

Преобразователь частоты

CFW700

Руководство по программированию





Руководство по программированию

Серия: CFW700

Язык: русский

Номер документа: 10003264484 / 00

Версия программного обеспечения: 2.0X

Дата публикации: 12/2014

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ	0-1
1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	1-1
1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.....	1-1
1.2 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ИЗДЕЛИИ.....	1-1
1.3 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	1-1
2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	2-1
2.1 О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ	2-1
2.2 ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2-1
2.2.1 Термины и определения, используемые в руководстве.....	2-1
2.2.2 Числовое представление	2-3
2.2.3 Обозначения для описания свойств параметров	2-3
3 ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ CFW700.....	3-1
4 КЛАВИШНАЯ ПАНЕЛЬ (ЧМИ)	4-1
5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	5-1
5.1 СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ.....	5-1
5.2 ГРУППЫ, ДОСТУП К КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ МЕНЮ «ОПЦИИ» В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЯ	5-1
5.3 PASSWORD SETTING IN P0000 (НАСТРОЙКИ ПАРОЛЯ В P0000)	5-1
5.4 HMI (ЧМИ).....	5-2
5.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ДЛЯ SOFTPLC	5-5
5.6 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ В НАСТРОЙКАХ РЕЖИМА МОНИТОРИНГА	5-9
5.7 НЕСООТВЕТСТВИЕ ПАРАМЕТРОВ	5-10
6 ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ	6-1
6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	6-1
7 ПУСК И НАСТРОЙКИ.....	7-1
7.1 РЕЗЕРВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	7-1
8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ УПРАВЛЕНИЯ	8-1
9 СКАЛЯРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (V/f).....	9-1
9.1 УПРАВЛЕНИЕ V/f.....	9-2
9.2 РЕГУЛИРУЕМАЯ КРИВАЯ V/F.....	9-5
9.3 ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА V/F	9-6
9.4 ОГРАНИЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА V/F	9-8
9.5 ПУСК В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ V/F	9-11
9.6 ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	9-11
10 УПРАВЛЕНИЕ VVW	10-1
10.1 УПРАВЛЕНИЕ VVW	10-3
10.2 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ	10-3
10.3 ЗАПУСК РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ VVW	10-4

11 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	11-1
11.1 БЕССЕНСОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ	11-1
11.2 РЕЖИМ I/f (БЕССЕНСОРНЫЙ)	11-4
11.3 САМОНАСТРОЙКА	11-4
11.4 ОПТИМАЛЬНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОТОК ДЛЯ БЕССЕНСОРНОГО ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ	11-5
11.5 УПРАВЛЕНИЕ МОМЕНТОМ	11-6
11.6 ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ	11-7
11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ	11-8
11.7.1 Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя.....	11-12
11.8 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	11-13
11.8.1 Регулятор скорости	11-13
11.8.2 Регулятор тока	11-15
11.8.3 Регулятор потока	11-15
11.8.4 Управление I/F	11-17
11.8.5 Самонастройка	11-18
11.8.6 Ограничение тока крутящего момента	11-22
11.8.7 Контроль фактической скорости двигателя.....	11-23
11.8.8 Регулятор промежуточного звена пост. тока.....	11-23
11.9 Пуск в бессенсорном векторном режиме и в векторном режиме с датчиком положения.....	11-25
12 ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ.....	12-1
12.1 КРИВЫЕ.....	12-1
12.2 УСТАВКИ СКОРОСТИ	12-3
12.3 ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ	12-5
12.4 ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ.....	12-6
12.5 ПУСК С ХОДА / КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ	12-7
12.5.1 Пуск с хода в режиме V/f или VVW	12-8
12.5.2 Пуск с хода в векторном режиме.....	12-8
12.5.2.1 P0202 = 4.....	12-8
12.5.2.2 P0202 = 5.....	12-10
12.5.3 Компенсация провалов напряжения в сети в режиме V/f или VVW.....	12-10
12.5.4 Компенсация провалов напряжения в сети в векторном режиме.....	12-12
12.6 ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ	12-14
12.7 ПРОПУСК СКОРОСТИ	12-18
12.8 ПОИСК НУЛЕВОЙ ТОЧКИ ДЛЯ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ	12-19
13 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ.....	13-1
13.1 КОНФИГУРАЦИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	13-1
13.1.1 Аналоговые входы	13-1
13.1.2 Аналоговые выходы	13-5
13.1.3 Цифровые входы	13-9
13.1.4 Цифровые выходы и реле.....	13-14
13.1.5 Частотный вход.....	13-22
13.2 ЛОКАЛЬНОЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.....	13-23
14 ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ.....	14-1
15 ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ.....	15-1
15.1 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК.....	15-1
15.2 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА.....	15-2
15.3 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	15-3

16 ПАРАМЕТРЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ	16-1
16.1 ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ	16-8
17 СВЯЗЬ	17-1
17.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS-485.....	17-1
17.2 ИНТЕРФЕЙС CAN — CANOPEN/DEVICENET	17-1
17.3 ИНТЕРФЕЙС PROFIBUS DP.....	17-2
17.4 СОСТОЯНИЯ И КОМАНДЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ.....	17-3
18 SOFTPLC	18-1
19 ОБЛАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	19-1
19.1 ВСТУПЛЕНИЕ	19-1
19.2 ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА ПИД.....	19-1
19.2.1 Описание и определения	19-1
19.2.2 Операции ПИД	19-4
19.2.3 Режим ожидания	19-7
19.2.4 Экраны режима контроля.....	19-7
19.2.5 Подключение двухпроводного измерительного преобразователя.....	19-8
19.2.7 Параметры	19-9
19.3 ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПОТЕНЦИОМЕТРА (EP).....	19-15
19.3.1 Описание и определения	19-15
19.3.2 Работа.....	19-17
19.3.3 Параметры	19-19
19.4 МНОГОСКОРОСТНОЙ РЕЖИМ	19-20
19.4.1 Описание и определения	19-20
19.4.2 Настройка эксплуатации	19-22
19.4.3 Параметры	19-24
19.5 ПРИЛОЖЕНИЕ КОМАНДЫ ТРЕХПРОВОДНОГО ПУСКА/ОСТАНОВА.....	19-27
19.5.1 Описание и определения	19-27
19.5.2 Настройка эксплуатации	19-28
19.5.3 Параметры	19-30
19.6 ПРИЛОЖЕНИЕ ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО ХОДА	19-31
19.6.1 Описание и определения	19-31
19.6.2 Настройка эксплуатации	19-32
19.6.3 Параметры	19-34
19.7 КОМБИНИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	19-35
19.7.1 Описания и определения	19-35
19.7.2 Функция контроллера ПИД2	19-36
19.7.2.1 Запуск.....	19-38
19.7.2.2 Экран режима мониторинга	19-42
19.7.2.3 Подключение двухпроводного измерительного преобразователя	19-42
19.7.2.4 Контроллер академического ПИД2	19-42
19.7.2.5 Параметры	19-43
19.7.2.5.1 Режим ожидания.....	19-53
19.7.3 Функция многоскоростного режима	19-58
19.7.3.1 Запуск	19-59
19.7.3.2 Параметры	19-62
19.7.4 Функция электронного потенциометра	19-65
19.7.4.1 Запуск	19-66
19.7.4.2 Параметры	19-68
19.7.5 Функция трехпроводной команды (Пуск/Останов)	19-70
19.7.5.1 Запуск.....	19-71
19.7.5.2 Параметры	19-73

19.7.6 Применение режима прямого или обратного хода	19-74
19.7.6.1 Запуск	19-75
19.7.6.2 Параметры	19-77
19.7.7 Функция намагничивания двигателя	19-78
19.7.7.1 Параметры	19-78
19.7.8 Логическая последовательность работы функции механического тормоза	19-79
19.7.8.1 Запуск	19-80
19.7.8.2 Параметры	19-84

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ

0

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0000	Доступ к параметрам	от 0 до 9999	0				0-1
P0001	Уставка скорости	от 0 до 18 000 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0002	Скорость двигателя	от 0 до 18 000 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0003	Ток двигателя	0,0–4500,0 А			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0004	Напряжение в канале пост. тока (U_d)	от 0 до 2000 В			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0005	Частота двигателя	от 0,0 до 1020,0 Гц			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0006	Состояние VFD	0 = Готов 1 = Пуск 2 = Пониженное напряжение 3 = Отказ 4 = Самонастройка 5 = Конфигурация 6 = Торможение постоянным током 7 = Аварийный останов			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0007	Напряжение двигателя	от 0 до 2000 В			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0009	Крутящий момент двигателя	-1000,0–1000,0 %			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0010	Выходная мощность	от 0,0 до 6553,5 кВт			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0011	Выходной коэф. мощности	от 0,00 до 1,00			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0012	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			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0013	Состояние DO5–DO1	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0014	Значение AO1	0,00–100,00 %			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0015	Значение AO2	0,00–100,00 %			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0018	Значение AI1	-100,00–100,00 %			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0019	Значение AI2	-100,00–100,00 %			только чтение	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	0-1
P0022	Частотный вход	от 3,0 до 6500,0 Гц			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0023	Версия программного обеспечения	от 0,00 до 655,35			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1
P0028	Конфигурация принадлежностей	от 0000h до FFFFh			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-1

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0029	Конфигурация силового оборудования	Биты от 0 до 5 = Номинальный ток Биты 6 и 7 = Номинальное напряжение Бит 8 = Фильтр RFI Бит 9 = Защитн. реле Бит 10 = Промежут. звено постоянного тока (0)24 В/(1) Бит 11 = Всегда 0 Бит 12 = Дин. тормозящий БТИЗ Бит 13 = Специальный Биты 14 и 15 = Резерв			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0030	Температура БТИЗ	от -20,0 до 150,0 °C			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0034	Температура внутреннего воздуха	от -20,0 до 150,0 °C			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0036	Скорость вентилятора радиатора	от 0 до 15 000 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0037	Состояние перегрузки двигателя	0–100 %			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0038	Скорость датчика положения	от 0 до 65 535 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0039	Счетчик импульсов датчика положения	от 0 до 40 000			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0042	Время работы под напряжением	от 0 до 65 535 ч			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0043	Время работы во включенном состоянии	от 0,0 до 6553,5 ч			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0044	Энергия на выходе, кВт/ч	от 0 до 65 535 кВт/ч			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0045	Время работы вентилятора	от 0 до 65 535 ч			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0048	Текущий сигнал тревоги	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0049	Текущий отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0050	Последний отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0054	Второй отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0058	Третий отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0062	Четвертый отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0066	Пятый отказ	0–999			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0090	Ток при последнем отказе	0,0–4500,0 А			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0091	Вольтаж вставки постоянного тока при последнем отказе	от 0 до 2000 В			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0092	Время последнего отказа	от 0 до 18 000 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0093	Уставка при последнем отказе	от 0 до 18 000 об/мин			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0094	Частота при последнем отказе	от 0,0 до 1020,0 Гц			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0095	Напряжение двигателя при последнем отказе	от 0 до 2000 В			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0096	Состояние DIx при последнем отказе	Бит 0 = DI1 Бит 1 = DI2 Бит 2 = DI3 Бит 3 = DI4 Бит 4 = DI5 Бит 5 = DI6 Бит 6 = DI7 Бит 7 = DI8			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0097	Состояние DOx при последнем отказе	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-2
P0100	Время разгона	от 0,0 до 999,0 с	20,0 с			ГЛАВНОЕ	0-2
P0101	Время замедления	от 0,0 до 999,0 с	20,0 с			ГЛАВНОЕ	0-2

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0102	Время разгона 2	от 0,0 до 999,0 с	20,0 с				0-3
P0103	Время замедления 2	от 0,0 до 999,0 с	20,0 с				0-3
P0104	Тип кривой	0 = Линейная 1 = S-кривая	0				0-3
P0105	Выбор 1 ^{-й} / 2 ^{-й} кривой	0 = 1 ^{-я} кривая 1 = 2 ^{-я} кривая 2 = Dlx 3 = Последовательный интерфейс 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	2		конфиг.		0-3
P0120	Резервное копирование уставок скорости	0 = Неактивно 1 = Активно	1				0-3
P0121	Уставка клавишной панели	от 0 до 18 000 об/мин	90 об/мин				0-3
P0122	Уставка JOG/JOG+	от 0 до 18 000 об/мин	150 (125) об/мин				0-3 0-3
P0123	Уставка JOG-	от 0 до 18 000 об/мин	150 (125) об/мин		Вектор		0-3
P0132	Макс.уровень превышения скорости	0–100 %	10 %		конфиг.		0-3
P0133	Мин.скорость	от 0 до 18 000 об/мин	90 (75) об/мин			ГЛАВНОЕ	0-3
P0134	Макс.скорость	от 0 до 18 000 об/мин	1800 (1500) об/мин			ГЛАВНОЕ	0-3
P0135	Макс. выходной ток	0,2–2 x I _{НОМ-HD}	1,5 x I _{НОМ-HD}		V/f, VVW	ГЛАВНОЕ	0-3
P0136	Ручное увеличение крутящего момента	от 0 до 9	1		V/f	ГЛАВНОЕ	0-3
P0137	Автоматическое увеличение крутящего момента	от 0,00 до 1,00	0,00		V/f		0-3
P0138	Компенсация скольжения	-10,0–10,0 %	0,0 %		V/f		0-3
P0139	Фильтр выходного тока	от 0,0 до 16,0 с	0,2 с		V/f, VVW		0-3
P0142	Максимальное выходное напряжение	0,0–100,0 %	100,0 %		конфиг; регул.		0-3
P0143	Промежуточное выходное напряжение	0,0–100,0 %	50,0 %		конфиг; регул.		0-3
P0144	Выходное напряжение 3 Гц	0,0–100,0 %	8,0 %		конфиг; регул.		0-3
P0145	Скорость ослабления поля	от 0 до 18 000 об/мин	1800 об/мин		конфиг; регул.		0-3
P0146	Промежуточная скорость	от 0 до 18 000 об/мин	900 об/мин		конфиг; регул.		0-3
P0150	Тип регулировки постоянного тока V/f	0 = Удержание кривой 1 = Линейное ускорение	0		cfg, V/f, VVW		0-3
P0151	Уровень регулировки постоянного тока V/f	339–1000 В	800 В		V/f, VVW		0-3
P0152	Пропорциональное увеличение напряжения при регулировке постоянного тока V/f	от 0,00 до 9,99	1,50		V/f, VVW		0-3
P0153	Уровень динамического торможения	339–1000 В	748 В				0-3
P0156	Ток перегрузки при 100 %-ной скорости	от 0,1 до 1,5 x I _{НОМ-ND}	1,05 x I _{НОМ-ND}				0-3
P0157	Ток перегрузки при 50 %-ной скорости	0,1–1,5 x I _{НОМ-ND}	0,9 x I _{НОМ-ND}				0-3
P0158	Ток перегрузки при 5 %-ной скорости	от 0,1 до 1,5 x I _{НОМ-ND}	0,65 x I _{НОМ-ND}				0-3

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0159	Класс отключения двигателя	0 = Класс 5 1 = Класс 10 2 = Класс 15 3 = Класс 20 4 = Класс 25 5 = Класс 30 6 = Класс 35 7 = Класс 40 8 = Класс 45	1		конфиг.		0-4
P0160	Оптимизация регулировки скорости	0 = Норм. 1 = Насыщен	0		Конфиг., вектор		0-4
P0161	Пропорциональное усиление скорости	0,0–63,9	7,4		Вектор		0-4
P0162	Коэффициент усиления интегрирующего звена скорости	от 0,000 до 9,999	0,023		Вектор		0-4
P0163	Смещение уставки LOC	-999–999	0		Вектор		0-4
P0164	Смещение уставки REM	-999–999	0		Вектор		0-4
P0165	Фильтр скорости	от 0,012 до 1,000 с	0,012 с		Вектор		0-4
P0166	Дифференциальное увеличение скорости	0,00–7,99	0,00		Вектор		0-4
P0167	Пропорциональное усиление тока	0,00–1,99	0,50		Вектор		0-4
P0168	Интегральное усиление тока	от 0,000 до 1,999	0,010		Вектор		0-4
P0169	Максимум + ток крутящего момента	0,0–350,0 %	125,0 %		Вектор		0-4
P0170	Максимум — ток крутящего момента	0,0–350,0 %	125,0 %		Вектор		0-4
P0175	Пропорциональное увеличение потока	от 0,0 до 31,9	2,0		Вектор		0-4
P0176	Интегральное усиление потока	от 0,000 до 9,999	0,020		Вектор		0-4
P0178	Номинальный поток	0–120 %	100 %		Вектор		0-4
P0180	Iq* после I/f	0–350 %	10 %		Бессенс		0-4
P0182	Скорость для включения режима I/f	от 0 до 90 об/мин	18 об/мин		Бессенс		0-4
P0183	Ток в режиме I/f	от 0 до 9	1		Бессенс		0-4
P0184	Режим регулятора промежуточного звена пост. тока	0 = С потерями 1 = Без потерь 2 = Включить/Выключить Dlx	1		Конфиг., вектор		0-4
P0185	Режим регулятора промежуточного звена постоянного тока	339–1000 В	800 В		Вектор		0-4
P0186	Пропорциональное увеличение промежуточного звена постоянного тока	0,0–63,9	26,0		Вектор		0-4
P0187	Интегральное усиление в канале пост. тока	от 0,000 до 9,999	0,010		Вектор		0-4
P0190	Максимальное выходное напряжение	от 0 до 600 В	440 В		Вектор		0-4
P0191	Поиск нулевой точки датчика положения	0 = Неактивно 1 = Активно	0				0-4
P0192	Состояние поиска нулевой точки датчика положения	0 = Неактивно 1 = Завершен	0		только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-4
P0200	Пароль	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Изменение пароля	1			HMI (ЧМИ)	0-4

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0202	Тип управления	0 = V/f 60 Гц 1 = V/f 50 Гц 2 = Регулируемый режим V/f 3 = VVW 4 = Бессенсорный 5 = Датчик положения	0		конфиг.		0-5
P0204	Загрузка/сохранение параметров	0 = Не используется 1 = Не используется 2 = Сброс P0045 3 = Сброс P0043 4 = Сброс P0044 5 = Загрузка 60 Гц 6 = Загрузка 50 Гц 7 = Загрузка пользователя 1 8 = Загрузка пользователя 2 9 = Сохранение пользователя 1 10 = Сохранение пользователя 2	0		конфиг.		0-5
P0205	Выбор параметров на главном экране	от 0 до 1199	2			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0206	Выбор параметров на дополнительном экране	от 0 до 1199	1			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0207	Выбор параметров на шкальном индикаторе	от 0 до 1199	3			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0208	Множитель шкалы основного экрана	0,1–1000,0 %	100,0 %			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0209	Техническая единица основного экрана	0 = Нет 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = Ч 20 = в соответствии с P0510 21 = в соответствии с P0512 22 = в соответствии с P0514 23 = в соответствии с P0516	3			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0210	Десятичная запятая на основном экране	0 = wxyz 1 = wx,yz 2 = wx,yz 3 = w,x,yz 4 = в соответствии с P0511 5 = в соответствии с P0513 6 = в соответствии с P0515 7 = в соответствии с P0517	0			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0211	Множитель шкалы дополнительного экрана	0,1–1000,0 %	100,0 %			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0212	Десятичная запятая на дополнительном экране	0 = wxyz 1 = wx,yz 2 = wx,yz 3 = w,x,yz 4 = в соответствии с P0511 5 = в соответствии с P0513 6 = в соответствии с P0515 7 = в соответствии с P0517	0			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0213	Полный масштаб шкального индикатора	от 1 до 65 535	1			НМИ (ЧМИ)	0-5
P0216	Подсветка ЧМИ	от 0 до 15	15			НМИ (ЧМИ)	0-5

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0217	Отключение при нулевой скорости	0 = Неактивно 1 = Активно (N* и N) 2 = Активно (N*)	0		конфиг.		0-6
P0218	Условие для выхода из режима отключения при нулевой скорости	0 = Уставка или скорость 1 = Уставка	0				0-6
P0219	Задержка для отключения при нулевой скорости	от 0 до 999 с	0 с				0-6
P0220	Источник выбора режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления	0 = Всегда LOC 1 = Всегда REM 2 = Клавиша LR LOC 3 = Клавиша LR REM 4 = DIx 5 = Последовательный интерфейс (локально) 6 = Последовательный интерфейс (дистанционно) 7 = CO/DN/DP LOC 8 = CO/DN/DP REM 9 = SoftPLC LOC 10 = SoftPLC REM	2		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0221	Выбор уставки LOC	0 = ЧМИ 1 = AI1 2 = AI2 3 = Сумма AIs > 0 4 = Сумма AIs 5 = Последовательный интерфейс 6 = CO/DN/DP 7 = SoftPLC	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0222	Выбор уставки REM	См. опции P0221	1		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0223	Выбор направления вращения вперед (FWD) / назад (REV) в режиме LOC	0 = Вперед 1 = Обратно 2 = Клавиша FR FWD 3 = Клавиша FR REV 4 = DIx 5 = Последовательный интерфейс (вперед) 6 = Последовательный интерфейс (обратно) 7 = CO/DN/DP (FWD) 8 = CO/DN/DP (REV) 9 = SoftPLC (FWD) 10 = SoftPLC (REV) 11 = Полярность AI2	2		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0224	Выбор пуска/останова в режиме LOC	0 = Клавиши ввода-вывода 1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0225	Выбор ситуации JOG — LOCAL	0 = Неактивно 1 = Клавиша JOG 2 = DIx 3 = Последовательный интерфейс 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	1		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0226	Выбор направления вращения вперед (FWD) / назад (REV) в режиме REM	См. опции P0223	4		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0227	Выбор пуска/останова в режиме REM	0 = Клавиши ввода-вывода 1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	1		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0228	Выбор ситуации JOG — REMOTE	См. опции P0225	2		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-6
P0229	Выбор режима останова	0 = Плавное снижение до останова 1 = Останов по инерции 2 = Быстрый останов 3 = Плавное снижение с $I_q^* = 0$ 4 = Быстрый останов с $I_q^* = 0$	0		конфиг.		0-6

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0230	Зона нечувствительности аналоговых входов	0 = Неактивно 1 = Активно	0			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0231	Функция сигнала AI1	0 = Уставка скорости 1 = N* без линейного изменения 2 = Макс.ток крутящего момента 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Прикладная функция 1 6 = Прикладная функция 2 7 = Прикладная функция 3 8 = Прикладная функция 4 9 = Прикладная функция 5 10 = Прикладная функция 6 11 = Прикладная функция 7 12 = Прикладная функция 8	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0232	Коэффициент усиления AI1	0,000–9,999	1,000			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0233	Тип сигнала AI1	0 = 0–10 В / 20 мА 1 = 4–20 мА 2 = 10 В / 20 мА — 0 3 = 20–4 мА 4 = -10 В – +10 В	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0234	Смещение AI1	-100,00–100,00 %	0,00 %			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0235	Фильтр AI1	от 0,00 до 16,00 с	0,00 с			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0236	Функция сигнала AI2	См. опции P0231	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0237	Коэффициент усиления AI2	0,000–9,999	1,000			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0238	Тип сигнала AI2	0 = 0–10 В / 20 мА 1 = 4–20 мА 2 = 10 В / 20 мА — 0 3 = 20–4 мА 4 = -10 В – +10 В	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0239	Смещение AI2	-100,00–100,00 %	0,00 %			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0240	Фильтр AI2	от 0,00 до 16,00 с	0,00 с			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0246	Конфигурация частотного входа	0 = Выкл. 1 = DI3 2 = DI4	0		конфиг.		0-7
P0251	Функция AO1	0 = Уставка скорости 1 = Общая уставка 2 = Действительная скорость 3 = Уставка тока крутящего момента 4 = Ток крутящего момента 5 = Выходной ток 6 = Активный ток 7 = Выходная мощность 8 = Сила тока крутящего момента > 0 9 = Крутящий момент двигателя 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Двигатель I x t 13 = Скорость датчика положения 14 = Значение P0696 15 = Значение P0697 16 = Ток Id 17 = Прикладная функция 1 18 = Прикладная функция 2 19 = Прикладная функция 3 20 = Прикладная функция 4 21 = Прикладная функция 5 22 = Прикладная функция 6 23 = Прикладная функция 7 24 = Прикладная функция 8	2			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7
P0252	Коэффициент усиления AO1	0,000–9,999	1,000			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-7

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0253	Тип сигнала AO1	0 = 0–10 В / 20 мА 1 = 4–20 мА 2 = 10 В / 20 мА — 0 3 = 20–4 мА	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0254	Функция AO2	См. опции P0251	5			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0255	Коэффициент усиления AO2	0,000–9,999	1,000			I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0256	Тип сигнала AO2	0 = 0–10 В / 20 мА 1 = 4–20 мА 2 = 10 В / 20 мА — 0 3 = 20–4 мА	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0263	Функция DI1	0 = Не используется 1 = Пуск/останов 2 = Общее включение 3 = Быстрый останов 4 = Изменение направления вращения 5 = Режим управления LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = Кривая 2 9 = Скорость / крутящий момент 10 = JOG+ 11 = JOG- 12 = Внешнее аварийное состояние отсутствует 13 = Без внешнего отказа 14 = Сброс 15 = Отключение пуска с хода 16 = Регулятор промежуточного звена пост. тока 17 = Отключение программ. 18 = Загрузка пользователя 1 19 = Загрузка пользователя 2 20 = Прикладная функция 1 21 = Прикладная функция 2 22 = Прикладная функция 3 23 = Прикладная функция 4 24 = Прикладная функция 5 25 = Прикладная функция 6 26 = Прикладная функция 7 27 = Прикладная функция 8 28 = Прикладная функция 9 29 = Прикладная функция 10 30 = Прикладная функция 11 31 = Прикладная функция 12	1		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0264	Функция DI2	См. опции P0263	4		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0265	Функция DI3	См. опции P0263	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0266	Функция DI4	См. опции P0263	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0267	Функция DI5	См. опции P0263	6		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0268	Функция DI6	См. опции P0263	8		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0269	Функция DI7	См. опции P0263	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8
P0270	Функция DI8	См. опции P0263	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-8

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0275	Функция DO1 (RL1)	0 = Не используется 1 = $N^* > N_x$ 2 = $N > N_x$ 3 = $N < N_y$ 4 = $N = N^*$ 5 = Нулевая скорость 6 = $I_s > I_x$ 7 = $I_s < I_x$ 8 = Крутящий момент $> T_x$ 9 = Крутящий момент $< T_x$ 10 = Дистанционное управление 11 = Пуск 12 = Готов 13 = Нет отказа 14 = Нет F0070 15 = Нет F0071 16 = Нет F0006/21/22 17 = Нет F0051 18 = Нет F0072 19 = 4–20 мА в норме 20 = Значение P0695 21 = Вперед 22 = Компенсация провалов напряжения в сети 23 = Предварительная зарядка в норме 24 = Отказ 25 = Время включения $> N_x$ 26 = SoftPLC 27 = $N > N_x / N_t > N_x$ 28 = $F > F_x (1)$ 29 = $F > F_x (2)$ 30 = Аварийный останов 31 = Нет F0160 32 = Нет аварийного сигнала 33 = Нет отказа / сигнала тревоги 34 = Прикладная функция 1 35 = Прикладная функция 2 36 = Прикладная функция 3 37 = Прикладная функция 4 38 = Прикладная функция 5 39 = Прикладная функция 6 40 = Прикладная функция 7 41 = Прикладная функция 8 42 = Самонастройка	13		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-9
P0276	Функция DO2	См. опции P0275	2		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-9
P0277	Функция DO3	См. опции P0275	1		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-9
P0278	Функция DO4	См. опции P0275	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-9
P0279	Функция DO5	См. опции P0275	0		конфиг.	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	0-9
P0281	Частота Fx	0,0 — 300,0 Гц	4,0 Гц				0-9
P0282	Гистерезис Fx	0,0–15,0 Гц	2,0 Гц				0-9
P0287	Гистерезис Nx/Ny	от 0 до 900 об/мин	18 (15) об/мин				0-9
P0288	Скорость Nx	от 0 до 18 000 об/мин	120 (100) об/мин				0-9
P0289	Скорость Ny	от 0 до 18 000 об/мин	1800 (1500) об/мин				0-9
P0290	Ток Ix	0–2 x $I_{ном-ND}$	1,0 x $I_{ном-ND}$				0-9
P0291	Нулевая скорость	от 0 до 18 000 об/мин	18 (15) об/мин				0-9
P0292	N = Диапазон N*	от 0 до 18 000 об/мин	18 (15) об/мин				0-9
P0293	Крутящий момент Tx	0–200 %	100 %				0-9
P0294	Время Nx	от 0 до 6553 ч	4320 ч				0-9

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0295	Номинальный ток VFD в режиме ND/HD	0 = 2 A / 2 A 1 = 3,6 A / 3,6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5,5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13,5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13,5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33,5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58,5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70,5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2,9 A / 2,7 A 32 = 4,2 A / 3,8 A 33 = 7 A / 6,5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A			только чтение	READ (ЧТЕНИЕ)	0-10
P0296	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 соотв. с моделью преобразователя		конфиг.		0-10
P0297	Частота переключения	0 = 1,25 кГц 1 = 2,5 кГц 2 = 5,0 кГц 3 = 10,0 кГц 4 = 2,0 кГц	В соотв. с моделью преобразователя		конфиг.		0-10
P0298	Применение	0 = Нормальная нагрузка (ND) 1 = Повышенная нагрузка (HD)	0		конфиг.		0-10
P0299	Время начала торможения постоянным током	от 0,0 до 15,0 с	0,0 с		V/f, VVW и Бессенс		0-10
P0300	Время завершения торможения постоянным током	от 0,0 до 15,0 с	0,0 с		V/f, VVW и Бессенс		0-10
P0301	Скорость для включения торможения пост. током	от 0 до 450 об/мин	30 об/мин		V/f, VVW и Бессенс		0-10
P0302	Напряжение при торможении пост. током	0,0–10,0 %	2,0 %		V/f, VVW		0-10

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0303	Пропускаемая скорость 1	от 0 до 18 000 об/мин	600 об/мин				0-11
P0304	Пропускаемая скорость 2	от 0 до 18 000 об/мин	900 об/мин				0-11
P0305	Пропускаемая скорость 3	от 0 до 18 000 об/мин	1200 об/мин				0-11
P0306	Диапазон пропуска	от 0 до 750 об/мин	0 об/мин				0-11
P0308	Адрес последовательного интерфейса	от 1 до 247	1			NET (СЕТЬ)	0-11
P0310	Скорость передачи данных в бодах по последовательному интерфейсу	0 = 9600 бит/с 1 = 19 200 бит/с 2 = 38 400 бит/с 3 = 57 600 бит/с	1			NET (СЕТЬ)	0-11
P0311	Настройка побайтовой последовательной передачи	0 = 8 бит, нет, 1 1 = 8 бит, четн., 1 2 = 8 бит, нечет., 1 3 = 8 бит, нет, 2 4 = 8 бит, четн., 2 5 = 8 бит, нечет., 2	1			NET (СЕТЬ)	0-11
P0313	Действие при ошибке связи	0 = Выкл. 1 = Плавное снижение до останова 2 = Общее отключение 3 = Переход в LOC 4 = Работа в LOC включена 5 = Иницирует слой	1			NET (СЕТЬ)	0-11
P0314	Самоконтроль последовательного интерфейса	от 0,0 до 999,0 с	0,0 с			NET (СЕТЬ)	0-11
P0316	Состояние последовательного интерфейса	0 = Выкл. 1 = Вкл. 2 = Ошибка самоконтроля			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-11
P0317	Ориентированный запуск	0 = Нет 1 = Да	0		конфиг.	STARTUP (ЗАПУСК)	0-11
P0318	Функция копирования MMF	0 = Выкл. 1 = VFD → MMF 2 = MMF → VFD 3 = Синхронизация VFD → MMF 4 = Формат MMF 5 = Копирование программы SoftPLC 6 = Сохранение программы SoftPLC	0		конфиг.		0-11
P0320	Пуск с хода / компенсация провалов напряжения в сети	0 = Выкл. 1 = Пуск с хода 2 = Пуск с хода / компенсация провалов напряжения в сети 3 = Компенсация провалов напряжения в сети	0		конфиг.		0-11
P0321	Потеря мощности канала пост. тока	178–770 В	505 В		Вектор		0-11
P0322	Компенсация провалов напряжения в канале пост. тока	178–770 В	490 В		Вектор		0-11
P0323	Возврат мощности канала пост. тока	178–770 В	535 В		Вектор		0-11
P0325	Пропорциональное увеличение напряжения при компенсации провалов напряжения в сети	0,0–63,9	22,8		Вектор		0-11
P0326	Интегральное увеличение напряжения при компенсации провалов напряжения в сети	0,000–9,999	0,128		Вектор		0-11
P0327	Линейное изменение тока I/f при качании частоты	от 0,000 до 1,000 с	0,070		Бессенс		0-11
P0328	Фильтр пуска с хода	от 0,000 до 1,000 с	0,085		Бессенс		0-11

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0329	Кривая изменения частоты I/f при качании частоты	от 2,0 до 50,0	20,0		Бессенс		0-12
P0331	Линейное изменение напряжения	от 0,2 до 60,0 с	2,0 с		V/f, VVW		0-12
P0332	Время простоя	от 0,1 до 10,0 с	1,0 с		V/f, VVW		0-12
P0340	Время автоматического сброса	от 0 до 255 с	0 с				0-12
P0343	Конфигурация сбоя замыкания на землю	0 = Выкл. 1 = Вкл.	1		конфиг.		0-12
P0344	Конфигурация ограничения тока	0 = Удержание 1 = Сниж.	1		cfg, V/f, VVW		0-12
P0348	Конфигурация перегрузки двигателя	0 = Выкл. 1 = Отказ / сигнал тревоги 2 = Отказ 3 = Сигнал тревоги	1		конфиг.		0-12
P0349	Уровень сигнала тревоги I x t	70–100 %	85 %		конфиг.		0-12
P0350	Конфигурация перегрузки БТИЗ	0 = Отказ со снижением частоты переключения 1 = Отказ / сигнал тревоги со снижением частоты переключения 2 = Отказ без снижения частоты переключения 3 = Отказ / сигнал тревоги без снижения частоты переключения	1		конфиг.		0-12
P0351	Конфиг. перегрева двигателя	0 = Выкл. 1 = Отказ / сигнал тревоги 2 = Отказ 3 = Сигнал тревоги	1		конфиг.		0-12
P0352	Конфигурация управления вентилятором	0 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — ВЫКЛ. 1 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — ВКЛ. 2 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — управляется ПО 3 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВЫКЛ. 4 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВКЛ. 5 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — ВЫКЛ. 6 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО 7 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — ВКЛ. 8 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО 9 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — управляется ПО * 10 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВЫКЛ. * 11 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВКЛ. * 12 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО * 13 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО *	2		конфиг.		0-12

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0353	Конфигурация перегрева БТИЗ/воздуха	0 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги 1 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ 2 = HS — отказ, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги 3 = HS — отказ, температура воздуха — отказ 4 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги * 5 = HS — отказ / сигнал тревоги, воздух — отказ * 6 = HS — отказ, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги * 7 = HS — отказ, воздух — отказ *	0		конфиг.		0-13
P0354	Конфигурация скорости вентилятора	0 = Неактивно 1 = Отказ	1		конфиг.		0-13
P0355	Конфиг. сбоя F0185	0 = Выкл. 1 = Вкл.	1		конфиг.		0-13
P0356	Компенсация времени простоя	0 = Неактивно 1 = Активно	1		конфиг.		0-13
P0357	Время потери фазы в линии	от 0 до 60 с	3 с				0-13
P0358	Конфигурация неисправности датчика положения	0 = Выкл. 1 = F0067 ВКЛ. 2 = F0079 ВКЛ. 3 = F0067, F0079 ВКЛ.	3		конфиг. Епс		0-13
P0360	Гистерезис скорости	0,0–100,0 %	10,0 %		Вектор		0-13
P0361	Время на основе скорости, которая отличается от эталонной	от 0,0 до 999,0 с	0,0 с		Вектор		0-13
P0372	Торможение постоянным током в режиме Бессенс	0,0–90,0 %	40,0 %		Бессенс		0-13
P0397	Компенсация скольжения во время регенерации	0 = Выкл. 1 = Вкл.	1		конфиг. VVW		0-13
P0398	Коэффициент перегрузки электродвигателя	1,00–1,50	1,00		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13
P0399	Номинальный КПД двигателя	50,0–99,9 %	67,0 %		конфиг. VVW	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13
P0400	Номинальное напряжение двигателя	от 0 до 600 В	440 В		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13
P0401	Номинальный ток двигателя	0–1,3 x I _{НОМ-ND}	1,0 x I _{НОМ-ND}		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13
P0402	Номинальная скорость двигателя	от 0 до 18 000 об/мин	1750 (1458) об/мин		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13
P0403	Номинальная частота двигателя	от 0 до 300 Гц	60 (50) Гц		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-13

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0404	Номинальная мощность двигателя	0 = 0,33 л. с. 0,25 кВт 1 = 0,5 л. с. 0,37 кВт 2 = 0,75 л. с. 0,55 кВт 3 = 1 л. с. 0,75 кВт 4 = 1,5 л. с. 1,1 кВт 5 = 2 л. с. 1,5 кВт 6 = 3 л. с. 2,2 кВт 7 = 4 л. с. 3 кВт 8 = 5 л. с. 3,7 кВт 9 = 5,5 л. с. 4 кВт 10 = 6 л. с. 4,5 кВт 11 = 7,5 л. с. 5,5 кВт 12 = 10 л. с. 7,5 кВт 13 = 12,5 л. с. 9 кВт 14 = 15 л. с. 11 кВт 15 = 20 л. с. 15 кВт 16 = 25 л. с. 18,5 кВт 17 = 30 л. с. 22 кВт 18 = 40 л. с. 30 кВт 19 = 50 л. с. 37 кВт 20 = 60 л. с. 45 кВт 21 = 75 л. с. 55 кВт 22 = 100 л. с. 75 кВт 23 = 125 л. с. 90 кВт 24 = 150 л. с. 110 кВт 25 = 175 л. с. 130 кВт	Двигатель _{макс-ND}		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0405	Количество импульсов датчика положения	от 100 до 9999 импульсов на оборот	1024 импульса на оборот		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0406	Вент. двигателя	0 = Естественная вентиляция 1 = Отдельная вентиляция 2 = Оптимальный поток 3 = Расширенная защита	0		конфиг.	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0407	Номинальный коэффициент мощности двигателя	от 0,50 до 0,99	0,68		конфиг. VVW	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14 0-14
P0408	Запустить самонастройку	0 = Нет 1 = Без вращения 2 = Работа до I_m 3 = Работа до T_m 4 = Оценка T_m	0		конфиг. VVW, вектор	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0409	Соппротивление статора	от 0,000 до 9,999 Ом	0,000 Ом		конфиг. VVW, вектор	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0410	Ток намагничивания	0–1,25 x $I_{НОМ-ND}$	$I_{НОМ-ND}$			МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0411	Индуктивность рассеяния	от 0,00 до 99,99 мГн	0,00 мГн		конфиг. вектор	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0412	Постоянная времени T_r	от 0,000 до 9,999 с	0,000 с		Вектор	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0413	Постоянная времени T_m	от 0,00 до 99,99 с	0,00 с		Вектор	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	0-14
P0510	Инд. 1 техническая единица	0 = Нет 1 = В 2 = А 3 = об/мин 4 = с 5 = мс 6 = Н 7 = м 8 = Н·м 9 = мА 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Гц 14 = л. с. 15 = ч 16 = Вт 17 = кВт 18 = кВт·ч 19 = Ч	0			НМИ (ЧМИ)	0-14

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0511	Инд. десятичная запятая 1	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0512	Инд. тех. десятичная единица 2	См. опции в P0510	11			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0513	Инд. десятичная запятая 2	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0514	Инд. тех. десятичная единица 3	См. опции в P0510	10			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0515	Инд. десятичная запятая 3	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0516	Инд. тех. десятичная единица 4	См. опции в P0510	13			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0517	Инд. десятичная запятая 4	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	1			НМИ (ЧМИ)	0-15
P0588	Макс.крутящий момент	0–85 %	0 %		конфиг., V/f		0-15
P0589	Уровень минимального применяемого вольтажа	40–80 %	40 %		конфиг., V/f		0-15
P0590	Минимальный уровень скорости	от 0 до 18 000 об/мин	600 (525) об/мин		конфиг., V/f		0-15
P0591	Гистерезис для максимального крутящего момента	0–30 %	10 %		конфиг., V/f		0-15
P0680	Слово состояния	Бит 0 = Зарезервир. Бит 1 = Запустить команду Бит 2 = Зарезервир. Бит 3 = Зарезервир. Бит 4 = Быстрый останов Бит 5 = 2 ^я кривая Бит 6 = Режим конфигурации Бит 7 = Условие инициирования сигнала тревоги Бит 8 = Рабочий режим Бит 9 = Общее включение Бит 10 = Вперед Бит 11 = JOG Бит 12 = Дистанционное управление Бит 13 = Пониженное напряжение Бит 14 = Зарезервир. Бит 15 = Условие отказа			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0681	Скорость двигателя в 13 битах	от -32 768 до 32 767			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0682	Управляющее слово для последовательного порта	Бит 0 = Включение кривой Бит 1 = Общее включение Бит 2 = Вращение вперед Бит 3 = JOG Бит 4 = Дистанционное управление Бит 5 = 2 ^я кривая Бит 6 = Быстрый останов Бит 7 = Сброс отказа Биты с 8 по 15 = Зарезервировано			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0683	Уставка скорости последовательного порта	от -32 768 до 32 767			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0684	Управляющее слово CO/DN/DP	См. опции P0682			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0685	Уставка скорости CO/DN/DP	-32 768–32 767			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-15
P0695	Настройки для цифровых выходов	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5	Бит 4			NET (СЕТЬ)	0-15

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0696	Значение 1 для аналоговых выходов	-32 768–32 767	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0697	Значение 2 для аналоговых выходов	-32 768–32 767	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0700	Протокол CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet	2			NET (СЕТЬ)	0-16
P0701	Адрес CAN	от 0 до 127	63			NET (СЕТЬ)	0-16
P0702	Скорость передачи данных в бодах по интерфейсу CAN	0 = 1 Мбит/с / Автомат. 1 = Зарезервир./Автомат. 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 (СЕТЬ)	0-16
P0703	Сброс выкл. шины	0 = Ручн. 1 = Автомат.	1			NET (СЕТЬ)	0-16
P0705	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			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0706	Полученные по интерфейсу CAN блоки данных	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0707	Переданные по интерфейсу CAN блоки данных	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0708	Счетчик выключений шины	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0709	Утерянные сообщения CAN	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0710	Варианты входов/выходов DeviceNet	0 = ODVA основной 2 Вт 1 = ODVA расширенный 2 Вт 2 = Завод. специф. 2 Вт 3 = Завод. специф. 3 Вт 4 = Завод. специф. 4 Вт 5 = Завод. специф. 5 Вт 6 = Завод. специф. 6 Вт	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0711	Слово считывания DeviceNet № 3	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0712	Слово считывания DeviceNet № 4	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0713	Слово считывания DeviceNet № 5	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0714	Слово считывания DeviceNet № 6	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0715	Слово записи DeviceNet № 3	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0716	Слово записи DeviceNet № 4	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0717	Слово записи DeviceNet № 5	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0718	Слово записи DeviceNet № 6	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-16
P0719	Состояние сети DeviceNet	0 = Не в сети 1 = В сети, без подкл. 2 = В сети, подкл. 3 = Время ожидания подключения истекло 4 = Сбой подключения 5 = Автомат. регул. скорости передачи данных в бодах			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16
P0720	Основное состояние DeviceNet	0 = Пуск 1 = Режим простоя			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-16

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0721	Состояние связи CANopen	0 = Выкл. 1 = Зарезервир. 2 = Связь Включена 3 = Контроль над ошибками включен 4 = Ошибка предохранительного устройства 5 = Ошибка тактирования			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17
P0722	Состояние узла CANopen	0 = Выкл. 1 = Инициализация 2 = Остановлен 3 = Работает 4 = Готовность к работе			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17
P0740	Состояние обмена данными Anybus	0 = Неактивно 1 = Ошибка доступа 2 = Не в сети 3 = Ошибка конфигурации 4 = Ошибка параметризации 5 = Режим очистки 6 = В сети			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17
P0741	Профиль данных Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Производитель	1			NET (СЕТЬ)	0-17
P0742	Считывание Profibus № 3	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0743	Считывание Profibus № 4	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0744	Считывание Profibus № 5	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0745	Считывание Profibus № 6	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0746	Считывание Profibus № 7	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0747	Считывание Profibus № 8	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0748	Считывание Profibus № 9	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0749	Считывание Profibus № 10	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0750	Запись Profibus № 3	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0751	Запись Profibus № 4	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0752	Запись Profibus № 5	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0753	Запись Profibus № 6	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0754	Запись Profibus № 7	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0755	Запись Profibus № 8	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0756	Запись Profibus № 9	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0757	Запись Profibus № 10	от 0 до 1199	0			NET (СЕТЬ)	0-17
P0918	Адрес Profibus	от 1 до 126	1			NET (СЕТЬ)	0-17
P0922	Выбор блока данных для срочной передачи по Profibus	1 = Стандартный блок данных 1 2 = Блок данных 100 3 = Блок данных 101 4 = Блок данных 102 5 = Блок данных 103 6 = Блок данных 104 7 = Блок данных 105 8 = Блок данных 106 9 = Блок данных 107	1			NET (СЕТЬ)	0-17
P0944	Количество отказов	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17
P0947	Номер отказа	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17
P0963	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 = 12 000 кбит/с 10 = Зарезервир. 11 = 45,45 кбит/с			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-17

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P0964	Идентификация накопителя	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-18
P0965	Идентификация профиля	от 0 до 65 535			только чтение	NET (СЕТЬ)	0-18
P0967	Управляющее слово 1	от 0000h до FFFFh	0000h		только чтение	NET (СЕТЬ)	0-18
P0968	Слово состояния 1	от 0000h до FFFFh	0000h		только чтение	NET (СЕТЬ)	0-18
P1000	Состояние SoftPLC	0 = Не применяется 1 = Установка аппл. 2 = Несовместимое аппл. 3 = Остановленный аппликатив 4 = Запуск аппликativa			только чтение	SPLC, READ	0-18
P1001	Команда SoftPLC	0 = Остановить аппликатив 1 = Запустить аппликатив 2 = Удалить аппликатив	0			SPLC	0-18
P1002	Время цикла сканирования	От 0,0 до 999,9 мс			только чтение	READ, SPLC	0-18
P1003	Выбор аппликativa	0 = Пользователь 1 = Контроллер ПИД 2 = EP 3 = Многоскоростной режим 4 = Пуск/Останов трехпроводной линии 5 = Пуск с прямым/обратным вращением 6 = Настройка специальной функции	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1008	Ошибка запаздывания	от -9999 до 9999			только чтение, Enc	SPLC	0-18
P1009	Усиление позиции	от 0 до 9999	10		Enc	SPLC	0-18
P1010	Параметр SoftPLC 1	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1011	Параметр SoftPLC 2	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1012	Параметр SoftPLC 3	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1013	Параметр SoftPLC 4	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1014	Параметр SoftPLC 5	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1015	Параметр SoftPLC 6	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1016	Параметр SoftPLC 7	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1017	Параметр SoftPLC 8	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1018	Параметр SoftPLC 9	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1019	Параметр SoftPLC 10	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1020	Параметр SoftPLC 11	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1021	Параметр SoftPLC 12	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1022	Параметр SoftPLC 13	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1023	Параметр SoftPLC 14	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1024	Параметр SoftPLC 15	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1025	Параметр SoftPLC 16	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1026	Параметр SoftPLC 17	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1027	Параметр SoftPLC 18	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1028	Параметр SoftPLC 19	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1029	Параметр SoftPLC 20	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1030	Параметр SoftPLC 21	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1031	Параметр SoftPLC 22	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1032	Параметр SoftPLC 23	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1033	Параметр SoftPLC 24	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1034	Параметр SoftPLC 25	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1035	Параметр SoftPLC 26	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1036	Параметр SoftPLC 27	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1037	Параметр SoftPLC 28	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1038	Параметр SoftPLC 29	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1039	Параметр SoftPLC 30	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1040	Параметр SoftPLC 31	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1041	Параметр SoftPLC 32	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1042	Параметр SoftPLC 33	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1043	Параметр SoftPLC 34	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18
P1044	Параметр SoftPLC 35	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-18

Параметр	Описание	Регулируемый диапазон	Заводские настройки	Пользоват. настройки	Св-ва	Группы	Стр.
P1045	Параметр SoftPLC 36	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1046	Параметр SoftPLC 37	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1047	Параметр SoftPLC 38	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1048	Параметр SoftPLC 39	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1049	Параметр SoftPLC 40	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1050	Параметр SoftPLC 41	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1051	Параметр SoftPLC 42	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1052	Параметр SoftPLC 43	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1053	Параметр SoftPLC 44	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1054	Параметр SoftPLC 45	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1055	Параметр SoftPLC 46	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1056	Параметр SoftPLC 47	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1057	Параметр SoftPLC 48	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1058	Параметр SoftPLC 49	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19
P1059	Параметр SoftPLC 50	от -32 768 до 32 767	0		конфиг.	SPLC	0-19

Примечания:

ro = параметр только для чтения.

rw = параметр записи-чтения.

cfg = параметр конфигурации. Его можно изменить только при остановленном двигателе.

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

Adj = параметр доступен только в настраиваемом режиме V/f.

VVW = параметр доступен только в режиме VVW.

Vector = параметр доступен только в векторном режиме.

Sless = параметр доступен только в бессенсорном режиме.

Enc = параметр доступен только в векторном режиме с датчиком положения.

Отказ / сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
F0006: Асимметрия напряжения на входе или потеря фазы	Дисбаланс напряжения сети питания слишком высок, или произошла потеря фазы на линии энергоснабжения. Примечание. - Этот сбой может произойти, если нагрузка на валу электродвигателя слишком низкая или ее вообще нет. P0357 устанавливает время для размыкания, а P0357 = 0 отключает этот сбой.	- Потеря фазы на входе преобразователя. - Асимметрия напряжения на входе > 5 %.
F0021: пониженное напряжение в промежуточном звене пост. тока	Возникли условия пониженного напряжения в промежуточном звене пост. тока.	- Пониженное напряжение на входе и напряжение в промежуточном звене пост. тока упало ниже минимально допустимого значения (проконтролируйте значение параметра P0004): Ud < 223 В – трехфазное напряжение на входе 200–240 В. Ud < 170 В — однофазное напряжение на входе 200–240 В (модели CFW700XXXXS2 или CFW700XXXXB2) (P0296 = 0). Ud < 385 В – напряжение на входе 380 В (P0296 = 1). Ud < 405 В – напряжение на входе 400 / 415 В (P0296 = 2). Ud < 446 В – напряжение на входе 440 / 460 В (P0296 = 3). Ud < 487 В – напряжение на входе 480 В (P0296 = 4). Ud < 530 В – напряжение на входе 500 / 525 В (P0296 = 5). Ud < 580 В – напряжение на входе 550 / 575 В (P0296 = 6). Ud < 605 В – напряжение на входе 600 (P0296 = 7). - Потеря фазы на входе преобразователя. - Неисправность в схеме предварительной зарядки. - Для параметра P0296 задано значение, превышающее значение номинального напряжения источника питания.
F0022: превышение напряжения в промежуточном звене постоянного тока	Возникли условия повышения напряжения в промежуточном звене пост. тока.	- Слишком высокое входное напряжение, которое приводит к повышению напряжения в промежуточном звене постоянного тока выше максимально разрешенного уровня: Ud > 400 В — модели 220 / 230 В (P0296 = 0). Ud > 800 В — модели 380 / 480 В (P0296 = 1, 2, 3 или 4). Ud > 1000 В — модели 500 / 600 В (P0296 = 5, 6 или 7). - Слишком высокие инерционные параметры нагрузки или слишком короткий промежуток времени замедления. - Слишком высокие значения параметров P0151, P0153 или P0185.
A0046: высокая нагрузка двигателя	Это сигнал о перегрузке двигателя. Примечание. Отказ можно отключить, задав для P0348 значение 0 или 2.	- Значения настроек P0156, P0157 и P0158 слишком низкие для используемого двигателя. - Избыточная нагрузка на вал двигателя.
A0047: сигнал о перегрузке БТИЗ	Это сигнал о перегрузке БТИЗ. Примечание. Сигнал можно отключить, задав для P0350 = 0 или 2.	Слишком большой выходной ток преобразователя.
F0048: отказ вследствие перегрузки БТИЗ	Это неполадка, связанная с перегрузкой БТИЗ.	Слишком большой выходной ток преобразователя.
A0050: высокая температура БТИЗ	Сигнал о высокой температуре обнаружен температурными датчиками NTC, расположенными в БТИЗ. Примечание. Сигнал можно отключить, задав для P0353 = 2 или 3.	- Высокая температура окружающего воздуха (>50 °C) и высокий уровень выходного тока. - Вентилятор заблокирован или неисправен. - Радиатор сильно загрязнен.
F0051: перегрев БТИЗ	Неполадка, связанная с высокой температурой, обнаружена температурными датчиками NTC, расположенными в БТИЗ.	

Отказ / сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
F0067: Инвертированный датчик движения / Проводка двигателя	Отказ, связанный с фазовым соотношением сигналов датчика движения, при P0202 = 5 и P0408 = 2, 3 или 4. Примечание. - Невозможно сбросить данный отказ (при P0408 > 1). - В этом случае отключите источник питания, решите проблему, после чего снова включите источник питания. - При P0408 = 0 можно сбросить данный отказ. Данный отказ может быть отключен при помощи параметра P0358.	■ Выходные кабели двигателя U, V, W инвертированы. ■ Каналы датчика A и B инвертированы. ■ Ошибка в положении монтажа датчика движения.
F0070: Повышенный ток / Короткое замыкание	Обнаружена перегрузка по току или короткое замыкание на выходе в промежуточном звене постоянного тока или в резисторе торможения.	■ Короткое замыкание между двумя фазами двигателя. ■ Короткое замыкание между соединительными кабелями резистора динамического торможения. ■ Замкнутые модули БТИЗ.
F0071: перегрузка выхода по току	Произошла перегрузка выхода по току.	■ Превышающее норму значение момента инерции нагрузки или слишком короткая кривая ускорения. ■ Слишком высокие значения параметров P0135 или P0169 и P0170.
F0072: перегрузка двигателя	Сработала защита от перегрузки двигателя. Примечание. Отказ можно отключить, задав для P0348 значение 0 или 3.	■ Значения настроек P0156, P0157 и P0158 слишком низкие для используемого двигателя. ■ Избыточная нагрузка на вал двигателя.
F0074: замыкание на землю	Замыкание на землю произошло либо в кабеле между преобразователем и двигателем, либо в самом двигателе. Примечание. Отказ можно отключить, задав для P0343 значение 0.	■ Короткое замыкание на землю в одной или нескольких фазах выходного напряжения. ■ Емкость кабеля двигателя слишком велика, что приводит к пиковым значениям тока на выходе.
F0078: перегрев двигателя	Отказ, связанный с температурным датчиком РТС, установленным в двигателе. Примечание. Сигнал можно отключить, задав для P0351 = 0 или 3. - Аналоговые входы и выходы должны быть настроены для функции РТС.	■ Избыточная нагрузка на вал двигателя. ■ Превышающий норму цикл нагрузки (слишком много запусков/остановов в минуту). ■ Слишком высокая температура окружающего воздуха. ■ Неплотное соединение или короткое замыкание (сопротивление < 100 Ом) в проводке, подключенной к термистору двигателя. ■ Термисторы двигателя не установлены. ■ Вал двигателя заблокирован.
F0079: отказ сигнала датчика	Недостаточно сигналов датчика. Примечание. Выявление выполняется только с помощью программного обеспечения. Отказ может быть отключен при помощи параметра P0358.	■ Разрыв проводки между контактами датчика. ■ Неисправный датчик.
F0080: самоконтроль центрального процессора	Отказ в устройстве самоконтроля микропроцессорного управляющего устройства.	■ Помехи от электротехнического оборудования.
F0084: отказ в автоматическом диагностировании	Отказ в автоматическом диагностировании.	■ Неисправность во внутренней схеме преобразователя. ■ Микропрограмма несовместима с принадлежностями.
A0090: внешний аварийный сигнал	Внешний аварийный сигнал отслеживается на цифровом входе. Примечание. Необходимо запрограммировать для цифрового входа значение «Без внешнего аварийного сигнала».	■ Откроется цифровой вход (DI1–DI8), запрограммированный на значение «Без внешнего аварийного сигнала».
F0091: внешний отказ	Внешний отказ отслеживается на цифровом входе. Примечание. Необходимо запрограммировать для цифрового входа значение «Без внешнего отказа».	■ Откроется цифровой вход (DI1–DI8), запрограммированный на значение «Без внешнего отказа».
A0098: активировать общее включение	Отсутствует сигнал общего включения во время самонастройки.	■ Откроется цифровой вход, запрограммированный на выполнение команды «Общее включение».

Отказ / сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
F0099: неверное смещение тока	Цепь измерения тока регистрирует ненормальное значение для нулевого тока.	■ Неисправность во внутренней схеме преобразователя.
A0110: высокая температура двигателя	Сбой обнаружен температурными датчиками типа РТС, установленными в двигателе. Примечание. Сигнал можно отключить, задав для P0351 = 0 или 2. - Аналоговые входы и выходы должны быть настроены для функции РТС.	■ Избыточная нагрузка на вал двигателя. ■ Превышающий норму цикл нагрузки (слишком много запусков/остановов в минуту). ■ Слишком высокая температура окружающего воздуха. ■ Термисторы двигателя не установлены. ■ Вал двигателя заблокирован.
A0128: истечение срока ожидания последовательной связи	Он указывает, что в преобразователь перестали поступать корректные блоки данных в определенный период. Примечание. Отказ можно отключить, задав для P0314 значение 0,0 с.	■ Проверьте монтаж проводки и заземление. ■ Убедитесь, что преобразователь отправил новое сообщение в течение промежутка времени, указанного для P0314.
A0133: интерфейс CAN без подачи питания	Это аварийный сигнал, указывающий, что на контроллер CAN не подается питание.	■ Кабель поврежден или отключен. ■ Подача питания отключена.
A0134: шина выключена	Интерфейс преобразователя CAN вошел в режим отключенной шины.	■ Неверная скорость передачи данных в бодах. ■ Два сетевых исполнительных узла с одинаковым адресом. ■ Неверное подключение кабеля (обратное направление сигналов).
A0135: ошибка связи CANopen	Указывает на наличие ошибки связи.	■ Проблемы с передачей данных. ■ Неверная основная конфигурация / настройки. ■ Неправильная конфигурация объектов связи.
A0136: главный узел в режиме холостого хода	Главный узел сети вошел в режим холостого хода.	■ ПЛК в режиме холостого хода. ■ Для бита в регистре команд ПЛК задан ноль (0).
A0137: истечение срока ожидания подключения к DeviceNet	Это аварийный сигнал, указывающий на истечение срока ожидания подключения ввода-вывода DeviceNet.	■ Одно или несколько размещенных подключений ввода-вывода перешли в состояние истечения срока ожидания.
A0138: ⁽²⁾ Интерфейс Profibus DP в режиме очистки	Сигнал указывает на то, что преобразователь получил команду из главного узла сети Profibus DP о входе в режим очистки.	■ Проверьте основное состояние сети, убедившись, что режим выполнения (Запуска) является активным. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
A0139: ⁽²⁾ Интерфейс Profibus DP не в сети	Сигнал указывает на прерывание связи между главным узлом сети Profibus DP и преобразователем.	■ Убедитесь в правильности конфигурации и нормальной работе главного узла сети. ■ Проверьте монтаж сети в общем порядке — кабельную разводку, заземление. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
A0140: ⁽²⁾ Ошибка доступа к модулю Profibus DP	Сигнал указывает на ошибку в доступе к данным модуля связи Profibus DP.	■ Проверьте правильность подключения модуля Profibus DP к разъему 3. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
F0150: превышение скорости двигателя	Отказ с превышением скорости. Он срабатывает, когда фактическая скорость $P0134 \times \frac{(100\% + P0132)}{100\%}$ превышает значение более чем на 20 мс.	■ Неверные настройки P0161 и/или P0162. ■ Проблема с нагрузкой поднятия.
F0151: отказ в модуле флеш-памяти	Отказ в модуле флеш-памяти (MMF-01).	■ Неисправный модуль флеш-памяти. ■ Проверьте подключение модуля флеш-памяти.
A0152: высокая температура внутреннего воздуха	Это сигнал, указывающий на слишком высокую температуру внутреннего воздуха. Примечание. Сигнал можно отключить, задав для P0353 = 1 или 3.	■ Высокая температура окружающего воздуха (> 50 °C) и высокий уровень выходного тока. ■ Неисправный внутренний вентилятор (в случае его установки). ■ Высокая температура (> 45 °C) внутри шкафа.
F0153: перегрев внутреннего воздуха	Отказ вследствие перегрева внутреннего воздуха.	■ Высокая температура окружающего воздуха (> 50 °C) и высокий уровень выходного тока. ■ Неисправный внутренний вентилятор (в случае его установки).
F0156: переохлаждение	Температурные датчики, расположенные в БТИЗ или в выпрямителе, обнаружили сбой, связанный с низкой температурой, ниже -30 °C.	■ Температура окружающего воздуха ≤ -30 °C.

Отказ / сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
F0157: потеря данных в таблице параметров	Возникла проблема при инициализации, во время стандартной загрузки таблицы параметров. Некоторые последние изменения параметров не сохранились.	■ Функция контроля отключена слишком быстро при изменении параметра.
F0158: сбой в таблице параметров	Возникла проблема при инициализации, во время стандартной загрузки таблицы параметров. Все параметры были утеряны, загружены заводские параметры.	■ Сбой при обновлении микропрограммы. ■ Неисправная панель управления.
A0159: несовместимый ЧМИ	Несовместимый ЧМИ	■ Используется ЧМИ другого изделия.
F0160: реле аварийного останова	Сбой реле функции STO (выключение безопасного крутящего момента).	■ Одно из реле неисправно, или на катушку не поступает применимое напряжение +24 В.
A0163: обрыв кабеля AI1	Этот сигнал указывает, что уставка тока AI1 (4–20 мА или 20–4 мА) выходит за рамки диапазона 4–20 мА.	■ Обрыв кабеля AI1. ■ Плохой контакт сигнального соединения с колодкой зажимов.
A0164: обрыв кабеля AI2	Этот сигнал указывает, что уставка тока AI2 (4–20 мА или 20–4 мА) выходит за рамки диапазона 4–20 мА.	■ Обрыв кабеля AI2. ■ Плохой контакт сигнального соединения с колодкой зажимов.
A0168: слишком высокая скорость возникновения ошибки	Разница между уставкой скорости и фактической скоростью, превышающая значения параметра P0360.	■ Преобразователь в момент ограничения тока крутящего момента.
F0169: слишком высокая скорость возникновения ошибки	Разница между уставкой скорости и фактической скоростью, превышающая значения параметра P0360 дольше, чем предусмотрено для P0361.	■ Преобразователь в слишком длинный период ограничения тока крутящего момента.
A0170: аварийный останов	Функция STO (выключение безопасного крутящего момента) активна.	■ Преобразователь CFW700 перешел в состояние STO.
A0177: замена вентилятора	Сигнал тревоги о необходимости замены вентилятора (P0045 > 50 000 часов). Примечание. Эту функцию можно отключить, задав для P0354 = 0.	■ Использовано максимальное число часов эксплуатации вентилятора теплоотвода.
F0179: ошибка скорости работы вентилятора теплоотвода	Этот отказ указывает на наличие проблемы в вентиляторе теплоотвода. Примечание. Эту функцию можно отключить, задав для P0354 = 0.	■ Наличие загрязнений на лопастях и в подшипниках вентилятора. ■ Неисправный вентилятор. ■ Неисправные соединения питания вентилятора.
F0182: отказ в обратной связи импульсов	Указывает на отказ в обратной связи выходных импульсов.	■ Неисправность во внутренней схеме преобразователя.
F0183: перегрузка + перегрев БТИЗ	Перегрев, связанный с защитой от перегрузок БТИЗ.	■ Номинальная температура окружающего преобразователь воздуха слишком высокая. ■ Работа на частотах < 10 Гц в условиях перегрузки.
F0185: неисправность в контакторе предварительной зарядки	Указывает на отказ в контакторе предварительной зарядки.	■ Неисправный контактор предварительной зарядки. ■ Открытый предохранитель команд. ■ Обрыв фазы на входе L1/R или L2/S.
F0228: истечение срока ожидания последовательной связи	См. руководство по последовательной связи RS-232 / RS-485.	
F0233: интерфейс CAN без подачи питания	■ См. руководство по связи CANopen и/или руководство по связи DeviceNet.	
F0234: шина выключена		
F0235: ошибка связи CANopen	■ См. руководство по связи CANopen.	

Отказ / сигнал тревоги	Описание	Возможные причины
F0236: главный узел в режиме холостого хода	■ См. руководство по связи DeviceNet.	
F0237: истечение срока ожидания подключения к DeviceNet		
F0238: (2) Интерфейс Profibus DP в режиме очистки	■ Сигнал указывает на то, что преобразователь получил команду из главного узла сети Profibus DP о входе в режим очистки.	■ Проверьте основное состояние сети, убедившись, что режим выполнения (Запуска) является активным. ■ Индикация отказа срабатывает, если P0313 = 5. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
F0239: (2) Интерфейс Profibus DP не в сети	■ Сигнал указывает на прерывание связи между главным узлом сети Profibus DP и преобразователем.	■ Убедитесь в правильности конфигурации и нормальной работе главного узла сети. ■ Проверьте монтаж сети в общем порядке — кабельную разводку, заземление. ■ Индикация отказа срабатывает, если P0313 = 5. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
F0240: (2) Ошибка доступа к модулю Profibus DP	■ Сигнал указывает на ошибку в доступе к данным модуля связи Profibus DP.	■ Проверьте правильность подключения модуля Profibus DP к разъему 3. ■ Индикация отказа срабатывает, если P0313 = 5. ■ Для получения более подробной информации см. руководство по связи Profibus DP.
A0702: преобразователь выключен	■ См. руководство по SoftPLC.	
A0704: два включенных движения		
A0706: установка не запрограммирована для SoftPLC		
F0711: отказ при выполнении SoftPLC	■ Отказ при выполнении SoftPLC.	■ Несовместимый аппликатив. ■ Отказ при загрузке аппликатива.

Примечания.

(1) Для длинных кабелей двигателя (более 100 метров) (328,08 фт) характерна большая электрическая емкость утечки на землю. Циркуляция токов утечки через эти электрические емкости может привести к активации защиты от замыкания и, следовательно, к отключению F0074 непосредственно после включения преобразователя.

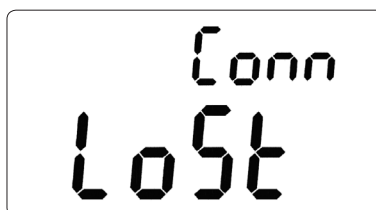
ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ.

- Снизить частоту переключения (P0297).

(2) С модулем динамического торможения Profibus, подключенным к разъему 3 (XC43).

**ВНИМАНИЕ!**

Плохой контакт в кабеле ЧМИ или электрический шум во время установки может привести к прерыванию связи между ЧМИ и панелью управления. В этом случае осуществление операций через ЧМИ становится невозможным с выведением на экран следующего сообщения:



1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В данном руководстве содержится необходимая информация для правильного использования преобразователя частоты CFW700.

Оно разработано для квалифицированного персонала с соответствующим образованием или технической подготовкой для работы с данным типом оборудования.

1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве используются следующие указания по технике безопасности:

**ОПАСНОСТЬ!**

Процедуры, представленные в данном предупреждении, предназначены для защиты пользователя от опасных для жизни случаев, серьезных повреждений и крупного материального ущерба.

**ВНИМАНИЕ!**

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Текст содержит важную информацию по устройству и правильной эксплуатации изделия.

1.2 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 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

**ОПАСНОСТЬ!**

Планировать и осуществлять установку, запуск и последующее техническое обслуживание данного оборудования должен только квалифицированный персонал, ознакомленный с работой преобразователя частоты CFW700 и соответствующего оборудования.

Персонал должен выполнять требования всех инструкций по безопасности, включенных в данное руководство, и/или всех местных нормативных актов.

Невыполнение данных инструкций может привести к возникновению опасных для жизни случаев 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 CFW700 в соответствии с данным руководством и действующими, установленными законом, правилами техники безопасности.
2. Использовать защитное оборудование в соответствии с установленными стандартами.
3. Оказывать первую медицинскую помощь.

**ОПАСНОСТЬ!**

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

Многие компоненты могут оставаться под высоким напряжением или продолжать работу (вентиляторы) даже после отключения от сети переменного тока или выключения.

Подождите не менее 10 минут, чтобы убедиться в полной разрядке конденсаторов.

Корпус оборудования должен быть всегда заземлен подключением к защитному заземлению (PE) в надлежащей для этого точке подключения.

**ВНИМАНИЕ!**

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

Проведение любых испытаний на электрическую прочность преобразователя запрещено!
При необходимости обратитесь за справкой к WEG.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Преобразователь частоты может создавать помехи для другого электронного оборудования. Для уменьшения такого воздействия примите меры предосторожности, рекомендованные в главе 3 руководства пользователя — «Установка и подключения».

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Прочтите руководство пользователя до конца, прежде чем выполнить установку или приступить к эксплуатации преобразователя.

2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве представлена необходимая информация для конфигурации всех функций и параметров преобразователя частоты CFW700. Данное руководство необходимо использовать совместно с руководством пользователя CFW700.

Текст составлен с целью предоставления дополнительной информации для упрощения использования и программирования CFW700 в определенных ситуациях.

2.2 ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.2.1 Термины и определения, используемые в руководстве

Normal Duty Cycle (ND): это режим работы преобразователя, определяющий максимальное значение тока для постоянной работы $I_{\text{ном-ND}}$ и перегрузки в 110 % в течение 1 минуты. Выбор режима осуществляется посредством программирования P0298 (приложение) = 0 (нормальная нагрузка — ND). Он предназначен для использования с приводными двигателями, не рассчитанными в данном применении на высокий крутящий момент по отношению к их номинальному крутящему моменту, при постоянной работе во время запуска, ускорения или замедления.

$I_{\text{ном-ND}}$: номинальный ток преобразователя для применения в режиме нормальной нагрузки (ND = нормальная нагрузка).

Перегрузка: $1,1 \times I_{\text{ном-ND}} / 1 \text{ минута}$.

Heavy Duty Cycle (HD): это режим работы преобразователя, определяющий максимальное значение тока для постоянной работы $I_{\text{ном-HD}}$ и перегрузки в 150 % в течение 1 минуты. Выбор режима осуществляется посредством программирования P0298 (приложение) = 1 (повышенная нагрузка (HD)). Он предназначен для использования с приводными двигателями, рассчитанными в данном применении на высокий крутящий момент с перегрузкой по отношению к их номинальному крутящему моменту, при работе с постоянной скоростью во время запуска, ускорения или замедления.

$I_{\text{ном-HD}}$: номинальный ток преобразователя для применения в режиме повышенной нагрузки (HD = повышенная нагрузка).

Перегрузка: $1,5 \times I_{\text{ном-HD}} / 1 \text{ минута}$.

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

Контур предварительной зарядки: заряжает конденсаторы канала пост. тока ограниченным током, таким образом предотвращая появление пиков тока при включении преобразователя.

Промежуточное звено постоянного тока: это 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.

Участок U, V и W: это набор из двух БТИЗ с фазами U, V и W на выходе преобразователя.

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).

Тормозящий БТИЗ: работает в качестве коммутатора для активации тормозного резистора. Управление осуществляется на уровне канала постоянного тока.

РТС: это 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 росту температуры. Он используется в силовых модулях в качестве температурного датчика.

Клавишная панель (ЧМИ): человеко-машинный интерфейс. Это устройство, позволяющее управлять двигателем,

наглядно представлять и изменять параметры преобразователя. На панели расположены клавиши команд управления двигателем, клавиши для перемещения и графический жидкокристаллический дисплей.

2

ММФ (модуль флеш-памяти): это энергонезависимое запоминающее устройство с электрически записываемой и стираемой памятью.

ЗУПД: запоминающее устройство с произвольным доступом (энергозависимое).

Защитное заземление (PE): «Защитное заземление».

Фильтр RFI: «Фильтр радиочастотных помех». Это фильтр, устраняющий помехи в радиодиапазоне.

ШИМ: «Широтно-импульсная модуляция». Это импульсное напряжение, которое подается к двигателю.

Частота переключения: это частота переключения преобразовательного моста БТИЗ, указываемая, как правило, в кГц.

Общее включение: при активации выполняется разгон двигателя по кривой разгона при условии, что Пуск/останов = Пуск. Непосредственно после выключения происходит блокировка импульсов ШИМ. Управление осуществляется через цифровой вход, запрограммированный для этой функции, или через последовательный интерфейс.

Пуск/Останов: функция преобразователя, которая при включении (Пуск) выполняет разгон двигателя согласно кривой разгона до достижения уставки скорости, а при выключении (Останов) выполняет замедление двигателя согласно кривой замедления до остановки. Управление осуществляется через цифровой вход, запрограммированный для этой функции, или через последовательный интерфейс. Клавиши ЧМИ  и  работают аналогичным образом:

 = Пуск,  = Останов.

Вентилятор теплоотвода: это металлическая деталь, предназначенная для рассеивания тепла, вырабатываемого силовыми полупроводниковыми приборами.

Ампер, А: ампер.

°C: градусы Цельсия.

°F: градусы Фаренгейта.

АС: переменный ток.

DC: постоянный ток.

CFM: «кубический фут в минуту» – это единица измерения потока. **л. с.:** «лошадиная сила» = 746 ватт (единица измерения мощности, используемая, как правило, для обозначения механической мощности электродвигателей).

Гц: герц.

л/с: литров в секунду.

кг килограмм = 1000 граммов.

кГц: килогерц = 1000 герц.

мА: миллиампер = 0,001 А.

мин: минута.

мс: миллисекунда = 0,001 секунды.

Нм: ньютон-метр; единица измерения крутящего момента.

ср. квадр.: «Среднеквадратичное значение»; эффективная величина.

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

с: секунда.

В: вольты.

Ом: омы.

2.2.2 Числовое представление

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

2.2.3 Обозначения для описания свойств параметров

только чтение	Параметр «только для чтения».
конфиг.	Параметр, который можно изменить только с остановленным двигателем.
V/f	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в режиме V/f: P0202 = 0, 1 или 2.
Рег.	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в регулируемом режиме V/f: P0202 = 2.
Вектор	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в векторном режиме с датчиком положения или бессенсорном векторном режиме: P0202 = 4 или 5.
VVW	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в режиме VVW: P0202 = 3.
Бессенс	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в бессенсорном векторном режиме: P0202 = 4.
Датчик положения	Параметр, отображаемый на клавишной панели (ЧМИ) только в векторном режиме с датчиком положения: P0202 = 5.



3 ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ CFW700

CFW700 является преобразователем частоты с высокими эксплуатационными характеристиками, дающим возможность управлять скоростью и крутящим моментом в трехфазных индукционных двигателях переменного тока. Основной характеристикой данного изделия является технология «Vectrue», которая представляет следующие преимущества:

- Режимы скалярного управления (V/f), VVW или векторного управления можно запрограммировать для одного и того же изделия.
- Для векторного управления можно запрограммировать «бессенсорный» режим (что означает использование стандартных двигателей, для которых не нужен датчик положения) или режим с датчиком положения двигателя;
- Бессенсорное векторное управление обеспечивает высокий крутящий момент и быструю реакцию даже на очень низких скоростях или во время запуска;
- Функция «Оптимального торможения» в режиме векторного управления позволяет выполнять контролируемое торможение двигателя, исключая в некоторых приложениях использование тормозного резистора;
- Функция векторного управления «Самонастройка» позволяет выполнять автоматическую настройку регуляторов и параметров управления, начиная с идентификации двигателя (также автоматической) и параметров загрузки.

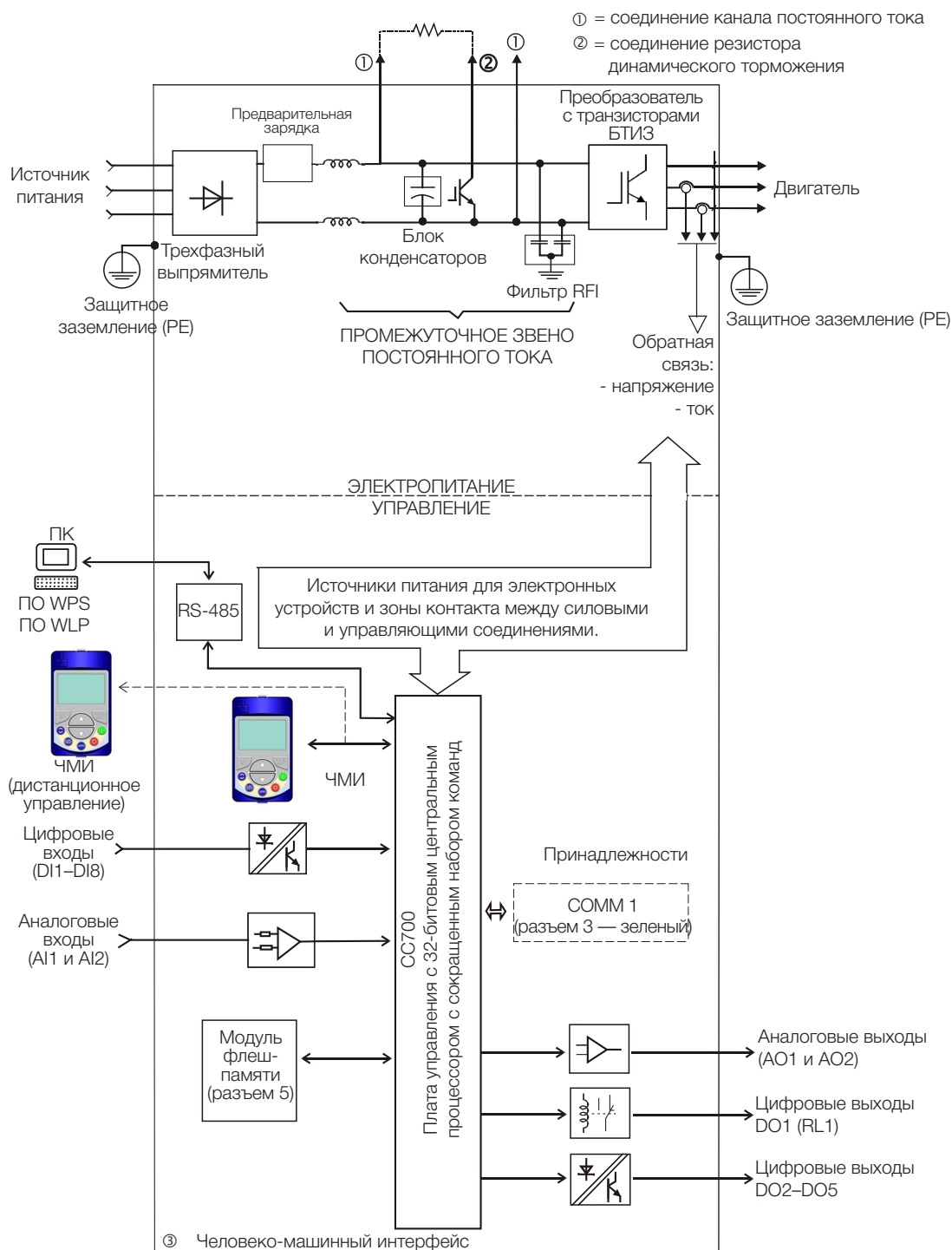


Рисунок 3.1: Блок-схема CFW700

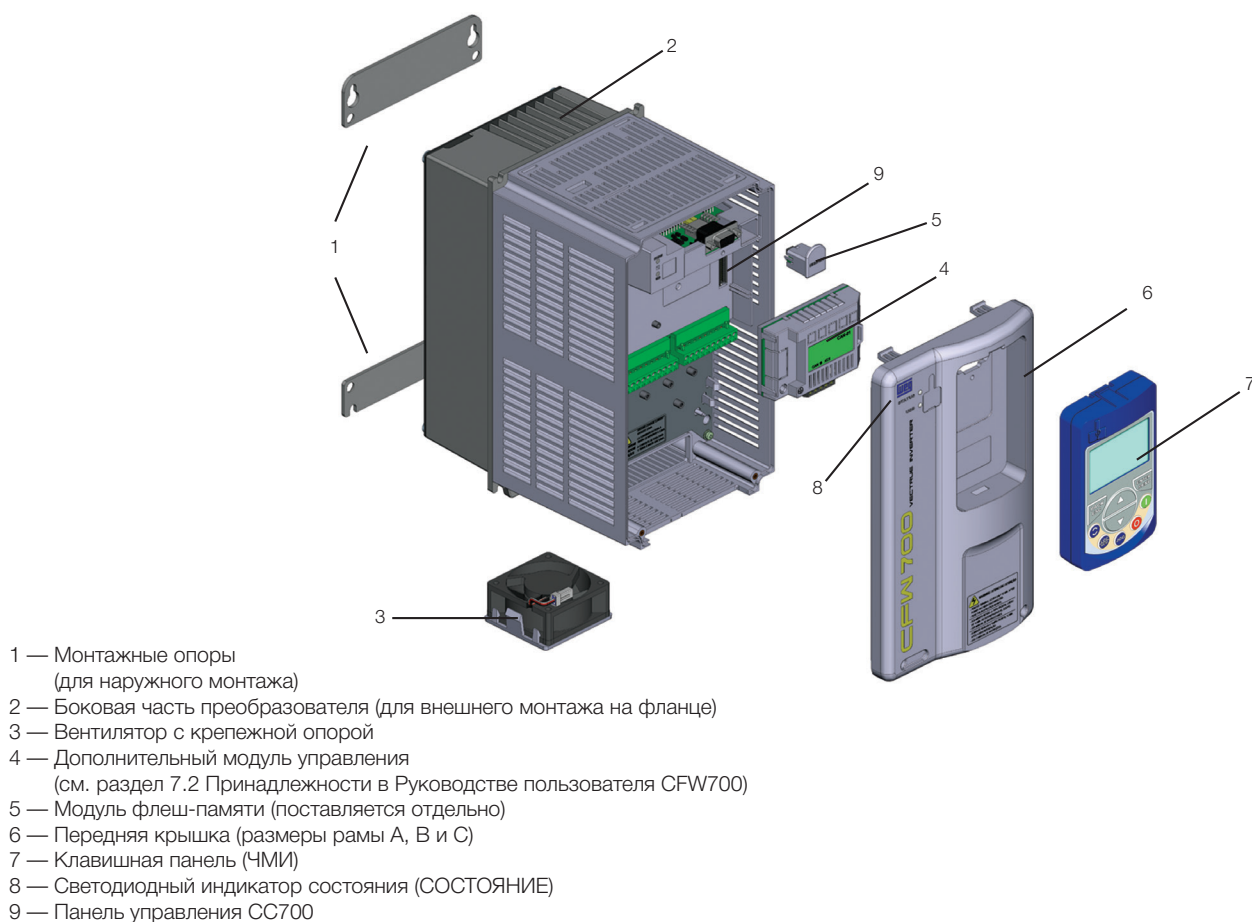


Рисунок 3.2: Основные элементы CFW700



Рисунок 3.3: Светодиодные индикаторы

4 КЛАВИШНАЯ ПАНЕЛЬ (ЧМИ)

Встроенную клавишную панель можно использовать для работы и программирования (просмотра и редактирования всех параметров) преобразователя CFW700. Для клавишной панели предусмотрено два рабочих режима: мониторинг и программирование. Функции клавиш и дисплейная индикация могут изменяться в зависимости от рабочего режима. Режим программирования состоит из трех уровней.

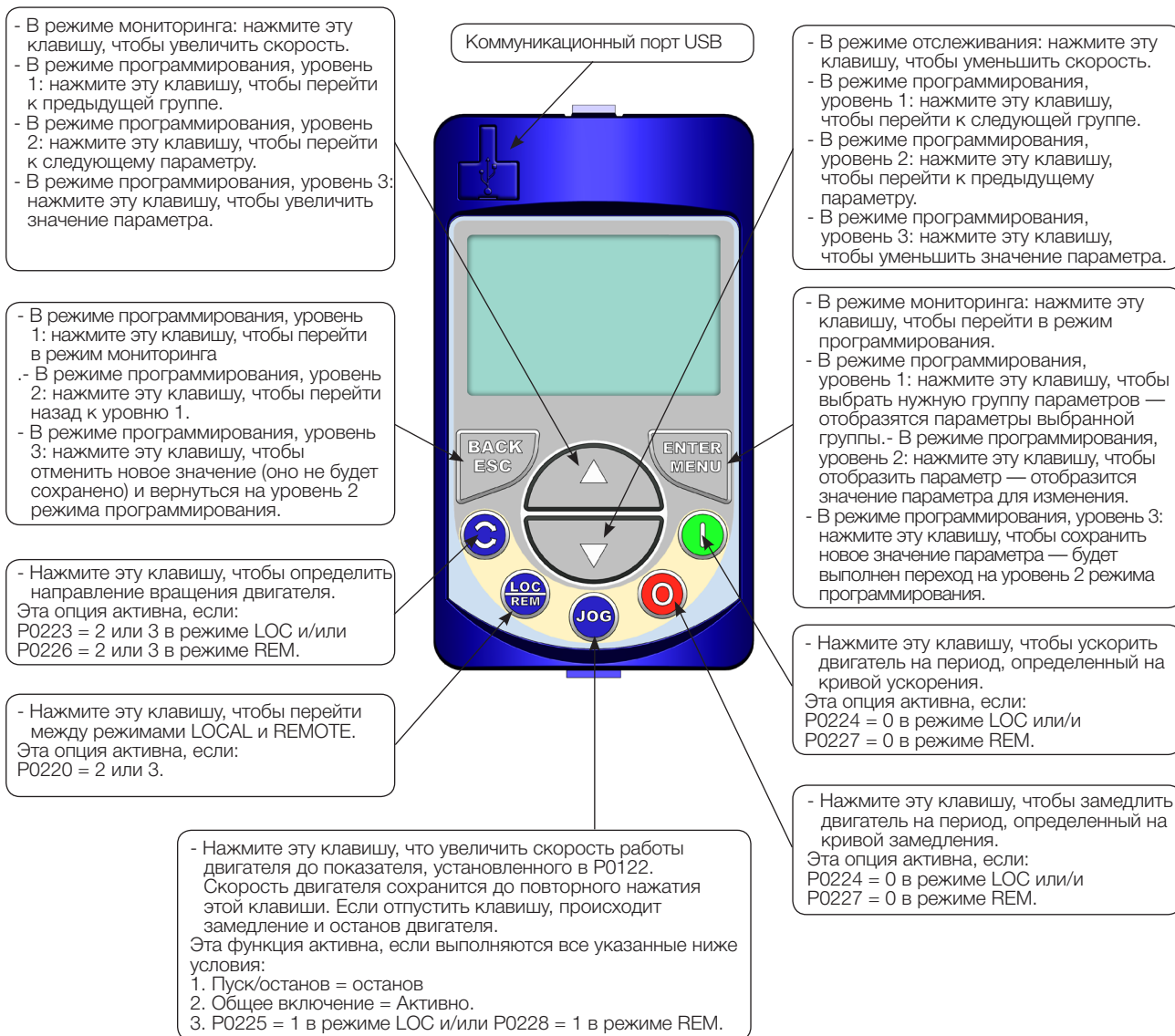


Рисунок 4.1: Клавиши ЧМИ

Установка:

- клавишную панель (ЧМИ) можно установить или снять, когда на преобразователь подается питание.

5 ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

5.1 СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ

Чтобы упростить программирование преобразователя, параметры CFW700 разделены на 10 групп, которые можно выбрать по отдельности в области «Меню» клавишной панели. Если нажать клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) в режиме мониторинга, выполняется переход в режим программирования. В этом режиме можно выбрать нужную группу параметров с помощью клавиш  и . См. руководство пользователя CFW700 для получения дополнительной информации о программировании клавиш панели. Пример структуры группы параметров представлен далее.



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 содержания параметров, связанных с частотой (50 Гц / 60 Гц). В подробном описании указано, что некоторые значения параметров представлены в круглых скобках, для которых необходимо выполнять настройку в преобразователе для использования частоты 50 Гц.

5

5.2 ГРУППЫ, ДОСТУП К КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ МЕНЮ «ОПЦИИ» В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЯ

Вход в группы меню «Опции» в режиме контроля осуществляется с помощью нажатия «программной клавиши» ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ).

Таблица 5.1. Группы параметров, доступ к которым осуществляется через меню «Опции» в режиме мониторинга.

Group (Группа)	Содержащиеся параметры или группы
PARAM (ПАРАМ)	Все параметры
READ (ЧТЕНИЕ)	Параметры, используемые только для чтения
MODIF (МОДИФ)	Только параметры, содержание которых отличается от заводских настроек.
ГЛАВНОЕ	Параметры для простых типов использования: линейные изменения, минимальная и максимальная скорость, максимальный ток и увеличение крутящего момента. Детально представлены в руководстве пользователя CFW700 в разделе 5.2.2 — Меню «Основное применение».
МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)	Параметры, связанные с управлением электродвигателем.
I/O (ВВОД-ВЫВОД)	Группы, относящиеся к цифровым и аналоговым входам и выходам
NET (СЕТЬ)	Параметры, связанные с сетями передачи данных.
HMI (ЧМИ)	Параметры для конфигурации клавишной панели (ЧМИ).
SPLC	Параметры, связанные с функцией SoftPLC.
STARTUP (ЗАПУСК)	Параметр для входа в режим «Ориентированный запуск».

5.3 PASSWORD SETTING IN P0000 (НАСТРОЙКИ ПАРОЛЯ В P0000)

P0000 — Доступ к параметрам

Регулируемый диапазон:	от 0 до 9999	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Чтобы изменить содержание параметров, необходимо правильно задать пароль в P0000, как указано ниже. В противном случае содержание параметров можно будет только просматривать.

Пароль можно настроить с помощью P0200. См. описание данного параметра в [разделе 5.4 ЧМИ на стр. 5-1](#) этого руководства.

Посл.	Действие/результат	Показание на дисплее
1	- Режим мониторинга. Нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1-й уровень режима программирования.	
2	- Группа «ПАРАМ» уже доступна, нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), чтобы получить доступ к параметру P0000.	
3	- Нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) еще раз, чтобы получить доступ к значению параметра.	
4	- Нажмите клавишу [Up] или [Down], чтобы установить нужное значение.	
5	- Нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), когда отобразится нужное значение, чтобы подтвердить изменение.	
6	- Нажмите клавишу BACK/ESC (НАЗАД/ESC), чтобы вернуться на 2-й уровень режима программирования.	
7	- Нажмите клавишу BACK/ESC (НАЗАД/ESC), чтобы вернуться в режим мониторинга.	
8	- Режим мониторинга.	

Рисунок 5.1. Последовательность действий, позволяющая изменять параметры через P0000

5.4 HMI (ЧМИ)

В группе «ЧМИ» находятся параметры, относящиеся к представлению информации на дисплее клавишной панели (ЧМИ). См. ниже подробное описание возможных настроек для таких параметров.

P0200 — Пароль

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно 2 = Изменение пароля	Заводские настройки:	1
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)		

Описание

Параметр позволяет изменить пароль и/или задать его состояние, настроив его как активный или неактивный. Для более подробной информации по каждой опции см. [таблицу 5.2 на странице 5-2](#) ниже.

Таблица 5.2. Опции для параметра P0200

P0200	Вид действия
0 (Не активно)	Возможность изменения параметра, независимо от P0000.
1 (Активно)	Возможность изменения параметра, только когда содержание P0000 соответствует паролю.
2 (Изменение пароля)	Для значения в P0000 устанавливается текущий пароль.

Выполните процедуру ниже, чтобы изменить пароль:

1. Введите значение текущего пароля (заводские настройки, P0000 = 5).
2. Установите неактивное значение для параметра пароля (P0200 = 0).
3. Введите новое значение пароля в P0000.
4. Установите параметр пароля, чтобы изменить пароль (P0200 = 2).
5. Настройка завершена. Новый пароль активен, а для P0200 автоматически установлено значение 1 (активирует пароль).

P0205 — Выбор параметров на главном экране

P0206 — Выбор параметров на дополнительном экране

P0207 — Выбор параметров на шкальном индикаторе

Регулируемый диапазон:	от 0 до 1199	Заводские настройки:	P0205 = 2 P0206 = 1 P0207 = 3
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)		

Описание

Эти параметры определяют параметры, отображаемые на клавишной панели в режиме мониторинга.

Дополнительные сведения о программировании см. [в разделе 5.6 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ В НАСТРОЙКАХ РЕЖИМА МОНИТОРИНГА на стр. 5-3.](#)

P0208 — Множитель шкалы основного экрана

P0211 — Множитель шкалы дополнительного экрана

Регулируемый диапазон:	0,1–1000,0 %	Заводские настройки:	100,0 %
-------------------------------	--------------	-----------------------------	---------

P0210 — Десятичная запятая на основном экране

P0212 — Десятичная запятая на дополнительном экране

Регулируемый диапазон:	0 = wxyz	Заводские настройки:	0
	1 = wx,yz		
	2 = wx,yz		
	3 = w,x,yz		
	4 = в соответствии с P0511		
	5 = в соответствии с P0513		
	6 = в соответствии с P0515		
	7 = в соответствии с P0517		

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

HMI (ЧМИ)

Описание

Эти параметры позволяют изменить диапазон основного и дополнительного дисплеев, чтобы преобразовать переменные двигателя, например скорость (об/мин) производственных единиц (метры/минуты или кубические футы/минуты).

P0209 — Техническая единица основного экрана

Регулируемый диапазон:	0 = Нет	Заводские настройки:	3
	1 = В		
	2 = А		
	3 = об/мин		
	4 = с		
	5 = мс		
	6 = Н		
	7 = м		
	8 = Н·м		
	9 = мА		
	10 = %		
	11 = ° C		
	12 = CV		
	13 = Гц		
	14 = л. с.		
	15 = ч 16 = Вт		
	17 = кВт		
	18 = кВт·ч		
	19 = Ч 20 = в соответствии с P0510		
	21 = в соответствии с P0512		
	22 = в соответствии с P0514		
	23 = в соответствии с P0516		

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

HMI (ЧМИ)

Описание

С помощью этого параметра можно выбрать техническую единицу, используемую на главном экране. Значение этого параметра настраивается автоматически для соответствия единице параметра, выбранного для P0205, когда его значение изменяется в ЧМИ.

R0213 — Полный коэффициент масштабирования шкального индикатора

Регулируемый диапазон:	от 1 до 65 535	Заводские настройки:	1
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)		

Описание

Этот параметр устанавливает полный масштаб параметра шкального индикатора (выбранного для R0207).

R0216 — Подсветка ЧМИ

Регулируемый диапазон:	от 0 до 15	Заводские настройки:	15
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)		

Описание

Параметр позволяет задавать уровень контрастности дисплея клавишной панели (ЧМИ). Большее значение задает более высокий уровень контрастности.

5.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ДЛЯ SOFTPLC

Эта группа параметров позволяет пользователю настроить техническую единицу для пользовательских параметров функции SoftPLC.

R0510 — Техническая единица 1 для SoftPLC

Регулируемый диапазон:	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	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)		

Описание.

С помощью этого параметра можно выбрать техническую единицу, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с технической единицей SoftPLC 1, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1030, P1032, P1037 и P1038 функции контроллера ПИД2 (в сочетании со специальными функциями) привязываются к технической единице SoftPLC 1.

5

P0511 — Форма отображения технической единицы SoftPLC 1

Регулируемый диапазон:	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	Заводские настройки: 1
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	HMI (ЧМИ)	

Описание.

С помощью этого параметра можно выбрать десятичную запятую, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с формой индикации SoftPLC 1, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1030, P1032, P1037 и P1038 функции контроллера ПИД2 (в сочетании со специальными функциями) привязываются к форме индикации технической единицы SoftPLC 1.

Р0512 — Техническая единица 2 для SoftPLC

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

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание.

С помощью этого параметра можно выбрать техническую единицу, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с технической единицей SoftPLC 2, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047 и P1048 функции многофункциональной работы (в сочетании со специальными функциями) привязываются к технической единице SoftPLC 2.

Р0513 — Форма индикации технической единицы SoftPLC 2

Регулируемый диапазон:	0 = wxyz 1 = wxy,z 2 = wx,yz 3 = w,xyz	Заводские настройки:	0
-------------------------------	---	-----------------------------	---

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

С помощью этого параметра можно выбрать десятичную запятую, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с формой индикации SoftPLC 2, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047 и P1048 функции многофункциональной работы (в сочетании со специальными функциями) привязываются к форме индикации технической единицы SoftPLC 2.

P0514 — Техническая единица SoftPLC 3

Регулируемый диапазон:

0 = Нет

1 = В

2 = А

3 = об/мин

4 = с

5 = мс

6 = Н

7 = м

8 = Н·м

9 = мА

10 = %

11 = °C

12 = CV

13 = Гц

14 = л. с.

15 = ч

16 = Вт

17 = кВт

18 = кВт·ч

19 = Ч

Заводские настройки:

0

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

HMI (ЧМИ)

Описание.
С помощью этого параметра можно выбрать техническую единицу, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с технической единицей SoftPLC 3, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.

P0515 — Форма индикации технической единицы SoftPLC 3.

Регулируемый диапазон:

0 = wxyz

1 = wxy,z

2 = wx,yz

3 = w,x,yz

Заводские настройки:

0

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

HMI (ЧМИ)

Описание.
С помощью этого параметра можно выбрать десятичную запятую, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с формой индикации SoftPLC 3, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.

P0516 — Техническая единица SoftPLC 4

Регулируемый диапазон:	0 = Нет	Заводские настройки:	0
	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		

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание.

С помощью этого параметра можно выбрать техническую единицу, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с технической единицей SoftPLC 4, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.

P0517 — Форма индикации технической единицы SoftPLC 4.

Регулируемый диапазон:	0 = wxyz	Заводские настройки:	0
	1 = wxy,z		
	2 = wx,yz		
	3 = w,x,yz		

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание.

С помощью этого параметра можно выбрать десятичную запятую, которая будет отображаться в параметре пользователя SoftPLC, который с ним связан. То есть речь идет о любом параметре пользователя SoftPLC, связанном с формой индикации SoftPLC 4, который будет отображаться в этом формате в ЧМИ CFW700.

5.6 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ В НАСТРОЙКАХ РЕЖИМА МОНИТОРИНГА

При каждом включении преобразователя дисплей переходит в режим контроля. Чтобы упростить считывание 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 через P0205, P0206, P0207, как показано на [рис. 5.2 на стр. 5-9](#).



Рисунок 5.2. Экран при запуске и индикация на дисплее

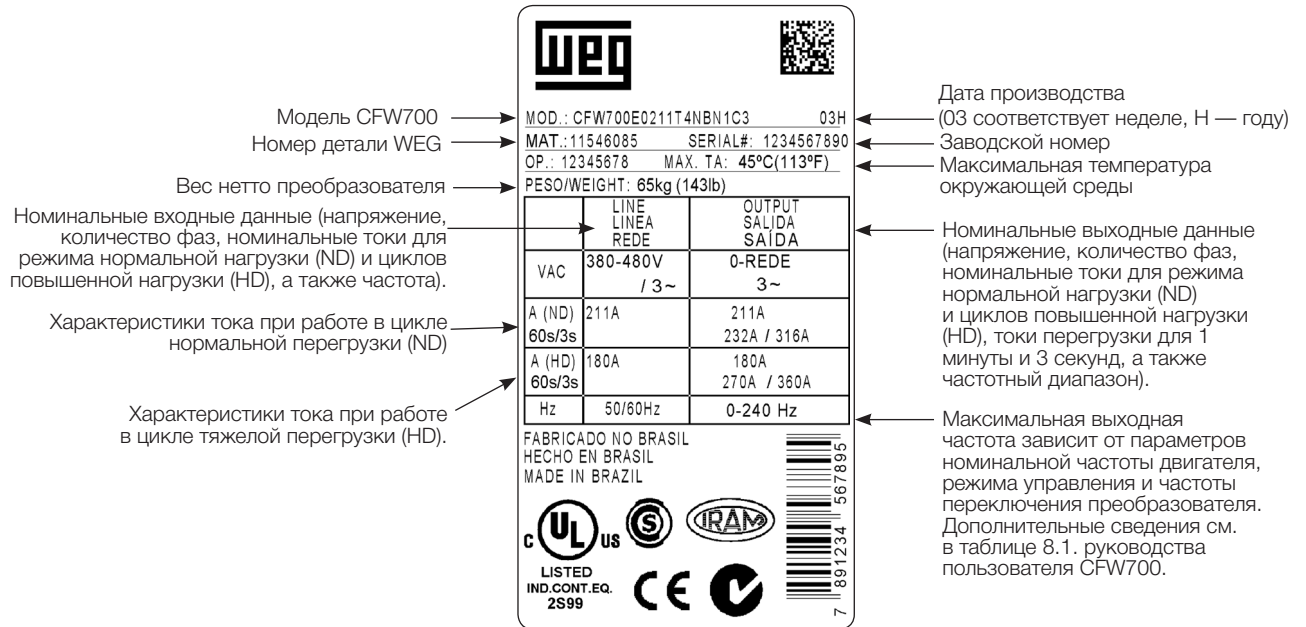
5.7 НЕСООТВЕТСТВИЕ ПАРАМЕТРОВ

В случае любого из сочетаний, указанных ниже, CFW700 переходит в состояние «Config» (Конфигурация).

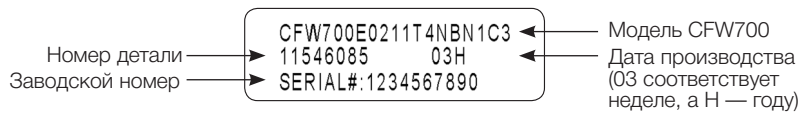
1. Два и более Dlx (P0263 ... P0270), запрограммированные на (4 = FWD/REV).
2. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (5 = LOC/REM).
3. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (8 = Кривая 2).
4. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (9 = Скорость/Крутящий момент).
5. Два или более Dlx (P0263 P0270) запрограммированы на (15 = Выкл. пуск с хода).
6. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (16 = Регулятор в канале пост. тока);
7. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (17 = Программирование выкл.).
8. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (18 = Загрузка параметров пользователя 1).
9. Два или более Dlx (P0263 P0270), запрограммированные на (19 = Загрузка параметров пользователя 2).
10. [P0202, запрограммированный на (0 = V/f 60 Гц) ИЛИ (1 = V/f 50 Гц) ИЛИ (2 = Настраиваемый V/f) ИЛИ (3 = VVW)] И [P0231 = 1 (Без уставки кривой) ИЛИ P0231 = 2 (Макс. ток крутящего момента) ИЛИ P0236 = 1 (Без уставки кривой) ИЛИ P0236 = 2 (Макс. ток крутящего момента)].
11. [P0202 запрограммирован на (0 = V/f 60 Гц) ИЛИ (1 = V/f 50 Гц), ИЛИ (2 = Регулируемый V/f), ИЛИ (3 = VVW)], И [Dlx (P0263 — P0270) запрограммирован на (10 = JOG+) ИЛИ (11 = JOG-)].
12. [P0224 запрограммирован на (1 = Dlx) ИЛИ P0227 запрограммирован на (1 = Dlx)] И [без Dlx (P0263... P0270), запрограммированного на (1 = Запуск/Останов), И без Dlx (P0263...P0270), запрограммированного на (2 = Общее включение), И без Dlx (P0263...P0270), запрограммированного на (3 = Быстрый останов)].

6 ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

Для определения модели преобразователя найдите код на идентификационных табличках изделия: полной, размещенной на боковой грани преобразователя, и сокращенной — под клавишной панелью (ЧМИ). На рисунках ниже представлены примеры таких табличек.



(a) Паспортная табличка, прикрепленная к боковой стенке преобразователя



(b) Паспортная табличка, прикрепленная под клавиатурной панелью

Рисунок 6.1. (a) и (b) Паспортные таблички

После проверки идентификационного кода модели преобразователя необходимо расшифровать его значение. См. раздел 2.3 Идентификация руководства пользователя CFW700.

6.1 ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В этой группе собраны параметры, относящиеся к информации и характеристикам, например, модель преобразователя, принадлежности, идентифицируемые контуром управления, версия ПО, частота переключения и пр.

P0023 — Версия ПО

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 655,35	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает версию ПО, содержащегося во флеш-памяти микроконтроллера, расположенного на плате управления.

P0028 — Конфигурация принадлежностей

Регулируемый диапазон:	от 0000h до FFFFh	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Эти параметры с помощью шестнадцатеричных кодов идентифицируют принадлежности, установленные в модуль управления.

На следующей таблице представлены коды, отображаемые в параметрах, относящиеся к основным принадлежностям CFW700.

Таблица 6.1. Идентификационные коды принадлежностей CFW700

Наименование	Описание	Идентификационный код
		P0028
RS-485-01	Модуль последовательной связи RS-485	CE--
RS-232-02	Модуль последовательной связи RS-232C с переключателем для программирования флеш-памяти микроконтроллера.	CC--
CAN/RS-485-01	Модуль интерфейса CAN и RS-485.	CA--
CAN-01	Модуль интерфейса CAN.	CD--
MMF-02	Модуль флеш-памяти.	---- ⁽¹⁾

Для модуля флеш-памяти идентификационный код P0028 будет зависеть от комбинации этих принадлежностей, как указано в следующей таблице.

Таблица 6.2. Формирование двух первых кодов параметра P0028

Биты							
7	6	5	4	3	2	1	0
∅	Модуль флеш-памяти	∅	0	0	0	0	0
2-й шестнадцатеричный код				1-й шестнадцатеричный код			

⁽¹⁾ Бит 6: указывает на наличие модуля флеш-памяти (0 = без модуля памяти, 1 = с модулем памяти).

P0029 — Конфигурация силового оборудования

Регулируемый диапазон:	Биты от 0 до 5 = Номинальный ток Биты 6 и 7 = Номинальное напряжение Бит 8 = Фильтр RFI Бит 9 = Защитное реле Бит 10 = Промежуточное звено постоянного тока (0)24 В/(1) Бит 11 = Всегда 0 Бит 12 = Дин. Торм. БТИЗ Бит 13 = Специальный Биты 14 и 15 = Резерв	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Так же как P0028, параметр P0029 определяет модель преобразователя и включенные принадлежности.

Кодирование выполняется комбинацией двоичных чисел и представлено на клавишной панели (ЧМИ) в шестнадцатеричном формате.

Биты, составляющие код, описаны в следующей таблице.

Таблица 6.3. Состав кода параметра P0029

Биты															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	С тормозящим БТИЗ	0	С питанием 24 В	С защитным реле	С фильтром радиочастотных помех	Напряжение 00 = 200...240 В 01 = 380...480 В 10 = 500...600 В		Ток					
4-й шестнадцатеричный код				3-й шестнадцатеричный код				2-й шестнадцатеричный код				1-й шестнадцатеричный код			

Биты 15, 14 и 13: зафиксированы в 110.

Бит 12: указывает на наличие динамического тормоза с БТИЗ (0 = с тормозящим БТИЗ, 1 = без тормозящего БТИЗ).

Примечание. Модели с размером корпуса D/500 / 600 В не способны определять отсутствие динамического тормозящего БТИЗ, они всегда указывают "0 = с тормозящим БТИЗ", даже если динамический тормозящий БТИЗ отсутствует. См. смарт-код на этикетке изделия, чтобы определить наличие или отсутствие динамического тормозящего БТИЗ.

Бит 11: всегда 0.

Бит 10: указывает, оборудован ли преобразователь инвертором пост. ток / пост. ток для получения питания 24 В для внешней электроники (0 = с преобразователем пост. ток / пост. ток, 1 = без преобразователя пост. ток / пост. ток 24 В).

Бит 9: указывает на наличие защитного реле (0 = без защитного реле, 1 = с защитным реле).

Бит 8: указывает на наличие в преобразователе режекторного фильтра радиочастотных помех (0 = без фильтра радиочастотных помех, 1 = с фильтром радиочастотных помех).

Примечание. Модели с размером корпуса B/500 / 600 В не способны определять наличие фильтра RFI подавителя, они всегда отображают "0 = без фильтра RFI", даже если фильтр RFI подавителя присутствует. См. смарт-код на этикетке изделия, чтобы определить наличие или отсутствие наличие фильтра RFI подавителя.

Биты 7 и 6: указывают напряжение питания преобразователя (00 = 200...240 В, 01 = 380...480 В, 10 = 500...600 В).

Биты 5, 4, 3, 2, 1 и 0: вместе с битами индикации напряжения (7 и 6) указывают номинальный ток преобразователя (ND). В следующей таблице указаны возможные комбинации этих битов.

Таблица 6.4. Кодирование тока для параметра P0029

Типоразмер	Напряжение	Ток	2-й шестнадцатеричный код	1-й шестнадцатеричный код			
A	200...240 В	2 А *	0	0			
		6 А*	0	1			
		7 А *	0	2			
		10 А *	0	3			
		7 А	0	4			
		10 А	0	5			
		13 А	0	6			
		16 А	0	7			
		24 А	0	8			
		28 А	0	9			
		33,5 А	0	A			
		45 А	0	C			
		54 А	0	D			
		70 А	0	E			
		86 А	1	0			
B	200...240 В	105 А	1	1			
		180 А	1	2			
C		200...240 В	211 А	1	3		
			142 А	1	4		
D			200...240 В	3,6 А	4	0	
				5 А	4	1	
E				200...240 В	7 А	4	2
					10 А	4	4
200...240 В					13,5 А	4	5
					17 А	4	8
					24 А	4	6
					31 А	4	7
					38 А	4	3
					45 А	4	A
					58,5 А	4	B
	70,5 А				4	C	
	88 А				4	D	
	105 А	5			0		
	142 А	5			1		
	180 А	5	2				
	211 А	5	3				
	A	380...480 В	2,9 А	8	A		
			4,2 А	8	B		
7 А			8	C			
10 А			8	D			
12 А			8	E			
17 А			8	F			
22 А			B	6			
27 А			B	7			
32 А			B	8			
44 А			B	9			
22 А			8	6			
27 А			8	7			
32 А			8	8			
44 А			8	9			
B			380...480 В	53 А	9	0	
	63 А	9		1			
	80 А	9		2			
	107 А	9		3			
	125 А	9		4			
	150 А	9		5			
	53 А**	B		1			
	63 А**	B		2			
	80 А**	B		3			

* Модели с однофазным/трехфазным питанием.

** Модели с электропитанием вентилятора 24 В.

Пример. Для 10 А, 380...480 В CFW700 с режекторным фильтром радиочастотных помех, без защитного реле и без внешнего питания 24 В шестнадцатеричный код для параметра P0029, размещенный под клавишной панелью (ЧМИ) будет C544 (см. таблицу 6.5 на странице 6-4).

Таблица 6.5. Пример кода параметра P0029 для конкретной модели преобразователя

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
C				5				4				4			

P0295 — Номинальный ток ND/HD VFD

Регулируемый диапазон:	0 = 2 A / 2 A	Заводские настройки:
	1 = 3,6 A / 3,6 A	
	2 = 5 A / 5 A	
	3 = 6 A / 5 A	
	4 = 7 A / 5,5 A	
	5 = 7 A / 7 A	
	6 = 10 A / 8 A	
	7 = 10 A / 10 A	
	8 = 13 A / 11 A	
	9 = 13,5 A / 11 A	
	10 = 16 A / 13 A	
	11 = 17 A / 13,5 A	
	12 = 24 A / 19 A	
	13 = 24 A / 20 A	
	14 = 28 A / 24 A	
	15 = 31 A / 25 A	
	16 = 33,5 A / 28 A	
	17 = 38 A / 33 A	
	18 = 45 A / 36 A	
	19 = 45 A / 38 A	
	20 = 54 A / 45 A	
	21 = 58,5 A / 47 A	
	22 = 70 A / 56 A	
	23 = 70,5 A / 61 A	
	24 = 86 A / 70 A	
	25 = 88 A / 73 A	
	26 = 105 A / 86 A	
	27 = 105 A / 88 A	
	28 = 142 A / 115 A	
	29 = 180 A / 142 A	
	30 = 211 A / 180 A	
	31 = 2,9 A / 2,7 A	
	32 = 4,2 A / 3,8 A	
	33 = 7 A / 6,5 A	
	34 = 10 A / 9 A	
	35 = 12 A / 10 A	
	36 = 17 A / 17 A	
	37 = 22 A / 19 A	
	38 = 27 A / 22 A	
	39 = 32 A / 27 A	
	40 = 44 A / 36 A	
	41 = 53 A / 44 A	
	42 = 63 A / 53 A	
	43 = 80 A / 66 A	
	44 = 107 A / 90 A	
	45 = 125 A / 107 A	
	46 = 150 A / 122 A	
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

В этом параметре представлен номинальный ток преобразователя для режима нормальной нагрузки (ND) и для режима повышенной нагрузки (HD). Режим работы преобразователя, если это ND или HD, определяется содержимым параметра P0298.

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 соотв. с моделью преобразователя
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Значение настройки в соответствии с напряжением питания преобразователя.

Регулируемый диапазон зависит от модели преобразователя, в соответствии с [таблицей 6.6 на странице 6-6](#), где также указано заводское значение по умолчанию.



ПРИМЕЧАНИЕ

При регулировке с клавишной панели (HMI) этот параметр может автоматически изменить следующие параметры: P0151, P0153, P0185, P0321, P0322 и P0323.

Таблица 6.6. Настройка P0296 в соответствии с моделью преобразователя CFW700

Модель преобразователя	Регулируемый диапазон	Заводские настройки
200 / 240 В	0 = 200 ... 240 В	0
380 / 480 В	1 = 380 В 2 = 400 / 415 В 3 = 440 / 460 В 4 = 480 В	3
500 / 600 В	5 = 500 / 525 В 6 = 550 / 575 В 7 = 600 В	6

P0297 — Частота переключения

Регулируемый диапазон:	0 = 1,25 кГц 1 = 2,5 кГц 2 = 5,0 кГц 3 = 10,0 кГц 4 = 2,0 кГц	Заводские настройки:	Согласно модели преобразователя
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Смотрите допустимый ток для частоты переключения, отличной от стандартной, в таблицах в разделе 8 «Технические характеристики руководства пользователя CFW700».

Частоту переключения преобразователя можно настроить в соответствии с потребностями применения. Более высокая частота переключения подразумевает меньший акустический шум двигателя, однако, выбор частоты переключения приводит к компромиссу между шумом двигателя, потерями в БТИЗ преобразователя и максимально допустимым током.

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

Примечание. Опция 0 (1,25 кГц) допустима только для режимов управления V/f или VVW ($P0202 = 0, 1, 2$ или 3).

P0298 — Применение

Регулируемый диапазон:	0 = Нормальная нагрузка (ND) 1 = Повышенная нагрузка (HD)	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Установите значение этого параметра в соответствии с применением.

Режим **нормальной нагрузки (ND)** определяет максимальный ток для постоянной работы ($I_{\text{ном-ND}}$) и **перегрузку в 110 % в течение 1 минуты**. Он предназначен для использования с приводными двигателями, не рассчитанными в данном применении на высокий крутящий момент по отношению к их номинальному крутящему моменту, при постоянной работе во время запуска, ускорения или замедления.

Режим **повышенной нагрузки (HD)** определяет максимальный ток для постоянной работы ($I_{\text{ном-HD}}$) и **перегрузку в 150 % в течение 1 минуты**. Он предназначен для использования с приводными двигателями, рассчитанными в данном применении на высокий крутящий момент с перегрузкой по отношению к их номинальному крутящему моменту, при работе с постоянной скоростью во время запуска, ускорения или замедления.

$I_{\text{ном-ND}}$ и $I_{\text{ном-HD}}$ представлены в P0295. Дополнительные сведения об этих режимах работы см. в главе 8 «Технические характеристики» руководства пользователя CFW700.



7 ПУСК И НАСТРОЙКИ

Для запуска с некоторыми типами управления, начиная с заводских настроек, смотрите следующие разделы:

- раздел 9.5 ПУСК В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ V/F на стр. 7-1.
- раздел 10.3 ЗАПУСК РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ VVW на стр. 7-1.
- раздел 11.9 ПУСК В БЕССЕНСОРНОМ ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ И В ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ на стр. 7-1.

Для использования предварительно загруженных параметров смотрите [раздел 7.1 «РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ» 7-1](#), описанный ниже.

7.1 РЕЗЕРВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Функция РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ CFW700 позволяет сохранять содержимое текущих параметров преобразователя в специальный раздел памяти, или наоборот (перезаписать текущие значения параметров значениями из резервной памяти). Кроме того, имеется функция, предназначенная исключительно для обновления ПО с помощью флеш-памяти.

P0204 — Загрузка/сохранение параметров

Регулируемый диапазон:	0 = Не используется 1 = Не используется 2 = Сброс P0045 3 = Сброс P0043 4 = Сброс P0044 5 = Загрузка 60 Гц 6 = Загрузка 50 Гц 7 = Загрузка пользователя 1 8 = Загрузка пользователя 2 9 = Сохранение пользователя 1 10 = Сохранение пользователя 2	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Существует возможность сохранить фактические параметры преобразователя в область памяти модуля управления или другим способом для последующей загрузки содержимого этой области в качестве значений параметров. Это также позволяет сбросить счетчики «Время во включенном состоянии» (P0043), кВт/ч (P0044) и «Время работы вентилятора» (P0045). В [таблице 7.1 на стр. 7-1](#) описаны действия, выполняемые каждой опцией.

Таблица 7.1. Опции параметра P0204

P0204	Действие
0, 1	Не используется: без действия.
2	Сброс P0045: сбрасывает счетчик времени работы вентилятора.
3	Сброс P0043: сбрасывает счетчик времени во включенном состоянии.
4	Сброс P0044: сбрасывает счетчик кВт/ч.
5	Загрузка 60 Гц: загружает заводские значения параметров преобразователя для 60 Гц.
6	Загрузка 50 Гц: загружает заводские значения параметров преобразователя для 50 Гц.
7	Загрузка параметров пользователя 1: загружает параметры пользователя 1 в качестве текущих параметров преобразователя.
8	Загрузка параметров пользователя 2: загружает параметры пользователя 2 в качестве текущих параметров преобразователя.
9	Сохранение параметров пользователя 1: сохраняет текущие параметры преобразователя в память пользователя 1.
10	Сохранение параметров пользователя 2: сохраняет текущие параметры преобразователя в память пользователя 2.

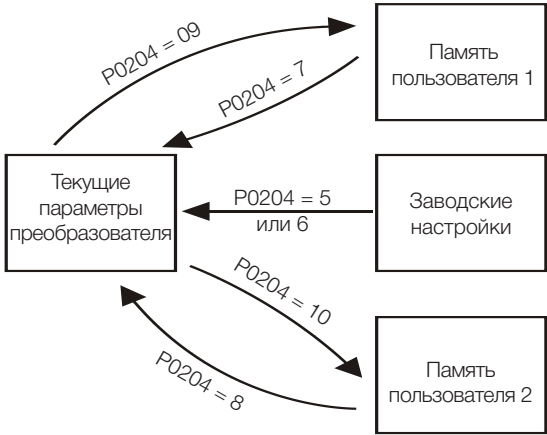


Рисунок 7.1. Передача параметра

Для загрузки параметров пользователя 1 и/или пользователя 2 в рабочую область CFW700 (P0204 = 7 или 8) необходимо, чтобы эти параметры были предварительно сохранены.

7

Загрузка одного из этих наборов памяти также может быть выполнена через цифровые входы (DIx). Более подробную информацию об этой опции (P0204 = 9 или 10) смотрите в [пункте 13.1.3 «Цифровые входы»](#) на стр. 7-2.



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

Регулируемый диапазон:	0 = Нет 1 = Да	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	STARTUP (ЗАПУСК)		

Описание.

Если изменить этот параметр на «1», запустится программа ориентированного запуска. Преобразователь CFW700 переходит в состояние «CONF», о чем указывается в ЧМИ. При выполнении программы ориентированного запуска пользователь получает доступ к важным параметрам конфигурации CFW700 и двигателя для типа управления, который будет использоваться в этой сфере применения. Дополнительную информацию об использовании этого параметра см. в следующих разделах:

- [раздел 10.3 ЗАПУСК РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ VVW](#) на стр. 7-2.
- [раздел 11.9 ПУСК В БЕССЕНСОРНОМ ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ И В ВЕКТОРНОМ РЕЖИМЕ С ДАТЧИКОМ ПОЛОЖЕНИЯ](#) на стр. 7-2.

P0318 — Функция копирования MMF

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = VFD → MMF 2 = MMF → VFD 3 = Синхронизация VFD → MMF 4 = Формат MMF 5 = Копирование программы SoftPLC 6 = Сохранение программы SoftPLC	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Эта функция позволяет сохранять содержимое параметров преобразователя, записывая их в модуль флеш-памяти (MMF), или наоборот, и используется для передачи содержимого параметров с одного преобразователя на другой.

Таблица 7.2. Опции параметра P0318

P0318	Действие
0	Неактивный: без действия.
1	Преобразователь → MMF: передает содержимое текущих параметров преобразователя на карту памяти.
2	MMF → преобразователь: передает содержимое параметров, сохраненное на карте памяти, на панель управления преобразователя.
3	Обновляет MMF автоматически при любом изменении параметра CFW700.
4	Форматирует MMF.
5	Копирует программу SoftPLC из MMF на CFW700.
6	Сохраняет программу SoftPLC преобразователя CFW700 на MMF.

Благодаря этой функции, сохранив параметры одного преобразователя во флеш-памяти, их можно передать на другой преобразователь.



ПРИМЕЧАНИЕ

В ходе эксплуатации преобразователя модифицированные параметры сохраняются во флеш-памяти, независимо от команды пользователя, если P0318 = 3. Это обеспечивает постоянное наличие на карте памяти обновленных параметров преобразователя.



ПРИМЕЧАНИЕ

Когда преобразователь включен и подключен модуль памяти, текущие значения его параметров перезаписываются, если P0318 = 3. Если нужно выполнить копирование с другого преобразователя, установите для параметра P0318 значение 0, прежде чем вставлять карту.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если преобразователь включен, а модуль памяти не обнаружен, параметр P0318 не отображается и недоступен для изменения пользователем — ему автоматически присваивается значение 0.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы копировать или сохранить программу SoftPLC (P0318 = 5 или 6), нужно остановить приложение (P1001 = 0).

8 ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ УПРАВЛЕНИЯ

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

Выберите тип управления, соответствующий работе в статике или динамике, требованиям крутящего момента и скорости для приводной нагрузки.

Режимы управления и их основные характеристики.

- **V/f:** скалярное управление; это самый простой режим управления, обусловленный напряжением/частотой; регулировка скорости с открытым контуром или компенсация скольжения (программируется); допускает работу с несколькими двигателями.
- **VVW.** Вектор напряжения WEG; он обеспечивает более точное статическое управление скоростью, чем в режиме V/f; автоматически подстраивается к колебаниям линии и нагрузки, однако не дает быстрой динамической реакции.
- **Бессенсорный вектор:** это профильный режим управления; без датчика скорости двигателя; с возможностью привода любого стандартного двигателя; диапазон управления скоростью 1:100; точность статического управления скоростью — 0,5 % от номинальной скорости; высокая динамика управления.
- **Вектор с датчиком положения:** это профильный режим управления; для него необходимы модули интерфейса датчика двигателя; управление скоростью вплоть до 0 об/мин.; точность статического управления скоростью — 0,01 % от номинальной скорости; высокая статическая и динамическая производительность управления скоростью и крутящим моментом.

Все эти режимы управления подробно описаны в [главах 9 – «Скалярное управление \(V/f\)» на стр. 8-1, 10 «Управление VVW» на стр. 8-1 и 11 «Векторное управление» на стр. 8-1](#), включая связанные параметры и ориентиры, относящиеся к использованию каждого из режимов.

9.1 УПРАВЛЕНИЕ V/f

P0136 — Ручное увеличение крутящего момента

Регулируемый диапазон:	от 0 до 9	Заводские настройки:	1
Свойства:	V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ГЛАВНОЕ		

Описание

Действует на небольших скоростях, увеличивая выходное напряжение преобразователя так, чтобы компенсировать падение напряжения из-за сопротивления статора двигателя для обеспечения постоянного крутящего момента.

Оптимальная настройка — нижнее значение параметра P0136, позволяющее удовлетворительно запустить двигатель. Значения выше необходимых увеличивают ток двигателя на малых скоростях, что может привести к отказу преобразователя (F0048, F0051, F0071, F0072, F0078 или F0183) или сигналу тревоги (A0046, A0047, A0050 или A0110).

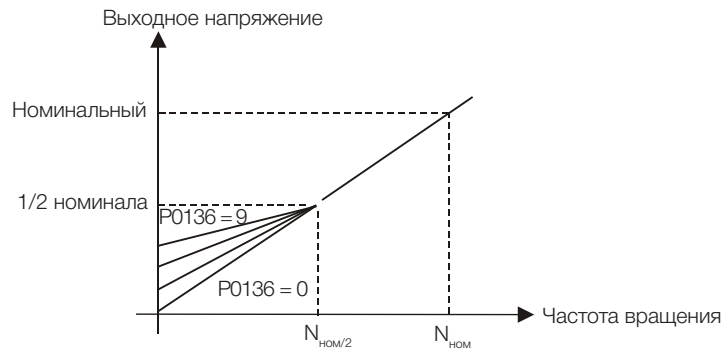


Рисунок 9.2. Влияние P0136 на кривую V/f (P0202 = 0 или 1)

P0137 — Автоматическое увеличение крутящего момента

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 1,00	Заводские настройки:	0,00
Свойства:	V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Автоматическое увеличение крутящего момента компенсирует спад напряжения из-за сопротивления статора в зависимости от активного тока двигателя.

Критерии регулировки P0137 те же, что и для параметра P0136.

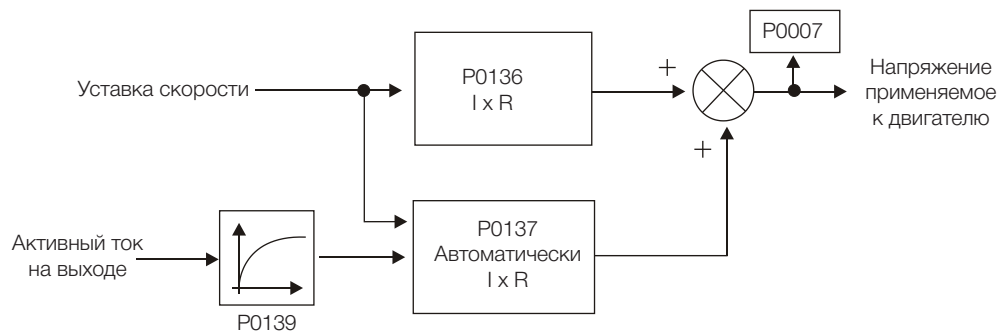


Рисунок 9.3. Диаграмма увеличения крутящего момента

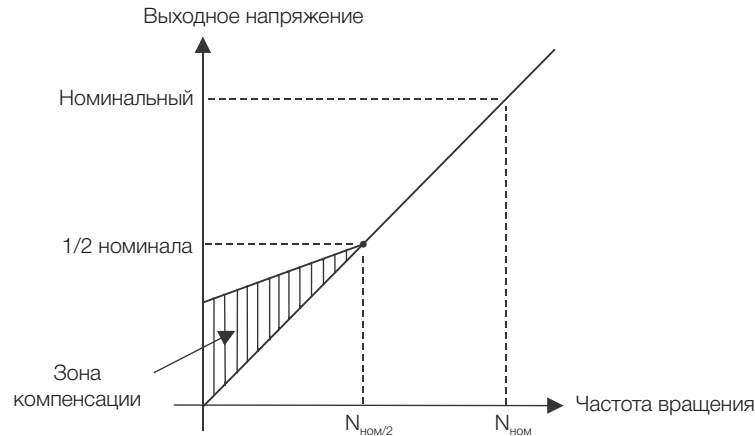


Рисунок 9.4. Влияние P0137 на кривую V/f (P0202 = 0...2)

P0138 — Компенсация скольжения

Регулируемый диапазон:	-10,0–10,0 %	Заводские настройки:	0,0 %
Свойства:	V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Параметр P0138 используется для функции компенсации скольжения двигателя при регулировке до положительных параметров. В этом случае компенсируется спад скорости из-за приложения нагрузки к валу двигателя. Это увеличивает выходную частоту в зависимости от увеличения активного тока двигателя.

Настройка P0138 позволяет точно регулировать компенсацию скольжения. После регулировки P0138 преобразователь будет удерживать скорость постоянной вне зависимости от перепадов нагрузки посредством автоматической регулировки напряжения или частоты.

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

Напр.: распределение нагрузки на двигатели, работающие параллельно.

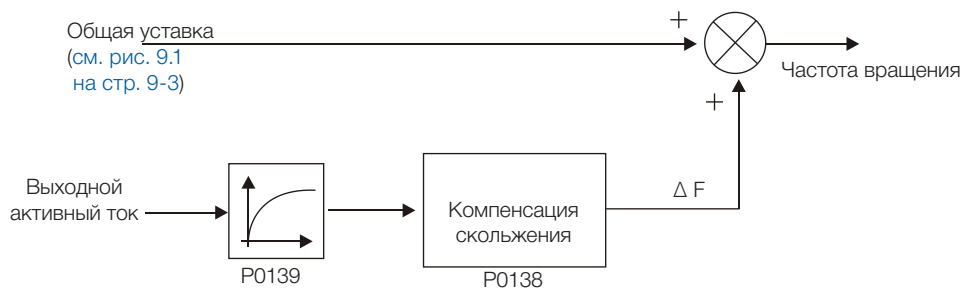


Рисунок 9.5. Диаграмма компенсации скольжения

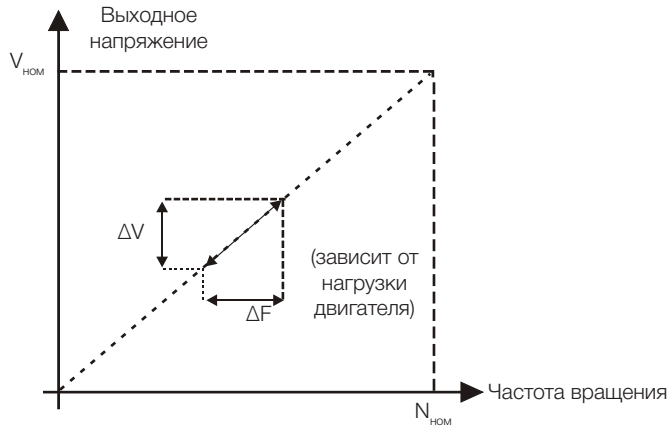


Рисунок 9.6. Кривая V/f с компенсацией скольжения

Для регулировки параметра P0138 с целью компенсации скольжения ротора:

- 1. Запустите двигатель без нагрузки, примерно на половине рабочей скорости.
- 2. Измерьте скорость двигателя или оборудования с помощью тахометра.
- 3. Примените к оборудованию номинальную нагрузку.
- 4. Увеличивайте значение параметра P0138, пока скорость не достигнет отметки значения, полученного до приложения нагрузки.

9

P0139 — Фильтр выходного тока (активный)

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 16,0 с	Заводские настройки:	0,2 с
Свойства:	V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Здесь устанавливается постоянная времени фильтра активного тока.

Используется для функций автоматического увеличения крутящего момента и компенсации скольжения. См. [рис. 9.3 на стр. 9-4](#) и [рис. 9.5 на стр. 9-4](#).

Здесь устанавливается время отклика компенсации скольжения и автоматического увеличения крутящего момента. См. [рис. 9.3 на стр. 9-4](#) и [рис. 9.5 на стр. 9-4](#).

P0202 — Тип управления

Регулируемый диапазон:	0 = V/f 60 Гц 1 = V/f 50 Гц 2 = Регулируемый режим V/f 3 = VVW(Вектор напряжения WEG) 4 = Бессенсорный 5 = Датчик положения	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Для обзора типов управления, а также рекомендаций для выбора наиболее надлежащего типа, см. главу 8 **ДОСТУПНЫЕ ТИПЫ УПРАВЛЕНИЯ** на стр. 9-5.

Для режима V/f выберите P0202 = 0, 1 или 2:

Настройка параметра P0202 для режима V/f:

- P0202 = 0 для двигателей с номинальной частотой = 60 Гц.
- P0202 = 1 для двигателей с номинальной частотой = 50 Гц.

Примечания.

- Правильная настройка P0400 обеспечивает применение правильного соотношения V/f на выходе, в случае применения 50 Гц или 60 Гц двигателей с напряжением, отличным от входного напряжения преобразователя.
- P0202 = 2: для специальных двигателей с номинальной частотой, отличной от 50 Гц или 60 Гц, или для регулировки специальных профилей кривой V/f. Пример. Аппроксимация квадратичной кривой V/f для экономии энергии с переменными нагрузками по крутящему моменту, например, центрифужные насосы и вентиляторы.

9.2 РЕГУЛИРУЕМАЯ КРИВАЯ V/F

P0142 — Максимальное выходное напряжение

P0143 — Промежуточное выходное напряжение

P0144 — Выходное напряжение 3 Гц

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	P0142 = 100,0 % P0143 = 50,0 % P0144 = 8,0 %
-------------------------------	-------------	-----------------------------	--

P0145 — Скорость ослабления поля

P0146 — Промежуточная скорость

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	P0145 = 1800 об/мин P0146 = 900 об/мин
Свойства:	конфиг, регул.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Эта функция позволяет регулировать кривую зависимости выходного напряжения от частоты посредством параметров, как описано на [рис. 9.7 на стр. 9-5](#), в режиме V/f.

Она необходима, если у используемого двигателя номинальная частота отличается от 50 Гц или 60 Гц, когда необходима квадратичная кривая V/f для сохранения энергии при работе с центрифужными насосами и вентиляторами или в специальных приложениях, например, когда на выходе преобразователя между ним и двигателем используется трансформатор.

Функция активируется значением P0202 = 2 (Регулируемая V/f).

Значение заводских настроек P0144 (8,0 %) подходит для стандартных двигателей с номинальной частотой 60 Гц. При использовании двигателя с номинальной частотой (регулируемой в P0403), отличной от 60 Гц, значение по умолчанию для P0144 может стать ненадлежащим и создать сложности при пуске двигателя. Хорошая аппроксимация настройки P0144 определяется формулой:

$$P0144 = \frac{3}{P0403} \times P0142$$

Если необходимо плавно увеличить пусковой момент, постепенно повышайте значение P0144.

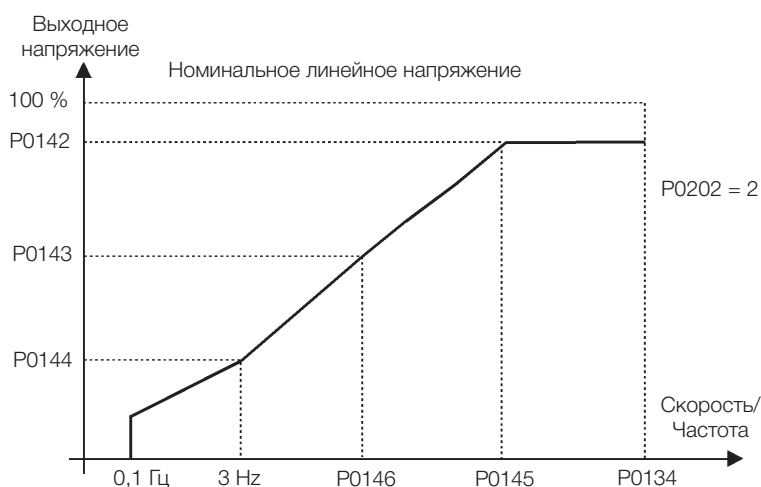


Рисунок 9.7. Кривая V/f в зависимости от параметров P0142–P0146

9.3 ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА V/F

9

P0135 — Максимальный выходной ток

Регулируемый диапазон:	от 0,2 до $2 \times I_{\text{НОМ-НД}}$	Заводские настройки:	$1,5 \times I_{\text{НОМ-НД}}$
Свойства:	V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ГЛАВНОЕ		

P0344 — Конфигурация ограничения тока

Регулируемый диапазон:	0 = Удержание 1 = Сниж.	Заводские настройки:	1
Свойства:	cfg, V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Это ограничение тока для режима управления V/f с режимом запуска, определяемым P0344 (см. [таблицу 9.1 на стр. 9-6](#)) и ограничением тока, определяемым P0135.

Таблица 9.1. Конфигурация ограничения тока

P0344	Функция	Описание
0 = Удержание	Ограничение тока типа «Удержание кривой».	Ограничение тока в соответствии с рис. 9.8 на стр. 9-6 .
1 = Сниж.	Ограничение тока типа «Линейное замедление».	Ограничение тока в соответствии с рис. 9.8 на стр. 9-6 .

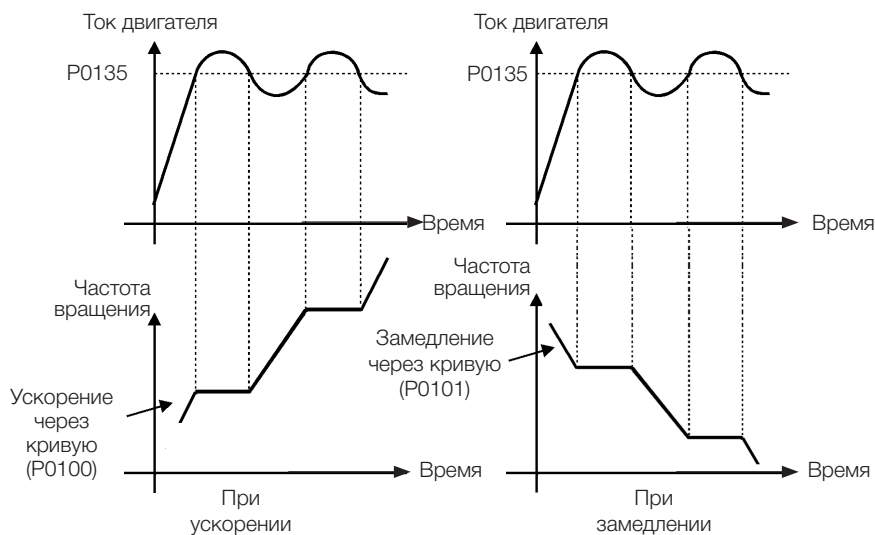
Ограничение тока типа «Удержание кривой»:

- Оно помогает избежать опрокидывания двигателя при перегрузке крутящего момента во время разгона или замедления.

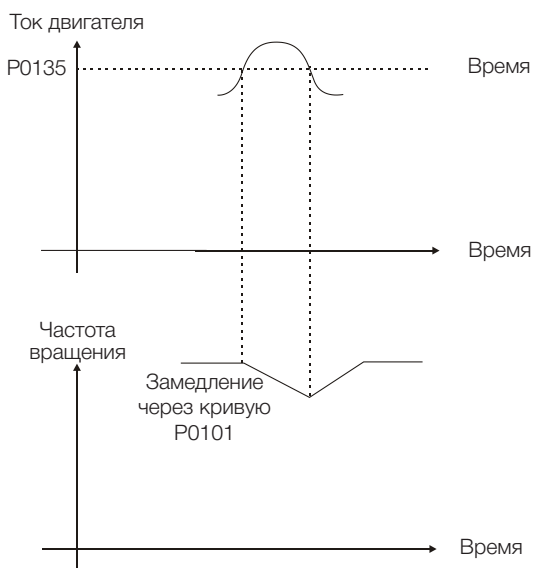
- Работа: если ток двигателя превышает значение, указанное в P0135, во время разгона или замедления, скорость больше не будет повышаться (разгон) или понижаться (замедление). Когда ток двигателя достигает значения ниже P0135, двигатель снова начнет разгон или замедление. См. [рис. 9.8 на стр. 9-7](#).
- Этот параметр действует быстрее, чем режим «Линейное замедление».
- Он действует при переходе в двигательный режим и в режиме торможения.

Ограничение тока типа «Линейное замедление»:

- Такой режим помогает избежать опрокидывания двигателя при перегрузке крутящего момента во время разгона или при постоянной скорости.
- Работа: если ток двигателя превышает значение, указанное в P0135, вход кривой скорости задается равным нулю и выполняется принудительное замедление. Когда ток двигателя достигает значения ниже P0135, двигатель снова начнет разгон. См. [рис. 9.8 на стр. 9-7](#).



(a) «Удержание кривой»



(b) «Линейное замедление»

Рисунок 9.8. (a) и (b) Ограничение тока через рабочие режимы P0135

9.4 ОГРАНИЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА V/F

Имеются две функции преобразователя, предназначенные для ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока во время торможения двигателя. Они действуют, ограничивая тормозящий момент и мощность, помогая таким образом избежать отсоединения преобразователя из-за повышенного напряжения (F0022).

Перегрузка по напряжению промежуточного звена пост. тока случается чаще, когда приводится в движение нагрузка с высокой инерцией или запрограммировано короткое время замедления.



ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании динамического торможения функции «Удержание кривой» или «Линейное ускорение» должны быть отключены. См. описание P0151.

В режиме V/f имеются два типа функций, ограничивающих напряжение промежуточного звена постоянного тока:

1 — «Удержание кривой»:

Действует только при замедлении.

Работа: когда напряжение промежуточного звена пост. тока достигает уровня, указанного в P0151, на блок «кривой» отправляется команда, которая уменьшает изменение скорости двигателя («удержание кривой»). См. [рис. 9.9 на стр. 9-8](#) и [рис. 9.10 на стр. 9-8](#).

Эта функция позволяет получить оптимизированное время замедления (минимально возможное) для приводимой нагрузки.

Такое использование рекомендуется для нагрузок с высоким моментом инерции, связанным с валом двигателя или нагрузок со средней инерцией, для которых требуются короткие линии замедления.

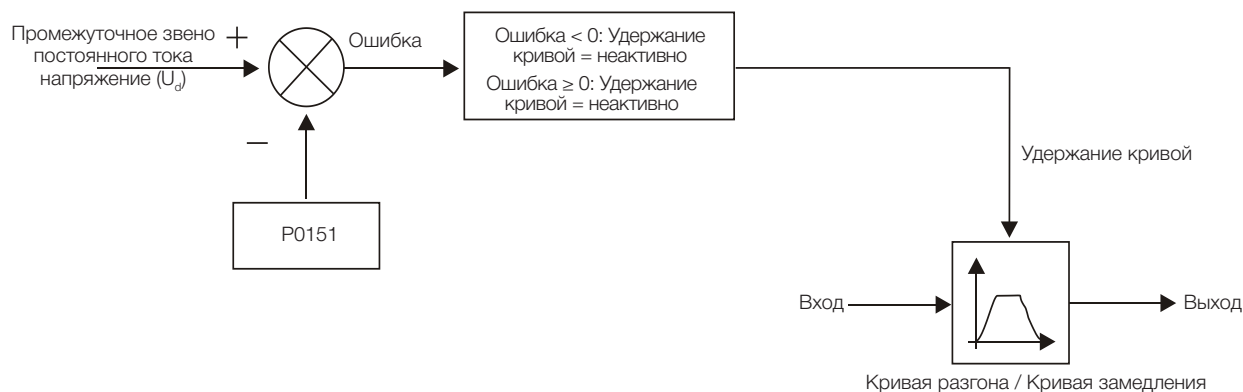


Рисунок 9.9. Диаграмма ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока с помощью функции ускорения кривой

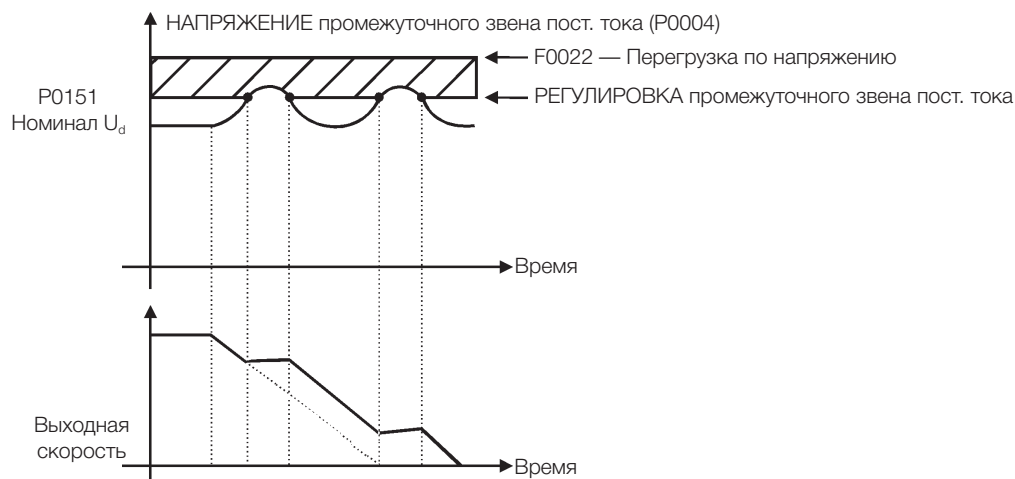


Рисунок 9.10. Пример ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока, работающего с функцией удержания кривой

2 — Линейное ускорение:

Функция действует при любых условиях работы двигателя, независимо от текущего состояния: разгон, торможение или постоянная скорость.

Работа: напряжение промежуточного звена пост. тока сравнивается со значением, заданным в P0151, разница между этими двумя сигналами умножается на коэффициент пропорциональности (P0152), а результат добавляется к выходу кривой. См. [рис. 9.11 на стр. 9-9](#) и [рис. 9.12 на стр. 9-9](#).

Подобным образом с помощью этой функции получается оптимизированное время замедления (минимально возможное) для приводимой нагрузки.

Рекомендуется использовать с нагрузками, требующими тормозящих моментов при постоянной скорости. Пример. Привод нагрузок с эксцентриковым валом, например таких, какие имеются в насосах-качалках.

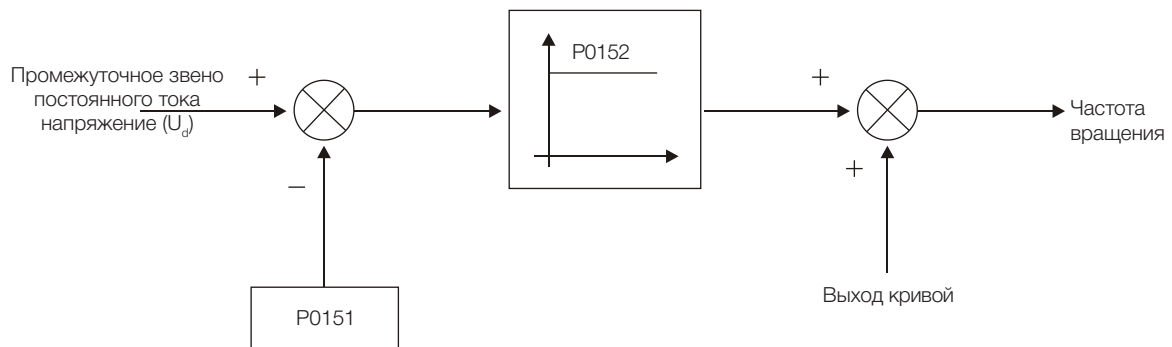


Рисунок 9.11. Диаграмма ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока с помощью функции ускорения кривой

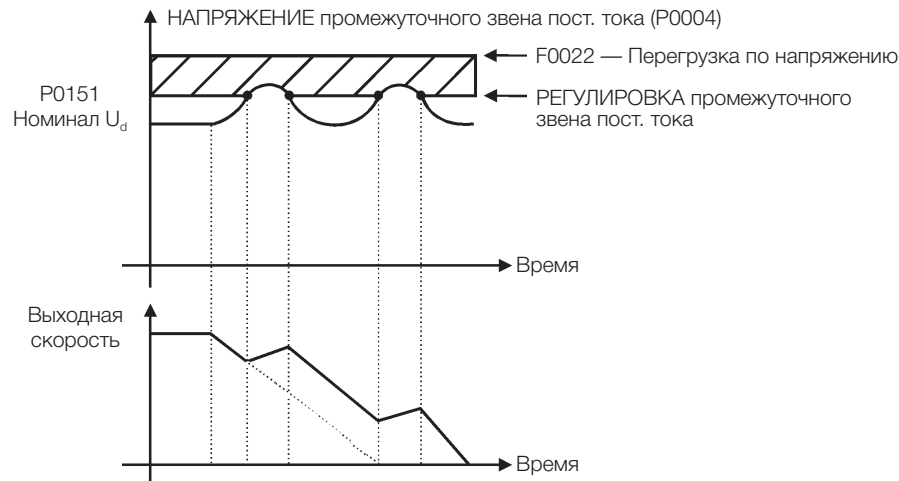


Рисунок 9.12. Пример ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока, работающего с функцией разгона кривой

P0150 — Тип регулировки постоянного тока V/f

Регулируемый диапазон:	0 = Удержание кривой 1 = Линейное ускорение	Заводские настройки:	0
Свойства:	cfg, V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет тип функции ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока в режиме V/f.

P0151 — Уровень регулировки постоянного тока V/f

Регулируемый диапазон:	339–400 В	Заводские настройки:	400 В (P0296 = 0)
	585–800 В		800 В (P0296 = 1)
	585–800 В		800 В (P0296 = 2)
	585–800 В		800 В (P0296 = 3)
	585–800 В		800 В (P0296 = 4)
	809–1000 В		1000 В (P0296 = 5)
	809–1000 В		1000 В (P0296 = 6)
	809–1000 В		1000 В (P0296 = 7)
Свойства:	V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Это уровень срабатывания функции ограничения напряжения промежуточного звена постоянного тока для режима V/f.

Установка значения P0151:

1. Заводские установки P0151 оставляют функцию ограничения напряжения промежуточного звена пост. тока для режима V/f неактивной. Для активации необходимо понизить значение P0151, как указано в [таблице 9.2 на стр. 9-10](#).

Таблица 9.2. Рекомендованные уровни срабатывания для регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока

Преобразователь V _{ном}	220 / 230 В	380 В	400 / 415 В	440 / 460 В	480 В	500 / 525 В	500 / 575 В	600 В
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0151	375 В	618 В	675 В	748 В	780 В	893 В	972 В	972 В

2. Если перегрузка промежуточного звена пост. тока по напряжению (F0022) продолжает возникать во время замедления, постепенно уменьшите значение P0151 или увеличьте время кривой замедления (P0101 и/или P0103).
3. Если напряжение линии питания постоянно находится на уровне, приводящем к тому, что напряжение промежуточного звена пост. тока выше, чем значение P0151, замедление двигателя невозможно. В таком случае понизьте напряжение линии или увеличьте значение параметра P0151.
4. Если даже после указанной процедуры не удастся замедлить двигатель за необходимое время, используйте динамическое торможение (см. [главу 14 ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ на стр. 9-10](#)).

P0152 — Пропорциональный коэффициент усиления регулятора пост. тока V/f

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 9,99	Заводские настройки:	1,50
Свойства:	V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет пропорциональное усиление регулятора напряжения промежуточного звена пост. тока (см. [рис. 9.11 на стр. 9-10](#)).

P0152 умножает ошибку напряжения промежуточного звена пост. тока, т. е., Ошибка = фактическое напряжение промежуточного звена пост. тока – (P0151), и обычно используется для предотвращения перегрузки по напряжению в приложениях с эксцентрическими нагрузками.

9.5 ПУСК В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ V/F



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед установкой, подключением питания и работой с преобразователем прочтите все руководство пользователя для CFW700.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска:

- 1. Установите преобразователь:** в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW700, подключая все силовые и управляющие соединения.
- 2. Подготовьте преобразователь и пустите питание:** в соответствии с разделом 5.1 — «Подготовка к запуску» — руководства пользователя CFW700.
- 3. Настройте пароль P0000 = 5:** в соответствии с [разделом 5.3 НАСТРОЙКИ ПАРОЛЯ В P0000 на стр. 9-11](#) этого руководства.
- 4. Отрегулируйте преобразователь для работы с выбранной линией и двигателем:** выполните процедуру ориентированного запуска в соответствии с разделом 5.2.1 «Меню ориентированного запуска» руководства пользователя CFW700. См. [раздел 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ на стр. 9-11](#) этого руководства.
- 5. 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. раздел 5.2.2 Меню «Основное применение» руководства пользователя CFW700.
- 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 «ПАРАМ».

9.6 ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Эффективность аппарата определяется как соотношение выходной механической энергии и входной электрической энергии. Помните, что механическая энергия — это результат взаимодействия крутящего момента и скорости ротора, а входная электрическая энергия — сумма выходной механической энергии и потерь двигателя.

Если рассматривать трехфазный асинхронный двигатель, оптимизированная эффективность достигается при $3/4$ номинальной нагрузки. В области ниже этой точки функция экономии энергии работает наиболее эффективно.

Функция экономии энергии действует непосредственно в вольтаже, который применяется на выходе преобразователя. Таким образом, соотношение энергии, подаваемой в двигатель, изменяется так, чтобы уменьшать его потери и увеличивать эффективность, соответственно уменьшая потребление энергии и шум.

Функция будет активна при нагрузке ниже максимального значения (P0588), а скорости выше максимального значения (P0590). Кроме того, для предотвращения опрокидывания двигателя, применяемый вольтаж ограничивается минимальным допустимым значением (P0589). Группа параметров, представленных в последовательности, определяет эти и другие характеристики, необходимые для функции экономии энергии.

P0407 — Номинальный коэффициент мощности двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0,50 до 0,99	Заводские настройки:	0,68
Свойства:	конфиг., V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Настройка номинального коэффициента мощности двигателя.

Чтобы получить правильную направленность функции экономии энергии, коэффициент мощности двигателя необходимо правильно настроить, в соответствии с информацией на паспортной табличке двигателя.

Примечание.

Если использовать данные с паспортной таблички двигателя в сферах применения с постоянным крутящим моментом, оптимальная эффективность двигателя обычно достигается с помощью активной функции экономии энергии. В некоторых случаях выходной ток может увеличиваться, поэтому необходимо постепенно уменьшать значение этого параметра до момента, когда текущее значение будет равно или ниже текущего значения, полученного с отключенной функцией.

Чтобы получить дополнительные сведения об активации P0407 в режиме управления VVW, [см. раздел 10.2 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ на стр. 9-12.](#)

9

P0588 — Максимальный крутящий момент

Регулируемый диапазон:	0–85 %	Заводские настройки:	0 %
Свойства:	конфиг., V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Этот параметр определяет значение крутящего момента, чтобы активировать функцию экономии энергии.

Если присвоить этому параметру нулевое значение, функция отключится.

Рекомендуется установить для этого параметра значение 60 %, но с обеспечением соответствия требованиям типа применения.

P0589 — Уровень минимального применяемого напряжения

Регулируемый диапазон:	40–80 %	Заводские настройки:	40 %
Свойства:	конфиг., V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Этот параметр определяет минимальное значение напряжения, которое будет применено к двигателю, когда функция экономии энергии активна. Это минимальное значение относится к напряжению, подаваемому кривой V/f на определенной скорости.

Р0590 — Минимальный уровень скорости

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	600 об/мин 525 об/мин
Свойства:	конфиг., V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Этот параметр определяет минимальное значение скорости, при которой функция экономии энергии останется активной.

Гистерезис для минимального уровня скорости составляет 2 Гц.

Р0591 — Гистерезис для максимального крутящего момента

Регулируемый диапазон:	0–30 %	Заводские настройки:	10 %
Свойства:	конфиг., V/f		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Гистерезис, используемый для активации и деактивации функции экономии энергии.

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Нельзя установить эти параметры при вращении двигателя.

10 УПРАВЛЕНИЕ VVW

В режиме управления VVW (Вектор напряжения WEG) используется метод управления с промежуточной производительностью между V/f и бессенсорным векторным управлением. Смотрите диаграмму на [рис. 10.1 на стр. 10-1](#).

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. По сравнению с режимом бессенсорного векторного управления настройки проще.

В режиме VVW используются данные измерений тока на статоре, значение сопротивления статора (его можно получить в результате процедуры самонастройки) и данные с паспортной таблички индукционного двигателя для выполнения автоматической оценки крутящего момента, компенсации выходного напряжения и, затем, компенсации скольжения, функционально заменяя параметры P0137 и P0138.

Для получения хорошей регулировки скорости в постоянном режиме работы частота скольжения рассчитывается на основе оценочного крутящего момента нагрузки, в котором учитываются существующие данные двигателя.

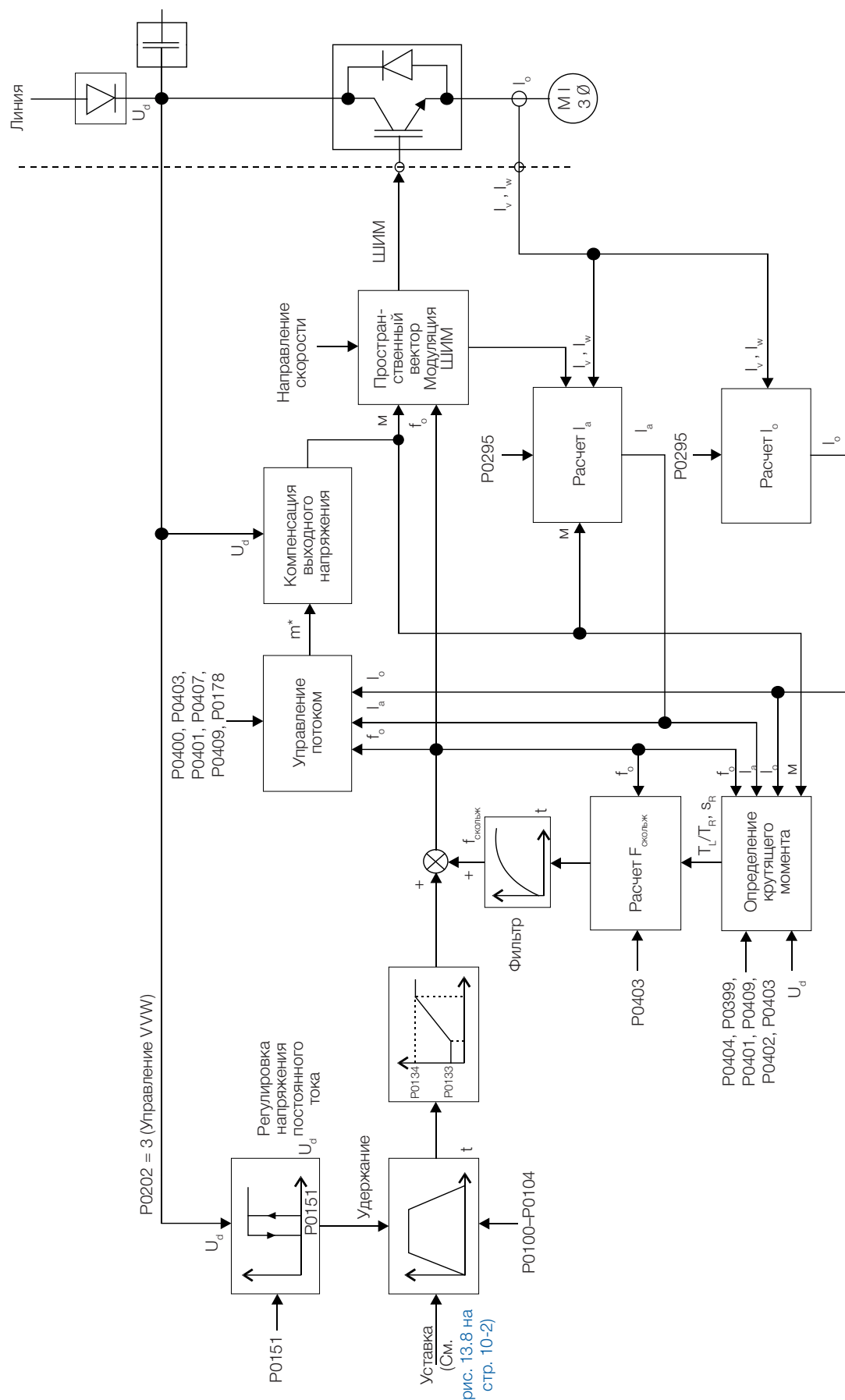


Рисунок 10.1. Диаграмма режима управления

10.1 УПРАВЛЕНИЕ VVW

С этой функцией связано только три параметра: P0139, P0202 и P0397.

Однако, т. к. параметры P0139 и P0202 уже представлены в [разделе 9.1 «УПРАВЛЕНИЕ V/f»](#) на стр. 10-3, далее будет описан только параметр P0397.

P0397 — Компенсация скольжения во время регенерации

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Вкл.	Заводские настройки:	1
Свойства:	конфиг. VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Включает или выключает компенсацию скольжения во время регенерации в режиме управления VVW. Более подробно о компенсации скольжения смотрите параметр P0138 в [разделе 9.1 «УПРАВЛЕНИЕ V/f»](#) на стр. 10-3.

10.2 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ

В эту группу входят параметры для настройки используемых данных двигателя. Они должны быть настроены в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (от P0398 до P0407, кроме P0405) путем самонастройки или на основании спецификации двигателя (другие параметры).

В этом разделе представлены только параметры P0399 и P0407, остальные параметры представлены в [разделе 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 10-3.

P0398 — Коэффициент перегрузки электродвигателя

Более подробную информацию см. в [разделе 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 10-3.

P0399 — Номинальный КПД двигателя

Регулируемый диапазон:	50,0–99,9 %	Заводские настройки:	67,0 %
Свойства:	конфиг, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Задаёт номинальный КПД двигателя.

Этот параметр важен для точного управления в режиме VVW. Неверные настройки приводят к неверным расчетам компенсации скольжения и к неточному управлению скоростью.

R0400 — Номинальное напряжение двигателя

R0401 — Номинальный ток двигателя

R0402 — Номинальная скорость двигателя

R0403 — Номинальная частота двигателя

R0404 — Номинальная мощность двигателя

R0406 — Вентиляция двигателя

Более подробную информацию см. в [разделе 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 10-4.

R0407 — Номинальный коэффициент мощности двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0,50 до 0,99	Заводские настройки:	0,68
Свойства:	конфиг, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Это коэффициент мощности двигателя, в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (cos Ø).

Этот параметр важен для управления в режиме VVW. Неточные настройки приведут к неверным расчетам компенсации скольжения.

Значение по умолчанию для этого параметра автоматически регулируется при изменении параметра R0404. Предложенное значение подходит для трехфазных IV-полюсных двигателей WEG. Для других типов двигателей необходимо установить настройки вручную.

R0408 — Запуск самонастройки

R0409 — Сопротивление статора двигателя (Rs)

R0410 — Ток намагничивания двигателя (Im)

Более подробную информацию см. в [разделе 11.8.5 «Самонастройка»](#) на стр. 10-4.

10.3 ЗАПУСК РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ VVW

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед установкой, подключением питания и работой с преобразователем прочтите все руководство пользователя для CFW700.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска:

- 1. Установите преобразователь:** в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW700, подключая все силовые и управляющие соединения.
- 2. Подготовьте преобразователь и пустите питание:** в соответствии с разделом 5.1 — «Подготовка к запуску» — руководства пользователя CFW700.

3. Настройте пароль P0000 = 5: в соответствии с [разделом 5.3 НАСТРОЙКИ ПАРОЛЯ В P0000](#) на стр. 10-5 этого руководства.

4. 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 [рис. 10.2 на стр. 10-5](#).

Настройка параметров, представленных в этом режиме работы, приводит к автоматическому изменению значений других параметров преобразователя и/или внутренних переменных, как указано на [рис. 10.2 на стр. 10-5](#). 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 от P0398 до P0407 данными с паспортной таблички двигателя. См. [раздел 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 10-5.

■ Опции для значений параметра P0409:

- I – Автоматически, с самонастройкой преобразователя в соответствии со значением параметра P0408.
- II – Из протокола испытаний двигателя, который поставляется производителем. См. [пункт 11.7.1 «Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя»](#) на стр. 10-5 этого руководства.
- II – Вручную, посредством копирования содержимого параметров с другого CFW700, работающего с идентичным двигателем.

5. 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 Меню «Основное применение» руководства пользователя CFW700.
- 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 «ПАРАМ».

Этап	Действие/результат	Показание на дисплее	Этап	Действие/результат	Показание на дисплее
1	- Режим мониторинга. - Нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1-й уровень режима программирования.		2	- Выбрана группа PARAM (ПАРАМЕТРЫ), нажмите клавишу или , чтобы выбрать группу STARTUP (ЗАПУСК).	
3	- Нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) после выбора группы.		4	- Выбрав после этого параметр «P0317 — Ориентированный запуск» , нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), чтобы перейти к содержимому параметра.	
5	- Измените значение параметра P0317 на «1 — Да» с помощью клавиши .		6	- Нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), чтобы сохранить изменения.	

Этап	Действие/результат	Показание на дисплее	Этап	Действие/результат	Показание на дисплее
7	- В этот момент запускается программа ориентированного запуска, а на клавишной панели (ЧМИ) отображается статус «CONF» (НАСТРОЙКА). - Будет выбран параметр «P0000 — Доступ к параметрам». Измените пароль, чтобы при необходимости настроить остальные параметры. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		8	- При необходимости измените значение параметра «P0296 — Линейное номинальное напряжение». Данное изменение затрагивает параметры P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 и P0400. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
9	- При необходимости измените значение параметра «P0298 — Применение». Это изменение коснется параметров P0156, P0157, P0158, P0401, P0404 и P0410 (последний параметр изменится, только если P0202 = 0, 1 или 2 — режимы V/f). Кроме того, оно влияет на время и уровень защиты от перегрузки БТИЗ. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		10	- Установите параметр «P0202 — Тип управления» нажатием кнопки «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ). Нажмите клавишу , чтобы выбрать нужную опцию: «[3] = VVW». Затем нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ). - Для выхода из ориентированного запуска доступны три варианта: 1 - Запуск самонастройки. 2 - Ручная настройка параметров P0409–P0413. 3 - Изменение P0202 с векторного управления на управление В/Гц. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
11	- При необходимости измените параметр «P0398 — Коэффициент перегрузки электродвигателя». Это изменение повлияет на ток и время операции защиты двигателя от перегрузки. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		12	- При необходимости измените параметр «P0399 — Номинальный КПД двигателя». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
13	- При необходимости измените параметр «P0400 — Номинальное напряжение двигателя». Это изменение корректирует выходное напряжение с коэффициентом «x = P0400/P0296». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		14	- При необходимости измените параметр «P0401 — Номинальный ток двигателя». Это изменение повлияет на P0156, P0157, P0158 и P0410. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
15	- При необходимости измените параметр «P0404 — Номинальная мощность двигателя». Это изменение повлияет на P0410. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		16	- При необходимости измените параметр «P0403 — Номинальная частота двигателя». Это изменение повлияет на параметр P0402. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
17	- При необходимости измените параметр «P0402 — Номинальная скорость двигателя». Это изменение повлияет на параметры P0122 — P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 и P0289. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		18	- При необходимости измените параметр «P0405 — Количество импульсов датчика положения» в соответствии с моделью датчика положения. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
19	- При необходимости измените параметр «P0406 — Вентиляция двигателя». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		20	- При необходимости измените параметр «P0407 — Номинальный коэффициент мощности двигателя». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
21	- На этом этапе на клавиатурной панели можно выбрать функцию «Самонастройка». Функцию самонастройки следует выполнять при любой возможности. Нажмите клавишу «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ), чтобы получить доступ к параметру P0408, и нажмите , чтобы выбрать опцию «1 = Без вращения». Дополнительные сведения см. в разделе 11.8.5 «Самонастройка» на стр. 10-6. Затем нажмите «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ), чтобы запустить самонастройку. - На клавишной панели одновременно отобразится состояние «CONF» (CONF) и «RUN» (ЗАПУСК) во время самонастройки. Состояние «RUN» (ЗАПУСК) автоматически отключается, а для параметра P0408 автоматически устанавливается нулевое значение.		22	- Нажмите кнопку BACK/ESC, чтобы завершить программу запуска. - Нажмите кнопку BACK/ESC еще раз, чтобы перейти обратно в режим мониторинга.	

Рисунок 10.2. Ориентированный запуск в режиме VVW

11 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Этот тип управления основан на разделении тока двигателя на две составные части:

- 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 корректно 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 [рис. 11.2 на стр. 11-1](#) представлена диаграмма векторного управления с датчиком положения, на [рис. 11.1 на стр. 11-1](#) — бессенсорного 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.

11.1 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 CFW700.

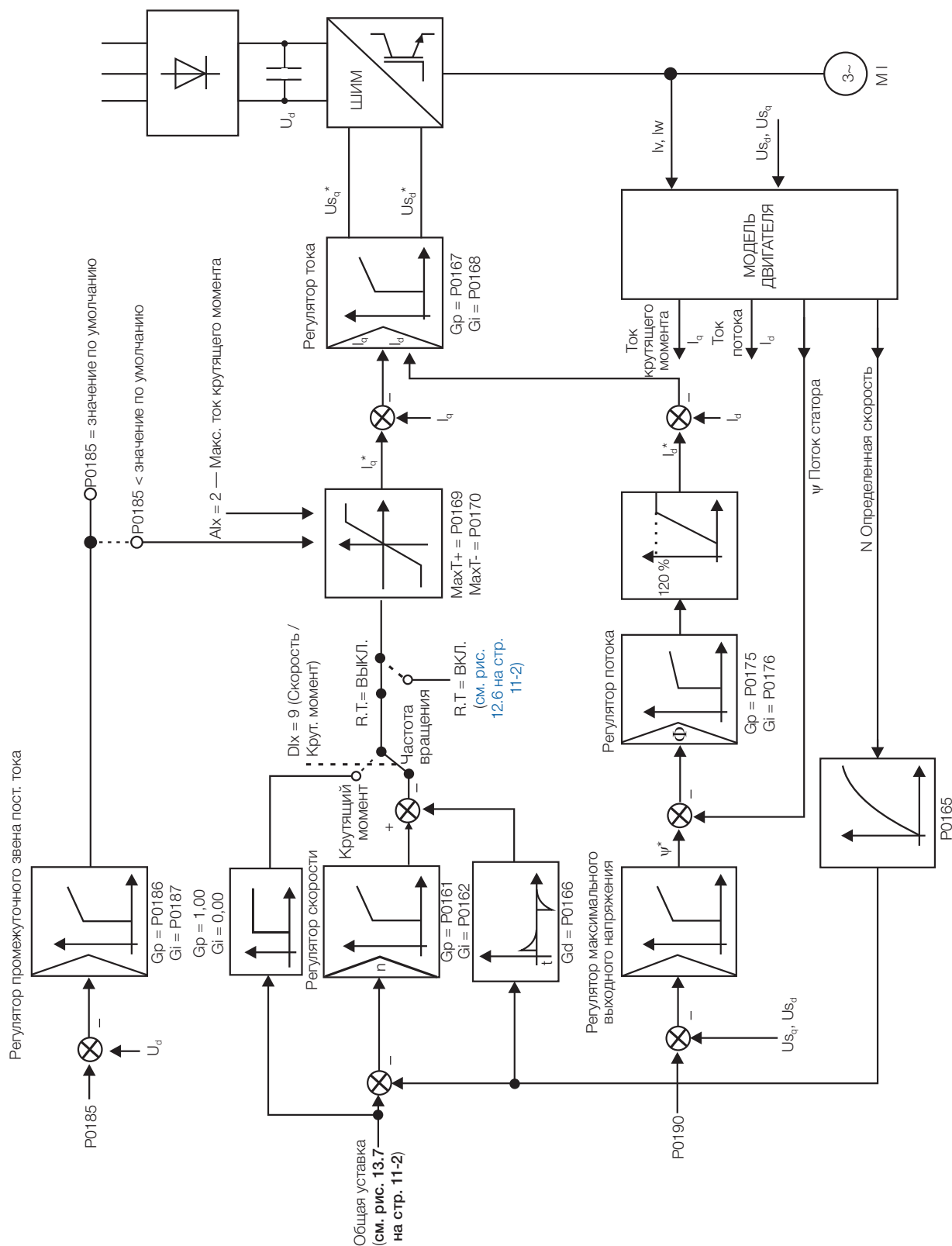


Рисунок 11.1. Диаграмма бессенсорного векторного управления

Режим векторного управления с датчиком положения предоставляет те же преимущества со следующим дополнением:

- Управление крутящим моментом и скоростью вплоть до 0 (нуля) об/мин.
- Точность управления скоростью до 0,01 % (если используется цифровая уставка, например, через клавишную панель (ЧМИ), Profibus DP, DeviceNet и т. д.).

Дополнительные сведения об установке и подключении инкрементного датчика движения см. в руководстве пользователя.

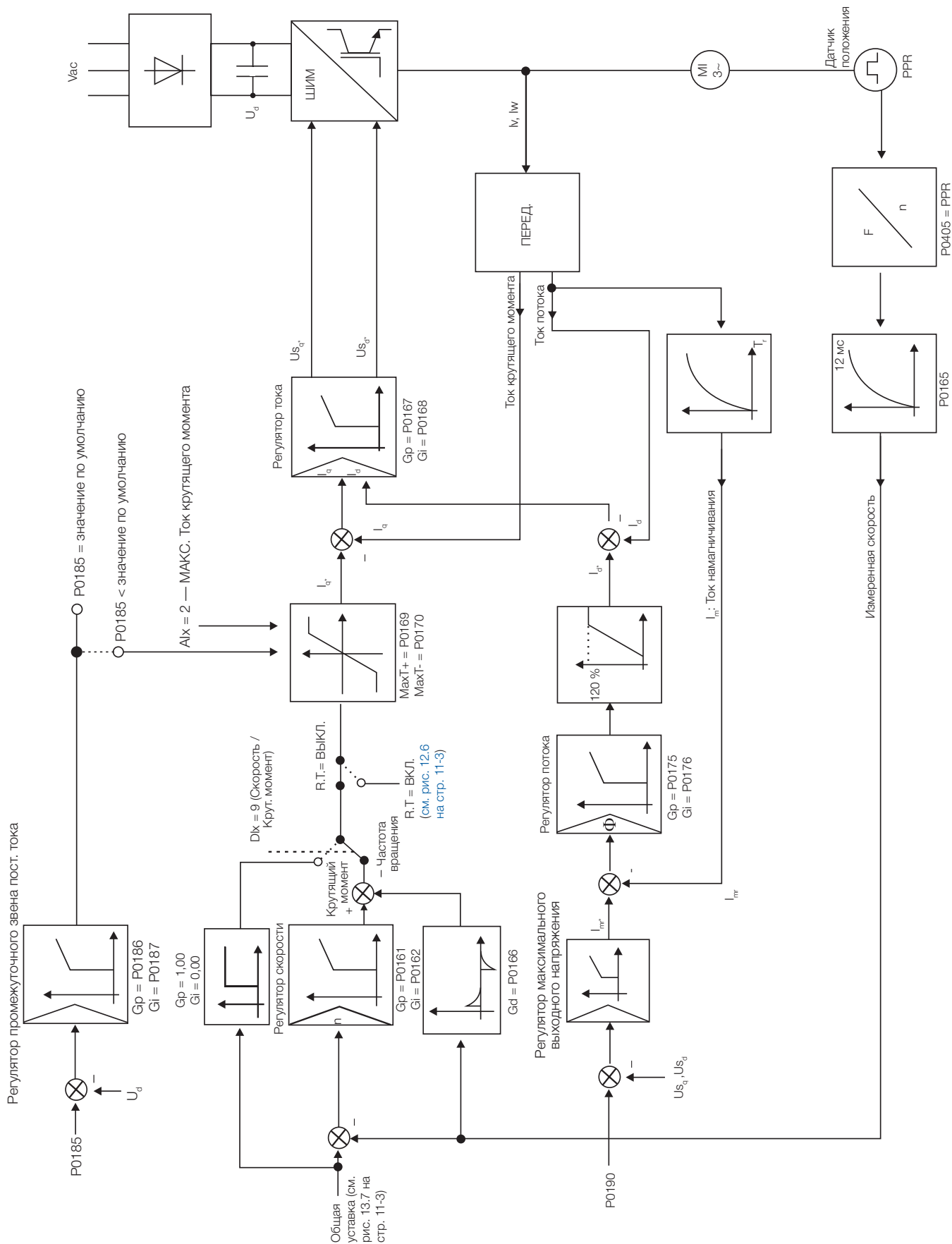


Рисунок 11.2. Диаграмма векторного управления с датчиком

11.2 РЕЖИМ I/F (БЕССЕНСОРНЫЙ)



ПРИМЕЧАНИЕ

Активируется автоматически на низких скоростях, если $P0182 > 3$, и если включен режим бессенсорного векторного управления ($P0202 = 4$).

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.

11.3 САМОНАСТРОЙКА

Определяются некоторые параметры двигателя, необходимые для работы в режиме векторного бессенсорного управления или векторного управления с датчиком, но отсутствующие на паспортной табличке двигателя:

- 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 таблиц, действительных для двигателей WEG.

При установке значения $P0408 = 1$ (без вращения) двигатель остается остановленным во время самонастройки. Значение тока намагничивания ($P0410$) получается из таблицы, и оно 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.

При установке значения $P0408 = 3$ (запуск для T_m) значение $P0413$ (механическая постоянная времени — T_m) определяется при вращении двигателя. Рекомендуется выполнять это с нагрузкой, соединенной с двигателем.

**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 принимаются во внимание 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 по параметрам самонастройки смотрите в [разделе 11.8.5 «Самонастройка» на стр. 11-5 данного руководства](#).

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 11.7.1 «Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя» на стр. 11-5](#) этого руководства.
- Вручную, посредством копирования содержимого параметров с другого преобразователя CFW700, работающего с идентичным двигателем.

11.4 ОПТИМАЛЬНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОТОК ДЛЯ БЕССЕНСОРНОГО ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ**ПРИМЕЧАНИЕ**

Функция действует только в бессенсорном режиме векторного управления (P0202 = 4), если P0406 = 2.

Функция оптимального магнитного потока может использоваться для управления некоторыми типами двигателей WEG (*), допуская работу на низких скоростях с номинальным крутящим моментом без необходимости принудительной вентиляции двигателя. Диапазон частот для работы составляет 12:1, т. е., от 5 Гц до 60 Гц для двигателей с номинальной частотой 60 Гц и от 4,2 Гц до 50 Гц для двигателей с номинальным напряжением 50 Гц.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

(*) Двигатели WEG, которые можно использовать с функцией оптимального потока:

- Высший класс эффективности по Nema.
- Высокий КПД по Nema
- Высокий класс эффективности по IEC.
- Высший класс эффективности по IEC.
- Alto Rendimento Plus.

Если эта функция активирована, управление магнитным потоком двигателя осуществляется таким образом, чтобы снизить электрические потери на низких скоростях. Этот магнитный поток зависит от отфильтрованного тока крутящего момента (P0009). Функция оптимального потока не нужна для двигателей с независимой вентиляцией.

11.5 УПРАВЛЕНИЕ МОМЕНТОМ

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: ± 5 % от номинального крутящего момента.

Бессенсорное векторное управление:

Диапазон управления крутящим моментом: от 20 % до 180 %.

Точность: ± 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.

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

(*) Указанное ниже уравнение используется для «+» крутящего момента. Для «-» крутящего момента замените P0169 на P0170.

$$T_{\text{двигатель}} = \left(\frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)}}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100} \right)^2}} \right) \times 100$$

Где:

$N_{\text{ном}}$ = синхронная частота вращения двигателя,

N = текущая скорость двигателя

$$K = \begin{cases} 1 & \text{для } N \leq \frac{P0190 \times N_{\text{ном}}}{P0400} \\ \frac{N_{\text{ном}} \times P0190}{N \times P0400} & \text{для } N > \frac{P0190 \times N_{\text{ном}}}{P0400} \end{cases}$$



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)
- В режиме векторного управления с датчиком установите регулятор скорости для режима «насыщенный» (P0160=1); кроме этого, регулятор должен оставаться в насыщенном состоянии.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения максимальной точности управления крутящим моментом необходимо, чтобы номинальный ток двигателя был равен номинальному току CFW700.

Настройки для управления крутящим моментом.

Ограничение крутящего момента:

1. Через параметры P0169, P0170 (с помощью панели (ЧМИ), последовательного порта или Fieldbus). См. [раздел 11.8.6 «Ограничение тока крутящего момента» на стр. 11-7](#).
2. Через аналоговые входы AI1 или AI2. См. [пункт 13.1.1 «Аналоговые входы» на стр. 11-7](#), опция 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.

11.6 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 [рис. 11.3 на стр. 11-7](#) представлена кривая зависимости крутящего момента от скорости для типичного 10 л. с./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, отображен точкой ТВ1 на [рис. 11.3 на стр. 11-7](#). Значение ТВ1 зависит от КПД двигателя и определяется следующим выражением, без учета потерь при эксплуатации:

$$ТВ1 = \frac{1-\eta}{\eta}$$

Где:

η = КПД двигателя.

На [рис. 11.3 на стр. 11-7](#) 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.

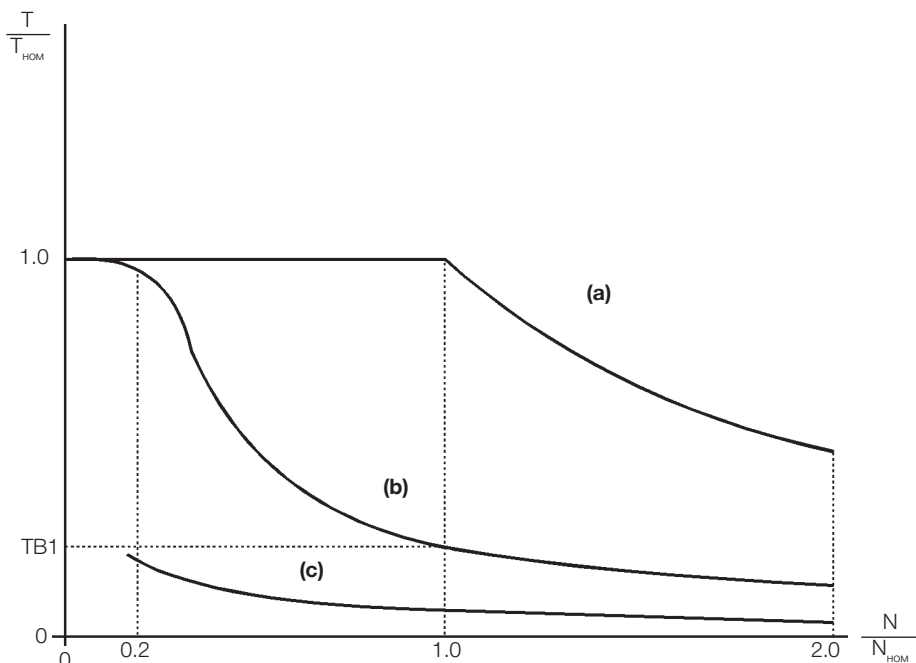
Тормозящий момент, начинающийся с точки $TB1$, обратно пропорционален скорости ($1/N$). При низкой скорости тормозящий момент достигает предела крутящего момента преобразователя. На [рис. 11.3 на стр. 11-8](#) крутящий момент достигает ограничения крутящего момента (100 %), когда скорость ниже примерно на 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 л. с./0,75 кВт, IV полюс: $\eta = 0,76$, что обуславливает $TB1 = 0,32$.

20 л. с./15,0 кВт, IV полюс: $\eta = 0,86$, что обуславливает $TB1 = 0,16$.



(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 11.3. 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. (a) 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 [пункте 11.8.8 «Регулятор промежуточного звена пост. тока» на стр. 11-8](#), на $P0202 = 5$ или 4, а $P0404$ — меньше 21 (75 л. с.).
2. Для включения и выключения оптимального торможения через цифровой вход, установите для одного из входов (DIx) «Регулировку промежуточного звена пост. тока». ($P0263...P0270 = 6$ и $P0184 = 2$).
Результаты:
DIx = 24 В (закрыт): Оптимальное торможение активно, эквивалентно $P0184 = 0$.
DIx = 0 В (открыт): оптимальное торможение не активно.

11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ

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

P0398 — Коэффициент перегрузки электродвигателя

Регулируемый диапазон:	1,00–1,50	Заводские настройки:	1,00
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

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.

P0399 — Номинальный КПД двигателя

Дополнительные сведения см. в [разделе 10.2 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 11-9.

P0400 — Номинальное напряжение двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 600 В	Заводские настройки:	220 В (P0296 = 0) 440 В (P0296 = 1, 2, 3 или 4) 575 В (P0296 = 5, 6 или 7)
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

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.

P0401 — Номинальный ток двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до $1,3 \times I_{\text{НОМ-ND}}$	Заводские настройки:	$1,0 \times I_{\text{НОМ-ND}}$
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

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 [таблицей 11.2](#) на стр. 11-9.

Р0402 — Номинальная скорость двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1750 об/мин (1458 об/мин)
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя, указанными на заводской табличке.

Для режимов управления V/f и VVW значения составляют от 0 до 18 000 об/мин.

Для режима векторного управления значения составляют от 0 до 7200 об/мин.

Р0403 — Номинальная частота двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 300 Гц	Заводские настройки:	60 Hz (50) Гц
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя, указанными на заводской табличке.

Для режимов управления V/f и VVW диапазон значений будет до 300 Гц.

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

Р0404 — Номинальная мощность двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 25 (см. в след. таблице)	Заводские настройки:	Двигатель _{макс-ND}
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Настройте в соответствии с паспортными данными используемого двигателя, указанными на заводской табличке.

Таблица 11.1. Настройка P0404 (Номинальная мощность двигателя)

P0404	Номинальная мощность двигателя (л. с.)
0	0,33
1	0,50
2	0,75
3	1,0
4	1,5
5	2,0
6	3,0
7	4,0
8	5,0
9	5,5
10	6,0
11	7,5
12	10,0
13	12,5
14	15,0
15	20,0
16	25,0
17	30,0
18	40,0
19	50,0
20	60,0
21	75,0
22	100,0
23	125,0
24	150,0
25	175,0


ПРИМЕЧАНИЕ

При регулировке с клавишной панели (ЧМИ) этот параметр может автоматически изменить параметр P0329. См. [пункт 12.5.2 «Векторный старт с хода» 11-11](#).

P0405 — Количество импульсов датчика положения

Регулируемый диапазон:	от 100 до 9999 импульсов на оборот	Заводские настройки:	1024 импульса на оборот
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Задаёт количество импульсов на оборот (имп/об) для используемого инкрементного датчика.

P0406 — Вентиляция двигателя

Регулируемый диапазон:	0 = Естественная вентиляция 1 = Отдельная вентиляция 2 = Оптимальный поток 3 = Расширенная защита	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

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

Таблица 11.2. Изменения защиты двигателя от перегрузки в зависимости от P0406

P0406	P0156 (Ток перегрузки 100 %)	P0157 (Ток перегрузки 50 %)	P0158 (Ток перегрузки 5 %)
0	1,05 x P0401	0,9 x P0401	0,65 x P0401
1	1,05 x P0401	1,05 x P0401	1,05 x P0401
2	1,05 x P0401	1,0 x P0401	1,0 x P0401
3	0,98 x P0401	0,9 x P0401	0,55 x P0401



ВНИМАНИЕ!

См. [раздел 11.4 ОПТИМАЛЬНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОТОК ДЛЯ БЕССЕНСОРНОГО ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ](#) на стр. 11-12, чтобы получить дополнительную информацию об использовании опции P0406 = 2 (оптимальный поток).

P0407 — Номинальный коэффициент мощности двигателя

Дополнительные сведения см. в [разделе 10.2 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ](#) на стр. 11-12.

P0408 — Запуск самонастройки

P0409 — Сопротивление статора двигателя (R_s)

P0410 — Ток намагничивания двигателя (I_m)

P0411 — Индуктивность рассеяния потока двигателя (σI_s)

P0412 — Постоянная L_r/R_r (Постоянная времени ротора — T_r)

P0413 — Постоянная T_m (Механическая постоянная времени)

Параметры функции самонастройки. См. в [разделе 11.8.5 «Самонастройка»](#) на стр. 11-12.

11.7.1 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_o = ток двигателя без нагрузки.

ω = угловая скорость.

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

$$P0409 = \frac{P0400 \times R_1}{V_n}$$

$$P0410 = \frac{V_n \times I_o \times 0,95}{P0400}$$

$$P0411 = \frac{P0400 \times [X_1 + (X_2 \times X_m) / (X_2 + X_m)]}{V_n \times \omega}$$

$$P0412 = \frac{P0400 \times (X_m + X_2)}{V_n \times \omega \times R_2}$$

11.8 ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

11.8.1 Регулятор скорости

В этой группе представлены параметры, связанные с регулятором скорости CFW700.

P0160 — Оптимизация регулировки скорости

Регулируемый диапазон:	0 = Норм. 1 = Насыщен	Заводские настройки:	0
Свойства:	Конфиг., вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Установите P0160 = 1 (Насыщенный) для управления крутящим моментом в векторном режиме с использованием датчика движения. Дополнительную информацию см. в [разделе 11.5 «УПРАВЛЕНИЕ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ»](#) на стр. 11-13 этого руководства.

P0161 — Пропорциональный коэффициент усиления регулятора скорости

Регулируемый диапазон:	0,0–63,9	Заводские настройки:	7,4
-------------------------------	----------	-----------------------------	-----

P0162 — Интегральный коэффициент усиления регулятора скорости

Регулируемый диапазон:	0,000–9,999	Заводские настройки:	0,023
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Коэффициенты регулятора скорости рассчитываются автоматически в зависимости от параметра P0413 (Постоянная T_m).

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 пропорциональный коэффициент усиления (P0161) стабилизирует резкое изменение скорости или уставки, а интегральный коэффициент (P0162) исправляет ошибку между уставкой и скоростью и улучшает отклик 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 для P0251 или P0254 значение 2.
- 4. Отключите кривую скорости (Запуск/Останов = Останов) и дождитесь остановки двигателя.
- 5. Включите кривую скорости (Запуск/Останов = Запуск). С помощью осциллографа проверьте сигнал скорости двигателя на выбранном аналоговом выходе.
- 6. На [рис. 11.4 на стр. 11-14](#) выберите, какой из графиков лучше всего подходит к полученному сигналу.

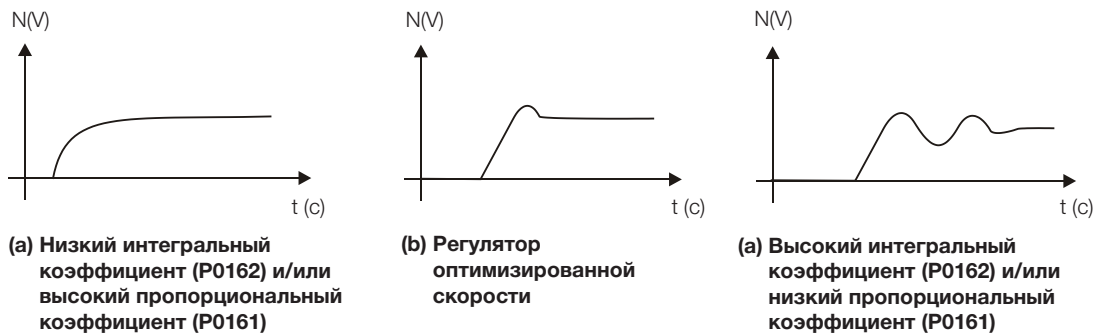


Рисунок 11.4. (a)–(c) Типы отклика регуляторов скорости

- 7. Отрегулируйте P0161 и P0162 в соответствии с типом отклика, представленным на [рис. 11.4 на стр. 11-14](#).
- (a) Уменьшите пропорциональный коэффициент (P0161) и/или увеличьте интегральный коэффициент (P0162).
- (b) Регулятор скорости оптимизирован.
- (c) Увеличьте пропорциональный коэффициент и/или уменьшите интегральный коэффициент.

11 P0163 — Местное смещение уставки

P0164 — Дистанционное смещение уставки

Регулируемый диапазон:	-999 ... 999	Заводские настройки:	0
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание
Настраивает сдвиг уставки скорости аналоговых входов (Alx). См. [рис. 13.7 на стр. 11-14](#).

P0165 — Фильтр скорости

Регулируемый диапазон:	от 0,012 до 1,000 с	Заводские настройки:	0,012 с
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.
Настраивает константу времени фильтра скорости. См. [рис. 11.1 на стр. 11-14](#) или [рис. 11.2 на стр. 11-14](#).


ПРИМЕЧАНИЕ

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

P0166 — Дифференциальный коэффициент усиления регулятора скорости

Регулируемый диапазон:	0,00–7,99	Заводские настройки:	0,00
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Дифференциальное действие может минимизировать последствия применения или устранения нагрузки в разрезе скорости двигателя. См. [рис. 11.1 на стр. 11-15](#) или [рис. 11.2 на стр. 11-15](#).

Таблица 11.3. Влияние значения дифференциального коэффициента усиления на регулятор скорости

P0166	Активация дифференциального коэффициента усиления
0,00	Не активен
0,01–7,99	Активен

11.8.2 Регулятор тока

В данную группу входят параметры, относящиеся к регулятору тока CFW700.

P0167 — Пропорциональный коэффициент регулятора тока

Регулируемый диапазон:	0,00–1,99	Заводские настройки:	0,50
-------------------------------	-----------	-----------------------------	------

P0168 — Интегральный коэффициент регулятора тока

Регулируемый диапазон:	от 0,000 до 1,999	Заводские настройки:	0,010
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

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


ПРИМЕЧАНИЕ

Не изменяйте значения этих параметров.

11.8.3 Регулятор потока

Далее представлены параметры, связанные с регулятором потока CFW700.

P0175 — Пропорциональный коэффициент регулятора потока

Регулируемый диапазон: от 0,0 до 31,9

Заводские настройки: 2,0

P0176 — Интегральный коэффициент регулятора потока

Регулируемый диапазон: 0,000–9,999

Заводские настройки: 0,020

Свойства: Вектор

Группы доступа с помощью 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

Регулируемый диапазон: 0–120 %

Заводские настройки: 100 %

Свойства: Вектор

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Параметр P0178 представляет собой уставку потока, а максимальное значение для тока потока (тока намагничивания) составляет 120 %.



ПРИМЕЧАНИЕ

Не изменяйте этот параметр.

P0190 — Максимальное выходное напряжение

Регулируемый диапазон: от 0 до 600 В

Заводские настройки: P0296.
Автоматическая настройка во время процедуры ориентированного запуска: P0400.

Свойства: Вектор

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Данный 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. [рис. 11.1 на стр. 11-17](#) или [рис. 11.2 на стр. 11-17](#)), 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.

11.8.4 Управление I/f

P0180 — I_q^* после I/f

Регулируемый диапазон:	0–350 %	Заводские настройки:	10 %
Свойства:	Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Позволяет настроить смещение в опорной переменной тока крутящего момента (I_q^*) регулятора скорости в первом исполнении данного регулятора после перехода из режима I/f в режим бессенсорного векторного управления.

P0182 — Скорость для активации управления I/f

Регулируемый диапазон:	от 0 до 90 об/мин	Заводские настройки:	18 об/мин
Свойства:	Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет скорость перехода из режима I/f к бессенсорному векторному управлению и наоборот.

Минимальная рекомендованная скорость для работы в режиме бессенсорного векторного управления составляет 18 об/мин для 60 Гц (номинальная частота) 4-полюсных двигателей и 15 об/мин для 50 Гц (номинальная частота) 4-полюсных двигателей.



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

Регулируемый диапазон:	от 0 до 9	Заводские настройки:	1
Свойства:	Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет ток, протекающий через двигатель, когда преобразователь работает в режиме I/f, т. е. при скорости двигателя ниже указанной в P0182.

Таблица 11.4. Ток, применяемый в режиме I/f

P0183	Ток в режиме I/f как процент от P0410 (I_m)
0	100 %
1	120 %
2	140 %
3	160 %
4	180 %
5	200 %
6	220 %
7	240 %
8	260 %
9	280 %

11.8.5 Самонастройка

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

P0408 — Запуск самонастройки

Регулируемый диапазон:	0 = Нет 1 = Без вращения 2 = Работа до I_m 3 = Работа до T_m 4 = Оценка T_m	Заводские настройки: 0
Свойства:	Конфиг, VVW, вектор	
Группы доступа через ЧМИ:	ДВИГАТЕЛЬ	

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 11.5. Опции самонастройки

P0408	Самонастройка	Тип управления	Оценка параметра
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	
4	Оценка T_m	Векторное управление с датчиком	P0413

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 оставит текущее 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:
Значение параметра P0413 (Механическая постоянная времени — T_m) регулируется 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)

Регулируемый диапазон:	от 0,000 до 9,999 Ом	Заводские настройки:	0,000 Ом
Свойства:	конфиг, VVW, вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Это значение, рассчитываемое с помощью самонастройки.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

P0410 — Ток намагничивания двигателя (I_m)

Регулируемый диапазон:	0–1,25 × $I_{ном-ND}$	Заводские настройки:	$I_{ном-ND}$
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)		

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 (σIs)

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 99,99 мГн	Заводские настройки:	0,00 мГн
Свойства:	Конфиг., вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

Это значение, рассчитываемое с помощью самонастройки.

Настройка P0411 определяет пропорциональный коэффициент регулятора тока.



ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении с клавишной панели (ЧМИ) этот параметр автоматически изменяет значение параметра P0167.

P0412 — Постоянная L_r/R_r (Постоянная времени ротора — T_r)

Регулируемый диапазон:	от 0,000 до 9,999 с	Заводские настройки:	0,000 с
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	МОТОР (ДВИГАТЕЛЬ)		

Описание

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

Значение этого параметра влияет на точность скорости в режиме бессенсорного векторного 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 разогретого 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 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 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 11.6. Типичные значения постоянной ротора (T_r) для двигателей WEG

Мощность двигателя (л. с.) / (кВт)	T_r (с)			
	Кол-во 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.

R0413 — Постоянная T_m (Механическая постоянная времени)

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 99,99 с	Заводские настройки:	0,00 с
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	MOTOR (ДВИГАТЕЛЬ)		

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 таблицы).
- Если P0413 > 0, значение P0413 не будет изменено в результате самонастройки.

Векторное бессенсорное управление (P0202 = 4):

- Если значение P0413, полученное в результате самонастройки, дает ненадлежащие 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 (I_q) и скорости двигателя.

Векторное управление с датчиком (P0202 = 5):

- 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 (HMI), см. [раздел 11.8.1 «Регулятор скорости» на стр. 11-22](#).

11.8.6 Ограничение тока крутящего момента

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

P0169 — Максимальный «+» ток крутящего момента

P0170 — Максимальный «-» ток крутящего момента

Регулируемый диапазон:	0,0–350,0 %	Заводские настройки:	125,0 %
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Эти параметры ограничивают значение компонента тока двигателя, который производит положительный крутящий момент (P0169) и отрицательный крутящий момент (P0170). Настройка выражается в процентном отношении 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 контролировать в параметре, соответствующем запрограммированному Alx (P0018 или P0019).

В состоянии ограничения крутящего момента ток двигателя можно рассчитать по следующей формуле:

$$I_{\text{двиг}} = \sqrt{\left(\frac{P0169 \text{ или } P0170 \cdot P0401}{100} \right)^2 + (P0410)^2}$$

Максимальный крутящий момент, вырабатываемый двигателем, определяется следующим образом:

$$T_{\text{двиг}}(\%) = \left\{ \frac{P0401 \times \frac{P0169 \text{ или } P0170 \times K}{100}}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100} \right)^2}} \right\} \times 100$$

Где:

$N_{\text{ном}}$ = синхронная частота вращения двигателя.

N = текущая скорость двигателя.

$$K = \begin{cases} 1 & \text{для } N \leq \frac{P0190 \times N_{\text{НОМ}}}{P0400} \\ \frac{N_{\text{НОМ}} \times P0190}{N \times P0400} & \text{для } N > \frac{P0190 \times N_{\text{НОМ}}}{P0400} \end{cases}$$

(*) Если ограничение тока выполняется через аналоговый вход, замените P0169 или P0170 на P0018 или P0019, в соответствии с запрограммированным Alx. Дополнительные сведения см. в [пункте 13.1.1 «Аналоговые входы» на стр. 11-23](#).

11.8.7 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

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	10,0 %
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

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

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 999,0 с	Заводские настройки:	0,0 с
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

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.

11.8.8 Регулятор промежуточного звена пост. тока

Для замедления нагрузок с большой инерцией за короткое время в CFW700 доступна функция регулировки промежуточного звена пост. тока, которая помогает избежать отключения преобразователя из-за превышения напряжения в промежуточном звене пост. тока (F0022).

P0184 — Режим регулятора промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон:	0 = С потерями 1 = Без потерь 2 = Включить/Выключить Dlx	Заводские настройки:	1
Свойства:	Конфиг., вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Включает или выключает функцию оптимального торможения (раздел 11.6 «ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ» на стр. 11-24) при регулировке напряжения пост. тока в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 11.7: Режим регулятора промежуточного звена пост. тока

P0184	Действие
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	Автоматический контроль кривой замедления. Оптимальное торможение не активно. Кривая замедления автоматически регулируется для удержания промежуточного звена пост. тока ниже уровня, указанного в P0185. Эта процедура помогает избежать отказа из-за перегрузки по напряжению в промежуточном звене пост. тока (F0022). Также может использоваться с эксцентрическими нагрузками.
2 = Включить/отключить через Dlx	■ Dlx = 24 В: торможение включается, как описано для P0184 = 1. ■ Dlx = 0 В: торможение без потерь остается неактивным. Напряжение промежуточного звена пост. тока контролируется параметром P0153 (динамическое торможение).

P0185 — Уровень регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон:	339–400 В 585–800 В 585–800 В 585–800 В 585–800 В 809–1000 В 809–1000 В 809–1000 В	Заводские настройки:	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)
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

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 таблицей 11.8 на стр. 11-25.

Таблица 11.8. Рекомендованные уровни регулировки напряжения промежуточного звена пост. тока

Преобразователь V _{ном}	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 регулятора напряжения промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон: 0,0–63,9

Заводские настройки: 26,0

P0187 — Интегральный коэффициент усиления регулятора напряжения промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон: 0,000–9,999

Заводские настройки: 0,010

Свойства: Вектор

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Эти параметры регулируют коэффициенты регулятора напряжения промежуточного звена пост. тока.

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

11.9 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 CFW700.

Последовательность установки, проверки, подключения питания и запуска:

- 1. Установите преобразователь:** в соответствии с главой 3 «Установка и подключение» руководства пользователя CFW700, подключая все силовые и управляющие соединения.
- 2. Подготовьте преобразователь и пустите питание:** в соответствии с разделом 5.1 — «Подготовка к запуску» — руководства пользователя CFW700.
- 3. Настройте пароль P0000 = 5:** в соответствии с [разделом 5.3 НАСТРОЙКИ ПАРОЛЯ В P0000 на стр. 11-25](#) этого руководства.
- 4. 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 [рис. 11.5 на стр. 11-26](#).

Настройка параметров, представленных в этом режиме работы, приводит к автоматическому изменению значений других параметров преобразователя и/или внутренних переменных, как указано на [рис. 11.5 на стр. 11-26](#). 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. См. процедуру, рекомендованную в [пункте 11.7.1 «Установка параметров от P0409 до P0412 на основании технической спецификации двигателя» на стр. 11-26](#) настоящего руководства.
 - Вручную, посредством копирования содержимого параметров с другого преобразователя CFW700, работающего с идентичным двигателем.

5. 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 Меню «Основное применение» руководства пользователя CFW700.
- 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 «ПАРАМ».

Этап	Действие/результат	Показание на дисплее	Этап	Действие/результат	Показание на дисплее
1	- Режим мониторинга. - Нажмите клавишу ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) для входа на 1 ^{-й} уровень режима программирования.		2	- Выбрана группа PARAM (ПАРАМЕТРЫ), нажмите клавишу ▲ или ▼ , чтобы выбрать группу STARTUP (ЗАПУСК).	
3	- Нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ) после выбора группы.		4	- Выбрав после этого параметр «P0317 — Ориентированный запуск» , нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), чтобы перейти к содержимому параметра.	
5	- Измените значение параметра P0317 на «1 — Да» с помощью клавиши ▲ .		6	- Нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ), чтобы сохранить изменения.	

Этап	Действие/результат	Показание на дисплее	Этап	Действие/результат	Показание на дисплее
7	- В этот момент запускается программа ориентированного запуска, а на клавишной панели (ЧМИ) отображается статус «CONF» (КОНФИГ). - Будет выбран параметр «P0000 — Доступ к параметрам». Измените пароль, чтобы при необходимости настроить остальные параметры. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		8	- При необходимости измените значение параметра «P0296 — Линейное номинальное напряжение». Данное изменение затрагивает параметры P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 и P0400. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
9	- При необходимости измените значение параметра «P0298 — Применение». Это изменение коснется параметров P0156, P0157, P0158, P0169, P0170, P0401, P0404 и P0410 (параметр P0410 будет применен, только если P0202 = 0, 1, 2 или 3). Кроме того, оно влияет на время и уровень защиты от перегрузки БТИЗ. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		10	- Установите параметр «P0202 — Тип управления» нажатием кнопки «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ). Нажмите клавишу , чтобы выбрать нужную опцию: «[4] = Бессенсорный» или «[5] = Датчик движения». Это изменение сбрасывает параметр P0410. Затем нажмите ENTER/MENU (ВВОД/МЕНЮ). - Для выхода из ориентированного запуска доступны три варианта: 1 — Запуск самонастройки. 2 — Ручная настройка параметров P0409–P0413. 3 — Изменение P0202 с векторного на скалярное управление. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
11	- При необходимости измените параметр «P0398 — Коэффициент перегрузки электродвигателя». Это изменение повлияет на ток и время операции защиты двигателя от перегрузки. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		12	- При необходимости измените параметр «P0400 — Номинальное напряжение двигателя». Это изменение корректирует выходное напряжение с коэффициентом «x = P0400/P0296». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
13	- При необходимости измените параметр «P0401 — Номинальный ток двигателя». Это изменение повлияет на P0156, P0157, P0158 и P0410. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		14	- При необходимости измените параметр «P0404 — Номинальная мощность двигателя». Это изменение повлияет на P0410. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
15	- При необходимости измените параметр «P0403 — Номинальная частота двигателя». Это изменение повлияет на параметр P0402. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		16	- При необходимости измените параметр «P0402 — Номинальная скорость двигателя». Это изменение повлияет на параметры P0122 — P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 и P0289. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
17	- При необходимости измените параметр «P0405 — Количество импульсов датчика положения» в соответствии с моделью датчика положения. - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу		18	- При необходимости измените параметр «P0406 — Вентиляция двигателя». - Для перехода к следующему параметру нажмите клавишу	
19	На этом этапе на клавиатурной панели можно выбрать функцию «Самонастройка». Функцию самонастройки следует выполнять при любой возможности. Нажмите клавишу «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ), чтобы получить доступ к параметру P0408, и нажмите , чтобы выбрать желаемую опцию. Дополнительные сведения см. в разделе 11.8.5 «Самонастройка» на стр. 11-27. Затем нажмите «ENTER/MENU» (ВВОД/МЕНЮ), чтобы запустить самонастройку. На клавишной панели одновременно отобразится состояние «CONF» (КОНФ) и «RUN» (ЗАПУСК) во время самонастройки. В конце самонастройки состояние «RUN» (ЗАПУСК) автоматически отключается, а параметр P0408 автоматически сбрасывается.		20	- Нажмите кнопку BACK/ESC, чтобы завершить программу запуска. - Нажмите кнопку BACK/ESC еще раз, чтобы перейти обратно в режим мониторинга.	

Рисунок 11.5. Ориентированный запуск в режиме векторного управления

12 ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ

В этом разделе описаны общие функции для всех режимов управления преобразователя CFW700 (скалярное управление, управление VVW, бессенсорное управление и управление с использованием датчика положения).

12.1 КРИВЫЕ

Функции линейных изменений преобразователя позволяют двигателю быстрее или медленнее осуществлять разгон и замедление.

Р0100 — Время разгона

Р0101 — время замедления

Регулируемый диапазон: от 0,0 до 999,0 с

Заводские настройки: 20,0 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ: ГЛАВНОЕ

Описание

Эти параметры определяют время линейного разгона (Р0100) от 0 до максимальной скорости (определяется параметром Р0134) и линейного замедления (Р0101) от максимальной скорости до 0.

Примечание. Настройка 0,0 с обозначает, что линейное изменение отключено.

Р0102 — Время разгона 2

Р0103 — Время замедления 2

Регулируемый диапазон: от 0,0 до 999,0 с

Заводские настройки: 20,0 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Эти параметры позволяют настроить конфигурацию второй кривой линейного изменения для разгона (Р0102) или замедления (Р0103) двигателя, которая активируется при помощи внешней цифровой команды (определяется параметром Р0105). После активирования этой команды преобразователь игнорирует время первой кривой (Р0100 или Р0101) и начинает подчиняться значениям, которые регулируются второй кривой. Пример внешней команды через Dlx представлен ниже на [рис. 12.1 на стр. 12-1](#).

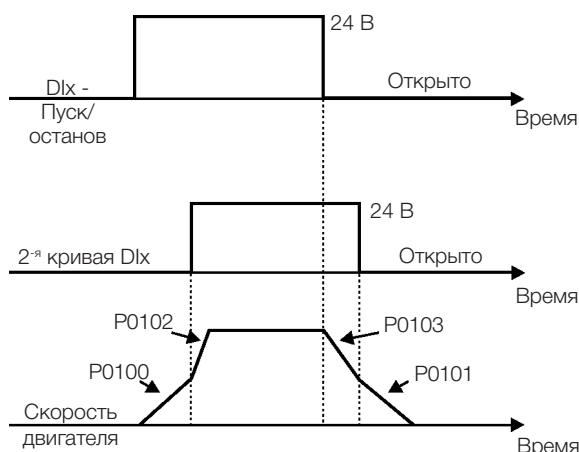


Рисунок 12.1. Запуск второй кривой

В этом примере переключение на 2-ю кривую (P0102 или P0103) осуществляется при помощи одного из цифровых входов от DI1 до DI8, при условии, что он запрограммирован на функцию 2-й кривой (более подробная информация содержится в [пункте 13.1.3 «Цифровые входы» на стр. 12-2](#)).

Примечание. Настройка 0,0 с обозначает, что линейное изменение отключено.

P0104 — Тип кривой

Регулируемый диапазон:	0 = Линейная 1 = S-кривая	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр позволяет кривым разгона и замедления приобрести нелинейный профиль, по форме похожий на букву «S», как показано далее.

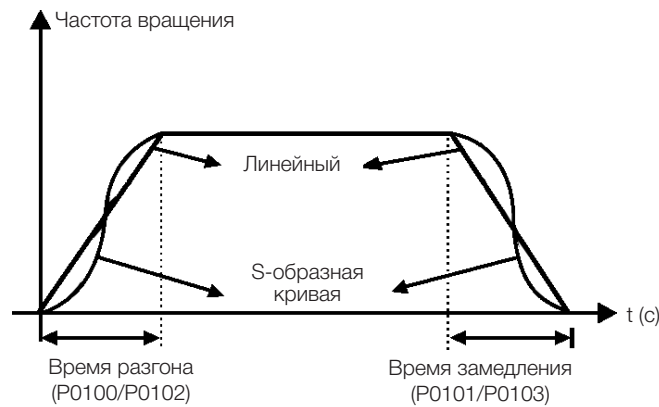


Рисунок 12.2. S-образная или линейная кривая

S-образная кривая сокращает количество механических толчков при разгоне (замедлении).

P0105 — Выбор 1-й/2-й кривой

Регулируемый диапазон:	0 = 1-я кривая 1 = 2-я кривая 2 = DIx 3 = Последовательный интерфейс 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	Заводские настройки:	2
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет источник команды, который диктует выбор между кривой 1 и кривой 2.

Примечания.

- Выбор «кривой 1» обозначает, что для кривых разгона и замедления используются значения, запрограммированные в параметрах P0100 и P0101.
- Выбор «кривой 2» обозначает, что для кривых разгона и замедления используются значения, запрограммированные в параметрах P0102 и P0103.
- Существует возможность отслеживания набора кривых, который в определенный момент используется для параметра P0680 («Состояние логики управления»).

12.2 УСТАВКИ СКОРОСТИ

Эта группа параметров позволяет задать уставки для скорости двигателя, а также функций JOG, JOG+ и JOG-. Она также определяет необходимость сохранения или удаления заданных уставок при выключении преобразователя. Более подробная информация представлена на [рис. 13.7 на стр. 12-3](#) и [рис. 13.8 на стр. 12-3](#).

P0120 — Резервное копирование уставок скорости

Регулируемый диапазон:	0 = Не активен 1 = Активен	Заводские настройки:	1
-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет выключение или отключение функции резервного копирования уставок скорости.

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

Существует возможность применения функции резервного копирования в отношении уставок посредством клавишной панели (ЧМИ), последовательного интерфейса и CANopen / DeviceNet.

P0121 — Уставка клавишной панели

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	90 об/мин
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Если клавиши ЧМИ  и  активны (P0221 или P0222 = 0), этот параметр устанавливает значение уставки скорости двигателя.

При выключении преобразователя или его отключении от сети электропитания значение P0121 сохраняется вместе с последним настроенным значением при условии, что параметр P0120 настроен как «Активный» (1).

P0122 — Уставка скорости JOG

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	150 об/мин (125 об/мин)
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

При выполнении команды JOG двигатель разгоняется до значения, заданного параметром P0122, в соответствии с настроенной кривой разгона.

Источник команды JOG задается параметром P0225 («Локальное управление») или P0228 («Дистанционное управление»).

Если в качестве источника команды JOG заданы цифровые входы (от DI1 до DI8), программирование одного из этих входов должно быть выполнено, как показано в [таблице 12.1 на стр. 12-4](#).

Таблица 12.1. Выполнение команды JOG посредством выбора цифрового входа

Цифровой вход	Параметры
DI1	P0263 = 6 (JOG)
DI2	P0264 = 6 (JOG)
DI3	P0265 = 6 (JOG)
DI4	P0266 = 6 (JOG)
DI5	P0267 = 6 (JOG)
DI6	P0268 = 6 (JOG)
DI7	P0269 = 6 (JOG)
DI8	P0270 = 6 (JOG)

Более подробная информация представлена на [рис. 13.5 на стр. 12-4](#).

Направление для скорости задается параметром P0223 или P0226.

Команда JOG действует только при остановленном двигателе.

Описание команды JOG+ представлено ниже.

P0122 — Уставка скорости JOG+

P0123 — Уставка скорости JOG-

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	150 об/мин (125 об/мин)
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

Команды JOG+ и JOG- всегда выполняются через цифровые входы.

Один цифровой вход DIx должен быть запрограммирован для команды JOG+, а другой — для команды JOG-. Программирование выполняется в соответствии с представленной ниже [таблицей 12.2 на стр. 12-4](#).

Таблица 12.2. Выбор команд JOG+ и JOG- посредством цифровых входов

Цифровой вход	Функция	
	JOG+	JOG-
DI1	P0263 = 10	P0263 = 11
DI2	P0264 = 10	P0264 = 11
DI3	P0265 = 10	P0265 = 11
DI4	P0266 = 10	P0266 = 11
DI5	P0267 = 10	P0267 = 11
DI6	P0268 = 10	P0268 = 11
DI7	P0269 = 10	P0269 = 11
DI8	P0270 = 10	P0270 = 11

При выполнении команды JOG+ или JOG- значения параметров P0122 и P0123, соответственно, прибавляются к значению уставки скорости или вычитаются из него. В результате получается общее значение уставки (см. [рис. 13.7 на стр. 12-4](#)).

Информация об опции JOG содержится в описании предыдущего параметра.

12.3 ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ

Параметры из этой группы выступают в качестве ограничителей скорости двигателя.

P0132 — Максимальный уровень превышения скорости

Регулируемый диапазон:	0–100 %	Заводские настройки:	10 %
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

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, CFW700 отключает импульсы широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и выводит сообщение об отказе (F0150).

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

P0133 — Минимальное ограничение уставки скорости

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	90 об/мин (75 об/мин)
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	--------------------------

P0134 — Максимальное ограничение уставки скорости

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1800 об/мин (1500 об/мин)
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ГЛАВНОЕ		

Описание

Они определяют максимальные (минимальные) значения для уставки скорости двигателя при включенном преобразователе. Являются действительными для любого типа опорного сигнала. Более подробная информация об активировании параметра P0133 содержится в описании параметра P0230 («Зона нечувствительности аналоговых входов»).

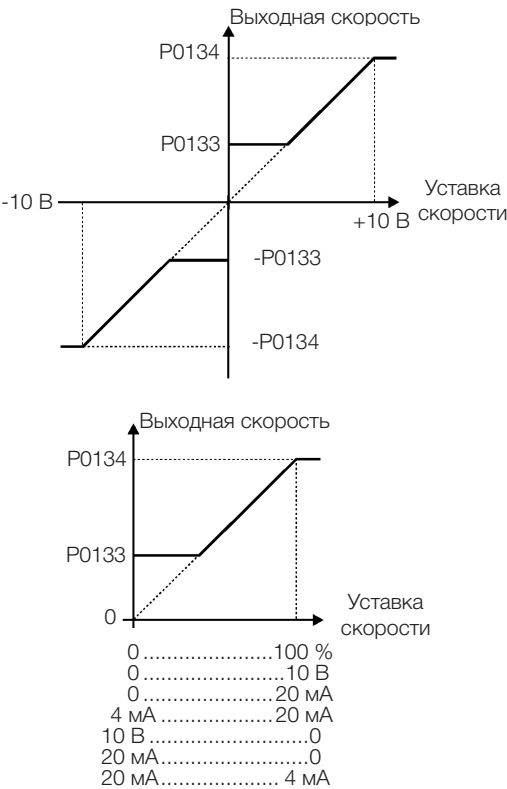


Рисунок 12.3. Ограничение скорости при включенной «зоне нечувствительности» (P0230 = 1)

12.4 ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ

Эта функция позволяет применить настройку скорости, при которой преобразователь переходит в состояние останова (общего отключения).

P0217 — Отключение при нулевой скорости

Регулируемый диапазон:	0 = Не активен 1 = Активен (N* и N) 2 = Активен (N*)	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

При включении (N* и N) преобразователь отключается после того, как уставка скорости (N*) и фактическая скорость (N) становятся меньше значения, установленного для параметра номинальной скорости двигателя P0291 ± 1 % (гистерезис).

При включении (N*) происходит отключение преобразователя после того, как уставка скорости (N*) становится меньше значения, установленного для параметра номинальной скорости двигателя P0291 ± 1 % (гистерезис).

Повторное включение преобразователя происходит тогда, когда будет выполнено одно из условий, заданных параметром P0218.

ОПАСНОСТЬ!

Соблюдайте осторожность при приближении к двигателю, который находится в выключенном состоянии. В зависимости от технологических условий, он может вновь включиться в любой момент. При необходимости осуществления любого текущего или технического обслуживания отключите преобразователь от источника питания.

P0218 — Условие для выхода из режима отключения при нулевой скорости

Регулируемый диапазон: 0 = Уставка или скорость
1 = Уставка

Заводские настройки: 0

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Параметр указывает, какое именно значение следует рассматривать в качестве условия для выхода из режима отключения при нулевой скорости: только уставку скорости или также фактическую скорость.

Таблица 12.3. Условие для выхода из режима отключения при $N = 0$

P0218 (P0217 = 1)	Преобразователь выходит из состояния выключения при $N = 0$
0	P0001 (N^*) > P0291 или P0002 (N) > P0291
1	P0001 (N^*) > P0291

Чтобы преобразователь мог выйти из заблокированного положения, когда функция применения регулятора ПИД активна и работает в автоматическом режиме (кроме программирования в P0218), нужно, чтобы ошибка ПИД (разница между уставкой и переменной процесса) была больше установленного значения в P1028. Дополнительные сведения см. в [главе 19 «СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ» на стр. 12-7](#).

P0219 — Задержка для отключения при нулевой скорости

Регулируемый диапазон: от 0 до 999 с

Заводские настройки: 0 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Определяет наличие или отсутствие таймера для функции отключения при нулевой скорости.

Если значение параметра P0219 = 0, функция работает без таймера.

Если значение параметра P0219 > 0, настройка функции выполняется с использованием таймера. При этом отсчет установленного времени для этого параметра начинается, когда значение уставки скорости и фактической скорости двигателя становится ниже значения, заданного параметром P0291. Когда таймер при подсчете достигает значения, которое определено параметром P0219, преобразователь отключается. Если при отсчете времени любое из условий, определяющих отключение при нулевой скорости, перестает выполняться, происходит сброс отсчета времени и преобразователь продолжает работать.

P0291 — Зона нулевой скорости

Дополнительные сведения см. в [пункте 13.1.4 «Цифровые выходы и реле» на стр. 12-7](#).

12.5 ПУСК С ХОДА / КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ

Функция «ПУСКА С ХОДА» позволяет выполнить пуск свободного вращающегося двигателя, начиная его разгон с существующей скорости.

Другая функция, «КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ», позволяет восстановить работу преобразователя, который не отключается при падении напряжения в случае сбоя напряжения питания.

Поскольку эти функции работают по-разному в зависимости от используемого режима управления (скалярное или векторное управление), более подробно они будут представлены ниже в рамках описания каждого из режимов.

P0320 — Пуск с хода / компенсация провалов напряжения в сети

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Пуск с хода 2 = Старт с хода / компенсация провалов напряжения 3 = Компенсация провалов напряжения в сети	Заводские настройки: 0
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

При помощи параметра P0320 выбирается использование функций пуск с хода / компенсация провалов напряжения в сети. Более подробная информация содержится в следующих разделах.

12.5.1 Пуск с хода в режиме V/f или VVW

В режиме V/f или VVW преобразователь налагает при пуске фиксированную частоту, которая определяется уставкой скорости и использует кривую напряжения, заданную параметром P0331. Функция пуска с хода активируется по истечении времени, заданного параметром P0332 (для обеспечения размагничивания двигателя), каждый раз после подачи команды «Пуск».

12.5.2 Пуск с хода в векторном режиме

12.5.2.1 P0202 = 4

Работу функции пуска с хода (FS) в бессенсорном режиме при разгоне и замедлении можно понять, ознакомившись с [рис. 12.4 на стр. 12-8](#).

На [рис. 12.4 на стр. 12-8](#) представлена работа уставки скорости при активировании функции пуска с хода при остановленном вале двигателя и низком значении P0329 (без оптимизации).

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 [рис. 12.4 на стр. 12-8](#) 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.
2. Частота снижается до нуля при помощи кривой, которая задана параметрами: P0329 x P0412, пока не будет достигнута скорость 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 — P0327–P0329, неиспользуемые — P0182, P0331 и P0332.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если активирована команда общего включения, намагничивание двигателя не происходит.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для более эффективного использования данной функции, рекомендуется активировать тормоз без потерь посредством установки параметра P0185 в соответствии с [таблицей 11.8 на стр. 12-9](#).

P0327 — Линейное изменение тока I/f при качании частоты

Регулируемый диапазон: от 0,000 до 1,000 с

Заводские настройки: 0,070 с

Свойства: Бессенс

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Определяет время, которое необходимо для линейного изменения тока I/f от 0 до уровня, используемого при качании частоты. Определяется с помощью параметров: P0327 = P0412/8.

P0328 — Фильтр для пуска с хода

Регулируемый диапазон: от 0,000 до 1,000 с

Заводские настройки: 0,085 с

Свойства: Бессенс

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Устанавливает время пребывания в состоянии, которое указывает, что найдена скорость двигателя. Определяется параметрами: P0328 = (P0412/8 + 0,015 с).

P0329 — Кривая изменения частоты I/f при качании частоты

Регулируемый диапазон: от 2,0 до 50,0

Заводские настройки: 20,0

Свойства: Бессенс

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Определяет скорость изменения частоты, которая используется при определении скорости двигателя.

Скорость изменения частоты определяется следующим образом: (P0329 x P0412).

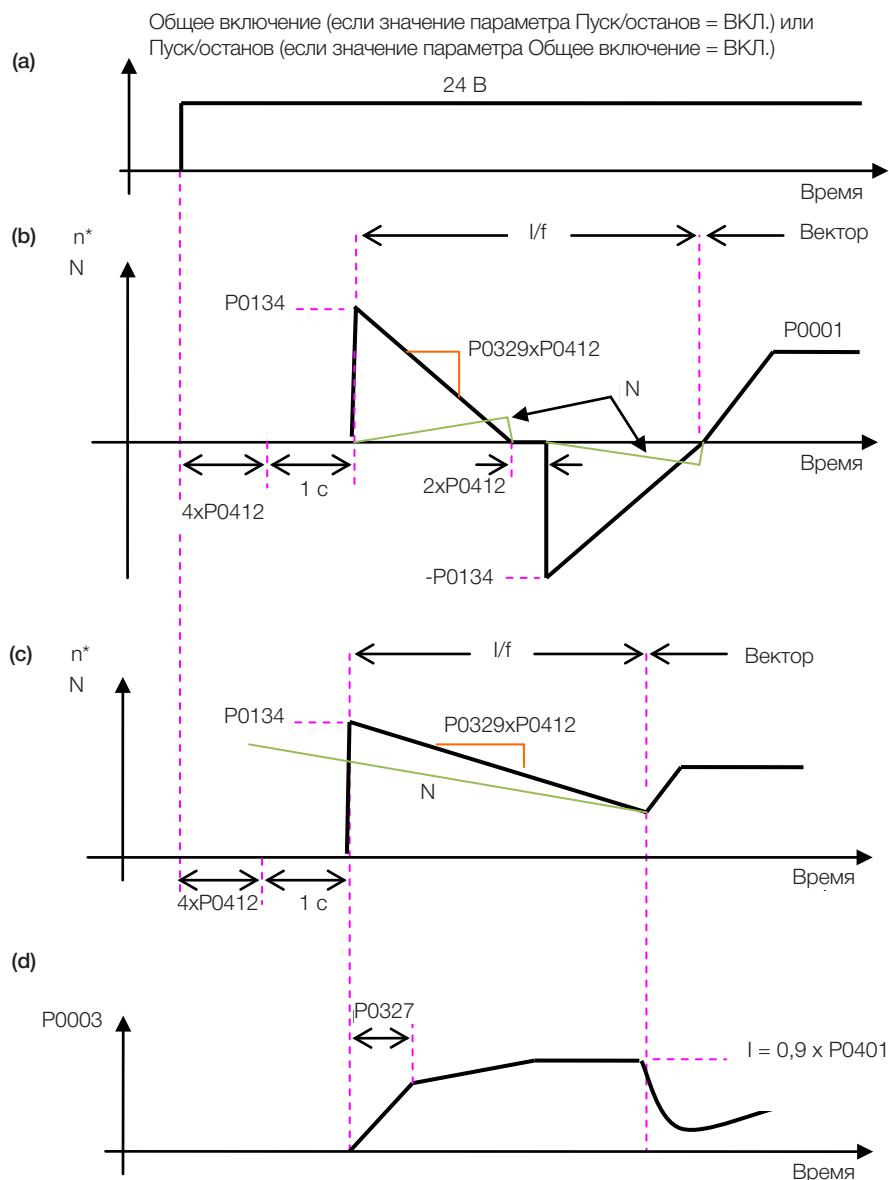


Рисунок 12.4. (a)–(d) Влияние параметров P0327 и P0329 в процессе пуска с хода (P0202 = 4)

При необходимости незамедлительного прекращения использования пуска с хода существует возможность запрограммировать цифровые входы P0263 — P0270, присвоив им значение 15 (Отключение пуска с хода). См. [пункт 13.1.3 «Цифровые входы» на стр. 12-10](#).

12.5.2.2 P0202 = 5

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.

12.5.3 Компенсация провалов напряжения в сети в режиме V/f или VVW

Функция компенсации провалов напряжения в сети в режиме V/f отключает выходные импульсы (БТИЗ) преобразователя, когда напряжение на входе становится ниже значения уровня пониженного напряжения. Отказ из-за пониженного напряжения (F0021) не возникает, и напряжение промежуточного звена постоянного тока постепенно снижается до восстановления напряжения в сети.

Если для восстановления напряжения в линии требуется слишком много времени (более 2 секунд), преобразователь может вывести сообщение об отказе F0021 (пониженное напряжение промежуточного звена постоянного тока). Если напряжение линии восстанавливается до сообщения об отказе,

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. рис. 12.5 на стр. 12-11.

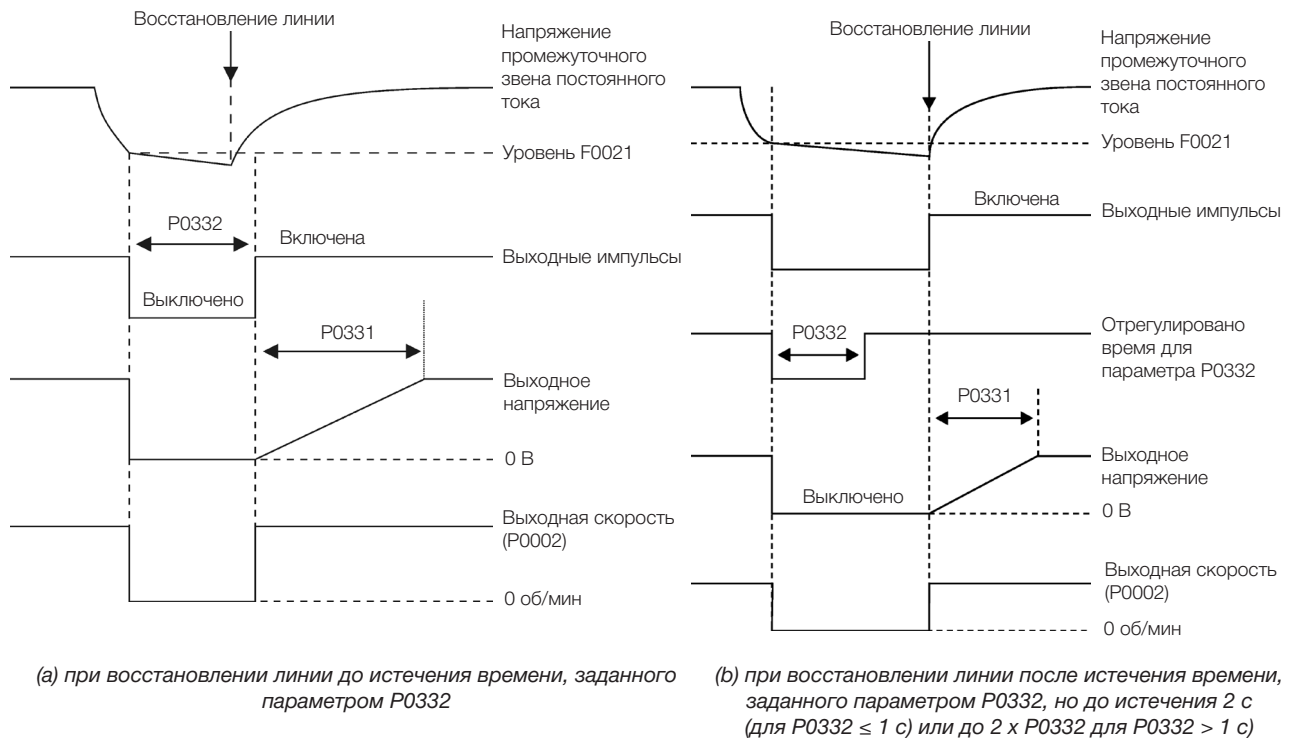


Рисунок 12.5.(a) и (b) Функция компенсации провалов напряжения в сети в режиме V/f или VVW

Существует возможность визуализации включения функции компенсации провалов напряжения в сети на выходах DO1/RL1, DO2, DO3, DO4 и/или DO5 (P0275 — P0279), если они запрограммированы следующим образом: «22 = Компенсация провалов напряжения в сети».

P0331 — Кривая напряжения

Регулируемый диапазон: от 0,2 до 60,0 с

Свойства: V/f, VVW

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Заводские настройки: 2,0 с

Описание

Этот параметр задает время, которое необходимо для того, чтобы выходное напряжение достигло значения номинального напряжения.

Наряду с параметром P0332 он используется функцией пуска с хода и функцией компенсации провалов напряжения в сети (обе в режиме V/f или VVW).

P0332 — Время простоя

Регулируемый диапазон: от 0,1 до 10,0 с

Свойства: V/f, VVW

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Заводские настройки: 1,0 с

Описание

Параметр P0332 задает минимальное время, в течение которого преобразователь выжидает перед повторным пуском двигателя. Это необходимо для размагничивания двигателя.

Для функции компенсации провалов напряжения в сети отсчет времени производится с момента падения напряжения в линии. При активировании функции пуска с хода отсчет времени начинается после того, как отдана команда «Run/Stop = Run» (Пуск/останов = пуск).

Для обеспечения корректной работы в качестве значения времени необходимо задать постоянную ротора двигателя, умноженную на два (см. таблицу параметра P0412 в разделе 11.8.5 «Самонастройка» на стр. 12-12).

12.5.4 Компенсация провалов напряжения в сети в векторном режиме

В отличие от режимов V/f и VVW, 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 в промежуточном звене постоянного тока (U_d) начинает снижаться в соответствии со скоростью, которая определяется условием нагрузки двигателя. Если функция компенсации провалов напряжения в сети не используется, может достигаться значение уровня пониженного напряжения (t_2). При номинальной нагрузке время, которое необходимо для достижения этого значения, составляет, как правило, от 5 до 15 мс.

Если функция компенсации провалов напряжения в сети активна, потеря линии определяется при достижении напряжением U_d значения, которое ниже значения «Потери мощности промежуточного звена постоянного тока» (t_1), заданного параметром P0321. Преобразователь безотлагательно инициирует управляемое замедление двигателя, восстанавливая энергию в промежуточное звено постоянного тока, чтобы поддержать работу двигателя. Напряжение U_d регулируется при помощи значения «Компенсация провалов напряжения в промежуточном звене постоянного тока» (P0322).

Если восстановление линии не происходит, агрегат продолжает работать в этом состоянии максимально возможный период времени (зависит от энергетического баланса), пока не произойдет сброс напряжения (F0021 в t_5). Если восстановление канала происходит до возникновения пониженного напряжения (t_3), преобразователь определяет восстановление при достижении напряжением U_d уровня «Возврат мощности промежуточного звена постоянного тока» (t_4), заданного параметром P0323. Затем двигатель повторно разгоняется с использованием отрегулированной кривой, от фактической скорости до значения, заданного уставкой скорости (P0001) (см. рис. 12.6 на стр. 12-12).

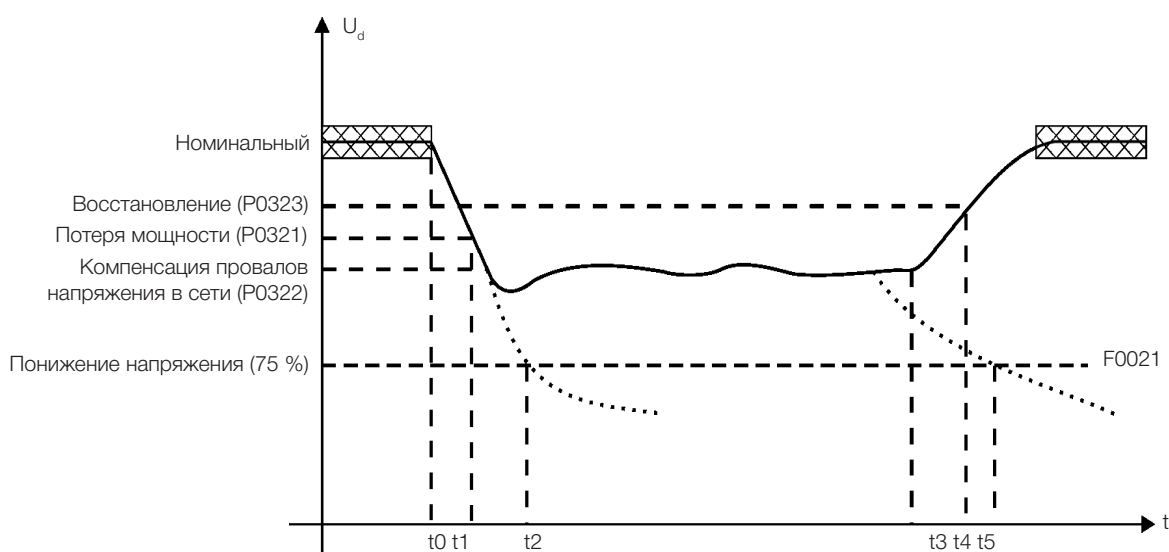


Рисунок 12.6. Запуск функции компенсации провалов напряжения в сети в векторном режиме

- t0 — потеря мощности в линии.
- t1 — обнаружение потери мощности в линии.
- t2 — запуск понижения напряжения (F0021 без компенсации провалов напряжения в сети).
- t3 — восстановление линии.
- t4 — обнаружение восстановления линии.
- t5 — запуск понижения напряжения (F0021 без компенсации провалов напряжения в сети).

Если напряжение U_d возникает в канале между значениями, заданными параметрами P0322 и P0323, может возникнуть отказ F0150. Значения P0321, P0322 и P0323 необходимо отрегулировать повторно.



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 = Вольты переменного тока $\times 1,35$

P0321 — Потеря мощности промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон:	178–282 В	Заводские настройки:	252 В (P0296 = 0)
	308–616 В		436 В (P0296 = 1)
	308–616 В		459 В (P0296 = 2)
	308–616 В		505 В (P0296 = 3)
	308–616 В		551 В (P0296 = 4)
	425–770 В		602 В (P0296 = 5)
	425–770 В		660 В (P0296 = 6)
	425–770 В		689 В (P0296 = 7)

P0322 — Компенсация провалов напряжения промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон:	178–282 В	Заводские настройки:	423 В (P0296 = 0)
	308–616 В		245 В (P0296 = 1)
	308–616 В		446 В (P0296 = 2)
	308–616 В		490 В (P0296 = 3)
	308–616 В		535 В (P0296 = 4)
	425–770 В		585 В (P0296 = 5)
	425–770 В		640 В (P0296 = 6)
	425–770 В		668 В (P0296 = 7)

P0323 — Возврат мощности промежуточного звена пост. тока

Регулируемый диапазон:	178–282 В	Заводские настройки:	267 В (P0296 = 0)
	308–616 В		462 В (P0296 = 1)
	308–616 В		486 В (P0296 = 2)
	308–616 В		535 В (P0296 = 3)
	308–616 В		583 В (P0296 = 4)
	425–770 В		638 В (P0296 = 5)
	425–770 В		699 В (P0296 = 6)
	425–770 В		729 В (P0296 = 7)

Свойства: Вектор

Группы доступа с помощью 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 усиления для функции компенсации провалов напряжения

Регулируемый диапазон:	0,0–63,9	Заводские настройки:	22,8
------------------------	----------	----------------------	------

P0326 — Интегральный коэффициент усиления компенсации провалов напряжения

Регулируемый диапазон:	0,000–9,999	Заводские настройки:	0,128
Свойства:	Вектор		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Эти параметры настраивают пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор) для компенсации провалов напряжения в сети в векторном режиме в P0322.

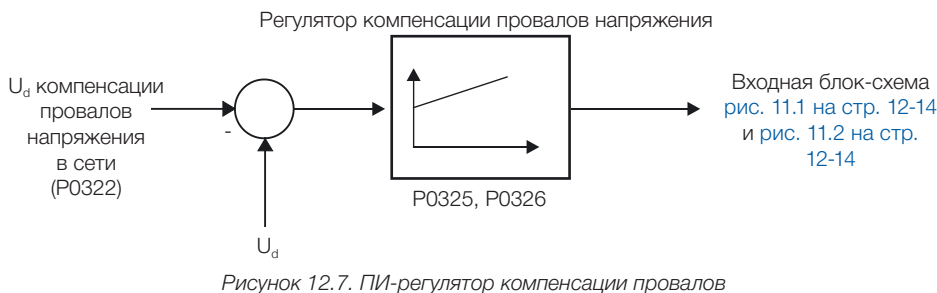


Рисунок 12.7. ПИ-регулятор компенсации провалов

Как правило, для большинства применений подходят заводские настройки параметров P0325 и P0326. Не изменяйте эти параметры.

12.6 ТОРМОЖЕНИЕ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ



ПРИМЕЧАНИЕ

Торможение постоянным током при пуске и (или) останове не активно, если P0202 = 5 (векторный режим с датчиком положения).



ПРИМЕЧАНИЕ

Торможение постоянным током при пуске не работает, если используется функция пуска с хода (P0320 = 1 или 2).

Торможение постоянным током предусматривает подачу на двигатель постоянного тока, что позволяет быстро осуществить его останов.

Таблица 12.4. Параметры, относящиеся к торможению постоянным током

Режим управления	Торможение постоянным током при пуске	Торможение постоянным током при останове
Режим скалярного управления V/f	P0299 и P0302	P0300, P0301 и P0302
VVW	P0302 и P0299	P0300, P0301 и P0302
Режим бессенсорного векторного управления	P0299 и P0372	P0300, P0301 и P0372

P0299 — Время начала торможения постоянным током

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 15,0 с	Заводские настройки:	0,0 с
Свойства:	V/f, VVW и Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр задает время торможения постоянным током при пуске.

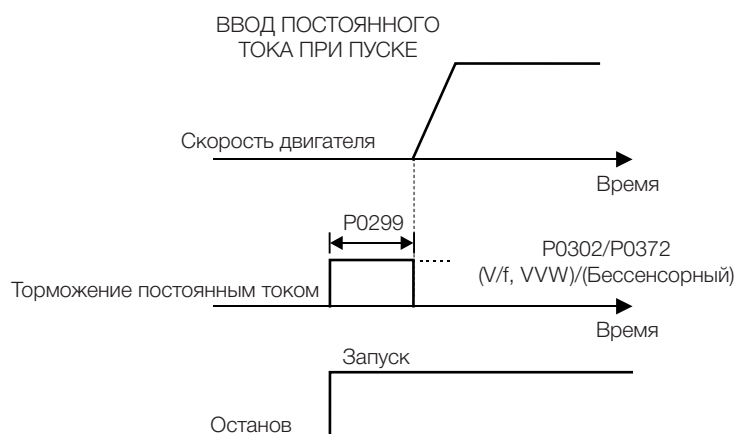


Рисунок 12.8. Использование торможения постоянным током при пуске

P0300 — Время завершения торможения постоянным током

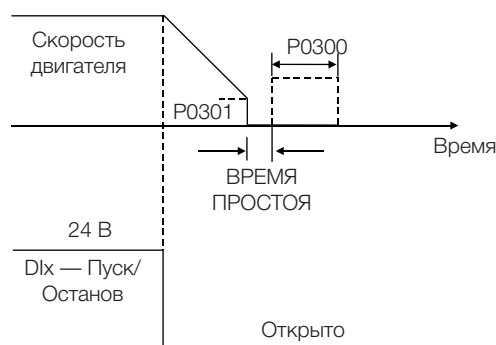
Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 15,0 с	Заводские настройки:	0,0 с
Свойства:	V/f, VVW и Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр задает время торможения постоянным током при останове.

На [рис. 12.9 на стр. 12-15](#) представлено использование торможения постоянным током путем отключения кривой (см. параметр P0301).

(a) Скалярный режим V/f



(b) VVW и бессенсорный векторный режим

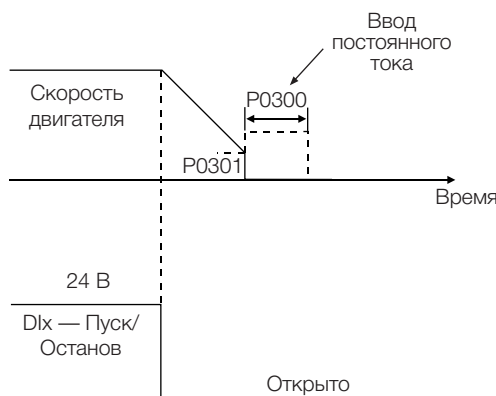


Рисунок 12.9. (a) и (b) Использование торможения постоянным током при отключении кривой (посредством отключения кривой)

На рис. 12.10 на стр. 12-16 представлено использование торможения постоянным током посредством общего отключения. Это условие работает только в скалярном режиме V/f.

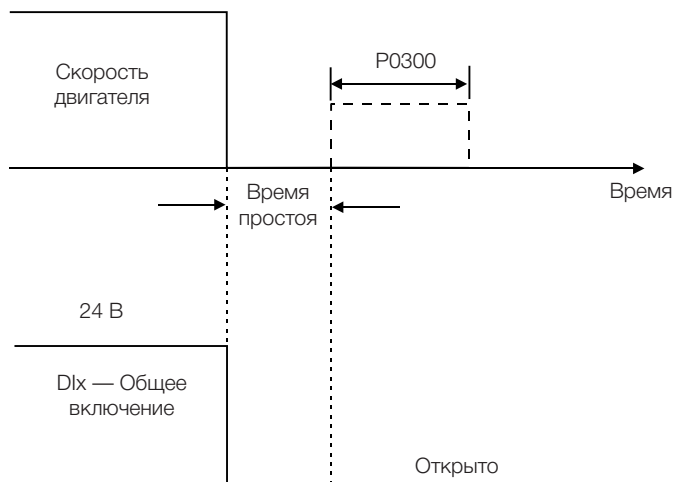


Рисунок 12.10. Использование торможения постоянным током посредством общего отключения: режим V/f

В скалярном режиме управления V/f перед запуском торможения постоянным током существует «время простоя» (двигатель вращается свободно). Это время необходимо для размагничивания двигателя и является пропорциональным его скорости.

Во время торможения постоянным током на клавишной панели (ЧМИ) преобразователь выводит индикацию состояния «RUN» (ЗАПУСК).

При включенном преобразователе 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 — Скорость для включения торможения постоянным током

Регулируемый диапазон:	от 0 до 450 об/мин	Заводские настройки:	30 об/мин
Свойства:	V/f, VVW и Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр задает точку начала использования торможения постоянным током при останове. См. [рис. 12.9 на стр. 12-17](#).

R0302 — Напряжение при торможении постоянным током

Регулируемый диапазон:	0,0–10,0 %	Заводские настройки:	2,0 %
Свойства:	V/f, VVW		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр регулирует напряжение постоянного тока (тормозящий момент), которое применяется по отношению к двигателю при торможении.

Регулировка осуществляется посредством постепенного увеличения значения R0302, которое изменяется от 0 до 10 % от номинального напряжения, до достижения необходимого торможения.

Этот параметр работает только при скалярном V/f и VVW режимах управления.

R0372 — Сила тока при торможении постоянным током в бессенсорном режиме

Регулируемый диапазон:	0,0–90,0 %	Заводские настройки:	40,0 %
Свойства:	Бессенс		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Этот параметр регулирует ток (тормозящий момент постоянного тока), который применяется по отношению к двигателю при торможении.

Запрограммированный текущий уровень представляет собой процентную долю от номинального тока преобразователя.

Данный параметр работает только в бессенсорном векторном режиме управления.

12.7 ПРОПУСК СКОРОСТИ

Параметры этой группы не позволяют осуществлять длительную эксплуатацию двигателя при определенных значениях скорости, если, например, механические системы входят на таких скоростях в резонанс (становясь причиной повышенного уровня вибрации или шума).

R0303 — Пропускаемая скорость 1

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	600 об/мин
------------------------	-----------------------	----------------------	------------

R0304 — Пропускаемая скорость 2

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	900 об/мин
------------------------	-----------------------	----------------------	------------

R0305 — Пропускаемая скорость 3

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1200 об/мин
------------------------	-----------------------	----------------------	-------------

R0306 — Диапазон пропуска

Регулируемый диапазон:	от 0 до 750 об/мин	Заводские настройки:	0 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.
Включение этих параметров происходит как показано на [рис. 12.11 на стр. 12-18](#) далее.

Проход через пропускаемый диапазон скоростей (2xP0306) происходит при помощи кривых разгона/замедления.

Функция не работает корректно при наложении двух диапазонов «Пропускаемая скорость».

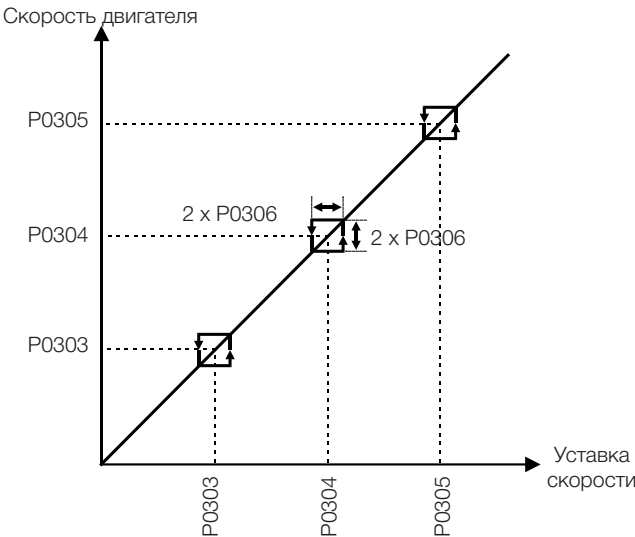


Рисунок 12.11. Кривая запуска «Пропускаемой скорости»

12.8 ПОИСК НУЛЕВОЙ ТОЧКИ ДЛЯ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ

Функция поиска нулевой точки пытается выполнить синхронизацию минимального количества или максимального количества, отображение которого выведено для параметра P0039 — датчика положения с импульсом нулевой точки датчика положения.

Функция активируется установкой параметра P0191 = 1. Она выполняется лишь единожды, при возникновении первого импульса нулевой точки после активирования функции.

Выполняются следующие действия: параметр P0039 уменьшается до нуля (или до соответствия значению 4 x P0405), а для параметра P0192 выводится значение P0192 = Завершено.

P0191 — Поиск нулевой точки для датчика положения

Регулируемый диапазон:	0 = Не активен 1 = Активен	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание.

При инициализации преобразователя параметр P0191 запускается с нуля. При установке значения 1 активируется функция поиска нулевой точки, а значение параметра P0192 остается нулевым (неактивен).

P0192 — Состояние поиска нулевой точки датчика положения

Регулируемый диапазон:	0 = Не активен 1 = Завершен	Заводские настройки:	0
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)		

Описание.

При инициализации преобразователя данный параметр запускается с нуля.

При изменении значения на 1 (Завершено), указывается, что была выполнена функция поиска нулевой точки. Затем данная функция возвращается в неактивный режим, а значение параметра P0191 остается равным единице (Активен).

13 ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

В этом разделе представлены параметры, которые используются для настройки конфигурации входов и выходов CFW700, а также параметров команд преобразователя при локальном или дистанционном управлении.

13.1 КОНФИГУРАЦИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

13.1.1 Аналоговые входы

Два аналоговых входа (AI1 и AI2) доступны в стандартной конфигурации CFW700.

Благодаря этим входам, например, становится возможным использование внешней уставки скорости или подключение датчика для измерения температуры (типа РТС). Подробная информация об этих конфигурациях содержится в описаниях следующих параметров.

P0018 — Значение AI1

P0019 — Значение AI2

Регулируемый диапазон:	-100,00–100,00 %	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	

Описание

Эти параметры предназначены только для чтения и отображают значение для аналоговых входов AI1 и AI2 в виде процентной доли от полного диапазона. Отображаемые значения получаются в результате действия смещения и умножения на коэффициент. См. описание параметров P0230–P0240.

P0230 — Зона нечувствительности аналоговых входов

Регулируемый диапазон:	0 = Не активен 1 = Активен	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Этот параметр работает только для аналоговых входов (AIx), запрограммированных в качестве уставок скорости. Он определяет активность (1) или неактивность (0) зоны нечувствительности на этих входах.

Если параметр настроен как неактивный (P0230 = 0), сигнал на аналоговом входе будет работать с уставкой скорости, 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. См. [рис. 13.1 на стр. 13-1](#).

Если параметр настроен как активный (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. [рис. 13.1 на стр. 13-1](#).

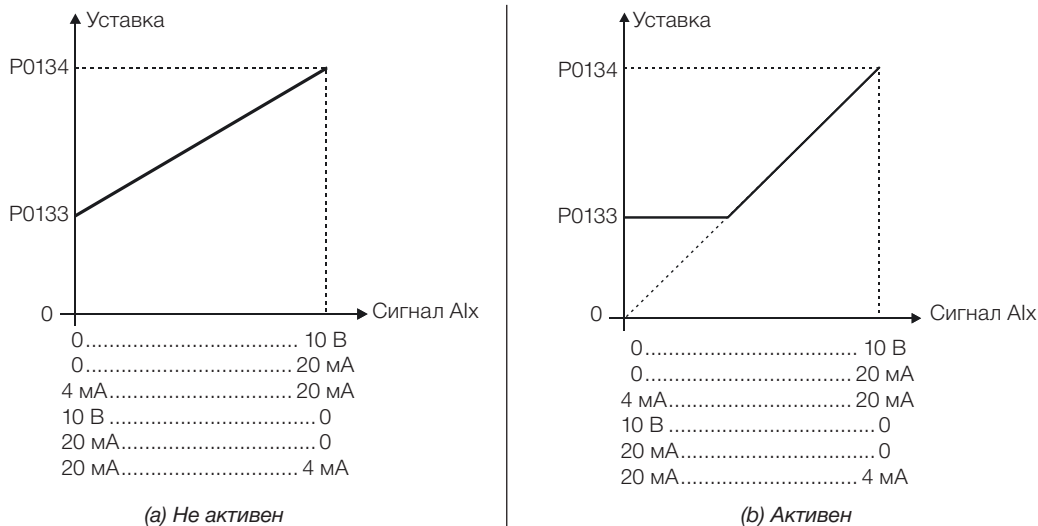


Рисунок 13.1. (а) и (b) Включение аналогового входа при включенной зоне нечувствительности

Если аналоговые входы AI1 и AI2 запрограммированы на значения от -10 В до +10 В (P0233 и P0238 настроены на 4), кривые будут идентичны показанным на [рис. 13.1 на стр. 13-2](#) выше. При отрицательном значении AI1 или AI2 направление скорости будет изменяться на обратное.

P0231 — Функция сигнала AI1

P0236 — Функция сигнала AI2

Регулируемый диапазон:	0 = Уставка скорости 1 = N* без линейного изменения 2 = Максимальный ток крутящего момента 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Прикладная функция 1 6 = Прикладная функция 2 7 = Прикладная функция 3 8 = Прикладная функция 4 9 = Прикладная функция 5 10 = Прикладная функция 6 11 = Прикладная функция 7 12 = Прикладная функция 8	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Функции аналоговых входов определяются этими параметрами.

Если выбрана опция 0 (Уставка скорости), аналоговые входы могут подавать на двигатель уставку, которая ограничивается указанными предельными значениями (P0133 и P0134) и действием кривой (P0100 — P0103). Таким образом, для этого нужно настроить параметры P0221 и/или P0222, выбрав использование желаемого аналогового входа. Дополнительную информацию см. в описании этих параметров в [разделе 13.2 ЛОКАЛЬНОЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ на стр. 13-2](#) и [рис. 13.7 на стр. 13-2](#) этого руководства.

Опция 1 («Кривая уставки отсутствует», опция доступна только в векторном режиме) обычно используется в качестве вспомогательного сигнала уставки, например, в случае применения компенсатора. См. [рис. 13.7 на стр. 13-2](#), опция без кривой разгона и замедления.

Опция 2 (Максимальный ток крутящего момента) позволяет осуществлять управление ограничением тока при прямом и обратном крутящем моменте посредством выбранного аналогового входа. В этом случае параметры P0169 и P0170 не используются.

Существует возможность мониторинга, которая выполняется на аналоговом входе AI1 и AI2 при помощи параметров P0018 и P0019 соответственно. Представленное этим параметром значение является максимальным током крутящего момента, который выражен в виде процентной доли от номинального тока двигателя (P0401). Диапазон индикации — от 0 до 200 %. Если значение для аналогового входа составляет 10 В (максимум), для соответствующего контролируемого параметра отображается значение 200 %. Значение максимального тока для прямого и обратного крутящего момента составит 200 %. Чтобы выражения, которые определяют общий ток, а также развиваемый двигателем максимальный крутящий момент ([раздел 11.5 «УПРАВЛЕНИЕ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ» на стр. 13-3](#) и [раздел 11.8.6 «Ограничение тока крутящего момента» на стр. 13-3](#)), оставались действительными, необходимо заменить параметры P0169, P0170 параметрами P0018 или P0019.

Опция 3 (SoftPLC) настраивает вход, используемый при программировании, осуществляемом в области памяти, зарезервированной для функции SoftPLC. Более подробная информация содержится в руководстве по SoftPLC.

Опция 4 (PTC) позволяет выполнить настройку входа для контроля температуры двигателя при помощи датчика типа PTC, если он встроен в двигатель. Для этого необходимо выполнить настройку одного аналогового выхода (АО) в качестве источника тока для PTC. Дополнительные сведения об этой функции описаны в [разделе 15.2 «ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА» на стр. 13-3](#).

Опции с 5 по 12 (прикладные функции) устанавливают вход, используемый этими приложениями. Дополнительные сведения см. в [главе 19 «СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ» на стр. 13-3](#).

P0232 — Коэффициент усиления AI1

P0237 — Коэффициент усиления AI2

Регулируемый диапазон:	0,000–9,999	Заводские настройки:	1,000
------------------------	-------------	----------------------	-------

P0234 — Смещение AI1

P0239 — Смещение AI2

Регулируемый диапазон:	-100,00–100,00 %	Заводские настройки:	0,00 %
------------------------	------------------	----------------------	--------

P0235 — Фильтр AI1

P0240 — Фильтр AI2

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 16,00 с	Заводские настройки:	0,00 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

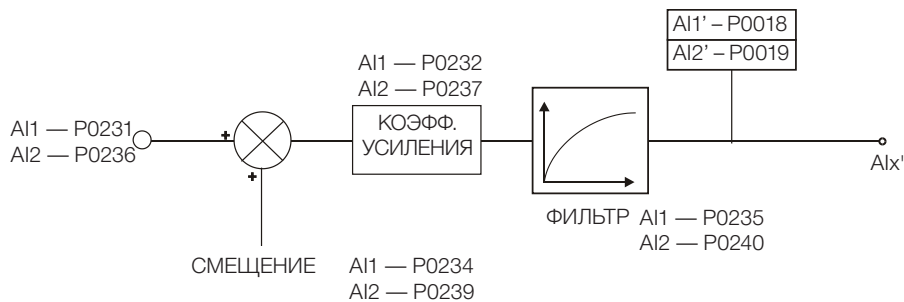


Рисунок 13.2. Блок-схема аналогового входа

Внутреннее значение AIx' вычисляется при помощи следующего уравнения:

$$AIx' = AIx + \left(\frac{\text{СМЕЩЕНИЕ}}{100} \times 10 \text{ В} \right) \times \text{Коэффициент усиления}$$

Например: $AIx = 5 \text{ В}$, $\text{СМЕЩЕНИЕ} = -70 \%$ и Коэффициент усиления = 1,000:

$$AIx' = 5 + \left(\frac{(-70)}{100} \times 10 \text{ В} \right) \times 1 = -2 \text{ В}$$

Значение $AIx' = -2 \text{ В}$ означает, что двигатель вращается в обратном направлении при уставке, модуль которой равен 2 В, если в качестве функции для AIx используется «Уставка скорости». Для функции AIx «Максимальный ток крутящего момента» отрицательные значения после 0,0 % отсечены.

Для параметров фильтра (P0235 и P0240) отрегулированное значение соответствует постоянной RC-цепи, используемой в качестве фильтра для сигнала, считываемого на входе.

P0233 — Тип сигнала AI1

P0238 — Тип сигнала AI2

Регулируемый диапазон:	0 = 0–10 В / 20 мА	Заводские настройки:	0
	1 = 4–20 мА		
	2 = 10 В / 20 мА — 0		
	3 = 20–4 мА		
	4 = -10 В – +10 В		
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Эти параметры определяют настройку типа сигнала (ток или напряжение), который считывается с аналогового входа, а также его диапазона. Более подробная информация об этой настройке содержится в [таблице 13.1 на стр. 13-4](#) и [таблице 13.2 на стр. 13-4](#).

Таблица 13.1. Двухрядные переключатели, относящиеся к аналоговым входам

Параметр	Вход	Переключатель	Место
P0233	AI1	S1.2	Плата управления
P0238	AI2	S1.1	

Таблица 13.2. Настройка сигналов аналоговых входов

P0238, P0233	Входной сигнал	Положение переключателя
0	(0–10) В / (0–20) мА	Выкл/Вкл.
1	(4–20) мА	Вкл.
2	(10–0) В / (20–0) мА	Выкл/Вкл.
3	(20–4) мА	Вкл.
4	(–10... +10) В	Выкл.

Если на входе используются сигналы тока, переключатель, который соответствует необходимому входу, должен быть установлен в положение «Вкл.».

Уставка для обратного хода получается благодаря опциям 2 и 3, максимальная скорость получается при минимальной уставке.

13.1.2 Аналоговые выходы

В стандартной конфигурации CFW700 доступны 2 аналоговых выхода (АО1 и АО2). Относящиеся к этим выходам параметры описаны ниже.

P0014 — Значение АО1

P0015 — Значение АО2

Регулируемый диапазон:	0,00–100,00 %	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	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 AO1

P0254 — Функция AO2

Регулируемый диапазон:	0 = Уставка скорости	Заводские настройки: P0251 = 2 P0254 = 5
	1 = Общая уставка	
	2 = Действительная скорость	
	3 = Уставка тока крутящего момента	
	4 = Ток крутящего момента	
	5 = Выходной ток	
	6 = Активный ток	
	7 = Выходная мощность	
	8 = Сила тока крутящего момента > 0	
	9 = Крутящий момент двигателя	
	10 = SoftPLC	
	11 = PTC	
	12 = Двигатель lxt	
	13 = Скорость датчика положения	
	14 = Значение P0696	
	15 = Значение P0697	
	16 = Ток Id	
	17 = Прикладная функция 1	
	18 = Прикладная функция 2	
	19 = Прикладная функция 3	
	20 = Прикладная функция 4	
	21 = Прикладная функция 5	
	22 = Прикладная функция 6	
	23 = Прикладная функция 7	
	24 = Прикладная функция 8	
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)	

Описание
Эти параметры задают функции аналоговых выходов.

P0252 — Коэффициент усиления AO1

P0255 — Коэффициент усиления AO2

Регулируемый диапазон:	0,000–9,999	Заводские настройки:	1.000
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание
Регулируют коэффициент усиления аналоговых выходов. См. [рис. 13.3 на стр. 13-6](#).

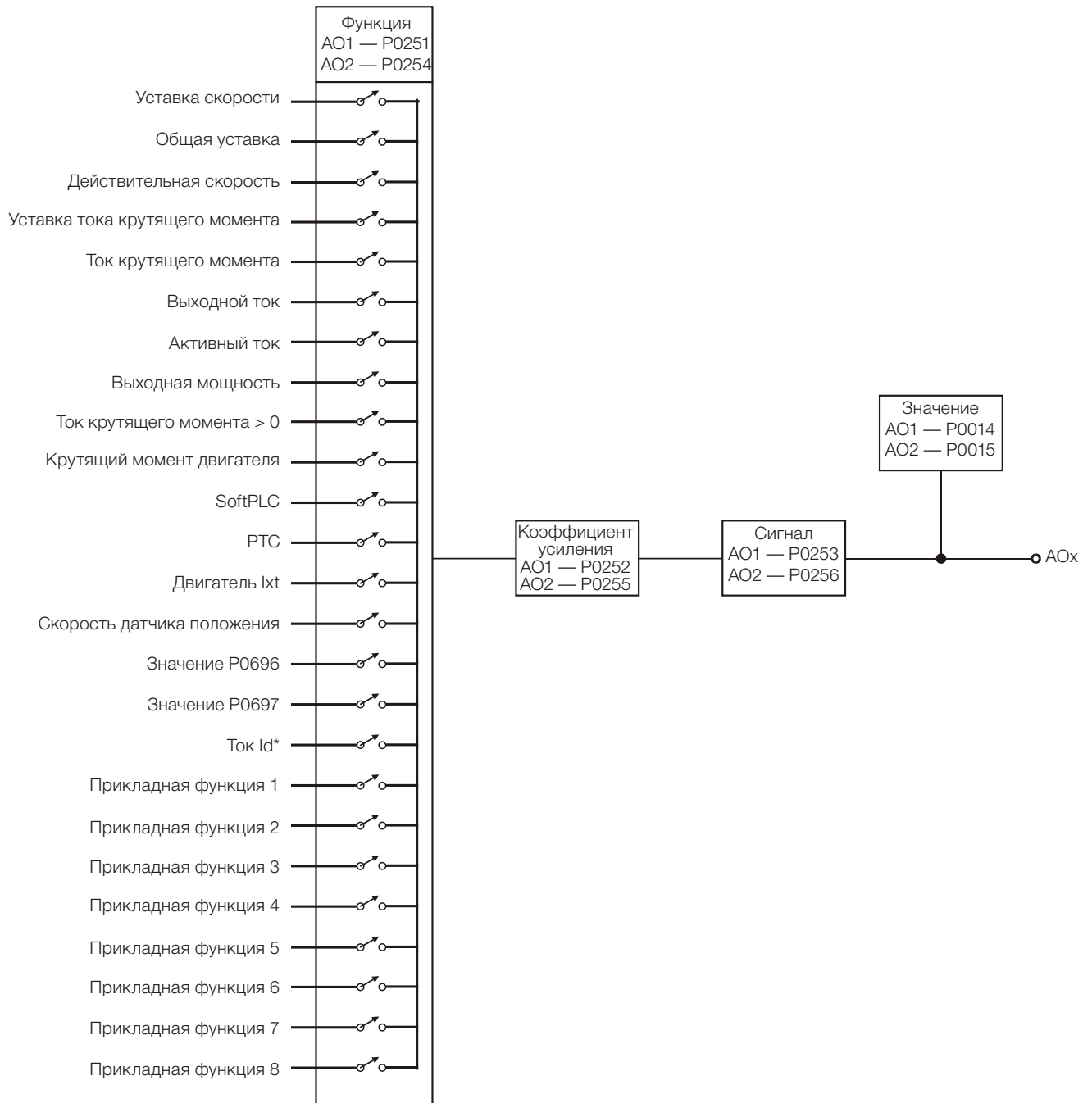


Рисунок 13.3. Блок-схема аналогового выхода

Таблица 13.3. Весь диапазон

Масштаб индикации для аналоговых выходов	
Переменная	Весь диапазон (*)
Уставка скорости	P0134
Общая уставка	
Действительная скорость	
Скорость датчика положения	
Уставка тока крутящего момента	$2,0 \times I_{\text{номHD}}$
Ток крутящего момента	
Ток крутящего момента > 0	
Крутящий момент двигателя	$2,0 \times I_{\text{ном}}$
Выходной ток	$1,5 \times I_{\text{номHD}}$
Активный ток	
Выходная мощность	$1,5 \times \sqrt{3} \times P0295 \times P0296$
Двигатель lxt	100 %
SoftPLC	32767
Значение P0696	
Значение P0697	

(*) При обратном сигнале (10–0 В, 20–0 мА или 20–4 мА) значения из таблицы располагаются в начале диапазона.

P0253 — Тип сигнала АО1

P0256 — Тип сигнала АО2

Регулируемый диапазон:	0 = 0–10 В / 20 мА 1 = 4–20 мА 2 = 10 В / 20 мА — 0 3 = 20–4 мА	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Эти параметры настраивают тип аналогового выходного сигнала (ток или напряжение) при прямой или обратной уставке.

Для осуществления регулирования этих параметров необходимо также установить двухрядные переключатели панели управления в соответствии с [таблицей 13.4 на стр. 13-8](#) и [таблицей 13.5 на стр. 13-8](#).

Таблица 13.4. Двухрядные переключатели, относящиеся к аналоговым выходам

Параметр	Выход	Переключатель	Место
P0253	Аналоговый выход АО1	S1.3	Плата управления
P0256	Аналоговый выход АО2	S1.4	

Таблица 13.5. Настройка сигналов аналоговых выходов АО1 и АО2

P0253, P0256	Выходной сигнал	Положение переключателя
0	(0–10) В / (0–20) мА	Вкл/Выкл.
1	(4–20) мА	Выкл.
2	(10–0) В / (20–0) мА	Вкл/Выкл.
3	(20–4) мА	Выкл.

При использовании сигналов тока для выходов АО1 и АО2 переключатель, который соответствует необходимому выходу, должен быть установлен в положение «ВЫКЛ.».

13.1.3 Цифровые входы

В стандартной версии CFW700 имеет 8 цифровых входов. Далее описываются параметры, которые отвечают за настройку этих входов.

P0012 — Состояние входов DI8 — DI1

Регулируемый диапазон:	Бит 0 = DI1 Бит 1 = DI2 Бит 2 = DI3 Бит 3 = DI4 Бит 4 = DI5 Бит 5 = DI6 Бит 6 = DI7 Бит 7 = DI8	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	

Описание

При помощи этого параметра можно получить отображение состояния 8 цифровых входов панели управления (DI1–DI8).

Эта индикация выражена посредством шестнадцатеричного кода, который при преобразовании в бинарный будет представлен цифрами 1 и 0 соответственно, «активным» и «неактивным» состоянием входов. Статус каждого входа является одной бинарной цифрой в последовательности, где DI1 представляет цифру самого младшего разряда.

Пример. Если на клавишной панели (ЧМИ) для параметра P0012 имеется код 00A5h, он соответствует последовательности **10100101**, указывая на то, что входы DI8, DI6, DI3 и DI1 были активны, как показано в [таблице 13.6 на стр. 13-9](#).

Таблица 13.6. Пример соответствия шестнадцатеричного и бинарного кодов параметра P0012 и состояний входов DIx

0				0				A				5			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Без связи с DIx (всегда нулевое значение)								DI8 Активен (+24 В)	DI7 Неактивен (0 В)	DI6 Активен (+24 В)	DI5 Неактивен (0 В)	DI4 Неактивен (0 В)	DI3 Активен (+24 В)	DI2 неактивен (0 В)	DI1 Активен (+24 В)

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

Регулируемый диапазон:	0 = Не используется	Заводские настройки:	P0263 = 1
	1 = Пуск/Останов		P0264 = 4
	2 = Общее включение		P0265 = 0
	3 = Быстрый останов		P0266 = 0
	4 = Изменение направления вращения		P0267 = 6
	5 = Режим управления LOC/REM		P0268 = 8
	6 = JOG		P0269 = 0
	7 = SoftPLC		P0270 = 0
	8 = Кривая 2		
	9 = Скорость / крутящий момент		
	10 = JOG+		
	11 = JOG-		
	12 = Без внешнего аварийного сигнала		
	13 = Без внешнего отказа		
	14 = Сброс		
	15 = Отключить пуск с хода		
	16 = Регулятор в канале пост. тока		
	17 = Отключение Выкл.		
	18 = Загрузка пользователя 1		
	19 = Загрузка пользователя 2		
	20 = Прикладная функция 1		
	21 = Прикладная функция 2		
	22 = Прикладная функция 3		
	23 = Прикладная функция 4		
	24 = Прикладная функция 5		
	25 = Прикладная функция 6		
	26 = Прикладная функция 7		
	27 = Прикладная функция 8		
	28 = Прикладная функция 9		
	29 = Прикладная функция 10		
	30 = Прикладная функция 11		
	31 = Прикладная функция 12		
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Эти параметры позволяют выполнить настройку функций цифровых входов в соответствии с указанным диапазоном.

Ниже представлены некоторые замечания в отношении функций цифровых входов.

- **Пуск/Останов:** для обеспечения корректной работы этой функции необходимо запрограммировать параметр P0224 и (или) P0227 на значение 1.
- **Локальное/Удаленное:** если эта функция запрограммирована, она включает локальный режим управления при использовании напряжения 0 В и дистанционный режим управления при использовании напряжения +24 В. Необходимо также установить следующее значение для параметра: P0220 = 4 (Dlx).
- **Скорость / Крутящий момент:** данная функция действительна, если P0202 = 4 или 5 (бессенсорное управление или векторное управление с датчиком), «Скорость» выбрана, когда 0 В подано на вход, а «Крутящий момент» – когда подано 24 В.

При выборе значения «**Крутящий момент**» параметры регулятора скорости P0161 и P0162 становятся неактивными (*). Таким образом в качестве общей уставки используется вход регулятора крутящего момента. См. [рис. 11.1 на стр. 13-11](#) и [рис. 11.2 на стр. 13-11](#).

(*) Регулятор скорости ПИД-типа преобразуется в регулятор Р-типа при пропорциональном коэффициенте усиления 1,00 и нулевом интегральном коэффициенте усиления.

При выборе «**Скорости**» коэффициенты усиления регулятора скорости снова определяются параметрами P0161 и P0162. В применениях с регулированием крутящего момента рекомендуется использовать метод, описанный в параметре P0160.

- **Регулятор промежуточного звена постоянного тока:** обязательно используется при P0184 = 2. Более подробная информация содержится в описании данного параметра в [пункте 11.8.8 «Регулятор промежуточного звена пост. тока» на стр. 13-11](#) настоящего руководства.
- **JOG+ и JOG-:** эти функции действительны только при P0202 = 5 или 4.
- **Отключение пуска с хода:** допустимо для P0202 ≠ 5. Функция пуска с хода отключается при использовании напряжения +24 В в отношении запрограммированного для этой цели цифрового входа. При использовании напряжения 0 В функция пуска с хода включается вновь, если для параметра P0320 задано значение 1 или 2. См. [раздел 12.5 «ПУСК С ХОДА / КОМПЕНСАЦИЯ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ» на стр. 13-11](#).
- **Загрузка пользователя 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.

При изменении состояния Dlx с низкого уровня на высокий уровень (переход с 0 В на 24 В), загружается слот памяти пользователя 1 при условии, что фактические параметры преобразователя предварительно передаются в память параметров 1 (P0204 = 9).

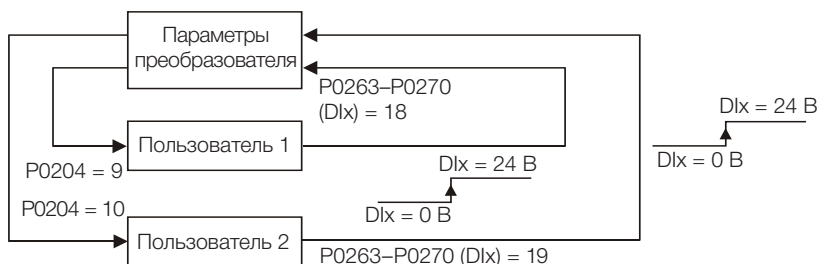


Рисунок 13.4. Подробное описание работы функции загрузки параметров пользователя 1 или 2

- **Загрузка пользователя 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.

При изменении состояния Dlx с низкого уровня на высокий уровень (переход с 0 В на 24 В), загружается слот памяти пользователя 2 при условии, что фактические параметры преобразователя предварительно передаются в память параметров 2 (P0204 = 10).

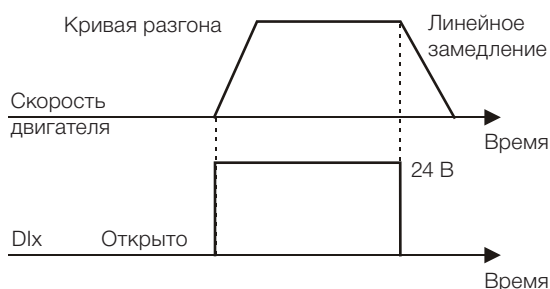


ПРИМЕЧАНИЯ

При использовании этих функций убедитесь, что наборы параметров (слоты памяти 1 или 2) полностью соответствуют особенностям применения (двигатели, команды пуска/останова и др.). При включенном преобразователе загрузить слот памяти невозможно. При сохранении двух наборов параметров от различных двигателей в слотах памяти пользователя 1 и 2 необходимо правильно отрегулировать параметры P0156, P0157 и P0158 для каждого слота памяти пользователя.

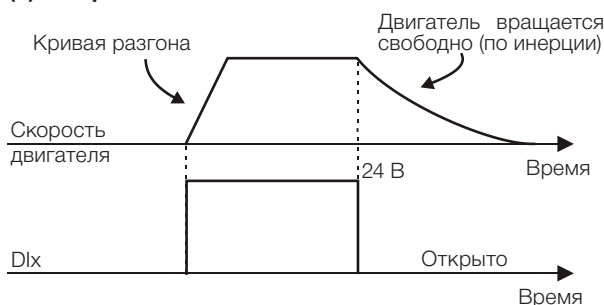
- **Блокировка параметризации:** если эта функция запрограммирована и на цифровом входе используется напряжение +24 В, изменение параметров запрещено вне зависимости от значений, установленных для P0000 и P0200. Если для входа Dlx используется напряжение 0 В, изменение параметров обусловлено настройками параметров P0000 и P0200.
- **Без внешнего аварийного сигнала:** если запрограммированный цифровой вход открыт (0 В), эта функция осуществляет индикацию «Внешнего аварийного состояния» (A0090) на дисплее клавишной панели (ЧМИ). Если для входа используется напряжение +24 В, сигнал тревоги исчезает с дисплея клавишной панели (ЧМИ) автоматически. Двигатель продолжает стандартную работу вне зависимости от состояния этого входа.
- **Прикладная функция:** устанавливает вход, который будет использоваться в определенных сферах применения. Дополнительные сведения см. в [главе 19 «СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ»](#) на стр. 13-12.

(a) RUN/STOP (ПУСК/ОСТАНОВ)



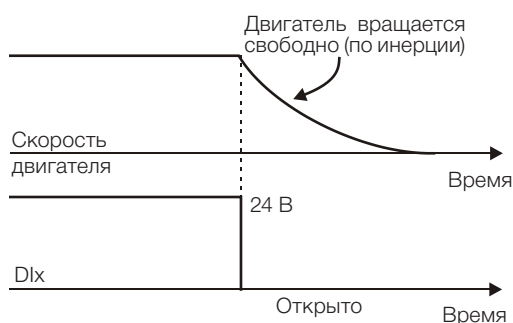
Примечание. Для описанной выше работы CFW700 необходимо установить все цифровые входы, запрограммированные для общего включения, быстрого останова, прямого и обратного хода в состояние «ВКЛ.».

(b) ОБЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

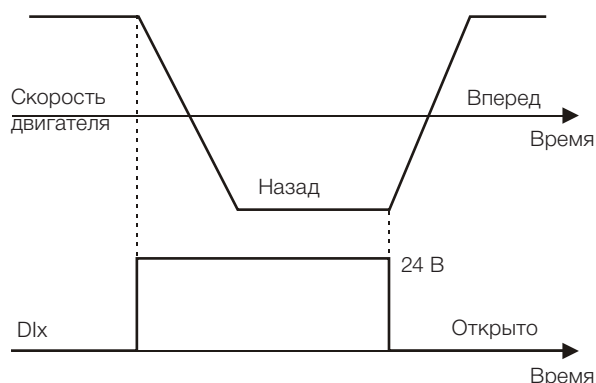


Примечание. Для описанной выше работы CFW700 необходимо установить все цифровые входы, запрограммированные для пуска/останова, быстрого останова, прямого и обратного хода в состояние «ВКЛ.».

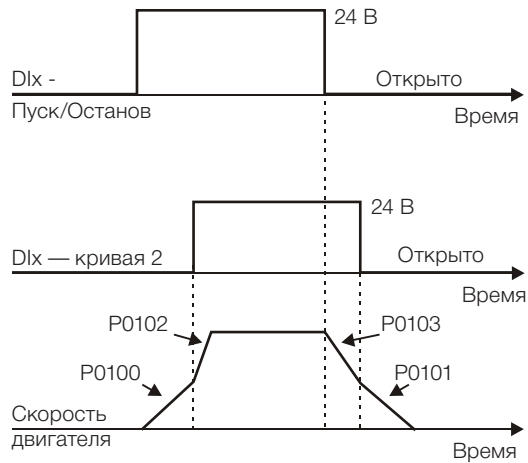
(c) ВНЕШНИЙ ОТКАЗ ОТСУТСТВУЕТ



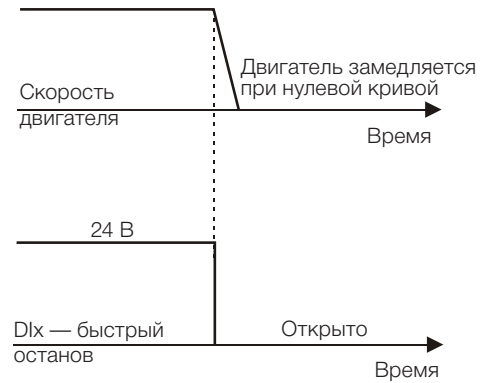
(d) ПРЯМОЙ/ОБРАТНЫЙ



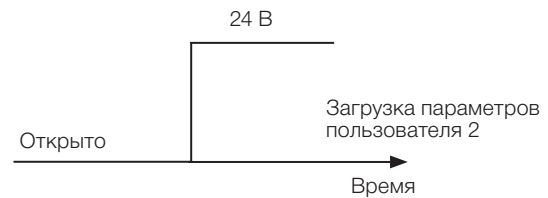
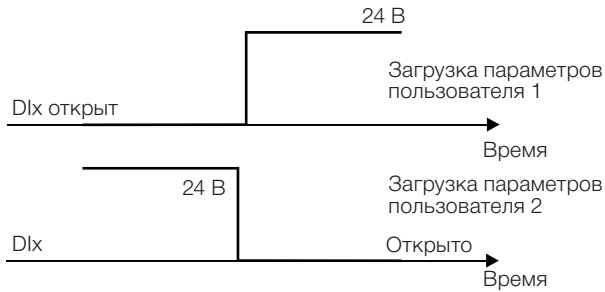
(e) КРИВАЯ 2



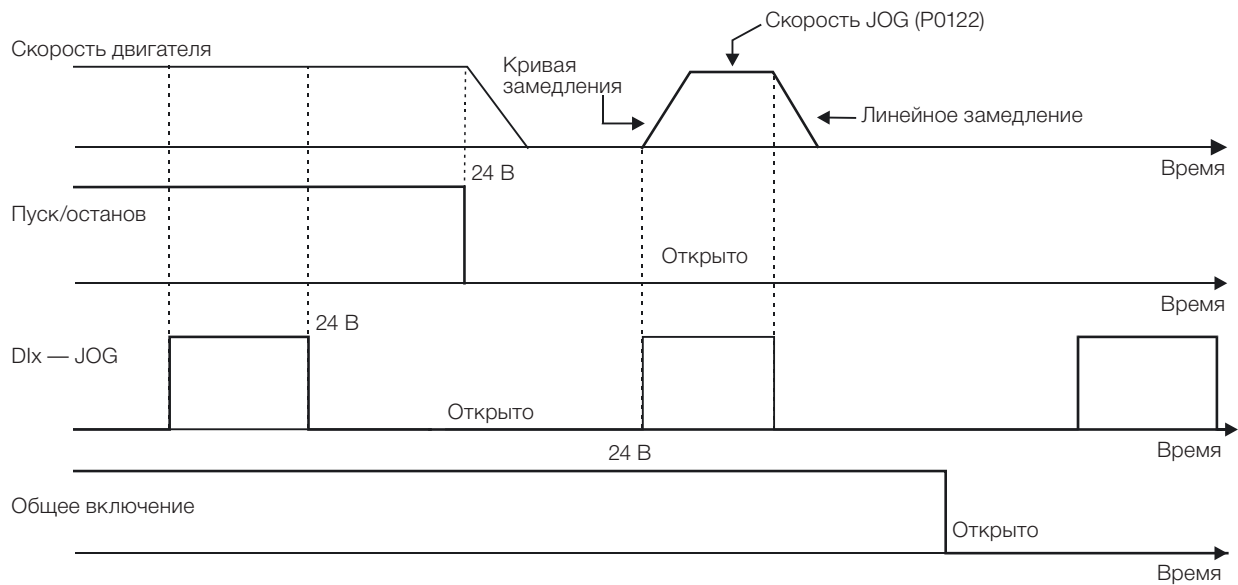
(f) БЫСТРЫЙ ОСТАНОВ



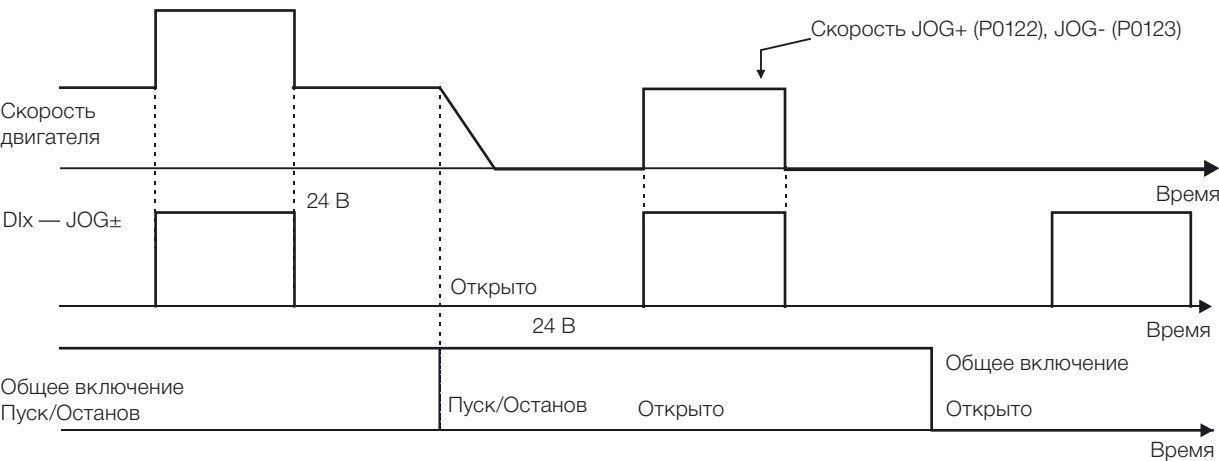
(g) ЗАГРУЗКА ПАРАМЕТРОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЧЕРЕЗ Dlx



(h) JOG



(i) JOG+ и JOG-



(j) СБРОС

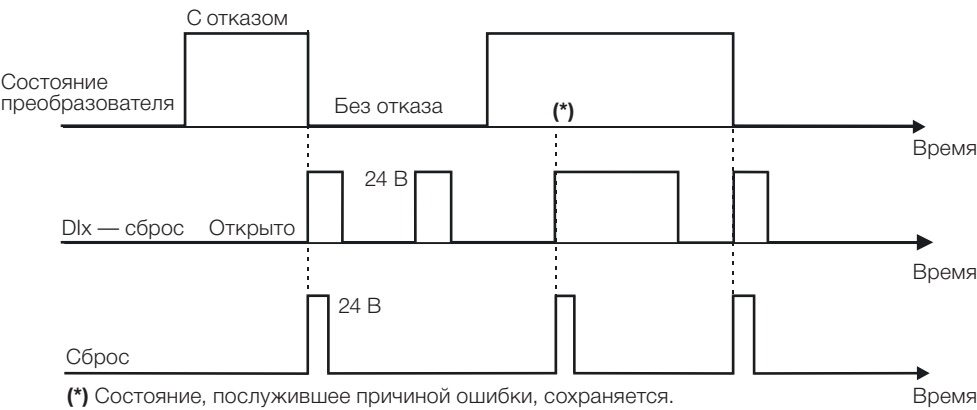


Рисунок 13.5.(а) – (j) Подробное описание работы функций цифровых входов

13.1.4 Цифровые выходы и реле

Преобразователь CFW700 оснащен одним реле цифровых выходов и четырьмя выходами с открытым коллектором, которые в стандартной комплектации доступны на плате управления. Следующие параметры настраивают функции, связанные с этими выходами.

P0013 — Состояние цифровых выходов DO5 — DO1

Регулируемый диапазон:	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	ЧТЕНИЕ, ВВОД-ВЫВОД	

Описание

При помощи этого параметра можно получить отображение состояния 5 цифровых выходов панели управления (DO1–DO5).
Эта индикация выражена посредством шестнадцатеричного кода, который при преобразовании в бинарный будет представлен цифрами 1 и 0 соответственно, «активным» и «неактивным» состоянием выходов. Статус каждого выхода является одной бинарной цифрой в последовательности, где DO1 представляет цифру самого младшего разряда.

Пример. Если на клавишной панели (ЧМИ) для параметра P0013 имеется код 001Ch, он соответствует последовательности 00011100, указывая на то, что входы DO5, DO4 и DO3 активны, как показано в [таблице 13.7 на стр. 13-15](#).

Таблица 13.7. Пример соответствия шестнадцатеричного и бинарного кодов параметра P0013 и состояний входов DOx

0				0				1				С			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Отношение с DOx отсутствует (всегда ноль)								Отношение с DOx отсутствует (всегда ноль)		DO5 Активный (+24 В)	DO4 Активный (+24 В)	DO3 Активный (+24 В)	DO2 Неактивный (0 В)	DO1 Неактивный (0 В)	

P0275 — Функция DO1 (RL1)

P0276 — Функция DO2

P0277 — Функция DO3

P0278 — Функция DO4

P0279 — Функция DO5

Регулируемый диапазон:

- 0 = Не используется
- 1 = $N^* > N_x$
- 2 = $N > N_x$
- 3 = $N < N_y$
- 4 = $N = N^*$
- 5 = Нулевая скорость
- 6 = $I_s > I_x$
- 7 = $I_s < I_x$
- 8 = Крутящий момент $> T_x$
- 9 = Крутящий момент $< T_x$
- 10 = Дистанционное управление
- 11 = Пуск
- 12 = Готов
- 13 = Нет отказа
- 14 = Нет F0070
- 15 = Нет F0071
- 16 = Нет F0006/21/22
- 17 = Нет F0051
- 18 = Нет F0072
- 19 = 4–20 мА в норме
- 20 = Значение P0695
- 21 = Вперед
- 22 = Компенсация провалов напряжения в сети
- 23 = Предварительная зарядка в норме
- 24 = Отказ
- 25 = Время включения $> N_x$
- 26 = SoftPLC
- 27 = $N > N_x / N_t > N_x$
- 28 = $F > F_x (1)$
- 29 = $F > F_x (2)$
- 30 = Аварийный останов
- 31 = Нет F0160
- 32 = Нет аварийного сигнала
- 33 = Отказ и сигнал тревоги отсутствует
- 34 = Прикладная функция 1
- 35 = Прикладная функция 2

Заводские настройки:

- P0275 = 13
- P0276 = 2
- P0277 = 1
- P0278 = 0
- P0279 = 0

	36 = Прикладная функция 3
	37 = Прикладная функция 4
	38 = Прикладная функция 5
	39 = Прикладная функция 6
	40 = Прикладная функция 7
	41 = Прикладная функция 8
	42 = Самонастройка
Свойства:	конфиг.
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)

Описание

Эти параметры программируют функции цифровых выходов в соответствии с представленными ранее опциями.

Если заявленное функцией условие является истинным, цифровой выход активируется.

Пример. Для функции $I_s > I_x$: при $I_s > I_x$ DOx = транзистор в насыщенном состоянии и (или) реле с подключенной к источнику питания катушкой; при $I_s \leq I_x$ DOx = транзистор в режиме отсечки и (или) реле с катушкой, которая не подключена к источнику питания.

Ниже представлены некоторые замечания в отношении цифровых и релейных выходов.

- **Не используется:** это значит, что цифровые выходы всегда находятся в состоянии покоя, т. е. DOx = транзистор в режиме отсечки и (или) реле, катушка которого не подключена к источнику питания.
- **Нулевая скорость:** означает, что скорость двигателя ниже значения, заданного параметром P0291 (нулевая скорость).
- **Крутящий момент > Tx и крутящий момент < Tx:** функции действительны только при P0202 = 5 или 4 (векторное управление). Для этих функций «Крутящий момент» — это крутящий момент двигателя, который задан параметром P0009.
- **Дистанционное управление:** означает, что преобразователь работает на дистанционном управлении.
- **Пуск:** соответствует включенному преобразователю. В этот момент происходит переключение БТИЗ, двигатель может работать на любой скорости, включая нулевую скорость.
- **Готовность:** соответствует работе преобразователя без отказов и понижения напряжения.
- **Без отказа:** означает отсутствие отключения преобразователя по причине какого-либо отказа.
- **Без F0070:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0070 (Перегрузка по току или короткое замыкание).
- **Без F0071:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0071 (Перегрузка выхода по току).
- **Без F0006 + F0021 + F0022:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0006 (Асимметрия линии или потеря фазы), отказа F0021 (Пониженное напряжение промежуточного звена постоянного тока) или отказа F0022 (Повышенное напряжение промежуточного звена постоянного тока).
- **Без F0051:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0051 (Перегрев БТИЗ).
- **Без F0072:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0072 (Перегрузка двигателя).
- **4–20 мА ОК:** означает, что уставка тока (4–20 мА) на аналоговых входах A1x находится в пределах диапазона от 4 до 20 мА.
- **Значение P0695:** означает, что управление состоянием цифрового выхода осуществляет параметр P0695, записанный по сети. Более подробная информация об этом параметре содержится в руководстве по последовательной связи для CFW700.
- **Вперед:** означает, что при вращении двигателя в прямом направлении DOx = транзистор в состоянии насыщения и (или) реле с подключенной к источнику питания катушкой, а при вращении двигателя в обратном направлении DOx = транзистор в режиме отсечки и (или) реле с катушкой, которая не подключена к источнику питания.
- **Функция компенсации провалов напряжения в сети:** означает, что преобразователь выполняет функцию компенсации провалов напряжения в сети.

- **Предварительная зарядка в норме:** означает, что напряжение промежуточного звена постоянного тока выше напряжения предварительной зарядки.
- **Отказ:** означает отсутствие отключения преобразователя по причине какого-либо отказа.
- **$N > N_x$ и $N_t > N_x$:** (действительно только при $P0202 = 5$ — векторный режим управления с датчиком положения) означает, что при соблюдении обоих условий для DOx = транзистор в состоянии насыщения и (или) реле с подключенной к источнику питания катушкой. Другими словами, достаточно несоблюдения условия $N > N_x$ (независимо от условия $N_t > N_x$), чтобы DOx = транзистор в режиме отсечки и (или) реле с катушкой, которая не подключена к источнику питания.
- **SoftPLC:** означает, что управление состоянием цифрового выхода осуществляет программа, записанная в области памяти, которая предназначена для функции SoftPLC. Более подробная информация содержится в руководстве по SoftPLC.
- **STO:** сигнализирует, что функция STO (выключение безопасного крутящего момента) активна.
- **Без F0160:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа F0160 (Реле аварийного останова).
- **Без аварийного сигнала:** означает, что преобразователь не находится в аварийном состоянии.
- **Отказ и сигнал тревоги отсутствует:** означает, что преобразователь не отключен по причине отказа любого типа или аварийного состояния.

Определение символов, которые используются для функций:

N = P0002 (скорость двигателя)

N* = P0001 (установка скорости)

N_x = P0288 (скорость N_x) — начальная точка отсчета скорости, выбираемая пользователем

N_y = P0289 (скорость N_y) — начальная точка отсчета скорости, выбираемая пользователем

I_x = P0290 (ток I_x) — начальная точка отсчета тока, выбираемая пользователем

I_s = P0003 (ток двигателя)

Крутящий момент = P0009 (крутящий момент двигателя).

T_x = P0293 (крутящий момент T_x) — начальная точка отсчета крутящего момента, выбираемая пользователем.

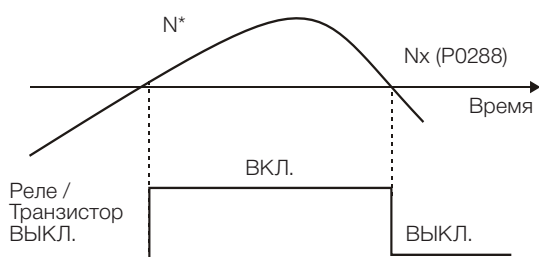
N_t = Общая уставка (см. [рис. 13.7 на стр. 13-17](#)).

H_x = P0294 (время H_x).

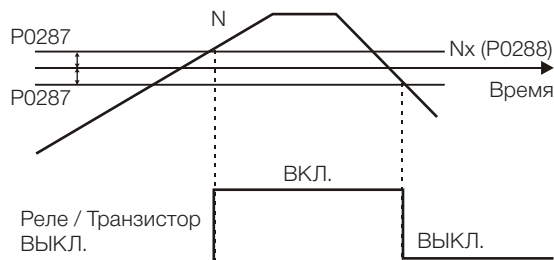
F = P0005 (частота двигателя).

F_x = P0281 (частота F_x) — начальная точка отсчета частоты двигателя, выбираемая пользователем.

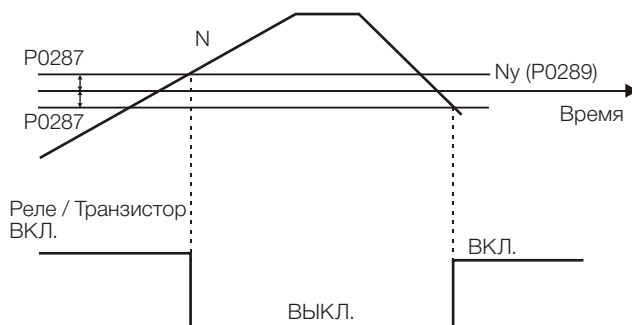
(a) $N^* > N_x$



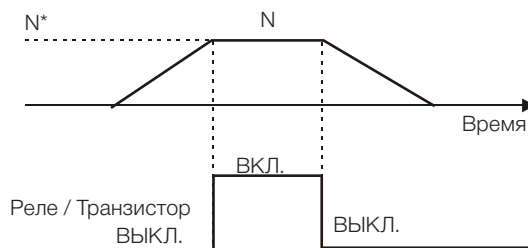
(b) $N > N_x$



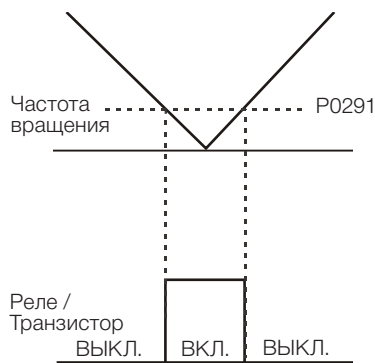
(c) $N < N_y$



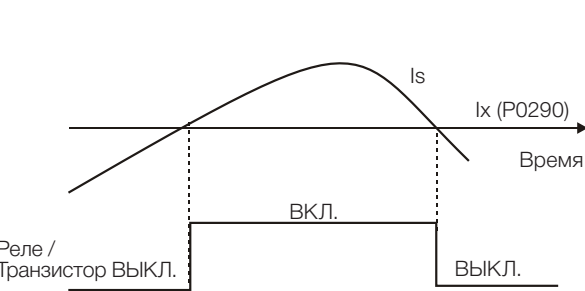
(d) $N = N^*$



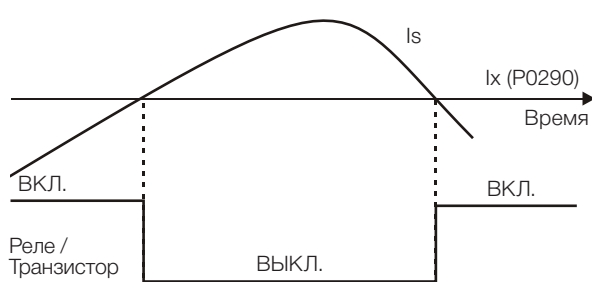
(е) $N = 0$ (нулевая) скорость



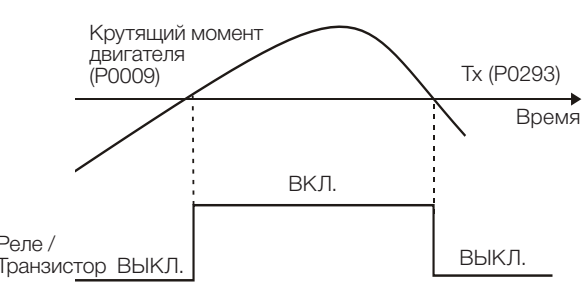
(f) $I_s > I_x$



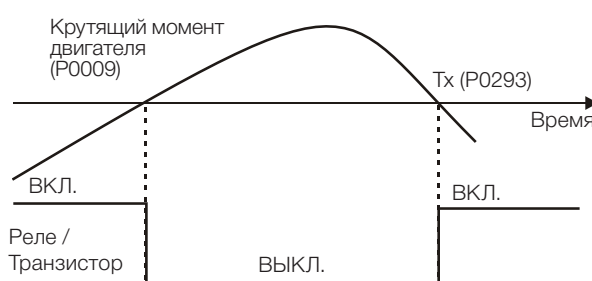
(g) $I_s < I_x$



(h) Крутящий момент > T_x



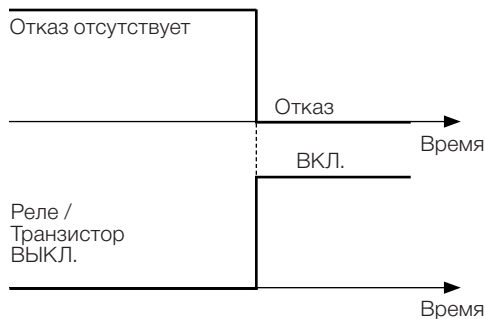
(i) Крутящий момент < T_x



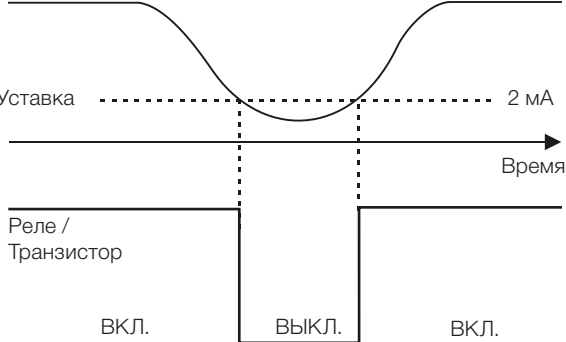
(j) Отказ отсутствует



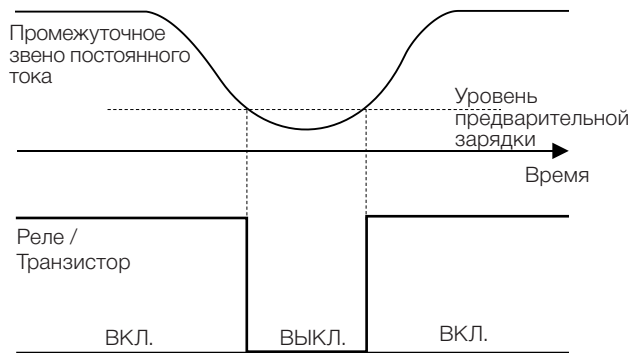
(к) Отказ



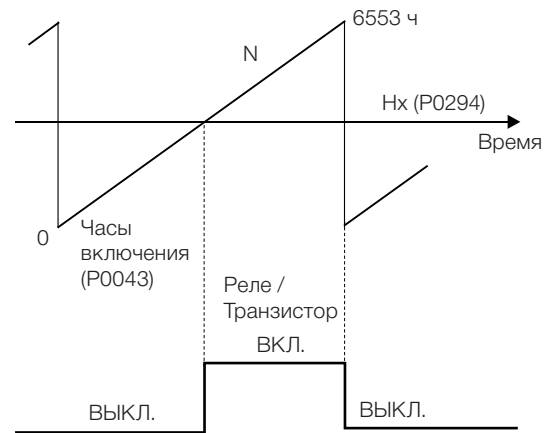
(к) Уставка 4–20 мА в норме



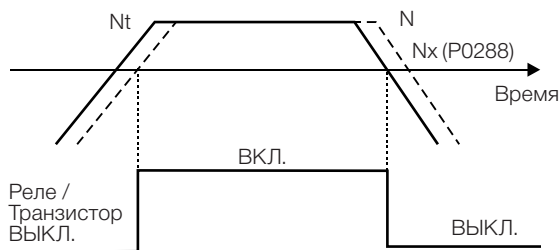
(m) Предварительная зарядка в норме



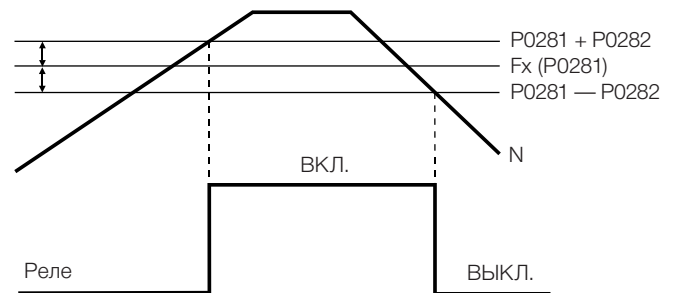
(n) Время включения > Nх



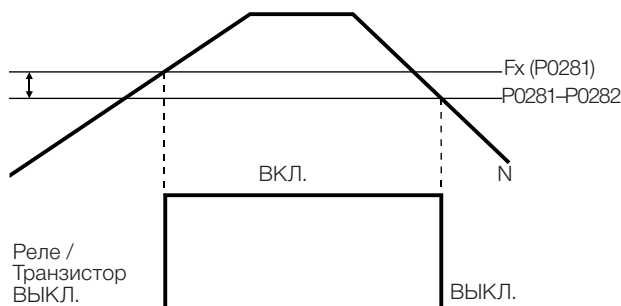
(o) $N > N_x$ и $N_t > N_x$



(p) $F > F_x^{(1)}$



(q) $F > F_x^{(2)}$



(s) Аварийный сигнал отсутствует



Рисунок 13.6. (a)–(r) Подробное описание работы функций цифровых и релейных выходов

P0281 — Частота Fx

Регулируемый диапазон: 0—300,0 Гц

Заводские настройки: 4,0 Гц

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Используется для функций цифровых выходов и реле:

$F > F_x^{(1)}$ и $F > F_x^{(2)}$

P0282 — Гистерезис Fx

Регулируемый диапазон:	0–15,0 Гц	Заводские настройки:	2,0 Гц
-------------------------------	-----------	-----------------------------	--------

Свойства:**Группы доступа с помощью ЧМИ:****Описание**

Используется для функций цифровых выходов и реле:

 $F > Fx^{(1)}$ и $F > Fx^{(2)}$ **P0287 — Гистерезис Nx/Ny**

Регулируемый диапазон:	от 0 до 900 об/мин	Заводские настройки:	18 об/мин (15 об/мин)
-------------------------------	--------------------	-----------------------------	--------------------------

Свойства:**Группы доступа с помощью ЧМИ:****Описание**Используется функциями $N > Nx$ и $N < Ny$ цифровых и релейных выходов.**P0288 — Скорость Nx**

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	120 об/мин (100 об/мин)
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------

P0289 — Скорость Ny

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1800 об/мин (1500 об/мин)
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------	------------------------------

Свойства:**Группы доступа с помощью ЧМИ:****Описание**Используются функциями $N^* > Nx$, $N > Nx$ и $N < Ny$ цифровых и релейных выходов.**P0290 — Ток Ix**

Регулируемый диапазон:	$0-2 \times I_{\text{ном-ND}}$	Заводские настройки:	$1,0 \times I_{\text{ном-ND}}$
-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

Свойства:**Группы доступа с помощью ЧМИ:****Описание**Используется функциями $Is > Ix$ и $Is < Ix$ цифровых и релейных выходов.

P0291 — Нулевая скорость

Регулируемый диапазон: от 0 до 18 000 об/мин

Заводские настройки: 18 об/мин
(15 об/мин)

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Указывает значение в об/мин, после которого фактическая скорость будет рассматриваться функцией отключения при нулевой скорости, как нулевая.

Этот параметр также используется функциями цифровых и релейных выходов.

P0292 — N = Диапазон N*

Регулируемый диапазон: от 0 до 18 000 об/мин

Заводские настройки: 18 об/мин
(15 об/мин)

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Используется функцией **N = N*** цифровых и релейных выходов.

P0293 — Крутящий момент T_x

Регулируемый диапазон: 0–200 %

Заводские настройки: 100 %

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Используется функциями **Крутящий момент > T_x** и **Крутящий момент < T_x** цифровых и релейных выходов.

В этих функциях крутящий момент двигателя, заданный параметром P0009, сравнивается со значением, которое отрегулировано параметром P0293.

Настройка этого параметра выражается как процентная доля от номинального тока двигателя (P0401 = 100 %).

P0294 — Время H_x

Регулируемый диапазон: от 0 до 6553 ч

Заводские настройки: 4320 ч

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Используется функцией **Время во включенном состоянии > H_x** цифровых и релейных выходов.

13.1.5 Частотный вход

Частотный вход — это цифровой вход (DIx), способный принимать импульсный сигнал в предустановленном диапазоне частот с 10-битным разрешением. Этот сигнал может использоваться приложением SoftPLC. Параметр P0246 определяет, является ли функция неактивной и, если она активна, какой цифровой вход (DI3 или DI4) выбран для получения частоты сигнала. Если функция активна, вход DI3/DI4 не будет выполнять функцию, установленную в P0265/P0266. Параметр P0022 указывает значение, считанное на цифровом входе в Гц. Рабочий диапазон — 3,0–6500,0 Гц.

P0022 — Значение частотного входа

Регулируемый диапазон:	от 3,0 до 6500,0 Гц	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Значение частотного входа в герцах (Гц).



ПРИМЕЧАНИЕ

Коррекция значений P0022 вне диапазона (3,0–6500,0 Гц) не гарантируется.

P0246 — Конфигурация частотного входа

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = DI3 2 = DI4	Заводские настройки: 0
Свойства:	конфиг.	

Описание

Этот параметр настраивает работу функции частотного входа.

Таблица 13.8. Конфигурация частотного входа

P0246	Описание
0	Функция частотного входа неактивна. Входы DI3 и DI4 работают, как определено параметрами P0265 и P0266 соответственно.
1	Функция частотного входа активна для DI3. Функция, установленная в P0265, не будет работать.
2	Функция частотного входа активна для DI4. Функция, установленная в P0266, не будет работать.

13.2 ЛОКАЛЬНОЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

При помощи параметров из этой группы осуществляется настройка источника основных команд преобразователя (Уставка скорости, Направление скорости, Пуск/Останов и JOG) при ЛОКАЛЬНОМ и ДИСТАНЦИОННОМ управлении.

P0220 — Выбор источника команд при ЛОКАЛЬНОМ/ДИСТАНЦИОННОМ режиме управления

Регулируемый диапазон:	0 = Всегда локальный 1 = Всегда дистанционный 2 = Клавиша «Локальный/Дистанционный» Локальный 3 = Клавиша «Локальный/Дистанционный» Дистанционный 4 = DIx 5 = Последовательный интерфейс (локально) 6 = Последовательный интерфейс (дистанционно) 7 = Интерфейс CANopen/DeviceNet/Profibus DP Локальный 8 = Интерфейс CANopen/DeviceNet/Profibus DP Дистанционный 9 = SoftPLC (локально) 10 = SoftPLC (дистанционно)	Заводские настройки:	2
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Определяет источник команды, который выбирается между ЛОКАЛЬНЫМ и ДИСТАНЦИОННЫМ управлением, где:

- ЛОКАЛЬНЫЙ: локальное управление по умолчанию.
- ДИСТАНЦИОННЫЙ: дистанционное управление по умолчанию.
- DIx: см. [пункт 13.1.3 «Цифровые входы» на стр. 13-23](#).

P0221 — Выбор уставки скорости: ЛОКАЛЬНОЕ управление

P0222 — Выбор уставки скорости: ДИСТАНЦИОННОЕ управление

Регулируемый диапазон:	0 = ЧМИ 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI1 + AI2 > 0 (сумма AIs > 0) 4 = AI1 + AI2 (сумма AIs) 5 = Последовательный интерфейс 6 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 7 = SoftPLC	Заводские настройки:	P0221 = 0 P0222 = 1
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Определяют источник уставки скорости при ЛОКАЛЬНОМ и ДИСТАНЦИОННОМ управлении. Здесь приводятся некоторые замечания в отношении этих параметров.

- Обозначение «AIx'» относится к аналоговому сигналу, который получается в результате суммирования входа AIx со смещением и его умножения на используемый коэффициент усиления (см. [пункт 13.1.1 «Аналоговые входы» на стр. 13-23](#)).
- Значение уставки, которое отрегулировано при помощи  и  содержится в параметре P0121.

P0223 — Выбор ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО направления вращения: ЛОКАЛЬНОЕ управление

P0226 — Выбор ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО направления вращения: ДИСТАНЦИОННОЕ управление

Регулируемый диапазон:	0 = Вперед 1 = Обратно 2 = Клавиша «Прямое/Обратное» (ВПЕРЕД) 3 = Клавиша «Прямое/Обратное» (ОБРАТНО) 4 = DIx 5 = Последовательный интерфейс (ВПЕРЕД) 6 = Последовательный интерфейс (ОБРАТНО) 7 = Интерфейс CANopen/DeviceNet/Profibus DP (ВПЕРЕД) 8 = Интерфейс CANopen/DeviceNet/Profibus DP (ОБРАТНО) 9 = SoftPLC (FWD) 10 = SoftPLC (REV) 11 = Полярность AI2	Заводские настройки:	P0223 = 2 P0226 = 4
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Определяют источник направления скорости при ЛОКАЛЬНОМ и ДИСТАНЦИОННОМ управлении, где:

- ВПЕРЕД: прямое направление по умолчанию.
- ОБРАТНО: обратное направление по умолчанию.
- DIx: см. [пункт 13.1.3 «Цифровые входы»](#) на стр. 13-24.

P0224 — Выбор Пуск/Останов: ЛОКАЛЬНОЕ управление

P0227 — Выбор Пуск/Останов — ДИСТАНЦИОННОЕ управление

Регулируемый диапазон:	0 = Клавиши  ,  1 = DIx 2 = Последовательный интерфейс 3 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 4 = SoftPLC	Заводские настройки:	P0224 = 0 P0227 = 1
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Определяют источник команды пуска/останова при ЛОКАЛЬНОМ и ДИСТАНЦИОННОМ управлении.

P0225 — Выбор JOG — ЛОКАЛЬНОЕ управление
P0228 — Выбор JOG — УДАЛЕННОЕ управление

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Клавиша JOG 2 = DIx 3 = Последовательный интерфейс 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	Заводские настройки:	P0225 = 1 P0228 = 2
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	I/O (ВВОД-ВЫВОД)		

Описание

Они определяют источник команды JOG при ЛОКАЛЬНОМ и ДИСТАНЦИОННОМ управлении.


ПРИМЕЧАНИЕ

Команда JOG будет активна, только если активна команда общего включения активна, т. е. если преобразователь отключен с помощью команды общего отключения или останова по инерции (P0229 = 1), команды JOG будут игнорироваться. См. [рис. 13.5 на стр. 13-25](#).

P0229 — Выбор режима останова

Регулируемый диапазон:	0 = Плавное снижение до останова 1 = Останов по инерции 2 = Быстрый останов 3 = Плавное снижение с I_q^* 4 = Быстрый останов с I_q^*	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Определяет режим останова двигателя при получении преобразователем команды «Останов». В [таблице 13.9 на стр. 13-25](#) описаны опции этого параметра.

Таблица 13.9. Выбор режима останова

P0229	Описание
0 = Плавное снижение до останова	Преобразователь использует кривую, которая задана параметрами P0101 и (или) P0103.
1 = Останов по инерции	Двигатель свободно вращается до останова.
2 = Быстрый останов	Преобразователь использует нулевую кривую (время = 0,0 секунды), чтобы остановить двигатель за кратчайшее возможное время.
3 = Плавное снижение со сбросом I_q^*	Преобразователь использует кривую замедления, которая задана параметрами P0101 или P0103, и выполняет сброс уставки тока крутящего момента.
4 = Быстрый останов со сбросом I_q^*	Преобразователь использует нулевую кривую (время = 0,0 секунды), чтобы остановить двигатель за кратчайшее возможное время, а также выполняет сброс уставки тока крутящего момента.


ПРИМЕЧАНИЕ

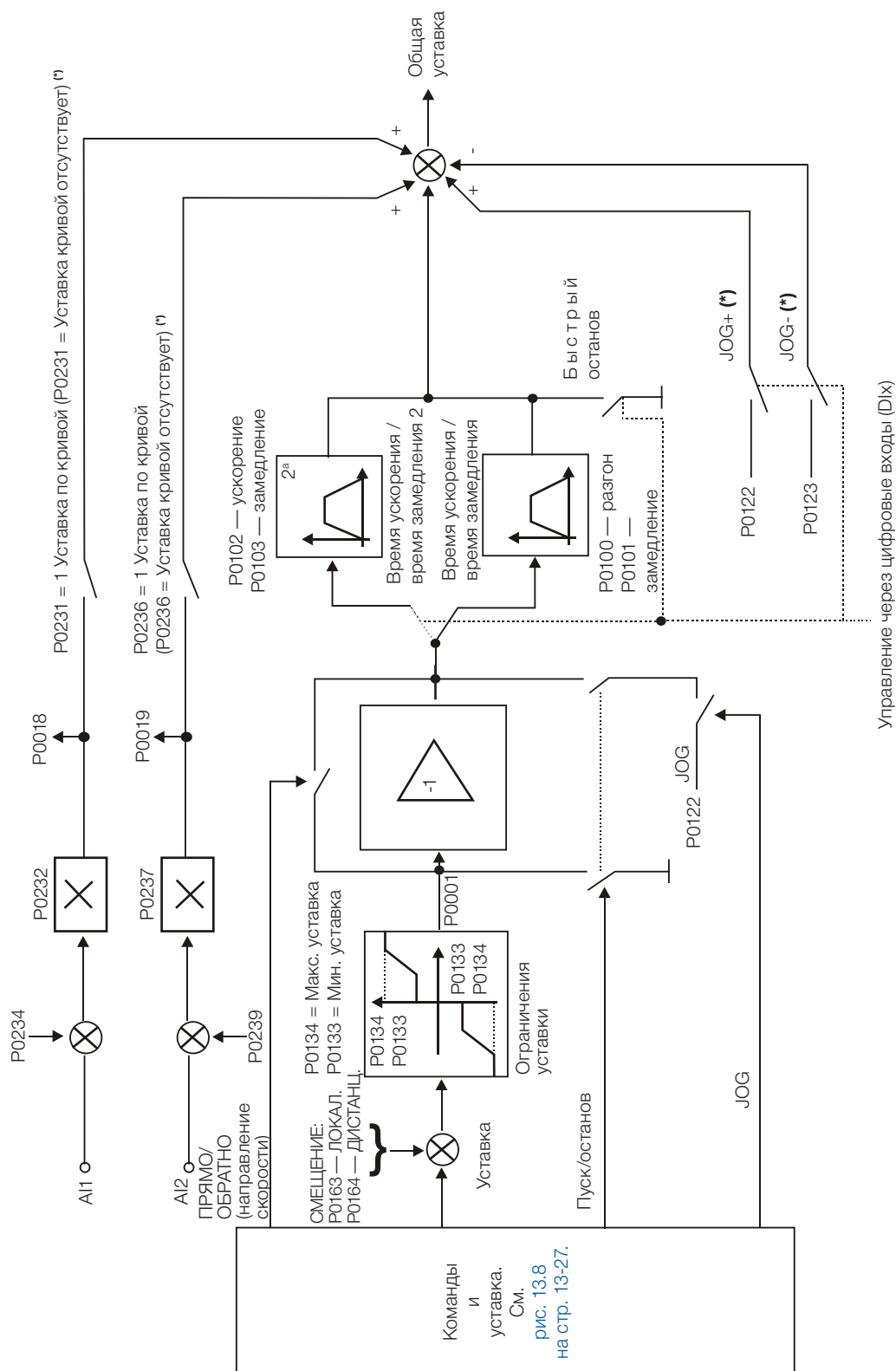
При выборе режима управления V/f или VVW не рекомендуется использовать опцию 2 (Быстрый останов).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если запрограммирован режим останова по инерции, а функция пуска с хода отключена, повторный запуск двигателя разрешено выполнять только после его полного останова.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Опции 3 и 4 работают только при следующих значениях параметра $P0202 = 5$.
Различие при использовании опций 0 и 2 состоит в сбросе уставки тока крутящего момента (Iq^*). Сброс происходит при изменении состояния преобразователя с «Пуск» на «Готов к работе» после выполнения команды «Останов». Целью использования опций 3 и 4 является предупреждение сохранения высокого значения уставки тока в регуляторе скорости, например, при использовании механического тормоза для остановки вала двигателя до достижения нулевой скорости.



(*) Действительно только при R0202 = 5 и 4.

Рисунок 13.7. Блок-схема уставки скорости

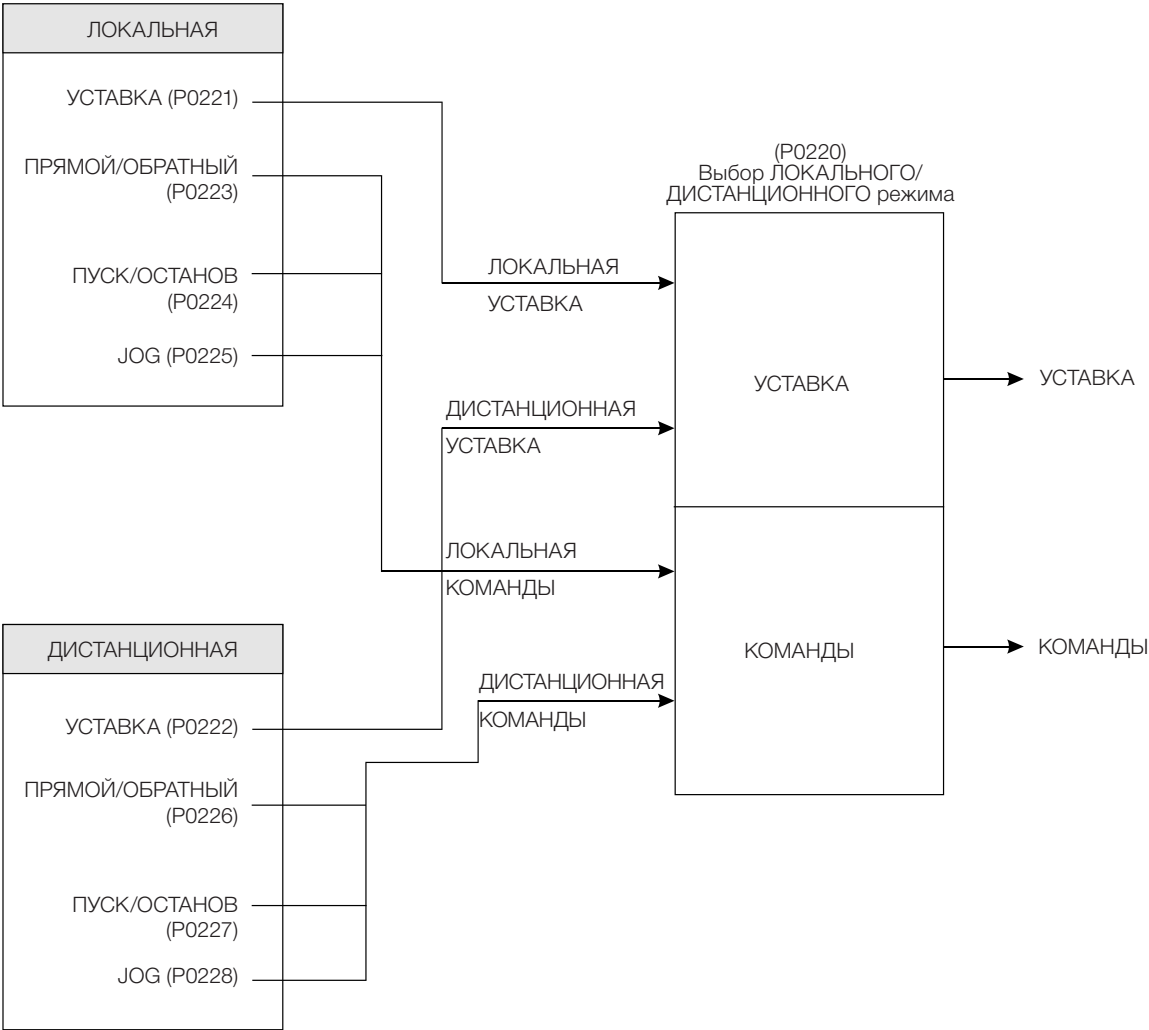


Рисунок 13.8. Блок-схема локального и дистанционного управления

14 ДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Тормозящий крутящий момент, который может быть получен за счет использования преобразователей частоты без резисторов динамического торможения, находится в диапазоне 10–35 % номинального крутящего момента двигателя.

Для получения более высокого тормозящего крутящего момента используются резисторы динамического торможения. В этом случае восстановленная энергия сбрасывается на резистор, который установлен снаружи от преобразователя.

Этот тип торможения применяется при необходимости обеспечения короткого времени замедления, а также при высоких инерционных нагрузках.

В векторном режиме управления существует возможность использования «Оптимального торможения», которое во многих случаях исключает необходимость динамического торможения.

Функция динамического торможения может использоваться только при подключении к CFW700 резистора торможения и надлежащей регулировке относящихся к нему параметров.

Описание следующих параметров позволит понять особенности их программирования.

P0153 — Уровень динамического торможения

Регулируемый диапазон:	339–400 В	Заводские настройки:	375 В (P0296 = 0)
	585–800 В		618 В (P0296 = 1)
	585–800 В		675 В (P0296 = 2)
	585–800 В		748 В (P0296 = 3)
	585–800 В		780 В (P0296 = 4)
	809–1000 В		893 В (P0296 = 5)
	809–1000 В		972 В (P0296 = 6)
	809–1000 В		972 В (P0296 = 7)

Свойства:

Группы доступа с помощью 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 сброса восстановленной энергии резистором торможения.

В следующей таблице представлен уровень срабатывания при перегрузке по напряжению.

Таблица 14.1. Уровни срабатывания при перегрузке по напряжению (F0022)

Преобразователь V _{ном}	P0296	F0022
220/230 В	0	> 400 В
380 В	1	> 800 В
400/415 В	2	
440/460 В	3	
480 В	4	
500/525 В	5	> 1000 В
550/575 В	6	
600 В	7	

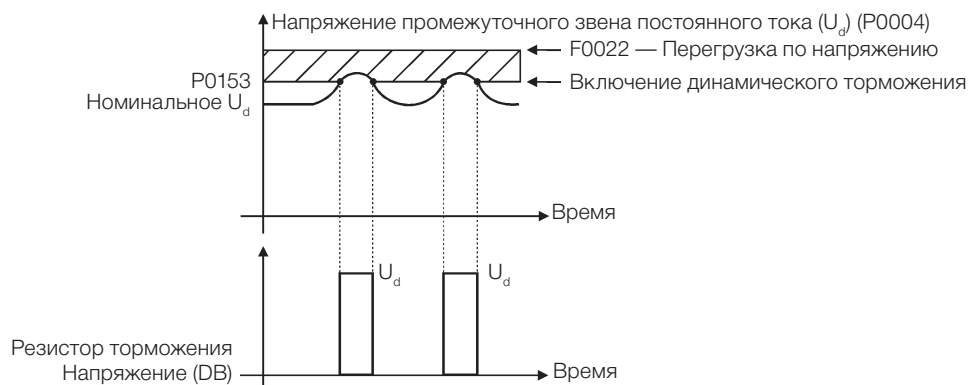


Рисунок 14.1. Кривая запуска динамического торможения

Этапы включения динамического торможения:

- Подключите резистор торможения. См. пункт 3.2.3.2 «Динамическое торможение» (обычно встроенная функция для размеров корпуса A, B, C и D и опция для размера корпуса E — CFW700...DB...) руководства пользователя.
- Установите для параметра P0151 максимальное значение: 400 В (P0296 = 0), 800 В (P0296 = 1, 2, 3 или 4) или 1000 В (P0296 = 5, 6 или 7) — в зависимости от ситуации, с целью предупреждения включения регулировки напряжения постоянного тока до начала динамического торможения.

15 ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ

Структура поиска и устранения неисправностей преобразователя основана на анализе отказов и сигналов тревоги.

В случае отказа пусковые импульсы БТИЗ блокируются и двигатель по инерции останавливается.

Сигнал тревоги представляет собой предупреждение пользователю о наличии критического рабочего состояния и возможности отказа, если состояние не изменится.

Дополнительные сведения об отказах и сигналах тревоги содержатся в разделе 6 «Поиск и устранение неисправностей и техническое обслуживание» руководства пользователя CFW700 и [разделе «КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПАРАМЕТРОВ, ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ» на стр. 15-1.](#)

15.1 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Защита двигателя от перегрузок основана на использовании кривых, моделирующих процессы нагрева и охлаждения двигателя в случае перегрузки, в соответствии со стандартами МЭК 60947-4-2 и UL 508C. 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 тепловое поведение двигателя, которое соответствует времени нагревания и охлаждения двигателя.

Тепловое поведение, в свою очередь, зависит от тепловой постоянной двигателя, которая определяется исходя из мощности двигателя и количества полюсов.

Тепловое поведение имеет важное значение для того, чтобы допустить возможность снижения значения времени срабатывания отказа с тем, чтобы время срабатывания было короче, когда двигатель находится в горячем состоянии.

Данная функция применяет снижение значения времени срабатывания при отказе в зависимости от рабочей частоты, подаваемой на двигатель, так как в двигателях с естественной вентиляцией при пониженной скорости корпус двигателя хуже вентилируется, из-за чего двигатель сильнее нагревается. Следовательно, чтобы двигатель не перегорел, необходимо сократить время срабатывания при отказе.

Чтобы обеспечить более надежную защиту в случае повторного запуска, данная функция сохраняет информацию о тепловом поведении двигателя в энергонезависимой памяти CFW700. Таким образом, после повторного запуска преобразователя функция использует значение, сохраненное в тепловой памяти, чтобы вновь определить значение перегрузки.

Параметр P0348 задает необходимый уровень защиты для функции перегрузки двигателя. Возможные варианты: отказ и сигнал тревоги, только отказ, только сигнал тревоги и защита отключенного двигателя от перегрузки. Уровень срабатывания сигнала тревоги перегрузки двигателя (A0046) задается через P0349.

Дополнительные сведения содержатся в описании параметров P0156, P0159, P0348 и P0349 в [разделе 15.3 «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ» на стр. 15-1.](#)



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить соответствие защиты от перегрузки двигателя CFW700 стандарту UL508C, необходимо соблюдать следующее:

- Ток «СРАБАТЫВАНИЯ» равен значению номинального тока двигателя (P0401), указанному в меню «Ориентированный запуск», умноженному на 1,25.
- Максимально допустимым значением для P0159 (Класс отключения двигателя) является 3 (Класс 20).
- Максимально допустимое значение параметра P0398 (коэффициент перегрузки электродвигателя) – 1,15.

15.2 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА



ВНИМАНИЕ!

Датчик РТС должен быть изолирован от частей двигателя и установки, находящихся под напряжением, с помощью армированной изоляции.

Данное средство защиты обеспечивает защиту двигателя от перегрева с помощью сигнала тревоги (A0110) и индикации отказа (F0078).

Двигатель должен быть оборудован температурным датчиком типа РТС. Через аналоговый выход подается постоянный ток на датчик РТС (2 мА), а на аналоговом входе преобразователя считывается напряжение на РТС и сравнивается с предельными значениями, активирующими отказ и сигнал тревоги. См. в [таблице 15.1 на стр. 15-2](#). При превышении данных значений срабатывает сигнал тревоги или индикация отказа.

Аналоговые выходы АО1 и АО2 модуля управления можно использовать для подачи постоянного тока на датчик РТС. Поэтому необходимо настроить двухпозиционные DIP-переключатели выхода на ток и задать параметр выходной логической функции как 11 = РТС.

Аналоговые входы А11 и А12 модуля управления можно использовать для считывания напряжения РТС. Поэтому необходимо настроить двухпозиционный DIP-переключатель входа на напряжение и задать параметр выходной логической функции как 4 = РТС. Смотрите описание параметра P0351 в [разделе 15.3 «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ» на стр. 15-2](#).

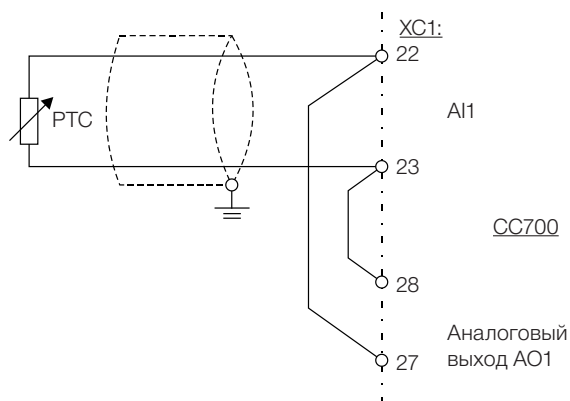


ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы данная функция нормально работала, необходимо обеспечить значения по умолчанию амплитудно-частотных характеристик и напряжения смещения аналогового входа и выхода.

Таблица 15.1. Уровни срабатывания A0110 и F0078

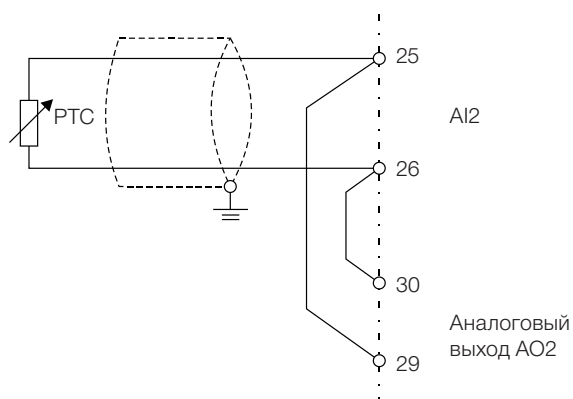
Действие	РТС	Напряжение AI
A0110 срабатывает при увеличении температуры	$R_{\text{РТС}} < 3,51 \text{ кОм}$	$V_{\text{AI}} > 7,0 \text{ В}$
F0078 срабатывает при увеличении температуры	$R_{\text{РТС}} < 3.9 \text{ кОм}$	$V_{\text{AI}} > 7,8 \text{ В}$
Сброс сигнала тревоги A0110	$150 \text{ Ом} < R_{\text{РТС}} < 1,6 \text{ кОм}$	$0,3 < V_{\text{AI}} < 3,2 \text{ В}$
Позволяет сбросить отказ F0078	$150 \text{ Ом} < R_{\text{РТС}} < 1,6 \text{ кОм}$	$0,3 < V_{\text{AI}} < 3,2 \text{ В}$
Срабатывает F0078 (определение минимального сопротивления)	$R_{\text{РТС}} < 60 \text{ Ом}$	$< 0,12 \text{ В}$



Запрограммируйте P0231 = 4;
Настройте S1.2 = Выкл. (от 0 до 10 В).

Запрограммируйте P0251 = 11;
Настройте S1.3 = ВЫКЛ. (от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА).

(a) AO1, AI1



Запрограммируйте P0236 = 4;
Настройте S1.1 = ВЫКЛ. (от 0 до 10 В).

Запрограммируйте P0254 = 11;
Настройте S1.4 = ВЫКЛ. (от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА).

(b) AO2, AI2

Рисунок 15.1. (a) – (b) Примеры подключения PTC

15.3 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Параметры, относящиеся к средствам защиты двигателя и преобразователя, находятся в данной группе.

P0030 — Температура БТИЗ

P0034 — Температура воздуха внутри прибора

Регулируемый диапазон:	от -20,0 до 150,0 °C	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Эти параметры представляют, в градусах по Цельсию, температуру теплоотводящего радиатора (P0030) и внутреннего воздуха (P0034).

Они помогают контролировать температуру на основных участках преобразователя в случае случайного перегрева преобразователя.

P0156 — Ток перегрузки при 100 %-ной скорости

P0157 — Ток перегрузки при 50 %-ной скорости

P0158 — Ток перегрузки при 5 %-ной скорости

Регулируемый диапазон:	от 0,1 до $1,5 \times I_{\text{НОМ-ND}}$	Заводские настройки:	$P0156 = 1,05 \times I_{\text{НОМ-ND}}$ $P0157 = 0,9 \times I_{\text{НОМ-ND}}$ $P0158 = 0,65 \times I_{\text{НОМ-ND}}$
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Данные параметры используются для защиты двигателя от перегрузки ($I \times t$ — F0072).

Ток перегрузки двигателя (P0156, P0157 и P0158) — значение, при котором преобразователь начинает воспринимать функционирование двигателя как работу с перегрузкой.

Чем больше разница между током двигателя и током перегрузки, тем быстрее срабатывает F0072.

Значение параметра P0156 (ток перегрузки двигателя при 100 % номинальной частоты вращения) необходимо задать на 5 % выше, чем номинальный ток двигателя (P0401).

Ток перегрузки задается в зависимости от частоты вращения, применимой к двигателю, в соответствии с кривой перегрузки. Параметры P0156, P0157 и P0158 представляют собой три точки, которые используются для построения кривой перегрузки двигателя, как показано на [рис. 15.2 на стр. 15-4](#).

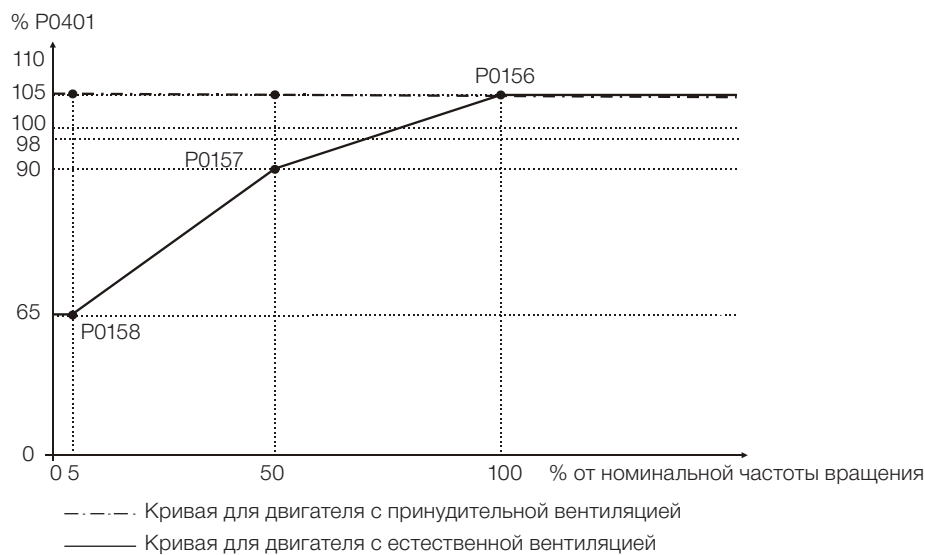


Рисунок 15.2. Уровни защиты от перегрузки

При построении кривой тока перегрузки можно задать значение перегрузки, изменяющееся в зависимости от рабочей частоты вращения двигателя (заводская настройка), что позволит усилить защиту двигателей с естественной вентиляцией, или постоянный уровень перегрузки для любой частоты вращения, применяющейся к двигателю (двигатели с принудительной вентиляцией).

Данная кривая регулируется автоматически, когда P0406 (Вентиляция двигателя) задается через меню «Ориентированного запуска» (описание данного параметра можно найти в [разделе 11.7 ДАННЫЕ О ДВИГАТЕЛЕ на стр. 15-4](#)).

P0159 — Класс отключения двигателя

Регулируемый диапазон:	0 = Класс 5 1 = Класс 10 2 = Класс 15 3 = Класс 20 4 = Класс 25 5 = Класс 30 6 = Класс 35 7 = Класс 40 8 = Класс 45	Заводские настройки: 1
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Данный параметр задает термический класс двигателя, и от него зависит время безошибочного срабатывания отказа F0072. Чем выше термический класс, тем больше время срабатывания отказа.



ВНИМАНИЕ!

В результате неправильно выбранного термического класса двигатель может перегореть.



ВНИМАНИЕ!

Чтобы защита двигателя от перегрузки в преобразователе CFW700 соответствовала стандарту UL508C, термический класс должен быть ≤ 20 ($P0159 \leq 3$).

Чтобы выбрать термический класс, необходимо иметь следующие данные:

- Номинальный ток двигателя (I_n).
- Ток заторможенного ротора (I_p).
- Время заторможенного ротора (T_{RB})(*).
- Коэффициент перегрузки (SF).

(*) Необходимо проверить, для какого состояния двигателя указано заданное время заторможенного ротора, горячего или холодного, чтобы использовать кривые соответствующего термического класса.

Используя данные значения, можно рассчитать ток перегрузки и время перегрузки по следующим уравнениям:

$$\text{Ток перегрузки} = \frac{I_p}{I_n \times SF} \times 100 (\%)$$

$$\text{Время перегрузки} = T_{BR} (с)$$

Эти уравнения представляют предельные условия для срабатывания ошибки, т. е. двигатель не может работать с более длительным временем срабатывания отказа из-за опасности перегорания. Соответственно, необходимо выбрать термический класс на одну ступень ниже, чтобы обеспечить защиту двигателя.

Пример. Для двигателя со следующими характеристиками:

$$I_n = 10,8 \text{ A}$$

$$T_{RB} = 4 \text{ с (время заторможенного ротора для двигателя в горячем состоянии)}$$

$$I_p / I_n = 7,8 \Rightarrow I_p = 7,8 \times 10,8 \text{ A} = 84,2 \text{ A}$$

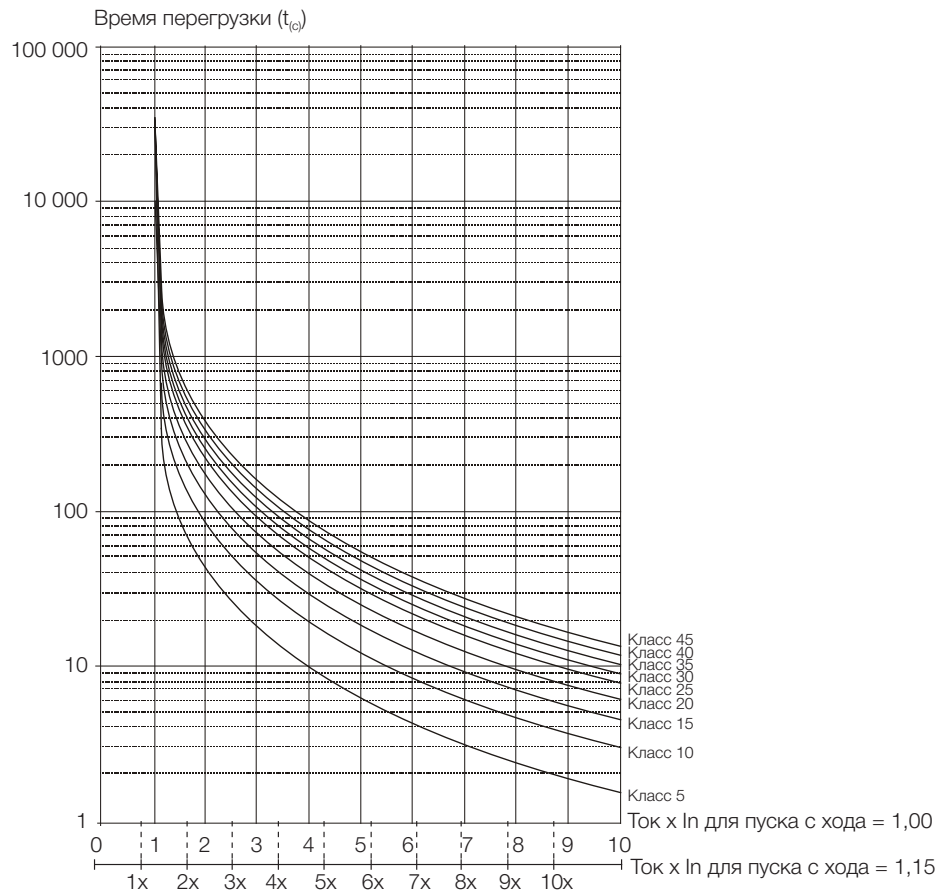
$$FS = 1,15$$

получается

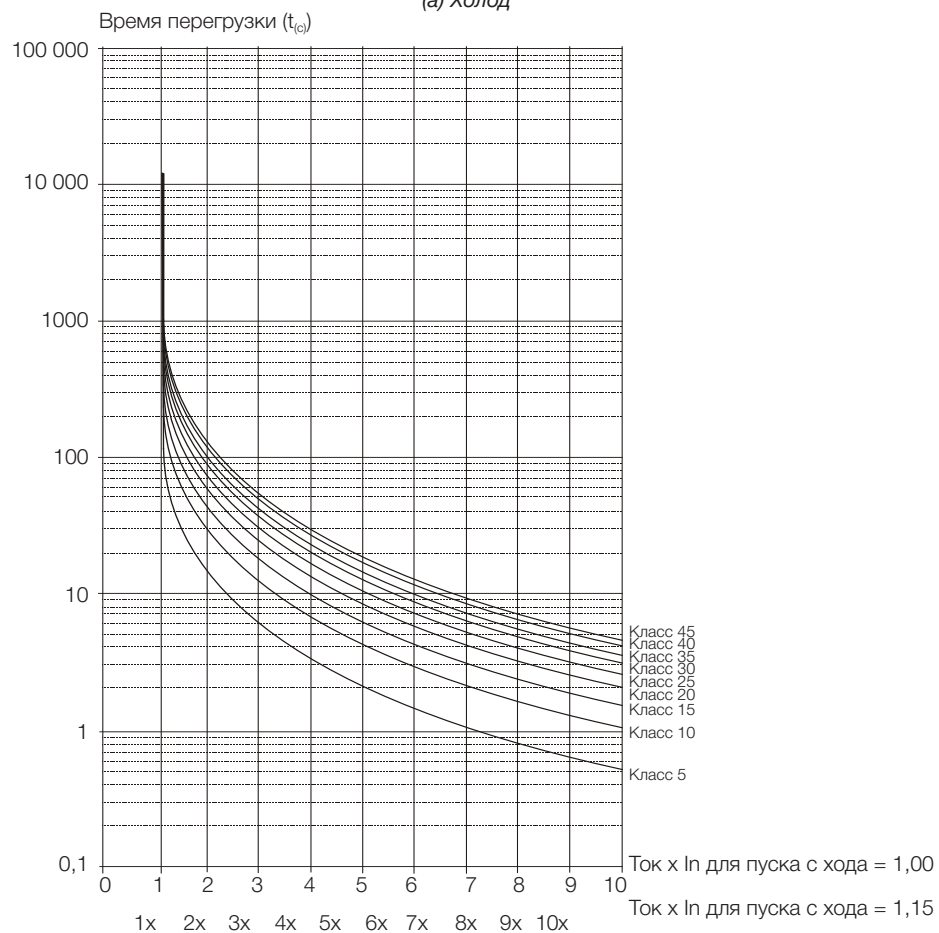
$$\text{Ток перегрузки} = \frac{I_p}{I_n \times FS} = \frac{84,2}{10,8 \times 1,15} \times 100 = 678 \%$$

$$\text{Время перегрузки} = T_{RB} = 4 \text{ с}$$

После этого нужно нанести вычисленные значения на график перегрузки двигателя (рис. 15.3 на стр. 15-6), и выбрать кривую термического класса, расположенную сразу под расчетной точкой.



(a) Холод



(b) Горячий пуск

Рисунок 15.3. (a) и (b) Кривые перегрузки двигателя в горячем состоянии при нагрузках в тяжелом режиме работы и нормальном режиме работы

В предыдущем примере при нанесении значений тока перегрузки 678 % (ось x) и времени перегрузки 4 секунды (ось y) на график, показанный на [рис. 15.3 на стр. 15-8](#) (двигатель в горячем состоянии), выбираемый термический класс будет 15 (t15).

R0340 — время автоматического сброса

Регулируемый диапазон: от 0 до 255 с

Заводские настройки: 0 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

В случае отказа (кроме F0067 — Инвертированные соединения электропроводки датчика движения и двигателя и F0099 — Недействительное смещение тока), преобразователь может выполнять автоматический сброс по истечении периода времени, заданного в параметре R0340.



ПРИМЕЧАНИЕ

Отказы F0051, F0078 и F0156 позволяют выполнить условный сброс, т. е. сброс происходит только в случае, если значение температуры снова возвращается в диапазон нормального режима работы.

Если после автоматического сброса один и тот же отказ трижды срабатывает последовательно, функция автоматического сброса блокируется. Отказ считается последовательным, если случается еще раз через 30 секунд после автоматического сброса.

Следовательно, если отказ срабатывает четыре раза подряд, преобразователь будет оставаться в отключенном состоянии (общее отключение), а индикация отказа будет включена.

При $R0340 \leq 2$ автоматический сброс не работает.

R0343 — Конфигурация сбоя замыкания на землю

Регулируемый диапазон: 0 = Выкл.
1 = Вкл.

Заводские настройки: 1

Свойства: конфиг.

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Данный параметр позволяет определить короткое замыкание на землю, которое становится причиной срабатывания отказа F0074 (короткое замыкание на землю).

Следовательно, по желанию, можно предотвратить короткое замыкание на землю (F0074), задав значение параметра R0343 = Выкл.

R0348 — Конфигурация перегрузки двигателя

Регулируемый диапазон: 0 = Выкл.
1 = Отказ / сигнал тревоги
2 = Отказ
3 = Сигнал тревоги

Заводские настройки: 1

Свойства: конфиг.

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Данный параметр позволяет настроить нужный уровень защиты для функции перегрузки двигателя. Сведения о включении всех возможных опций указаны в таблице ниже.

Таблица 15.2. Действия по опциям параметра P0348

P0348	Действие
0 = Выкл.	Защита от перегрузки отключена. Отказы и сигналы тревоги, связанные с работой двигателя в условиях перегрузки, не срабатывают.
1 = Отказ / сигнал тревоги	Преобразователь воспроизводит сигнал тревоги (A0046), когда перегрузка двигателя достигает уровня, заданного в параметре P0349, и создает отказ (F0072), когда перегрузка двигателя достигает уровня срабатывания защиты от перегрузки.
2 = Отказ	Срабатывает только отказ (F0072), когда перегрузка двигателя достигает уровня срабатывания защиты от перегрузки, а преобразователь отключается.
3 = Сигнал тревоги	Создается только сигнал тревоги (A0046), когда перегрузка двигателя достигает уровня, заданного в параметре P0349, и преобразователь продолжает работать.

Уровень срабатывания защиты от перегрузки определяет само устройство CFW700, с учетом тока двигателя, его термического класса и коэффициента перегрузки. Смотрите описание параметра P0159 в настоящем разделе.

P0349 — Уровень сигнала тревоги I x t

Регулируемый диапазон:	70–100 %	Заводские настройки:	85 %
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Данный параметр определяет уровень срабатывания сигнала тревоги, вызываемого перегрузкой двигателя (A0046), он выражается в процентах от уровня срабатывания интегратора перегрузки.

Данный параметр является действительным только в случае, если значение P0348 задано как 1 (отказ / сигнал тревоги) или 3 (сигнал тревоги).

P0350 — Конфигурация перегрузки БТИЗ

Регулируемый диапазон:	0 = активирован отказ с понижением частоты переключения 1 = активированы отказ и сигнал тревоги с понижением частоты переключения 2 = активирован отказ без понижения частоты переключения 3 = активированы отказ и сигнал тревоги без понижения частоты переключения	Заводские настройки:	1
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Функция перегрузки преобразователя работает отдельно от защиты двигателя от перегрузки, ее задача — защитить БТИЗ и выпрямители в случае перегрузки и предотвратить повреждения, к которым может привести повышенная температура в местах их соединения.

Таким образом, параметр P0350 позволяет задать нужный уровень защиты для этой функции, даже при автоматическом понижении частоты переключения, что помогает предупредить отказы. В таблице ниже описаны все доступные опции.

Таблица 15.3. Действия по опциям параметра P0350

P0350	Действие
0	Активирует F0048 — отказ перегрузки БТИЗ. Чтобы предупредить отказ, частота переключения автоматически понижается до 2,5 кГц. (*)
1	Активирует отказ F0048 и сигнал тревоги A0047 — сигнализация перегрузки БТИЗ. Чтобы предупредить отказ, частота переключения автоматически понижается до 2,5 кГц. (*)
2	Активирует F0048. Без снижения частоты переключения.
3	Включает сигнал тревоги A0047 и отказ F0048. Без снижения частоты переключения.

(*) Снижает частоту переключения, если:

- выходной ток превышает значение $1,5 \times I_{\text{номД}}$ ($1,1 \times I_{\text{номД}}$); **или**
- температура корпуса БТИЗ отличается менее чем на 10°C от максимальной температуры; **и**
- P0297 = 2 (5 кГц).

P0351 — Конфигурация защиты двигателя от перегрева

Регулируемый диапазон:

0 = Выкл.
1 = Отказ / сигнал тревоги
2 = Отказ
3 = Сигнал тревоги

Заводские настройки: 1

Свойства: конфиг.

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Данный параметр используется в случае, если двигатель оборудован температурными датчиками типа РТС для настройки уровня защиты функции перегрева двигателя. Данные о включении доступных опций изложены в [таблице 15.4 на стр. 15-10](#). См. также в [разделе 15.2 «ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ОТ ПЕРЕГРЕВА» на стр. 15-10](#).

Таблица 15.4. Действия по опциям параметра P0351

P0351	Действие
0 = Выкл.	Защита от перегрева отключена. Отказы или сигналы тревоги о работе двигателя в состоянии перегрева не создаются.
1 = Отказ / сигнал тревоги	Преобразователь воспроизводит сигнал тревоги (A0110) и создает отказ (F0078), когда перегрев двигателя достигает значений срабатывания защиты от перегрева. После создания отказа преобразователь отключается.
2 = Отказ	Срабатывает только отказ (F0078), когда перегрев двигателя достигает уровня срабатывания защиты от перегрева, а преобразователь отключается.
3 = Сигнал тревоги	Создается только сигнал тревоги (A0110), когда состояние двигателя достигает уровня срабатывания защиты, а преобразователь отключается.

P0352 — Конфигурация управления вентилятором

Регулируемый диапазон:

- 0 = вентилятор радиатора и внутренний вентилятор ВЫКЛ.
- 1 = вентилятор радиатора и внутренний вентилятор ВКЛ.
- 2 = вентилятор радиатора и внутренний вентилятор управляются через программное обеспечение
- 3 = вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение, а внутренний вентилятор ВЫКЛ.
- 4 = вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение, и внутренний вентилятор ВКЛ.
- 5 = вентилятор радиатора ВКЛ., а внутренний вентилятор ВЫКЛ.
- 6 = вентилятор радиатора ВКЛ., а внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение
- 7 = вентилятор радиатора ВЫКЛ., а внутренний вентилятор ВКЛ.
- 8 = вентилятор радиатора ВЫКЛ., а внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение
- 9 = вентилятор радиатора и внутренний вентилятор управляются программой (*)
- 10 = вентилятор радиатора управляется программой, внутренний вентилятор отключен (*)
- 11 = вентилятор радиатора управляется программой, внутренний вентилятор включен(*)
- 12 = вентилятор радиатора включен, внутренний вентилятор управляется программой(*)
- 13 = вентилятор радиатора отключен, внутренний вентилятор управляется программой(*)

Заводские настройки:

2

Свойства:

конфиг.

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

CFW700 оборудован двумя вентиляторами: внутренним вентилятором и вентилятором радиатора. Включением обоих вентиляторов управляет программное обеспечение посредством программирования преобразователя.

Для настройки данного параметра предусмотрены следующие опции.

Таблица 15.5. Опции параметра P0352

P0352	Действие
0 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — ВЫКЛ.	Вентилятор радиатора постоянно ВЫКЛ. Внутренний вентилятор постоянно ВЫКЛ.
1 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — ВКЛ.	Вентилятор радиатора постоянно ВКЛ. Внутренний вентилятор постоянно ВКЛ.
2 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — управляется ПО	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение.
3 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВЫКЛ.	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор постоянно ВЫКЛ.
4 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВКЛ.	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор постоянно ВКЛ.
5 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — ВЫКЛ.	Вентилятор радиатора постоянно ВКЛ. Внутренний вентилятор постоянно ВЫКЛ.
6 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО	Вентилятор радиатора постоянно ВКЛ. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение.
7 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — ВКЛ.	Вентилятор радиатора постоянно ВЫКЛ. Внутренний вентилятор постоянно ВКЛ.
8 = HS — ВЫКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО	Вентилятор радиатора постоянно ВЫКЛ. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение.
9 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — управляется ПО *	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение. (*)
10 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВЫКЛ. *	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор постоянно ВЫКЛ. (*)
11 = HS — управляется ПО, внутренний вентилятор — ВКЛ. *	Вентилятор радиатора управляется через программное обеспечение. Внутренний вентилятор постоянно ВКЛ. (*)
12 = HS — ВКЛ., внутренний вентилятор — управляется ПО *	Вентилятор радиатора постоянно ВКЛ. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение. (*)
13 = HS-OFF, int-CT *	Вентилятор радиатора постоянно ВЫКЛ. Внутренний вентилятор управляется через программное обеспечение. (*)

(*) Вентиляторы не будут включаться на протяжении минуты после включения питания или после сброса отказа.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Вентилятор теплоотвода будет ВКЛЮЧЕН по крайней мере 15 секунд до ВЫКЛЮЧЕНИЯ.
- Вентилятор теплоотвода будет ВЫКЛЮЧЕН по крайней мере 15 секунд до ВКЛЮЧЕНИЯ.

P0353 — Конфигурация защиты двигателя от перегрева/БТИЗ

Регулируемый диапазон:	0 = БТИЗ: отказ и сигнал тревоги, внутренний воздух: отказ и сигнал тревоги 1 = БТИЗ: отказ и сигнал тревоги, внутренний воздух: отказ 2 = БТИЗ: отказ, внутренний воздух: отказ и сигнал тревоги 3 = БТИЗ: отказ, внутренний воздух: отказ 4 = БТИЗ: отказ и сигнал тревоги, внутренний воздух: отказ и сигнал тревоги (*) 5 = БТИЗ: отказ и сигнал тревоги, внутренний воздух: отказ (*) 6 = БТИЗ: отказ, внутренний воздух: отказ и сигнал тревоги (*) 7 = БТИЗ: отказ, внутренний воздух: отказ (*)	Заводские настройки: 0
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Защита от перегрева обеспечивается с помощью измерения температуры БТИЗ и температурными датчиками внутреннего воздуха блока питания, которые могут генерировать сигналы тревоги и отказы.

Чтобы настроить требуемую защиту, нужно настроить параметр P0353 в соответствии с таблицей, представленной ниже.

Таблица 15.6. Опции параметра P0353

P0353	Действие
0 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги	Активирует отказ (F0051) – перегрев БТИЗ и сигнал тревоги (A0050) – повышенная температура БТИЗ Активирует отказ (F0153) – перегрев внутреннего воздуха и сигнал тревоги (A0152) – повышенная температура внутреннего воздуха
1 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ	Активирует отказ (F0051) и сигнал тревоги (A0050) при перегреве БТИЗ. Включает только отказ (F0153) при перегреве внутреннего воздуха
2 = HS — отказ, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги	Включает только отказ (F0051) при перегреве БТИЗ. Активирует отказ (F0153) и сигнал тревоги (A0152) при перегреве внутреннего воздуха
3 = HS — отказ, температура воздуха — отказ	Включает только отказ (F0051) при перегреве БТИЗ. Включает только отказ (F0153) при перегреве внутреннего воздуха
4 = HS — отказ / сигнал тревоги, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги *	Активирует отказ (F0051) – перегрев БТИЗ и сигнал тревоги (A0050) – повышенная температура БТИЗ Активирует отказ (F0153) – перегрев внутреннего воздуха и сигнал тревоги (A0152) – повышенная температура внутреннего воздуха (*)
5 = HS — отказ / сигнал тревоги, воздух — отказ *	Активирует отказ (F0051) и сигнал тревоги (A0050) при перегреве БТИЗ. Включает только отказ (F0153) при перегреве внутреннего воздуха. (*)
6 = HS — отказ, температура воздуха — отказ / сигнал тревоги *	Включает только отказ (F0051) при перегреве БТИЗ. Активирует отказ (F0153) и сигнал тревоги (A0152) при перегреве внутреннего воздуха (*)
7 = HS — отказ, воздух — отказ *	Включает только отказ (F0051) при перегреве БТИЗ. Включает только отказ (F0153) при перегреве внутреннего воздуха (*)

(*) Отключение отказа (F0156).

Р0354 — Конфигурация скорости вентилятора

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Отказ	Заводские настройки: 1
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Когда значение скорости вентилятора радиатора становится менее $\frac{1}{4}$ от номинальной скорости, создается отказ F0179 (отказ скорости вентилятора радиатора). Данный параметр позволяет отключить создание данного отказа, как показано в таблице ниже.

Таблица 15.7. Действия по опциям параметра Р0354

Р0354	Действие
0 = Неактивно	Защита по отказу скорости вентилятора радиатора отключена.
1 = Отказ	Активирует отказ (F0179). При отказе преобразователь отключается.

Р0355 — Настройка отказа F0185

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Вкл.	Заводские настройки: 1
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Данный параметр позволяет отключить создание отказа F0185 — отказ в предварительно нагруженном пускателе.

Если Р0355 = 0, отказ в предварительно нагруженном пускателе остается отключенным. Отказ F0185 не создается. В случае преобразователя с размером корпуса Е с источником постоянного тока необходимо настроить параметр Р0355 = 0.

Р0356 — Компенсация времени простоя

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно	Заводские настройки: 1
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Данный параметр должен всегда быть равен 1 (Вкл.). Значение 0 (Выкл.) можно использовать только в особых случаях при выполнении технического обслуживания.

Р0357 — Время потери фазы в линии

Регулируемый диапазон:	от 0 до 60 с	Заводские настройки: 3 с
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:		

Описание

Задаёт время индикации потери фазы в линии (F0006).

Если P0357 = 0, функция остается выключенной.

P0358 — Конфигурация неисправности датчика положения

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = F0067 ВКЛ. 2 = F0079 ВКЛ. 3 = F0067, F0079 ВКЛ.	Заводские настройки:	3
Свойства:	cfg, Enc		
Группы доступа с помощью ЧМИ:			

Описание

Данный параметр позволяет выполнять отключение по отдельности обнаружения отказов программой:

а) F067 — неправильное подключение проводов датчика/двигателя, выполняется при отключенной процедуре самонастройки (P408 = 0) и б) F0079 — отказ сигнала датчика. Параметр P0358 используется в режиме векторного управления с датчиком (P0202 = 5).

Проверка отказов F0067 и F0079 с помощью ПО будет по-прежнему отключена, если P0358 = 0. Во время самонастройки (P0408 > 1) отказ F0067 всегда будет активным, независимо от настройки P0358.

16 ПАРАМЕТРЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ

Чтобы упростить наглядное представление основных переменных показаний преобразователя, обеспечивается непосредственный доступ к группе «ЧТЕНИЕ».

Необходимо отметить, что все параметры этой группы могут отображаться только на клавишной панели (ЧМИ), а пользователи не могут изменять их.

P0001 — Уставка частоты вращения

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Данный параметр представляет, независимо от исходного источника, значение уставки частоты вращения в об/мин (заводская настройка).

Также через данный параметр можно изменить уставку частоты вращения (P0121), если P0221 или P0222 = 0.

P0002 — Частота вращения двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Данный параметр показывает фактическое значение частоты вращения двигателя в об/мин (заводская настройка), с фильтром в 0,5 с.

Также через данный параметр можно изменить уставку частоты вращения (P0121), если P0221 или P0222 = 0.

P0003 — Ток двигателя

Регулируемый диапазон:	0,0–4500,0 А	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Показывает выходной ток преобразователя в амперах (А).

Р0004 — Напряжение в канале пост. тока (U_d)

Регулируемый диапазон:	от 0 до 2000 В	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Обозначает напряжение постоянного тока в промежуточном звене, выраженное в вольтах (В).

Р0005 — Частота двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 1020,0 Гц	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Показывает выходную частоту преобразователя в герцах (Гц).

Р0006 — Состояние VFD

Регулируемый диапазон:	0 = Готов 1 = Пуск 2 = Пониженное напряжение 3 = Отказ 4 = Самонастройка 5 = Конфигурация 6 = Торможение постоянным током 7 = Аварийный останов	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Означает одно из 8 возможных состояний преобразователя. Описание каждого состояния дано в таблице ниже.

Чтобы упростить наглядное представление, определенное состояние преобразователя также показано на клавиатурном блоке (ЧМИ) (Рис. 5.2 на стр. 16-2, Раздел 5.6 ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ В НАСТРОЙКАХ РЕЖИМА МОНИТОРИНГА на стр. 16-2). Состояния с 3 по 7 представлены ниже в сокращенной форме:

Таблица 16.1. Описание состояния преобразователя

Состояние	Сокращенная форма на клавишной панели (ЧМИ)	Описание
Готов к работе		Указывает на готовность преобразователя к включению.
Запуск	ЗАПУСК	Показывает, что преобразователь включен.
Пониженное напряжение	SUB	Показывает, что линейное напряжение преобразователя недостаточно для работы (недостаточное напряжение) и он не принимает команды включения.
Отказ	Fxxx, где xxx — номер случившегося отказа	Указывает на то, что преобразователь находится в состоянии отказа.
Самонастройка	CONF RUN	Указывает на то, что преобразователь выполняет программу самонастройки.
Конфигурация	CONF	Указывает на то, что преобразователь выполняет программу ориентированного пуска или был запрограммирован с несоответствующим параметром. См. раздел 5.7 «НЕСООТВЕТСТВИЕ ПАРАМЕТРОВ» на стр. 16-3 .
Торможение постоянным током	ЗАПУСК	Показывает, что преобразователь использует торможение постоянным током для остановки двигателя
STO		Показывает, что включена функция STO (безопасное отключение крутящего момента) (напряжение 24 В пост. тока снято с катушки защитного реле).

P0007 — Напряжение двигателя

Регулируемый диапазон:	от 0 до 2000 В	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает линейное напряжение на выходе в вольтах (В).

P0009 — Крутящий момент двигателя

Регулируемый диапазон:	-1000,0–1000,0 %	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает крутящий момент, создаваемый двигателем, который рассчитывается, как показано ниже.

$$P0009 = \frac{T_m \times 100}{I_{TM}} \times Y$$

$$I_{TM} = \left(P0401^2 - \left(\frac{P0410 \times P0178}{100} \right)^2 \right)^{1/2}$$

$$Y = 1 \text{ для } N \leq \frac{P0190 \times N_{НОМ}}{P0400}$$

$$Y = \frac{N_{НОМ}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ для } N > \frac{P0190 \times N_{НОМ}}{P0400}$$

Где:

$N_{НОМ}$ = синхронная частота вращения двигателя.

N = фактическая частота вращения двигателя.

T_m = ток крутящего момента двигателя.

I_{TM} = номинальный ток крутящего момента двигателя.

Р0010 — выходная мощность

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 6553,5 кВт	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Обозначает электрическую мощность на выходе преобразователя. Эта мощность определяется по следующей формуле:

$$P0010 = \sqrt{3 \times P0003 \times P0007 \times P0011}.$$

Где:

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)].



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение, указанное в данном параметре, рассчитывается опосредованно и не может использоваться для измерения потребления энергии.

Р0011 — Коэффициент мощности на выходе

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 1,00	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание.

Данный параметр определяет значение косинуса угла между напряжением и выходным током. Электрический двигатель является индуктивной нагрузкой и, следовательно, потребляет реактивную мощность. Данная мощность переходит от двигателя к преобразователю и обратно и не создает полезной энергии. в соответствии с режимом работы двигателя соотношение [реактивная мощность / активная мощность] может увеличиваться, что приводит к уменьшению значения косинуса ϕ на выходе.

Р0012 — Состояние входов DI8 — DI1

См. пункт 13.1.3 «Цифровые входы» на стр. 16-4.

Р0013 — Состояние цифровых выходов DO5 — DO1

См. пункт 13.1.4 «Цифровые выходы и реле» на стр. 16-4.

Р0014 — Значение AO1

Р0015 — Значение AO2

Р0018 — Значение AI1

P0019 — Значение AI2**P0023 — Версия ПО**

Дополнительные сведения см. в [разделе 6.1 «ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ»](#) на странице 16-5.

P0028 — Конфигурация принадлежностей**P0029 — Конфигурация силового оборудования**

См. [раздел 6.1 «ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ»](#) на странице 16-5.

P0030 — Температура БТИЗ**P0034 — Температура воздуха внутри прибора**

См. [раздел 15.3 «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ»](#) на стр. 16-5.

P0036 — Скорость вентилятора радиатора

Регулируемый диапазон:	от 0 до 15 000 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает фактическую скорость вентилятора в оборотах в минуту (об/мин).

P0037 — Состояние перегрузки двигателя

Регулируемый диапазон:	0–100 %	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает фактическую перегрузку двигателя, выраженную в процентах. Когда значение данного параметра достигает 100 %, срабатывает отказ «Перегрузка двигателя» (F0072).

P0038 — Скорость датчика положения

Регулируемый диапазон:	от 0 до 65 535 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает фактическую скорость датчика положения, оборотов в минуту (об/мин) с применением фильтра в 0,5 секунд.

Р0039 — Счетчик импульсов датчика положения

Регулируемый диапазон:	от 0 до 40 000	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Данный параметр показывает число импульсов датчика положения. Данное число можно увеличивать с 0 до 40 000 (оборот за час) или снижать с 40 000 до 0 (вращение против часовой стрелки).

Р0042 — Время работы под напряжением

Регулируемый диапазон:	от 0 до 65 535 ч	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает общее количество часов, в течение которых на преобразователь подается энергия.

Данное значение остается неизменным, когда энергия больше не подается на преобразователь.

Р0043 — Время работы вентилятора

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 6553,5 ч	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает общее количество часов, в течение которых преобразователь остается включенным.

Максимальное значение параметра составляет 6553,5 часов, затем происходит сброс на ноль.

При настройке P0204 = 3 значение параметра P0043 сбрасывается на ноль.

Данное значение остается неизменным, когда энергия больше не подается на преобразователь.

Р0044 — Энергия на выходе, кВт/ч

Регулируемый диапазон:	от 0 до 65 535 кВт/ч	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает энергию, потребляемую двигателем.

Максимальное значение параметра составляет 65 535 кВт/ч, затем происходит сброс на ноль.

При настройке P0204 = 4 значение параметра P0044 сбрасывается на ноль.

Данное значение остается неизменным, когда энергия больше не подается на преобразователь.



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение, указанное в данном параметре, рассчитывается опосредованно и не может использоваться для измерения потребления энергии.

P0045 — Время работы вентилятора

Регулируемый диапазон:	от 0 до 65 535 ч	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает общее количество часов, в течение которых вентилятор радиатора остается включенным.

Максимальное значение параметра составляет 65 535 часов, затем происходит сброс на ноль.

При настройке P0204 = 2 значение параметра P0045 сбрасывается на ноль.

Данное значение остается неизменным, когда энергия больше не подается на преобразователь.

P0048 — Текущий сигнал тревоги

P0049 — Текущий отказ

Регулируемый диапазон:	0–999	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывают на номер сигнала тревоги (P0048) или отказа (P0049), которые в данный момент присутствуют на преобразователе.

Чтобы понять значения кодов, используемых для отказов и сигналов тревоги, см. [главу 15 «ОТКАЗЫ И СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ»](#) на [странице 16-7](#) настоящего руководства и главу 6 «Поиск и устранение неисправностей и техническое обслуживание».

16.1 ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ

В данной группе описаны параметры, которые фиксируют последние отказы, случившиеся в преобразователе, вместе с остальными соответствующими данными, например, ток, частота вращения двигателя и др.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если отказ происходит одновременно с включением или сбросом CFW700, параметры, связанные с данным отказом, такие как ток, частота вращения двигателя и др. могут содержать неверные данные.

P0050 — Последний отказ

P0054 — Второй отказ

P0058 — Третий отказ

P0062 — Четвертый отказ

P0066 — Пятый отказ

Регулируемый диапазон:	0–999	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Обозначают коды сработавших отказов, с последнего до пятого.

Система учета выглядит следующим образом:

Fxxx → P0050 → P0054 → P0058 → P0062 → P0066

P0090 — Ток при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	0,0–4500,0 A	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное значение тока, вырабатываемого преобразователем на момент последнего отказа.

P0091 — Вольтаж вставки постоянного тока при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	от 0 до 2000 В	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное значение напряжения промежуточного звена пост. тока на момент последнего отказа.

P0092 — Время последнего отказа

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное значение частоты вращения двигателя на момент последнего отказа.

P0093 — Уставка при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное контрольное значение частоты вращения на момент последнего отказа.

P0094 — Частота при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 1020,0 Гц	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное значение выходной частоты преобразователя на момент последнего отказа.

P0095 — Напряжение двигателя при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	от 0 до 2000 В	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Зафиксированное значение напряжения двигателя на момент последнего отказа.

P0096 — Состояние DIx при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	Бит 0 = DI1 Бит 1 = DI2 Бит 2 = DI3 Бит 3 = DI4 Бит 4 = DI5 Бит 5 = DI6 Бит 6 = DI7 Бит 7 = DI8	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает состояние цифровых входов на момент последнего отказа.

Это показание выражено посредством шестнадцатеричного кода, который при преобразовании в бинарный будет обозначать «активное» и «неактивное» состояния входов с помощью цифр 1 и 0.

Пример. Если на клавишной панели (ЧМИ) для параметра P0096 имеется код 00A5, он соответствует последовательности **10100101**, указывая на то, что входы 8, 6, 3 и 1 были активны на момент последнего отказа.

Таблица 16.2. Пример соответствия шестнадцатеричного кода параметра P0096 и состояний входов DIx

0				0				A				5			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Отношение с DIx отсутствует (всегда ноль)				DI8 Активен (+24 В)				DI7 Неактивен (0 В)				DI6 Активен (+24 В)			
				DI5 Неактивен (0 В)				DI4 Неактивен (0 В)				DI3 Активен (+24 В)			
				DI2 Неактивен (0 В)				DI1 Активен (+24 В)							

P0097 — Состояние DOx при последнем отказе

Регулируемый диапазон:	Бит 0 = DO1 Бит 1 = DO2 Бит 2 = DO3 Бит 3 = DO4 Бит 4 = DO5	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ (ЧТЕНИЕ)	

Описание

Указывает состояние цифровых выходов на момент последнего отказа.

Это показание выражено посредством шестнадцатеричного кода, который при преобразовании в бинарный будет обозначать «активное» и «неактивное» состояния выходов с помощью цифр 1 и 0.

Пример. Если на клавишной панели (ЧМИ) для параметра P0097 имеется код 001C, он соответствует последовательности **00011100**, указывая на то, что выходы 5, 4 и 3 были активны на момент последнего отказа.

Таблица 16.3. Пример соответствия шестнадцатеричного кода параметра P0097 и состояний выходов DOx

0				0				1				C			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Отношение с DOx отсутствует (всегда ноль)				Отношение с DOx отсутствует (всегда ноль)				DO5 Активен (+24 В)				DO4 Активен (+24 В)			
								DO3 Активен (+24 В)				DO2 Неактивен (0 В)			
								DO1 Неактивен (0 В)							



17 СВЯЗЬ

Для обмена информацией через коммуникационные сети в CFW700 предусмотрено несколько стандартизированных протоколов обмена данными, а именно MODBUS, CANopen, DeviceNet и Profibus.

Более подробные сведения о настройке преобразователя для работы с данными протоколами изложены в руководстве по обмену данными для CFW-700. Параметры, связанные с обменом данными, описаны ниже.

17.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS-485

P0308 — Адрес последовательного порта

P0310 — Скорость передачи данных в бодах по последовательному интерфейсу

P0311 — Конфигурация байта по последовательному интерфейсу

P0314 — Самоконтроль последовательного интерфейса

P0316 — Состояние последовательного интерфейса

P0682 — Слово последовательного контроля

P0683 — Уставка скорости последовательного порта

Эти параметры используются для настройки и работы последовательных интерфейсов RS-485. Подробное описание приведено в руководстве, которое в электронном виде содержится на компакт-диске, поставляемом с устройством.

17.2 ИНТЕРФЕЙС CAN — CANOPEN/DEVICENET

P0684 — Управляющее слово CO/DN/DP

P0685 — Уставка скорости CO/DN/DP

P0700 — Протокол CAN

P0701 — Адрес CAN

P0702 — Скорость передачи данных в бодах по CAN

P0703 — Сброс выкл. шины

P0705 — Состояние контроллера CAN

P0706 — Полученные по интерфейсу CAN блоки данных

P0707 — Переданные по интерфейсу CAN блоки данных

P0708 — Счетчик выключений шины

P0709 — Утерянные сообщения CAN

P0710 — Варианты входов/выходов DeviceNet

P0711 — Слово считывания DeviceNet № 3

P0712 — Слово считывания DeviceNet № 4

P0713 — Слово считывания DeviceNet № 5

P0714 — Слово считывания DeviceNet № 6

P0715 — Слово записи DeviceNet № 3

P0716 — Слово записи DeviceNet № 4

P0717 — Слово записи DeviceNet № 5

P0718 — Слово записи DeviceNet № 6

P0719 — Состояние сети DeviceNet

P0720 — Основное состояние DeviceNet

P0721 — Состояние связи CANopen

P0722 — Состояние узла сети CANopen

Эти параметры используются для настройки и работы интерфейса CAN. Подробное описание приведено в руководстве по обмену данными CANopen или руководстве по обмену данными DeviceNet, которые в электронном виде содержатся на компакт-диске, поставляемом с устройством.

17.3 ИНТЕРФЕЙС PROFIBUS DP

Параметры, связанные с интерфейсом Profibus DP слота Slot 3.

P0740 — Состояние обмена данными Profibus

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

P0748 — Считывание Profibus № 9

P0749 — Считывание Profibus № 10

P0750 — Запись Profibus № 3

P0751 — Запись Profibus № 4

P0752 — Запись Profibus № 5

P0753 — Запись Profibus № 6

P0754 — Запись Profibus № 7

P0755 — Запись Profibus № 8

P0756 — Запись Profibus № 9

P0757 — Запись Profibus № 10

P0918 — Адрес Profibus

P0922 — Выбор блока данных для срочной передачи по Profibus

P0944 — Количество отказов

P0947 — Номер отказа

P0963 — Скорость передачи данных в бодах по Profibus

P0964 — Идентификация накопителя

P0965 — Идентификация профиля

P0967 — Управляющее слово 1

P0968 — Слово состояния 1

Эти параметры используются для настройки и работы интерфейса Profibus DP. Подробное описание приведено в руководстве по обмену данными Profibus DP, которое в электронном виде содержится на компакт-диске, поставляемом с устройством.

17.4 СОСТОЯНИЯ И КОМАНДЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ

P0313 — Действие при ошибке связи

P0680 — Слово состояния

P0681 — Скорость двигателя в 13 битах

P0695 — Настройки для цифровых выходов

P0696 — Значение 1 для аналоговых выходов

P0697 — Значение 2 для аналоговых выходов

Данные параметры используются для контроля и управления преобразователем CFW700 с помощью интерфейсов связи. Подробное описание содержится в руководстве по обмену данными используемого интерфейса. Данные руководства в электронном виде содержатся на компакт-диске, поставляемом с устройством.

18 SOFTPLC

Функция SoftPLC позволяет преобразователю частоты выполнять функции ПЛК (программируемый логический контроллер). Более подробная информация о программировании данных функций в CFW700 содержится в руководстве SoftPLC для CFW700. Параметры, которые относятся к функции SoftPLC, описаны далее.

P1000 — Состояние SoftPLC

Регулируемый диапазон:	0 = Не применяется 1 = Установка аппл. 2 = Несовместимое аппл. 3 = Остановленный аппликатив 4 = Запуск аппликativa	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ, SPLC	

Описание

Позволяет пользователю просмотреть текущее состояние SoftPLC. Если аппликатив не установлен, параметры P1001–P1059 не будут отображены на клавишной панели.

Наличие данного параметра с опцией 2 («Несовместимый апп.») указывает, что версия, загруженная во флеш-память, несовместима с текущей версией микропрограммы CFW700.

В данном случае необходимо, чтобы пользователь перекомпилировал проект в WLP с учетом новой версии CFW700 и произвел повторную загрузку. Если это невозможно, загрузка аппликativa может быть осуществлена с помощью WLP при условии, что его пароль известен или отключен.

P1001 — Команда SoftPLC

Регулируемый диапазон:	0 = Остановить аппликатив 1 = Запустить аппликатив 2 = Удалить аппликатив	Заводские настройки: 0
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Он позволяет останавливать, запускать или удалять установленный аппликатив, но для этого двигатель должен быть выключен.

P1002 — Время цикла сканирования

Регулируемый диапазон:	От 0,0 до 999,9 мс	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	READ, SPLC	

Описание

Он состоит из времени сканирования аппликativa. Чем больше аппликativ, тем дольше будет длиться сканирование.

P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC

Регулируемый диапазон:	0 = Пользователь 1 = Контроллер ПИД 2 = EP 3 = Многоскоростной режим 4 = Пуск/Останов трехпроводной линии 5 = Пуск с прямым/обратным вращением 6 = Настройка специальной функции	Заводские настройки: 0
Свойства:	конфиг.	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Он позволяет пользователю выбрать встроенные приложения CFW700.

Таблица 18.1. Описание опции параметра P1003

P1003	Описание
0	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет загруженное пользователем с помощью многозвенного программирования.
1	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет регулятор контроллера ПИД. Его можно использовать для управления процессом замкнутого цикла. Это приложение устанавливает пропорциональный, интегральный и производный регулятор контроллера с наложением на обычное управление скоростью преобразователя CFW700.
2	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет электронный потенциометр. Оно позволяет настроить уставку скорости двигателя посредством двух цифровых входов (один — для ее увеличения скорости двигателя, а другой — для уменьшения).
3	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет многоскоростной режим. Он позволяет настроить параметры уставки скорости на основе значений, заданных в параметрах P1011–P1018 с помощью логической комбинации цифровых входов DI4, DI5 и DI6, с ограничением до 8 предустановленных уставок скорости. В этом виде применения отмечены такие преимущества, как стабильность фиксированных предварительно запрограммированных уставок и невосприимчивость к электрическим шумам (изолированные цифровые входы DIx).
4	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет 4 = Пуск/Останов трехпроводной линии. Позволяет запускать и останавливать преобразователь с помощью удержания контакта или аварийной кнопки.
5	Приложением, которое будет запущено в SoftPLC, будет команда FWD/REV. Это предоставляет пользователю сочетание двух команд преобразователя в одном цифровом входе (Прямой/Обратный и Пуск/Останов).
6	Определяет, что приложение, запущенное в интерфейсе SoftPLC, будет набором специальных функций, внедренных в одном приложении. Это позволяет использовать более одной функции одновременно, пока они не будут активированы посредством той же команды в CFW700: ■ Контроллер ПИД2 ■ Многоскоростной режим ■ Электронный потенциометр (ЭП) ■ Пуск/Останов по трехпроводной линии ■ Команда прямого и обратного хода ■ Время работы функции намагничивания двигателя ■ Логическая последовательность работы функции механического тормоза



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [главу 19 «СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ» на стр. 18-2](#) для получения дополнительной информации о пользовательских сферах применения CFW700.

P1008 — Ошибка запаздывания

Регулируемый диапазон:	от -9999 до 9999	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение, Енс	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Этот параметр указывает разницу импульсов датчика положения между положением уставки и действительным положением.

P1009 — Усиление позиции

Регулируемый диапазон:	от 0 до 9999	Заводские настройки:	10
Свойства:	Enc		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Усиление позиции контроллера функции SoftPLC частотного преобразователя CFW700.



ПРИМЕЧАНИЕ

Функция иницируется, только активен если блок «Положение 0» функции SoftPLC частотного преобразователя CFW700.

P1010–P1059 — Параметры SoftPLC

Регулируемый диапазон:	от -32768 до 32767	Заводские настройки:	0
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Они состоят из параметров, определенных выбранным приложением в параметре P1003.

19 ОБЛАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ

19.1 ВСТУПЛЕНИЕ

Преобразователь CFW700 имеет некоторые функции, которые позволяют более оптимально выполнять команды преобразователя в определенном приложении. Эти функции группируются в набор приложений и могут быть проще команды прямого и обратного хода и более изобретательными чем контроллер ПИД.

Приложения внедрены с помощью функции SoftPLC, а именно с помощью аппликатива многозвенного программирования, встроенного в преобразователь CFW700. Он позволяет пользователю, которые имеет доступ к WLP и встроенному внедренному аппликатив, изменять его и использовать как пользовательский аппликатив.

Параметр P1003 позволяет выбрать приложение и загрузить его в CFW700. Встроенные приложения CFW700:

- Контроллер ПИД
- Электронный потенциометр (ЭП)
- Многоскоростной режим
- Пуск/Останов трехпроводной линии
- Прямой и обратный ход
- Специальные комбинированные функции:
 - Контроллер ПИД2 + 4 Уставки управления с выбором через DI + Аварийные сигналы по высокому и высокому уровню переменной обработки + Режим ожидания
 - Уставка скорости с выбором через DI (многоскоростной режим)
 - Уставка скорости через электронный потенциометр
 - Пуск/Останов по трехпроводной линии
 - Прямой и обратный ход
 - Время работы функции намагничивания двигателя
 - Логическая последовательность работы функции механического тормоза плюс защита работы преобразователя при ограничении крутящего момента



ПРИМЕЧАНИЕ

Приложение на основе специальных комбинированных функции позволяет использовать более одной функции одновременно при условии, что они не отправляют в частотный преобразователь CFW700 одну команду. Например, можно привязать функцию контроллера ПИД2 к команде пуска и останова трехпроводной линии, но нельзя использовать функцию контроллера ПИД2 с электронным потенциометром, поскольку обе функции отправляют уставку скорости в частотный преобразователь CFW700.

19.2 ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА ПИД

19.2.1 Описание и определения

Преобразователь CFW700 снабжен специальным приложением на основе ПИД-РЕГУЛЯТОРА, которое можно использовать для управления процессом замкнутой петли. Это приложение устанавливает пропорциональный, интегральный и производный контроллер с наложением на обычное управление скоростью преобразователя CFW700. Смотрите диаграмму на [рис. 19.1 на стр. 19-1](#).

CFW700 сравнивает уставку с переменной процесса 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, насколько быстро преобразователь будет реагировать с целью устранить ошибку.

Примеры применения:

- Управление расходом или давлением в трубопроводе
- Температура в печи или камере
- Дозирование химических веществ в резервуарах

В примере ниже определены значения, используемые контроллером ПИД.

В системе водяных насосов, где необходимо контролировать давление в трубе. В трубе установлен датчик давления, который отправляет аналоговый сигнал обратной связи на CFW700, пропорциональный давлению воды. Данный сигнал называется переменной процесса, и его можно наглядно представить в параметре P1012. Уставка задается в CFW700 через клавишную панель (ЧМИ) (P1025) или настраивается через аналоговый вход (сигнал от 0 до 10 В или от 4 до 20 мА), или через сеть передачи данных. Уставка равна требуемому значению давления воды, которое должен создавать насос в любой момент, независимо от изменений расхода на выходе насоса.

Для работы приложения контроллера ПИД необходимо задать для параметра 0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC.

Определения:

- Функция 1 приложения в параметре P0231 или P0236 представляет значение регулятора уставки ПИД
- Функция 2 приложения в параметре P0231 или P0236 представляет значение переменной процесса ПИД
- Функция 1 приложения в параметре P0251 или P0254 представляет значение регулятора уставки ПИД
- Функция 2 приложения в параметре P0251 или P0254 представляет значение переменной процесса ПИД
- Функция 1 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет значение команд ручного и автоматического режима
- Функция 1 приложения в параметрах P0275–P0279 представляет значение логического значения $VP > VPx$
- Функция 2 приложения в параметрах P0275–P0279 представляет значение логического значения $VP < VPy$.

Уставка ПИД может получать аналоговых входной сигнал (AI1 или AI2). Необходимо установить для параметра P1016 значение 1 = AIx и выбрать аналоговый вход для использования. Аналоговые входы устанавливаются в P0231 (AI1) или P0236 (AI2), и необходимо запрограммировать их как 5 = Функция 1 приложения, чтобы активировать аналоговые входы. Следующее сообщение аварийного сигнала отобразится, если действие выполнено неправильно: «A0770: установите AI1 или AI2 для функции 1 приложения».

Значение регулятора уставки ПИД может быть представлено через аналоговый выход AO1 или AO2. Необходимо установить для P0251 (AO1) или P0254 (AO2) значение 17 = Функция 1 приложения. Максимальное значение переменной — 100,0 % и соответствует 10 В или 20 мА.

Уставка процесса ПИД может получать аналоговый входной сигнал (AI1 или AI2). Необходимо запрограммировать P0231 (AI1) или P0236 (AI2) как 6 = Функция 2 приложения, чтобы активировать аналоговые входы. Следующее сообщение аварийного сигнала отобразится, если действие выполнено неправильно: «A0772: установите AI1 или AI2 для функции 2 приложения».

Если для аналоговых входов (AI1 и AI2) запрограммирована одна и та же функция, уставка ПИД и переменная процесса, отобразится сообщение об аварийном сигнале и приложение не активируется: «A0774: для AI1 и AI2 установлена одна функция».

Значение переменной процесса ПИД может быть представлено через аналоговый выход AO1 или AO2. Необходимо установить для P0251 (AO1) или P0254 (AO2) значение 18 = Функция 2 приложения. Максимальное значение переменной — 100,0 % и соответствует 10 В или 20 мА.

Ручное или автоматическое управление осуществляется через цифровой вход (DI1–DI8). Необходимо установить для одного из параметров (P0263–P0270) значение 20 = Функция 1 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: $DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8$. Если запрограммирован какой-либо цифровой вход, контроллер ПИД будет работать только в автоматическом режиме (Авто).

Цифровой вход, запрограммированный для ПИД в ручном или автоматическом режиме, активируется, если он работает в автоматическом режиме 24, и неактивен при ручном управлении 0 В.

Цифровые выходы (DO1–DO5) можно запрограммировать на инициирование логики сравнения с переменной процесса (ПП). Для этого нужно установить для одного из параметров цифрового выхода (P0275–P0279) значение 34 = Функция 1 приложения ($VP > VPx$) или 35 = Функция 2 приложения ($VP < VPy$).

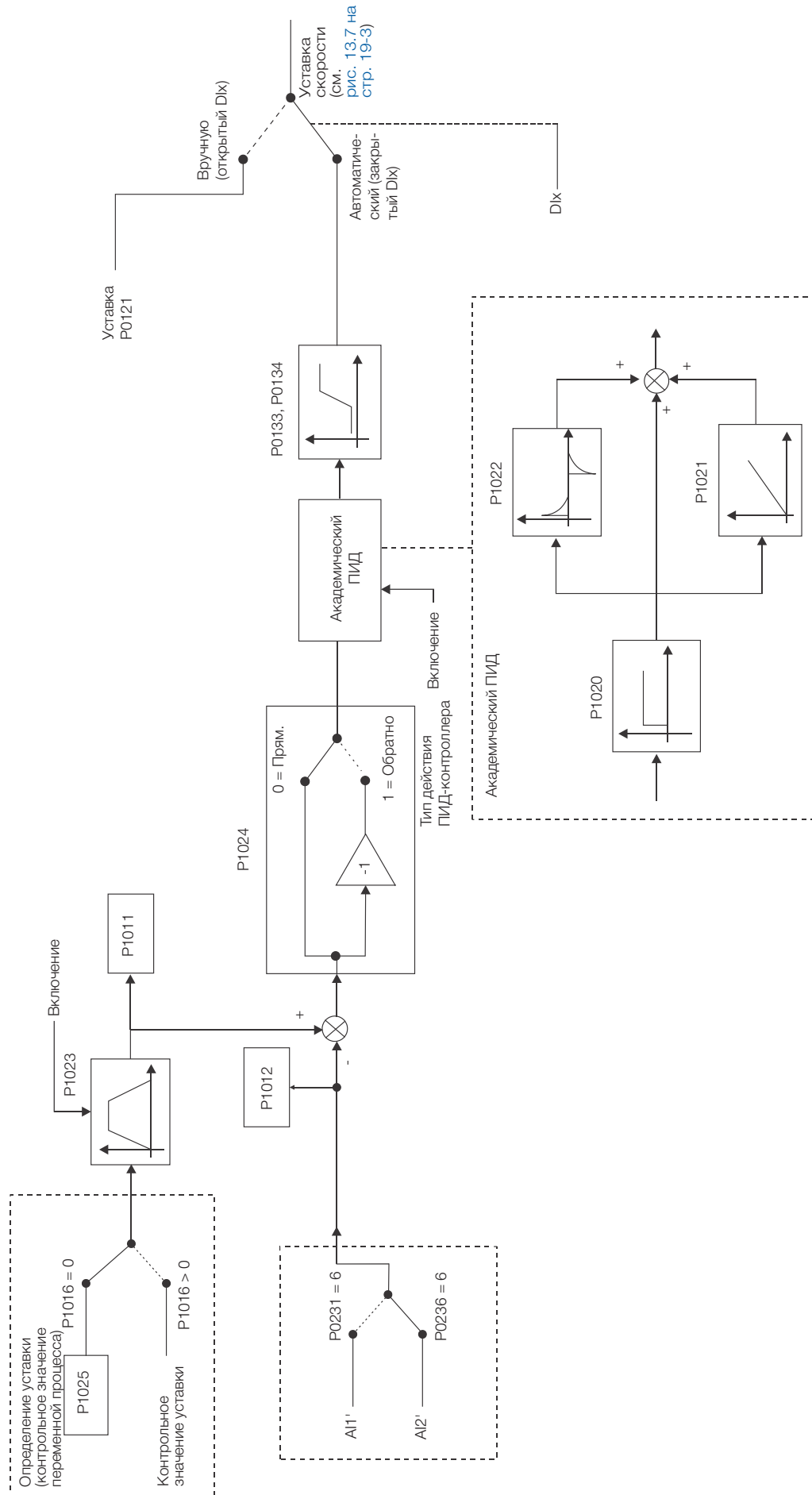


Рисунок 19.1. Блок-схема контроллера ПИД

19.2.2 Операции ПИД

Ниже представлены обязательные этапы запуска приложения контроллера ПИД.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции ПИД, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 вращение двигателя с необходимой частотой. То есть нужно проверить следующие настройки:

- Линейное ускорение и замедление (P0100–P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента P0169/P0170 для векторного режима управления)
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f
- Выполнение программы самонастройки в векторном режиме

Настройка приложения регулятора ПИД

Приложение контроллера ПИД будет настроено в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме
- DI3 будет использоваться, чтобы выбрать для выбора ПИД ручной или автоматический режим
- DI4 будет использоваться для команды общего включения
- Переменная процесса контроллера ПИД будет подключена к AI2 в диапазоне 4–20 мА, где 4 мА равно 0 бар и 20 мА — 25 бар
- Уставка регулятора контроллера ПИД будет регулироваться через ЧМИ (клавиши)

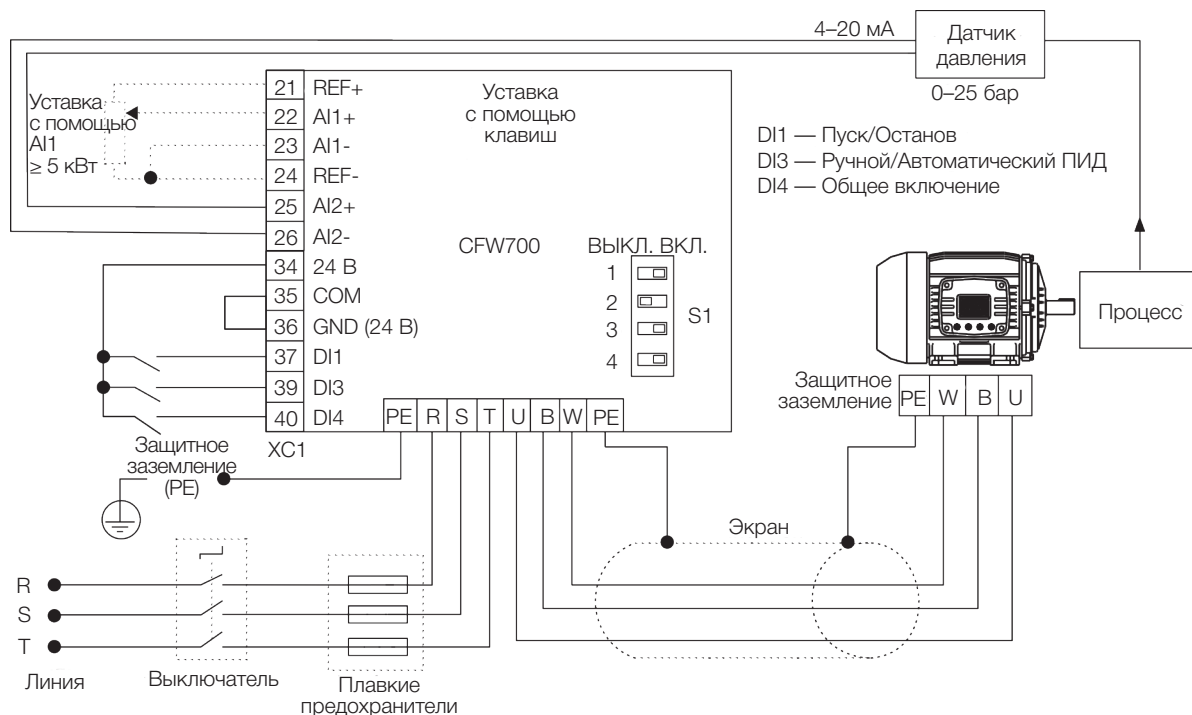


Рисунок 19.2. Пример использования приложения контроллера ПИД в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа «START-UP (ЗАПУСК)» Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа «SPLC». Загружает приложение контроллера ПИД для функции SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа «ЧМИ». Выбирает параметр основного экрана ЧМИ, чтобы отобразить значение переменной процесса контроллера ПИД. Это дополнительная настройка.		8	- Выбирает параметр дополнительного экрана ЧМИ, чтобы отобразить уставку управления контроллера ПИД. Это дополнительная настройка.	
9	- Выбирает параметр шкального индикатора ЧМИ, чтобы отобразить текущую скорость двигателя. Это дополнительная настройка.		10	- Множитель шкалы основного экрана ЧМИ.	
11	- Техническая единица основного экрана ЧМИ. 0 = Нет.		12	- Тип индикации основного экрана ЧМИ. 1 = wxy.z.	
13	- Множитель шкалы дополнительного экрана ЧМИ.		14	- Тип индикации дополнительного экрана ЧМИ. 1 = wxy..z	
15	- Полная шкала шкального индикатора ЧМИ.		16	- Группа «I/O (ВВОД-ВЫВОД)». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выбирает дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы приложения контроллера ПИД.	
17	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.		18	- Выбор команды запуска и останова в дистанционном режиме. 1 = Dlx.	
19	- Функция сигнала AI2. 6 = Функция 2 приложения (переменная процесса контроллера ПИД).		20	- Коэффициент усиления AI2.	
21	- Тип сигнала AI2. 1 = 4–20 мА. Назначьте для выключателя S1.1 значение «ВКЛ.».		22	- Смещение AI2.	
23	- Фильтр AI2.		24	- DI1 используется для команды запуска или останова двигателя. 1 = Пуск/Останов.	

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
25	- DI3 используется, чтобы установить для ПИД значение автоматического или ручного управления. 20 = Функция 1 приложения.		26	- DI4 используется для команды общего включения. 2 = Общее включение.	
27	Группа «SPLC». Уставка контроллера ПИД будет установлена через ЧМИ.		28	- Диапазон датчика, подключенного к AI2, составляет 0–25 бар. Установите для этого параметра значение датчик, которое равно максимуму для аналогового входа 20 мА.	
29	- Пропорциональное усиление контроллера ПИД.		30	- Интегральное усиление контроллера ПИД.	
31	- Производное усиление контроллера ПИД.		32	- Фильтр уставки управления ПИД.	
33	- Выбирает действие управления контроллера ПИД. 0 = Прям., 1 = Обратн.		34	- Если уставка управления ПИД настраивается через ЧМИ (P1016 = 0), ее необходимо установить в P1025 в соответствии с представленной ниже формулой.	
35	- Автоматическая настройка уставки управления через ЧМИ. 0 = Выкл., 1 = Вкл.		36	Резервное копирование уставки управления ПИД через ЧМИ. 0 = Выкл., 1 = Вкл.	
37	- Иницирует выполнение приложения контроллера ПИД.				

Рисунок 19.3. Последовательность программирования приложения контроллера ПИД в CFW700

$$\text{Уставка (\%)} = \frac{\text{Требуемое значение (переменная процесса)}}{\text{Измерительный диапазон переменной процесса}} \times 100,0 \%$$

Параметры P1020, P1021 и P1022 необходимо установить на основании выполнения подконтрольного процесса. Ниже представлены предложения для начальных значений настройки усиления контроллера ПИД в соответствии с подконтрольным процессом.

Таблица 19.1. Рекомендации по настройкам усиления контроллера ПИД

Амплитуда	Усиление		
	Пропорциональное P1020	Интегральное P1021	Производное P1022
Давление в пневматической системе	1	0,430	0,000
Расход в пневматической системе	1	0,370	0,000
Давление в гидравлической системе	1	0,430	0,000
Расход в гидравлической системе	1	0,370	0,000
Температурный	2	0,040	0,000

Настройка эксплуатации

Проверьте состояние приложения контроллера ПИД в параметре P1000. Контроллер ПИД будет работать, если значение P1000 равно 4. Если значение P1000 равно 3, приложение контроллера ПИД будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (запуск приложения). Любое значение, отличное от 3 или 4, указывает на то, что аппликатив не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

- 1. Ручной режим (DI3 открыт):** при открытом DI3 (вручную) проверьте показатель переменной процесса на клавишной панели (P1012), основанный на внешнем измерении значения сигнала обратной связи (датчик) на AI2.

Затем изменяйте уставку скорости (P0121), чтобы получить нужную переменную процесса. И только после этого перейдите в автоматический режим.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если уставка определяется в P1025, CFW700 автоматически установит значение P1025 на основе текущего значения P1012 при переходе с ручного в автоматический режим (P1026 = 1). В этом случае переход с ручного в автоматический режим будет незаметным (без резкого измерения скорости).

- 2. Автоматический режим (DI3 закрыт):** закройте DIx и выполните динамическую настройку контроллера ПИД, т. е. пропорционального (P1020), интегрального (P1021) и дифференциального (P1022) усиления, проверив, правильно ли была выполнена регулировка. Для этого просто сравните уставку и переменную процесса и убедитесь, близки ли данные значения. Кроме того, проверьте, насколько быстро двигатель отвечает на колебания переменной процесса.

Следует отметить, что настройка коэффициента увеличения ПИД представляет собой операцию, во время которой необходимо предпринимать попытки достигнуть нужное время отклика. Если система реагирует быстро, а изменяющиеся значения близки к значению уставки, пропорциональный коэффициент слишком большой. Если система реагирует медленно, а значение уставки достигается через некоторое время, пропорциональный коэффициент слишком маленький, и его необходимо увеличить. А если переменная процесса не достигает нужного значения (уставки), следует настроить интегральный коэффициент усиления.

19.2.3 Режим ожидания

Режим ожидания — полезная функция для экономии электроэнергии при использовании контроллера ПИД.

При многих сферах применения контроллера ПИД энергия расходуется зря, так как двигатель продолжает вращаться на минимальных оборотах, когда, например, постепенно повышается давление или уровень в резервуаре.

Режим ожидания работает вместе с функцией отключения при нулевой скорости.

Чтобы включить режим ожидания, нужно активировать отключение при нулевой скорости, запрограммировав P0217 = 1 (Активный). Состояние отключения аналогично состоянию отключения при нулевой скорости без контроллера ПИД. Однако для настройки P0291 следует учесть, что: P0133 < P0291 < P0134. См. [раздел 12.4 «ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ»](#). 19-7.

Чтобы выйти из режима отключения при нулевой скорости в автоматическом режиме ПИД, помимо условия, заданного в параметре P0218, нужно, чтобы ошибка ПИД (разница между уставкой и переменной процесса) была больше значения, запрограммированного в P1028.

**ОПАСНОСТЬ!**

В режиме ожидания преобразователя CFW700 двигатель может начать вращение в любой момент в зависимости от технологических условий. Если требуется выполнять какие-либо операции с двигателем или провести техническое обслуживание, отключите питание преобразователя.

19.2.4 Экраны режима контроля

При использовании приложения контроллера ПИД можно настроить экран мониторинга так, чтобы на нем отображались основные переменные в цифровом виде с соответствующими техническими единицами измерения или без них.

Пример данной настройка клавишной панели показан на [рис. 19.4 на стр. 19-7](#), где показаны переменная процесса и уставка, обе без технической единицы (с эталоном 25,0 бар), а также частота вращения двигателя на шкальном индикаторе в процентах (%). См. [раздел 5.4 ЧМИ на стр. 19-7](#).

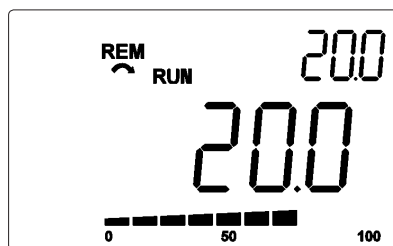


Рисунок 19.4. Режим мониторинга клавишной панели для приложения на основе контроллера ПИД

19.2.5 Подключение двухпроводного измерительного преобразователя

При подключении двухпроводного измерительного датчика для сигнала датчика и питания используются одни и те же провода. На [рис. 19.5 на стр. 19-8](#) показан данный тип подключения.

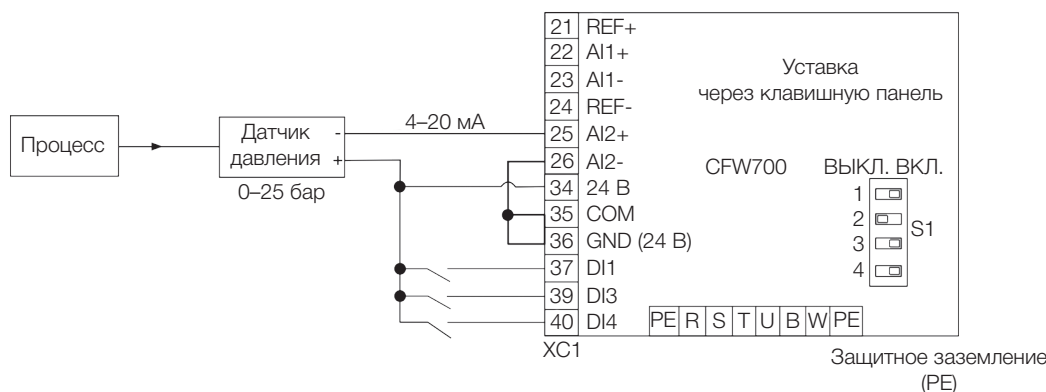


Рисунок 19.5. Подключение двухпроводного измерительного датчика к CFW700

19.2.6 Академический ПИД

Встроенный в CFW700 контроллер ПИД является контроллером академического типа. Далее представлены уравнения, которые характеризуют контроллер академического ПИД, являющийся основанием алгоритма данной функции.

Функция преобразования в частотном преобладании контроллера академического ПИД:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

При замене интегрирующей функции на сумму и производного на возрастающий знаменатель получаем приближенное выражение дискретного уравнения преобразования (рекурсивное), показанное ниже:

$$y(k) = i(k-1) + K_p[(1 + K_i.T_a + K_d/T_a).e(k) - (K_d/T_a).e(k-1)]$$

При этом:

$y(k)$: текущий выход ПИД может варьироваться от 0,0 до 100,0 %

$i(k-1)$: интегральное значение в предыдущем состоянии контроллера ПИД

K_p (пропорциональное увеличение): $K_p = P1020$

K_i (интегральное увеличение): $K_i = P1021 \times 100 = [1/T_i \times 100]$

K_d (дифференциальное увеличение): $K_d = P1022 \times 100 = [T_d \times 100]$

$T_a = 0,05$ с (время выборки контроллера ПИД)

$e(k)$: фактическая погрешность $[SP^*(k) - X(k)]$

$e(k-1)$: предыдущая ошибка $[SP^*(k-1) - X(k-1)]$

SP^* : уставку может быть в диапазоне 0,0–100,0 %

X : переменная процесса, которая считывается посредством одного из аналоговых входов (AIx), может быть в диапазоне 0,0–100,0 %

19.2.7 Параметры

Ниже приведено подробное описание параметров, относящихся к приложению контроллера ПИД.

P0100 — Время разгона

P0101 — Время замедления

P0133 — Минимальная скорость

P0134 — Максимальная скорость

P0217 — Отключение при нулевой скорости

P0218 — Условие для выхода из режима отключения при нулевой скорости

P0219 — Задержка для отключения при нулевой скорости

P0221 — Выбор уставки LOC

P0222 — Выбор уставки REM

P0231 — Функция сигнала AI1

P0232 — Коэффициент усиления AI1

P0233 — Тип сигнала AI1

P0234 — Смещение AI1

P0235 — Фильтр AI1

P0236 — Функция сигнала AI2

P0238 — Тип сигнала AI2

P0239 — Смещение AI2

P0240 — Фильтр AI2

P0251 — Функция AO1

P0252 — Коэффициент усиления AO1

P0253 — Тип сигнала AO1

P0254 — Функция AO2

P0255 — Коэффициент усиления AO2

P0256 — Тип сигнала AO2

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P0275 — Функция DO1 (RL1)

P0276 — Функция DO2

P0277 — Функция DO3

P0278 — Функция DO4

P0279 — Функция DO5

P0291 — Нулевая скорость

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время цикла сканирования

P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC

**ПРИМЕЧАНИЕ**

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-10 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-10 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия приложения контроллера ПИД

Регулируемый диапазон: от 0,00 до 10,00

Заводские настройки: -

Свойства: только чтение

Группы доступа с помощью ЧМИ: SPLC

Описание

Параметр только для чтения, который представляет версию ПО приложения контроллера ПИД, разработанного для функции SoftPLC преобразователя CFW700.

P1011 — Текущая уставка управления ПИД

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 3000,0	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, представленный в формате wxu,z без технической единицы, представляет значение уставки контроллера ПИД согласно диапазону, определенному в параметре P1018.

P1012 — Переменная процесса ПИД

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 3000,0	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, представленный в формате wxu,z без технической единицы, представляет значение уставки процесса контроллера ПИД согласно диапазону, определенному в параметре P1018.

P1013 — Выход ПИД

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет в процентах (%) значение выхода ПИД.

P1016 — Выбор уставки контроллера ПИД

Регулируемый диапазон:	0 = ЧМИ 1 = AIx 2 = Последовательный интерфейс / USB 3 = CO/DN/DP	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет исходный источник уставки управления контроллера ПИД.

Примечания:

- «HMI» означает, что уставка управления контроллера ПИД будет значением параметра P1025.
- «AI» означает, что уставка управления контроллера ПИД будет определяться на основании аналогового входа. Необходимо запрограммировать P0231 (AI1) или P0236 (AI2) как 5 = Функция 1 приложения для активации. Следующее сообщение аварийного сигнала отобразится, если действие выполнено неправильно: «A0770: установите AI1 или AI2 для функции 1 приложения».
- «Последовательный интерфейс/USB» означает, что уставка управления контроллера ПИД будет значением параметра P0683 с пропорциональной привязкой к значению в процентах с одной десятичной запятой, например 100,0 % соответствуют 1000 в P0683.
- «CO/DN/DP» означает, что уставка управления контроллера ПИД будет значением параметра P0685 с пропорциональной привязкой к значению в процентах с одной десятичной запятой, например 100,0 % соответствуют 1000 в P0685.

P1018 — Диапазон обратной связи ПИД

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 3000,0	Заводские настройки:	100,0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет, как контроллер ПИД будет представлен в P1012 (а уставка ПИД в P1011), например, полный диапазон переменной процесса контроллера ПИД, который соответствует 100,0 % в аналоговом выходе, используемом как переменная процесса контроллера ПИД.

Переменная всегда будет использоваться с одним десятичной точкой «wxу,z», то есть одно место после запятой.

Пример. Датчик давления работает в диапазоне 4–20 мА и 0–25 бар. Установите для параметра P1018 значение 25,0.

P1020 — Пропорциональное увеличение ПИД

P1021 — Интегральное увеличение ПИД

P1022 — Дифференциальное увеличение ПИД

Регулируемый диапазон:	от 0,000 до 30,000	Заводские настройки:	P1020 = 1,000 P1021 = 0,430 P1022 = 0,000
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Эти параметры определяют коэффициенты усиления в приложении контроллера ПИД и должны устанавливаться в соответствии с контролируемой амплитудой.

Примеры исходных настроек для некоторых приложений показаны в [таблице 19.2 на стр. 19-12](#).

Таблица 19.2. Рекомендуемые параметры для коэффициентов усиления контроллера ПИД

Переменная	Усиление		
	Пропорциональное P1020	Интегральное P1021	Производное P1022
Давление в пневматической системе	1	0,430	0,000
Расход в пневматической системе	1	0,370	0,000
Давление в гидравлической системе	1	0,430	0,000
Расход в гидравлической системе	1	0,370	0,000
Температурный	2	0,040	0,000
Уровень	1	См. примечание ниже.	0,000


ПРИМЕЧАНИЕ

В случае контроля уровня настройки интегрального увеличения будут зависеть от времени, необходимого для того, чтобы уровень в резервуаре изменился с минимально приемлемого до требуемого при следующих условиях:

1. При прямом действии время следует измерять с максимальным расходом на входе и минимальным расходом на выходе.
2. При обратном действии время следует измерять с минимальным расходом на входе и максимальным расходом на выходе.

Ниже приведено уравнение для вычисления исходного значения P1021 как функции времени отклика системы.

$$P1021 = 0,50 / t,$$

Где t = время (в секундах).

P1023 — Фильтр уставки управления de ПИД

Регулируемый диапазон:	0,00–650,00 с	Заводские настройки:	0,25 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр устанавливает значение константы времени фильтра уставки управления контроллера ПИД и предназначен для уменьшения непредвиденных изменения значения уставки ПИД.

P1024 — Тип действия контроллера ПИД

Регулируемый диапазон:	0 = Прям. 1 = Обратнo	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

В качестве типа действия контроллера ПИД необходимо выбрать «Прямой», если требуется, чтобы частота вращения двигателя увеличивалась и одновременно увеличивалось значение переменной процесса. В противном случае нужно выбрать «Обратный».

Таблица 19.3. Выбор типа действия контроллера ПИД

Скорость двигателя	Переменная процесса	Выбор
Увеличивается	Увеличивается	Прямое
	Уменьшается	Назад

Данные характеристики варьируются согласно типу процесса, но прямая обратная связь используется наиболее часто.

Для управления температурой или обработки уровня выбор типа действий будет зависеть от конфигурации.

Пример. Если преобразователь работает от двигателя, с помощью которого извлекается жидкость из резервуара на уровне управления, действие будет обратным, так как при увеличении уровня преобразователь должен увеличить частоту вращения двигателя, чтобы уменьшить уровень. Если преобразователь работает от двигателя, которые добавляет жидкость в резервуар, тип действия будет прямым.

P1025 — Уставка управления ПИД с помощью клавиш (ЧМИ)

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	0,0 %
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Данный параметр позволяет задать уставку управления контроллера ПИД с помощью клавишной панели, при условии, что P1016 = 0 и при работе в автоматическом режиме. Если действие выполняется в ручном режиме, уставка клавишной панели назначается в P0121.

Значение P1025 сохраняется с последним значением (резервным), даже после отключения или сброса преобразователя (с P1027 = 1 — Активный).

P1026 — Автоматическая настройка уставки ПИД через клавишную панель (P1025)

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Вкл.	Заводские настройки:	1
Свойства:	конфиг.		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Когда управляющая уставка контроллера ПИД определяется через клавишную панель (P1016 = 0) и P1026 — 1 (активный) при переключении с ручного на автоматический режим, процентное значение ручной уставки, которое соответствует выходу контроллера ПИД в диапазоне 0,0–100,0 %, будет загружено в P1025. При этом предотвращаются колебания в контроллере ПИД при переходе из ручного в автоматический режим.

P1027 — Резервное копирование управляющей уставки ПИД через клавишную панель (P1025)

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Вкл.	Заводские настройки:	1
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Данный параметр устанавливает, активна или неактивна функция резервного копирования управляющей уставки контроллера ПИД с помощью клавишной панели.

Если P1027 = 0 (Неактивна), преобразователь в отключенном состоянии не сохранит значение управляющей уставки контроллера ПИД. Таким образом, после повторного включения преобразователя значение управляющей уставки контроллера ПИД будет равно 0,0 %.

P1028 — Выход ПИД N = 0

Регулируемый диапазон: 0,0–100,0 %

Заводские настройки: 0,0 %

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Параметр P1028 работает совместно с параметром P0218 (Условие для выхода из режима отключения при нулевой скорости), предоставляя дополнительное требования для удаления такого условия. Соответственно нужно, чтобы ошибка контроллера ПИД (разница между управляющей уставкой и переменной процесса) была больше, чем значение в P1028 для преобразователя, для повторного запуска двигателя. Это состояние известно как «пробуждение».

P1031 — Значение переменной процесса X

P1032 — Значение переменной процесса Y

Регулируемый диапазон: 0,0–100,0 %

Заводские настройки: P1031 = 90,0 %
P1032 = 10,0 %

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Эти параметры используются при выполнении функций цифровых выходов для оповещений / аварийных сигналов и будут демонстрировать следующее:

Переменная процесса > VPx (Функция 1 приложения) и Переменная процесса > VPy (Функция 2 приложения).

19.3 ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПОТЕНЦИОМЕТРА (EP)

19.3.1 Описание и определения

Преобразователь CFW700 имеет функцию ЭЛЕКТРОННОГО ПОТЕНЦИОМЕТРА (EP), которая позволяет настраивать уставку скорости через два цифровых входа, один — для ускорения, а второй — для замедления двигателя.

Если преобразователь включен, а для цифрового входа DIx активировано значение «Функция 1 приложения (Ускорение)», двигатель ускоряется в соответствии с заданной кривой ускорения до максимальной скорости. Если только для цифрового входа DIx активирована функция «Функция 2 приложения (Замедление)» при включенном преобразователе, двигатель замедляется в соответствии с заданной кривой замедления до минимальной скорости. Если активны оба входа, двигатель замедляется в целях безопасности. Если преобразователь отключен, цифровые входы DIx игнорируются, пока они оба не будут активированы с использованием уставки скорости со значением 0 об/мин. Это условие показано на следующей иллюстрации.

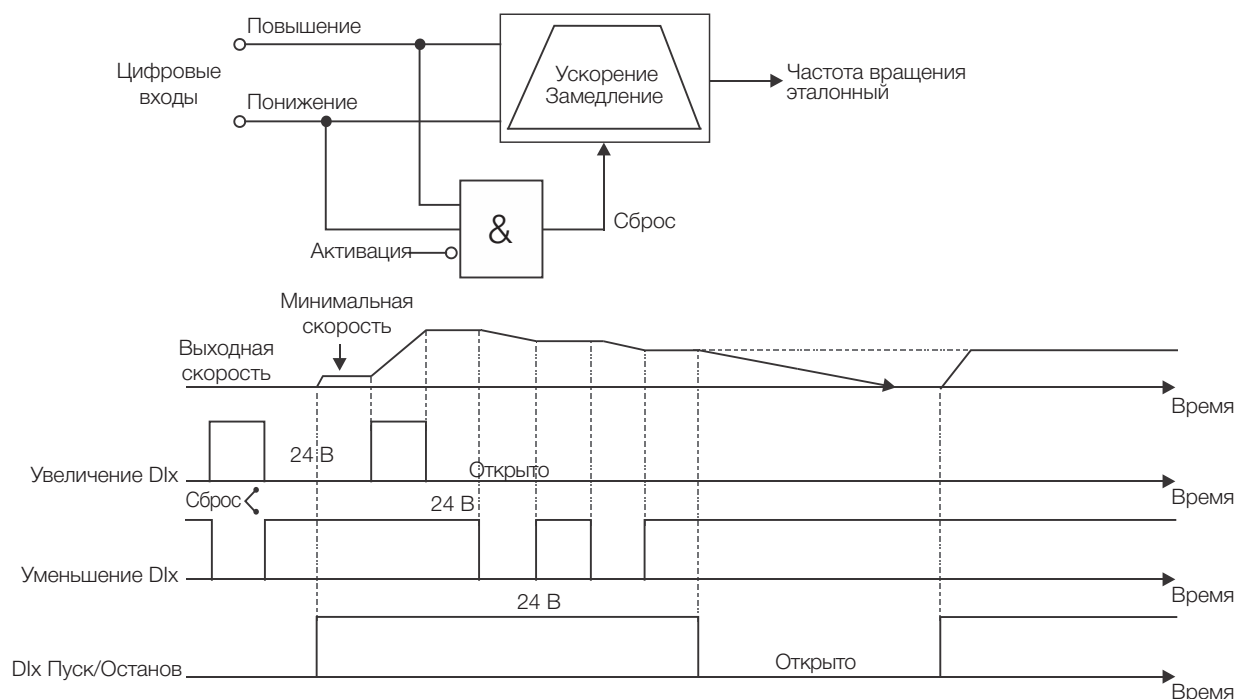


Рисунок 19.6. Работа приложения электронного потенциометра (EP)

Для работы приложения электронного потенциометра необходимо задать для параметра 0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC.

Определения:

- Функция 1 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет значение команды ускорения
- Функция 2 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет значение команды замедления

Команда ускорения выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 20 = Функция 1 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0750: установите DI для функции 1 приложения (ускорение)», а работа приложения не будет инициирована.

Команда замедления также выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Однако необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 21 = Функция 2 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0752: установите DI для функции 2 приложения (замедление)», а работа приложения не будет инициирована.

Вход ускорения активен, если применяется 24 В, и неактивен при 0 В. И наоборот — вход замедления активен, если применяется 0 В, и неактивен при 24 В.

Параметр P1011 отображает текущее значение уставки скорости в об/мин и помогает сохранить это значение, когда нет команды ускорения или замедления.

Параметр P1012 устанавливает, будет ли включено резервное копирование уставки скорости или изменено на 0 об/мин при включении нового преобразователя.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если приложение электронного потенциометра было выбрано для работы в локальном режиме, вход DI1 (P0263) выбран для команды ускорения или замедления, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.3.2 Работа

Ниже представлены обязательные этапы запуска приложения электронного потенциометра.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для надлежащего внедрения приложения электронного потенциометра настоятельно рекомендуется проверить, правильно ли настроен преобразователь для работы двигателя на нужной скорости. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100–P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента P0169/P0170 для векторного режима управления).
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.

Настройка приложения электронного потенциометра

Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме.

- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме.
- DI3 будет использоваться для команды ускорения. NO (закрыто для увеличения скорости).
- DI4 будет использоваться для команды замедления. NC (открыто для увеличения скорости).

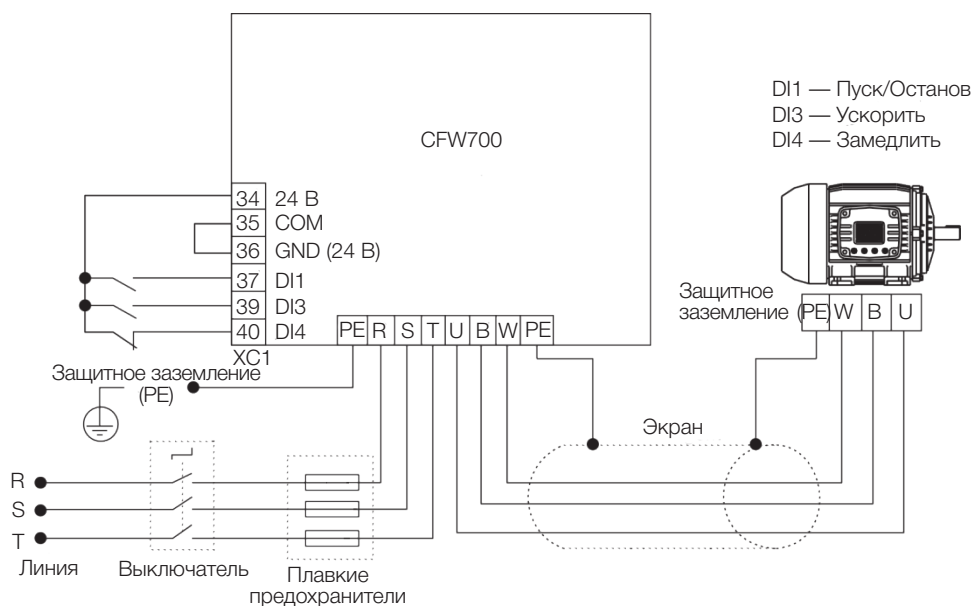


Рисунок 19.7. Пример работы приложения электронного потенциометра в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа STARTUP (ЗАПУСК) . Активирует ориентированную программу запуска CF700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ) . Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CF700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа « SPLC ». Загружает приложение электронного потенциометра (EP) в функцию SoftPLC преобразователя CF700.	
7	- Группа « I/O (ВВОД-ВЫВОД) ». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы приложения электронного потенциометра.		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.	
9	- DI1 используется для команды запуска или останова двигателя. 1 = Пуск/Останов.		10	- DI3 используется для выбора команды ускорения. 20 = Функция 1 приложения.	
11	- DI4 используется для выбора команды замедления. 21 = Функция 2 приложения.		12	- Группа « SPLC ». Резервное копирование уставки электронного потенциометра. 0 = Неактивно, 1 = Активно.	
13	- Активирует выполнение приложения электронного потенциометра (EP).				

Рисунок 19.8. Последовательность программирования приложения электронного потенциометра в CF700

Ниже представлена таблица с реальными показателями уставки скорости с командами ускорения (DI3) и замедления (DI4).

Таблица 19.4. Скорость двигателя в соответствии с логическим состоянием команд ускорения и замедления

DI3 (ускорить)	DI4 (замедлить)	Скорость двигателя
0 (Неактивно, DI3 = 0 В)	0 (Активно, DI4 = 0 В)	Скорость двигателя уменьшится.
0 (Неактивно, DI3 = 0 В)	1 (Неактивно, DI4 = 24 В)	Скорость двигателя останется без изменений.
1 (Активно, DI3 = 24 В)	0 (Активно, DI4 = 0 В)	Скорость двигателя уменьшиться в целях безопасности.
1 (Активно, DI3 = 24 В)	1 (Неактивно, DI4 = 24 В)	Скорость двигателя увеличится.

Настройка эксплуатации

Проверьте состояние приложения электронного потенциометра в параметре P1000. Электронный потенциометр будет работать, если значение P1000 равно 4. Если значение P1000 равно 3, приложение электронного потенциометра будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (запуск приложения). Любое значение, отличное от 3 или 4, указывает на то, что аппликатив не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CF700 по SoftPLC.

19.3.3 Параметры

Параметры, связанные с электронным потенциометром (EP)

P0100 — Время разгона

P0101 — Время замедления

P0102 — Время разгона 2

P0103 — Время замедления 2

P0133 — Минимальная скорость

P0134 — Максимальная скорость

P0221 — Выбор уставки LOC

P0222 — Выбор уставки REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время цикла сканирования

P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-19 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-19 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия приложения электронного потенциометра (EP)

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет версию ПО приложения электронного потенциометра, разработанного для функции SoftPLC преобразователя CFW700.

P1011 — Уставка скорости электронного потенциометра

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет, в об/мин, значение уставки текущей скорости в приложении электронного потенциометра.

P1012 — Резервное копирование уставок скорости электронного потенциометра

Регулируемый диапазон:	0 = Выкл. 1 = Вкл.	Заводские настройки:	1
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Данный параметр устанавливает, активна или неактивна функция резервного копирования уставки скорости электронного потенциометра.

Если значение P1012 = 0 (Неактивно), преобразователь не сохраняет значение уставки скорости при выключении. Поэтому при повторном включении преобразователя в качестве уставки скорости принимается минимальное значение скорости (P0133).

19.4 МНОГОСКОРОСТНОЙ РЕЖИМ

19.4.1 Описание и определения

Преобразователь CFW700 оснащен МНОГОСКОРОСТНЫМ режимом работы, который позволяет настроить параметры уставки скорости на основе значений, заданных в параметрах P1011–P1018 с помощью логической комбинации цифровых входов DI4, DI5 и DI6, с ограничением до 8 предустановленных уставок скорости. Этот режим отличается такими преимуществами, как стабильность фиксированных предварительно запрограммированных уставок и невосприимчивость к электрическим шумам (изолированные цифровые входы DIx).

Выбор уставки скорости выполняется с помощью логической комбинации цифровых входов DI4, DI5 и DI6. Для их соответствующих параметров (P0266, P0267 и P0268) необходимо установить значение «Функция 1 приложения (Многоскоростной режим)». Если для любого цифрового входа установлено значение «Функция 1 приложения», отобразится следующее аварийное сообщение: «A0750: Установите DI для многоскоростного режима», и уставка скорости преобразователя не будет активирована.

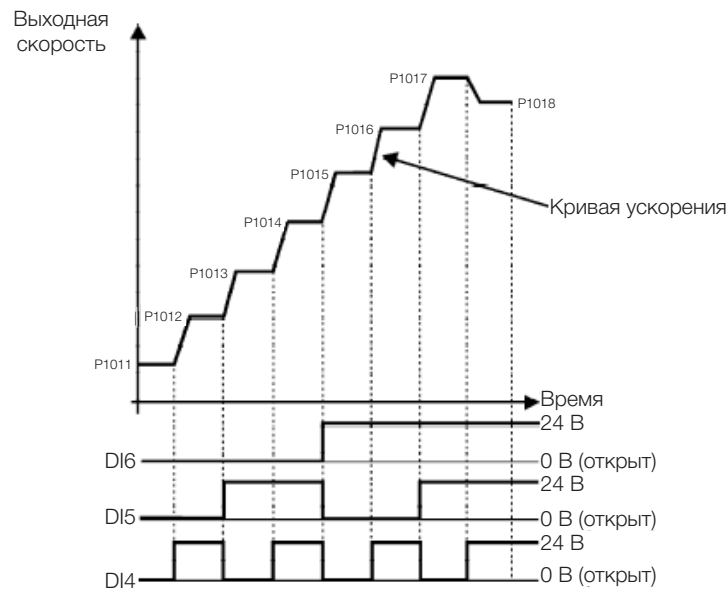


Рисунок 19.9. Работа в многоскоростном режиме

Для работы в многоскоростном режиме необходимо задать для параметра 0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC.

Определение.

■ Функция 1 приложения в параметрах P0266–P0268 представляет команду многоскоростного режима.

Выбор уставки скорости осуществляется на основе таблицы ниже:

Таблица 19.5. Многоскоростная уставка

DI6	DI5	DI4	Уставка скорости
0 В	0 В	0 В	P1011
0 В	0 В	24 В	P1012
0 В	24 В	0 В	P1013
0 В	24 В	24 В	P1014
24 В	0 В	0 В	P1015
24 В	0 В	24 В	P1016
24 В	24 В	0 В	P1017
24 В	24 В	24 В	P1018

Если для многоскоростного режима выбран какой-либо из цифровых входов, ему присваивается значение 0 В.

Параметры P1011–P1018 определяют значение уставки скорости при работе в многоскоростном режиме.

19.4.2 Настройка эксплуатации

Настройка работы в многоскоростном режиме

Ниже представлены обязательные этапы настройки в многоскоростном режиме.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу в многоскоростном режиме, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100–P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления.
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме.

Настройка работы в многоскоростном режиме

Многоскоростной режим будет настроен в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме
- DI4, DI5 и DI6 будут использоваться для уставок скорости в многоскоростном режиме

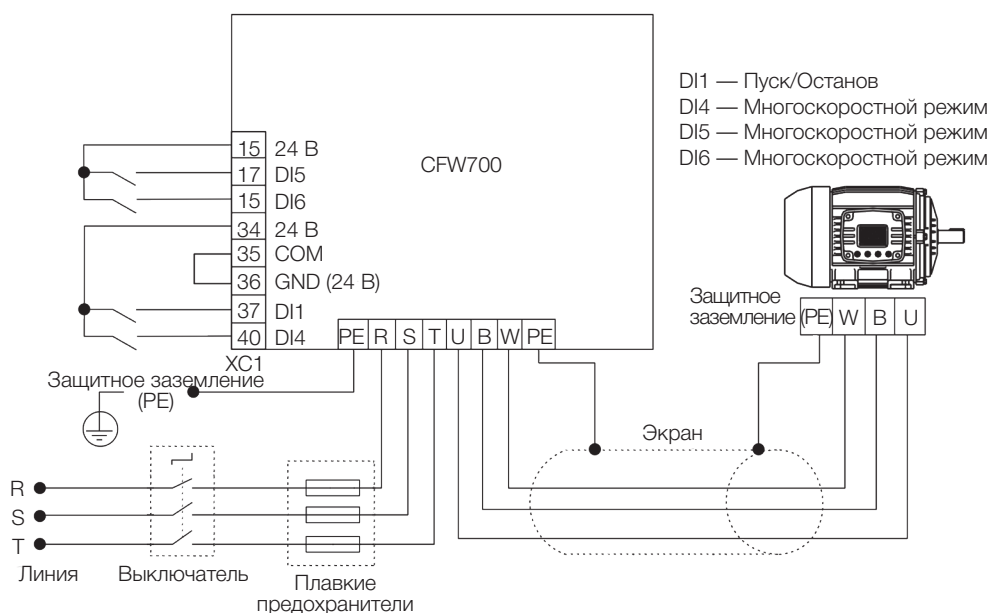


Рисунок 19.10. Пример использования многоскоростного режима в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа « START-UP (ЗАПУСК) ». Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа « BASIC (ГЛАВНОЕ) ». Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа « SPLC ». Загружает многоскоростной режим для функции SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа « I/O (ВВОД-ВЫВОД) ». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы в многоскоростном режиме.		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.	
9	- DI1 используется для команды запуска или остановки двигателя. 1 = Пуск/Останов.		10	DI4 будет использоваться для уставок скорости в многоскоростном режиме. 20 = Функция 1 приложения.	
11	- DI5 будет использоваться для уставок скорости в многоскоростном режиме. 20 = Функция 1 приложения.		12	- DI6 будет использоваться для уставок скорости в многоскоростном режиме. 20 = Функция 1 приложения.	
13	- Группа « SPLC ». Многоскоростная уставка 1.		14	- Многоскоростная уставка 2.	
15	- Многоскоростная уставка 3.		16	- Многоскоростная уставка 4.	
17	- Многоскоростная уставка 5.		18	- Многоскоростная уставка 6.	
19	- Многоскоростная уставка 7.		20	- Многоскоростная уставка 8.	
21	- Позволяет запустить работу в многоскоростном режиме.				

Рисунок 19.11. Последовательность программирования многоскоростного режима в CFW700

Настройка эксплуатации

Проверьте состояние в многоскоростном режиме в параметре P1000. Многоскоростной режим будет работать, если значение P1000 равно 4. Если значение P1000 равно 3, многоскоростной режим будет

остановлен, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (запуск приложения). Любое значение, отличное от 3 или 4, указывает на то, что аппликатив не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.4.3 Параметры

Параметры, которые относятся к многоскоростному режиму, описаны ниже.

- P0100 — Время разгона
- P0101 — Время замедления
- P0102 — Время разгона 2
- P0103 — Время замедления 2
- P0133 — Минимальная скорость
- P0134 — Максимальная скорость
- P0221 — Выбор уставки LOC
- P0222 — Выбор уставки REM
- P0266 — Функция DI4
- P0267 — Функция DI5
- P0268 — Функция DI6
- P1000 — Состояние SoftPLC
- P1001 — Команда SoftPLC
- P1002 — Время цикла сканирования
- P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ
См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-24 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-24 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание
Параметр только для чтения, который представляет версию ПО приложения многоскоростного режима, разработанного для функции SoftPLC преобразователя CFW700.

R1011 — Многоскоростная уставка 1

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	90 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 1 для приложения многоскоростного режима.

R1012 — Многоскоростная уставка 2

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	300 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 2 для приложения многоскоростного режима.

R1013 — Многоскоростная уставка 3

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	600 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 3 для приложения многоскоростного режима.

R1014 — Многоскоростная уставка 4

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	900 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 4 для приложения многоскоростного режима.

R1015 — Многоскоростная уставка 5

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1200 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 5 для приложения многоскоростного режима.

P1016 — Многоскоростная уставка 6

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1500 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 6 для приложения многоскоростного режима.

P1017 — Многоскоростная уставка 7

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1800 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 7 для приложения многоскоростного режима.

P1018 — Многоскоростная уставка 8

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	1650 об/мин
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Устанавливает уставку скорости 8 для приложения многоскоростного режима.

19.5 ПРИЛОЖЕНИЕ КОМАНДЫ ТРЕХПРОВОДНОГО ПУСКА/ОСТАНОВА

19.5.1 Описание и определения

В CFW700 доступно приложение КОМАНДЫ ТРЕХПРОВОДНОГО ПУСКА/ОСТАНОВА, которое позволяет преобразователю выполнять команды пуска и останова в качестве прямого оперативного запуска с помощью аварийной кнопки и контакта удержания.

Таким образом, цифровой вход (DIx), для которого установлена «Функция 1 приложения (Пуск)», сможет активировать преобразователь одним импульсом, если активен DIx с установленным значением «Функция 2 приложения (Останов)». Преобразователь отключает кривую, когда цифровой вход останова неактивен. Это показано на изображении ниже.

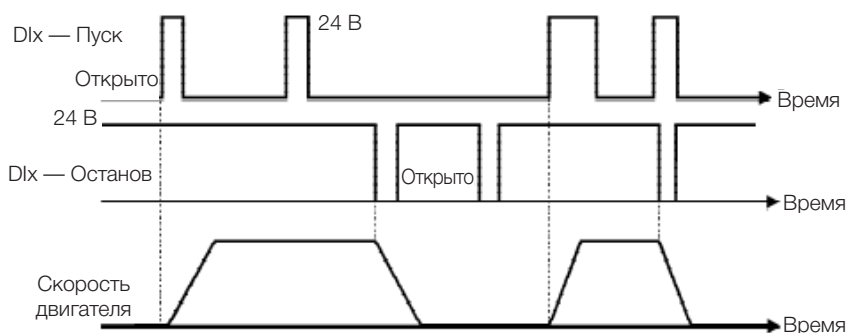


Рисунок 19.12. Работа приложения трехпроводного пуска и останова

Для работы приложения трехпроводного пуска и останова необходимо задать для параметра 0224 или P0227 значение 4 = SoftPLC.

Определения:

- Функция 1 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет команду пуска
- Функция 2 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет команду останова

Команда пуска выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 20 = Функция 1 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0750: установите DI для функции 1 приложения (Пуск)», а работа приложения не будет инициирована.

Команда пуска также выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Однако необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 21 = Функция 2 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0752: установите DI для функции 2 приложения (Останов)», а работа приложения не будет инициирована.

Оба входа (пуска и останова) активны, если применяется 24 В, и неактивен при 0 В.

Если преобразователь работает в локальном или дистанционном режиме, без отказа, недостаточного напряжения, аварийных сигналов A0750 и A0752, в преобразователе выполняется команда «Общее включение». Если для определенных цифровых входов назначена функция «Общее включение», преобразователь будет активирован, если активны два источника команд.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) было выбрано для работы в локальном режиме, вход DI1 (P0263) выбран для команды пуска или останова, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.5.2 Настройка эксплуатации

Ниже представлены обязательные этапы настройки приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу приложения управления по трехпроводной линии, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/ P0170) для векторных режимов управления
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме

Настройка приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов)

Приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) будет настроено в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- AI1 будет использоваться для уставки скорости через потенциометр (0–10 В)
- DI3 будет использоваться для команды пуска в дистанционном режиме
- DI4 будет использоваться для команды останова в дистанционном режиме

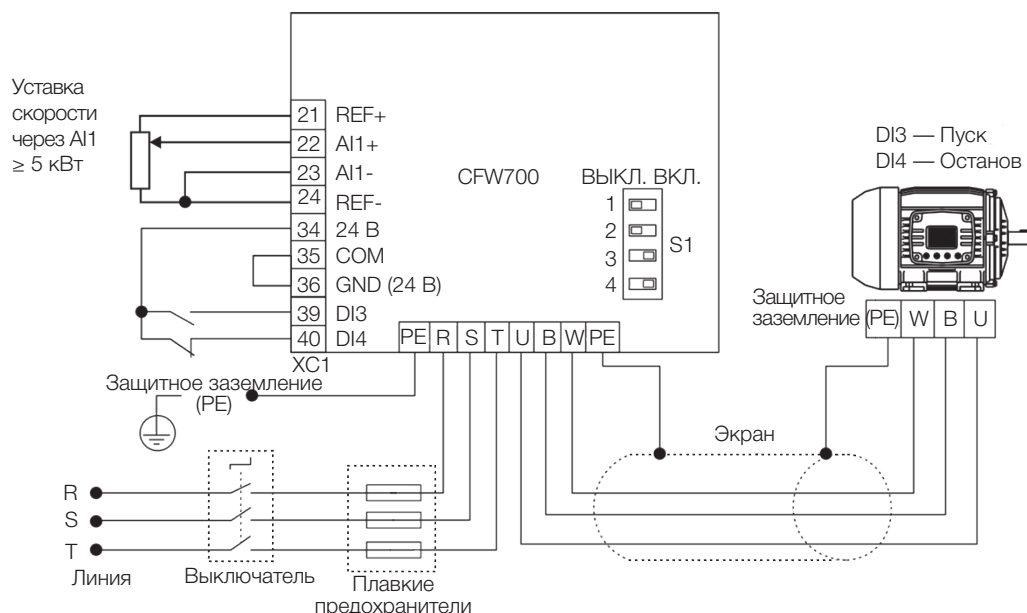


Рисунок 19.13. Пример приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа « START-UP (ЗАПУСК) » Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа « BASIC (ГЛАВНОЕ) ». Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа « SPLC ». Загружает приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа « I/O (ВВОД-ВЫВОД) ». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 1 = AI1.	
9	- Выбор команды пуска или останова в дистанционном режиме. 4 = SoftPLC.		10	- Функция сигнала AI1. 0 = Уставка скорости.	
11	- Коэффициент усиления AI1.		12	- Сигнал AI1. 0 = 0–10 В. Установите для переключателя S1.2 значение «Выкл.».	
13	- Смещение AI1.		14	- Фильтр AI1.	
15	- DI3 используется для команды пуска. 20 = Функция 1 приложения.		16	- DI4 используется для команды останова. 21 = Функция 2 приложения.	
17	- Группа « SPLC ». Позволяет выполнить приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).				

Рисунок 19.14. Последовательность программирования приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в CFW700

Настройка эксплуатации

Проверьте состояние приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в параметре P1000. Приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) будет работать, если значение P1000 равно 4. Если значение P1000 равно 3, приложение управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (запуск приложения). Любое значение, отличное от 3 или 4, указывает на то, что аппликатив не удалось запустить.

Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.5.3 Параметры

Параметры, которые относятся к приложению управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов), описаны ниже.

P0224 — Выбор пуска/останова в режиме LOC

P0227 — Выбор пуска/останова в режиме REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время цикла сканирования

P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC

ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-30 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-30 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов)

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские - настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Параметр только для чтения, который представляет версию ПО приложения управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов), разработанного для функции SoftPLC преобразователя CFW700.

19.6 ПРИЛОЖЕНИЕ ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО ХОДА

19.6.1 Описание и определения

В комплектацию CFW700 входит приложение ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО ХОДА, которое позволяет сочетать две команды преобразователя (Прямой/Обратный и Пуск/Останов) в одном цифровом входе.

Таким образом, цифровой вход (DIx), для которого установлена «Функция 1 приложения (Прямой)», сочетает прямое вращение с командой «Пуск/Останов», а вход (DIx) с установленным значением «Функция 2 приложения (Обратный)» сочетает обратное вращение с командой «Пуск/Останов». Это показано на изображении ниже.

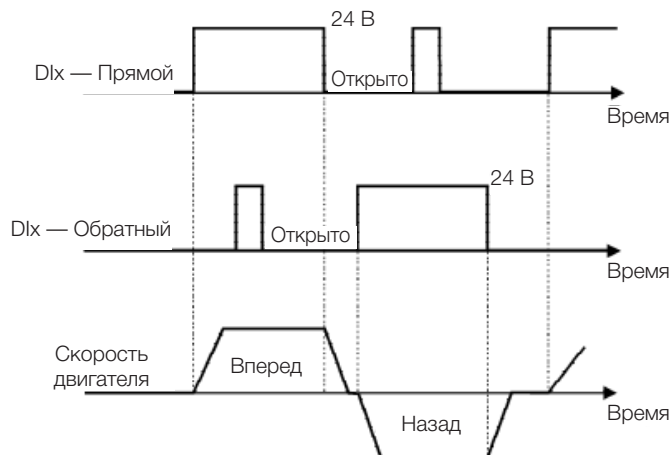


Рисунок 19.15. Работа приложения прямого/обратного хода

Для работы приложения прямого/обратного хода необходимо установить для параметра P0223 значение 9 = SoftPLC (CW) или 10 = SoftPLC (CCW), а для параметра P0224 — значение 4 = SoftPLC, либо же установить для параметра P0226 значение 9 = SoftPLC (CW) или 10 = SoftPLC (CCW), а для параметра P0227 — значение 4 = SoftPLC. Отобразится следующее аварийное сообщение, если выбор локальной команды FWD/REV не установлен (P0223): «A0760: установите для локальной команды FWD/REV значение SoftPLC», при этом приложение не будет активировано, если для выбора локальной команды пуска и останова (P0224) установлено SoftPLC. То же самое применяется к удаленной команде FWD/REV (P0226), т. е. отобразится следующее аварийное сообщение: «A0762: установите для удаленной команды FWD/REV значение SoftPLC», при этом приложение не будет активировано, если для выбора удаленной команды пуска и останова (P0227) установлено SoftPLC.

Определения:

- Функция 1 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет команду прямого хода
- Функция 2 приложения в параметрах P0263–P0270 представляет команду обратного хода

Команда прямого хода выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 20 = Функция 1 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0750: установите DI для функции 1 приложения (Прямой ход)», а работа приложения не будет инициирована. Определяется, что вращение с помощью команды прямого хода всегда будет «по часовой стрелке».

Команда обратного хода также выполняется с помощью одного из цифровых входов (DI1–DI8). Однако необходимо установить для одного из параметров DI (P0263–P0270) значение 21 = Функция 2 приложения. Если для этой функции назначено более одного цифрового входа, логическая операция будет считаться командой цифрового входа с высоким приоритетом, где: DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если установлен любой из цифровых входов, отобразится следующее аварийное сообщение: «A0752: установите DI для функции 2 приложения (Обратный ход)», а работа приложения не будет инициирована. Определяется, что вращение с помощью команды обратного хода всегда будет «против часовой стрелки».

Оба входа (прямого и обратного хода) активны, если применяется 24 В, и неактивен при 0 В.

Если преобразователь работает в локальном или дистанционном режиме, без отказа, недостаточного напряжения, аварийных сигналов A0750, A0752, A0760 и A0762, в преобразователе выполняется команда «Общее включение». Если для определенных цифровых входов назначена функция «Общее включение», преобразователь будет активирован, если активны два источника команд.

Команды прямого хода и пуска выполняются, если активен цифровой вход прямого хода и неактивен цифровой вход обратного хода. Если цифровой вход обратного хода активен, в работе преобразователя ничего не изменится. Если обе команды неактивны, команда пуска удаляется и двигатель замедляется до 0 об/мин. Однако, если команды прямого хода и пуска выполняются, если активен цифровой вход обратного хода и неактивен цифровой вход прямого хода. Если цифровой вход прямого хода активен, в работе преобразователя ничего не изменится. Если обе команды неактивны, команда пуска удаляется и преобразователь замедляется до 0 об/мин. Если цифровые входы прямого и обратного хода активны одновременно, будет создана команда прямого хода.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если команда прямого и обратного хода была выбрана для работы в локальном режиме, а вход DI1 (P0263) выбран для команды прямого и обратного хода, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.6.2 Настройка эксплуатации

Ниже представлены обязательные этапы настройки приложения прямого и обратного хода.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для надлежащего внедрения приложения прямого и обратного хода настоятельно рекомендуется проверить, правильно ли настроен преобразователь для работы двигателя на нужной скорости. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100–P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVV и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме

Настройка приложения прямого и обратного хода

Приложение прямого и обратного хода будет настроено в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- AI1 будет использоваться для уставки скорости через потенциометр (0–10 В)
- DI3 будет использоваться для команды прямого хода в дистанционном режиме
- DI4 будет использоваться для команды обратного хода в дистанционном режиме

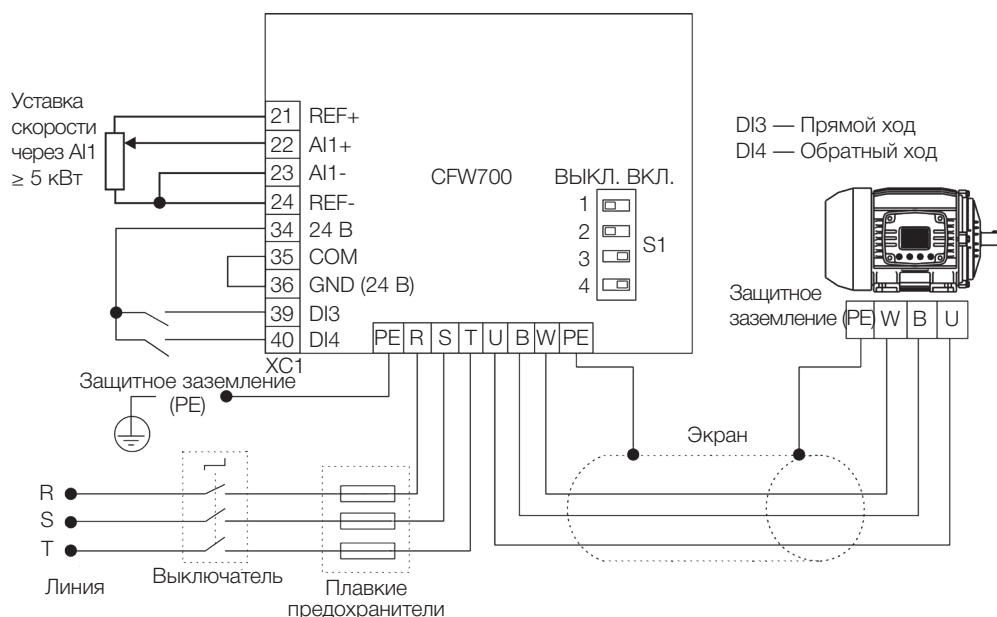


Рисунок 19.16. Пример работы приложения прямого и обратного хода в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа « START-UP (ЗАПУСК) » Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ) . Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа « SPLC ». Загружает приложение прямого и обратного хода для функции SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа « I/O (ВВОД-ВЫВОД) ». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы приложения прямого и обратного хода.		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 1 = AI1.	
9	- Выбор направления вращения в режиме удаленного управления. 9 = SoftPLC (H).		10	- Выбор команды пуска или останова в дистанционном режиме. 4 = SoftPLC.	
11	- Функция сигнала AI1. 0 = Уставка скорости.		12	- Коэффициент усиления AI1.	
13	- Сигнал AI1. 0 = 0–10 В. Установите для переключателя S1.2 значение «Выкл.».		14	- Смещение AI1.	
15	- DI3 используется для команды пуска. 20 = Функция 1 приложения.		16	- DI3 используется для команды прямого хода. 20 = Функция 1 приложения.	
17	- DI4 будет использоваться для команды обратного хода. 21 = Функция 2 приложения.		18	- Группа « SPLC ». Активирует выполнение приложения прямого и обратного хода.	

Рисунок 19.17. Последовательность программирования приложения прямого и обратного хода в CFW700

Настройка эксплуатации

Проверьте состояние приложения прямого и обратного хода в параметре P1000. Приложение прямого и обратного хода будет работать, если значение P1000 равно 4. Если значение P1000 равно 3, приложение прямого и обратного хода будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (запуск приложения). Любое значение, отличное от 3 или 4, указывает на то, что аппликатив не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.6.3 Параметры

Параметры, которые относятся к приложению прямого и обратного хода, описаны ниже.

- P0223 — Выбор режима LOC FWD/REV
- P0224 — Выбор пуска/останова в режиме LOC
- P0226 — Выбор режима REM FWD/REV
- P0227 — Выбор пуска/останова в режиме REM
- P0263 — Функция DI1
- P0264 — Функция DI2
- P0265 — Функция DI3
- P0266 — Функция DI4
- P0267 — Функция DI5
- P0268 — Функция DI6
- P0269 — Функция DI7
- P0270 — Функция DI8
- P1000 — Состояние SoftPLC
- P1001 — Команда SoftPLC
- P1002 — Время цикла сканирования
- P1003 — Выбор аппликатива SoftPLC

ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-34 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-34 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия приложения прямого и обратного хода

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию приложения прямого и обратного хода, разработанного для функции SoftPLC преобразователя CFW700.

19.7 КОМБИНИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

19.7.1 Описания и определения

В преобразователе CFW700 доступны КОМБИНИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ, которые охватывают определенный набор функций, использующихся в одном и том же приложении SoftPLC частотного преобразователя CFW700, поскольку они не приводят в действие одну команду (уставку скорости, команду пуска и останова и команду направления вращения). Ниже представлены функции, внедренные в это приложение:

- Контроллер ПИД2 + 4 Уставки управления с выбором через DI + Аварийные сигналы по высокому и высокому уровню переменной обработки + Режим ожидания
- Многоскоростной режим
- Электронный потенциометр
- Пуск/Останов по трехпроводной линии
- Прямой и обратный ход
- Время работы функции намагничивания двигателя
- Логическая последовательность работы функции механического тормоза плюс защита работы преобразователя при ограничении крутящего момента

Некоторые представленные выше функции отправляют один сигнал команды в частотный преобразователь CFW700 и, следовательно, не могут использоваться одновременно, поскольку они генерируют несовместимость операций на основании таблицы ниже:

Таблица 19.6. Несовместимость операций комбинированных специальных функций

Команда для CFW700	Функция, отправляющая команду
Уставка скорости	Контроллер ПИД2, многоскоростной режим и электронный потенциометр
Команда «Пуск/Останов»	Управление по трехпроводной линии (Пуск/Останов) и прямой и обратный ход



ПРИМЕЧАНИЕ

Если одна или несколько функций включены для отправки уставки скорости, будет создано аварийное сообщение A0770, что предотвращает использование этих функций. Если две или несколько функций включены для отправки команды пуска и останова, будет создано аварийное сообщение A0774, что предотвращает использование этих функций.

Чтобы активировать использование функций в рамках КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ, необходимо запрограммировать некоторые команды частотного преобразователя (локально или удаленно) для функции SoftPLC в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 19.7. Программирование команд преобразования для SoftPLC в соответствии с функцией приложения

Команда для CFW700	Контроллер ПИД2	Многоскоростной режим	Электронный потенциометр	Команда управления по трехпроводной линии	Прямой и обратный ход	Логика работы торможения
P0220	-	-	-	-	-	-
P0221	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0222	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0223	-	-	-	-	= 9 или 10	-
P0224	-	-	-	= 4	= 4	-
P0225	-	-	-	-	-	-
P0226	-	-	-	-	= 9 или 10	-
P0227	-	-	-	= 4	= 4	-
P0228	-	-	-	-	-	-



ПРИМЕЧАНИЕ

«-» указывает, что значение, запрограммированное в параметре, не применяется к функции приложения.

Кроме параметров программы частотного преобразователя CFW700, также необходимо запрограммировать параметры аналоговых и цифровых входов и выходов для некоторых функций, как описано ниже:

Таблица 19.8. Функции и программирование аналоговых и цифровых входов и выходов в соответствии с функцией приложения

Функция приложения	Контроллер ПИД2	Многоскоростной режим	Электронный потенциометр	Команда управления по трехпроводной линии	Прямой и обратный ход	Логика работы торможения
AI1 (P0231) и AI2 (P0236)						
Управляющая уставка	= 5	-	-	-	-	-
Переменная процесса	= 6	-	-	-	-	-
AO1 (P0251) и AO2 (P0254)						
Предустановленная управляющая уставка	= 17	-	-	-	-	-
Переменная процесса	= 18	-	-	-	-	-
DI1 (P0263) и DI8 (P0270)						
Автоматический и ручной ПИД2	= 20	-	-	-	-	-
1 ^{-й} DI управляющей уставки	= 21	-	-	-	-	-
2 ^{-й} DI управляющей уставки	= 22	-	-	-	-	-
1 ^{-й} DI многоскоростной уставки	-	= 23	-	-	-	-
2 ^{-й} DI многоскоростной уставки	-	= 24	-	-	-	-
3 ^{-й} DI многоскоростной уставки	-	= 25	-	-	-	-
Команда ускорения	-	-	= 26	-	-	-
Команда замедления	-	-	= 27	-	-	-
Команда пуска	-	-	-	= 28	-	-
Команда останова	-	-	-	= 29	-	-
Прямой ход	-	-	-	-	= 30	-
Обратный ход	-	-	-	-	= 31	-
DO1 (P0275) – DO5 (P0279)						
Переменная процесса аварийного сигнала низкого уровня	= 34	-	-	-	-	-
Переменная процесса аварийного сигнала высокого уровня	= 35	-	-	-	-	-
Режим ожидания активен	= 36	-	-	-	-	-
Команда открытого тормоза	-	-	-	-	-	= 37
Сбой преобразователя по ограничению крутящего момента	-	-	-	-	-	= 38



ПРИМЕЧАНИЕ

«-» указывает, что функции аналоговых и цифровых входов или выходов не применяется к функции приложения.

19.7.2 Функция контроллера ПИД2

КОМБИНИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ преобразователя CFW700 содержат функцию КОНТРОЛЛЕРА ПИД2, которая призвана управлять процессом в замкнутой цепи. Это приложение устанавливает пропорциональный, интегральный и производный контроллер с наложением на обычное управление скоростью преобразователя CFW700. Здесь доступна опция использования до четырех управляющих уставок, выбранных с помощью логического сочетания цифровых входов (DI), аварийных сигналов по высокому и высокому уровню переменной обработки и возможностью настройки условий в режиме ожидания.

В сущности, функция КОНТРОЛЛЕРА ПИД2 сравнивает управляющую уставку с переменной процесса и управляет частотой вращения двигателя, предпринимая попытки устранить любые ошибки и поддерживать значение переменной процесса равным управляющей уставке, устанавливаемой пользователем. Заданные значения коэффициентов усиления P, I и D определяют скорость, с которой преобразователь будет реагировать на устранение данной ошибки. Ниже показана структурная схема контроллера ПИД2.

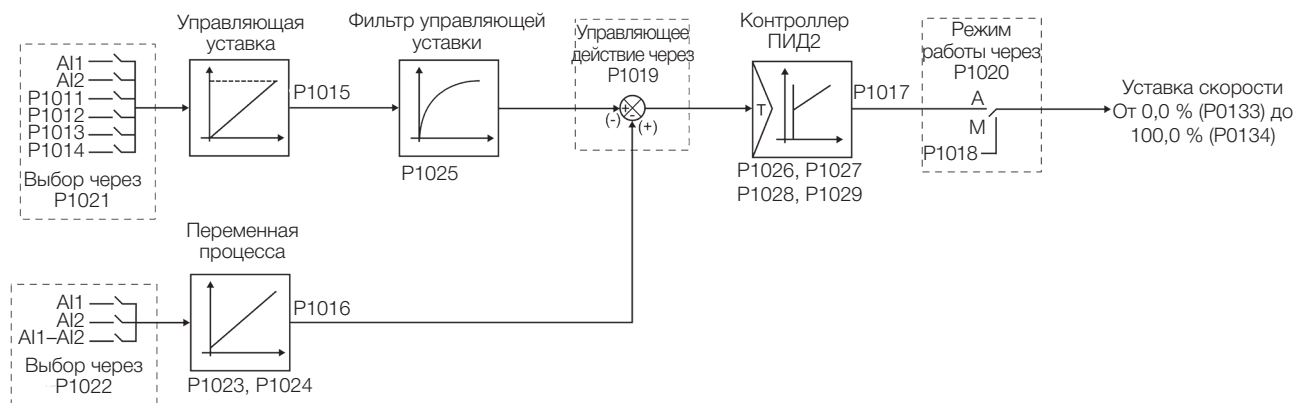


Рисунок 19.18. Блок-схема контроллера ПИД2

Примеры применения функции контроллера ПИД2:

- Управление расходом или давлением в трубопроводе
- Температура в печи или камере
- Дозирование химических веществ в резервуарах

В примере ниже определены значения, используемые функцией контроллера ПИД2.

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 CFW700, пропорциональный давлению воды. Данный сигнал называется переменной процесса и его можно наблюдать в параметре P1016. Управляющая уставка программируется в CFW700 через ЧМИ (P1011), аналоговый вход или логическое сочетание цифровых входов в соответствии с источником управляющей уставки, заданной в P1021. Управляющая уставка — это значение давления воды, которое должен генерировать насос независимо от вариаций спроса на выходе насоса в любой момент времени.

Чтобы обеспечить работу функции контроллера ПИД2, нужно запрограммировать уставку скорости для функции SoftPLC, т. е. параметр P0221 или P0222 для 7 = SoftPLC, а также включить действие управления контроллера ПИД2 в P1019 для прямого (= 1) или обратного действия (= 2). В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0772: запрограммируйте для P0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC».

Источник управляющей уставки контроллера ПИД2 определяется в параметре P1021, через параметр P1011, который можно изменить через ЧМИ и аналоговый вход AI1 или AI2. Он необходим для программирования параметра P0231 (AI1) или P0236 (AI2) для 5 = Функция 1 приложения, чтобы его можно было активировать. Также его можно изменить через логическое сочетание цифровых входов, выбрав до четырех управляющих уставок, для программирования параметра P0263 (DI1), P0264 (DI2), P0265 (DI3), P0266 (DI4), P0267 (DI5), P0268 (DI6), P0269 (DI7) или P0270 (DI8) для 21 = Функция 2 приложения и/или 22 = Функция 3 приложения. В случае установки для этой функции более одного параметра, логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8.

Выбор управляющей уставки контроллера ПИД2 через логическое сочетание цифровых входов выполняется в соответствии с таблицей ниже:

Таблица 19.9. Управляющая уставка контроллера ПИД2 через логическое сочетание цифровых входов

2-й цифровой вход SP	1-й цифровой вход SP	Управляющая уставка
0 В	0 В	P1011
0 В	24 В	P1012
24 В	0 В	P1013
24 В	24 В	P1014

Значение предустановленной управляющей уставки контроллера ПИД2 (P1015) можно указать через аналоговый выход AO1 или AO2. Оно понадобится для программирования P0251 (AO1) или P0254 (AO2) для 17 = Функция 1 приложения. Максимальное значение переменной — 100,0 % и соответствует 10 В или 20 мА.

Источник переменной процесса контроллера ПИД2 определяется в параметре P1022, поскольку он может указываться через аналоговый вход AI1 и/или AI2. Он нужен для программирования параметра P0231 (AI1) или P0236 (AI2) для 6 = Функция 2 приложения для его ввода в эксплуатацию. В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0784: запрограммируйте AI1 или AI2 для 6 = Функция 2 приложения».

Значение управляющей уставки контроллера ПИД2 (P1016) можно указать через AO1 или AO2. Оно понадобится для программирования P0251 (AO1) или P0254 (AO2) для 18 = Функция 2 приложения. Максимальное значение переменной — 100,0 % и соответствует 10 В или 20 мА.

Рабочий режим контроллера ПИД2 определяется в параметре P1020, поскольку он может всегда быть автоматическим, ручным или выполняться через команду автоматического или ручного режима через DI1–DI8. Это необходимо для программирования параметра P0263 (DI1), P0264 (DI2), P0265 (DI3), P0266 (DI4), P0267 (DI5), P0268 (DI6), P0269 (DI7) или P0270 (DI8) для 20 = Функция 1 приложения. В случае установки для этой функции более одного параметра, логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1 > DI2 > DI3 > DI4 > DI5 > DI6 > DI7 > DI8. Если цифровые входы не запрограммированы, будет создано аварийное сообщение «A0786: запрограммируйте DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI6, DI7 или DI8 для 20 = Функция 1 приложения».

Цифровой вход, запрограммированный для ПИД2 в ручном или автоматическом режиме, активируется, если он работает в индикативном ручном режиме 24 В, и неактивен при индикативном автоматическом управлении 0 В.

Цифровые выходы DO1–DO5 можно запрограммировать таким образом, чтобы они указывали аварийные условия по переменной процесса высокого или низкого уровня, поскольку они должны программироваться в одном из соответствующих параметров (P0275–P0279) со значением 34 = Функция 1 приложения (низкий уровень переменной процесса (эквивалент $VP < VP_y$)) или 35 = Функция 2 приложения (высокий уровень переменной процесса (эквивалент $VP > P_x$)).

Если активировано отключение параметра нулевой скорости, т. е. P0217 = 1, будет создано аварийное сообщение «A0788: запрограммируйте P0217 = 0», чтобы деактивировать отключение нулевой скорости из-за несовместимости с работой функции контроллера ПИД2.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция контроллера ПИД2 выбрана для использования в локальном режиме, а цифровой вход DI1 (P0263) выбран для ПИД2 в автоматическом или ручном режиме, а 1^{-й} или 2^{-й} цифровой вход — для управляющей уставки, преобразователь может перейти в состояние «Конфигурации (CONF)», поскольку после этого нужно изменить стандартную настройку параметра P0227.

19.7.2.1 Запуск

Ниже приведены обязательные этапы задействования функции КОНТРОЛЛЕРА ПИД2 КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции контроллера ПИД2, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 вращение двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме

Настройка функции контроллера ПИД2

Функция контроллера ПИД2 будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме
- DI3 будет использоваться для выбора ПИД2 в ручном или автоматическом режиме
- DI4 будет использоваться для команды общего включения

- Переменная процесса контроллера ПИД2 будет подключена к AI2 в диапазоне 4–20 мА, где 4 мА равно 0 бар и 20 мА — 25,0 бар.
- Уставка регулятора контроллера ПИД2 будет регулироваться через ЧМИ (клавиши).

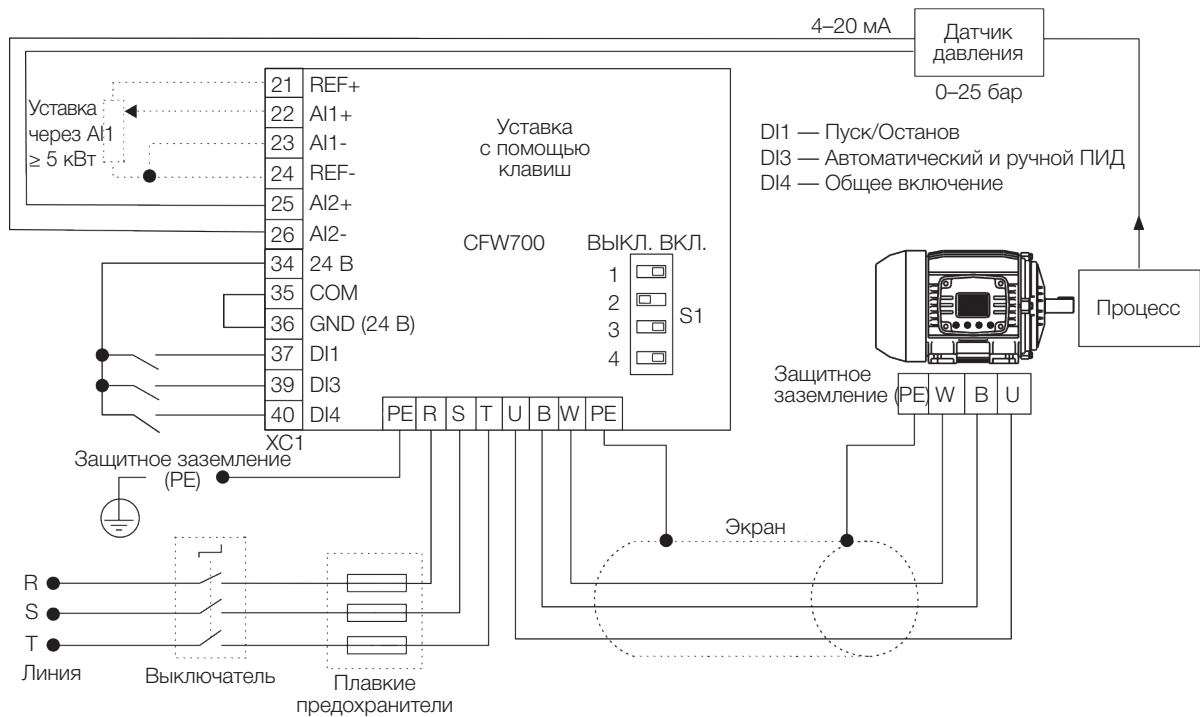
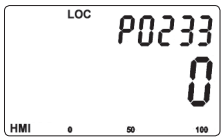
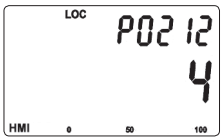
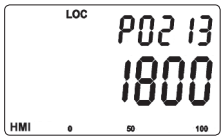
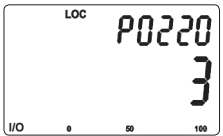
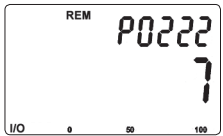
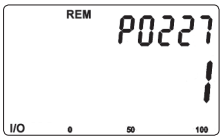
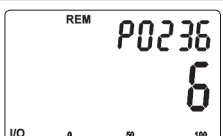
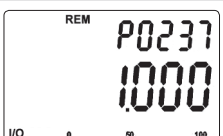
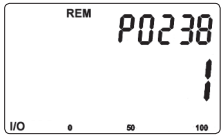
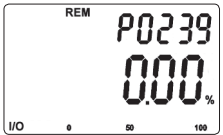
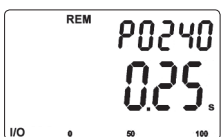
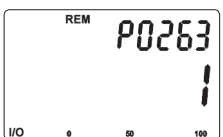
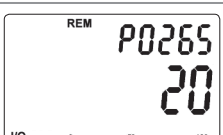
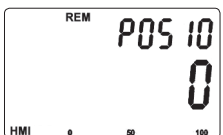
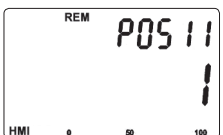
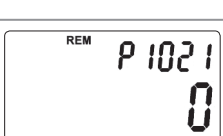
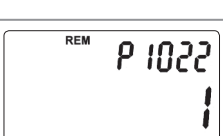
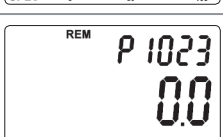
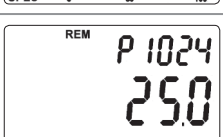
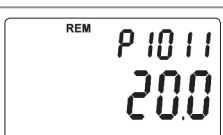
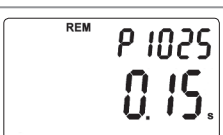


Рисунок 19.19. Пример использования функции контроллера ПИД2 в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа «START-UP (ЗАПУСК)». Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.	LOC P03 17 STARTUP 0 50 100	2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	LOC P0 100 25 s BASIC 0 50 100
3	- Время замедления в секундах.	LOC P0 10 1 25 s BASIC 0 50 100	4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0 133 1000 rpm BASIC 0 50 100
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0 134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Группа «SPLC». Загружает комбинированные специальные функции в SoftPLC преобразователя CFW700.	LOC P 1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Группа «HMI (ЧМИ)». Выбирает параметр основного экрана ЧМИ, чтобы отобразить значение переменной процесса контроллера ПИД2. Это дополнительная настройка.	LOC P0205 10 16 HMI 0 50 100	8	- Выбирает параметр дополнительного экрана ЧМИ, чтобы отобразить уставку управления контроллера ПИД2. Это дополнительная настройка.	LOC P0206 10 11 HMI 0 50 100
9	- Выбирает параметр шкального индикатора ЧМИ, чтобы отобразить текущую скорость двигателя. Это дополнительная настройка.	LOC P0207 0002 HMI 0 50 100	10	- Множитель шкалы основного экрана ЧМИ.	LOC P0208 100.0 % HMI 0 50 100
11	- Техническая единица основного экрана ЧМИ. 20 = как определено в P0510.	LOC P0209 20 HMI 0 50 100	12	- Тип индикации основного экрана ЧМИ. 4 = как определено в P0511.	LOC P02 10 4 HMI 0 50 100

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
13	- Множитель шкалы дополнительного экрана ЧМИ.		14	- Тип индикации дополнительного экрана ЧМИ 4 = как определено в P0511.	
15	- Полная шкала шкального индикатора ЧМИ.		16	- Группа «I/O (ВВОД-ВЫВОД)». Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM) Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы функции контроллера ПИД2.	
17	- Выбора уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.		18	- Выбора команды запуска и останова в дистанционном режиме. 1 = Dlx.	
19	- Функция сигнала AI2. 6 = Функция 2 приложения (переменная процесса контроллера ПИД2).		20	- Коэффициент усиления AI2.	
21	- Тип сигнала AI2. 1 = 4–20 мА. Установите для переключателя S1.1 значение «ВКЛ.».		22	- Смещение AI2.	
23	- Фильтр AI2.		24	- DI1 используется для команды запуска или останова двигателя. 1 = Пуск/Останов.	
25	- DI3 используется, чтобы установить для ПИД2 значение автоматического или ручного управления. 20 = Функция 1 приложения.		26	- DI4 используется для команды общего включения. 2 = Общее включение.	
27	- Группа «ЧМИ». Техническая единица SoftPLC 1. 0 = Нет. Датчик переменной процесса находится в стержне и эта переменная недоступна в ЧМИ.		28	- Форма индикации технической единицы SoftPLC 1. 1 = wxy,z	
29	- Группа «SPLC». Выбирает управляющее действия контроллера ПИД2, что обеспечивает его работу. 1 = Прям., 2 = Обратн.		30	- Выбирает рабочий режим контроллера ПИД2. 0 = всегда автоматический, 1 = всегда ручной, 2 = автоматический и ручной через цифровой вход и без мягкого перехода, 3 = автоматический и ручной через цифровой вход с мягким переходом.	
31	- Уставка контроллера ПИД2 будет установлена через ЧМИ. 0 = через ЧМИ.		32	- Переменная процесса PID2 будет считана через AI2. 1 = через AI2.	
33	- Диапазон датчика, подключенного к AI2, составляет 0–25,0 бар. Установите для этого параметра минимальное значение датчика, которое равно максимуму для аналогового входа 4 мА.		34	- Диапазон датчика, подключенного к AI2, составляет 0–25,0 бар. Установите для этого параметра максимальное значение датчика, которое равно максимуму для аналогового входа 20 мА.	
35	- Настройка уставки управления через ЧМИ.		36	- Фильтр управляющей уставки.	

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
37	- Период выборки контроллера ПИД2.		38	- Пропорциональное усиление контроллера ПИД2.	
39	- Интегральное усиление контроллера ПИД2.		40	- Производное усиление контроллера ПИД2.	
41	- Иницирует выполнение функции контроллера ПИД2.				

Рисунок 19.20. Последовательность программирования функции контроллера ПИД2 в CFW700

Параметры P1026, P1027, P1028 и P1029 необходимо установить на основании выполнения подконтрольного процесса. Ниже представлены предложения для начальных значений периода выборки и настроек усиления контроллера ПИД2 в соответствии с подконтрольным процессом.

Таблица 19.10. Рекомендации по настройкам усиления контроллера ПИД2

Амплитуда	Период выборки P1026	Усиление		
		Пропорциональное P1027	Интегральное P1028	Производное P1029
Давление в пневматической системе	0,10 с	1,000	5,000	0,000
Расход в пневматической системе	0,10 с	1,000	5,000	0,000
Давление в гидравлической системе	0,10 с	1,000	5,000	0,000
Расход в гидравлической системе	0,10 с	1,000	5,000	0,000
Температурный	0,50 с	2,000	0,500	0,100

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

1. Ручной режим (DI3 закрыт): при закрытом DI3 (ручной режим) проверьте показатель переменной процесса в ЧМИ (P1016), основанный на внешнем измерении значения сигнала датчика (измерительный преобразователь) в AI2.

Затем изменяйте значение ручной уставки контроллера ПИД2 (P1018), пока не будет достигнуто нужное значение переменной процесса. Проверьте, установлено ли для управляющей уставки (P1011) это значение, после чего переведите контроллер ПИД2 в автоматический режим.



ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллер ПИД2 запускает функцию регулирования скорости, только когда двигатель достигает минимальной скорости, установленной в P0133, поскольку он настроен для работы в диапазоне 0,0–100,0 %, где 0,0 % — это эквивалент минимальной скорости (установлена в P0133), а 100,0 % — эквивалент максимальной скорости (установлена в P0134).

2. Автоматический режим (цифровой вход DI3 открыт): откройте цифровой вход DI3 и выполните динамическую настройку контроллера ПИД2, то есть пропорциональное (P1027), интегральное (P1028) и производное (P1029) усиление, убедившись, что регулировка выполнена правильно. Для этого просто сравните управляющую уставку и переменную процесса и убедитесь, близки ли данные значения. Также проверьте, насколько быстро двигатель реагирует на изменения переменной процесса.

Следует отметить, что настройка коэффициента увеличения ПИД2 представляет собой операцию, во время которой возможны ошибки при попытке определить нужное время отклика. Если система реагирует быстро, а изменяющиеся значения близки к значению управляющей уставки, пропорциональный коэффициент усиления слишком большой. Если система реагирует медленно, а значение управляющей уставки достигается через некоторое время, пропорциональный коэффициент усиления слишком маленький, и его необходимо увеличить. А если переменная процесса не достигает нужного значения (управляющей уставки), следует настроить интегральный коэффициент усиления.

19.7.2.2 Экран режима мониторинга

При использовании функции контроллера ПИД2 можно настроить экран режима контроля так, чтобы на нем отображались основные переменные в цифровом виде с соответствующими техническими единицами измерения или без них.

Один из примеров ЧМИ с такой конфигурацией см. на [рис. 19.20 на стр. 19-42](#), где показано следующее: переменная процесса, управляющая уставка, обе без технической единицы (эталон — 25,0 бар), и скорость двигателя на шкальном индикаторе в %. См. [раздел 5.4 ЧМИ на стр. 19-42](#).



Рисунок 19.21. Пример ЧМИ в режиме мониторинга для использования функции контроллера ПИД2

19.7.2.3 Подключение двухпроводного измерительного преобразователя

В двухпроводной конфигурации сигнал измерительного преобразователя поступает совместно с электроэнергией. На [рис. 19.22 на стр. 19-42](#) представлен этот тип подключения.

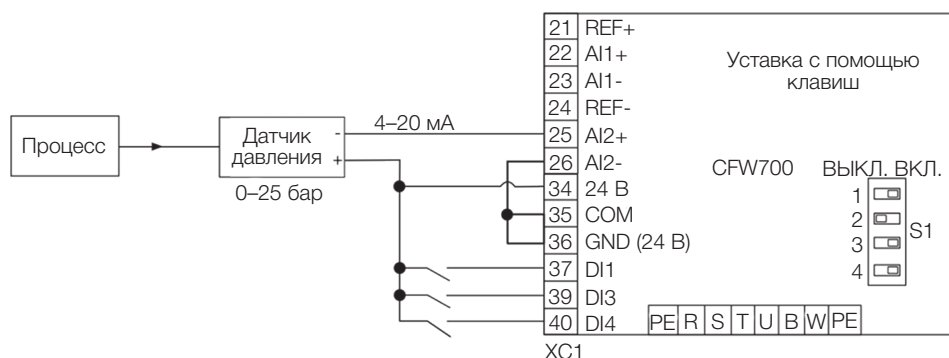


Рисунок 19.22. Подключение двухпроводного измерительного датчика к CFW700

19.7.2.4 Контроллер академического ПИД2

Встроенный в CFW700 контроллер ПИД2 является контроллером академического типа. Далее представлены уравнения, которые характеризуют контроллер академического ПИД2, являющийся основанием алгоритма данной функции.

Функция преобразования в частотном диапазоне контроллера академического ПИД2:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

При замене интегрирующей функции на сумму и производного на возрастающий результат деления, получаем приближенное выражение дискретного (рекурсивного) уравнения преобразования, показанное ниже:

$$y(k) = i(k-1) + K_p[(1 + K_i.T_a + K_d/T_a).e(k) - (K_d/T_a).e(k-1)] \times 10$$

где:

$u(k)$: представляет выход контроллера ПИД2; показатель может варьироваться в диапазоне 0,0–100,0 %

$i(k-1)$: интегральное значение в предыдущем состоянии контроллера ПИД2

K_p : пропорциональное увеличение = P1027

K_I : интегральное увеличение = P1028 = $[1 / T_i (c)]$

K_d : дифференциальное усиление = P1029 = $[T_d (c)]$

T_a : период выборки контроллера ПИД2 = P1026

$e(k)$: представляет ошибку, если $[SP(k) - PV(k)]$ для прямого действия и $[PV(k) - SP(k)]$ для обратного действия

$e(k-1)$: предыдущая ошибка, если $[SP(k-1) - PV(k-1)]$ для прямого действия и $[PV(k-1) - SP(k-1)]$ для обратного действия

SP: представляет управляющую уставку контроллера ПИД2

PV: управляющая уставка контроллера ПИД2, считывается через аналоговые входы (AI1 и AI2)

19.7.2.5 Параметры

Ниже приведено описание параметров, относящихся к функции контроллера ПИД2.

P0100 — Время разгона

P0101 — Время замедления

P0133 — Минимальная скорость

P0134 — Максимальная скорость

P0221 — Выбор уставки LOC

P0222 — Выбор уставки REM

P0231 — Функция сигнала AI1

P0232 — Коэффициент усиления AI1

P0233 — Сигнал AI1

P0234 — Смещение AI1

P0235 — Фильтр AI1

P0236 — Функция сигнала AI2

P0237 — Коэффициент усиления AI2

P0238 — Сигнал AI2

P0239 — Смещение AI2

P0240 — Фильтр AI2

P0251 — Функция AO1

P0252 — Коэффициент усиления AO1

P0253 — Сигнал AO1

P0254 — Функция AO2

P0255 — Коэффициент усиления AO2

P0256 — Сигнал AO2

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P0275 — Функция DO1 (RL1)

P0276 — Функция DO2

P0277 — Функция DO3

P0278 — Функция DO4

P0279 — Функция DO5

P0510 — Техническая единица 1 для SoftPLC

P0511 — Форма отображения технической единицы SoftPLC 1.

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC

**ПРИМЕЧАНИЕ**

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-44 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-44 для получения дополнительной информации.

Р1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция контроллера ПИД2, разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

Р1011 — Управляющая уставка 1 контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	200
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет первое значение управляющей уставки контроллера ПИД2 в технических единицах, если контроллер ПИД2 работает в автоматическом режиме, а источник уставки (Р1021) — ЧМИ или логическое сочетание цифровых входов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

Р1012 — Управляющая уставка 2 контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	230
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет второе значение управляющей уставки контроллера ПИД2 в технических единицах, если контроллер ПИД2 работает в автоматическом режиме, а источник уставки (Р1021) — логическое сочетание цифровых входов.

Р1013 — Управляющая уставка 3 контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	180
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет третье значение управляющей уставки контроллера ПИД2 в технических единицах, если контроллер ПИД2 работает в автоматическом режиме, а источник уставки (Р1021) — логическое сочетание цифровых входов.

P1014 — Управляющая уставка 4 контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32 768–32 767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	160
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет четвертое значение управляющей уставки контроллера ПИД2 в технических единицах, если контроллер ПИД2 работает в автоматическом режиме, а источник уставки (P1021) — логическое сочетание цифровых входов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры P1012, P1013 и P1014 будут иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

В [таблице 19.9 на стр. 19-46](#) приводятся реальные показатели управляющей уставки, выбранной через логическое сочетание цифровых входов.

P1015 — Текущая управляющая уставка контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет значение текущей управляющей уставки контроллера ПИД2 в соответствии с источником, определенным в P1021, и выбором параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

P1016 — Переменная процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет значение переменной процесса контроллера ПИД2 в соответствии с источником, определенным в P1022, и масштабом, указанным в P1023 и P1024, и выбором параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

Преобразование значения, считанного аналоговым входом в процентах, в значение переменной процесса, отображаемой в P1016, на основании масштабирования, выполняемого по следующей формуле:

$$P1016 = [\text{Значение AI (\%)} \times (P1024 - P1023)] + [P1023]$$

Р1017 — Выход контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет значение выхода контроллера ПИД2 в процентах, где 0,0 % — эквивалент минимальной скорости двигателя (P0133), а 100,0 % — эквивалент максимальной скорости двигателя (P0134).

Р1018 — Ручная уставка контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0,0–100,0 %	Заводские настройки:	0,0 %
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет значение выхода контроллера ПИД2, когда он работает в ручном режиме, а значение, определенное как ручная уставка, передается непосредственно на выход контроллера ПИД2.

Р1019 — Управляющее действие контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0 = Отключение ПИД2 1 = Включение ПИД2 и прямого действия 2 = Включение ПИД2 и обратного действия	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр активирует функцию контроллера ПИД2 и определяет, каким будет его управляющее действия, т. е. как действует сигнал об ошибке.

Таблица 19.11. Описание управляющего действия контроллера ПИД2

Р1019	Описание
0	Определяет, что работа контроллера ПИД2 будет прекращена.
1	Определяет, что управляющее действие контроллера ПИД2 будет прямым режимом.
2	Определяет, что управляющее действие контроллера ПИД2 будет обратным режимом.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Управляющее действие контроллера ПИД2 необходимо выбрать для прямого режима, когда нужно увеличить производительность контроллера ПИД2 для увеличения значения переменной процесса. Напр.: наполнение резервуара с помощью насосов под управлением преобразователя. Для увеличения уровня резервуара (переменная процесса) необходимо, чтобы расход увеличивался, что достигается увеличением частоты вращения двигателя. Управляющее действие контроллера ПИД2 необходимо выбрать для обратного режима, если нужно сократить производительность контроллера ПИД2 для уменьшения значения переменной процесса. Напр.: охлаждение холодильной стойки с помощью вентилятора под управлением преобразователя. Для увеличения температуры (переменная процесса) нужно ограничить вентиляцию, что обеспечивается за счет снижения частоты вращения двигателя.

P1020 — Рабочий режим контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0 = Всегда автоматический	Заводские настройки: 0
	1 = Всегда ручной	
	2 = Выбор автоматического или ручного режиме через Dlx и мягкий переход	
	3 = Выбор автоматического или ручного режиме через Dlx и жесткий переход	

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

SPLC

Описание

Этот параметр определяет способ работы контроллера ПИД2.

Таблица 19.12. Описание рабочего режима контроллера ПИД2.

P1020	Описание
0	Определяет, что контроллер ПИД2 всегда будет работать в автоматическом режиме.
1	Определяет, что контроллер ПИД2 всегда будет работать в ручном режиме.
2	Определяет, что Dlx, запрограммированный для автоматического или ручного режима, будет выбирать в качестве рабочего режима контроллера ПИД2 автоматический (0) или ручной (1). Также определяет, что переход из автоматического в ручной режим будет выполняться жестко. Переход из ручного в автоматический режим будет выполняться жестко.
3	Определяет, что Dlx, запрограммированный для автоматического или ручного режима, будет выбирать в качестве рабочего режима контроллера ПИД2 автоматический (0) или ручной (1). Также определяет, что переход из автоматического в ручной режим будет выполняться мягко. Переход из ручного в автоматический режим будет выполняться жестко.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Мягкий переход — это переход исключительно из ручного режима в автоматический или из автоматического в ручной без инициирования вариаций на выходе контроллера ПИД2. При переходе из ручного режима в автоматический выходное значение в ручном режиме используется для запуска интегральной части контроллера ПИД2. Это обеспечивает запуск выхода с этого значения. При переходе из автоматического режима в ручной выходное значение в автоматическом режиме используется как уставка в ручном режиме (оно изменяет значение, содержащееся в параметре P1018).

Р1021 — Выбор источника управляющей уставки контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0 = Уставка через параметр Р1011 (ЧМИ) 1 = Уставка через аналоговый вход AI1 2 = Уставка через аналоговый вход AI2 3 = Две уставки через логическое сочетание 1-го цифрового входа для управляющей уставки 4 = Три уставки через логическое сочетание 1-го и 2-го цифровых входов для управляющей уставки 5 = Четыре уставки через логическое сочетание 1-го и 2-го цифровых входов для управляющей уставки	Заводские настройки: 0
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Этот параметр определяет источник управляющей уставки контроллера ПИД2.

Таблица 19.13. Описание источника управляющей уставки контроллера ПИД2

Р1021	Описание
0	Определяет, что источник управляющей уставки указывается путем записи в параметр Р1011 через ЧМИ.
1	Определяет, что источником управляющей уставки будет значение, считанное на AI1 и отображаемое в параметре Р1015.
2	Определяет, что источником управляющей уставки будет значение, считанное на AI2 и отображаемое в параметре Р1015.
3	Определяет, что источником управляющей уставки будет значение, установленное в параметре Р1011 или Р1012 в соответствии с логическим сочетанием 1-го цифрового входа управляющей уставки. В таблице 19.9 на стр. 19-49 показаны реальные показатели для управляющих уставок, выбранных через логическое сочетание цифровых входов.
4	Определяет, что источником управляющей уставки будет значение, установленное в параметре Р1011, Р1012 или Р1013 в соответствии с логическим сочетанием 1-го и 2-го цифровых входов управляющей уставки. В таблице 19.9 на стр. 19-49 показаны реальные показатели для управляющих уставок, выбранных через логическое сочетание цифровых входов.
5	Определяет, что источником управляющей уставки будет значение, установленное в параметре Р1011, Р1012, Р1013 и Р1014 в соответствии с логическим сочетанием 1-го и 2-го цифровых входов управляющей уставки. В таблице 19.9 на стр. 19-49 показаны реальные показатели для управляющих уставок, выбранных через логическое сочетание цифровых входов.

Р1022 — Выбор источника переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	1 = Переменная процесса через AI1 2 = Переменная процесса через AI2 3 = Переменная процесса через разницу между AI1 и AI2	Заводские настройки: 1
Свойства:		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Этот параметр определяет источник переменной процесса контроллера ПИД2.

Таблица 19.14. Описание источника переменной процесса контроллера ПИД2.

Р1022	Описание
0	Определяет, что источником переменной процесса будет значение, считанное на AI1 и отображаемое в параметре Р1016.
1	Определяет, что источником переменной процесса будет значение, считанное на AI2 и отображаемое в параметре Р1016.
2	Определяет, что источником переменной процесса будет значение, считанное на AI1, минус значение, считанное на AI2, т. е. разница между AI1 и AI2, и отображаемое в параметре Р1016.

Р1023 — Минимальный уровень датчика переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет минимальное значение датчика, подключенного к аналоговому входу, настроенному для переменной процесса контроллера ПИД2 на основе его технической единицы.



ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

Р1024 — Максимальный уровень датчика переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	250
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет максимальное значение датчика, подключенного к аналоговому входу, настроенному для переменной процесса контроллера ПИД2 на основе его технической единицы.



ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

Р1025 — Фильтр для управляющей уставки контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0,00–60,00 с	Заводские настройки:	0,15 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр настраивает константу времени фильтра 1-го задания, которое нужно применить к управляющей уставке контроллера ПИД2. Она призвана уменьшить внезапные изменения значения управляющей уставки контроллера ПИД2.

P1026 — Период выборки контроллера ПИД2**Регулируемый диапазон:** 0,10–60,00 с**Заводские настройки:** 0,10 с**Свойства:****Группы доступа с помощью ЧМИ:** **Описание**

Этот параметр определяет время периода выборки контроллера ПИД2.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Таблица 19.10 на стр. 19-51 предлагает значения настроек для времени выборки в соответствии с процессом, управляемым контроллером ПИД2.

P1027 — Пропорциональное усиление контроллера ПИД2**P1028 — Интегральное усиление контроллера ПИД2****P1029 — Производное усиление контроллера ПИД2****Регулируемый диапазон:** от 0,000 до 32,000**Заводские настройки:** P1027 = 1,000
P1028 = 5,000
P1029 = 0,000**Свойства:****Группы доступа с помощью ЧМИ:** **Описание**

Эти параметры определяют коэффициенты усиления контроллера ПИД2 и должны устанавливаться в соответствии с контролируемой амплитудой или процессом.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Таблица 19.10 на стр. 19-51 предлагает значения настроек для коэффициентов усиления в соответствии с процессом, управляемым контроллером ПИД2.

P1030 — Значение для аварийного сигнала низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2**Регулируемый диапазон:** -32768–32767 [Тех. ед. 1]**Заводские настройки:** 0**Свойства:****Группы доступа с помощью ЧМИ:** **Описание**

Этот параметр определяет значение, ниже которого будет выявлено условие нижнего уровня с помощью датчика аналогового входа, который измеряет переменную процесса контроллера ПИД2 в соответствии с его технической единицы.

Чтобы активировать аварийный сигнал, нужно установить значение, отличное от «0». При выявлении аварийного условия отобразится соответствующее сообщение «A0752: выявлен низкий уровень переменной процесса контроллера ПИД2». Аварийное условие не остановит двигатель, в этом случае пользователь просто получает информацию о наличии аварийного сигнала.

Можно настроить информирование об аварийном условии с помощью низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2 в цифровом входе, в соответствии с [таблицей 19.8 на стр. 19-52](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

P1031 — Время для отказа низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0,00–650,00 с	Заводские настройки:	10,00 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет время активности условия низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2, чтобы создать отказ «F0753: выявлен отказ низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2».

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Значение «0» отключает отказ низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2.

P1032 — Значение для аварийного сигнала высокого уровня переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	-32768–32767 [Тех. ед. 1]	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет значение, выше которого будет выявлено условие высокого уровня с помощью датчика аналогового входа, который измеряет переменную процесса контроллера ПИД2 в соответствии с его технической единицы.

Чтобы активировать аварийный сигнал, нужно установить значение, отличное от «0». При выявлении аварийного условия отобразится соответствующее сообщение «A0754: выявлен высокий уровень переменной процесса контроллера ПИД2». Аварийное условие не остановит двигатель, в этом случае пользователь просто получает информацию о наличии аварийного сигнала.

Можно настроить информирование об аварийном условии с помощью низкого уровня переменной процесса контроллера ПИД2 в цифровом входе, в соответствии с [таблицей 19.8 на стр. 19-52](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

Р1033 — Время для отказа высокого уровня переменной процесса контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0,00–650,00 с	Заводские настройки:	10,00 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет время активности условия высокого уровня переменной процесса контроллера ПИД2, чтобы создать отказ «F0755: выявлен отказ высокого уровня переменной процесса контроллера ПИД2».



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение «0» отключает отказ высокого уровня переменной процесса контроллера ПИД2.

19.7.2.5.1 Режим ожидания

Эта группа параметров позволяет пользователю установить рабочие условия режима ожидания.

Режим ожидания — это состояние управляемой системы, в котором управляющая команда равна нулю или практически нулю, поскольку в этот момент двигатель под управлением частотного преобразователя CFW700 может быть остановлен. Это предотвращает работу двигателя на низкой скорости, которая незначительна для управляемой системы. Если двигатель предположительно ВЫКЛЮЧЕН, переменная процесса продолжает отслеживаться, чтобы при необходимости управляемая система могла повторно запустить двигатель в соответствии с условиями режима пробуждения или режима запуска по уровню.

Режим запуска по уровню запускает двигатель путем сравнения переменной процесса с его предустановленным уровнем.

Режим пробуждения запускает двигатель путем сравнения переменной процесса с установленной управляющей уставкой.



ПРИМЕЧАНИЕ

Режим ожидания активируется, только если контроллер ПИД2 включен и работает в автоматическом режиме.



ОПАСНОСТЬ!

В режиме ожидания преобразователя CFW700 двигатель может начать вращение в любой момент в зависимости от технологических условий. Если требуется выполнять какие-либо операции с двигателем или провести техническое обслуживание, отключите питание преобразователя.

Р1034 — Настройка режима ожидания контроллера ПИД2

Регулируемый диапазон:	0 = Отключить режим ожидания 1 = Включить режим ожидания и режим запуска по уровню 2 = Включить режим ожидания и режим пробуждения	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Это параметр включает режим ожидания функции контроллера ПИД2 и определяет форму запуска двигателя под управлением частотного преобразователя CFW700.

Таблица 19.15. Описание настройки режима ожидания контроллера ПИД2

P1034	Описание
0	Определяет, что режим ожидания контроллера ПИД2 будет отключен.
1	Определяет, что режим ожидания контроллера ПИД2 будет включен, а режимом запуска двигателя будет режим запуска по уровню.
2	Определяет, что режим ожидания контроллера ПИД2 будет включен, а режимом запуска двигателя будет режим пробуждения.

P1035 — Значение выхода ПИД2 для режима ожидания

Регулируемый диапазон: 0,0–100,0 % **Заводские настройки:** 5,0 %

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет значение выхода контроллера ПИД2, ниже которого активируется режим ожидания.

P1036 — Время до активации режима ожидания

Регулируемый диапазон: 0,00–650,00 с **Заводские настройки:** 10,00 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет, насколько долго значение выхода контроллера ПИД2 должно оставаться ниже значения, установленного в P1035, чтобы активировать режим ожидания и остановить двигатель под управление частотного преобразователя CFW700.

Можно включить оповещение об активном состоянии режима ожидания в цифровом выходе в соответствии с [таблицей 19.8 на стр. 19-54](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

Будет создано аварийное сообщение «A0750: режим ожидания активирован» в ЧМИ частотного преобразователя CFW700 для оповещения о том, что двигатель работает в режиме ожидания.

P1037 — Уровень переменной процесса контроллера ПИД2 для запуска двигателя

Регулируемый диапазон: -32768–32767 [Тех. ед. 1] **Заводские настройки:** 190

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет значение переменной процесса контроллера ПИД2, чтобы запустить двигатель под управлением частотного преобразователя CFW700.


ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 1 (P0510 и P0511).

P1038 — Отклонение переменной процесса контроллера ПИД2 для перезапуска двигателя

Регулируемый диапазон: -32768–32767 [Тех. ед. 1]

Заводские настройки: 10

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет значение, вычитаемое из (прямой ПИД) или добавляемое (обратный ПИД) к управляющей уставке контроллера ПИД2, впоследствии становясь значением ограничения для запуска двигателя под управлением частотного преобразователя CFW700.


ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр будет иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы 1 (P0510 и P0511).

P1039 — Время до активации режима запуска по уровню или режима перезапуска

Регулируемый диапазон: 0,00–650,00 с

Заводские настройки: 5,00 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет время, которое условие режима запуска по уровню или режима перезапуска должно оставаться активным, чтобы запустился двигатель под управлением частотного преобразователя CFW700, где:

- **Режима запуска по уровню:** переменная процесса контроллера ПИД2 должна оставаться ниже (прямой ПИД) или выше (обратный ПИД) уровня, установленного в P1037, для времени, установленного в P1039, для запуска двигателя и управления процессом.
- **Режима перезапуска:** переменная процесса контроллера ПИД2 должна оставаться ниже (прямой ПИД) или выше (обратный ПИД) отклонения, установленного в P1038, для времени, установленного в P1039, для запуска двигателя и управления процессом.

Ниже приведен анализ работы контроллера ПИД2, когда режим ожидания и режим запуска по уровню настроены в соответствии с определенными периодами:

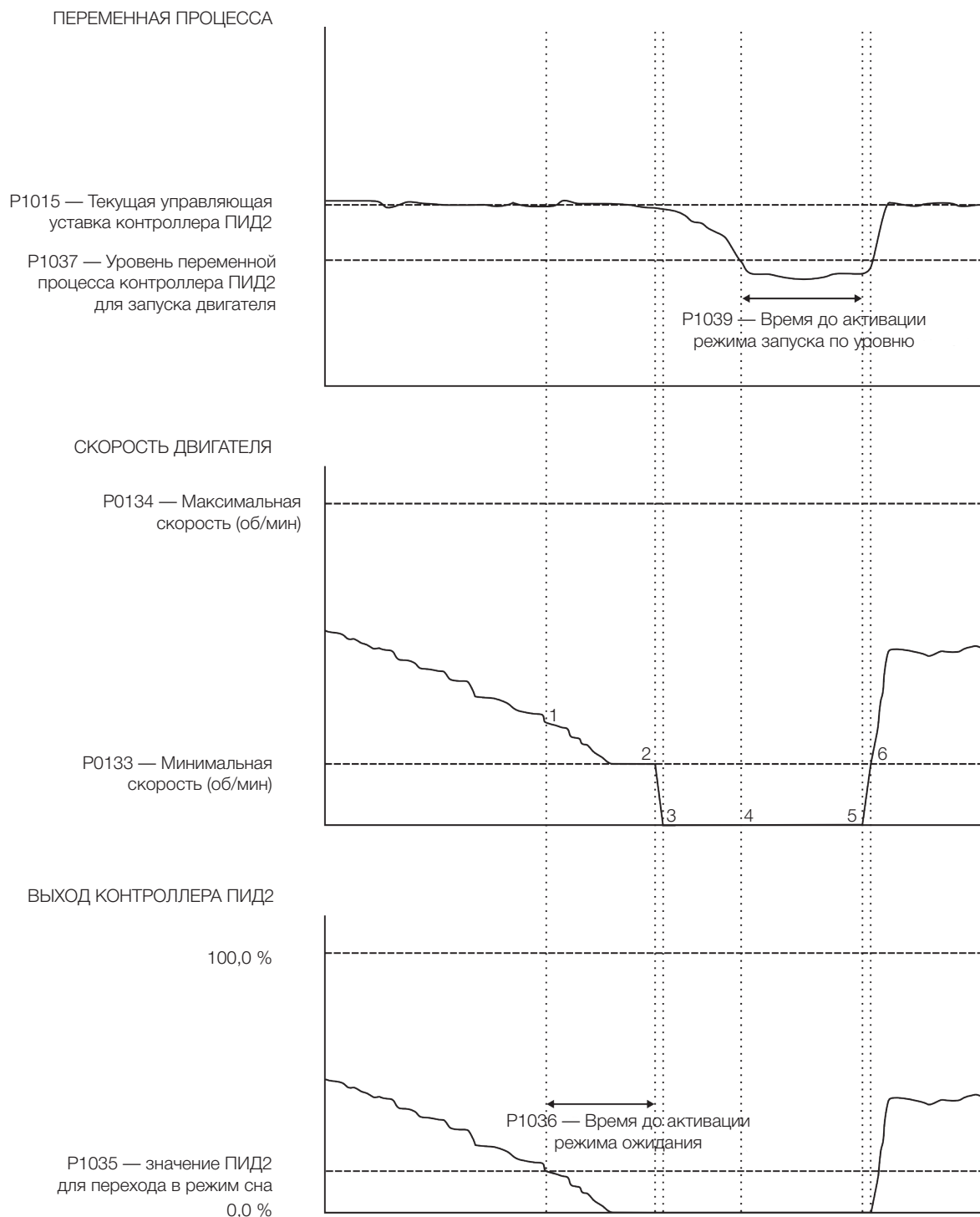


Рисунок 19.23. Работа ПИД2 в режиме ожидания и режиме запуска по уровню

1. Контроллер ПИД управляет скоростью двигателя, которая начинает уменьшаться для обеспечения управления процессом. Значение выхода контроллера ПИД падает ниже значения, установленного для перехода в режим ожидания (R1035), и начинается отсчет времени до начала активации режима ожидания (R1036).
2. Выход контроллера ПИД остается ниже установленного значения (R1035), и активируется счетчик времени до начала активации режима ожидания (R1036). Затем активируется режим ожидания и выполняется команда остановки двигателя.
3. Двигатель замедляется до 0 об/мин и остается в режиме останова; переменная процесса (R1016) продолжает отслеживаться, поскольку процесс мониторинга остается активным.
4. Значение переменной процесса (R1016) начинает снижаться и падает ниже уровня, установленного для запуска двигателя (R1037), и начинается отсчет времени до активации режима запуска по уровню (R1039).

5. Значение переменной процесса (P1016) остается ниже уровня, установленного для запуска двигателя (P1037), и начинается отсчет времени до активации режима запуска по уровню (P1039). Затем двигатель повторно запускается с помощью команды вращения двигателя.
6. Двигатель ускоряется до минимальной скорости (P0133), и с этого момента повторно активируется контроллер ПИД для управления переменной процесса (P1016).

Ниже приведен анализ работы контроллера ПИД2, когда режим ожидания и режим перезапуска настроены в соответствии с определенными периодами:

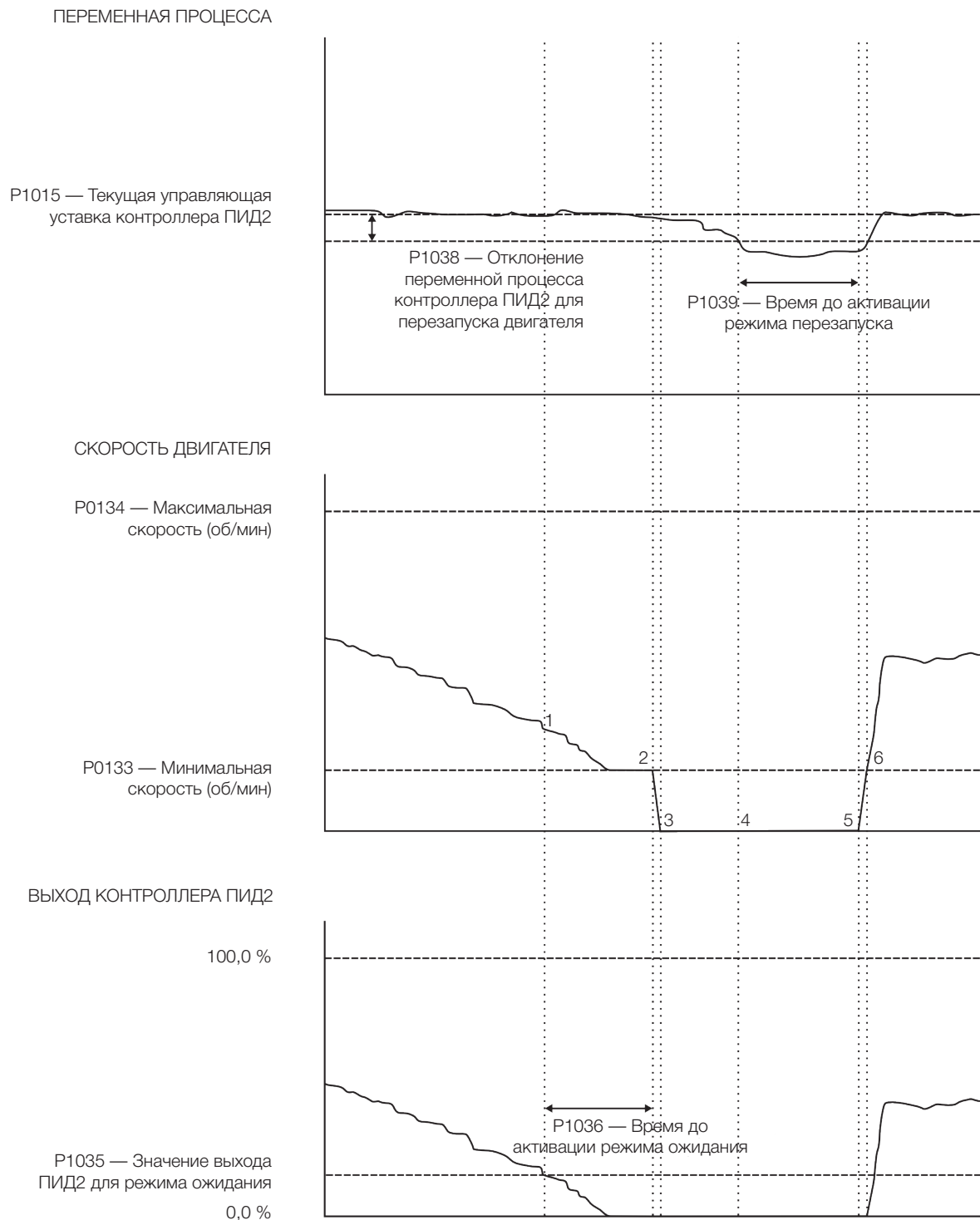


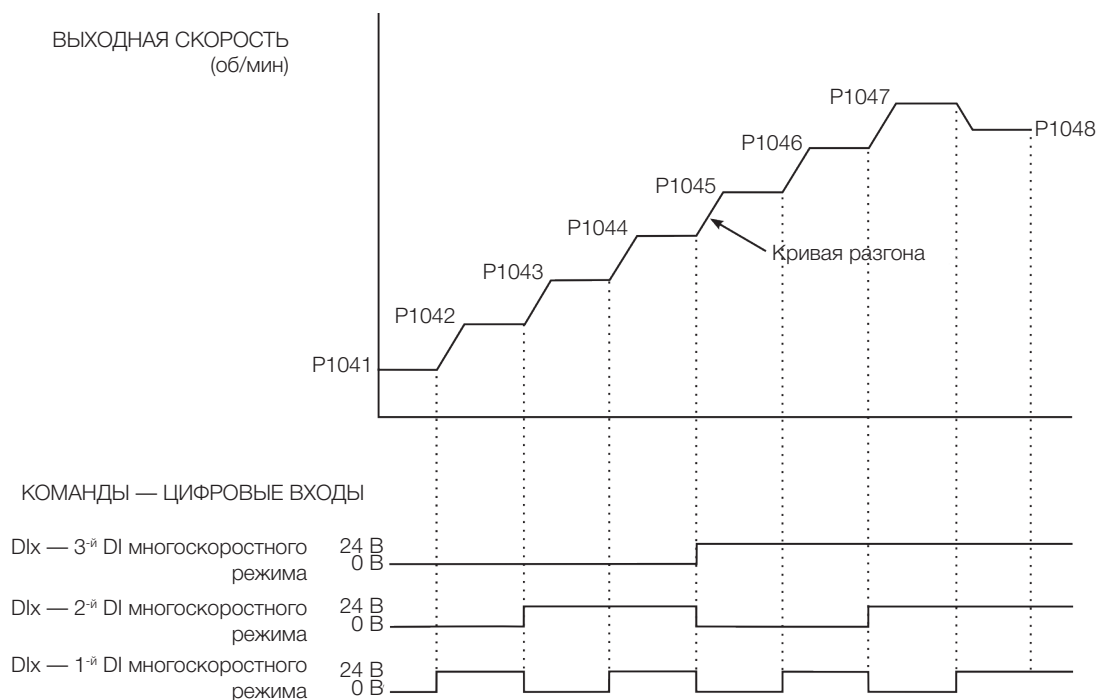
Рисунок 19.24. Работа ПИД2 в режиме ожидания и режиме перезапуска

1. Контроллер ПИД управляет скоростью двигателя, которая начинает уменьшаться для обеспечения управления процессом. Значение выхода контроллера ПИД падает ниже значения, установленного для перехода в режим ожидания (P1035), и начинается отсчет времени до начала активации режима ожидания (P1036).
2. Выход контроллера ПИД остается ниже установленного значения (P1035), и активируется счетчик времени до начала активации режима ожидания (P1036). Затем активируется режим ожидания, и выполняется команда остановки двигателя.
3. Двигатель замедляется до 0 об/мин и остается в режиме останова; переменная процесса (P1016) продолжает отслеживаться, поскольку процесс мониторинга остается активным.
4. Разница между переменной процесса (P1016) и предустановленной управляющей уставкой контроллера ПИД (P1015) больше значения отклонения, установленного для режима перезапуска (P1038), и начинается отсчет времени до активации режима перезапуска (P1039).
5. Разница между переменной процесса (P1016) и предустановленной управляющей уставкой контроллера ПИД (P1015) остается больше значения отклонения, установленного для режима перезапуска (P1038), и начинается отсчет до активации режима перезапуска (P1039). Затем двигатель запускается после ожидания, т. е. запускается с помощью команды вращения двигателя.
6. Двигатель ускоряется до минимальной скорости (P0133), и с этого момента повторно активируется контроллер ПИД для управления переменной процесса (P1016).

19.7.3 Функция многоскоростного режима

В набор комбинированных специальных функций CFW700 относится функция МНОГОСКОРОСТНОГО РЕЖИМА, которая позволяет настроить скорость на основе значений, определенных параметрами P1041–P1048, с логическим сочетанием до трех цифровых входов с ограничением в восемь предустановленных уставок скорости. В функции многоскоростного режима отмечены такие преимущества, как стабильность фиксированных предварительно запрограммированных уставок и невосприимчивость к электрическим шумам (изолированные цифровые входы DIx).

Выбор уставки скорости осуществляется с помощью логического сочетания цифровых входов, определенных как 1-й DI, 2-й DI и 3-й DI для уставки многоскоростного режима, их соответствующие параметры (P0263–P0270) должны быть установлены для 23 = Функция 4 приложения, 24 = Функция 5 приложения и 25 = Функция 6 приложения в соответствии с таблицей 19.8 на стр. 19-58.



Для работы в многоскоростном режиме необходимо задать для параметра 0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC. В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0772: запрограммируйте для P0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC».

Выбор уставки скорости осуществляется на основе таблицы ниже:

Таблица 19.16. Многоскоростная уставка скорости

3-й DI для MS	2-й DI для MS	1-й DI для MS	Уставка скорости
0 В	0 В	0 В	P1041
0 В	0 В	24 В	P1042
0 В	24 В	0 В	P1043
0 В	24 В	24 В	P1044
24 В	0 В	0 В	P1045
24 В	0 В	24 В	P1046
24 В	24 В	0 В	P1047
24 В	24 В	24 В	P1048

Если для многоскоростного режима выбран какой-либо из входов, ему присваивается значение 0 В.

Параметры P1041–P1048 определяют значение уставки скорости при работе в многоскоростном режиме.

Параметры P1041–P1048 можно просматривать в об/мин или Гц, как определено в технической единице SoftPLC 2 посредством параметров P0512 и P0513. Установите для P0512 значения 3 для об/мин или для P0512 значение 13 для Гц.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция многоскоростного режима была выбрана для работы в локальном режиме, а вход DI1 (P0263) выбран для 1-го, 2-го или 3-го цифрового входа, преобразователь может перейти в состояние «Конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.7.3.1 Запуск

Ниже представлены обязательные этапы настройки в многоскоростном режиме.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции многоскоростного режима, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки.

- Линейное ускорение и замедление (P0100–P0103)
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме

Настройка функции многоскоростного режима

Функция многоскоростного режима будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме
- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме
- DI4 будет 1-ым DI для уставки MS Reference, DI5 — 2-ым DI для уставки MS, а DI6 — 3-им DI для уставки MS, и три цифровых входа будут использоваться для выбора уставок скорости в многоскоростном режиме

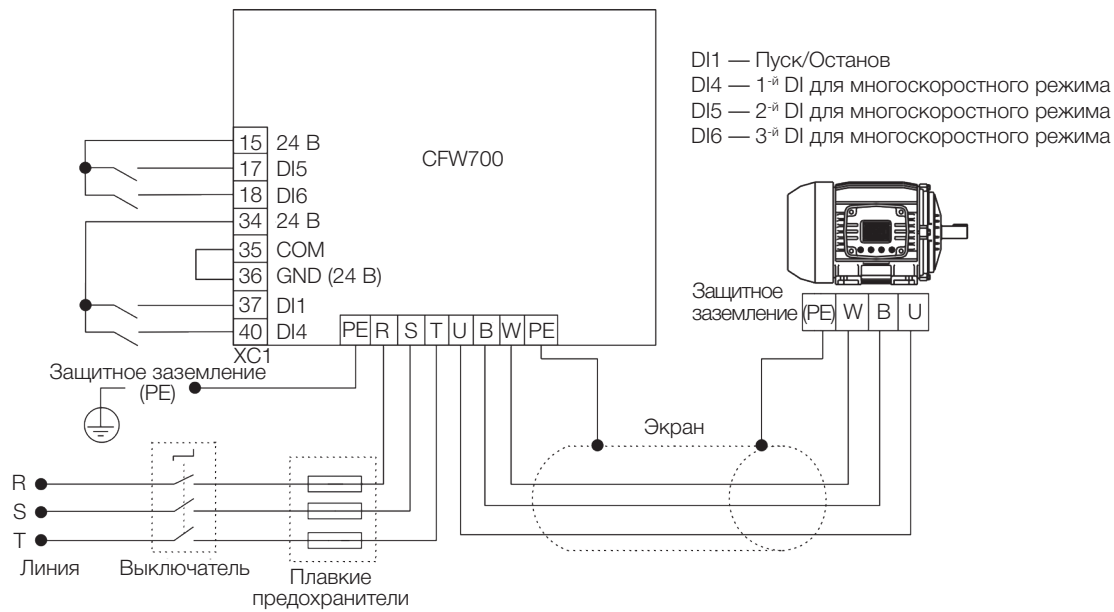


Рисунок 19.26. Пример использования функции многоскоростного режима в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа START-UP (ЗАПУСК). Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа SPLC . Загружает комбинированные специальные функции для SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа I/O (ВВОД-ВЫВОД). Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM). Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы в многоскоростном режиме.		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.	
9	- Выбора команды запуска и останова в дистанционном режиме. 1 = D1x.		10	- DI1 используется для команды запуска или останова двигателя. 1 = Пуск/Останов.	
11	- DI4 используется для первого цифрового входа для уставки скорости в многоскоростном режиме. 23 = Функция 4 приложения.		12	- DI5 используется для второго цифрового входа для уставки скорости в многоскоростном режиме. 24 = Функция 5 приложения.	
13	- DI6 используется для третьего цифрового входа для уставки скорости в многоскоростном режиме. 25 = Функция 6 приложения.		14	- Группа ЧМИ . Техническая единица SoftPLC 2. 3 = об/мин. Определяет техническую единицу уставки скорости в многоскоростном режиме.	
15	- Форма индикации технической единицы SoftPLC 2. 0 = wxyz.		16	- Группа SPLC . Многоскоростная уставка 1.	
17	- Многоскоростная уставка 2.		18	- Многоскоростная уставка 3.	
19	- Многоскоростная уставка 4.		20	- Многоскоростная уставка 5.	
21	- Многоскоростная уставка 6.		22	- Многоскоростная уставка 7.	
23	- Многоскоростная уставка 8.		24	- Позволяет запустить функцию многоскоростном режиме.	

Рисунок 19.27. Последовательность программирования функции многоскоростного режима в CFW700

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.7.3.2 Параметры

Ниже приведено описание параметров, относящихся к функции многоскоростного режима.

P0100 — Время разгона

P0101 — Время замедления

P0102 — Вторая кривая времени разгона

P0103 — Вторая кривая времени замедления

P0133 — Минимальная скорость

P0134 — Максимальная скорость

P0221 — Выбор уставки LOC

P0222 — Выбор уставки REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P0512 — Техническая единица SoftPLC 2

P0513 — Форма индикации технической единицы SoftPLC 2

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-63 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-63 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция многоскоростного режима, разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

P1041 — Уставка скорости 1 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	90
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 1 для функции многоскоростного режима.

P1042 — Уставка скорости 2 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	300
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 2 для функции многоскоростного режима.

P1043 — Уставка скорости 3 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	600
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 3 для функции многоскоростного режима.

P1044 — Уставка скорости 4 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	900
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 4 для функции многоскоростного режима.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Параметры P1041, P1042, P1043 и P1044 будут иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 2 (P0512 и P0513).

P1045 — Уставка скорости 5 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	1200
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 5 для функции многоскоростного режима.

P1046 — Уставка скорости 6 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	1500
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 6 для функции многоскоростного режима.

P1047 — Уставка скорости 7 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон:	0–18 000 [Тех. ед. 2]	Заводские настройки:	1800
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Определяет уставку скорости 7 для функции многоскоростного режима.

Р1048 — Уставка скорости 8 для многоскоростного режима

Регулируемый диапазон: 0–18 000 [Тех. ед. 2]

Заводские настройки: 1650

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ: SPLC

Описание

Определяет уставку скорости 8 для функции многоскоростного режима.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры Р1045, Р1046, Р1047 и Р1048 будут иметь значение в зависимости от выбора параметров для технической единицы SoftPLC 2 (Р0512 и Р0513).



ПРИМЕЧАНИЕ

Если техническая единица SoftPLC 2 не выбрана для об/мин или Гц, будет создано аварийное сообщение «А0782: укажите для Р0512 значение в об/мин или Гц».

19.7.4 Функция электронного потенциометра

Набор КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ преобразователя CFW700 имеет функцию ЭЛЕКТРОННОГО ПОТЕНЦИОМЕТРА (EP), которая позволяет настраивать уставку скорости двигателя через два цифровых входа, один — для ускорения, а второй — для замедления двигателя.

Если преобразователь включен, цифровой вход DIx активирован и для него установлено значение 26 = Функция 7 приложения (Ускорение), двигатель ускоряется в соответствии с заданной кривой ускорения до максимальной скорости. Если преобразователь включен, активирован только цифровой вход DIx и для него установлено значение 27 = Функция 8 приложения (Замедление), двигатель замедляется в соответствии с заданной кривой замедления до минимальной скорости. Если активны оба цифровых входа DIx, в целях безопасности приоритет отдается функции замедления. Если преобразователь отключен, цифровые входы DIx игнорируются, кроме двух активных, и в этом случае для уставки скорости определяется значение 0 об/мин. На рисунке ниже представлено описание этого процесса.

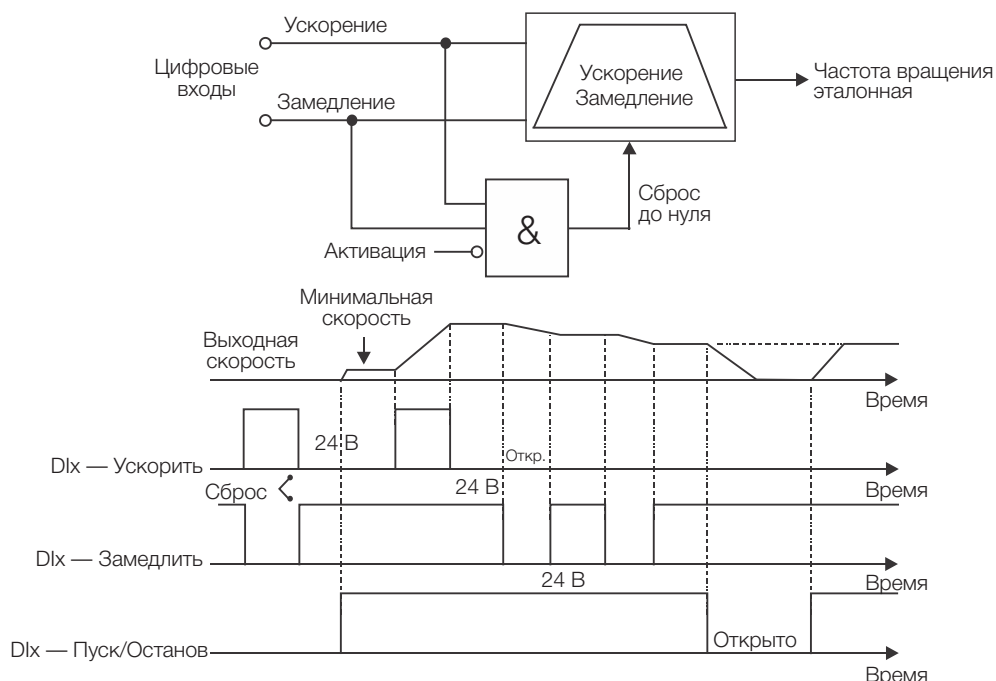


Рисунок 19.28. Работа функции электронного потенциометра (EP)

Для работы функции электронного потенциометра необходимо задать для параметра P0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC. В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0772: запрограммируйте для P0221 или P0222 значение 7 = SoftPLC».

Команда ускорения выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 26 = Функция 7 приложения. В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

Команда замедления выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 27 = Функция 8 приложения. В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

Вход ускорения активируется, если установлено значение 24 В, и отключается, если установлено значение 0 В. Вход замедления активируется, если установлено значение 0 В, и отключается, если установлено значение 24 В.

Параметр P1050 отображает текущее значение уставки скорости в об/мин и призван сохранить это значение, когда нет команды ускорения или замедления.

Параметр P1049 определяет, будет ли проводиться резервное копирование уставки скорости или будет установлено значение 0 об/мин при новой активации двигателя.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция электронного потенциометра была выбрана для работы в локальном режиме, вход DI1 (P0263) выбран для команды ускорения или замедления, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.7.4.1 Запуск

Ниже представлены обязательные этапы запуска функции электронного потенциометра.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции электронного потенциометра, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки:

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103).
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления.
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме.

Настройка функции электронного потенциометра

Функция электронного потенциометра будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме.
- DI1 будет использоваться для команды запуска и останова в дистанционном режиме.
- DI3 будет использоваться для команды ускорения. NO (закрыто для увеличения скорости).
- DI4 будет использоваться для команды замедления. NC (открыто для увеличения скорости).

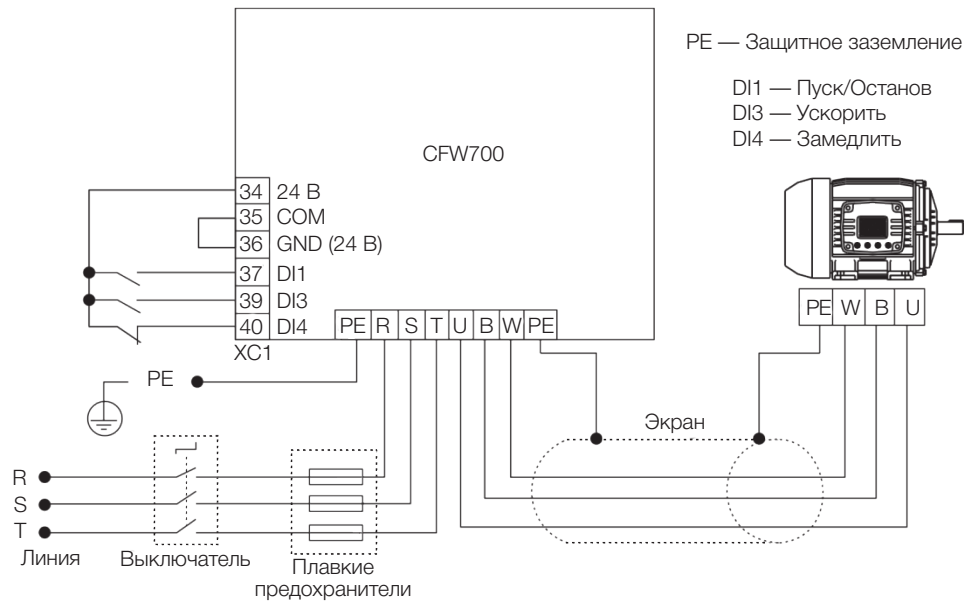


Рисунок 19.29. Пример работы функции электронного потенциометра в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа START-UP (ЗАПУСК) Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.	LOC P0317 STARTUP	2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	LOC P0100 200.s BASIC
3	- Время замедления в секундах.	LOC P0101 200.s BASIC	4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0134 1800 rpm BASIC	6	- Группа SPLC . Загружает комбинированные специальные функции для SoftPLC преобразователя CFW700.	LOC P1003 6 SPLC
7	- Группа I/O (ВВОД-ВЫВОД). Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM). Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы функции электронного потенциометра.	LOC P0220 3 I/O	8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O
9	- Выбора команды запуска и останова в дистанционном режиме. 1 = DIx.	REM P0227 1 I/O	10	- DI1 используется для команды запуска или останова двигателя. 1 = Пуск/Останов.	REM P0263 1 I/O
11	- DI3 используется для выбора команды ускорения. 26 = Функция 7 приложения.	REM P0265 26 I/O	12	- DI4 используется для выбора команды замедления. 27 = Функция 8 приложения.	REM P0265 27 I/O
13	- Группа SPLC . Резервное копирование уставки электронного потенциометра. 0 = Неактивно, 1 = Активно.	REM P1049 1 SPLC	14	- Активирует выполнение функции электронного потенциометра (EP).	REM P1001 1 SPLC

Рисунок 19.30. Последовательность программирования функции электронного потенциометра в CFW700

Ниже представлена таблица с реальными показателями уставки скорости с командами ускорения (DI3) и замедления (DI4).

Таблица 19.17. Скорость двигателя в соответствии с логическим состоянием команд ускорения и замедления

DI3 (ускорить)	DI4 (замедлить)	Скорость двигателя
0 (Неактивно, DI3 = 0 В)	0 (Активно, DI4 = 0 В)	Скорость двигателя уменьшится.
0 (Неактивно, DI3 = 0 В)	1 (Неактивно, DI4 = 24 В)	Скорость двигателя останется без изменений.
1 (Активно, DI3 = 24 В)	0 (Активно, DI4 = 0 В)	Скорость двигателя уменьшится в целях безопасности.
1 (Активно, DI3 = 24 В)	1 (Неактивно, DI4 = 24 В)	Скорость двигателя увеличится.

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.7.4.2 Параметры

Ниже описаны параметры, связанные с функцией электронного потенциометра (EP)

P0100 — Время разгона

P0101 — Время замедления

P0102 — Вторая кривая времени разгона

P0103 — Вторая кривая времени замедления

P0133 — Минимальная скорость

P0134 — Максимальная скорость

P0221 — Выбор уставки LOC

P0222 — Выбор уставки REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-69 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-69 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция электронного потенциометра, разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

P1049 — Резервное копирование уставок скорости электронного потенциометра

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно	Заводские настройки:	1
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Данный параметр определяет, активна или неактивна функция резервного копирования уставки скорости электронного потенциометра.

Если значение P1049 = 0 (Неактивна), преобразователь не сохраняет значения уставки скорости при выключении. Поэтому при повторном включении преобразователя в качестве значения уставки скорости принимается минимальное ограничение скорости (P0133).

P1050 — Уставка скорости электронного потенциометра

Регулируемый диапазон:	от 0 до 18 000 об/мин	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет, в об/мин, значение уставки текущей скорости в функции электронного потенциометра.

19.7.5 Функция трехпроводной команды (Пуск/Останов)

В наборе КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМАНД преобразователя CFW700 доступна функция КОМАНДЫ ТРЕХПРОВОДНОГО ПУСКА/ОСТАНОВА, которая позволяет преобразователю выполнять команды пуска и останова в качестве прямого оперативного запуска с помощью аварийной кнопки и контакта удержания.

Таким образом, цифровой вход (Dlx), запрограммированный для 28 = Функция 9 приложения (Пуск), активирует кривую преобразователя (Пуск) одним импульсом, если активен Dlx с установленным значением 29 = Функция 10 приложения (Останов). Преобразователь отключает кривую (Останов), когда цифровой вход останова неактивен. На рисунке ниже представлено описание этого процесса.

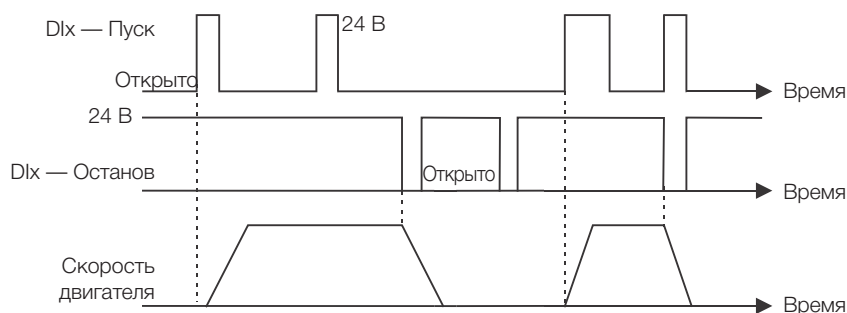


Рисунок 19.31. Работа функции трехпроводной команды (Пуск/Останов)

Для работы функции трехпроводной команды необходимо задать для параметра P0224 или P0227 значение 4 = SoftPLC. В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0776: запрограммируйте для P0224 или P0227 значение 4 = SoftPLC».

Команда пуска выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 28 = Функция 9 приложения, в соответствии с таблицей 19.8 на стр. 19-70. В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

Команда останова также выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 29 = Функция 10 приложения, в соответствии с таблицей 19.8 на стр. 19-70. В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

Оба входа — пуска и останова — активны, если установлено значение 24 В, и неактивны при 0 В.

Если преобразователь активирован в локальном или удаленном режиме, без отказа, недостаточного напряжения, аварийных сигналов A0774 и A0776, в преобразователе выполняется команда «Общее включение». Если для определенного цифрового входа назначена функция «Общее включение», двигатель будет явно активирован, если активны два источника команд.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) была выбрана для работы в локальном режиме, а вход DI1 (P0263) выбран для команды пуска или останова, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.7.5.1 Запуск

Ниже представлены обязательные этапы настройки функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции команды управления по трехпроводной линии, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки:

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103).
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления.
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме.

Настройка функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов)

Функция управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме.
- Аналоговый вход AI1 будет использоваться для установки скорости через потенциометр (0–10 В).
- DI3 будет использоваться для команды пуска в дистанционном режиме.
- DI4 будет использоваться для команды останова в дистанционном режиме.

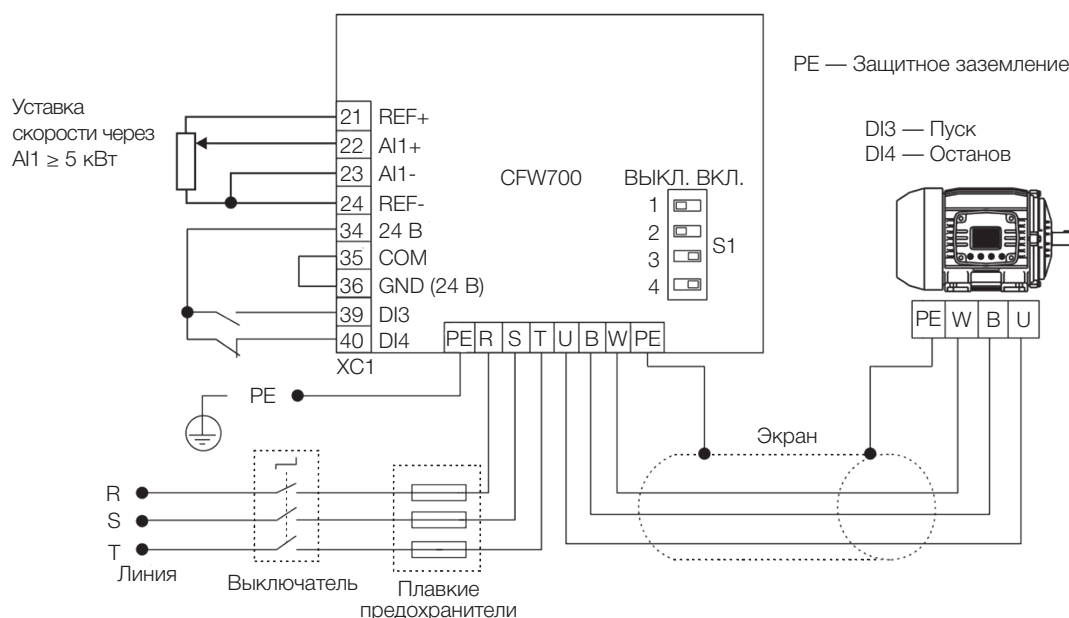


Рисунок 19.32. Пример функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в CFW700

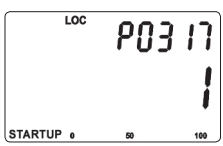
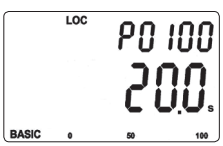
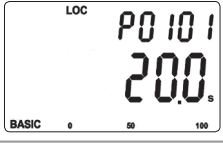
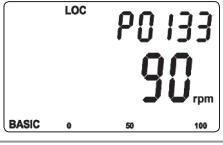
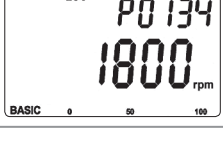
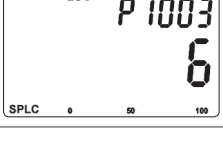
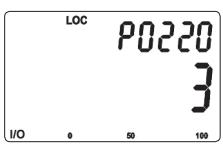
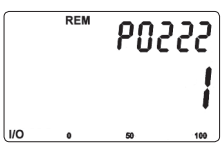
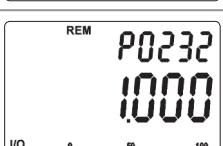
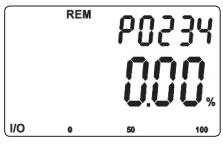
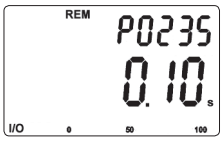
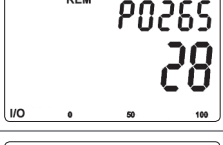
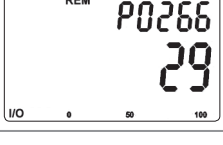
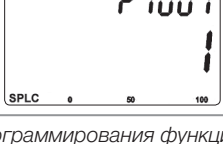
Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа START-UP (ЗАПУСК) Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.		2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	
3	- Время замедления в секундах.		4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.		6	- Группа SPLC . Загружает комбинированные специальные функции для SoftPLC преобразователя CFW700.	
7	- Группа I/O (ВВОД-ВЫВОД). Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM). Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).		8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 1 = AI1.	
9	- Выбор команды пуска или остановки в дистанционном режиме. 4 = SoftPLC.		10	- Функция сигнала AI1. 0 = Уставка скорости.	
11	- Коэффициент усиления AI1.		12	- Сигнал AI1. 0 = 0–10 В. Установите для переключателя S1.2 значение «ВЫКЛ.».	
13	- Смещение AI1.		14	- Фильтр AI1.	
15	- DI3 используется для команды пуска. 28 = Функция 9 приложения.		16	- DI4 используется для команды остановки. 29 = Функция 10 приложения.	
17	- Группа SPLC . Позволяет выполнить функцию управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).				

Рисунок 19.33. Последовательность программирования функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) в CFW700

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.7.5.2 Параметры

Ниже приведено описание параметров, относящихся к функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов).

P0224 — Выбор пуска/останова в режиме LOC

P0227 — Выбор пуска/останова в режиме REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-73 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-73 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон: от 0,00 до 10,00

Заводские настройки: -

Свойства: только чтение

Группы доступа с помощью ЧМИ:

SPLC

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов), разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

19.7.6 Применение режима прямого или обратного хода

В наборе КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМАНД преобразователя CFW700 доступна функция ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО ХОДА, которая позволяет пользователю использовать сочетание двух команд преобразователя (направления вращения и пуска/останова) с помощью одной команды через цифровой вход.

Таким образом, цифровой вход (DIx), для которого установлено значение 30 = Функция 11 приложения (Прямой), сочетает вращение по часовой стрелке с командой «Пуск/Останов», а вход (DIx) с установленным значением 31 = Функция 12 приложения сочетает вращение против часовой стрелки с командой «Пуск/Останов». На рисунке ниже представлено описание этого процесса.

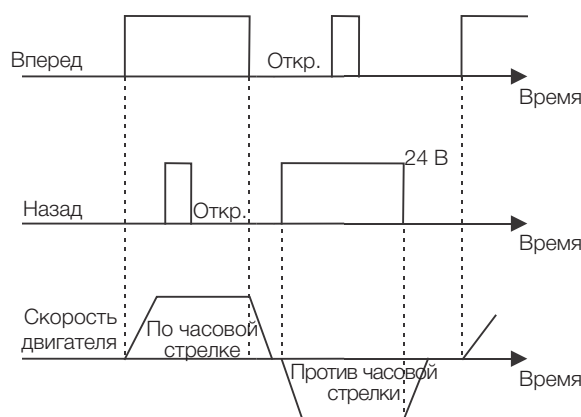


Рисунок 19.34. Работа функции прямого и обратного хода

Для работы приложения прямого и обратного хода необходимо установить для параметра P0223 значение 9 = SoftPLC (H) или 10 = SoftPLC (AH), а для параметра P0224 — значение 4 = SoftPLC, либо же установить для параметра P0226 значение 9 = SoftPLC (H) или 10 = SoftPLC (AH), а для параметра P0227 — значение 4 = SoftPLC в соответствии с [таблицей 19.7 на стр. 19-74](#). В противном случае будет создано аварийное сообщение «A0776: запрограммируйте для P0224 или P0227 значение 4 = SoftPLC» и/или «A0780: запрограммируйте для P0223 или P0226 значение 9 = SoftPLC (H) или 10 = SoftPLC (AH)».

Команда прямого хода выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 30 = Функция 11 приложения, в соответствии с [таблицей 19.8 на стр. 19-74](#). В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Определяется, что направление вращения для прямого хода всегда будет «По часовой стрелке».

Команда обратного хода также выполняется с помощью одного из цифровых входов DI1–DI8, а для одного из соответствующих параметров (P0263–P0270) необходимо установить значение 31 = Функция 12 приложения, в соответствии с [таблицей 19.8 на стр. 19-74](#). В случае установки для этой функции более одного параметра логическая последовательность работы будет считаться только командой цифрового входа с самым высоким приоритетом — DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Определяется, что направление вращения для обратного хода всегда будет «Против часовой стрелки».

Оба входа — прямого и обратного хода — активны, если для них установлено значение 24 В, и неактивны при 0 В.

Команды направления вращения по часовой стрелке и активации кривой выполняются, если активен цифровой вход прямого хода и неактивен цифровой вход обратного хода. Если цифровой вход обратного хода активен, в работе преобразователя ничего не изменится. Если обе команды неактивны, команда активации кривой удаляется и двигатель замедляется до 0 об/мин. Команды направления вращения против часовой стрелки и активации кривой выполняются, если активен цифровой вход обратного хода и неактивен цифровой вход прямого хода. Если цифровой вход прямого хода активен, в работе преобразователя ничего не изменится. Если обе команды неактивны, команда активации кривой удаляется и двигатель замедляется до 0 об/мин. Если оба цифровых входа прямого и обратного хода активны одновременно, команда для двигателя не создается.


ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция прямого и обратного хода была выбрана для работы в локальном режиме, а вход DI1 (P0263) выбран для команды прямого и обратного хода, преобразователь может перейти в состояние «конфигурации (CONF)». После этого нужно изменить стандартное значение параметра P0227.

19.7.6.1 Запуск

Ниже представлены обязательные этапы настройки функции прямого и обратного хода.


ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обеспечить правильную работу функции прямого и обратного хода, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки:

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103).
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления.
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме.

Настройка функции прямого и обратного хода

Функция прямого и обратного хода будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме.
- AI1 будет использоваться для установки скорости через потенциометр (0–10 В).
- DI3 будет использоваться для команды прямого хода в дистанционном режиме.
- DI4 будет использоваться для команды обратного хода в дистанционном режиме.

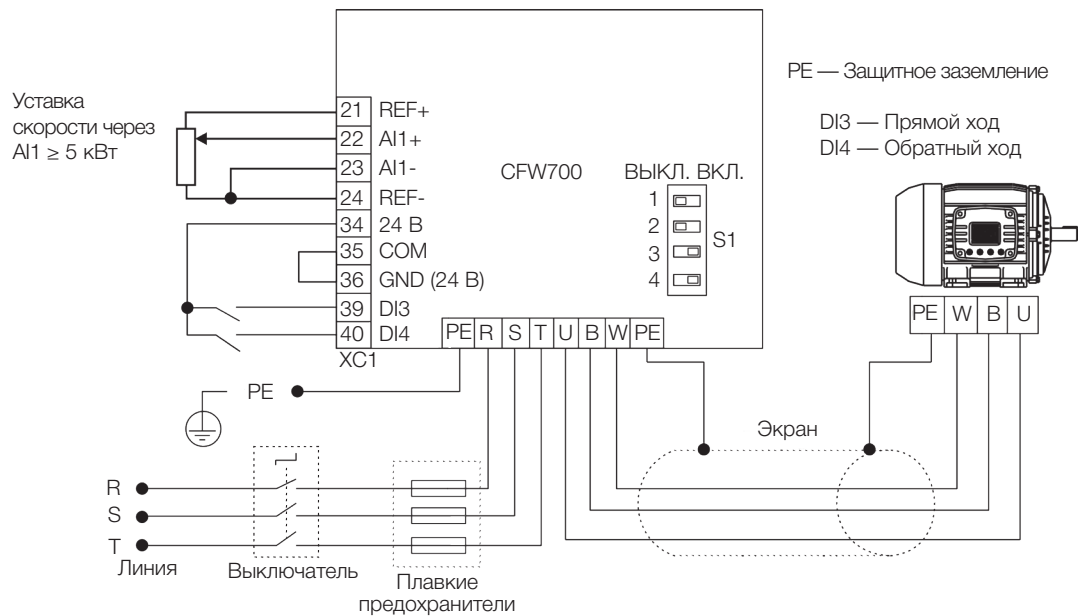


Рисунок 19.35. Пример работы функции прямого и обратного хода в CFW700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа START-UP (ЗАПУСК) Активирует ориентированную программу запуска CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CFW700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	LOC P0100 200s BASIC 0 50 100
3	- Время замедления в секундах.	LOC P0101 200s BASIC 0 50 100	4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0133 90rpm BASIC 0 50 100
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0134 1800rpm BASIC 0 50 100	6	- Группа SPLC . Загружает комбинированные специальные функции для SoftPLC преобразователя CFW700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Группа I/O (ВВОД-ВЫВОД). Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM). Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы функции прямого и обратного хода.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 1 = AI1.	REM P0222 1 I/O 0 50 100
9	- Выбор направления вращения в режиме удаленного управления. 9 = SoftPLC (H).	REM P0226 9 I/O 0 50 100	10	- Выбор команды пуска или останова в дистанционном режиме. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O 0 50 100
11	- Функция сигнала AI1. 0 = Уставка скорости.	REM P0231 0 I/O 0 50 100	12	- Коэффициент усиления AI1.	REM P0232 1000 I/O 0 50 100
13	- Сигнал AI1. 0 = 0–10 В. Установите для переключателя S1.2 значение «ВЫКЛ.».	REM P0233 0 I/O 0 50 100	14	- Смещение AI1.	REM P0234 000% I/O 0 50 100

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
15	- Фильтр AI1.		16	- DI3 используется для команды прямого хода. 30 = Функция 11 приложения.	
17	- DI4 будет использоваться для команды обратного хода. 31 = Функция 12 приложения.		18	- Группа SPLC. Активирует выполнение функции прямого и обратного хода.	

Рисунок 19.36. Последовательность программирования функции прямого и обратного хода в CFW700

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

19.7.6.2 Параметры

Ниже приведено описание параметров, относящихся к функции прямого и обратного хода.

P0223 — Выбор пуска в режиме LOC

P0224 — Выбор пуска/останова в режиме LOC

P0226 — Выбор пуска в режиме REM

P0227 — Выбор пуска/останова в режиме REM

P0263 — Функция DI1

P0264 — Функция DI2

P0265 — Функция DI3

P0266 — Функция DI4

P0267 — Функция DI5

P0268 — Функция DI6

P0269 — Функция DI7

P0270 — Функция DI8

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-78 и [раздел 18 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-78 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:
Свойства:	только чтение	
Группы доступа С помощью ЧМИ:	SPLC	

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция прямого и обратного хода, разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

19.7.7 Функция намагничивания двигателя

В наборе КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМАНД преобразователя CFW700 доступна функция НАМАГНИЧИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ, которая позволяет пользователю намагнитить двигатель на определенный период после отключения команды пуска двигателя, которая выполняется с помощью функции УПРАВЛЕНИЯ ПО ТРЕХПРОВОДНОЙ ЛИНИИ (ПУСК/ОСТАНОВ) или ПРЯМОГО ИЛИ ОБРАТНОГО ХОДА.

Это обеспечивает более быстрый отклик двигателя при выполнении команды запуска и, следовательно, оптимизирует его работу в некоторых сферах применения, например на мостовом подъемном кране, где оператор запускает и останавливает двигатель несколько раз за короткий период времени.

19.7.7.1 Параметры

Ниже приведено описание параметров, относящихся к функции намагничивания двигателя.

P1040 — Время намагничивания двигателя

Регулируемый диапазон:	0–65 000 с	Заводские настройки:	0 с
Свойства:			
Группы доступа С помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет интервал времени без команды запуска двигателя с помощью функции управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) и функции прямого и обратного хода для частотного преобразователя CFW700, чтобы запустить команду «общего отключения», что приводит к размагничиванию двигателя. Это позволяет избежать постоянной подачи питания на двигатель в моменты, когда он не используется.



ПРИМЕЧАНИЕ

Этот параметр работает только в сочетании с функцией управления по трехпроводной линии (Пуск/Останов) и функцией прямого и обратного хода.

19.7.8 Логическая последовательность работы функции механического тормоза

В наборе КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМАНД преобразователя CFW700 доступно приложение ЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЗА, которое позволяет пользователю использовать механический тормоз через цифровой вход частотного преобразователя CFW700, назначив условия замыкания и размыкания.

Таким образом, параметр DOx, для которого установлено значение 37 = Функция 4 приложения (Открытый тормоз), активирует функцию логической последовательности работы механического тормоза и отправляет команды замыкания и размыкания тормоза в соответствии с состоянием двигателя под управлением частотного преобразователя CFW700. Ниже представлена схема логической последовательности работы механического тормоза.

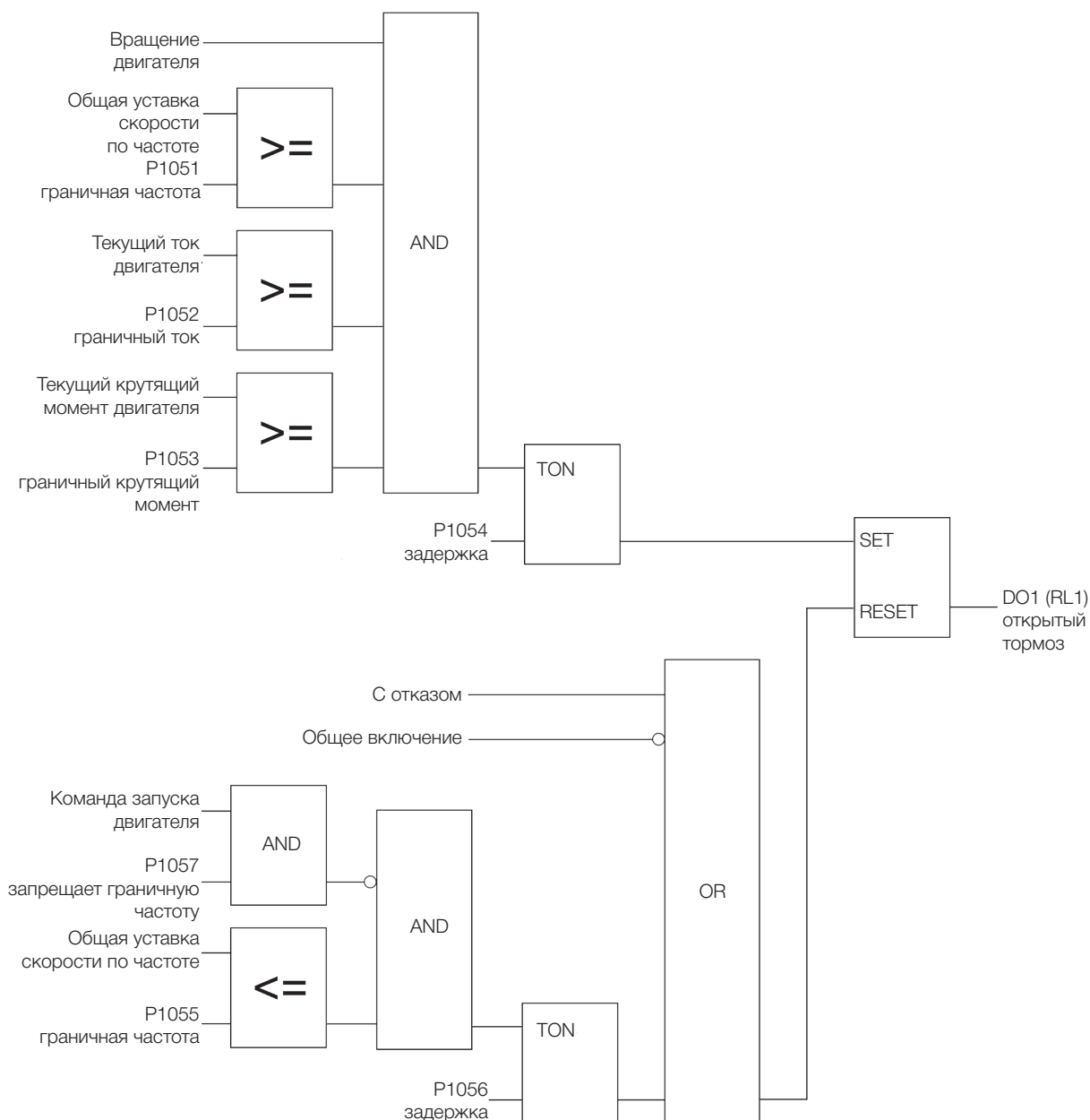


Рисунок 19.37. Работа функции логической последовательности работы механического тормоза

Тормоз можно открыть с момента поступления команды запуска двигателя, и он находится в состоянии запуска вместе с достижением ограничений по частоте, току и крутящему моменту. Нулевое значение для граничной частоты, тока и/или крутящего момента отключает это блокирующее условие. Если обеспечивается соответствие этим условиям, команда отключения тормоза регулируется по времени с помощью таймера TON, который генерирует задержку команды для цифрового выхода. Если задержка не требуется, это значение должно быть нулевым.

Тормоз можно закрыть с момента, когда команда запуска двигателя и ограничения частоты двигателя будут отсутствовать. Если обеспечивается соответствие этим условиям, команда включения тормоза регулируется по времени с помощью таймера TON, который генерирует задержку команды для цифрового выхода. Если задержка не требуется, это значение должно быть нулевым. Если возникает отказ или не обеспечено общее включение преобразователя, команда включения тормоза выполняется незамедлительно.

Если включена функция логической последовательности работы механического тормоза, можно установить условия, призванные определять ограничения крутящего момента преобразователя, поскольку это аномальное условие, выявленное во время работы частотного преобразователя CFW700, когда нельзя управлять двигателем в нужном режиме (с контролируемой скоростью). Это означает, что он работает в условиях текущего ограничения крутящего момента.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Выявление ограничения крутящего момента преобразователя основывается на регулировке скорости, выполняемой частотным преобразователем CFW700 после команды отключения тормоза. Это означает, что при закрытом тормозе выявление ограничения крутящего момента преобразователя не выполняется. Необходимо использовать режим бессенсорного векторного управления с датчиком положения для определения ограничения крутящего момента преобразователя.

19.7.8.1 Запуск

Ниже описаны обязательные этапы приведения в действие функции логической последовательности работы механического тормоза.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы обеспечить правильную работу функции логической последовательности механического тормоза, в обязательном порядке следует проверить, гарантируют ли настройки преобразователя CFW700 скорость вращения двигателя с необходимой частотой. Для этого проверьте следующие настройки:

- Линейное ускорение и замедление (P0100– P0103).
- Текущее ограничение (P0135 для управления V/f и VVW и ограничение крутящего момента (P0169/P0170) для векторных режимов управления.
- Увеличение крутящего момента (P0136 и P0137) и компенсацию скольжения (P0138) в режиме управления V/f.
- Выполните программу самонастройки в векторном режиме.

Настройка функции логической последовательности работы механического тормоза

Функция логической последовательности работы механического тормоза будет настроена в соответствии с примером ниже, где:

- Преобразователь частоты CFW700 будет настроен для работы в дистанционном режиме.
- DI1 будет использоваться для команды прямого хода в дистанционном режиме.
- DI2 будет использоваться для команды обратного хода в дистанционном режиме.
- DI4 будет использоваться для первого цифрового входа для уставки многоскоростной работы в дистанционном режиме.
- DO1 (RL1) будет использоваться для команды отключения тормоза.

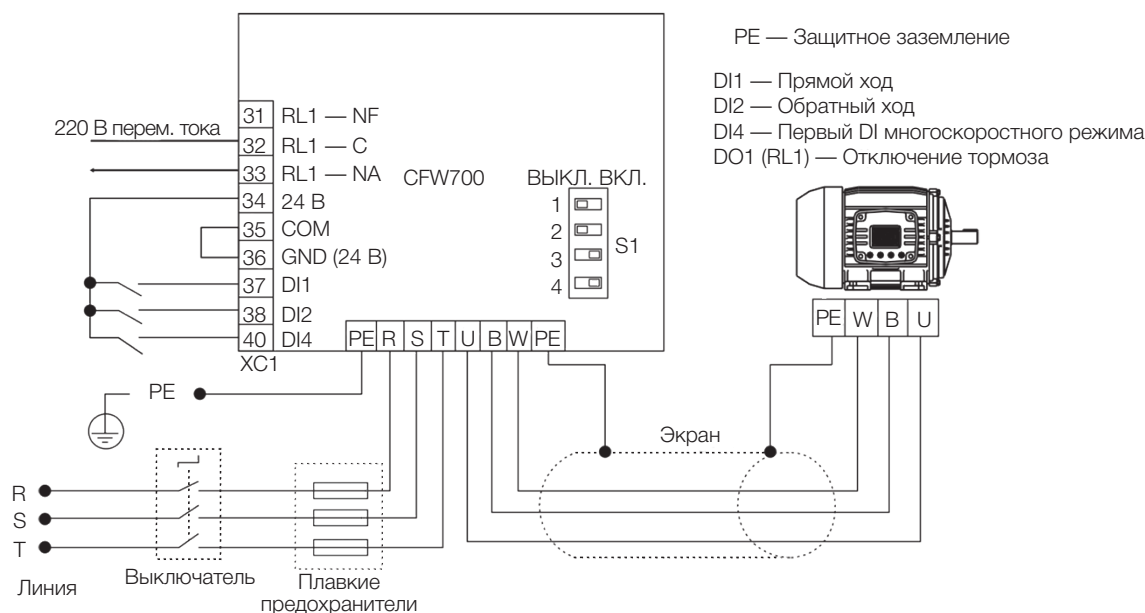


Рисунок 19.38. Пример работы функции логической последовательности работы механического тормоза в преобразователе CF700

Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
1	- Группа START-UP (ЗАПУСК) Активирует ориентированную программу запуска CF700 в соответствии с пунктом 5.2.1 — Меню «Ориентированный запуск» руководства пользователя.	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Группа BASIC (ГЛАВНОЕ). Настраивает время ускорения в секундах в программе главного приложения CF700 в соответствии с пунктом 5.2.2 — Меню «Главное приложение» руководства пользователя.	LOC P0100 50. BASIC 0 50 100
3	- Время замедления в секундах.	LOC P0101 50. BASIC 0 50 100	4	- Минимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0133 90 rpm BASIC 0 50 100
5	- Максимальная скорость двигателя в об/мин.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Группа SPLC . Загружает комбинированные специальные функции для SoftPLC преобразователя CF700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Группа I/O (ВВОД-ВЫВОД). Выбор источника режима локального (LOC) или дистанционного (REM) управления. 3 = Клавиша LR (REM). Выберите дистанционный режим с помощью клавиши LOC/REM для работы функции логической последовательности механического тормоза.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Выбор уставки в дистанционном режиме. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O 0 50 100
9	- Выбор направления вращения в режиме удаленного управления. 9 = SoftPLC (H).	REM P0226 9 I/O 0 50 100	10	- Выбор команды пуска или останова в дистанционном режиме. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O 0 50 100
11	- DI1 используется для команды прямого хода. 30 = Функция 11 приложения.	REM P0263 30 I/O 0 50 100	12	- DI2 будет использоваться для команды обратного хода. 31 = Функция 12 приложения.	REM P0264 31 I/O 0 50 100
13	- DI4 будет использоваться для уставок скорости в многоскоростном режиме. 23 = Функция 4 приложения.	REM P0266 23 I/O 0 50 100	14	- DO1 будет использоваться для команды отключения тормоза. 37 = Функция 4 приложения.	REM P0275 37 I/O 0 50 100

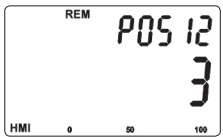
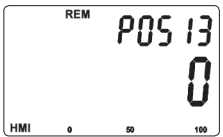
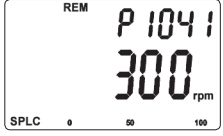
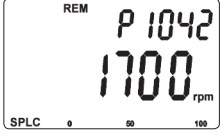
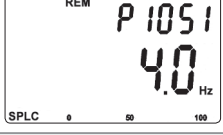
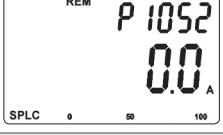
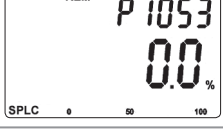
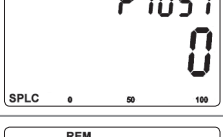
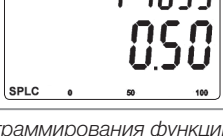
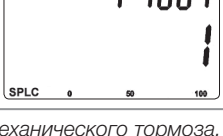
Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее	Этап	Действие/результат	Индикация на дисплее
15	- Группа HMI (ЧМИ). Техническая единица SoftPLC 2. 3 = об/мин. Определяет техническую единицу уставки скорости в многоскоростном режиме.		16	- Форма индикации технической единицы SoftPLC 2. 0 = wxyz.	
17	- Группа SPLC . Многоскоростная уставка 1.		18	- Многоскоростная уставка 2.	
19	- Граничная частота для отключения тормоза.		20	- Граничный ток для отключения тормоза.	
21	- Граничный крутящий момент для отключения тормоза.		22	- Время до отключения тормоза.	
23	- Граничная частота для включения тормоза.		24	- Время до включения тормоза.	
25	- Запретить включение тормоза 0 = Неактивно.		26	- Гистерезис скорости для ограничения крутящего момента.	
27	- Время до отказа ограничения крутящего момента.		28	- Позволяет выполнить логическую последовательность тормоза, переход в многоскоростной режим и прямой и обратный ход.	

Рисунок 19.39. Последовательность программирования функции логической последовательности работы механического тормоза, прямого и обратного хода и многоскоростного режима в CFW700

Ввод в эксплуатацию

Проверьте состояние КОМБИНИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ в параметре P1000. Значение 4 указывает на то, что приложение уже работает. Если значение равно 3, приложение будет остановлено, после чего нужно изменить значение команды SoftPLC в параметре P1001 на 1 (выполнение приложения). Значение, отличное от 3 или 4, указывает, что приложение не удалось запустить. Более подробная информация содержится в руководстве CFW700 по SoftPLC.

Ниже представлена схема операций тормозного привода.

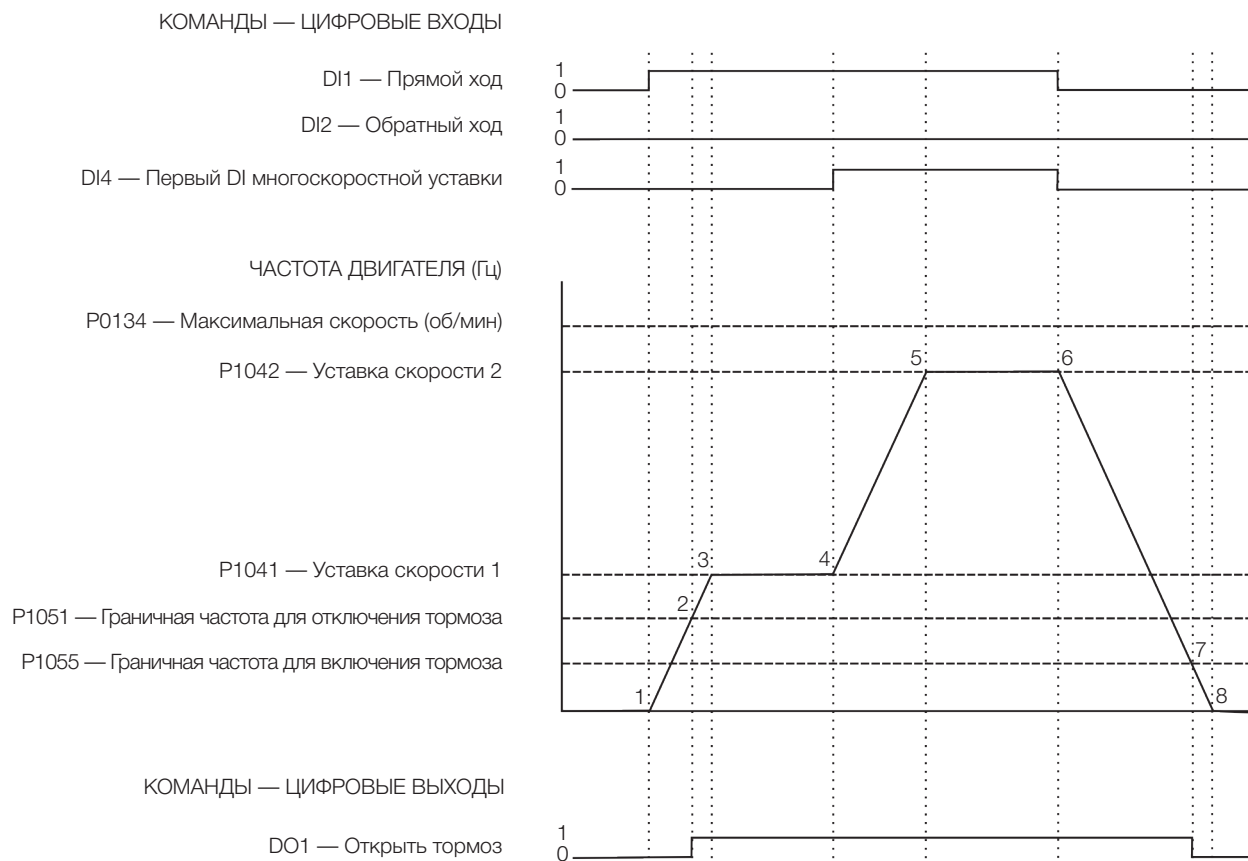


Рисунок 19.40. Работа логической последовательности механического тормоза

Ниже приведен анализ в соответствии с выявленными периодами:

1. Команда прямого хода выполняется через DI1. Двигатель намагничивается и начинается подача на него напряжения и частоты. Тормоз остается закрытым.
2. Частота двигателя становится равной граничной частоте, установленной в P1051. В этот момент выполняется команда отключения механического тормоза через команду, выполняемую через DO1.
3. Когда тормоз открыт, двигатель ускоряется до уставки скорости 1, определенной в P1041.
4. Выполняется команда выбора уставки скорости 2, установленной в P1042, через команду в DI4. После этого двигатель ускоряется до значения этой уставки скорости.
5. Двигатель достигает значения уставки скорости 2 и продолжает работать на этой скорости.
6. Команда прямого хода, которая выполняется через DI1, отключается. Начинается замедление двигателя. Тормоз остается открытым.
7. Частота двигателя становится равной или меньшей граничной частоты, установленной в P1055, и выполняется команда включения механического тормоза путем отключения команды, выполняемой через DO1.
8. Двигатель замедляется до 0 об/мин, а механический тормоз остается закрытым.

19.7.8.2 Параметры

Ниже приведены параметры, связанные с функцией логической последовательности работы механического тормоза.

P0275 — Функция DO1 (RL1)

P0276 — Функция DO2

P0277 — Функция DO3

P0278 — Функция DO4

P0279 — Функция DO5

P1000 — Состояние SoftPLC

P1001 — Команда SoftPLC

P1002 — Время сканирования SoftPLC

P1003 — Выбор приложения SoftPLC



ПРИМЕЧАНИЕ

См. [раздел 12 «ОБЩИЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ»](#) на стр. 19-84 и [раздел 8 «SOFTPLC»](#) на стр. 19-84 для получения дополнительной информации.

P1010 — Версия комбинированных специальных функций

Регулируемый диапазон:	от 0,00 до 10,00	Заводские настройки:	-
Свойства:	только чтение		
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Параметр только для чтения, который представляет программную версию комбинированных специальных функций, которые охватывает функция логической последовательности работы механического тормоза, разработанная для SoftPLC преобразователя CFW700.

P1051 — Граничная частота для отключения тормоза

Регулируемый диапазон:	от 0,0 до 1020,0 Гц	Заводские настройки:	4,0 Гц
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет граничную частоту для отключения тормоза. То есть если общая уставка скорости после кривой частоты двигателя больше или равна установленному значению, начинается отключение тормоза. Также нужно обеспечить соответствие условиям для рабочей команды отключения тормоза.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если задать для параметра значение 0,0, это приведет к отключению проверки частоты двигателя при отключении тормоза.

Р1052 — Граничный ток для отключения тормоза

Регулируемый диапазон: 0,0–3000,0 А

Заводские настройки: 0,0 А

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет граничный ток для отключения тормоза. То есть если текущий ток двигателя больше или равен установленному значению, начинается отключение тормоза. Также нужно обеспечить соответствие условиям для рабочей команды отключения тормоза.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если задать для параметра значение 0,0, это приведет к отключению проверки тока двигателя при отключении тормоза.

Р1053 — Граничный крутящий момент для отключения тормоза

Регулируемый диапазон: 0,0–350,0 %

Заводские настройки: 0,0 %

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет граничный крутящий момент для отключения тормоза. То есть если текущий крутящий момент двигателя больше или равен установленному значению, начинается отключение тормоза. Также нужно обеспечить соответствие условиям для рабочей команды отключения тормоза.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если задать для параметра значение 0,0, это приведет к отключению проверки крутящего момента двигателя при отключении тормоза.

Р1054 — Задержка до отключения тормоза

Регулируемый диапазон: 0,00–650,00 с

Заводские настройки: 0,00 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет задержку после обеспечения соответствия всем условиям для отключения тормоза для рабочей команды отключения тормоза.

P1055 — Граничная частота для включения тормоза

Регулируемый диапазон:	от 0,5 до 1020,0 Гц	Заводские настройки:	2,5 Гц
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет граничную частоту для включения тормоза. То есть если общая уставка скорости после кривой частоты двигателя меньше или равна установленному значению, начинается включение тормоза.

P1056 — Задержка для включения тормоза

Регулируемый диапазон:	0,00–650,00 с	Заводские настройки:	0,00 с
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр определяет задержку после обеспечения соответствия условию граничной частоты для включения тормоза для рабочей команды включения тормоза.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Задержка до включения тормоза не применяется в случае отказа.

P1057 — Блокировка граничной частоты для включения тормоза

Регулируемый диапазон:	0 = Неактивно 1 = Активно	Заводские настройки:	0
Свойства:			
Группы доступа с помощью ЧМИ:	SPLC		

Описание

Этот параметр блокирует граничную частоту для включения тормоза при наличии команды запуска двигателя. То есть он разрешает переход из команды прямого в обратный ход и наоборот, например, без наличия команды включения тормоза.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Действует только в случае, если управление осуществляется в векторном режиме с датчиком положения (P0202 = 5).

P1058 — Гистерезис скорости для выявления ограничения крутящего момента преобразователя

Регулируемый диапазон: от 0,0 до 1200,0 Гц

Заводские настройки: 3,0 Гц

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет значение гистерезиса скорости в Гц для выявления условия ограничения крутящего момента преобразователя, когда получена команда отключения тормоза. Т. е. в случае если разница между текущей скоростью двигателя и текущей уставкой скорости двигателя больше, чем установленный гистерезис скорости, будет выявлено условие ограничения крутящего момента преобразователя.



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение 0,0 Гц параметра P1058 отключает выявление ограничения крутящего момента преобразователя.



ПРИМЕЧАНИЕ

Действует только в случае, если управление осуществляется в векторном режиме (P0202 = 4 или 5). Обязательно установите значения положительного (P0169) и отрицательного (P0170) текущего ограничения крутящего момента, чтобы предотвратить ограничение крутящего момента частотного преобразователя в диапазоне его доступности для использования. Если нужно использовать двигатель на синхронных скоростях, также нужно установить параметры P0171 и P0172.

P1059 — Время для отказа ограничения крутящего момента преобразователя (F0757)

Регулируемый диапазон: от 0,0 до 999,0 с

Заводские настройки: 0,50 с

Свойства:

Группы доступа с помощью ЧМИ:

Описание

Этот параметр определяет период времени, когда выявляется условие ограничения крутящего момента преобразователя, с созданием сообщения об отказе «F0757: ограничение крутящего момента преобразователя».