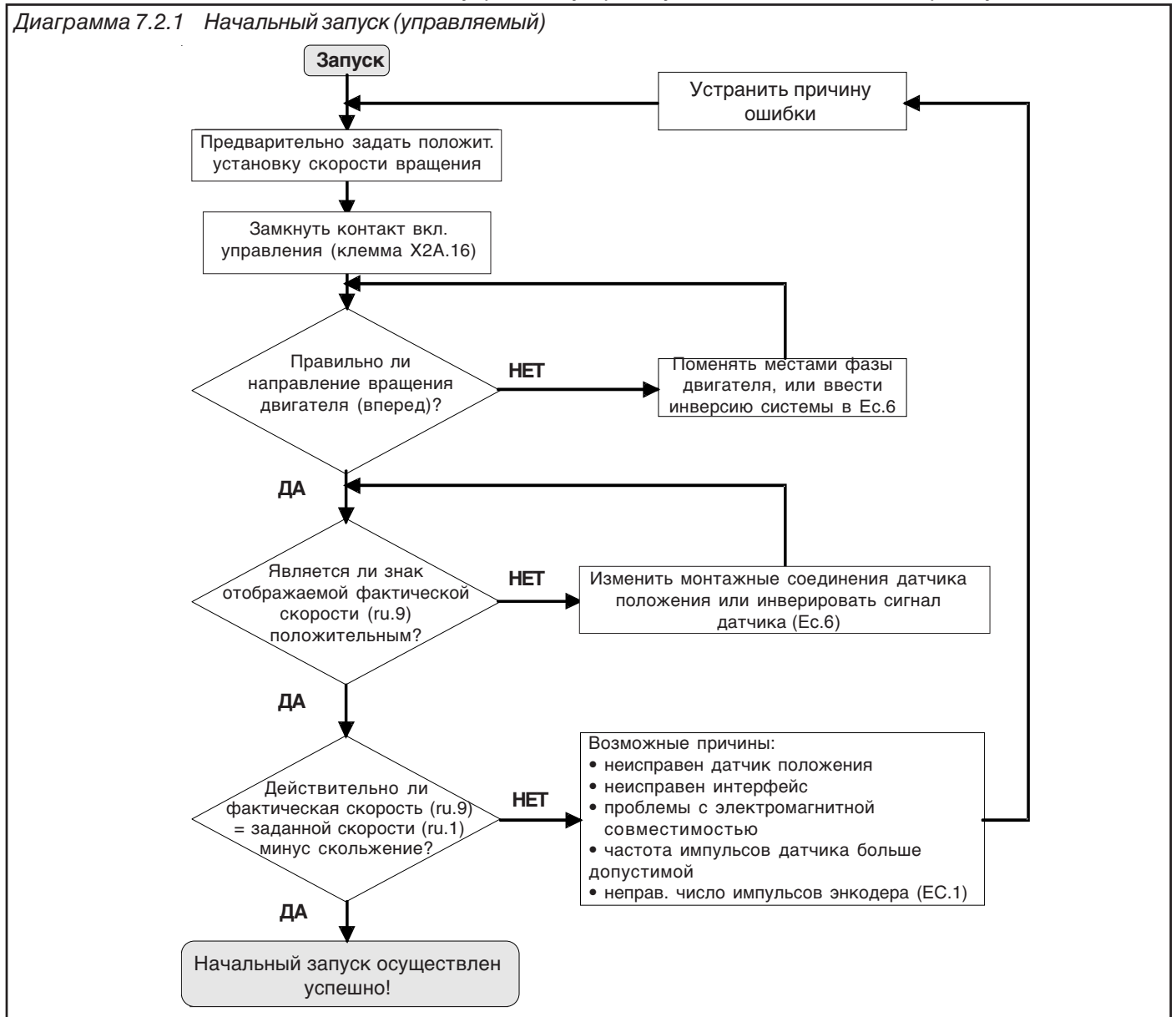
После выполнения всех подготовительных мероприятий преобразователь KEB COMBIVERT F5 может быть включен.

### 7.2.1 Пуск F5-MULTI

Для начального управляемого (без обратной связи) пуска преобразователя KEB COMBIVERT F5-MULTI необходимо сделать следующее:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Разомкнуть контакт включения управления (клемма X2A.16) | ⇒ | Преобразователь в состоянии "noP"  |
| 2. Выбрать контроль управления                             | ⇒ | Параметр CS.0 = 0  |
| 3. Ввести данные двигателя                                 | ⇒ | Параметры dr.0...dr.5  |
| 4. Адаптировать инвертор к двигателю                       | ⇒ | Параметр Fr.10 = 2   |
| 5. Ввести необходимый буст                                 | ⇒ | Параметр uF.1  |
| 6. Ввести количество инкрементов энкодера (inc/r)          | ⇒ | Параметр Ec.1  |
| 7. Не превышать макс. частоту интерфейса энкодера          | ⇒ | $f_{limit} > \text{инкременты} * n_{max} / 60\text{Гц}$<br>напр., энкодер. (инкр/p): 2500<br>макс. уставка скорости: 3000<br>$f_{limit} > 125\text{кГц}$ |
| 8. Начать управляемую работу                               | ⇒ | см. диаграмму  |

Диаграмма 7.2.1 Начальный запуск (управляемый)



## 7.2.2 Пуск F5-SERVO

Прежде чем задействовать KEB COMBIVERT F5-SERVO в работу, необходимо настроить регулятор скорости используя программное обеспечение KEV COMBIVIS. Необходимо записать переходный процесс скорости при скачкообразном изменении задания скорости. Регулятор скорости может быть отрегулирован, используя примеры на следующей странице.

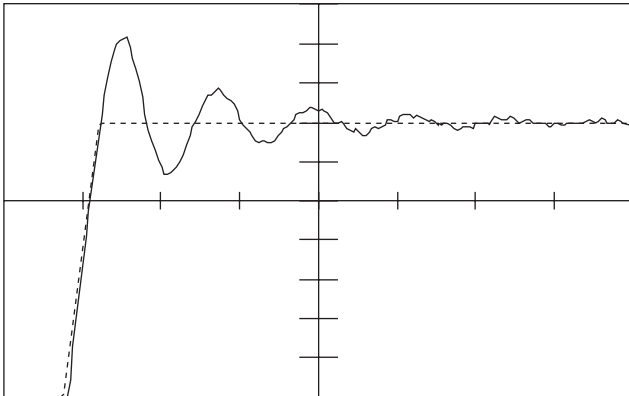
- Установить COMBIVIS в ПК и запустить. Выбрать и запустить программу осциллографа (SCOPE).
- ввести в SCOPE ПАРАМЕТРЫ:
 

Режим работы:	автономный (off-line)
Привязка ко времени:	2 мсек
Позиция устройства запуска:	5%
Режим работы устройства запуска:	вход фиксированной скорости
Канал А:	ru.01 заданная скорость
Канал В:	ru.07 фактическая скорость
- Войти в рабочий режим SCOPE, откалибровать каналы и установить привязку по времени (напр., 50 мсек/DIV)
- Включить разблокировку управления X2A.16
- Установить фиксированную скорость (напр., 50% номинальной)
- Активизировать фиксированную скорость командой на дискретный вход; KEV COMBIVERT осуществит ступенчатое изменение скорости.
- Данные последовательно считываются с помощью SCOPE, записанные ступенчатые изменения сравниваются с примерами на следующей странице и осуществляется подстройка регулятора скорости.
- Повторять ступенчатое изменение и запись до тех пор, пока не будут найдены первая удовлетворительная реакция и оптимальная настройка регулятора скорости.
- Грубая настройка регулятора скорости без использования SCOPE:
- Увеличить Р-составляющую до предела стабильности (система начнет вибрировать) и затем уменьшить на 30%
- Повторить такую же процедуру с I-составляющей.

**7.2.3 Вспомогательная подстройка регулятора скорости**

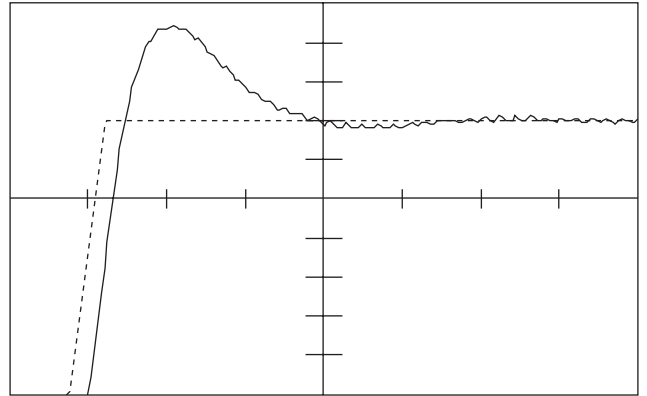
После начального пуска следует произвести следующие подстройки:

1. Выключить разблокировку управления (клемма X2A.16) ⇒ преобразователь в положение "noP"
2. Выбрать регулируемую работу ⇒ Параметр sC.0=4
3. Подстроить регулятор скорости ⇒ см. подсказки по настройке ниже



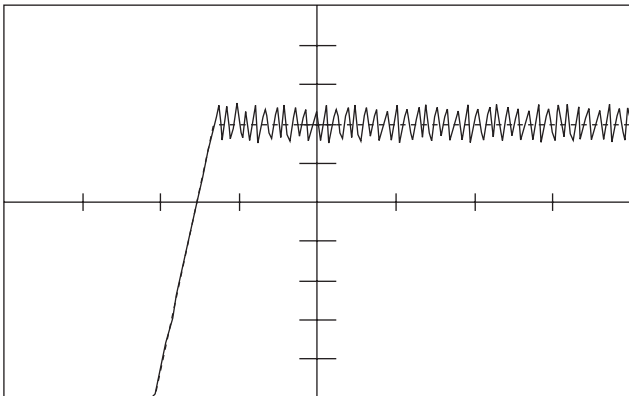
**Проблема:** Очень длительный переходный процесс, но при непрерывной работе происходит стабилизация

**Решение:** Увеличить P-составляющую (сS.6), оценить возможность уменьшения I-составляющей (сS.9)



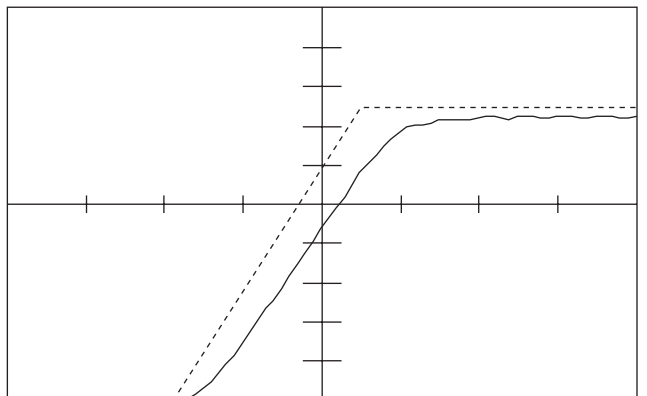
**Проблема:** Скорость слишком далеко выходит за установленные пределы

**Решение:** Увеличить P-составляющую (сS.6), оценить возможность уменьшения I-составляющей (сS.9).



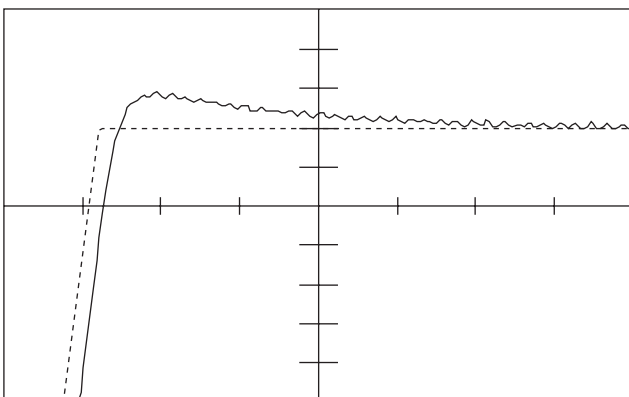
**Проблема:** Непрерывающиеся частые колебания, шумы, вибрация

**Решение:** Уменьшить P-составляющую (сS.6)



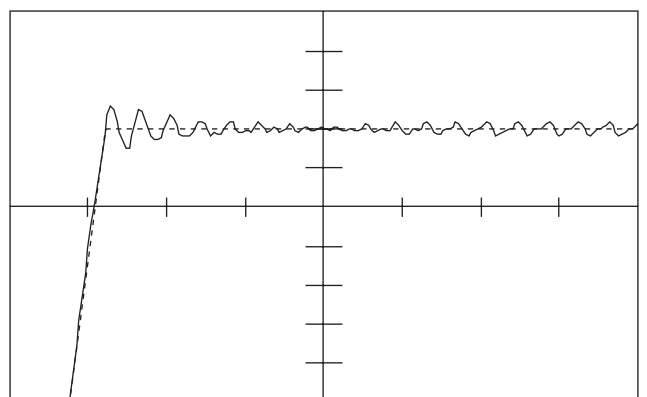
**Проблема:** Слишком замедленный переходный процесс /остаточная девиация системы

**Решение:** Увеличить I-составляющую (сS.9)



**Проблема:** Слишком длительное время нахождения скорости за установленными пределами, резкое падение скорости при смене нагрузки

**Решение:** Увеличить I-составляющую (сS.9).



**Проблема:** Непрерывающиеся замедленные колебания

**Решение:** Уменьшить I-составляющую (сS.9) и / или уменьшить P-составляющую (сS.6)

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>7</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение

**8.1 Температурный контроль**

- 8.1.1 Температурный контроль ..... 3
- 8.1.2 Варианты температурного контроля ..... 4
- 8.1.3 Подключение к системе охлаждения ..... 5
- 8.1.4 Функция защиты ПЧ от перегрева ..... 6
- 8.1.5 Дополнительные сведения по водяному охлаждению ..... 7
- 8.1.6 Пример программы ..... 8

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5</b>		

## 8. Специальные возможности

### 8.1 Температурный контроль

Эта функция необходима только для температурного контроля инверторов с водяным охлаждением. Система водяного охлаждения может быть включена с помощью пневматического или соленоидного клапана. Для того, чтобы избежать скачка давления, клапаны температурного контроля должны быть установлены до охлаждающей цепи. Можно использовать любые обычные клапаны. В зависимости от клапана покупатель должен обеспечить соответствующую пусковую электронику. Контроль осуществляется через аналоговые выходы 3 и 4, а также флажки, которые распределены по цифровым выходам. Необходимо установить 2 значения, так как температура инвертора и двигателя отличаются. **ВНИМАНИЕ!** Не используйте выходные реле!

#### 8.1.1 Описание параметров

Функция (An.41, An.47)	Соответствующие функции изменяются с помощью этих параметров (температурный контроль контроллера силовой части или двигателя).
Период (An.46, An.52)	Значение периода определяет время цикла, за который происходит переключение выходного значения. Это значение изменяется в промежутке от 1 до 240 сек.
Смещение X (An.44, An.50)	Температура теплоотвода, которая должна изменяться вводится с помощью значения Смещение. Температура может изменяться в диапазоне от 30С до 50С для инверторов и от 40С до 80С для двигателей. Изменения производятся в процентных значениях (1%=1С).
Усиление (An.43, An.49)	Значение определяет максимальную температуру. Изменение происходит посредством факторов и рассчитывается следующим образом.

$$\text{Макс. температура [°C]} = \text{An.44} + (100\% / \text{An.43})$$

Пример Значения для контроллера

An.41 = 12 :	Температура силовой части
An.44 = 30 %	Начало температурного контроля
An.43 = 5,00	Усиление для макс. температуры, см. формулу выше
An.46 = 20 s	Период (время цикла)
do.06 = 42 :	ANOUT 3 PWM, условия коммутации 6
do.22 = 64 :	Выбор для флажка 6
do.33 = 64 :	Выбор и распределение для выходной клеммы

Время переключения ( $T_{an}$ ) выходного значения вычисляется по формуле, при условии, что температура теплоотвода находится в пределах доступных для изменения значений.

$$T_{an} = \frac{(\text{Макс. темп.} - \text{устан. знач.}) + (\text{темп. теплоотвода} - \text{устан. знач.})}{\text{макс. темп.} - \text{мин. темп.}} \cdot \text{Период}$$

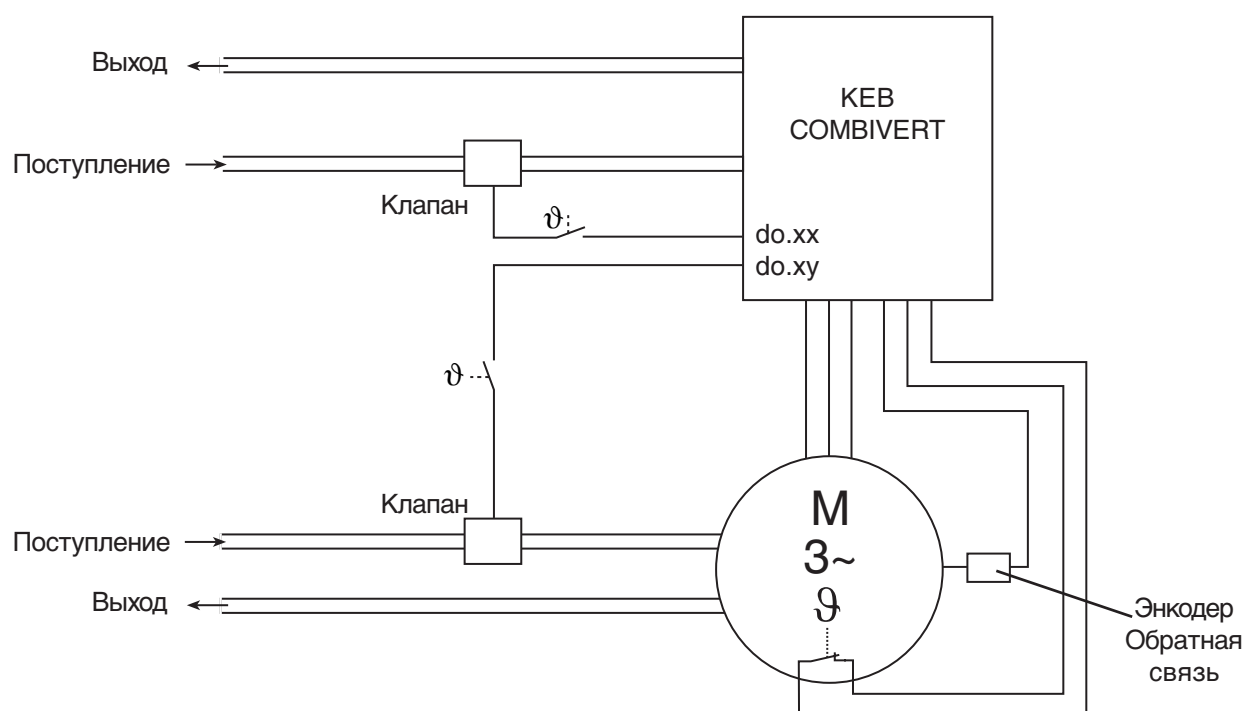
## 8.1.2 Варианты температурного контроля

Существуют 2 варианта температурного контроля:

- a.) со слежением за температурой двигателя
- b.) без слежения за температурой двигателя

a.) Температурный контроль со слежением за температурой двигателя

В этом случае инвертор и двигатель имеют независимые охлаждающие цепи. Необходимы два программируемых выхода на плате управления инвертора для слежения за клапанами системы охлаждения (см. следующую схему).



b.) Температурный контроль без слежения за температурой двигателя

В этой ситуации слежения за температурой двигателя не происходит. Возможны варианты, когда двигатель постоянно охлаждается или когда двигатель включен в охлаждающую цепь инвертора.



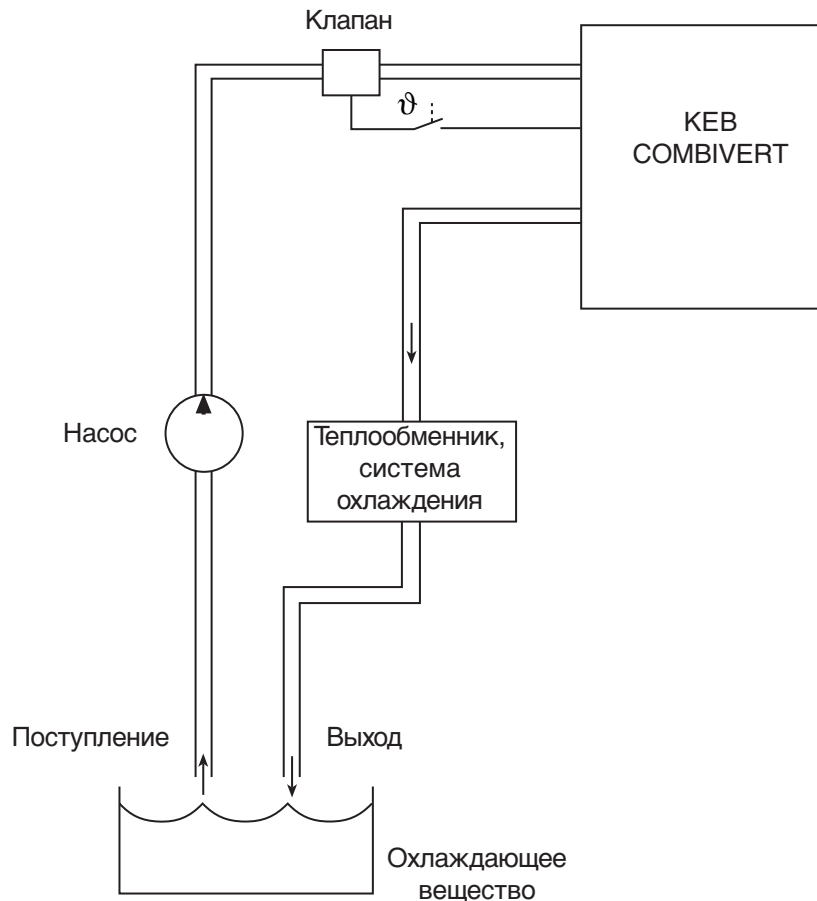
### 8.1.3 Подключение к системе охлаждения

Соединение должно быть осуществлено с помощью гибких, устойчивых к давлению шлангов, а также должно быть закреплено защелками (обратите внимание на направление потока и проверьте соединение на герметичность). Подключение к системе охлаждения осуществляется 0,5 дюймовыми резьбовыми уплотнителями. (резьба Витворта по стандарту DIN ISO 228-1).

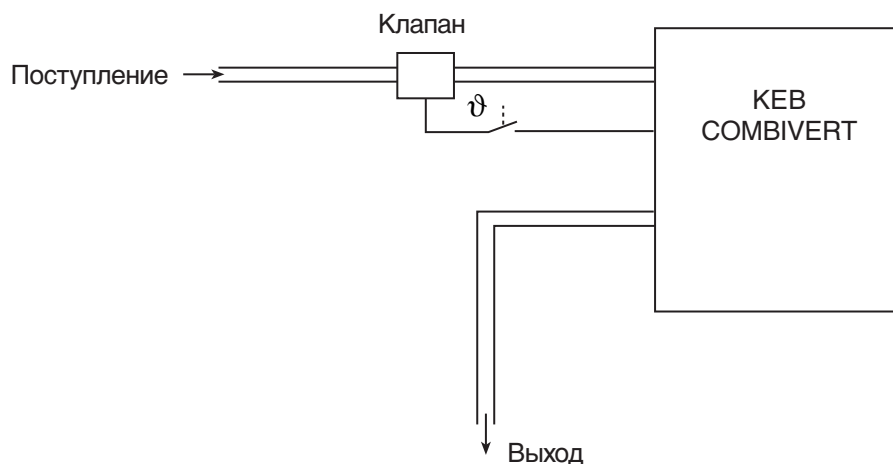
Подключение к системе охлаждения может осуществляться по открытому или замкнутому контуру. Выбор способа подключения зависит от местных условий установки системы.

#### Замкнутая цепь охлаждения

В случае применения системы охлаждения с замкнутым контуром охлаждающее вещество на выходе охлаждается в теплообменнике или системе охлаждения, а затем заново направляется в цепь охлаждения.



Открытая цепь охлаждения    В этом случае охлаждающее вещество постоянно подается и выходит из системы напрямую.



### 8.1.4 Функция защиты инвертора от перегрева

В зависимости от силовой части и перегрузочной способности инвертора предельные температуры могут быть 60С, 73С или 90С. Для обеспечения надежной работы, в соответствии с функцией защиты от перегрева, температура выходящей охлаждающей жидкости должна быть 10К.

### 8.1.5 Дополнительная информация по водяному охлаждению

При продолжительных нагрузках инверторы с водяным охлаждением охлаждаются гораздо эффективнее, чем с воздушным. Это очень позитивно сказывается на сроке службы таких компонентов, как вентилятор и конденсаторы звена постоянного тока. Также это хорошо влияет на потери при переключениях зависимых от температуры.

**Материалы** Теплоотводы обработанные алюминием закрыты уплотнительным кольцом и разборной перемычкой, кроме того каналы теплоотвода имеют защиту поверхности (анодирование). В стандартном варианте теплоотводы не требуют обслуживания.

**Качество охлаждающей жидкости** Каких-либо специальных требования к качеству охлаждающей жидкости нет. Правда необходимо соблюдать основные инструкции по работе с охлаждающей жидкостью. Жидкость не должна содержать кислоты, абразивные вещества, не должно быть скачков давления и она не должна быть агрессивна к конструкционным материалам. Измерения о содержании загрязнения и кальция должны производиться во внешнем источнике, если необходимо, то с помощью фильтра.

Основные загрязнения и самые распространенные процедуры по их устранению:

Степень загрязненности воды	Процесс очистки
Механические включения	Фильтрация воды: - ситовый фильтр - песочный фильтр - патронный фильтр - намывной фильтр
Чрезвычайная жесткость	Смягчение воды по средством ионного обмена
Умеренное содержание механических включений и компонентов придающих воде жидкость	Добавка стабилизаторов и дисперантов в воду
Умеренное содержание химических веществ	Добавка пассиваторов или химических стабилизаторов в воду
Содержание биологических веществ	Добавление в воду биоцидов

**Температура и рабочее давление** Температура не должна превышать 40С. Выбирайте продолжительное время цикла в параметрах An. 46 и An. 52 во избежание конденсата (см. пункт 8.1.1.). Максимальное рабочее давление в системе охлаждения не должно превышать 6 Бар (существуют версии с увеличенным значением давления).

### 8.1.6 Пример программы Лист параметров из COMBIVIS:

Параметры температуры Управление по замкнутому контуре	An.41	ANOUT 3 Функция	12 : Температура силовой части (ru.38)
	An.44	ANOUT 3 Смещение	30 %
	An.43	ANOUT 3 Усиление	5,00
	An.46	ANOUT 3 Период	20 s
	do.06	Условие коммутации SB 6	42 : ANOUT3 PWM
	do.22	Выбор SB для флажка 6	64 : SB6
	do.33	Выбор флажка для O1	64 : M6
Параметры температуры двигателя Управление по замкнутому контуре	An.47	ANOUT 4 Функция	13 : Температура двигателя (ru.46)
	An.50	ANOUT 4 Смещение	40 %
	An.49	ANOUT 4 Усиление	2,50
	An.52	ANOUT 4 Период	20 s
	do.07	Условие коммутации SB 7	43 : ANOUT4 PWM
	do.23	Выбор SB для флажка 7	128 : SB7
	do.34	Выбор флажка для O2	128 : M7
Параметры предупреждений	do.00	Условие коммутации SB 0	3: Готов к работу
	do.16	Выбор SB для флажка 0	1: SB0
	do.35	Выбор флажка для O2	1: M0
	do.01	Selection of SB 1	7: Перегрузка
	do.02	Selection of SB 2	8: Перегрев силовой части
	do.03	Selection of SB 3	9: Перегрев двигателя
	do.04	Selection of SB 4	11: Внутренний перегрев
	do.05	Selection of SB 5	0: выключено
	do.17	Selection of SB for Flag 1	62: SB1+SB2+SB3+SB4+SB5
	do.28	Inverted Flag for R2	2: M1
	do.36	Selection of Flag for R2	2: M1

Для дальнейшей консультации обращайтесь к специалистам фирмы KEB.

1. Введение		
2. Общий обзор		
3. Технические средства		
4. Работа с прибором		
5. Параметры		
6. Описание функций		
7. Ввод в действие		
8. Специальные режимы работы		
<b>9. Диагностика и устранение ошибок</b>	<b>9.1 Диагностика</b>	9.1.1 Общие сведения ..... 3 9.1.2 Сообщения об ошибках и их причинах ..... 3
10. Планирование размещения и монтажа		
11. Сети		
12. Приложение		

Глава <b>9</b>	Раздел <b>1</b>	Страница <b>2</b>	Дата 10.04.02	Название: Basis <b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
-------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

## 9. Диагностика и устранение ошибок

Данная статья поможет вам избежать ошибок, а также самостоятельно определять и устранять причину ошибок.

### 9.1 Диагностика

#### 9.1.1 Общие сведения

Если во время работы неоднократно повторяются сообщения об ошибках и сбои, то в первую очередь необходимо точно выявить источник ошибки. Для этого следует осуществить проверку по следующему контрольному списку:

**- Является ли ошибка воспроизводимой?**

Для этого нужно сбросить ошибку и попробовать повторить ее при тех же условиях. Если ошибку можно воспроизвести, то следующим шагом будет выяснение, на какой фазе работы происходит ошибка.

**- Появляется ли ошибка на определенной фазе работы (например, всегда при разгоне)?**

Если да, то следует просмотреть сообщения об ошибках и устранить перечисленные в них причины.

**- Действительно ли ошибка появляется или исчезает после определенного времени?**

Если да, то это может служить признаком температурной причины. Проверить, используется ли преобразователь в соответствии с требуемыми условиями окружающей среды и что конденсация влаги не наблюдается.

#### 9.1.2 Сообщения об ошибках и их причинах

**Сообщения об ошибках** всегда показываются буквой “E” и указанием на соответствующую ошибку на дисплее KEB COMBIVERT. Сообщения об ошибках всегда приводят к немедленному выключению модуляции. Повторный запуск возможен только после сброса.

**Сбой в работе** показывается буквой “A” и соответствующим сообщением. Реакция на сбой может быть различной.

**Сообщения о статусе** не складываются. Они показывают текущее рабочее состояние преобразователя (напр., непрерывное вращение вперед, полный останов.

Отобр.	СОСТОЯНИЕ ИНВЕРТОРА	Знач.	РАСШИФРОВКА
bbl	Блокировка силового модуля	76	Заблокированы силовые блоки для снятия возбуждения с двигателя
bon	Внешний тормоз включен	85	Управление тормозом; торможение задействовано
boff	Внешний тормоз выключен	86	Управление тормозом; торможение разблокировано
ccd	Режим измерения	82	Измерение сопротивления статора двигателя
dcb	Торможение пост. током	75	Включено торможение постоянным током
dLS	Низкая скор./торм. пост.током	77	После торможения постоянным током направление вращения не задано
Facc	Ускорение при вращении вперед	64	Ускорение при вращении вперед
Fcon	Вращ. вперед с пост. скоростью	66	Вращение вперед с неизменной скоростью
FdEc	Замедление при вращении вперед	65	Замедление при вращении вперед
HCL	Аппаратное ограничение тока	80	Включено аппаратное ограничение тока

## Диагностика и устранение ошибок

Отобр.	COMBIVIS	Знач.	Расшифровка ошибки
ldAtA	Неверные данные	-	Адрес параметра неверный.
LAS	LA-останов	72	Это сообщение отображается, если во время ускорения нагрузка ограничена до определенного уровня
LdS	Ld-останов	73	Это сообщение выдается если во время торможения нагрузка ограничена до определенного уровня и/или ограничено напряжение в звене постоянного тока до установленного уровня.
LS	Низкая скорость	70	Направление вращения не задано, модуляция выкл.
nO_PU	Силовой модуль не готов	13	Нет силового питания, силовая цепь не готова или не определена внутренней системой управления
nop	Не работает	0	Разблокировка управления отсутствует
PA	Идет позиционирование	122	Сообщение отображается во время процесса позиционирования
PLS	Низкая скорость/питание отключено	84	Отключение модуляции после выключения питания
PnA	Позиция недоступна	123	Определенная позиция не может быть получена при данных установках. Отмена позиционирования может быть запрограммирована
POFF	Питание выключено	78	Включена функция выключения питания
POSI	Позиционирование	83	Включена функция позиционирования (F5-G)
rAcc	Ускорение при вращ. назад	67	Ускорение при вращении назад
rcon	Вращение назад с пост. скоростью	69	Вращение назад с неизменной скоростью
rdEc	Замедлен. при вращ. назад	68	Замедление при вращении назад
rFP	Готов к позиционированию	121	Привод сигнализирует, что он готов начать процесс позиционирования
SLL	опрокидывание	71	Достигнуто предельное значение тока в установившемся режиме
SrA	Вкл. поиск точки референцирования	81	Включен поиск точки референцирования
SSF	Подхват двигателя	74	Включена функция поиска скорости, это означает что инвертор пытается синхронизироваться с работающим двигателем
StOP	Быстрый останов	79	Сообщение выдается в случае, если в качестве ответа на предупреждающий сигнал включается функция быстрого останова
	<b>Сообщения об Ошибке</b>		
E.BR	Ошибка тормоза	56	Ошибка: Данная ошибка может произойти при включенном управлении тормозом (см. главу 6.9.6), если нагрузка ниже минимального уровня (Pn.58) при запуске либо при ошибке в подключении фаз двигателя
E.buS	Ошибка шины	18	Ошибка: превышено контрольное время (контрольного таймера) взаимодействия между пультом оператора и ПК.
E.ccd	Ошиб. вычисление данных привода	60	Ошибка: во время автоматического измерения сопротивления статора двигателя
E.co1	Ошиб. переполн. показаний сч. 1	54	Ошибка: переполнение счетчика канала 1 энкодера



Отобр.	COMBIVIS	Знач.	Расшифровка ошибки
E.CO2	Ошиб. переполн. показаний сч. 2	55	Ошибка: переполнение счетчика канала 2 энкодера
E.dOH	Ошибка внешнего перегрева	9	Ошибка: перегрев температурного датчика двигателя. Ошибка может быть сброшена при E.ndOH, если сопротивление датчика снова станет низким. Причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сопротивление резисторов на кл. T1/T2 &gt; 1650 Ом</li> <li>• перегрузка двигателя</li> <li>• обрыв электрической цепи к датчику температуры</li> </ul>
E.DRI	Ошибка реле привода	51	Ошибка: Реле привода: реле напряжения привода на силовой цепи не сработало, хотя разблокировка управления была задействована
E.EEP	Ошибка EEPROM	21	Ошибка: неисправно СППЗУ. После сброса работа снова возможна (без СППЗУ сохранения в СППЗУ)
E.EF	Ошибка внешний сбой	31	Ошибка: Внешняя ошибка; запускается, если дискретный вход запрограммирован как вход внешней ошибки.
E.ENC1	Ошибка энкодер 1	32	Ошибка: обрыв кабеля резольвера или инкрементального энкодера
E.ENC2	Ошибка энкодер 2	34	Ошибка: обрыв кабеля резольвера или инкрементального энкодера
E.EnCC	Ошибка Смена Энкодера	35	Работа синхронного двигателя с интерфейсным энкодером <ul style="list-style-type: none"> <li>• энкодер не подключен во время запуска</li> <li>• энкодер был заменен</li> </ul> Ошибка может быть сброшена путем изменения параметра es.0
E.HYB	Ошибка модификации	52	Ошибка: недействителен идентификатор интерфейса энкодера
E.HYBc	Ошибка изменения модификации	59	Ошибка: изменен интерфейс энкодера. Он должен быть подтвержден через es.0 или es.10
E.iEd	Ошибка детектор ошибки входа	53	Ошибка PNP/NPN управления дискретными входами
E.INI	Ошибка запуск MFC	57	Ошибка: не осуществлена начальная загрузка MFC
E.LSF	Ошибка сбой зарядного резистора	15	Ошибка: не сработало реле шунтирования зарядного резистора; отображается в течение короткого времени при включении и должно немедленно автоматически сбрасываться. Если сообщение об ошибке продолжает отображаться, то этому могут быть следующие причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неисправен нагрузочный шунт</li> <li>• входное напряжение слишком низкое или не соответствует требуемому значению</li> <li>• высокие потери в питающем кабеле</li> <li>• поврежден или неправильно подсоединен тормозной резистор неисправен тормозной модуль</li> </ul>
E.ndOH	Нет Ошибки перегрева привода	11	Температурный датчик двигателя больше не перегревается. Сопротивление датчика снова низкое
E.nOH	Нет ошибки перегрева сил. мод уля	36	Силовой модуль не перегревается
E.nOHI	Нет Ошибки внутреннего прегрева	7	Нет перегрева внутри преобразователя; температура

Отобр.	COMBIVIS	Знач.	Расшифровка ошибки			
			внутри него упала по меньшей мере на 3° C			
E.nOL	Нет ошибки перегрузки	17	Нет перегрузки. OL-счетчик достиг отметки 0%. После ошибки E.OL должна быть фаза охлаждения. Данное сообщение появляется после истечения фазы охлаждения. Ошибка может быть сброшена. В течение фазы охлаждения преобразователь должен оставаться во включенном состоянии.			
E.nOL2	Нет Ошибки перегрузка 2	20	Перегрузки нет; время охлаждения истекло			
E.OS	Ошибка Перегрузка по току	4	Ошибка: перегрузка по току. Происходит, когда пик тока превышает установленное значение. Причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>слишком короткие ramпы ускорения</li> <li>чрезмерная нагрузка при остановке ускорения и выключенном пределе установившегося тока</li> <li>короткое замыкание на выходе</li> <li>неисправность в заземлении</li> <li>слишком короткая ramпа замедления</li> <li>чрезмерная длина кабеля двигателя</li> <li>ЭМС</li> </ul>			
E.ON	Ошибка Перегрев силового модуля	8	Ошибка: перегрев силового модуля. Ошибка может быть сброшена только при E.nON. Причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>недостаточный поток воздуха через радиатор</li> <li>чрезмерно высокая температура окружающей среды</li> <li>загрязнение вентилятора</li> </ul>			
E.ON2	Ошибка защиты двигателя	30	Ошибка: Электронное реле защиты двигателя сработало			
E.ONI	Ошибка внутренний перегрев	6	Ошибка: перегрев преобразователя; ошибка может быть сброшена при E.nONI, если температура внутри преобразователя упадет, по меньшей мере, на 3° C			
E.OL	Ошибка перегрузка	16	Ошибка: ошибка перегрузки может быть сброшена только при E.nOL, если OL-счетчик снова установился на 0%. Случается, если завышенная нагрузка подается на время большее чем допустимое (см. технические данные). Причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>неправильные установки управления</li> <li>механическая ошибка или перегрузка в применении</li> <li>инвертор подобран неверно</li> <li>двигатель неверно подключен</li> <li>энкодер поврежден</li> </ul>			
EOL2	Ошибка перегрузка 2	19	Происходит, когда постоянный ток установившегося режима превышен. Ошибка перегрузки может быть сброшена только при E.nOL2, если время охлаждения истекло.			
E.OP	Ошибка перенапряжение	1	Ошибка: перенапряжение (в звене постоянного тока) Появляется, когда напряжение в звене постоянного тока поднимается выше допустимого уровня. Причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>плохая настройка управления (перерегулировка)</li> <li>слишком высокое входное напряжение</li> <li>напряжение помех на входе</li> <li>слишком короткая ramпа замедления</li> <li>поврежден тормозной резистор или его сопротивление ниже номинального</li> </ul>			
Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
9	1	6	10.04.02	KEB COMBIVERT F5-M / S		

Отобр.	COMBIVIS	Знач.	Расшифровка ошибки
E.OS	Ошибка превышения оборотов	58	Ошибка: Фактическая скорость выше максимальной скорости на выходе
E.PFC	Ошибка регулир. коэф. мощности	33	Ошибка в регуляторе коэффициента мощности
E.PRF	Ошибка блокировка вращ. вперед	46	Ошибка: Заблокировано вращение по часовой стрелке
E.PRR	Ошибка блокировка вращ. назад	47	Ошибка: заблокировано вращение против часовой стрелки
E.PU	Ошибка силового модуля	12	Ошибка: общее повреждение силовой цепи
E.PUCI	Ошибка несоответствия кода сил. модуля	49	Ошибка: при запуске силовая цепь не была опознана или была идентифицирована как несуществующая
E.PUCH	Ошибка изменения в силовом модуле	50	Ошибка: изменена идентификация силовой части; при помощи действующей силовой части эта ошибка может быть сброшена вводом в SY.3
E.PUCO	Ошибка соглас.сил. модуля	22	Ошибка: значение параметра не может быть введено в силовую цепь. Подтверждение от ПК<> ОК
E.PUIN	Ошибка Сил. мод. недействителен	14	Ошибка: различные версии программного обеспечения силовой части и платы управления. Ошибка не может быть сброшена.
E.Sbus	Ошибка синхронизация шины	23	Ошибка: Sercos: Синхронизация невозможна
E.SET	Ошибка в наборе параметров	39	Ошибка: Выбор набора - была попытка выбрать заблокированный набор
E.SLf	Ошиб.огранич.прог.при вращ. вперед	44	Правый программный ограничитель находится за определенными пределами. Запрограммированное поведение при ошибке. Перезапустите после сброса“ (см. гл. 6.7 „Ответ на сообщения об ошибке или предупреждения“)
E.SLr	Ошиб.огранич.прог.при вращ. назад	45	Левый программный ограничитель находится за определенными пределами. Запрограммированный ответ „Ошибка, перезапустите после сброса“ (см. гл. 6.7 „Ответ на сообщения об ошибке или предупреждения“)
E.UP	Ошибка пониженное напряжение	2	Ошибка: пониженное напряжения (в звене постоянного тока. В F5-G E.UP отображается также, если нет взаимодействия между силовой сетью и платой управления. Происходит, когда напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого значения. Причины: слишком низкое или нестабильное входное напряжение слишком низка производительность преобразователя потери напряжения из-за неправильной кабельной разводки на очень коротких rampax происходит пробой напряжения питания через генератор/ трансформатор
E.Uph	Ошибка Сбой фазы	3	Ошибка: отсутствует одна фаза входного напряжения (обнаружение пульсаций напряжения в ЗПТ)

## Диагностика и устранение ошибок

Отобр.	COMBIVIS Предупреждения	Знач.	Расшифровка ошибки
A.buS	Аварийный останов; шина	93	Предупреждение: отреагировал контрольный таймер, контролирующий взаимодействие между пультом оператора и платой управления.
A.dOH	Авар. останов; сигн. перегрева двиг.	96	Предупреждение: температура двигателя превысила установленный уровень предупреждения. Отсчет до выключения запущен. Ответ на это предупреждение можно запрограммировать (см. главу 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“).
A.EF	Авар. останов внеш. повреждение	90	Предупреждение: внешняя ошибка. Ответ на это предупреждение можно запрограммировать (см. главу 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“)
A.ndOH	Привод не перегревается	91	Предупреждение: датчик температуры двигателя не перегревается; сопротивление датчика снова низкое
A.nOH	Сил. мод. больше не перегрев.	88	Предупреждение: силовой модуль больше не перегревается
A.nOH1	Внутри аппаратуры перегрева нет	92	Предупреждение: перегрева внутри аппаратуры больше нет
A.nOL	Нет авар. останова из-за перегрузки	98	Предупреждение: перегрузки нет; OL-счетчик показывает 0%
A.nOL2	Нет аварийного останова 2	101	Предупреждение: перегрузки больше нет, время охлаждения истекло из-за перегрузки
A.OH	Авар. останов перегрев сил. мод.	89	Предупреждение: перегрев силового модуля. Уровень может быть установлен, при его превышении выдается сообщение. Ответ на это предупреждение можно запрограммировать (см. главу 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“)
A.OH2	Аварийный останов; защита двиг.	97	Предупреждение: сработало электронное реле защиты двигателя
A.OH1	Авар. останов перегрев внутри	87	Предупреждение: перегрев внутри аппаратуры. Температура внутри инвертора превысила допустимый уровень. Отсчет времени до выключения запущен. Ответ на это предупреждение можно запрограммировать (см. главу 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“)
A.OL	Аварийный останов; перегрузка	99	Предупреждение: Перегрузка может быть сброшена только при A.nOL, если OL-счетчик снова показывает 0%. Ответ на это предупреждение можно запрограммировать (см. главу 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“)
A.OL2	Аварийный останов; перегрузка 2	100	Предупреждение: перегрузка. Это предупреждение выдается, когда продолжительный ток покоя превышен (см. технические данные и характеристики перегрузки). Оно может быть сброшена только при A.nOL2, если время охлаждения истекло.

Отобр.	COMBIVIS	Знач.	Расшифровка ошибки
A.PRF	Авар. останов блок. вращ. вперед	94	Предупреждение: блокировка вращения по часовой стрелке
A.PRR	Авар. останов блок. вращ. назад	95	Предупреждение: блокировка вращения против часовой стрелки
A.SbuS	Аварийная синхронизация шины	103	Синхронизация через sercos шину невозможна. Ответ на это предупреждение может быть запрограммирован (см. гл. 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“).
A.SET	Аварийный останов набор	102	Предупреждение: выбор набора: была попытка выбрать заблокированный набор параметров
A.SLf	Авар. огранич. прогр. (вращ. вперед)	104	Правый программный ограничитель находится за определенными пределами. Ответ на это предупреждение может быть запрограммирован (см. гл. 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“).
A.SLr	Авар. огранич. прогр. (вращ. назад)	105	Левый программный ограничитель находится за определенными пределами. Ответ на это предупреждение может быть запрограммирован (см. гл. 6.7 „Ответ на сообщения об ошибках и предупреждения“).

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>9</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок

**10. Планирование размещения и монтажа**

11. Сети

12. Приложение

**10.1 Общий план**

- 10.1.1 Расчет шкафа управления ..... 3
- 10.1.2 Расчет тормозных резисторов ..... 4
- 11.1.3 Кабели и предохранители ..... 6

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	10.04.02	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

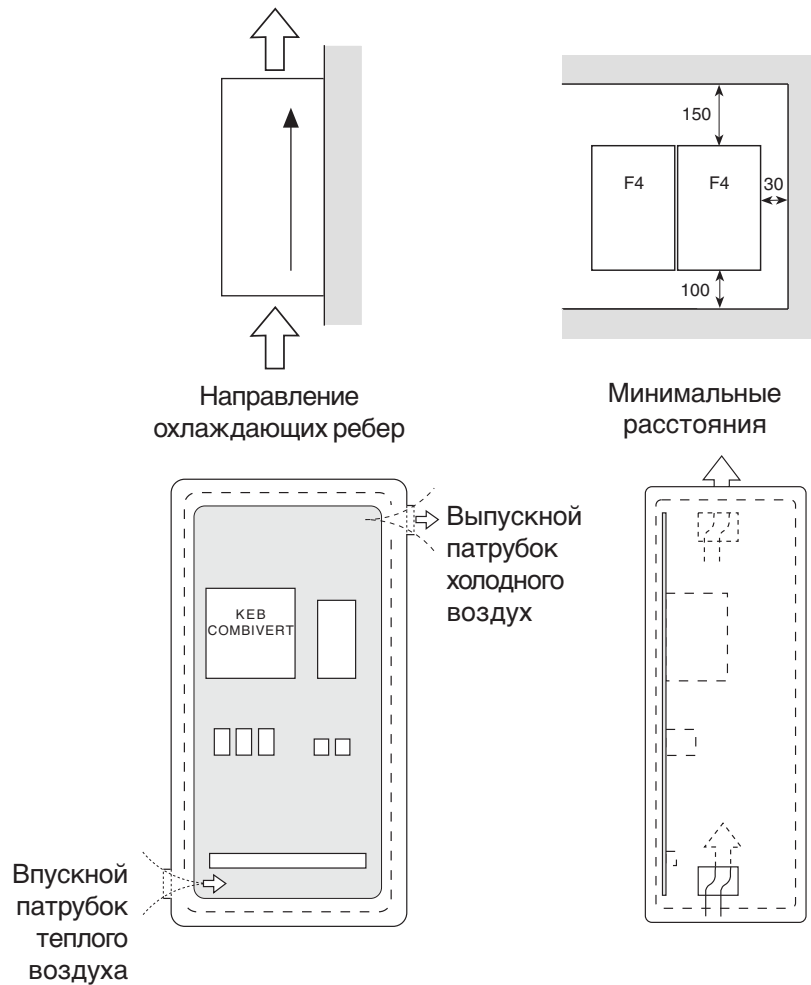


# 10. Планирование размещения и монтажа

Следующая глава поможет вам на стадии планирования использования преобразователя.

## 10.1 Общий план

### 10.1.1 Расчет шкафа управления



#### Площадь шкафа управления

Расчет площади шкафа управления:

$$A = \frac{P_v}{\Delta T \cdot K} \left[ m^2 \right]$$

- A = площадь шкафа управления
- $\Delta T$  = Перепад температур (стандартное значение = 20 K)
- K = коэффициент теплопередачи (стандартное значение =  $5 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ )
- $P_v$  = потеря мощности (см. Технические данные)
- V = производительность вентилятора

Формула для расчета производительности вентилятора

$$V = \frac{3,1 \cdot P_v}{\Delta T} \left[ m^3/h \right]$$

- $[m^2]$
- [K]
- $\left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$

За дополнительной информацией обращаться к производителям шкафов управления.

## 10.1.2 Расчет тормозных резисторов

Преобразователь Combivert, оснащенный внешним тормозным резистором или вариантом внешнего тормозного устройства, может быть использован для ограниченной работы в 4-х квадрантах. Энергия торможения, рекуперлируемая в шину постоянного тока в генераторном режиме работы, проходит через тормозной транзистор и гасится в тормозном резисторе. Во время торможения тормозной резистор нагревается. Если он монтируется в шкафу управления, то должно соблюдаться достаточное охлаждение шкафа управления и достаточное удаление от КЕВ COMBIVERT.

Для КЕВ COMBIVERT поставляются различные тормозные резисторы. Просьба ознакомиться с соответствующими формулами и ограничениями (действующего диапазона) на следующей странице .

1. Предварительно определить требуемое время торможения
2. Рассчитать время торможения без тормозного резистора ( $t_{Bmin}$ )
3. Если требуемое время торможения должно быть меньше расчетного времени, то необходимо использовать тормозной резистор ( $t_{B} < t_{Bmin}$ ).
4. Рассчитать тормозной момент ( $M_B$ ). При расчете следует учесть вращающий момент нагрузки.
5. Рассчитать пиковое тормозное усилие ( $P_B$ ). Пиковое тормозное усилие должно всегда рассчитываться, исходя из худшего случая ( $n_{max}$  до останова).
6. Выбор тормозного резистора:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  выбирается в соответствии с длительностью цикла (продолжительностью включения, ПВ)

Тормозные резисторы должны использоваться только для перечисленных типоразмеров. Максимальная продолжительность цикла тормозных резисторов не должна превосходить:

- 6% ПВ = максимальному времени торможения 8 сек
- 25% ПВ = максимальному времени торможения 30 сек.
- 49% ПВ = максимальному времени торможения 48 сек.

Для более длительных циклов необходимы специально разработанные резисторы. Следует также обратить внимание на непрерывный выпуск тормозных транзисторов.

7. Следует проверить, соответствует ли тормозное время, указанное на тормозном резисторе ( $t_{Bmin}$ ), необходимому времени.

**Ограничение:** Принимая во внимание номинальное значение тормозного резистора и тормозное усилие двигателя, тормозной момент не должен превышать номинальный вращающий момент двигателя более чем в 1,5 раза. При использовании максимально возможного тормозного усилия типоразмер преобразователя частоты должны быть применен с более высокими значениями тока.

**Время торможения DEC**

Время торможения DEC задается на частотном преобразователе. Если оно слишком мало, КЕВ COMBIVERT автоматически выключается и появляется сообщение об ошибке OP или OC. приблизительное время торможения можно рассчитать по следующим формулам:

**Формула**

**1. Время торможения без тормозного резистора**

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

действующий диапазон:  $n > n_N$   
(Диапазон ослабления магнитного поля)

**3. Пиковое тормозное усилие**

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Условие:  $P_B < P_R$

**2. Тормозной момент (необходимый)**

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Условие:  $M_B < 1,5 \cdot M_N$   
 $f \leq 70 \text{ Hz}$

**4. Время торможения с тормозным резистором**

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

действующий диапазон:  $n_1 > n_N$

Условие:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$   
 $P_B \leq P_R$

K = 0,25 для двигателя до 1,5 kW	$J_M$ =	массовый момент инерции двигателя	(кгм <sup>2</sup> )
0,20 для двигателя 2,2 от 4 kW	$J_L$ =	массовый момент инерции нагрузки	(кгм <sup>2</sup> )
0,15 для двигателя 5,5 от 11 kW	$n_1$ =	скорость вращения двигателя до замедления	(об/мин)
0,08 для двигателя 15 от 45 kW	$n_2$ =	скорость вращения двигателя после замедления	(об/мин)
0,05 для двигателя 55 от 75 kW		(в простое 0 об/мин)	
0,03 для двигателя > 75 kW	$n_N$ =	номинальная скорость вращения двигателя	(об/мин)

$M_N$ =	номинальный вращающий момент двигателя	(Нм)
$M_B$ =	тормозной момент	(Нм)
$M_L$ =	момент нагрузки	(Нм)
$t_B$ =	время торможения (необходимое)	(сек)
$t_{Bmin}$ =	минимальное время торможения	(сек)
$t_z$ =	длительность цикла	(сек)
$P_B$ =	пиковое тормозное усилие	(Вт)
$P_R$ =	пиковая мощность тормозного резистора	(Вт)

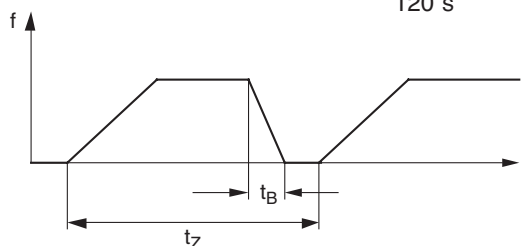
**Продолжительность включения (ПВ)**

Продолжительность включения при длительности цикла  $t_z \leq 120$  сек

$$ПВ = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

Продолжительность включения при длительности цикла  $t_z > 120$  сек

$$ПВ = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$



## 10.1.3 Кабели и предохранители

На основании сведений из данного раздела вы можете проверить, можете ли вы использовать вашу аппаратуру в производственном оборудовании. Технические условия взяты из стандарта DIN VDE 0298, часть 4. Приведенные величины применяются приближенно и только для планируемой работы. В пограничных случаях всегда придерживайтесь вышеуказанного стандарта. В ниже приведенной таблице показаны допустимые нагрузки по току для 3-х и/или 5-жильных ПВХ-кабелей (например, 2 или 3 нагруженные жилы) в зависимости от окружающей температуры. Указанный ток должен рассматриваться как входной ток частотного преобразователя.

Поперечное сечение питающего кабеля		Ток в амперах при t°C			
Стандарт	В качестве альтернативы	30°C	40°C	45°C	50°C
0,5 мм <sup>2</sup>	-	7	6	6	5
0,75 мм <sup>2</sup>	-	12	10	10	9
1 мм <sup>2</sup>	-	15	13	13	11
1,5 мм <sup>2</sup>	-	18	16	15	13
2,5 мм <sup>2</sup>	-	26	23	22	18
4 мм <sup>2</sup>	2 x 1,5 мм <sup>2</sup>	34	30	29	24
6 мм <sup>2</sup>	2 x 2,5 мм <sup>2</sup>	44	38	37	31
10 мм <sup>2</sup>	2 x 4 мм <sup>2</sup>	61	53	51	43
16 мм <sup>2</sup>	2 x 6 мм <sup>2</sup>	82	71	69	58
25 мм <sup>2</sup>	2 x 10 мм <sup>2</sup>	108	94	91	77
35 мм <sup>2</sup>	2 x 16 мм <sup>2</sup>	135	117	113	96
50 мм <sup>2</sup>	2 x 16 мм <sup>2</sup>	168	146	141	119
70 мм <sup>2</sup>	2 x 25 мм <sup>2</sup>	207	180	174	147
95 мм <sup>2</sup>	2 x 35 мм <sup>2</sup>	250	218	210	178
120 мм <sup>2</sup>	2 x 50 мм <sup>2</sup>	292	254	245	207
150 мм <sup>2</sup>	2 x 50 мм <sup>2</sup>	330	287	277	234
185 мм <sup>2</sup>	2 x 70 мм <sup>2</sup>	394	343	331	280
240 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	450	392	378	320
300 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	507	441	426	360
400 мм <sup>2</sup>	2 x 150 мм <sup>2</sup>	661	575	555	469
500 мм <sup>2</sup>	2 x 185 мм <sup>2</sup>	774	673	650	550

Использование специальных кабелей или способов прокладки кабелей позволяют использовать даже большие токи (см. DIN VDE 0298, часть 4). Кабель двигателя должен соответствовать поперечному сечению питающего кабеля.

Если при использовании длинных проводов (>30 м) требуется получить максимальный вращающий момент на валу, то кабель двигателя должен быть применен со следующим, более крупным поперечным сечением, для уменьшения сопротивления в линии электропередачи.

Предохранители питающей силовой сети должны быть рассчитаны на номинальный входной ток преобразователя. Токовая/временная характеристика предохранителя должна быть медленно действующей, чтобы не допустить преждевременного срабатывания при использовании резервов мощности преобразователя.

1. Введение
2. Общий обзор
3. Технические средства
4. Работа с прибором
5. Параметры
6. Описание функций
7. Ввод в действие
8. Специальные режимы работы
9. Диагностика и устранение ошибок
10. Планирование размещения и монтажа
<b>11. Сети</b>
12. Приложение

## 11.1 Сетевые компоненты

## 11.2 Параметры шины

11.1.1	Поставляемая аппаратура ...	3
11.1.2	RS232-Cable PC/Inverter .....	3
11.1.3	Кабель HSP5 ПК/Плата управления 00.F5.0C0-0001 .	3
11.1.4	F5 интерфейс-оператор 00.F5.060-2000 .....	4
11.1.5	Profibus-DP-оператор F5 00.F5.060-3000 .....	5
11.1.6	InterBus оператор F5 00.F5.060-4000 .....	6
11.1.7	CanOpen оператор F5 00.F5.060-5000 .....	7
11.1.8	Sercos оператор F5 00.F5.060-6000 .....	8

Глава <b>11</b>	Раздел <b>1</b>	Страница <b>2</b>	Дата 10.04.02	Название: Basis <b>KEB COMBICOM</b>	© KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
--------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

## 11. Сети

### 11.1 Сетевые компоненты

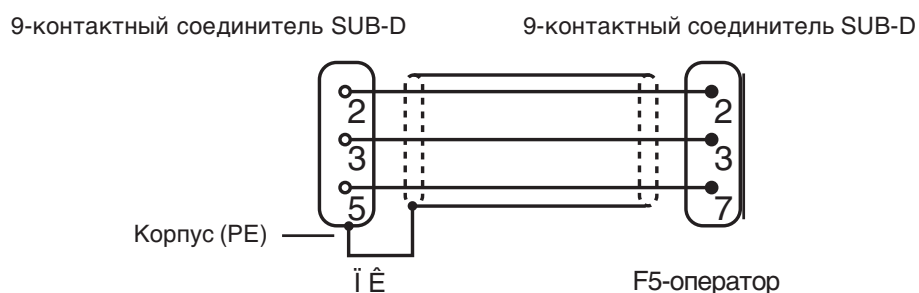
#### 11.1.1 Поставляемая аппаратура

KEB COMBIVERT F5 может быть легко интегрирован в различные сети. С этой целью преобразователь снабжается пультом оператора, который подходит к соответствующей цифровой сети. Предоставляются следующие компоненты аппаратуры:

- кабель RS232 ПК/пульт оператора для работы с пультом оператора интерфейса	Деталь №	00.58.025-001D
- кабель HSP5-адаптер ПК/плата управления для работы без пульта оператора; RS232⇒TTL	Деталь №	00.F5.0C0-0001
- F5 интерфейс оператора серийные сети стандарта RS232 или RS485	Деталь №	00F5.060-2000
-F5 Profibus-DP-Operator	Деталь №	00.F5.060-3000
-F5 InterBus-Operator	Деталь №	00.F5.060-4000
- интерфейс подсоединения InterBus-Remote (в соединении с интерфейс-оператор)	Деталь №	00.B0.0BK-K001
- F5 CanOpen-Operator	Деталь №	00.F5.060-5000
- F5 Sercos Operator	Деталь №	00.F5.060-6000

#### 11.1.2 Кабель RS232 ПК/ пульт оператора 00.58.025.001D

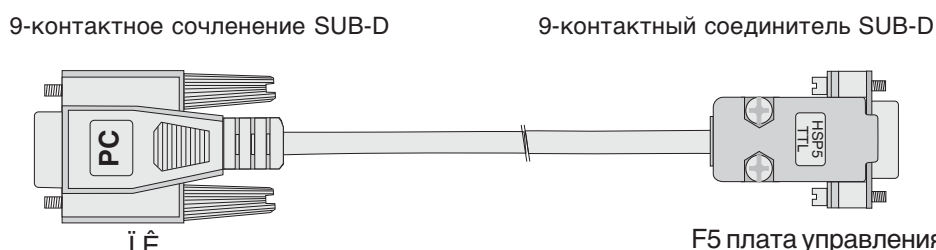
Этот кабель длиной 3 м используется для прямого RS232-подсоединения между ПК (9-контактный соединитель SUB-D) и оператором.



**!** Кабель RS232 предназначен исключительно для связи между ПК и пультом оператора. Если кабель будет подключен непосредственно к плате управления, то это может привести к разрушению интерфейса ПК.

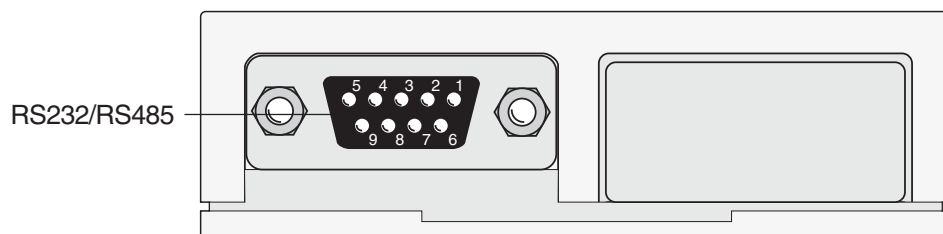
#### 11.1.3 Кабель HSP5 ПК/ плата управления 00.F5.0C0-0001

Кабель HSP5 используется для прямого соединения между ПК и платой управления (без пульта оператора). Необходимое преобразование на уровень TTL (HSP5-RS232) происходит в самом кабеле.



### 11.1.4 F5 интерфейс-оператор 00.F5.060-2000

Интерфейс RS232/ RS485 с разделением потенциалов встроен в интерфейс пульта оператора 00.F5.060-2000. Структура телеграммы совместима с протоколом DIN 66019 и ANSI X3.286, а также с расширением протокола DIN 66019 II.



Контакт	Сигнал	Значение
1	-	Зарезервировано
2	TxD	Сигнал передачи/RS232
3	RxD	Сигнал приема /RS232
4	RxD-A(+)	Сигнал приема A/RS485
5	RxD-B(-)	Сигнал приема B/RS485
6	VP	Напряжение питания – Plus +5 В ( $I_{\text{макс}}=10 \text{ мА}$ )
7	GND	Потенциал начальных данных; земля для VP
8	TxD-A(+)	Сигнал передачи A/RS485
9	TxD-B(-)	Сигнал передачи B/RS485

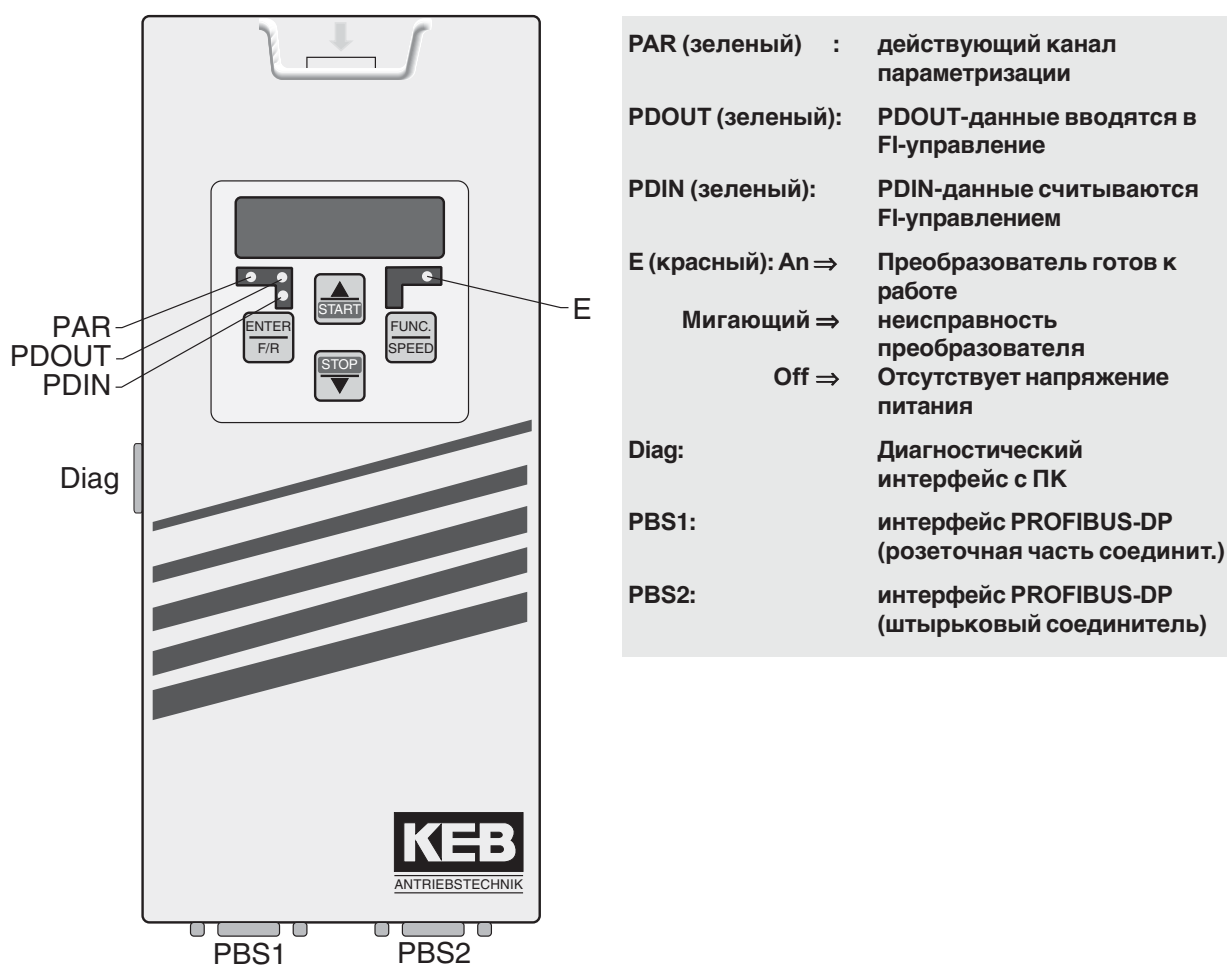


### 11.1.5 Profibus-DP-оператор F5 00.F5.060-3000

Модуль интерфейса PROFIBUS-DP играет роль ведомого устройства. Это значит, что модуль интерфейса PROFIBUS-DP осуществляет передачу, только если получает запрос на нее от ведущего.

Протокол PROFIBUS-DP определяет различные режимы работы, которые должны быть выполнены прежде, чем будет произведен обмен пользовательскими данными. Надежная работа системы обеспечивается после правильных установок DP-ведущего и правильной конфигурации ведомого. Только после успешного завершения этих двух функций начинается циклический обмен пользовательскими данными. Драйвер для контроллеров PROFIBUS S5/S7 входит в комплект поставки.

Рис. 11.1.5 Profibus-DP-Operator

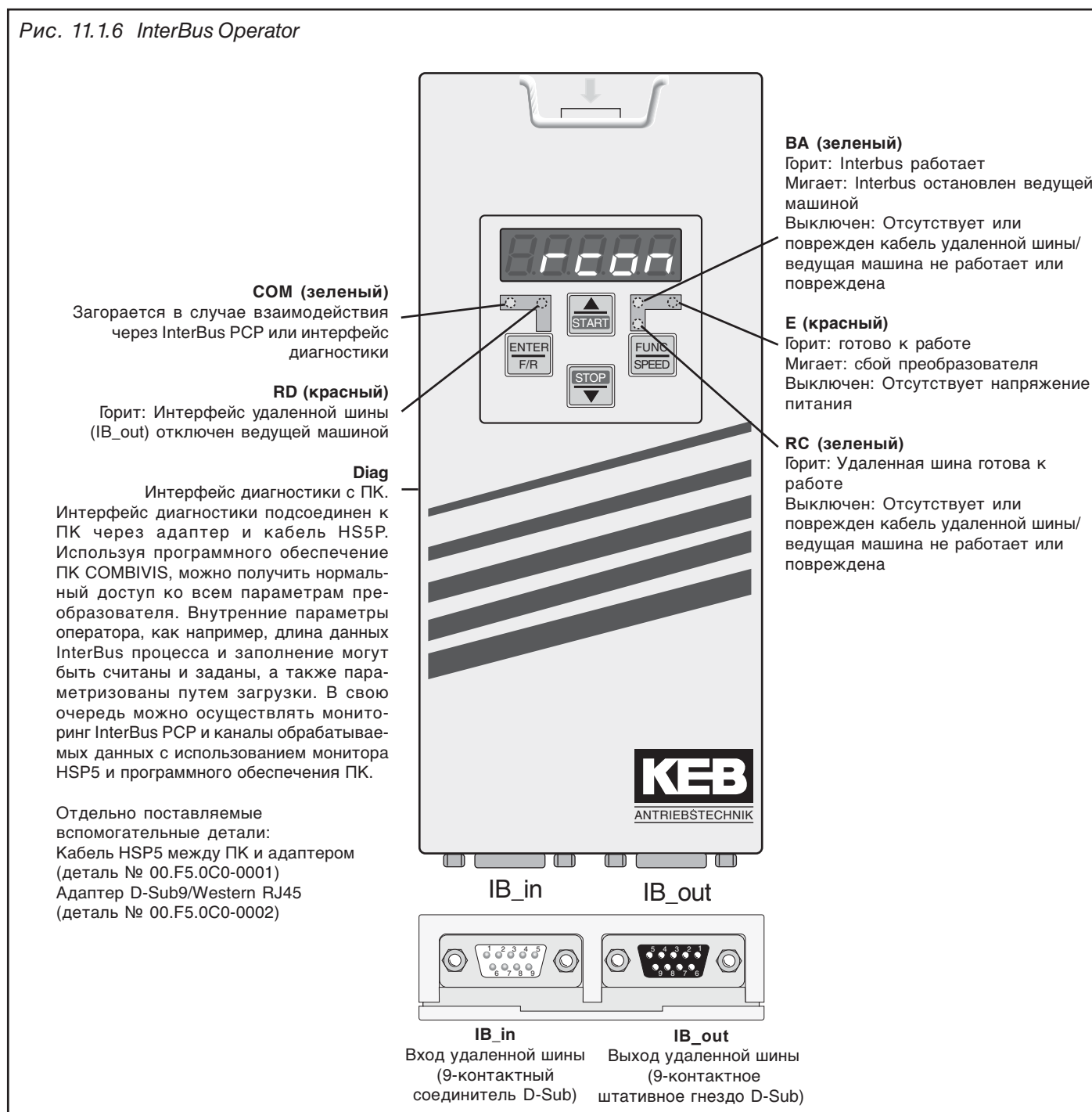


### 11.1.6 InterBus оператор F5 00.F5.060-4000

Оператор InterBus F5 представляет собой устанавливаемый в преобразователь пульт управления с встроенным 2-х-проводным подсоединением к удаленной шине. Подача напряжения осуществляется через преобразователь. В чрезвычайных обстоятельствах он может получать также независимое электропитание через управляющую клеммную колодку преобразователя.

По каналам PCP 0, 1, 2 или 3 внутришинные регистрационные слова могут быть сконфигурированы для канала обработки данных. Параллельно с режимом работы через шину возможно осуществлять управление через дисплей/клавиатуру, а также с использованием последовательного интерфейса для диагностики/параметризации (COMBIVIS).

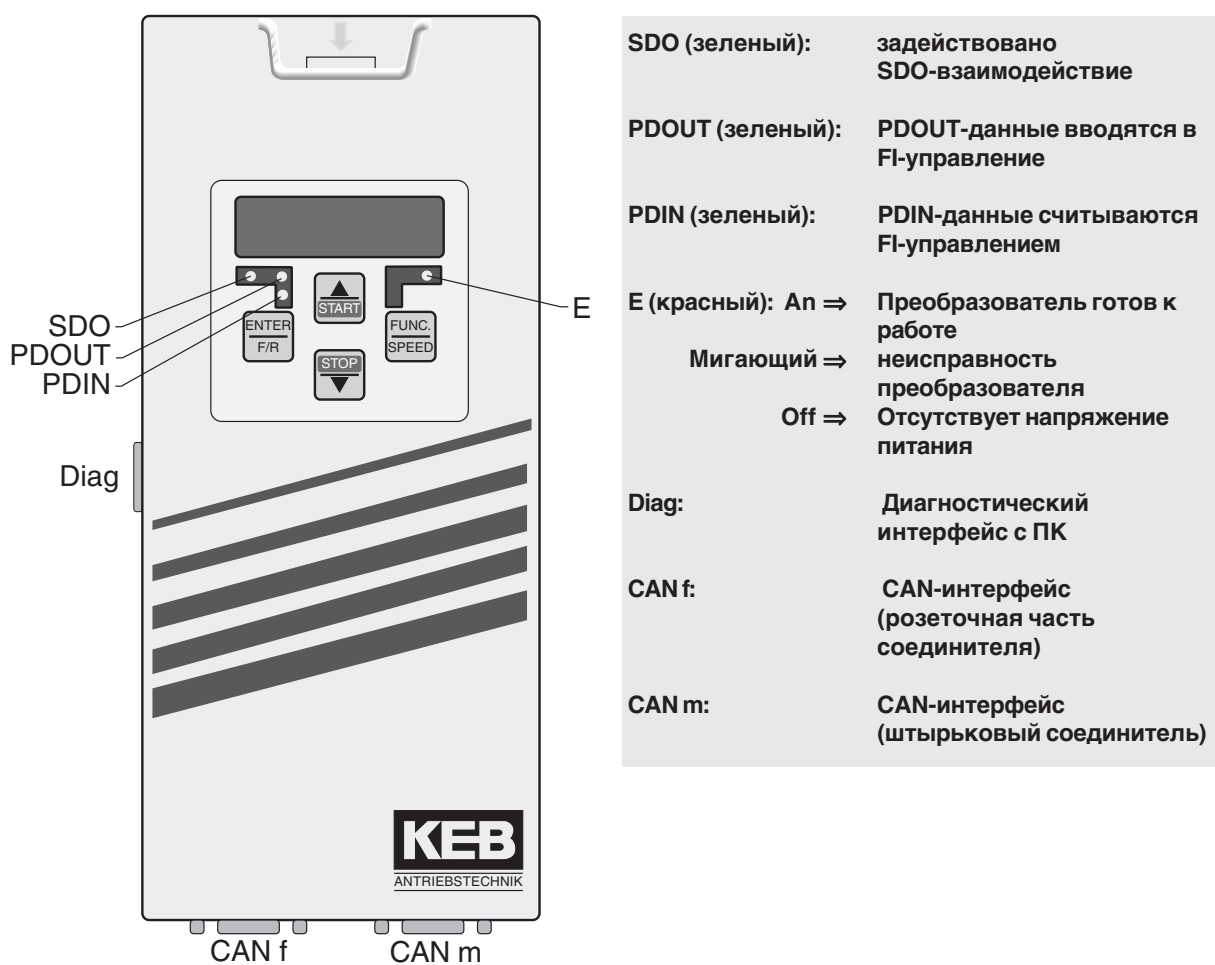
Рис. 11.1.6 InterBus Operator



### 11.1.7 CanOpen оператор F5 00.F5.060-5000

CAN представляет собой гибкую систему со многими ведущими. Это значит, что все узлы имеют доступ к шине и могут направлять сообщения. Чтобы избежать проблем, когда два узла одновременно стремятся получить доступ к шине, CAN-BUS имеет фазу арбитража, которая определяет какой узел может продолжать направлять свои сообщения. При возникновении конфликта в доступе к шине пользователь с более низким номером идентификатора имеет преимущество. Этот пользователь может отправить свое сообщение полностью, не повторяя первую часть. Все остальные узлы переходят в состояние получения и прекращают отправлять свои сообщения. Предоставляемое количество сообщений в CAN версии 2.0A ограничено до 2032 идентификаторов (0...2031).

Рис. 11.1.7 CanOpen оператор



### 11.1.8 Sercos оператор F5 00.F5.060-6000

Описываемый модуль представляет собой съемный пульт управления с интерфейсом SERCOS для частотного преобразователя KEB COMBIVERT F5. Аппаратура и программное обеспечение создавались в соответствии с протоколом DIN/EN 61491. Подача питания осуществляется через преобразователь. В чрезвычайных обстоятельствах он может получать также независимое электропитание через управляющую клеммную колодку преобразователя. Интерфейс SERCOS разработан как оптоволоконная кольцевая схема (POF) или как стекловолоконный кабель (HCS) с соединителями типа F-SMA. Предоставляются каналы обслуживания SERCOS, а также имеется возможность осуществлять циклическую передачу данных.

Параллельно с режимом работы SERCOS возможно осуществлять управление через встроенные дисплей/клавиатуру, а также с использованием другого последовательного интерфейса для диагностики/параметризации (KEB COMBIVIS) (ghb некоторых режимах работы может быть выключен). Рабочие параметры SERCOS, типа адрес ведомого, мощность передачи и т.д. могут задаваться через клавиатуру.

Рис. 11.1.8 Sercos-Operator



1. Введение
2. Общий обзор
3. Технические средства
4. Работа с прибором
5. Параметры
6. Описание функций
7. Ввод в действие
8. Специальные режимы работы
9. Диагностика и устранение ошибок
10. Планирование размещения и монтажа
<b>11. Сети</b>
12. Приложение

## 11.1 Сетевые компоненты

## 11.2 Параметры шины

11.2.1	Установка адреса преобразователя .....	3
11.2.2	Скорость передачи данных через внешнюю шину .....	3
11.2.3	Скорость передачи данных по внутренней шине .....	3
11.2.4	Время контрольного (сторожевого) таймера .....	3
11.2.5	Реакция на сообщ. E.bus .....	3
11.2.6	Контрольный таймер для HSP5 .....	3
11.2.6	Управляющее слово и слово состояния .....	4
11.2.7	Установка скорости через шину .....	4
11.2.8	Используемые параметры ....	5

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	18.02.03	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 11.2. Параметры шины

### 11.2.1 Установка адреса преобразователя

Адрес, по которому COMBIVIS или другая управляющая система обращается к преобразователю, задается параметром SY.6. Возможны значение от 0 до 239, значение по умолчанию = 1. Если на одной шине одновременно работает несколько преобразователей, то совершенно необходимо задавать им разные адреса, поскольку в противном случае это может привести к нарушению взаимодействия, т.к. в одно и то же время могут отреагировать несколько преобразователей. Описание протокола DIN 6601911 (CO.F5.011-K001) содержит дополнительную информацию по этому вопросу. При загрузке параметров по умолчанию изменение значения SY.6 не происходит.

### 11.2.2 Скорость передачи данных через внешнюю шину (Sy.7)

Возможны следующие значения скорости передачи данных последовательного интерфейса:

Значение	Скорость
0	1200 бод
1	2400 бод
2	4800 бод
3 (по умолчанию)	9600 бод
4	19200 бод
5	38400 бод
6	55500 бод

Если значение скорости передачи данных меняется через последовательный интерфейс, то оно может быть снова изменено только через клавиатуру или после адаптации скорости передачи данных ведущего, так как при различных скоростях передачи данных между ведущим и ведомым никакое взаимодействие не возможно.

При возникновении каких-либо проблем с передачей данных следует ограничить максимальную скорость 38400 бод.

### 11.2.3 Скорость передачи данных по внутренней шине (Sy.11)

При использовании внутренней шины определяется скорость передачи данных между пультом оператора и преобразователем. Возможны следующие значения:

Значение	Скорость передачи данных	Значение	Скорость передачи данных	Значение	Скорость передачи данных
3	9,6 кбод	6	55,5 кбод	9	115,2 кбод
4	19,2 кбод	7	57,6 кбод	10	125 кбод
5	38,4 кбод	8	100 кбод	11	250 кбод

### 11.2.4 Время контрольного (сторожевого) таймера (Pn.6)

Для непрерывной проверки связи можно инициировать сообщение об ошибке связи. По завершении заданного времени (0,01... 10 сек), в течении которого не принимается ни одного сообщения, выдается ошибка. Эта функция может быть отключена установкой значения "off".

### 11.2.5 Реакция на сообщение E.bus (Pn.5)

Данный параметр определяет реакцию на ошибку контрольного таймера. В зависимости от выбранной установки выдается сообщение E.bus или A.bus (дополнительная информация находится в главе 6.7.6).

### 11.2.6 Контрольное время HSP5 (sy.9)

Функция контрольного времени HSP5 следит за связью по HSP5-интерфейсу (плата управления - пульт оператора; или плата управления - ПК). После истечения установленного времени (0,01... 10сек) без входящих сообщений, выдается заданная в Pn.5 реакция привода. Значение „off“ отключает эту функцию.

### 11.2.7 Управляющее слово и слово состояния

Управляющее слово используется для управления преобразователем через шину. Слово состояния используется для считывания информации о текущем состоянии преобразователя.

#### Управляющее слово (low) Sy.50

Управление преобразователем через управляющее слово. Задание режима осуществляется суммой необходимых значений параметра:

Бит	Функция	Описание
0	Разблокировка	0=разблокировка управления не задействована; 1= разблокировка управления задействована через программное обеспечение, должна быть задана клемма ST. Более того, все разблокировки управления действуют по логической схеме И через программное обеспечение (должны быть установлены параметры di.1 бит 0 и di.2 бит 0).
1	Сброс	Сброс изменений с 0 ⇒ 1
2	Работа/останов	0 = установка вращения на Stop; 1 = установка вращения на Run (работа) (источник установки вращения op.1 = 8 или 9)
3	Вперед/назад	0 = установка вращения вперед; 1 = установка вращения назад (источник установки вращения op.1 = 8 или 9).
4-6	Текущий набор	0...7 = набор параметров 0...7 (источник выбора набора fr.2 = 5)
7	Занят	
8	Быстрый останов	0 = быстрый останов отключен; 1 = быстрый останов задействован
9	Старт отсчета	1 = запуск процедуры поиска
10	Старт позиц.	1 = запуск позиционирования
11	Занят	
12-13	Режим	1 = синхронная работа, 2 = позиционирование, 3 = контурный режим
14-15	Занят	

#### Управляющее слово (high) Sy. 41

Управляющее слово (high) для управления дискретными входами/выходами кодируется битами и имеет следующую структуру:

бит	функция	описание
16	I1	Или-работа с di.2 Бит 4
17	I2	Или-работа с di.2 Бит 5
18	I3	Или-работа с di.2 Бит 6
19	I4	Или-работа с di.2 Бит 7
20	IA	Или-работа с di.2 Бит 8
21	IB	Или-работа с di.2 Бит 9
22	IC	Или-работа с di.2 Бит 10
23	ID	Или-работа с di.2 Бит 11
24	O1	Или-работа с ru.25 Бит 0
25	O2	Или-работа с ru.25 Бит 1
26	R1	Или-работа с ru.25 Бит 2
27	R2	Или-работа с ru.25 Бит 3
28		
...	свободно	
31		

#### Управляющее слово (long) Sy.43

Управляющее слово (long - 32 Бита) состоит из Sy.50и Sy.41.



**Слово состояния (low) Sy.51** Текущее состояние преобразователя может быть считано при помощи слова состояния

Бит	Функция	Описание
0	Разблокировка	0=разблокировка управления не задействована; 1= разблокировка управления задействована.
1	Сброс	0 = нет ошибки, 1 = произошла ошибка
2	Работа/останов	0 = установка вращения на Stop; 1 = установка вращения на Run (работа)
3	Вперед/назад	0 = установка вращения вперед; 1 = установка вращения назад
4-6	Текущий набор	Отображение текущего набора параметров
7	Свободно	
8	Быстрый останов	0 = быстрый останов отключен; 1 = быстрый останов задействован
9	Синхрониз.	1 = синхронизация по шине Sercos получена
10	Режим отсчета	1 = запуск процедуры поиска
11	Старт позиц.	1 = позиция установлена
12-13	Режим	1 = синхронная работа, 2 = позиционирование, 3 = контурный режим
14-15	Занят	

**Слово состояния (high) Sy.42** Слово состояния (high) имеет битовое кодирование и следующую структуру:

Bit	Function	Beschreibung
16	I1	Статус ru.22 Бит 4
17	I2	Статус ru.22 Бит 5
18	I3	Статус ru.22 Бит 6
19	I4	Статус ru.22 Бит 7
20	IA	Статус ru.22 Бит 8
21	IB	Статус ru.22 Бит 9
22	IC	Статус ru.22 Бит 10
23	ID	Статус ru.22 Бит 11
24	O1	Статус ru.25 Бит 0
25	O2	Статус ru.25 Бит 1
26	R1	Статус ru.25 Бит 2
27	R2	Статус ru.25 Бит 3
28	OA	Статус ru.25 Бит 4
29	OB	Статус ru.25 Бит 5
30	OC	Статус ru.25 Бит 6
31	OD	Статус ru.25 Бит 7

**Слово состояния(long) Sy.44** Слово состояния (long - 32 Бита) состоит из Sy.51и Sy.42.

### 11.2.8 Установка скорости по шине

**Задание уставки скорости Sy.52** Предварительное задание уставки скорости в диапазоне  $\pm 16000$  об/мин. Источник направления вращения определяется параметром oP.1 так же, как и другие источники абсолютных значений уставок. Для задания скорости через Sy.52, значение oP.0="5":

**Фактическая скорость Sy.53** При помощи этого параметра может считываться текущее значение фактической скорости в оборотах в минуту. Направление вращения показывается знаком.

## 11.2.9 Используемые параметры

Парам.	Адрес	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.5	0405h	✓	-	-	0	6	1	6	-
Pn.6	0406h	✓	-	✓	0,00 сек.	10,00 сек.	0,01 сек.	0,00 сек.	0,00 = ВЫКЛ.
Sy.6	0006h	✓	-	✓	0	239	1	1	-
Sy.7	0007h	✓	-	✓	0	6	1	5	-
Sy.9	0009h	4	-	4	0,00 сек.	10,00 сек.	0,01 сек.	0,00 сек.	0,00 = ВЫКЛ.
Sy.11	000Bh	✓	-	✓	3	11	1	11	-
Sy.41	0029h	4	-	4	0	65536	1	0	-
Sy.42	002Ah	-	-	-	0	65536	1	0	-
Sy.43	0032h	4	-	4	$-2^{31}$	$2^{31-1}$	1	0	-
Sy.44	0033h	-	-	-	$-2^{31}$	$2^{31-1}$	1	0	-
Sy.50	0032h	✓	-	✓	0	65536	1	0	-
Sy.51	0033h	-	-	-	0	65536	1	0	-
Sy.52	0034h	✓	-	-	-16000 об/мин	16000 об/мин	1 об/мин	0 об/мин	-
Sy.53	0035h	-	-	-	-16000 об/мин	16000 об/мин	1 об/мин	0 об/мин	-

- 1. Введение
- 2. Общий обзор
- 3. Технические средства
- 4. Работа с прибором
- 5. Параметры
- 6. Описание функций
- 7. Ввод в действие
- 8. Специальные режимы работы
- 9. Диагностика и устранение ошибок
- 10. Планирование размещения и монтажа
- 11. Сети
- 12. Приложение**

**12.1 Поиск информации**

- 12.1.1 Указатель ..... 3
- 12.1.2 Адреса представительств .... 7
- 12.1.3 Представительства в Германии ..... 9

Глава <b>12</b>	Раздел <b>1</b>	Страница <b>2</b>	Дата 10.04.02	Название: Basis <b>КЕВ COMBICOM</b>	© КЕВ Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved
--------------------	--------------------	----------------------	------------------	--	--

## 12. Приложение

### 12.1 Поиск информации

#### 12.1.1 Указатель

	Symbole				
	230V-Class		2.1.6	сн. 4...9 сн.10...14 сн.11...13 CP-параметр распределение CP: 0 cS: 0 cS: 1 cS: 6...12 cS:1 cS:15 cS:16 cS:18 cS:19 cS:20 cS:24 Customer-режим	6.12.3 6.12.4 6.3.8 4.3.3, 6.13.3 6.13.4 6.13.3 6.6.11 6.6.14 6.6.14 6.11.13 6.6.7, 6.6.15 6.6.15 6.6.15 6.6.15 6.6.7 6.6.14 4.1.3
<b>A</b>					
An. 0			6.2.4		
An. 1			6.2.5		
An. 2			6.2.5		
An. 3		6.2.5, 6.3.8			
An. 4			6.2.6		
An. 5...7			6.2.7		
An. 8			6.2.8		
An. 9			6.2.8		
An.10			6.2.4		
An.11			6.2.5		
An.12			6.2.5		
An.13		6.2.5, 6.3.8			
An.14			6.2.6		
An.15...17			6.2.7		
An.18			6.2.8		
An.20			6.2.4		
An.21			6.2.5		
An.22			6.2.5		
An.23		6.2.5, 6.3.8			
An.24			6.2.6		
An.25			6.2.7		
An.26			6.2.7		
An.27			6.2.7		
An.28			6.2.8		
An.29			6.2.8		
An.30			6.2.9		
An.31...45			6.2.11		
An.32			6.2.10		
An.41			8.1.3		
An.43			8.1.3		
An.44			8.1.3		
An.46		6.2.13, 8.1.3			
An.47			8.1.3		
An.49			8.1.3		
An.50			8.1.3		
An.52			8.1.3		
An.57		6.9.34			
An-параметры		10.1.3			
Application-режим		4.1.3			
AUX индикация			6.1.17		
<b>C</b>					
CAN-шина			11.1.3		
сн.0			6.11.3		
сн. 0			6.12.5		
сн. 1			6.12.5		
сн. 2			6.12.6		
сн. 3			6.12.6		
<b>D</b>					
DASM					
максимальное число об.				6.6.8	
номин. крутящий момент				6.6.8	
di. 0				6.3.3	
di. 1				6.3.4	
di. 2				6.3.4	
di. 3...5				6.3.5	
di. 6...8				6.3.6	
di. 9				6.3.8	
di.11...22				6.3.9	
dmin/dmax				6.9.30	
do. 0...7				6.3.13	
do. 8...24				6.3.16	
do.25...41				6.3.17	
do.42				6.3.18	
dr. 6				6.6.4	
dr. 7				6.6.5	
dr.11				6.7.15	
dr.12				6.7.15	
dr.14...20				6.6.8	
dr.21				6.6.12	
dr.23...31				6.6.9	
Drive-режим		4.1.3, 4.2.4, 4.4.3			
dS. 0				6.6.12	
dS. 1				6.6.12	
dS. 4				6.6.13	
dS. 7				6.6.13	
dS. 8				6.6.13	
dS. 9				6.6.13	
dS.11...13				6.6.13	
<b>DSM</b>					
частота вращения				6.6.9	
номинальная частота				6.6.9	
номинальный момент				6.6.9	
номинальный ток				6.6.9	

<b>Е</b>		<b>К</b>		<b>Р</b>	
E.OL	6.1.15	KI		PID	
Ec. 0	6.10.10	число оборотов	6.6.14	Сброс	6.12.4
Ec. 1	6.10.10	поток	6.6.13	Pn. 0...2	6.7.7
Ec. 2	6.10.12	рабочий ток	6.6.12	Pn. 3	6.7.10
Ec. 3	6.10.10	KP		Pn. 4	6.3.8, 6.7.9
Ec. 4	6.10.11	разграничение	6.6.14	Pn. 5	6.7.10, 11.2.3
Ec. 5	6.10.11	число оборотов	6.6.14	Pn. 6	6.7.10, 11.2.3
Ec. 6	6.10.11	поток	6.6.13	Pn. 7	6.7.11
Ec. 7	6.10.11	рабочий ток	6.6.12	Pn. 8	6.7.11
Ec.10	6.10.10	<b>L</b>		Pn. 9	6.7.10
Ec.11	6.10.10	LA-/LD-Stop	6.3.15, 6.7.3	Pn.10...15	6.7.11
Ec.12	6.10.12	LE. 0...7	6.3.22	Pn.10...17	6.3.15
Ec.13	6.10.10	LE. 8...15	6.3.15	Pn.12	6.7.18
Ec.14	6.10.11	LE.16	6.3.15	Pn.13	6.7.18
Ec.15	6.10.11	LE.17	6.3.8, 6.9.12	Pn.14	6.7.16
Ec.16	6.10.11	LE.18	6.9.12	Pn.16...18	6.7.12
Ec.17	6.10.11	LE.19	6.3.8, 6.9.12	Pn.19...21	6.7.5
Ec.20...23	6.10.14	LE.20	6.9.13	Pn.22...25	6.7.3
Ec.25	6.10.14	LE.21	6.9.11	Pn.23	6.3.8
Ec.27	6.10.12	LE.22	6.3.8, 6.9.12	Pn.26	6.7.7
ED	10.1.4	LE.23	6.9.12	Pn.27	6.7.7
		LE.24	6.3.8, 6.9.12	Pn.28	6.9.4
ENTER-параметр	4.1.4	LE.25	6.9.13	Pn.28...32	6.9.3
		LE.26	6.9.11	Pn.29	6.9.4
<b>F</b>		LED	4.4.3	Pn.34...37	6.9.15
Fr. 1	6.8.4	<b>N</b>		Pn.39...41	6.9.15
Fr. 2...4	6.8.5	NPN	6.3.4	Pn.43	6.9.15
Fr. 3	6.8.8			Pn.44	6.9.19
Fr. 5	6.8.8			Pn.45	6.9.19, 6.9.20, 6.9.21
Fr. 6	6.8.8	<b>O</b>		Pn.46	6.9.20, 6.9.21
Fr. 7	6.3.8, 6.8.6	oP. 0	6.4.4, 6.9.9	Pn.47...56	6.9.21
Fr. 8	6.7.15	oP. 1	6.4.6, 6.9.9	Pn.58...60	6.7.13
Fr. 9	6.8.4	oP. 3	6.4.4	Pn.61	6.7.13
Fr.10	6.6.6	oP. 5	6.4.4	Pn.62	6.7.11
Fr.11	6.3.8, 6.8.7	oP. 6...15	6.4.11	Pn.63	6.9.31
		oP.10	6.4.16	Pn.64	6.7.19
<b>G</b>		oP.18...23	6.4.9	Pn.65	6.7.19
GTR7	6.7.19	oP.27	6.4.16	PNP / NPN	6.3.3
Выбор входа	6.7.19	oP.40	6.4.15, 6.4.18	Profibus-DP	11.1.3
		oP.41	6.4.15, 6.4.18	PS. 0...2	6.11.3
<b>I</b>		oP.44	6.9.27	PS. 3...5	6.11.4
In. 0	6.1.21	oP.45	6.9.27	PS. 6	6.11.5
In. 1	6.1.21	oP.46	6.9.27, 6.9.30	PS. 9	6.11.5
In. 3...6	6.1.22	oP.47	6.9.28	PS.0	6.11.12
In. 7	6.1.22	oP.48	6.9.28	PS.1	6.11.13
In.10...17	6.1.23	oP.49	6.9.30	PS.14	6.11.6
In.22...30	6.1.23	oP.50	6.9.8	PS.17	6.11.8
In.31	6.1.24	oP.52	6.9.9	PS.19	6.11.8
In.5	6.10.5	oP.53	6.9.8	PS.2	6.11.15, 6.11.16
InterBus		oP.54	6.9.8	PS.21	6.11.8
контур	11.1.6	oP.56...59	6.9.8	PS.23	6.11.16, 6.11.17
пульт оператора	11.1.3	oP.62	6.4.13	PS.24	6.11.16, 6.11.17
				PS.25	6.11.16

PS.26	6.11.16, 6.11.17	Sy.50	11.2.4	Выбор параметра	4.1.4
PS.27	6.11.16, 6.11.17	Sy.50...52	6.1.27	Выходные	
PS.28	6.11.17	Sy.50...53	11.2.4, 11.2.5	- флаги	
PT1-Временная постоянная	6.5.5	Sy.51	11.2.5	статус	6.1.11
<b>Q</b>		Sy.52	11.2.5	- клеммы	6.1.12
QS-номер	6.1.23	Sy.53	6.1.28, 11.2.5	статус	6.1.12
<b>R</b>		Sy.56	6.1.26, 6.1.27, 6.1.28	- напряжение	6.1.9
RS232/485	11.1.3	<b>U</b>		<b>Д</b>	
ru-параметр		ud. 1	4.2.3	Датчик	
описание	6.1.6	ud. 2	6.5.3	- интерфейс	6.11.3
ru. 0...3	6.1.6	ud. 9	4.4.3	Двигатель	
ru. 9...12	6.1.7	ud.15	6.13.3	- согласование	6.6.6
ru.13	6.12.6	ud.16	6.13.4	- данные	
ru.13...16	6.1.8	ud.17	6.13.4	установка	6.6.3
ru.14	6.3.5	ud.18...21	6.13.6	- номинальное	
ru.15	6.3.18, 6.7.15	uF. 0...5	6.5.4	число оборотов	6.6.9
ru.17	6.12.6	uF. 9	6.5.5	частота	6.6.9
ru.17...20	6.1.9	uF.11	6.5.6	ток	6.6.9
ru.18	6.12.6	uF.12...14	6.7.9	- адаптация параметров	
ru.21	6.1.10, 6.3.5	uF.18	6.7.9	активация	6.6.13
ru.22	6.1.10	uF.19	6.5.5	- температура	6.1.16
ru.23	6.1.11	<b>A</b>		- маркировка	6.6.3
ru.24	6.1.11	Адаптация ротора		Диапазонный таймер	6.1.26
ru.25...28	6.1.12	фактор	6.1.18	<b>З</b>	
ru.28	6.12.6	Активный ток	6.1.9	Заводские установки	4.3.4
ru.29...32	6.1.13	Аналоговые		Заданное значение	6.4.4
ru.30	6.12.6	входа	6.2.5	Заданный момент	6.1.7
ru.33...36	6.2.12	безопасный режим	6.2.5	- граница	6.1.16
ru.33...37	6.1.14	Аналоговый выход		Запуск	
ru.38...43	6.1.15	индикация	6.1.14	ключ	4.4.3
ru.43	6.9.12	Аналог		вверх	7.1.3
ru.44	6.9.12	номинальное значение	6.4.4	<b>И</b>	
ru.44...48	6.1.16	Аппаратная часть	3.1.3	Индекс	6.11.16
ru.49	6.6.15	<b>Б</b>		Индуктивность рассеивания	6.6.5
ru.49...54	6.1.17, 6.1.19	Базовый блок		Инкрементальный энкодер	
ru.53	6.12.6	время	6.7.9	вход	6.10.5
ru.54	6.11.5	Буст	6.5.4	выход	6.10.6
ru.56	6.1.17, 6.11.5	<b>В</b>		Интерфейс	
ru.58	6.1.18, 6.1.19, 6.11.5	Введение	1.1.7	определение	6.10.5
ru.59	6.1.18, 6.1.19, 6.1.20	Ведомый		пульт оператора	11.1.3
ru.68	6.1.18	- позиция	6.1.17	Исправление ошибок	9.1.3
<b>S</b>		Вращение		Источник действительных значений	6.11.13
Sy. 2	6.1.25	установка	4.4.4	<b>К</b>	
Sy. 3	6.1.25	Входные		Клавиша стоп	4.4.3
Sy. 6	6.1.25, 11.2.3	- клеммы		Код типа	2.1.5
Sy. 7	6.1.25, 11.2.3	статус	6.1.10	Контрольное реле	11.2.3
Sy.11	6.1.26, 11.2.3	- статус клеммной колодки	6.1.10		
Sy.32	6.1.26		6.1.10		

<b>М</b>		Программа		<b>Ф</b>	
Максимальный момент	6.6.8	- данные	6.1.22	Фактор скачков	6.9.20
Максимальная рабочая частота	6.10.8	Промежуточный контур		Фильтр	8.1.7
Модуль позиционирования	6.11.3	- напряжение	6.1.9	<b>Ц</b>	
Модуляции		<b>Р</b>		Цифровой	
- степень	6.1.15	Рампа		номинальное значение	6.4.4
- счетчик	6.1.15	- генератор	6.4.13	<b>Ч</b>	
<b>Н</b>		Регулирование температуры	8.1.3	Число оборотов	
Напряжение холостого хода	6.6.12	Режимы	6.9.27	- регулирование	6.6.14
Наружная сеть		Режим высоко момента	6.5.3		
- регулирование	6.9.21	Режим позиц./синхр.	6.11.12	<b>Ш</b>	
<b>О</b>		выбор входа	6.11.15	Шкаф управления	10.1.3
Ограничение момента	6.7.13	<b>С</b>		<b>Э</b>	
Ограничитель	6.4.15	Сброс	3.1.5	Эксплуатационные	
Опрокидывание	6.3.15	сообщение об ошибке	4.1.5	- данные	6.1.3
время разгона/торможения	6.7.6	пиковых значений	4.1.5	- счетчик	6.1.15
уровень	6.7.6	Сервисное обслуживание	4.2.3	ЭМС	
Основы работы	4.1.3	Синхронное вращение		подтверждение установки	7.1.3
Основной источник	6.11.13	КР	6.11.5	Энкодер	
Ошибка		основной источник	6.11.4	питание	6.10.7
помощь	9.1.3	Синхронный двигатель	6.7.19		
сообщения	9.1.3	Скорость	4.4.3		
последняя	6.1.23	Скорость передачи данных	11.2.3		
<b>П</b>		Спецификации	2.1.6		
Параметр	4.1.3, 5.1.3	Ссылочная			
описание	6.1.5	- скорость	6.11.8		
группы	4.1.3	Стартовый индекс	6.11.17		
непрограммируемые	4.1.5	<b>Т</b>			
набор	4.1.3	Таймер	6.9.11		
значение	4.1.3	Температурный			
Пароль	4.2.4	- режим	6.1.23		
уровни	4.2.3	Тестирование			
структура	4.2.3	замкнутый контур	7.2.5		
Первоначальный запуск	7.2.3	управляемое	7.2.3		
Планирование проекта	10.1.3	Ток			
Повторное		- регулирование	6.6.12		
- ускорение	6.9.23	Тормозные			
- замедление	6.9.23	резисторы	10.1.4		
Полный ток	6.1.8	<b>У</b>			
пиковое значение	6.1.8	Угловая разница	6.1.18		
Потенциал двигателя	6.4.4	Управление фактором мощн.	2.1.5		
- функция	6.4.4	Установка и подключение	7.1.3		
- действительное значение	6.1.14	Устройства управления	3.1.3		
Преобразователь					
- номинальный ток	6.1.21				
- тип	6.1.21				
Приемный канал	8.1.4				
Принцип работы	2.1.3				



## 12.1.2 Адреса представительств

**A** KEB-Antriebstechnik Austria GmbH  
**H** Ritzstraße 8  
**SK** A - 4614 Marchtrenk  
Fon: 0043/7243/53586-0  
Fax: 0043/7243/53586-21  
Mail: info@keb.at

**AUS** Australien Industrial Machinery  
Services A.I.M.S PTY Ltd.  
Unit 3/45 Horne St.  
AUS - Campbellfield 3061 Victoria  
Fon: 0061/3/9359/0228  
Fax: 0061/3/9359/0286  
Mail: terryobrien@aimservices.com.au  
I-Net:www.aimservices.com.au

**B** KEB Antriebstechnik  
Vertriebsbüro Belgien  
Herenveld 2  
B - 9500 Geraadsbergen  
Fon: 0032/54437860  
Fax: 0032/54437898  
Mail: vb.belgien@keb.de

**BOL** Ergovial Ltda.  
AV. Banzer Km 6, 5  
BOL - Santa Cruz  
Fon: 00591/3/443349  
Fax: 00591/3/426841  
Mail: santivanez@cotas.com.bo  
I-Net:www.ergovial.com.bo

**BR** Brastronic  
Comercico e Servicos Ltda  
Rua Constantino de Souza 184  
BR - CEP 04605-000  
Campo Belo Sao Paulo  
Fon: 0055/11/55633101  
Fax: 0055/11/55633101

**CH** Stamm Industrieprodukte AG  
Hofstraße 106  
CH - 8620 Wetzikon  
Fon: 0041/1/9346010  
Fax: 0041/1/9346039  
Mail: info@stammweb.ch  
I-Net:www.stammweb.ch

**CHN** KEB China  
Karl E. Brinkmann GmbH  
Shanghai Representative Office  
Far East International Pl. B1210-1211  
No. 299 Xianxia Road  
CHN - 200051 Shanghai, PR. China  
Fon: 0086/21/62350922  
0086/21/52574020  
Fax: 0086/21/62350015  
Mail: info@keb-cn.com  
I-Net:www.keb-cn.com

**CZ** KEB Antriebstechnik Austria GmbH  
Organizacni slozka  
Kostelini 32/1226  
CZ - 370 04 Ceske Budejovice  
Fon: 00420/38/7319223  
Fax: 00420/38/7330697

**DK** REGAL A/S  
Industrivej 4  
DK - 4000 Roskilde  
Fon: 0045/4677/7000  
Fax: 0045/4675762  
Mail: regal@regal.dk  
I-Net:www.regal.dk

**E** ELION S.A.  
Farell 9  
E - 08014 Barcelona  
Fon: 0034/93/2982000  
Fax: 0034/93/4314133  
Mail: elion@elion.es  
I-Net:www.elion.es

**ET** Tarek El Sehelly  
P.o.Box 83  
ET - Mehalla El Kobra  
Fon: 0020/402243839  
Fax: 0020/402235753

**F** Société Francaise KEB  
Z.I. de la Croix St. Nicolas  
14, rue Gustave Eiffel  
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE  
Fon: 0033/1/49620101  
Fax: 0033/1/45767495  
Mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

**FIN** Advancetec Oy  
Malminkaari 10 B  
PL 149  
FIN - 00701 Helsinki  
Fon: 00358/9/3505260  
Fax: 00358/9/35052660  
Mail: juha.frestadius@advancetec.fi  
I-Net:www.advancetec.fi

**GB** KEB (UK) Ltd.  
6 Chieftain Business Park  
Morris Close  
Park Farm, Wellingborough  
GB - Northants, NN8 6 XF  
Fon: 0044/1933/402220  
Fax: 0044/1933/400724  
Mail: info@keb-uk.co.uk  
I-Net:www.keb-uk.co.uk

**GR** ELMO L.T.D.  
Power Transmission & Engineering  
18, Athinon  
GR - 18540 Piraeus  
Fon: 0030/1/4120150  
Fax: 0030/1/4176319  
Mail: elmoltd@ath.forthnet.gr  
I-Net:www.elmo-gr.com

**I** KEB Italia S.r.l.  
Via Newton, 2  
I - 20019 Settimo Milanese (Milano)  
Fon: 0039/02/33500782  
0039/02/33500814  
Fax: 0039/02/33500790  
Mail: kebitalia@keb.it  
I-Net:www.keb.it

**IL** OMEGA Engineering Ltd.  
P.O. Box 1092  
IL - 44110 Kfar-Saba  
Fon: 00972/9/7673240  
Fax: 00972/9/7673398  
Mail: info@omegae.co.il  
I-Net:www.omegae.co.il

**IND** PEASS INDUSTRIAL ENG. LTD.  
Merchant Chambers, 2<sup>nd</sup> Floor  
41, New Marine Lines  
IND - Bombay 400020  
Fon: 0091/22/2310561 bis 566  
Fax: 0091/22/2310570  
Mail: peass.ahd@psindia.com

**J** KEB - YAMAKYU Ltd.  
15 - 16, 2 - Chome  
Takanawa Minato-ku  
J - Tokyo 108 - 0074  
Fon: 0081/33/445-8515  
Fax: 0081/33/445-8215  
Mail: kebjt001@d4.dion.ne.jp

**J** KEB - YAMAKYU Ltd.  
711, Fukudayama, Fukuda  
J - Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053  
Fon: 0081/233/29-2800  
Fax: 0081/233/29-2802  
Mail: kebjs001@d4.dion.ne.jp

**LV** Energy Line  
Ranka Dambis1, Riga  
Lativa, LV - 1048  
Fon: 00371/7317619090  
Fax: 00371/7317619023  
Mail: world@pta-discount.com

**NL** Marsman Elektronica  
En Aandrijvingen BV  
Zeearend 16  
NL - 7609 PT Almelo  
Fon: 0031/546/812121  
Fax: 0031/546/810655  
Mail: info@marsman-almelo.nl  
I-Net:www.marsman-almelo.nl

**NZ** Renold New Zealand Limited  
P.O. Box 19460  
NZ - Avondale Auckland  
Fon: 0064/9/8285018  
Fax: 0064/9/8285019  
Mail: aksales@renold.co.nz  
I-Net:www.renold.co.nz

- NZ** Vectek Electronics Ltd.  
21 Carnegie Road, Onekawa  
NZ - Napier  
Fon: 0064/6/8431400  
Fax: 0064/6/8430398  
Mail: info@vectek.co.nz  
I-Net:www.vectek.co.nz
- P** KEB Portugal  
Lugar de Salgueiros–Pavilhao A  
Mouquim  
P - 4760 V. N. Famalicao  
Fon: 00351/252/371 318  
Fax: 00351/252/371 320  
Mail: keb.portugal@netc.pt
- RA** Eurotrans S.r.l.  
Sarmiento 2759  
San Fernando B 1646 EDE  
RA - Pcia. de Buenos Aires  
Fon: 0054/11/4744-3366  
Fax: 0054/11/4744-3366  
Mail: eurotrans@escape.com.ar  
I-Net:www.eurotrans.com.ar
- RCH** EMET LTDA.  
El Libano #2770, Macul  
RCH - Santiago, Chile  
Fon: 0056/2/2712147  
Fax: 0056/2/2710317  
Mail: emet@entelchile.net  
I-Net:www.emet.cl
- ROC** KEB Taiwan Ltd.  
1 F, No. 19-5, Shi Chou Rd,  
Tounan Town  
R.O.C. - Yin-Lin Hsian, Taiwan  
Fon: 00886/5/596 4242  
Fax: 00886/5/596 4240  
Mail: keb\_taiwan@mail.apol.com.tw
- ROM** ADF Industries srl  
Bucarest Sec. 3, Str. Baraj Bicaz  
Nr.2 – 4, M25 Ap 110  
PO 74661  
ROM - Bucarest  
Fon: 0040/1/94347138  
Fax: 0040/1/3403224  
Mail: floria@hades.ro
- RSA** P E C S Pneumatic Electric  
Control Systems (PTY) Ltd.  
P.O. Box 47396  
8, Balance Road, Stamford Hill 4001  
RSA - Durban / Greyville 4023  
Fon: 0027/31/3033701  
Fax: 0027/31/3127421  
Mail: pecs@mweb.co.za  
I-Net:www.pecs.powertransmission.co.za
- RUS** FRUCTONADE  
Engineering Ltd.  
ul. Vyborgskaya 22 of 62  
RUS - 125130 Moskow / Russia  
Fon: 007/095/797-8856  
Fax: 007/095/450-0165  
007/095/450-0043  
Mail: privod@fructonad.ru
- S** REVA - drivteknik AB  
Slussgatan 13  
S - 21130 Malmö  
Fon: 0046/4077110  
Fax: 0046/4079994  
Mail: info@revadrivteknik.se  
I-Net:www.revadrivteknik.se
- THA** INNOTECH Solution Co. Ltd.  
518 Nec Building, 5th Floor  
Ratchadapisek Road  
THA - Huaykwang, 10320 Bangkok  
Fon: 0066/2/5414130  
Fax: 0066/2/5414129  
Mail: innotech@bkk.a-net.net.th
- TN** H 2 M  
13, Rue El Moutanabi  
TN - 2037, El Menzah 7  
Fon: 00216/1/860808  
Fax: 00216/1/861433  
Mail: h2m.tech@planet.tn
- TR** MEGA Mekanik Ve Elektrik Gьc  
Aktarma San. Ve Tic., Ltd. Sti  
Acisu Sok 9/11 D4  
TR - Macka Istanbul  
Fon: 0090/212/2596979  
Fax: 0090/212/2599815
- TR** TEPEKS Elektronik Sanayi Ve  
Ticaret Ltd. Sirketj  
Harman Cad. Ali Kaya Sok. No. 4  
POLAT Plaza B. Blok Kat 5  
TR - 80640 Levent, Istanbul  
Fon: 0090/212/3252530  
Fax.: 0090/212/3252535  
Mail: tepeks@tepeks.com  
I-Net:www.tepeks.com
- UA** MARKET-K  
Of. 2, 62 B, Vishnevetskogo Str.  
UA – 257002 Cherkassy  
Fon: 00380/472/540617  
Fax: 00380/472/540614  
Mail: market-k@market-k.cherkassy.ua
- USA** KEBCO Inc.  
1335 Mendota Heights Road  
USA - Mendota Heights, MN 55120  
Fon: 001/651/4546162  
Fax: 001/651/4546198  
Mail: info@kebco.com  
I-Net:www.kebco.com
- UZ** Mehatronika-TES  
Str. Druzhba Narodov, 52  
UZ - 700135 Tashkent  
Fon: 00998/71/1167316  
Fax: 00998/71/1167316  
Mail: mtes@online.ru

07/2001

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©
12	1	8	10.04.02	KEB COMBICOM	KEB Antriebstechnik, 2002 All Rights reserved

### 12.1.3 Представительства в Германии

<b>Частично Саксония и Тюрингия</b>	KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG Wildbacher Straße 5 08289 Schneeberg Tel.: (0 37 72) 67-0 Fax: (0 37 72) 6 72 81 E-mail: info@keb-combidrive.de	<b>Баден-Вюртемберг Саар Частично Рейнальд-Пфальц</b>	Laipple / Brinkmann GmbH Ziegelhau 13 73099 Adelberg Tel.: (0 71 66) 9 10 01-0 Fax: (0 71 66) 9 10 01-26 E-mail: info@laipple-keb.de Internet: laipple-keb.de
<b>Бранденбург Мекленбург Саксония-Ангальт Частично Саксония и Тюрингия</b>	Ing. Büro Schumer & Partner Gottschallstraße 11 04157 Leipzig Tel.: (03 41) 9 12 95 11 Fax: (03 41) 9 12 95 39 E-mail: isp@schumer.de Internet: www.schumer.de	<b>Бавария Южная</b>	KEB-Antriebstechnik Vertriebsbüro Süd Wehrstraße 3 84419 Schwindegg Tel.: (0 80 82) 57 32 + 58 37 Fax: (0 80 82) 57 30 E-mail: josef.hintermeier@keb.de E-mail: robert.foestl@keb.de Internet: www.keb.de
<b>Гамбург Шлезвиг-Гольштейн Бремен Частично Нижняя Саксония</b>	KEB-Vertriebsbüro Nord Knyll 9a 21698 Bargstedt Tel.: (0 41 64) 62 33 Fax: (0 41 64) 62 55 E-mail: michael.haase@keb.de Internet: www.keb.de	<b>Бавария Северная</b>	KEB-Vertriebsbüro Süd-Ost Kemptener Straße 79 90455 Nürnberg Tel.: (09 11) 4 59 62 97 Fax: (09 11) 4 59 62 98 E-mail: axel.koeller@keb.de Internet: www.keb.de
<b>NRW Ost Частично Нижняя Саксония</b>	KEB-Antriebstechnik Vertriebsbüro West Gartenstraße 18 33775 Versmold Tel.: (0 54 23) 94 72-0 Fax: (0 54 23) 94 72-20 E-mail: guenter.rick@keb.de E-mail: detlef.loest@keb.de E-mail: bernhard.groever@keb.de E-mail: friedrich.heinert@keb.de Internet: www.keb.de		
<b>NRW West</b>	Ing. Büro für rationelle Antriebe Horst Thomalla GmbH Vorsterstraße 448 41169 Mönchengladbach Tel.: (0 21 61) 55 62 62 Fax: (0 21 61) 55 78 68 E-mail: horst.thomalla.gmbh@t-online.de		
<b>Гессен Частично Рейнальд-Пфальц</b>	KEB Vertriebsbüro Süd-West Diesterwegstraße 8 B 35745 Herborn Tel.: (0 27 72) 92 42-0 Fax: (0 27 72) 92 42-28 E-mail: mirko.koegel@keb.de stefan.klawonn@keb.de andreas.jung@keb.de Internet: www.keb.de		



**Karl E. Brinkmann GmbH**  
Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrop  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

**KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG**  
Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: info@keb-combidrive.de

**KEB Antriebstechnik Austria GmbH**  
Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
Kostelni 32/1226 • CZ-370 04 Ceské Budejovice  
fon: +420 38 7319223 • fax: +420 38 7330697  
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

**KEB Antriebstechnik**  
Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: vb.belgien@keb.de

**KEB CHINA** Karl E. Brinkmann GmbH  
Shanghai Representative Office  
(Xinmao Building, Caohejing Development Zone)  
No. 99 Tianzhou Road (No.9 building, Room 708)  
CHN-200233 Shanghai, PR. China  
fon: +86 21 54503230-3232 • fax: +86 21 54450115  
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

**KEB CHINA** Karl E. Brinkmann GmbH  
Beijing Representative Office  
No. 36 Xiaoyun Road • Chaoyang District  
CHN-10027 Beijing, PR. China  
fon: +86 10 84475815 + 819 • fax: +86 10 84475868  
net: www.keb.cn • mail: hotline@keb.cn

**Société Française KEB**  
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
F-94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

**KEB (UK) Ltd.**  
6 Chieftain Business Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

**KEB Italia S.r.l.**  
Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790  
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

**KEB - YAMAKYU Ltd.**  
15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
J-Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

**KEB - YAMAKYU Ltd.**  
711, Fukudayama, Fukuda  
J-Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053  
fon: +81 233 29-2800 • fax: +81 233 29-2802  
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

**KEB Nederland**  
Leidsevaart 126 • NL-2013 HD Haarlem  
fon: +31 23 5320049 • fax: +31 23 5322260  
mail: vb.nederland@keb.de

**KEB Polska**  
ul. Budapesztańska 3/16 • PL-80-288 Gdańsk  
fon: +48 58 524 0518 • fax: +48 58 524 0519  
mail: vb.polska@keb.de

**KEB Portugal**  
Avenida da Igreja – Pavilhão A n.º 261 Mouquim  
P-4770 - 360 MOUQUIM V.N.F.  
fon: +351 252 371318 + 19 • fax: +351 252 371320  
mail: keb.portugal@netc.pt

**KEB Taiwan Ltd.**  
No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.  
R.O.C.-Taichung City / Taiwan  
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403  
mail: kebtaiwan@seed.net.tw

**KEB Sverige**  
Box 265 (Bergavägen 19)  
S-4393 Hälsö  
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124  
mail: thomas.crona@keb.de

**KEBCO Inc.**  
1335 Mendota Heights Road  
USA-Mendota Heights, MN 55120  
fon: +1 651 4546162 • fax: +1 651 4546198  
net: www.kebco.com • mail: info@kebco.com