

Delta Electronics, Inc[®]

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

преобразователей частоты серии

VFD-V

380 В 0.75 – 75 кВт

(руководство по программированию)

Москва, 2004

Настоящее описание (далее по тексту, ОПП) распространяется на преобразователи частоты серии VFD-V с software версии 1.20.

ОПП подробно описывает программируемые параметры, назначение и рекомендации по настройке (конфигурации ПЧ).

Все параметры разделены на 11 функциональных групп. Параметры, помеченные звездочкой (*) можно изменять во время работы привода.

СОДЕРЖАНИЕ

Группа 0: Системные параметры	3
Группа 1: Основные параметры	10
Группа 2: Параметры дискретных входов/выходов	14
Группа 3: Параметры аналоговых входов/выходов	20
Группа 4: Параметры дискретного управления скоростью и режима PLC (автоматического пошагового управления)	25
Группа 5: Параметры двигателя	30
Группа 6: Параметры защиты	33
Группа 7: Специальные параметры	38
Группа 8: Параметры PID-регулятора	41
Группа 9: Параметры коммуникации	44
Группа 10: Параметры обратной связи по скорости	52

Группа 0: Системные параметры

00-00	Идентификационный код преобразователя	Заводская уставка: ###
	Диапазон допустимых значений: 4...33	
Параметр доступен только для чтения		

00-01	Номинальный ток преобразователя								Заводская уставка: ###							
	Диапазон допустимых значений: -								Дискретность установки: 0,1А							
Параметр доступен только для чтения. Допустимые значения параметров 00-01 приведены в табл.																
Мощность двигателя, кВт	380В															
	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
Код	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	
Номинальный ток при работе с постоянным моментом, А	3.0	4.2	6	8.5	13	18	24	32	38	45	60	73	91	110	150	
Номинальный ток при работе с переменным моментом, А	3.8	5.3	7.5	10.6	16.3	22.5	30	40	47.5	56.3	75	91.3	113.8	138	188	
Макс. частота ШИМ	15 кГц										10 кГц				6 кГц	

00-02	Сброс настроек пользователя			Заводская уставка: 0		
	Диапазон допустимых значений: 0...10					
Возможные значения		10	Возврат к заводским уставкам для 60Гц.			
		9	Возврат к заводским уставкам для 50Гц.			
Уставка в двоичном коде	бит 0	1	Блокировка чтения параметров	2 ⁰	1	
	бит 1	1	Блокировка изменения выходной частоты и момента	2 ¹	2	
	бит 2	1	Блокировка управления приводом со встроенного пульта	2 ²	4	

- Метод задания значений параметров в двоичном коде имеет то преимущество, что в одном десятичном числе можно задать значения нескольких функций. Однако необходимо правильно производить преобразование двоичного числа в десятичное. В нижеприведенных примерах показано, как правильно вводить значения параметров заданных в двоичном коде.
- **Пример 1:** Допустим надо в параметре 00-02 запрограммировать функцию "Блокировка изменения выходной частоты и момента" (бит 1 = 1). Для этого надо двоичное число 010 перевести в десятичное: $\text{бит}2 \times 2^2 + \text{бит}1 \times 2^1 + \text{бит}0 \times 2^0 = 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2^1 = 2$, т.е. в параметр 00-02 надо ввести значение "2".
- **Пример 2:** Допустим надо в параметре 00-02 запрограммировать функцию "Блокировка изменения выходной частоты и момента" (бит 1 = 1) и "Блокировка управления приводом со встроенного пульта" (бит 2 = 1). Для этого надо двоичное число 110 перевести в десятичное: $\text{бит}2 \times 2^2 + \text{бит}1 \times 2^1 + \text{бит}0 \times 2^0 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2^2 + 2^1 = 4 + 2 = 6$, т.е. в параметр 00-02 надо ввести значение "6".
- Если ввести значение "1", то доступ ко всем параметрам за исключением 00-00...00-08 будет заблокирован.
- Если ввести значения "9" или "10", то все параметры вернутся к заводским установкам, соответственно для сети с частотой 50 Гц и 60 Гц.

*00-03	Выбор параметра, значение которого будет индцироваться при включении ПЧ.	Заводская уставка: 0
Возможные значения: 0: заданная частота (F); 1: фактическая частота (H); 2: величина определенная параметром 0-04 (U); 3: выходной ток.		

*00-04	Параметр, выводимый на дисплей	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0...46.	
	0: выходное напряжение; 1: напряжение на шине DC; 2: управляющее напряжение; 3: дискретная скорость; 4: скорость шага PLC; 5: время оставшееся до окончания цикла PLC; 6: число возможных рестартов; 7: значение счетчика; 8: момент нагрузки; 9: коэффициент мощности (± 1.000); 10: угол сдвига между напряжением и током (0...180); 11: выходная мощность (кВт); 12: полная выходная мощность (кВА); 13: скорость двигателя (об/мин) 14: температура силового IGBT-модуля; 15: температура тормозного резистора; 16: состояние входных цифровых терминалов; 17: сигнал задания ПИД-регулятора; 18: сигнал обратной связи ПИД-регулятора; 19: напряжение по оси q; 20: напряжение по оси d; 21: магнитный поток; 22: время перегрузки OL; 23: время перегрузки по I^2t; 24: время выполнения PLC; 25: стадия неподвижности; 26: время перегрузки по OL2; 27: время торможения постоянным током; 28: напряжение компенсации; 29: частота компенсации скольжения; 30: число импульсов энкодера (канал1); 31: местоположение по датчику импульсов (в режиме позиционирования); 32: количество импульсов до нулевой позиции; 33: недопустимо высокое напряжение на шине DC; 34: недопустимо высокое выходное напряжение; 35: недопустимо высокая выходная частота; 36: недопустимо высокий выходной ток; 37: недопустимо высокая заданная частота; 38: количество дней работы привода; 39: часы, минуты; 40: максимальная частота; 41: уровень превышения момента; 42: уровень ограничения тока; 43: коэффициент компенсации момента; 44: ограничение момента (Pr.6-12); 45: ток по оси q; 46: частота от датчика импульсов (канал1); 49: величина рассогласования ПИД-регулятора; 51: напряжение на входе AVI; 52: ток на входе ACI; 53: напряжение на входе AUI; 55: значение дополнительной частоты; 60: состояние входов на цифровых терминалах; 61: состояние выходов на цифровых терминалах; 84: частота входных импульсов (канал2); 85: местоположение в импульсах (канал2); 86: таймер OL3.	

*00-05	Пользовательский коэффициент К		Заводская уставка: 0
	Диапазон допустимых значений: 0...9999		Дискретность установки: 1
	бит 4	0...3: число дополнительных разрядов.	
	бит 3...0	40...9999: величина, которая должна соответствовать максимальной рабочей выходной частоте.	

Пользовательский коэффициент используется для перевода выходной частоты в скорость в об/мин.

Пример1: Для стандартного 4-х полюсного асинхронного двигателя частота 50 Гц соответствует 1500 об/мин. В параметре 0-05 надо вести "01500".

Пример2: Для 400 Гц 2-х полюсного асинхронного двигателя частота 400 Гц соответствует 24000 об/мин. В параметре 0-05 надо вести "12400".

00-06	Версия программного обеспечения	Заводская уставка: #####
	Этот параметр доступен только для чтения	

*00-07	Входной пароль	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0 ... 9999	Дискретность установки: 1
Если параметр 00-08 не равен 0, все параметры будут заблокированы при включении напряжения питания. Для чтения/записи параметров используйте правильный входной пароль. Количество попыток ввода неправильного пароля ограничено 3 разами. Если 3 раза введен не верный пароль, то на дисплей будет выведен код, который означает, что надо снять питание и подать его вновь для повтора попытки ввода правильного пароля.		
Индикация состояния ПЧ на дисплее: 0: нет пароля или правильный пароль; 1: параметры заблокированы.		

*00-08	Установка пароля	Заводская уставка: 0
	Диапазон возможных значений: 0 ... 9999	Дискретность установки: 1
При установке параметра в 0 пароль не назначается. Для изменения установленного пароля должен быть введен правильный пароль в параметр 00-07 для активации этой функции.		
Индикация состояния ПЧ на дисплее: 0: нет пароля; 1: пароль установлен.		

*00-09	Задание частоты и метод работы пульта PU05		Заводская уставка: 00000
	xxxx0	Частота/момент изменяются кнопками ∇, Δ пульта PU05 сразу.	
	xxxx1	Частота/момент изменяются кнопками пульта ∇, Δ только после нажатия кнопки "data/prog"	
	xxx0x	Частота/момент заданные от PU05 и RS485 сохраняются в памяти	
	xxx1x	Частота/момент заданные от PU05 и RS485 не сохраняются в памяти	
	xx0xx	Частота/момент заданные от внешних терминалов UP/DOWN сохраняются в памяти	
	xx1xx	Частота/момент заданные от внешних терминалов UP/DOWN не сохраняются в памяти	
	x0xxx	Изменение направления вращения сохраняется в памяти	
	x1xxx	Изменение направления вращения не сохраняется в памяти	
	0xxxx	Значение данного параметра сохраняется в памяти	
	1xxxx	Значение данного параметра не сохраняется в памяти, действует до выключения ПЧ из питающей сети	

00-10	Метод управления	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Частотный способ – U/f; 1: U/f + импульсный датчик обр. связи по скорости (PG control); 2: Векторное управление; 3: Векторное управление + имп. датчик обр. связи по скорости; 4: Управление моментом; 5: Управление моментом + PG.	

Pr.00-10. Этот параметр используется для выбора метода управления асинхронным двигателем.
 0: Частотный способ – U/f: пользователь может сам формировать различные зависимости $U=f(F)$, используя параметры Pr.1-00 ... 1-08, для конкретных задач и можно одновременно управлять несколькими двигателями;

1: U/f + импульсный датчик обр. связи по скорости (PG control): частотный способ управления в замкнутом контуре с обратной связью по скорости, что позволяет получить большую точность поддержания скорости;

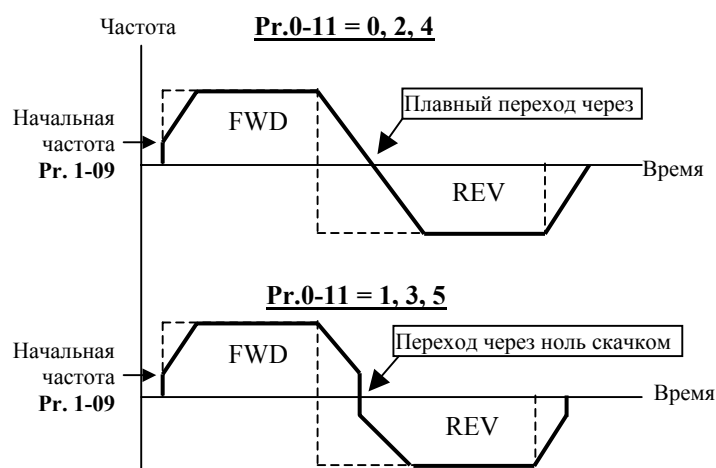
2: Векторное управление: позволяет автоматически получить оптимальный выходную характеристику (до 200%ном. момента на 0.5 Гц) на низких скоростях. Для использования режима векторного управления необходимо провести автотестирование двигателя и настроить параметры группы 5.

3: Векторное управление + имп. датчик обр. связи по скорости: позволяет получить высокую точность (0,02%) в широком диапазоне регулирования (1:1000);

4: Управление моментом: позволяет напрямую задавать необходимый вращающий момент. Все команды задания частоты становятся командами задания момента;

5: Управление моментом + PG: увеличенная точность управления моментом.

00-11	Выбор зависимости $U=f(F)$	Заводская установка: 0
	0: Определяется параметрами группы 1 (без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 1: Определяется параметрами группы 1 (с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 2: Зависимость U от F в степени 1.5(без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 3: Зависимость U от F в степени 1.5(с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 4: Зависимость U от F в степени 2(без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 5: Зависимость U от F в степени 2(с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения).ё	



*00-12	Выбор коэффициента перегрузки (OL) при управлении моментом.	Заводская уставка: 0
	0: Перегрузка (OL) отсчитывается от 100% - работа с постоянным моментом; 1: Перегрузка (OL) отсчитывается от 125% - работа с переменным моментом. При выборе 0-12 = 1 обеспечивается большая перегрузочная способность при работе с переменным моментом.	

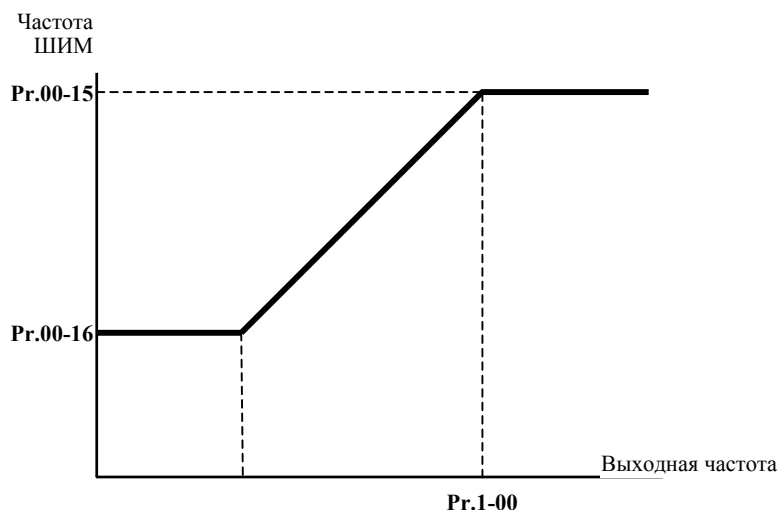
*00-13	Функция автоматического выбора времени разгона/замедления	Заводская уставка: 0
	0: Линейный разгон/замедление; 1: Автоматический выбор времени разгона, линейное замедление; 2: Линейный разгон, автоматический выбор времени замедления; 3: Автоматический выбор времени разгона/замедления; 4: Автоматический выбор времени разгона/замедления (Taccel/ Tdecel ≥ Pr.01-12...01-19).	
Если выбран режим (Pr.00-13=3) автоматического определения времени разгона или замедления, будет выбран самый быстрый темп разгона или замедления, при котором еще не сработает защита от сверхтока или перенапряжения в звене DC. При Pr.00-13 = 4 время разгона/замедления будет больше или равно соответствующим значениям параметров Pr.01-12...01-19.		

00-14	Дискретность задания времени разгона/замедления и уставки кривой S	Заводская уставка: 0
	0: Дискретность уставки: 0.01 сек; 1: Дискретность уставки: 0.1 сек.	
Этот параметр определяет дискретность задания времени разгона/замедления (Pr.01-12...01-19), времени разгона/замедления JOG-частоты(Pr.01-20...01-21) и уставки кривой S (Pr.01-24...01-27) .		

*00-15	Верхний уровень ограничения частоты ШИМ	Заводская уставка: 15 кГц
	0: "мягкая" ШИМ	
	1...15 кГц	
*00-16	Нижний уровень ограничения частоты ШИМ	Заводская уставка: 10 кГц
	1...15 кГц	
*00-17	Центральная частота "мягкой" ШИМ	Заводская уставка: 3 кГц
	Возможные значения: 1...7 кГц	
Частота ШИМ определяет частоту переключения транзисторов силового модуля и влияет на факторы приведенные в нижеприведенной таблице. Если нижний уровень ограничения частоты ШИМ больше верхнего уровня, то привод будет работать со значением верхнего уровня. При работе с "мягкой" ШИМ акустический шум будет менее раздражающим при тех же значениях ШИМ. Несущая частота будет автоматически уменьшаться при увеличении температуры силового модуля.		

В таблице приведены положительные и отрицательные стороны той или иной частоты несущей ШИМ, которые следует учитывать при выборе ее значения.

Значение f_s , кГц	Акустический шум	Электромагнитные помехи и токовые утечки	Динамические потери в силовых транзисторах преобразователя
1 ↑ 15	существенный ↓ минимальный	минимальные ↓ существенные	минимальные ↓ существенные

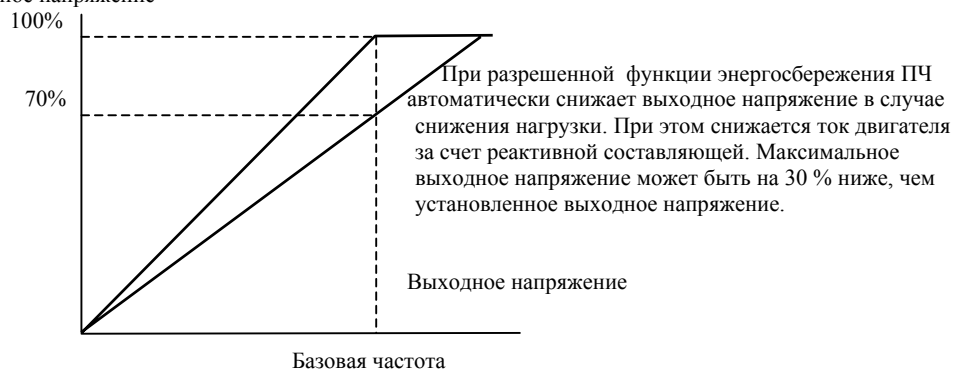


Зависимость несущей частоты ШИМ от выходной частоты

*00-18	Автоматическое регулирование напряжения (Automatic Voltage Regulation (AVR))	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Функция AVR разрешена; 1: Запрещена; 2: Запрещена на этапе замедления.	
AVR функция позволяет автоматически поддерживать заданное максимальное выходное напряжение (Pr.1-02), при повышении питающего напряжения сети. Например, если Pr.1-02 = 380В, то оно будет поддерживаться неизменным при сетевом напряжении от примерно 380 до 460В, что очень благоприятно сказывается на двигателе. При выключенной функции AVR выходное напряжение будет изменяться вместе с изменением входного. Установка параметра со значением 2 позволит быстрее останавливать двигатель, если функция AVR разрешена.		

*00-19	Автоматическое энергосбережение		Заводская установка: 00010
	xxxx0	Функция энергосбережения запрещена;	
	xxxx1	Функция энергосбережения разрешена	
	xxx0x	Максимальное выходное напряжение эквивалентно входному	
	xxx1x	Максимальное выходное напряжение может быть выше входного (возможна перемодуляция)	

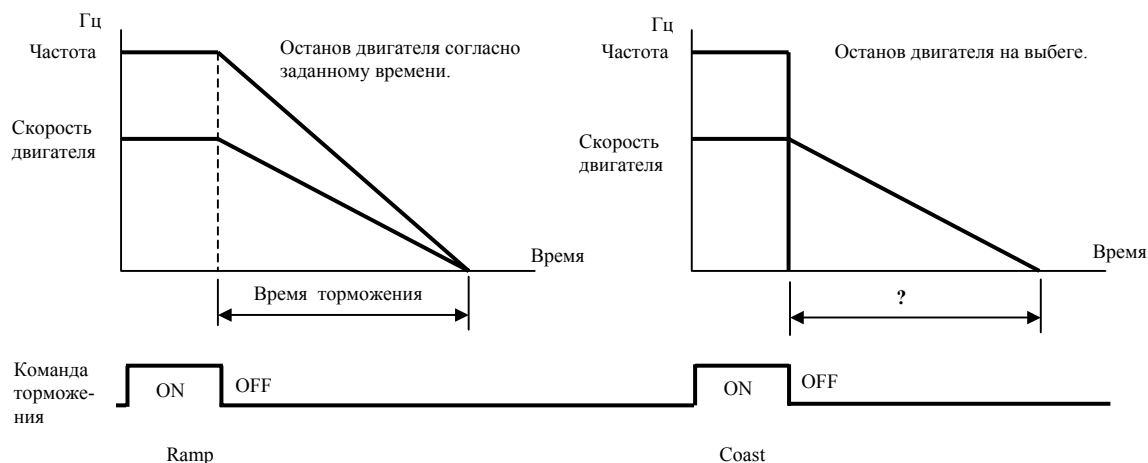
Выходное напряжение



*00-20	Источник управления выходной частотой	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Ведущая частота задается с цифровой панели управления (пульт PU05); 1: Ведущая частота задается с последовательного интерфейса RS-485; 2: Ведущая частота задается с внешних аналоговых терминалов ACI, AVI, AUI; 3: Ведущая частота задается с внешних многофункциональных входов (UP/Down); 4: Ведущая частота и направление задаются тактовыми импульсами с PG-карты; 5: Ведущая частота задается с посл. интерфейса RS-485 и с пульта PU05; 6: Ведущая частота задается тактовыми импульсами с PG-карты, с установкой направления вращения в Pr.10-12.	

*00-21	Источник управления приводом	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: RS-485 / цифровая панель управления (выбор кнопкой PU на пульте); 1: От внешних терминалов планки ДУ / цифровая панель управления (выбор кнопкой PU на пульте); 2: Цифровая панель управления.	
При управлении ПЧ от внешнего источника см. детальное объяснение функций группы 4.		

*00-22	Способ остановки двигателя	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Остановка с замедлением выходной частоты (Pr.01-05) за время установленное параметрами Pr.01-10 и Pr.01-12; 1: Остановка с моментальным обесточиванием двигателя и замедлением на свободном выбеге.	
Этот параметр определяет способ остановки двигателя после получения команды STOP .		



00-23	Блокировка изменения направления вращения	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Реверс возможен; 1: Реверс заблокирован; 2: Прямое направление вращения (FWD) заблокировано.	
Этот параметр позволяет предотвратить разрушение механизма от ошибочного изменения направления вращения двигателя пользователем.		

Группа 1: Основные параметры

01-00	Максимальная выходная частота	Заводская уставка: 60.0/50.00
	Диапазон установки: 50 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр определяет максимальную выходную частоту ПЧ. Все входные аналоговые сигналы (0 ... +10В, 4 ... 20мА) масштабируются, чтобы соответствовать диапазону выходной частоты ПЧ.		

01-01	Базовая частота	Заводская уставка: 60.0/50.00
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Значение этого параметра должно быть установлено равным номинальной частоте, указанной на шильдике двигателя. Значения параметров 01-01 и 01-02 определяют номинальный магнитный поток двигателя через значение $V \cdot \text{сек}$, например, если параметр 01-02 = 380В, а параметр 01-01 = 50Гц, то $380/50 = 7,66В \cdot \text{сек}$. $7,66В \cdot \text{сек}$ это значение интеграла полуволны синусоидального напряжения 380В 50Гц, которое обеспечивает номинальный магнитный поток двигателя, рассчитанного на номинальное питание 380В 50Гц. Если задать настройки таким образом, что этот интеграл будет меньше 7,66, то поток двигателя пропорционально уменьшится и, соответственно, пропорционально уменьшится максимальный момент, который может развить двигатель. Если этот интеграл увеличивать, то вместе с увеличением момента возникнет опасность технического насыщения стали магнитопровода двигателя. При формировании характеристики U от F учитывайте значение интеграла на характеристики двигателя. Значение этого параметра должно быть больше промежуточных частот.		

01-02	Максимальное выходное напряжение	Заводская уставка: 440.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 510	Дискретность: 0.1 В
Этот параметр определяет максимальное выходное напряжение ПЧ. Это напряжение должно устанавливаться $\leq$ номинального напряжения, указанного на шильдике двигателя и более промежуточных напряжений		

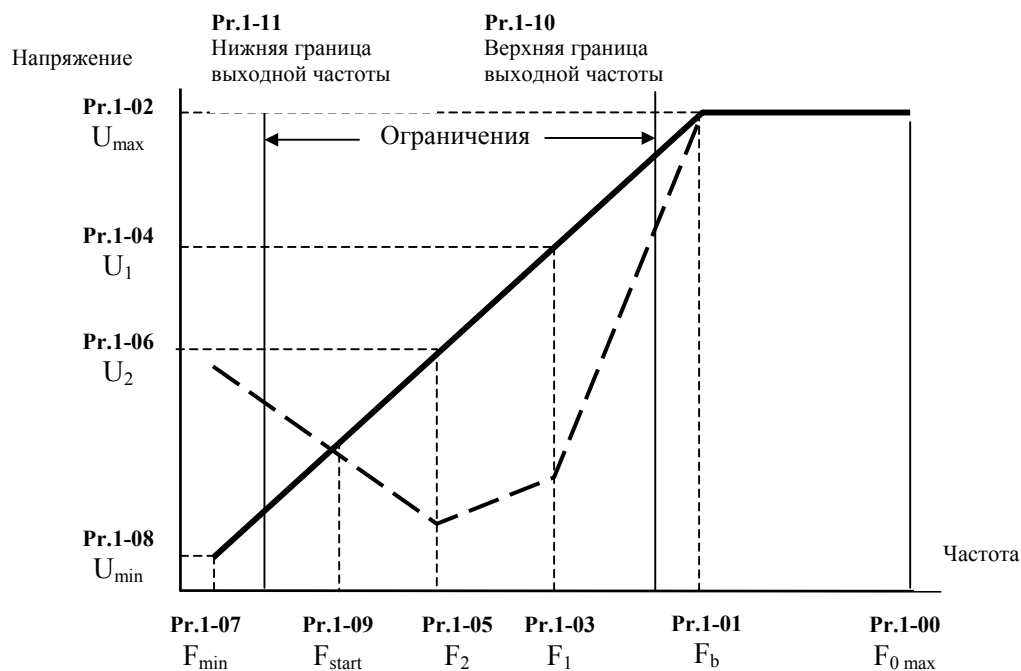
01-03	Промежуточная частота 1	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
01-04	Промежуточное напряжение 1	Заводская уставка: 10.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 510	Дискретность: 0.1 В
01-05	Промежуточная частота 2	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
01-06	Промежуточное напряжение 2	Заводская уставка: 10
	Диапазон установки: 0.1 ... 510.	Дискретность: 0.1 В
01-07	Минимальная выходная частота	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
01-08	Минимальное выходное напряжение	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.1 ... 510.	Дискретность: 0.1 В
Эти параметры устанавливает точки характеристики U/f . Значения этих параметров должны распределяться следующим образом: $Pr.1-01 \geq Pr.1-03 \geq Pr.1-05 \geq Pr.1-07$ От правильного формирования этой характеристики зависит КПД ПЧ и двигателя, нагрев ПЧ и двигателя, возможности двигателя развить требуемый момент и преодолеть момент нагрузки, и, наконец, работоспособность ПЧ. При неграмотной установке этих параметров возможны нарушения работоспособности привода и выход из строя преобразователя.		

*01-09	Начальная выходная частота (Fstart)	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает выходную частоту ПЧ, которая действует сразу после получения команды пуска двигателя.		

*01-10	Верхний уровень ограничения выходной частоты	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 1 ... 110.	Дискретность: 1 %
*01-11	Нижний уровень ограничения выходной частоты	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 100.	Дискретность: 1 %

Верхнее/нижнее ограничение должно обеспечивать защиту от повреждения двигателя в случае неправильной установки максимальной и минимальной частот. Реальная выходная частота ПЧ будет находиться в пределах верхнего и нижнего ограничений, не зависимо от ведущей частоты. Нижний уровень должен быть $\leq$ верхнего уровня ограничения выходной частоты. Значение верхнего ограничения выходной частоты = $(Pr.01-00 \times Pr.01-10)/100$.

Типовая зависимость выходного напряжения от частоты $U=f(F)$.



*01-12	1-ое время разгона (Ta1)	Заводская установка: 10.00/60.00
*01-13	1-ое время замедления (Td1)	
*01-14	2-ое время разгона (Ta2)	
*01-15	2-ое время замедления (Td2)	
*01-16	3-ое время разгона (Ta3)	
*01-17	3-ое время замедления (Td3)	
*01-18	4-ое время разгона (Ta4)	
*01-19	4-ое время замедления (Td4)	
*01-20	Время разгона JOG	
*01-21	Время замедления JOG	Дискретность: 0.1 сек
Диапазон установки: 0.00 ... 600/0.0 ... 6000.		
Этот параметр можно изменять при работе привода		

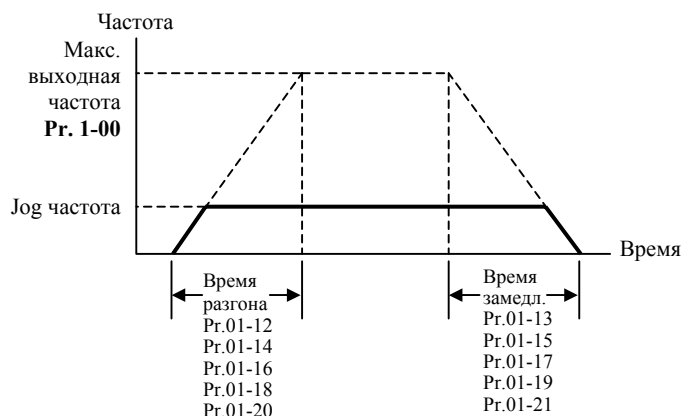
Pr.01-12. Этот параметр используется для задания времени нарастания выходной частоты ПЧ от 0 до максимальной выходной частоты (Pr. 01-00). Темп нарастания частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

Pr.01-13. Этот параметр используется для задания времени спада выходной частоты ПЧ от максимальной выходной частоты (Pr. 01-00) до 0. Темп спада частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

2-ое, 3-ое и 4-ое время разгона/замедления определяет те же функции, что и 1-ое, только

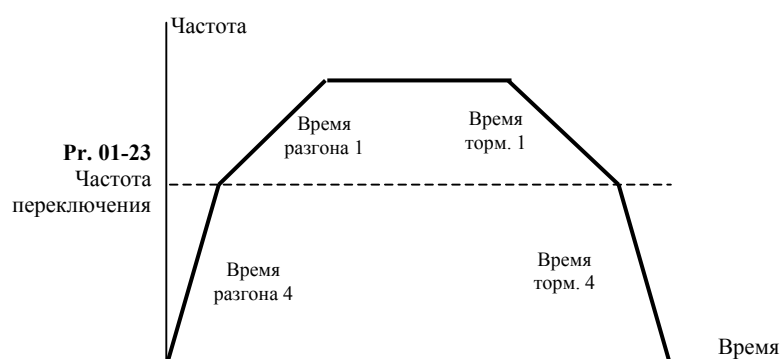
настройки могут быть другие. Многофункциональные входные терминалы должны быть запрограммированы на выбор 2-ого, 3-го и 4-го времени замыканием входных контактов. См. Pr.02-01 ... Pr.02-06.

На диаграмме, приведенной ниже, время разгона/замедления выходной частоты ПЧ – время между 0 Гц и максимальной выходной частотой (Pr. 01-00).



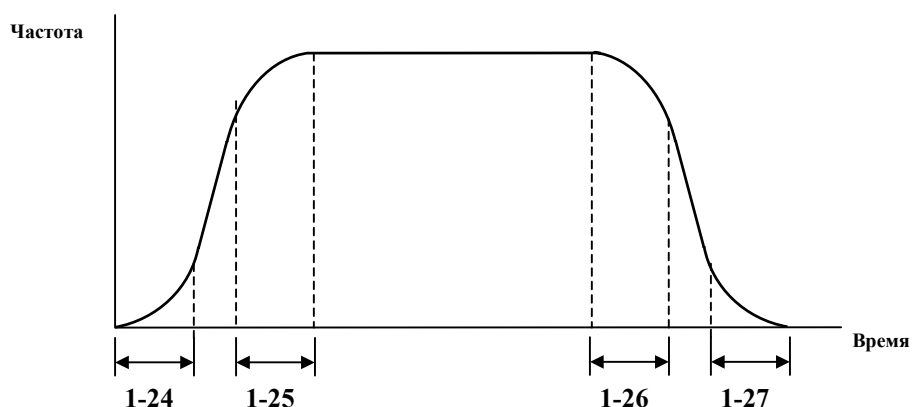
*01-22	JOG частота	Заводская уставка: 6.00
	Диапазон установки: 1.0 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр можно изменять при работе привода		
JOG функция (ползучая скорость) может быть выбрана с помощью входного терминала JOG или клавиши JOG на цифровой панели управления. Когда JOG терминал замкнут ПЧ обеспечивает нарастание выходной частоты от минимальной (Pr.01-09) до JOG частоты (Pr.01-22). Когда JOG терминал разомкнут ПЧ замедляет выходную частоту до 0. Время разгона/замедления определяется JOG временем (Pr.01-20, Pr.01-21). При работе ПЧ не может исполнять команду JOG. Во время действия команды JOG ПЧ не может исполнять другие команды, кроме FORWARD, REVERSE и STOP с цифровой панели управления.		

*01-23	Частота переключения 1-го/4-го времени разгона/торможения	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр можно изменять при работе привода		
Задается частота при достижении которой время разгона автоматически поменяется с 4-го на 1-е, а время замедления - с 1-го на 4-е. Внешние терминалы будут иметь приоритет при выборе времени разгона/замедления, если они запрограммированы на эту функцию.		



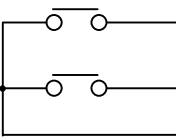
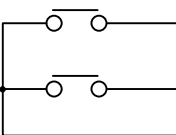
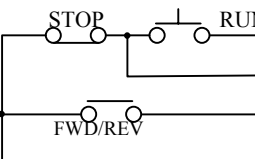
*01-24	Время 1 S-характеристики разгона	Заводская уставка: 0
*01-25	Время 2 S-характеристики разгона	
*01-26	Время 1 S-характеристики замедления	
*01-27	Время 2 S-характеристики замедления	
	Диапазон установки: 0.00 ... 25 сек/0.0....250 сек	
Эти параметры обеспечивают разгон/торможение при минимальном ускорении (dω/dt), т. е. сглаживают траекторию ускорения/замедления. При активизации функции S-образной характеристики время разгона/замедления численно не будут соответствовать значениям заданным параметрами Pr.01-09 ... Pr.01-12.		

На диаграмме приведена S-образной кривая разгона/торможения.



01-28	Верхняя граница пропускаемой частоты 1	Заводская установка: 0.0
01-29	Нижняя граница пропускаемой частоты 1	
01-30	Верхняя граница пропускаемой частоты 2	
01-31	Нижняя граница пропускаемой частоты 2	
01-32	Верхняя граница пропускаемой частоты 3	
01-33	Нижняя граница пропускаемой частоты 3	
Диапазон установки: 0.0 ... 400		Дискретность: 0.1 Гц
Эти параметры определяют пропускаемые частоты для предотвращения механического резонанса механизма. ПЧ будет пропускать три диапазона выходной частоты. Значения параметров нижних границ должны быть меньше соответствующих значений верхних границ.		

Группа 2: Параметры дискретных входов/выходов

02-00	Выбор схемы управления приводом от внешних терминалов	
0: 2х-проводная схема (FWD / STOP REV / STOP). 1: 2х-проводная схема (FWD / STOP REV / STOP) с блокировкой линейного старта.	FWD / STOP REV / STOP	 FWD: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: FWD) REV: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: REV Run) DCM VFD-V
3: 2х-проводная схема (RUN / STOP FWD/REV). 4: 2х-проводная схема (RUN / STOP FWD/REV) с блокировкой линейного старта.	RUN / STOP FWD/REV	 FWD: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: RUN) REV: («Разомкнут»: FWD) («Замкнут»: REV) DCM VFD-V
5: 3х-проводная схема (кнопки без фиксации). 6: 3х-проводная схема (кнопки без фиксации) с блокировкой линейного старта.	STOP FWD/REV RUN	 FWD: («Замкнут»: RUN) EF/MI1: («Разомкнут»: STOP) REV: («Разомкнут»: FWD) («Замкнут»: REV) DCM VFD-V

02-01	Многофункциональный входной терминал 1 (MI1)	Заводская уставка: 01
02-02	Многофункциональный входной терминал 2 (MI2)	Заводская уставка: 02
02-03	Многофункциональный входной терминал 3 (MI3)	Заводская уставка: 03
02-04	Многофункциональный входной терминал 4 (MI4)	Заводская уставка: 04
02-05	Многофункциональный входной терминал 5 (MI5)	Заводская уставка: 05
02-06	Многофункциональный входной терминал 6 (MI6)	Заводская уставка: 10
02-23	Многофункциональный входной терминал 7	Заводская уставка: 00
02-24	Многофункциональный входной терминал 8	Заводская уставка: 00
02-25	Многофункциональный входной терминал 9	Заводская уставка: 00
02-26	Многофункциональный входной терминал 10	Заводская уставка: 00
02-27	Многофункциональный входной терминал 11	Заводская уставка: 00
02-28	Многофункциональный входной терминал 12	Заводская уставка: 00
02-29	Многофункциональный входной терминал 13	Заводская уставка: 00
02-30	Многофункциональный входной терминал 14	Заводская уставка: 00

Терминалы 1...6 расположены на планке дистанционного управления и активизируются сигналами на соответствующих входах MI1 – MI6. Терминалы 7...14 являются виртуальными и могут быть активизированы в Pr.2-10 (бит 8 - 15) с пульта PU05 или через RS-485.

Возможные значения параметров 02-01 ...02-06 и 02-23 ...02-30 и определяемые ими функции.

00	Нет функции	Работа терминала заблокирована
01	Дискретное управление скоростью 1	Входные терминалы программируются на выполнение функции дискретного управления скоростью. Значения 15-ти возможных предустановленных скоростей (частот) задаются в параметрах 4-00...4-14.
02	Дискретное управление скоростью 2	
03	Дискретное управление скоростью 3	
04	Дискретное управление скоростью 4	
05	Внешний сброс ошибки	Возвращает ПЧ в состояние готовности после аварийной блокировки.

06	JOГ-частота	Активизирует JOГ-частоту (ползучую скорость) значение которой задано в Pг. 1-02
07	Запрещение функции разгона/замедления	Разгон или замедление прекращается и преобразователь работает с постоянной выходной частотой
08	Выбор 2 времени разг./замедл.	Происходит выбор соответствующей интенсивности разгона/замедления. Когда активны обе функции выбирается 4 время разг./замедл.
09	Выбор 3 времени разг./замедл.	
10	Внешнее отключение (EF)	Если на входной терминал поступает данный сигнал, двигатель мгновенно обесточивается, ПЧ блокируется, а на дисплей выводится "E.F.". Если внешняя ошибка устранена, то функционирование привода восстанавливается подачей сигнала сброса (reset).
11	Запрещение векторного режима	
12	Команда паузы (контакт норм. открытый)	При получении команды ПАУЗА двигатель моментально обесточивается (на дисплее b.b.) и замедляется на свободном выбеге. Если команда ПАУЗА не активна, привод стартует и начинает синхронизировать выходную частоту преобразователя с частотой вращения двигателя..
13	Команда паузы (контакт норм. замкнутый)	
14	Отмена функции автоматического выбора времени разгона/замедления	При замкнутом терминале будет линейный разгон/замедление, а при разомкнутом – в соответствии с Pг.01-13.
15	Переключение между 1-м/2-м двигателями	Использует когда ПЧ работает с разными двигателями в режиме векторного управления
16	Задание скорости от входа AVI	Данные функции определяют аналоговые входы (AVI, ACI или AUI) по которым будет осуществляться задание выходной частоты.
17	Задание скорости от входа ACI	
18	Задание скорости от входа AUI	
19	Аварийный стоп	Если на входной терминал поступает данный сигнал, двигатель мгновенно обесточивается, ПЧ блокируется
20	Увеличение ведущей частоты	Многофункциональные входные терминалы программируются на выполнение функции увеличения/уменьшения частоты при каждом поступлении команды.
21	Уменьшение ведущей частоты	
22	Запуск PLC программы	Терминалы программируются для режима автоматического пошагового управления (PLC).
23	Пауза PLC программы	
24	Блокировка ПИД-регулятора	При замыкании соответствующего терминала ПИД-регулирование прекращается и источником мастер-частоты становится сигнал выбранный в Pг.0-20
25	Сброс счетчика	При замыкании соответствующего терминала произойдет обнуление внутреннего счетчика
26	Вход счетчика	Вход счетчика может быть соединен с внешним генератором импульсов для подсчета технологических шагов или количества материала.
27	JOГ-скорость в прямом направлении вращения	Выбирается направление вращения JOГ-частоты
28	JOГ-скорость в обр. напр. вращения	
29	Сбой тормозного модуля.	Если на входной терминал поступает сигнал о сбое тормозного модуля, двигатель мгновенно обесточивается.
30	Режим позиционирования	Активизируется режим позиционирования при использовании платы PG03/ PG04
31	Запрещение функции управления от платы PG	
32	Переключение режимов управления скоростью и моментом	
33	Запрещение сохранения текущих параметров в ПЗУ	

34	Замещение функции нулевой скорости функцией торможения постоянным током	Применяется для уменьшения вибрации, когда двигатель не соответствует преобразователю.
35	Запрещение функции параметров Pr.4-35, 4-36	
36	Режим позиционирования 2	Активируется режим позиционирования по тактовым импульсам на входе CH2 платы PG04
37	Запрещение "спящего" режима	
38	Стоп привода	При замыкании соответствующего терминала привод будет остановлен, а при размыкании работа привода возобновится
39	Режим автоматического управления позиционированием (P2P)	Активируется режим автоматического позиционирования по 8 заданным точкам (при использовании платы PG04)
40	Пауза в режиме P2P	
41	Поиск начальной позиции (FWD)	При замыкании соответствующего терминала привод выйдет в позицию установленную в Pr.10-09. Вращение будет осуществляться в прямом направлении.
42	Вход датчика крайнего положения в направлении FWD в режиме P2P	При замыкании соответствующего терминала двигатель будет остановлен на свободном выбеге
43	Вход датчика крайнего положения в направлении REV в режиме P2P	
44	Поиск начальной позиции (REV)	При замыкании соответствующего терминала привод выйдет в позицию установленную в Pr.10-09. Вращение будет осуществляться в реверсивном направлении.

*02-07	Способ изменения скорости от терминалов UP/DOWN	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 1: Скорость от терминалов UP/DOWN изменяется в соответствие с заданным временем разгона/замедления. 2: Скорость от терминала UP увеличивается с фиксированным темпом, заданным в Пр. 2-11, а от терминала DOWN изменяется в соответствие с заданным временем замедления. 3: Скорость от терминала DOWN уменьшается с фиксированным темпом, заданным в Пр. 2-11, а от UP изменяется в соответствие с заданным временем разгона. 4: Скорость от терминалов UP/DOWN изменяется с фиксированным темпом, заданным в Пр. 2-11.	
Максимальный темп разгона / замедления 10 Гц/сек.		

*02-08	Фиксированный темп разгона/замедления при управлении приводом от кнопок на терминалах UP/DOWN.	Заводская уставка: 0.01
	Диапазон установки: 0.01 ... 1 Гц/мсек	Дискретность: 0.01Гц/мсек

*02-09	Время опроса входных цифровых терминалов	Заводская уставка: 0.005
	Диапазон установки: 0.001 ... 30.000 сек	Дискретность: 1мс
Этот параметр используется для исключения передачи помех от входных цифровых терминалов (исключение "дребезга" контактов).		

*02-10	Текущий логический уровень на дискретных входах	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...65535	
бит 0...15	0	Низкий активный уровень (контакт разомкнут)
	1	Высокий активный уровень (контакт замкнут)
Этот параметр отображает и определяет уровень на дискретных входных терминалах MI1- MI6 и виртуальных входах 7 – 14.		

*02-11	Многофункциональный выходной терминал 1 RA, RB, RC (реле1)	Заводская уставка: 0
*02-12	Многофункциональный выходной терминал 2 MRA, MRC (реле2)	Заводская уставка: 0
*02-13	Многофункциональный выходной терминал 3 MO1	Заводская уставка: 0
*02-14	Многофункциональный выходной терминал 4 MO1	Заводская уставка: 0

00	Нет функции	Работа терминала заблокирована
01	Привод работает	Индикация работы преобразователя по наличию выходного напряжения
02	Заданная частота 1 достигнута	
03	Заданная частота 2 достигнута	
04	Сигнальная частота 1 достигнута (двухсторонняя индикация)	
05	Сигнальная частота 1 достигнута (односторонняя индикация)	
06	Сигнальная частота 2 достигнута (двухсторонняя индикация)	
07	Сигнальная частота 3 достигнута (односторонняя индикация)	
10	Нулевая скорость	Терминал будет активизирован при выходной частоте < минимальной частоты
11	Обнаружение перегрузки OL2	см. Pr.6-08
12	Индикация отключения ПЧ внешней командой паузы (b.b.)	
13	ПЧ готов к работе	Терминал активизирован, если на ПЧ подано питание и не обнаружено аварии
14	Индикация пониженного напряжения (LU)	см. Pr.6-00
15	Индикация аварии	
16	Индикация ДУ	Терминал активизирован если ПЧ управляется через входные терминалы
17	PLC программа запущена	
18	Программа PLC приостановлена	
19	Шаг PLC программы выполнен	
20	Программа PLC выполнена	
21	Предельное значение счетчика достигнуто	см. Pr.2-16
22	Предварительное значение счетчика достигнуто	см. Pr.2-17
23	Предупреждение о перегреве радиатора	Терминал будет активизирован при температуре радиатора > Pr.6-15)
24	Выходная частота достигла заданного значения 1	
25	Выходная частота достигла заданного значения 2	
26	Предустановленная частота 1 достигнута (двухсторонняя индикация)	
27	Предустановленная частота 1 достигнута (односторонняя индикация)	
28	Предустановленная частота 2 достигнута (двухсторонняя индикация)	
29	Предустановленная частота 3 достигнута (односторонняя индикация)	
30	Сигнал включения тормозного прерывателя	Выход активизируется в режиме торможения, когда напряжение на шине DC превысит значение Pr.7-00
31	Заданное положение достигнуто	

32-47	Индикация текущего шага программы PLC	Выход активизируется при соответствующем шаге (0-15) режима PLC
48-63	Индикация текущей дискретной скорости пошагового режима работы	Выход активизируется при соответствующем шаге (0-15) пошагового режима
64	Потеря сигнала обратной связи по скорости (PG Fault)	
65	Низкое значение сигнала обратной связи по скорости (PG Stall)	
69	Обнаружение перегрузки OL3	см. Pr.6-09
70	Нулевая скорость (стоп)	
71	Заданная позиция 1 достигнута	см. Pr.10-10
72	Заданная позиция 2 достигнута	см. Pr.10-23

Примечание. При наличии или достижении состояния, соответствующего выбранному значению, соответствующий выходной терминал принимает активное состояние.

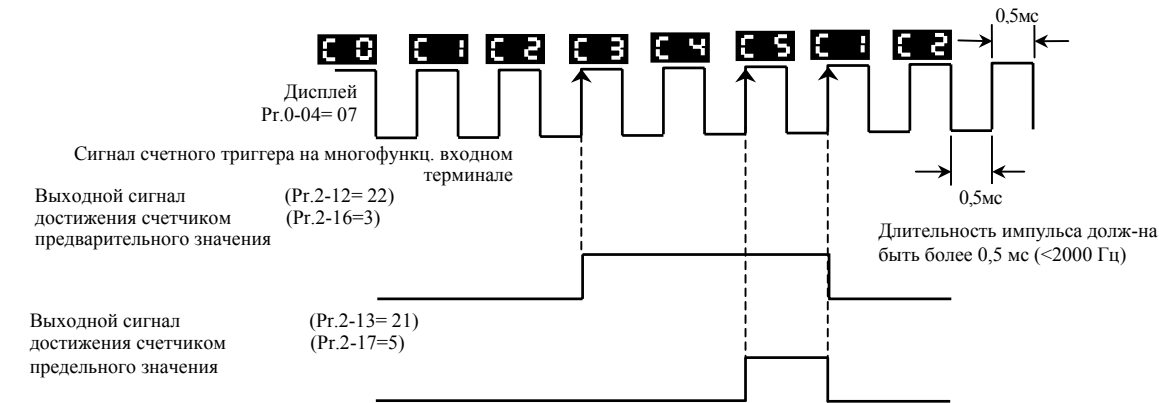
*02-15	Выбор активного логического уровня многофункциональных выходов (реле1, реле2, MO1, MO2)		Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...15		
бит 0...3	0	Низкий активный уровень (контакт нормально разомкнут)	
	1	Высокий активный уровень (контакт нормально замкнут)	

В таблице даны варианты установки параметра для получения заданного логического состояния дискретных выходов (NO- контакт нормально разомкнутый; NC- контакт нормально замкнутый).

Значение параметра	Содержание битов	Реле 1 (Pr.3-07)	Реле 2 (Pr.3-08)	MO1 (Pr.3-09)	MO2 (Pr.3-10)
0	0000	NO	NO	NO	NO
1	0001	NO	NO	NO	NC
2	0010	NO	NO	NC	NO
3	0011	NO	NO	NC	NC
4	0100	NO	NC	NO	NO
5	0101	NO	NC	NO	NC
6	0110	NO	NC	NC	NO
7	0111	NO	NC	NC	NC
8	1000	NC	NO	NO	NO
9	1001	NC	NO	NO	NC
10	1010	NC	NO	NC	NO
11	1011	NC	NO	NC	NC
12	1100	NC	NC	NO	NO
13	1101	NC	NC	NO	NC
14	1110	NC	NC	NC	NO
15	1111	NC	NC	NC	NC

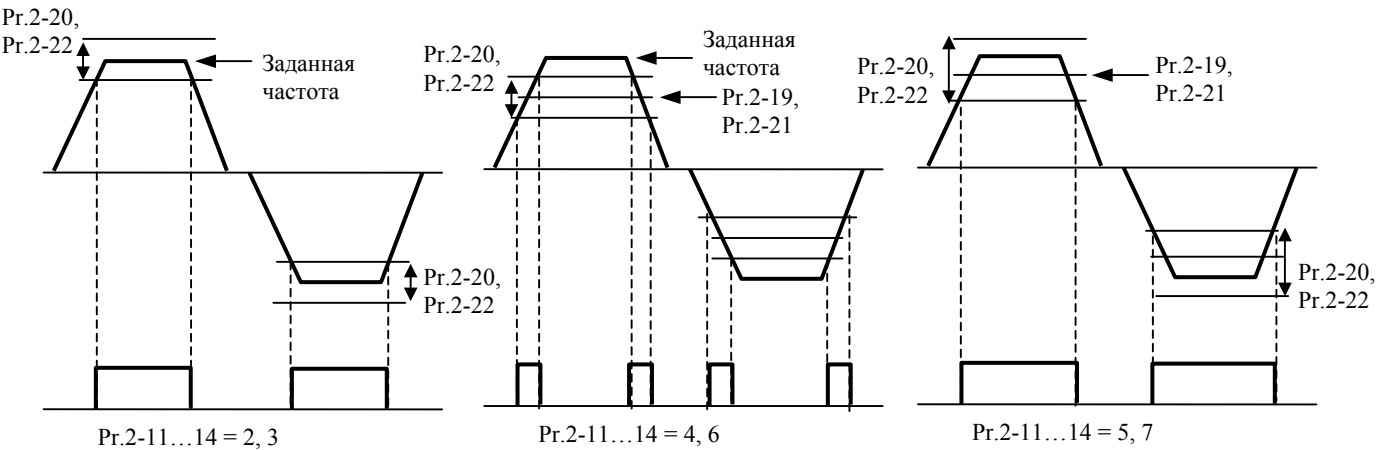
*02-16	Предельное значение счетчика	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 65500.	Дискретность: 1
Параметр определяет предельное значение внутреннего счетчика. Внутренний счетчик может быть запущен с внешнего терминала TRG. При достижении счетчиком заданного предельного значения, соответствующий выходной терминал будет активизирован (Pr.02-11, Pr.02-14=21) и затем счет начнется заново.		

*02-17	Предварительное значение счетчика	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 65500.	Дискретность: 1
Когда значение счетчика увеличилось от "1" до заданного значения этого параметра, соответствующий многофункциональный выход будет замкнут, если установлен в 22. Временная диаграмма показана ниже:		



*02-18	Коэффициент цифрового выхода частоты	Заводская установка: 1
	Диапазон установки: 1 ... 40.	Дискретность: 1
Этот параметр определяет коэффициент передачи фактической выходной частоты для частоты импульсов, выводимой на терминалы (DFM-DCM). Частота импульсов на терминалах равна выходной частоте ПЧ, умноженной на значение параметра Pr.02-18.		

*02-19	Сигнальная частота 1	Заводская установка: 60/50
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
*02-20	Диапазон определения сигнальной частоты 1	Заводская установка: 2
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
*02-21	Сигнальная частота 2	Заводская установка: 60/50
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
*02-22	Диапазон определения сигнальной частоты 2	Заводская установка: 2
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Если многофункциональный вых. терминал запрограммирован на функцию индикации достижения сигнальной частоты (Pr.02-10 ... 02-13 = 2-7 или 24-27), то соответствующие терминалы будут активизированы при достижении, заданном параметрами 02-19, 02-21, частоты в диапазоне, заданном параметрами 02-20, 02-22.		



Группа 3: Параметры аналоговых входов/выходов

*03-00	Аналоговый входной терминал 1 (AVI)	Заводская уставка: 1
*03-01	Аналоговый входной терминал 2 (ACI)	Заводская уставка: 0
*03-02	Аналоговый входной терминал 3 (AUI)	Заводская уставка: 0

Возможные значения параметров 03-00 ...03-02 и определяемые ими функции.

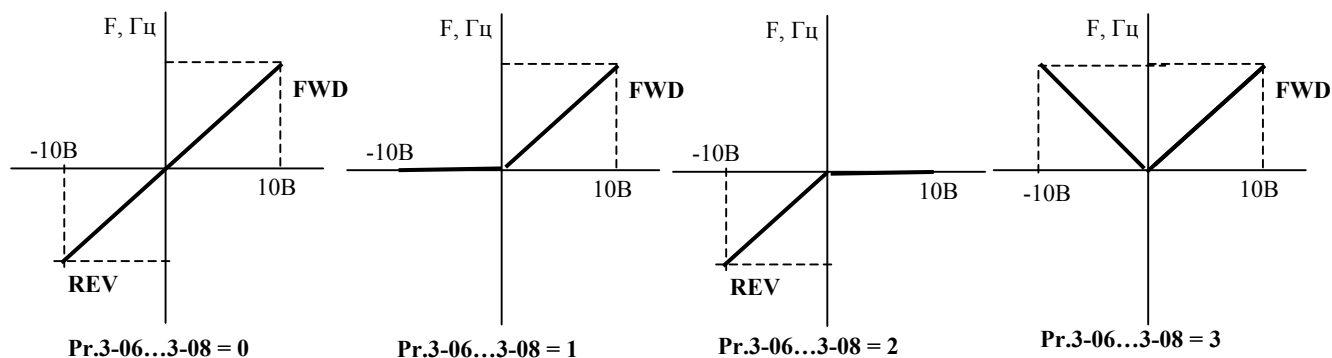
0	Нет функций
1	Задание частоты/момента
2	Ограничение момента (Pr.6-12)
3	Регулировка времени разгона/замедления
4	Установка верхнего ограничения задания частоты (Pr.1-10)
5	Уровень тока перегрузки (Pr.6-07)
6	Величина компенсации момента (Pr.5-03/ Pr.5-13)
7	Уровень предотвращения сверхтока во время работы (Pr.6-04)
8	Величина компенсации момента в векторном режиме
9	Дополнительное задание частоты по AVI
10	Дополнительное задание частоты по ACI
11	Дополнительное задание частоты по AUI
12	Смещение ПИД-регулятора
13	Дополнительная мастер-частота

*03-03	Начальное смещение управляющего сигнала по входу AVI	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: -10.00... +10.00	Дискретность: 0.01В
Этот параметр можно изменять при работе привода. Он устанавливает начальное значение управляющего напряжения, соответствующее минимальному значению выходной частоты преобразователя (0Гц).		

*03-04	Начальное смещение управляющего сигнала по входу ACI	Заводская уставка: 4.00
	Диапазон установки: 0.00... 20.00 мА	Дискретность: 0.01мА
Этот параметр можно изменять при работе привода. Он устанавливает начальное значение управляющего тока, соответствующее минимальному значению выходной частоты преобразователя (0 Гц).		

03-05	Начальное смещение управляющего сигнала по входу AUI	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: -10.00... +10.00	Дискретность: 0.01В
Этот параметр можно изменять при работе привода. Он устанавливает начальное значение управляющего напряжения, соответствующее минимальному значению выходной частоты преобразователя (0Гц).		

*03-06	Разрешение реверса управляющим сигналом по входу AVI	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: возможно положительное и отрицательное направление вращения; 1: только прямое направление вращения (FWD); 2: только обратное направление вращения (REV); 3: абсолютные значения прямого и обратного направлений.	
*03-07	Разрешение реверса управляющим сигналом по входу ACI	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: возможно положительное и отрицательное направление вращения; 1: только прямое направление вращения (FWD); 2: только обратное направление вращения (REV); 3: абсолютные значения прямого и обратного направлений.	
*03-08	Разрешение реверса управляющим сигналом по входу AUI	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: возможно положительное и отрицательное направление вращения; 1: только прямое направление вращения(FWD); 2: только обратное направление вращения (REV); 3: абсолютные значения прямого и обратного направлений.	

Передаточные характеристики при разных значениях параметров Pr.3-06...3-08

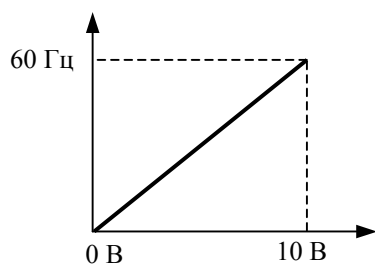
*03-09	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу AVI	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: -500 ... 500%	Дискретность: 1%
*03-10	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу ACI	Заводская уставка: 125
	Диапазон установки: -500 ... 500%	Дискретность: 1%
*03-11	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу AUI	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: -500 ... 500%	Дискретность: 1%

Параметры Pr.3-09...3-11 определяют величину наклона передаточной характеристики.

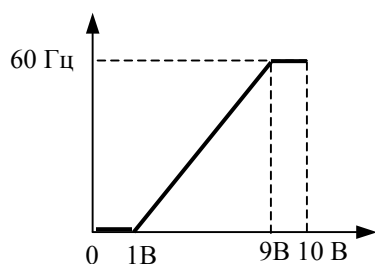
*03-12	Разрешение сложения сигналов задания с аналоговых входов	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: сложение запрещено; 1: сложение разрешено.	

Этот параметр устанавливает возможность сложения сигналов с аналоговых входов AVI, ACI и AUI. При запрещении сложения приоритет входов следующий: AVI > ACI > AUI.

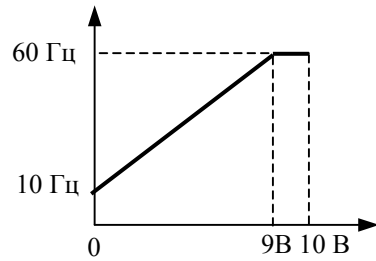
Ниже приведены примеры формирования различных передаточных характеристик.

Пример 1:

Pr.3-03 = 0 В
Pr.3-06 = 0
Pr.3-09 = 100 %

Пример 2:

Pr.3-03 = 1 В
Pr.3-06 = 1
Pr.3-09 = $10В/8В = 125\%$

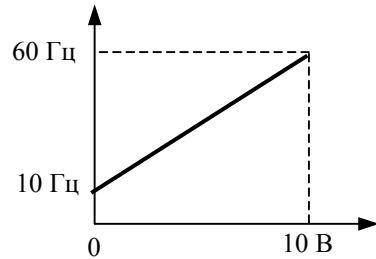
Пример 3:

$$\text{Pr.3-06} = 1$$

$$\text{Pr.3-09} = (50\text{Гц}/9\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 92.5 \%$$

$$\text{Pr.3-03} = -1.8\text{В}$$

$$50/9 = 60/X \Rightarrow X=10.8 \Rightarrow \text{Pr.3-03} = 9 - 10.8 = -1.8$$

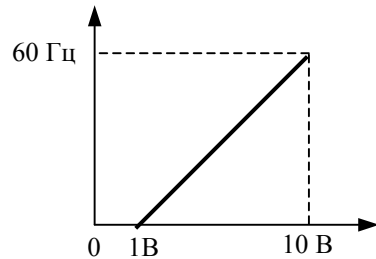
Пример 4:

$$\text{Pr.3-06} = 1$$

$$\text{Pr.3-09} = (50\text{Гц}/10\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 83.3 \%$$

$$\text{Pr.3-03} = -2\text{В}$$

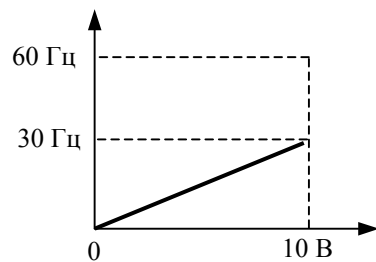
$$50/10 = 60/X \Rightarrow X=12 \Rightarrow \text{Pr.3-03} = 9 - 12 = -2$$

Пример 5:

$$\text{Pr.3-03} = 1\text{ В}$$

$$\text{Pr.3-06} = 1$$

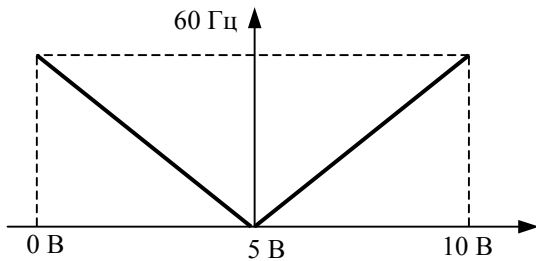
$$\text{Pr.3-09} = (60\text{Гц}/9\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 111.1 \%$$

Пример 6:

$$\text{Pr.3-03} = 0\text{В}$$

$$\text{Pr.3-06} = 0$$

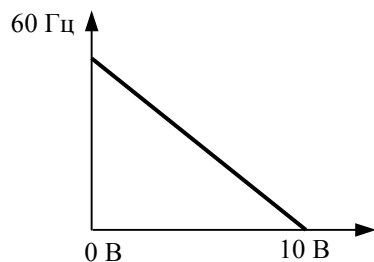
$$\text{Pr.3-09} = (60\text{Гц}/9\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 111.1 \%$$

Пример 7:

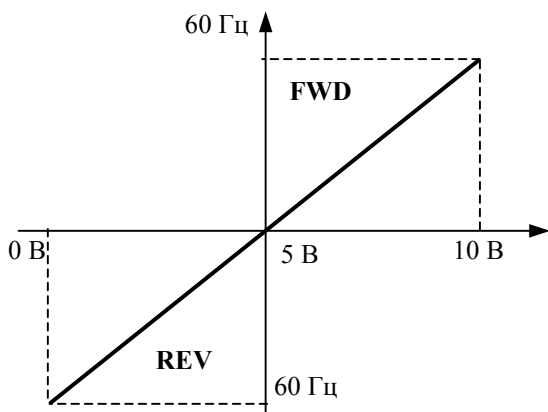
$$\text{Pr.3-03} = 5\text{В}$$

$$\text{Pr.3-06} = 3$$

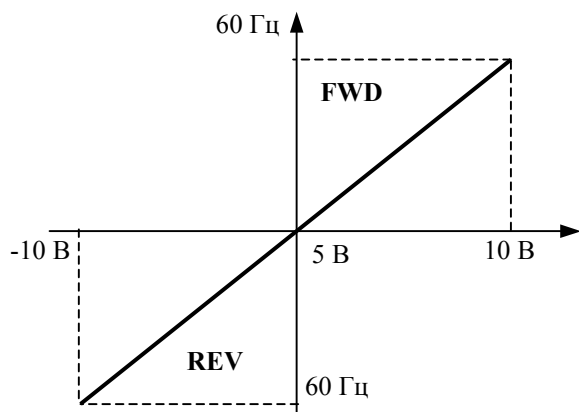
$$\text{Pr.3-09} = (120\text{Гц}/20\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 100 \%$$

Пример 8:

Pr.3-03 = 10В
 Pr.3-06 = 0
 Pr.3-09 = -100 %

Пример 9:

Pr.3-03 = 5В
 Pr.3-06 = 0
 $\text{Pr.3-09} = (120\text{Гц}/10\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 200 \%$

Пример 10:

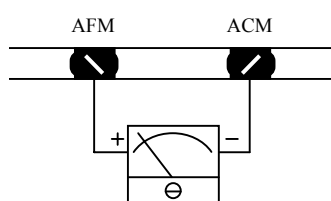
Pr.3-05 = 0В
 Pr.3-08 = 0
 $\text{Pr.3-09} = (120\text{Гц}/20\text{В}) / (60\text{Гц}/10\text{В}) \times 100 = 100 \%$

*03-13	Постоянная времени фильтра сигналов на аналоговых входах	Заводская установка: 0.10
	Диапазон установки: 0.00...2.00 сек	Дискретность: 0.01сек
Этот параметр позволяет исключить помехи в сигнале на аналоговых входных терминалах. Чем выше постоянная времени фильтра, тем лучше фильтрация, но больше время передачи сигнала.		

*03-14	Реакция преобразователя на неверное значение сигнала по входу АСІ	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: нет реакции; 1: продолжение работы по последней правильной команде; 2: замедление до 0 Гц; 3: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «EF».	
Этот параметр определяет поведение привода при потере сигнала по входу АСІ.		

*03-15	Выбор параметра, выводимого аналоговым напряжением 0 ...10В по выходу AFM-ACM	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Измерение вых. частоты (от 0 до макс. вых. частоты); 1: Заданная частота (от 0 до макс. частоты); 2: Вых. скорость двигателя (от 0 до макс. частоты); 3: Измерение вых. тока (от 0 до 100% номинального); 4: Вых. напряжение (от 0 до максимума); 5: Напряжение на шине DC (800В = 100%); 6: Коэффициент мощности (от $\cos\theta=90^\circ$ до $\cos\theta=0^\circ$); 7: Мощность (ном. мощность ПЧ = 100%); 8: Момент (от 0 до максимума); 9: Сигнал на AVI (0...10В = 0...100%); 10: Сигнал на ACI (0...20мА = 0...100%); 11: Сигнал на AUI (-10...+10В = 0...100%); 12: Сигнал текущего момента (ном. ток ПЧ = 100%); 13: Оценка текущего момента (ном. ток ПЧ = 100%); 14: Ток намагничивания (ном. ток ПЧ = 100%); 15: Магнитный поток (ном. ток ПЧ = 100%); 16: Напряжение по оси q (400В=100%); 17: Напряжение по оси d (400В=100%); 18: Измеренная ошибка векторного регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 19: Текущая ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 20: Ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 21: Полная ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 22: Сигнал задания момента (Полный момент = 100%); 23: Частота измеренная импульсным датчиком скорости (Pr1.00=100%); 24: Сигнал напряжения (400В=100%).	

*03-16	Масштаб аналогового напряжения	Заводская установка: 100
	Диапазон установки: -900.0 ... 900.0	Дискретность: 0.1%
Параметр устанавливает диапазон напряжения на терминале AFM. Аналоговое напряжение на этом выходе прямопропорционально измеряемой величине. С помощью этого параметра можно изменить масштаб выходного напряжения на выводе AFM по отношению к измеряемой величине. Расчет значения параметра производится по формуле $Pr.03-16 = U_{\max} \times 10\%$. Например, если требуется чтобы $U_{\max}$ было равно 5В, то значение параметра должно быть 50%.		

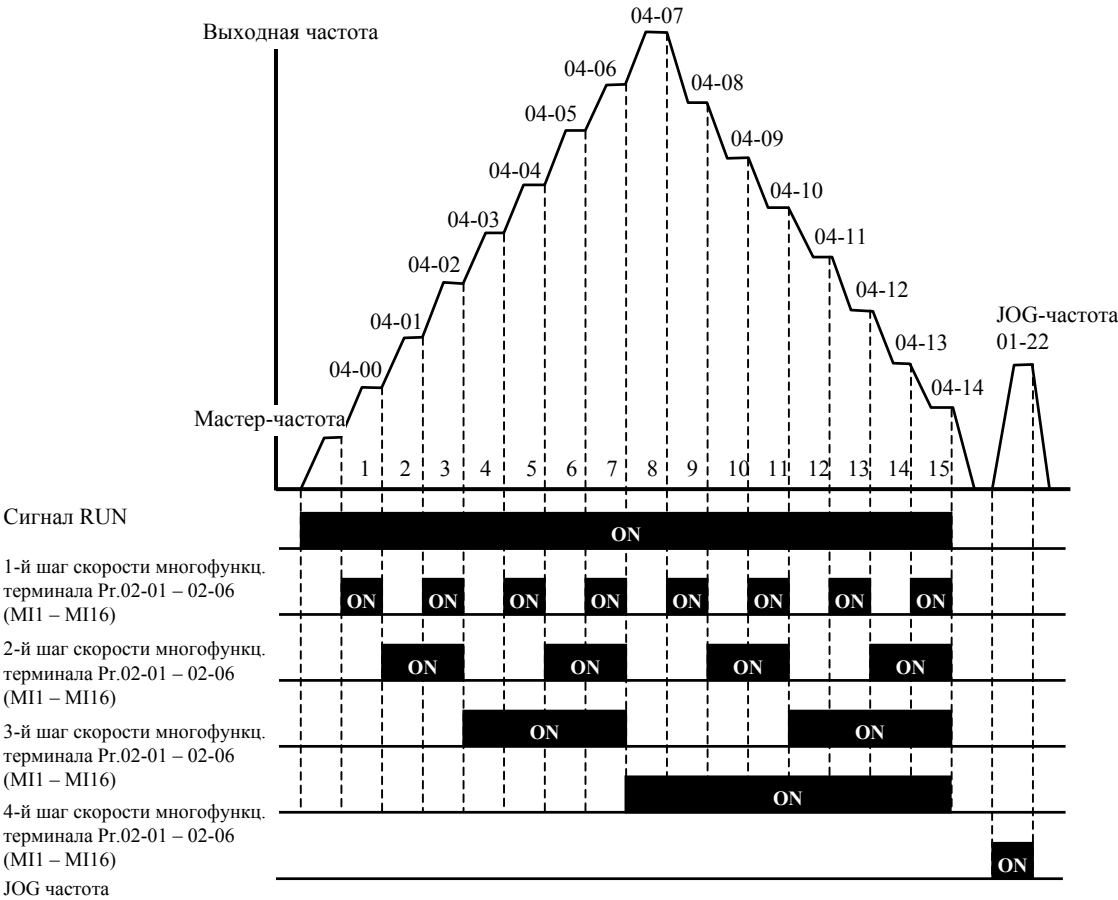


Аналоговый вольтметр

*03-17	Напряжение смещения сигнала на аналоговом выходе	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: -10.00... +10.00	Дискретность: 0.01В
Этот параметр можно изменять при работе привода.		
*03-18	Разрешение отрицательных сигналов на аналоговом выходе	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Абсолютные значения; 1: При реверсе – на аналоговом выходе 0В; 2: При реверсе – на аналоговом выходе отрицательное напряжение.	

Группа 4: Параметры дискретного управления скоростью и режима PLC (автоматического пошагового управления)

4-00	Частота 1-ого шага	Заводская уставка: 0.0
4-01	Частота 2-ого шага	
4-02	Частота 3-ого шага	
4-03	Частота 4-ого шага	
4-04	Частота 5-ого шага	
4-05	Частота 6-ого шага	
4-06	Частота 7-ого шага	
4-07	Частота 8-ого шага	
4-08	Частота 9-ого шага	
4-09	Частота 10-ого шага	
4-10	Частота 11-ого шага	
4-11	Частота 12-ого шага	
4-12	Частота 13-ого шага	
4-13	Частота 14-ого шага	
4-14	Частота 15-ого шага	
	Диапазон установки: 0.00 ... 400	Дискретность: 0.01Гц
Эти параметры могут быть установлены в процессе работы привода.		
Многофункциональные входные терминалы (см. параметры 2-01 ... 2-06) используются для выбора предустановленных параметрами 4-00 ... 4-14 выходных частот ПЧ.		



Дискретное управление скоростью через терминалы ДУ

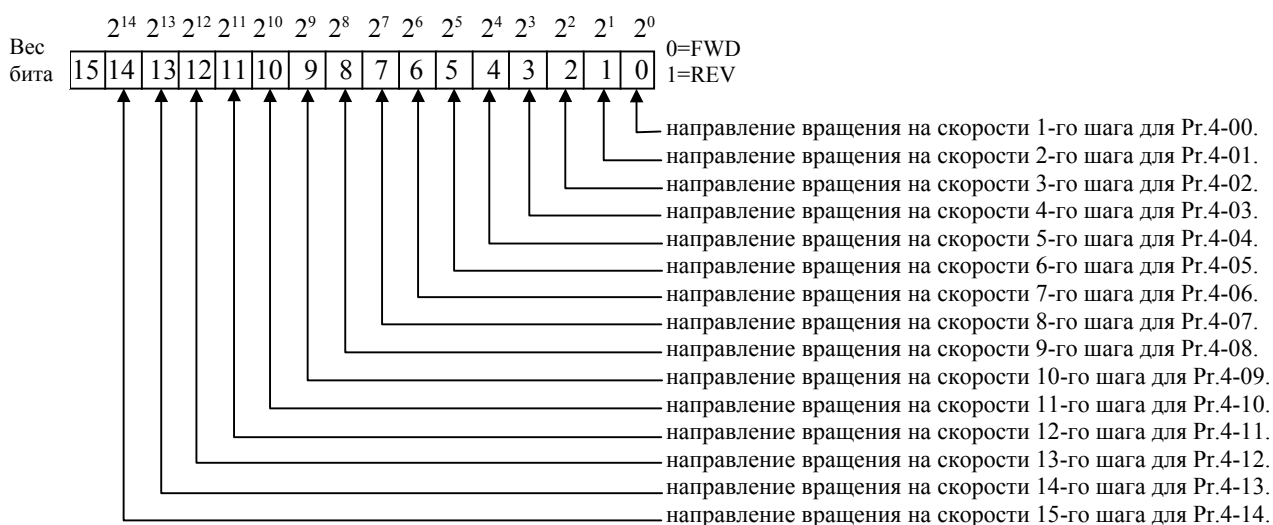
4-15	Длительность работы на мастер-частоте	Заводская установка: 0
4-16	Длительность шага 1-ой скорости	
4-17	Длительность шага 2-ой скорости	
4-18	Длительность шага 3-ой скорости	
4-19	Длительность шага 4-ой скорости	
4-20	Длительность шага 5-ой скорости	
4-21	Длительность шага 6-ой скорости	
4-22	Длительность шага 7-ой скорости	
4-23	Длительность шага 8-ой скорости	
4-24	Длительность шага 9-ой скорости	
4-25	Длительность шага 10-ой скорости	
4-26	Длительность шага 11-ой скорости	
4-27	Длительность шага 12-ой скорости	
4-28	Длительность шага 13-ой скорости	
4-29	Длительность шага 14-ой скорости	
4-30	Длительность шага 15-ой скорости	
Диапазон значений: 0 ... 65500 сек		Дискретность: 1 сек
Параметры Pr.4-15 ... Pr.4-30 передают время действия каждого шага скорости заданные параметрами 4-00 ... 4-14 в режим PLC. Максимальное значение этих параметров 65500 сек.		

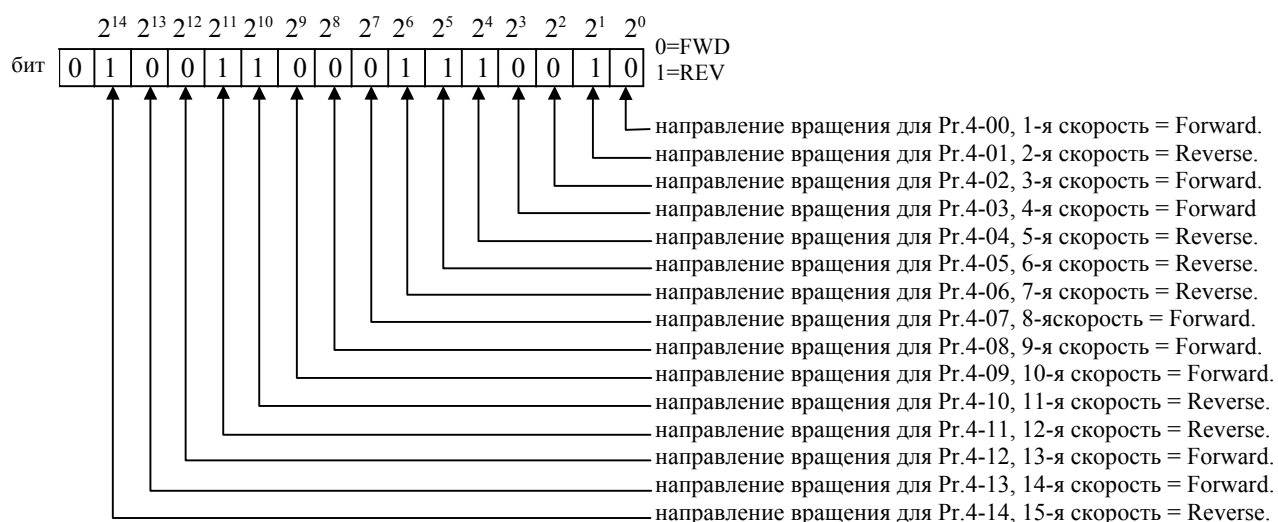
Примечание: Если параметр = 0 (0 сек), шаг пропускается. Это используется для уменьшения числа шагов программы.

4-31	Множитель для задания длительности шагов режима PLC	Заводская установка: 10
	Диапазон установки: 1 ... 10	Дискретность: 1
Время длительности каждого шага будет умножено на значение данного параметра		

4-32	Задание направления вращения каждого шага в режиме PLC	Заводская установка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 32767.	Дискретность: 1
Этот параметр устанавливает направление вращения для частоты, задаваемой параметрами Pr.4-00 ... Pr.4-14 и ведущей частоты для PLC режима. Все другие команды на изменение направления вращения в течение работы PLC режима не действительны.		

Примечание: Для программирования направления вращения ведущей и каждой из 15-ми частот используется соответствующий 15-ти разрядный номер. Этот номер должен быть переведен в десятичный эквивалент, а затем введен.





$$\begin{aligned}
 \text{Установленные значения} &= \text{bit}14 \times 2^{14} + \text{bit}13 \times 2^{13} + \dots + \text{bit}2 \times 2^2 + \text{bit}1 \times 2^1 + \text{bit}0 \times 2^0 = \\
 &= 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 = \\
 &= 16384 + 2048 + 1024 + 64 + 32 + 16 + 2 = 19570
 \end{aligned}$$

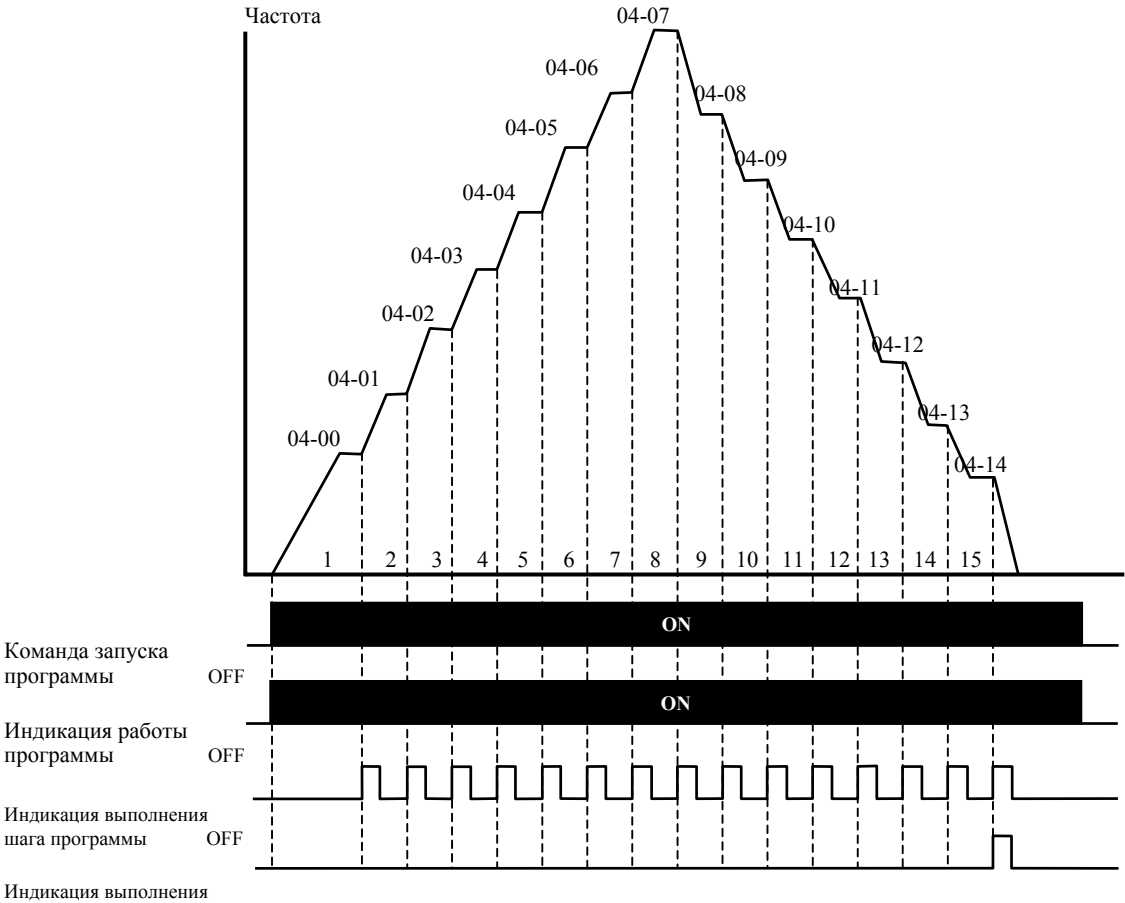
Pr. 04-32 = 19570

Примечание:

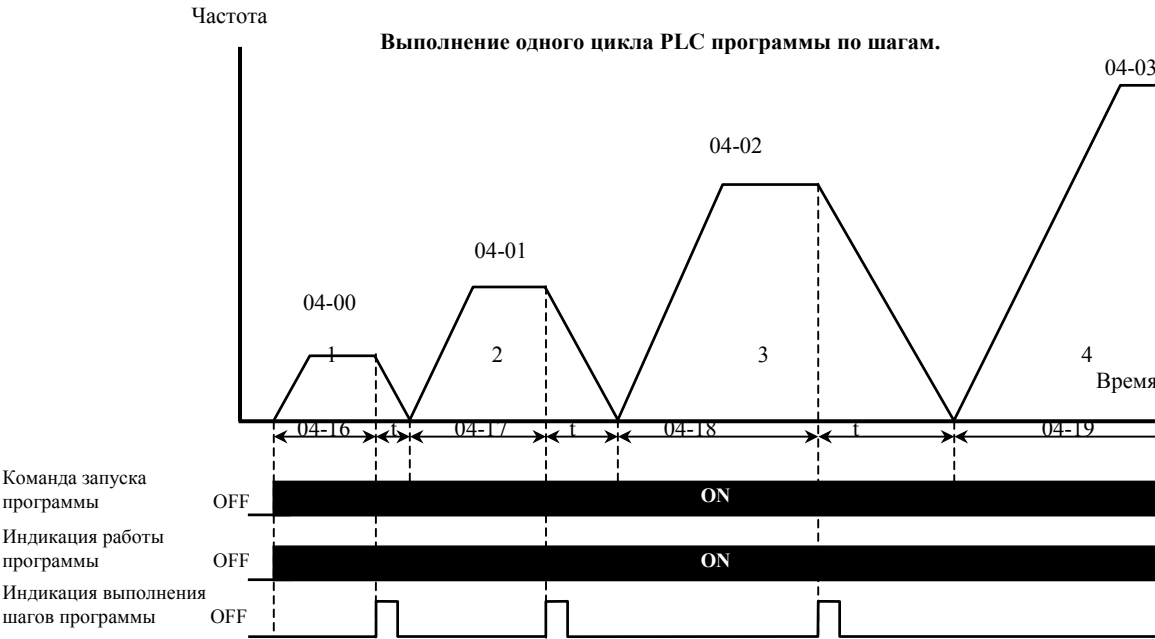
2 ¹⁴ = 16384	2 ¹³ = 8192	2 ¹² = 4096	2 ¹¹ = 2048	2 ¹⁰ = 1024
2 ⁹ = 512	2 ⁸ = 256	2 ⁷ = 128	2 ⁶ = 64	2 ⁵ = 32
2 ⁴ = 16	2 ³ = 8	2 ² = 4	2 ¹ = 2	2 ⁰ = 1

04-33	Режим PLC (автоматический режим пошагового управления скоростью)		Заводская установка: 0
	xxxx0	бит0=0: направление вращения определяется в Pr.4-32	
	xxxx1	бит0=1: направление вращения определяется мастер-частотой	
	xxx0x	бит1=0: непрерывное выполнение циклов	
	xxx1x	бит1=1: выполнение одного программного цикла	
	xx0xx	бит2=0: непрерывное выполнение без интервалов	
	xx1xx	бит2=1: между шагами замедление до нулевой скорости	
	x0xxx	бит3=0: замедление до 0 Гц после выполнения программы	
	x1xxx	бит3=1: работа на мастер-частоте после выполнения программы	
	0xxxx	бит4=0: режим PLC запрещен	
1xxxx	бит4=1: режим PLC разрешен		
Этот параметр выбирает режим работы PLC для ПЧ. PLC программа может использоваться вместо внешнего логического управления, различных реле и переключателей. В соответствии с PLC программой ПЧ будет изменять частоту и направление вращения двигателя.			

04-34	Режим пошагового управления скоростью		Заводская установка: 0
	xxxx0	бит0=0: направление вращения определяется в Pr.4-32	
	xxxx1	бит0=1: направление вращения определяется мастер-частотой	
	xxx0x	бит1=0: время выполнения шагов не ограничено	
	xxx1x	бит1=1: время выполнения шагов задается параметрами Pr.4-15...4-30	
	xx0xx	бит2=0: непрерывное выполнение без интервалов	
	xx1xx	бит2=1: между шагами замедление до нулевой скорости	



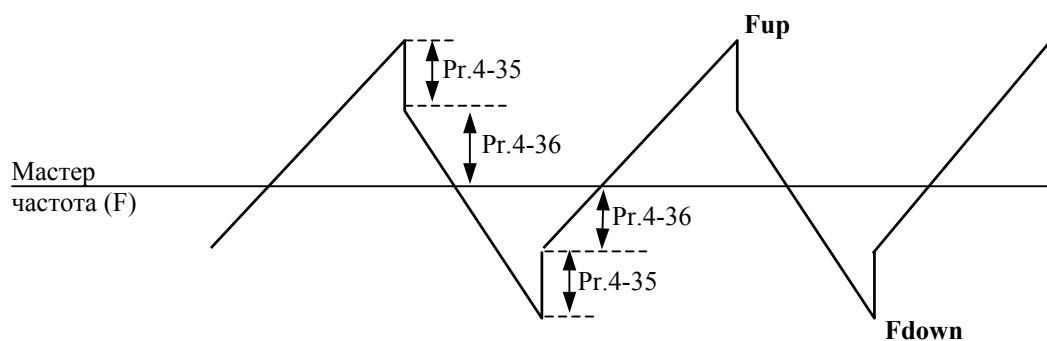
Примечание: Приведенная выше диаграмма показывает выполнение одного цикла программы.



04-35	Частота скачкообразного изменения скорости	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
04-36	Порог плавного изменения скорости	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц

Частота верхней точки $F_{up} = \text{мастер частота } F + \text{Pr.4-35} + \text{Pr.4-36}$

Частота нижней точки $F_{down} = \text{мастер частота } F - \text{Pr.4-35} + \text{Pr.4-36}$



С помощью параметров Pr.4-35 и Pr.4-36 можно задать амплитуду незатухающих колебаний выходной частоты относительно заданной частоты F, как показано на рисунке.

Группа 5: Параметры двигателя

05-00	Автотестирование двигателя	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Запрещено; 1: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lm, Lc, ток холостого хода); 2: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lc); 3: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lm, Lc, а ток холостого хода рассчитывается)	
Если автотестирование разрешено – (1, 2, 3), то при старте (нажатии кнопки RUN) запустится функция автотестирования, двигатель будет вращаться в течение 2 мин. Автоматически будет выполнено измерение и установка параметров 05-02, Pr. 05-06~09 (Pr. 05-12, Pr. 05-16~19). Процедура автотестирования должна выполняться на ненагруженном двигателе. Автотестирование нельзя проводить для нескольких двигателей одновременно. Автотестирование может не получиться, когда ПЧ и двигатель сильно отличаются по мощности. Для тестирования двух двигателей поочередно надо переключить контакт на многофункциональном входе, запрограммированном на функцию " Переключение между 1-м/2-м двигателями ". Проведение автотестирования: • Убедитесь, что введены номинальные значения параметров двигателя, и что двигатель корректно подключен; • Убедитесь, что вал электродвигателя не находится под механической нагрузкой, например, не присоединен к редуктору; • Корректно введите значения параметров 01-01, 01-02; • После введения параметра 05-00 значений 1, 2 или 3, сразу после нажатия «RUN» происходит автотестирование двигателя. Время автотестирования = 2мин; • После окончания автотестирования проверьте значения параметров 05-02, Pr. 05-06~09 (Pr. 05-12, Pr. 05-16~19). При отсутствии в этих параметрах значений, повторите процедуру автотестирования. Установите остальные необходимые параметры работы ПЧ.		

05-01	Номинальный ток двигателя 1	Заводская уставка: #####
	Диапазон установки: xxxxА (30 ... 120%).	Дискретность: 0.01А
Этот параметр используется ПЧ для корректной работы тепловой защиты двигателя. Если номинальный ток двигателя меньше ном. тока ПЧ, то значение параметра можно рассчитать по формуле: Pr.5-01 =(Iном двигателя * 100%)/Iном ПЧ. Этим параметром можно снизить порог срабатывания тепловой защиты, в случае недогрузки двигателя. В этом случае необходимо знать фактический максимальный ток двигателя в установившемся режиме и подставить его в формулу вместо номинального тока двигателя.		

05-02	Ток холостого хода двигателя 1	Заводская уставка: #####
	Диапазон установки: xxxА (5 ... 90%).	Дискретность: 0.01А
Номинальный ток ПЧ – 100%. Правильная установка тока холостого хода необходима для использования функции компенсации скольжения. Значение этого параметра должно быть меньше, чем у параметра 5-01.		

*05-03	Компенсация момента двигателя 1 (только для режима U=f(F))	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 25.0	Дискретность: 1%
Соответствующей настройкой этого параметра можно повысить момент двигателя на низких частотах вращения путем повышения выходного напряжения ПЧ. При высоких значениях параметра и длительной работе на низких частотах может произойти перегрев двигателя.		

*05-04	Компенсация скольжения двигателя 1 (только для режима U=f(F))	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 0.1%

При увеличении нагрузки двигателя возрастает и скольжение или снижение скорости вращения двигателя относительно синхронной скорости вращения поля статора. Настройкой этого параметра можно компенсировать скольжение в диапазоне от 0 до 10%. Если при разгоне ток двигателя превысит установленное значение параметра Pr.5-02, преобразователь установит выходную частоту в соответствии со значением этого параметра.
Компенсация скольжения будет эффективной при правильном значении Pr.5-06.

05-05	Число полюсов двигателя 1	Заводская уставка: 4
	Диапазон установки: 2 ... 10 (только четные значения)	Дискретность: 2
Значение этого параметра должно соответствовать числу полюсов подключенного двигателя.		

05-06	Сопротивление линии обмотки статора двигателя 1 (R1)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: 0 ... 65535	Дискретность: 1 мОм
Пользователь может установить это значение сам или оно будет установлено преобразователем автоматически при самотестировании (см. Pr.5-00).		

05-07	Эквивалентное сопротивление ротора двигателя 1 (R2)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: 0 ... 200	Дискретность: 1 мОм
Пользователь может установить это значение сам или оно будет установлено преобразователем автоматически при самотестировании (см. Pr.5-00).		

05-08	Индуктивность ротора двигателя 1 (Lm)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: XXX	Дискретность: 1 мГн
Пользователь может установить это значение сам или оно будет установлено преобразователем автоматически при самотестировании (см. Pr.5-00).		

05-09	Индуктивность статора двигателя 1 (Lc)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: XXX	Дискретность: 1 мГн
Пользователь может установить это значение сам или оно будет установлено преобразователем автоматически при самотестировании (см. Pr.5-00).		

*05-10	Потери в стали двигателя 1	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...10.0%	Дискретность: 0.1%
Мощность потерь в стали сердечника статора в % от номинальной мощности.		

05-11	Номинальный ток двигателя 2	Заводская уставка: #####
	Диапазон установки: xxxxА (30 ... 120%).	Дискретность: 0.01А
05-12	Ток холостого хода двигателя 2	Заводская уставка: #####
	Диапазон установки: xxxА (5 ... 90%).	Дискретность: 0.01А
*05-13	Компенсация момента двигателя 2 (только для режима $U=f(F)$)	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 25.0	Дискретность: 1%
*05-14	Компенсация скольжения двигателя 2 (только для режима $U=f(F)$)	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 0.1%
05-15	Число полюсов двигателя 2	Заводская уставка: 4
	Диапазон установки: 2 ... 10 (только четные значения)	Дискретность: 2
05-16	Сопротивление линии обмотки статора двигателя 2 (R1)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: 0 ... 65535	Дискретность: 1 мОм
05-17	Эквивалентное сопротивление ротора двигателя 2 (R2)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: 0 ... 200	Дискретность: 1 мОм
05-18	Индуктивность ротора двигателя 2 (Lm)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: XXX	Дискретность: 1 мГн
05-19	Индуктивность статора двигателя 2 (Lc)	Заводская уставка: XXX
	Диапазон установки: XXX	Дискретность: 1 мГн

*05-20	Потери в стали двигателя 2	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...10.0%	Дискретность: 0.1%
*05-21	Пропорциональная составляющая 1 регулятора скорости	Заводская уставка: 25
	Диапазон установки: 0.0 ... 500.0	Дискретность: 0.1%
*05-22	Время интегрирования 1 регулятора скорости	Заводская уставка: 0.25
	Диапазон установки: 0.000 ... 10.000 сек	Дискретность: 0.001сек
*05-23	Пропорциональная составляющая 2 регулятора скорости	Заводская уставка: 25
	Диапазон установки: 0.0 ... 500.0	Дискретность: 0.1%
*05-24	Время интегрирования 2 регулятора скорости	Заводская уставка: 0.25
	Диапазон установки: 0.000 ... 10.000 сек	Дискретность: 0.001сек
Эти коэффициенты определяют настройки автоматических регуляторов скорости ASR1 и ASR2, что является полезным в режиме векторного управления и при работе с обратной связью по скорости.		
*05-25	Частота при которой происходит переключение между ASR1 и ASR2.	Заводская уставка: 7.00
	Диапазон установки: 0.0...400.0 Гц	Дискретность: 0.1 Гц
*05-26	Компенсация потерь в обмотках статора на низкой скорости	Заводская уставка: 30
	Диапазон установки: 0... 100%	Дискретность: 1%
Функция эффективна в режиме векторного управления.		
*05-27	Компенсация потерь на низкой скорости в режиме управления моментом	Заводская уставка: 50
	Диапазон установки: 0... 100%	Дискретность: 1%
Функция эффективна в режиме прямого управления моментом при работе на низкой скорости.		
*05-28	Задержка контура управления моментом	Заводская уставка: 0.010
	Диапазон установки: 0.000... 2.000сек	Дискретность: 0.001сек
Это цифровой фильтр для контура управления моментом.		
*05-29	Компенсация колебаний (качания) двигателя на низкой скорости в режиме векторного управления.	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 0... 10000	Дискретность: 1
Чем больше значение параметра, тем больше будет эффект демпфирования.		
*05-30	Активация детектирования R1 в режиме векторного управления при каждом пуске двигателя.	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Запрещено; 1: Разрешено.	
Если Pr.5-30=1, то сопротивление статора R1 двигателя будет измеряться при каждой поданной команде "RUN" (Пуск двигателя)		
*05-31	Коэффициент динамического отклика при резком увеличении нагрузки	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0... 100%	Дискретность: 0.1%
Параметр используется для избежания уменьшения выходной частоты при резком увеличении нагрузки.		
*05-32	Коэффициент сглаживания при работе на низких частотах в режиме управления моментом	Заводская уставка: 10
	Диапазон установки: 0... 100%	Дискретность: 1%
Параметр используется совместно с 05-28 для увеличения плавности работы на низкой скорости и при частых пусках-стопах.		

Группа 6: Параметры защиты

*06-00	Уровень обнаружения низкого напряжения питания	Заводская уставка: 360
	Диапазон установки: 320 ... 440.	Дискретность: 1В
Параметр устанавливает уровень напряжения питания ниже которого сработает защита LU.		

*06-01	Уровень обнаружения перенапряжения шины DC	Заводская уставка: 760
	Диапазон установки: 700 ... 900.	Дискретность: 1В

Уровень напряжения на шине постоянного тока при достижении которого начнет действовать функция предотвращения останова привода из-за перенапряжения шины DC.

Во время замедления двигателя, напряжение шины DC может подняться до уровня срабатывания защиты от перенапряжения и тогда ПЧ будет блокирован. Рост напряжения на шине DC происходит вследствие интенсивного торможения двигателя преобразователем. При этом двигатель переходит в режим работы генератора. Ток, вырабатываемый двигателем заряжает конденсаторы фильтра преобразователя.

Функция предотвращения разрешена не допускает срабатывание защиты, так как при нарастании напряжения до уровня меньшего, чем необходимо для срабатывания защиты, выходная частота перестает уменьшаться, напряжение на конденсаторах уменьшается и процесс замедления возобновляется. Процесс замедления двигателя с разрешенной функцией приведен на рисунке ниже. Как следует из рисунка время замедления увеличивается по сравнению с заданным.

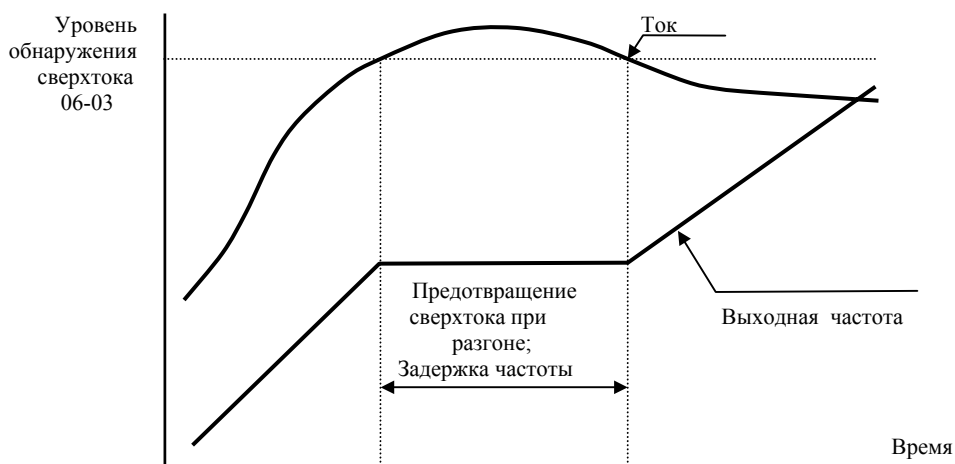
Примечание: С умеренным моментом инерции нагрузки перенапряжения на шине DC не будет, поэтому время замедления должно быть равно времени установленному параметром Pr.01-13. Если требуется малое время торможения двигателя, то следует использовать тормозной резистор.



*06-02	Защита от пропадания фазы питающего напряжения	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Предупреждение и продолжение работы, если выходной ток меньше половины номинального; 1: Предупреждение и остановка с заданным темпом замедления; 2: Предупреждение и остановка на выбеге.	
Работа ПЧ на двух фазах питающего напряжения негативно скажется на динамических характеристиках привода и при длительной работе с высокими нагрузками может привести к выходу преобразователя из строя. Работа на двух фазах возможна при выходном токе меньше 50% номинального тока ПЧ.		

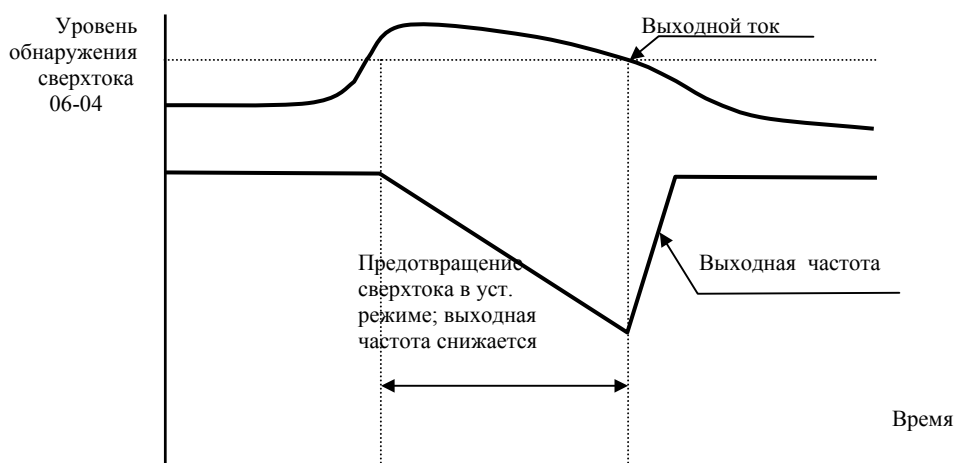
*06-03	Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя	Заводская уставка: 170
	Диапазон установки: 20 ... 250.	Дискретность: 1%

Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. В течение разгона выходной ток ПЧ может вырасти более значения, установленного параметром Pг.6-03, из-за слишком быстрого разгона или большого момента нагрузки на двигателе. Если при разгоне двигателя выходной ток превысит заданное этим параметром значение, то выходная частота ПЧ перестанет увеличиваться до тех пор, пока ток не снизится, а затем процесс разгона возобновиться. См. рисунок, приведенный ниже.



Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя

*06-04	Предотвращение останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте	Заводская уставка: 170
	Диапазон установки: 20 ... 250.	Дискретность: 1%
Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. Если в течение установившегося режима выходной ток ПЧ превысит значение, установленное этим параметром, выходная частота будет уменьшаться до того момента, пока ток не уменьшится. После чего выходная частота будет доведена до значения ведущей. См. рисунок, приведенный ниже.		



Предотвращение останова привода в течение установившегося режима (на ведущей частоте)

*06-05	Время замедления при предотвращении останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте	Заводская уставка: 3
	Диапазон установки: 0.050 ... 600.	Дискретность: 0.001сек

*06-06	Режим обнаружения перегрузки (OL2)	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL2) и продолжение работы привода после обнаружения. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение работы привода и продолжение работы после обнаружения. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени работы привода и останов привода после обнаружения перегрузки.	

*06-07	Уровень обнаружения перегрузки (OL2)	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 20 ... 250.	Дискретность: 1%
Значение 100% устанавливает уровень тока равный номинальному току преобразователя.		

*06-08	Лимит продолжительности действия перегрузки (OL2)	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0.	Дискретность: 0.1 сек
Если многофункциональный выходной терминал установлен на функцию индикации перегрузки и выходной ток ПЧ превысил уровень заданный параметром 6-07 (заводская уставка 150), то выход терминала активизируется после истечения времени, установленного этим параметром.		

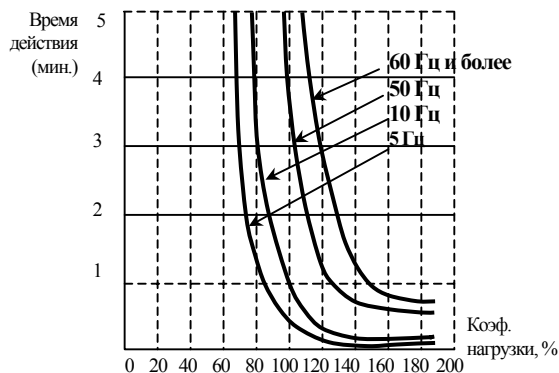
*06-09	Режим обнаружения перегрузки 2 (OL3)	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL3) и продолжение работы привода после обнаружения. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение работы привода и продолжение работы после обнаружения. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени работы привода и останов привода после обнаружения перегрузки.	
*06-10	Уровень обнаружения перегрузки (OL3)	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 10 ... 250.	Дискретность: 1%
*06-11	Лимит продолжительности действия перегрузки (OL3)	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0.	Дискретность: 0.1 сек

*06-12	Ограничение момента	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 0 ... 250%	Дискретность: 1%
Этот параметр устанавливает ограничение момента в режимах управления моментом, U/f и векторном. При использовании аналогового входа для ограничения момента в параметре будет индцироваться фактическая уставка ограничения момента. Значение параметра базируется на номинальном токе ПЧ, принятым за 100%.		

6-13	Выбор режимов работы электронного теплового реле (OL1)	Заводская уставка: 2
	Возможные значения: 0: Для специального двигателя с независимой вентиляцией; 1: Для стандартного самовентилируемого двигателя; 2: Запрещение действия реле.	
Эта функция используется для корректировки режима работы реле в зависимости от предполагаемого режима нагрузки подключенного самовентилируемого двигателя на низких скоростях вращения.		

*06-14	Электронная тепловая характеристика реле	Заводская уставка: 60
	Диапазон установки: 30 ... 600.	Дискретность: 1 сек

Этот параметр может устанавливаться во время работы привода. Параметр определяет время, необходимое для подсчета интеграла $I^2 \cdot t$ (выходной ток ПЧ на время) и активации функции электронной тепловой защиты двигателя от перегрева. На графике, приведенном ниже, приведены интегральные кривые для различных частот вращения двигателя при заводской установке - 150% в течение 1 минуты.



*06-15	Уровень обнаружения перегрева радиатора	Заводская установка: 85
	Диапазон установки: 0.0 ... 110.0	Дискретность: 0.1 ⁰ С
Уровень температуры радиатора при котором активизируется выходной терминал Рг.2-10...2-13 = 23		
*06-16	Нижняя граница предотвращения останова	Заводская установка: 120
	Диапазон установки: 0 ... 250%	Дискретность: 1%
*06-17	Последняя запись об аварии	Заводская установка: 0
*06-18	Предпоследняя запись об аварии	
*06-19	Третья запись об аварии	
*06-20	Четвертая запись об аварии	

Значения:

- 00: Аварий зафиксировано не было;
- 01: Превышение выходного тока (o.c.);
- 02: Перенапряжение (o.v.);
- 03: Перегрев ПЧ (o.H.);
- 04: Перегрузка ПЧ (o.L.);
- 05: Перегрузка двигателя (o.L1.);
- 06: Внешняя ошибка (E.F.);
- 07: Сбой CPU (процессора ПЧ) (C.F3);
- 08: Отказ аппаратной защиты (H.P.F);
- 09: Сверхток при разгоне (o.c.A);
- 10: Сверхток при замедлении (o.c.d);
- 11: Сверхток в установившемся режиме (o.c.n);
- 12: Замыкание выходной фазы на землю (G.F.F);
- 13: Ошибка PG-платы (PG);
- 14: Низкое напряжение (L.v);
- 15: Ошибка чтения процессором ПЧ (C.F1);
- 16: Ошибка записи процессором ПЧ (C.F2);
- 17: Внешняя команда ПАУЗА (Base blok) остановила привод (b.b);
- 18: Двигатель перегружен (o.L2);
- 19: Защита IGBT (sc);
- 20: Выход из строя тормозного транзистора;
- 21: Двигатель перегружен (o.L3);
- 22: Перегрев тормозного ключа;
- 23: Предохранитель;
- 24: Датчик тока 2 (CT2);
- 25: Датчик тока 1 (CT1);
- 26: Сбой IGBT;
- 27: Ошибка автотестирования;
- 28: Ошибка ПИД-регулятора;
- 29: Ошибка сигнала по входу ACI;
- 31: Выход из строя транзисторов силового модуля (CC);
- 33: R1 в векторном режиме вышло из диапазона (Pr.5-30);
- 34: Ошибка цифровой панели управления;
- 35: Ошибка интерфейса RS-485;
- 36: Неисправность вентилятора;
- 37: Потеря фазы питающего напряжения.

Группа 7: Специальные параметры

*07-00	Напряжение динамического торможения	Заводская установка: 760
	Диапазон установки: 700 ... 900	Дискретность: 1 В
При замедлении скорости двигателя напряжение на шине DC повышается, вследствие регенерации энергии двигателя в энергию заряженных конденсаторов фильтра. Когда уровень напряжения на шине DC достигнет значения этого параметра шина DC будет подключена через терминалы В1 и В2 к тормозному резистору. Тормозной резистор будет рассеивать энергию, поступающую в конденсаторы.		

*07-01	Уровень тока при торможении постоянным током	Заводская установка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 100	Дискретность: 1 %
Этот параметр устанавливает уровень постоянного тока при торможении во время запуска и останова двигателя. При установке уровня ном. выходной ток принимается за 100%. Рекомендуется начинать с установки низкого уровня, а затем его увеличивать, пока не будет достигнут желаемый тормозной момент.		

*07-02	Время торможения постоянным током при старте	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0	Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр устанавливает время торможения при разгоне двигателя. Торможение будет применяться до тех пор пока во время разгона не будет достигнута начальная выходная частота.		

*07-03	Время торможения постоянным током при остановке	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0	Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр устанавливает время торможения при остановке.		

*07-04	Стартовая точка начала торможения при замедлении	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.0	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает частоту, при которой во время замедления, начнется торможение пост. током.		



Примечание:

1. Торможение двигателя перед стартом используется при работе с нагрузками которые сами могут вызвать вращение вала двигателя перед стартом, например, вентиляторы и насосы. Направление вращения может быть противоположным тому, что будет после старта. Торможение обеспечит фиксацию вала двигателя перед стартом и, соответственно снижение пусковых токов и перенапряжений.
2. Торможение во время остановки используется для уменьшения времени остановки, а также для фиксации вала двигателя. Для высокоинерционных нагрузок при быстром торможении может понадобится тормозной резистор.

*07-05	Уровень напряжения при торможении постоянным током	Заводская уставка: 30
	Диапазон установки: 1 ... 500	Дискретность: 1В
Этот параметр устанавливает уровень постоянного напряжения при торможении во время запуска и останова двигателя.		

*07-06	Выбор реакции ПЧ на кратковременное пропадание питающего напряжения	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Остановка привода после пропадания напряжения; 1: После появления напряжения работа привода возобновляется с установленного значения ведущей частоты; 2: После появления напряжения работа привода возобновляется с минимальной частоты.	

*07-07	Максимальное время реакции на потерю питающего напряжения	Заводская уставка: 2.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 5.0	Дискретность: 0.1 сек
Если время отсутствия питающего напряжения меньше времени, заданного этим параметром, то привод будет реагировать в соответствии с уставкой параметра 7-06, иначе, - ПЧ отключит привод.		

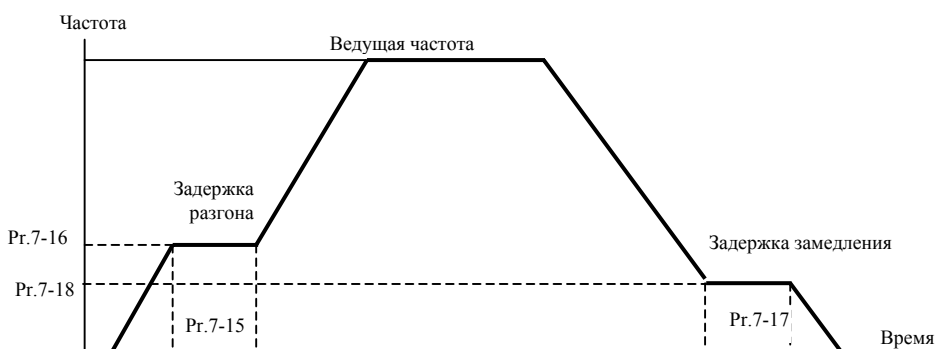
*07-08	Время задержки после перед поиском скорости	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 5.0	Дискретность: 0.1 сек
При появлении питающего напряжения, перед тем как начать поиск скорости ПЧ выдерживает паузу, задаваемую этим параметром. Пауза должна быть достаточна для снижения выходного напряжения почти до нуля. Этот параметр также определяет время поиска, когда выполняется пауза внешней команды и сброса аварии.		

*07-09	Максимально-допустимый уровень выходного тока при поиске скорости	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 20 ... 200	Дискретность: 1 %
После сбоя питания ПЧ запустит функцию поиска скорости, только при выходном токе большем, чем установленном параметром 8-09. Если выходной ток меньше, чем установленный параметром 8-09, то выходная частота ПЧ – «точка скоростной синхронизации». ПЧ начнет разгонять или замедлять выходную частоту к значению, которое было до сбоя питания.		

*07-10	Время замедления при поиске скорости	Заводская уставка: 3.00
	Диапазон установки: 0.50 ... 600.00	Дискретность: 0.01 сек
Это время замедления при поиске скорости, когда ток выше максимально-допустимого уровня выходного тока.		

*07-11	Количество авторестартов после аварий	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 10	Дискретность: 1
После таких аварий как сверхток (о.с) и перенапряжение (о.в) ПЧ может автоматически сбросить аварийную блокировку и стартовать до 10 раз. Установка параметра в 0 запрещает авторестарт. Если функция разрешена, то ПЧ стартует с ведущей частоты. После сброса аварийной блокировки выдерживается пауза после чего начинается поиск скорости.		

*07-12	Подхват вращающегося двигателя	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Подхват вращающегося двигателя отключен 1: Подхват вращающегося двигателя включен в заданном направлении вращения; 2: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется только положительная частота вращения (FWD); 3: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется только отрицательная частота вращения (REV); 4: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется положительная и отрицательная частота вращения (FWD/ REV); 5: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется отрицательная и положительная частота вращения (REV /FWD);	
*07-13	Положительная частота с которой начинается поиск скорости, если установлена PG-плата и 07-12 = 2 или 4	Заводская установка: 50
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
*07-14	Отрицательная частота с которой начинается поиск скорости, если установлена PG-плата и 07-12 = 3 или 5	Заводская установка: 50
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
*07-15	Время задержки при разгоне	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 сек
*07-16	Частота при которой происходит задержка при разгоне	Заводская установка: 6.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
*07-17	Время задержки при торможении	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 сек
*07-18	Частота при которой происходит задержка при торможении	Заводская установка: 6.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
Данные параметры позволяют стабилизировать выходную частоту при работе с тяжелой, инерционной нагрузкой и предотвратить перегрузку при разгоне/торможении.		



*07-19	Работа внешних терминалов после сбоя и сброса ошибки	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Необходим перезапуск терминалов; 1: Сигналы на включенных терминалах будут восприняты без перезапуска.	
Когда 07-19 = 1, при сбое и отключении привода если привод управляется от внешних терминалов и команда RUN остается активной, при сбросе ошибки кнопкой RESET, привод возобновит работу и двигатель автоматически запустится. Когда 07-19 = 0, автоматический перезапуск двигателя командой RESET не произойдет. Необходимо снять и повторно подать команду RUN.		

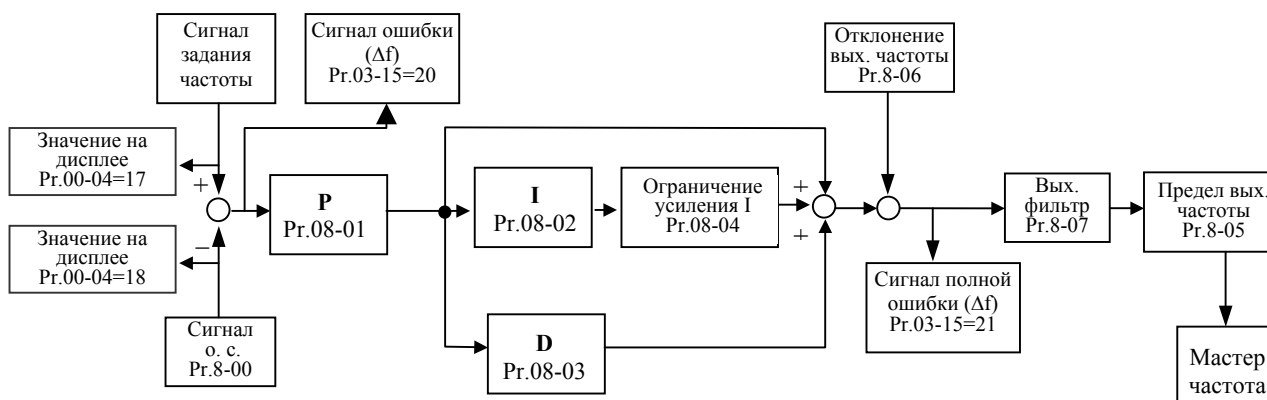
Группа 8: Параметры PID-регулятора

Эти параметры используются для регулирования различного рода процессов, таких как поддержание постоянного воздушного потока, расхода, давления и скорости с помощью подачи сигналов обратной связи с соответствующего датчика.

*08-00	Выбор входных терминалов для подключения отрицательной обратной связи по аналоговому сигналу	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Запрещение функции PID регулятора; 1: Сигнал обратной связи (0...+10В) от терминала AVI; 2: Сигнал обратной связи (4 ... 20мА) от терминала ACI; 3: Сигнал обратной связи (-10В...+10В) от терминала AUI; 4: Цифровой сигнал обратной связи от PG-карты (FWD/REV определяется мастер-частотой); 5: Цифровой сигнал обратной связи от PG-карты (FWD/REV определяется углом сдвига A/B;	
Опорная (ведущая) частота задается с другого (незанятого) источника, выбираемого Pr.00-20.		
*08-01	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей (P) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 80.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 500.0	Дискретность: 0.1%
Этот параметр задает коэффициент усиления сигнала разности Δf между опорной и приведенной частотой обратной связи (P). Если коэффициенты усиления по интегральной (I) и дифференциальной (D) составляющим будут установлены в 0, то все равно пропорциональное регулирование будет эффективно. Увеличение коэффициента передачи пропорционального регулятора увеличивает чувствительность системы (ускоряет отклик на отклонение). Однако чрезмерное его увеличение может привести к нежелательным последствиям, таким как автоколебания.		
*08-02	Время интегрирования (I) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 1.00
	Диапазон установки: (0.00 ... 100.00)сек	Дискретность: 0.01
Этот параметр задает усиление интегральной составляющей сигнала обратной связи (I). Выходная частота равна интегралу отклонения сигнала разности по времени. Введение интегральной составляющей улучшает статическую точность, но снижает быстродействие системы. Устраняются все отклонения, оставшиеся после пропорционального контроля (функция коррекции остаточных отклонений). Увеличение I- коэффициента в большей степени подавляет отклонения. Однако чрезмерное его увеличение может привести к нежелательным последствиям, таким как автоколебания.		
*08-03	Время дифференцирования (D) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: (0.00 ... 1.00)сек	Дискретность: 0.01
Этот параметр задает усиление дифференциальной составляющей сигнала обратной связи (D). Выходная частота равна производной по времени от входного отклонения $\Delta f/\Delta t$. Введение дифференциальной по отклонению способствует повышению быстродействия системы автоматического регулирования и быстрому затуханию колебаний, но следует учитывать возможность перекомпенсации.		
*08-04	Верхняя граница интегрирования	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 0 ... 100	Дискретность: 1 %
Этот параметр определяет верхнюю границу или усиление для интегральной составляющей (I) и поэтому ограничивает выходную частоту интегратора = Pr.01-00 x Pr.8-04.		
*08-05	Ограничение выходной частоты PID-регулятора	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: (0 ... 100) %	Дискретность: 1
Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты при PID управлении согласно формуле: $F_{\text{вых макс}} = \text{Pr.01-00} \times \text{Pr.8-05}$.		
*08-06	Отклонение выходной частоты PID-регулятора	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: (-100 ... 100) %	Дискретность: 1

*08-07	Выходной фильтр (время задержки)	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: (0 ... 0.005) сек	Дискретность: 0.001
Позволяет сглаживать пульсации на выходе ПИД-регулятора.		

Блок схема PID-регулятора приведена ниже:



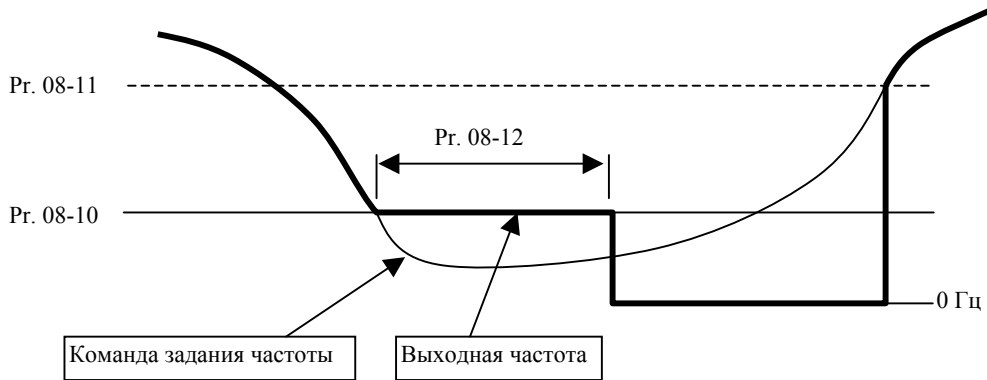
*08-08	Время обнаружения сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 6000.0	Дискретность: 0.1 сек
Это время в течение которого ПЧ обнаруживает аварийно малый или отсутствие сигнала обратной связи, например, для АСІ менее 4мА.		

*08-09	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге.	
Пользователь задает действия ПЧ на отсутствие сигнала обр. связи при работе с PID.		

*08-10	Нижний граница ПИД-регулирования	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.0	Дискретность: 0.1 Гц
Это частота ниже которой выходная частота становится равной нулю через период поддержания нижней границы ПИД-регулирования.		

*08-11	Граница возобновления ПИД-регулирования	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.0	Дискретность: 0.1 Гц
Это частота выше которой возобновляется ПИД-регулирование.		

*08-12	Период поддержания нижней границы ПИД-регулирования	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 6000.0	Дискретность: 0.1 сек
Это частота ниже которой выходная частота становится равной нулю через период поддержания нижней границы ПИД-регулирования.		

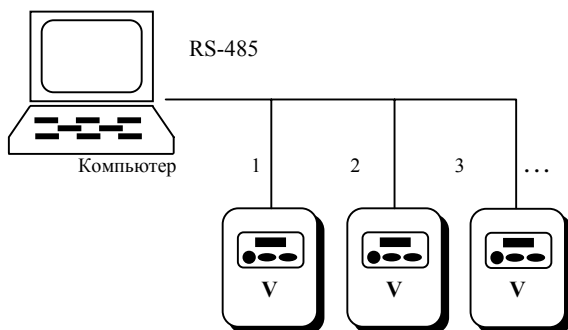


*08-13	Метод охлаждения ПЧ	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Вентилятор работает всегда; 1: Вентилятор включается при пуске двигателя и останавливается при останове двигателя.	
Пользователь задает режим работы встроенного вентилятора.		

Группа 9: Параметры коммуникации

*9-00	Коммуникационный адрес	Заводская установка: 1
	Диапазон установки: 1 ... 254	Дискретность: 1

Если привод управляется по последовательному интерфейсу, то адрес привода для связи управляющим устройством (компьютер или контроллер) должен быть установлен этим параметром.



*9-01	Скорость передачи данных	Заводская установка: 9.6
	Возможные значения: 4.8 – 115.2 (кбит/сек).	

Этот параметр устанавливает скорость передачи между ПЧ и управляющим устройством.

*9-02	Обработка сбоя передачи	Заводская установка: 3
	Возможные значения: 0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка привода с замедлением; 2: Предупреждение и остановка привода на выбеге; 3: Нет обнаружения ошибки.	

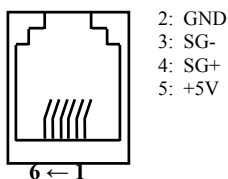
*9-03	Время обнаружения сбоя передачи	Заводская установка: 0
	Возможные значения: 0: Функция запрещена; 1 - 100 сек.	

Этот параметр используется для ASCII режима. Если время между приемом очередного символа более значения этого параметра, то ПЧ поступает в соответствии со значением параметра 9-02.

*9-04	Протокол коммуникации	Заводская установка: 00
	Диапазон установки: 0: Modbus ASCII режим, протокол <7, N, 1>; 1: Modbus ASCII режим, протокол <7, N, 2>; 2: Modbus ASCII режим, протокол <7, E, 1>; 3: Modbus ASCII режим, протокол <7, 0, 1>; 4: Modbus ASCII режим, протокол <7, E, 2>; 5: Modbus ASCII режим, протокол <7, 0, 2>; 6: Modbus ASCII режим, протокол <8, N, 1>; 7: Modbus ASCII режим, протокол <8, N, 2>; 8: Modbus ASCII режим, протокол <8, E, 1>; 9: Modbus ASCII режим, протокол <8, 0, 1>; 10: Modbus ASCII режим, протокол <8, E, 2>; 11: Modbus ASCII режим, протокол <8, 0, 2>; 12: Modbus RTU режим, протокол <8, N, 1>; 13: Modbus RTU режим, протокол <8, N, 2>; 14: Modbus RTU режим, протокол <8, E, 1>; 15: Modbus RTU режим, протокол <8, 0, 1>; 16: Modbus RTU режим, протокол <8, E, 2>; 17: Modbus RTU режим, протокол <8, 0, 2>	

1. Управление преобразователем от компьютера:

Связь компьютера с ПЧ осуществляется по последовательному интерфейсу через разъем RJ-11, расположенный на планке управляющих терминалов. Назначение контактов разъема приведено ниже:



Каждый ПЧ имеет индивидуальный коммуникационный адрес, устанавливаемый с помощью параметра Pr.9-00. Компьютер управляет каждым ПЧ, различая их по адресу.

Преобразователь VFD-V может быть настроен для связи в Modbus сетях, использующих один из следующих режимов: ASCII (Американский Стандартный Код для Информационного Обмена) или RTU (Периферийное устройство). Пользователи могут выбирать режим наряду с протоколом связи последовательного порта, используя параметр Pr.9-04.

Режим ASCII:

Каждый 8-bit блок данных есть комбинация двух ASCII символов. Для примера, 1- байт данных: 64 Hex, показан как '64' в ASCII, состоит из '6' (36 Hex) и '4' (34Hex).

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII код	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII код	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

2. Формат данных:

2.1. 10-bit кадр передачи (для 7-битного блока данных)

(7, N, 2)



(7, E, 1) с проверкой на четность (even parity)

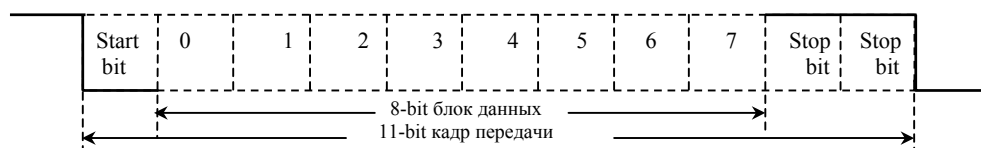


(7, 0, 1) с проверкой на нечетность (odd parity)

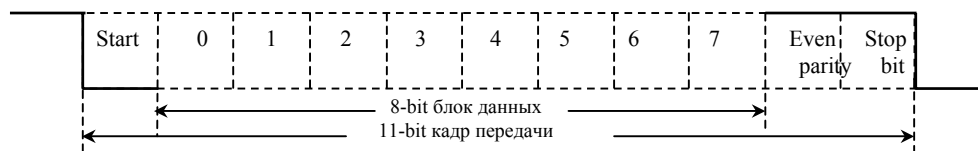


2.2. 11-bit кадр (для 8-bit блока данных):

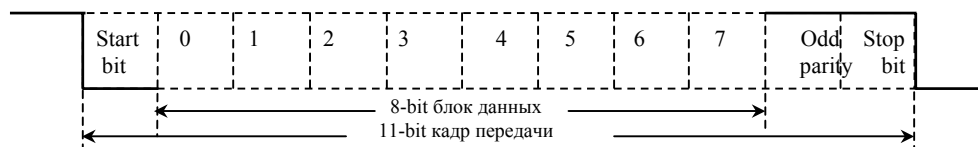
(8, N, 2)



(8, E, 1) с проверкой на четность (even parity)



(8, 0, 1) с проверкой на нечетность (odd parity)



3. Протокол коммуникации

3.1. Коммуникационный блок данных:

ASCII режим:

STX	Стартовый символ ':' (3AH)
ADR1	Коммуникационный адрес:
ADR0	8-bit адрес, состоящий из 2 ASCII кодов
CMD1	Командный код:
CMD0	8-bit адрес, состоящий из 2 ASCII кодов
DATA (n-1)	Содержание данных:
	n x 8-bit данных, состоящих из 2-х ASCII кодов
DATA0	n<=16, максимум 32 ASCII кодов
LRC CHK 1	LRC контрольная сумма:
LRC CHK 0	8-bit контрольная сумма, состоящая из 2 ASCII кодов
END1	Конец символов:
END0	END1= CR (ODH), END0= LF(OAH)

RTU режим:

START	интервал молчания - более 10 мс
ADR	Адрес коммуникации: 8-bit адрес
CMD	Код команды: 8-bit команда
DATA (n-1)	Содержание данных:
.....	n x 8-bit данных. n<=16
DATA0	
CRC CHK Low	CRC контрольная сумма:
CRC CHK High	16-bit контрольная сумма из 2-ух 8-bit символов
END	интервал молчания - более 10 мс

3.2. ADR (Коммуникационный адрес):

Допустимый коммуникационный адрес должен быть выбран из диапазона 0 ... 254.

Коммуникационный адрес равный 0 – средство трансляции всем ПЧ (VFD) одновременно, в этом случае, ПЧ не будут отвечать ни на какое сообщение ведущему устройству.

Для примера, связь VFD с адресом 16 decimal:

ASCII режим: (ADR 1, ADR 0)='1','0' => '1'=31H, '0'=30H

RTU режим: (ADR)=10H

3.3. CMD (код команды) и DATA (символы данных):

Формат символов данных зависит от командных кодов. Доступные командные коды - 03H, чтение N слов. Максимальное значение N это 12. Для примера, чтение непрерывных 2 слов от начального адреса 2102H VFD с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:	
STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
Стартовый адрес данных	‘2’ ‘1’ ‘0’ ‘2’
Число (в словах)	‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘2’
LRC CHK	‘D’
LRC CHK	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

Ответное сообщение:	
STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
Число данных (в байтах)	‘0’ ‘4’
Содержание данных по стартовому адресу 2102H	‘1’ ‘7’ ‘7’ ‘0’
Содержание данных по адресу 2103H	‘0’ ‘0’ ‘0’
LRC CHK 1	‘7’
LRC CHK 0	‘1’
END 1	CR
END 0	LF

RTU режим:

Командное сообщение:	
ADR	01H
CMD	03H
Стартовый адрес данных	21H 02H
Число данных в словах	00H 02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

Ответное сообщение:	
ADR	01H
CMD	03H
Число данных в байтах	04H
Содержание данных по адресу 2102H	17H 70H
Content of data address 2103H	00H 00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

Код команды: 06H, запись 1 слово.

Для примера, запись 6000(1770H) в адрес 0100H AMD с адреса 01H.

ASCII режим:

Сообщение команды:	
STX	‘.’
ADR1	‘0’
ADR0	‘1’
CMD1	‘0’
CMD0	‘6’

Ответное сообщение:	
STX	‘.’
ADR1	‘0’
ADR0	‘1’
CMD1	‘0’
CMD0	‘6’

Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 1	'1'
END1	CR
END0	LF

Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END1	CR
END0	LF

RTU режим:

Сообщение команды:	
ADR	01H
CMD	08H
Адрес данных	00H 00H
Содержание команды	12H ABH
CRC CHK Low	ADH
CRC CHK High	14H

Ответное сообщение:	
ADR	01H
CMD	08H
Адрес данных	00H 00H
Содержание команды	17H 70H
CRC CHK Low	ADH
CRC CHK High	14H

3.4. CHK (проверка суммы)

ASCII режим:

LRC (продольная проверка избыточности) рассчитана в итоге, модуль 256, значение байтов от ADR1 до последнего символа данных, тогда вычисление шестнадцатеричного представления 2-ух дополнений отрицание суммы. Для примера, читая 1 слово с адреса 0401H преобразователя с адресом 01H.

Число данных	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
LRC CHK 1	'F'
LRC CHK 0	'6'
END1	CR
END0	LF

STX	','
ADR1	'0'
ADR0	'1'
CMD1	'0'
CMD0	'3'
Стартовый адрес данных	'0'
	'4'
	'0'
	'1'

01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH,
2-ух дополнений отрицание 0AH есть **F6H**.

RTU Режим:

ADR	01H
CMD	03H
Начальный адрес	21H
	02H
Число данных (Индекс слова)	00H 02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

CRC (циклическая проверка по избыточности) рассчитанная следующими шагами:

Шаг 1 : Загрузка 16-bit регистра (называемого CRC регистром) с FFFFH;

Шаг 2: Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-bit регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.

Шаг 3: Сдвиг одного бита регистра CRC вправо с MSB нулевым заполнением. Извлечение и исследование LSB.

Шаг 4: Если LSB CRC регистра равно 0, повторите шаг 3, в противном случае исключающее ИЛИ CRC регистра с полиномиальным значением A001H.

Шаг 5: Повторяйте шаг 3 и 4, до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-bit байт будет обработан.

Шаг 6: Повторите шаг со 2 по 5 для следующих 8-bit байтов из командного сообщения.

Продолжайте пока все байты не будут обработаны. Конечное содержание CRC регистра CRC значение. При передачи значения CRC в сообщении, старшие и младшие байты значения CRC должны меняться, то есть сначала будет передан младший байт.

На следующем примере приведена CRC генерация с использованием языка C. Функция берет два аргумента:

Unsigned char* data <- a pointer to the message buffer

Unsigned char length <- the quantity of bytes in the message buffer

The function returns the CRC value as a type of unsigned integer.

```
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--){
    reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++){
        if(reg_crc & 0x01){ /*LSB(b0)=1 */

            reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
        }else{
            reg_crc=reg_crc>>1;
        }
    }
}
return reg_crc;
}
```

3.5. Адресный список:

Содержание доступных адресов показано ниже :

Содержание:	Адрес:	Функция:	
Параметры ПЧ	GGnnH	GG – группа параметра, nn – параметр. Номер параметра, для примера, адрес 0401H параметра Pг.4-01. При чтении параметра командным кодом 03H, только один параметр может читаться в одно и тоже время.	
Запись команды	2000H	Bit 0-3	0: Никакая функция; 1: Stop; 2: Run; 3: Jog+Run;
		Bit 4-5	Не используется;
		Bit 4-5	00B: Никакая функция; 01B: FWD; 10B: REV; 11B: Изменение направления вращения;

Чтение статуса привода		Bit 8-9	00B: Нет функции; 01B: Управление ПЧ с цифровой панели; 10B: Управление ПЧ по RS485 или внешних терминалов; 11B: Изменение выбранного источника управления;
		Bit 6-7	Не используется;
		Bit 12-15	Не используется;
	2001H	Управление частотой/моментом;	
	2002H	Bit 0	1: EF (внешняя ошибка) on;
		Bit 1	1: Сброс;
		Bit 2-15	Не используется;
	2100H	Код ошибки: см. Pr.6-10...6-13	
	2101H	Статус VFD-B	
		Bit 0-4	1: команда RUN;
			1: состояние RUN;
			1: команда JOG;
			1: команда REV;
			1: состояние REV.
		Bit 8	1: Управление ведущей частотой по последовательному интерфейсу.
		Bit 9	1: Управление ведущей частотой аналоговым сигналом.
		Bit 10	1: Управление ПЧ по RS485/внешним терминалам.
		Bit 11	1: Параметры заблокированы.
		Bit 14-15	Не используется.
	2102H	Ведущая частота/момент (F);	
	2103H	Выходная фактическая частота/момент (H);	
	2104H	Выходной ток (Axxx.X);	
	2105H	Напряжение на шине DC U (xxx.xx);	
	2106H	Выходное напряжение E (xxx.xx);	
	2107H	Номер шага дискретного управления скоростью;	
	2108H	Номер шага PLC программы	
	2109H	Время действия PLC	
	2116H	Многофункциональный дисплей (Pr.00-04)	
	2120H	Pr.00-04=0	
	2122H	Pr.00-04=1	
	217EH	Pr.00-04=47	

3.6. Исключительная ситуация по ответу:

Ниже приводятся ситуации в которых преобразователь не дает нормального ответа управляющему устройству, например, компьютеру.

Если ПЧ не принимает сообщения из-за ошибки связи и не отвечает компьютеру, то компьютер исчерпает лимит времени ожидания.

ПЧ принимает сообщение без ошибки, но не может его обработать, ответ исключения возвратится ведущему устройству, а сообщение об ошибке "CExx" будет выведено на цифровой панели преобразователя. "xx" в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

В ответе исключения, старший значащий бит первоначального кода команды установлен в 1, и код исключения объясняет условие, которое вызвало исключение.

Пример ответа исключения с кодом команды 06H и кодом исключения 02H:

ASCII режим:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’

RTU режим:

ADR	01H
CMD	86H

ADR 0	'1'
CMD 1	'8'
CMD 0	'6'
Код исключения	'0'
	'2'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'7'
END 1	CR
END 0	LF

Код исключения	02H
CRC CHK Low	C3H
CRC CHK High	A1H

Значение кода исключения:

Коды ошибки	Описание
01	Код запрещенной команды: Код команды, полученный в командном сообщении, не доступный для понимания ПЧ.
02	Недоступный адрес данных: Адрес данных, полученный в командном сообщении, не доступный для понимания ПЧ.
03	Не допустимое значение данных: Значение данных, полученное в командном сообщении, не доступное для понимания ПЧ.
04	Ошибка в ведомом устройстве (компьютере): ПЧ не может выполнить требуемое действие.

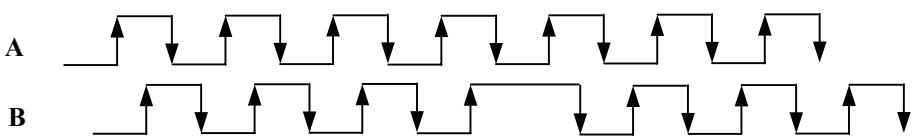
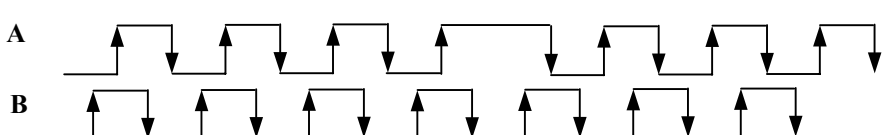
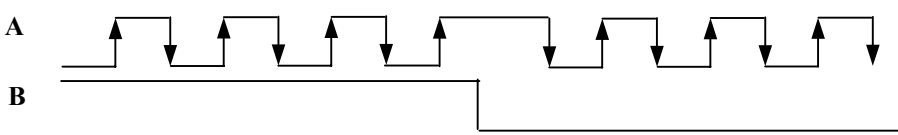
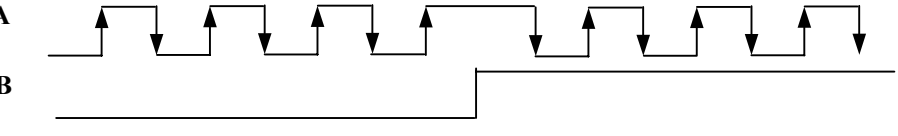
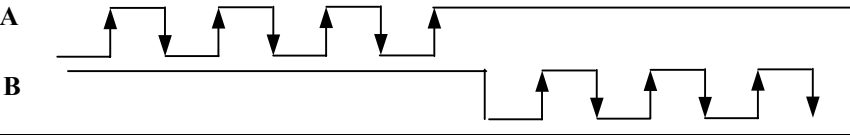
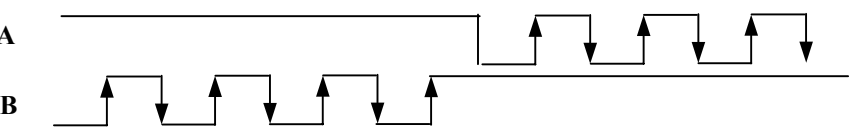
ПЧ принимает сообщение, но обнаруживает ошибку, ни кокого ответа не дает, но на дисплей цифровой панели будет выведен код ошибки сообщения "CExx". Компьютер в конце концов исчерпает лимит ожидания ответа. "xx" в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

Сообщение об ошибке	Значение
05	Не используемый.
06	ПЧ занят: Временной интервал между командами слишком короток. Сохраните интервал 10мс после возвращения из команды. Если ответ на команду не поступает, сохраните интервал 10мс по той же причине.
07 и 08	Не используемые.
09	Ошибка контрольной суммы. Проверьте правильность контрольной суммы.
10	Не используемый.
11	Ошибка кадра: Проверьте, соответствует ли скорость передачи формату данных.
12	Сообщение команды слишком короткое.
13	Длина сообщения более допустимой.
14	Сообщения команды включают данные, не принадлежащие символам '0' ... '9', 'A' ... 'F' кроме символов старта и конца (только для Modbus режима ASCII).

*9-05	Обработка сбоя связи ПЧ с пультом управления	Заводская уставка: 3
	Возможные значения: 0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка привода с замедлением; 2: Предупреждение и остановка привода на выбеге;	

Группа 10: Параметры обратной связи по скорости

10-00	Количество линий (импульсов на оборот) датчика обр. связи по скорости	Заводская установка: 600
	Диапазон установки: 1 ... 20000	Дискретность: 1

10-01	Тип входных сигналов в канале 1 платы PG.		Заводская установка: 0
	0	FWD: A опережает B; REV: B опережает A; (включение по фронту)	
		FWD REV	
			
	1	FWD: B опережает A; REV: A опережает B; (включение по фронту)	
		FWD REV	
			
	2	A: импульсный сигнал, B: направление (высокий уровень–FWD, низкий уровень–REV)	
		FWD REV	
			
	3	A: импульсный сигнал, B: направление (высокий уровень–REV, низкий уровень–FWD)	
		FWD REV	
			
	4	FWD: A: импульсный сигнал, B: направление (H); REV: B: импульсный сигнал, A: направление (H);	
		FWD REV	
			
	5	FWD: B: импульсный сигнал, A: направление (H); REV: A: импульсный сигнал, B: направление (H);	
		FWD REV	
			

	6	Фаза А опережает В в прямом (FWD) направлении вращения (включение по уровню);
		FWD REV
	7	Фаза В опережает А в прямом (FWD) направлении вращения (включение по уровню).
		FWD REV

Этот параметр используется для указания типа сигналов на входах A1, B1 платы PG-04.
H – это сигнал высокого уровня, L – сигнал низкого уровня.

10-02	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге.	
Пользователь задает действия ПЧ на отсутствие сигнала обр. связи по скорости.		

10-03	Время обнаружения сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 0.1 сек
Если различие между выходной частотой и частотой вращения двигателя превышает допустимый диапазон (Pr. 10-05) или частотой вращения двигателя больше уровня (Pr. 10-06), то реакция на данную ошибку последует через время заданной в этом параметре.		

*10-04	Время фильтрации сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0.010
	Диапазон установки: (0.001 ... 1.000) сек	Дискретность: 0.001

10-05	Диапазон разницы между выходной частотой и частотой вращения двигателя (максимальное скольжение).	Заводская уставка: 10
	Диапазон установки: 0.0 ... 50.0	Дискретность: 0.1 %

10-06	Уровень ограничения скорости.	Заводская уставка: 110
	Диапазон установки: 0.0 ... 115.0	Дискретность: 0.1 %
Максимальная скорость = Pr.10-06 x Pr.01-00		

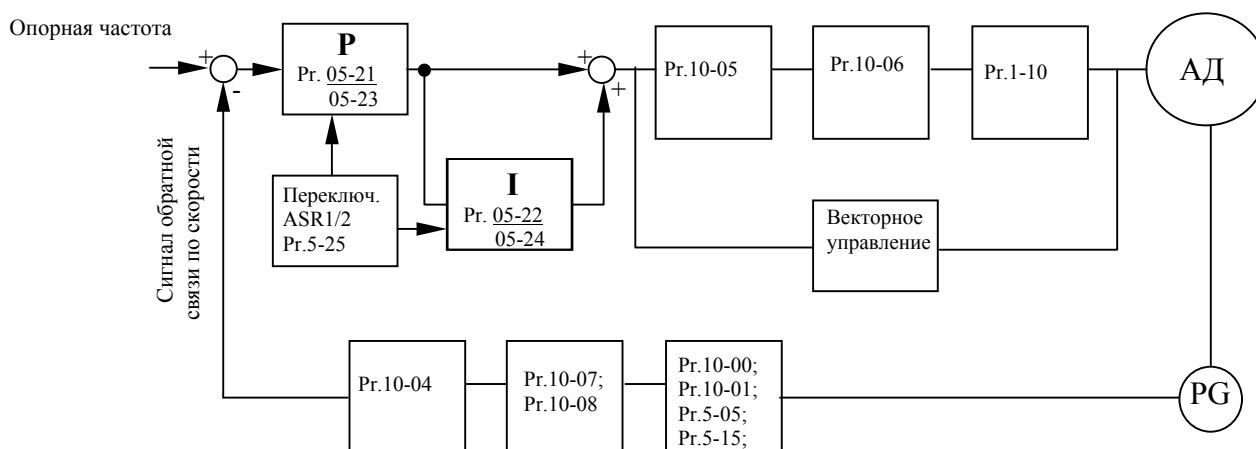
10-07	Числитель передаточного отношения	Заводская уставка: 1
	Диапазон установки: 1 ... 5000	Дискретность: 1
10-08	Знаменатель передаточного отношения	Заводская уставка: 1
	Диапазон установки: 1 ... 5000	Дискретность: 1
Частота вращения = (Частота импульсов/Pr.10-00) * Pr.10-07/ Pr.10-08		

10-09	Нулевое положение	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 20000	Дискретность: 1
Параметр задает точку в которой будет всегда останавливаться вал двигателя при задании нулевой скорости в режиме позиционирования (см.рис.10-2)		

10-10	Диапазон сигнализации достижения заданного положения.	Заводская уставка: 10
	Диапазон установки: 0 ... 20000	Дискретность: 1

Соответствующий выходной терминал будет замкнут при достижении заданной позиции в диапазоне заданном в данном параметре.

Фактический диапазон = $2 \times \text{Рг.10-10}$. Если $\text{Рг.10-10} = 20$, тогда полный диапазон = 40 импульсов (20 импульсов снизу и 20 импульсов сверху заданной позиции)



*10-11	Цифровой фильтр	Заводская уставка: 0.003
	Диапазон установки: (0.001 ... 1.000) сек	Дискретность: 0.001
Используется для фильтрации цифрового сигнала задания частота через PG-карту и позволяет избиваться от помех.		

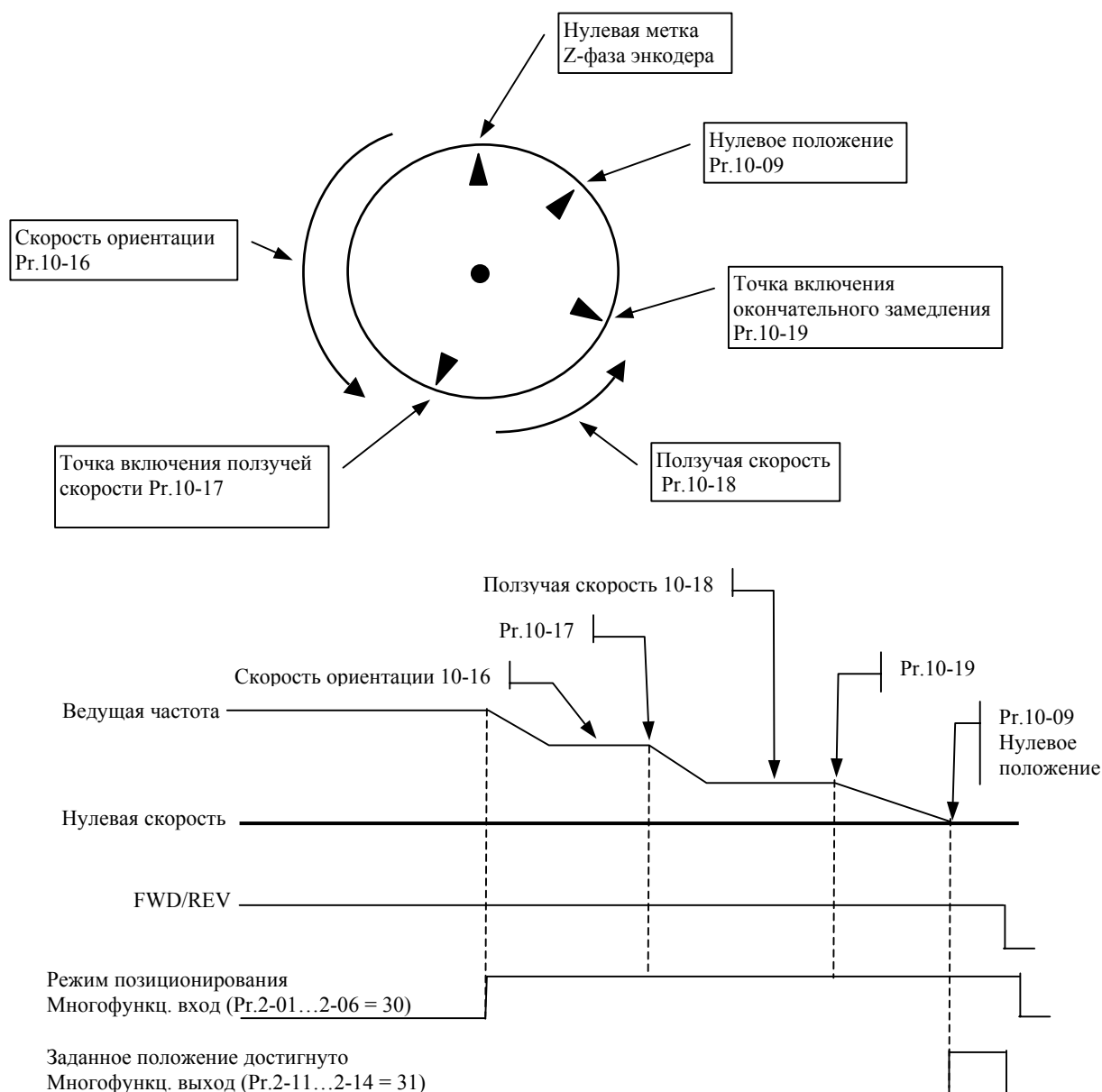
10-12	Тип входных сигналов в канале 2 платы PG.		Заводская установка: 0
	0	FWD: A опережает B; REV: B опережает A; (включение по фронту)	
		FWDREV	
		A B	
	1	FWD: B опережает A; REV: A опережает B; (включение по фронту)	
FWDREV			
A B			
2	A: импульсный сигнал, B: направление (высокий уровень–FWD, низкий уровень-REV)		
	FWDREV		
	A B		
3	A: импульсный сигнал, B: направление (высокий уровень-REV, низкий уровень- FWD)		
	FWDREV		

4	FWD: A: импульсный сигнал, B: направление (H); REV: B: импульсный сигнал, A: направление (H);	
	FWD REV	
5	FWD: B: импульсный сигнал, A: направление (H); REV: A: импульсный сигнал, B: направление (H);	
	FWD REV	

Этот параметр используется для указания типа сигналов на входах A2, B2 платы PG-04.
H – это сигнал высокого уровня. L – сигнал низкого уровня.

Параметры позиционирования:

*10-13	Пропорциональный коэффициент (P)	Заводская уставка: 50.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 500.0 %	Дискретность: 0.1 %
*10-14	Время интегрирования (I)	Заводская уставка: 1.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 100.00	Дискретность: 0.01 сек
*10-15	Время дифференцирования (D)	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: (0.00 ... 1.00)сек	Дискретность: 0.01
*10-16	Скорость ориентации	Заводская уставка: 5.00
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
*10-17	Точка включения "ползучей" скорости	Заводская уставка: 50
	Диапазон установки: 0...20000	Дискретность: 1
*10-18	"Ползучая" скорость	Заводская уставка: 1
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.00	Дискретность: 0.01 Гц
*10-19	Точка включения окончательного замедления	Заводская уставка: 10
	Диапазон установки: 1... 20000	Дискретность: 1
*10-20	Коэффициент масштабирования задающего энкодера платы PG-04 (знаменатель)	Заводская уставка: 1
	Диапазон установки: 1... 128	Дискретность: 1
Параметр определяет сколько импульсов задающего энкодера должно приходиться на один импульс энкодера обратной связи, т.е. во сколько раз скорость ведомого привода должна быть меньше скорости ведущего.		



*10-21	Прямое задание	Заводская уставка: 5.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 100.0 %	Дискретность: 0.1 %
*10-22	Коэффициент усиления скорости в режиме позиционирования	Заводская уставка: 90.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 100.0 %	Дискретность: 0.1 %
Используется для коррекции скорости в режиме позиционирования. На этот коэффициент умножается выходная частота.		
*10-23	Заданная позиция 2	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 20000	Дискретность: 1
Параметр задает точку при достижении которой будет активизирован соответствующий выходной терминал (в режиме P2P)		
*10-24	Время разгона в режиме P2P	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: (0.00 ... 100.00) сек	Дискретность: 0.01 сек

*10-25	Время торможения в режиме P2P	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: (0.00 ... 100.00) сек	Дискретность: 0.01 сек
*10-26	Время задержки для команд позиционирования	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: (0.00 ... 100.00) сек	Дискретность: 0.01 сек
*10-27	Пропорциональный коэффициент 2 (P)	Заводская уставка: 50.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 1500.0 %	Дискретность: 0.1 %
*10-28	Время интегрирования 2 (I)	Заводская уставка: 0.050
	Диапазон установки: 0.000 ... 10.000	Дискретность: 0.001 сек
*10-29	Выбор метода отсчета в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0: Относительные координаты; 1: Абсолютные координаты.	
Пользователь выбирает метод отсчета в режиме автоматического позиционирования.		
*10-30	Направления вращения каждого шага в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...255 (Pr.10-33...40)	Дискретность: 1
Параметр задает направления шагов в режиме автоматического пошагового позиционирования (P2P) в абсолютных координатах.		
*10-31	Ограничение вращения в прямом (FWD) направлении в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 60000 0: нет ограничения	Дискретность: 1
*10-32	Ограничение вращения в обратном (REV) направлении в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 60000 0: нет ограничения	Дискретность: 1
Параметры используются для задания крайних позиций в режиме P2P в абсолютных координатах.		
*10-33	Команда 0 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-34	Команда 1 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-35	Команда 2 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-36	Команда 3 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-37	Команда 4 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-38	Команда 5 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-39	Команда 6 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
*10-40	Команда 7 в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0...50000	Дискретность: 1
Задаются величины перемещений каждого шага в режиме P2P		
*10-31	Количество импульсов на оборот в режиме P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 20000	Дискретность: 1
*10-32	Количество мм в импульсе в кол-ве импульсов (Pr.10-41) для режима P2P	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 20000	Дискретность: 1

