

# Преобразователь частоты

## CFW500 V2.2X

### Руководство по программированию







# **Руководство по программированию**

Серия: CFW500

Язык: Русский

Номер документа: 10012521534 / 00

Версия программного обеспечения: 2.2X

Дата публикации: 09/2024

Информация ниже описывает обзоры, сделанные в этом руководстве.

Версия	Пересмотр	Описание
V2.2X	R00	Первое издание



<b>СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ, ОТКАЗОВ И КОНФИГУРАЦИЙ .....</b>	<b>0-1</b>
<b>1 ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.....	1-1
1.2 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ НА ИЗДЕЛИИ .....	1-1
1.3 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	1-2
<b>2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 ИНФОРМАЦИЯ О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.....	2-1
2.2.1 Используемые термины и определения .....	2-1
2.2.2 Числовое представление .....	2-3
2.2.3 Символы, описывающие свойства параметров.....	2-3
<b>3 ОБ УСТРОЙСТВЕ CFW500 .....</b>	<b>3-1</b>
<b>4 ЧМИ И БАЗОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧМИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ....	4-1
4.2 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ ЧМИ.....	4-1
4.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЧМИ.....	4-2
<b>5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ.....	5-1
5.2 ПАРАМЕТРЫ, ВЫБИРАЕМЫЕ В МЕНЮ ЧМИ.....	5-1
5.3 ЧМИ .....	5-2
5.4 РЕЗЕРВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	5-5
5.5 НАСТРОЙКА ИНДИКАЦИИ ДИСПЛЕЯ В РЕЖИМЕ МОНИТОРИНГА....	5-7
5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ.....	5-7
5.7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ SOFTPLC.....	5-7
<b>6 ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	6-1
<b>7 ЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА И УСТАВКА СКОРОСТИ .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 ВЫБОР ЛОГИЧЕСКОЙ КОМАНДЫ И УСТАВКИ СКОРОСТИ .....	7-1
7.2 УСТАВКА СКОРОСТИ .....	7-7
7.2.1 Ограничения уставки скорости .....	7-8
7.2.2 Резервное копирование уставок скорости .....	7-9
7.2.3 Параметры уставки скорости .....	7-10
7.2.4 Уставка через электронный потенциометр .....	7-12
7.2.5 Аналоговый вход AIx и частотный вход FI .....	7-13
7.2.6 13-битная уставка скорости .....	7-13
7.3 УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО И СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	7-13
7.3.1 Управление через входы ЧМИ .....	7-17
7.3.2 Управление через цифровые входы .....	7-17

<b>8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ.....</b>	<b>8-1</b>
<b>9 СКАЛЯРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ V/F .....</b>	<b>9-1</b>
9.1 ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ СКАЛЯРНОГО УПРАВЛЕНИЯ V/F .....	9-3
9.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ V/F .....	9-7
9.3 ОГРАНИЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗВЕНА ПОСТОЯННОГО ТОКА И ВЫХОДНОГО ТОКА.....	9-8
9.3.1 Ограничение напряжения промежуточного звена постоянного тока с помощью функции «Удержание кривой» P0150 = 0 или 2 .....	9-8
9.3.2 Ограничение напряжения промежуточного звена пост. тока с помощью «Ускорение кривой» P0150 = 1 или 3.....	9-9
9.3.3 Ограничение выходного тока с помощью функции «Удержание кривой» P0150 = 2 или 3.....	9-11
9.3.4 Ограничение выходного тока с помощью функции «Замедление кривой» P0150 = 0 или 1 .....	9-11
9.4 СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ .....	9-13
<b>10 УПРАВЛЕНИЕ VVW.....</b>	<b>10-1</b>
10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVW .....	10-3
10.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ VVW .....	10-6
<b>11 УПРАВЛЕНИЕ VVW PM.....</b>	<b>11-1</b>
11.1 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ VVW PM .....	11-3
11.2 АПУСК.....	11-4
11.3 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ НАСТРОЙКИ УПРАВЛЕНИЯ VVW PM .....	11-6
<b>12 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>12-1</b>
12.1 БЕССЕНСОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ .....	12-1
12.2 РЕЖИМ I/F (БЕССЕНСОРНЫЙ) .....	12-6
12.3 САМОНАСТРОЙКА .....	12-6
12.4 РЕГУЛИРОВАНИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА .....	12-7
12.5 ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ .....	12-9
12.6 ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ .....	12-10
12.6.1 Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя .....	12-14
12.7 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	12-16
12.7.1 Регулятор скорости .....	12-16
12.7.2 Регулятор тока .....	12-18
12.7.3 Регулятор потока .....	12-18
12.7.4 Управление I/f .....	12-21
12.7.5 Самонастройка .....	12-21
12.7.6 Ограничение тока крутящего момента .....	12-26
12.7.7 Контроль фактической скорости двигателя .....	12-27
12.7.8 Регулятор канала пост. тока .....	12-28
12.8 ПУСК В БЕССЕНСОРНОМ ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ И В ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ .....	12-30

<b>13 ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>13-1</b>
13.1 КРИВЫЕ .....	13-1
13.2 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ .....	13-3
13.3 ПУСК С ХОДА / УСТОЙЧИВОСТЬ ПО НАПРЯЖЕНИЮ V/F ИЛИ VVW .	13-4
13.3.1 Функция пуска с хода.....	13-5
13.3.2 Функция компенсации провалов напряжения в сети .....	13-5
13.4 ПУСК С ХОДА / КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ К ВЕКТОРНОМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	13-6
13.4.1 Пуск с хода в векторном режиме.....	13-6
13.4.1.1 P0202 = 3 .....	13-6
13.4.2 P0202 = 4 .....	13-9
13.4.3 Компенсация провалов напряжения в сети в векторном режиме	13-9
13.5 ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ .....	13-12
13.6 АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЧАСТОТА .....	13-14
<b>14 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ</b> .....	<b>14-1</b>
14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ.....	14-1
14.2 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ .....	14-6
14.3 ЧАСТОТНЫЙ ВХОД.....	14-9
14.4 ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД .....	14-11
14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ .....	14-14
14.6 ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ.....	14-23
<b>15 ПИД-КОНТРОЛЛЕР</b> .....	<b>15-1</b>
15.1 ОПИСАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	15-1
15.2 ЗАПУСК .....	15-4
15.3 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ С ПИД .....	15-8
15.4 ЭКРАН РЕЖИМА МОНИТОРИНГА .....	15-8
15.5 ПАРАМЕТР ПИД .....	15-8
15.6 АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПИД .....	15-13
<b>16 РЕОСТАТНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ</b> .....	<b>16-1</b>
<b>17 ОТКАЗЫ И АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ</b> .....	<b>17-1</b>
17.1 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК (F0072 И A0046) .....	17-1
17.2 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗОК БТИЗ (F0048 И A0047) .....	17-3
17.3 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА (F0078) .....	17-5
17.4 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА БТИЗ (F0051 И A0050).....	17-6
17.5 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ТОКУ (F0070 И F0074).....	17-7
17.6 КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗВЕНА (F0021 И F0022) 17-7	
17.7 СБОЙ СВЯЗИ ПОДКЛЮЧАЕМОГО МОДУЛЯ (F0031) .....	17-7
17.8 СБОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ В Р РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ VVW (F0033) .....	17-7
17.9 СИГНАЛ ТРЕВОГИ. СБОЙ СВЯЗИ С УДАЛЕННЫМ ЧМИ (A0700).....	17-8
17.10 ОТКАЗ. ОШИБКА СВЯЗИ С УДАЛЕННЫМ ЧМИ (F0700).....	17-8
17.11 ОТКАЗ В АВТОМАТИЧЕСКОМ ДИАГНОСТИРОВАНИИ (F0084).....	17-8

17.12 СБОЙ В ЦП (F0080) .....	17-8
17.13 НЕСОВМЕСТИМАЯ ВЕРСИЯ ОСНОВНОГО ПО (F0151) .....	17-8
17.14 ОТКАЗ В ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ИМПУЛЬСОВ (F0182).....	17-8
17.15 ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ .....	17-9
17.16 АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБРОС ОТКАЗОВ.....	17-11
<b>18 ПАРАМЕТРЫ СЧИТЫВАНИЯ .....</b>	<b>18-1</b>
<b>19 СВЯЗЬ .....</b>	<b>19-1</b>
19.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ USB, ИНТЕРФЕЙС RS-232 И RS-485.....	19-1
19.2 ИНТЕРФЕЙС CAN – CANOPEN / DEVICENET .....	19-3
19.3 ИНТЕРФЕЙС PROFIBUS DP .....	19-4
19.4 ИНТЕРФЕЙС ETHERNET.....	19-5
19.5 КОМАНДЫ И СОСТОЯНИЕ ОБМЕНА ДАННЫМИ.....	19-7
<b>20 SOFTPLC.....</b>	<b>20-1</b>

# СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ, ОТКАЗОВ И КОНФИГУРАЦИЙ

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0000</b>	Доступ к параметрам	От 0 до 9999	0				5-2
<b>P0001</b>	Уставка скорости	От 0 до 65535			ro	ЧТЕНИЕ	18-1
<b>P0002</b>	Выходная скорость (двигатель)	От 0 до 65535			ro	ЧТЕНИЕ	18-1
<b>P0003</b>	Ток двигателя	От 0,0 до 200,0 А			ro	ЧТЕНИЕ	18-1
<b>P0004</b>	Напряжение в канале пост. тока (Ud)	От 0 до 2000 В			ro	ЧТЕНИЕ	18-1
<b>P0005</b>	Выходная частота (двигатель)	От 0,0 до 500,0 Гц			ro	ЧТЕНИЕ	18-2
<b>P0006</b>	Состояние преобразователя	0 = Готов 1 = Работа 2 = Пониженное напряжение 3 = Отказ 4 = Самонастройка 5 = Конфигурация 6 = Торможение пост. током 7 = Режим ожидания			ro	ЧТЕНИЕ	18-2
<b>P0007</b>	Выходное напряжение	От 0 до 2000 В			ro	ЧТЕНИЕ	18-3
<b>P0009</b>	Крутящий момент двигателя	От -1000,0 до 1000,0 %			ro	ЧТЕНИЕ	18-3
<b>P0010</b>	Выходная мощность	От 0,0 до 6553,5 кВт			ro	ЧТЕНИЕ	18-4
<b>P0011</b>	Коэффициент мощности	От -1,00 до 1,00			ro	ЧТЕНИЕ	18-4
<b>P0012</b>	Состояние DI8–DI1	Бит 0 = DI1 Бит 1 = DI2 Бит 2 = DI3 Бит 3 = DI4 Бит 4 = DI5 Бит 5 = DI6 Бит 6 = DI7 Бит 7 = DI8			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-15
<b>P0013</b>	Состояние DO5–DO1	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-23
<b>P0014</b>	Значение AO1	От 0,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-6
<b>P0015</b>	Значение AO2	От 0,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-6
<b>P0016</b>	Значение FO в %	От 0,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-12
<b>P0017</b>	Значение FO, Гц	От 0 до 20000 Гц			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-12
<b>P0018</b>	Значение AI1	от -100,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-1
<b>P0019</b>	Значение AI2	от -100,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-1
<b>P0020</b>	Значение AI3	от -100,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-1
<b>P0021</b>	Значение FI, %	от -100,0 до 100,0 %			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-9
<b>P0022</b>	Значение FI, Гц	От 0 до 20000 Гц			ro	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	14-10
<b>P0023</b>	Основная версия ПО	От 0,00 до 655,35			ro	ЧТЕНИЕ	6-1
<b>P0024</b>	Вспомогательная версия ПО	От 0,00 до 655,35			ro	ЧТЕНИЕ	6-1

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0027</b>	Настройка подключаемого модуля	0 = Без подключаемого модуля 1 = CFW500-IOS 2 = CFW500-IOD 3 = CFW500-IOAD 4 = CFW500-IOR 5 = CFW500-CUSB 6 = CFW500-CCAN 7 = CFW500-CRS232 8 = CFW500-CPDP 9 = CFW500-CRS485 10 = CFW500-ENC 11 = CFW500-CETH CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO 12 = CFW500-ENC2 13 = CFW500-ENC			ro	ЧТЕНИЕ	6-1
<b>P0029</b>	Конфигурация силового оборудования	0 = Не определено 1 = 200-240 В / 1,6 А 2 = 200-240 В / 2,6 А 3 = 200-240 В / 4,3 А 4 = 200-240 В / 7,0 А 5 = 200-240 В / 9,6 А 6 = 380-480 В / 1,0 А 7 = 380-480 В / 1,6 А 8 = 380-480 В / 2,6 А 9 = 380-480 В / 4,3 А 10 = 380-480 В / 6,1 А 11 = 200-240 В / 7,3 А 12 = 200-240 В / 10,0 А 13 = 200-240 В / 16,0 А 14 = 380-480 В / 2,6 А 15 = 380-480 В / 4,3 А 16 = 380-480 В / 6,5 А 17 = 380-480 В / 10,0 А 18 = 200-240 В / 24,0 А 19 = 380-480 В / 14,0 А 20 = 380-480 В / 16,0 А 21 = 500-600 В / 1,7 А 22 = 500-600 В / 3,0 А 23 = 500-600 В / 4,3 А 24 = 500-600 В / 7,0 А 25 = 500-600 В / 10,0 А 26 = 500-600 В / 12,0 А 27 = 200-240 В / 28,0 А 28 = 200-240 В / 33,0 А 29 = 380-480 В / 24,0 А 30 = 380-480 В / 30,0 А 31 = 500-600 В / 17,0 А 32 = 500-600 В / 22,0 А 33 = 200-240 В / 45,0 А 34 = 200-240 В / 54,0 А 35 = 380-480 В / 38,0 А 36 = 380-480 В / 45,0 А 37 = 500-600 В / 27,0 А 38 = 500-600 В / 32,0 А 39 = 200-240 В / 70,0 А 40 = 200-240 В / 86,0 А 41 = 200-240 В / 105,0 А 42 = 380-480 В / 61,0 А 43 = 380-480 В / 75,0 А 44 = 200-240 В / 6,0 А	В соответствии с моделью преобразователя		ro	ЧТЕНИЕ	6-2
<b>P0030</b>	Температура модуля	От -20 до 150 °С			ro	ЧТЕНИЕ	18-5
<b>P0037</b>	Перегрузка двигателя Ixt	От 0 до 100 %			ro	ЧТЕНИЕ	17-2
<b>P0038</b>	Скорость датчика положения	От 0 до 65535 об/мин			ro	ЧТЕНИЕ	17-3
<b>P0039</b>	Число импульсов датчика положения	От 0 до 40000			ro	ЧТЕНИЕ	17-3

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P0040	Переменная процесса ПИД	От 0,0 до 3000,0			ro	ЧТЕНИЕ	15-8
P0041	Значение уставки ПИД	От 0,0 до 3000,0			ro	ЧТЕНИЕ	15-9
P0047	Состояние КОНФИГУРАЦИИ	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	18-6
P0048	Текущий аварийный сигнал	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0049	Текущий отказ	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0050	Последний отказ	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0051	Ток при последнем отказе	От 0,0 до 200,0 А			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0052	Напряжение в канале пост. тока при последнем отказе	От 0 до 2000 В			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0053	Частота при последнем отказе	От 0,0 до 500,0 Гц			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0054	Температура при последнем отказе	От -20 до 150 °С			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0055	Логический статус при последнем отказе	От 0000h до FFFFh			ro	ЧТЕНИЕ	17-11
P0060	Второй отказ	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0061	Ток при втором отказе	От 0,0 до 200,0 А			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0062	Вставка постоянного тока при втором отказе	От 0 до 2000 В			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0063	Частота при втором отказе	От 0,0 до 500,0 Гц			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0064	Температура при втором отказе	От -20 до 150 °С			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0065	Логический статус при втором отказе	От 0000h до FFFFh			ro	ЧТЕНИЕ	17-11
P0070	Третий отказ	От 0 до 999			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0071	Ток при третьем отказе	От 0,0 до 200,0 А			ro	ЧТЕНИЕ	17-9
P0072	Вставка постоянного тока при третьем отказе	От 0 до 2000 В			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0073	Частота при третьем отказе	От 0,0 до 500,0 Гц			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0074	Температура при третьем отказе	от -20 до 150 °С			ro	ЧТЕНИЕ	17-10
P0075	Логический статус при третьем отказе	От 0000h до FFFFh			ro	ЧТЕНИЕ	17-11
P0100	Время разгона	От 0,1 до 999,0 с	10,0 с			Основной	13-1
P0101	Время замедления	От 0,1 до 999,0 с	10,0 с			Основной	13-1
P0102	Время ускорения 2	От 0,1 до 999,0 с	10,0 с				13-2
P0103	Время замедления 2	От 0,1 до 999,0 с	10,0 с				13-2
P0104	S-образная кривая	0 = Не активно 1 = Активно	0		cfg		13-2
P0105	Выбор 1-й/2-й кривой	0 = 1-я кривая 1 = 2-я кривая 2 = Dlx 3 = Последовательный интерфейс/USB 4 = Зарезервировано 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	2			Ввод-вывод	13-3
P0106	Время 3 <sup>-й</sup> кривой	От 0,1 до 999,0 с	5,0 с				13-3
P0120	Уставка скорости Резервное копирование	0 = Не активно 1 = Активно 2 = Резервн. копир. P0121	1				7-9
P0121	Уставка через ЧМИ	От 0,0 до 500,0 Гц	3,0 Гц				7-10
P0122	Уставка JOG	От -500,0 до 500,0 Гц	5,0 Гц				7-10

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P0124	Многоскоростная уставка 1	От -500,0 до 500,0 Гц	3,0 Гц				7-10
P0125	Многоскоростная уставка 2	От -500,0 до 500,0 Гц	10,0 (5,0) Гц				7-10
P0126	Многоскоростная уставка 3	От -500,0 до 500,0 Гц	20,0 (10,0) Гц				7-10
P0127	Многоскоростная уставка 4	От -500,0 до 500,0 Гц	30,0 (20,0) Гц				7-11
P0128	Многоскоростная уставка 5	От -500,0 до 500,0 Гц	40,0 (30,0) Гц				7-11
P0129	Многоскоростная уставка 6	От -500,0 до 500,0 Гц	50,0 (40,0) Гц				7-11
P0130	Многоскоростная уставка 7	От -500,0 до 500,0 Гц	60,0 (50,0) Гц				7-11
P0131	Многоскоростная уставка 8	От -500,0 до 500,0 Гц	66,0 (55,0) Гц				7-11
P0132	Максимальный уровень превышения скорости	От 0 до 100 %	10%		cfg	Основной	7-8
P0133	Минимальная скорость	От 0,0 до 500,0 Гц	3,0 Гц			Основной	7-9
P0134	Максимальная скорость	От 0,0 до 500,0 Гц	66,0 (55,0) Гц			Основной	7-9
P0135	Максимальный выходной ток	От 0,0 до 200,0 А	1,5x <sub>I<sub>ном</sub></sub>		V/f, VVW, VVW PM	Основной, ДВИГАТЕЛЯ	9-12
P0136	Ручное увеличение крутящего момента	От 0,0 до 30,0 %	В соответствии с модель преобразователя		V/f, VVW PM	Основной, ДВИГАТЕЛЯ	9-4
P0137	Автоматическое усиление крутящего момента	От 0,0 до 30,0 %	0,0 %		V/f	ДВИГАТЕЛЯ	9-5
P0138	Компенсация скольжения	от -10,0 до 10,0 %	0,0 %		V/f	ДВИГАТЕЛЯ	9-6
P0139	Фильтр выходного тока	От 0 до 9999 мс	50 мс		V/f, VVW		8-2
P0140	Комп. скольжения Фильтр	От 0 до 9999 мс	500 мс		VVW		8-2
P0142	Максимальное выходное напряжение	От 0,0 до 100,0 %	100,0 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0143	Промежуточное выходное напряжение	От 0,0 до 100,0 %	66,7 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0144	Минимальное выходное напряжение	От 0,0 до 100,0 %	33,3 %		cfg, V/f, VVW PM		9-4
P0145	Начальная частота ослабления поля	От 0,0 до 500,0 Гц	60,0 (50,0) Гц		cfg, V/f, VVW PM		9-5
P0146	Промежуточная частота	От 0,0 до 500,0 Гц	40,0 (33,3) Гц		cfg, V/f, VVW PM		9-5
P0147	Низкая частота	От 0,0 до 500,0 Гц	20,0 (16,7) Гц		cfg, V/f, VVW PM		9-5
P0150	Регулятор вставки V/f пост. тока	0 = hold_Ud и decel_LC 1 = accel_Ud и decel_LC 2 = hold_Ud и hold_LC 3 = accel_Ud и hold_LC	0		cfg, V/f, VVW	ДВИГАТЕЛЯ	9-9
P0151	Регулятор промежуточного звена постоянного тока Уровень	От 339 до 1200 В	400 В (P0296 = 0) 800 В (P0296 = 1) 800 В (P0296 = 2) 800 В (P0296 = 3) 800 В (P0296 = 4) 800 В (P0296 = 5) 1000 В (P0296 = 6) 1000 В (P0296 = 7)		V/f, VVW, VVW PM		9-9
P0152	Регулятор промежуточного звена постоянного тока Проп. Коэффициент усиления	От 0,00 до 9,99	1,50		V/f, VVW, VVW PM		9-10



Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0153</b>	Уровень реостатного торможения	От 339 до 1200 В	375 В (P0296 = 0) 748 В (P0296 = 1) 748 В (P0296 = 2) 748 В (P0296 = 3) 748 В (P0296 = 4) 748 В (P0296 = 5) 950 В (P0296 = 6) 950 В (P0296 = 7)				16-1
<b>P0156</b>	Токи перегрузки 100 %	От 0,0 до 200,0 А	$1,1xI_{НОМ}$				17-1
<b>P0157</b>	Токи перегрузки 50 %	От 0,0 до 200,0 А	$1,0xI_{НОМ}$				17-1
<b>P0158</b>	Ток перегрузки 5 %	От 0,0 до 200,0 А	$0,8xI_{НОМ}$				17-1
<b>P0161</b>	Пропорциональное усиление скорости	От 0,0 до 63,9	7.0		Вектор		12-16
<b>P0162</b>	Интегрирующее усиление скорости	От 0,000 до 9,999	0,005		Вектор		12-16
<b>P0165</b>	Фильтр скорости	От 0,012 до 1,000 с	0,012 с		Вектор		12-17
<b>P0166</b>	Дифференциальное увеличение скорости	От 0,00 до 7,99	0,00		Вектор		12-17
<b>P0167</b>	Пропорциональное усиление тока	От 0,00 до 1,99	0,50		Вектор		12-18
<b>P0168</b>	Интегральное усиление тока	От 0,000 до 1,999	0,010		Вектор		12-18
<b>P0169</b>	Максимальный положительный ток крутящего момента	От 0,0 до 350,0 %	125,0 %		Вектор	Основной	12-26
<b>P0170</b>	Максимальный отрицательный ток крутящего момента	От 0,0 до 350,0 %	125,0 %		Вектор	Основной	12-26
<b>P0175</b>	Пропорциональное увеличение потока	От 0,0 до 31,9	2,0		Вектор		12-18
<b>P0176</b>	Интегральное усиление потока	От 0,000 до 9,999	0,020		Вектор		12-18
<b>P0178</b>	Номинальный поток	От 0,0 до 150,0 %	100,0 %				12-19
<b>P0181</b>	Режим намагничивания	0 = Общее включение 1 = Пуск / Останов	0		cfg, Enc		12-19
<b>P0182</b>	Скорость для включения режима I/f	От 0 до 180 об/мин	30 об/мин		Sless	ДВИГАТЕЛЯ	12-21
<b>P0183</b>	Ток в режиме I/f	От 15,0 до 300,0 %	120,0 %		Sless	ДВИГАТЕЛЯ	12-21
<b>P0184</b>	Режим регулировки промежуточного звена пост. тока	0 = С потерями 1 = Без потерь 2 = Включить/Выключить Dlx	1		Конфиг, Вектор	ДВИГАТЕЛЯ	12-28
<b>P0185</b>	Режим регулятора промежуточного звена постоянного тока	От 339 до 1000 В	400 В (P0296= 0) 800 В (P0296= 1) 800 В (P0296 = 2) 800 В (P0296 = 3) 800 В (P0296 = 4) 800 В (P0296 = 5) 1000 В (P0296 = 6) 1000 В (P0296 = 7)		Вектор		12-29
<b>P0186</b>	Пропорциональное увеличение промежуточного звена постоянного тока	От 0,0 до 63,9	18.0		Вектор		12-30
<b>P0187</b>	Интегральное усиление в канале пост. тока	От 0,000 до 9,999	0,002		Вектор		12-30
<b>P0188</b>	Пропорция напряжения Коэффициент усиления	От 0,000 до 7,999	0,200		Вектор		12-20
<b>P0189</b>	Интегральное усиление напряжения	От 0,000 до 7,999	0,001		Вектор		12-20

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0190</b>	Максимальное выходное напряжение	От 0 до 600 В	220 В (P0296 = 0) 380 В (P0296 = 1) 436 В (P0296 = 2) 423 В (P0296 = 3) 462 В (P0296 = 4) 436 В (P0296 = 5) 575 В (P0296 = 6) 660 В (P0296 = 7)		Вектор		12-20
<b>P0200</b>	Пароль	0 = Не активно 1 = Активно От 1 до 9999 = Новый пароль	0			ЧМИ	5-2
<b>P0202</b>	Тип управления	0 = V/f 1 и 2 = Не используется 3 = Бессенсорный 4 = Датчик положения 5 = VVV 6 и 7 = Не используется 8 = VVV PM	0		cfg	ЗАПУСК	8-1
<b>P0203</b>	Выбор специальной функции	0 = Нет 1 = ПИД через AI1 2 = ПИД через AI3 3 = ПИД через FI	0		cfg		15-9
<b>P0204</b>	Загрузка/сохранение параметров	От 0 до 4 = Не используется 5 = Загрузка 60 Гц 6 = Загрузка 50 Гц 7 = Загрузка параметров пользователя 1 8 = Загрузка параметров пользователя 2 9 = Сохранение параметров пользователя 1 10 = Сохранение параметров пользователя 2 11 = Загрузить SoftPLC по умолчанию От 12 до 15 = Зарезервированные	0		cfg		5-5
<b>P0205</b>	Параметр основного экрана	От 0 до 1500	2			ЧМИ	5-3
<b>P0206</b>	Параметр дополнительного экрана	От 0 до 1500	1			ЧМИ	5-3
<b>P0207</b>	Параметр для шкального индикатора	От 0 до 1500	3			ЧМИ	5-3
<b>P0208</b>	Базовая шкала	От 1 до 65535	600 (500)			ЧМИ	5-3
<b>P0209</b>	Уставка Двиг. Элемент	0 = Без блока 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °С 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = ч	13			ЧМИ	5-4

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0210</b>	Уставка Форма индикации	0 = wxyz 1 = wx,yz 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			ЧМИ	5-4
<b>P0213</b>	Множитель шкалы столбчатой диаграммы	От 1 до 65535	В соответствии с моделью преобразователя			ЧМИ	5-4
<b>P0216</b>	Задняя подсветка ЧМИ	0 = Выкл 1 = Вкл	1		cfg	ЧМИ	5-5
<b>P0217</b>	Частота режима ожидания	От 0,0 до 500,0 Гц	0,0 Гц		cfg		13-4
<b>P0218</b>	Время режима ожидания	От 0 до 999 с	0 с				13-4
<b>P0220</b>	Источник выбора режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления	0 = Всегда локальный 1 = Всегда дистанционный 2 = Клавиша ЧМИ (LOC) 3 = Клавиша ЧМИ (REM) 4 = DIx 5 = Последовательный интерфейс/USB (LOC) 6 = Последовательный интерфейс/USB (REM) 7 = Не используется 8 = Не используется 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	2		cfg	Ввод-вывод	7-5
<b>P0221</b>	Выбор уставки LOC	0 = Клавиши ЧМИ 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = FI 5 = AI1 + AI2 > 0 6 = AI1 + AI2 7 = Электронный потенциометр (E.P.) 8 = Многоскоростной режим 9 = Последовательный интерфейс/USB 10 = Не используется 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Не используется 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	0		cfg	Ввод-вывод	7-5
<b>P0222</b>	Выбор уставки REM	См. опции в P0221	1		cfg	Ввод-вывод	7-5
<b>P0223</b>	Выбор вращения в режиме LOC	0 = по часовой стрелке 1 = против часовой стрелки 2 = Клавиша HMI (H) 3 = Клавиши HMI (AH) 4 = DIx 5 = Последовательный/USB (H) 6 = Последовательный/USB (AH) 7 и 8 = Не используется 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Не используется 12 = SoftPLC	2		cfg	Ввод-вывод	7-6
<b>P0224</b>	Выбор Пуска/Остановка в режиме LOC	0 = Клавиши ЧМИ 1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс/USB 3 = Не используется 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	0		cfg	Ввод-вывод	7-7

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P0225	Выбор функции JOG в режиме LOC	0 = Выкл. 1 = Клавиши ЧМИ 2 = DIx 3 = Последовательный интерфейс/USB 4 = Не используется 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	1		cfg	Ввод-вывод	7-7
P0226	Выбор вращения в режиме REM	См. опции в P0223	4		cfg	Ввод-вывод	7-6
P0227	Выбор пуска/останова в режиме REM	0 = Клавиши ЧМИ 1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс/USB 3 = Не используется 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	1		cfg	Ввод-вывод	7-7
P0228	Выбор функции JOG в режиме REM	См. опции в P0225	2		cfg	Ввод-вывод	7-7
P0229	Выбор режима останова	0 = Плавное снижение до останова 1 = Останов по инерции 2 = Быстрый останов	0		cfg	Ввод-вывод	7-16
P0230	Зона нечувствительности аналоговых входов (AI)	0 = Не активно 1 = Активно	0		cfg	Ввод-вывод	14-2
P0231	Функция сигнала AI1	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Максимальный ток крутящего момента 3 = Не используется 4 = PTC 5 и 6 = Не используется 7 = Использование SoftPLC 8 = Применение функции 1 9 = Применение функции 2 10 = Применение функции 3 11 = Применение функции 4 12 = Применение функции 5 13 = Применение функции 6 14 = Применение функции 7 15 = Применение функции 8	0		cfg	Ввод-вывод	14-3
P0232	Усиление входного сигнала AI1	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-3
P0233	Входной сигнал AI1	0 = от 0 до 10 В/20 мА 1 = от 4 до 20 мА 2 = от 10 В/20 мА до 0 3 = от 20 до 4 мА	0			Ввод-вывод	14-4
P0234	Смещение входного сигнала AI1	от -100,0 до 100,0 %	0,0 %			Ввод-вывод	14-4
P0235	Фильтр входного сигнала AI1	От 0,00 до 16,00 с	0,00 с			Ввод-вывод	14-4
P0236	Функция сигнала AI2	См. опции в P0231	0		cfg	Ввод-вывод	14-3
P0237	Усиление входного сигнала AI2	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-3
P0238	Входной сигнал AI2	См. опции в P0233	0			Ввод-вывод	14-4
P0239	Смещение входного сигнала AI2	от -100,0 до 100,0 %	0,0 %			Ввод-вывод	14-4
P0240	Фильтр входного сигнала AI2	От 0,00 до 16,00 с	0,00 с			Ввод-вывод	14-4
P0241	Функция сигнала AI3	См. опции в P0231	0		cfg	Ввод-вывод	14-3
P0242	Усиление входного сигнала AI3	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-3
P0243	Входной сигнал AI3	0 = от 0 до 10 В/20 мА 1 = от 4 до 20 мА 2 = от 10 В/20 мА до 0 3 = от 20 до 4 мА 4 = от -10 до +10 В	0			Ввод-вывод	14-5

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0244</b>	Смещение входного сигнала AI3	от -100,0 до 100,0 %	0,0 %			Ввод-вывод	14-4
<b>P0245</b>	Фильтр входного сигнала AI3	От 0,00 до 16,00 с	0,00 с			Ввод-вывод	14-4
<b>P0246</b>	Входной сигнал FI частоты	0 = Не активно 1 = Активно	0			Ввод-вывод	14-10
<b>P0247</b>	Усиление входного сигнала FI	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-10
<b>P0248</b>	Минимальный входной сигнал FI	От 10 до 20000 Гц	10 Гц			Ввод-вывод	14-10
<b>P0249</b>	Смещение входного сигнала FI	от -100,0 до 100,0 %	0,0 %			Ввод-вывод	14-10
<b>P0250</b>	Максимальный входной сигнал FI	От 10 до 20000 Гц	10000 Гц			Ввод-вывод	14-11
<b>P0251</b>	Функция выхода АО1	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Действительная скорость 3 = Уставка тока крутящего момента 4 = Ток крутящего момента 5 = Выходной ток 6 = Переменная процесса 7 = Активный ток 8 = Выходная мощность 9 = Уставка ПИД 10 = Сила тока крутящего момента > 0 11 = Крутящий момент двигателя 12 = SoftPLC От 13 до 15 = Не используется 16 = Двигатель Ixt 17 = Не используется 18 = Значение P0696 19 = Значение P0697 20 = Значение P0698 21 = Применение функции 1 22 = Применение функции 2 23 = Применение функции 3 24 = Применение функции 4 25 = Применение функции 5 26 = Применение функции 6 27 = Применение функции 7 28 = Применение функции 8	2			Ввод-вывод	14-7
<b>P0252</b>	Усиление на выходе АО1	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-8
<b>P0253</b>	Выходной сигнал АО1	0 = от 0 до 10 В 1 = от 0 до 20 мА 2 = от 4 до 20 мА 3 = от 10 до 0 В 4 = от 20 до 0 мА 5 = от 20 до 4 мА	0			Ввод-вывод	14-8
<b>P0254</b>	Функция выхода АО2	См. опции в P0251	5			Ввод-вывод	14-7
<b>P0255</b>	Усиление на выходе АО2	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-8
<b>P0256</b>	Выходной сигнал АО2	См. опции в P0253	0			Ввод-вывод	14-8

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0257</b>	Функция выхода FO	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Действительная скорость От 3 до 4 = Не используется 5 = Выходной ток 6 = Переменная процесса 7 = Активный ток 8 = Не используется 9 = Уставка ПИД 10 = Не используется 11 = Крутящий момент двигателя 12 = SoftPLC 13 и 14 = Не используется 15 = Выкл. FO 16 = Двигатель Ixt 17 = Не используется 18 = Значение P0696 19 = Значение P0697 20 = Значение P0698 21 = Применение функции 1 22 = Применение функции 2 23 = Применение функции 3 24 = Применение функции 4 25 = Применение функции 5 26 = Применение функции 6 27 = Применение функции 7 28 = Применение функции 8	15			Ввод-вывод	14-13
<b>P0258</b>	Усиление на выходе FO	От 0,000 до 9,999	1,000			Ввод-вывод	14-14
<b>P0259</b>	Минимальный выходной сигнал FO	От 10 до 20000 Гц	10 Гц			Ввод-вывод	14-14
<b>P0260</b>	Максимальный выходной сигнал FO	От 10 до 20000 Гц	10000 Гц			Ввод-вывод	14-14

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0263</b>	Функция входа DI1	0 = Не используется 1 = Пуск/Останов 2 = Общее включение 3 = Быстрый останов 4 = Ход вперед 5 = Запуск назад 6 = Трехпроводной пуск 7 = Трехпроводной останов 8 = Направление вращения по часовой стрелке 9 = Режим управления LOC/REM 10 = JOG 11 = Ускорить электронн. потенциометр 12 = Замедлить электронн. потенциометр 13 = Многоскоростной режим 14 = 2-я кривая От 15 до 17 = Не используется 18 = Без расширения Аварийный сигнал 19 = Без расширения Неисправность 20 = Сброс 21 = SoftPLC 22 = Ручн./Автом ПИД 23 = Не используется 24 = Выкл. пуск с хода 25 = Регулятор промежуточного звена пост. тока 26 = Заблокировать прогр. 27 = Загрузка параметров пользователя 1 28 = Загрузка параметров пользователя 2 29 = PTC 30 и 31 = Не используется 32 = 2 <sup>я</sup> кривая в многоскоростном режиме 33 = 2 <sup>ая</sup> кривая электр. потенц. уск. 34 = 2 <sup>я</sup> кривая электр. потенц. зам. 35 = 2 <sup>я</sup> кривая пр. хода 36 = 2 <sup>я</sup> крив. обр. хода 37 = Включить / Переменный ток. E.P. 38 = De. E.P. / Выключить 39 = Применение функции 1 40 = Применение функции 2 41 = Применение функции 3 42 = Применение функции 4 43 = Применение функции 5 44 = Применение функции 6 45 = Применение функции 7 46 = Применение функции 8	1		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0264</b>	Функция входа DI2	См. опции в P0263	8		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0265</b>	Функция входа DI3	См. опции в P0263	20		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0266</b>	Функция входа DI4	См. опции в P0263	10		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0267</b>	Функция входа DI5	См. опции в P0263	0		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0268</b>	Функция входа DI6	См. опции в P0263	0		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0269</b>	Функция входа DI7	См. опции в P0263	0		cfg	Ввод-вывод	14-16
<b>P0270</b>	Функция входа DI8	См. опции в P0263	0		cfg	Ввод-вывод	14-16

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0271</b>	Сигнал Dis	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = DI1 PNP 2 = (DI1...DI2) PNP 3 = (DI1...DI3) PNP 4 = (DI1...DI4) PNP 5 = (DI1...DI5) PNP 6 = (DI1...DI6) PNP 7 = (DI1...DI7) PNP 8 = (DI1...DI8) PNP	0		cfg	Ввод-вывод	14-14
<b>P0275</b>	Функция выхода DO1	0 = Не используется 1 = $F^* > Fx$ 2 = $F > Fx$ 3 = $F < Fx$ 4 = $F = F^*$ 5 = Зарезервировано 6 = $Is > Ix$ 7 = $Is < Ix$ 8 = Крутящий момент $> Tx$ 9 = Крутящий момент $< Tx$ 10 = Дистанционное управление 11 = Работа 12 = Готов 13 = Нет отказа 14 = Нет F0070 15 = Не используется 16 = Нет F0021/22 17 = Не используется 18 = Нет F0072 19 = 4–20 мА в норме 20 = Значение P0695 21 = По часовой стрелке 22 = Проц. V. $> VPx$ 23 = Проц. V. $< VPx$ 24 = Компенсация провалов напряжения в сети 25 = Предварительная зарядка в норме 26 = С отказом 27 = Не используется 28 = SoftPLC От 29 до 34 = Не используется 35 = Нет сигнала тревоги 36 = Нет отказа/сигнала тревоги 37 = Применение функции 1 38 = Применение функции 2 39 = Применение функции 3 40 = Применение функции 4 41 = Применение функции 5 42 = Применение функции 6 43 = Применение функции 7 44 = Применение функции 8	13			Ввод-вывод	14-24
<b>P0276</b>	Функция выхода DO2	См. опции в P0275	2			Ввод-вывод	14-24
<b>P0277</b>	Функция выхода DO3	См. опции в P0275	0			Ввод-вывод	14-24
<b>P0278</b>	Функция выхода DO4	См. опции в P0275	0			Ввод-вывод	14-24



Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0279</b>	Функция выхода DO5	См. опции в P0275	0			Ввод-вывод	14-24
<b>P0287</b>	Гистерезис Fx	От 0,0 до 10,0 Гц	0,5 Гц			Ввод-вывод	14-25
<b>P0288</b>	Скорость Fx	От 0,0 до 500,0 Гц	3,0 Гц			Ввод-вывод	14-25
<b>P0290</b>	Ток Ix	От 0,0 до 200,0 А	1,0xI <sub>ном</sub>			Ввод-вывод	14-25
<b>P0293</b>	Крутящий момент Tx	От 0 до 200 %	100%			Ввод-вывод	14-25
<b>P0295</b>	Преобр. Номинальный ток	От 0,0 до 200,0 А	В соответствии с моделью преобразователя		ro	ЧТЕНИЕ	6-3
<b>P0296</b>	Номинальное линейное напряжение	0 = 200 - 240 В 1 = 380 В 2 = 400 - 415 В 3 = 440 - 460 В 4 = 480 В 5 = 500 - 525 В 6 = 550 - 575 В 7 = 600 В	В соответствии с моделью преобразователя		ro, cfg	ЧТЕНИЕ	6-3
<b>P0297</b>	Частота переключения	От 2500 до 15000 Гц	5000 Гц		cfg		6-4
<b>P0299</b>	Время торможения пуска	От 0,0 до 15,0 с	0,0 с		V/f, VVV, Sless		13-12
<b>P0300</b>	Время торможения останова	От 0,0 до 15,0 с	0,0 с		V/f, VVV, Sless		13-12
<b>P0301</b>	Частота пуска	От 0,0 до 500,0 Гц	3,0 Гц		V/f, VVV, Sless		13-13
<b>P0302</b>	Напряжение при торможении постоянным током	От 0,0 до 100,0 %	20,0 %		V/f, VVV		13-13
<b>P0303</b>	Нежелательная частота 1	От 0,0 до 500,0 Гц	20,0 Гц				13-14
<b>P0304</b>	Нежелательная частота 2	От 0,0 до 500,0 Гц	30,0 Гц				13-14
<b>P0306</b>	Диапазон пропуска	От 0,0 до 25,0 Гц	0,0 Гц				13-14
<b>P0308</b>	Адрес последовательного интерфейса	От 1 до 247	1			NET	19-2
<b>P0310</b>	Скорость передачи данных в бодах по последовательному интерфейсу	0 = 9600 бит/с 1 = 19200 бит/с 2 = 38400 бит/с	1			NET	19-2
<b>P0311</b>	Конфигурация байтов последовательного интерфейса	0 = 8 бит, нет, 1 1 = 8 бит, чет., 1 2 = 8 бит, нечет., 1 3 = 8 бит, нет, 2 4 = 8 бит, чет., 2 5 = 8 бит, нечет., 2	1			NET	19-2
<b>P0312</b>	Протокол последовательного интерфейса (1)(2)	0 = ЧМИ (1) 1 = Зарезервировано 2 = Modbus RTU (1) 3 и 4 = Зарезервированные 5 = Master RTU (1) 6 = ЧМИ (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) От 8 до 11 = Зарезервированные 12 = ЧМИ (1)/RTU Master (2) 13 = RTU Master (2)	2		cfg	NET	19-3

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0313</b>	Связь Ошибка Действия	0 = Не активно 1 = Плавное снижение до останова 2 = Общее отключение 3 = Переход в режим локального управления (LOC) 4 = Режим локального управления (LOC) во включ. сост 5 = Причина отказа	1			NET	19-3
<b>P0314</b>	Самоконтроль последовательного интерфейса	От 0,0 до 999,0 с	0,0 с			NET	19-3
<b>P0316</b>	Последовательный интерфейс Состояние	0 = Не активно 1 = Активно 2 = Ошибка самоконтроля			ro	NET	19-3
<b>P0317</b>	Ориентированный запуск	0 = Нет 1 = Да	0		cfg	ЗАПУСК	5-6
<b>P0320</b>	Пуск с хода / Компенсация провалов напряжения в сети	0 = Не активно 1 = Пуск с хода (FS) 2 = Пуск с хода / Компенсация провалов напряжения в сети 3 = Компенсация провалов напряжения в сети (RT) 4 = FS для A11 5 = FS для P0696	0		cfg		13-5
<b>P0321</b>	Потеря мощности канала пост. тока	От 178 до 770 В	252 В (P0296 = 0) 436 В (P0296 = 1) 436 В (P0296 = 2) 436 В (P0296 = 3) 436 В (P0296 = 4) 535 В (P0296 = 5) 535 В (P0296 = 6) 535 В (P0296 = 7)		Вектор		13-10
<b>P0322</b>	Компенсация провалов напряжения в канале пост. тока	От 178 до 770 В	245 В (P0296 = 0) 423 В (P0296 = 1) 423 В (P0296 = 2) 423 В (P0296 = 3) 423 В (P0296 = 4) 423 В (P0296 = 5) 423 В (P0296 = 6) 423 В (P0296 = 7)		Вектор		13-10
<b>P0323</b>	Возврат мощности канала пост. тока	От 178 до 770 В	267 В (P0296 = 0) 462 В (P0296 = 1) 462 В (P0296 = 2) 462 В (P0296 = 3) 462 В (P0296 = 4) 462 В (P0296 = 5) 462 В (P0296 = 6) 462 В (P0296 = 7)		Вектор		13-10
<b>P0325</b>	Пропорциональное увеличение напряжения при компенсации провалов напряжения в сети	От 0,0 до 63,9	22,8		Вектор		13-11
<b>P0326</b>	Интегральное увеличение напряжения при компенсации провалов напряжения в сети	От 0,000 до 9,999	0,128		Вектор		13-11
<b>P0327</b>	Изменение тока I/f FS	От 0,000 до 1,000	0,070		Sless		13-7
<b>P0328</b>	Фильтр пуска с хода	От 0,000 до 1,000	0,085		Sless		13-7
<b>P0329</b>	Изменение тока I/f FS	От 2,0 до 50,0	6,0		Sless		13-8
<b>P0331</b>	Кривая напряжения	От 0,2 до 60,0 с	2,0 с		V/f, VVV		13-5
<b>P0340</b>	Время автоматического сброса	От 0 до 255 с	0 с				17-11

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0343</b>	Маска отказа / сигнала тревоги	Бит 0 = F0074 Бит 1 = F0048 Бит 2 = F0078 Бит 3 = F0079 Бит 4 = F0076 Бит 5 = F0179 Бит 6 = Зарезервировано Бит 7 = F0700/A700 Биты с 8 по 15 = Зарезервированные	008Fh		cfg		17-4
<b>P0349</b>	Уровень сигнала тревоги Ixt	От 70 до 100 %	85 %		cfg		17-2
<b>P0360</b>	Гистерезис скорости	От 0,0 до 100,0 %	10,0 %		Вектор		12-28
<b>P0361</b>	Время со скоростью, отличной от эталонной	От 0,0 до 999,0 с	0,0 с		Вектор		12-28
<b>P0397</b>	Конфигурация управления	Бит 0 = Реген. Комп. скольжения Бит 1 = Компенсация времени простоя Бит 2 = Стабилизация Бит 3 = Red. P0297 в A0050 Бит 4 = Зарезервировано Бит 5 = Компенсация Ud для VVW PM	Бит от 4 до 5		cfg		8-2
<b>P0398</b>	Коэффициент перегрузки электродвигателя	От 1,00 до 1,50	1,00		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	10-4
<b>P0399</b>	Номинальный КПД двигателя	От 50,0 до 99,9 %	75,0 %		Конфиг, VVW	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	10-5
<b>P0400</b>	Номинальное напряжение двигателя	От 200 до 600 В	220 В (P0296 = 0) 380 В (P0296 = 1) 380 В (P0296 = 2) 380 В (P0296 = 3) 380 В (P0296 = 4) 380 В (P0296 = 5) 575 В (P0296 = 6) 575 В (P0296 = 7)		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-11
<b>P0401</b>	Номинальный ток двигателя	От 0,0 до 200,0 А	1,0xI <sub>ном</sub>		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-11
<b>P0402</b>	Номинальное вращение двигателя	От 0 до 30000 об/мин	1710 (1425) об/мин		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-12
<b>P0403</b>	Номинальная частота двигателя	От 0 до 500 Гц	60 (50) Гц		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-12
<b>P0404</b>	Номинальная мощность двигателя	0 = 0,16 л. с. (0,12 кВт) 1 = 0,25 л. с. (0,19 кВт) 2 = 0,33 л. с. (0,25 кВт) 3 = 0,50 л. с. (0,37 кВт) 4 = 0,75 л. с. (0,55 кВт) 5 = 1,00 л. с. (0,75 кВт) 6 = 1,50 л. с. (1,10 кВт) 7 = 2,00 л. с. (1,50 кВт) 8 = 3,00 л. с. (2,20 кВт) 9 = 4,00 л. с. (3,00 кВт) 10 = 5,00 л. с. (3,70 кВт) 11 = 5,50 л. с. (4,00 кВт) 12 = 6,00 л. с. (4,50 кВт) 13 = 7,50 л. с. (5,50 кВт) 14 = 10,00 л. с. (7,50 кВт) 15 = 12,50 л. с. (9,00 кВт) 16 = 15,00 л. с. (11,00 кВт) 17 = 20,00 л. с. (15,00 кВт) 18 = 25,00 л. с. (18,50 кВт) 19 = 30,00 л. с. (22,00 кВт)	В соответствии с модель преобразователя		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-12
<b>P0405</b>	Количество импульсов датчика	От 100 до 9999	1024		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-13

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P0406	Вентиляция двигателя	0 = Естественная вентиляция 1 = Отдельная вентиляция	0		cfg	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-13
P0407	Номинальный коэффициент мощности двигателя	От 0,50 до 0,99	0,80		cfg, V/f, VVV	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	10-5
P0408	Самонастройка	0 = Нет 1 = Без вращения 2 = Запуск для $I_m$ 3 = Запуск для $T_m$ 4 = Оценка $T_m$	0		cfg, VVV, Вектор	ЗАПУСК	10-5
P0409	Сопротивление статора	От 0,01 до 99,99 Ом	В соответствии с модель преобразователя		V/f, Конфиг, VVV, Вектор	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	10-5
P0410	Ток намагничивания	От 0,0 до 100,0 А	0,0 А		Вектор	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-23
P0411	Индуктивность рассеяния	От 0,00 до 99,99	0,00		Конфиг, Вектор	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-24
P0412	$T_r$ Постоянная времени	От 0,000 до 9,999 с	0,000 с		Вектор	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-24
P0413	$T_m$ Постоянная времени	От 0,00 до 99,99 с	0,00 с		Вектор	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК	12-25
P0431	Число полюсов	От 2 до 24	6		VVV PM	ЗАПУСК	11-3
P0435	Электродвижущая константа $K_e$	От 0 до 6000	0		VVV PM	ЗАПУСК	11-4
P0445	Установка ОСАГО	От 0 до 4,0	0,5		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-6
P0446	Пропорциональное усиление МТРА	От 0 до 5,0	1,0		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-6
P0447	Интегральное усиление МТРА	От 0 до 0,5	0,012		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-7
P0448	Стабилизатор тока	От 0 до 30,0	0,75		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-7
P0451	Начальная скорость VVV PM	От 0 до 100,0 %	2,0 %		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-7
P0452	Фильтр тока DQ	От 0 до 1000 мс	1 мс		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-7
P0453	Вспом. Время нарастания при запуске	От 0 до 999,0 с	0,0 с		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-8
P0454	Минимальное напряжение МТРА	От 0 до 100,0 %	100,0 %		VVV PM	ДВИГАТЕЛЯ	11-8
P0510	SoftPLC англ. Единица 1	0 = Нет 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °С 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = ч	0			ЧМИ, SPLC	5-8

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0511</b>	Десят. точка техн. единицы 1 SoftPLC Единица 1	0 = wxuz 1 = wxu,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			ЧМИ, SPLC	5-8
<b>P0512</b>	SoftPLC англ. Единица 2	См. опции в P0510	3			ЧМИ, SPLC	5-9
<b>P0513</b>	Десят. точка техн. единицы 1 SoftPLC Единица 2	См. опции в P0511	0			ЧМИ, SPLC	5-9
<b>P0520</b>	Пропорциональное усиление ПИД	От 0,000 до 9,999	1,000				15-9
<b>P0521</b>	Интегральное усиление ПИД	От 0,000 до 9,999	0,430				15-9
<b>P0522</b>	Дифференциальное усиление ПИД	От 0,000 до 9,999	0,000				15-9
<b>P0525</b>	Значение уставки ПИД по ЧМИ	От 0,0 до 100,0 %	0,0 %				15-10
<b>P0526</b>	Фильтр уставки ПИД	От 0 до 9999 мс	50 мс				15-10
<b>P0527</b>	Тип действия ПИД	0 = Прям. 1 = Обратн.	0				15-11
<b>P0528</b>	Множитель шкалы переменной процесса	От 10 до 30000	1000			ЧМИ	15-11
<b>P0529</b>	Форма индикации переменной процесса	0 = wxuz 1 = wxu,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			ЧМИ	15-12
<b>P0533</b>	Значение переменной процесса X	От 0,0 до 100,0 %	90,0 %			Ввод-вывод	15-12
<b>P0535</b>	Диапазон перезапуска	От 0,0 до 100,0 %	0,0 %			Ввод-вывод	15-12
<b>P0536</b>	Автоматическая настройка P0525	0 = Не активно 1 = Активно	0		cfg		15-13
<b>P0588</b>	Максимальный уровень крутящего момента	От 0 до 85 %	0 %		V/f, VVW	ДВИГАТЕЛЯ, NET	9-13
<b>P0589</b>	Уровень минимального приложенного напряжения	От 8 до 40 %	40 %		V/f, VVW	ДВИГАТЕЛЯ, NET	9-14
<b>P0590</b>	Минимальный уровень скорости	От 360 до 18000 об/мин	600 об/мин		V/f, VVW	ДВИГАТЕЛЯ, NET	9-14
<b>P0591</b>	Гистерезис для максимального уровня крутящего момента	От 0 до 30 %	10%		V/f, VVW	ДВИГАТЕЛЯ, NET	9-14
<b>P0613</b>	Версия программного обеспечения	От -32768 до 32767	Согласно версии программного обеспечения		ro	ЧТЕНИЕ	6-4
<b>P0680</b>	Состояние логики управления	От 0000h до FFFFh Бит 0 = Зарезервировано Бит 1 = Команда Пуск Биты 2 и 3 = Резерв Бит 4 = Быстрый останов Бит 5 = 2 <sup>-я</sup> линейное изменение Бит 6 = Статус конфиг. Бит 7 = Сигнал тревоги Бит 8 = Работа Бит 9 = Включенное сост. Бит 10 = По часовой стрелке Бит 11 = JOG Бит 12 = Дистанционное управление Бит 13 = Пониженное напряжение Бит 14 = Автомат. (ПИД) Бит 15 = Отказ			ro	ЧТЕНИЕ, NET	7-14
<b>P0681</b>	Скорость при 13 битах	От -32768 до 32767			ro	ЧТЕНИЕ, NET	19-7

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0682</b>	Управление через последовательный интерфейс/ USB	От 0000h до FFFFh Бит 0 = Включение кривой Бит 1 = Общее включение Бит 2 = Запуск по часовой стрелке Бит 3 = Включение JOG Бит 4 = Дистанционное управление Бит 5 = 2 <sup>е</sup> линейное изменение Бит 6 = Быстрый останов Бит 7 = Сброс отказа Биты с 8 по 15 = Зарезервированные			ro	NET	7-15
<b>P0683</b>	Уставка скорости через последовательный интерфейс/ USB	От -32768 до 32767			ro	NET	19-3
<b>P0684</b>	Контроль CO/DN/PB/Eth	См. опции в P0682			ro	NET	7-15
<b>P0685</b>	Скорость справ. CO/DN/PB/Eth	От -32768 до 32767			ro	NET	19-3
<b>P0690</b>	Состояние логикиуправления 2	От 0000h до FFFFh Биты с 0 по 3 = Зарезервированные Бит 4 = Уменьшение Fs Бит 5 = Режим ожидания Бит 6 = Замедление. Кривая Бит 7 = Ускорение. Кривая Бит 8 = Фикс. линейное изменение Бит 9 = Уставка в норме Бит 10 = Регулировка вставки пост. тока Бит 11 = Конфигурация при 50 Гц Бит 12 = Компенсация провала в напряженияв сети Бит 13 = Пуск с хода Бит 14 = Торможение постоянным током Бит 15 = Импульсы ШИМ			ro	ЧТЕНИЕ, NET	7-14
<b>P0695</b>	Значение DOx	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5			ro	NET	19-7
<b>P0696</b>	Значение АОx 1	От -32768 до 32767			ro	NET	19-7
<b>P0697</b>	Значение АОx 2	От -32768 до 32767			ro	NET	19-7
<b>P0698</b>	Значение АОx 3	От -32768 до 32767			ro	NET	19-7
<b>P0700</b>	Протокол CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet 3 = Зарезервировано	2			NET	19-3
<b>P0701</b>	Адрес CAN	От 0 до 127	63			NET	19-3

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0702</b>	Скорость передачи данных в бодах по интерфейсу CAN	0 = 1 Мбит/с/Автомат. 1 = Зарезервировано/Авто 2 = 500 Кбит/с 3 = 250 Кбит/с 4 = 125 Кбит/с 5 = 100 Кбит/с/Автомат. 6 = 50 Кбит/с/Автомат. 7 = 20 Кбит/с/Автомат. 8 = 10 Кбит/с/Автомат.	0			NET	19-3
<b>P0703</b>	Сброс выкл. шины	0 = Ручн. 1 = Автомат.	0			NET	19-4
<b>P0705</b>	Состояние контроллера CAN	0 = Выкл. 1 = Автомат. регул. скорости передачи данных в бодах 2 = Включ. сост. CAN 3 = Предупреждение 4 = Пассивная ошибка 5 = Выкл. шины 6 = Нет подачи питания на шину			ro	NET	19-4
<b>P0706</b>	Блоки данных RX по протоколу CAN	От 0 до 65535			ro	NET	19-4
<b>P0707</b>	Блоки данных TX по протоколу CAN	От 0 до 65535			ro	NET	19-4
<b>P0708</b>	Счетчик отключений шины	От 0 до 65535			ro	NET	19-4
<b>P0709</b>	Потерянные сообщения CAN	От 0 до 65535			ro	NET	19-4
<b>P0710</b>	Варианты входов/выходов DeviceNet	0 = ODVA основной 2 Вт 1 = ODVA расширенный 2 Вт 2 = Производство. Спец. 2 Вт 3 = Производство. Спец. 3 Вт 4 = Производство. Спец. 4 Вт 5 = Производство. Спец. 5 Вт 6 = Производство. Спец. 6 Вт	0			NET	19-4
<b>P0711</b>	Считывание DeviceNet № 3	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0712</b>	Считывание DeviceNet № 4	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0713</b>	Считывание DeviceNet № 5	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0714</b>	Считывание DeviceNet № 6	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0715</b>	Запись DeviceNet № 3	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0716</b>	Запись DeviceNet № 4	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0717</b>	Запись DeviceNet № 5	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0718</b>	Запись DeviceNet № 6	От 0 до 1199	0			NET	19-4
<b>P0719</b>	Состояние сети DeviceNet	0 = Не в сети 1 = В сети, без подкл. 2 = В сети, подкл. 3 = Время ожидания подключения истекло 4 = Неисправность канала связи 5 = Автомат. регул. скорости передачи данных в бодах			ro	NET	19-4

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P0720	Основное состояние DNet	0 = Работа 1 = Режим холостого хода			ro	NET	19-4
P0721	CANopen Ком. Состояние	0 = Выкл. 1 = Зарезервировано 2 = Перед. данных Включено 3 = Мониторинг ошибок Включение 4 = Ошибка предохранительного устройства 5 = Ошибка тактирования			ro	NET	19-4
P0722	Состояние узла CANopen	0 = Выкл. 1 = Инициализация 2 = Остановлен 3 = Работает 4 = Готовность к работе			ro	NET	19-4
P0740	Profibus Ком. Состояние	0 = Выкл. 1 = Ошибка доступа 2 = Не в сети 3 = Конфигурация. ошибка 4 = Ошибка параметра 5 = Режим очистки 6 = В сети			ro	NET	19-4
P0741	Профиль данных Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Производитель	1			NET	19-4
P0742	Считывание Profibus № 3	От 0 до 1199	0			NET	19-4
P0743	Считывание Profibus № 4	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0744	Считывание Profibus № 5	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0745	Считывание Profibus № 6	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0746	Считывание Profibus № 7	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0747	Считывание Profibus № 8	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0750	Запись Profibus № 3	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0751	Запись Profibus № 4	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0752	Запись Profibus № 5	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0753	Запись Profibus № 6	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0754	Запись Profibus № 7	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0755	Запись Profibus № 8	От 0 до 1199	0			NET	19-5
P0800	Eth: Идентификация модуля	0 = Не определено 1 = Modbus TCP 2 = EtherNet/IP 3 = PROFINET IO			ro	ЧТЕНИЕ, NET	19-5
P0801	Eth: Состояние связи	0 = Настройка 1 = Иниц 2 = Ожидание комм 3 = Простой 4 = Данные активны 5 = Ошибка 6 = Зарезервировано 7 = Исключение 8 = Ошибка доступа			ro	ЧТЕНИЕ, NET	19-5
P0803	Eth: Скорость передачи данных	0 = Авто 1 = 10 Мбит, полудуплекс 2 = 10 Мбит, полный дуплекс 3 = 100 Мбит, полудуплекс 4 = 100 Мбит, полный дуплекс	0			NET	19-5
P0806	Eth: Истечение времени ожидания соединения по Modbus TCP	От 0,0 до 65,5	0,0			NET	19-5



Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0810</b>	Eth: Конфиг IP-адреса	0 = Параметры 1 = DHCP	1			NET	19-5
<b>P0811</b>	Eth: IP-адрес 1	От 0 до 255	192			NET	19-5
<b>P0812</b>	Eth: IP-адрес 2	От 0 до 255	168			NET	19-6
<b>P0813</b>	Eth: IP-адрес 3	От 0 до 255	0			NET	19-6
<b>P0814</b>	Eth: IP-адрес 4	От 0 до 255	14			NET	19-6
<b>P0815</b>	Eth: Подсеть CIDR	От 1 до 31	24			NET	19-6
<b>P0816</b>	Eth: Шлюз 1	От 0 до 255	0			NET	19-6
<b>P0817</b>	Eth: Шлюз 2	От 0 до 255	0			NET	19-6
<b>P0818</b>	Eth: Шлюз 3	От 0 до 255	0			NET	19-6
<b>P0819</b>	Eth: Шлюз 4	От 0 до 255	0			NET	19-6
<b>P0820</b>	Eth: Слово считывания #3	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0821</b>	Eth: Слово считывания #4	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0822</b>	Eth: Слово считывания #5	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0823</b>	Eth: Слово считывания #6	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0824</b>	Eth: Слово считывания #7	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0825</b>	Eth: Слово считывания #8	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0826</b>	Eth: Слово считывания #9	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0827</b>	Eth: Слово считывания #10	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0828</b>	Eth: Слово считывания #11	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0829</b>	Eth: Слово считывания #12	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0830</b>	Eth: Слово считывания #13	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0831</b>	Eth: Слово считывания #14	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0835</b>	Eth: Слово записи #3	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0836</b>	Eth: Слово записи #4	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0837</b>	Eth: Слово записи #5	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0838</b>	Eth: Слово записи #6	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0839</b>	Eth: Слово записи #7	От 0 до 9999	0			NET	19-6
<b>P0840</b>	Eth: Слово записи #8	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0841</b>	Eth: Слово записи #9	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0842</b>	Eth: Слово записи #10	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0843</b>	Eth: Слово записи #11	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0844</b>	Eth: Слово записи #12	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0845</b>	Eth: Слово записи #13	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0846</b>	Eth: Слово записи #14	От 0 до 9999	0			NET	19-7
<b>P0849</b>	Eth: Обновление конфигурации	0 = Нормальная работа 1 = Обновление конфигурации	0			NET	19-7
<b>P0918</b>	Адрес Profibus	От 1 до 126	1			NET	19-5
<b>P0922</b>	Телегр. Profibus Выб.	2 = Стандартный блокданных 1 3 = Блок данных 103 4 = Блок данных 104 5 = Блок данных 105 6 = Блок данных 106 7 = Блок данных 107 8 = Блок данных 108	2			NET	19-5

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
<b>P0963</b>	Скорость передачи данных в бодах по интерфейсу Profibus	0 = 9,6 Кбит/с 1 = 19,2 Кбит/с 2 = 93,75 Кбит/с 3 = 187,5 Кбит/с 4 = 500 Кбит/с 5 = Не обнаруж. 6 = 1500 Кбит/с 7 = 3000 Кбит/с 8 = 6000 Кбит/с 9 = 12000 Кбит/с 10 = Зарезервировано 11 = 45,45 Кбит/с			ro	NET	19-5
<b>P0967</b>	Управляющее слово 1	Бит 0 = ВКЛ. Бит 1 = Останов по инерции Бит 2 = Быстрый останов Бит 3 = Выкл. режима работы Бит 4 = Сброс кривой Бит 5 = Зарезервировано Бит 6 = Уставка выключения Бит 7 = Подтверждение отказа Бит 8 = JOG 1 ВКЛ Бит 9 = Зарезервировано Бит 10 = Нет запроса на управление Биты с 11 по 15 = Зарезервированные			ro	NET	19-5
<b>P0968</b>	Слово состояния 1	Бит 0 = Готов к включению Бит 1 = Готов к работе Бит 2 = Выкл. режима работы Бит 3 = Нет отказа Бит 4 = Включение останова по инерции Бит 5 = Включение быстрого останова Бит 6 = Включение заблокировано Бит 7 = Нет предупреждения Бит 8 = Зарезервировано Бит 9 = Запрошено управление Биты с 10 по 15 = Зарезервированные			ro	NET	19-5
<b>P1000</b>	Состояние SoftPLC	0 = Нет прилож. 1 = Установка прилож. 2 = Несовместим. Прилож. 3 = Прилож. Остановлено 4 = Прилож. Работает	0		ro	SPLC	20-1
<b>P1001</b>	Команда SoftPLC	0 = Остановить приложение 1 = Запустить приложение 2 = Остановить приложение 3 = Остановить приложение 4 = Остановить приложение 5 = Удалить приложение	0...5		cfg	SPLC	20-1
<b>P1002</b>	Время цикла сканирования	От 0 до 65535 мс			ro	SPLC	20-2
<b>P1004</b>	Область для приложения SoftPLC не запущена	0 = Не активно 1 = Генерировать сигнал тревоги 2 = Генерировать ошибку	0		cfg	SPLC	20-2
<b>P1008</b>	Ошибка задержки	От -9999 до 9999			ro, Enc	SPLC	20-2
<b>P1009</b>	Усиление позиции	От 0 до 65535	10,0		Enc	SPLC	20-2
<b>P1010</b>	Параметр SoftPLC 1	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3

Параметр	Описание	Регулируемый Диапазон	Заводские Настройка	Пользовательские настройки	Свойства	Группы	Стр.
P1011	Параметр SoftPLC 2	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1012	Параметр SoftPLC 3	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1013	Параметр SoftPLC 4	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1014	Параметр SoftPLC 5	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1015	Параметр SoftPLC 6	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1016	Параметр SoftPLC 7	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1017	Параметр SoftPLC 8	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1018	Параметр SoftPLC 9	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1019	Параметр SoftPLC 10	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1020	Параметр SoftPLC 11	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1021	Параметр SoftPLC 12	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1022	Параметр SoftPLC 13	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1023	Параметр SoftPLC 14	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1024	Параметр SoftPLC 15	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1025	Параметр SoftPLC 16	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1026	Параметр SoftPLC 17	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1027	Параметр SoftPLC 18	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1028	Параметр SoftPLC 19	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1029	Параметр SoftPLC 20	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1030	Параметр SoftPLC 21	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1031	Параметр SoftPLC 22	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1032	Параметр SoftPLC 23	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1033	Параметр SoftPLC 24	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1034	Параметр SoftPLC 25	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1035	Параметр SoftPLC 26	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1036	Параметр SoftPLC 27	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1037	Параметр SoftPLC 28	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1038	Параметр SoftPLC 29	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1039	Параметр SoftPLC 30	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1040	Параметр SoftPLC 31	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1041	Параметр SoftPLC 32	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1042	Параметр SoftPLC 33	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1043	Параметр SoftPLC 34	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1044	Параметр SoftPLC 35	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1045	Параметр SoftPLC 36	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1046	Параметр SoftPLC 37	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1047	Параметр SoftPLC 38	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1048	Параметр SoftPLC 39	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1049	Параметр SoftPLC 40	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1050	Параметр SoftPLC 41	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1051	Параметр SoftPLC 42	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1052	Параметр SoftPLC 43	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1053	Параметр SoftPLC 44	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1054	Параметр SoftPLC 45	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1055	Параметр SoftPLC 46	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1056	Параметр SoftPLC 47	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1057	Параметр SoftPLC 48	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1058	Параметр SoftPLC 49	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3
P1059	Параметр SoftPLC 50	От -32768 до 32767	0			SPLC	20-3

ro = Параметр только для чтения.

V/f = Параметр доступен только в режиме V/f.

cfg = Параметр конфигурации. Значение этого параметра может быть изменено только при остановленном двигателе.

VVV = Параметр доступен только в режиме VVV.

Вектор = Параметр, доступный в векторном режиме.

Sless = Параметр, доступный только в режиме без датчиков.

Enc = Параметр, доступный только в векторном режиме с датчиком положения.

Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>A0046</b> Перегрузка двигателя	Сигнал о перегрузке двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Значения настроек P0156, P0157 и P0158 слишком низкие для используемого двигателя.</li> <li>■ Перегрузка на вале двигателя.</li> </ul>
<b>A0047</b> Перегрузка БТИЗ	Сигнал о перегрузке на силовой установке с БТИЗ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перегрузка по току на выходе преобразователя.</li> </ul>
<b>A0050</b> Перегрев силового модуля	Сигнал о перегреве с датчика температуры силового модуля (NTC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Высокая температура окружающей среды преобразователя (&gt; 50 °C) и большой выходной ток.</li> <li>■ Вентилятор заблокирован или неисправен.</li> <li>■ Радиатор загрязнен и это препятствует потоку воздуха.</li> </ul>
<b>A0090</b> Внешний аварийный сигнал	Внешний аварийный сигнал через DIx (опция «Без внешнего аварийного сигнала» в P026x).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проводка на входах DI1–DI8 разомкнута или имеет плохой контакт.</li> </ul>
<b>A0098</b> Прерывание самонастройки	Это указывает на прерывание самонастройки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Указывает, что привод отключен через DIx, когда выполняется самонастройка (P0408).</li> </ul>
<b>A0128</b> Истечение срока ожидания приема блока данных	Аварийный сигнал, указывающий на наличие сбоя при последовательной передаче данных. Он указывает, что оборудование перестало принимать допустимые блоки данных по последовательному интерфейсу на период, превышающий значение в P0314.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверить установку сети, обрыв кабеля или неисправность/плохой контакт на соединениях с сетью, заземление.</li> <li>■ Убедитесь, что ведущее устройство всегда отправляет блоки данных на оборудование за период, который меньше значения параметра в P0314.</li> <li>■ Отключите эту функцию в P0314.</li> </ul>
<b>A0133</b> На интерфейс CAN не подается питание	Сигнал указывает, что на интерфейс CAN не подается питание между 1 и 5 контактами разъема.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измерьте напряжение в разрешенном диапазоне между контактами 1 и 5 разъема интерфейса CAN.</li> <li>■ Убедитесь, что силовые кабели правильно подключены.</li> <li>■ Проверьте наличие проблем подключения на кабеле или разъеме интерфейса CAN.</li> </ul>
<b>A0134</b> Шина выключена	В интерфейсе CAN обнаружена ошибка выключения шины.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте наличие короткого замыкания в кабеле канала передачи CAN.</li> <li>■ Убедитесь, что кабели правильно подключены.</li> <li>■ Убедитесь, что все сетевые устройства используют одинаковую скорость в бодах.</li> <li>■ Проверьте, чтобы оконечные резисторы с правильным значением были установлены в конце основной шины.</li> <li>■ Проверьте правильность монтажа сети CAN.</li> </ul>
<b>A0135</b> Защита и тактирование узла	Средство контроля ошибок связи CANopen обнаружило с помощью механизма защиты ошибку передачи данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте значения времени, установленные на ведущем и ведомом устройствах для обмена сообщениями. Чтобы избежать проблем из-за задержки в каналах передачи и расчета времени, рекомендуется умножить значения, установленные для определения ошибок ведомым устройством, на значения времени, установленные для обмена сообщениями на ведущем устройстве.</li> <li>■ Проверьте, отправляет ли ведущий узел защитные пакеты данных в определенный период времени.</li> <li>■ Проверьте наличие проблем в канале передачи данных, которые могут вызывать потерю пакетов данных или задержки при их передаче.</li> </ul>
<b>A0136</b> Ведущий узел в режиме простоя	Сигнал указывает, что ведущий узел сети DeviceNet работает в режиме простоя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Установите переключатель, который управляет работой ведущего узла, в положение запуска или соответствующий бит на слово конфигурации основного ПЧ. Если понадобится дополнительная информация, см. документацию используемого ведущего узла.</li> </ul>
<b>A0137</b> Истечение срока ожидания подключения к DeviceNet	Сигнал, который указывает, что время ожидания одного или нескольких подключений DeviceNet истекло.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте состояние ведущего узла сети.</li> <li>■ Проверьте настройку сети, наличие оборванного кабеля или неправильный/плохой контакт на соединениях с сетью.</li> </ul>
<b>A0138</b> Интерфейс Profibus DP в режиме очистки	Сигнал указывает на то, что преобразователь получил команду от ведущего узла сети Profibus DP о входе в режим очистки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте состояние ведущего узла сети и убедитесь, что он работает надлежащим образом.</li> </ul>

Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>A0139</b> Интерфейс Profibus DP не в сети Интерфейс	Сигнал указывает на прерывание передачи данных между ведущим узлом сети Profibus DP и преобразователем. Интерфейс связи Profibus DP перешел в автономный режим.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь в правильности конфигурации и нормальной работе ведущего узла сети.</li> <li>■ Проверьте наличие короткого замыкания или плохого контакта в кабелях связи.</li> <li>■ Убедитесь, что кабели правильно подключены.</li> <li>■ Проверьте, чтобы оконечные резисторы с правильным значением были установлены в конце основной шины.</li> <li>■ Проверьте правильность монтажа сети в целом — прокладку кабелей, заземление.</li> </ul>
<b>A0140</b> Ошибка доступа к модулю Profibus DP	Сигнал указывает на ошибку доступа к данным модуля связи Profibus DP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте правильность подключения модуля Profibus DP.</li> <li>■ Причиной этой ошибки могут быть аппаратные ошибки, возникающие в результате неправильной установки периферийных устройств или неправильного обращения с ними. При возможности проведите тестирование, заменив периферийное устройство для передачи данных.</li> </ul>
<b>A0148</b> Ошибка доступа к интерфейсу Ethernet	Указывает на ошибку обмена данными между преобразователем частоты CFW500 и модулем Ethernet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте, правильно ли подключен модуль Ethernet к изделию.</li> <li>■ Проверьте, поддерживает ли версия прошивки устройства этот модуль.</li> <li>■ Причиной этой ошибки могут стать аппаратные ошибки, вызванные неправильным обращением или установкой вспомогательного устройства. Если возможно, проверьте это, заменив модуль связи.</li> </ul>
<b>A0149</b> Ethernet офлайн	Указывает на сбой связи между ведомым устройством и сетевым контроллером.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь в правильности конфигурации и нормальной работе главного узла сети.</li> <li>■ Проверьте наличие короткого замыкания или плохого контакта в кабелях связи.</li> <li>■ Проверьте весь монтаж сети - прокладку кабеля, заземление.</li> </ul>
<b>A0163</b> Отказ сигнала Alx 4...20 мА	Аналоговый входной сигнал Alx при от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА ниже 2 мА.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Токковый сигнал на аналоговом входе Alx прерван или отсутствует.</li> <li>■ Ошибка установки параметров аналогового входа Alx.</li> </ul>
<b>A0168</b> Слишком высокая ошибка скорости	Разница между опорной скоростью и эффективной скоростью больше, чем настройка в P0360.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь в режиме ограничения крутящего момента.</li> </ul>
<b>A0177</b> Замена вентилятора	Замена вентилятора (P0045 > 50000 часов).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Достигнуто максимальное количество часов работы вентилятора радиатора.</li> </ul>
<b>A0700</b> Неисправность связи с удаленным программируемым терминалом	Нет связи с удаленным ЧМИ, но для этого источника нет команды о скорости или уставки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь, что интерфейс передачи данных с ЧМИ правильно настроен в параметре P0312.</li> <li>■ Кабель HMI отсоединен.</li> </ul>
<b>A0702</b> Преобразователь выключен	Этот сбой происходит, когда активен блок движения (блок REF) SoftPLC, а команда «Общее включение» отключена.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь, что активна команда общего включения при вода.</li> </ul>
<b>A0704</b> Два движ. Включено	Этот сбой происходит, когда одновременно включено 2 или больше блоков движения (блок REF) SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте пользовательскую логику программы.</li> </ul>
<b>A0706</b> Артик. Не Прогр. SPLC	Этот сбой происходит, когда блок движения SoftPLC включен, а уставка скорости не запрограммирована для SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте запрограммированные уставки в локальном и/или удаленном режимах (P0221 и P0222).</li> </ul>
<b>A0708</b> Приложение SPLC остановлено	Приложение SoftPLC не запущено.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Приложение SoftPLC остановлено (P1001 = 0 и P1000 = 3).</li> <li>■ Состояние SoftPLC представляет собой несовместимое приложение с версией прошивки CFW500.</li> </ul>
<b>A0710</b> Программа SPLC Больше 8 КБ	Этот сбой происходит, когда пользователь пытается загрузить программу SoftPLC больше 8 кбайт.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Расширение программы SoftPLC больше 8 килобайт.</li> </ul>
<b>A0750</b> Программа Alx для переменной процесса Главный ПИД-регулятор	Сигнал тревоги, указывающий на то, что аналоговый вход не запрограммирован для переменной процесса основного ПИД-регулятора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Параметр P0231 или P0236 не был запрограммирован на 5 или 6.</li> </ul>
<b>A0752</b> Программный Dlx для автоматического/ручного выбора главного ПИД-регулятора	Сигнал тревоги, указывающий на то, что цифровой вход не запрограммирован для автоматического/ручного выбора главного ПИД-регулятора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Параметр P0263 или P0264 или P0265 или P0266 не был запрограммирован для 20.</li> </ul>

Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>A0754</b> Программа ЛОКАЛЬНОЙ ссылки (P0221) для SoftPLC	Сигнал тревоги, указывающий на источник задания скорости в ЛОКАЛЬНОМ режиме, не была запрограммирована для SoftPLC.	■ Главный ПИД-регулятор включен (P1017 в 1 или 2), а преобразователь частоты CFW500 управляет двигателем в режиме LOCAL, и параметр P0221 не запрограммирован на 7.
<b>A0756</b> Программа УДАЛЕННАЯ Ссылка (P0222) для SoftPLC	Сигнал тревоги, указывающий на источник задания скорости в УДАЛЕННОМ режиме, не была запрограммирована для SoftPLC.	■ Главный ПИД-регулятор включен (P1017 в 1 или 2), а преобразователь частоты CFW500 управляет двигателем в режиме REMOTE, и параметр P0222 не запрограммирован на 7.
<b>A0758</b> Запрограммировать непрямую техническую единицу измерения скорости двигателя 4 (P0516) для Гц или об/мин	Сигнал тревоги, указывающий, что параметр для технической единицы измерения скорости двигателя не был запрограммирован на Гц или об/мин.	■ Параметр P0516 не был запрограммирован на 13 (Гц) или 3 (об/мин).
<b>A0760</b> Низкий уровень переменной процесса главного ПИД-регулятора	Сигнал тревоги, указывающий на то, что переменная процесса основного ПИД-регулятора имеет низкое значение.	■ Параметр P1030 запрограммирован на 1, и значение переменной процесса основного ПИД-регулятора остается ниже значения, запрограммированного в P1031, в течение времени, запрограммированного в P1032.
<b>A0762</b> Высокий уровень в переменной процесса главного ПИД-регулятора	Сигнал тревоги, указывающий на то, что переменная процесса основного ПИД-регулятора имеет высокое значение.	■ Параметр P1030 запрограммирован на 1, и значение переменной процесса основного ПИД-регулятора остается выше значения, запрограммированного в P1033, в течение времени, запрограммированного в P1034.
<b>A0764</b> Преобразователь частоты в спящем режиме	Сигнал тревоги, указывающий на то, что преобразователь частоты CFW500 находится в спящем режиме.	■ Главный ПИД-регулятор включен и находится в автоматическом режиме, а скорость двигателя остается ниже скорости, запрограммированной в P1036, в течение времени, запрограммированного в P1037.
<b>A0766</b> Обнаружен сухой насос	Сигнал тревоги, указывающий на состояние сухого насоса, которое было обнаружено для насоса приводимого в действие преобразователем частоты CFW500.	■ Параметр P1042 запрограммирован на 1, насос, приводимый в действие преобразователем частоты CFW500, работает со скоростью, превышающей скорость, запрограммированную в P1043, а крутящий момент двигателя остается ниже значения, запрограммированного в P1044, в течение времени, запрограммированного в P1045.
<b>A0768</b> Обнаружен обрыв ремня	Сигнал тревоги, указывающий на то, что был обнаружен обрыв ремня на двигателе, приводимом в действие преобразователем частоты CFW500.	■ Параметр P1046 запрограммирован на 1, двигатель, приводимый в действие преобразователем частоты CFW500, работает со скоростью, превышающей скорость, запрограммированную в P1047, а крутящий момент двигателя остается ниже значения, запрограммированного в P1048, в течение времени, запрограммированного в P1049.
<b>A0770</b> Техническое обслуживание фильтра	Сигнал тревоги, указывающий на необходимость замены фильтра системы.	■ Параметр P1050 запрограммирован на 1, а время работы двигателя, приводимого в действие преобразователем частоты CFW500, показанное в P1052, превышает значение, запрограммированное в P1051.
<b>A0780</b> Программа Alx для переменной процесса внешнего ПИД-контроллера	Сигнал тревоги, указывающий на то, что аналоговый вход не был запрограммирован для переменной процесса внешнего ПИД-контроллера.	■ Параметр P0231 или P0236 не был запрограммирован на 8.
<b>A0782</b> Программа Dlx для автоматического/ручного выбора внешнего ПИД-контроллера	Сигнал тревоги, указывающий на то, что цифровой вход не был запрограммирован на автоматический/ручной выбор внешнего ПИД-контроллера.	■ Параметр P0263 или P0264 или P0265 или P0266 не был запрограммирован для 21.
<b>A0784</b> Программа AOx для выхода внешнего ПИД-контроллера	Сигнал тревоги, указывающий на то, что аналоговый выход не был запрограммирован для выхода внешнего ПИД-контроллера.	■ Параметр P0251 или P0254 не был запрограммирован на 16.
<b>A0786</b> Низкий уровень переменной процесса внешнего ПИД-контроллера	Сигнал тревоги, указывающий на то, что переменная процесса внешнего ПИД-контроллера имеет низкое значение.	■ Параметр P1075 запрограммирован на 1, а значение переменной процесса внешнего ПИД-контроллера оставалось ниже значения, запрограммированного в P1076, в течение времени, запрограммированного в P1077.



Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>A0788</b> Высокий уровень переменной процесса внешнего ПИД-контроллера	Сигнал тревоги, указывающий на то, что переменная процесса внешнего ПИД-контроллера имеет высокое значение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Параметр P1075 запрограммирован на 1, и значение переменной процесса внешнего ПИД-контроллера оставалось выше значения, запрограммированного в P1078, в течение времени, запрограммированного в P1079.</li> </ul>
<b>F0021</b> Понижение напряжения вставки постоянного тока	Отказ из-за пониженного напряжения в промежуточном контуре.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неправильная подача напряжения — убедитесь, что данные на технической этикетке преобразователя соответствуют данным системы электропитания и параметру P0296.</li> <li>■ Напряжение питания слишком низкое, в результате чего подаваемое напряжение на вставке постоянного тока ниже минимального значения (в P0004):                          Ud &lt; 200 В пост. т. при 200–240 В перем. т. (P0296 = 0).                          Ud &lt; 360 В пост. при 380–480 В перем. (P0296 = 1).                          Ud &lt; 500 В пост. при 500–600 В перем. (P0296 = 2).</li> <li>■ Межфазное КЗ на входе.</li> <li>■ Сбой в цепи предварительного заряда.</li> </ul>
<b>F0022</b> Повышение напряжения вставки постоянного тока	Отказ из-за повышенного напряжения в промежуточном контуре.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неправильная подача напряжения — убедитесь, что данные на технической этикетке преобразователя соответствуют данным системы электропитания и параметру P0296.</li> <li>■ Напряжение питания слишком низкое, в результате чего подаваемое напряжение на вставке постоянного тока ниже минимального значения (в P0004):                          Ud &gt; 410 В пост. т. при 200–240 В перем. т. (P0296 = 0).                          Ud &gt; 810 В пост. при 380–480 В перем. (P0296 = 1).                          Ud &gt; 1000 В пост. при 500–600 В перем. (P0296 = 2).</li> <li>■ Слишком большое значение момента инерции нагрузки или слишком быстрое изменение кривой замедления.</li> <li>■ Значение P0151, P0153 или P0185 слишком велико.</li> </ul>
<b>F0031</b> Сбой связи с подключаемым модулем	Главному управляющему блоку не удается установить канал связи с подключаемым модулем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подключаемый модуль поврежден.</li> <li>■ Подключаемый модуль неправильно подключен.</li> <li>■ Проблема идентификации подключаемого модуля. См. P0027, чтобы получить дополнительную информацию.</li> </ul>
<b>F0032</b> Неисправность в подключении вставного модуля	Подключаемый модуль был неправильно отсоединен при включенном VSD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подключаемый модуль поврежден.</li> <li>■ Подключаемый модуль неправильно подключен.</li> <li>■ Проблема идентификации подключаемого модуля. См. P0027, чтобы получить дополнительную информацию.</li> </ul>
<b>F0033</b> Сбой самонастройки	Сбой настройки сопротивления статора P0409.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Значение сопротивления статора в P0409 не соответствует мощности преобразователя.</li> <li>■ Ошибка подключения двигателя. Отключите подачу питания и проверьте коробку зажимов двигателя и соединения с зажимами.</li> <li>■ Мощность двигателя слишком низкая или высокая по отношению к преобразователю.</li> </ul>
<b>F0048</b> Перегрузка на БТИЗ	Перегрузка блока питания с IGBT ( $3 s$ in $1,5I_{nom}$ ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перегрузка по току на выходе преобразователя (<math>&gt;2I_{nom}</math>).</li> </ul>
<b>F0051</b> Перегрев БТИЗ	Отказ вследствие перегрева, зарегистрированного температурным датчиком силовой установки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Высокая температура окружающей среды преобразователя (<math>&gt; 50\text{ }^{\circ}\text{C}</math>) и большой выходной ток.</li> <li>■ Вентилятор заблокирован или неисправен.</li> <li>■ Радиатор загрязнен и это препятствует потоку воздуха.</li> </ul>
<b>F0068</b> Перегрев двигателя (отдельный вход)	Неисправность в виде перегрева, измеренная датчиком температуры двигателя (Тройной РТС) через специальную схему в схеме питания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перегрузка на вале двигателя.</li> <li>■ Слишком интенсивный цикл нагрузки (большое число запусков и остановок в минуту).</li> <li>■ Высокая температура окружающей среды вокруг электродвигателя.</li> <li>■ Плохой контакт или короткое замыкание (<math>3k9 &lt; R_{PTC} &lt; 0k1</math>).</li> <li>■ Термистор двигателя не установлен.</li> <li>■ Заклинило вал двигателя.</li> </ul>
<b>F0070</b> Перегрузка по току / Короткое замыкание	Перегрузка по току или короткое замыкание на выходе, во вставке постоянного тока или в резисторе для динамического торможения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое замыкание между двумя фазами двигателя.</li> <li>■ Короткое замыкание в соединительных кабелях реостатного резистора для динамического торможения.</li> <li>■ Короткое замыкание в модуле БТИЗ, или он поврежден.</li> <li>■ Запуск со слишком коротким линейным ускорением.</li> <li>■ Запуск с вращающимся двигателем без использования функции пуска с хода.</li> </ul>
<b>F0072</b> Перегрузка двигателя	Ошибка перегрузки двигателя (60 с в $1,5I_{nom}$ ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Значения параметров P0156, P0157 и P0158 слишком низкие по отношению к рабочему току двигателя.</li> <li>■ Перегрузка на вале двигателя.</li> </ul>

Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>F0074</b> Сбой замыкания на землю	Сбой токовой защиты от замыканий на землю. <b>Примечание:</b> Этот сбой можно отключить, установив бит 0 в P0343 на 0.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое замыкание на землю в одной или нескольких фазах выходного напряжения.</li> <li>■ Электростатическая емкость кабеля двигателя слишком высокая, что обуславливает пики тока на выходе.</li> </ul>
<b>F0076</b> Ошибка подключения к электродвигателю	Этот сбой указывает, что в электродвигателе произошел обрыв фазы, обнаружен несбалансированный фазный ток или он отключен.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ошибка вследствие неполадок в проводке или подключения к электродвигателю.</li> <li>■ Потеря подключения электродвигателя к приводу или поврежденная проводка.</li> </ul>
<b>F0078</b> Перегрев двигателя	Сбой вследствие перегрева, определенного датчиком температуры электродвигателя (тройной РТС) через аналоговый вход AIx или цифровой вход DIx.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перегрузка на вале двигателя.</li> <li>■ Слишком интенсивный цикл нагрузки (большое число запусков и остановок в минуту).</li> <li>■ Высокая температура окружающей среды вокруг электродвигателя.</li> <li>■ Плохой контакт или короткое замыкание (<math>3k9 &lt; RPTC &lt; 0k1</math>).</li> <li>■ Термистор двигателя не установлен.</li> <li>■ Заклинило вал двигателя.</li> </ul>
<b>F0079</b> Отказ сигнала датчика	Сбой из-за отсутствия сигналов датчика положения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нарушена проводка между датчиком положения и датчиком положения интерфейса вспомогательного устройства.</li> <li>■ Датчик положения неисправен.</li> </ul>
<b>F0080</b> Отказ центрального процессора (самоконтроль)	Отказ, связанный с алгоритмом контроля центрального процессора преобразователя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Электрический шум.</li> <li>■ Отказ микропрограммы преобразователя.</li> </ul>
<b>F0084</b> Ошибка автоматической диагностики	Неисправность, связанная с алгоритмом автоматической идентификации аппаратного обеспечения инвертора и подключаемого модуля.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Плохой контакт в соединении между главным блоком управления и блоком питания.</li> <li>■ Аппаратное обеспечение несовместимо с версией прошивки.</li> <li>■ Неисправность во внутренних цепях преобразователя.</li> </ul>
<b>F0085</b> Подключаемый модуль не запускается	Сбой инициализации подключаемого модуля.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Дефект подключаемого модуля.</li> <li>■ Плохой контакт в соединениях подключаемого модуля с преобразователем.</li> <li>■ Подключаемый модуль без прошивки.</li> </ul>
<b>F0091</b> Внешний отказ	Внешний отказ через DIx («Без внешнего отказа» в P026x).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проводка на входах DI1–DI8 разомкнута или имеет плохой контакт.</li> </ul>
<b>F0150</b> Превышение скорости двигателя	Отказ с превышением скорости. Происходит тогда, когда значение фактической скорости превышает $P0134 \times (100\% + P0132)$ в течение более 20 мс.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неверные настройки P0161 и/или P0162.</li> <li>■ Проблема с нагрузкой поднятия.</li> </ul>
<b>F0151</b> Несоответствие. Основная версия ПО	Основная версия прошивки отличается от версии прошивки плагина.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пустая память на подключаемом модуле (1ое включение).</li> <li>■ Ошибка резервного копирования данных при отключении питания.</li> </ul>
<b>F0169</b> Слишком высокая ошибка скорости	Разница между опорной скоростью и эффективной скоростью больше настройки в P0360 дольше, чем P0361.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь слишком долго находится в режиме ограничения крутящего момента.</li> </ul>
<b>F0179</b> Низкая скорость вентилятора	Скорость вращения внутреннего вентилятора (P0036) ниже 2/3 номинальной скорости вентилятора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отказ внутреннего вентилятора.</li> </ul>
<b>F0182</b> Отказ в обратной связи импульсов	Отказ цепи обратной связи импульсов напряжения на выходе. <b>Примечание.</b> Его можно отключить в P0397.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отказ идентификации аппаратного обеспечения — сравните значения P0295 и P0296 с данными, указанными на идентификационной этикетке преобразователя.</li> <li>■ Отказ внутренней цепи обратной связи импульсов преобразователя.</li> </ul>
<b>F0228</b> Истечение срока ожидания приема блока данных	Указывает отказ в канале последовательной связи. Он указывает, что оборудование перестало принимать допустимые блоки данных по последовательному интерфейсу на период, превышающий значение в P0314.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отказ входной цепи обратной связи импульсов.</li> <li>■ Проверить установку сети, обрыв кабеля или неисправность/плохой контакт на соединениях с сетью, заземление.</li> <li>■ Убедитесь, что ведущее устройство всегда отправляет блоки данных на оборудование за период, который меньше значения параметра в P0314.</li> <li>■ Отключите эту функцию в P0314.</li> </ul>
<b>F0233</b> На интерфейс CAN не подается питание	Этот отказ указывает, что на интерфейс CAN не подается питание между 1 и 5 контактами разъема.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измерьте напряжение в разрешенном диапазоне между контактами 1 и 5 разъема интерфейса CAN.</li> <li>■ Убедитесь, что силовые кабели правильно подключены.</li> <li>■ Проверьте наличие проблем подключения на кабеле или разъеме интерфейса CAN.</li> </ul>



Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>F0234</b> Шина выключена	В интерфейсе CAN обнаружена ошибка выключения шины.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте наличие короткого замыкания в кабеле канала передачи CAN.</li> <li>■ Убедитесь, что кабели правильно подключены.</li> <li>■ Убедитесь, что все сетевые устройства используют одинаковую скорость в бодах.</li> <li>■ Проверьте, чтобы оконечные резисторы с правильными значениями были установлены только в конце основной шины.</li> <li>■ Проверьте правильность монтажа сети CAN.</li> </ul>
<b>F0235</b> Защита и тактирование узла	Средство контроля ошибок связи CANopen обнаружило с помощью механизма защиты ошибку передачи данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте значения времени, установленные на ведущем и ведомом устройствах для обмена сообщениями. Чтобы избежать проблем из-за задержки в каналах передачи и расчета времени, рекомендуется умножить значения, установленные для определения ошибок ведомым устройством, на значения времени, установленные для обмена сообщениями на ведущем устройстве.</li> <li>■ Проверьте, отправляет ли ведущий узел защитные пакеты данных в определенный период времени.</li> <li>■ Проверьте наличие проблем в канале передачи данных, которые могут вызывать потерю пакетов данных или задержки при их передаче.</li> </ul>
<b>F0236</b> Ведущий узел в режиме простоя	Отказ указывает, что ведущий узел сети DeviceNet работает в режиме простоя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Установите переключатель, который управляет работой ведущего узла, в положение запуска или соответствующий бит на слово конфигурации основного ПО. Если понадобится дополнительная информация, см. документацию используемого ведущего узла.</li> </ul>
<b>F0237</b> Истечение срока ожидания подключения к DeviceNet	Отказ, который указывает, что время ожидания одного или нескольких подключений DeviceNet истекло.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте состояние ведущего узла сети.</li> <li>■ Проверьте настройку сети, наличие оборванного кабеля или неправильный/плохой контакт на соединениях с сетью.</li> </ul>
<b>F0238</b> Интерфейс Profibus DP в режиме очистки	Сигнал указывает на то, что преобразователь получил команду от ведущего узла сети Profibus DP о входе в режим очистки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте состояние ведущего узла сети и убедитесь, что он работает надлежащим образом.</li> </ul>
<b>F0239</b> Интерфейс Profibus DP не в сети	Сигнал указывает на прерывание передачи данных между ведущим узлом сети Profibus DP и преобразователем. Интерфейс связи Profibus DP перешел в автономный режим.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь в правильности конфигурации и нормальной работе ведущего узла сети.</li> <li>■ Проверьте наличие короткого замыкания или плохого контакта в кабелях связи.</li> <li>■ Убедитесь, что кабели правильно подключены.</li> <li>■ Проверьте, чтобы оконечные резисторы с правильным значением были установлены в конце основной шины.</li> <li>■ Проверьте правильность монтажа сети в целом — прокладку кабелей, заземление.</li> </ul>
<b>F0240</b> Отказ в доступе к модулю Profibus DP	Отказ указывает на ошибку доступа к данным модуля связи Profibus DP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте правильность подключения модуля Profibus DP.</li> <li>■ Аппаратные ошибки, возникающие в результате неправильной установки или работы с периферийными устройствами, могут обусловить эту ошибку. При возможности проведите тестирование, заменив периферийное устройство для передачи данных. При возможности проведите тестирование, заменив периферийное устройство для передачи данных.</li> </ul>
<b>F0700</b> Сбой связи с удаленным ЧМИ	Нет связи с удаленным ЧМИ, но для этого источника нет команды о скорости или уставки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь, что интерфейс передачи данных с ЧМИ правильно настроен в параметре P0312.</li> <li>■ Кабель HMI отсоединен.</li> </ul>
<b>F0701</b> Ошибка связи удаленного ЧМИ	Нет связи с удаленным ЧМИ; однако, есть команда или частота для этого источника.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Убедитесь, что интерфейс связи ЧМИ правильно сконфигурирован в параметре P0312.</li> <li>■ Кабель HMI отсоединен.</li> </ul>
<b>F0709</b> Приложение SPLC остановлено	Приложение SoftPLC не запущено.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Приложение SoftPLC остановлено (P1001 = 0 и P1000 = 3).</li> <li>■ Состояние SoftPLC представляет собой несовместимое приложение с версией прошивки CFW500.</li> </ul>
<b>F0710</b> Размер приложения SoftPLC	Размер программы пользователя SoftPLC превысил максимальный объем памяти.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Общий размер программы пользователя составляет 8 килобайт для скалярного управления V/f (P0202 = 0) или управления VVW (P0202 = 5). Однако для векторного управления такой объем памяти сокращается до 7 килобайт.</li> </ul>
<b>F0711</b> Ошибка приложения SoftPLC	Обнаружена ошибка в пользовательской программе SoftPLC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Программа пользователя SoftPLC, хранящаяся во флэш-памяти, повреждена.</li> <li>■ Истекло время ожидания во время выполнения цикла сканирования SoftPLC.</li> </ul>

Отказ / Сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
<b>F0761</b> Низкий уровень переменной процесса главного ПИД-регулятора	Неисправность, указывающая на то, что вариация процесса основного ПИД-регулятора имеет низкое значение.	■ Параметр P1030 запрограммирован на 2, и значение изменения процесса основного ПИД-регулятора остается ниже значения, запрограммированного в P1031, в течение времени, запрограммированного в P1032.
<b>F0763</b> Высокий уровень в переменной процесса главного ПИД-регулятора	Неисправность, указывающая на то, что изменение процесса основного ПИД-регулятора имеет высокое значение.	■ Параметр P1030 запрограммирован на 2, и значение изменения процесса основного ПИД-регулятора остается выше значения, запрограммированного в P1033, в течение времени, запрограммированного в P1034.
<b>F0767</b> Обнаружен сухой насос	Для насоса, приводимого в действие преобразователем частоты CFW500, обнаружена неисправность, указывающая на состояние сухого насоса.	■ Параметр P1042 запрограммирован на 2, насос, приводимый в действие преобразователем частоты CFW500, работает со скоростью, превышающей скорость, запрограммированную в P1043, а крутящий момент двигателя остается ниже значения, запрограммированного в P1044, в течение времени, запрограммированного в P1045.
<b>F0769</b> Обнаружен обрыв ремня	Для двигателя, приводимого в действие преобразователем частоты CFW500, обнаружена неисправность, указывающая на обрыв ремня.	■ Параметр P1046 запрограммирован на 2, двигатель, приводимый в действие преобразователем частоты CFW500, работает со скоростью, превышающей скорость, запрограммированную в P1047, а крутящий момент двигателя остается ниже значения, запрограммированного в P1048, в течение времени, запрограммированного в P1049.
<b>F0771</b> Техническое обслуживание фильтра	Неисправность, указывающая на необходимость замены фильтра системы.	■ Параметр P1050 запрограммирован на 2, а время работы двигателя, приводимого в действие преобразователем частоты CFW500, показанное в P1052, превышает значение, запрограммированное в P1051.
<b>F0773</b> Вставной модуль HVAC не обнаружен	Указывает пользователю, что подключаемый модуль HVAC не был обнаружен.	■ Установленный подключаемый модуль не соответствует подключаемому модулю для конкретной функции HVAC.
<b>F0787</b> Высокий уровень переменной процесса внешнего ПИД-контроллера	Неисправность, указывающая на то, что обратная связь внешнего ПИД-контроллера имеет низкое значение.	■ Параметр P1075 запрограммирован на 2, и значение изменения процесса внешнего ПИД-контроллера оставалось ниже значения, запрограммированного в P1076, в течение времени, запрограммированного в P1077.
<b>F0789</b> Высокий уровень переменной процесса внешнего ПИД-контроллера	Неисправность, указывающая на высокое значение обратной связи внешнего ПИД-контроллера.	■ Параметр P1075 запрограммирован на 2, и значение изменения процесса внешнего ПИД-контроллера оставалось выше значения, запрограммированного в P1078, в течение времени, запрограммированного в P1079.

Таблица 0.1: Ситуации для состояния НАСТРОЙКИ

P0047	Исходная ситуация состояния НАСТРОЙКИ
0	Вне состояния НАСТРОЙКИ, ЧМИ, P0006 и P0680 не должно указываться CONF
1	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на прямой ход (4)
2	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на обратный ход (5)
3	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на пуск (6)
4	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на останов (7)
5	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на направление вращения (8). DI устанавливается в направлении вращения с помощью DI прямого хода (4) или обратного хода (5) одновременно
6	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на LOC/REM (9)
7	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на ускорение E.P. (11)
8	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на замедление E.P. (12)
9	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на 2 <sup>е</sup> линейное изменение (14)
10	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на Ручн/Автом ПИД (22)
11	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на выкл. пуска с хода (24)
12	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на блокировку программирования (26)
13	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на загрузку параметров пользователя 1 (27)
14	Два или более Dlx (P0263–P0270) запрограммированы на загрузку параметров пользователя 2 (28)
15	Dlx (P0263–P0270) запрограммировано на прямой ход (4) без Dlx (P0263–P0270), запрограммированного на обратный ход (5) или противоположное значение
16	Dlx (P0263–P0270) запрограммировано на пуск (6) без Dlx (P0263–P0270), запрограммированного на останов (7) или противоположное значение
17	Dlx (P0221–P0222) запрограммировано на многоскоростной режим (8) без Dlx (P0263–P0270), запрограммированного на многоскоростной режим (13) или противоположное значение

<b>P0047</b>	<b>Исходная ситуация состояния НАСТРОЙКИ</b>
18	Уставка (P0221 или P0222) запрограммирована на электронный потенциометр (7) без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на 11 = Ускорить Э.П. или противоположное значение
19	Команда «Пуск/Останов» (P0224 или P0227), запрограммирована на DIx (1) без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на (1 = Пуск/Останов) и без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на общее включение (2), без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на быстрый останов (3), без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на прямой ход (4) и без DIx (P0263–P0270), запрограммированного на пуск (6)
20	Цифровой вход DI2 (P0265), запрограммированный на PTC (29), или аналоговый вход AI3 (P0241), запрограммированный на PTC (4)
21	P0203, запрограммированный на ПИД через AI1 (1), и уставка (P0221 или P0222), запрограммированная на AI1 (1)
22	P0203, запрограммированный на ПИД через AI3 (2), и уставка (P0221 или P0222), запрограммированная на AI3 (3)
23	P0203, запрограммированный на ПИД через FI (3), и уставка (P0221 или P0222), запрограммированная на FI (4)
24	P0203, запрограммированный на ПИД через AI3 (2), а подключаемый модуль не содержит AI3
25	Уставка (P0221 или P0222), запрограммированная на AI2 (2) или AI3 (3), а подключаемый модуль не содержит AI2 и AI3
26	P0312 запрограммирован для удаленного HMI (0 или 6) без подключенного HMI
27	Неправильная конфигурация кривой V/f (параметры P0142–P0147 приводят к скачку напряжения на выходе)
28	Резервный
29	Резервный
30	Ориентированный запуск активен
31	Векторное управление активно при нулевом значении одного из параметров двигателя (P0409, P0410, P0411, P0412 или P0413)
32	Два или более DIx, запрограммированных на многоскоростной режим MS2 (DI1, DI2, DI5 и DI6) или MS1 (DI3 и DI7) или MS0 (DI4 и DI8)
34	FlyingStart не был реализован для управления VVW PM
35	Система Ride-Through не была внедрена для контроля ПМ VVW
36	Энергосбережение не реализовано для управления VVW PM
37	Управление VVW PM недоступно для преобразователей типа Frame A
38	Число полюсов двигателя устанавливается нечетным числом или нулевым



# 1 ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство содержит информацию, необходимую для правильной настройки преобразователя частоты CFW500.

Оно разработано для квалифицированного персонала с соответствующим образованием или технической подготовкой для работы с данным типом оборудования. Эти специалисты должны выполнять правила техники безопасности, определенные локальными нормативами. Невыполнение данных инструкций может привести к риску гибели персонала и/или повреждению оборудования.

## 1.1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ



### ОПАСНОСТЬ!

Цель процедур, рекомендованных в этом предупреждении, — защита пользователя от смерти, серьезных травм и значительного материального ущерба.



### ВНИМАНИЕ!

Процедуры, рекомендованные в данном предупреждении, предназначены для предотвращения случаев материального ущерба.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Информация, содержащаяся в настоящем предупреждении, является важной для правильного понимания и хорошей работы изделия.

## 1.2 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ НА ИЗДЕЛИИ

Следующие символы прикреплены к изделию, выступая в качестве предупреждений об опасности:



Имеются источники высокого напряжения.



Компоненты, чувствительные к электростатическому разряду.  
Прикасаться к ним запрещено.



Обязательное подключение к защитному заземлению (PE).



Подключение экрана к заземлению.



Горячая поверхность.

### 1.3 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1

**ОПАСНОСТЬ!**

Планировать и осуществлять установку, запуск и техническое обслуживание данного оборудования, должен только квалифицированный персонал, ознакомленный с работой преобразователя CFW500 и соответствующего оборудования.

Персонал должен выполнять требования инструкций по безопасности, описанных в данном руководстве, и/или всех местных нормативных актов.

Невыполнение данных инструкций может привести к риску гибели персонала и/или повреждению оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

В рамках области применения данного руководства квалифицированным персоналом считаются подготовленные специалисты, способные выполнить следующее:

1. Монтаж, заземление, подключение к источнику питания и управление CFW500 в соответствии с данным руководством и действующими, установленными законом, правилами техники безопасности.
2. Использование защитного оборудования на основе соответствующих стандартов.
3. Оказание первой медицинской помощи.

**ОПАСНОСТЬ!**

Следует обязательно отключать основной источник питания, прежде чем прикасаться к каким-либо электрическим компонентам, связанным с преобразователем.

Многие компоненты могут оставаться под высоким напряжением и/или продолжать работу (вентиляторы) даже после отключения от сети переменного тока или выключения. Необходимо подождать не менее десяти минут, пока полностью не разрядятся конденсаторы. Рама оборудования должна всегда быть заземлена подключением к защитному заземлению (PE) в подходящей точке.

**ВНИМАНИЕ!**

На электронных платах находятся компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам. Прямое касание к таким компонентам или разъемам запрещено. При необходимости коснитесь сначала заземленного металлического корпуса или используйте подходящий заземленный антистатический браслет.

**Проведение любых применимых испытаний на электрическую прочность преобразователя запрещено!**

**При необходимости обратитесь в компанию WEG.**

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Преобразователи частоты могут создавать помехи для другого электронного оборудования. Для минимизации этих последствий соблюдайте рекомендации главы 3 "Установка и подключение" руководства пользователя CFW500.

Перед установкой и эксплуатацией инвертора полностью прочтите руководство пользователя CFW500, доступное для загрузки на сайте: **[www.weg.net](http://www.weg.net)**.

## 2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 2.1 ИНФОРМАЦИЯ О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве представлена необходимая информация для конфигурации всех функций и параметров преобразователя частоты CFW500. Данное руководство необходимо использовать совместно с руководством пользователя CFW500.

Текст составлен с целью предоставления дополнительной информации для упрощения использования и программирования CFW500 в определенных сферах применения.

### 2.2 ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

#### 2.2.1 Используемые термины и определения

**$I_{ном}$** : номинальный ток инвертора по P0295.

**Перегрузка:** В CFW500 нет разницы в режиме работы между "Легкий - нормальный режим" (ND) и "Тяжелый - тяжелый режим" (HD). Таким образом, перегрузочная способность CFW500 соответствует стандарту HD, то есть максимальный ток перегрузки составляет  $1,5 \times I_{ном}$  для одной минуты непрерывной работы.

**Выпрямитель:** входная схема преобразователей, преобразующая напряжение переменного тока на входе в напряжение постоянного тока. Он состоит из силовых диодов.

**БТИЗ:** биполярный транзистор с изолированным затвором - это основной компонент преобразовательного моста на выходе. Он работает как электронный коммутатор в насыщенном режиме (замкнутый коммутатор) и в режиме отсечки (разомкнутый коммутатор).

**Вставка постоянного тока:** промежуточная схема преобразователя с постоянным напряжением и током, полученными в результате выравнивания сетевого напряжения переменного тока или из внешнего источника; она снабжает преобразовательный мост БТИЗ на выходе.

**Схема предварительной зарядки:** заряжает конденсаторы вставки пост. тока ограниченным током, таким образом предотвращая появление пиков тока при включении преобразователя.

**Тормозящий БТИЗ:** он работает как коммутатор для включения резистора торможения. Управление осуществляется на уровне вставки постоянного тока.

**РТС:** резистор, сопротивление которого в омах увеличивается пропорционально росту температуры; он используется в двигателях в качестве температурного датчика.

**НТС:** это резистор, сопротивление которого в омах уменьшается пропорционально увеличению температуры; он используется в силовых агрегатах в качестве температурного датчика.

**ЧМИ:** человеко-машинный интерфейс. Это устройство, позволяющее управлять двигателем, наглядно представлять и изменять параметры преобразователя. Здесь расположены клавиши команд управления двигателем, навигационные клавиши и графический ЖК-дисплей.

**РЕ:**защитное заземление.

**PWM:** широтно-импульсная модуляция - модуляция по ширине импульса; импульсное напряжение, которое подается к двигателю.

**Частота переключения:** частота переключения БТИЗ преобразовательного моста, обычно выражаемая в кГц.

**Nsync:** Синхронная скорость работы электродвигателя, выраженная в оборотах в минуту.

**Общее включение:** при активации выполняется разгон двигателя с помощью линейного ускорения при условии, что Пуск/Останов = Пуск. Непосредственно после выключения происходит блокировка импульсов ШИМ. Управление может осуществляться через цифровой вход, настроенный на эту функцию, или через последовательный порт.

**Пуск/Останов:** функция преобразователя, которая при активации (Пуск) выполняет разгон двигателя согласно линейному ускорению до достижения уставки скорости, а при выключении (Останов) выполняет замедление двигателя согласно линейному замедлению. Управление может осуществляться через цифровой вход, настроенный на эту функцию, или через последовательный порт.

**Радиатор:** металлическая деталь, предназначенная для рассеивания тепла, вырабатываемого силовыми полупроводниковыми приборами.

**Ампер, А:** ампер.

**°C:** градусы Цельсия.

**°F:** градусы Фаренгейта.

**AC:** переменный ток.

**DC:** постоянный ток.

**CV:** метрическая лошадиная сила = 736 Вт (бразильская единица измерения, обычно используемая для указания механической мощности электрических двигателей).

**л. с.:** лошадиная сила = 746 Вт (единица измерения, обычно используемая для указания механической мощности электрических двигателей).

**Fmin:** минимальная частота или скорость вращения (P0133).

**Fmax:** максимальная частота или скорость вращения (P0134).

**Dix:** цифровой вход «X».

**Aix:** аналоговый вход «X».

**AOx:** аналоговый выход «X».

**DOx:** цифровой выход «X».

**Io:** ток на выходе.

**Iu:** ток в фазе u (rms).

**Iv:** ток в фазе v (rms).

**Iw:** ток в фазе w (rms).

**Ia:** выходной активный ток (среднеквадратичное значение).

**Гц:** герц.

**кГц:** килогерц = 1000 Гц.

**мА:** миллиампер = 0,001 ампера.

**мин:** минута.

**мс:** миллисекунда = 0,001 секунды.

**Нм:** ньютон-метр; единица измерения крутящего момента.



**rms:** среднеквадратичное значение; эффективная величина.

**об/мин:** оборотов в минуту; единица измерения скорости вращения.

**с:** секунда.

**В:** вольт.

**Ом:** омы.

**CO/DN/PB/Eth:** интерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP или EtherNet.

## 2.2.2 Числовое представление

Десятичные числа представлены цифрами без индекса. Шестнадцатеричные числа представлены с буквой «h», стоящей после цифры.

## 2.2.3 Символы, описывающие свойства параметров

<b>ro</b>	Параметр только для чтения.
<b>cfg</b>	Параметр, который можно изменить только с остановленным двигателем.
<b>V/f</b>	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в режиме V/f: P0202 = 0.
<b>VVW</b>	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в режиме VVW: P0202 = 5.
<b>VVW PM</b>	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в режиме VVW PM: P0202 = 8.
<b>Вектор</b>	Параметр ЧМИ отображается только в векторном режиме: P0202 = 3 или 4.
<b>Sless</b>	Параметр, отображаемый на ЧМИ только в режиме без датчиков: P0202 = 3.
<b>Enc</b>	Параметр, отображаемый на ЧМИ только в векторном режиме с датчиком положения: P0202 = 4.



### 3 ОБ УСТРОЙСТВЕ CFW500

Преобразователь частоты CFW500 — это высокопроизводительное изделие, позволяющее регулировать скорость и крутящий момент трехфазных асинхронных двигателей и двигателей с постоянными магнитами. Этот продукт предлагает до пяти вариантов управления двигателем: Скалярное управление V/f, управление VVV, векторное управление с датчиком и векторное управление без датчика для асинхронных двигателей и управление VVV PM для двигателей с постоянными магнитами.

В режиме векторного управления работа оптимизируется для используемого двигателя, что обеспечивает лучшую производительность с точки зрения управления скоростью и крутящим моментом. Функция «Самонастройка», доступная для векторного управления, позволяет автоматически настраивать параметры управления и контроллеры на основе идентификации параметров двигателя.

Управление VVV (Voltage Vector WEG) обеспечивает производительность и точность между скалярным управлением V/f и векторным управлением; с другой стороны, оно повышает надежность и простоту управления двигателями без датчиков скорости. Функция самонастройки также доступна в системе управления VVV.

Скалярное управление (V/f) рекомендуется для более простых применений, например, активация большинства насосов и вентиляторов. В этих случаях можно уменьшить потери двигателя, регулируя кривую V/f через параметры путем аппроксимации квадратичной кривой зависимости V/f, что приводит к экономии энергии. Режим V/f используется для одновременной активации нескольких двигателей (для многодвигательных систем). Кроме того, в этом типе управления может быть активирована функция энергосбережения EOC, благодаря которой CFW500 минимизирует потребление энергии, затрачиваемой на работу двигателя. В зависимости от региона эксплуатации это снижение может быть весьма значительным при применении к квадратичным нагрузкам, а также при изменении скорости и крутящего момента.

Управление VVV PM (Voltage Vector WEG для PM) для двигателей с постоянными магнитами рекомендуется для простых применений с медленной динамикой, таких как приводы насосов, вентиляторов и компрессоров. При этом управлении можно уменьшить потери, отрегулировав регулятор «Максимальный крутящий момент на ампер» (MPTA). Эта настройка может быть существенной для повышения коэффициента мощности или производительности двигателей с ПМ-системой при изменении нагрузки и/или скорости.

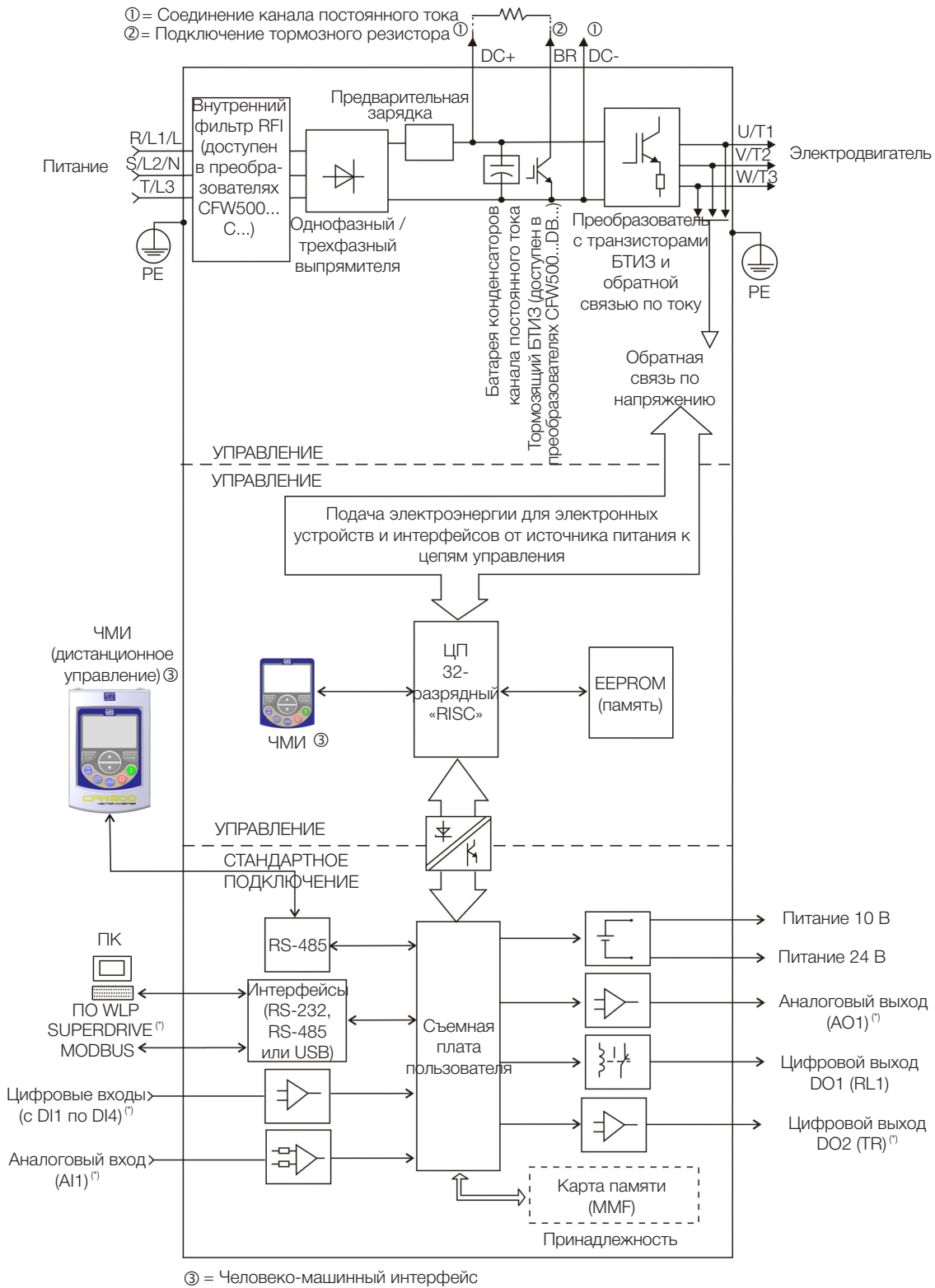
Преобразователь частоты CFW500 также содержит функции PLC (программируемый логический контроллер), реализуемые с помощью интегрированных возможностей SoftPLC. Дополнительные сведения о программировании этих функций в CFW500 см. в руководстве по связи SoftPLC преобразователя CFW500.

Основные компоненты преобразователя CFW500 см. на блок-схеме [Рисунок 3.1 на странице 3-2](#) и [Рисунок 3.2 на странице 3-3](#). Механический проект разработан для упрощения подключения и обслуживания, а также для обеспечения безопасности изделия.

Преобразователь CFW500 разработан в соответствии с основными технологическими требованиями рынка и оснащается съемным модульным интерфейсом, который адаптируется к типу использования. Как показано в пункте 4 [Рисунок 3.2 на странице 3-3](#), подключаемый модуль позволяет CFW500 удовлетворять требованиям простых приложений, а также приложений с высокопроизводительными интерфейсами.

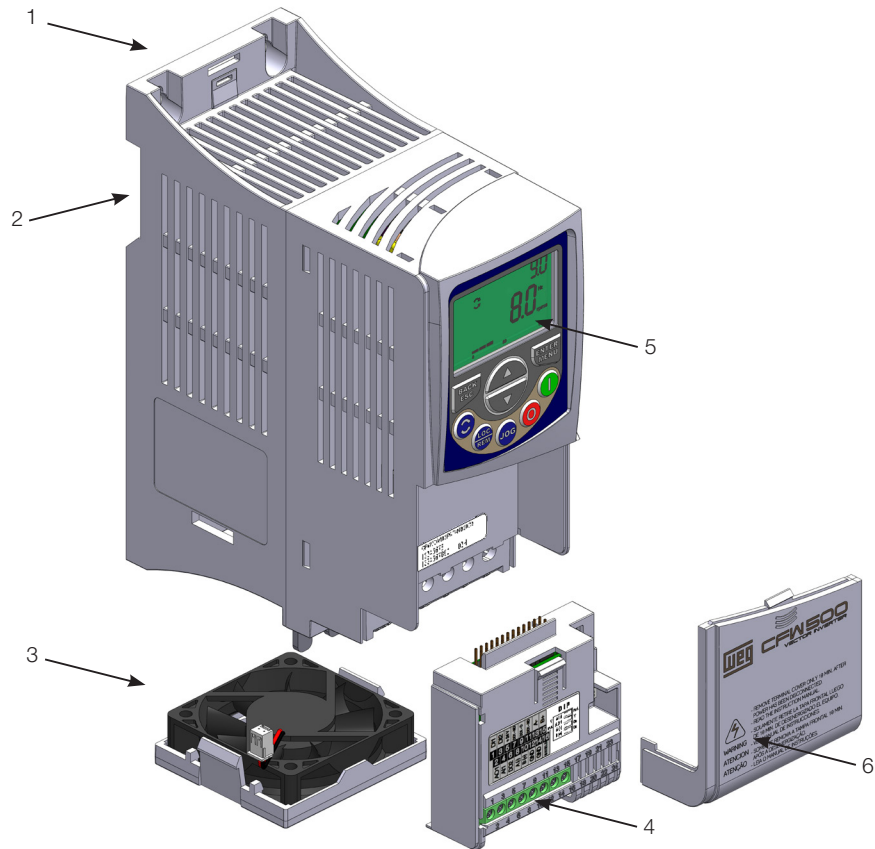
Все модели интерфейса CFW500 предусматривают передачу данных в физической среде RS-485 с Modbus RTU и ресурсы для передачи данных с помощью карты памяти.

CFW500 поддерживает протоколы коммуникационных сетей Modbus RTU, CANopen, DeviceNet, Profibus-DP и EtherNet.



(\*) Количество аналоговых и цифровых входов и выходов может быть разным и зависит от используемого подключаемого модуля. Дополнительную информацию см. в руководстве по установке, настройке и эксплуатации дополнительного оборудования с используемым подключаемым модулем.

Рисунок 3.1: Блок-схема CFW500



- 1 – Крепежная опора (для внешнего монтажа)
- 2 – Крепежная опора (для монтажа на рейке DIN)
- 3 – Вентилятор с крепежной опорой
- 4 – Подключаемый модуль
- 5 – ЧМИ
- 6 – Передняя крышка

**Рисунок 3.2:** Основные компоненты преобразователя CFW500



## 4 ЧМИ И БАЗОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

### 4.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧМИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

С помощью ЧМИ можно просматривать и устанавливать все параметры. Для ЧМИ предусмотрены два рабочих режима: мониторинг и параметризация. Функции ключей и активных полей на экране ЧМИ зависят от режима работы. Режим настройки состоит из трех уровней.

- В режиме настройки, **уровень 1**: нажмите эту клавишу, чтобы перейти в режим мониторинга.
- В режиме настройки, **уровень 2**: нажмите эту клавишу, чтобы перейти на **уровень 1** режима настройки.
- В режиме настройки, **уровень 3**: нажмите эту клавишу, чтобы отменить новое значение (новое значение не сохранено) и перейти на **уровень 2** режима настройки.

- В режиме мониторинга: нажмите эту клавишу, чтобы увеличить скорость.
- В режиме настройки, **уровень 1**: нажмите эту клавишу, чтобы перейти к предыдущей группе.
- В режиме настройки, **уровень 2**: нажмите эту клавишу, чтобы перейти к следующему параметру.
- В режиме настройки, **уровень 3**: нажмите эту клавишу, чтобы увеличить отображение содержимого параметра.

Нажмите эту клавишу, чтобы определить направление вращения двигателя.  
Клавиша активна, если:  
P0223 = 2 или 3 в режиме LOC и/или P0226 = 2 или 3 в режиме REM.

Нажмите эту клавишу, чтобы перейти из режима LOCAL в REMOTE или наоборот. Клавиша активна, если:  
P0220 = 2 или 3.

Нажмите эту клавишу, чтобы ускорить двигатель до установки скорости в P0122 за период, определенный на кривой ускорения. Пока эта клавиша нажата скорость электродвигателя сохраняется неизменной. После отпущения клавиши скорость двигателя уменьшится за период, определенный на кривой замедления, до его полного останова. Эта функция активна, когда выполняются все указанные ниже условия:  
1. Пуск/Останов = Останов.  
2. Общее включение = Активно.  
3. P0225 = 1 в режиме LOC и/или P0228 = 1 в режиме REM.

- В режиме мониторинга: нажмите эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки.
- В режиме настройки, **уровень 1**: нажмите эту клавишу, чтобы выбрать группу параметров – отобразится выбранная группа.
- В режиме настройки, **уровень 2**: нажмите эту клавишу, чтобы отобразить параметр – отобразится содержимое параметра для изменения.
- В режиме настройки, **уровень 3**: нажмите эту клавишу, чтобы сохранить содержимое параметра – будет выполнен переход на **уровень 2** режима настройки.

- В режиме мониторинга: нажмите эту клавишу, чтобы уменьшить скорость.
- В режиме настройки, **уровень 1**: нажмите эту клавишу, чтобы перейти к следующей группе.
- В режиме настройки, **уровень 2**: нажмите эту клавишу, чтобы отобразить предыдущий параметр.
- В режиме настройки, **уровень 3**: нажмите эту клавишу, чтобы уменьшить отображение содержимого параметра.

Нажмите эту клавишу, чтобы ускорить двигатель на период, определенный на кривой ускорения. Клавиша активна, если:  
P0224 = 0 в режиме LOC или P0227 = 0 в режиме REM.

Нажмите эту клавишу, чтобы замедлить двигатель на период, определенный на кривой замедления. Клавиша активна, если:  
P0224 = 0 в режиме LOC или P0227 = 0 в режиме REM.



**Рисунок 4.1:** Клавиши ЧМИ

### 4.2 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ ЧМИ

Информация, отображаемая на ЖК-экране ЧМИ, разделена на шесть областей: меню, состояние, дополнительный экран, единица измерения, основной экран и шкальный индикатор. Эти поля определены на [Рисунок 4.2 на странице 4-2](#). Основной и дополнительный экраны позволяют изменять фокус для перехода к определенному параметру или его значению в соответствии с уровнями 2 и 3 соответственно в режиме параметризации.



Рисунок 4.2: Области отображения

Группы параметров, которые доступны в области «Меню»:

- **PARAM:** все параметры.
- **READ:** параметры только для чтения.
- **MODIF:** параметры, измененные по отношению к заводским значениям по умолчанию.
- **BASIC:** параметры для основного типа использования.
- **MOTOR:** параметры, связанные с управлением электродвигателем.
- **I/O:** параметры, относящиеся к цифровым и аналоговым входам и выходам.
- **NET:** параметры, связанные с сетями передачи данных.
- **HMI:** параметры для настройки ЧМИ.
- **SPLC:** параметры, относящиеся к SoftPLC.
- **STARTUP:** параметры для ориентированного запуска.

Состояние преобразователя:

- **LOC:** источник команды или локальные уставки.
- **REM:** источник команды или удаленные уставки.
- ↻ : направление вращения с помощью стрелок.
- **CONF:** состояние НАСТРОЙКИ активно.
- **SUB:** пониженное напряжение.
- **RUN:** исполнение.

### 4.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЧМИ

Режим мониторинга позволяет пользователю просматривать до трех переменных на главном экране, дополнительном экране и шкальном индикаторе. Указанные поля дисплея показаны на [Рисунок 4.2 на странице 4-2](#).

Режим настройки состоит из трех уровней:

**Уровень 1** позволяет пользователю выбирать пункты меню, соответствующие определенным группам параметров.



**Уровень 2** позволяет переходить к параметрам группы, выбранной на **уровне 1**.

**Уровень 3**, в свою очередь, позволяет изменить параметр, выбранный на **уровне 2**. На завершающем этапе работы на этом уровне измененное значение сохраняется (при нажатии клавиши ENTER [Ввод]) или не сохраняется (при нажатии клавиши ESC).

На [Рисунок 4.3 на странице 4-3](#) показаны основы работы в обоих режимах эксплуатации ЧМИ.



**Рисунок 4.3:** Режимы работы ЧМИ



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Когда преобразователь находится в состоянии отказа, на главном экране отображается номер отказа в формате **Fxxxx**. Переход разрешен после нажатия клавиши ESC, а индикация **Fxxxx** переходит на дополнительный экран до сброса отказа.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Когда преобразователь находится в состоянии сигнализации, на главном экране отображается номер отказа в формате **Axxxx**. Переход разрешен после нажатия клавиши ESC, а индикация **Axxxx** переходит на дополнительный экран до решения проблемы, на которую указывает аварийный сигнал.



## 5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

### 5.1 СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ

С целью упрощения процесса параметризации параметры CFW500 разбиты на десять групп, которые можно выбирать по отдельности в области «Меню» экрана ЧМИ. Нажмите клавишу ENTER/MENU (Ввод/Меню) ЧМИ в режиме мониторинга, чтобы перейти на уровень 1 режима настройки. В этом режиме можно выбрать нужную группу параметров с помощью клавиш «▲» и «▼». Дополнительную информацию об использовании ЧМИ см. [Глава 4 ЧМИ И БАЗОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ на странице 4-1](#).



#### **ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для преобразователя заданы заводские настройки частоты (режим V/f 50/60 Гц) и напряжения, настроенные в соответствии с рынком сбыта.

Сброс заводских настроек по умолчанию может привести к изменению содержимого параметров, связанных с частотой, в соответствии с P0204. В детальном описании некоторые параметры имеют значения в скобках, это значения по умолчанию для работы в режиме 50 Гц. Соответственно значение вне скобок – значение по умолчанию для работы в режиме 60 Гц.

### 5.2 ПАРАМЕТРЫ, ВЫБИРАЕМЫЕ В МЕНЮ ЧМИ

На первом уровне режима настройки выберите группу, чтобы перейти на следующие уровни в соответствии с таблицей, которая представлена ниже.

*Таблица 5.1: Группа параметров, доступная из меню ЧМИ*

Группа	Содержащиеся параметры
<b>PARAM</b>	<b>Все параметры</b>
<b>ЧТЕНИЕ</b>	<b>Параметры только для чтения:</b> P0001, P0002, P0003, P0004, P0005, P0006, P0007, P0009, P0011, P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0023, P0024, P0027, P0029, P0030, P0037, P0040, P0041, P0047, P0048, P0049, P0050, P0051, P0052, P0053, P0054, P0055, P0060, P0061, P0062, P0063, P0064, P0065, P0070, P0071, P0072, P0073, P0074, P0075, P0295, P0296, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0685, P0690, P0695, P0696, P0697, P0698, P0705, P0706, P0707, P0708, P0709, P0719, P0720, P0721, P0722, P1000, P1002
<b>MODIF</b>	<b>Только параметры, содержание которых отличается от заводских настроек</b>
<b>Основной</b>	<b>Параметры для простых приложений: кривые, минимальная и максимальная скорость, максимальный ток и увеличение крутящего момента:</b> P0100, P0101, P0133, P0134, P0135 и P0136
<b>ДВИГАТЕЛЯ</b>	<b>Параметры, связанные с управлением электродвигателем</b> P0135, P0136, P0137, P0138, P0150, P0182, P0183, P0184, P0398, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404, P0406, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0445, P0446, P0447, P0448, P0451, P0452, P0453, P0454
<b>Ввод-вывод</b>	<b>Группы, относящиеся к цифровым и аналоговым входам и выходам:</b> P0012, P0013, P0014, P0015, P0016, P0017, P0018, P0019, P0020, P0021, P0022, P0105, P0220, P0221, P0222, P0223, P0224, P0225, P0226, P0227, P0228, P0229, P0230, P0231, P0232, P0233, P0234, P0235, P0236, P0237, P0238, P0239, P0240, P0241, P0242, P0243, P0244, P0245, P0246, P0247, P0248, P0249, P0250, P0251, P0252, P0253, P0254, P0255, P0256, P0257, P0258, P0259, P0260, P0263, P0264, P0265, P0266, P0267, P0268, P0269, P0270, P0271, P0275, P0276, P0277, P0278, P0279, P0287, P0288, P0290, P0293, P0533, P0535
<b>NET</b>	<b>Параметры, связанные с сетями передачи данных:</b> P0308, P0310, P0311, P0312, P0313, P0314, P0316, P0680, P0681, P0682, P0683, P0684, P0685, P0690, P0695, P0696, P0697, P0698, P0700, P0701, P0702, P0703, P0705, P0706, P0707, P0708, P0709, P0710, P0711, P0712, P0713, P0714, P0715, P0716, P0717, P0718, P0719, P0720, P0721, P0722, P0740...P0968
<b>ЧМИ</b>	<b>Параметры для настройки ЧМИ:</b> P0200, P0205, P0206, P0207, P0208, P0209, P0210, P0213, P0216, P0528, P0529
<b>SPLC</b>	<b>Параметры, относящиеся к SoftPLC:</b> P1000, P1001, P1002, P1010..P1059
<b>ЗАПУСК</b>	<b>Параметры для ввода VVW в режиме ориентированного запуска:</b> P0202, P0296, P0398, P0400, P0401, P0403, P0402, P0404, P0406, P0407, P0408, P0409, P0410, P0411, P0412, P0413, P0431, P0435



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Кроме выбранной группы в области меню ЧМИ, представление параметров в ЧМИ зависит от установленного оборудования и рабочего режима CFW500. Поэтому обратите внимание на подключенный сменный модуль, а также на режим управления двигателем: VVW или V/f. Например, если подключаемый модуль оснащен только аналоговым входом AI1, параметры, связанные с другими аналоговыми входами, не отображаются. То же самое происходит и с параметрами, относящимися исключительно к режимам VVW и V/f.

### 5.3 ЧМИ

В группе ЧМИ можно найти параметры, связанные с отображением информации на экране, задней подсветки и пароля ЧМИ. См. ниже подробное описание возможных настроек для таких параметров.

5

#### R0000 – Доступ к параметрам

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 9999	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Ввод пароля для разблокирования доступа к параметрам. После сохранения пароля в P0200 доступ к параметрам разрешается только в том случае, если этот пароль установлен в P0000.

После установки P0000 со значением пароля P0000 отобразит «1» или «0», сохраняя установленное значение пароля скрытым. Где «1» разрешает доступ к параметрам, а «0» блокирует доступ к параметрам.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Доступ к параметрам и P0000 сбрасывается после выключения преобразователя.

#### R0200 – Пароль

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Активно От 1 до 9999 = Новый пароль	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧМИ		

**Описание:**

Позволяет активировать пароль (путем ввода нового значения) или отключить его. Дополнительную информацию об использовании этого параметра, см. [Таблица 5.2 на странице 5-3](#).

**Таблица 5.2:** Обязательная процедура для каждого действия

Действие	Процедура
Активация пароля	1. Установите для P0200 нужное значение пароля (P0200 = пароль) 2. После выполнения этой процедуры активируется новый пароль, а для параметра P0200 будет автоматически установлено значение 1 (пароль активен) <sup>(1)</sup>
Изменение пароля	1. Установите текущее значение пароля (P0000 = пароль) 2. Установите нужное значение для нового пароля в P0200 (P0200 = новый пароль) 3. После выполнения этой процедуры активируется новый пароль, а для параметра P0200 будет автоматически установлено значение 1 (пароль активен) <sup>(1)</sup>
Отключение пароля	1. Установите текущее значение пароля (P0000 = пароль) 2. Установите неактивный пароль (P0200 = 0) 3. После выполнения этой процедуры пароль будет отключен <sup>(2)</sup>
Отключение пароля	1. Активируйте значение по умолчанию в P0204 2. После выполнения этой процедуры пароль будет отключен <sup>(2)</sup>

Примечания:

**(1)** Он позволяет только изменять содержимое параметров, если P0000 не отличается от значения пароля.

**(2)** Можно изменить содержимое параметров, а параметр P0000 недоступен.

## P0205 – Выбор параметров на главном экране

## P0206 – Выбор параметров на дополнительном экране

## P0207 – Выбор параметров на шкальном индикаторе

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 1500	<b>Заводские настройки:</b>	P0205 = 2 P0206 = 1 P0207 = 3
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧМИ"/>		

### Описание:

Эти параметры определяют опции, отображаемые на экране ЧМИ в режиме мониторинга. Более подробная информация по данному виду программирования представлена в [Раздел 5.5 НАСТРОЙКА ИНДИКАЦИИ ДИСПЛЕЯ В РЕЖИМЕ МОНИТОРИНГА](#) на странице 5-7.

## P0208 – Базовая шкала

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 1 до 65535	<b>Заводские настройки:</b>	600 (500)
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧМИ"/>		

### Описание:

Этот параметр позволяет настроить шкалу уставки параметров скорости P0001 и выходную скорость (двигателя) P0002 для точки номинальной частоты двигателя для P0403. Следовательно можно настроить индикацию P0001 и P0002 для любого масштаба, например выходную частоту (Гц), скорость двигателя (об/мин) или значение в процентах (%).

Вместе с единицей в P0209 и десятичными знаками в P0210, номинальная уставка (P0208) определяет индикацию скорости в ЧМИ преобразователя. Согласно заводским значениям этих параметров, предварительно установленная шкала преобразователя отображается в герцах с десятичным знаком (60,0 Гц или 50,0 Гц). С другой стороны, настройки P0208 = 1800 или 1500, P0209 = 3 или P0210 = 0 предусматривают шкалу в оборотах в минуту без десятичного знака (1800 об/мин или 1500 об/мин).

### P0209 – Техническая единица уставки

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Без блока 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °С 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = ч	<b>Заводские настройки:</b> 13
-------------------------------	---	--------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

С помощью этого параметра можно установить техническую единицу, которая будет отображаться в параметрах P0001 и P0002.

### P0210 – Форма индикации уставки

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = wxyz 1 = wxу,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	<b>Заводские настройки:</b> 1
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр позволяет установить форму индикации параметров P0001 и P0002.

### P0213 – Коэффициент масштабирования шкального индикатора

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 1 до 65535	<b>Заводские настройки:</b> В соответствии с моделью преобразователя
-------------------------------	---------------	--

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр настраивает полный масштаб (100 %) шкального индикатора для индикации параметра, выбранного в P0207.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Шкальный индикатор обычно отображает значение, определенные параметрами P0207 и P0210. Однако в некоторых ситуациях, например при загрузке параметра, передаче данных или самонастройке, функция шкального индикатора изменяется для отображения хода этих операций.

**P0216 – Задняя подсветка дисплея ЧМИ**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Выкл 1 = Вкл	<b>Заводские настройки:</b>	1
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧМИ		

**Описание:**

Функция этого параметра – включение или выключение задней подсветки экрана ЧМИ.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Когда удаленный ЧМИ подключен и активирован с помощью параметра P0312, задняя подсветка локального ЧМИ CFW500 выключается, а параметр P0216 начинает управлять удаленным ЧМИ.

**5.4 РЕЗЕРВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ**

Функция РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ CFW500 позволяет сохранять содержимое текущих параметров преобразователя в специальный в разделе памяти (EEPROM) или перезаписать текущие значения параметров значениями из указанной памяти.

**P0204 – Загрузка / сохранение параметров**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 4 = Не используется 5 = Загрузка 60 Гц 6 = Загрузка 50 Гц 7 = Загрузка параметров пользователя 1 8 = Загрузка параметров пользователя 2 9 = Сохранение параметров пользователя 1 10 = Сохранение параметров пользователя 2 11 = Загрузить SoftPLC по умолчанию От 12 до 15 = Зарезервированные	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Он позволяет сохранять текущие параметры преобразователя в долговременную память (EEPROM) управляющего модуля или, наоборот, загружать параметры с содержимым этой области В Таблица 5.3 на странице 5-6 описаны действия, выполняемые каждой опцией.

Таблица 5.3: Опция параметра P0204

P0204	Действие
От 0 до 4	<b>Нет функции:</b> нет действия
5	<b>Загрузить WEG 60 Гц:</b> выполняется загрузка параметров по умолчанию в преобразователь с заводскими настройками для 60 Гц
6	<b>Загрузить WEG 50 Гц:</b> выполняется загрузка параметров по умолчанию в преобразователь с заводскими настройками для 50 Гц
7	<b>Загрузить пользователя 1:</b> выполняется передача содержимого памяти параметров 1 в текущие параметры преобразователя
8	<b>Загрузить пользователя 2:</b> выполняется передача содержимого памяти параметров 2 в текущие параметры преобразователя
9	<b>Сохранить пользователя 1:</b> выполняется передача текущего содержимого параметров в память параметров 1
10	<b>Сохранить пользователя 2:</b> выполняется передача текущего содержимого параметров в память параметров 2
11	<b>Загрузить SoftPLC по умолчанию:</b> загружает заводские настройки по умолчанию в параметрах SoftPLC (P1010 –P1059)
От 12 до 15	Резервный

Для загрузки параметров пользователя 1 и/или пользователя 2 в рабочую область CFW500 (P0204 = 7 или 8) необходимо, чтобы эти параметры были предварительно сохранены.

Загрузка одного из этих наборов памяти (P0204 = 7 или 8) также может быть выполнена через цифровые входы (DIx). Дополнительную информацию об этом типе программирования см. в Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-14.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если P0204 = 5 или 6, параметры P0296 (номинальное напряжение), P0297 (частота переключения) и P0308 (адрес последовательного интерфейса) не сбрасываются до заводских значений.

**P0317 - Ориентированный запуск**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Нет 1 = Да	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Если изменить этот параметр на «1», запустится программа ориентированного запуска. Преобразователь CFW500 переходит в состояние «CONF», о чем указывается в ЧМИ. При выполнении программы ориентированного запуска пользователь получает доступ к важным параметрам конфигурации CFW500 и двигателя для типа управления, который будет использоваться в этой сфере применения. Дополнительную информацию об использовании этого параметра см. в следующих в разделах:

[Раздел 9.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ V/f на странице 9-7.](#)

[Раздел 10.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ VVW на странице 10-6.](#)

[Раздел 11.3 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ НАСТРОЙКИ УПРАВЛЕНИЯ VVW PM на странице 11-6.](#)

[Раздел 12.8 ПУСК В БЕССЕНСОРНОМ ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ И В ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ на странице 12-30.](#)



## 5.5 НАСТРОЙКА ИНДИКАЦИИ ДИСПЛЕЯ В РЕЖИМЕ МОНИТОРИНГА

При каждом включении преобразователя экран ЧМИ переходит в режим мониторинга. Чтобы упростить процесс считывания параметров преобразователя, на экране можно одновременно отобразить три параметра на усмотрение пользователя. Два из этих параметров (главный и дополнительный экраны) отображаются в виде чисел, а третий – в виде шкального индикатора. Выбор этих параметров осуществляется с помощью P0205, P0206 и P0207, как указано на [Рисунок 5.1 на странице 5-7](#).



**Рисунок 5.1:** Экран в областях инициализации и отображения

## 5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ

Состояние НАСТРОЙКИ отображается в ЧМИ как CONF, а также в параметрах P0006 и P0680. Такое состояние указывает, что преобразователю CFW500 не удастся включить выходные импульсы ШИМ, поскольку конфигурация преобразователя неправильная или неполная.

В [Таблица 0.1 на странице 0-30](#) показаны ситуации состояния CONFIG, где пользователь может определить исходное состояние с помощью параметра P0047.

## 5.7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ SOFTPLC

Эта группа параметров позволяет пользователю настроить техническую единицу для отображения в ЧМИ пользовательских параметров модуля SoftPLC.

### P0510 – Техническая единица 1 для SoftPLC

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Нет 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °С 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = ч	<b>Заводские настройки:</b> 0
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр выбирает техническую единицу, которая будет отображаться в ЧМИ, т. е. любой пользовательский параметр SoftPLC, который связан с технической единицей 1, будет отображаться в этом формате.

### P0511 – Техническая единица 1 с десятичной запятой для SoftPLC

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	<b>Заводские настройки:</b> 1
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр выбирает десятичную точку, которая будет отображаться в ЧМИ, т. е. любой пользовательский параметр SoftPLC, который связан с технической единицей 1, будет отображаться в этом формате.

**P0512 – Техническая единица 2 для SoftPLC**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Нет 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °С 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = ч	<b>Заводские настройки:</b> 3
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр выбирает техническую единицу, которая будет отображаться в ЧМИ, т. е. любой пользовательский параметр SoftPLC, который связан с технической единицей 2, будет отображаться в этом формате.

**P0513 – Техническая единица 2 с десятичной запятой для SoftPLC**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	<b>Заводские настройки:</b> 0
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр выбирает десятичную точку, которая будет отображаться в ЧМИ, т. е. любой пользовательский параметр SoftPLC, который связан с технической единицей 2, будет отображаться в этом формате.

**ПРИМЕЧАНИЕ!** Инженерные единицы 1 и 2 можно выбрать в P0209 или в окне "Конфигурация параметров пользователя" в программе WLP.



## 6 ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

Чтобы проверить модель преобразователя, см. код на идентификационной этикетке изделия. На преобразователе размещены две идентификационные этикетки: с полной информацией на боковой поверхности инвертора и краткая – под экраном ЧМИ.

После проверки кода идентификации модели преобразователя необходимо расшифровать его, чтобы определить модель. См. в главе 2 Общая информация в руководстве пользователя CFW500.

Ниже представлены параметры, связанные с моделью преобразователя, которые меняются в соответствии с моделью и версией преобразователя. параметры должны соответствовать данным на идентификационной этикетке изделия.

### 6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

#### R0023 – Основная версия ПО

#### R0024 – Дополнительная версия ПО

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,00 до 655,35	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Эти параметры указывают версии ПО микропроцессора: основная версия (на приборной панели CFW500) и вспомогательная (на подключаемом модуле). данные хранятся в памяти EEPROM, расположенной на приборной панели.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Параметр R0613 также показывает контрольный номер основной версии программного обеспечения.

#### R0027 – Настройка подключаемого модуля

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 11	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Этот параметр определяет подключаемый модуль, подключенный к управляющему модулю. [Таблица 6.1 на странице 6-2](#) содержит интерфейсы, доступные для CFW500.

Таблица 6.1: Идентификация подключаемых модулей для CFW500

Наименование	Описание	P0027
	Подключаемый модуль не подсоединен	0
CFW500-IOS	Стандартный подключаемый модуль (стандартный ввод-вывод)	1
CFW500-IOD	Подключаемый модуль с добавлением цифровых входов и выходов (цифровой ввод-вывод)	2
CFW500-IOAD	Подключаемый модуль с добавлением аналоговых и цифровых входов и выходов (аналоговый и цифровой ввод-вывод)	3
CFW500-IOR	Подключаемый модуль с добавлением релейных цифровых выходов (релейный ввод-вывод)	4
CFW500-CUSB	Подключаемый модуль с добавлением порта связи USB	5
CFW500-CCAN	Подключаемый модуль с дополнительным портом связи CAN	6
CFW500-CRS232	Подключаемый модуль с добавлением порта связи RS-232	7
CFW500-CPDP	Подключаемый модуль с каналом связи PROFIBUS	8
CFW500-CRS485	Подключаемый модуль с добавлением порта связи RS-485	9
CFW500-ENC	Подключаемый модуль с входом датчика ENC	10 и 13
CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO	Подключаемый модуль с каналом связи EtherNet	11
CFW500-ENC2	Подключаемый модуль с входом датчика ENC2	12

## P0029 – Конфигурация силового оборудования

**Регулируемый Диапазон:** От 0 до 44

**Заводские настройки:** Согласно модели преобразователя модель

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:** ЧТЕНИЕ

### Описание:

Этот параметр определяет модель инвертора, отличительную рамку, напряжение питания и номинальный ток в соответствии с [Таблица 6.2 на странице 6-2](#).

Из P0029 CFW500 определяет параметры тока и напряжения, которые зависят от идентификации модели. С другой стороны, это действие выполняется только в момент загрузки заводской настройки (P0204 = 5 или 6).

Таблица 6.2: Идентификация моделей CFW500 для рам A - E

Напряжение	Источник питания	Ток	Кадр	P0029
-	-	-	-	0
200-240	Однофазный или однофазный/трехфазный	1,6	A	1
200-240	Однофазный или однофазный/трехфазный	2,6	A	2
200-240	Однофазный или однофазный/трехфазный	4,3	A	3
200-240	Однофазный или трехфазный	7,0	A	4
200-240	Трехфазный	9,6	A	5
380-480	Трехфазный	1,0	A	6
380-480	Трехфазный	1,6	A	7
380-480	Трехфазный	2,6	A	8
380-480	Трехфазный	4,3	A	9
380-480	Трехфазный	6,1	A	10
200-240	Однофазный или трехфазный	7,3	B	11
200-240	Однофазный или трехфазный	10,0	B	12
200-240	Трехфазный	16,0	B	13
380-480	Трехфазный	2,6	B	14
380-480	Трехфазный	4,3	B	15
380-480	Трехфазный	6,5	B	16
380-480	Трехфазный	10,0	B	17
200-240	Трехфазный	24,0	C	18
380-480	Трехфазный	14,0	C	19
380-480	Трехфазный	16,0	C	20

500-600	Трехфазный	1,7	C	21
500-600	Трехфазный	3,0	C	22
500-600	Трехфазный	4,3	C	23
500-600	Трехфазный	7,0	C	24
500-600	Трехфазный	10,0	C	25
500-600	Трехфазный	12,0	C	26
200-240	Трехфазный	28,0	D	27
200-240	Трехфазный	33,0	D	28
380-480	Трехфазный	24,0	D	29
380-480	Трехфазный	30,0	D	30
500-600	Трехфазный	17,0	D	31
500-600	Трехфазный	22,0	D	32
200-240	Трехфазный	45,0	E	33
200-240	Трехфазный	54,0	E	34
380-480	Трехфазный	38,0	E	35
380-480	Трехфазный	49,0	E	36
500-600	Трехфазный	27,0	E	37
500-600	Трехфазный	32,0	E	38
-	-	-	-	От 39 до 44

**P0295 – Номинальный ток преобразователя**

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 200,0 А

**Заводские настройки:** В соответствии с моделью преобразователя

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр представляет номинальный ток инвертора в соответствии с [Таблица 6.2 на странице 6-2](#).

**P0296 – Номинальное напряжение линии**

**Регулируемый Диапазон:**  
 0 = 200 - 240 В  
 1 = 380 В  
 2 = 400 - 415 В  
 3 = 440 - 460 В  
 4 = 480 В  
 5 = 500 - 525 В  
 6 = 550 - 575 В  
 7 = 600 В

**Заводские настройки:** В соответствии с моделью преобразователя

**Свойства:** ro, cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр представляет номинальное напряжение источника питания инвертора, как показано в [Таблица 6.2 на странице 6-2](#).

## P0297 – Частота переключения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 2500 до 15000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	5000 Гц
-------------------------------	---------------------	-----------------------------	---------

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

### Описание:

Используйте этот параметр, чтобы определить частоту переключения БТИЗ преобразователя.

Частоту переключения преобразователя можно настроить в соответствии с потребностями применения. Более высокие частоты переключения уменьшают акустический шум в электродвигателе. Однако выбор частоты переключения приводит к поиску компромисса между акустическим шумом в электродвигателе, потерями БТИЗ преобразователя и максимально допустимыми токами.

Понижение частоты переключения снижает эффекты, связанные с нестабильностью двигателя, которая проявляется в определенных условиях применения. Оно также снижает ток утечки на землю, позволяя избежать неполадок F0074 (замыкание на землю) или F0070 (перегрузка выхода по току или короткое замыкание).



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Максимальное значение частоты переключения для бессенсорного векторного управления (P0202 = 3) составляет 8 кГц.

Максимальное значение частоты переключения при бессенсорном векторном управлении с датчиком (P0202 = 4) составляет 10 кГц.



### ВНИМАНИЕ!

Когда данные тока на выходе в качестве функции частоты переключения отличаются от стандартных, см. таблицу В.4 в приложении В «Технические характеристики» руководства пользователя CFW500.

## P0613 – Версия программного обеспечения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 65535	<b>Заводские настройки:</b>	Согласно версии программного обеспечения
-------------------------------	---------------	-----------------------------	--

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:** ЧТЕНИЕ

### Описание:

Этот параметр представляет собой счетчик, указывающий версию программного обеспечения. Он автоматически генерируется машиной, на которой была создана прошивка.



## 7 ЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА И УСТАВКА СКОРОСТИ

Привод электрического мотора, подключенного к преобразователю, зависит от логической команды и уставки, определенной одним из нескольких возможных источников, например: клавиши ЧМИ, цифровые входы (Dix), аналоговые входы (Aix), последовательный интерфейс / USB-интерфейс, интерфейс CANopen, интерфейс DeviceNet, SoftPLC и др.

Команды через HMI ограничены набором функций, предварительно определенных для клавиш в соответствии с [Глава 4 ЧМИ И БАЗОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ на странице 4-1](#), аналогично цифровым входам (Dix), с функциями, реализованными в параметрах P0263 - P0270.

С другой стороны, команды через цифровые интерфейсы, например сеть передачи данных или SoftPLC, действуют на основании управляющего слова преобразователя с помощью управляющих параметров и системных маркеров SoftPLC соответственно.

Уставка скорости, в свою очередь, обрабатывается на CFW500 в 16-битном формате с сигналом (-32768...+32767) для диапазона от -500,0 до +500,0 Гц. С другой стороны, коэффициент единицы, диапазон и разрешение эталона зависят от используемого источника, как описано в [Раздел 7.2 УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-7](#).

### 7.1 ВЫБОР ЛОГИЧЕСКОЙ КОМАНДЫ И УСТАВКИ СКОРОСТИ

Команда преобразователя и источник уставки определяются на основании параметров преобразователя для двух различных ситуаций: локального и удаленного управления, переход между которыми может осуществляться динамически во время работы преобразователя. Следовательно для определенного типа параметризации в преобразователе используется два набора команд и уставок в соответствии с блок-схемой на [Рисунок 7.1 на странице 7-2](#).

Параметр P0220 определяет источник команд для ситуаций локального и удаленного управления.

Параметры P0223, P0224 и P0225 определяют команды в ситуации локального управления. Параметры P0226, P0227 и P0228 определяют команды в ситуации удаленного управления, а параметр P0105 идентифицирует источник выбора между первым и вторым линейным изменением. Эта структура выбора источника команды показана на [Рисунок 7.2 на странице 7-3](#), где параметр P0312 направляет источник последовательной передачи данных для подключаемых модулей с двумя портами.

Параметры P0221 и P0222 определяют уставку скорости в ситуациях локального и удаленного управления.

Эта структура выбора источника уставки показана на [Рисунок 7.3 на странице 7-4](#), где параметр P0312 направляет источник последовательной передачи данных на подключаемые модули с двумя портами.

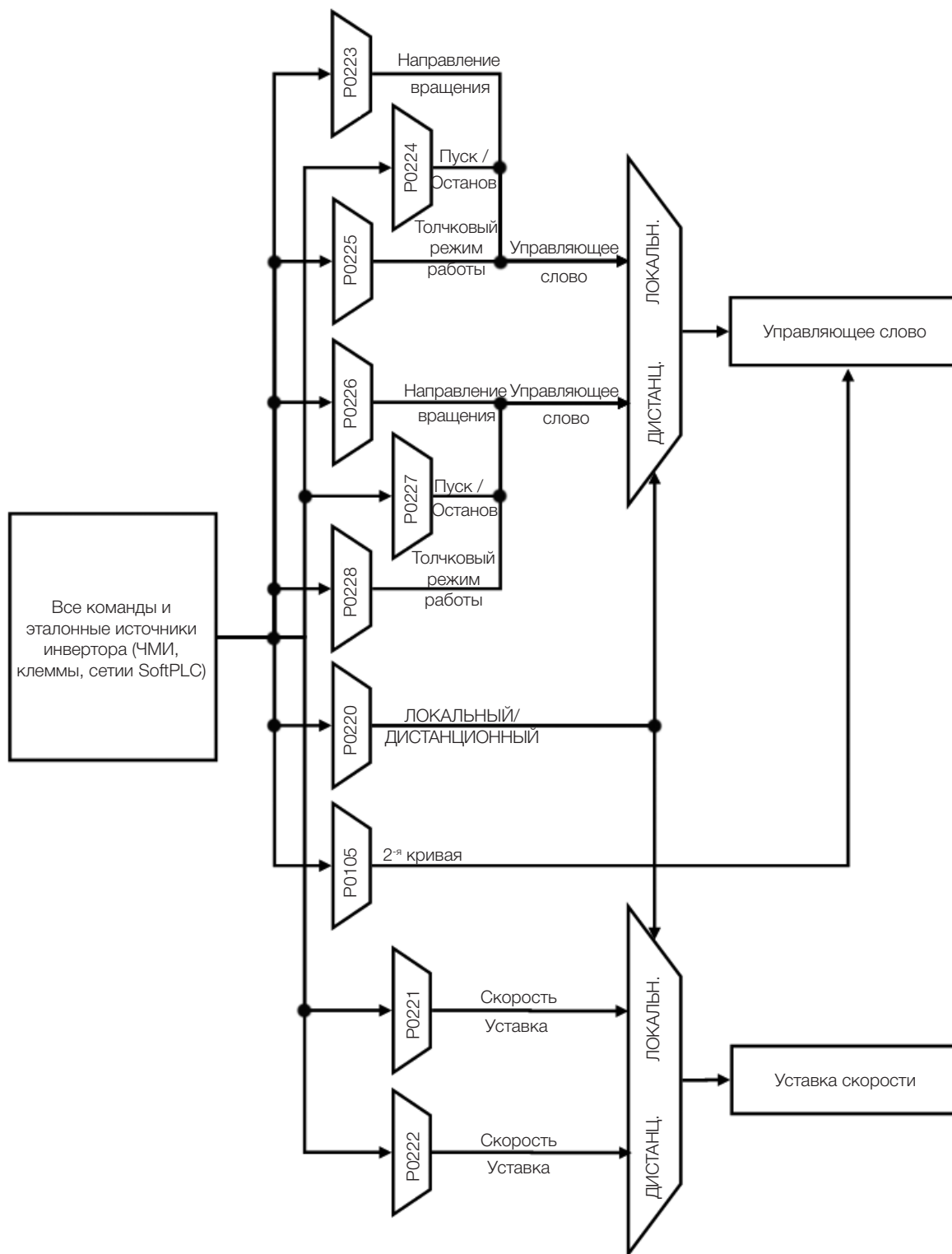


Рисунок 7.1: Общая блок-схема для команд и уставок

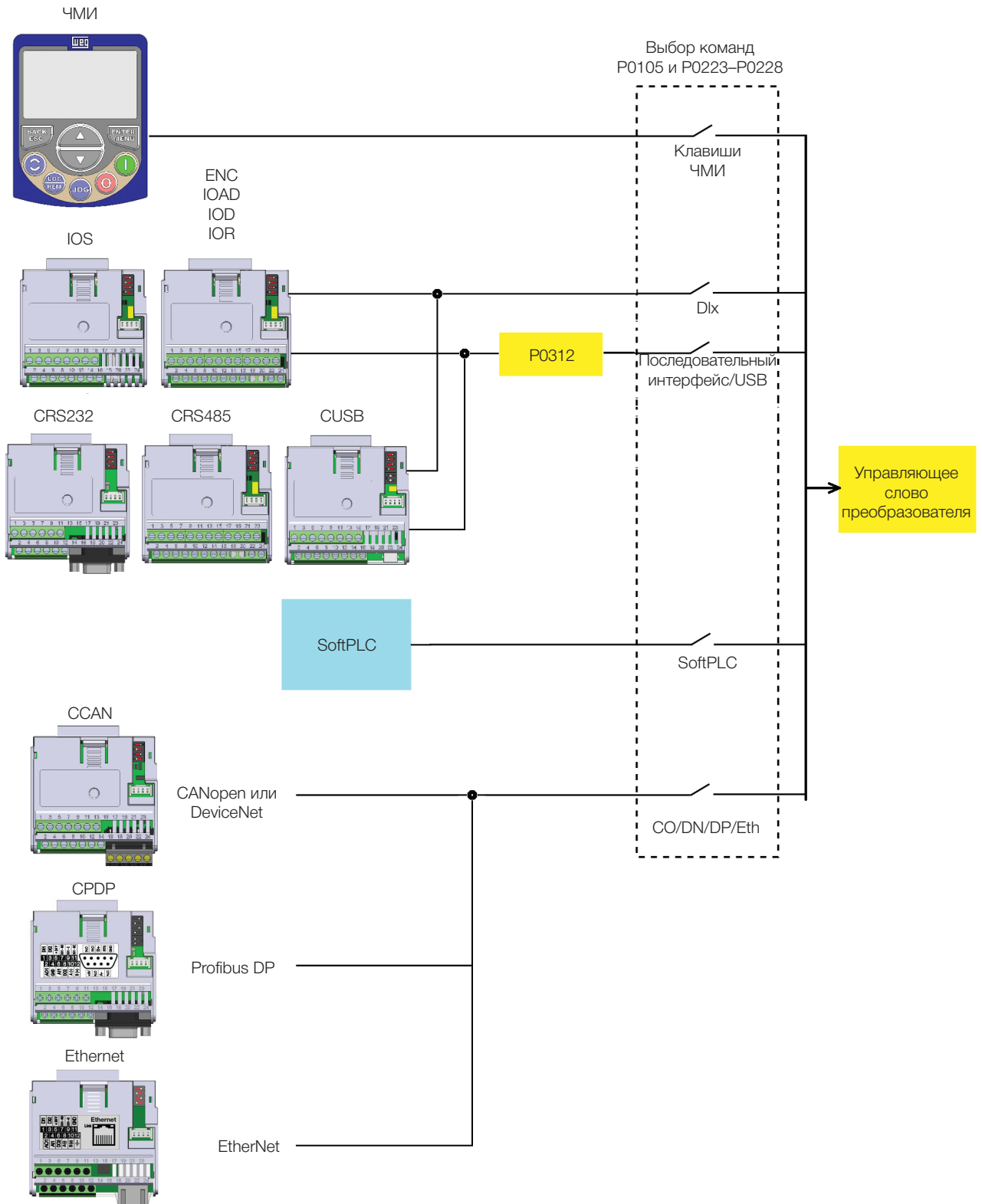
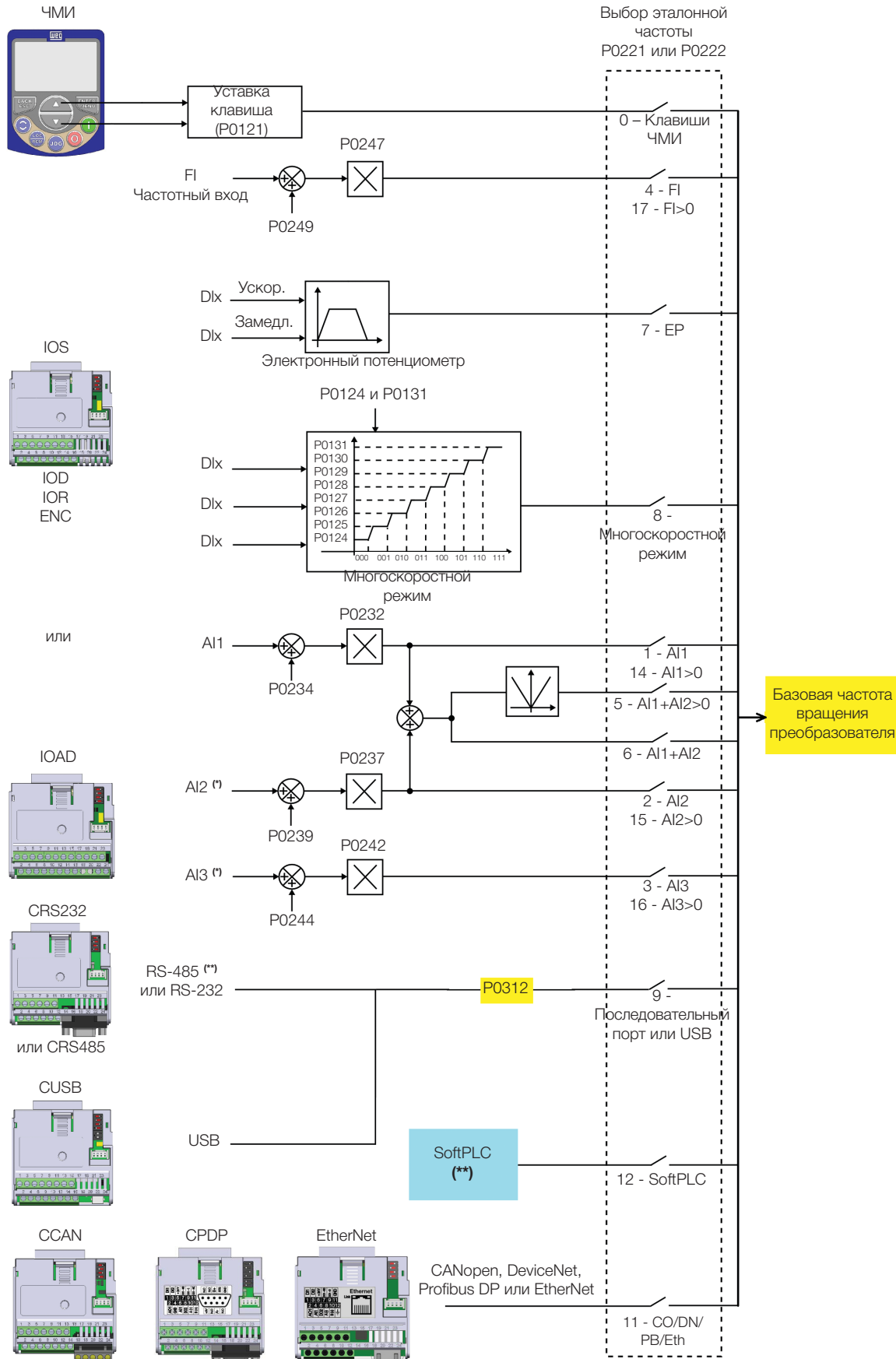


Рисунок 7.2: Структура выбора команд



(\*) Доступно только на подключаемом модуле CFW500-IOAD.

(\*\*) Доступно на всех подключаемых модулях.

Рисунок 7.3: Структура для выбора уставки скорости

**P0220 – Выбор локального/удаленного режима управления**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Всегда локальный 1 = Всегда дистанционный 2 = Клавиша ЧМИ «Локальный/ Дистанционный» (LOC) 3 = Клавиша ЧМИ «Локальный/ Дистанционный» (REM) 4 = Цифровой вход (DIx) 5 = Последовательный интерфейс/USB (LOC) 6 = Последовательный интерфейс/USB (REM) 7 = Не используется 8 = Не используется 9 = CO/DN/PB/Eth (LOC) 10 = CO/DN/PB/Eth (REM) 11 = SoftPLC	<b>Заводские настройки:</b> 2
<b>Свойства:</b>	cfg	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>	

**Описание:**

Определяет источник команды, который выбирается между локальным и удаленным управлением, где:

- **LOC:** обозначает ситуацию локального управления по умолчанию.
- **REM:** обозначает ситуацию удаленного управления по умолчанию.
- **DIx:** в соответствии с функцией, запрограммированной для цифрового входа в P0263–P0270.
- **CO/DN/PB/Eth:** интерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP или EtherNet.

**P0221 – Выбор уставки скорости: ЛОКАЛЬНОЕ управление**
**P0222 – Выбор уставки скорости: ДИСТАНЦИОННОЕ управление**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Клавиши ЧМИ 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI3 4 = Частотный вход (FI) 5 = AI1 + AI2 > 0 (Сумма AIs > 0) 6 = AI1 + AI2 (Сумма AIs) 7 = Электронный потенциометр (E.P.) 8 = Многоскоростной режим 9 = Последовательный интерфейс/USB 10 = Не используется 11 = CO/DN/PB/Eth 12 = SoftPLC 13 = Не используется 14 = AI1 > 0 15 = AI2 > 0 16 = AI3 > 0 17 = FI > 0	<b>Заводские настройки:</b> P0221 = 0 P0222 = 1
<b>Свойства:</b>	cfg	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>	

### Описание:

Эти параметры определяют источник уставки скорости при локальном и удаленном управлении. Некоторые комментарии по опциям этого параметра:

- **AIx**: относится к сигналу аналогового входа согласно [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-1](#).
- **ЧМИ**: значение уставки, установленное для клавиш и в параметре P0121.
- **Е.Р.:** электронный потенциометр; см. в [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-14](#).
- **Многоскоростной режим**: см. в [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-14](#).
- Если P0203 = 1, значение, установленное в P0221 и P0222, становится уставкой ПИД и больше не будет уставкой скорости. Уставка ПИД отображается в P0040 и сохраняется в P0525, если источником являются клавиши ЧМИ.
- **AIx > 0**: отрицательные значения уставки AIx обнуляются.
- **CO/DN/PB/Eth**: интерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP или EtherNet.

7

### P0223 – Выбор направления вращения – ЛОКАЛЬНОЕ управление

### P0226 – Выбор направления вращения – УДАЛЕННОЕ управление

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = по часовой стрелке 1 = против часовой стрелки 2 = Клавиша HMI (H) 3 = Клавиши HMI (AH) 4 = DIx 5 = Последовательный/USB (H) 6 = Последовательный/USB (AH) 7 = Не используется 8 = Не используется 9 = CO/DN/PB/Eth (H) 10 = CO/DN/PB/Eth (AH) 11 = Не используется 12 = SoftPLC	<b>Заводские настройки:</b>	P0223 = 2 P0226 = 4
-------------------------------	---	-----------------------------	------------------------

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

### Описание:

Эти параметры определяют источник команды «Направление вращения» при локальном и удаленном управлении, где:

- **H**: по умолчанию обозначает вращение по часовой стрелке при включении преобразователя.
- **AH**: по умолчанию обозначает вращение против часовой стрелки при включении преобразователя.
- **DIx**: см. в [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-14](#).
- Опция полярности AI3 (11) определяет направление вращения против часовой стрелки, если соответствующий аналоговый вход, управляемый на основе усиления и смещения, получает отрицательный сигнал, как описано в [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-1](#).
- **CO/DN/PB/Eth**: интерфейс CANopen, DeviceNet, Profibus DP или EtherNet.

**P0224 – Выбор Пуска/Останова – ЛОКАЛЬНОЕ управление**
**P0227 – Выбор Пуска/Останова – ДИСТАНЦИОННОЕ управление**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Клавиши ЧМИ 1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс/USB 3 = Не используется 4 = CO/DN/PB/Eth 5 = SoftPLC	<b>Заводские настройки:</b>	P0224 = 0 P0227 = 1
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Эти параметры определяют источник команды «Пуск/Останов» при локальном и удаленном управлении. Эта команда соответствует функциям, внедренным в любом из источников команды, для включения движения двигателя, т. е. «Общее включение», «Включение линейного изменения», «Прямой ход», «Обратный ход», «Включить», «Выключить», «Инкрементное изменение» (JOG) и др.

**P0225 – Выбор JOG – ЛОКАЛЬНОЕ управление**
**P0228 – Выбор JOG – ДИСТАНЦИОННОЕ управление**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Выкл. 1 = Клавиши ЧМИ 2 = DIx 3 = Последовательный интерфейс/USB 4 = Не используется 5 = CO/DN/PB/Eth 6 = SoftPLC	<b>Заводские настройки:</b>	P0225 = 1 P0228 = 2
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Эти параметры определяют источник функции инкрементного изменения JOG при локальном и удаленном управлении. Функция инкрементного изменения JOG обозначает команду «Пуск/Останов», добавленную в уставку, которая определена в P0122; см. в [Пункт 7.2.3 Параметры уставки скорости на странице 7-10](#).

## 7.2 УСТАВКА СКОРОСТИ

Уставка скорости – это значение, применяемое ко входу модуля линейного ускорения (P0001) для управления частотой, примененной к выходу преобразователя (P0002) и, как следствие, к скорости вала двигателя.

В ЦП преобразователь использует подписанные 16-битные переменные для работы с уставками скорости. Кроме того, полная шкала уставки, выходная частота и связанные переменные определены как 500,0 Гц. С другой стороны, в зависимости от источника, эту шкалу можно удобно изменять с использованием интерфейса пользователя для согласования со стандартами или условиями использования.

В целом, цифровые уставки определяются параметрами, а именно: клавиши ЧМИ (P0121), многоскоростной режим (P0124–P0131), электронный потенциометр и инкрементное изменение предусматривают шкалу от 0,0 до 500,0 Гц с шагом 0,1 Гц. С другой стороны, уставка скорости через аналоговый вход использует 16-битную внутреннюю шкалу с максимумом сигнала 500,0 Гц.

Уставку скорости через ЧМИ можно задавать клавишей JOG или электронным потенциометром, клавишами «▲» и «▼» в параметре P0121.

На цифровых входах (Dlx) уставка определяется на основе функции, предварительно установленной для P0263–P0270.

Уставка скорости через аналоговые входы и частотный вход определяется на основе параметров сигнала, усиления и смещения P0230–P0250. Полная шкала уставки всегда определяется по параметру P0134, т. е. максимальное значение в Alx равно уставке скорости, эквивалентной значению параметра P0134.

Цифровые ссылки Serial/USB, CANopen, DeviceNet и SoftPLC работают по стандартизированной шкале "13-битная скорость", где значение 8192 ( $2^{13}$ ) эквивалентно номинальной скорости двигателя по P0403. Доступ к этим уставкам можно получить с помощью параметров P0683, P0685 и системного маркера SoftPLC соответственно.

Тем не менее цифровые уставки имеют разную шкалу и параметры уставок скорости с диапазоном от 0,0 до 500,0 Гц в соответствии с предыдущими описаниями. Значение частоты на входе линейного изменения (P0001) всегда ограничено параметрами P0133 и P0134. Например, уставка инкрементного изменения JOG задается параметром P0122; этот параметр можно установить до значения 500,0 Гц, но значение, применяемое ко входу линейного изменения в качестве уставки, ограничивается параметром P0134 при выполнении функции.

**Таблица 7.1:** Сводная информация о шкалах и шагах уставок скорости

Уставка	Весь диапазон	Разрешение
Аналоговые входы (Alx)	- P0134 до P0134	10 бит или (P0134 / 1024)
Сети передачи данных и SoftPLC	От -500,0 Гц до 500,0 Гц	Скорость 13 бит (P0403 / 8192)
Параметры ЧМИ	От -500,0 Гц до 500,0 Гц	0,1 Гц

### 7.2.1 Ограничения уставки скорости

Хотя параметры настройки уставки предусматривают множество значений (От 0 до 500,0 Гц), значение, применяемое к линейному изменению, ограничивается параметрами P0133 и P0134. Следовательно значения в модуле, которые выходят за пределы этого диапазона, не будут оказывать влияние на уставку.

#### P0132 – Максимальный уровень превышения скорости

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 100 %	<b>Заводские настройки:</b>	10%
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Основной"/>		

#### Описание:

Этот параметр задает максимальную допустимую рабочую скорость двигателя и настраивается как процентная доля от максимального ограничения скорости (P0134).

Если фактическая скорость превышает значение суммы параметров P0134 + P0132 более чем на 20 мс, CFW500 отключает импульсы широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и выводит сообщение об отказе (F0150).

Чтобы отключить эту функцию, необходимо задать значение параметра P0132 = 100 %.



**P0133 – Минимальная уставка скорости**

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 3,0 Гц


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для управления VVW PM значение P0133 после ориентированного запуска составляет 10% от скорости синхронного двигателя в Гц.

**P0134 – Максимальная уставка скорости**

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 66,0 (55,0) Гц

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Ограничивает уставку скорости преобразователя. Эти ограничения применяются к любому источнику уставки, даже в случае с 13-битной уставкой скорости.

**7.2.2 Резервное копирование уставок скорости**
**P0120 – Резервное копирование уставок скорости**

**Регулируемый Диапазон:**  
 0 = Не активно  
 1 = Активно  
 2 = Резервн. копир. P0121

**Заводские настройки:** 1

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр определяет действие функции резервного копирования уставок скорости между активными опциями (P0120 = 1), неактивными опциями (P0120 = 0) и параметром P0121 (P0120 = 2). Эта функция, в свою очередь, определяет форму резервного копирования цифровых уставок и источники: HMI (P0121), E.P., порт/USB (P0683), CANopen/DeviceNet (P0685), SoftPLC (P0687) и PID Setpoint (P0525) согласно [Таблица 7.2 на странице 7-9](#).

**Таблица 7.2:** Опции параметра P0120

P0120	Исходные значения уставки при активации или включении
0	Значение P0133
1	Последнее скорректированное значение
2	Значение P0121

Если значение P0120 = Неактивно, преобразователь не сохраняет значение уставки скорости при выключении. Поэтому при повторном включении преобразователя в качестве уставки скорости принимается минимальное ограничение скорости (P0133).

Если значение P0120 = Активно, значение, установленное для уставки, сохраняется после выключения преобразователя или отключения его питания.

Если значение P0120 = резервное копирование P0121, исходное значение уставки фиксируется в P0121 при включении преобразователя.

### 7.2.3 Параметры уставки скорости

#### P0121 – Уставка скорости через ЧМИ

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	3,0 Гц
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Параметр P0121 сохраняет уставку скорости через ЧМИ (P0221 = 0 или P0222 = 0). Если клавиши «▲» и «▼» активны, а ЧМИ работает в режиме мониторинга, значение P0121 увеличивается и отображается на главном экране ЧМИ. Кроме того, P0121 используется как вход для функции резервного копирования уставок.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Максимальное значение параметра P0121 через ЧМИ ограничивается параметром P0134.

7

#### P0122 – Уставка скорости для JOG

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -500,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	5,0 Гц
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

При выполнении команды JOG двигатель разгоняется до значения, заданного параметром P0122, в соответствии с линейным ускорением, установленным на основе P0105. Данная команда может быть активирована любым из источников согласно [Раздел 7.1 ВЫБОР ЛОГИЧЕСКОЙ КОМАНДЫ И УСТАВКИ СКОРОСТИ на странице 7-1](#). Отрицательные значения определяют направление вращения, противоположное определенному с помощью слова команды преобразователя.

#### P0124 – Многоскоростная уставка 1

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -500,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	3,0 Гц
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	--------

#### P0125 – Многоскоростная уставка 2

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -500,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 (5,0) Гц
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------

#### P0126 – Многоскоростная уставка 3

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -500,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	20,0 (10,0) Гц
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------

**P0127 – Многоскоростная уставка 4**

**Регулируемый Диапазон:** От -500,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 30,0 (20,0) Гц

**P0128 – Многоскоростная уставка 5**

**Регулируемый Диапазон:** От -500,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 40,0 (30,0) Гц

**P0129 – Многоскоростная уставка 6**

**Регулируемый Диапазон:** От -500,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 50,0 (40,0) Гц

**P0130 – Многоскоростная уставка 7**

**Регулируемый Диапазон:** От -500,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 60,0 (50,0) Гц

**P0131 – Многоскоростная уставка 8**

**Регулируемый Диапазон:** От -500,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 66,0 (55,0) Гц

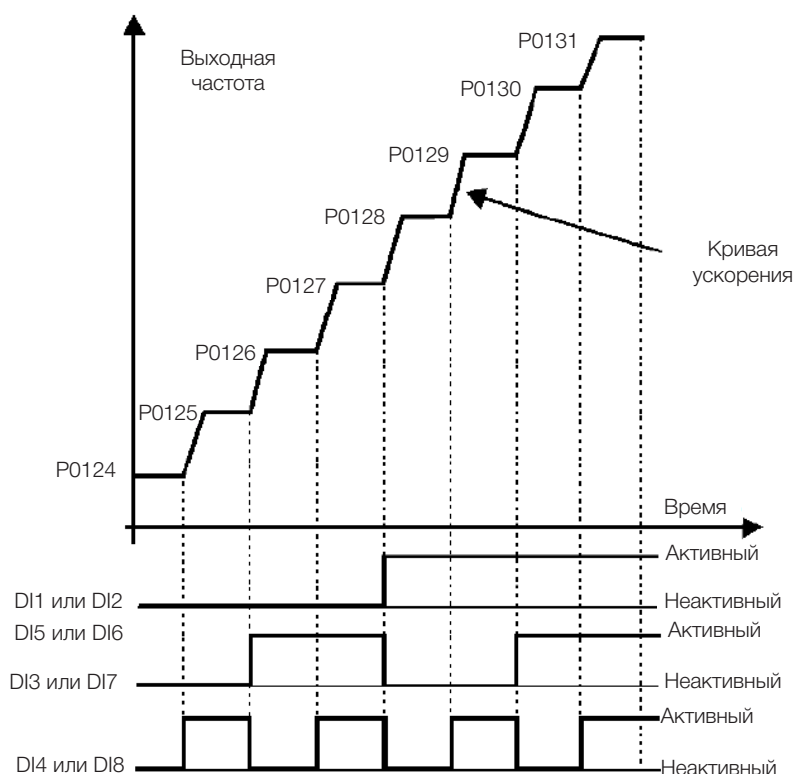
**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описания:**

Можно объединить до трех цифровых входов, чтобы выбрать один из восьми уровней, которые формируют уставку многоскоростного режима. Ознакомьтесь с описанием цифрового входа в [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-14, а также способом выбора уставки в разделе [Раздел 7.1 ВЫБОР ЛОГИЧЕСКОЙ КОМАНДЫ И УСТАВКИ СКОРОСТИ](#) на странице 7-1. Отрицательные значения определяют направление вращения, противоположное определенному с помощью слова команды преобразователя (бит 2 параметров P0682 и P0684).

[Рисунок 7.4](#) на странице 7-124 и [Таблица 7.3](#) на странице 7-12 показано действие многоскоростного режима с учетом цифровых входов, запрограммированных для NPN в P0271. Хотя наиболее релевантный цифровой вход можно запрограммировать в DI1, DI2, DI5 или DI6, разрешена только одна из этих опций. Иначе активируется состояние конфигурации (CONF), в соответствии с [Раздел 5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ](#) на странице 5-7, сигнализирующее о несовместимости параметризации.



**Рисунок 7.4:** Рабочая схема функции многоскоростного режима

**Таблица 7.3:** Многоскоростные скорости

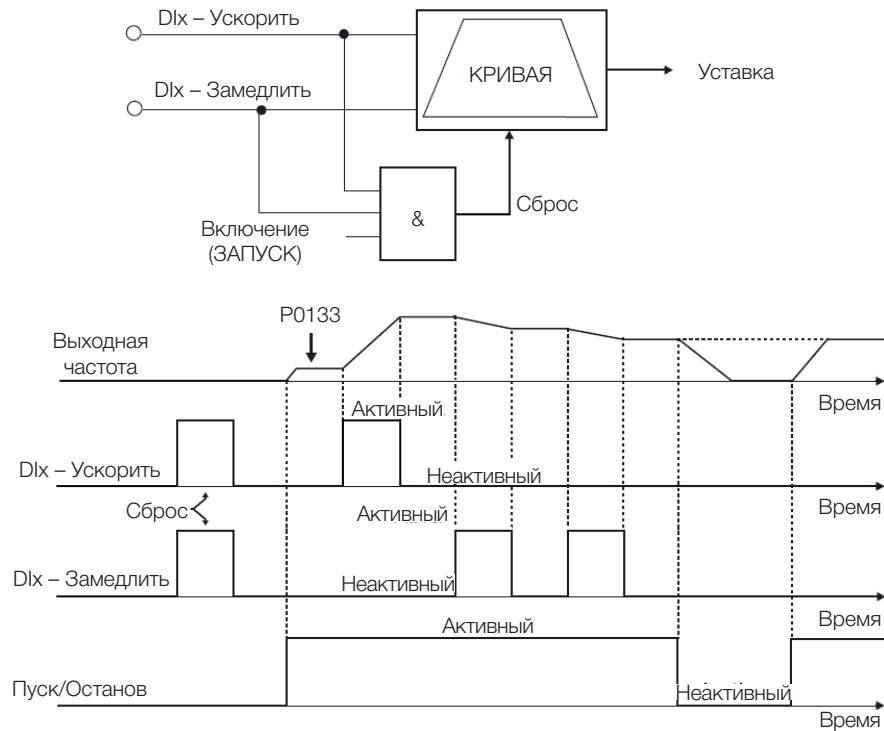
8 Скоростей			
		4 Скоростей	
		2 Скоростей	
DI1 или DI2 или DI5 или DI6	DI3 или DI7	DI4 или DI8	Уставка скорости
Открыто	Открыто	Открыто	P0124
Открыто	Открыто	0 В	P0125
Открыто	0 В	Открыто	P0126
Открыто	0 В	0 В	P0127
0 В	Открыто	Открыто	P0128
0 В	Открыто	0 В	P0129
0 В	0 В	Открыто	P0130
0 В	0 В	0 В	P0131

## 7.2.4 Уставка через электронный потенциометр

Функция электронного потенциометра (E.P.) позволяет настроить уставку скорости посредством двух цифровых входов (один – для ее увеличения, а другой – для уменьшения).

Чтобы включить эту функцию, сначала необходимо настроить уставку скорости через электронной потенциометр, задав для P0221 = 7 и/или для P0222 = 7. После активации этой функции просто запрограммируйте два цифровых входа (P0263–P0270) в 11 или 33 (Ускорить E.P.) и 12 или 34 (Замедлить E.P.).

Рисунок 7.5 на странице 7-13 показана работа функции E.P. с DI3 со значением «Ускорить E.P.» (P0265 = 11), DI4 со значением «Замедлить E.P.» (P0266 = 12) и DI1 со значением «Пуск/Останов» (P0263 = 1). В этом примере выполнен сброс уставки, когда преобразователь выключен и активированы оба входа «Ускорить E.P.» и «Замедлить E.P.». Кроме того, можно отслеживать работу входов по отдельности, а также работу резервного копирования уставки (P0120 = 1), если открыть и снова закрыть команду «Пуск/Останов».



**Рисунок 7.5:** Рабочая схема функции электронного потенциометра

### 7.2.5 Аналоговый вход A1x и частотный вход F1

Работа аналогового и частотного входов детально описана в [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-1. Таким образом, после надлежащей обработки сигнала он применяется ко входу линейного изменения в соответствии с выбором уставки, описанным в [Раздел 7.1 ВЫБОР ЛОГИЧЕСКОЙ КОМАНДЫ И УСТАВКИ СКОРОСТИ](#) на странице 7-1.

### 7.2.6 13-битная уставка скорости

13-битное задание скорости представляет собой шкалу, основанную на номинальной скорости двигателя (P0402) или на номинальной частоте двигателя (P0403). В CFW500 параметр P0403 устанавливается в качестве базиса для определения уставки скорости. Таким образом, значение 13-битной скорости имеет диапазон в 16 бит с сигналом, т. е. -32768...32767. Однако номинальная частота в P0403 эквивалентна значению 8192. Следовательно, максимальное значение в диапазоне 32767 эквивалентно увеличенному в четыре раза значению параметра P0403.

Уставка 13-битной скорости используется в параметрах P0681, P0683, P0685 и системных маркерах для SoftPLC, которые связаны с интерфейсами на основе сетей передачи данных и функции SoftPLC изделия.

## 7.3 УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО И СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Управляющее слово преобразователя – сочетание набора битов для определения команд, полученных преобразователем из внешнего источника. С другой стороны, слово состояния – это еще один набор битов, которые определяют состояние преобразователя. Таким образом, управляющее слово и слово состояния устанавливают интерфейс для обмена информацией между преобразователем и внешним модулем, например сетью передачи данных или контроллером.

## R0680 – Состояние логики управления

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0000h до FFFFh	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ, NET"/>	

**Описание:**

Состояние преобразователя уникально для всех источников, а доступ к нему предоставляется только для считывания. Здесь указывается соответствующее рабочее состояние и режимы преобразователя. Функция каждого бита R0680 описана в [Таблица 12.7 на странице 12-25](#).

**Таблица 7.4:** Слово состояния

Бит	Функция	Описание
0	Резервный	
1	Команда Пуск	<b>0:</b> Не было команды Пуск <b>1:</b> Была команда Пуск
2 и 3	Резервный	
4	Быстрый останов	<b>0:</b> Быстрый останов неактивен <b>1:</b> Быстрый останов активен
5	2 <sup>я</sup> кривая	<b>0:</b> 1 <sup>е</sup> линейное ускорение и замедление по P0100 и P0101 <b>1:</b> 2 <sup>е</sup> линейное ускорение и замедление по P0102 и P0103
6	cfg Состояние	<b>0:</b> преобразователь работает в штатном режиме <b>1:</b> преобразователь работает в состоянии настройки. Здесь указывается специальное условие, при котором нельзя включить преобразователь, поскольку в нем обнаружена несовместимость параметризации
7	Аварийный сигнал	<b>0:</b> преобразователь не находится в состоянии сигнализации <b>1:</b> Преобразователь находится в состоянии сигнализации
8	Работает	<b>0:</b> двигатель остановлен <b>1:</b> Преобразователь работает в соответствии с заданием и командой
9	Включено	<b>0:</b> преобразователь полностью отключен <b>1:</b> преобразователь полностью включен и готов к включению двигателя
10	По часовой стрелке	<b>0:</b> двигатель вращается против часовой стрелки <b>1:</b> двигатель вращается по часовой стрелке
11	Толчковый режим работы	<b>0:</b> функция инкрементного изменения JOG неактивна <b>1:</b> функция инкрементного изменения JOG активна
12	Дистанцион.	<b>0:</b> преобразователь работает в режиме локального управления <b>1:</b> преобразователь работает в режиме удаленного управления
13	Недостаточное напряжение	<b>0:</b> нет недостаточного напряжения <b>1:</b> с недостаточным напряжением
14	Автоматический	<b>0:</b> в ручном режиме (функция ПИД) <b>1:</b> в автоматическом режиме (функция ПИД)
15	Неисправность	<b>0:</b> преобразователь не находится в состоянии отказа <b>1:</b> преобразователь зарегистрировал отказ

## R0690 – Состояние логики управления 2

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0000h до FFFFh	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ, NET"/>	

**Описание:**

Параметр R0690 представляет другие сигнальные биты для функций, внедренных исключительно в CFW500. Функция каждого бита R0690 описана в [Таблица 7.5 на странице 7-15](#).

**Таблица 7.5: Слово состояния**

Бит	Функция	Описание
От 0 до 3	Резервный	
4	Уменьшение Fs	<b>0:</b> уменьшение выходной частоты неактивно <b>1:</b> уменьшение выходной частоты активно
5	Режим ожидания	<b>0:</b> режим ожидания неактивен <b>1:</b> режим ожидания активен
6	Кривая замедления	<b>0:</b> без замедления <b>1:</b> замедление преобразователя
7	Кривая ускорения	<b>0:</b> без ускорения <b>1:</b> ускорение преобразователя
8	Фикс. линейное изменение	<b>0:</b> линейное изменение работает в штатном режиме <b>1:</b> путь линейного изменения фиксируется с помощью команды определенного источника или внутренней функции
9	Уставка в норме	<b>0:</b> выходная частота еще не достигла уставки <b>1:</b> выходная частота достигла уставки
10	Регулировка промежуточного звена пост. тока	<b>0:</b> регулировка промежуточного звена пост. тока или ограничение тока неактивно <b>1:</b> Активно регулирование звена постоянного тока или ограничение тока (P0150)
11	Конфигурация при 50 Гц	<b>0:</b> заводские установки загружены при 60 Гц (P0204 = 5) <b>1:</b> заводские установки загружены при 50 Гц (P0204 = 6)
12	Компенсация провалов напряжения в сети	<b>0:</b> без выполнения компенсации провалов напряжения в сети <b>1:</b> выполнение компенсации провалов напряжения в сети
13	Пуск с хода	<b>0:</b> без выполнения пуска с хода <b>1:</b> выполнение пуска с хода
14	Торможение постоянным током	<b>0:</b> торможение постоянным током неактивно <b>1:</b> торможение постоянным током активно
15	Импульсы ШИМ	<b>0:</b> импульсы напряжения ШИМ на выходе выключены <b>1:</b> импульсы напряжения ШИМ на выходе включены

**P0682 – Последовательный контроль**
**P0684 – Контроль CANopen/DeviceNet/Profibus DP/Ethernet**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0000h до FFFFh	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="NET"/>	

**Описание:**

Управляющее слово преобразователя для определенного источника доступно для чтения и записи, однако доступ только для чтения разрешен для других источников. Для преобразователя пред-усмотрено общее слово для интерфейса, которое определяется функцией его битов отдельно, как указано в [Таблица 7.6](#) на странице 7-16.

Таблица 7.6: Управляющее слово

Бит	Функция	Описание
0	Разрешение темпа	<b>0:</b> останов двигателя при помощи линейного замедления <b>1:</b> работа двигателя в соответствии с линейным ускорением, пока не будет достигнуто значение уставки скорости
1	Общее включение	<b>0:</b> полное отключение преобразователя, прерыванием подачи питания на двигатель <b>1:</b> полное включение преобразователя, обеспечивающее работу двигателя
2	Запуск по часовой стрелке	<b>0:</b> запуск двигателя в обратном направлении относительно сигнала уставки (против часовой стрелки) <b>1:</b> запуск двигателя в направлении сигнала уставки (по часовой стрелке)
3	Включение инкрементного изменения JOG	<b>0:</b> отключение функции инкрементного изменения JOG <b>1:</b> включение функции инкрементного изменения JOG
4	Дистанцион.	<b>0:</b> преобразователь переходит в режим локального управления <b>1:</b> преобразователь переходит в режим удаленного управления
5	2 <sup>-я</sup> кривая	<b>0:</b> линейное ускорение и замедление по P0100 и P0101 <b>1:</b> линейное ускорение и замедление по P0102 и P0103
6	Быстрый останов	<b>0:</b> отключение быстрого останова <b>1:</b> включение быстрого останова
7	Сброс отказа	<b>0:</b> Нет функции <b>1:</b> сброс отказа при переходе в состояние отказа
От 8 до 15	Резервный	

7

## P0229 – Выбор режима останова

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Плавное снижение до останова 1 = Останов по инерции 2 = Быстрый останов	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Этот параметр определяет режим останова двигателя при получении преобразователем команды «Останов». Таблица 7.7 на странице 7-16 описаны опции этого параметра.

Таблица 7.7: Выбор режима останова

P0229	Описание
0	Преобразователь использует линейный останов, который задан параметрами P0101 и (или) P0103
1	Двигатель свободно вращается до останова
2	Преобразователь использует линейный останов, который задан параметрами P0106

**ПРИМЕЧАНИЕ!**  
 Если запрограммирован режим останова по инерции и отключена функция пуска с хода, всего лишь активируйте двигатель, если он остановился.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**  
 Этот параметр применяется ко всем источникам команд преобразователя, но целью его создания являлось обеспечение того, чтобы команда через ЧМИ могла отключить двигатель по инерции вместо линейного замедления. Таким образом, если P0229 = 1, бит 0 управляющего слова (включение линейного изменения) содержит функцию, которая подобна биту 1 (общее включение). Таким же образом функции цифровых входов, на-пример: Пуск/Останов, Прямой/Обратный ход и команда с тремя проводами, выключают двигатель по инерции в этом состоянии P0229.



### 7.3.1 Управление через входы ЧМИ

В отличие от сетевых интерфейсов и SoftPLC, команды ЧМИ не обращаются к управляющему слову преобразователя напрямую из-за ограничений функций клавиш и методов работы ЧМИ. Режимы работы ЧМИ описаны в [Глава 4 ЧМИ И БАЗОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ](#) на странице 4-1.

### 7.3.2 Управление через цифровые входы

В отличие от сетевых интерфейсов и SoftPLC, цифровые входы не обращаются к управляющему слову преобразователя напрямую, поскольку предусмотрено несколько функций для DIx, которые определяются способами использования.

Такие функции цифровых входов детально описаны в [Глава 14 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ](#) на странице 14-1.



## 8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Преобразователь подает на двигатель регулируемое напряжение, ток и частоту, благодаря чему выполняется управление скоростью двигателя. Применяемые значения следуют стратегии управления, которая зависит от выбранного типа управления двигателем и настроек параметров преобразователя.

Выбор соответствующего типа управления для определенного способа использования зависит от требований статики и динамики для крутящего момента и скорости для приводной нагрузки. Т. е. тип управления напрямую связан с необходимой производительностью. Кроме того, правильная конфигурация выбранных параметров режима управления – ключевой фактор достижения максимальной производительности.

CFW500 оснащается двумя режимами управления для трехфазного асинхронного двигателя, а именно:

- **Скалярное управление V/f:** для основных способов применения без управления выходной скоростью.
- **Управление VVW:** для приложений, где требуется высокая производительность в управлении выходной скоростью без использования датчика скорости.
- **Управление VVW PM:** для высокопроизводительных применений при регулировании выходной скорости без датчика скорости.
- **Бездатчиковое векторное управление:** для очень высокопроизводительных приложений в регулировании выходной скорости без датчика скорости.
- **Векторное управление с датчиком:** для высокопроизводительных применений при регулировании выходной скорости с устойчивостью управления при нулевой скорости с помощью датчика скорости.

В Глава 9 СКАЛЯРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ V/f на странице 9-1, Глава 10 УПРАВЛЕНИЕ VVW на странице 10-1, Глава 11 УПРАВЛЕНИЕ VVW PM на странице 11-1 и Глава 12 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ на странице 12-1 Подробно описан каждый из этих видов управления, связанные с ним параметры и направления использования каждого из этих режимов.

### P0202 – Тип управления

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = V/f 1 и 2 = Не используется 3 = Бессенсорное векторное управление 4 = Векторное управление с помощью датчика 5 = VVW 6 и 7 = Не используется 8 = VVW PM	<b>Заводские настройки:</b> 0
<b>Свойства:</b>	cfg	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЗАПУСК"/>	

#### Описание:

Этот параметр выбирает тип управления трехфазным асинхронным двигателем или трехфазным двигателем с постоянными магнитами.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Управление VVW PM не поддерживается типоразмером А CFW500. При установке P0202 = 8 на преобразователе типоразмера А он переходит в состояние CONFIG.

### R0139 – Фильтр выходного тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 9999 мс	<b>Заводские настройки:</b>	50 мс
-------------------------------	-----------------	-----------------------------	-------

**Свойства:** V/f, VVV

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Постоянная времени фильтра для общего и активного выходного тока. Необходимо учесть, что время отклика фильтра в три раза больше постоянной времени, установленной в P0139 (50 мс).

### R0140 – Фильтр компенсации скольжения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 9999 мс	<b>Заводские настройки:</b>	500 мс
-------------------------------	-----------------	-----------------------------	--------

**Свойства:** VVV

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Постоянная времени фильтра для компенсации скольжения выходной частоты. Необходимо учесть, что время отклика фильтра в три раза больше постоянной времени, установленной в P0140 (500 мс).

8

### R0397 – Конфигурация управления

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	Бит 0 = Реген. Комп. скольжения Бит 1 = Компенсация времени простоя Бит 2 = Стабилизация Бит 3 = Red. P0297 в A0050 Бит 4 = Зарезервировано Бит 5 = Компенсация Ud для VVV PM	<b>Заводские настройки:</b>	Бит от 4 до 5
-------------------------------	--	-----------------------------	---------------

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр конфигурации вводится в шестнадцатеричном виде, а каждому биту присваивается свое значение в соответствии с описанием ниже.

■ **Компенсация скольжения во время регенерации (бит 0)**

Регенерация – это рабочий режим преобразователя, который активируется, когда поток мощности поступает из двигателя в преобразователь. Бит 0 параметра P0397 (значение 0) позволяет отключить компенсацию скольжения в этом случае. Эта опция особенно важна, когда необходима компенсация во время замедления двигателя.

#### ■ Компенсация времени простоя (бит 1)

Время простоя – это промежуток времени, внедренный в ШИМ, который необходим для коммутации мощного преобразовательного моста. С другой стороны, время простоя создает искажения напряжения, подаваемого на двигатель, что может привести к уменьшению крутящего момента при низких скоростях и колебание тока в двигателях более 5 л. с., работающих без нагрузки. Поэтому компенсация времени простоя измеряет ширину импульса напряжения и компенсирует это искажение, возникающее вследствие времени простоя.

Бит 1 параметра P0397 (значение 0) позволяет отключить эту компенсацию. Эта функция особенно эффективна, если существует проблема, связанная с внутренней цепью преобразователя для обратной связи импульсов, которая приводит к отказу F0182. Таким образом, компенсация и неисправность могут быть отключены, а основная причина проблемы не устранена.

#### ■ Стабилизация выходного тока (бит 2)

Высокопроизводительные двигатели мощностью более 5 л. с. работают на грани стабильности и могут становиться нестабильными, если управляются преобразователями частоты и работают без нагрузки. Поэтому в этой ситуации в выходном токе может возникать резонанс, который может достичь уровня сверхтока F0070. Бит 2 параметра P0397 (значение 1) активирует алгоритм регулирования выходного тока в замкнутой цепи, который пытается компенсировать резонирующие колебания тока, таким образом улучшая производительность при низкой нагрузке или без нее. Такая ситуация с нагрузкой возникает только в режимах управления V/f и VVW, где преобразователь является источником напряжения.

#### ■ Уменьшение P0297 при сигнале тревоги A0050 (бит 3)

Бит 3 P0397 управляет действием защиты от перегрева, см. [Раздел 17.4 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА БТИЗ \(F0051 И A0050\) на странице 17-6.](#)



#### **ВНИМАНИЕ!**

Значение параметра P0397, заданное по умолчанию, соответствует большинству вариантов применения преобразователя.

Поэтому не рекомендуется изменять его содержание без анализа возможных последствий. Если вы не уверены, обратитесь в службу технической поддержки WEG перед изменением P0397.



## 9 СКАЛЯРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ V/F

Это классический метод управления для трехфазных асинхронных двигателей, который основывается на кривой, связывающей выходную частоту и напряжение. Преобразователь работает как источник переменной частоты и напряжения, генерируя их сочетание в соответствии с настроенной кривой. Можно настроить эту кривую для стандартных 50 и 60 Гц или специальных двигателей.

Согласно блок-схеме на [Рисунок 9.1 на странице 9-2](#), уставка скорости  $f^*$  ограничивается параметрами P0133 и P0134 и применяется ко входу блока «кривая V/f», где обеспечивается получение амплитуды выходного напряжения и частоты, применяемых к двигателю. Дополнительную информацию об уставке скорости см. в [Глава 7 ЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА И УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-1](#).

При мониторинге общего и активного выходного тока, а также напряжения вставки постоянного тока, применяются компенсаторы и регуляторы для обеспечения защиты и требуемых характеристик управления V/f. Работа и параметризация таких блоков детально описаны в [Раздел 9.3 ОГРАНИЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗВЕНА ПОСТОЯННОГО ТОКА И ВЫХОДНОГО ТОКА на странице 9-8](#).

Преимущество режима управления V/f – его простота и необходимость в настройке лишь нескольких параметров. Запуск осуществляется быстро и просто, при этом модификации минимальны или вообще не требуются. Кроме того, в случаях, когда условия применения позволяют требуемым образом настроить кривую V/f, обеспечивается экономия электроэнергии.

Скалярное управление или V/f обычно рекомендуется в следующих случаях:

- управление несколькими двигателями посредством одного преобразователя (работа с несколькими двигателями).
- экономия энергии в приводе нагрузок с квадратичным соотношением крутящего момента и скорости.
- номинальный ток двигателя ниже 1/3 номинального тока преобразователя.
- преобразователь в испытательных целях включен без двигателя или с небольшим двигателем без нагрузки.
- в условиях применения, когда нагрузка, связанная с преобразователем, — не трехфазный асинхронный двигатель.
- Использование функции EOC для экономии энергии.





## 9.1 ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ СКАЛЯРНОГО УПРАВЛЕНИЯ V/F

Скалярное управление — режим управления преобразователя по умолчанию из-за его популярности и соответствия большинству рыночных целей. Однако параметр P0202 позволяет выбрать другие опции режима управления, как описано в [Глава 8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ](#) на [странице 8-1](#).

Кривая V/f полностью настраивается по пяти различным точкам, как показано на [Рисунок 9.2 на странице 9-3](#), хотя заводские настройки по умолчанию определяют предустановленную кривую для двигателей 50 или 60 Гц, согласно опций P0204. В этом формате точка P<sub>0</sub> определяет амплитуду, применяемую при 0 Гц, а точка P<sub>3</sub> номинальную амплитуду и частоту, а также начало ослабления поля. Промежуточные точки P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> позволяют настроить кривую для нелинейного соотношения между крутящим моментом и скоростью, например, для вентиляторов, если крутящий момент нагрузки квадратичный относительно скорости. Область ослабления поля определяется между точками P<sub>3</sub> и P<sub>4</sub>, где амплитуда поддерживается на уровне 100 %.

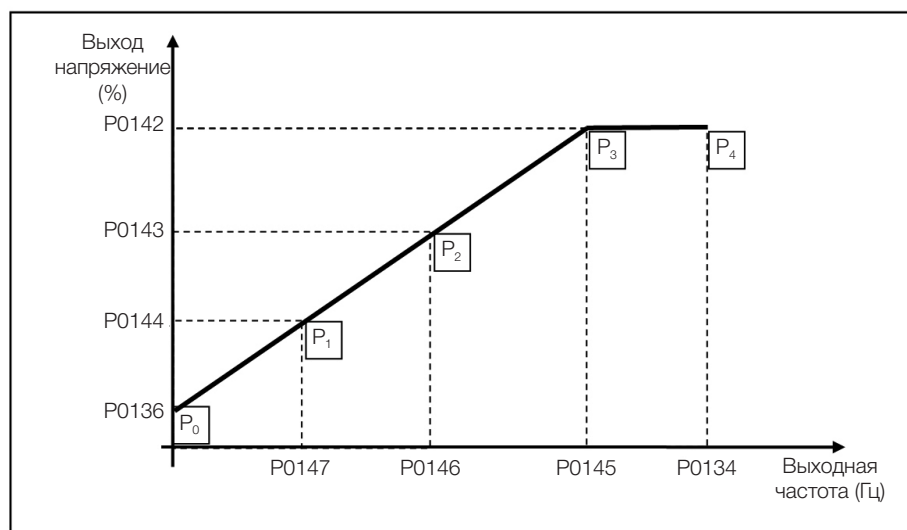


Рисунок 9.2: Кривая V/f

Заводские параметры CFW500 по умолчанию определяют линейное соотношение крутящего момента и скорости, перекрывая точки P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> и P<sub>3</sub> при 50 или 60 Гц; см. описание параметра P0204. Таким образом, кривая V/f — прямая линия F, формируемая лишь двумя точками: P0136, которая является константой или напряжением при 0 Гц, и точкой номинальной частоты и напряжения (50 или 60 Гц и 100 % от максимального выходного напряжения).

Точки P<sub>0</sub>[P0136, 0 Гц], P<sub>1</sub>[P0144, P0147], P<sub>2</sub>[P0143, P0146], P<sub>3</sub>[P0142, P0145] и P<sub>4</sub>[100 %, P0134] можно настраивать, чтобы соотношение напряжения и частоты на выходе формировало идеальную кривую нагрузки. Следовательно, для нагрузок, при которых характеристики крутящего момента будут квадратичными относительно скорости, например в центробежных насосах и вентиляторах, точки кривой можно корректировать для обеспечения экономии энергии.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Квадратичная кривая V/f может аппроксимироваться по точкам с такими значениями: P0136 = 0; P0144 = 11,1 % и P0143 = 44,4 %.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Если P0147 ≥ P0146, P0146 ≥ P0145 или кривая V/f формирует сегмент с наклоном (производной) более 10 % / Гц, активируется состояние КОНФИГУРАЦИИ (CONF).



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При частотах ниже 0,1 Гц выходные импульсы ШИМ обрезаются, кроме случаев, когда преобразователь работает в режиме торможения постоянным током.

**P0136 – Ручное увеличение крутящего момента**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 30,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	В соответствии с моделью преобразователя
<b>Свойства:</b>	V/f, VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	О с н о в н о й , Д В И Г А Т Е Л Я		

**Описание:**

Этот параметр активируется при низких скоростях, т. е. в диапазоне от 0 Гц до P0147, увеличивая выходное напряжение преобразователя для компенсации падения напряжения в сопротивлении статора двигателя, чтобы сохранить коэффициент крутящего момента.

Оптимальная настройка — наименьшее значение параметра P0136, позволяющее удовлетворительно запустить двигатель. Значение, превышающее необходимое, чрезмерно увеличит ток двигателя на низких скоростях, что может привести к состоянию отказа (F0048, F0051 или F0070) или тревоги (A0046, A0047 или A0050) преобразователя, а также перегреву двигателя. [Рисунок 9.3 на странице 9-4](#) показана область активации увеличения крутящего момента между точками P<sub>0</sub> и P<sub>1</sub>.

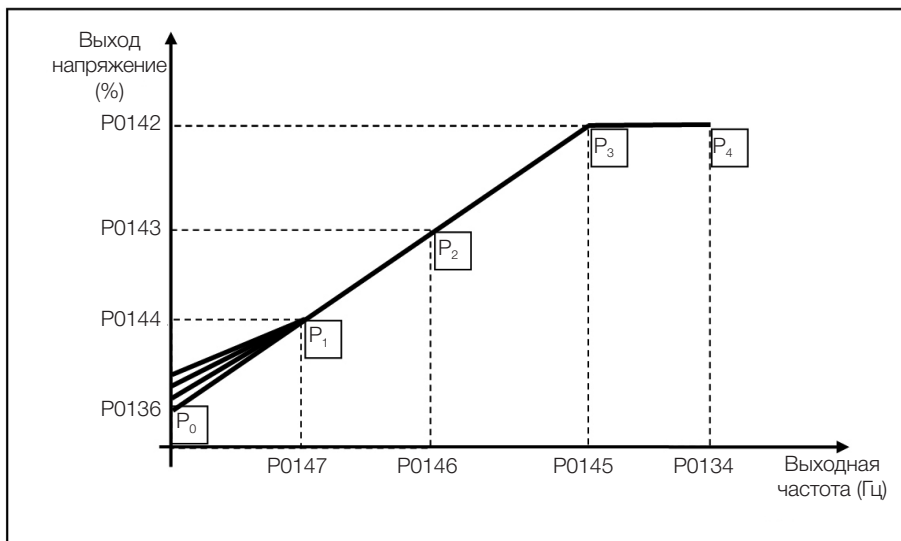


Рисунок 9.3: Область повышения крутящего момента

**P0142 – Максимальное выходное напряжение**

**P0143 – Промежуточное выходное напряжение**

**P0144 – Максимальное выходное напряжение**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	P0142 = 100,0 % P0143 = 66,7 % P0144 = 33,3 %
<b>Свойства:</b>	cfg, V/f, VVW PM		

**Группы доступа  
через ЧМИ:**
**Описание:**

Эти параметры позволяют настроить кривую V/f преобразователя вместе с ее упорядоченными парами P0145, P0146 и P0147.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

В скалярном режиме V/f параметр P0178 позволяет регулировать напряжение инвертора на выходе после определения кривой V/f. Это может быть полезно в условиях применения, где требуется компенсация выходного напряжения или ослабление поля. В режиме управления VVV характеристики параметра P0178 изменяют и определяют только номинальный поток, связанный с интенсивностью потока магнитной индукции, подаваемого на двигатель.

**P0145 – Начальная частота ослабления поля**
**P0146 – Промежуточная выходная частота**
**P0147 – Низкая выходная частота**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	P0145 = 60,0 (50,0) Гц P0146 = 40,0 (33,3) Гц P0147 = 20,0 (16,7) Гц
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	--

**Свойства:** cfg, V/f, VVV PM

**Группы доступа  
через ЧМИ:**
**Описание:**

Эти параметры позволяют настроить кривую V/f преобразователя вместе с ее упорядоченными парами P0142, P0143 и P0144.

Кривую V/f можно настраивать в тех случаях, когда номинальное напряжение двигателя меньше, чем напряжение блока питания, например, в блоке питания 440 В с двигателем 380 В.

Корректировка кривой U/f необходима, когда требуется квадратичная аппроксимация для энергосбережения в центробежных насосах и вентиляторах или в особых случаях: когда между преобразователем и двигателем используется трансформатор или преобразователь используется в качестве источника питания.

**P0137 – Автоматическое увеличение крутящего момента**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 30,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 %
-------------------------------	------------------	-----------------------------	-------

**Свойства:** V/f

**Группы доступа  
через ЧМИ:**

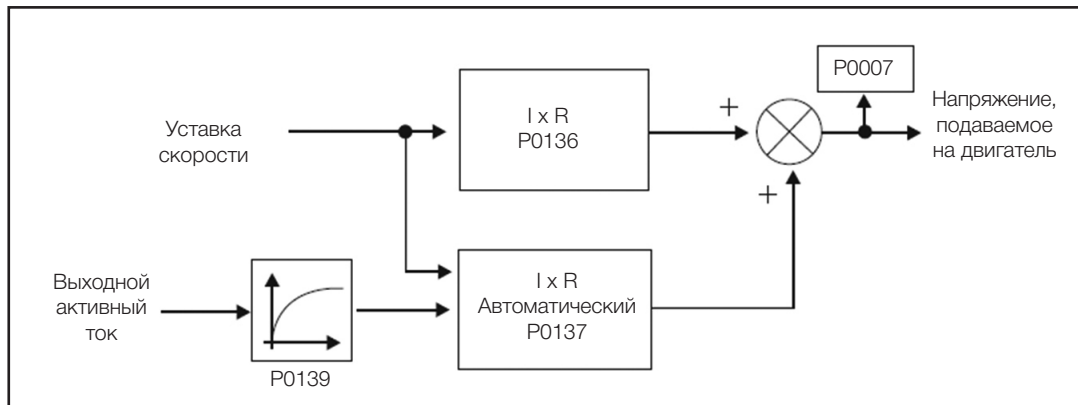
**Описание:**

Автоматическое увеличение крутящего момента компенсирует спад напряжения на сопротивлении статора под влиянием активного тока. На [Рисунок 9.1 на странице 9-2](#), где переменная  $m_{ixR}$  соответствует действию по автоматическому увеличению крутящего момента в индексе модуляции, определенном кривой V/f.

P0137 действует схожим с P0136 образом, но установленное значение применяется пропорциональным образом к активному выходному току относительно максимального тока (2xP0295).

Критерии настройки P0137 идентичны критериям для P0136. То есть, установите максимально допустимое низкое значение для запуска и эксплуатации двигателя на низкой частоте вращения, поскольку более высокие значения увеличивают потери, нагрев и перегрузку двигателя и преобразователя.

Блок-схема на [Рисунок 9.4 на странице 9-6](#) показывает действие автоматической компенсации IxR, отвечающей за приращение напряжения на выходе кривой в соответствии с увеличением активного тока.



**Рисунок 9.4:** Блок-схема автоматического увеличения крутящего момента

## P0138 – Компенсация скольжения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	от -10,0 до 10,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 %
<b>Свойства:</b>	V/f		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

### Описание:

Параметр P0138 используется для функции компенсации проскальзывания двигателя, если установлен на положительные значения. В данном случае он компенсирует падение скорости вследствие применения нагрузки на вал и, следовательно, проскальзывание. В этом случае он увеличивает выходную частоту ( $\Delta f$ ), рассматривая увеличение активного тока двигателя, как показано на [Рисунок 9.5 на странице 9-7](#). На [Рисунок 9.1 на странице 9-2](#) данная компенсация представлена в виде переменной  $f_{\text{проскальзывания}}$ .

Параметр в P0138 позволяет регулировать компенсацию проскальзывания с большой точностью, перемещая рабочую точку на кривой V/f, как показано на [Рисунок 9.5 на странице 9-7](#). После установки P0138 преобразователь способен поддерживать постоянную скорость даже при изменении нагрузки.

Отрицательные значения используются в особых приложениях, когда необходимо снизить выходную скорость при увеличении тока двигателя.

Например, при распределении нагрузки на двигатели, работающие параллельно.

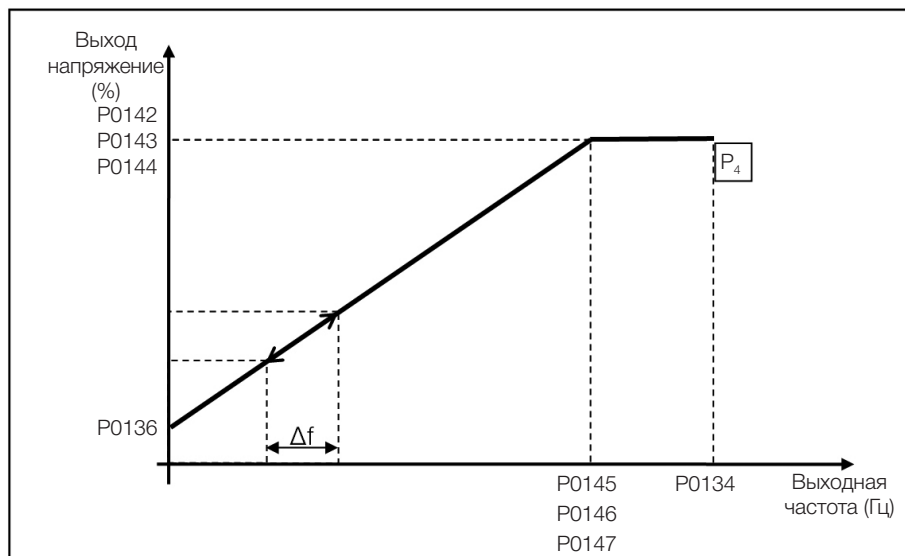


Рисунок 9.5: Компенсация проскальзывания в рабочей точке стандартной кривой V/f

## 9.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ V/F



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Перед установкой, включением или эксплуатацией инвертора прочтите главу 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW500.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска.

1. Установите инвертор: в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW500, выполнив все силовые и управляющие подключения.
2. Подготовьте и включите преобразователь согласно Разделу 3.2 «Установка электрической части» руководства пользователя CFW500.
3. Загрузите заводские настройки по умолчанию P0204 = 5 (60 Гц) или P0204 = 6 (50 Гц) согласно номинальной входной частоте (источник питания) используемого преобразователя.
4. Используйте «Ориентированный пуск» с P0317 = 1 для настройки основных параметров режима V/f (P0202 = 0). В руководстве пользователя CFW500 показана последовательность экранов «Ориентированного пуска» скалярного управления V/f.
5. После «Ориентированного запуска» установите номинальные значения рабочего коэффициента двигателя (P0398), напряжения (P0400), тока (P0401), частоты (P0403), скорости (P0402) и мощности (P0404). В дополнение к этим параметрам P0406 определяет тип вентиляции двигателя для автоматической настройки P0156, P0157 и P0158, в соответствии с [Таблица 12.3 на странице 12-14](#).
6. Параметр P0407 позволяет установить коэффициент мощности двигателя, используемый в функции ЕОС; см. [Раздел 9.4 СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ на странице 9-13](#).
7. Установка параметра P0408 = 1 активирует самонастройку сопротивления статора двигателя в P0409. Правильная настройка P0409 может улучшить тормозной момент постоянного тока; см. [Раздел 13.5 ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ на странице 13-12](#).
8. Для установки кривой V/f, отличной от кривой по умолчанию, установите кривую V/f, используя параметры P0136 – P0147.

9. Установка специальных параметров и функций для приложения: программирование цифровых и аналоговых входов и выходов, клавиш ЧМИ и т. д. в соответствии с требованиями приложения.

Более подробную информацию о самонастройке параметра P0409 см. в [Пункт 12.7.5 Самонастройка на странице 12-21](#) данного руководства.

**Для приложений:**

- Для простых приложений, которые могут использовать программирование по умолчанию аналоговых и цифровых входов и выходов, используйте меню ЧМИ Основной (Простое).
- Для приложений, требующих лишь аналоговых и цифровых входов и выходов с программированием, отличным от заводского по умолчанию, используйте меню ЧМИ Ввод-вывод (Вход/выход).
- Для приложений, требующих таких функций, как Пуск с хода, Компенсация провалов напряжения в сети, Торможение постоянным током, Динамическое торможение и т.п. доступ и изменение параметров данных функций осуществляется в меню ЧМИ PARAM (Параметры).

**9.3 ОГРАНИЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗВЕНА ПОСТОЯННОГО ТОКА И ВЫХОДНОГО ТОКА**

Ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока и выходного тока являются защитными функциями преобразователя, которые воздействуют на управление линейным изменением согласно настройкам P0150 с целью сдерживания роста напряжения промежуточного звена постоянного тока и выходного тока. В данном случае следование опорному значению кривой блокируется и выходная скорость следует 3<sup>-й</sup> кривой для P0133 или P0134.

Если напряжение промежуточного звена постоянного тока слишком велико, преобразователь может заморозить (удержать) кривую замедления или увеличить выходную скорость для поддержания данного напряжения. С другой стороны, если выходной ток слишком высок, преобразователь может замедлить или заморозить (удержать) кривую ускорения для снижения силы этого тока. Данные действия предотвращают возникновение ошибок F0022 и F0070 соответственно.

Оба случая защиты обычно срабатывают в различные моменты работы преобразователя, но в случае одновременного возникновения, по определению, ограничение звена постоянного тока имеет больший приоритет, чем ограничение выходного тока.

Существует два режима ограничения напряжения звена постоянного тока в процессе торможения двигателя: «Удержание кривой» (P0150 = 0 или 2) и «Ускорение кривой» (P0150 = 1 или 3). Оба режима задействуют ограничение тормозящего момента и мощности, тем самым предотвращая отключение преобразователя по причине перегрузки по напряжению (F0022). Данная ситуация часто возникает, когда происходит замедление нагрузки с большим моментом инерции, или установлен короткий период замедления.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Защитные функции преобразователя используют 3<sup>-ю</sup> кривую, заданную P0106, для ускорения и замедления.

**9.3.1 Ограничение напряжения промежуточного звена постоянного тока с помощью функции «Удержание кривой» P0150 = 0 или 2**

- Функция действует только в процессе замедления.
- Включение: когда напряжение промежуточного звена постоянного тока достигает уровня, указанного в P0151, на блок «кривой» отправляется команда, которая уменьшает изменение скорости двигателя согласно [Рисунок 9.1 на странице 9-2](#) и [Рисунок 10.1 на странице 10-2](#).

- Используйте рекомендованный привод нагрузки с большим моментом инерции по отношению к валу двигателя или нагрузкам, требующим коротких кривых замедления.

### 9.3.2 Ограничение напряжения промежуточного звена пост. тока с помощью «Ускорение кривой» P0150 = 1 или 3

- Функция действует при любых условиях работы двигателя, независимо от текущего состояния: ускорение, торможение или постоянная скорость.
- Включение: напряжение промежуточного звена постоянного тока измеряется (P0004) и сравнивается со значением, установленным в P0151; разница между данными сигналами (ошибка) умножается на пропорциональное усиление (P0152); результат затем добавляется к выходу кривой как показано на [Рисунок 9.8 на странице 9-11](#) и [Рисунок 9.10 на странице 9-12](#).
- Используйте рекомендованный привод нагрузки, требующий тормозящего момента в ситуации с постоянной скоростью на выходе преобразователя. Например, привод нагрузок с эксцентрическим валом как в штанговых глубинных насосах; другим применением является управление нагрузкой с балансировкой, как при перемещении на мостовых кранах.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При использовании реостатного торможения функция «Ramp Hold» или «Accelerate Ramp» должна быть отключена. См. описание P0151.

#### P0150 – Регулятор вставки V/f пост. тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = hold_Ud и decel_LC 1 = accel_Ud и decel_LC 2 = hold_Ud и hold_LC 3 = accel_Ud и hold_LC	<b>Заводские настройки:</b> 0
<b>Свойства:</b>	cfg, V/f, VVV	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>	

**Описание:**

P0150 настраивает поведение кривой для функций ограничения промежуточного звена постоянного тока и силы тока. В данных случаях кривая игнорирует уставку и осуществляет ускорение (accel), замедление (decel) или замораживание (hold) нормального движения кривой. Это происходит по причине ограничения, предварительно установленного в P0151 и P0135 для промежуточного звена постоянного тока (Ud) и для ограничения тока (LC) соответственно.

#### P0151 – Режим регулировки промежуточного звена постоянного тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 339 до 1200 В	<b>Заводские настройки:</b> 400 В (P0296 = 0) 800 В (P0296 = 1) 800 В (P0296 = 2) 800 В (P0296 = 3) 800 В (P0296 = 4) 800 В (P0296 = 5) 1000 В (P0296 = 6) 1000 В (P0296 = 7)
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV, VVV PM	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>		

**Описание:**

Уровень напряжения для активации регулирования напряжения звена постоянного тока.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Уровень регулирования звена постоянного тока для управления VVW PM осуществляется путем удержания кривой при замедлении двигателя.

**P0152 – пропорциональный коэффициент регулятора напряжения промежуточного звена постоянного тока**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,00 до 9,99	<b>Заводские настройки:</b>	1,50
<b>Свойства:</b>	V/f, VVW, VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения промежуточного звена постоянного тока.

Когда опция P0150 установлена на 1 или 3, значение P0152 умножается на «ошибку» напряжения промежуточного звена постоянного тока, т. е. ошибка = текущее напряжение промежуточного звена постоянного тока – P0151. Результат напрямую прибавляется к выходной частоте преобразователя в Гц. Данный ресурс обычно используется во избежание превышения напряжения при применении с эксцентрисическими нагрузками.

9

Рисунок 9.6 на странице 9-10 – Рисунок 9.9 на странице 9-11 показаны блок-схемы и примеры графиков.

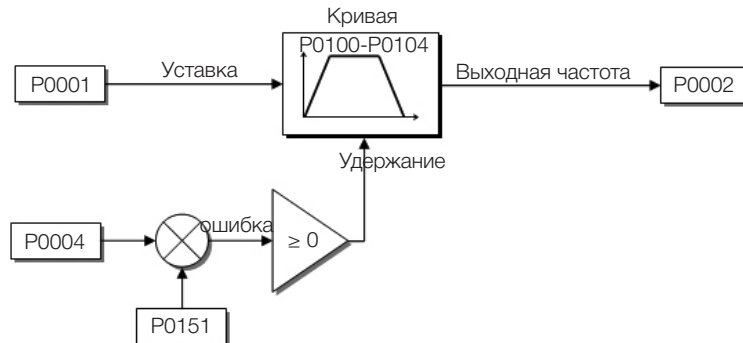


Рисунок 9.6: Блок-схема ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока – удержание кривой

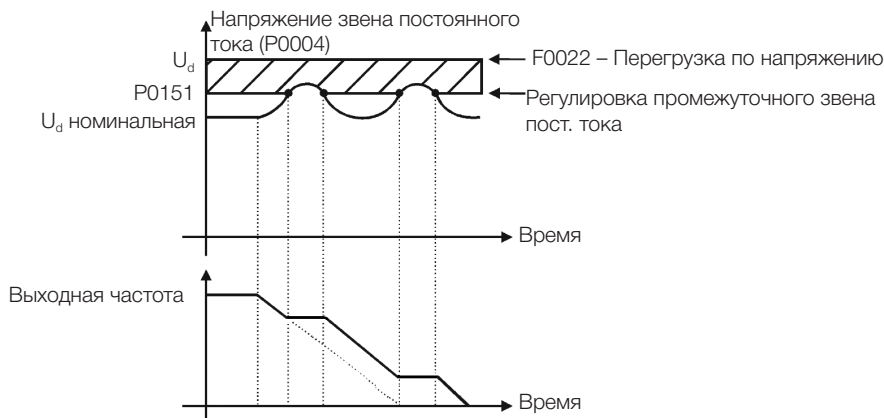


Рисунок 9.7: Пример графика ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока – удержание кривой



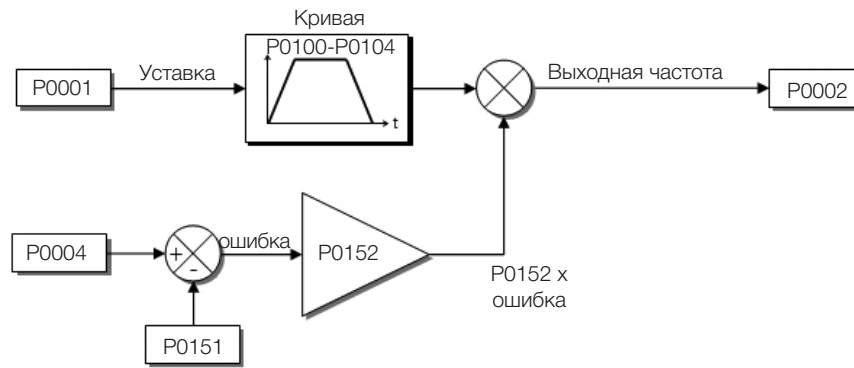


Рисунок 9.8: Блок-схема ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока – ускорение кривой

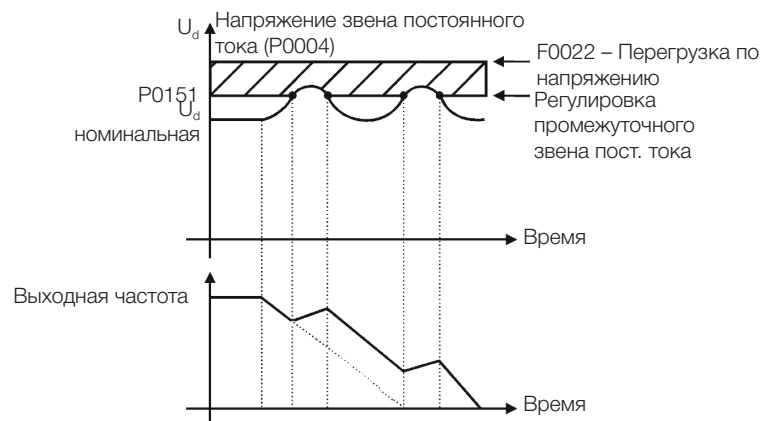


Рисунок 9.9: Пример графика ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока – ускорение кривой

Как и при регулировке напряжения промежуточного звена постоянного тока, регулировка выходного тока также имеет два режима работы: «удержание кривой» ( $P0150 = 2$  или  $3$ ) и «замедление кривой» ( $P0150 = 0$  или  $1$ ). Оба режима задействуют ограничение тормозящего момента и мощности, тем самым предотвращая отключение преобразователя по причине перегрузки по напряжению ( $F0070$ ). Данная ситуация часто возникает, когда происходит замедление нагрузки с большим моментом инерции, или установлен короткий период замедления.

### 9.3.3 Ограничение выходного тока с помощью функции «Удержание кривой» $P0150 = 2$ или $3$

- Это предохраняет двигатель от разрушения вследствие перегрузки крутящего момента при ускорении или замедлении.
- Включение: если ток двигателя превышает значение, указанное в  $P0135$ , во время разгона или замедления, скорость больше не будет повышаться (ускорение) или понижаться (замедление). Когда ток двигателя достигает значения ниже  $P0135$ , двигатель снова начнет ускорение или замедление. См. рисунок 9.10.
- Действует быстрее, чем режим «Замедление кривой».
- Он действует при переходе в двигательный режим и в режиме регенерации.

### 9.3.4 Ограничение выходного тока с помощью функции «Замедление кривой» $P0150 = 0$ или $1$

- Это предохраняет двигатель от разрушения вследствие перегрузки крутящего момента при ускорении или работе с постоянной скоростью.

- Включение: если ток двигателя превышает значение, установленное в P0135, для ввода кривой скорости используется нулевое значение, что приводит к замедлению двигателя. Когда ток двигателя достигает значения ниже P0135, двигатель снова начнет ускоряться. Посмотрите на [Рисунок 9.10](#) на [странице 9-12](#).

### P0135 – Максимальный выходной ток

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>	$1,5 \times I_{ном}$
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV, VVV PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	Основной, ДВИГАТЕЛЯ		

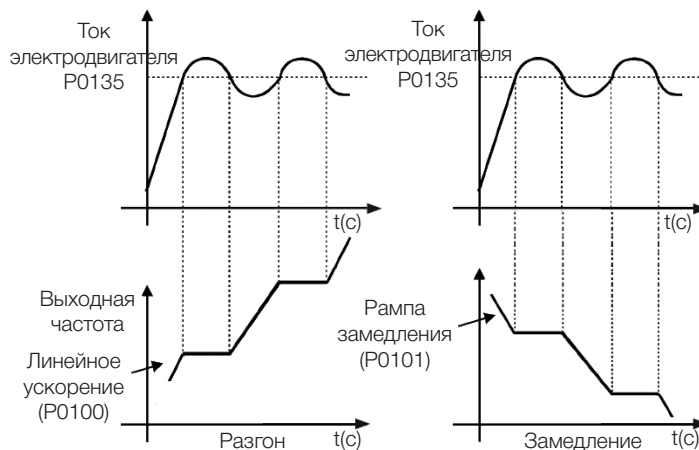
**Описание:**

Уровень тока для включения ограничения тока для режимов удержания и замедления кривой, как показано на [Рисунок 9.10](#) на [странице 9-12](#), соответственно.

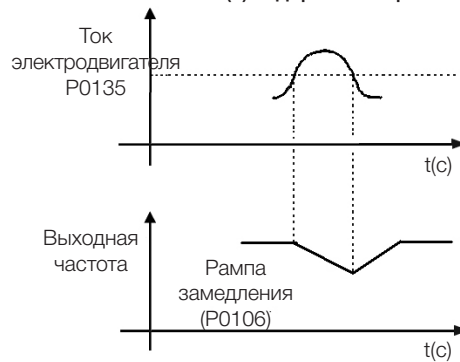


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для управления VVV PM ограничение выходного тока работает в режиме удержания кривой, если двигатель ускоряется. Если двигатель находится в режиме ограничения тока и не ускоряется, скорость двигателя уменьшается в зависимости от размера нагрузки. Для управления VVV PM значение ограничения тока двигателя после ориентированного пуска составляет  $1,5 \times P0401$ .



(a) «Удержание кривой»



(b) «Линейное замедление»

**Рисунок 9.10:** (a) и (b) Режимы активации ограничения тока через P0135

## 9.4 СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ

КПД машины определяется как соотношение между выходной механической мощностью и входной электрической мощностью. Помните, что механическая мощность – это произведение крутящего момента на скорость ротора, а входная электрическая мощность – это сумма выходной механической мощности и потерь двигателя.

В случае трехфазного асинхронного двигателя оптимизированный КПД достигается при  $\frac{3}{4}$  номинальной нагрузки. В области ниже этой точки функция энергосбережения показывает наилучшие результаты.

Функция энергосбережения воздействует непосредственно на напряжение, подаваемое на выход преобразователя; таким образом, соотношение потоков, подаваемых на двигатель, изменяется так, чтобы уменьшить потери двигателя и повысить эффективность, что, следовательно, снижает потребление и шум.

Функция активна, когда нагрузка ниже максимального значения (P0588), а скорость выше минимального значения (P0590). Кроме того, чтобы предотвратить остановку двигателя, подаваемое напряжение ограничивается минимально допустимым значением (P0589). Группа параметров, представленная в последовательности, определяет те и другие характеристики, необходимые для функции энергосбережения.

### P0407 – Номинальный коэффициент мощности двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,50 до 0,99	<b>Заводские настройки:</b>	0,80
<b>Свойства:</b>	cfg, V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Настройка номинального коэффициента мощности двигателя.

Для обеспечения правильной работы функции энергосбережения необходимо правильно установить коэффициент мощности двигателя в соответствии с данными на паспортной табличке двигателя.

#### Примечание:

При данных паспортной таблички двигателя и в приложениях с постоянным крутящим моментом оптимальная эффективность двигателя обычно достигается при активной функции энергосбережения. В некоторых случаях выходной ток может увеличиваться, и тогда необходимо постепенно уменьшать значение этого параметра до точки, в которой значение тока остается равным или ниже значения тока, полученного при отключенной функции.

Информацию о срабатывании P0407 в режиме управления VVV см. в [Раздел 10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVV на странице 10-3](#).

### P0588 – Максимальный уровень крутящего момента

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 85 %	<b>Заводские настройки:</b>	0 %
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, NET		

#### Описание:

Этот параметр определяет значение крутящего момента для активации работы функции энергосбережения.

Установка этого параметра на ноль отключает эту функцию.

Рекомендуется установить этот параметр на 60 %, но его необходимо установить в соответствии с требованиями приложения.

### Р0589 – Уровень минимального приложенного напряжения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 8 до 40 %	<b>Заводские настройки:</b>	40 %
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, NET"/>		

**Описание:**

Этот параметр определяет минимальное значение напряжения, которое будет приложено к двигателю, когда функция энергосбережения активна. Это минимальное значение относится к напряжению, определяемому кривой V/f для определенной скорости.

### Р0590 – Минимальный уровень скорости

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 360 до 18000 об/мин	<b>Заводские настройки:</b>	600 об/мин 525 об/мин
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, NET"/>		

**Описание:**

Этот параметр определяет минимальное значение скорости, при котором функция энергосбережения будет оставаться активной.

Гистерезис для минимального уровня скорости составляет 2 Гц.

### Р0591 – Гистерезис для максимального уровня крутящего момента

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 30 %	<b>Заводские настройки:</b>	10 %
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, NET"/>		

**Описание:**

Гистерезис используется для активации и деактивации функции энергосбережения.

Если функция активна и выходной ток колеблется, необходимо увеличить значение гистерезиса.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Невозможно установить эти параметры во время вращения двигателя.

## 10 УПРАВЛЕНИЕ VVW

Режим управления вектором VVW (Вектор напряжения WEG) использует метод управления с более высокими характеристиками, чем управление V/f из-за оценки крутящего момента нагрузки и управления магнитным потоком в воздушном зазоре согласно схеме на [Рисунок 10.1 на странице 10-2](#). Согласно данной стратегии управления, для повышения качества управления оцениваются потери, эффективность, номинальное проскальзывание и коэффициент мощности двигателя.

Основным преимуществом по сравнению с режимом V/f является лучшая регулировка скорости с более высоким крутящим моментом на низких скоростях (частота ниже 5 Гц), что обеспечивает значительное улучшение производительности преобразователя в долговременных режимах работы. Кроме того, управление VVW настраивается быстро и легко и подходит для большинства применений со средними характеристиками при управлении трехфазным асинхронным двигателем.

Лишь измеряя выходной ток, управление VVW постоянно получает данные о частоте вращения и проскальзывании двигателя. Таким образом, VVW запускает компенсацию выходного напряжения и проскальзывания. Следовательно, действие контроллера VVW заменяет классические функции V/f в P0137 и P0138, но использует более сложную и точную модель расчета, учитывая различные условия нагрузки и рабочие точки применения.

Для обеспечения точной регулировки скорости при долговременной работе с надлежащим использованием управления VVW важны настройки параметров в диапазоне P0399 – P0407 и сопротивление статора P0409. Эти параметры можно прочесть на паспортной табличке двигателя и в программе самонастройки, активируемой с помощью P0408.

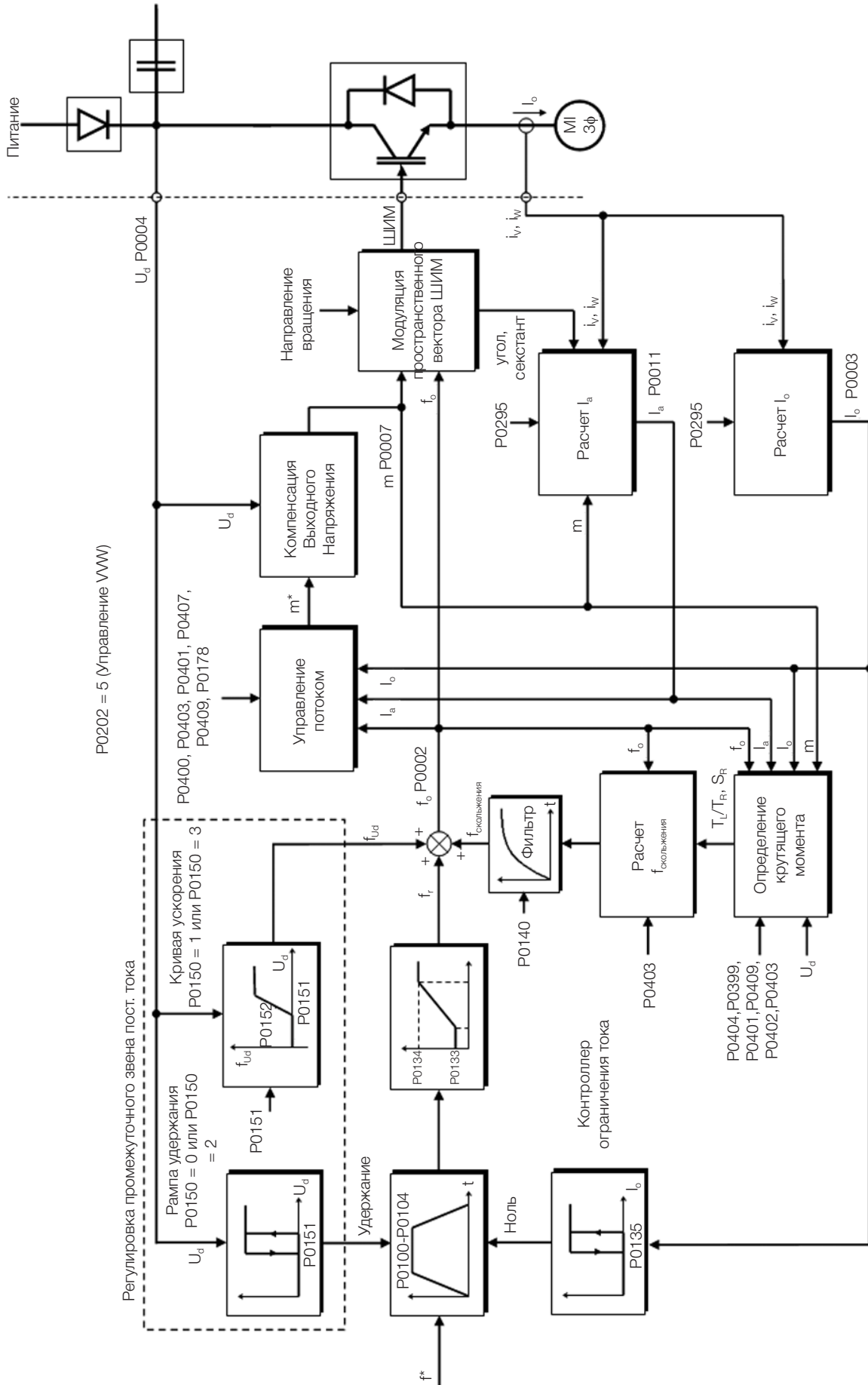


Рисунок 10.1: Диаграмма режима управления VVV

## 10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVW

Режим управления VVW выбирается с помощью параметра P0202, выбора режима управления, согласно [Глава 8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ на странице 8-1](#).

В противоположность скалярному управлению V/f управление VVW требует для правильного функционирования ввода данных с паспортной таблички двигателя и самонастройки. Кроме того, рекомендуется, чтобы приводимый в движение двигатель соответствовал преобразователю, т. е., мощности двигателя и преобразователя были максимально близкими.

Процесс настройки управления VVW упрощается с использованием меню ЧМИ ЗАПУСК (ЗАПУСК), в котором соответствующие параметры для конфигурации VVW выбраны для просмотра ЧМИ.

Ниже описаны параметры для настройки векторного управления VVW. Эти данные можно легко найти на стандартных паспортных табличках двигателя. Однако на старых двигателях или двигателях других производителей данные могут быть доступны не сразу. данных случаях рекомендуется сначала обратиться к производителю двигателя, измерить или вычислить необходимый параметр. В крайнем случае, пользователь всегда может сделать соотношение с [Таблица 10.1 на странице 10-3](#) и использовать эквивалентный или приблизительный стандартный параметр двигателя WEG.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Правильная установка параметров напрямую влияет на характеристики управления VVW.

**Таблица 10.1:** Характеристики стандартных двигателей WEG с IV полюсом

Питание [P0404]		Кадр	Напряжение [P0400] (V)	ток [P0401]	Частота [P0403] (Гц)	Скорость [P0402] (rpm)	Эффективность [P399] (%)	Кэфф-ициент мощности	Сопроти-вление статора [P0409] (Ω)
(CV)	(kW)								
0,16	0,12	63	220	0,85	60	1720	56,0	0,66	21,77
0,25	0,18	63		1,12		1720	64,0	0,66	14,87
0,33	0,25	63		1,42		1720	67,0	0,69	10,63
0,50	0,37	71		2,07		1720	68,0	0,69	7,37
0,75	0,55	71		2,90		1720	71,0	0,70	3,97
1,00	0,75	80		3,08		1730	78,0	0,82	4,13
1,50	1,10	80		4,78		1700	72,7	0,83	2,78
2,00	1,50	90S		6,47		1720	80,0	0,76	1,55
3,00	2,20	90L		8,57		1710	79,3	0,85	0,99
4,00	3,00	100L		11,6		1730	82,7	0,82	0,65
5,00	3,70	100L		13,8		1730	84,6	0,83	0,49
6,00	4,50	112M		16,3		1730	84,2	0,86	0,38
7,50	5,50	112M		20,0		1740	88,5	0,82	0,27
10,0	7,50	132S		26,6		1760	89,0	0,84	0,23
12,5	9,20	132M		33,0		1755	87,7	0,86	0,16
15,0	11,00	132M/L		37,6		1760	92,7	0,81	0,13
20,0	15,00	160M		51,4		1775	93,4	0,82	0,08
25,0	18,50	160L		63,8		1770	93,8	0,81	0,06
30,0	22,00	180M		74,0		1775	94,0	0,83	0,04
40,0	30,00	200M		99,2		1775	94,4	0,84	0,03
0,16	0,12	63	380	0,49	60	1720	56,0	0,66	65,30
0,25	0,18	63		0,65		1720	64,0	0,66	44,60
0,33	0,25	63		0,82		1720	67,0	0,69	31,90
0,50	0,37	71		1,20		1720	68,0	0,69	22,10
0,75	0,55	71		1,67		1720	71,0	0,70	11,90
1,00	0,75	80		1,78		1730	78,0	0,82	12,40
1,50	1,10	80		2,76		1700	72,7	0,83	8,35
2,00	1,50	90S		3,74		1720	80,0	0,76	4,65
3,00	2,20	90L		4,95		1710	79,3	0,85	2,97
4,00	3,00	100L		6,70		1730	82,7	0,82	1,96
5,00	3,70	100L		7,97		1730	84,6	0,83	1,47
6,00	4,50	112M		9,41		1730	84,2	0,86	1,15
7,50	5,50	112M		11,49		1740	88,5	0,82	0,82
10,0	7,50	132S		15,18		1760	89,0	0,84	0,68
12,5	9,20	132M		18,48		1755	87,7	0,86	0,47
15,0	11,0	132M/L		21,8		1760	92,4	0,83	0,34
20,0	15,0	160M		29,8		1775	93,4	0,82	0,23
25,0	18,50	160L		36,9		1770	93,8	0,81	0,18
30,0	22,00	180M		42,8		1775	94,0	0,83	0,12
40,0	30,00	200M		57,4		1775	94,4	0,84	0,09
50,0	37,00	200L	70,7	1775	94,6	0,84	0,08		

0.16	0.12	63	230	0.73	50	1375	57,0	0.72	30.62		
0.25	0.18	63		1.05		1360	58,0	0.74	20,31		
0.33	0.25	71		1,4		1310	59,0	0.76	14,32		
0.50	0.37	71		1.97		1320	62,0	0.76	7.27		
0.75	0.55	80		2.48		1410	68,0	0.82	5.78		
1.00	0.75	80		3.23		1395	72,0	0.81	4.28		
1.50	1.10	90S		4.54		1420	77,0	0.79	2.58		
2.00	1.50	90L		5.81		1410	79,0	0.82	1.69		
3.00	2.20	100L		8.26		1410	81.5	0.82	0.98		
4.00	3.00	100L		11,3		1400	82,6	0.81	0.58		
5.00	3.70	112M		14,2		1440	85,0	0.83	0.43		
7.50	5.50	132S		19,1		1450	86,0	0.84	0.25		
10,0	7.50	132M		25,7		1455	87,0	0.84	0.14		
15,0	11.00	160M		35,6		1460	91,0	0.84	0.16		
20,0	15.00	160L		48,6		1460	91,0	0.85	0.10		
25,0	18.50	180M		58,4		1465	91.6	0.83	0.06		
30,0	20,00	180L		68.6		1465	92,3	0.85	0.05		
40,0	30,00	200L		78.0		1465	92.8	0.83	0.03		
0.16	0.12	63		400		0.42	50	1375	57,0	0.72	91.85
0.25	0.18	63				0.60		1360	58,0	0.74	60,94
0.33	0.25	71	0,80		1310	59,0		0.76	42,96		
0.50	0.37	71	1.13		1320	62,0		0.76	21,81		
0.75	0.55	80	1.42		1410	68,0		0.82	17,33		
1.00	0.75	80	1.86		1395	72,0		0.81	12,85		
1.50	1.10	90S	2.61		1420	77,0		0.79	7.73		
2.00	1.50	90L	3.34		1410	79,0		0.82	5.06		
3.00	2.20	100L	4.75		1410	81.5		0.82	2.95		
4.00	3.00	100L	6.47		1400	82,6		0.81	1.75		
5.00	3.70	112M	8.18		1440	85,0		0.83	1.29		
7.50	5.50	132S	11,0		1450	86,0		0.84	0.76		
10,0	7.50	132M	14,8		1455	87,0		0.84	0.61		
15,0	11,0	160M	22,1		1455	88,5		0.81	0.35		
20,0	15,0	160L	29,1		1460	89.7		0.83	0.24		
25,0	18,5	180M	33,7		1455	91,0		0.87	0.18		
30,0	22,0	180L	39.7		1455	91,0		0.88	0.14		
40,0	30,0	200L	57,4		1455	92.8		0.83	0.10		
50.0	37.00	225S/M	70.7		1455	93.2		0.83	0.08		

### R0178 – Номинальный поток

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 150,0 %

**Заводские настройки:** 100,0 %

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Определяет необходимый поток в воздушном зазоре двигателя в процентах (%) от номинального потока. В большинстве случаев нет необходимости изменять значение R0178, равное 100 %. Однако в некоторых особых ситуациях могут использоваться немного завышенные значения для увеличения крутящего момента или заниженные для сокращения потребления энергии.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Только в режиме скалярного управления параметр R0178 позволяет регулировать выходное напряжение после задания кривой V/f. Это может быть полезно для компенсации выходного напряжения или ослабления поля.

### R0398 – Коэффициент перегрузки электродвигателя

**Регулируемый Диапазон:** От 1,00 до 1,50

**Заводские настройки:** 1,00

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:** ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК

**Описание:**



Это способность выдерживать длительные перегрузки, т. е., резерв мощности, дающий двигателю возможность работать в неблагоприятных условиях.

Установите в соответствии со значением, указанным на паспортной табличке двигателя.

Влияет на защиту двигателя от перегрузки.

### R0399 – Номинальный КПД двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 50,0 до 99,9 %	<b>Заводские настройки:</b>	75,0 %
<b>Свойства:</b>	Конфиг, VVW		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Этот параметр важен для точного управления в режиме управления VVW. Неправильная настройка приведет к неправильному вычислению компенсации проскальзывания, снижая эффективность управления скоростью.

### R0400 – Номинальное напряжение двигателя

### R0401 – Номинальный ток двигателя

### R0402 – Номинальная скорость двигателя

### R0403 – Номинальная частота двигателя

### R0404 – Номинальная мощность двигателя

### R0406 – Вентиляция двигателя

Дополнительную информацию см. в [Раздел 12.6 ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ](#) на странице 12-10.

### R0407 – Номинальный коэффициент мощности двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,50 до 0,99	<b>Заводские настройки:</b>	0,80
<b>Свойства:</b>	cfg, V/f, VVW		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Настройки параметров R0398, R0399, R0400, R0401, R0402, R0403, R0404 и R0407 должны соответствовать данным на паспортной табличке используемого двигателя с учетом напряжения на двигателе.

### R0408 – Самонастройка

### R0409 – Сопротивление статора

Параметры функции самонастройки. См. [Пункт 12.7.5 Самонастройка](#) на странице 12-21.


## 10.2 ЗАПУСК В РЕЖИМЕ VVW



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Перед установкой, включением или эксплуатацией инвертора прочтите главу 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW500.


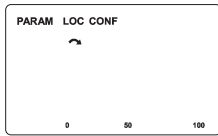


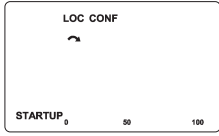

























Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска.

1. Установите инвертор: в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW500, выполнив все силовые и управляющие подключения.
2. Подготовьте и включите преобразователь согласно разделу 3.2 «Установка электрической части» руководства пользователя CFW500.
3. Загрузите заводское значение по умолчанию для P0204 согласно номинальной частоте двигателя (установите P0204 = 5 для двигателей с частотой 60 Гц и P0204 = 6 для двигателей с частотой 50 Гц).
4. Запрограммируйте цифровые и аналоговые входы и выходы, клавиши ЧМИ и т. д. в соответствии с требованиями приложения.
5. Активация управления VVW: Получите доступ к параметру P0317 и активируйте «ориентированный пуск», установив его на 1. Доступ к этому параметру проще получить в меню «ЗАПУСК» ЧМИ.
6. Настройка параметров управления VVW: перейдите в меню ЗАПУСК (ЗАПУСК), установите параметры, P0398, P0399, P0400, P0401, P0402, P0403, P0404 и P0407 согласно данным на паспортной табличке двигателя. Если некоторые из этих данных недоступны, укажите приблизительное значение путем расчета или по аналогии со стандартным двигателем WEG - см. [Таблица 10.1 на странице 10-3](#).
7. Самонастройка управления VVW: Самонастройка включается установкой P0408 = 1. В данном процессе преобразователь подает постоянный ток в двигатель для измерения сопротивления статора, в то время как на шкальном индикаторе ЧМИ отображается ход выполнения самонастройки. Процесс самонастройки может быть прерван в любое время нажатием клавиши «».
8. Завершение самонастройки. В конце самонастройки ЧМИ возвращается в просматриваемое меню, в строке снова отображается параметр, установленный для P0207, и измеренное сопротивление статора, сохраненное в P0409. В противном случае, при возникновении ошибки в процессе самонастройки, преобразователь отображает ошибку. Наиболее распространенной ошибкой в данном случае является F0033, которая указывает на наличие ошибки в определенном сопротивлении статора. См. [Глава 17 ОТКАЗЫ И АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ на странице 17-1](#).

### Для приложений:

- использующих заводское программирование по умолчанию аналоговых и цифровых входов и выходов, используйте меню ЧМИ «Основной» (ОСНОВНОЕ).
- требующих только аналоговых и цифровых входов и выходов с программированием, отличным от заводского по умолчанию, используйте меню ЧМИ «Ввод-вывод» (ВВОД/ВЫВОД).
- требующих таких функций, как Пуск с хода, Компенсация провалов напряжения в сети, Торможение постоянным током, Динамическое торможение и т. п., доступ и изменение параметров данных функций осуществляется в меню ЧМИ «PARAM» (Параметры). Дополнительную информацию о меню ЧМИ см. в [Глава 5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ на странице 5-1](#).

Для лучшей визуализации запуска в режиме VVW см. [Рисунок 10.2 на странице 10-8](#), ниже:

Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
1	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Режим мониторинга</li> <li>■ Нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1<sup>й</sup> уровень режима программирования</li> </ul>	2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрана группа <b>PARAM</b> (ПАРАМЕТРЫ); нажимайте клавишу  или  до выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК)</li> </ul>
3	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ После выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК) нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ)</li> </ul>	4	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрав после этого параметр «<b>P0317 – Ориентированный запуск</b>» нажмите <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) чтобы перейти к содержимому параметра</li> </ul>
5	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измените значение параметра P0317 на «1 - Да» , с помощью клавиши</li> </ul>	6	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) и с помощью клавиш  и  установите значение 5, что активирует режим управления VVW</li> </ul>
7	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ), чтобы сохранить изменение P0202</li> </ul>	8	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите клавишу , чтобы запустить VVW</li> </ul>
9	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените значение параметра «<b>P0296 - Линейное номинальное напряжение</b>». Данное изменение затрагивает параметры P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 и P0400, или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	10	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените параметр «<b>P0398 - Коэффициент перегрузки электродвигателя</b>». Это изменение повлияет на токи время операции защиты двигателя от перегрузки, или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>
11	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0399 – Номинальный КПД двигателя</b>», или нажмите клавишу для перехода к  следующему параметру</li> </ul>	12	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0400 – Номинальное напряжение двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>
13	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0401 – Номинальный ток двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	14	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0403 – Номинальная частота двигателя</b>», или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>
15	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0402 – Номинальная скорость двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	16	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержимое параметра «<b>P0404 - Номинальная мощность двигателя</b>», или нажмите кнопку  для следующего параметра</li> </ul>







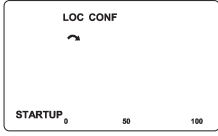



Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
17	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените "<b>P0406 - Вентиляция двигателя</b>" параметр, или нажмите кнопку  для следующего параметра</li> </ul>	18	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержимое параметра "<b>P0407 - Коэффициент номинальной мощности двигателя</b>", или нажмите клавишу  для следующего параметра</li> </ul>
19	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В данном пункте ЧМИ отображает возможность выполнить Самонастройку. По возможности выполняйте самонастройку. Чтобы активировать самонастройку, измените значение параметра P0408 на "1"</li> <li>■ Во время самозапуска клавиатура будет одновременно показывать "<b>CONF</b>" и "<b>RUN</b>" состояние. Состояние "<b>RUN</b>" автоматически выключается, а параметр P0408 автоматически устанавливается на ноль</li> <li>■ Нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	20	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для выхода из меню <b>ЗАПУСК</b> (Запуск) просто нажмите <b>BACK/ESC (Назад/Выход)</b></li> </ul>
21	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ С помощью клавиш  и  выберите необходимое меню и повторно нажмите клавишу <b>BACK/ESC</b> (Назад/Выход) для возврата в меню контроля ЧМИ</li> </ul>		

Рисунок 10.2: Запуск режима VVV

## 11 УПРАВЛЕНИЕ VVW PM

Режим управления VVW PM (Voltage Vector WEG для постоянных магнитов) использует метод управления, основанный на методе векторного управления с ориентацией по напряжению для двигателей с постоянными магнитами с хорошими характеристиками для систем с медленной динамикой. Это управление удобно для пользователя и обеспечивает высокую производительность - снижение потерь и экономию энергии - за счет отслеживания максимального момента на ампер и поддержания стабильности тока, согласно схеме [Рисунок 11.1 на странице 11-2](#). Таким образом, эта стратегия устраняет две проблемы, присущие синхронным двигателям с постоянными магнитами:

- Нестабильность с колебательными реакциями электрических переменных или потеря синхронизма после изменений нагрузки и/или задания скорости.
- Чрезмерный ток для приложения нагрузки.

В этой стратегии управления не требуется самонастройка; однако для достижения хорошей регулировки данные паспортной таблички двигателя должны быть введены в ориентированный ЗАПУСК.

Этот тип управления идеально подходит для средне- и высокоскоростных приложений, которые не требуют быстрого динамического реагирования и ориентированы на энергоэффективность, например, при управлении:

- Вентиляторы.
- Насосы.
- Компрессоры.

С другой стороны, VVW PM не рекомендуется использовать в приложениях, требующих быстрой динамической реакции или точного управления крутящим моментом, ориентированных на динамические характеристики, таких как:

- Динамометры.
- Обработка грузов (например, мостовые краны, подъемники, лифты).
- Приложения, требующие производительности, аналогичной серводвигателям, такие как станки с ЧПУ и машинное оборудование (требуются позиционирование и высокая динамика).

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Номинальный ток двигателя должен быть выше 1/3 номинального тока преобразователя.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Управление VVW PM не поддерживается типоразмером A CFW500. При установке P0202 = 8 на преобразователе типоразмера A он переходит в состояние CONFIG.

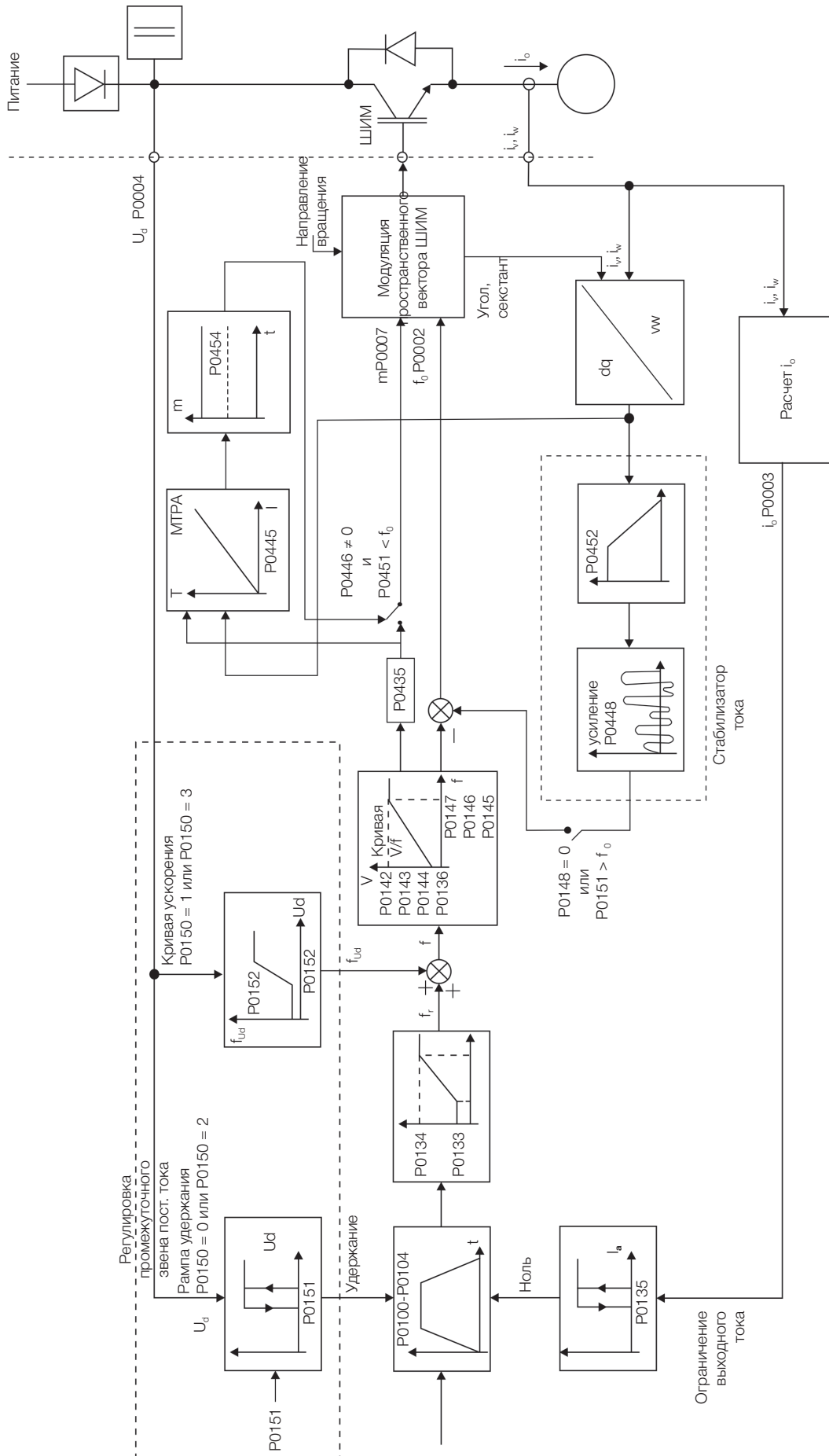


Рисунок 11.1: Блок-схема управления VVW PM

## 11.1 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ VVW PM

Режим управления VVW PM выбирается с помощью параметра P0202, выбор режима управления, как описано в [Глава 8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ](#) на странице 8-1.

Для правильной работы системы управления VVW PM достаточно только данных паспортной таблички двигателя. Кроме того, рекомендуется, чтобы приводной двигатель соответствовал преобразователю, то есть мощность двигателя и преобразователя должна быть максимально близкими.

Настройка управления VVW PM упрощается с помощью меню ЧМИ ЗАПУСК (ЗАПУСК), в котором для навигации по ЧМИ выбираются соответствующие параметры конфигурации VVW PM.

Здесь описаны конфигурация и параметры настройки управления VVW PM. Эта информация указана на паспортной табличке двигателя WEG.

### P0398 – Коэффициент перегрузки электродвигателя

### P0400 – Номинальное напряжение двигателя

### P0401 – Номинальный ток двигателя

### P0402 – Номинальная скорость двигателя

### P0404 – Номинальная мощность двигателя

### P0406 – Охлаждение двигателя

Более подробную информацию см. в [Раздел 12.6 ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ](#) на странице 12-10.

### P0407 – Номинальный коэффициент мощности двигателя

Более подробную информацию см. в [Раздел 10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVW](#) на странице 10-3.

### P0431 – Число полюсов

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 2 до 24	<b>Заводские настройки:</b>	6
<b>Свойства:</b>	cfg, VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЗАПУСК"/>		

#### Описание:

Он устанавливает количество полюсов двигателя.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Если для этого параметра установлено значение ноль или нечетное число, привод останется в конфигурации.

## R0435 – Электродвижущая константа $K_e$

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 6000 $\frac{V}{\text{коб/мин}}$	<b>Заводские настройки:</b> 0
<b>Свойства:</b>	VVW PM	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЗАПУСК	

### Описание:

Он устанавливает среднеквадратичное линейное напряжение, индуцированное магнитом, в зависимости от скорости двигателя. Например:

$R0435 = 100 \frac{V}{\text{коб/мин}}$ . Следовательно, если двигатель вращается со скоростью 1000 об/мин, напряжение, индуцируемое двигателем, будет 100 В.

Если  $R0435 = 0$ , рассматриваемое  $\frac{V}{\text{коб/мин}}$  соотношение будет  $1000 \times \frac{R0400}{R0402}$ .

## 11.2 ЗАПУСК



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Перед установкой, включением или эксплуатацией инвертора прочтите главу 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW500.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска:


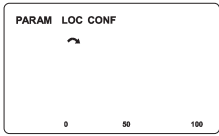


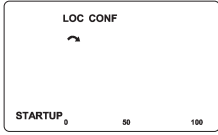






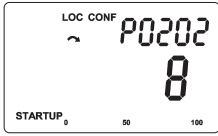














1. Установите преобразователь в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя, подключив все силовые и управляющие соединения.
2. Подготовьте и включите преобразователь согласно разделу 3.2 «Установка электрической части» руководства пользователя.
3. Загрузите заводское значение по умолчанию для  $R0204 = 5$ .
4. Установка специальных параметров и функций для приложения: программирование цифровых и аналоговых входов и выходов, клавиш ЧМИ и т. д. в соответствии с требованиями приложения.
5. Активация управления VVW PM: Перейдите к параметру  $R0317$  и активируйте «ориентированный пуск», установив его на 1. Доступ к этому параметру проще получить через меню «ЗАПУСК» ЧМИ.
6. Настройка параметров управления VVW: через меню ЗАПУСК установите параметры  $R0398$ ,  $R0400$ ,  $R0401$ ,  $R0402$ ,  $R0431$ ,  $R0435$ ,  $R0404$  и  $R0407$  в соответствии с данными заводской таблички двигателя.

### Для приложений:

- требующих только аналоговых и цифровых входов и выходов с программированием, отличным от заводского по умолчанию, используйте меню ЧМИ «Ввод-вывод» (ВВОД/ВЫВОД).
- требующих настроить такие функции, как стабилизатор тока, настройку МТРА, получить доступ и изменить параметры этих функций через меню ЧМИ ДВИГАТЕЛЬ. Дополнительную информацию о меню ЧМИ см. в [Глава 5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ на странице 5-1](#).

Для лучшего представления запуска в режиме VVW PM смотрите [Рисунок 11.2 на странице 11-6](#):



Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
1	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Режим мониторинга</li> <li>■ Нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1-й уровень режима программирования</li> </ul>	2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрана группа <b>PARAM</b> (ПАРАМЕТРЫ); нажимайте клавишу  или  до выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК)</li> </ul>
3	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ После выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК) нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ)</li> </ul>	4	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрав после этого параметр "<b>P0317 – Ориентированный запуск</b>" нажмите <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ), чтобы перейти к содержимому параметра</li> </ul>
5	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измените значение параметра P0317 «1 - Да», с помощью  клавиши</li> </ul>	6	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) и с помощью клавиш  и  установите значение 5, что активирует режим управления VVW</li> </ul>
7	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ), чтобы сохранить изменение P0202</li> </ul>	8	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нажмите клавишу , чтобы запустить VVW</li> </ul>
9	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените значение параметра «<b>P0296 - Линейное номинальное напряжение</b>». Данное изменение затрагивает параметры P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 и P0400, или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	10	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените параметр «<b>P0398 - Коэффициент перегрузки электродвигателя</b>». Это изменение повлияет на токи время операции защиты двигателя от перегрузки, или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>
11	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0400 – Номинальное напряжение двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	12	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0401 – Номинальный ток двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>
13	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0431 – Число полюсов двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	14	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При необходимости измените содержание «<b>P0402 – Номинальная скорость двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>

Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
15	 <ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержимое «<b>P0435 – Электродвижущая константа</b>» или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	16	 <ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените параметр «<b>P0404 – Номинальная мощность двигателя</b>» или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>
17	 <ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержимое «<b>P0406 – Охлаждение двигателя</b>» или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	18	 <ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «<b>P0407 – Номинальный коэффициент мощности двигателя</b>» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>
19	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Для выхода из меню <b>ЗАПУСК</b> (Запуск) просто нажмите <b>BACK/ESC (Назад/Выход)</b></li> </ul>	20	 <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью клавиш  и  выберите необходимое меню и повторно нажмите клавишу <b>BACK/ESC (Назад/Выход)</b> для возврата в меню контроля ЧМИ</li> </ul>

Рисунок 11.2: Запуск VVW PM

### 11.3 ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ НАСТРОЙКИ УПРАВЛЕНИЯ VVW PM

#### R0445 – Усиление регулировки МТРА

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,00 до 4,00	<b>Заводские настройки:</b>	0,50
<b>Свойства:</b>	VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

**Описание:**

Этот параметр можно установить, проверив расчетный коэффициент мощности (P0011) и выходной ток (P0003) двигателя. В зависимости от применения можно выполнить настройку для снижения реактивной мощности, увеличения коэффициента мощности двигателя и снижения выходного тока.

#### R0446 – Пропорциональное усиление регулятора МТРА

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,00 до 5,00	<b>Заводские настройки:</b>	1,00
<b>Свойства:</b>	VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

### R0447 – Интегральный коэффициент регулятора МТРА

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,000 до 0,500	<b>Заводские настройки:</b>	0,012
<b>Свойства:</b>	VW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Эти параметры позволяют динамически регулировать выходное напряжение двигателя при изменении нагрузки. Если R0446 = 0, управление МТРА будет отключено.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

В целом эти параметры не требуют корректировки.

### R0448 – Регулировка стабилизатора тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 30,0	<b>Заводские настройки:</b>	0,75
<b>Свойства:</b>	VW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Это усиление устраняет нестабильность, связанную с колебательными реакциями токов и скорости, и/или потерю синхронизма после изменений нагрузок и/или задания скорости.

### R0451 – Начальная скорость стабилизатора тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 % до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	2,0
<b>Свойства:</b>	VW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Он устанавливает процент от номинальной скорости двигателя, чтобы обеспечить стабилизацию тока двигателя. Если R0002 больше, чем R0451 x R0402, стабилизация двигателя будет включена.

### R0452 – Постоянная времени фильтра нижних частот тока – DQ

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 1 до 10000,0 мс	<b>Заводские настройки:</b>	1
<b>Свойства:</b>	VW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

### P0453 – Время вспомогательного разгона при запуске двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 999,9 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 с
<b>Свойства:</b>	VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Если P0453 отличается от 0,0 с, вспомогательная рампа будет включена при запуске двигателя до достижения начальной скорости стабилизатора тока (P0451). Таким образом, если опорная скорость двигателя превышает P0451 или P0453 равна нулю, вспомогательная рампа отключается, а время ускорения параметра P0100 снова включается.

Эта функция помогает при запуске двигателя, особенно при времени изменения скорости выше 100,0 с.

### P0454 – Процент минимального напряжения МТРА

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	100,0
<b>Свойства:</b>	VVW PM		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Этот параметр устанавливает минимальное значение напряжения, которое будет приложено к двигателю при включении функции МТРА. Это минимальное значение представляет собой процент отношения

$$\frac{P0435 \times \text{кол-во об/мин}}{1000}$$

Например:

$$P0435 = 120 \text{ В/коб/мин.}$$

$$\text{Число оборотов в минуту} = 900 \text{ об/мин.}$$

$$P0454 = 50,0 \text{ \%}$$

$$\text{Минимальное напряжение (В)} = (P0454/100) * (P0435 * N_{rpm}) / 1000 = 54 \text{ В.}$$

Где  $N_{rpm}$  – скорость двигателя в об/мин.

## 12 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Этот тип управления основан на разделении тока двигателя на два компонента:

- ток, создающий поток  $I_d$  (ориентированный потоком электромагнитной энергии двигателя).
- ток, создающий крутящий момент  $I_q$  (перпендикулярный вектору потока двигателя).

Ток  $I_d$  связан с потоком электромагнитной энергии двигателя, а ток  $I_q$  напрямую связан с производимым крутящим моментом на валу двигателя. Благодаря этой стратегии можно получить так называемое расцепление, т. е. возможность контролировать поток и крутящий момент двигателя независимо, контролируя токи  $I_d$  и  $I_q$  соответственно.

Ввиду того, что эти токи представлены векторами, которые вращаются с синхронной частотой при наблюдении из стационарной точки, выполняется вспомогательная трансформация, превращающая их в синхронную референтную точку. В синхронной референтной точке эти значения становятся значениями пост. тока, пропорциональными соответствующим амплитудам векторов. Это значительно упрощает контур управления.

Когда вектор  $I_d$  выровнен с потоком двигателя, можно сказать, что векторное управление ориентировано. Поэтому необходимо, чтобы параметры двигателя были правильно отрегулированы. Некоторые из этих параметров необходимо запрограммировать с помощью данных с паспортной таблички двигателя, другие устанавливаются автоматически в ходе процедуры самонастройки или вручную с использованием значений, указанных в спецификации двигателя, поставляемой производителем.

На [Рисунок 12.3 на странице 12-5](#) представлена блок-схема векторного управления с энкодером, а на [Рисунок 12.1 на странице 12-3](#) - бездатчикового векторного управления. Информация о скорости, как и о токах, измеренных преобразователем, используется для получения верной ориентации вектора. Для векторного управления с датчиком положения скорость определяется напрямую из сигнала датчика, для бессенсорного типа управления существует алгоритм определения скорости, основанный на значениях выходного тока и напряжения.

Векторное управление измеряет ток, разделяет поток и крутящий момент и преобразовывает эти переменные в синхронную точку. Управление двигателем осуществляется путем установки желаемого значения тока и сравнения его с фактическим значением.

### 12.1 БЕССЕНСОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ

Бессенсорное векторное управление рекомендуется в большинстве применений, т. к. обеспечивает работу в диапазоне изменения скорости 1:100, точность управления скоростью вплоть до 0,5 % от номинальной скорости, высокий пусковой крутящий момент и быстрый динамический отклик.

Другим преимуществом этого типа управления является большая устойчивость к внезапным изменениям напряжения линии и нагрузки, что помогает избежать отключения при токе перегрузки.

Настройки, необходимые для работы бессенсорного векторного управления, выполняются автоматически. Поэтому используемый двигатель необходимо соединить с преобразователем CFW500.

Векторное управление с датчиком на двигателе имеет те же преимущества, что и ранее упомянутое бессенсорное управление, но со следующими дополнительными преимуществами:

- Регулирование скорости и крутящего момента до 0 (нуля) об/мин.
- Точность регулирования скорости 0,01 % (если используются цифровые задания, например, через HMI, Profibus DP, DeviceNet и т. д.)

Более подробную информацию об установке и подключении инкрементального датчика см. в руководстве пользователя CFW500.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Номинальный ток двигателя должен быть выше  $1/3$  номинального тока преобразователя.

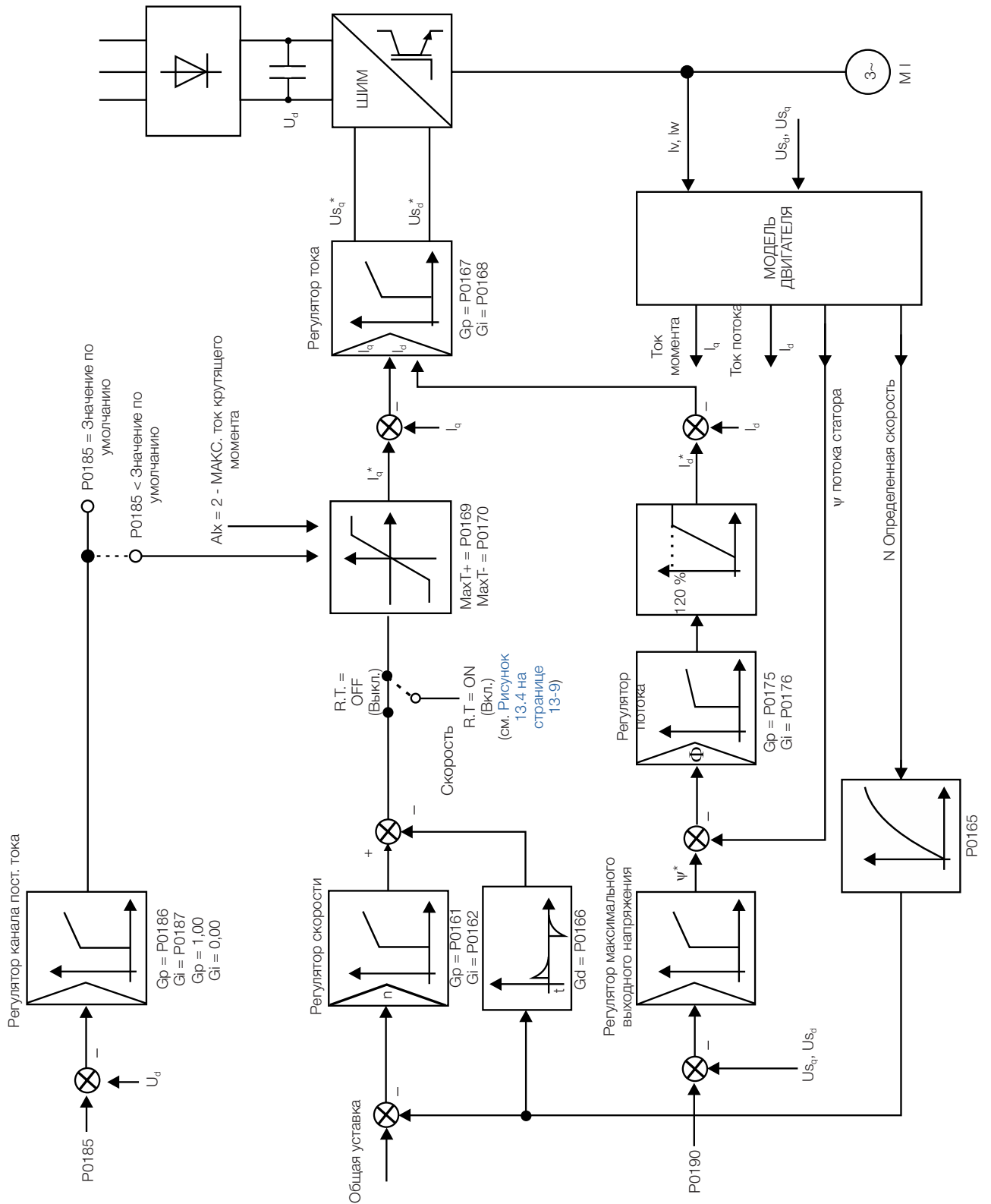
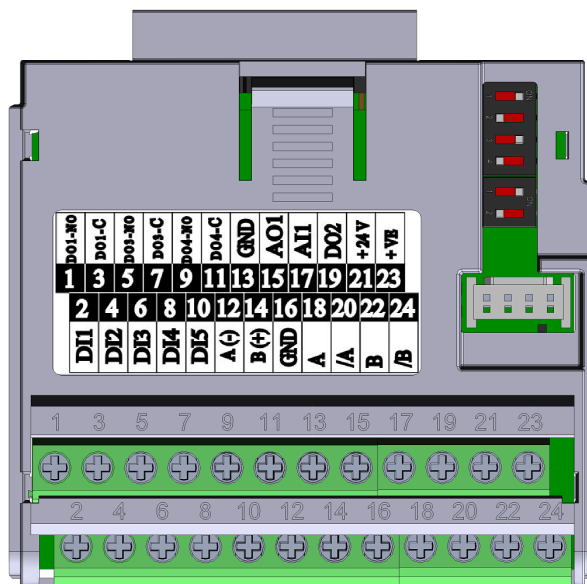
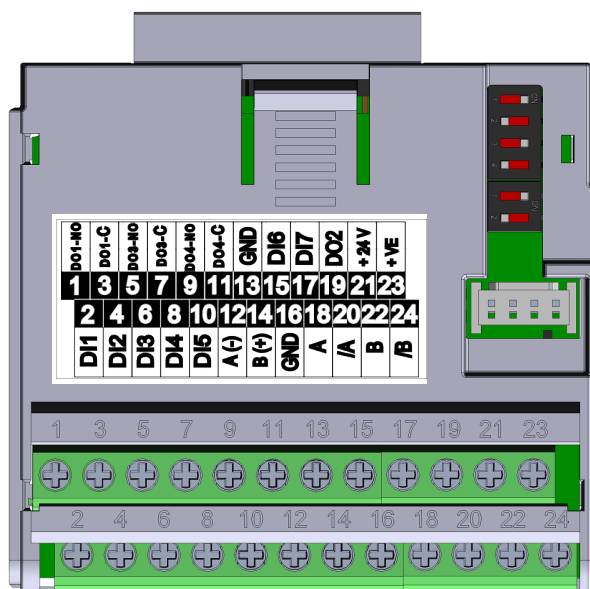


Рисунок 12.1: Диаграмма бессенсорного векторного управления



(a) CFW500-ENC



(b) CFW500-ENC2

Рисунок 12.2: (a) и (b) Подключаемый модуль для чтения датчика



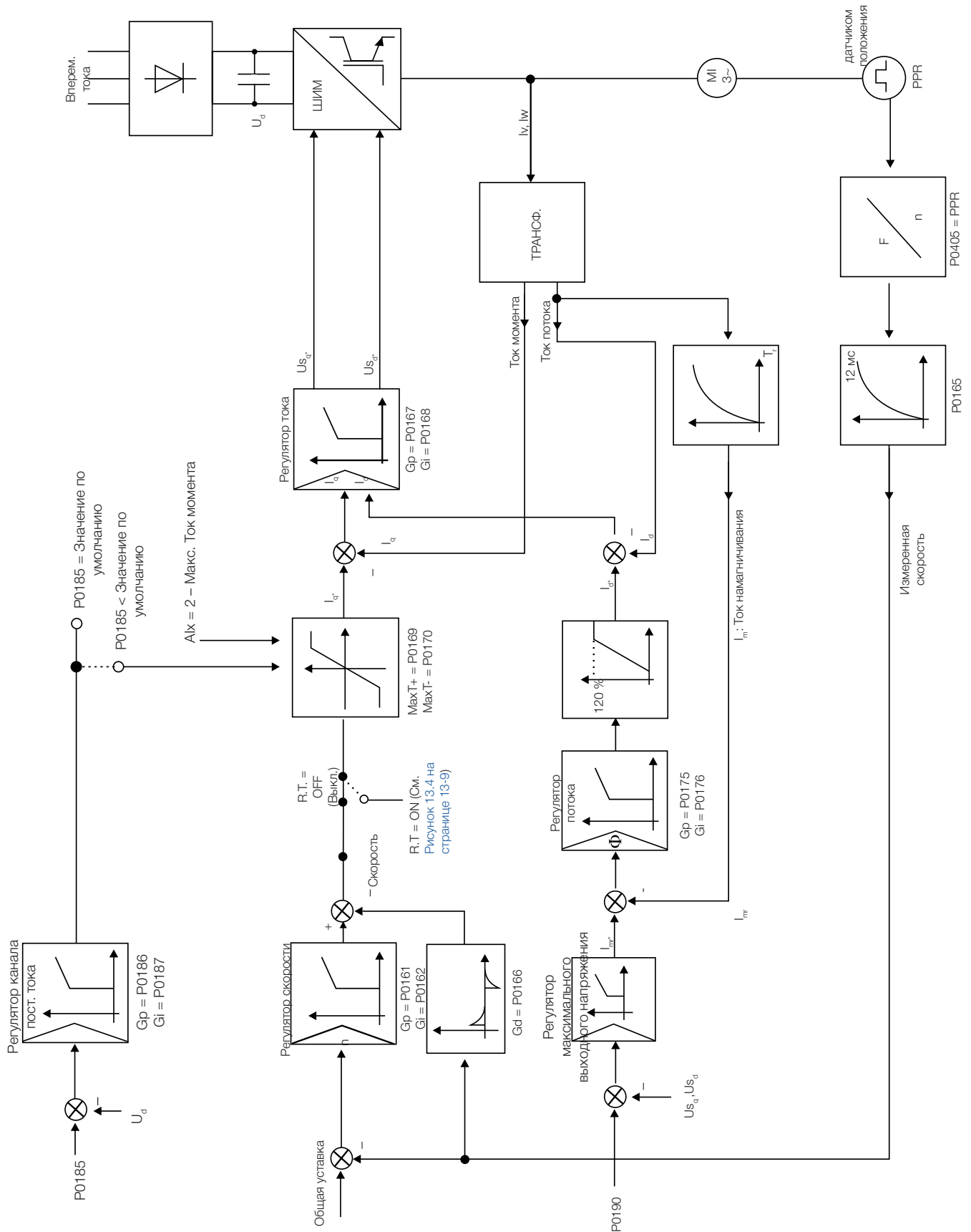


Рисунок 12.3: Диаграмма векторного управления с датчиком

## 12.2 РЕЖИМ I/F (БЕССЕНСОРНЫЙ)



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Активируется автоматически на низких скоростях, если  $P0182 > 3$  и если включен режим бессенсорного векторного управления ( $P0202 = 3$ ).

Работа в диапазоне низких скоростей может привести к нестабильности. В этом диапазоне рабочее напряжение двигателя также очень низкое, поэтому его сложно измерить точно.

Для поддержки стабильной работы преобразователя в этом диапазоне происходит автоматическое переключение из бессенсорного режима в так называемый режим I/f, который представляет собой режим скалярного управления с установленным током. Режим скалярного управления с установленным током означает, что для тока задано постоянное значение, регулируемое параметром, и производится только управление частотой в открытом контуре.

Параметр P0182 определяет скорость, ниже которой происходит переход в режим I/f, а параметр P0183 – значение тока, прилагаемого к двигателю.

Минимальная рекомендованная скорость для режима векторного бессенсорного управления составляет 18 об/мин для 60 Гц IV-полюсных двигателей и 15 об/мин для 50 Гц IV-полюсных двигателей. Если  $P0182 \leq 3$  об/мин, преобразователь всегда будет работать в векторном бессенсорном режиме, т.е. функция I/f будет отключена.

## 12.3 САМОНАСТРОЙКА

Оцениваются некоторые параметры двигателя, отсутствующие на паспортной табличке двигателя, необходимые для работы бессенсорного векторного управления или векторного управления с датчиком:

- Сопротивление статора.
- Индуктивность рассеяния потока двигателя.
- Постоянная времени ротора  $T_r$ .
- Номинальный ток намагничивания двигателя.
- Механическая постоянная времени двигателя и нагрузки привода.

Эти параметры оцениваются во время приложения различных значений напряжения и тока к двигателю.

Параметры, относящиеся к регуляторам, которые используются векторным управлением, а также другие параметры управления регулируются автоматически в зависимости от параметров двигателя, определенных в ходе программы самонастройки. Лучшие результаты самонастройки получаются на предварительно разогретом двигателе.

Параметр P0408 управляет программой самонастройки. В зависимости от выбранных опций значения некоторых параметров можно получить из таблицы, действительных для двигателей WEG.

При установке значения  $P0408 = 1$  (без вращения) двигатель остается остановленным во время самонастройки. Значение тока намагничивания (P0410) получается из таблицы, действительно для двигателей WEG, имеющих до 12 полюсов.

При установке значения  $P0408 = 2$  (запуск для  $I_m$ ) значение P0410 определяется при вращении в условиях отключенной от вала двигателя нагрузки.

В опции  $P0408 = 3$  (запуск для  $T_m$ ) значение P0413 (механическая постоянная времени –  $T_m$ ) оценивается вместе с двигателем. двигателя. Рекомендуется выполнять это с нагрузкой, соединенной с двигателем.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**


Для каждого случая, когда P0408 = 1 или 2, параметр P0413 (механическая постоянная времени –  $T_m$ ) будет регулироваться до значения, близкого к механической постоянной времени ротора двигателя. Поэтому учитываются инерция ротора двигателя (данные таблицы действительны для двигателей WEG), номинальные ток и напряжение преобразователя.

P0408 = 2 (запуск для  $I_m$ ) в режиме векторного управления с датчиком (P0202 = 5): после завершения программы самонастройки соедините двигатель с нагрузкой и установите P0408 = 4 (определить  $T_m$ ). В этом случае P0413 будет оцениваться с учетом приводимой нагрузки.

Если опция P0408 = 2 (запуск для  $I_m$ ) выполняется с соединенной с двигателем нагрузкой, значение P0410 ( $I_m$ ) может быть определено неверно. Это приведет к ошибке определения для P0412 (постоянная времени ротора -  $T_r$ ) и P0413 (механическая постоянная времени –  $T_m$ ). Также во время работы преобразователя может происходить перегрузка по току (F0071).

**Примечание:** Термин «нагрузка» включает все, что может быть соединено с валом двигателя, например, редуктор, инерционный диск и т. д.

Если опция P0408 = 4 (определить  $T_m$ ) программа самонастройки определяет только значение P0413 (механическая постоянная времени –  $T_m$ ) с вращающимся двигателем. Рекомендуется выполнять это с нагрузкой, соединенной с двигателем.

Во время этой операции программу самонастройки можно отменить, нажав клавишу  при условии, что значения всех параметров от P0409 до P0413 не равны нулю.

Более подробную информацию о параметрах самонастройки см. [Пункт 12.7.5 Самонастройка на странице 12-21](#), в этом руководстве.

**Альтернативы для получения параметров двигателя:**

Вместо запуска самонастройки значения параметров от P0409 до P0412 можно получить следующим образом:

- Из протокола испытаний двигателя, который поставляется производителем. См. [Пункт 12.6.1 Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя на странице 12-14](#), данного руководства.
- Вручную, посредством копирования содержимого параметров с другого преобразователя CFW500, работающего с идентичным двигателем.

**12.4 РЕГУЛИРОВАНИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА**

В режимах векторного управления (бессенсорного или с датчиком) можно использовать преобразователь в режиме управления крутящим моментом вместо режима управления скоростью. В таком случае необходимо удерживать регулятор скорости в насыщенном состоянии, а заданное значение крутящего момента определяется пределами крутящего момента в параметрах P0169/P0170.

Действие управления крутящим моментом:

**Векторное управление с датчиком:**

Диапазон управления крутящим моментом: от 10 до 180 %.

Точность:  $\pm 5$  % от номинального крутящего момента.

**Бессенсорное векторное управление:**

Диапазон управления крутящим моментом: от 20 до 180 %.

Точность:  $\pm 10$  % от номинального крутящего момента.

Минимальная рабочая частота: 3 Гц.

Когда регулятор скорости насыщен положительно, т.е., в параметрах P0223/P0226 указано движение вперед, значение ограничения тока крутящего момента регулируется в P0169. Когда регулятор скорости насыщен отрицательно, т.е., указано движение назад, значение ограничения тока крутящего момента регулируется в P0170.

В соответствии с уравнениями, приведенными в (см. [стр. 18-3](#)), расчет крутящего момента на валу двигателя может быть представлен уравнением ниже как функция P0169/P0170.

Крутящий момент на валу двигателя ( $T_{\text{двиг}}$ ) в % определяется по формуле:

(\*) Приведенное ниже уравнение необходимо использовать для крутящего момента «+». Для отрицательного крутящего момента замените P0169 на P0170.

$$T_{\text{двиг}}(\%) = P0169 \times k$$

Где коэффициент k определяется:

- Областью постоянного потока (постоянный момент и ниже или равный синхронной скорости):

$$k = 1$$

- Областью ослабления поля (область постоянной мощности, выше синхронной скорости):

$$k = \frac{N_{\text{синх}}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

где  $N_{\text{синх}}$  – синхронная скорость двигателя, выраженная в об/мин.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Для регулирования крутящего момента в бессенсорном векторном режиме (P0202 = 4) соблюдайте следующие условия:

- Пределы крутящего момента (P0169/P0170) должны быть выше 30 %, чтобы обеспечить запуск двигателя. После запуска двигателя, вращающегося с частотой выше 3 Гц, при необходимости пределы можно уменьшить до значений ниже 30 %.
- Для применения регулировки крутящего момента с частотой до 0 Гц используйте режим векторного управления с датчиком (P0202 = 5).



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Номинальный ток двигателя должен быть эквивалентен номинальному току CFW500, чтобы управление крутящим моментом имело максимально возможную точность.

## Настройки для управления крутящим моментом:

### Ограничение крутящего момента:

1. Через параметры P0169, P0170 (с помощью панели (ЧМИ), последовательного порта или Fieldbus). См. [Пункт 12.7.6 Ограничение тока крутящего момента на странице 12-26](#).
2. Через аналоговые входы AI1 или AI2. См. [Глава 14 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ на странице 14-1](#), вариант 2 (максимальный ток крутящего момента).

### Уставка скорости:

3. Задайте уставку скорости на 10 % (или больше) выше, чем рабочая скорость. Это позволяет оставить выход регулятора скорости насыщенным до максимального значения, указанного в ограничении крутящего момента.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Ограничение крутящего момента при насыщенном регуляторе скорости также выполняет функцию защиты (ограничения). Напр.: для намотчика, когда происходит разрыв наматываемого материала, регулятор остается в насыщенном состоянии и начинает управлять скоростью двигателя, которая удерживается на значении уставки скорости.

## 12.5 ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Активируется только в режиме векторного управления с датчиком (P0202 = 5 или 4), когда P0184 = 0, P0185 меньше стандартного значения, а P0404 < 21 (75 CV).


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Выполнение оптимального торможения может привести к следующим последствиям для двигателя:

- повышение уровня вибрации.
- повышение уровня шума.
- повышение температуры.

Оцените возможное влияние на двигатель в данном применении до использования оптимального торможения.

Эта функция помогает контролировать торможение двигателя, исключая во многих случаях необходимость использования дополнительного тормозящего БТИЗ и тормозного резистора.

Оптимальное торможение позволяет затормозить двигатель с большим крутящим моментом, чем получаемый традиционными методами, как, например, торможение постоянным током. В случае с торможением постоянным током для рассеивания энергии, сохраненной как момент инерции механической нагрузки, используются только потери на роторе двигателя без учета общих потерь на трение. При оптимальном торможении, с другой стороны, используются общие потери на двигателе, а также общие потери преобразователя. Теоретически можно получить тормозящий момент до 5 раз больший, чем при торможении постоянным током.

На [Рисунок 12.4 на странице 12-10](#) представлена кривая "крутящий момент x скорость" типичного 10-сильного/7,5 кВт IV-полюсного двигателя. Тормозящий момент, получаемый при номинальной скорости, для преобразователя с ограничением крутящего момента (P0169 и P0170), равным номинальному крутящему моменту двигателя, обозначен точкой ТВ1 на [Рисунок 12.4 на странице 12-10](#). Значение ТВ1 зависит от КПД двигателя и определяется следующим выражением, без учета потерь при эксплуатации:

$$ТВ1 = \frac{1-\eta}{\eta}$$

Где:

$\eta$  = КПД двигателя.

На [Рисунок 12.4 на странице 12-10](#) 0,84 КПД двигателя для номинальной нагрузки составляет  $\eta = 0,84$  (или 84 %), что дает ТВ1 = 0,19 или 19 % от номинального крутящего момента двигателя.

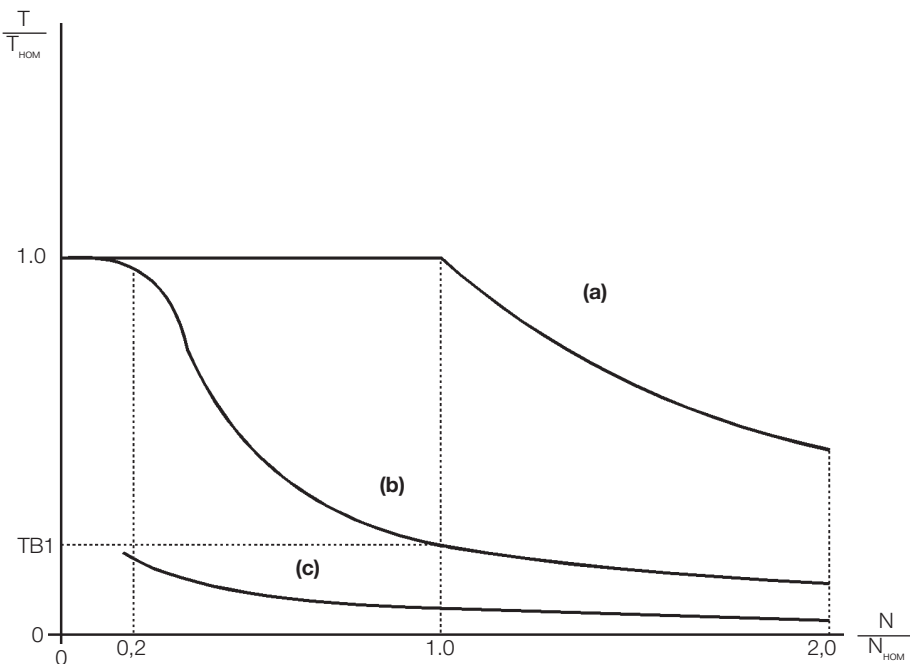
Тормозящий момент, начинающийся с точки ТВ1, обратно пропорционален скорости (1/N). При низкой скорости тормозящий момент достигает предела крутящего момента преобразователя. На [рисунке Рисунок 12.4 на странице 12-10](#) крутящий момент достигает ограничения крутящего момента (100 %), когда скорость ниже примерно 20 % от номинальной скорости.

Возможно увеличить тормозящий момент, увеличив ограничение тока преобразователя при оптимальном торможении (P0169 – крутящий момент в прямом направлении скорости или P0170 – в обратном).

Обычно у меньших двигателей более низкий КПД, т. к. в них потери больше. Поэтому при сравнении с большими двигателями получается больший тормозящий момент.

Примеры. 1 hp/0.75 kW, IV-полюса:  $\eta = 0.76$  дает ТВ1 = 0.32.

20 hp/15.0 kW, IV-полюса:  $\eta = 0.86$  дает  $T_{B1} = 0.16$ .



- (a) Крутящий момент, генерируемый двигателем при нормальной работе, приводимым в движение преобразователем в «режиме двигателя» (момент сопротивления нагрузки)
- (b) Тормозящий момент, генерируемый с использованием оптимального торможения
- (c) Тормозящий момент, генерируемый с использованием торможения постоянным током

**Рисунок 12.4:** Кривая  $T \times N$  для оптимального торможения с типичным двигателем 10 л. с. / 7,5 кВт, который управляется преобразователем с крутящим моментом, настроенным при значении, равном номинальному крутящему моменту двигателя

**Для использования оптимального торможения:**

1. Активируйте оптимальное торможение, задав  $P0184 = 0$  (режим регулировки промежуточного звена пост. тока = без потерь), и установите уровень регулировки промежуточного звена пост. тока в  $P0185$ , как указано в [Пункт 12.7.8 Регулятор канала пост. тока на странице 12-28](#), на  $P0202 = 3$  или  $4$ .
2. Для включения и выключения оптимального торможения через цифровой вход, установите для одного из входов (Dlx) «Регулировку промежуточного звена пост. (P0263...P0270 = 25 и P0184 = 2).  
 Результаты:  
 Dlx = Активн.: оптимальное торможение активно, эквивалентно  $P0184 = 0$ .  
 Dlx = Неактивн.: оптимальное торможение неактивно.

**12.6 ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ**

Здесь сгруппированы параметры для настройки данных используемого двигателя. Настройте их в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (от P0398 до P0407, кроме P0405) с помощью автонастройки или на основании спецификации двигателя (другие параметры). В векторном режиме управления параметры P0399 и P0407 не используются.

**P0399 – Номинальный КПД двигателя**

Более подробную информацию см. [Раздел 10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVV на странице 10-3в разделе 10.1.](#)

**P0400 – Номинальное напряжение двигателя**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 200 до 600 В	<b>Заводские настройки:</b>	220 В (P0296 = 0) 380 В (P0296 = 1) 380 В (P0296 = 2) 380 В (P0296 = 3) 380 В (P0296 = 4) 380 В (P0296 = 5) 575 В (P0296 = 6) 575 В (P0296 = 7)
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Настройте в соответствии с данными на паспортной табличке двигателя и со схемой подключения двигателя в распределительной коробке.

Это значение не может быть выше, чем номинальное напряжение, указанное в P0296 (номинальное напряжение линии).


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для проверки нового значения P0400 из программы ориентированного запуска необходимо зациклить мощность на преобразователе.

**Таблица 12.1:** Настройка по умолчанию P0400 в соответствии с идентифицированной моделью преобразователя

P0296	P0145 (Гц)	P0400 (В)
0	50,0	230
	60,0	220
1	50,0	400
	60,0	380
2	50,0	525
	60,0	575

Более подробную информацию об идентификации моделей см. в [Таблица 6.2 на странице 6-2](#).

**P0401 – Номинальный ток двигателя**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>	$1,0 \times I_{\text{ном-ND}}$
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Установите с учетом данных с паспортной таблички используемого двигателя и напряжения двигателя.

В программе направленного пуска значение, регулируемое в P0401, автоматически изменяет параметры, связанные с защитой двигателя от перегрузки, в соответствии с [Таблица 12.3 на странице 12-14](#).

### R0402 – Номинальная скорость двигателя

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0 до 30000 об/мин	<b>Заводские настройки:</b>	1750 об/мин (1425 об/мин)
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя.

Для режимов управления V/f и VVW значение будет от 0 до 30000 об/мин.

Для режима векторного управления значение будет от 0 до 7200 об/мин.

### R0403 – Номинальная частота двигателя

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0 до 500 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	60 Гц (50 Гц)
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя.

Для режимов управления V/f и VVW диапазон значений будет до 500 Гц.

Для режима векторного управления диапазон значений будет от 30 до 120 Гц.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Для векторного управления минимальная номинальная частота составляет 30 Гц, а максимальная - 120 Гц.

### R0404 – Номинальная мощность двигателя

<b>Регулируемый диапазон:</b>	от 0 до 19 (см. <a href="#">Таблица 12.2 на странице 12-13</a> )	<b>Заводские настройки:</b>	В соответствии с моделью преобразователя
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

#### Описание:

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя.



**Таблица 12.2:** "P0404 (номинальная мощность двигателя) настройка

P0404	Номинальная мощность двигателя (л.с.)
0	0,16 л. с. (0,12 кВт)
1	0,25 л. с. (0,19 кВт)
2	0,33 л. с. (0,25 кВт)
3	0,50 л. с. (0,37 кВт)
4	0,75 л. с. (0,55 кВт)
5	1,00 л. с. (0,75 кВт)
6	1,50 л. с. (1,10 кВт)
7	2,00 л. с. (1,50 кВт)
8	3,00 л. с. (2,20 кВт)
9	4,00 л. с. (3,00 кВт)
10	5,00 л. с. (3,70 кВт)
11	5,50 л. с. (4,00 кВт)
12	6,00 л. с. (4,50 кВт)
13	7,50 л. с. (5,50 кВт)
14	10,00 л. с. (7,50 кВт)
15	12,50 л. с. (9,00 кВт)
16	15,00 л. с. (11,00 кВт)
17	20,00 л. с. (15,00 кВт)
18	25,00 л. с. (18,50 кВт)
19	30,00 л. с. (22,00 кВт)


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При регулировке с клавишной панели (ЧМИ) этот параметр может изменить параметр P0329 автоматически.

См. [Пункт 13.4.1 Пуск с хода в векторном режиме на странице 13-6.](#)

**P0405 – Число импульсов датчика**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 100 до 9999 импульсов на оборот	<b>Заводские настройки:</b>	1024 импульса на оборот
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Устанавливает количество импульсов на оборот (имп/об) используемого шагового датчика.

**P0406 – Вентиляция двигателя**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	0 = Естественная вентиляция 1 = Отдельная вентиляция	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

В программе ориентированного пуска значение, регулируемое в P0406, автоматически изменяет параметры, связанные с перегрузкой двигателя, следующим образом:

**Таблица 12.3:** Изменения защиты двигателя от перегрузки в зависимости от P0406

P0406	P0156 (Ток перегрузки 100 %)	P0157 (Ток перегрузки 50 %)	P0158 (Ток перегрузки 5 %)
0	1,05xP0401	0,9xP0401	0,65xP0401
1	1,05xP0401	1,05xP0401	1,05xP0401

### P0407 – Номинальный коэффициент мощности двигателя

Обратитесь к [Раздел 10.1 РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ VVW](#) на странице 10-3, для получения более подробной информации.

### P0408 – Запуск самонастройки

### P0409 – Сопротивление статора двигателя (Rs)

### P0410 – Ток намагничивания двигателя (Im)

### P0411 – Индуктивность рассеяния потока двигателя (σls)

### P0412 – Постоянная Lr/Rr (Постоянная времени ротора – Tr)

### P0413 – Постоянная Tm (Механическая постоянная времени)

Параметры функции самонастройки. См. [Пункт 12.7.5 Самонастройка на странице 12-21](#).

## 12.6.1 Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя

Располагая данными эквивалентной схемы двигателя, можно рассчитать значения для программирования в параметрах от P0409 до P0412 вместо использования самонастройки для их получения.

Входные данные:

Техническая спецификация двигателя:

$V_n$  = испытательное напряжение для получения параметров двигателя в вольтах.

$f_n$  = испытательная частота для получения параметров двигателя в герцах.

$R_1$  = сопротивление статора двигателя на фазу, в омах.

$R_2$  = сопротивление ротора двигателя на фазу, в омах.

$X_1$  = индуктивное реактивное сопротивление статора, в омах.

$X_2$  = индуктивное реактивное сопротивление ротора, в омах.

$X_m$  = намагничивающее индуктивное сопротивление, в омах.

$I_0$  = ток двигателя без нагрузки.

$\omega$  = угловая скорость.

$$\omega = 2 \times \pi \times f_n$$

$$R_s = R_1$$

$$I_m = I_0 \times 0,95$$

$$\sigma I_s = \frac{[X_1 + (X_2 \times X_m) / (X_2 + X_m)]}{\omega}$$

$$T_r = \frac{(X_2 + X_m)}{\omega \times R_2}$$

1. Для электродвигателей, допускающих два типа подключения (Y / Δ или YY / ΔΔ):

- Когда электродвигатель подключен к Y или YY:

$$P0409 = R_s$$

$$P0411 = \sigma I_s$$

- Когда электродвигатель подключен к Δ или ΔΔ:

$$P0409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P0411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

2. Для электродвигателей, допускающих три вида подключения (YY / ΔΔ / Δ):

- Если в листе установочных данных это считается подключением к YY или ΔΔ, а электродвигатель подключен к YY:

$$P0409 = R_s$$

$$P0411 = \sigma I_s$$

- Если в листе установочных данных это считается подключением к YY или ΔΔ, а электродвигатель подключен к ΔΔ:

$$P0409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P0411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

- Если в листе установочных данных это считается подключением к YY или ΔΔ, а электродвигатель подключен к Δ:

$$P0409 = \frac{4 \times R_s}{3}$$

$$P0411 = \frac{4 \times \sigma I_s}{3}$$

- Если в листе установочных данных это считается подключением к Δ, а электродвигатель подключен к YY:

$$P0409 = \frac{R_s}{4}$$

$$P0411 = \frac{\sigma I_s}{4}$$

- Если в листе установочных данных это считается подключением к Δ, а электродвигатель подключен к ΔΔ:

$$P0409 = \frac{R_s}{12}$$

$$P0411 = \frac{\sigma I_s}{12}$$

- Если в листе установочных данных это считается подключением к Δ, а электродвигатель подключен к Δ:

$$P0409 = \frac{R_s}{3}$$

$$P0411 = \frac{\sigma I_s}{3}$$

Независимо от типа соединения, используемого на электродвигателе, и типа соединения, указанного в листе установочных данных, параметры P0410 и P0412 определяются так:

$$P0410 = I_m$$

$$P0412 = T_r$$

Для получения информации о не указанных выше условиях обращайтесь в компанию WEG.

## 12.7 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### 12.7.1 Регулятор скорости

В этой группе представлены параметры, связанные с регулятором скорости CFW500.

#### P0161 – Пропорциональный коэффициент усиления регулятора скорости

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 63,9	<b>Заводские настройки:</b>	7,0
-------------------------------	----------------	-----------------------------	-----

#### P0162 – Интегральный коэффициент усиления регулятора скорости

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	0,005
<b>Свойства:</b>	Вектор		

##### Описание:

Коэффициенты регулятора скорости рассчитываются автоматически в зависимости от параметра P0413 (T<sub>m</sub> Постоянная).

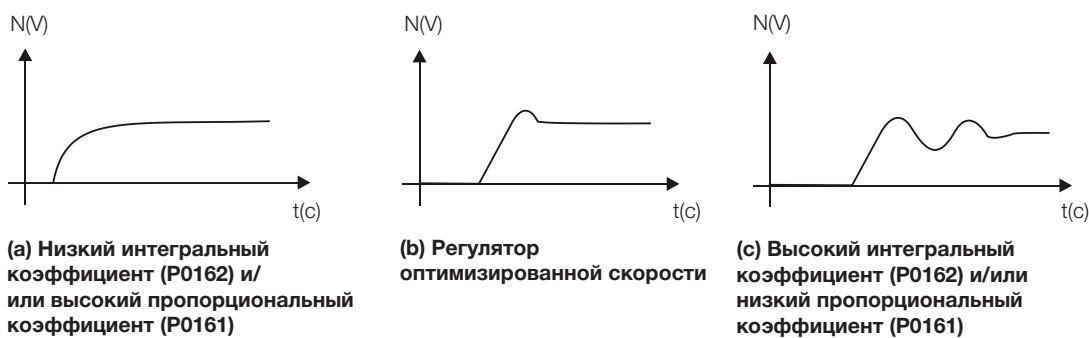
Однако эти коэффициенты можно отрегулировать вручную для оптимизации динамического отклика скорости, которая становится быстрее с их увеличением. Кроме того, если скорость начинает осциллировать, их можно уменьшить.

В целом можно сказать, что пропорциональное усиление (P0161) стабилизирует резкие изменения скорости или задания, тогда как интегральное усиление (P0162) корректирует ошибку между заданием и скоростью, а также улучшает реакцию крутящего момента на низких скоростях.

Процедура ручной оптимизации регулятора скорости:

1. Выберите время разгона (P0100) и/или замедления (P0101) в соответствии с приложением.
2. Установите уставку скорости на 75 % от максимального значения.
3. Сконфигурируйте аналоговый выход (АОх) для действительного значения скорости, установив P0251 или P0254 в значение 2.
4. Отключите кривую скорости (Пуск/Останов = Останов) и дождитесь остановки двигателя.
5. Включите кривую скорости (Пуск/Останов = Пуск). С помощью осциллографа проверьте сигнал скорости двигателя на выбранном аналоговом выходе.
6. Проверьте, какой из вариантов на [Рисунок 12.5 на странице 12-17](#) лучше всего представляет наблюдаемый

сигнал.


**Рисунок 12.5:** (a)–(в) Типы отклика регуляторов скорости

7. Отрегулируйте P0161 и P0162 в соответствии с типом ответа, представленным на [Рисунок 12.5](#) на [странице 12-17](#).

- (a) уменьшите пропорциональный коэффициент (P0161) и/или увеличьте интегральный коэффициент (P0162).
- (b) регулятор скорости оптимизирован.
- (c) увеличьте пропорциональный коэффициент и/или уменьшите интегральный коэффициент.

### P0165 – Фильтр скорости

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,012 до 1,000 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,012 с
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Настраивает константу времени фильтра скорости. Обратитесь к [Рисунок 12.1](#) на [странице 12-3](#) или [Рисунок 12.3](#) на [странице 12-5](#).



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Обычно этот параметр не следует изменять. Увеличение этого значения делает отклик системы более медленным.

### P0166 – Дифференциальный коэффициент усиления регулятора скорости

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,00 до 7,99	<b>Заводские настройки:</b>	0,00
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Дифференциальное действие может минимизировать последствия применения или устранения нагрузки в разрезе скорости двигателя. См. к [Рисунок 12.1 на странице 12-3](#) или [Рисунок 12.3 на странице 12-5](#).

**Таблица 12.4:** Влияние значения дифференциального коэффициента усиления на регулятор скорости

P0166	Активация дифференциального коэффициента усиления
0,00	Неактивный
От 0,01 до 7,99	Активный

### 12.7.2 Регулятор тока

В этой группе представлены параметры, связанные с регулятором тока CFW500.

#### P0167 – Пропорциональный коэффициент регулятора тока

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,00 до 1,99	<b>Заводские настройки:</b>	0,50
-------------------------------	-----------------	-----------------------------	------

#### P0168 – Интегральный коэффициент регулятора тока

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 1,999	<b>Заводские настройки:</b>	0,010
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

**Свойства:** Вектор

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметры P0167 и P0168 регулируются автоматически в зависимости от параметров P0411 и P0409.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Не меняйте значения этих параметров.

### 12.7.3 Регулятор потока

Далее представлены параметры, связанные с регулятором потока CFW500.

#### P0175 – Пропорциональный коэффициент регулятора потока

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 31,9	<b>Заводские настройки:</b>	2,0
-------------------------------	----------------	-----------------------------	-----

#### P0176 – Интегральный коэффициент регулятора потока

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	0,020
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

**Свойства:** Вектор

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Эти параметры регулируются автоматически в зависимости от параметра P0412. Обычно автоматической настройки достаточно, и дополнительная регулировка не требуется.

Ручная регулировка значений этих коэффициентов нужна только в том случае, когда сигнал тока потока ( $I_d^*$ ) нестабилен (колеблется) и вызывает нарушения работы системы.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При значении коэффициента в P0175 > 12,0 ток потока ( $I_d^*$ ) может стать нестабильным.

**Примечание:**

( $I_d^*$ ) наблюдается на аналоговых выходах AO1 и/или AO2, при значениях P0251 = 16 и/или P0254 = 16.

**P0178 – Номинальный поток**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 150,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	100,0 %
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	---------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметр P0178 представляет собой уставку потока, а максимальное значение для тока потока (тока намагничивания) составляет 150 %.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Не изменяйте этот параметр.

**P0181 – Режим намагничивания**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	0 = Общее включение 1 = Пуск/Останов	<b>Заводские настройки:</b>	0
-------------------------------	---	-----------------------------	---

**Свойства:** cfg, Enc

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

*Таблица 12.5: Режим намагничивания*

P0181	Действие
0 = Общее включение	Подает ток намагничивания после общего включения = ВКЛ
1 = Пуск/Останов	Подает ток намагничивания после Пуска/Останова = Пуск

В режиме бессенсорного векторного управления ток намагничивания постоянно активен. Для отключения при остановке двигателя можно использовать цифровой вход, запрограммированный на общее включение. Также имеется возможность программирования режима «ожидания». См. [Раздел 13.2 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ на странице 13-3](#). Кроме того, можно задать задержку для отключения тока намагничивания, установив для P0219 значение выше нуля.

### P0188 – Пропорциональный коэффициент регулятора максимального выходного напряжения

### P0189 – Интегральный коэффициент регулятора максимального выходного напряжения

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 7,999	<b>Заводские настройки:</b>	P0188 = 0,200 P0189 = 0,001
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Эти параметры регулируют коэффициенты усиления регулятора максимального выходного напряжения. В общем случае заводские настройки подходят для большинства применений. Обратитесь к [Рисунок 12.1 на странице 12-3](#) или [Рисунок 12.3 на странице 12-5](#).

### P0190 – Максимальное выходное напряжение

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0 до 600 В	<b>Заводские настройки:</b>	220 В (P0296 = 0) 380 В (P0296 = 1) 400 В (P0296 = 2) 440 В (P0296 = 3) 480 В (P0296 = 4) 525 В (P0296 = 5) 575 В (P0296 = 6) 600 В (P0296 = 7)
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Этот параметр определяет значение максимального выходного напряжения. Его стандартное значение определяется в зависимости от номинального напряжения питания.

Уставка напряжения, используемая для «Максимального выходного напряжения» регулятора (см. [Рисунок 12.1 на странице 12-3](#) или [Рисунок 12.3 на странице 12-5](#)) прямо пропорциональна напряжению питания

Если это напряжение увеличивается, то выходное напряжение также может увеличиться до значения, указанного в параметре P0400 – Номинальное напряжение двигателя.

Если напряжение питания понижается, максимальное выходное напряжение понижается в той же пропорции.



## 12.7.4 Управление I/f

### P0182 – Скорость для активации управления I/f

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0 до 180 об/мин	<b>Заводские настройки:</b>	30 об/мин
<b>Свойства:</b>	Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Определяет скорость, ниже которой происходит переход от бессенсорного управления к управлению I/f.

Минимальная рекомендуемая скорость для работы бессенсорного векторного управления составляет 18 об/мин для двигателей с номинальной частотой 60 Гц и 4-полюсными двигателями и 15 об/мин для двигателей с 4-мя полюсами с номинальной частотой 50 Гц.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Если значение параметра P0182  $\leq 3$  об/мин, функция I/f будет отключена, а преобразователь будет постоянно работать в режиме бессенсорного векторного управления.

### P0183 – Ток в режиме I/f

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 15,0 до 300,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	120,0 %
<b>Свойства:</b>	Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

#### Описание:

Он определяет ток, подаваемый на двигатель, когда преобразователь работает в режиме I/f, то есть со скоростью двигателя ниже значения, определенного параметром P0182. Значение тока намагничивания задается в процентах от номинального тока двигателя в P0410.

## 12.7.5 Самонастройка

В этой группе собраны параметры, которые относятся к двигателю и значения которых могут быть определены преобразователем в ходе программы самонастройки.

### P0408 – Запуск самонастройки

<b>Регулируемый диапазон:</b>	0 = Нет 1 = Без вращения 2 = Запуск для $I_m$ 3 = Запуск для $T_m$ 4 = Оценка $T_m$	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg, VVV, Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Изменяя заводские настройки на одну из 4 доступных опций, можно оценить значение параметров относительно используемого двигателя. Более подробное описание каждой опции смотрите дальше.

**Таблица 12.6:** Опции самонастройки

P0408	Самонастройка	Тип управления	Оценка параметров
0	Нет	–	–
1	Без вращения	Векторное бессенсорное, с датчиком или VVW	P0409, P0410, P0411, P0412 и P0413
2	Запуск для $I_m$	Бессенсорное векторное управление или управление с датчиком положения	
3	Запуск для $T_m$	Векторное управление с датчиком	P0413
4	Расчетная $T_m$	Векторное управление с датчиком	

**P0408 = 1 – Без вращения:** во время самонастройки двигатель остается неподвижным. Значение P0410 получается из таблицы, действительно для двигателей WEG, имеющих до 12 полюсов.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**  
Поэтому значение P0410 должно быть равным нулю перед началом самонастройки. Если P0410  $\neq$  0, программа самонастройки сохранит существующее значение.

**Примечание:** При использовании другой марки двигателя параметр P0410 необходимо отрегулировать до подходящего значения (ток двигателя без нагрузки), прежде чем инициировать самонастройку.

**P0408 = 2 – Запуск для  $I_m$ :** Значение P0410 оценивается при вращении двигателя. Процедура должна выполняться без нагрузки на двигатель. P0409, P0411–P0413 оцениваются на двигателе в состоянии покоя.

**ВНИМАНИЕ!**  
Если опция P0408 = 2 (запуск для  $I_m$ ) выполняется с соединенной с двигателем нагрузкой, значение P0410 ( $I_m$ ) может быть определено неверно. Это приведет к ошибке определения для P0412 (постоянная времени ротора -  $T_r$ ) и P0413 (механическая постоянная времени -  $T_m$ ). Также во время работы преобразователя может происходить перегрузка по току (F0071).

**Примечание:** Термин «нагрузка» включает все, что может быть соединено с валом двигателя, например, редуктор, инерционный диск и т. д.

**P0408 = 3 – запуск для  $T_m$ :** значение P0413 (механическая постоянная времени -  $T_m$ ) определяется при вращении двигателя. Рекомендуется выполнять это с нагрузкой, соединенной с двигателем. Параметры от P0409 до P0412 определяются на двигателе в состоянии покоя, а P0410 – так же, как и P0408 = 1.

**P0408 = 4 – Определить  $T_m$ :** определяет только значение P0413 (Механическая постоянная времени -  $T_m$ ) на вращающемся двигателе. Рекомендуется выполнять это с нагрузкой, соединенной с двигателем.

**ПРИМЕЧАНИЯ!**

- Для всех случаев, когда P0408 = 1 или 2:  
 Параметр P0413 (механическая постоянная времени –  $T_m$ ) будет регулироваться до значения, близкого к механической постоянной времени двигателя. Поэтому принимаются во внимание инерция ротора двигателя (данные таблицы действительны для двигателей WEG), номинальные ток и напряжение преобразователя.
- Векторный режим с датчиком (P0202 = 5):  
 При использовании P0408 = 2 (Запуск для  $I_m$ ), необходимо после завершения программы самонастройки соединить нагрузку с двигателем и задать P0408 = 4 (Определить  $T_m$ ) чтобы определить значение P0413. В таком случае P0413 также будет учитывать подключенную нагрузку.
- Режим VVW – Вектор напряжения WEG (P0202 = 3):  
 в режиме управления VVW при выполнении программы самонастройки определяется только значение сопротивления статора (P0409). Поэтому программа самонастройки всегда выполняется без вращения двигателя.
- Выполнение программы самонастройки на разогретом двигателе дает лучшие результаты.

### P0409 – Сопротивление статора двигателя ( $R_s$ )

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,01 до 99,99 Ом	<b>Заводские настройки:</b>	В соответствии с модель преобразователя
<b>Свойства:</b>	V, f, cfg, VVW, Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

**Описание:**

Это значение, рассчитываемое с помощью самонастройки.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Настройка P0409 определяет значение интегрального коэффициента усиления регулятора тока P0168. Параметр P0168 перерасчитывается при каждом изменении P0409 с клавишной панели (ЧМИ).

Если расчетное значение сопротивления статора двигателя слишком велико для используемого преобразователя (например, двигатель не подключен или двигатель слишком мал для преобразователя), преобразователь выдает ошибку F0033.

Значение параметра P0409 влияет на напряжение торможения постоянным током в P0302, то есть определяет значение напряжения, подаваемого преобразователем во время торможения постоянным током, чтобы достичь желаемого тока на выходе.

### P0410 – Ток намагничивания двигателя ( $I_m$ )

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 А	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 А
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

**Описание:**

Это значение тока намагничивания двигателя.

Его можно определить с помощью программы самонастройки, когда P0408 = 2 (Запуск для  $I_m$ ) или получить из внутренней таблицы, действующей для стандартных двигателей WEG, когда P0408 = 1 (Без вращения).

Если используется не стандартный двигатель WEG и нет возможности запустить программу самонастройки при помощи P0408 = 2 (Запуск для  $I_m$ ), установите значение P0410, равное значению тока двигателя без нагрузки, прежде чем запускать самонастройку.

Для P0202 = 5 (Векторный режим с датчиком) значение P0410 определяет поток двигателя, поэтому его необходимо верно настроить. Если оно низкое, двигатель будет работать с пониженным потоком по сравнению с номинальными условиями, соответственно с пониженным крутящим моментом.

**P0411 – Индуктивность рассеяния потока двигателя ( $\sigma_{ls}$ )**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,00 до 99,99 мГн	<b>Заводские настройки:</b>	0,00 мГн
<b>Свойства:</b>	Конфиг, Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

**Описание:**

Это значение, рассчитываемое с помощью самонастройки.

Настройка P0411 определяет пропорциональный коэффициент регулятора тока.

**ПРИМЕЧАНИЕ!** При регулировке с клавишной панели (ЧМИ) этот параметр может изменить параметр P0167 автоматически.

**P0412 – Постоянная Lr/Rr (Постоянная времени ротора –  $T_r$ )**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,000 с
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК		

**Описание:**

Параметр P0412 определяет коэффициенты усиления регулятора потока (P0175 и P0176).

Значение этого параметра влияет на точность скорости в режиме векторного бессенсорного управления.

Обычно самонастройка проводится на холодном двигателе. В зависимости от двигателя значение параметра P0412 может меняться с изменением температуры двигателя. Поэтому для режима векторного бессенсорного управления и нормальной работы теплого двигателя P0412 необходимо отрегулировать, пока скорость двигателя с нагрузкой (измеренная тахометром на валу двигателя) не станет равной скорости, указанной на панели (ЧМИ) (P0001).

Эта регулировка должна проводиться при половине от номинальной скорости.

При P0202 = 5 (векторное управление с датчиком), если значение P0412 установлено некорректно, двигатель будет терять крутящий момент. Поэтому значение P0412 необходимо отрегулировать таким образом, чтобы на половине от номинальной скорости и при стабильной нагрузке ток двигателя (P0003) оставался минимально возможным.

В режиме векторного бессенсорного управления коэффициент P0175, установленный после проведения самонастройки, будет ограничен следующим диапазоном:  $3,0 \leq P0175 \leq 8,0$ .

**Таблица 12.7:** Типичные значения постоянной ротора ( $T_r$ ) для двигателей WEG

Мощность двигателя (л. с.) / (кВт)	$T_r$ (с)			
	Число полюсов			
	2 (50 Гц / 60 Гц)	4 (50 Гц / 60 Гц)	6 (50 Гц / 60 Гц)	8 (50 Гц / 60 Гц)
2 / 1,5	0,19 / 0,14	0,13 / 0,14	0,1 / 0,1	0,07 / 0,07
5 / 3,7	0,29 / 0,29	0,18 / 0,12	0,14 / 0,14	0,14 / 0,11
10 / 7,5	0,36 / 0,38	0,32 / 0,25	0,21 / 0,15	0,13 / 0,14
15 / 11	0,52 / 0,36	0,30 / 0,25	0,20 / 0,22	0,28 / 0,22
20 / 15	0,49 / 0,51	0,27 / 0,29	0,38 / 0,2	0,21 / 0,24
30 / 22	0,70 / 0,55	0,37 / 0,34	0,35 / 0,37	0,37 / 0,38
50 / 37	0,9 / 0,84	0,55 / 0,54	0,62 / 0,57	0,31 / 0,32
100 / 75	1,64 / 1,08	1,32 / 0,69	0,84 / 0,64	0,70 / 0,56
150 / 110	1,33 / 1,74	1,05 / 1,01	0,71 / 0,67	0,72 / 0,67
200 / 150	1,5 / 1,92	1,0 / 0,95	1,3 / 0,65	0,8 / 1,03



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При регулировке с клавишной панели (HMI) этот параметр может автоматически изменить следующие параметры: P0175, P0176, P0327 и P0328.

**P0413 – Постоянная  $T_m$  (Механическая постоянная времени)**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,00 до 99,99 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,00 с
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ, ЗАПУСК"/>		

**Описание:**

Параметр P0413 определяет коэффициенты усиления регулятора скорости (P0161 и P0162).

**Если P0408 = 1 или 2, необходимо соблюдать следующие условия:**

- Если P0413 = 0, полученная постоянная времени  $T_m$  будет зависеть от инерции запрограммированного двигателя (значение см. в таблице).
- Если P0413 > 0, значение P0413 не будет изменено в результате самонастройки.

**Векторное бессенсорное управление (P0202 = 3):**

- Если значение P0413, полученное в результате самонастройки, дает неподходящие значения коэффициентов регулятора скорости (P0161 и P0162), можно изменить его, запрограммировав P0413 с клавишной панели (ЧМИ).
- Коэффициент P0161, полученный в результате самонастройки или после изменения P0413, будет ограничен диапазоном:  $6,0 \leq P0161 \leq 9,0$ .
- Значение P0162 зависит от значения P0161.
- Если необходимо увеличить эти коэффициенты еще больше, изменяйте непосредственно значения P0161 и P0162.

**Примечание:** Значения P0161 > 12,0 могут привести к нестабильности (колебаниям) тока крутящего момента (Iq) и скорости двигателя.

**Векторное управление с датчиком (P0202 = 4):**

- Значение P0413 определяется программой самонастройки, если P0408 = 3 или 4.
- Процедура измерения заключается в разгоне двигателя до 50 % от номинальной скорости и приложении скачка тока, равного номинальному току двигателя.
- Если нельзя подать нагрузку для этого типа запроса, настройте P0413 через клавишную панель (НМИ), см. [Пункт 12.7.1 Регулятор скорости на странице 12-16](#).

**12.7.6 Ограничение тока крутящего момента**

Параметры, размещенные в этой группе, определяют ограничения значений крутящего момента.

**P0169 – Максимальный положительный ток крутящего момента**

**P0170 – Максимальный отрицательный ток крутящего момента**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 350,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	125,0 %
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	Основной		

**Описание:**

Эти параметры ограничивают значение компонента тока двигателя, который производит положительный крутящий момент (P0169) и отрицательный крутящий момент (P0170). Настройка выражается в процентах от номинального тока двигателя (P0401).

Если любой из аналоговых входов (Alx) программируется на опцию 2 (Максимальный ток крутящего момента), P0169 и P0170 становятся неактивными и ограничение тока определяется Alx. В таком случае значение ограничения можно отслеживать с помощью параметра, соответствующего запрограммированному Alx (P0018 или P0019).

Если P0169 или P0170 установлены на слишком низкое значение, двигателю может не хватить крутящего момента для управления нагрузкой. Если указано слишком высокое значение параметра, может возникнуть перегрузка или перегрузка по току.

В условиях ограничения крутящего момента ток двигателя можно рассчитать следующим образом:

$$I_{\text{ном. крутящего момента}} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2} \quad \text{(Номинальный ток крутящего момента)}$$

$$I_{\text{двиг}} = \sqrt{\left(\frac{P0169 \times I_{\text{ном. крутящего момента}}}{100}\right)^2 + \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}$$

Максимальный крутящий момент, вырабатываемый двигателем, определяется следующим образом:

$$T_{\text{двиг}} (\%) = P0169 \times k$$

Где коэффициент k определяется:

- Областью постоянного потока (постоянный момент и ниже или равный синхронной скорости):

$$k = 1$$

- Областью ослабления поля (область постоянной мощности, выше синхронной скорости):

$$k = \frac{N_{\text{синх}}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

где  $N_{\text{синх}}$  – синхронная скорость двигателя, выраженная в об/мин.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Максимальное значение настройки этих параметров внутренне ограничено значением 1,8 x P0295 (HD).

(\*) Если ограничение тока крутящего момента обеспечивается аналоговым входом, замените P0169 или P0170 на P0018 или P0019 в соответствии с запрограммированным Alx. Более подробную информацию см. в [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-1.

### 12.7.7 Контроль фактической скорости двигателя

В некоторых сферах применения преобразователь частоты не сможет работать в режиме ограничения крутящего момента, т. е. фактическая скорость двигателя не будет значительно отличаться от уставки скорости. При работе в таких условиях частотный преобразователь будет выявлять его и генерировать аварийный сигнал (A0168) или сбой (F0169).

Для такого типа применения определяется максимально допустимое значение гистерезиса скорости для стандартного рабочего условия (P0360). Если разница между фактической скоростью и уставкой скоростью больше этого гистерезиса, будет выявлено условие аварийного сигнала «Фактическая скорость двигателя отличается от уставки скорости (A0168)». Если этот аварийный сигнал оставляется для определенного периода (P0361), будет создано условие отказа «Фактическая скорость двигателя отличается от уставки скорости (A0169)».

### P0360 – Гистерезис скорости

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 %
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Этот параметр определяет процентное отношение синхронной скорости двигателя, которая будет гистерезисом скорости для определения того, что фактическая скорость двигателя отличается от уставки скорости и генерирует аварийный сигнал A0168. Значение 0,0 % инициирует аварийный сигнал A0168 и отказ F0169.

### P0361 – Время на основе скорости, которая отличается от уставки

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 с
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Этот параметр определяет время, для которого условие «Фактическая скорость двигателя отличается от уставки скорости (A0168)» должно оставаться активным для создания отказа «Фактическая скорость двигателя отличается от уставки скорости (F0169)». Значение 0,0 с отключает отказ F0169.

## 12.7.8 Регулятор канала пост. тока

Для замедления высокоинерционных нагрузок или с коротким временем замедления в CFW500 предусмотрена цепь постоянного тока. Функция регулирования, позволяющая избежать отключения преобразователя из-за перенапряжения в звене постоянного тока (F0022).

### P0184 – Режим регулировки промежуточного звена пост. тока

<b>Регулируемый диапазон:</b>	0 = С потерями 1 = Без потерь 2 = Включить/Выключить Dlx	<b>Заводские настройки:</b>	1
<b>Свойства:</b>	Конфиг, Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ДВИГАТЕЛЯ"/>		

**Описание:**



Включает или выключает функцию оптимального торможения (Раздел 12.5 ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ на странице 12-9) при регулировании постоянного напряжения, в соответствии со следующей таблицей.

**Таблица 12.8:** Режимы регуляции промежуточного звена пост. тока

<b>P0184</b>	<b>Действие</b>
0 = С потерями (Оптимальное торможение)	Оптимальное торможение активируется, как описано в P0185. Это обеспечивает минимальное возможное время торможения без использования динамического или рекуперативного торможения
1 = Без потерь	Автоматическое управление кривой замедления. Оптимальное торможение неактивно. Кривая замедления автоматически регулируется для удержания промежуточного звена пост. тока ниже уровня, указанного в P0185 Эта процедура позволяет избежать ошибки перенапряжения в звене постоянного тока (F0022). Также может использоваться с эксцентрическими нагрузками
2 = Включить/Выключить через Dlx	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dlx = 24 В: Торможение срабатывает, как описано для P0184 = 1</li> <li>■ Dlx = 0 В: Торможение без потерь остается неактивным. Напряжение промежуточного звена пост. тока контролируется параметром P0153 (Динамическое торможение)</li> </ul>

### **P0185 – Уровень регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 339 до 1000 В	<b>Заводские настройки:</b>	400 В (P0296 = 0) 800 В (P0296 = 1) 800 В (P0296 = 2) 800 В (P0296 = 3) 800 В (P0296 = 4) 1000 В (P0296 = 5) 1000 В (P0296 = 6) 1000 В (P0296 = 7)
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### **Описание:**

Этот параметр определяет уровень регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока во время торможения. В ходе торможения время кривой замедления автоматически увеличивается, таким образом помогая избежать отказа из-за перегрузки по напряжению (F0022). Значение регулировки промежуточного звена пост. тока можно задать двумя способами:

1. С потерями (оптимальное торможение) – установите P0184 = 0.

1.1. P0404 < 20 (60 л. с.): в этом случае поток тока изменяется таким образом, что увеличиваются потери двигателя, увеличивая предельный крутящий момент. Двигатели с меньшим КПД (меньшего размера) показывают лучшую работу.

1.2. P0404 > 20 (60 л. с.): поток тока будет увеличен до максимального значения, указанного в P0169 или P0170, при снижении скорости. Предельный крутящий момент в области ослабления поля мал.

2. Без потерь – задайте P0184 = 1. Активирует только регулировку напряжения промежуточного звена пост. тока.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**  
 Заводские настройки P0185 установлены на максимум, что отключает регулировку напряжения промежуточного звена пост. тока. Для активации установите значение P0185 в соответствии с Таблица 12.9 на странице 12-30.

*Таблица 12.9: Рекомендованные уровни регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока*

Преобразователь V <sub>ном</sub>	200 ... 240 В	380 В	400 / 415 В	440 / 460 В	480 В	500 / 525 В	550 / 575 В	600 В
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0185	375 В	618 В	675 В	748 В	780 В	893 В	972 В	972 В

**P0186 – Пропорциональный коэффициент усиления регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока**

**Регулируемый диапазон:** От 0,0 до 63,9      **Заводские настройки:** 18,0

**P0187 – Интегральный коэффициент регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока**

**Регулируемый диапазон:** От 0,000 до 9,999      **Заводские настройки:** 0,002  
**Свойства:** Вектор  
**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**  
 Эти параметры регулируют коэффициенты регулятора напряжения промежуточного звена пост. тока.

Обычно заводские настройки подходят для большинства случаев и не требуют дополнительной регулировки.

**12.8 ПУСК В БЕССЕНСОРНОМ ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ И В ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ**

**ПРИМЕЧАНИЕ!**  
 Перед установкой, подключением питания и работой с преобразователем прочтите все руководство пользователя для CFW500.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска:

- 1. Установите преобразователь:** в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя, подключая все силовые и управляющие соединения
- 2. Подготовьте преобразователь и подайте питание:** в соответствии с разделом 5.1 «Подготовка к запуску» руководства пользователя CFW500.
- 3. Настройте преобразователь таким образом, чтобы он работал с линией применения и двигателем:** в меню «ЗАПУСК» зайдите в параметр **P0317** и измените его значение на 1, это инициирует процесс ориентированного запуска.

Программа ориентированного запуска представит на клавишной панели (ЧМИ) основные параметры в логической последовательности. Установка этих параметров готовит преобразователь к работе с линией и двигателем. Шаг за шагом выполните последовательность, указанную на [Рисунок 12.6 на странице 12-33](#).

Настройка параметров, представленных в этом режиме работы, приводит к автоматическому изменению содержания других параметров преобразователя и/или внутренних переменных, как показано на [Рисунок 12.6 на странице 12-33](#). Таким образом обеспечивается стабильная работа контура управления с параметрами, оптимально подобранными для наилучшей производительности двигателя.

При выполнении программы ориентированного запуска на клавишной панели (ЧМИ) отображается статус «Config» (Конфигурация).

#### Параметры, относящиеся к двигателю:

- Запрограммируйте параметры P0398 и от P0400 до P0406 данными с паспортной таблички двигателя.
- Опции для значений параметров от P0409 до P0412:
  - Автоматически, с выполнением самонастройки преобразователя в соответствии с выбранной опцией P0408.
  - Из технической спецификации двигателя, поставляемой производителем. Обратитесь к процедуре, описанной в [Пункт 12.6.1 Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя на странице 12-14](#), данного руководства.
  - Вручную, посредством копирования содержимого параметров с другого преобразователя CFW500, работающего с идентичным двигателем.



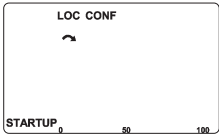



#### 4. Установка специальных параметров и функций для приложения: программирование цифровых и аналоговых входов и выходов, клавиш ЧМИ и т. д. в соответствии с требованиями приложения.

##### Для приложений:

- Простых, там где требуется программирование заводских настроек для цифровых и аналоговых входов и выходов, используйте меню «ГЛАВНОЕ». См. пункт 5.2.2 «Основное меню приложений» руководства пользователя CFW500.
- Если необходимо запрограммировать цифровые и аналоговые входы и выходы на значения, отличные от заводских, используйте меню «Ввод-вывод».
- При необходимости использования функций пуска с хода, компенсации провалов напряжения в сети, торможения пост. тока, динамического торможения и т.д. доступ и изменение их параметров осуществляется через меню «PARAM» (ПАРАМЕТРЫ).

Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
1	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Режим мониторинга</li> <li>■ Нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1<sup>-й</sup> уровень режима программирования</li> </ul>	2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрана группа <b>PARAM</b> (ПАРАМЕТРЫ); нажимайте клавишу  или  до выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК)</li> </ul>
3	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ После выбора группы <b>ЗАПУСК</b> (ЗАПУСК) нажмите клавишу <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ)</li> </ul>	4	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбрав после этого параметр «<b>P0317 – Ориентированный запуск</b>» нажмите <b>ENTER/MENU</b> (ВВОД/МЕНЮ) чтобы перейти к содержимому параметра</li> </ul>

Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измените значение параметра P0317 на «1 - Да», с помощью  клавиши</li> </ul>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите <b>ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ)</b> и с помощью клавиш  и  установите значение 3 для бессенсорного векторного управления или 4 для векторного управления с датчиком</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите <b>ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ)</b>, чтобы сохранить изменение P0202</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите клавишу , чтобы продолжить работу с вектором запуска</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «P0399 – Номинальный КПД двигателя», или нажмите клавишу  для перехода к  следующему параметру</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «P0400 – Номинальное напряжение двигателя» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «P0401 – Номинальный ток двигателя» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «P0403 – Номинальная частота двигателя», или нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержание «P0402 – Номинальная скорость двигателя» или нажмите  клавишу для перехода к следующему параметру</li> </ul>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержимое параметра "P0404 - Номинальная мощность двигателя", или нажмите кнопку  для следующего параметра</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените «P0405 - Число импульсов датчика» в соответствии с моделью датчика или нажмите  клавишу  для перехода к следующему параметру</li> </ul>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости измените содержимое параметра "P0407 - Коэффициент номинальной мощности двигателя", или нажмите клавишу  для следующего параметра</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>На этом этапе ЧМИ показывает возможность выполнить самонастройку. По возможности выполняйте самонастройку. Чтобы активировать самонастройку, измените значение параметра P0408 на "1"</li> </ul>	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Во время самонастройки ЧМИ одновременно отображает статусы «RUN» (ПУСК) и «CONF» (КОНФ). А полоска указывает на ход операции</li> </ul>

Этап	Действие/индикация на дисплее	Этап	Действие/индикация на дисплее
19	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ По окончании самонастройки значение P0408 автоматически возвращается в "0", а также стираются значения «<b>RUN</b>» (ПУСК) и «<b>CONF</b>» состояния</li> <li>■ Нажмите клавишу  для перехода к следующему параметру</li> <li>■ Результатом самонастройки являются значения параметров P0409, P0410, P0411, P0412 и P0413</li> </ul>	20	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для выхода из меню <b>ЗАПУСК</b> (Запуск) просто нажмите <b>BACK/ESC</b> (Назад/Выход)</li> </ul>
21	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ С помощью клавиш  и  выберите необходимое меню и повторно нажмите клавишу <b>BACK/ESC</b> (Назад/Выход) для возврата в меню контроля ЧМИ</li> </ul>		

**Рисунок 12.6:** Ориентированный запуск в режиме векторного управления



## 13 ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ

В этой главе описаны функции, общие для режимов управления V/f и VVV преобразователя, но влияющие на работу привода.

### 13.1 КРИВЫЕ

Функции линейных изменений преобразователя позволяют двигателю быстрее или медленнее осуществлять разгон и замедление. Они регулируются параметрами, определяющими время линейного ускорения от нуля до максимальной скорости (P0134) и время линейного замедления с максимальной скорости до нуля.

В CFW500 реализованы три кривые с различными функциями:

- 1-я кривая – стандартная для большинства функций.
- 2-я кривая – может быть активирована пользователем в соответствии с требованиями привода подачи буквенной или цифровой команды преобразователю.
- 3-я кривая – используется для защитных функций преобразователя, таких как: Ограничение тока, управление звеном постоянного тока, быстрый останов. 3-я кривая имеет приоритет над другими кривыми.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ!**

Параметр со слишком малым временем изменения может вызвать перегрузку по току на выходе (F0070), понижение (F0021) или превышение (F0022) напряжения звена постоянного тока.

### **P0100 – Время разгона**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,1 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 с
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Основной"/>		

#### **Описание:**

Время ускорения от нуля до максимальной скорости (P0134).

### **P0101 – Время замедления**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,1 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 с
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Основной"/>		

#### **Описание:**

Время замедления с максимальной скорости (P0134) до нуля.

### P0102 – Время ускорения 2-я кривой

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,1 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 с
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Время ускорения от нуля до максимальной скорости (P0134) при активной 2-я кривой.

### P0103 – Время замедления 2-я кривой

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,1 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	10,0 с
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Время замедления с максимальной скорости (P0134) до нуля при активной 2-я кривой.

### P0104 – S-образная кривая

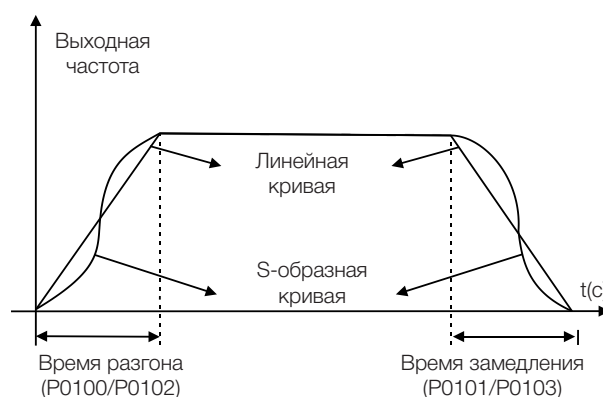
<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Активно	<b>Заводские настройки:</b>	0
-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Этот параметр позволяет инвертору иметь нелинейный профиль ускорения и замедления, похожий на букву "S", с целью уменьшения механических ударов по нагрузке, как показано на [Рисунок 13.1](#) на [странице 13-2](#).



**Рисунок 13.1:** S-образная или линейная кривая



**P0105 – Выбор 1-й / 2-й кривой**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = 1-я кривая 1 = 2-я кривая 2 = Dlx 3 = Последовательный интерфейс/USB 4 = Зарезервировано 5 = CO/DN/DP 6 = SoftPLC	<b>Заводские настройки:</b> 2
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Определяет источник происхождения команды для активации 2-й кривой.

Примечание: Параметр P0680 (логическое состояние) указывает на включение или выключение 2-й кривой. Более подробную информацию об этом параметре см. в [Раздел 7.3 УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО И СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ на странице 7-13](#).


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Выключенное состояние любого источника приводит к активации 1-й кривой. То же самое происходит в опции 2 (Dlx), при этом отсутствует цифровой вход для 2-й кривой.

**P0106 – Время 3-й кривой**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,1 до 999,0 с	<b>Заводские настройки:</b> 5,0 с
-------------------------------	-------------------	-----------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Время ускорения с нуля до максимальной скорости (P0134) или замедления с максимальной скорости (P0134) до нуля при активной 3-й кривой.

**13.2 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ**

Режим ожидания позволяет преобразователю выключать двигатель, когда уставка скорости находится ниже запрограммированного в P0217 значения на период, определяемый P0218. В данном случае уставка скорости может самостоятельно выключить двигатель, сократив потребление энергии. Кроме того, нет необходимости подавать цифровую команду для включения двигателя, т. е. уставка также действует как логическая команда.

Когда ПИД-контроллер активен, условие спящего режима увеличивается на P0535, помимо параметров P0217 и P0218. Это условие добавляет минимальный критерий отклонения переменной процесса по отношению к уставке (ошибке), обеспечивая удержание переменной процесса в течение режима ожидания. Дополнительную информацию см. в [Раздел 15.3 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ С ПИД на странице 15-8](#).

Режим ожидания обозначается в параметре P0006 с помощью значения 7.



**ОПАСНОСТЬ!**

При нахождении в режиме ожидания двигатель может вращаться в любое время с учетом условий процесса. Если требуется выполнять какие-либо операции с двигателем или провести техническое обслуживание, отключите питание преобразователя.

**P0217 – Частота режима ожидания**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 Гц
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметр P0217 определяет значение уставки частоты, при этом ниже данного значения преобразователь может перейти в режим ожидания в зависимости от параметров P0218 и P0535.

Режим ожидания отключает преобразователь, когда значение уставки частоты ниже значения параметра P0217. Это произойдет после промежутка времени, установленного в P0218.

Если уставка частоты снова превысит значение параметра P0217, преобразователь автоматически выйдет из режима ожидания. Однако, если преобразователь находится в автоматическом режиме ПИД, помимо предыдущего условия, если ошибка в ПИД превышает запрограммированное в P0535 значение, преобразователь также выйдет из режима ожидания.

**P0218 – режим ожидания**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 999 с	<b>Заводские настройки:</b>	0 с
-------------------------------	---------------	-----------------------------	-----

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметр P0218 устанавливает промежуток времени, в котором условия режима ожидания согласно параметрам P0217 и P0535 должны оставаться стабильными. Это предотвращает активацию режима ожидания единичными отклонениями и нарушениями.

13

**13.3 ПУСК С ХОДА / УСТОЙЧИВОСТЬ ПО НАПРЯЖЕНИЮ V/F ИЛИ VVW**

Функция пуска с хода позволяет выполнить пуск свободно вращающегося двигателя, начиная его разгон с существующей скорости. Функция компенсации провалов напряжения в сети позволяет восстанавливать преобразователь при отсутствии блокировки при понижении напряжения и мгновенном падении напряжения питания.

Обе функции запускаются в особом случае, при котором двигатель вращается в одном направлении со скоростью близкой к уставке и, следовательно, незамедлительно применяя к выходу уставку скорости и увеличивая выходное напряжение кривой, проскальзывание и пусковой крутящий момент снижаются.

**P0320 – Пуск с хода (FS) / Устойчивость по напряжению (RT)**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Пуск с хода (FS) 2 = Пуск с хода / Компенсация провалов напряжения в сети 3 = Компенсация провалов напряжения в сети (RT) 4 = FS для A11 5 = FS для P0696	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

При помощи параметра P0320 выбирается использование функций пуск с хода и компенсация провалов напряжения в сети. Более подробная информация содержится в следующих разделах.

**P0331 – Скачок напряжения для FS и RT**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,2 до 60,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	2,0 с
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Данный параметр определяет период повышения выходного напряжения в процессе выполнения функций пуска с хода и компенсации провалов напряжения в сети.

**13.3.1 Функция пуска с хода**

Для активации данной функции установите значение параметра P0320 на 1 или 2. Таким образом, преобразователь установит фиксированную частоту при запуске, определенную уставкой скорости, и применит кривую напряжения, заданную в параметре P0331. В таком случае пусковой ток уменьшается. С другой стороны, если двигатель находится в состоянии простоя, уставка скорости и реальная скорость двигателя значительно различаются, или направление вращения изменяется. Результат в подобных случаях может быть хуже, чем при обычном запуске без использования функции пуска с хода.

Функция пуска с хода применяется на нагрузках с высокой инерцией или системах, требующих запуска при работающем двигателе. Кроме того, функция может быть отключена динамически цифровым вводом P0263–P0270, запрограммированным на «24 = отключить пуск с хода». В данном случае пользователь может активировать функцию подходящим способом в зависимости от применения.

**13.3.2 Функция компенсации провалов напряжения в сети**

Функция компенсации провалов напряжения в сети в режиме V/f отключает выходные импульсы (БТИЗ) преобразователя, как только напряжение на входе падает ниже значения уровня пониженного напряжения. Отказ из-за пониженного напряжения (F0021) не возникает, и напряжение промежуточного звена постоянного тока постепенно снижается до момента восстановления напряжения в сети. В случае если напряжение питания восстанавливается слишком долго (более 2 секунд), преобразователь может отобразить ошибку F0021 (падение напряжения промежуточного звена постоянного тока). Если напряжение линии восстанавливается до сообщения об ошибке, преобразователь снова включает импульсы, незамедлительно налагая уставку скорости (как для функции пуска с хода) и используя кривую напряжения со временем, определяемым значением параметра P0331. См. [Рисунок 13.2 на странице 13-6](#).

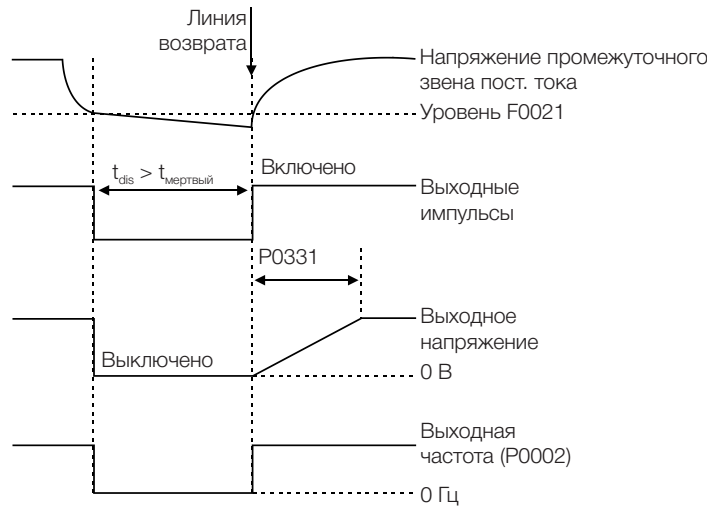


Рисунок 13.2: Активирование функции компенсации провалов напряжения в сети

Функция компенсации провалов напряжения в сети позволяет восстанавливать преобразователь без блокировки при понижении напряжения (F0021) в случае кратковременного снижения напряжения питания. Промежуток времени, допустимый при возникновении ошибки, в большинстве случаев составляет не более двух секунд.

### 13.4 ПУСК С ХОДА / КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ К ВЕКТОРНОМУ УПРАВЛЕНИЮ

#### 13.4.1 Пуск с хода в векторном режиме

##### 13.4.1.1 P0202 = 3

Поведение функции «Пуск с хода» (FS) в бессенсорном режиме во время ускорения и повторного ускорения может можно понять из Рисунок 13.3 на странице 13-8.

На рисунке Рисунок 13.3 на странице 13-8 показана уставка скорости при активировании функции пуска с хода, если вал двигателя уже запущен в нужном направлении или вал остановлен при оптимизированном значении P0329.

Анализ работы:

1. Применяется частота, равная значению параметра P0134, с практически номинальным током двигателя (управление I/f).
2. Частота снижается до нуля при помощи кривой, которая задана параметрами: P0329 x P0412.
3. Если скорость не обнаруживается при выполнении сканирования частоты, запускается новое сканирование в обратном направлении скорости, при котором частота изменяется от -P0134 до нуля. После выполнения второго сканирования пуск с хода завершается и режим управления переключается на векторный бессенсорный.

На Рисунок 13.3 на странице 13-8 показана уставка скорости, когда функция FS запускается с валом электродвигателя, уже вращающимся в необходимом направлении, или с остановленным валом и уже оптимизированным параметром P0329.

Анализ работы:

1. Применяется частота, равная значению параметра P0134, с практически номинальным током двигателя.
2. Частота снижается с использованием кривой, заданной параметрами: P0329 x P0412, до достижения скорости двигателя.
3. В этот момент режим управления изменяется на векторный бессенсорный.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Чтобы скорость двигателя обнаруживалась при первом сканировании, необходимо выполнять настройку параметра P0329 следующим образом:

1. Увеличить P0329 с использованием шагов 1,0.
2. Включить преобразователь и пронаблюдать за движением вала двигателя в процессе пуска с хода.
3. Если вал вращается в обоих направлениях, необходимо остановить двигатель и повторить шаги 1 и 2.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Используемые параметры – от P0327 до P0329, а неиспользуемые – P0182, P0331 и P0332.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если активирована команда общего включения, намагничивание двигателя не происходит.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для лучшего выполнения функции рекомендуется активировать торможение без потерь, установив параметр P0185 согласно [Таблица 12.9 на странице 12-30](#).

**P0327 – Кривая изменения тока I/f при FS**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 1,000 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,070 с
<b>Свойства:</b>	Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Определяет время, которое необходимо для линейного изменения тока I/f от 0 до уровня, используемого при качании частоты. Это определяется :  $P0327 = P0412/8$ .

**P0328 – Фильтр для пуска с хода**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 1,000 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,085 с
<b>Свойства:</b>	Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Устанавливает время пребывания в состоянии, которое указывает, что найдена скорость двигателя. Определяется параметрами:  $P0328 = (P0412/8 + 0,015 \text{ с})$ .

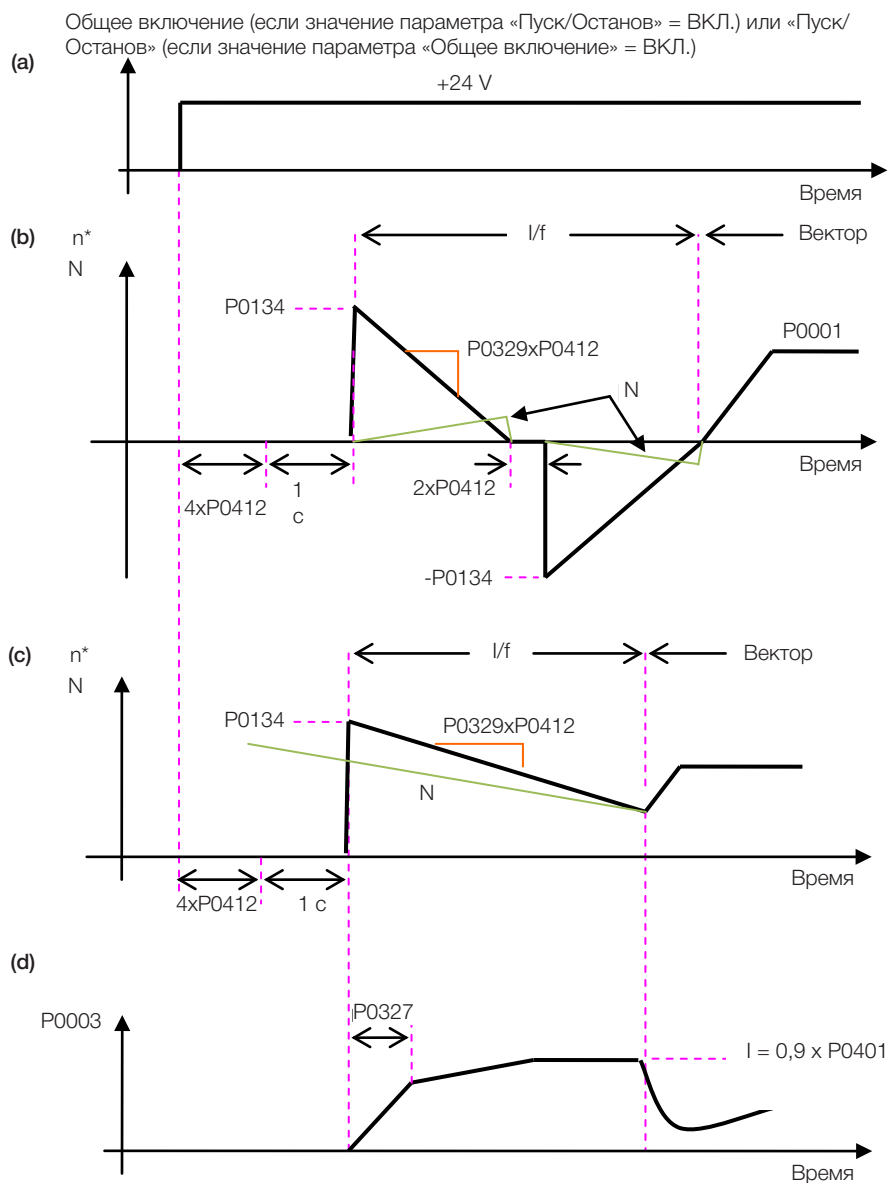
**P0329 – Кривая изменения частоты I/f при качании частоты**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 2,0 до 50,0	<b>Заводские настройки:</b>	6,0
<b>Свойства:</b>	Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Определяет скорость изменения частоты, которая используется при определении скорости двигателя.

Скорость изменения частоты определяется следующим образом:  $(P0329 \times P0412)$ .



**Рисунок 13.3:** (a) – (d) Влияние параметров P0327 и P0329 в процессе пуска с хода (P0202 = 4)

При необходимости незамедлительного прекращения использования пуска с хода существует возможность запрограммировать цифровые входы P0263 – P0270, присвоив им значение 15 (Отключение пуска с хода). См. [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ на странице 14-14.](#)

### 13.4.2 P0202 = 4

В течение интервала времени, за который выполняется намагничивание двигателя, происходит определение скорости двигателя. После завершения намагничивания работа двигателя начнется с пуска с этой скорости и будет изменяться, пока не достигнет скорости, указанной значением параметра P0001.

Параметры P0327–P0329, P0331 и P0332 не используются.

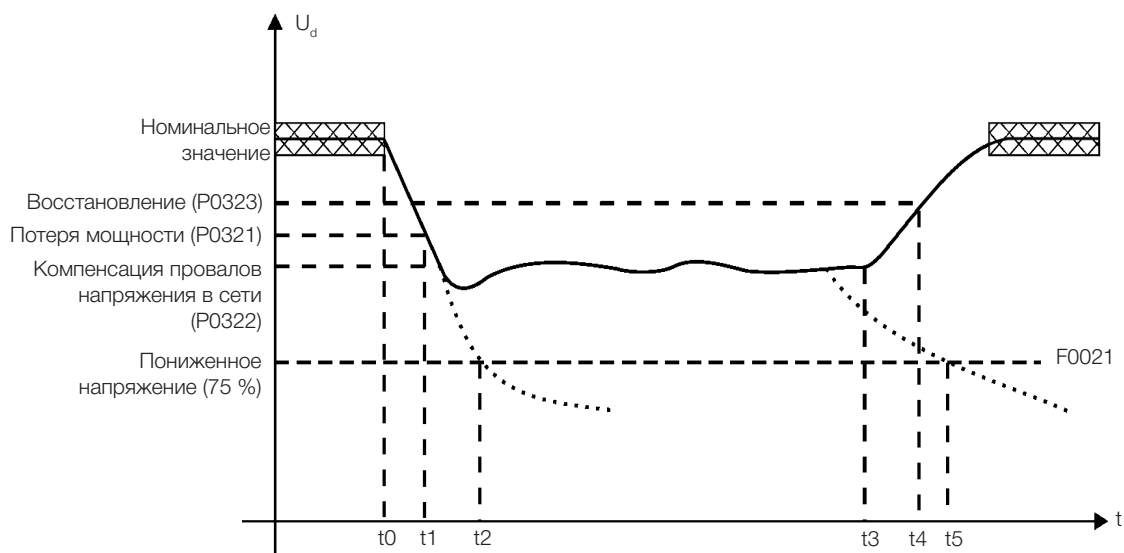
### 13.4.3 Компенсация провалов напряжения в сети в векторном режиме

В отличие от режимов V/f и VVV, в векторном режиме функция компенсации провалов напряжения в сети пытается регулировать напряжение в промежуточном звене постоянного тока во время отказа линии. Источником энергии, которая необходима для работы агрегата, служит кинетическая энергия двигателя (инерция) при его замедлении. При восстановлении линии происходит повторный разгон двигателя до скорости, которая определена уставкой.

После отказа линии ( $t_0$ ) напряжение звена постоянного тока ( $U_d$ ) начинает уменьшаться со скоростью, зависящей от состояния нагрузки двигателя, и может достичь уровня пониженного напряжения ( $t_2$ ), если функция устойчивости по напряжению не работает. При номинальной нагрузке время, которое необходимо для достижения этого значения, составляет, как правило, от 5 до 15 мс.

Если функция устойчивости по напряжению активна, потеря в линии определяется тогда, когда напряжение  $U_d$  достигает значения ниже значения «DC Link Power Loss» (Потеря мощности в канале постоянного тока) ( $t_1$ ), определенного в параметре P0321. Преобразователь немедленно инициирует контролируемое замедление двигателя, регенерируя энергию в звене постоянного тока, чтобы поддерживать работу двигателя с напряжением  $U_d$ , регулируемым на значении «DC Link Ride-Through» (устойчивость по напряжению звена постоянного тока) (P0322).

В случае, если линия не восстанавливается, агрегат остается в этом состоянии максимально долгое время (зависит от энергетического баланса), пока не возникнет пониженное напряжение (F0021 в  $t_5$ ). Если линия возвращается до возникновения пониженного напряжения ( $t_3$ ), преобразователь обнаружит его восстановление, когда напряжение  $U_d$  достигнет уровня «Возврат мощности звена постоянного тока» ( $t_4$ ), определенного в параметре P0323. Затем двигатель повторно ускоряется в соответствии с настроенным темпом от фактического значения скорости до значения, определенного уставкой скорости (P0001) (см. [Рисунок 13.4 на странице 13-9](#)).



**Рисунок 13.4:** Запуск функции компенсации провалов напряжения в сети в векторном режиме

- $t_0$  – потеря мощности в линии.
- $t_1$  – обнаружение потери мощности в линии.
- $t_2$  – запуск понижения напряжения (F0021 без компенсации провалов напряжения в сети).
- $t_3$  – восстановление линии.
- $t_4$  – обнаружение восстановления линии.
- $t_5$  – запуск понижения напряжения (F0021 при компенсации провалов напряжения в сети).

Если напряжение сети создает напряжение Ud между значениями, установленными в P0322 и P0323, может возникнуть ошибка F0150, значения P0321, P0322 и P0323 необходимо отрегулировать заново.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При активировании одной из функций (Пуск с хода или Компенсация провалов напряжения в сети) параметр P0357 (Время потери фазы в линии) игнорируется, независимо от заданного времени.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Все компоненты приводной системы должны быть рассчитаны на применение промежуточных условий применения.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Функция компенсации провалов напряжения в сети активируется, если напряжение питания ниже значения (P0321/1,35).  $U_d = V \text{ перем. тока} \times 1,35$

**P0321 – Потеря мощности промежуточного звена постоянного тока**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	178–770 V	<b>Заводские настройки:</b>	252 В (P0296 = 0) 436 В (P0296 = 1) 436 В (P0296 = 2) 436 В (P0296 = 3) 436 В (P0296 = 4) 535 В (P0296 = 5) 535 В (P0296 = 6) 535 В (P0296 = 7)
-------------------------------	-----------	-----------------------------	--

**P0322 – Компенсация провалов напряжения промежуточного звена постоянного тока**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	178–770 V	<b>Заводские настройки:</b>	245 В (P0296 = 0) 423 В (P0296 = 1) 423 В (P0296 = 2) 423 В (P0296 = 3) 423 В (P0296 = 4) 423 В (P0296 = 5) 423 В (P0296 = 6) 423 В (P0296 = 7)
-------------------------------	-----------	-----------------------------	--

**P0323 – Возврат мощности промежуточного звена постоянного тока**

<b>Регулируемый диапазон:</b>	178–770 V	<b>Заводские настройки:</b>	267 В (P0296 = 0) 462 В (P0296 = 1) 462 В (P0296 = 2) 462 В (P0296 = 3) 462 В (P0296 = 4) 462 В (P0296 = 5) 462 В (P0296 = 6) 462 В (P0296 = 7)
-------------------------------	-----------	-----------------------------	--

**Свойства:** Вектор

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**



P0321 - определяет уровень напряжения  $U_d$  при котором фиксируется потеря мощности в канале.

P0322 - определяет уровень напряжения  $U_d$  при котором преобразователь пытается осуществлять регулирование и поддерживать работу двигателя.

P0323 - определяет уровень напряжения  $U_d$  при котором преобразователь определяет восстановление линии, и начинается повторный разгон двигателя.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Для функции компенсации провалов напряжения в сети в векторном режиме управления эти параметры работают вместе с параметрами P0325 и P0326.

### P0325 – Пропорциональный коэффициент для функции компенсации провалов напряжения

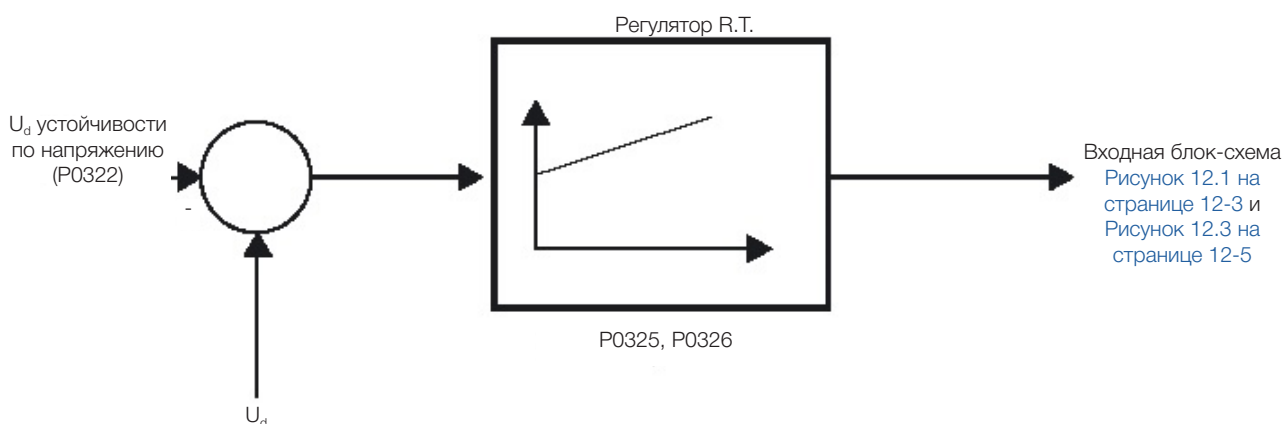
<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,0 до 63,9	<b>Заводские настройки:</b>	22,8
-------------------------------	----------------	-----------------------------	------

### P0326 – Интегральный коэффициент для функции компенсации провалов напряжения в сети

<b>Регулируемый диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	0,128
<b>Свойства:</b>	Вектор		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Эти параметры настраивают пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор) для компенсации провалов напряжения в сети в векторном режиме. Этот ПИ-регулятор отвечает за поддержание напряжения промежуточного звена постоянного тока на уровне, заданном параметром P0322.



**Рисунок 13.5:** ПИ-регулятор для компенсации провалов напряжения в сети

Как правило, для большинства применений подходят заводские настройки параметров P0325 и P0326. Не изменяйте эти параметры.

## 13.5 ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

Торможение постоянным током позволяет остановить двигатель, подав на него постоянный ток. Ток, применяемый при торможении постоянным током, пропорционален тормозящему моменту и может быть задан в параметре P0302. Значение задается в процентах (%) от номинального тока преобразователя при условии, что мощность двигателя совместима с мощностью преобразователя.

### P0299 – Время торможения постоянным током при пуске

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 15,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 с
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV, Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Длительность торможения постоянным током при запуске.

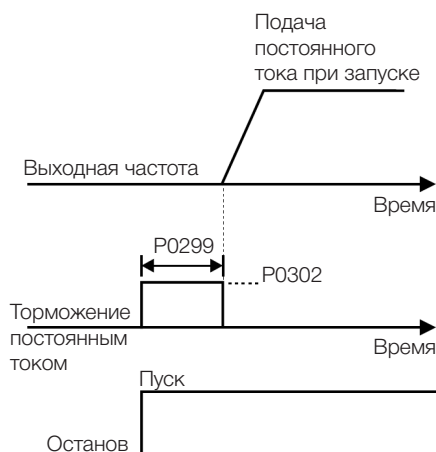


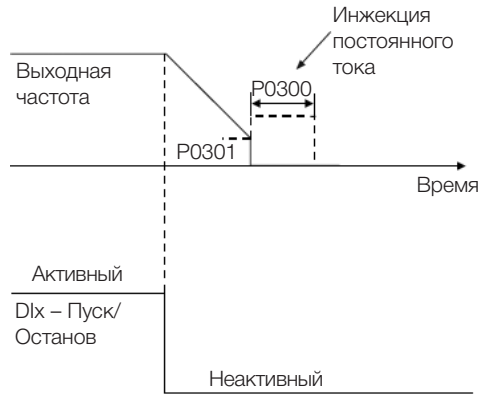
Рисунок 13.6: Активация торможения постоянным током при запуске

### P0300 – время торможения постоянным током при остановке

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 15,0 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 с
<b>Свойства:</b>	V/f, VVV, Sless		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

Длительность торможения постоянным током при остановке [Рисунок 13.7 на странице 13-13](#) показано поведение тормоза при остановке, где можно наблюдать мертвое время для размагничивания двигателя. Это время пропорционально скорости в момент подачи постоянного тока.



**Рисунок 13.7:** активация торможения постоянным током

При включении преобразователя процесс торможения прерывается и преобразователь возвращается к стандартной работе.



### ВНИМАНИЕ!

Функция торможения постоянным током может быть активна и после остановки двигателя. Следует соблюдать осторожность при определении температурных параметров для кратковременного циклического торможения.

## R0301 – Частота запуска торможения постоянным током при остановке

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:** 3,0 Гц

**Свойства:** V/f, VVV, Sless

**Группы доступа через ЧМИ:**

### Описание:

Данный параметр устанавливает исходную точку применения торможения постоянным током при остановке, когда преобразователь отключен с помощью кривой, как показано на [Рисунок 13.7](#) на [странице 13-13](#).

## R0302 – Напряжение, применяемое при торможении постоянным током

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 100,0 %

**Заводские настройки:** 20,0 %

**Свойства:** V/f, VVV

**Группы доступа через ЧМИ:**

### Описание:

Этот параметр регулирует напряжение постоянного тока (момент торможения постоянным током), подаваемое на двигатель при торможении.

Настройку необходимо выполнять путем постепенного увеличения значения P0302, которое варьируется от 0,0 до 100,0 % номинального тормозного напряжения, до достижения желаемого тормозного момента.

Параметр P0409 напрямую влияет на тормозной момент, поскольку значение 100% в P0302 указывает на источник напряжения на двигателе, который приводит к номинальному току преобразователя, заданному P0295.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Внимание! Слишком высокое значение P0302 может вызвать перегрузку по току преобразователя и даже повреждение подключенного двигателя из-за перегрузки по току в обмотках.

### 13.6 АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЧАСТОТА

Данная функция преобразователя предотвращает постоянную работу двигателя на частотах, при которых, например, механическая система входит в резонанс (приводит к созданию чрезмерной вибрации или шума).

#### P0303 – Нежелательная частота 1

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	20,0 Гц
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	---------

#### P0304 – Нежелательная частота 2

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	30,0 Гц
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	---------

#### P0306 – Диапазон пропуска

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 25,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 Гц
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Активация этих параметров осуществляется, как показано на [Рисунок 13.8 на странице 13-15](#) ниже.

Проход через диапазон альтернативной частоты (2 x P0306) осуществляется с помощью кривой ускорения/замедления.

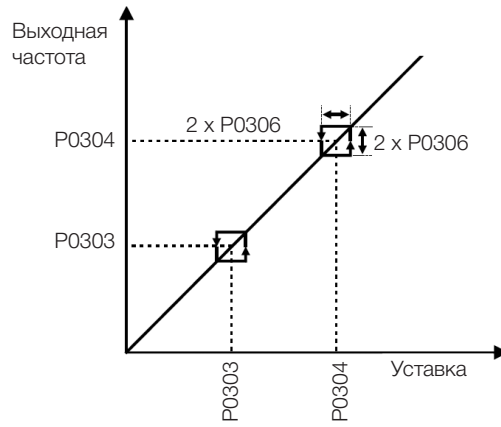


Рисунок 13.8: Активация альтернативной частоты



## 14 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

В данном разделе представлены параметры конфигурации входов и выходов CFW500. Данная конфигурация зависит от подключаемого модуля согласно Таблица 14.1 на странице 14-1.

**Таблица 14.1:** Конфигурации ввод/вывода CFW500

Функции														Подключаемый модуль
DI	AI	ENC	AO	DOR	DOT	USB	CAN	RS-232	RS-485	Profibus	EtherNet	Sup 10 В	Sup 24 В	
4	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOS
8	1	-	1	1	4	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOD
6	3	-	2	1	3	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOAD
5	1	-	1	4	1	-	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-IOR
4	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	CFW500-CUSB
2	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1	CFW500-CCAN
2	1	-	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	CFW500-CRS232
4	2	-	1	2	1	-	-	-	2	-	-	1	1	CFW500-CRS485
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	CFW500-CPDP
2	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	CFW500-CETH-IP CFW500-CEMB-TCP CFW500-CEPN-IO
5	1	1	1	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500 - ENC
7	-	1	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	CFW500 - ENC2

DI – цифровой вход DOR – цифровой выход реле AI – аналоговый вход AO – аналоговый выход DOT – цифровой выход транзистора



### ПРИМЕЧАНИЕ!

ЧМИ CFW500 отображает только параметры, относящиеся к доступным в подсоединенном подключаемом модуле ресурсам.

### 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

С помощью аналоговых входов возможно, например, использовать внешнюю уставку скорости или подключить датчик для измерения температуры (РТС). Подробная информация об этих конфигурациях содержится в описаниях следующих параметров.

#### P0018 – Значение аналогового входа AI1

#### P0019 – Значение аналогового входа AI2

#### P0020 – Значение аналогового входа AI3

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	от -100,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

#### Описание:

Эти параметры только для чтения отображают значение для аналоговых входов AI1, AI2 и AI3 в виде процентной доли от полного диапазона. Отображаемые значения получаются в результате действия смещения и умножения на коэффициент. См. описание параметров P0230 – P0245.

**P0230 – зона нечувствительности аналоговых входов**

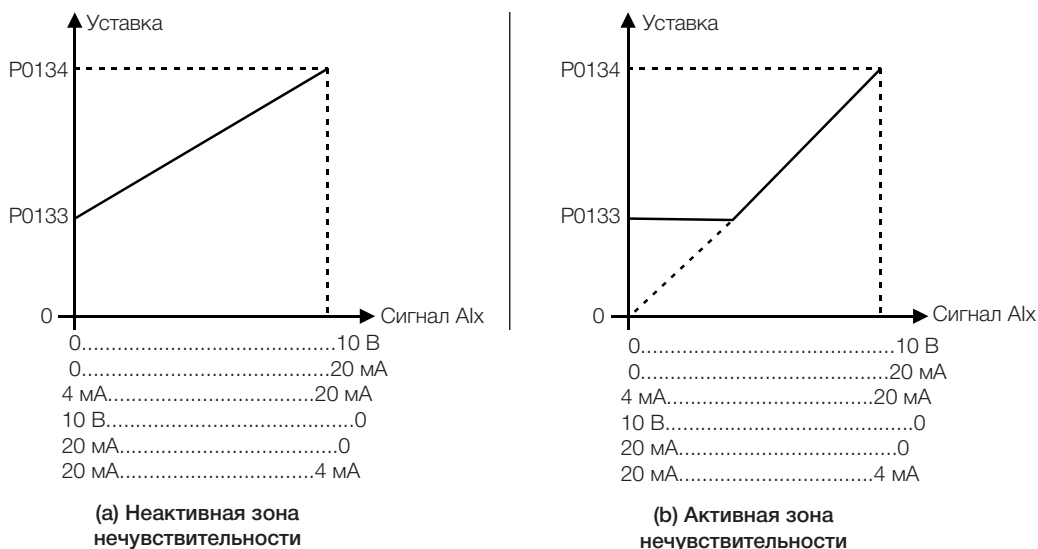
<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Активно	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Этот параметр работает только для аналоговых входов (AIx), запрограммированных в качестве уставок частоты, и определяет включение (1) или выключение (0) зоны нечувствительности на этих входах.

Если параметр настроен как выключенный (P0230 = 0), сигнал на аналоговом входе будет работать с уставкой частоты, начиная с минимального значения (0 В / 0 мА / 4 мА или 10 В / 20 мА), и будет напрямую связан с минимальной скоростью, запрограммированной параметром P0133. Проверьте [Рисунок 14.1 на странице 14-2](#).

Если параметр настроен как включенный (P0230 = 1), для сигнала на аналоговых входах будет существовать зона нечувствительности, в которой уставка скорости остается на минимальном значении (P0133), даже при изменении входного сигнала. См. [Рисунок 14.1 на странице 14-2](#).



**Рисунок 14.1:** (а) и (б) Активация аналоговых входов с неактивной и активной зоной нечувствительности

В случае если аналоговые входы AI3 установлены на -10 В – +10 В (P0243 = 4), получим кривые, сходные с показанными на [Рисунок 14.1 на странице 14-2](#); кроме случаев, когда AI3 является отрицательным, направление вращения будет противоположным.



**P0231 – Функция сигнала AI1**
**P0236 – Функция сигнала AI2**
**P0241 – Функция сигнала AI3**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Максимальный ток крутящего момента 3 = Не используется 4 = РТС 5 и 6 = Не используется 7 = Использование SoftPLC 8 = Функция 1 применения 9 = Функция 2 применения 10 = Функция 3 применения 11 = Функция 4 применения 12 = Функция 5 применения 13 = Функция 6 применения 14 = Функция 7 применения 15 = Функция 8 применения	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Данные параметры определяют функции аналогового входа.

Если выбрана опция 0 (уставка скорости), аналоговые входы могут подавать на двигатель уставку, которая ограничивается указанными предельными значениями (P0133 и P0134) и действием кривых (P0100 – P0103). Однако, чтобы сделать это также необходимо настроить параметры P0221 и/или P0222, выбрав использование желаемого аналогового входа. Дополнительную информацию см. в описании данных параметров в [Глава 7 ЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА И УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-1](#).

**Опция 4 (РТС)** настраивает вход для контроля температуры двигателя с помощью показаний датчика типа РТС, если он установлен на двигателе. Дополнительную информацию см. в [Раздел 17.3 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА \(F0078\) на странице 17-5](#).

**Опция 7 (SoftPLC)** настраивает вход, используемый при программировании, осуществляемом в области памяти, зарезервированной для функции SoftPLC. Дополнительную информацию см. в руководстве пользователя SoftPLC.

**P0232 – усиление входного сигнала AI1**
**P0237 – усиление входного сигнала AI2**
**P0242 – усиление входного сигнала AI3**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	1,000
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

**P0234 – Смещение входного сигнала AI1**

**P0239 – Смещение входного сигнала AI2**

**P0244 – Смещение входного сигнала AI3**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	от -100,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 %
-------------------------------	----------------------	-----------------------------	-------

**P0235 – Фильтр входного сигнала AI1**

**P0240 – Фильтр входного сигнала AI2**

**P0245 – Фильтр входного сигнала AI3**

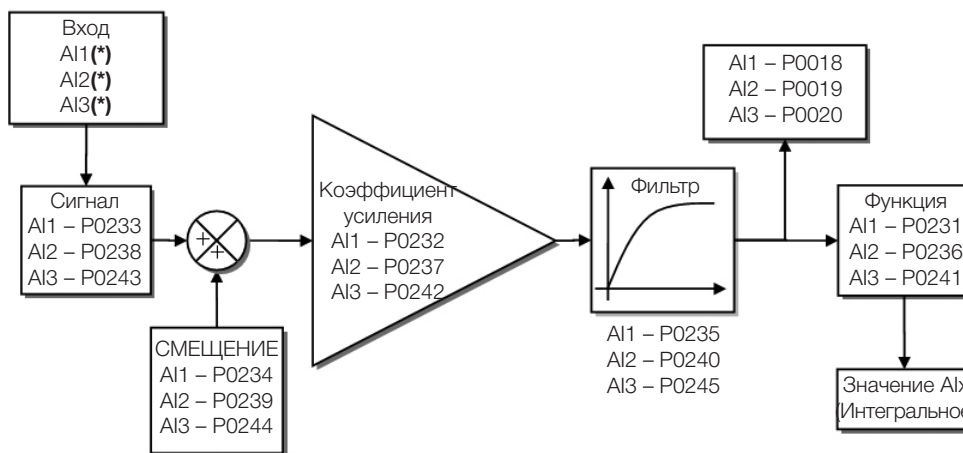
<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,00 до 16,00 с	<b>Заводские настройки:</b>	0,00 с
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Каждый аналоговый вход преобразователя определяется этапами вычисления сигнала, СМЕЩЕНИЕМ, коэффициентом усиления, фильтром, функцией и значением AIx, как показано на [Рисунок 14.2](#) на [странице 14-4](#):



(\*) Контакты управления, доступные в подключаемом модуле.

**Рисунок 14.2:** Блок-схема аналоговых входов – AIx

**P0233 – Входной сигнал AI1**

**P0238 – Входной сигнал AI2**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = от 0 до 10 В/20 мА 1 = от 4 до 20 мА 2 = от 10 В/20 мА до 0 3 = от 20 до 4 мА	<b>Заводские настройки:</b>	0
-------------------------------	--	-----------------------------	---

**P0243 – Входной сигнал AI3**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = от 0 до 10 В/20 мА 1 = от 4 до 20 мА 2 = от 10 В/20 мА до 0 3 = от 20 до 4 мА 4 = от -10 до +10 В	<b>Заводские настройки:</b> 0
-------------------------------	---	-------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Эти параметры определяют настройку типа сигнала (ток или напряжение), который считывается с каждого аналогового входа, а также его диапазона. Обратите внимание, что только AI3 имеет опцию 4 (-10 В – +10 В). В опциях 2 и 3 параметров уставка инвертирована, т. е. получается максимальная скорость с минимальным сигналом в AIx.

В подключаемом модуле CFW500 двухрядный переключатель S1:1 в положении ВКЛ настраивает вход AI1 для сигнала тока. В прочих случаях см. руководство по установке, настройке и эксплуатации используемого подключаемого модуля. В [Таблица 14.2 на странице 14-5](#) ниже приведены конфигурация и уравнение аналоговых входов.

**Таблица 14.2: Конфигурация и уравнение AIx**

Сигнал	P0233, P0238	P0243	Двухрядный переключатель	Уравнение AIx(%)
От 0 до 10 В	0	0	OFF	$AIx = \left( \frac{AIx (В)}{10 В} \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От 0 до 20 мА	0	0	ON	$AIx = \left( \frac{AIx (мА)}{20 мА} \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От 4 до 20 мА	1	1	ON	$AIx = \left( \left( \frac{AIx (мА) - 4 мА}{16 мА} \right)_0^1 \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От 10 до 0 В	2	2	OFF	$AIx = 100 \% - \left( \frac{AIx (В)}{10 В} \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От 20 до 0 мА	2	2	ON	$AIx = 100 \% - \left( \frac{AIx (мА)}{20 мА} \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От 20 до 4 мА	3	3	ON	$AIx = 100 \% - \left( \left( \frac{AIx (мА) - 4 мА}{16 мА} \right)_0^1 \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$
От -10 до +10 В	-	4	OFF	$AIx = \left( \frac{AIx (В)}{10 В} \times (100 \%) + \text{СМЕЩЕНИЕ} \right) \times \text{УСИЛЕНИЕ}$

Например: AIx = 5 В, СМЕЩЕНИЕ = -70,0 %, коэффициент усиления = 1,000 с сигналом от 0 до 10 В, т. е. AIx<sub>ни</sub> = 0 и AIx<sub>FE</sub> = 10.

$$AIx (\%) = \left( \frac{5}{10} \times (100 \%) + (70 \%) \right) \times 1 = -20,0 \%$$

Другой пример: AIx = 12 мА, СМЕЩЕНИЕ = -80,0 %, коэффициент усиления = 1,000 с сигналом от 4 до 20 мА, т. е. AIx<sub>ни</sub> = 4 и AIx<sub>FE</sub> = 16.

$$AIx (\%) = \left( \frac{12 - 4}{16} \times (100 \%) + (-80 \%) \right) \times 1 = -30,0 \%$$

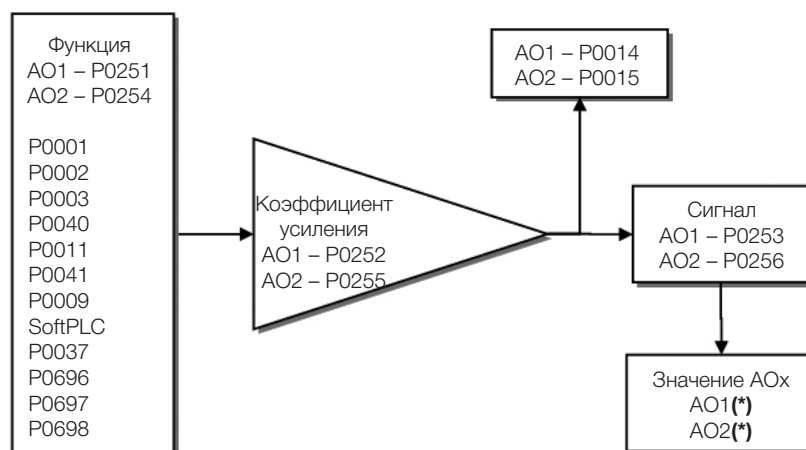
AIx' = -30,0 % обозначает, что вал двигателя будет вращаться против часовой стрелки с уставкой в модуле, равной 30,0 % от P0134, если функция сигнала AIx является «Уставкой скорости».

В случае параметров фильтра (P0235, P0240 и P0245) установленное значение соответствует постоянной времени, используемой для фильтрации показаний входного сигнала. Следовательно, время отклика фильтра, приблизительно, в три раза больше значения постоянной времени.

## 14.2 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ

Аналоговые выходы (АОх) настраиваются с помощью трех типов параметров: функция, коэффициент усиления и сигнал, согласно блок-схеме на [Рисунок 14.3 на странице 14-6](#).

Стандартный подключаемый модуль CFW500-IOS имеет только аналоговый выход АО1, но CFW500-IOAD имеет дополнительный аналоговый выход АО2.



(\*) Контакты управления, доступные в подключаемом модуле.

**Рисунок 14.3:** Блок-схема аналоговых выходов – АОх

### P0014 – Значение аналогового выхода АО1

### P0015 – Значение аналогового выхода АО2

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

#### Описание:

Эти параметры предназначены только для чтения и отображают значение для аналоговых выходов АО1 и АО2 в виде процентной доли от полного диапазона. Отображаемые значения получаются в результате умножения на коэффициент усиления. См. описание параметров P0251 – P0256.

**P0251 – Функция выхода АО1**
**P0254 – Функция выхода АО2**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Действительная скорость 3 = Уставка тока крутящего момента 4 = Ток крутящего момента 5 = Выходной ток 6 = Переменная процесса 7 = Активный ток 8 = Выходная мощность 9 = Уставка ПИД 10 = Сила тока крутящего момента > 0 11 = Крутящий момент двигателя 12 = SoftPLC От 13 до 15 = Не используется 16 = Двигатель Ixt 17 = Не используется 18 = Значение P0696 19 = Значение P0697 20 = Значение P0698 21 = Функция 1 применения 22 = Функция 2 применения 23 = Функция 3 применения 24 = Функция 4 применения 25 = Функция 5 применения 26 = Функция 6 применения 27 = Функция 7 применения 28 = Функция 8 применения	<b>Заводские настройки:</b>	P0251 = 2 P0254 = 5
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Данные параметры устанавливают функции аналогового выхода согласно функции и диапазону, представленному в [Таблица 14.3 на странице 14-7](#).

**Таблица 14.3: Полный диапазон аналоговых выходов**

Функция	Описание	Весь диапазон
0	Уставка скорости на входе линейного изменения (P0001)	P0134
2	Эффективная скорость на выходе преобразователя (P0005)	P0134
3	Уставка тока крутящего момента	P0169(+) или P0170(-)
4	Ток момента	P0169(+) или P0170(-)
5	Среднеквадратичное значение полного выходного тока	2xP0295
6	Переменная процесса ПИД	P0528
7	Активный ток	2xP0295
8	Выходная мощность	1,5 x $\sqrt{3}$ x P0295 x P0296
9	Уставка ПИД	P0528
10	Ток крутящего момента > 0	P0169(+) или P0170(-)
11	Крутящий момент двигателя по отношению к номинальному крутящему моменту	200 %
12	Диапазон SoftPLC для аналогового выхода	32767
16	Ixt перегрузка двигателя (P0037)	100 %
18	Значение P0696 для аналогового выхода АОx	32767
19	Значение P0697 для аналогового выхода АОx	32767
20	Значение P0698 для аналогового выхода АОx	32767
От 21 до 28	Значение, определенное приложением SoftPLC на WLP	32767

### P0252 – Усиление на выходе АО1

### P0255 – Усиление на выходе АО2

**Регулируемый Диапазон:** От 0,000 до 9,999 **Заводские настройки:** 1,000

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Определяет усиление на аналоговом выходе согласно уравнению в [Таблица 14.3 на странице 14-7](#).

### P0253 – Выходной сигнал АО1

### P0256 – Выходной сигнал АО2

**Регулируемый Диапазон:** 0 = от 0 до 10 В  
1 = от 0 до 20 мА  
2 = от 4 до 20 мА  
3 = от 10 до 0 В  
4 = от 20 до 0 мА  
5 = от 20 до 4 мА **Заводские настройки:** 0

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Эти параметры настраивают тип аналогового выходного сигнала (ток или напряжение) при прямой или обратной уставке. Помимо установки данных параметров необходимо также установить двухпозиционные переключатели. В стандартном подключаемом модуле CSP500 двухрядный переключатель S1:2 в положении ВКЛ настраивает напряжение аналогового выхода. В прочих случаях см. руководство по установке, настройке и эксплуатации используемого подключаемого модуля.

В [Таблица 14.4 на странице 14-8](#) ниже приведены конфигурация и уравнение аналоговых выходов, где отношение между функцией аналогового выхода и полный диапазон определяется параметром P0251 согласно [Таблица 14.3 на странице 14-7](#).

**Таблица 14.4:** Конфигурация характеристик и уравнения АОх

Сигнал	P0253	P0256	Двухрядный переключатель	Уравнение
От 0 до 10 В	0	0	ON	$AOx = \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 10 \text{ В}$
От 0 до 20 мА	1	1	OFF	$AOx = \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 20 \text{ мА}$
От 4 до 20 мА	2	2	OFF	$AOx = \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 16 \text{ мА} + 4 \text{ мА}$
От 10 до 0 В	3	3	ON	$AOx = 10 \text{ В} - \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 10 \text{ В}$
От 20 до 0 мА	4	4	OFF	$AOx = 20 \text{ мА} - \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 20 \text{ мА}$
От 20 до 4 мА	5	5	OFF	$AOx = 20 \text{ мА} - \left( \frac{\text{ФУНКЦИЯ}}{\text{Шкала}} \times \text{УСИЛЕНИЕ} \right)_0^1 \times 16 \text{ мА}$

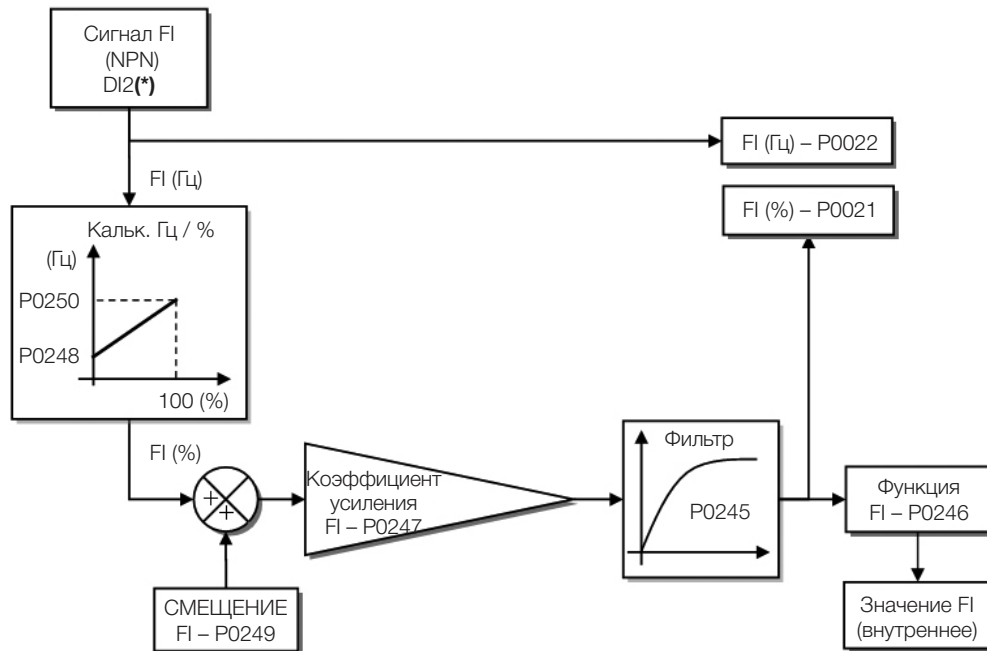
### 14.3 ЧАСТОТНЫЙ ВХОД

Частотный ввод состоит из быстрого цифрового входа, способного преобразовывать частоту импульсов на входе в пропорциональный сигнал с 10-битным разрешением. После преобразования данный сигнал используется в качестве аналогового сигнала для установки скорости, переменной процесса, использования SoftPLC и т.д.

Согласно структурной схеме [Рисунок 14.4 на странице 14-9](#), сигнал по частоте преобразуется в цифровую величину разрядностью 10 бит с помощью блока «Расч. Гц/%», где параметры P0248 и P0250 определяют полосу частот входного сигнала, а параметр P0022 показывает частоту импульсов в Гц. Начиная с данного шага преобразования, сигнал частоты обрабатывается схожим с нормальным аналоговым входом образом; сравните с [Рисунок 14.2 на странице 14-4](#).


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Сигнал частотного ввода на DI2 должен быть NPN независимо от настроек P0271 и не должен превышать ограничение в 20 кГц.



(\*) Контакты управления, доступные в подключаемом модуле.

**Рисунок 14.4:** Блок-схема частотного входа – FI (DI2)

Цифровой вход DI2 предварительно задается для частотного входа с возможностью работы в широком диапазоне от 10 до 20.000 Гц.

Фильтр частотного входа тот же, что используется для входа AI3, т. е., параметр P0245.

#### P0021 – Значение частотного входа FI в %

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	от -100,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

**Описание:**

Данный параметр только для чтения указывает значение частотного входа в процентах от полного диапазона.

Отображаемые значения получаются в результате действия смещения и умножения на коэффициент. См. описание параметров P0247 – P0250.

### P0022 – Значение частотного входа FI в Гц

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 20000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод"/>	

#### Описание:

Значение частотного входа FI в герцах.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Работа параметров P0021 и P0022, а также частотного входа, зависит от активации P0246.

### P0246 – частотный вход FI

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Активно	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

#### Описание:

При значении «1» данный параметр активирует частотный вход, делая функцию цифрового входа DI2 в параметре P0264 игнорируемой, а также значение бита «1» параметра P0012 сохраняется на «0». С другой стороны, при значении «0» частотный вход остается неактивным, сохраняя значения параметров P0021 и P0022 на «0».

### P0247 – усиление входного сигнала на частоте FI

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	1,000
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

### P0248 – минимальный частотный вход FI

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 10 до 20000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	10 Гц
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

### P0249 – Смещение входного сигнала в частоте FI

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	от -100,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 %
-------------------------------	----------------------	-----------------------------	-------



**P0250 – Максимальный частотный вход FI**
**Регулируемый Диапазон:** От 10 до 20000 Гц

**Заводские настройки:** 10000 Гц

**Свойства:**
**Группы доступа через ЧМИ:** 
**Описание:**

Данные параметры определяют поведение частотного входа согласно следующему уравнению:

$$FI = \left( \left( \frac{FI \text{ (Гц)} - P0248}{P0250 - P0248} \right)^1 \times (100 \% + P0249) \right) \times P0247$$

Параметры P0248 и P0250 определяют рабочий диапазон частотного входа (FI), в то время как параметры P0249 и P0247 определяют смещение и коэффициент усиления соответственно. Например, FI = 5000 Гц, P0248 = 10 Гц, P0250 = 10000 Гц, P0249 = -70,0 % и P0247 = 1,000, следовательно:

$$FI = \left( \left( \frac{5000 - 10}{10000 - 10} \right)^1 \times (100 \% - 70 \%) \right) \times 1,000 = 20,05 \%$$

Значение FI = -20,05 % обозначает, что вал двигателя будет вращаться в противоположном направлении с уставкой в модуле равной 20,0 % параметра P0134.

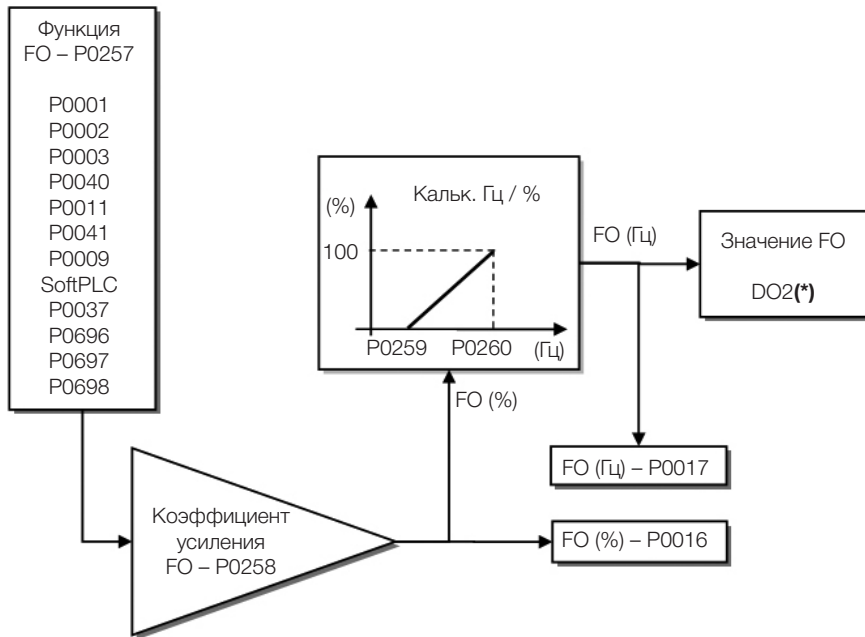
Когда P0246 = 1, цифровой вход DI2 предварительно задан для частотного входа вне зависимости от значения P0264 с возможностью работы в диапазоне 10 – 20.000 Гц при размахе напряжения 10 В.

Постоянная времени цифрового фильтра частотного входа разделяется с аналоговым входом AI3 с помощью параметра P0245.

## 14.4 ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД

Подобно тому, как частотный вход подается на цифровой вход DI2, частотный выход закреплен за цифровым выходом транзистора DO2.

Конфигурация и ресурсы, доступные в частотном выходе, в основном являются теми же, что и для аналоговых выходов, как показано на [Рисунок 14.5 на странице 14-12](#).



(\*) Контакты управления, доступные в подключаемом модуле.

Рисунок 14.5: Блок-схема частотного выхода FO (DO2)

### P0016 – Значение частотного выхода FO в %

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

**Описание:**

Процентное значение частоты выхода FO. Данное значение дано в отношении диапазона, заданного параметрами P0259 и P0260.

### P0017 – Значение частотного выхода FO в Гц

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 20000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

**Описание:**

Значение в герцах частоты выхода FO.

**P0257 – функция частотного выхода FO**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Уставка скорости 1 = Не используется 2 = Действительная скорость 3 и 4 = Не используется 5 = Выходной ток 6 = Переменная процесса 7 = Активный ток 8 = Не используется 9 = Уставка ПИД 10 = Не используется 11 = Крутящий момент двигателя 12 = SoftPLC 13 и 14 = Не используется 15 = Выкл. FO 16 = Двигатель Ixt 17 = Не используется 18 = Значение P0696 19 = Значение P0697 20 = Значение P0698 21 = Функция 1 применения 22 = Функция 2 применения 23 = Функция 3 применения 24 = Функция 4 применения 25 = Функция 5 применения 26 = Функция 6 применения 27 = Функция 7 применения 28 = Функция 8 применения	<b>Заводские настройки:</b> 15
-------------------------------	---	--------------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данный параметр настраивает функцию частотного выхода схожим с настройками аналоговых выходов образом, таких как функция и диапазон, указанным в [Таблица 14.5 на странице 14-13](#).

Функция цифрового выхода транзистора DO2 определяется параметром P0276, когда функция частотного выхода неактивна, т. е. P0257 = 15. Однако любая другая опция параметра P0257 и цифровой выход DO2 становятся частотным выходом, игнорирующим функцию цифрового выхода, установленную в параметре P0276.

**Таблица 14.5: Полный диапазон частотного выхода**

Функция	Описание	Весь диапазон
0	Уставка скорости на входе линейного изменения (P0001)	P0134
2	Действительная скорость на выходе преобразователя (P0002)	P0134
5	Среднеквадратичное значение полного выходного тока	2xP0295
6	Переменная процесса ПИД	P0528
7	Активный ток	2xP0295
9	Уставка ПИД	P0528
11	Крутящий момент двигателя по отношению к номинальному крутящему моменту	200,0 %
12	Диапазон SoftPLC для частотного выхода	32767
15	Неактивный частотный выход – DO2 является цифровым выходом	-
16	Перегрузка двигателя Ixt (P0037)	100%
18	Значение P0696 для аналогового выхода AOx	32767
19	Значение P0697 для аналогового выхода AOx	32767
20	Значение P0698 для аналогового выхода AOx	32767
От 21 до 28	Определенное значение приложения SoftPLC на WLP	32767

**P0258 – Усиление сигнала частотного выхода FO**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	1,000
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

**P0259 – Минимальный частотный выход FO**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 10 до 20000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	10 Гц
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------

**P0260 – Максимальный частотный выход FO**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 10 до 20000 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	10000 Гц
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	----------

**Свойства:**

<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>
----------------------------------	---

**Описание:**

Коэффициент усиления, минимальное и максимальное значения частотного выхода FO.

**14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ**

Для использования цифровых входов CFW500 оборудуется портами в количестве до восьми штук, в зависимости от подключенного к прибору модуля. Проверьте [Таблица 14.1 на странице 14-1](#).

Ниже описаны параметры для цифровых входов.

**P0271 – Сигнал цифрового входа**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = (DI1...DI8) NPN 1 = (DI1) - PNP 2 = (DI1...DI2) - PNP 3 = (DI1...DI3) - PNP 4 = (DI1...DI4) - PNP 5 = (DI1...DI5) - PNP 6 = (DI1...DI6) - PNP 7 = (DI1...DI7) - PNP 8 = (DI1...DI8) - PNP	<b>Заводские настройки:</b>	0
-------------------------------	---	-----------------------------	---

**Свойства:** cfg

<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>
----------------------------------	---

**Описание:**

Устанавливает значение по умолчанию для цифрового входа, т. е. NPN, а цифровой вход активируется с 0 В, PNP и цифровой вход активируются с +24 В.

**P0012 – Состояние цифровых входов DI8 – DI1**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	Бит 0 = DI1 Бит 1 = DI2 Бит 2 = DI3 Бит 3 = DI4 Бит 4 = DI5 Бит 5 = DI6 Бит 6 = DI7 Бит 7 = DI8	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод	

**Описание:**

При использовании данного параметра возможно просмотреть состояние цифровых входов прибора в зависимости от подключенного модуля. См. параметр P0027 в [Раздел 6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ на странице 6-1](#).

Значение P0012 указывается в шестнадцатеричном формате, где каждый бит числа указывает на состояние цифрового входа, то есть, если Бит<sub>0</sub> имеет значение «0», DI1 неактивен; если Бит<sub>0</sub> имеет значение «1», DI1 активен и т. д. до DI8. Кроме того, при определении активности или неактивности DIx принимается во внимание тип сигнала в DIx, определяемый параметром P0271.

Активация DIx зависит от сигнала на цифровом входе и P0271 согласно [Таблица 14.6 на странице 14-15](#), в которой приведены параметры P0271, пороговое напряжение для активации «V<sub>TH</sub>», пороговое напряжение для деактивации «V<sub>TL</sub>» и указание состояния DIx в параметре P0012.

**Таблица 14.6:** Значения P0012 для x от 1 до 8

Настройка в P0271	Пороговое напряжение в DIx	P0012
DIx = NPN	V <sub>TL</sub> > 9 В	Бит <sub>x-1</sub> = 0
	V <sub>TH</sub> < 5 В	Бит <sub>x-1</sub> = 1
DIx = PNP	V <sub>TL</sub> < 17 В	Бит <sub>x-1</sub> = 0
	V <sub>TH</sub> > 20 В	Бит <sub>x-1</sub> = 1


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Параметр P0012 требует от пользователя знания правил перевода из двоичной системы в шестнадцатеричную.

**P0263 – Функция цифрового входа DI1**

**P0264 – Функция цифрового входа DI2**

**P0265 – Функция цифрового входа DI3**

**P0266 – Функция цифрового входа DI4**

**P0267 – Функция цифрового входа DI5**

**P0268 – Функция цифрового входа DI6**

**P0269 – Функция цифрового входа DI7**

**P0270 – Функция цифрового входа DI8**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 46	<b>Заводские настройки:</b>	P0263 = 1 P0264 = 8 P0265 = 20 P0266 = 10 P0267 = 0 P0268 = 0 P0269 = 0 P0270 = 0
-------------------------------	------------	-----------------------------	--

<b>Свойства:</b>	cfg
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>

**Описание:**

Данные параметры позволяют настраивать функцию цифрового входа согласно регулируемому диапазону, приведенному в [Таблица 14.7 на странице 14-16](#).

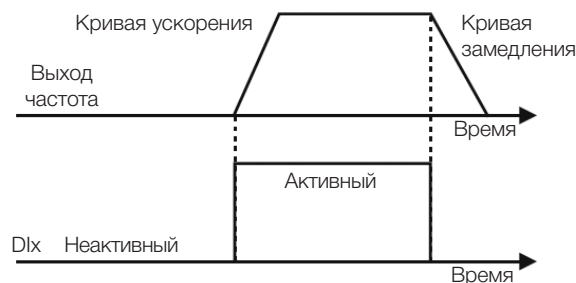
**Таблица 14.7:** Функции цифровых входов

Значение	Описание	Отношение
0	Не используется	-
1	Команда «Пуск/Останов»	P0224 = 1 или P0227 = 1
2	Команда «Общее включение»	P0224 = 1 или P0227 = 1
3	Команда «Быстрый останов»	P0224 = 1 или P0227 = 1
4	Команда «Прямой ход»	P0224 = 1 или P0227 = 1
5	Команда «Обратный ход»	P0224 = 1 или P0227 = 1
6	Команда «Пуск (три провода)»	P0224 = 1 или P0227 = 1
7	Команда «Останов (три провода)»	P0224 = 1 или P0227 = 1
8	Направление вращения по часовой стрелке	P0223 = 4 или P0226 = 4
9	Выбор локального/дистанционного режима	P0220 = 4
10	Команда инкрементного изменения JOG	P0225 = 2 или P0228 = 2
11	Электронный потенциометр: Ускорить E.P	P0221 = 7 или P0222 = 7
12	Электронный потенциометр: Замедлить E.P.	P0221 = 7 или P0222 = 7
13	Многоскоростная уставка	P0221 = 8 или P0222 = 8
14	<b>Выбор 2<sup>-й</sup> кривой</b>	P0105 = 2
От 15 до 17	Не используется	-
18	Внешнее аварийное состояние отсутствует	-
19	Без внешнего отказа	-
20	Сброс отказа	Активная неисправность
21	Использование SoftPLC	Программирование SoftPLC пользователем
22	Ручной/автоматический ПИД	P0203 = 1 или 2
23	Не используется	-
24	Отключить пуск с хода	P0320 = 1 или 3

Значение	Описание	Отношение
25	Регулятор канала пост. тока	-
26	Заблокировать программирование	-
27	Загрузка параметров пользователя 1	Преобразователь выключен
28	Загрузка параметров пользователя 2	Преобразователь выключен
29	РТС – датчик температуры двигателя	-
30 и 31	Не используется	-
32	Многоскоростная уставка со 2-й кривой	P0221 = 8 или P0222 = 8 и P0105 = 2
33	Электронный потенциометр: Ускорить Е.Р. со 2-й кривой	P0221 = 7 или P0222 = 7 и P0105 = 2
34	Электронный потенциометр: Замедлить Е.Р. со 2-й кривой	P0221 = 7 или P0222 = 7 и P0105 = 2
35	Команда «Прямой ход» со 2-й кривой	P0224 = 1 или P0227 = 1 и P0105 = 2
36	Команда «Обратный ход» со 2-й кривой	P0224 = 1 или P0227 = 1 и P0105 = 2
37	Ускорить Е.Р./ВКЛ.	P0224 = 1 или P0227 = 1 P0221 = 7 или P0222 = 7
38	Замедлить Е.Р./ВЫКЛ.	P0224 = 1 или P0227 = 1 P0221 = 7 или P0222 = 7
39	Применение функции 1	-
40	Применение функции 2	-
41	Применение функции 3	-
42	Применение функции 4	-
43	Применение функции 5	-
44	Применение функции 6	-
45	Применение функции 7	-
46	Применение функции 8	-

#### А. ПУСК/ОСТАНОВ

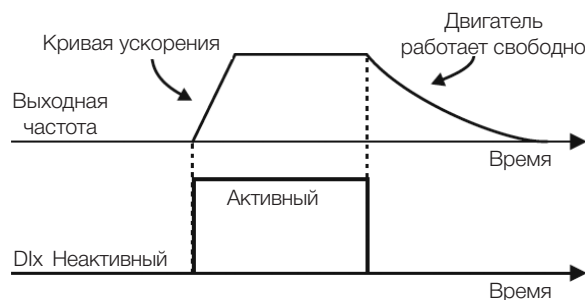
Включает или выключает вращение вала двигателя с помощью кривой замедления или ускорения.



**Рисунок 14.6:** Пример функции «Пуск/Останов»

#### Б. ОБЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Включает двигатель с помощью кривой ускорения и отключает, мгновенно прекращая подачу импульсов; двигатель останавливается под действием инерции.



**Рисунок 14.7:** Пример функции «Общее включение»

В. БЫСТРЫЙ ОСТАНОВ

Если функция неактивна, она отключает преобразователь с помощью 3-й кривой по параметру P0106.

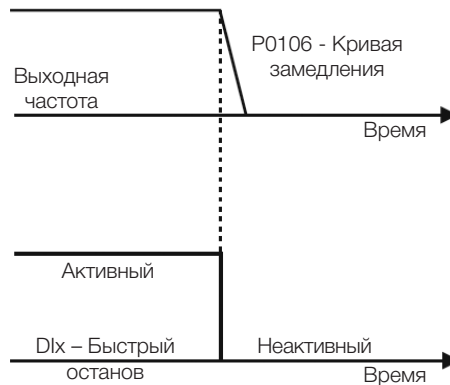


Рисунок 14.8: Пример функции быстрого останова

Г. ЗАПУСК ВПЕРЕД / ЗАПУСК НАЗАД

Эта команда является комбинацией команд «Пуск/Останов» и «Направление вращения».

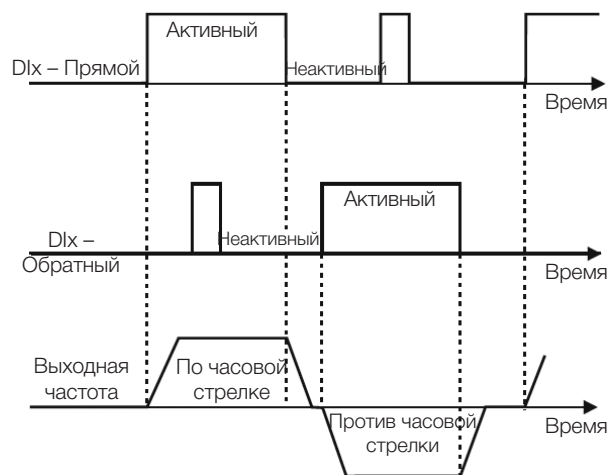


Рисунок 14.9: Пример функции «Прямой ход / Обратный ход»

Д. ПУСК / ОСТАНОВ ТРЕХПРОВОДНОЙ ЛИНИИ

Данная функция делает попытку воспроизвести активацию трехпроводного прямого запуска с удержанием контакта, где импульс в «Dlx-Пуск» позволяет двигателю работать в то время, пока «Dlx-Останов» активен.

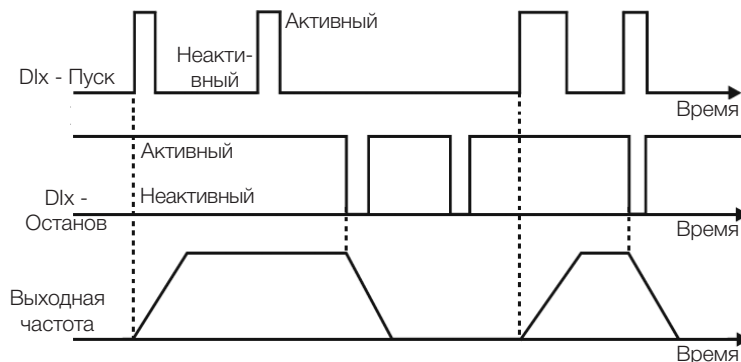


Рисунок 14.10: Пример функции «Пуск/Останов» трехпроводной линии

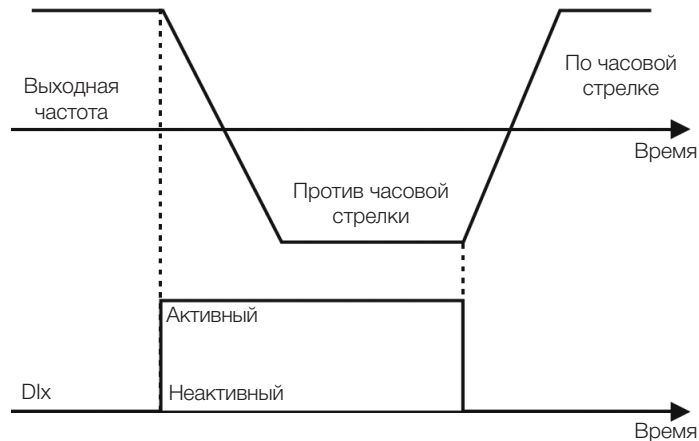



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Все цифровые входы, установленные для функций «Общее включение», «Быстрый останов», «Прямой ход / Обратный ход» и **«Пуск/Останов»** должны находиться в состоянии «Активно», чтобы преобразователь имел возможность запустить двигатель.

**Е. НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ**

Если Dlx неактивен, вращение осуществляется по часовой стрелке, в противном случае вращение осуществляется против часовой стрелки.



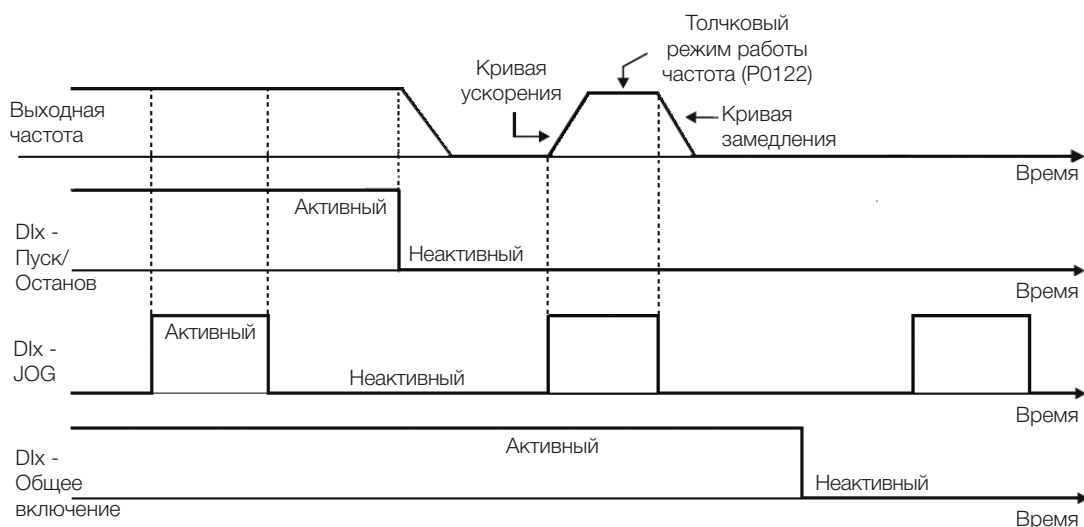
**Рисунок 14.11:** Пример функции направления вращения

**Ж. ЛОКАЛЬНОЕ / ДИСТАНЦИОННОЕ**

Если Dlx неактивен, выбирается локальное управление; в противном случае выбирается дистанционное управление.

**З. Инкрементное изменение (JOG)**

Команда JOG – это сочетание команды «Пуск/Останов» с уставкой скорости через параметр P0122.



**Рисунок 14.12:** Пример функции JOG

**И. ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОТЕНЦИОМЕТР (E.P.)**

Функция электронного потенциометра позволяет устанавливать скорость с помощью цифровых входов, запрограммированных для функций «Ускорить E.P.» и «Замедлить E.P.» Основной принцип функции схож с принципом управления громкостью и интенсивностью в электронных приборах.

Работа функции электронного потенциометра также зависит от поведения параметра P0120, т. е., если P0120 = 0, исходное значение уставки электронного потенциометра составит P0133. Если P0120 = 1, исходное значение станет последним значением уставки перед отключением преобразователя, если P0120 = 2, исходное значение станет значением уставки с помощью клавиш P0121.

Кроме того, уставка электронного потенциометра может быть сброшена активацией обоих входов «Ускорить электронный потенциометр» и «Замедлить электронный потенциометр» при выключенном преобразователе.

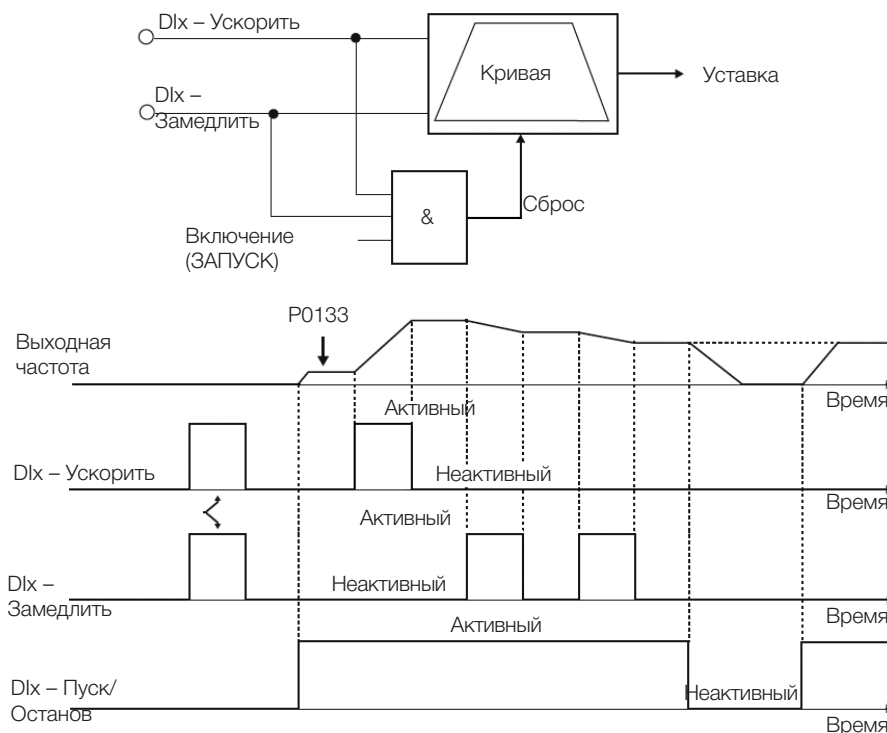


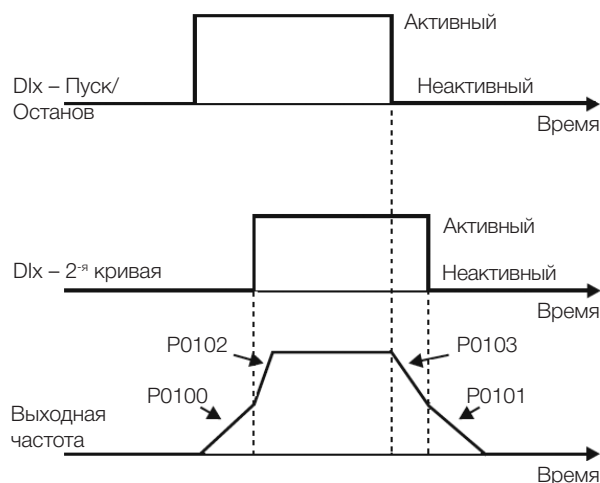
Рисунок 14.13: Пример функции электронного потенциометра

### К. МНОГОСКОРОСТНОЙ

Многоскоростная уставка, как описано в [Пункт 7.2.3 Параметры уставки скорости на странице 7-10](#), Параметры уставки скорости, позволяет выбрать один из восьми уровней уставки, заданных в параметрах P0124 – P0131 с помощью комбинации цифровых входов в количестве до трех штук. Для получения дополнительной информации см. [Глава 7 ЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА И УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-1](#).

**Л. 2-я КРИВАЯ**

Если Dlx неактивен, преобразователь использует кривую по умолчанию по параметрам P0100 и P0101. В противном случае преобразователь будет использовать 2-ю кривую по параметрам P0102 и P0103.



**Рисунок 14.14:** Пример 2-й функции кривой

**М. БЕЗ ВНЕШНЕГО АВАРИЙНОГО СИГНАЛА**

Если Dlx неактивен, преобразователь активирует внешний аварийный сигнал A0090.

**Н. БЕЗ ВНЕШНЕГО ОТКАЗА**

Если Dlx неактивен, преобразователь активирует внешний аварийный отказ F0091. В данном случае импульсы ШИМ отключаются незамедлительно.

**О. СБРОС ОТКАЗА**

Если преобразователь находится в состоянии отказа, а условие возникновения отказа более не активно, состояние отказа будет сброшено при переходе Dlx, запрограммированного для данной функции.

**П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SoftPLC**

Только состояние цифрового входа Dlx в P0012 используется для функций SoftPLC.

**Р. РУЧНОЕ/АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПИД**

Позволяет выбрать уставку скорости преобразователя при активной функции ПИД (P0203 = 1, 2 или 3) между уставкой, заданной P0221/P0222 (ручной режим – Dlx неактивен), и уставкой, заданной выходом контроллера ПИД (автоматический режим – Dlx активен). Для получения дополнительной информации см. [Глава 15 ПИД-КОНТРОЛЛЕР на странице 15-1](#).

**С. ОТКЛЮЧЕНИЕ ПУСКА С ХОДА**

Позволяет Dlx, в активном состоянии, отключать действие функции «Пуск с хода», предварительно включенной в параметре P0320 = 1 или 2. Когда Dlx неактивен, функция «Пуск с хода» возвращается к нормальной работе. См. [Раздел 13.3 ПУСК С ХОДА / УСТОЙЧИВОСТЬ ПО НАПРЯЖЕНИЮ V/F или VVV на странице 13-4](#).

**Т. ЗАБЛОКИРОВАТЬ ПРОГР.**

Когда вход Dlx активен, параметры не могут быть изменены, какими бы ни были установленные в P0000 и P0200 значения. Когда вход Dlx неактивен, изменение параметров будет зависеть от значений, установленных в P0000 и P0200.

s) ЗАГРУЗИТЕ нас. 1

Эта функция позволяет осуществлять выбор слота памяти пользователя 1, как при P0204 = 7. Отличие состоит в том, что слот памяти пользователя загружается в результате перехода Dlx, запрограммированного для данной функции.

t) ЗАГРУЗИТЕ нас. 2

Эта функция позволяет осуществлять выбор слота памяти пользователя 2, как при P0204 = 8. Отличие состоит в том, что слот памяти пользователя загружается в результате перехода Dlx, запрограммированного для данной функции.

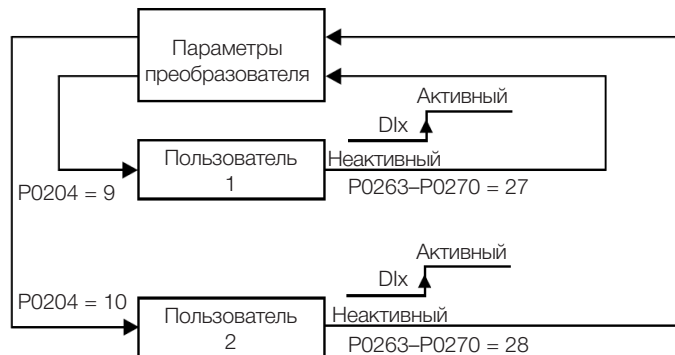


Рисунок 14.15: Блок-схема функций us. 1 и us. 2

Х. PTC

Цифровые входы Dlx могут считывать сопротивление тройного термистора согласно значениям сопротивления, определенным в стандартах DIN 44081 и 44082, а также в IEC 34-11-2. Для этого просто подключите тройной термистор между входом Dlx и GND (0 В), помимо программирования соответствующего Dlx для PTC (29).

Термистор PTC может быть использован в любом Dlx, кроме DI2, который имеет отличный входной ток частотного входа. Следовательно, если вход DI2 запрограммирован для PTC (P0264 = 29), преобразователь переходит в состояние конфигурации (CONF).



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

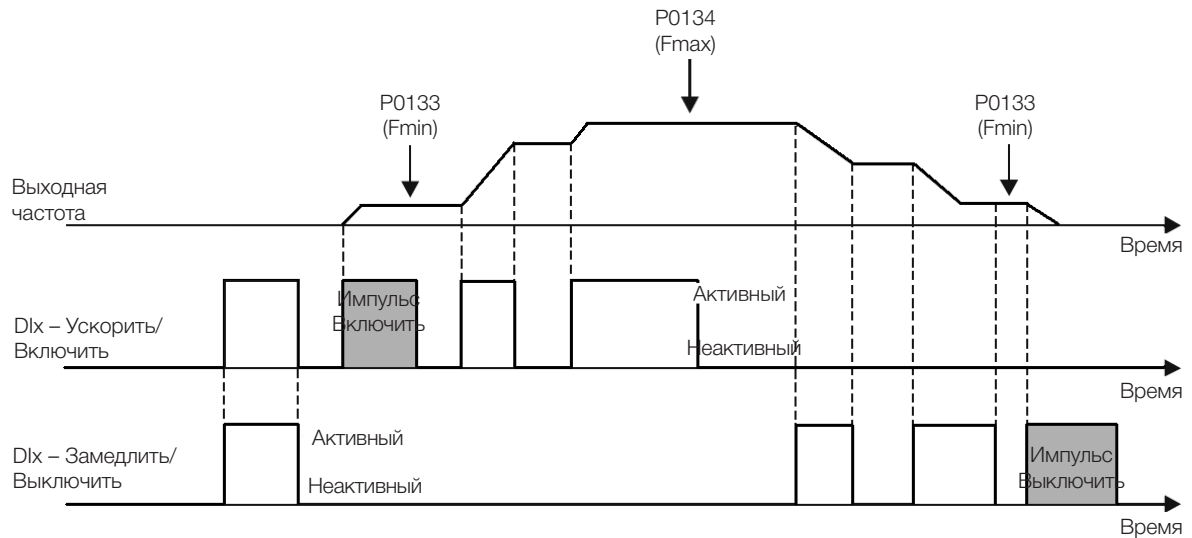
Вход PTC через цифровой вход Dlx не определяет короткие замыкания в термисторе, но данный ресурс доступен через аналоговый вход. См. [Раздел 17.3 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА \(F0078\) на странице 17-5.](#)

v) МНОГОСКОРОСТНОЙ РЕЖИМ, ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОТЕНЦИОМЕТР, ПРЯМОЙ ХОД/ОБРАТНЫЙ ХОД СО 2-й КРИВОЙ

Включает в себя многоскоростной режим, электронный потенциометр и прямой ход / обратный ход с основными функциями 2-й кривой в одном цифровом входе Dlx.

ч. УСКОРИТЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОТЕНЦИОМЕТР – ВКЛЮЧИТЬ / ЗАМЕДЛИТЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОТЕНЦИОМЕТР – ВЫКЛЮЧИТЬ

Состоит из функции электронного потенциометра с возможностью включения преобразователя с помощью импульса при запуске и выключения с помощью импульса, когда выходная скорость минимальная (P0133).



**Рисунок 14.16:** Пример «Ускорить Включить / Замедлить Выключить»

## 14.6 ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ

CFW500 может управлять цифровыми выходами в количестве до пяти штук согласно выбранному подключаемому модулю интерфейса; см. [Таблица 14.1 на странице 14-1](#).

Цифровой выход DO1 всегда является релейным, в то время как DO2 всегда является транзисторным. Другие выходы могут быть либо релейными, либо транзисторными, в зависимости от подключаемого модуля. С другой стороны, как описано ниже, для конфигурации параметра цифрового выхода в данном аспекте нет различий. Кроме того, транзисторные цифровые выходы всегда являются NPN, т. е. с открытым коллектором (электродом втекающего тока).

### P0013 – состояние цифрового выхода DO5 – DO1

**Регулируемый Диапазон:** Бит 0 = DO1  
Бит 1 = DO2  
Бит 2 = DO3  
Бит 3 = DO4  
Бит 4 = DO5

**Заводские настройки:**

**Свойства:** го

**Группы доступа через ЧМИ:** ЧТЕНИЕ, Ввод-вывод

#### Описание:

С помощью данного параметра возможно просмотреть состояние цифрового выхода CFW500.

Значение P0013 указано в шестнадцатеричном формате, где каждый бит числа указывает состояние цифрового входа, т. е. если бит<sub>0</sub> имеет значение «0», DO1 неактивен; если бит<sub>0</sub> имеет значение «1», DO1 активен и т. д. до DO5. Следовательно, активный DOx (1) означает замыкание транзистора или реле, неактивный (0) означает размыкание транзистора или реле.



#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Параметр P0013 требует от пользователя знания правил перевода из двоичной системы в шестнадцатеричную.

**P0275 – Функция выхода DO1**

**P0276 – Функция выхода DO2**

**P0277 – Функция выхода DO3**

**P0278 – Функция выхода DO4**

**P0279 – Функция выхода DO5**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 44	<b>Заводские настройки:</b>	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 0 P0278 = 0 P0279 = 0
-------------------------------	------------	-----------------------------	--

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данные параметры определяют функцию цифрового выхода DOX согласно Таблица 14.8 на странице 14-24.

**Таблица 14.8:** Функции цифровых выходов

Значение	Функция	Описание
0	Не используется	Цифровой выход неактивен
1	$F^* > Fx$	Активен, когда уставка скорости $F^*$ (P0001) больше, чем $Fx$ (P0288)
2	$F > Fx$	Активен, когда выходная частота $F$ (P0002) больше, чем $Fx$ (P0288)
3	$F < Fx$	Активен, когда выходная частота $F$ (P0002) меньше, чем $Fx$ (P0288)
4	$F = F^*$	Активен, если выходная частота $F$ (P0002) равна уставке $F^*$ (P0001) (конец кривой)
5	Резервный	Цифровой выход неактивен
6	$I_s > I_x$	Активен, если выходной ток $I_s$ (P0003) $> I_x$ (P0290)
7	$I_s < I_x$	Активен, если выходной ток $I_s$ (P0003) $< I_x$ (P0290)
8	Крутящий момент $> T_x$	Активен, если крутящий момент двигателя $T$ (P0009) $> T_x$ (P0293)
9	Крутящий момент $< T_x$	Активен, если крутящий момент двигателя $T$ (P0009) $< T_x$ (P0293)
10	Дистанцион.	Активен, если управление находится в дистанционном режиме (REM)
11	Пуск	Активен, если двигатель имеет рабочее (активные выходные импульсы ШИМ) состояние ЗАПУСК
12	Готов к работе	Активен, если преобразователь готов к включению
13	Отказ отсутствует	Активен, если преобразователь не имеет отказов
14	Отсутствует F0070	Активен, если преобразователь не имеет отказа перегрузки по току (F0070)
15	Не используется	Цифровой выход неактивен
16	Без F0021/22	Активен, если преобразователь не имеет отказов по превышению или понижению напряжения (F0022 или F0021)
17	Не используется	Цифровой выход неактивен
18	Отсутствует F0072	Активен, если преобразователь не имеет отказа по перегрузке двигателя (F0072)
19	4–20 мА ОК	Активен, если $Al_x$ установлено на от 4 до 20 мА (P0233 и/или P0238 и/или P0243 равен 1 или 3) и $Al_x < 2$ мА
20	Значение P0695	Состояние битов от 0 до 4 параметра P0695 активирует цифровые выходы DO1–DO5 соответственно
21	По часовой стрелке	Активен, если вал преобразователя вращается по часовой стрелке
22	Прок. $V > VP_x$	Активен, если переменная процесса (P0040) $> VP_x$ (P0533)
23	Прок. $V < VP_x$	Активен, если переменная процесса (P0040) $< VP_x$ (P0533)
24	Компенсация провалов напряжения в сети	Активен, если преобразователь выполняет функцию компенсации провалов напряжения в сети
25	Предварительная зарядка в норме	Активен, если реле предварительной зарядки конденсаторов промежуточного звена постоянного тока уже активировано
26	С отказом	Активен, если преобразователь имеет отказ
27	Не используется	Цифровой выход неактивен
28	SoftPLC	Активирует выход DOx согласно области памяти SoftPLC. См. руководство пользователя SoftPLC
с 29 до 34	Не используется	Цифровой выход неактивен
35	Сигнал тревоги отсутствует	Активен, если преобразователь не имеет отказов
36	Без отказа и аварийного сигнала	Активен, если преобразователь не имеет отказа и аварийного сигнала
37	Применение функции 1	

Значение	Функция	Описание
38	Применение функции 2	
39	Применение функции 3	
40	Применение функции 4	
41	Применение функции 5	
42	Применение функции 6	
43	Применение функции 7	
44	Применение функции 8	

### P0287 – Гистерезис Fx

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 10,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	0,5 Гц
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	--------

### P0288 – Скорость Fx

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>	3,0 Гц
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	--------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данные параметры устанавливают гистерезис и уровень срабатывания по сигналу выходной частоты Fx и по ходу кривой F\* цифровых выходов реле. В данном случае уровнями коммутации реле являются «P0288 + P0287» и «P0288 – P0287».

### P0290 – Ток Ix

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>	$1,0 \times I_{\text{НОМ}}$
-------------------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Уровень тока для активации выхода реле в функциях  $I_s > I_x$  (6) и  $I_s < I_x$  (7). Активация происходит по гистерезису с верхним уровнем в P0290 и нижним:  $P0290 - 0,05 \times P0295$ , т. е. эквивалентное значение – амперы для 5 % P0295 ниже P0290.

### P0293 – Крутящий момент Tx

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 200 %	<b>Заводские настройки:</b>	100 %
-------------------------------	---------------	-----------------------------	-------

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Уровень крутящего момента в процентах для активации выхода реле в функциях «Крутящий момент» > Tx (8) и «Крутящий момент» < Tx (9). Активация происходит по гистерезису с верхним уровнем в P0293 и нижним: P0293 - 5 %. Данные проценты относятся к номинальному крутящему моменту двигателя, соответствующему мощности преобразователя.





## 15 ПИД-КОНТРОЛЛЕР

### 15.1 ОПИСАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Преобразователь CFW500 снабжен специальной функцией ПИД-Регулятора, которую можно использовать для управления процессом с обратной связью. Данная функция играет роль пропорционального, интегрального и дифференциального контроллера, который замещает обычное управление скоростью преобразователя. [Рисунок 15.1 на странице 15-3](#) представлена схема контроллера ПИД.

Контроль процесса осуществляется изменением скорости вращения двигателя за счет поддержания переменной процесса (которым вы хотите управлять) на желаемом значении, которое установлено эталонным входным сигналом (уставкой).

Примеры применения:

- Управление расходом или давлением в трубопроводе.
- Температура в печи или камере.
- Дозировка химикатов в резервуарах.

В примере ниже определены значения, используемые контроллером ПИД:

В системе перекачки воды, где необходимо контролировать давление в трубе на выходе насоса, используется электрический насос. В трубе установлен датчик давления, который отправляет аналоговый сигнал обратной связи на CFW500, пропорциональный давлению воды. Данный сигнал называется переменной процесса и его можно наблюдать в параметре P0040. Уставка задается в CFW500 через ЧМИ (P0525) или настраивается с помощью уставок скорости согласно [Раздел 7.2 УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-7](#). Уставка – это требуемое значение давления воды, независимо от изменений в потребностях на выходе системы.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ!**

Когда уставка определяется уставкой скорости, единица входных данных в Гц преобразуется в эквивалентное процентное значение P0134.

CFW500 сравнивает уставку (SP) с переменной процесса (VP) и управляет частотой вращения двигателя, предпринимая попытки устранить любые ошибки и поддерживать значение переменной процесса равным уставке. Заданные значения коэффициентов усиления P, I и D определяют поведение преобразователя по устранению данной ошибки.

Рабочий диапазон переменной ввода контроллера ПИД: переменная процесса (P0040) и уставка (P0041) определяются параметрами P0528 и P0529. С другой стороны, ПИД работает внутри с процентным диапазоном 0, от 0,0 до 100,0 % согласно P0525 и P0533. См. рисунок 15.1.

Уставка (P0041) и переменная процесса (P0040) могут быть указаны через аналоговый выход AO1 или AO2, а также необходимо задать значения 9 или 6 для параметров P0251 или P0254 соответственно. Полный диапазон, заданный параметром P0528, соответствует 10 В или 20 мА в соответствующем выходе АОх.

Обратная связь ПИД или VP может иметь в качестве источника аналоговые входы (P0203 = 1 для AI1 или P0203 = 2 для AI3) либо частотный вход FI (P0203 = 3). В случае если выбранное эталонное значение для уставки является тем же входным значением, что было использовано в качестве обратной связи ПИД, преобразователь активирует состояние конфигурации. Дополнительную информацию см. в [Раздел 5.6](#).

Как только ПИД-контроллер активируется (P0203) и переключается в автоматический режим (DIx и бит 14 параметра P0680), ЧМИ CFW500 в режиме мониторинга увеличит значение P0525 на основном экране с помощью клавиш [Рисунок 15.1 на странице 15-3](#) и . Индикация P0525 будет зависеть от диапазона и формы согласно параметрам P0528 и P0529. С другой стороны, при нахождении в ручном режиме ЧМИ увеличит значение P0121 в Гц.

Ручное / автоматическое управление осуществляется с помощью цифровых входов DI1–DI8. Значение 22 = Ручное / автоматическое ПИД должно быть установлено в одном из соответствующих параметров (P0263 до P0270). Если на эту функцию запрограммировано более одного цифрового входа, преобразователь активирует состояние конфигурации ([Раздел 5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ на странице 5-7](#)). Если не запрограммировано ни одного цифрового входа, ПИД-контроллер будет работать только в автоматическом режиме.

Если вход с функцией ручного / автоматического управления активен, ПИД будет работать в автоматическом режиме, но если он неактивен, ПИД будет работать в ручном режиме. В последнем случае ПИД-контроллер отсоединяется и вход кривой становится уставкой напрямую (режим обхода).

Цифровые выходы DO1–DO5 могут быть установлены для активации логики сравнения с переменной процесса (VP), а значение 22 ( $=VP > VPx$ ) или 23 ( $=VP < VPx$ ) должно быть запрограммировано в одном из соответствующих параметров (P0275 – P0279).

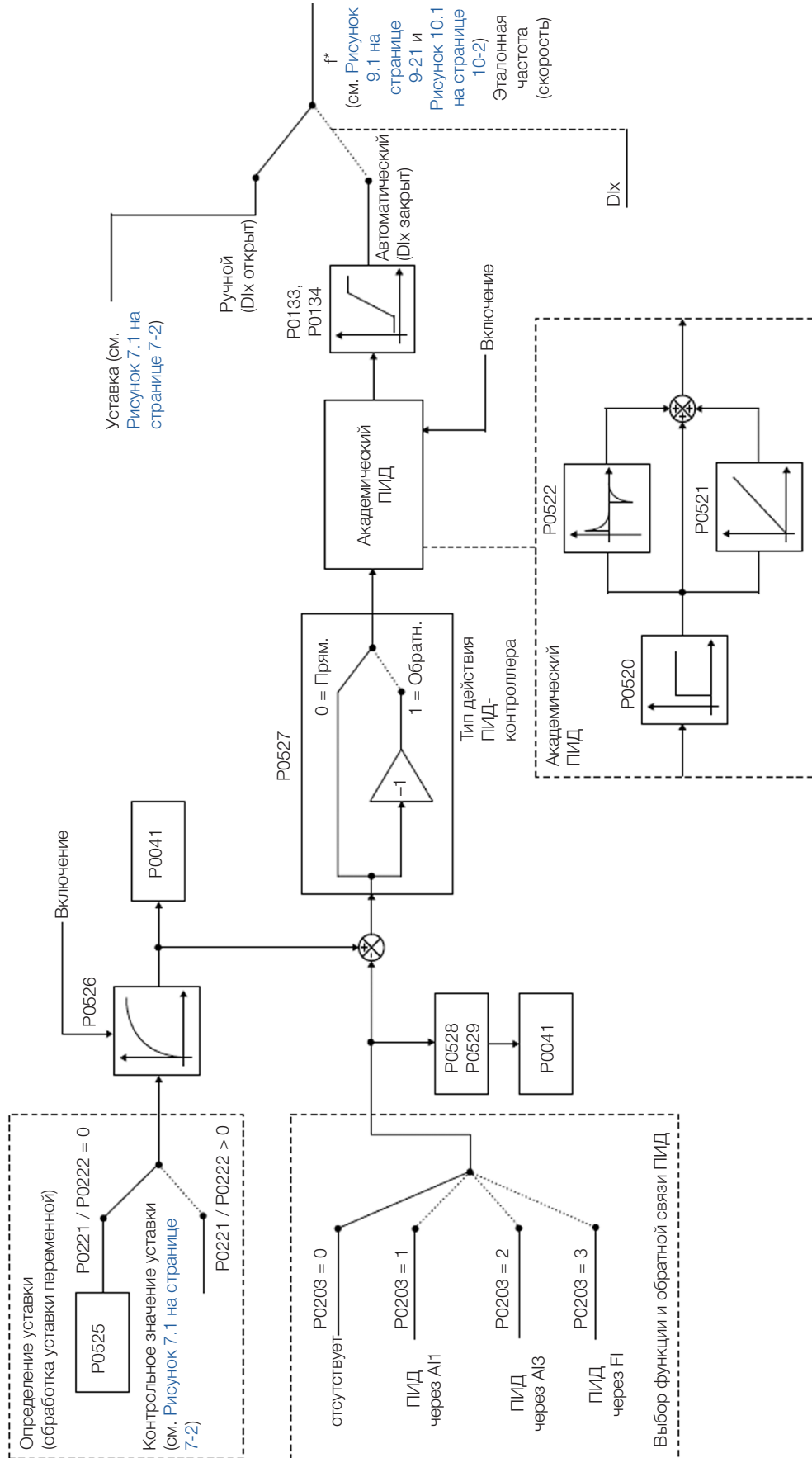


Рисунок 15.1: Блок-схема ПИД-контроллера

## 15.2 ЗАПУСК

Перед подробным описанием относящихся к данной функции параметров ниже представлены указания по вводу в эксплуатацию ПИД-контроллер.



### ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы обеспечить правильную работу функции ПИД, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя вращение двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки:

- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f (P0202 = 0).
- Если самонастройка была задействована в режиме управления VVW (P0202 = 5).
- Кривые ускорения и замедления (P0100–P0103) и ограничение тока (P0135).
- Обычно скалярное управление задается в заводских настройках по умолчанию (P0204 = 5 или 6) и с P0100 = P0101 = 1,0 с отвечает требованиям большинства приложений, относящихся к контроллеру ПИД.

### Настройка ПИД-контроллера

#### 1. Включить ПИД:

Для работы приложения ПИД-контроллера необходимо настроить параметр P0203 ≠ 0.

#### 2. Определить обратную связь ПИД:

Обратная связь ПИД (измерение переменной процесса) осуществляется через аналоговый вход AI1 (P0203 = 1), AI2 (P0203 = 2) или частотный вход FI (P0203 = 3).

#### 3. Определить параметры для чтения экрана контроля ЧМИ:

Режим мониторинга ЧМИ CFW500 может быть настроен для отображения переменных управления ПИД-контроллера в числовой форме. В примере ниже показаны обратная связь ПИД или переменная процесса, уставка ПИД и частота вращения двигателя.

Пример:

а. Параметр основного экрана для отображения переменной процесса:

- Запрограммируйте P0205 на значение 40, соответствующее параметру P0040 (переменная процесса ПИД).
- Запрограммируйте P0209 на значение 10 (%).
- Запрограммируйте P0210 на значение 1 (wxy.z) – форма индикации переменных ПИД.

б. Параметр дополнительного экрана для отображения уставки ПИД:

- Запрограммируйте P0206 на значение 41, соответствующее параметру P0041 (переменная уставки ПИД).

в. Параметр строки для отображения частоты вращения двигателя:

- Установите параметр P0207 на значение 2, соответствующее параметру P0002 преобразователя CFW500.
- Запрограммируйте P0213 согласно P0134 (если P0134 = 66,0 Гц, следовательно P0210 = 660).

#### 4. Установить эталон (уставку):

Уставка определяется схожим с уставкой скорости образом согласно [Раздел 7.2 УСТАВКА СКОРОСТИ на странице 7-7](#), но вместо применения значения напрямую ко вводу кривой, оно применяется ко вводу ПИД согласно [Рисунок 15.1 на странице 15-3](#).

Внутренний рабочий диапазон ПИД определяется в процентах от 0,0 до 100,0 %, так же как и уставка ПИД с помощью ключей в параметре P0525 и через аналоговый вход. Прочие источники, уставки которых находятся в другом диапазоне, такие как уставки скорости многоскоростного режима и 13-битная уставка, преобразуются в данный масштаб перед обработкой ПИД. То же происходит с параметрами P0040 и P0041, диапазон которых определяется параметрами P0528 и P0529.

#### 5. Определить цифровой вход для ручного / автоматического управления:

Для включения ручного / автоматического управления в ПИД-контроллере необходимо задать цифровой вход, через который будет осуществляться управление. Для этого установите один из параметров P0263–P0270 на 22.

Рекомендация: запрограммируйте параметр P0265 на 22 для цифрового входа DI3, чтобы осуществить ручное / автоматическое управление.

#### 6. Определить тип действия ПИД-контроллера:

Управляющее воздействие должно быть прямым (P0527 = 0), если для увеличения частоты вращения необходимо увеличить переменную процесса. В противном случае следует выбирать обратное воздействие (P0527 = 1).

Примеры:

- a. Прямое: Насос, приводимый преобразователем, наполняет резервуар, а ПИД-контроллер контролирует уровень. Для увеличения уровня (переменная процесса) необходимо, чтобы расход увеличивался, что достигается увеличением частоты вращения двигателя.
- b. Обратный: Вентилятор, приводимый в движение преобразователем, обеспечивает охлаждение башенного холодильника, а ПИД-контроллер контролирует температуру. Для увеличения температуры (переменная процесса) нужно ограничить вентиляцию, что обеспечивается за счет снижения частоты вращения двигателя.

#### 7. Отрегулировать диапазон обратной связи ПИД:

Датчик, использующийся для сигнала обратной связи переменной процесса, должен иметь полную шкалу как минимум в 1,1 раза больше самого большого из подлежащих управлению значений.

Пример. Если необходимо контролировать давление в 20 бар, нужно выбрать датчик с полной шкалой минимум 22 бар (1,1 x 20).

После определения датчика должен быть выбран тип сигнала, необходимый к считыванию на входе (сила тока или напряжение), а датчик отрегулирован в соответствии с выбором.

В данном разделе предположим, что сигнал датчика изменяется от 4 до 20 мА (настройте параметр P0233 = 1, датчик S1.1 = ВКЛ).



Чтобы изменяемые значения имели физическое воздействие, диапазон, задаваемый параметрами P0528 и P0529, должен быть установлен на максимальное значение датчика в том же диапазоне и единицах измерения. Например, для датчика давления от 0 до 4 бар параметры P0528 и P0529 могут задавать диапазон, например, в 4,00 (400 и 2 соответственно) или 4,000 (4000 и 3 соответственно). Следовательно, индикации уставки (P0041) и VP (P0040) будут соответствовать применению. Кроме того, коэффициент усиления обратной связи и смещение также влияют на диапазон входных переменных ПИД при изменении значения по умолчанию и должны быть учтены, но рекомендуется использовать значения по умолчанию (коэффициент усиления единица и нулевое смещение).

Хотя параметры P0528 и P0529 определяют диапазон для индикации переменных ПИД-контроллера, вычисления основаны на диапазоне P0525 (от 0,0 до 100,0 %). Следовательно, пороговые параметры сравнения выхода реле VPx (P0533) и диапазона перезапуска (P0535) представлены в процентных значениях от полного диапазона датчика, т. е. 50,0 % эквивалентны 2,00 бар давления на выходе.



**8. Ограничения скорости:**

Установите P0133 и P0134 в пределах рабочего диапазона, необходимого для изменения выхода ПИД от 0 до 100,0 %. Как и в аналоговых входах, выходной сигнал ПИД может быть отрегулирован до данных пределов без зоны нечувствительности с помощью параметра P0230. См. [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-1.

**Ввод в эксплуатацию**

Режим мониторинга ЧМИ упрощает эксплуатацию ПИД, когда уставка ПИД определена с помощью ключей в параметре P0525, поскольку, как это происходит с P0121, P0525 увеличивается в то время, как P0041 отображается на основном экране при нажатии клавиш  и . В данном случае в режиме мониторинга возможно увеличить как P0121 при ПИД в ручном режиме, так и P0525 при ПИД в автоматическом режиме.

**1. Работа в ручном режиме (ручной / автоматический Dlx неактивен):**

При неактивном Dlx (ручной режим) проверьте показатель переменной процесса на клавишной панели (ЧМИ) (P0040), основанный на внешнем измерении значения сигнала обратной связи (датчик) на AI1. Затем, при ЧМИ в режиме мониторинга, изменяйте контрольное значение скорости в ключах  и  (P0121) до тех пор, пока не получите нужное значение переменной процесса. И только затем переходите к автоматическому режиму.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

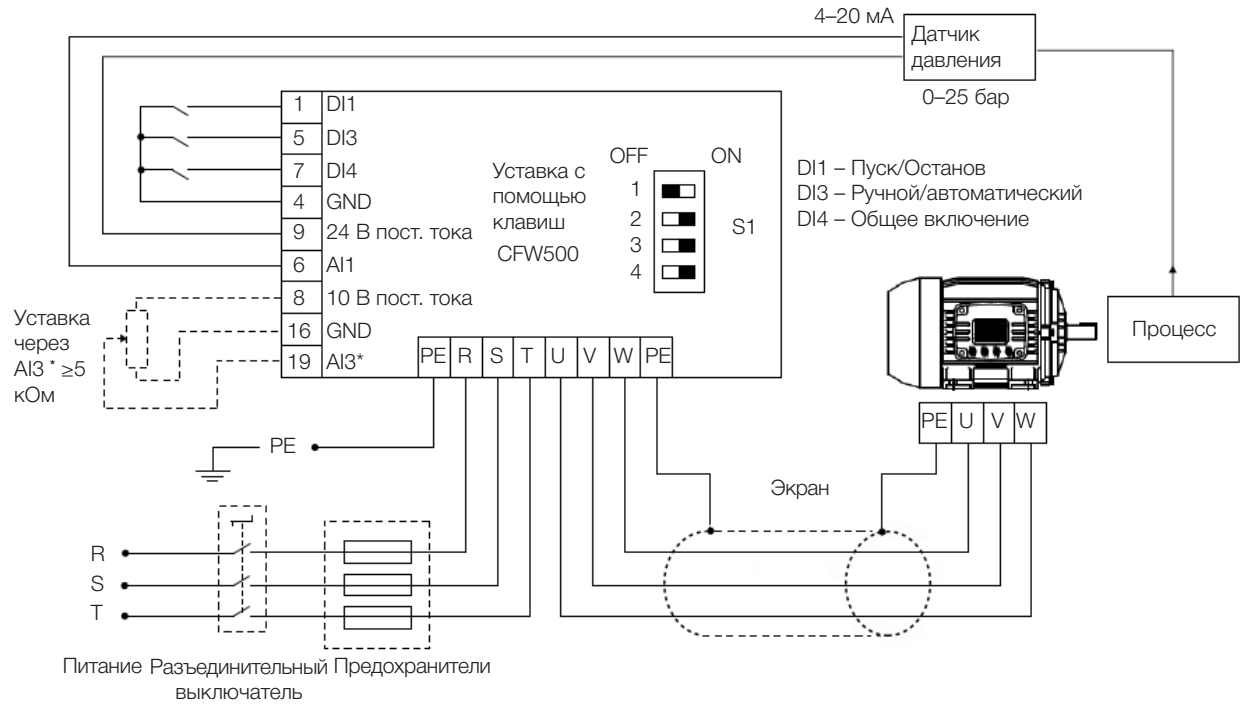
Если уставка задается в параметре P0525, преобразователь автоматически настроит параметр P0525 на текущее значение параметра P0040 при изменении ручного режима на автоматический (поскольку P0536 = 1). В этом случае переключение из ручного в автоматический режим осуществляется плавно (отсутствуют резкие изменения скорости).

**2. Работа в ручном режиме (ручной/автоматический Dlx активен):**

При активном Dlx (автоматический режим) осуществите динамическую настройку ПИД-контроллера, т. е. пропорционального (P0520), интегрального (P0521) и дифференциального (P0522) коэффициентов усиления, проверив, что регулировка осуществлена правильно, а отклик удовлетворительный. Для этого просто сравните уставку и переменную процесса и убедитесь, близки ли данные значения. Также проверьте динамический отклик двигателя на изменения переменной процесса.

Следует отметить, что настройка коэффициента увеличения ПИД представляет собой операцию, во время которой возможны ошибки при попытке определить нужное время отклика. Если система реагирует быстро, а изменяющиеся значения близки к значению уставки, пропорциональный коэффициент усиления слишком большой. Если система реагирует медленно, а значение уставки достигается через некоторое время, пропорциональный коэффициент усиления слишком маленький и его необходимо увеличить. А если переменная процесса не достигает нужного значения (уставки), следует настроить интегральный коэффициент усиления.

В качестве подведения итогов данного раздела ниже приведена схема соединений для использования ПИД-контроллера, а также данные настройки параметров, используемых в данном примере.



\* Уставка через AI3 доступна только в подключаемом модуле IOS

**Рисунок 15.2:** Пример использования ПИД-контроллера CFW500

**Таблица 15.1:** Настройка параметров для представленного примера

Параметр	Описание
P0203 = 1	Включает ПИД-контроллер через вход AI1 (обратная связь)
P0205 = 40	Выбор параметра основного экрана (переменная процесса)
P0206 = 41	Выбор параметров дополнительного экрана (уставка ПИД)
P0207 = 2	Выбор параметра шкального индикатора (частота вращения двигателя)
P0208 = 660	Коэффициент базовой шкалы
P0209 = 0	Техническая единица уставки: нет
P0213 = 660	Полный масштаб шкального индикатора
P0210 = 1	Форма индикации уставки: wxy,z
P0220 = 1	Выбор источника МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ: работа в дистанционном режиме
P0222 = 0	Выбор уставки дистанционного режима: ЧМИ
P0226 = 0	Выбор дистанционного направления вращения: по часовой стрелке
P0228 = 0	Выбор дистанционного источника инкрементного изменения JOG: неактивный
P0232 = 1,000	Усиление входного сигнала AI1
P0233 = 1	Входной сигнал AI1: от 4 до 20 мА
P0234 = 0,00 %	Смещение входного сигнала AI1
P0235 = 0,15 с	Фильтр входного сигнала AI1
P0230 = 1	Зона нечувствительности (активна)
P0536 = 1	Автоматическая настройка P0525: активна
P0227 = 1	Дистанционный выбор Пуск/Останов (DIx)
P0263 = 1	Функция входа DI1: Пуск/Останов
P0265 = 22	Функция входа DI3: Ручной/автоматический ПИД
P0266 = 2	Функция входа DI4: Общее включение
P0527 = 0	Тип действия ПИД-контроллера: прямой
P0528 = 250	Шкала индикации ПИД VP
P0529 = 1	Форма индикации ПИД VP
P0525 = 20,0	Уставка ПИД
P0536 = 1	Автоматическая настройка P0525: активна
P0520 = 1,000	Пропорциональное усиление ПИД
P0521 = 0,430	Интегральное усиление ПИД
P0522 = 0,000	Дифференциальное усиление ПИД

### 15.3 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ С ПИД

Режим ожидания является полезной функцией для сохранения энергии при использовании ПИД-контроллера. В большинстве применений с ПИД-контроллером энергия растрачивается при вращении вала двигателя на минимальной скорости, когда, например, давление или уровень в резервуаре продолжают расти.

Для включения режима ожидания просто установите частоту включения режима ожидания в параметре P0217 следующим образом: P0133<P0217≤P0134. Кроме того, параметр P0218 устанавливает промежуток времени, в котором условия режима ожидания согласно параметрам P0217 и P0535 должны оставаться стабильными. См. подробное описание P0535 ниже.



**ОПАСНОСТЬ!**

При нахождении в режиме ожидания двигатель может вращаться в любое время с учетом условий процесса. Если требуется выполнять какие-либо операции с двигателем или провести техническое обслуживание, отключите питание преобразователя.

Дополнительную информацию по настройке режима ожидания см. в [Раздел 13.2 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ на странице 13-3](#).

### 15.4 ЭКРАН РЕЖИМА МОНИТОРИНГА

При использовании ПИД-контроллера можно настроить экран режима мониторинга так, чтобы на нем отображались основные переменные в цифровом виде с соответствующими техническими единицами измерения или без них.

Один пример ЧМИ с данной конфигурацией представлен на [Рисунок 15.3 на странице 15-8](#), где показаны: переменная процесса, уставка без технических единиц измерения (с эталоном 25,0 бар) и частота вращения двигателя на шкальном индикаторе контроля переменной согласно параметризации, показанной в [Таблица 15.1 на странице 15-7](#). Дополнительную информацию см. в [Раздел 5.3 ЧМИ на странице 5-2](#).

На экране, показанном на [Рисунок 15.3 на странице 15-8](#) на дополнительном дисплее отображается заданное значение 20,0 бар, переменная процесса также равна 20,0 бар на основном дисплее и скорость вывода равна 80 % на полосе.



*Рисунок 15.3: Пример ЧМИ в режиме мониторинга для использования ПИД-контроллера*

### 15.5 ПАРАМЕТР ПИД

Ниже приведено подробное описание параметров, относящихся к ПИД-контроллеру.

**P0040 – Переменная процесса ПИД**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 3000,0	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	



**Описание:**

Параметр только для чтения, представленный в формате (wxy.z), определен параметром P0529 и без технических единиц измерения, значение переменной процесса или обратная связь ПИД-контроллера согласно диапазону, определенному в параметре P0528.

**P0041 – Значение уставки ПИД**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 3000,0	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Параметр только для чтения, представленный в формате (wxy.z), определен параметром P0529 и без технических единиц измерения, значение уставки (эталоны) ПИД-контроллера согласно диапазону, определенному в параметре P0528.

**P0203 – Выбор специальной функции**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Нет 1 = ПИД через AI1 2 = ПИД через AI3 3 = ПИД через FI	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Активирует ПИД-контроллер специальной функции при установке параметра P0203 ≠ 0. Кроме того, при включении ПИД можно выбрать входной сигнал обратной связи (измерение переменной процесса) контроллера. Обратная связь ПИД-регулятора может осуществляться через аналоговый вход (P0203 = 1 для AI1 или P0203 = 2 для AI3) или частотный вход FI (P0203 = 3).

**P0520 – Пропорциональное увеличение ПИД**
**P0521 – Интегральное увеличение ПИД**
**P0522 – Дифференциальное увеличение ПИД**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,000 до 9,999	<b>Заводские настройки:</b>	P0520 = 1,000 P0521 = 0,430 P0522 = 0,000
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Данные параметры определяют пропорциональное, интегральное и дифференциальное усиления функции ПИД-контроллера и должны быть установлены согласно управляемому приложению.

Примеры исходных настроек для некоторых приложений показаны в [Таблица 15.2 на странице 15-10](#).

Таблица 15.2: Рекомендации по настройкам усиления ПИД-контроллера

Амплитуда	Усиление		
	Пропорциональное P0520	Интегральное P0521	Дифференциальное P0522
Давление в пневматической системе	1,000	0,430	0,000
Расход в пневматической системе	1,000	0,370	0,000
Давление в гидравлической системе	1,000	0,430	0,000
Расход в гидравлической системе	1,000	0,370	0,000
Температура	2,000	0,040	0,000
Уровень	1,000	Прочитайте следующее примечание	0,000



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

В случае контроля уровня настройка интегрального усиления будет зависеть от времени, необходимого для того, чтобы уровень в резервуаре изменился с минимально приемлемого до требуемого при следующих условиях:

- Для прямого действия время должно измеряться с максимальным расходом на входе и минимальным расходом на выходе.
- Для обратного действия время должно измеряться с минимальным расходом на входе и максимальным расходом на выходе.

Формула вычисления исходного значения P0521, учитывая время отклика системы, приведена ниже:

$$P0521 = 0.5 / t,$$

Где: t = время (в секундах).

**P0525 – Значение уставки ПИД по ЧМИ**

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 100,0 % **Заводские настройки:** 0,0 %

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данный параметр позволяет задать уставку ПИД-контроллера с помощью клавишной панели ЧМИ, при условии, что P0221 = 0 или P0222 = 0 и при работе в автоматическом режиме. Значение 100,0 % эквивалентно полному диапазону индикации в параметрах P0040 и P0041, заданному параметром P0528.

В случае работы в ручном режиме уставка через ЧМИ устанавливается в параметре P0121.

Значение P0525 сохраняется в последнем установленном значении (резерв) даже при отключении или потере питания преобразователя при P0536 = 1 (активный).

**P0526 – фильтр уставки ПИД**

**Регулируемый Диапазон:** От 0 до 9999 мс **Заводские настройки:** 50 мс

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данный параметр задает постоянную времени фильтра уставки ПИД-контроллера. Предполагается не допускать резких изменений значения уставки ПИД.

**P0527 – Тип действия ПИД**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Прям. 1 = Обратн.	<b>Заводские настройки:</b>	0
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

В качестве типа действия ПИД необходимо выбрать «Прямой» если требуется, чтобы частота вращения двигателя увеличивалась и одновременно увеличивалось значение переменной процесса. В противном случае следует выбирать «Обратный».

**Таблица 15.3:** Выбор действия ПИД

Частота вращения двигателя (P0002)	Переменная процесса (P0040)	P0527
Увеличивается	Увеличивается	0 (прямой)
	Уменьшает	1 (обратный)

Данные характеристики варьируются согласно типу процесса, но жесткая обратная связь используется наиболее часто.

При процессах контроля температуры или уровня настройка типа действия зависит от конфигурации. Например: при контроле уровня, если преобразователь воздействует на двигатель, с помощью которого извлекается жидкость из резервуара, действие будет обратным, так как при увеличении уровня преобразователь должен увеличить частоту вращения двигателя, чтобы уменьшить уровень. В случае если преобразователь воздействует на двигатель, с помощью которого жидкость нагнетается в резервуар, действие будет прямым.

**P0528 – Множитель шкалы переменной процесса**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 10 до 30000	<b>Заводские настройки:</b>	1000
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧМИ"/>		

**Описание:**

Определяет как обратная связь ПИД или переменная процесса будут представлены в P0040, а также уставку ПИД в P0041. Следовательно, обратная связь ПИД или полный диапазон переменной процесса, соответствующий 100,0 % в P0525, в аналоговом входе (AI1 или AI3) или в частотном входе (FI), используемом в качестве обратной связи ПИД-контроллера, указывается в P0040 и P0041 в диапазоне, заданном P0528 и P0529.

Пример. Датчик давления работает при от 4 до 20 мА для диапазона от 0 до 25 бар; настройка параметра P0528 при 250 и P0529 при 1.

### P0529 – Форма индикации переменной процесса

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = wxyz 1 = wx,yz 2 = wx,yz 3 = w,x,yz	<b>Заводские настройки:</b>	1
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧМИ"/>		

**Описание:**

Данный параметр позволяет настраивать форму индикации переменной процесса ПИД (P0040) и уставки ПИД (P0041).

### P0533 – Значение переменной процесса X

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	90,0 %
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Данные параметры используется в функциях цифрового выхода (см. [Раздел 14.6 ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ на странице 14-23](#)) для сигнализации / подачи аварийного сигнала. Для этого необходимо запрограммировать функцию цифрового выхода (P0275...P0279) на 22 = переменная процесса > VPx или на 23 = переменная процесса < VPx.

### P0535 – Диапазон перезапуска

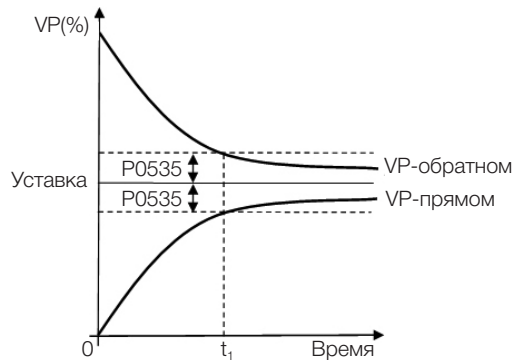
<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 100,0 %	<b>Заводские настройки:</b>	0,0 %
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="Ввод-вывод"/>		

**Описание:**

Это ошибка переменной процесса по отношению к уставке ПИД при входе и выходе из режима ожидания. Значение P0535 выражается в % от полного диапазона (P0528), как диапазон P0525, т. е.:

$$\text{Ошибка} = \frac{P0041 - P0040}{P0528} \cdot 100 \%$$

Параметр P0535 обеспечивает, что помимо определенных параметрами P0217 и P0218 условий ошибка контроллера ПИД находится в допустимых пределах относительно уставки, чтобы допустить переход преобразователя в режим ожидания (отключение двигателя) как показано на [Рисунок 15.4 на странице 15-13](#).



**Рисунок 15.4:** Нормальный диапазон уставки определяется P0535

Согласно [Рисунок 15.4 на странице 15-13](#), условие, устанавливаемое P0535, зависит от типа действия ПИД: прямого или обратного. Следовательно, при прямом ПИД (P0527 = 0), ошибка должна быть меньше, чем P0535 для перехода преобразователя в режим ожидания (уставка в норме). С другой стороны, при обратном ПИД (P0527 = 1), ошибка должна быть больше, чем – P0535 для перехода преобразователя в режим ожидания.

Параметр P0535 действует вместе с параметрами P0217 и P0218. Согласно [Рисунок 15.4 на странице 15-13](#), начиная с "t<sub>1</sub>" режим ожидания может включиться при соблюдении прочих условий. Дополнительную информацию режима ожидания см. в [Раздел 13.2 РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ на странице 13-3](#).

### P0536 – Автоматическая настройка P0525

<b>Регулируемый</b>	0 = Не активно	<b>Заводские</b>	0
<b>Диапазон:</b>	1 = Активно	<b>настройки:</b>	
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

#### Описание:

При настройке уставки ПИД-контроллера через клавишную панель (ЧМИ) (P0221/P0222 = 0) и P0536 = 1 (Вкл.) за счет перехода с ручного в автоматический режим значение переменной процесса (P0040) преобразуется в % от P0528 и загружается в P0525. Тем самым предотвращаются колебания ПИД при смене с ручного режима на автоматический.

**Таблица 15.4:** Конфигурация P0536

P0536	Функция
0	Неактивная (не производит копирование значения P0040 в P0525)
1	Активная (производит копирование значения P0040 в P0525)

## 15.6 АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПИД

Встроенный в CFW500 ПИД-контроллер является контроллером академического типа. Далее представлены уравнения, которые характеризуют академический ПИД, являющийся основанием алгоритма данной функции.

Функция преобразования в частотном диапазоне академического ПИД-контроллера:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times [1 + 1 + sT_d] sT_i$$

При замене интегрирующей функции на сумму и производного на возрастающий результат деления, получаем приближенное выражение дискретного (рекурсивного) уравнения преобразования, показанное ниже:

$$y(k) = y(k-1) + K_p[(1 + K_i \cdot T_a + K_d/T_a) \cdot e(k) - (K_d/T_a) \cdot e(k-1)]$$

Где:

$y(k)$ : текущий выход ПИД, может изменяться от 0,0 до 100,0 %.

$y(k-1)$ : предыдущий выход ПИД.

$K_p$  (пропорциональное увеличение):  $K_p = P0520$ .

$K_i$  (интегральное увеличение):  $K_i = P0521 \times 100 = [1/T_i \times 100]$ .

$K_d$  (дифференциальное увеличение):  $K_d = P0522 \times 100 = [T_d \times 100]$ .

$T_a = 0,05$  с (период дискретизации ПИД-контроллера).

$e(k)$ : действующая ошибка [ $SP^*(k) - X(k)$ ].

$e(k-1)$ : предыдущая погрешность [ $SP^*(k-1) - X(k-1)$ ].

$SP^*$ : уставка (эталон), изменяется в пределах от 0,0 до 100,0 %.

$X$ : переменная процесса (или обратная связь), считанная через один из аналоговых входов согласно настройкам параметра P0203 и изменяющаяся в пределах от 0,0 до 100,0 %.

## 16 РЕОСТАТНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Тормозящий крутящий момент, который может быть получен за счет использования преобразователей частоты без резисторов динамического торможения, находится в диапазоне от 10 до 35 % номинального крутящего момента двигателя.

Для получения более высокого тормозящего крутящего момента используются резисторы реостатного торможения. В этом случае восстановленная энергия сбрасывается на резистор, который установлен снаружи преобразователя.

Этот тип торможения применяется при необходимости обеспечения короткого времени замедления, а также при высоких инерционных нагрузках.

Функция реостатного торможения может использоваться только при условии, что резистор торможения подключен к преобразователю и соответствующие параметры надлежащим образом установлены.

### P0153 – Уровень реостатного торможения

**Регулируемый Диапазон:** От 339 до 1200 В

**Заводские настройки:** 375 В (P0296 = 0)  
748 В (P0296 = 1)  
748 В (P0296 = 2)  
748 В (P0296 = 3)  
748 В (P0296 = 4)  
748 В (P0296 = 5)  
950 В (P0296 = 6)  
950 В (P0296 = 7)

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметр P0153 определяет уровень напряжения для включения тормозящего БТИЗ, который должен быть совместим с напряжением питания.

Если параметр P0153 отрегулирован на уровне, который очень близок к уровню срабатывания предупреждения о перегрузке по напряжению (F0022), существует возможность возникновения отказа еще до рассеяния резистором торможения энергии, восстановленной двигателем. С другой стороны, если уровень значительно ниже перегрузки по напряжению, функция ограничивает срабатывание при, максимум, 15 % от уровня перегрузки по напряжению.

Следовательно, обеспечиваются условия, когда резистор торможения не активируется в номинальном рабочем диапазоне промежуточного звена постоянного тока; см. [Таблица 16.1 на странице 16-1](#). Следовательно, хотя P0153 имеет широкий диапазон настроек (от 339 до 1200 В), действуют только значения, определенные диапазоном срабатывания в [Таблица 16.1 на странице 16-1](#) т. е. значения ниже диапазона срабатывания внутренне ограничены при выполнении функции, а значения выше диапазона естественным образом отключают функцию.

**Таблица 16.1:** Кривая запуска реостатного торможения

Входное напряжение	Номинальное промежуточное звено постоянного тока	P0153 диапазон срабатывания	P0153 по умолчанию заводской
От 200 до 240 В перем. тока	339 В пост. тока	От 349 до 410 В пост. тока	375 В пост. тока
От 380 до 480 В перем. тока	678 В пост. тока	От 688 до 810 В пост. тока	750 В пост. тока
От 500 до 600 В перем. тока	846 В пост. тока	От 850 до 1000 В пост. тока	950 В пост. тока

Рисунок 16.1 на странице 16-2 показан пример типичного срабатывания реостатического торможения, где можно наблюдать гипотетические формы волн напряжения на тормозном резисторе и напряжения в звене постоянного тока. Следовательно, когда тормозящий БТИЗ соединяет звено с внешним резистором, напряжение промежуточного звена постоянного тока падает ниже установленного в параметре P0153 значения, сохраняя уровень ниже отказа F0022.

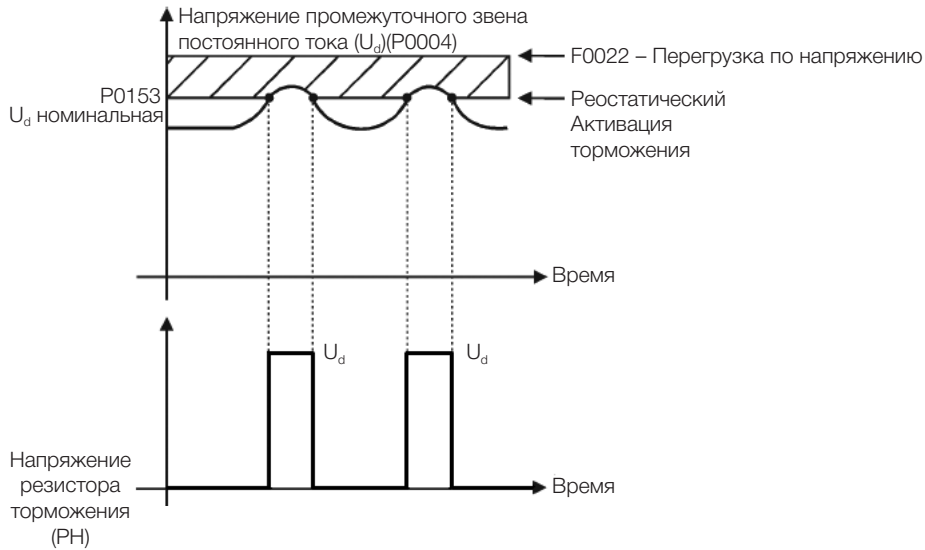


Рисунок 16.1: Кривая запуска реостатного торможения

Этапы включения реостатного торможения:

- При выключенном инверторе подключите тормозной резистор (см. руководство пользователя CFW500, пункт 3.2 Электрический монтаж).
- Параметр P0151 установить на максимальное значение: 410 В (P0296 = 0), 810 В (P0296 = 1) или 1200 В (P0296 = 3) в соответствии с ситуацией для предотвращения срабатывания регулировки промежуточного звена постоянного тока перед реостатным торможением.



**ОПАСНОСТЬ!**

Перед выполнением электрических соединений убедитесь, что инвертор **ВЫКЛЮЧЕН** и отсоединен, и внимательно прочтите инструкции по установке в руководстве пользователя CFW500.



## 17 ОТКАЗЫ И АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ

Задача схемы обнаружения неисправности в преобразователе состоит в индикации отказов и аварийных сигналов.

В случае отказа произойдет блокировка БТИЗ и остановка двигателя по инерции.

Сигнализация работает для предупреждения пользователя о критических условиях эксплуатации и возможном возникновении неисправности, если ситуация не будет исправлена.

Дополнительную информацию о неисправностях и сигналах тревоги см. в главе 6 «Устранение неисправностей и техническое обслуживание» руководства пользователя CFW500 и в [Глава СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ, ОТКАЗОВ И КОНФИГУРАЦИЙ на странице 0-1](#) настоящего руководства.

### 17.1 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК (F0072 И A0046)

Защита двигателя от перегрузок основана на использовании кривых, моделирующих процессы нагрева и охлаждения двигателя в случае перегрузки. Коды отказов и сигналов тревоги для защиты двигателя от перегрузок – F0072 и A0046, соответственно.

Перегрузка двигателя задается в зависимости от опорного значения  $I_n \times SF$  (номинальный ток двигателя, умноженный на коэффициент перегрузки), которое является максимальным значением, при котором защита не должна срабатывать, так как двигатель может работать в течение длительного времени при данном значении без серьезных повреждений.

Однако, чтобы обеспечить правильную работу данной защиты, нужно оценить температуру обмотки (которая зависит от времени нагревания и охлаждения двигателя).

Контроль температуры обмотки определяется функцией  $I_{xt}$ , которая интегрирует значение выходного тока из уровня, предварительного определенного параметрами P0156, P0157 и P0158. Когда накопленное значение достигает предела, отображается отказ и/или аварийный сигнал.

Для обеспечения повышенной защиты в случае перезапуска данная функция сохраняет значение, интегрированное функцией  $I_{xt}$  в энергонезависимую память преобразователя. Следовательно, после включения функция будет использовать значение  $I_{xt}$ , сохраненное в памяти, для выполнения нового вычисления перегрузки.

#### P0156 – Ток перегрузки при номинальной частоте вращения

#### P0157 – Ток перегрузки при 50 % от номинальной частоты вращения

#### P0158 – Ток перегрузки при 5 % от номинальной частоты вращения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>	P0156 = $1,1 \times I_{НОМ}$ P0157 = $1,0 \times I_{НОМ}$ P0158 = $0,8 \times I_{НОМ}$
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			
<b>Описание:</b>			

Данные параметры определяют ток перегрузки двигателя (Ixt – F0072). Ток перегрузки двигателя (P0156, P0157 и P0158) – значение, при котором преобразователь начнет воспринимать функционирование двигателя как работу с перегрузкой.

Для двигателей с самовентиляцией перегрузка зависит от частоты вращения, применяемой для двигателя. Следовательно, для скоростей ниже 5 % от номинальной частоты вращения ток перегрузки составляет P0158, в то время как для скоростей от 5 % до 50 % ток перегрузки составляет P0157, и выше 50 % – P0156.

Чем больше разница между током двигателя и током перегрузки (P0156, P0157 или P0158), тем быстрее осуществляется срабатывание отказа F0072.

Рекомендуется, чтобы параметр P0156 (ток перегрузки двигателя при номинальной частоте вращения) был установлен на значение на 10 % выше номинального тока используемого двигателя (P0401).

Для отключения функции перегрузки двигателя просто установите параметры P0156 – P0158 на значения, равные удвоенному номинальному току преобразователя P0295, или большие.

Рисунок 17.1 на странице 17-3 показано время срабатывания перегрузки с учетом нормализованного выходного тока по отношению к току перегрузки (P0156, P0157 или P0158), т. е. для постоянного выходного тока с перегрузкой 150 % отказ F0072 происходит через 60 секунд. С другой стороны, для значений выходного тока ниже P0156, P0157 или P0158, согласно выходной частоте, отказ F0072 не происходит. В то время как для значений P0156, P0157 или P0158 выше 150 % время срабатывания отказа составляет менее 60 с.

### P0349 – Уровень аварийной сигнализации Ixt

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 70 до 100 %	<b>Заводские настройки:</b>	85 %
<b>Свойства:</b>	cfg		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Данный параметр определяет уровень срабатывания аварийной сигнализации защиты двигателя от перегрузки (A0046, если P0037 > P0349). Данный параметр выражается в процентах от предельного значения интегратора перегрузки, когда возникает отказ F0072. Следовательно, при установке P0349 на 100 % аварийный сигнал перегрузки не срабатывает.

### P0037 – Перегрузка двигателя Ixt

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 100 %	<b>Заводские настройки:</b>	
<b>Свойства:</b>	ro		
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>		

**Описание:**

Данный параметр указывает текущий процент перегрузки двигателя или уровень интегратора перегрузки. Когда данный параметр достигает значения P0349, преобразователь отображает аварийный сигнал перегрузки двигателя (A0046). Когда значение данного параметра достигает 100 %, срабатывает отказ «Перегрузка двигателя» (F0072).

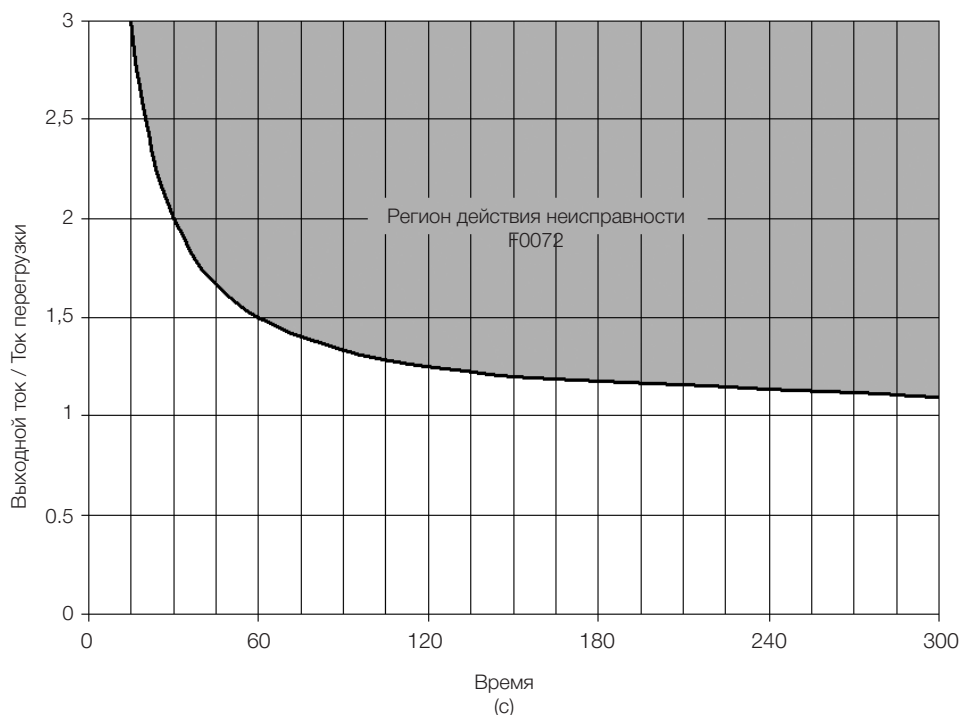


Рисунок 17.1: Активация перегрузки двигателя

### P0038 – Скорость датчика положения

**Регулируемый Диапазон:** От 0 до 65535 об/мин

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Указывает фактическую скорость датчика положения, оборотов в минуту (об/мин) с применением фильтра в 0,5 секунд.

### P0039 – Число импульсов датчика положения

**Регулируемый Диапазон:** От 0 до 40000

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данный параметр показывает число импульсов датчика положения. Данное число можно увеличивать с 0 до 40000 (оборот за час) или снижать с 40000 до 0 (вращение против часовой стрелки).

## 17.2 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗОК БТИЗ (F0048 И A0047)

Защита от перегрузок БТИЗ CFW500 использует тот же принцип защиты двигателя. Однако проектная точка была изменена, чтобы неисправность F0048 возникала через три секунды при 200 % перегрузки по отношению к номинальному току инвертора (P0295), как показано на [Рисунок 17.2 на странице 17-4](#). С другой стороны, перегрузка БТИЗ (F0048) не срабатывает для уровней ниже 150 % от номинального тока преобразователя (P0295).

Перед срабатыванием отказа F0048 преобразователь может отобразить аварийный сигнал A0047, когда уровень перегрузки БТИЗ превышает запрограммированное в P0349 значение.

Защита от перегрузки БТИЗ может быть отключена с помощью параметра P0343.

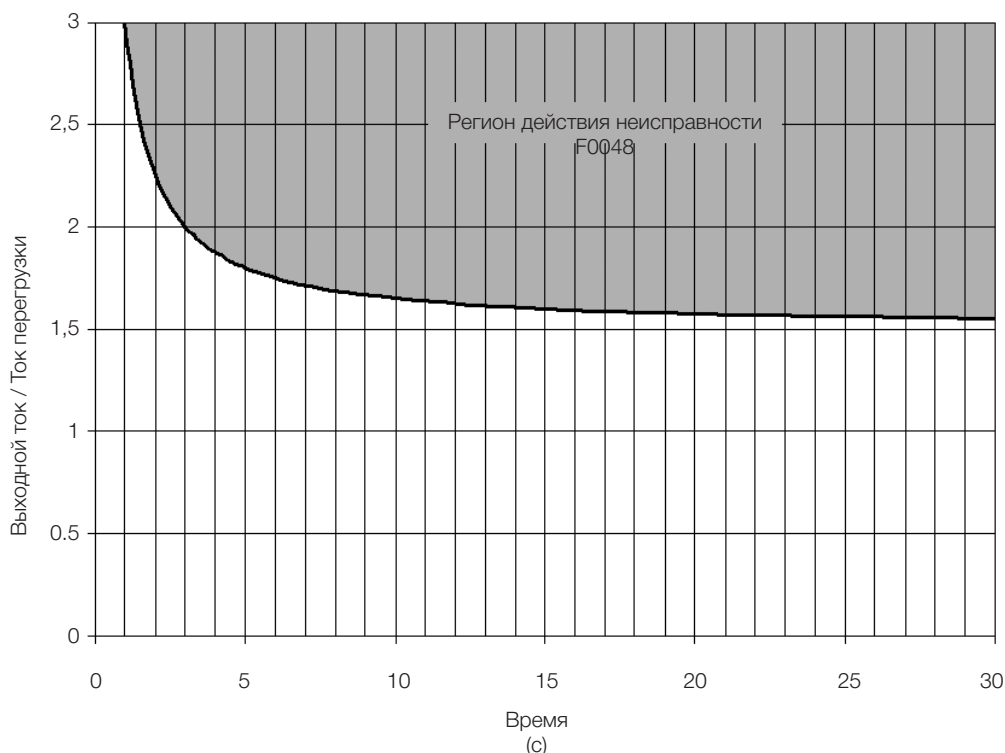


Рисунок 17.2: Срабатывание перегрузки IGBTs

## P0343 – Маска отказов и сигналов тревоги

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	Бит 0 = F0074 Бит 1 = F0048 Бит 2 = F0078 Бит 3 = F0079 Бит 4 = F0076 Бит 5 = F0179 Бит 6 = Зарезервировано Бит 7 = F0700/A700 Биты с 8 по 15 = Зарезервированные	<b>Заводские настройки:</b> 008Fh
-------------------------------	---	-----------------------------------

**Свойства:** cfg

**Группы доступа через ЧМИ:**

### Описание:

Параметр P0343 позволяет отключать некоторые специфичные для преобразователя аварийные сигналы и отказы. С помощью битовой маски формируется двоичное число, где «Бит» равный «0» отключает соответствующий отказ или аварийный сигнал. Обратите внимание, что числовое представление P0343 шестнадцатеричное.



### ВНИМАНИЕ!

Отключение систем защиты от замыкания на землю или перегрузки может привести к повреждению преобразователя. Выполняйте это только согласно технических указаний WEG.

### 17.3 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА (F0078)

Функция защищает двигатель от перегрева посредством индикации отказа F0078.

Двигателю необходим датчик температуры типа тройной РТС. Показания датчика могут быть получены двумя способами: через аналоговый или цифровой вход.

Для считывания РТС через аналоговый вход необходимо настроить его для токового входа и выбрать опцию «4 = РТС» в P0231, P0236 или P0241. Подключите РТС между источником +10 В постоянного тока и аналоговым входом, а также максимально соответствующую конфигурацию двухрядного переключателя AIx в «МА».

На аналоговом входе считывается значение сопротивления РТС и сравнивается с предельными значениями отказа. При превышении указанных значений отображается отказ F0078, как показано в [Таблица 17.1 на странице 17-5](#).



**ВНИМАНИЕ!**

РТС должен иметь усиленную электрическую изоляцию до 1000 В.

*Таблица 17.1: Уровень срабатывания отказа F0078 РТС через аналоговый вход*

Сопротивление РТС	AIx	Перегрев
$R_{\text{РТС}} < 50 \text{ Ом}$	$V_{\text{IN}} > 9.1 \text{ V}$	F0078
$50 \text{ Ом} < R_{\text{РТС}} < 3,9 \text{ кОм}$	$9.1 \text{ V} > V_{\text{IN}} > 1.3 \text{ V}$	Нормативное значение
$R_{\text{РТС}} > 3,9 \text{ кОм}$	$V_{\text{IN}} < 1.3 \text{ V}$	F0078



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для надлежащей работы данной функции важно удерживать усиление и смещение аналоговых входов на стандартных значениях.

Для РТС через цифровой вход необходимо установить опцию 29 (РТС) при программировании DIx в параметрах P0263 и P0270 и подключить РТС к соответствующему цифровому входу и заземлению. Уровни сопротивления тройного РТС совпадают с уровнями аналогового входа в [Таблица 17.1 на странице 17-5](#), но короткое замыкание РТС ( $R_{\text{РТС}} < 50 \text{ Ом}$ ) не может быть обнаружено и, следовательно, рассматривается как нормальная эксплуатация. Только в случае  $R_{\text{РТС}} > 3,9 \text{ кОм}$  активируется отказ F0078.



**ПРИМЕЧАНИЕ!**

DI2 – это единственный вход, который нельзя использовать в качестве входа РТС, поскольку его входная цепь предназначена для частотного входа (FI).

[Рисунок 17.3 на странице 17-6](#) показано подключение РТС к контактам преобразователя для обеих ситуаций: через аналоговый **(a)** и цифровой входы **(b)**.

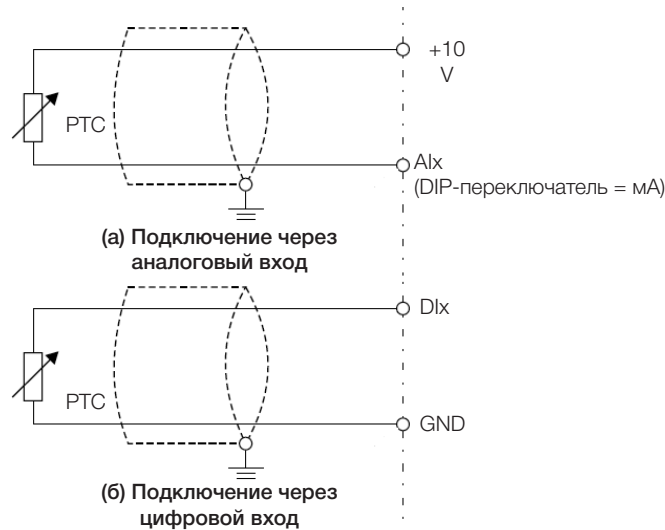


Рисунок 17.3: Подключение PTC (а) и (б) к CFW500

### 17.4 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА БТИЗ (F0051 И A0050)

Температура силового модуля контролируется и отображается в параметре P0030 в градусах Цельсия. Это значение постоянно сравнивается со значением ошибки перегрева и срабатывания сигнализации силового модуля F0051 и A0050, согласно Таблица 17.2 на странице 17-6 где уровень для срабатывания сигнализации A0050 зафиксирован на 5 °C ниже уровня F0051.

Таблица 17.2: Уровни срабатывания силового модуля при перегреве F0051

Уровень F0051 (°C)	Модель P0029
90 °C	1
90 °C	2
90 °C	3
105 °C	4
123 °C	5
108 °C	6
108 °C	7
108°C	8
108 °C	9
120 °C	10
105 °C	11
115 °C	12
115 °C	13
108 °C	14
108 °C	15
105 °C	16
110 °C	17
120 °C	18
110°C	19
110 °C	20
110 °C	21
110 °C	22
110 °C	23
110 °C	24
110 °C	25
110 °C	26
110 °C	27
110 °C	28
110 °C	29
110 °C	30
110 °C	31
110 °C	32
110 °C	33
110 °C	34

105 °C	35
105 °C	36
107 °C	37
105 °C	38
105 °C	39
110 °C	40
110 °C	41
110 °C	42
110 °C	43
105 °C	44

Помимо срабатывания сигнала тревоги A0050, защита от перегрева автоматически снижает частоту переключения (P0297) до 2000 Гц, когда температура (P0030) достигает 80 % от уровня F0051, а выходной ток (P0003) превышает номинальный ток (P0295). Данная характеристика защиты от перегрева может быть выключена в управляющем параметре конфигурации P0397.


**ВНИМАНИЕ!**

Недопустимое изменение параметра P0397 может привести к повреждению преобразователя. Выполняйте это только согласно технических указаний WEG.

### 17.5 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ТОКУ (F0070 И F0074)

Системы защиты от замыкания на землю и от перегрузки по току на выходе срабатывают очень быстро с помощью аппаратного обеспечения для мгновенного отключения выходных импульсов ШИМ при высоком выходном токе.

Отказ F0070 соответствует перегрузке по току между выходными фазами, в то время как отказ F0074 указывает перегрузку по току от фазы до защитного заземления (PE).

Уровень тока в защите зависит от используемого модуля питания, чтобы сделать защиту эффективной. Данное значение остается выше (с определенным запасом) номинального рабочего тока преобразователя (P0295).

### 17.6 КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗВЕНА (F0021 И F0022)

Напряжение промежуточного звена постоянного тока постоянно сравнивается с максимальным и минимальным значениями согласно источнику питания преобразователя, как показано в [Таблица 17.3 на странице 17-7](#).

**Таблица 17.3:** Уровни активации контроля напряжения промежуточного звена постоянного тока

Питание	Уровень F0021	Уровень F0022
От 200 до 240 В перем. тока	200 В пост. тока	410 В пост. тока
От 380 до 480 В перем. тока	360 В пост. тока	810 В пост. тока
От 500 до 600 В перем. тока	500 В пост. тока	1000 В пост. тока

### 17.7 СБОЙ СВЯЗИ ПОДКЛЮЧАЕМОГО МОДУЛЯ (F0031)

Это происходит, когда преобразователь обнаруживает подключение модуля, но не может соединиться с ним.

### 17.8 СБОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ В Р ЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ VVW (F0033)

В конце процесса самонастройки режима VVW (P0408 = 1), если предполагаемое сопротивление статора двигателя (P0409) слишком велико для используемого преобразователя, преобразователь отобразит отказ F0033. Кроме того, изменение параметра P0409 вручную может также вызвать отказ F0033.

### 17.9 СИГНАЛ ТРЕВОГИ. СБОЙ СВЯЗИ С УДАЛЕННЫМ ЧМИ (A0700)

После подключения удаленного ЧМИ к контактам CFW500 с параметром P0312, настроенным на удаленный интерфейс ЧМИ, активируется контроль связи с ЧМИ, так что аварийный сигнал A0700 активируется при каждом разрыве связи.

### 17.10 ОТКАЗ. ОШИБКА СВЯЗИ С УДАЛЕННЫМ ЧМИ (F0700)

Условие для отказа F0700 то же, что и для сигнала A0700, но необходимо, чтобы ЧМИ был источником для некоторых команд или уставки (опция «Клавиши ЧМИ») в параметрах P0220–P0228.

### 17.11 ОТКАЗ В АВТОМАТИЧЕСКОМ ДИАГНОСТИРОВАНИИ (F0084)

Перед загрузкой заводских значений по умолчанию (P0204 = 5 или 6) преобразователь определяет силовое оборудование для получения информации о напряжении модуля питания, силе тока и условиях запуска, а также проверяет основные цепи управления преобразователя.

Отказ F0084 указывает на неисправность в процессе определения оборудования: несуществующая модель преобразователя, обрыв соединительного кабеля или повреждение внутренней цепи.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При возникновении отказа обратитесь в компанию WEG.

### 17.12 СБОЙ В ЦП (F0080)

Выполнение микропрограммы преобразователя контролируется на нескольких уровнях внутренней структуры микропрограммы. При обнаружении внутренней ошибки при выполнении преобразователь отобразит отказ F0080.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При возникновении отказа обратитесь в компанию WEG.

### 17.13 НЕСОВМЕСТИМАЯ ВЕРСИЯ ОСНОВНОГО ПО (F0151)

При включенном преобразователе версия главного программного обеспечения, хранящаяся в энергонезависимой памяти (EEPROM), сравнивается с версией, хранящейся во FLASH-памяти дополнительного микропроцессорного управляющего устройства (подключаемый модуль). Данное сравнение осуществляется для проверки целостности и совместимости хранящихся данных. Хранение данных необходимо для обеспечения возможности копирования конфигурации параметров (стандартная пользовательская, 1 и 2) между преобразователями с помощью CFW500-MMF и при выключенном преобразователе. Если версии несовместимы, происходит отказ F0151.

Дополнительную информацию по возможным причинам возникновения отказа F0151 см. в руководстве по дополнительным устройствам CFW500-MMF.

### 17.14 ОТКАЗ В ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ИМПУЛЬСОВ (F0182)

Если в параметре P0397 включена компенсация времени простоя (см. [Глава 8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ на странице 8-1](#)) а в цепи обратной связи импульсов присутствуют неполадки, отображается отказ F0182.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При возникновении отказа обратитесь в компанию WEG.



## 17.15 ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ

Преобразователь имеет возможность хранения данных о трех последних отказах, таких как номер отказа, ток (P0003), напряжение промежуточного звена постоянного тока (P0004), выходная частота (P0005), температура модуля питания (P0030) и состояние логики управления (P0680).

### P0048 – Текущий сигнал тревоги

### P0049 – Текущий отказ

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 999	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Указывает номер сигнала тревоги (P0048) или отказа (P0049), которые могут быть в преобразователе.

### P0050 – Последний отказ

### P0060 – Второй отказ

### P0070 – Третий отказ

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 999	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Указывают номер случившегося отказа.

### P0051 – Последний отказ выходного тока

### P0061 – Второй отказ выходного тока

### P0071 – Третий отказ выходного тока

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Указывают выходной ток в момент случившегося отказа.

### R0052 – Последний отказ в промежуточном звене постоянного тока

### R0062 – Второй отказ в промежуточном звене постоянного тока

### R0072 – Третий отказ в промежуточном звене постоянного тока

**Регулируемый Диапазон:** От 0 до 2000 В

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Указывают напряжение промежуточного звена постоянного тока в момент случившегося отказа.

### R0053 – Выходная частота при последнем отказе

### R0063 – Выходная частота при втором отказе

### R0073 – Выходная частота при третьем отказе

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 500,0 Гц

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Указывают выходную частоту на момент случившегося отказа.

### R0054 – Температура при последнем отказе БТИЗ

### R0064 – Температура при втором отказе БТИЗ

### R0074 – Температура при третьем отказе БТИЗ

**Регулируемый Диапазон:** От -20 до 150 °C

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Данные параметры указывают температуру БТИЗ на момент случившегося отказа.

**P0055 – Логический статус при последнем отказе**
**P0065 – Логический статус при втором отказе**
**P0075 – Логический статус при третьем отказе**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0000h до FFFFh	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Записывает логический статус преобразователя P0680 на момент случившегося отказа. См. [Раздел 7.3 УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО И СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ](#) на странице 7-13.

**17.16 АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБРОС ОТКАЗОВ**

Данная функция позволяет преобразователю выполнять автоматический сброс отказов с помощью параметра P0340.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Автоматический сброс блокируется, если тот же отказ происходит три раза подряд в течение 30 секунд после сброса.

**P0340 – Время автоматического сброса**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 255 с	<b>Заводские настройки:</b>	0 с
<b>Свойства:</b>			
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>			

**Описание:**

Определяет интервал после неисправности, через который активируется автоматический сброс преобразователя. Если значение P0340 равно нулю, функция автоматического сброса неисправности отключена.



## 18 ПАРАМЕТРЫ СЧИТЫВАНИЯ

Чтобы упростить наглядное представление основных переменных показаний преобразователя, можно обеспечить прямой доступ к READ – меню «Параметры только для чтения» ЧМИ CFW500.

Необходимо отметить, что все параметры этой группы могут только отображаться на дисплее (ЧМИ) и не могут быть изменены пользователем.

### R0001 – Уставка частоты вращения

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 65535	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Данный параметр представляет собой, независимо от источника происхождения, значение уставки скорости в единицах измерения и диапазоне, определенных для уставки параметрами P0208, P0209 и P0212. Полный диапазон и единица измерения уставки по умолчанию составляют 66,0 Гц для P0204 = 5 и 55,0 Гц для P0204 = 6.

### R0002 – Выходная скорость (двигатель)

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 65535	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Параметр R0002 указывает скорость, установленную на выходе преобразователя в том же диапазоне, заданном для R0001. В данном параметре не отображаются компенсации, сделанные для выходной частоты. Для считывания компенсированного выхода используйте R0005.

### R0003 – Ток двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 200,0 А	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Показывает выходной ток преобразователя в амперах (среднеквадратичное значение).

### R0004 – Напряжение промежуточного звена пост. тока (Ud)

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 2000 В	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

#### Описание:

Показывает напряжение постоянного тока в промежуточном звене, выраженное в вольтах (В).

### R0005 – Выходная частота (двигатель)

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0,0 до 500,0 Гц	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Действительная частота, мгновенно применяемая к двигателю, в герцах (Гц).

### R0006 – Состояние преобразователя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	Согласно Таблица 18.1 на странице 18-2	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Показывает одно из восьми возможных состояний преобразователя. В Таблица 18.1 на странице 18-2, представлено описание каждого состояния, а также индикация на ЧМИ.

Таблица 18.1: Состояние преобразователя – R0006

R0006	Состояние	ЧМИ	Описание
0	Готов к работе		Преобразователь готов к включению.
1	Пуск		Преобразователь включен.
2	Недостаточное напряжение		Напряжение в преобразователе слишком низкое для работы (пониженное напряжение), и команда включения не принимается.
3	Неисправность		Указывает на то, что преобразователь находится в состоянии отказа.
4	Самонастройка		Преобразователь выполняет процедуру самонастройки.
5	Конфигурация		Указывает, что программирование параметров преобразователя несовместимо. См. Раздел 5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ на странице 5-7.
6	Торможение постоянным током		Показывает, что преобразователь использует торможение постоянным током для остановки двигателя.

P0006	Состояние	ЧМИ	Описание
7	Режим ожидания		Указывает на то, что преобразователь находится в режиме ожидания согласно P0217, P0213 и P0535.

### P0007 – Выходное напряжение

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 2000 В	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Указывает напряжение линии на выходе преобразователя в вольтах (В).

### P0009 – Крутящий момент двигателя

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -1000,0 до 1000,0 %	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Указывает крутящий момент, создаваемый двигателем, по отношению к номинальному крутящему моменту.

Для векторного управления (P0202 = 3 или P0202 = 4) приблизительный расчет крутящего момента можно получить по формуле:

Крутящий момент электродвигателя (P0009) в процентах в рабочем состоянии в постоянном режиме определяется по формуле:

$$I_{\text{крутящего момента}} = \sqrt{P0003^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2} \quad (\text{ток крутящего момента в рабочем состоянии})$$

$$I_{\text{ном\_крутящего момента}} = \sqrt{P0401^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2} \quad (\text{номинальный ток крутящего момента})$$

$$P0009 = T_{\text{двигателя}} (\%) = 100 \times \frac{I_{\text{крутящего момента}}}{I_{\text{ном\_крутящего момента}}} \times k$$

Где коэффициент  $k$  определяется:

- Областью постоянного потока (постоянный момент и ниже или равный синхронной скорости):

$$k = 1$$

- Областью ослабления поля (область постоянной мощности, выше синхронной скорости):

$$k = \frac{N_{\text{синх}}}{P0002} \times \frac{P0190}{P0400}$$

где  $N_{\text{синх}}$  – синхронная скорость двигателя, выраженная в об/мин.

### Р0010 – Выходная мощность

**Регулируемый Диапазон:** От 0,0 до 6553,5 кВт

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

#### Описание:

Обозначает электрическую мощность на выходе преобразователя. Эта мощность определяется по следующей формуле:

$$P0010 = 1,732 \times P0003 \times P0007 \times P0011.$$

Где:  $1,732 = \sqrt{3}$ .

P0003 измеренное значение выходного тока.

P0007 контрольное значение выходного напряжения (или подсчитанное).

P0011 значение косинуса [(угол вектора контрольного выходного напряжения) – (угол вектора измеренного выходного тока)].

### Р0011 – Коэффициент мощности

**Регулируемый Диапазон:** От -1,00 до 1,00

**Заводские настройки:**

**Свойства:** ro

**Группы доступа через ЧМИ:**

#### Описание:

Указывает коэффициент мощности, т. е. соотношение между реальной мощностью и общей мощностью, поглощаемой двигателем.

### Р0012 – Состояние цифрового входа

См. [Раздел 14.5 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-14.

### Р0013 – Состояние цифрового выхода

См. [Раздел 14.6 ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ](#) на странице 14-23.

### Р0014 – Значения аналогового выхода А01



**P0015 – Значения аналогового выхода AO2**

См. [Раздел 14.2 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ](#) на странице 14-6.

**P0016 – Значение частотного выхода FO в %**
**P0017 – Значение частотного выхода FO в Гц**

См. [Раздел 14.4 ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД](#) на странице 14-11.

**P0018 – Значение аналогового входа AI1**
**P0019 – Значение аналогового входа AI2**
**P0020 – Значение аналогового входа AI3**

См. [Раздел 14.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ](#) на странице 14-1.

**P0021 – Значение частотного входа FI в %**
**P0022 – Значение частотного входа FI в Гц**

См. [Раздел 14.3 ЧАСТОТНЫЙ ВХОД](#) на странице 14-9.

**P0023 – Версия основного программного обеспечения**
**P0024 – Версия вторичного программного обеспечения**
**P0027 – Настройка подключаемого модуля**
**P0029 – Конфигурация силового оборудования**

См. [Раздел 6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ](#) на странице 6-1.

**P0030 – Температура силового модуля**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -20 до 150 °C	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Температура в градусах Цельсия внутри силового модуля с помощью внутреннего NTC. Для рамок C, D и E значение P0030 используется для активации вентилятора радиатора. Вентилятор запускается при включении инвертора и при температуре выше 60 °C, и выключается при температуре ниже 50 °C.

**P0037 – Перегрузка двигателя Ixt**

См. [Раздел 17.1 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК \(F0072 И A0046\)](#) на странице 17-1.

**R0040 – Переменная процесса ПИД**

**R0041 – Значение уставки ПИД**

См. [Раздел 15.5 ПАРАМЕТР ПИД](#) на странице 15-8.

**R0047 – Состояние КОНФИГУРАЦИИ**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 999	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="ЧТЕНИЕ"/>	

**Описание:**

Данный параметр отображает исходную ситуацию режима КОНФИГУРАЦИИ. См. [Раздел 5.6 СИТУАЦИИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ НАСТРОЙКИ](#) на странице 5-7.

Параметры считывания в диапазоне R0048–R0075 подробно описаны в [Раздел 17.15 ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ](#) на странице 17-9.

Параметры считывания R0295 и R0296 подробно описаны в [Раздел 6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ](#) на странице 6-1.

Параметры считывания R0680 и R0690 подробно описаны в [Раздел 7.3 УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО И СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ](#) на странице 7-13.

## 19 СВЯЗЬ

Для обмена информацией через сеть обмена данными CFW500 имеет несколько стандартизированных протоколов обмена данными, таких как Modbus, CANopen и DeviceNet.

Дополнительную информацию по настройке преобразователя для работы с данными протоколами см. в руководстве по обмену данными в необходимой сети для CFW500. Ниже представлены параметры, связанные с сетями передачи данных.

### 19.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ USB, ИНТЕРФЕЙС RS-232 И RS-485

В зависимости от установленного подключаемого модуля CFW500 может иметь до двух одновременно работающих последовательных интерфейсов. Несмотря на это, только один из них может быть источником для команд или уставок. Второй интерфейс обязательно неактивен или дистанционно управляется ЧМИ согласно настройкам параметра P0312.

Один из этих интерфейсов, определяемый как «Последовательный (1)», является стандартным интерфейсом CFW500 и представлен в большинстве подключаемых модулей через контакты стандартного порта RS-485. С другой стороны, интерфейс «Последовательный (2)» присутствует только в подключаемых модулях CFW500-CUSB, CFW500-CRS232 и CFW500-CRS485, как показано на рисунках ниже:

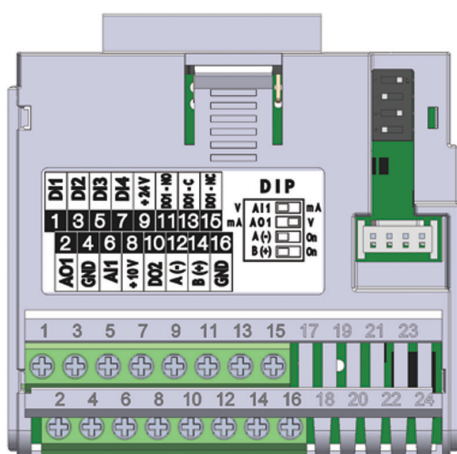


Рисунок 19.1: Подключаемый модуль CFW500-IOS

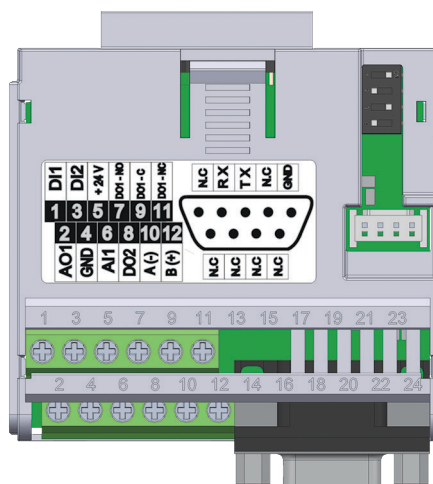


Рисунок 19.2: Подключаемый модуль CFW500-CRS232

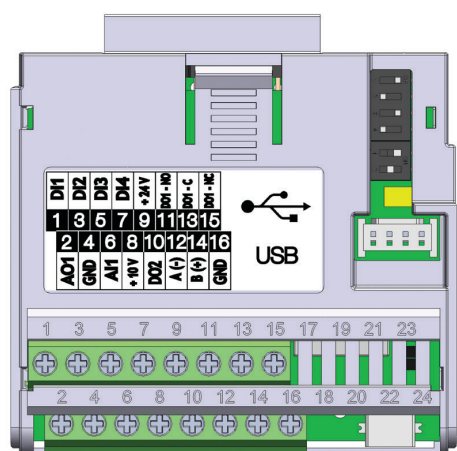


Рисунок 19.3: Подключаемый модуль CFW500-CUSB

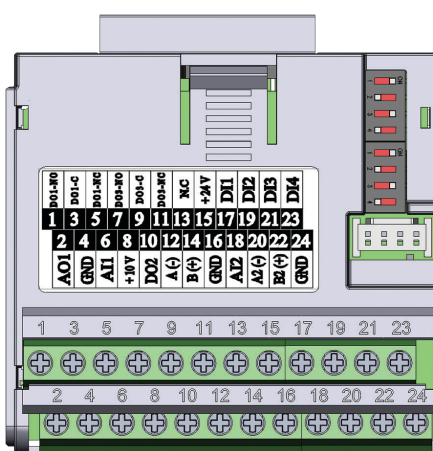


Рисунок 19.4: Подключаемый модуль CFW500-CRS485

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Подключаемый модуль CFW500-IOS имеет только интерфейс «Последовательный (1)», подключенный к порту RS-485 через контакты 12 (A-) и 14 (B+), см. [Рисунок 19.1 на странице 19-1](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Вставной модуль CFW500-CRS232 имеет последовательный (1) интерфейс через порт RS-485 на клеммах 10 (A-) и 12 (B+), а также последовательный (2) интерфейс через порт RS-232 на стандартном разъеме DB9, см. [Рисунок 19.2 на странице 19-1](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Сменный модуль CFW500-CUSB имеет последовательный (1) интерфейс через порт RS-485 на клеммах 12 (A-) и 14 (B+), а также последовательный (2) интерфейс через порт USB на стандартном разъеме mini USB (mini B), см. [Рисунок 19.3 на странице 19-1](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Подключаемый модуль CFW500-CRS485 имеет интерфейс «Последовательный (1)», подключенный к порту RS-485 через контакты 12(A-) и 14 (B+), а также «Последовательный (2)», подключенный к другому порту RS-485 через контакты 20 (A2+) и 22 (B2+), см [Рисунок 19.4 на странице 19-1](#).

Параметры P0308–P0316 с P0682 и P0683 характеризуют последовательный интерфейс, активный для команд и/или уставки.

### R0308 – Адрес последовательного порта

**Регулируемый Диапазон:** От 1 до 247

**Заводские настройки:** 1

### R0310 – Скорость передачи данных в бодах по последовательному интерфейсу

**Регулируемый Диапазон:**  
0 = 9600 бит/с  
1 = 19200 бит/с  
2 = 38400 бит/с

**Заводские настройки:** 1

### R0311 – Конфигурация байта по последовательному интерфейсу

**Регулируемый Диапазон:**  
0 = 8 бит, нет, 1  
1 = 8 бит, чет., 1  
2 = 8 бит, нечет., 1  
3 = 8 бит, нет, 2  
4 = 8 бит, чет., 2  
5 = 8 бит, нечет., 2

**Заводские настройки:** 1

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:** NET

**Описание:**

Подробное описание см. в руководстве пользователя Modbus RTU, которое можно загрузить на веб-сайте: [www.weg.net](http://www.weg.net).

### **P0312 – Протокол последовательного интерфейса (1)(2)**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = МИИР (1) 1 = Зарезервировано 2 = Modbus RTU (1) 3 и 4 = Зарезервированные 5 = Master RTU (1) 6 = HMIR (1) + Modbus RTU (2) 7 = Modbus RTU (2) От 8 до 11 = Зарезервированные 12 = ЧМИ (1)/RTU Master (2) 13 = RTU Master (2)	<b>Заводские настройки:</b> 2
-------------------------------	---	-------------------------------

<b>Свойства:</b>	cfg
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="NET"/>

**Описание:**

P0312 определяет тип протокола для (1) и (2) последовательных интерфейсов преобразователя частоты; см. также [Глава 19 СВЯЗЬ на странице 19-1](#). В зависимости от установленного подключаемого модуля, CFW500 может иметь до двух последовательных интерфейсов, но только один из них может быть доступен для команд или уставок. Второй интерфейс остается неактивным или в качестве интерфейса для CFW500-HMIR, в котором протокол предварительно определен без параметризации и предназначен для внутреннего использования только дистанционным ЧМИ преобразователя.

### **P0313 – Действие при ошибке связи**

### **P0314 – Самоконтроль последовательного интерфейса**

### **P0316 – Состояние последовательного интерфейса**

### **P0682 – Управляющее слово для последовательного интерфейса / USB**

### **P0683 – Контрольное значение скорости для последовательного интерфейса / USB**

**Описание:**

Эти параметры используются для настройки и работы последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485. Подробное описание см. в руководстве пользователя Modbus RTU, которое можно загрузить на веб-сайте: [www.weg.net](http://www.weg.net).

## **19.2 ИНТЕРФЕЙС CAN – CANOPEN / DEVICENET**

### **P0684 – Управляющее слово для интерфейса CANopen/DeviceNet**

### **P0685 – Уставка скорости для интерфейса CANopen/DeviceNet**

### **P0700 – Протокол CAN**

### **P0701 – Адрес CAN**

### **P0702 – Скорость передачи данных в бодах по CAN**

**P0703 – Сброс выкл. шины**

**P0705 – Состояние контроллера CAN**

**P0706 – Счетчик полученных телеграмм CAN**

**P0707 – Счетчик переданных телеграмм CAN**

**P0708 – Счетчик ошибок выключения шины**

**P0709 – Счетчик потерянных сообщений CAN**

**P0710 – Варианты входов/выходов DeviceNet**

**P0711 – Считывание DeviceNet #3**

**P0712 – Считывание DeviceNet #4**

**P0713 – Считывание DeviceNet #5**

**P0714 – Считывание DeviceNet #6**

**P0715 – Считывание DeviceNet #3**

**P0716 – Считывание DeviceNet #4**

**P0717 – Считывание DeviceNet #5**

**P0718 – Считывание DeviceNet #6**

**P0719 – Состояние сети DeviceNet**

**P0720 – Основное состояние DeviceNet**

**P0721 – Состояние обмена данными CANopen**

**P0722 – Состояние узла сети CANopen**

**Описание:**

Параметры используются для настройки и работы интерфейса CAN. Подробное описание см. в руководстве по связи CANopen или в руководстве пользователя по связи DeviceNet, которое можно загрузить на веб-сайте: [www.weg.net](http://www.weg.net).

### **19.3 ИНТЕРФЕЙС PROFIBUS DP**

**P0740 – Связь Profibus Состояние**

**P0741 – Профиль данных Profibus**

**P0742 – Считывание Profibus #3**

**P0743 – Считывание Profibus #4**

**P0744 – Считывание Profibus #5**

**P0745 – Считывание Profibus #6**

**P0746 – Считывание Profibus #7**

**P0747 – Считывание Profibus #8**

**P0750 – Запись Profibus #3**

**P0751 – Запись Profibus #4**

**P0752 – Запись Profibus #5**

**P0753 – Запись Profibus #6**

**P0754 – Запись Profibus #7**

**P0755 – Запись Profibus #8**

**P0918 – Адрес Profibus**

**P0922 – Телегр. Profibus Выб.**

**P0963 – Скорость передачи данных в бодах по Profibus**

**P0967 – Управляющее слово 1**

**P0968 – Слово состояния 1**

**Описание:**

Параметры используются для настройки и работы интерфейса Profibus DP. Подробное описание см. в руководстве пользователя по связи Profibus, которое можно загрузить на веб-сайте: [www.weg.net](http://www.weg.net).

## **19.4 ИНТЕРФЕЙС ETHERNET**

**P0800 – Eth: Идентификация модуля**

**P0801 – Eth: Состояние связи**

**P0803 – Eth: Скорость передачи данных**

**P0806 – Eth: Истечение времени ожидания соединения по Modbus TCP**

**P0810 – Eth: Конфиг IP-адреса**

**P0811 – Eth: IP-адрес 1**

P0812 – Eth: IP-адрес 2

P0813 – Eth: IP-адрес 3

P0814 – Eth: IP-адрес 4

P0815 – Eth: Подсеть CIDR

P0816 – Eth: Шлюз 1

P0817 – Eth: Шлюз 2

P0818 – Eth: Шлюз 3

P0819 – Eth: Шлюз 4

P0820 – Eth: Слово считывания #3

P0821 – Eth: Слово считывания #4

P0822 – Eth: Слово считывания #5

P0823 – Eth: Слово считывания #6

P0824 – Eth: Слово считывания #7

P0825 – Eth: Слово считывания #8

P0826 – Eth: Слово считывания #9

P0827 – Eth: Слово считывания #10

P0828 – Eth: Слово считывания #11

P0829 – Eth: Слово считывания #12

P0830 – Eth: Слово считывания #13

P0831 – Eth: Слово считывания #14

P0835 – Eth: Слово записи #3

P0836 – Eth: Слово записи #4

P0837 – Eth: Слово записи #5

P0838 – Eth: Слово записи #6

P0839 – Eth: Слово записи #7



**P0840 – Eth: Слово записи #8**

**P0841 – Eth: Слово записи #9**

**P0842 – Eth: Слово записи #10**

**P0843 – Eth: Слово записи #11**

**P0844 – Eth: Слово записи #12**

**P0845 – Eth: Слово записи #13**

**P0846 – Eth: Слово записи #14**

**P0849 – Eth: Обновление конфигурации**

**Описание:**

Параметры используются для настройки и работы интерфейса EtherNet. Подробное описание см. в руководстве пользователя по связи Ethernet, которое можно загрузить на веб-сайте: **[www.weg.net](http://www.weg.net)**.

## **19.5 КОМАНДЫ И СОСТОЯНИЕ ОБМЕНА ДАННЫМИ**

**P0721 – Состояние обмена данными CANopen**

**P0722 – Состояние узла сети CANopen**

**P0681 – Скорость при 13 битах**

**P0695 – Значение для цифровых выходов**

**P0696 – Значение 1 для аналоговых выходов**

**P0697 – Значение 2 для аналоговых выходов**

**P0698 – Значение 3 для аналоговых выходов**

**Описание:**

Данные параметры используются для контроля и управления преобразователем CFW500 с помощью интерфейсов связи. Подробное описание см. в руководстве по связи (Пользователя) в соответствии с используемым интерфейсом, которое можно загрузить на веб-сайте: **[www.weg.net](http://www.weg.net)**.



## 20 SOFTPLC

Функция SoftPLC позволяет преобразователю использовать ПЛК (программируемый логический контроллер). Более подробная информация о программировании данных функций в CFW500 содержится в руководстве SoftPLC для CFW500. Ниже описаны параметры, относящиеся к SoftPLC.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Приложение SoftPLC хранится в памяти используемого плагина в момент загрузки. Поэтому, если плагин будет изменен, необходимо будет заново загрузить приложение.

### P1000 – Состояние SoftPLC

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Нет прилож. 1 = Установка прилож. 2 = Несовместим. Прилож. 3 = Прилож. Остановлено 4 = Прилож. Работает	<b>Заводские настройки:</b> 0
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Позволяет пользователю просмотреть состояние SoftPLC. Если приложения не установлены, параметры P1001–P1059 не будут отображены в ЧМИ.

Если этот параметр представляет опцию 2 = Несовместим. Прилож., это означает, что программа пользователя, загруженная в SoftPLC, несовместима с версией прошивки CFW500.

В данном случае необходимо, чтобы пользователь перекомпилировал проект в WLP с учетом новой версии CFW500 и произвел повторную загрузку. Если это невозможно, загрузка приложения может быть осуществлена с помощью WLP при условии, что пароль приложения известен или отсутствует.

### P1001 – Команда для SoftPLC

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Остановить приложение 1 = Запустить приложение 2 = Остановить приложение 3 = Остановить приложение 4 = Остановить приложение 5 = Удалить приложение	<b>Заводские настройки:</b> 0..5
<b>Свойства:</b>	cfg	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Данный параметр позволяет останавливать, запускать или удалять установленное приложение, но для этого двигатель должен быть выключен.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если приложение будет удалено при использовании бессенсорного режима или векторного режима с датчиком, привод выполнит принудительный перезапуск.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Параметр P1001 имеет различные значения в зависимости от версии. Для версии V2.20 диапазон регулировки составляет от 0 до 2 (P1001 = 2 удаляет программное приложение). Для версий V2.21 и выше диапазон составляет от 0 до 5.

**P1002 – Время цикла сканирования**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 65535 мс	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Данный параметр устанавливает время сканирования приложения. Чем больше приложение, тем больше время сканирования.

**P1004 - Область для приложения SoftPLC не запущена**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	0 = Не активно 1 = Генерировать сигнал тревоги 2 = Генерировать ошибку	<b>Заводские настройки:</b> 0
<b>Свойства:</b>	cfg	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Этот параметр определяет, какое действие будет выполнено изделием, если выявлено нерабочее состояние SoftPLC, и может формировать аварийный сигнал A708 (1), отказ F709 (2) или ни одно из предыдущих действий и остается при этом неактивным (0).

**P1008 - Ошибка задержки**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -9999 до 9999	<b>Заводские настройки:</b>
<b>Свойства:</b>	ro, Enc	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Этот параметр определяет разницу в импульсах датчика между референтным положением и эффективным положением.

**P1009 – Усиление позиции**

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От 0 до 65535	<b>Заводские настройки:</b> 10,0
<b>Свойства:</b>	Enc	
<b>Группы доступа через ЧМИ:</b>	<input type="text" value="SPLC"/>	

**Описание:**

Коэффициент усиления регулятора положения функции SoftPLC преобразователя частоты CFW500.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Он срабатывает только тогда, когда активен блок «Стоп» функции SoftPLC преобразователя частоты CFW500.

## P1010–P1059 – Параметры SoftPLC

<b>Регулируемый Диапазон:</b>	От -32768 до 32767	<b>Заводские настройки:</b>	0
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	---

**Свойства:**

**Группы доступа через ЧМИ:**

**Описание:**

Параметры, использование которых определяется функцией SoftPLC.


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Параметры P1010–P1019 можно просмотреть в режиме мониторинга (см. в [Раздел 5.5 НАСТРОЙКА ИНДИКАЦИИ ДИСПЛЕЯ В РЕЖИМЕ МОНИТОРИНГА](#) на странице 5-7).


**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Дополнительную информацию по использованию функции SoftPLC см. в руководстве по CFW500 SoftPLC.