

## Глава 4 Подробное описание параметров

### Группа параметров P0: Основные параметры

P0.00	AS/BS тип		Значение по умолчанию	Зависит от модели ЧПР
	Диапазон установки			
		1	AS (с постоянным моментом нагрузки)	
		2	BS (с переменным моментом нагрузки)	

Этот параметр используется для отображения версии конкретного ЧПР и не может быть изменен.

Возможные значения:

1: ЧПР предназначен для нагрузок с постоянным моментом нагрузки на валу электродвигателя;

2: ЧПР предназначен для нагрузок с переменным моментом на валу электродвигателя - например вентиляторы, насосы, конвейера.

P0.01	Выбор типа управления		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки			
		0	Вольт/частотное (V/f) управление	
		1	Векторное управление	

Этот параметр используется для выбора метода работы ЧПР

Возможные значения:

0: Используется вольт/частотное (V/f) управление, которое предназначено для работы с нагрузками для которых известно значение момента нагрузки и нагрузка мало меняется при фиксированном значении частоты и при этом нижняя граница частоты не требуется ниже чем 5-10 Гц. Кроме того, этот режим используется в том случае, если к ЧПР подключен более чем один электродвигатель. Применяется для вентиляторов, насосов.

1: Используется векторное управление, которое используется когда требуется большой пусковой момент, большой момент на низких оборотах, при переменной нагрузке на валу электродвигателя. Применяется для обрабатывающих станков, центрифуг, намоточных станков, в станках в которых используется литье под давлением.

Примите во внимание что векторный режим можно использовать если:

1) ЧПР управляет только одним электродвигателем.

2) Для использования векторного режима необходимо произвести автонастройку параметров электродвигателя поскольку преимущества данного вида управления могут быть использованы только при правильных значениях этих параметров (Если длина кабеля больше 30 м., проводите автонастройку вместе с кабелем). Своевременная корректировка параметров (через промежутки времени) значительно улучшает эффективность работы системы ЧПР-электродвигатель.

3) Мощность электродвигателя должна быть либо равна, либо только на одну ступень ниже номинальной мощности ЧПР.

В других случаях используйте вольт/частотное (V/f) управление, иначе возможны ошибки управления, такие как, понижение момента или скачки скорости.

P0.02	Выбор канала управления		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Панель управления	
		1	Многофункциональные дискретные входы	
		2	Удаленное управление (Modbus RTU)	

Этот параметр используется для выбора канала управления ЧПП для подачи таких команд как “Пуск”, “Стоп”, “Вращение вперед”, “Реверс” и “Jog”. Вы можете подавать эти команды по одному из трех каналов:

0: Панель управления - команды будут подаваться путем нажатия кнопок “RUN” и “STOP/RESET” на панели управления.

1: Многофункциональные дискретные входы - команды могут подаваться с помощью дискретных входов FWD, REV, S1, S2, S3, S4

Если Вы выбрали этот канал и для подключения к дискретным входам используйте реле и переключатели с механическими контактами, то используйте качественные изделия, чтобы исключить дребезг контактов. Используйте экранированную витую пару для подключения к дискретным входам.

2: Удаленное управление (Modbus RTU) с помощью управляющего контроллера или компьютера.

P0.03	Комбинация сигналов с основного и дополнительного источника задания частоты		Значение по умолчанию	00
	Диапазон установки	Правая цифра параметра (источник задания частоты)		
		0	Основной источник задания частоты X	
		1	Операция с источником X и Y	
		2	Переключение между источниками X и Y	
		3	Переключение между источником X и операцией над X и Y	
		4	Переключение между источником Y и операцией над X и Y	
		Левая цифра параметра (операция с X и Y)		
		0	X + Y	
		1	X - Y	
		2	Максимум из X и Y	
		3	Минимум из X и Y	

Этот параметр используется для выбора комбинации источников частоты из основного источника частоты X и вторичного источника частоты Y и получения результирующей частоты в зависимости от выбранной операции.

Правая цифра параметра (источник задания частоты)

0: Основной источник задания частоты X - частота будет задаваться только источником X.

1: Операция с источником X и Y - тип операции задается левой цифрой параметра.

2: Переключение между источниками X и Y - если на дискретный вход для которого задана функция 18 не подан сигнал, то значение частоты будет взято из источника X. Если на этот вход будет подан сигнал, то значение частоты будет взято из источника Y.

3: Переключение между источником X и операцией над X и Y - если на дискретный вход для которого задана функция 18 не подан сигнал, то значение частоты будет взято из источника X. Если на этот вход будет подан сигнал, то значение частоты будет взято из результата операции над X и Y (заданной левой цифрой параметра).

4: Переключение между источником Y и операцией над X и Y - если на дискретный вход для которого задана функция 18 не подан сигнал, то значение частоты будет взято из источника Y. Если на этот вход будет подан сигнал, то значение частоты будет взято из результата операции над X и Y (заданной левой цифрой параметра).

Левая цифра параметра (операция с X и Y)

0: X + Y Будет задана частота, полученная в результате сложения частот из источников X и Y.

1: X - Y Будет задана частота, полученная в результате вычитания частоты Y из частоты источника X.

2: Максимум из X и Y - Будет выбрано максимальное значение частот из источников X и Y.

3: Минимум из X и Y - Будет выбрано минимальное значение частот из источников X и Y.

Кроме того, если выполняется одна из этих четырех операций можно дополнительно увеличить результат вычислений с помощью значения, заданного в параметре P0.21

P0.04	Основной источник задания значения частоты ( X )		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0		Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (предустановка в параметре P0.10 без сохранения значения при отключении питания)
1			Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (предустановка в параметре P0.10 с сохранением значения при отключении питания)	
2			FIV	
3			FIC	
4			Зарезервировано	
5			Частота сигнала на дискретном входе S3	
6			Фиксированные частоты (выбор с помощью многофункциональных дискретных входов)	
7			Встроенный PLC	
8			PID	
9			Коммуникационный порт (Modbus RTU)	

Этот параметр позволяет выбрать основной источник ( X ) для задания значения частоты.

Можно выбрать из следующих вариантов:

0: Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (предустановка в параметре P0.10 без сохранения значения при отключении питания) - Установите предустановленное значение частоты с помощью параметра P0.10. Вы можете с помощью кнопок UP и DOWN пульта управления или с помощью подачи сигналов на соответствующие многофункциональные дискретные входы (для которых установлены параметры P5.00-P5.03 в значение 6 и 7 соответственно) изменять частоту ЧПР. При отключении питания ЧПР вернется к частоте предустановленном в параметре P0.10.

1: Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (предустановка в параметре P0.10 с сохранением значения при отключении питания) - Установите предустановленное значение частоты с помощью параметра P0.10. Вы можете с помощью кнопок UP и DOWN пульта управления или с помощью подачи сигналов на соответствующие многофункциональные дискретные входы (для которых установлены параметры P5.00-P5.03 в значение 6 и 7 соответственно) изменять частоту ЧПР. При отключении питания, ЧПР сохранит значение частоты выбранной на момент такого отключения.

Важно учитывать следующий момент - значение параметра P0.23 не влияет на сохранение значения частоты при отключении питания.

2: FIV - источником задания частоты будет аналоговый вход (вход по напряжению 0...+10В). При этом переключатель переключателя J2 должна быть установлена в положение V-FIC

3: FIC - источником задания частоты будет аналоговый вход (вход по току 4...20мА). При этом переключатель переключателя J2 должна быть установлена в положение FIC-C ЧПР серии TAY-C может использовать 2 типа аналоговых входов: FIV для 0...+10 Вольт входного напряжения и FIC который может использоваться как для 0...+10В так и для 4...20мА. Соотношение между этими значениями напряжения/тока и задаваемой частотой (передаточная характеристика) Вы можете самостоятельно настраивать. Для этого Вы можете выбрать одну из 5 линейных зависимостей - 3 двухточечных и 2 трехточечных. Подробную информации по настройке передаточной характеристики можно найти в описании групп параметров P5 и C6, непосредственно выбор настроенной характеристики осуществляется с помощью параметра P5.33

4: Зарезервировано.

5: Частота сигнала на дискретном входе S3 - ЧПР может анализировать сигнал на дискретном входе S3 если этот сигнал имеет следующие характеристики: диапазон напряжения 9в-30в и частота в диапазоне 0кГц...100кГц. Соотношение между частотой на дискретном входе S3 и частотой ЧПР устанавливается с помощью параметров P5.28 .... P3.31 Это соотношение будет линейным, двухточечным, при этом максимальная частота ЧПР ограничена параметром P0.12.

6: Фиксированные частоты (выбор с помощью многофункциональных дискретных входов) - Вы можете выбрать предустановленные частоты помощью многофункциональных дискретных входов подавая на них 16 различных комбинаций - соответственно выбрать 16 различных частот. Эти частоты должны быть заданы с помощью группы параметров PC в процентном отношении к максимальной частоте, заданной параметром P0.12. Также сами дискретные входы должны быть соответственно настроены с помощью параметров P5.00-P5.03

7: Встроенный PLC - если выбран этот вариант, то частота ЧПР может быть будет выбираться из 16-ти предустановленных для PLC частот , так же как и время разгона / заседления. Эти значения устанавливаются с помощью группы параметров PC.

8: PID - выберите этот источник задания частоты для случаев управления систем с замкнутой обратной связью таких как систем с контролем давления/натяжения по обратной связи. Настроить этот источник можно с помощью группы параметров PA  
 9: Коммуникационный порт (Modbus RTU) - источником задания частоты будет внешний источник, подключенный к ЧПП через порт RS-485

P0.05	Дополнительный источник задания значения частоты ( Y )		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0		Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (без сохранения значения при отключении питания)
1			Пульт управления или многофункциональные дискретные входы (с сохранением значения при отключении питания)	
2			FIV	
3			FIC	
4			Зарезервировано	
5			Частота сигнала на дискретном входе S3	
6			Фиксированные частоты (выбор с помощью многофункциональных дискретных входов)	
7			Встроенный PLC	
8			PID	
9			Коммуникационный порт (Modbus RTU)	

Этот параметр позволяет выбрать дополнительный источник ( Y ) для задания значения частоты в случае если параметр P0.03 был установлен в значение подразумевающее какое либо использование источника Y.

Выбор дополнительный источник ( Y ) аналогичен выбору основного источника ( X ) в параметре P0.04.

Следует обратить внимание на следующие особенности работы с дополнительным источником частоты:

- 1) Если параметр P0.05 установлен в 0 или 1 значение параметра P0.10 для дополнительного источника частоты не принимается во внимание.
- 2) Не устанавливайте одинаковые для основного и дополнительного источника задания частоты одинаковые значения параметров P0.04 и P0.05
- 3) Если в качестве дополнительного источника Y выбран FIC или FIV, то необходимо установить правильные значения для параметра P0.06 и P0.07
- 4) Если в качестве дополнительного источника Y выбран импульсный вход S3, то необходимо установить правильные значения для параметра P0.07

P0.06	Выбор верхней границы для дополнительного источника задания частоты Y		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Максимальное допустимое значение	
		1	Максимальное значение установленное для источника X	
P0.07	Выбор смещения для дополнительного источника задания частоты Y		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки		0% ..... 150%	

Эти параметры отвечают за настройку значения диапазона и смещения частоты для вторичного источника Y, что позволяет привязать максимальное значение либо к максимально допустимому для ЧПР значению частоты, либо к максимальному значению, установленному для частоты основного источника ( X ). - параметр P0.06. Параметр P0.07 позволяет увеличить частоту из источника Y на 0% .... 150%

P0.08	Время разгона 1		Значение по умолчанию	Зависит от модели ЧПР
	Диапазон установки		0.00с ... 65000с	
P0.09	Время замедления 1		Значение по умолчанию	Зависит от модели ЧПР
	Диапазон установки		0.00с ... 65000с	

Параметр P0.08 определяет время разгона электродвигателя от нуля до частоты заданной с помощью параметра P0.24.

Параметр P0.09 определяет время замедления электродвигателя от частоты заданной с помощью параметра P0.24 до нуля.

P0.10	Предустановка частоты		Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки		0.00Гц ... максимальная частот (заданная P0.12)	

Этот параметр позволяет задать частоту, которая используется при программировании параметра P0.04

P0.11	Направление вращения электродвигателя		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Тоже направление	
		1	Реверсное направление	

При изменении этого параметра можно изменить понимание ЧПР какое направление вращения является прямым а какое обратным. По сути, меняя этот параметр Вы, как будто, производите переключение проводов (U, V, W) электродвигателя для изменения направления вращения.

P0.12	Максимальное значение частоты	Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки	50.00Гц ...320.00Гц (3200.0Гц)	

ЧПР серии TAY-C может выдавать напряжение частотой до 3200 Гц. Обратите внимание на то, что в зависимости от величины шага изменения частоты - 0.01Гц или 0.1Гц меняется максимальное значение, которое можно установить в данном параметре (320Гц или 3200.0Гц соответственно). Шаг изменения устанавливается с помощью параметра P0.23

P0.13	Источник задания максимальной частоты		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Параметр P0.12	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	Частота сигнала на дискретном входе S3	
		5	Коммуникационный порт (Modbus RTU)	

Этот параметр определяет источник задания максимальной частоты с которой будет работать ЧПР

0: Параметр P0.12 - задается значением установленным в параметре P0.12.

1: FIV - определяется аналоговым входом (значение 100% соответствует заданному параметром P0.12 значению).

2: FIC - определяется аналоговым входом (значение 100% соответствует заданному параметром P0.12 значению).

3: Зарезервировано.

4: Частота сигнала на дискретном входе S3 - задается частотой сигнала на дискретном входе S3

5: Коммуникационный порт (Modbus RTU) - определяется внешним устройством, подключенным к порту RS-485.

P0.14	Верхняя граница частоты	Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки	Диапазон значений в пределах P0.16 .... P0.12	

P0.15	Верхняя граница смещения частоты	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	Диапазон значений в пределах 0.00Гц .... P0.12	

Если значение параметра P0.13 установлено в 1,2 или 4 то эти параметры определяют максимальные значения частоты

P0.16	Нижняя граница частоты	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	Диапазон значений в пределах 0.00Гц .... P0.14	

Этот параметр устанавливает нижнюю границу частоты при которой ЧПР перейдет в режим СТОП

P0.17	Несущая частота ШИМ	Значение по умолчанию	Зависит от модели ЧПР
	Диапазон установки	1кГц ..... 16кГц	

Этот параметр позволяет регулировать несущую частоту ШИМ.

Общие рекомендации по установке частоты несущей следующие:

1. Чем больше длина кабеля между ЧПР и электродвигателем тем меньше должна быть частота ШИМ. Это правило работает для длин кабеля до 45 м. Если длина кабеля больше, то между ЧПР и электродвигателем необходимо установить моторный дроссель что поможет снизить уровни высших гармоник и снизит пиковые перенапряжения на обмотках электродвигателя.
2. Если при снижении частоты ШИМ в электродвигателе возникают механические шумы - увеличьте несущую частоту но при этом обеспечьте достаточное охлаждение для ЧПР
3. Если увеличиваете частоту несущей, необходимо обеспечить достаточное охлаждение электродвигателя
4. Если необходима работа ЧПР на высокой частоте ШИМ при высокой температуре окружающей среды, то необходимо выбрать более мощный ЧПР. номинал ЧПР рассчитывается при частоте ШИМ 8 кГц при температуре 40 градусов. Соответственно если необходима работа ЧПР на частоте 16 кГц при температуре 60 градусов то необходим ЧПР с выходной мощностью на 25% больше.

В таблице ниже описано влияние изменения несущей частоты ШИМ на различные факторы:

Несущая частота ШИМ	Низкая -> Высокая
Шум электродвигателя	Низкий -> Высокий
Форма выходной синусоиды	Плохая -> Хорошая
Температура электродвигателя	Высокая -> Низкая
Температура ЧПР	Низкая -> Высокая
Ток утечки	Низкий -> Высокий
Электромагнитные помехи	Слабые -> Сильные

P0.18	Изменение несущей частота ШИМ в зависимости от температуры		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Не изменять	
		1	Изменять	

Этот параметр позволяет настроить понижение несущей частоты ШИМ если температура ЧПР слишком высока. После возврата температуры в допустимые рамки, частота автоматически вернется к заданному параметром P0.17 значению. Это позволяет снизить количество ошибок ЧПР по перегреву.

P0.19	Шаг изменения времени разгона / замедления		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	1с	
		1	0.1с	
		2	0.01с	

В этом параметре устанавливается шаг изменения времени разгона и замедления.

P0.21	Дополнительное смещение частоты для результата операций между источниками X и Y		Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки		Диапазон значений в пределах 0.00Гц .... P0.12	

Этот параметр предназначен для дополнительного изменения результата операций между частотами основного ( X ) и дополнительного ( Y ) источников задания частоты. Тип операций определяется параметром P0.03.

P0.22	Шаг изменения частоты		Значение по умолчанию	2
	Диапазон установки	1	0.1Гц	
		2	0.01Гц	

Этот параметр устанавливает шаг изменения частоты и как следствие максимальную частоту ЧПР.

1: Если шаг равен 0.1Гц, то максимальное значение частоты ЧПР может быть 3200Гц (и соответствующее значение может быть установлено в параметре P0.12).

2: Если шаг равен 0.01Гц, то максимальное значение частоты ЧПР может быть 320Гц (и соответствующее значение может быть установлено в параметре P0.12)

При изменении этого параметра автоматически изменятся все настройки связанные с величинами частот, связанными как с максимальной частотой так и с любой установкой значения частоты.

P0.23	Запоминание значения частоты		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Без запоминания	
		1	С запоминанием	

Этот параметр определяет необходимо ли запоминание частоты ЧПР до момента перехода в СТОП режим.

0: Без запоминания - означает, что после выхода из состояния СТОП ЧПР перейдет к частоте установленной в параметре P0.10

1: С запоминанием - означает, что после выхода из состояния СТОП ЧПР перейдет к частоте, которая была установлена на ЧПР до перехода в состояние СТОП.

P0.24	Базовая частота для времени разгона / замедления		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Максимальная частота (P0.12)	
		1	Установленная частота	
		2	100Гц	

Этот параметр устанавливает частоту до которой производится разгон или с которой начинается замедление и для которой задается соответствующее время разгона / замедления.

Обратите внимание на то, что если Вы устанавливаете значение этого параметра как 1, то есть базовая частота будет браться из установочного значения и это значение меняется часто, то и разгон / замедление будет происходить с различными ускорениями.

P0.25	Частота изменяемая с пульта управления или с дискретных входов в режиме РАБОТА		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Текущая частота в режиме РАБОТА	
		1	Установленная частота	

Этот параметр анализируется только если хотя бы один из параметров P0.04 / P0.05 установлен в значение 0 или 1.

Параметр определяет какую частоту будет менять пользователь нажимая на кнопки UP DOWN на панели управления или подавая на соответствующие дискретные входы UP/DOWN управляющие сигналы.

0: Текущая частота в режиме РАБОТА - оператор меняет частоту на которой в данный момент работает ЧПР

1: Установленная частота - оператор меняет Установленную частоту вне зависимости от текущей частоты ЧПР. Например во время замедления электродвигателя оператору необходимо менять Установленную частоту вручную.

P0.26	Связывание канала управления и источника значения частоты		Значение по умолчанию	0
	Правая цифра параметра		Связывает Панель управления, как канал управления, с источником задания частоты	
		0	Нет связывания	
		1	Связывание с Панелью управления как с источником частоты	
		2	Связывание с FIV как с источником частоты	
		3	Связывание с FIC как с источником частоты	
		4	Зарезервировано	
		5	Связывание с дискретным входом S3 как с источником частоты	

	диапазон установки	6	Фиксированные частоты (выбор с помощью многофункциональных дискретных входов)
		7	Связывание с PLC как с источником частоты
		8	Связывание с PID как с источником частоты
		9	Связывание с коммуникационным портом как с источником частоты
		Средняя цифра параметра	Связывает многофункциональные дискретные входы, как канал управления, с источником задания частоты (0-9 также как и для правой цифры параметра)
		Левая цифра параметра	Связывает Коммуникационный порт, как канал управления, с источником задания частоты (0-9 также как и для правой цифры параметра)

Этот параметр позволяет связать канал управления с источником задания частоты, что облегчает синхронное переключение между каналами и источниками.

Детальное описание источников частоты можно найти в описании параметра P0.04

Различные каналы управления могут быть привязаны к одному и тому же источнику задания частоты.

Если какой-то канал управления связан с источником задания частоты, и этот канал активен, то значения параметров P0.03 ... P0.07 ЧПР не принимает во внимание и не использует.

P0.27	Установленный тип карты		Значение по умолчанию	0
	диапазон установки	0	Modbus	

## Группа параметров P1: Старт/Стоп контроль

P1.00	Режим старта ЧПР		Значение по умолчанию	0
	диапазон установки	0	Прямой старт	
		1	Старт с определением скорости вращения	
		2	Старт с предварительным возбуждением	

Этот параметр определяет режим старта ЧПР

0: Прямой старт - если Время торможения постоянным током установлено в 0, то электродвигатель стартует на Частоте запуска (установленной в параметре P1.03). Если Время торможения постоянным током отлично от 0, то ЧПР осуществляет торможение постоянным током и после этого электродвигатель стартует на Частоте запуска (установленной в параметре P1.03). Такой режим применяется для нагрузок с маленькой инерцией где скорее всего вал электродвигателя будет вращаться на момент старта.

1: Старт с определением скорости вращения - ЧПР до старта определяет скорость вращения и направление вращения и стартует на этой частоте вращения. Такой мягкий старт применяется для рестарта при коротком пропадании питания для

нагрузок с большой инерцией. Для правильного выполнения такого рестарта необходимо корректно установить параметры группы P2.

2: Старт с предварительным возбуждением - Параметр может применяться только для асинхронных электродвигателей и используется для создания магнитного поля до старта электродвигателя. Для установки тока и времени предварительного возбуждения нужно установить параметры P1.05 и P1.06. Если время предварительного возбуждения установлено в 0, то ЧПР не выполняет предварительное возбуждение и стартует на Частоте запуска (установленной в параметре P1.03). Если время предварительного возбуждения отлично от 0, то ЧПР создает магнитное поле в обмотках электродвигателя до старта, что улучшает динамический отклик электродвигателя.

P1.01	Метод определения скорости вращения вала до старта		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Начать от частоты последней перед СТОП	
		1	Начать от нуля	
		2	Начать от максимальной частоты	

Этот параметр позволяет выбрать метод определения скорости вращения вала в самое короткое время

0: Начать от частоты последней перед СТОП - от частоты, которая была до перехода в режим СТОП и вниз - это наиболее распространенный метод.

1: Начать от нуля - начать от нулевой частоты и вверх. Этот метод применяется после длительного пропадания питания.

2: Начать от максимальной частоты - анализ начинается с максимальной частоты и вниз. Применяется для генерирующей нагрузки.

P1.02	Скорость определения скорости вращения вала до старта		Значение по умолчанию	20
	Диапазон установки		1...100	

Большая величина установленная в этом параметре соответствует более быстрому вычислению скорости вращения. При этом помните, что слишком большая величина установленная в этом параметре может привести к большой ошибке вычисления.

P1.03	Частота запуска		Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки		0.00Гц ... 10.00Гц	
P1.04	Время выдержки Частоты запуска		Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки		0.0с ... 100.0с	

Для обеспечения достаточного момента на валу электродвигателя во время старта необходимо выбрать соответствующую Частоту запуска. В дополнение, для создания предварительного возбуждения обмоток, необходимо выдержка такой частоты в течении некоторого времени.

При установке этих параметров, пожалуйста примите во внимание следующее:

1. На Частоту запуска, установленную параметром P1.03 не распространяется ограничение на минимальную частоту, установленные другими параметрами ЧПР.
2. В то же время если предустановленная частота меньше чем Частота запуска, то ЧПР останется в режиме СТОП.
3. В режиме переключения направления вращения параметр P1.04 не принимается во внимание.
4. Время выдержки не включается во время разгона, но включается во время работы встроенного PLC.

P1.05	Ток торможения постоянным током / предварительного возбуждения перед стартом	Значение по умолчанию	0%
	Диапазон установки	0% ... 100%	
P1.06	Время торможения постоянным током / предварительного возбуждения перед стартом	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с ... 100.0с	

Эти параметры устанавливают характеристики предварительного торможения постоянным током вала электродвигателя и предварительного возбуждения обмоток электродвигателя.

Торможение электродвигателя перед стартом может понадобиться если нагрузка может вызывать самопроизвольное вращение вала электродвигателя - например насосы или вентиляторы. Направление такого вращения может быть противоположным тому, которое будет после старта. Торможение обеспечивает останов нежелательного вращения вала перед стартом и соответственно снижает пусковые токи и перенапряжения.

Торможение возможно если для параметра P1.00 установлено значение 0 и время установленное в параметре P1.06 отлично от 0. Чем больше задан процент в параметре P1.05 тем сильнее тормозящее усилие.

Если для параметра P1.00 установлено значение 2, ЧПР перед стартом создает магнитное поле в обмотках электродвигателя с помощью тока, заданного в параметре P1.05. После промежутка времени заданного в параметре P1.06, ЧПР запускает электродвигатель. Если параметр P1.06 равен 0, то предварительное возбуждение не делается и электродвигатель сразу запускается.

Значение параметр P1.05 указывается в процентах от Базовой величины. Базовая величина рассчитывается следующим образом:

- 1) Если номинальный ток электродвигателя меньше или равен 80% номинала ЧПР, то за Базовую величину принимается номинал электродвигателя.
- 2) Если номинальный ток электродвигателя больше 80% номинала ЧПР, то за Базовую величину принимается 80% номинала ЧПР

P1.07	Режим разгона / замедления		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Линейный разгон / торможение	
		1	S-образная кривая тип А	
		2	S-образная кривая тип В	

Этот параметр позволяет определить как изменяется частота при разгоне или торможении ЧПР

0: Линейный разгон / торможение - частота увеличивается или уменьшается по линейному закону. Характеристики этого закона можно установить с помощью параметров P5.00 ... P5.08

1: S-образная кривая тип А - частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой, что позволяет обеспечить мягкий старт или останов для таких приложений как конвейера. Параметры P1.08 и P1.09 определяют характеристики этой кривой.

2: S-образная кривая тип В - эта S-образная кривая в которой точкой перегиба всегда будет номинальная частота электродвигателя. Это кривая обычно используется в случаях когда необходима скорость разгона / замедления больше чем номинальная частота.

Если Установленная частота выше чем номинальна частота, то время разгона / замедления определяется по формуле:

$$t = \left( \frac{4}{9} * \left( \frac{f}{f_b} \right) + \frac{5}{9} \right) * T$$

В формуле f - Установленная частота, fb - номинальная частота электродвигателя и T - время разгона от 0Гц до частоты fb

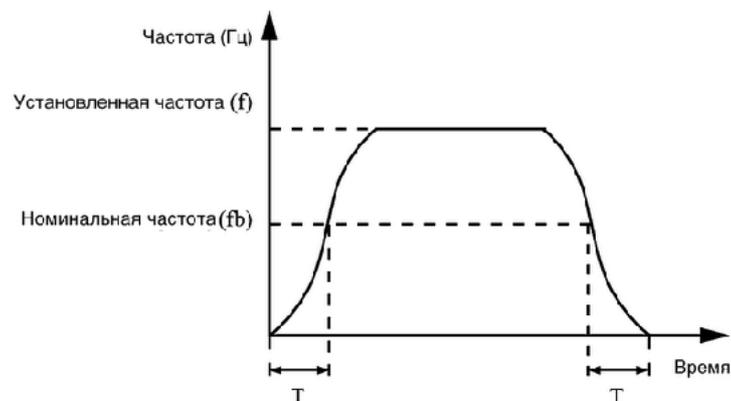


Рис. 4-1 S-образная кривая тип В

P1.08	Начальный сегмент S-образной кривой типа А	Значение по умолчанию	30%
	Диапазон установки	0.0% ... (100.0%-P1.09)	
P1.09	Конечный сегмент S-образной кривой типа А	Значение по умолчанию	30%
	Диапазон установки	0.0% ... (100.0%-P1.08)	

Эти два параметра устанавливают длительность начального и конечного сегментов S-образной кривой типа А.

Они должны соответствовать следующему требованию:  $P1.08 + P1.09 \leq 100\%$

На рис.4-2 время  $t_1$  соответствует значению параметра P1.08, а  $t_2$  значению параметра P1.09. В промежутке  $t_1$  скорость изменения выходной частоты ЧПР нарастает а в промежутке  $t_2$  уменьшается до 0. В промежутке времени между  $t_1$  и  $t_2$  скорость изменения частоты постоянна.

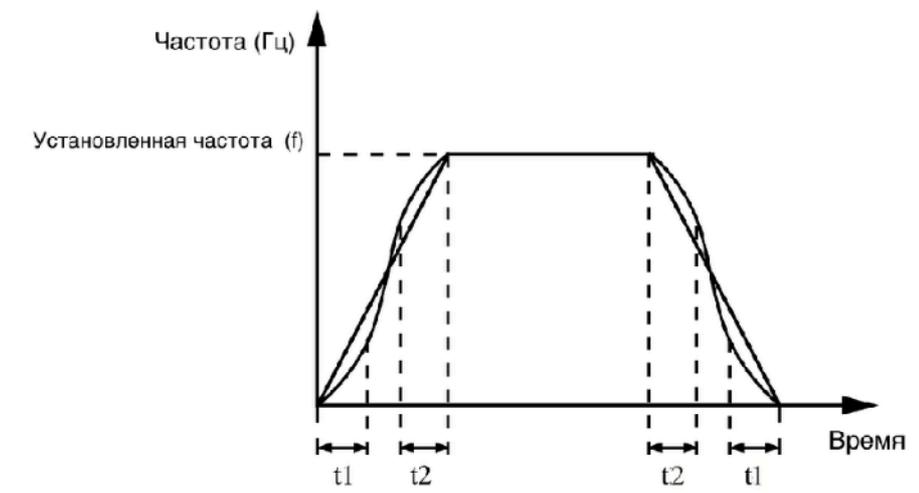


Рис. 4-2 S-образная кривая тип А

P1.10	Режим останова		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Замедление с торможением	
		1	Свободный выбег	

Этот параметр определяет каким способом будет останавливаться вращение электродвигателя:

0: Замедление с торможением - после получения команды СТОП, ЧПР уменьшает выходную частоту до нуля в соответствии с временем замедления, установленному в параметре P0.09.

1: Свободный выбег после получения команды СТОП, ЧПР отключает подачу напряжения на электродвигатель, который начинает самостоятельное замедление, время которого определяется инерцией самого электродвигателя и внешними воздействиями.

P1.11	Начальная частота торможения постоянным током	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ... максимальная частота	

Этот параметр определяет момент, когда при замедлении с торможением начнется торможение постоянным током - как только частота вращения электродвигателя опустится ниже частоты установленной в этом параметре после отсчета времени заданного параметром P1.12

P1.12	Время ожидания перед торможением постоянным током	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с ... 36.0с	

Этот параметр определяет время ожидания от момента достижения частоты, установленной в параметре P1.11 до момента начала торможения постоянным током. Пока идет отсчет времени, ЧПР прекращает подачу напряжения на электродвигатель. Это позволяет уменьшить ошибки по превышению максимального тока из-за торможения на высоких оборотах электродвигателя.

P1.13	Ток торможения постоянным током	Значение по умолчанию	0%
	Диапазон установки	0.0% ... 100.0%	

Этот параметр определяет максимальный ток допустимый для торможения постоянным током. Указывается в % от Базовой величины.

Базовая величина рассчитывается следующим образом:

- 1) Если номинальный ток электродвигателя меньше или равен 80% номинала ЧПР, то за Базовую величину принимается номинал электродвигателя.
- 2) Если номинальный ток электродвигателя больше 80% номинала ЧПР, то за Базовую величину принимается 80% номинала ЧПР

Рекомендуется устанавливать сначала небольшой ток торможения, а затем постепенно увеличивая его добиться желаемого тормозного момента.

P1.14	Время торможения постоянным током	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с ... 36.0с	

Этот параметр определяет время, в течении которого проводится торможение постоянным током. Если значение этого параметра равно 0, то торможение постоянным током не делается.

Временная диаграмма процесса торможения постоянным током показан на Рис. 4-3:

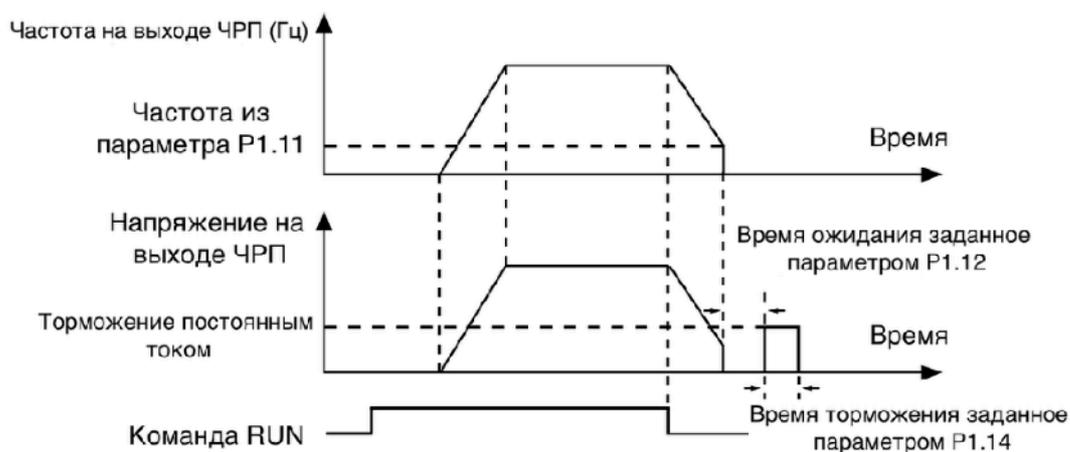


Рис. 4-3 Торможение постоянным током

P1.15	Коэффициент использования торможения постоянным током	Значение по умолчанию	0%
	Диапазон установки	0.0% ... 100.0%	

Этот параметр используется для моделей ЧРП со встроенным тормозным модулем и предназначен для установки коэффициента времени работы тормозного модуля. Большее значение этого параметра улучшает торможение, однако слишком большие значения могут привести к значительным колебаниям напряжения на цепях постоянного тока ЧРП во время процесса торможения.

Для высокоинерционных нагрузок может понадобиться тормозной резистор.

Не используйте тормоз постоянного тока как стояночный тормоз. Пользуйтесь для этого механическим тормозом.

## Группа параметров P2: Параметры электродвигателя.

P2.00	Тип электродвигателя	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Асинхронный обычный
		1	Асинхронный с регулировкой частоты
P2.01	Номинальная мощность электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.1кВт...30.0кВт	
P2.02	Номинальное напряжение электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	1В...2000В	

P2.03	Номинальный ток электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.01А...655.35кВт	
P2.04	Номинальная частота электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.01Гц...Максимальная частота	
P2.05	Номинальная скорость вращения электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	1 об/м ... 65535 об/м	

Установите эти параметры в соответствии с шильдиком электродвигателя вне зависимости от того планируете Вы им управлять скалярном или векторном режиме. Для достижения наиболее эффективного управления Вам потребуется провести автонастройку электродвигателя, точность которой зависит от правильно установленных параметров P2.01...P2.05

P2.06	Сопротивление обмоток статора асинхронного электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.001Ом...30.000Ом	
P2.07	Сопротивление обмоток ротора асинхронного электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.001Ом...30.000Ом	
P2.08	Индуктивное сопротивление рассеяния асинхронного электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.01мГн...655.35мГн	
P2.09	Обще индуктивное сопротивление асинхронного электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.1мГн...6553.5мГн	
P2.10	Ток холостого хода асинхронного электродвигателя	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.01А...P2.03	

Параметры P2.06...P2.10 обычно не указаны на шильдике и заполняются автоматически после запуска автотестирования. С помощью автотестирования без вращения электродвигателя можно определить только параметры P2.06...P2.08. С помощью автотестирования с вращением электродвигателя можно определить не только параметры P2.06...P2.10. но и последовательность фаз энкодера и токовую петлю PI.

Каждый раз после изменения параметра P2.01 или P2.02, ЧПР автоматически устанавливает величины параметров P2.06...P2.10 в соответствии с общими стандартами для асинхронных электродвигателей.

Не возможно провести автотестирование без вращения электродвигателя и вручную ввести остальные параметры.

Параметры P2.11-P2.36 зарезервированы.

P2.37	Режим автотестирования		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Без автотестирования	
1		Автотестирование без вращения		
2		Автотестирование с вращением		

0: Без автотестирования - автотестирование запрещено.

1: Автотестирование без вращения - этот тип автотестирования применяется в том случае, если нет возможности провести тест с вращением вала электродвигателя - например нет возможности отсоединить нагрузку от электродвигателя.

Перед тем как проводить автотестирование без вращения, необходимо сначала установить параметры P2.00...P2.05 в соответствии с данными шильдика электродвигателя.

Для запуска автотестирования без вращения установите этот параметр в 1 и нажмите клавишу RUN. ЧПП запустит автотестирование.

2: Автотестирование с вращением

Для проведения этого типа автотестирования убедитесь, что нагрузка отсоединена от электродвигателя. Во время тестирования с вращением ЧПП проводит сначала автотестирование без вращения, потом разгоняет электродвигатель до 80% от его номинальной частоты за время разгона установленное параметром P0.08. ЧПП продолжает вращение некоторое время, и затем начинает замедление с учетом времени замедления, установленном в параметре P0.09.

Перед тем как проводить автотестирование с вращением, необходимо сначала установить параметры P2.00...P2.05 в соответствии с данными шильдика электродвигателя.

Для запуска автотестирования с вращением установите параметр P1.07 в 2, после этого на дисплее появится надпись STUDY, теперь нажмите клавишу RUN. ЧПП запустит автотестирование.

Автотестирование может быть запущено только если Панель управления установлена в качестве канала управления ЧПП в параметре P0.02

### Группа параметров P3: Параметры векторного управления

P3.00	Коэффициент пропорциональности усиления в цепи управления скоростью 1	Значение по умолчанию	30
	Диапазон установки	1...100	
P3.01	Время интегрирования в цепи управления скоростью 1	Значение по умолчанию	0.50с
	Диапазон установки	0.01с...10.00с	

P3.02	Частота переключения 1	Значение по умолчанию	5Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...P3.05	
P3.03	Коэффициент пропорциональности усиления в цепи управления скоростью 2	Значение по умолчанию	30
	Диапазон установки	0...100	
P3.04	Время интегрирования в цепи управления скоростью 2	Значение по умолчанию	1.00с
	Диапазон установки	0.01с...10.00с	
P3.05	Частота переключения 2	Значение по умолчанию	5Гц
	Диапазон установки	P3.02...максимальная частота	

PI (пропорционально интегральные) параметры цепи управления скоростью изменяются в зависимости от выходной частоты ЧПР.

Если выходная частота меньше или соответствует Частоте переключения 1(параметр P3.02), то PI параметрами будут P3.00 и P3.01.

Если выходная частота равняется или больше чем Частота переключения 2 (параметр P3.05), то PI параметрами будут P3.03 и P3.04.

Если выходная частота находится в диапазоне Частот переключения 1 и 2, то PI параметрами будут вычислены по линейному закону между двумя значениями соответствующего параметра как показано на Рис.4-4

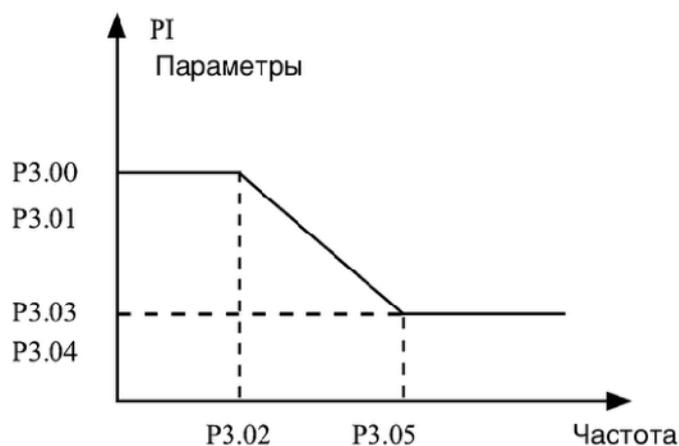


Рис. 4-4 Соотношение между выходной частотой и PI параметрами

Для получения более быстрого достижения ЧПР заданной частоты увеличьте коэффициент пропорциональности и уменьшите время интегрирования. Однако помните, что это может привести к осцилляции системы (колебание около заданной частоты).

Общие рекомендации по установке этих параметров следующие : если установленные на заводе производителе ЧПР не подходят, то сначала увеличьте коэффициент пропорциональности и убедитесь, что нет осцилляции. Затем, сократите время интегрирования для обеспечения малого времени реакции системы и малого значения превышения заданного значения частоты.

Не правильные значения этих параметров могут привести к появлению ошибок ЧПР по превышению напряжения.

P3.06	Компенсация скольжения	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	50% ... 200.0%	

Этот параметр позволяет повысить точность и стабильность частоты работы электродвигателя. Если электродвигатель с нагрузкой работает на низкой скорости, увеличьте значение параметра, если на очень высокой, то значение параметра нужно уменьшить

P3.07	Постоянная времени компенсации момента	Значение по умолчанию	0.000с
	Диапазон установки	0.000с...0.100с	

Этот параметр используется для фильтрации реакции системы на изменение крутящего момента. В общем случае его изменение потребуется только при возникновении больших колебаний скорости вращения. В случае возникновения осцилляции, уменьшайте величину этого параметра.

При маленьком значении этого параметра, момент задаваемый ЧПР может колебаться, но время ответа системы будет очень малым - то есть необходимо найти баланс для конкретной задачи.

P3.08	Компенсация перевозбуждения обмоток	Значение по умолчанию	64
	Диапазон установки	0...200	

Во время замедления электродвигателя контроль перевозбуждения обмоток может сдержать увеличение напряжения на шине ЧПР и соответственно поможет избежать появление ошибок, связанных с перенапряжениями. Чем выше значение этого параметра, тем больше сдерживание процесса перевозбуждения.

Если во время замедления ЧПР выдает ошибку превышения максимального напряжения, то этот параметр нужно увеличивать. Однако, чрезмерное увеличение может привести к повышению тока в выходных цепях ЧПР. Следовательно, установку данного параметра делайте в соответствии с конкретным случаем. Установите значение параметра в 0 для нагрузок с низкой инерцией или если используется тормозной резистор.

P3.09	Источник задания верхней границы момента	Значение по умолчанию	0
	Диапазон	0	P3.10
		1	FIC
		2	FIV

	установки	3	Зарезервировано
		4	Дискретный вход S3
		5	Коммуникационный порт

P3.10	Верхняя граница момента	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	50% ... 200.0%	

Эти параметры определяют источник и верхнюю границу момента в векторном режиме управления. Параметр P3.09 определяет источник. Если источником ограничения момента установлен аналоговый вход, дискретный вход или коммуникационный порт, то максимальное значение на входе соответствует значению, установленному в параметре P3.10, а 100% параметра P3.10 соответствует номинальному моменту ЧПР.

P3.13	Коэффициент пропорциональности усиления возбуждения	Значение по умолчанию	2000
	Диапазон установки	0...20000	

P3.14	Интегральный коэффициент усиления возбуждения	Значение по умолчанию	1300
	Диапазон установки	0...20000	

P3.15	Коэффициент пропорциональности усиления момента	Значение по умолчанию	2000
	Диапазон установки	0...20000	

P3.16	Интегральный коэффициент усиления момента	Значение по умолчанию	1300
	Диапазон установки	0...20000	

P3.17	Интегральный тип управления в цепи скорости	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Да
		1	Нет

Эти параметры устанавливают значения для PI (пропорционально интегрального) управления токами при векторного режиме управления. Эти параметры автоматически устанавливаются во время автотестирования с вращением и в общем случае не требуют модификации.

Слишком большие значения этих параметров могут приводить к осцилляциям во всей цепи управления, следовательно если такой эффект наблюдается, вручную уменьшите либо пропорциональную либо интегральную составляющие в этих параметрах.

Параметры P3.18-P3.22 - зарезервированы.

## Группа параметров P4: Скалярный режим управления (вольт-частотное управление или V/f управление ).

Этот режим управления применяется в случаях с небольшой нагрузкой или ЧПР подключен к нескольким двигателям или номинал ЧПР сильно отличается от номинала электродвигателя.

P4.00	Выбор зависимости V/f		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	1	Линейная
		2	Многоточечная	
		3	Квадратичная	
		4	1.2-power V/f	
		6	1.4-power V/f	
		8	1.6-power V/f	
		9	1.8-power V/f	
		10	Зарезервировано	
		11	V/f зависимость разделённая	
			V/f зависимость полуразделённая	

Этот параметр определяет по какой зависимости напряжения от частоты будет производиться управление электродвигателем

0: Линейная - подходит для электродвигателя, у которого момент нагрузки на валу, не зависит от скорости вращения вала, например, для привода транспортера. С такой зависимостью обеспечивается номинальный магнитный поток электродвигателя и, соответственно, его способность обеспечивать номинальный момент на валу в диапазоне частот от 5 до 50 Гц. На частотах менее 5 Гц происходит заметное снижение момента из-за относительного увеличения падения напряжения в меди обмоток по сравнению с подводимым напряжением. На частотах более 50Гц происходит ослабление магнитного потока (выходное напряжение не может увеличиваться более напряжения сети вместе с ростом выходной частоты) и, соответственно, момента – это так называемый режим работы с постоянной мощностью.

1: Многоточечная - Эта зависимость между напряжением/частотой строится в соответствии с графиком, определенным фактическими условиями эксплуатации для специальных нагрузок -обезвоживающих установок, центрифуг и прочих. График зависимости строится на основе параметров P4.03...P4.08

2: Квадратичная - Эта зависимость применяется для управления такими нагрузками как вентиляторы, насосы и др. с переменным моментом нагрузки.

3: - 8: Зависимости между линейной и квадратичной

10: V/f зависимость разделённая - при этом значении параметра частота и напряжение на выходе ЧПР независимы друг от друга. Частота определяется Источником задания частоты (P0.03, P0.04, P0.05), а значение напряжения параметром P4.13.

Этот режим применяется для индукционных нагревателей, инвертных источниках питания и управления моментом вращения.

11: V/f зависимость полуразделённая - при этом значении параметра напряжение и частота пропорциональны. Пропорциональность задается параметром P4.13 и также зависит от номинальных значений напряжения и частоты электродвигателя заданных группой параметров P2.

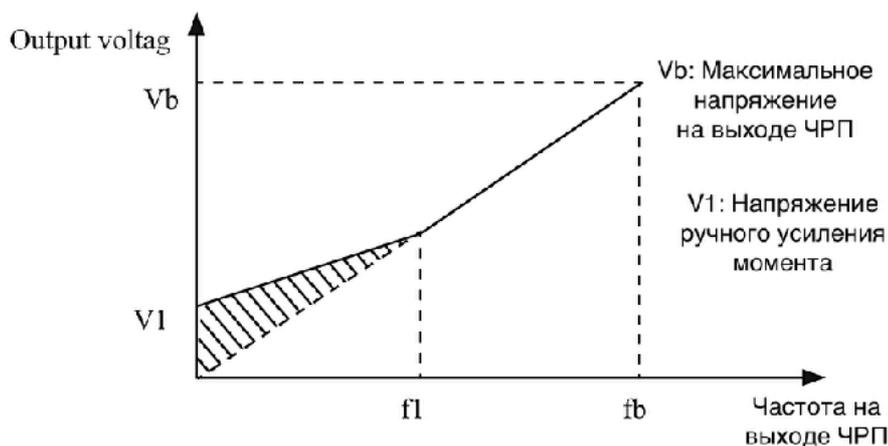
Формула расчета следующая  $V/f = 2 * X * (\text{номинальное напряжение}) / (\text{номинальную частоту})$ , где X - напряжение заданное источником задания напряжения (от 0 до 100%).

P4.01	Усиление крутящего момента	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.0%...30%	
P4.02	Частота отсечения усиления крутящего момента	Значение по умолчанию	50Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...Максимальная частота	

Для компенсации низкого момента на малых частотах при V/f управлении можно усилить крутящий момент ЧПР изменяя значение этого параметра. Если заданное значение параметра будет слишком велико, электродвигатель может избыточно нагреваться.

Если этот параметр установлен в 0.0, то ЧПР будет осуществлять автоматическое усиление. В этом случае ЧПР проводит расчет необходимого усиления основываясь на характеристиках электродвигателя включая сопротивление обмоток.

Параметр P4.02 определяет частоту до которой проводится усиление момента.



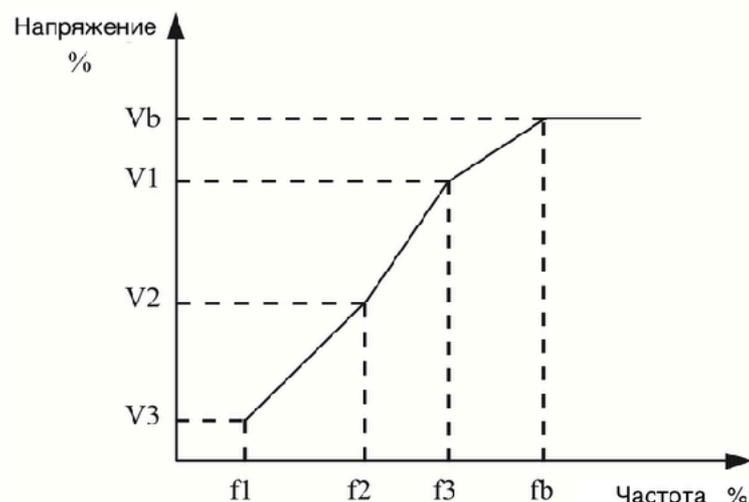
f1 - Частота отсечения (P4.02)      fb - Максимальная частота

Рис 4-5 Усиления крутящего момента

P4.03	Частота 1 для многоточечной зависимости V/f (f1)	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...P4.05	

P4.04	Напряжение 1 для	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...100%	
P4.05	Частота 2 для многоточечной зависимости V/f (f2)	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...P4.07	
P4.06	Напряжение 2 для многоточечной зависимости V/f (V2)	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...100%	
P4.07	Частота 3 для многоточечной зависимости V/f (f3)	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...номинальная частота электродвигателя	
P4.08	Напряжение 3 для многоточечной зависимости V/f (V3)	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...100%	

Эти 6 параметров определяют вид многоточечной зависимости для V/f управления. Параметры должны отвечать следующим правилам:  $V1 < V2 < V3$  и  $f1 < f2 < f3$ . На низкой частоте, задание высокого напряжения может привести перегреву и даже воспламенению электродвигателя, а также к появлению ошибки (и останова) ЧПР по превышению тока.



$f_b$  - номинальная частота электродвигателя     $V_b$  - номинальное напряжение электродвигателя

Рис. 4-6 Мультиточечная зависимость для V/f управления

P4.09	Компенсация скольжения при V/f управлении	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...200%	

Этот параметр используется только для асинхронных двигателе и помогает стабилизировать скорость вращения вала электродвигателя при изменяющихся нагрузках. Установка этого параметра в 100%, означает, что если электродвигатель нагружен полной номинальной нагрузкой, то ЧПР компенсирует 100% номинального скольжения электродвигателя. Номинальное значения скольжения определяется автоматически на основании номинальных значений частоты и скорости вращения электродвигателя заданных параметрами группы P2.

Если при номинальной нагрузке реальная скорость вращения вала отличается от заданной скорости, то необходимо изменить значение этого параметра.

P4.10	Компенсация перевозбуждения обмоток при V/f управлении	Значение по умолчанию	64
	Диапазон установки	0...200	

Во время замедления электродвигателя контроль перевозбуждения обмоток может сдерживать увеличение напряжения на шине ЧПР и соответственно поможет избежать появление ошибок, связанных с перенапряжениями. Чем выше значение этого параметра, тем больше сдерживание процесса перевозбуждения.

Если во время замедления ЧПР выдает ошибку превышения максимального напряжения, то этот параметр нужно увеличивать. Однако, чрезмерное увеличение может привести к повышению тока в выходных цепях ЧПР. Следовательно, установку данного параметра делайте в соответствии с конкретным случаем. Установите значение параметра в 0 для нагрузок с низкой инерцией или если используется тормозной резистор.

P4.11	Подавление осцилляций при V/f управлении	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0...100	

Установите значение этого параметра равным 0, если не наблюдаются осцилляции скорости вращения электродвигателя и увеличивайте до нужного значения если такие осцилляции появляются. Чем больше значение параметра тем сильнее будет подавление колебаний.

Если значение этого параметра отлично от 0, то должны быть правильно установлены значения номинального тока и тока холостого хода электродвигателя. Иначе эффект подавления будет неудовлетворительным.

	Источника значения напряжения для разделенной V/f зависимости	Значение по умолчанию	0
	0	Панель управления, входы UP/DOWN (P4.14)	
	1	FIV	
	2	FIC	

P4.13	Диапазон установки	3	Зарезервировано	
		4	Дискретный вход S3	
		5	Многофункциональные дискретные входы	
		6	Встроенный PLC	
		7	PID	
		8	Коммуникационный порт	
		100% соответствует значению номинального напряжения электродвигателя (P2.02)		
P4.14	Установка значения напряжения для параметра P4.13		Значение по умолчанию	0В
	Диапазон установки		0В...номинальное напряжения электродвигателя	

Разделенная V/f зависимость применяется для таких нагрузок как индуктивный нагрев, инвертные источники питания и при управлении моментом вращения. Если выбрана эта зависимость для управления, то выходное напряжение устанавливается либо параметром P1.14 или источниками перечисленными в параметре P4.13. Если значение этого параметра равно 1...8, то значение "100%" полученное из этих источников соответствует значению номинального напряжения электродвигателя (P2.02). Если значение полученное из этих источников будет отрицательным числом, то модуль числа будет считаться полученным значением.

0: Панель управления, входы UP/DOWN (P4.14) - Напряжение задается значением параметра P1.14

1: FIV - источником задания напряжения будет аналоговый вход (вход по напряжению 0...+10В). При этом переключатель J2 должен быть установлен в положение V-FIC

2: FIC - источником задания напряжения будет аналоговый вход (вход по току 4...20мА). При этом переключатель J2 должен быть установлен в положение FIC-C

3: Зарезервировано.

4: Дискретный вход S3 - ЧПП может анализировать сигнал на дискретном входе S3 если этот сигнал имеет следующие характеристики: диапазон напряжения 9в-30в и частота в диапазоне 0кГц...100кГц. Соотношение между напряжением на дискретном входе S3 и напряжения устанавливается с помощью параметров P5

5: Многофункциональные дискретные входы - Вы можете выбрать предустановленные 16 различных значений напряжения. Эти значения должны быть заданы с помощью группы параметров PC в процентном отношении к номинальному напряжению электродвигателя, заданной параметром P2.02. Также сами дискретные входы должны быть соответственно настроены с помощью параметров P5.00-P5.03

7: Встроенный PLC - если выбран этот вариант, то напряжение будет выбираться из 16-ти предустановленных для PLC значений напряжений. Эти значения устанавливаются с помощью группы параметров PC.

8: PID - выберите этот источник задания напряжения для случаев управления систем с замкнутой обратной связью таких как систем с контролем давления/натяжения по обратной связи. Настроить этот источник можно с помощью группы параметров PA

9: Коммуникационный порт (Modbus RTU) - источником задания напряжения будет внешний источник, подключенный к ЧПП через порт RS-485

P4.15	Время увеличения напряжения для разделенной V/f зависимости	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с...1000.0с	
P4.16	Время уменьшения напряжения для разделенной V/f зависимости	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с...1000.0с	

Параметр P4.15 показывает время  $t_1$ , необходимое для напряжения на выходе ЧПР для того чтобы увеличиться от 0В до номинального значения электродвигателя.

Параметр P4.16 показывает время  $t_2$ , необходимое для напряжения на выходе ЧПР для того чтобы уменьшиться от номинального значения электродвигателя до 0В

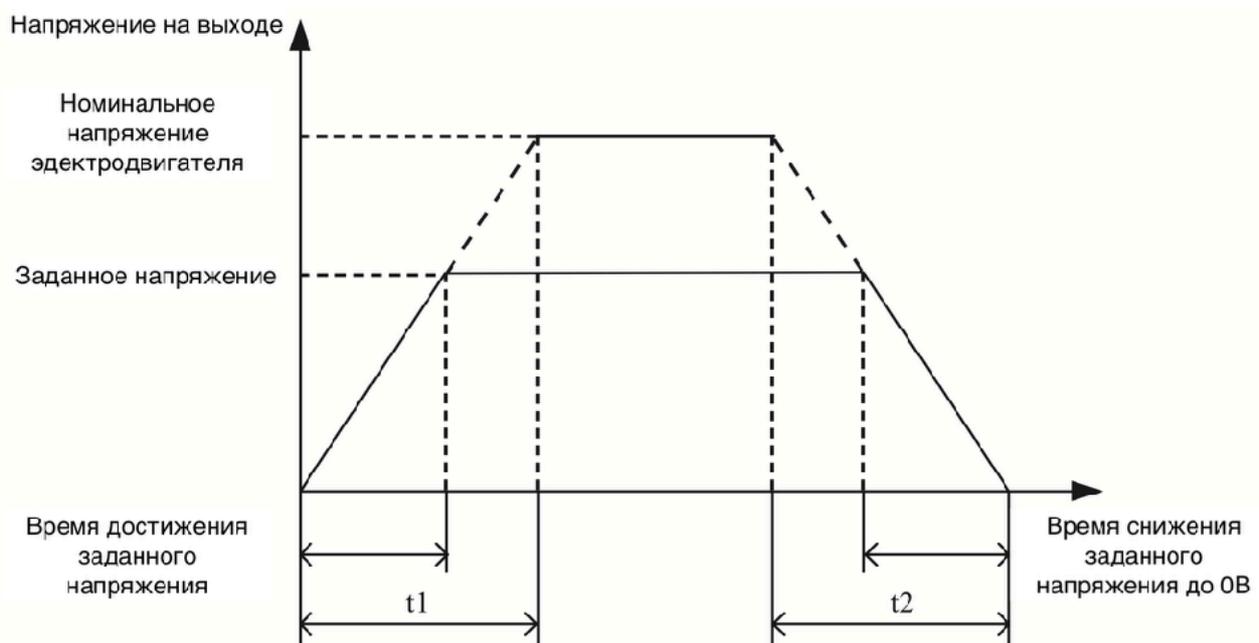


Рис. 4-7 Напряжение для разделенной V/f зависимости

### Группа параметров P5: Параметры входных функций.

ЧПР серии TAY-C оснащены 6 многофункциональными дискретными входами FWD, REW, S1, S2, S3, S4 (вход S3 может использоваться как импульсный вход) и двумя аналоговыми входами FIV, FIC.

P5.00	Выбор функции для входа FWD	Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0...59	
P5.01	Выбор функции для входа REV	Значение по умолчанию	2
	Диапазон установки	0...59	

P5.02	Выбор функции для входа S1	Значение по умолчанию	9
	Диапазон установки	0...59	
P5.03	Выбор функции для входа S2	Значение по умолчанию	12
	Диапазон установки	0...59	
P5.04	Выбор функции для входа S3	Значение по умолчанию	13
	Диапазон установки	0...59	
P5.05	Выбор функции для входа S4	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...59	

Для каждого из многофункциональных входов можно установить одно из значений приведенных в таблице ниже:

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Установите этот параметр в 0, если вход не используется
1	RUN в прямом направлении (FWD)	Вход используется для задания направления вращения вала в прямом или реверсном направлении
2	RUN в реверсном направлении (REV)	
3	Трехпроводная схема управления	Вход используется для трехпроводной схемы управления. Подробно в описании параметра 5.11
4	JOG в прямом направлении (FJOG)	FJOG (Forward JOG) устанавливает толчковый режим работы в прямом направлении, а RJOG (Revers JOG) в обратном. Задание частоты, времени разгона и замедления производится с помощью параметров P8.00, P8.01 и P8.02 соответственно
5	JOG в обратном направлении (RJOG)	
6	Увеличение значения (UP)	Если параметрами P0.04 и/или P0.05 источником частоты установлены дискретные входы, то эти значения определяют сигнал на каком входе увеличивает или уменьшает частоту
7	Уменьшение значения (DOWN)	
8	Останов со свободным выбегом	ЧПП снимает напряжение со своих выходов и не контролирует электродвигатель, который останавливается за время, определяемое его инерцией.
9	Сброс ошибки (RESET)	Вход используется для удаленного сброса ошибок ЧПП так же как и кнопка RESET на Панели управления.

10	Пауза в режиме RUN	Электродвигатель замедляется до остановки, но все текущие параметры сохраняются в памяти. После того как сигнал снимается со входа ЧПП восстанавливает прежний режим работы.
11	Нормально открытый (NO) вход для внешней ошибки	Если на вход подается сигнал, то ЧПП сообщает об ошибке E15 и осуществляет действие по защите от ошибки. Более подробное описание в параметре P9.47
12	Вход 1 для пошагового управления	С помощью комбинации сигналов на этих входах можно задать 16 значений скорости или 16 значений для других параметров работы. Детально в Таблице 1
13	Вход 2 для пошагового управления	
14	Вход 3 для пошагового управления	
15	Вход 4 для пошагового управления	
16	Вход 1 для времени разгона/замедления	Четыре группы времени разгона/замедления могут быть установлены с помощью комбинаций входных сигналов на двух входах для которых установлены значения этих функций. Смотрите Таблицу 2.
17	Вход 2 для времени разгона/замедления	
18	Вход для переключения источника частоты	Этот вход будет использоваться как сигнал для переключения между источниками частоты. Выберите соответствующее значение параметра P0.03 и при подаче сигнала на этот вход будет происходить переключение.
19	Сброс значений UP/DOWN	Если источником задания значений были входы UP/DOWN или Панель управления, то подача сигнала на этот вход сбросит изменения и вернет значение частоты, установленное в параметре P0.10
20	Вход для переключения канала управления	Если параметр P0.02 = 1, то подача сигнала на переключит канал управления из “Многофункциональные дискретные входы” в “Панель управления” Если параметр P0.02 = 2, то подача сигнала на переключит канал управления из “Удаленное управление (Modbus RTU)” в “Панель управления”

21	Запрещение разгона/ замедления	Если на этот вход подается сигнал, то разгон или замедление прекращается и ЧПП работает с постоянной выходной частотой, пока эта команда не будет снята или подан сигнал STOP
22	Пауза PID	При подаче сигнала на этот вход PID регулирование временно не осуществляется ЧПП работает с постоянной выходной частотой.
23	Сброс PLC	Вход используется для восстановления начального статуса PLC после того как PLC управление возобновлено после паузы.
24	SWING пауза	Подробно в описании группы параметров Pb
25	Вход счетчика	Вход используется как подсчета импульсов
26	Сброс счетчика	Вход используется для сброса счетчика импульсов
27	Вход счетчика длины	Вход используется как подсчета длины
28	Сброс счетчика длины	Вход используется для сброса счетчика длины
29	Управление моментом запрещено	Вход используется для запрещения контроля методом управления моментом и перехода к управлению скоростью
30	Импульсный вход (только для S3)	S3 будет использоваться как импульсный вход
31	Резерв	Резерв
32	Немедленное торможение постоянным током	Если на этот вход подается сигнал, ЧПП немедленно начинает торможение постоянным током (DC braking)
33	Нормально закрытый (NC) вход для внешней ошибки	Если со входа снимается сигнал, то ЧПП сообщает об ошибке E15 и осуществляет действие по защите от ошибки. Более подробное описание в параметре P9.47
34	Изменение частоты запрещено	Если на вход подается сигнал, то ЧПП не будет реагировать на любые сигналы по изменению частоты
35	Изменение направления PID регулирования	Если на вход подается сигнал, то направление PID регулирования будет обратным направлению, установленному в параметре PA.03
36	Вход 1 для внешнего STOP	Если каналом управления задана "Панель управления", то подача сигнала а этот вход будет эквивалентна нажатию кнопки STOP на Панели управления.

37	Вход 2 для переключения канала управления	Если канал управления установлен как “Панель управления” то подача сигнала на этот вход переключит канал управления на “Удаленное управление (Modbus RTU)”
38	Пауза PID интегрирования	При подаче сигнала на этот вход останавливается интегрирование, в тоже время дифференцирование продолжается
39	Переключение между основным источником частоты ( X ) и предустановкой	При подаче сигнала на этот вход значения частоты из источника основной частоты замещается значением установленным параметром P0.10
40	Переключение между дополнительным источником частоты ( Y ) и предустановкой	При подаче сигнала на этот вход значения частоты из источника дополнительной частоты замещается значением установленным параметром P0.10
43	Переключение между параметрами PID регулирования	Если параметр PA.18=1, и на вход подан сигнал, то для PID регулирования используются параметры заданные в PA.15/PA.16/PA.17. Если сигнал на вход не подан, то используются параметры заданные в PA.05/PA.06/PA.07.
44	Резерв	Резерв
45	Резерв	Резерв
46	Переключение между управлением скоростью/ моментом	Этот вход позволяет переключать методы управления. Если на этот вход сигнал не подан, то ЧПП управляет электродвигателем методом заданным параметром C0.00. Если на входе есть сигнал, то ЧПП переключается в другой режим управления.
47	Аварийный останов	Если на вход подается сигнал, то ЧПП останавливается в кратчайшее возможное время. Во время процесса останова, ток остается в рамках заданной верхней границы. Этот режим используется для останова в аварийной ситуации.
48	Аварийный останов 2	Этот вход используется для замедления электродвигателя до полного останова за Время замедления 4
49	Замедление с торможением постоянным током	При подаче сигнала на этот вход ЧПП замедляется до Частоты торможения постоянным током ,и после этого, начинает торможение постоянным током
50	Сброс времени работы	При подаче сигнала на этот вход ЧПП время наработки обнуляется. Эта функция должна поддерживаться параметрами P8.42 и P8.53

Таблица 1: Дискретные входы пошагового управления для задания 16-ти значений величин

Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Номер задаваемого значения	Соответствующий параметр
Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Значение 0	РС.00
Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Значение 1	РС.01
Выкл	Выкл	Вкл	Выкл	Значение 2	РС.02
Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Значение 3	РС.03
Выкл	Вкл	Выкл	Выкл	Значение 4	РС.04
Выкл	Вкл	Выкл	Вкл	Значение 5	РС.05
Выкл	Вкл	Вкл	Выкл	Значение 6	РС.06
Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Значение 7	РС.07
Вкл	Выкл	Выкл	Выкл	Значение 8	РС.08
Вкл	Выкл	Выкл	Вкл	Значение 9	РС.09
Вкл	Выкл	Вкл	Выкл	Значение 10	РС.10
Вкл	Выкл	Вкл	Вкл	Значение 11	РС.11
Вкл	Вкл	Выкл	Выкл	Значение 12	РС.12
Вкл	Вкл	Выкл	Вкл	Значение 13	РС.13
Вкл	Вкл	Вкл	Выкл	Значение 14	РС.14
Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Значение 15	РС.15

Если значение P0.04 и/или P0.05 равны 6 (Фиксированные частоты (выбор с помощью многофункциональных дискретных входов)), то величина 100% в параметрах РС.00....РС.15 соответствует Максимальной частоте установленной в параметре P0.12

Кроме задания 16 фиксированных частот, эти дискретные входы используются для PID регулирования, задания значений напряжения для разделенной V/f зависимости.

Таблица 2. Установка времени разгона/замедления

Вход 2	Вход 1	Номер набора задаваемого значения времени	Соответствующий параметр
Выкл	Выкл	Время разгона/замедления 1	P0.08, P0.09
Выкл	Вкл	Время разгона/замедления 2	P8.03, P8.04
Вкл	Выкл	Время разгона/замедления 3	P8.05, P8.06
Вкл	Вкл	Время разгона/замедления 4	P8.07, P8.08

P5.10	Фильтр времени	Значение по умолчанию	0.010с
	Диапазон установки	0.000с...1.000с	

Этот параметр используется для программного фильтра времени опроса статуса Входов ЧПР. Если эти входы подвержены влиянию интерференции паразитных сигналов - помех, наводок и тд. то увеличьте время заданное в этом параметре. Слишком большое время может снизить быстродействие системы в целом.

P5.11	Режим управления с помощью дискретных входов		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Двухпроводной режим 1	
		1	Двухпроводной режим 2	
		2	Трехпроводной режим 1	
		3	Трехпроводной режим 2	

Этот параметр позволяет настроить режим управления ЧПР с помощью удаленного пульта.

0: Двухпроводной режим 1 - эта настройка применяется наиболее часто. Прямое и реверсное вращение вала электродвигателя определяется двумя кнопками, сигналы от которых подаются на 2 выбранных входа из шести S1, S2, S3, FWD, REV.

Обозначим выбранные 2 входа как Sx и Sy. Два параметра (из P5.00...P5.05) соответствующие выбранным входам должны быть установлены в соответствии с таблицей ниже:

Вход	Значение параметра	Задаваемая функция
Sx	1	Прямое вращение (FWD)
Sy	2	Обратное вращение (REW)

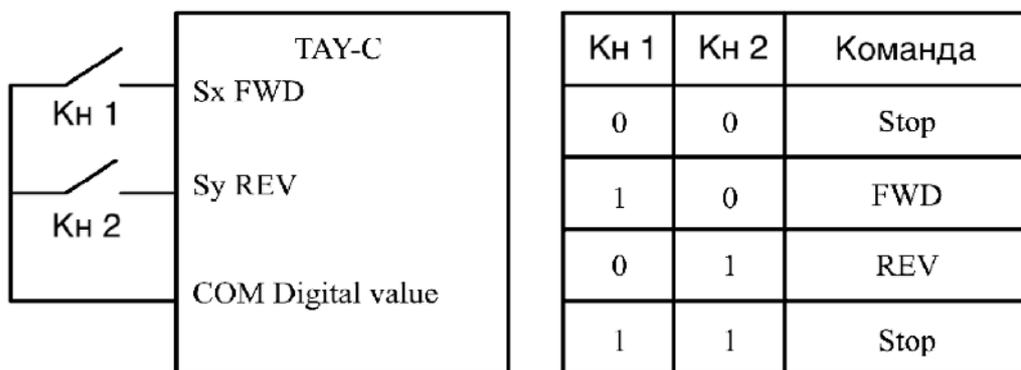


Рис.4-8. Двухпроводный режим управления 1  
 “Kn 1” и “Kn 2” - кнопки с фиксацией положения, нормально разомкнутые (NO)

1: Двухпроводной режим 2 - режим, при котором один вход (Sx) запускает или останавливает электродвигатель а второй (Sy) определяет направление вращения вала электродвигателя

Два параметра (из P5.00...P5.05) соответствующие выбранным входам должны быть установлены в соответствии с таблицей ниже:

Вход	Значение параметра	Задаваемая функция
Sx	1	Прямое вращение (FWD)
Sy	2	Обратное вращение (REW)

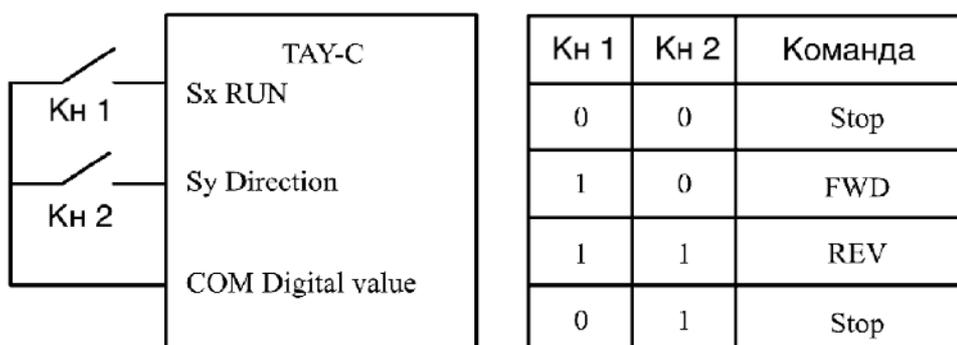


Рис.4-9. Двухпроводный режим управления 2  
 “Kn 1” и “Kn 2” - кнопки с фиксацией положения, нормально разомкнутые (NO)

2: Трехпроводной режим 1 - в этом режиме обозначим Sn как вход параметр которого (P5.00...P5.05) установлен в 3, и на этот вход нужно подать и удерживать сигнал если нужен запуск (RUN), а направление вращения определяется передним фронтом сигнала полученного на вход Sx или Sy.

Вход	Значение параметра	Задаваемая функция
Sx	1	Прямое вращение (FWD)
Sy	2	Обратное вращение (REW)
Sn	3	Трехпроводная схема управления

Когда необходимо остановить электродвигатель, со входа Sn нужно убрать сигнал.

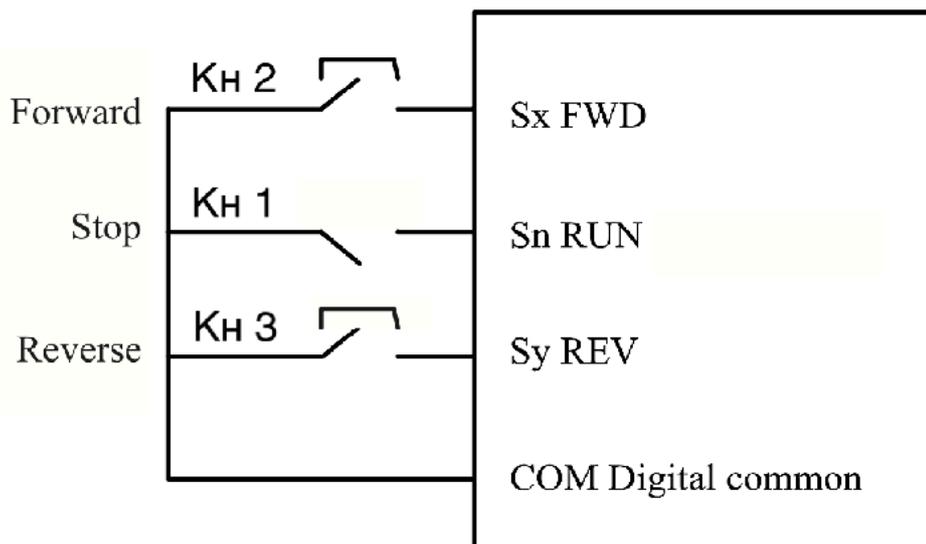


Рис.4-10-1. Трехпроводный режим управления 1

“Кн 1” - кнопка с фиксацией положения нормально замкнутая (NC); “Кн 2” и “Кн 3” - кнопки без фиксации положения, нормально разомкнутые (NO).

3: Трехпроводной режим 2 - в этом режиме обозначим Sn как вход параметр которого (P5.00...P5.05) установлен в 3, и на этот вход нужно подать и удерживать сигнал если нужен запуск (RUN), а сам запуск осуществляется передним фронтом сигнала, поданного на вход Sx, направление вращения определяется наличием или отсутствием сигнала на входе Sy.

Вход	Значение параметра	Задаваемая функция
Sx	1	Прямое вращение (FWD)
Sy	2	Обратное вращение (REW)
Sn	3	Трехпроводная схема управления

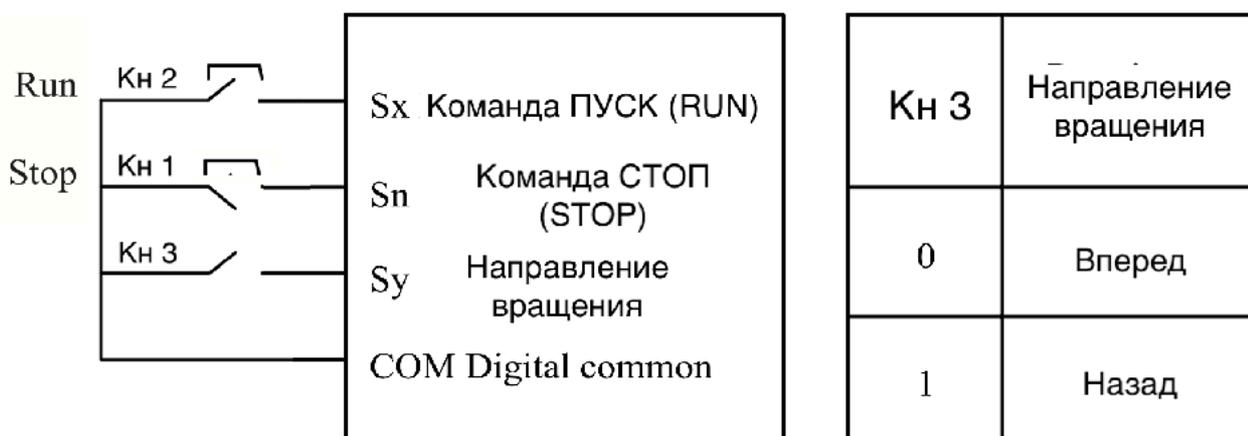


Рис.4-10-2. Трехпроводный режим управления 2

“Кн 1” - кнопка без фиксации положения нормально замкнутая (NC); “Кн 2” - кнопка без фиксации положения, нормально разомкнутая (NO);  
 “Кн 3” - кнопки с фиксацией положения, нормально разомкнутая (NO).

P5.12	Скорость изменения частоты	Значение по умолчанию	1.00Гц/с
	Диапазон установки	0.001Гц/с...655.35Гц/с	

Этот параметр применяется для настройки изменения частоты нажатиями кнопок UP/DOWN на Панели управления и/или при подаче сигналов на дискретные входы настроенные как UP/DOWN. Скорость изменения задается в Гц за секунду.

Если P0.22 равен 2, то диапазон скорости 0.001Гц/с...65.535Гц/с

Если P0.22 равен 1, то диапазон скорости 0.01Гц/с...655.35Гц/с

P5.13	Минимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 1)	Значение по умолчанию	0.00В
	Диапазон установки	0.00В...P5.15	
P5.14	Соответствие минимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 1) задаваемой величине	Значение по умолчанию	0%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.15	Максимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 1)	Значение по умолчанию	10В
	Диапазон установки	P5.15...10В	
P5.16	Соответствие максимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 1) задаваемой величине	Значение по умолчанию	100%

	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.17	Время фильтрации FI (зависимость 1)	Значение по умолчанию	0.1с
	Диапазон установки	0.00с...10.00с	

Эти параметры определяют соотношение напряжения на аналоговом входе FIV и соответствующими значениями для установки ЧПР. Если напряжение на аналоговом входе превышает заданную параметром P5.15 величину, то считается, что на входе напряжение равно заданному параметром P5.15.

Если напряжение на аналоговом входе ниже заданной параметром P5.13 величины, то величина заданная параметром P5.34 считается минимальным значением или 0.0%

Если аналоговый вход установлен в FIC то принимается, что 20мА соответствует 10В, 1мА соответствует 0.5В.

Установка времени фильтрации FI (зависимость 1) используется для уменьшения влияния интерференций на входной сигнал.

Для различных типов нагрузки 100% величины на аналоговом входе соответствует различным значениям номинальных значений (частоты/напряжения/момента и тд)

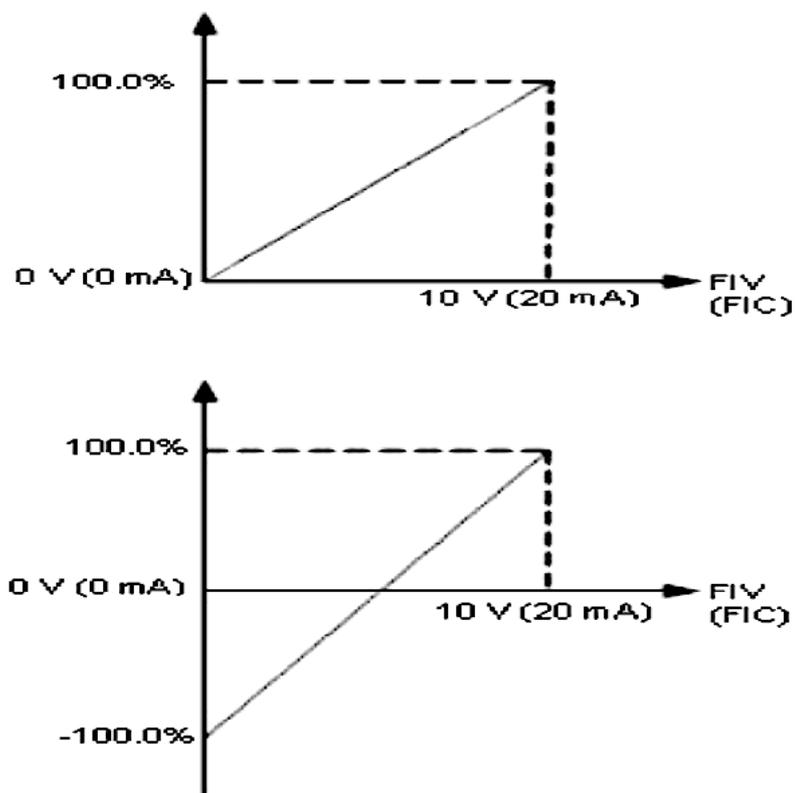


Рис. 4-11 Соответствие задаваемых величин (частота, момент) входному напряжению (току) на аналоговом входе.

P5.18	Минимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 2)	Значение по умолчанию	0.00В
	Диапазон установки	0.00В...P5.20	

P5.19	Соответствие минимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 2) задаваемой величине	Значение по умолчанию	0%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.20	Максимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 2)	Значение по умолчанию	10В
	Диапазон установки	P5.15...10В	
P5.21	Соответствие максимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 2) задаваемой величине	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.22	Время фильтрации FI (зависимость 2)	Значение по умолчанию	0.1с
	Диапазон установки	0.00с...10.00с	
P5.23	Минимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 3)	Значение по умолчанию	-10.00В
	Диапазон установки	0.00В...P5.25	
P5.25	Максимальное значение на аналоговом входе FI (зависимость 3)	Значение по умолчанию	10В
	Диапазон установки	P5.15...10В	
P5.24	Соответствие минимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 3) задаваемой величине	Значение по умолчанию	-100%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.26	Соответствие максимального значения на аналоговом входе FI (зависимость 3) задаваемой величине	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.27	Время фильтрации FI (зависимость 3)	Значение по умолчанию	0.1с
	Диапазон установки	0.00с...10.00с	

Параметры для кривой 2 и 3 соответствуют параметрам кривой 1.

P5.28	Минимальные значения на импульсном входе	Значение по умолчанию	0,00кГц
	Диапазон установки	0,00кГц...P5.30	
P5.29	Соответствие минимального значения на импульсном входе задаваемой величине	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.30	Минимальные значения на импульсном входе	Значение по умолчанию	50,00кГц
	Диапазон установки	P5.28...100.00кГц	
P5.31	Соответствие максимального значения на импульсном входе задаваемой величине	Значение по умолчанию	100.0%
	Диапазон установки	-100%...100%	
P5.32	Время фильтрации значений импульсного входа	Значение по умолчанию	0.1с
	Диапазон установки	0.00с...10.00с	

Эти параметры используются для описания зависимости между частотой входного сигнала на импульсном входе S3 и задаваемыми величинами. Порядок настройки такой зависимости аналогичен настройке параметров для аналогового входа (см. параметры P5.13...P5.17).

P5.33	Выбор зависимости для аналогового входа		Значение по умолчанию	321
	Диапазон установки	Правая цифра	FIV	
		1	Зависимость 1 (2-х точечная, P5.13...P5.16)	
		2	Зависимость 2 (2-х точечная, P5.18...P5.21)	
		3	Зависимость 3 (2-х точечная, P5.13...P5.16)	
		4	Зависимость 4 (4-х точечная, C6.00...P6.07)	
		5	Зависимость 5 (4-х точечная, C6.08...P6.15)	
	Центральная цифра	FIC (1...5 аналогично FIV)		
Левая цифра	Резерв			

Левая и центральная цифра в значении этого параметра определяет зависимость для значений на входе FIV и FIC и устанавливаемых величин ЧПР. Любая зависимость может быть установлена для FIV и FIC независимо друг от друга.

P5.34	Выбор минимального значения для аналогового входа		Значение по умолчанию	000
	Диапазон установки	Правая цифра	FIV	
		0	Минимальное значение	
		1	0.0%	
		Центральная цифра	FIC (0...1 аналогично FIV)	
Левая цифра	Резерв			

Этот параметр определяет какое значение будет приниматься за минимальное, если на аналоговом входе будет значение меньше Минимально установленного (с помощью соответствующих параметров) значения.

Если какая-то из цифр параметра установлена в 0 и величина напряжения/тока меньше Минимального значения, то будет считаться что такое значение соответствует минимальному значению установленное соответствующим параметром (P5.14, P5.19, P5.24).

Если какая-то из цифр параметра установлена в 1 и величина напряжения/тока меньше Минимального значения, то будет считаться что такое значение соответствует 0%

P5.35	Задержка времени для входа FWD	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.00с...3600.00с	
P5.37	Задержка времени для входа S1	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.00с...3600.00с	
P5.36	Задержка времени для входа REV	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.00с...3600.00с	

Эти параметры устанавливают задержку времени после изменения состояния соответствующего входа ЧПР (например чтобы снизить эффект дребезжания контактов электромеханических реле или механических кнопок, подключенных к дискретным входам).

P5.38	Выбор типа входа		Значение по умолчанию	00000
	Диапазон установки	Правая цифра справа	Тип входа FWD	
		0	Есть сигнал - состояние "Включен"	
		1	Нет сигнала - состояние "Включен"	
		Вторая цифра справа	Тип входа REV (0...1, также как и для FWD)	
		Третья цифра справа	Тип входа S1 (0...1, также как и для FWD)	
		Вторая цифра слева	Тип входа S2 (0...1, также как и для FWD)	

		Первая цифра слева	Тип входа S3 (0...1, также как и для FWD)
P5.39	Выбор типа входа S4		Значение по умолчанию
			000
	Диапазон установки	Правая цифра	Тип входа S4
		0	Есть сигнал - состояние "Включен"
1	Нет сигнала - состояние "Включен"		

Эти параметры устанавливают как реагирует ЧПП на подачу сигнала (замыкание контакта GND с соответствующим дискретным входом. Существует 2 варианта:

0: Есть сигнал - состояние "Включен" - Если дискретный вход соединен с GND, то это считается что соответствующий дискретный вход включен (состояние "Вкл"). Если дискретный вход не соединен с GND, то это считается что соответствующий дискретный вход выключен (состояние "Выкл")

1: Нет сигнала - состояние "Включен" - Если дискретный вход не соединен с GND, то это считается что соответствующий дискретный вход включен (состояние "Вкл"). Если дискретный вход соединен с GND, то это считается что соответствующий дискретный вход выключен (состояние "Выкл").

## Группа параметров P6: Настройка выходов ЧПП

В стандартной комплектации ЧПП TAY-C есть 1 многофункциональный аналоговый выход FOV, один 1 многофункциональный релейный выход и выход M01, который используется как импульсный выход или как выход с открытым коллектором.

P6.00	Режим работы выхода M01	Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	1: Переключатель	
P6.01	Функции выхода M01	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ...40	
P6.02	Функции выхода RA-RB-RC	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ...40	

Значения этих параметров могут быть выбраны из таблицы ниже:

Таблица 4-5. Установка параметров для выходов M01 и RA-RB-RC

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Выход не задействован
1	Сигнал о работе ЧПП	Если ЧПП работает и задает частоту для электродвигателя (может быть и 0Гц), то выход находится в состоянии "Вкл" (ON)
2	Выход извещает об ошибке (STOP)	Если ЧПП остановился в результате ошибки, то выход находится в состоянии "Вкл" (ON)

3	Выход определителя сигнальной частоты 1 (FDT1)	См. описание параметров P8.19 и P8.20
4	Достижение частоты	См. описание параметров P8.21
5	Движение с нулевой скоростью	Если ЧПП выдает на выходе нулевую частоту, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON). Если ЧПП находится в состоянии СТОП, то выход находится в состоянии “Выкл” (OFF)
6	Предварительное извещения о перегрузке	ЧПП прогнозирует превысит ли нагрузка допустимый уровень для электродвигателя до того как включить защиту. Если нагрузка превышает установленную границу предварительного предупреждения, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON).
7	Предупреждение о возможной перегрузке ЧПП	ЧПП переводит выход в состояние “Вкл” (ON) за 10 секунд до включения защиты по перегрузке.
8	Счетчик достиг заданное значения	Выход переходит в состояние “Вкл” (ON) когда счетчик достиг значения, заданного в параметре Pb.08
9	Счетчик достиг промежуточное значения	Выход переходит в состояние “Вкл” (ON) когда счетчик достиг значения, заданного в параметре Pb.09
10	Достигнута длина	Выход переходит в состояние “Вкл” (ON) когда длина превысила значение, заданное в параметре Pb.05
11	Цикл PLC закончен	Когда PLC заканчивает один цикл выход переходит в состояние “Вкл” (ON) на 250мс
12	Достигнуто время наработки	Если время наработки ЧПП превысило время заданное в параметре P8.17, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON)
13	Превышение порога частоты	Если задаваемая частота выше установленной верхней или нижней границы и частота на ЧПП достигла границ частоты, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON)
14	Граница момента	В режиме управления скоростью если выходной момент достигает границы момента, ЧПП переходит в режим защиты и выход переходит в состояние “Вкл” (ON)
15	Готовность к пуску	Если цепи питания и управления ЧПП стабильны и ЧПП не обнаруживает ошибок и готов к пуску, выход переходит в состояние “Вкл” (ON)

16	FIC > FIV	Если величина на входе FIV больше величины на входе FIC, выход переходит в состояние “Вкл” (ON)
17	Достигнута верхняя граница частоты	Если актуальная частота достигла верхней границы, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON)
18	Достигнута нижняя граница частоты	Если актуальная частота достигла нижней границы, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON). Если ЧПР находится в состоянии СТОП, то выход находится в состоянии “Выкл” (OFF)
19	Низкое питающее напряжение	Если ЧПР обнаружил низкое напряжение питания, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON).
20	Функция определяется внешним устройством	См. настройку в разделе протокол связи
21	Резерв	Резерв
22	Резерв	Резерв
23	Движение с нулевой скоростью 2	Если ЧПР выдает на выходе нулевую частоту, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON). Если ЧПР находится в состоянии СТОП, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON)
24	Время наработки достигнуто	Если ЧПР был подключен к питающему напряжению накопительно более чем на количество времени заданного параметром P8.16, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON)
25	Выход определителя сигнальной частоты 2 (FDT2)	См. описание параметров P8.28 и P8.29
26	Частота 1 достигнута	См. описание параметров P8.30 и P8.31
27	Частота 2 достигнута	См. описание параметров P8.32 и P8.33
28	Ток 1 достигнут	См. описание параметров P8.38 и P8.39
29	Ток 2 достигнут	См. описание параметров P8.40 и P8.41
30	Таймер	Если функция таймера включена (параметр P8.42), то выход переходит в состоянии “Вкл” (ON) когда время равняется заданному

31	Значение на входе FIV вышло за лимиты	Если значение на входе FIV больше верхней границы (P9.46) или ниже нижней границы(P9.45) , то выход переходит в состоянии “Вкл” (ON)
32	Нет нагрузки	Если нет нагрузки, то выход переходит в состоянии “Вкл” (ON)
34	Уровень нулевого тока достигнут	См. описание параметров P8.34 и P8.35
35	Достигнута граница температуры	Если температура ЧПП (P7.07) достигла значения температуры в параметре P8.47, то выход переходит в состоянии “Вкл” (ON)
36	Граничное значение тока достигнуто	См. описание параметров P8.36 и P8.37
37	Достигнута нижняя граница частоты	Если актуальная частота достигла нижней границы, то выход переходит в состояние “Вкл” (ON). Если ЧПП находится в состоянии СТОП, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON)
38	Авария	Если возникла какая-то ошибка в процессе работы ЧПП, но ЧПП продолжает работать, то выход находится в состоянии “Вкл” (ON)
39	Резерв	Резерв
40	Достигнуто время работы	Если текущее время работы превысило величину, заданную параметром P8.53 то выход переходит в состоянии “Вкл” (ON).

P6.07	Режим работы выхода FOV	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...15	
P6.08	Резерв		0

Выходной диапазон значений на выходе FOV составляет 0-10В или 0-20мА. Соответствие между значениями на выходе и значением параметра приведено в таблице ниже:

Таблица 4-6: Значения параметра P6.07

Значение	Функция	Диапазон значений для 0.0%...100.00% выходе
0	Текущая частота	0... максимальная частота
1	Задаваемая частота	0... максимальная частота

2	Выходной ток	0... номинальный ток электродвигателя x 2
3	Выходной момент	0... номинальный момент электродвигателя x 2
4	Выходная мощность	0... номинальная мощность электродвигателя x 2
5	Выходное напряжение	0... номинальное напряжение электродвигателя x 1.2
6	Импульсный выход	0.01кГц...100.00кГц
7	FIV	0В...10В
8	FIC	0В...10В (0-20мА)
9	Резерв	Резерв
10	Длина	0... максимальное значение величины
11	Счеичик	0... максимальное значение счетчика
12	Достигнуто время наработки	0.0%...100.0%
13	Скорость вращения вала	0...скорость вращения соответствующая максимальной выходной частоты
14	Ток на выходе	0.0А...1000А
15	Напряжение на выходе	0.0В...1000В

P6.10	Смещение 0 для выхода FOV	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...+100%	
P6.11	Коэффициент для выхода FOV	Значение по умолчанию	1.00
	Диапазон установки	-10.0...+10.00	

Эти параметры устанавливают смещения относительно нуля и коэффициент для значений на выходе FOV.

Если принять за b смещение относительно нуля, k - коэффициент, X - значение для вывода на выход FOV, то Y (это будет величина актуальная величина на выходе) будет вычисляться по формуле:

$$Y = kX + b$$

Значение смещения нуля на 100% соответствует 10В (или 20мА)

Если смещение будет 0% и коэффициент равен 1, то изменения величин ЧПР будет соответствовать изменению на выходе в диапазоне 0-10В (или 0-20мА)

P6.17	Задержка времени для выхода M01	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с ...3600.0с	
P6.18	Задержка времени для выхода RA-RB-RC	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с ...3600.0с	

Эти параметрами задается время задержки для выходов после изменения их статуса.

P6.22	Выбор минимального значения для аналогового входа		Значение по умолчанию	00000
	Диапазон установки	Правая цифра	Логика входа M01	
		0	Положительная логика	
		1	Отрицательная логика	
	Вторая справа цифра	Логика входа RA-RB-RC (0-1 как и для входа M01)		

Этот параметр предназначен для определения типа логики по которой работают выходы M01 и RA-RB-RC

0: Положительная логика - выход находится в состоянии Вкл (ON) когда он соединен с GND, и в состоянии Выкл (OFF) когда не соединен с GND.

1: Отрицательная логика - выход находится в состоянии Вкл (ON) когда он не соединен с GND, и в состоянии Выкл (OFF) когда соединен с GND.

## Группа параметров P7: Панель управления и дисплей

P7.00	Коэффициент для выходной мощности	Значение по умолчанию	100.0
	Диапазон установки	0.0 ...200.0с	

Выходная мощность может быть изменена с помощью этого параметра (посмотреть значение можно в параметре D0.05)

P7.01 Резерв

P7.02	Функция клавиш STOP/RESET		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Клавиши STOP/RESET активны только при установке канала управления "Панель управления"	
		1	Клавиши STOP/RESET активны при установке любого канала управления	
P7.03	Отображаемые на LED дисплее величины 1 (режим RUN)		Значение по умолчанию	1F
	Диапазон установки	0000.....FFFF	<p>Если во время работы ЧПР, необходимо отобразить на дисплее значение из списка выше установите соответствующий бит в 1 составьте бинарное число и запишите его в параметр P7.03 в виде шестнадцатиричного числа</p>	

	Отображаемые на LED дисплее величины 2 (режим RUN)	Значение по умолчанию	0																
P7.04	Диапазон установки	0000.....FFFF	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>— PID ответ</li> <li>— Шаг PLC</li> <li>— Частота установленная для частотного входа (кГц)</li> <li>— Рабочая частота 2</li> <li>— Оставшееся время работы</li> <li>— Напряжение на FIV до корректировки</li> <li>— Ток на FIC до корректировки</li> <li>— Резерв</li> </ul> </div> <div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Линейная скорость</li> <li>— current power-on time (Hour)</li> <li>— current running time (Minute)</li> <li>— PULSE setting frequency (Hz)</li> <li>— Communication setting value</li> <li>— Резерв</li> <li>— Основная частота X (Гц)</li> <li>— Дополнительная частота Y (Гц)</li> </ul> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">Если во время работы ЧПР, необходимо отобразить на дисплее значение из списка выше установите соответствующий бит в 1 составьте бинарное число и запишите его в параметр P7.04 в виде шестнадцатиричного числа</p>	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0												
15	14	13	12	11	10	9	8												

	Отображаемые на LED дисплее величины (режим STOP)	Значение по умолчанию	33
P7.05	Диапазон установки 0000.....FFFF	<p>Если во время работы ЧПР, необходимо отобразить на дисплее значение из списка выше установите соответствующий бит в 1 составьте бинарное число и запишите его в параметр P7.05 в виде шестнадцатиричного числа</p>	

P7.06	Коэффициент для отображения скорости нагрузки	Значение по умолчанию	1.000
	Диапазон установки	0.0001 ...6.5000с	

Этот параметр предназначен для связи выходной частоты ЧПР и скорости нагрузки. Для подробного описания см параметр P7.12

P7.07	Температура радиатора охлаждения ЧПР	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0.0 С ...150.0 С	

Параметр используется для отображения температуры блока IGBT транзисторов и для срабатывания защиты по температуре

P7.08	Временная версия программного обеспечения	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон		
P7.09	Время наработки	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0ч...65535ч	

Параметр отображает время работы ЧПР в режиме RUN. После того, как время наработки достигнет значения, установленного в параметре P8.17, выход для которого установлена функция 12 перейдет в состояние "Вкл".

P7.10	Резерв		
P7.11	Версия программного обеспечения	Значение по умолчанию	
	Диапазон установки	Версия программного обеспечения	
P7.12	Количество знаков после запятой при отображении скорости вращения	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	без знака после запятой
		1	один знак после запятой
		2	два знака после запятой
		3	три знака после запятой

Этот параметр отображает сколько знаков после запятой отображать на дисплее. Пример ниже объясняет как считается скорость нагрузки для отображения на дисплее:

Предположим, что значение параметра P7.06 равно 2.000 и P7.12 равно 2. Тогда если выходная частота ЧПР равна 40Гц, отображаться будет скорость нагрузки  $40.00 \times 2.000 = 80.00$

Если ЧПР находится в состоянии STOP, скорость нагрузки соответствует установленной частоте

P7.13	Время наработки	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0ч...65535ч	

Этот параметр аккумулирует время, когда на ЧПР было подано питание. После того, как время наработки достигнет значения, установленного в параметре P8.16, выход для которого установлена функция 24 перейдет в состояние "Вкл".

P7.14	Счетчик потребленной энергии	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0...65535кВтч	

Значение этого параметра показывает сколько энергии потребил ЧПР за все время работы до настоящего момента

## Группа параметров P8: Дополнительные функции

P8.00	Частота JOG	Значение по умолчанию	2.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	
P8.01	Время разгона JOG	Значение по умолчанию	20.0с
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.02	Время замедления JOG	Значение по умолчанию	20.0с
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	

Эти параметры определяют частоту и время разгона/замедления ЧПР в толчковом режиме (JOG). Параметры P1.00 и P1.10 должны быть установлены в "0" в течении JOG.

P8.03	Время разгона 2	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.04	Время замедления 2	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.05	Время разгона 3	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.06	Время замедления 3	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.07	Время разгона 4	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	
P8.08	Время замедления 4	Значение по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0.00с ...6500.0с	

С помощью этих параметров ЧПР можно задать 4 группы времени разгона/замедления (эти параметры и параметры P0.08 и P0.09). Вы можете переключаться между этими 4-мя группами с помощью дискретных входов ЧПР. См. описание параметров P5.01...P5.05

P8.09	Пропускаемая частота 1	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	
P8.10	Пропускаемая частота 2	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	
P8.11	Амплитуда пропускаемой частоты	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	

В некоторых случаях, при управлении двигателем на отдельных частотах могут возникать резонансные колебания механической системы. Для избежания этих явлений в ЧПР существует функция, позволяющая вырезать из рабочего диапазона резонансные частоты. Параметры P8.09...P8.11 определяют пропускаемые частоты. Если значения параметров установлены в 0, то эта функция отключается.

Принцип пропуска частоты отражен на рисунке ниже

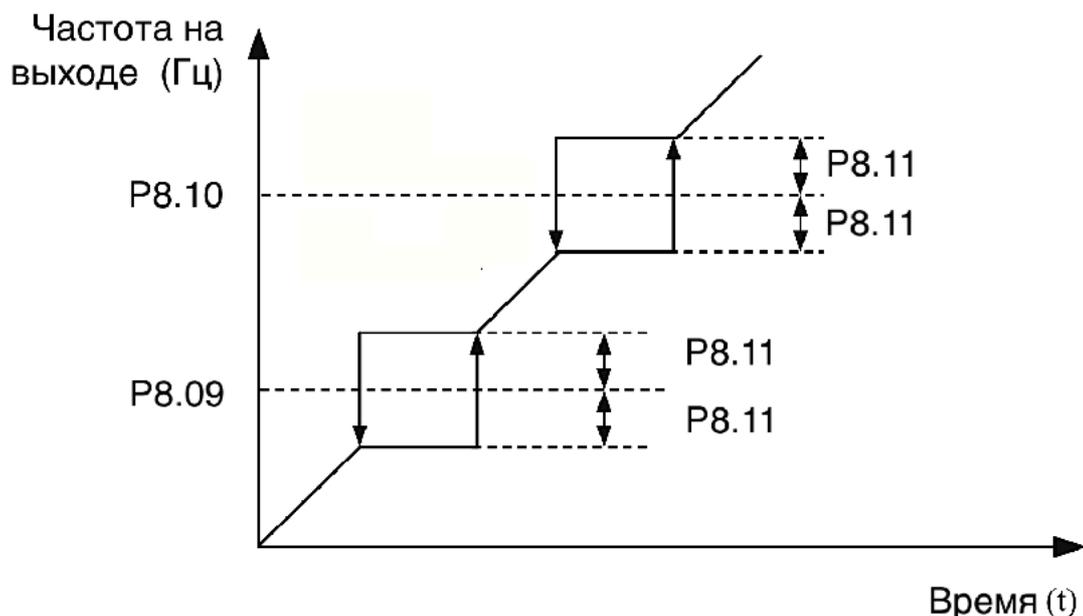


Рис.4-12. Пропускаемые частоты

P8.12	Временной интервал “мертвой зоны” при переключении направления вращения	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.00с ...3000.0с	

Параметр используется для задания временного интервала в течении которого выходная частота ЧПР равняется 0Гц как показано на рисунке ниже:

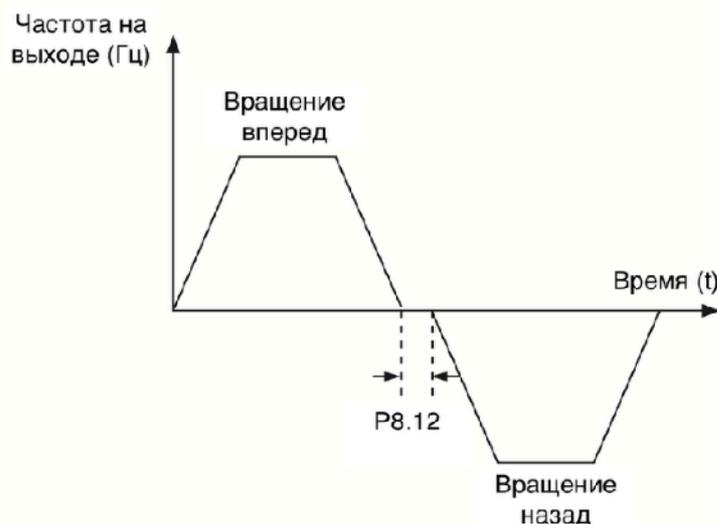


Рис. 4-13 Временной интервал “мертвой зоны” при переключении направления вращения

P8.13	Разрешено реверсное вращение	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Разрешено
		1	Запрещено

Если Вы хотите запретить реверсное вращение, установите значение этого параметр в “1”

P8.14	Режим работы при частоте ниже установленной границы	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Работать на частоте нижней границы
		1	STOP
		2	Работа на нулевой скорости

Параметр используется для определения режима работы при задании частоты ниже установленного нижнего уровня.

P8.15	Контроль провисания (Droop control)	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...10.00Гц	

Эта функция используется когда ЧПР управляет несколькими электродвигателями одновременно.

Во время увеличения нагрузки, один из двигателей может брать на себя большую часть нагрузки (например двигатель в начале конвейерной ленты) Для равномерного распределения нагрузки ЧПР может немного снизить частоту на выходе (а соответственно и момент) что заставит остальные двигатели взять на себя часть нагрузки и вся система сбалансируется.

P8.16	Граница для времени наработки 1	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0ч....65000ч	

Если накапливаемое время отображаемое в параметре P7.13 достигает значения в в параметре P8.16, то выход ЧПР, для которого определена функция 24, переходит в состояние “Вкл”.

P8.17	Граница для времени наработки 2	Значение по умолчанию	Только чтение
	Диапазон	0ч....65000ч	

Если накапливаемое время отображаемое в параметре P7.09 достигает значения в параметре P8.17, то выход для которого определена функция 40, переходит в состояние “Вкл”.

P8.18	Защита при запуске		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет	
		1	Да	

Этот параметр используется для включения или отключения защиты при старте. Если параметр установлен в 1 то ЧПР не реагирует на команду RUN если она была подана одновременно с включением питания. ЧПР запустит двигатель только если команда RUN будет снята и подана опять. Также ЧПР не будет реагировать на команду RUN если она получена одновременно с сигналом сброса ошибки. Таким образом электродвигатель защищается от случайного старта в непредвиденных обстоятельствах.

P8.19	Сигнальная частота 1 (FDT1)	Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	

P8.20	Гистерезис для сигнальной частоты 1 (FDT1)	Значение по умолчанию	5.0%
	Диапазон установки	0.0% ...100% (от частоты FDT1)	

Параметры используется для определения промежуточной выходной частоты, используемой для сигнализации с помощью выходов ЧПР (с установленной функцией 3 или 25) достижения определенного порога скорости. Выход переключается между состояниями как показано на рисунке ниже.

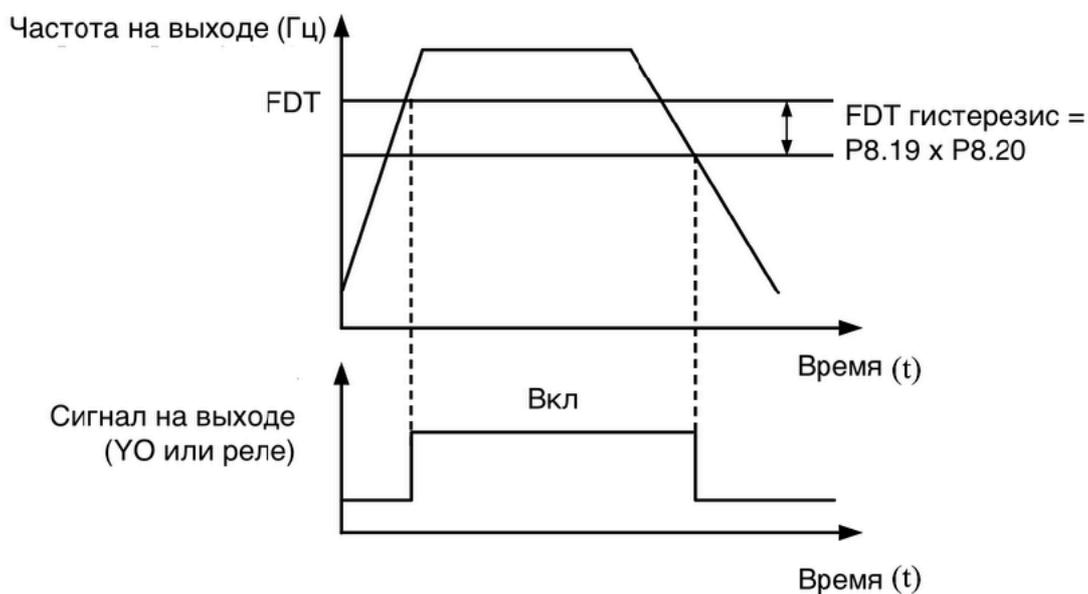


Рис. 4-14 Сигнальная частота

P8.21	Диапазон определения достижения частоты	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0% ... 100% (от максимальной частоты)	

Если частота на выходе ЧПР находится в диапазоне, заданном этим параметром, то соответствующий выход переключается в состояние "Вкл". задается диапазон в процентах от максимальной частоты. Выход переключается между состояниями как показано на рисунке ниже.

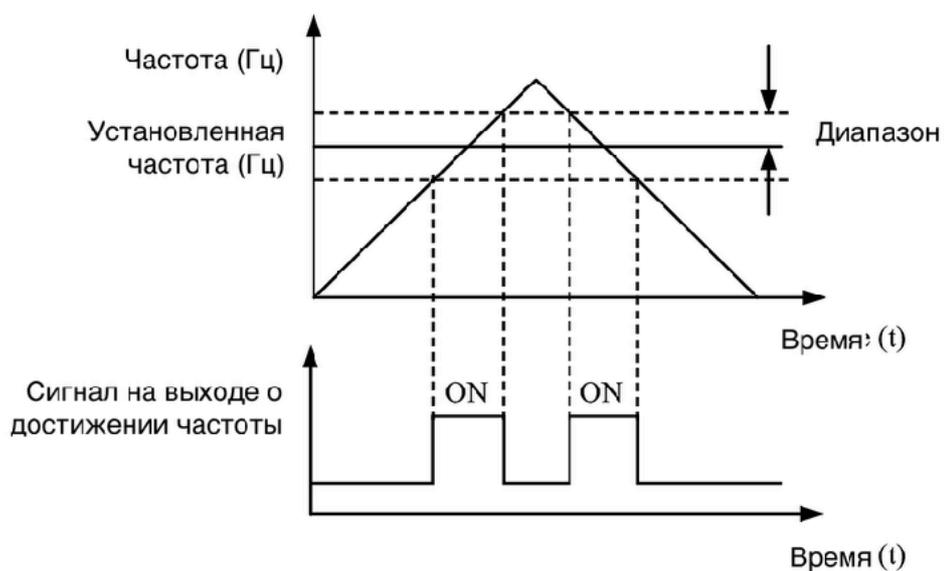


Рис. 4-15 Диапазон определения достижения частоты

P8.22	Пропуск частоты при разгоне/замедлении		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Нет	
		1	Да	

Этот параметр определяет будут ли пропускаться частоты настроенные в параметрах P8.09/P8.10/P8.11 во время разгона/замедления. Если параметр 8.22 установлен в 1, то при разгоне/замедлении частоты будут пропущены ЧПР.

Смотрите Рис.4-12 для понимания настроек параметров P8.09/P8.10/P8.11

P8.25	Частота переключения между временем разгона 1 и 2	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	
P8.26	Частота переключения между временем замедления 1 и 2	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ...максимальная частота	

Этот параметр определяет при какой частоте ЧПР переключается между различными установками времени разгона/замедления если это переключение не инициируется дискретными входами

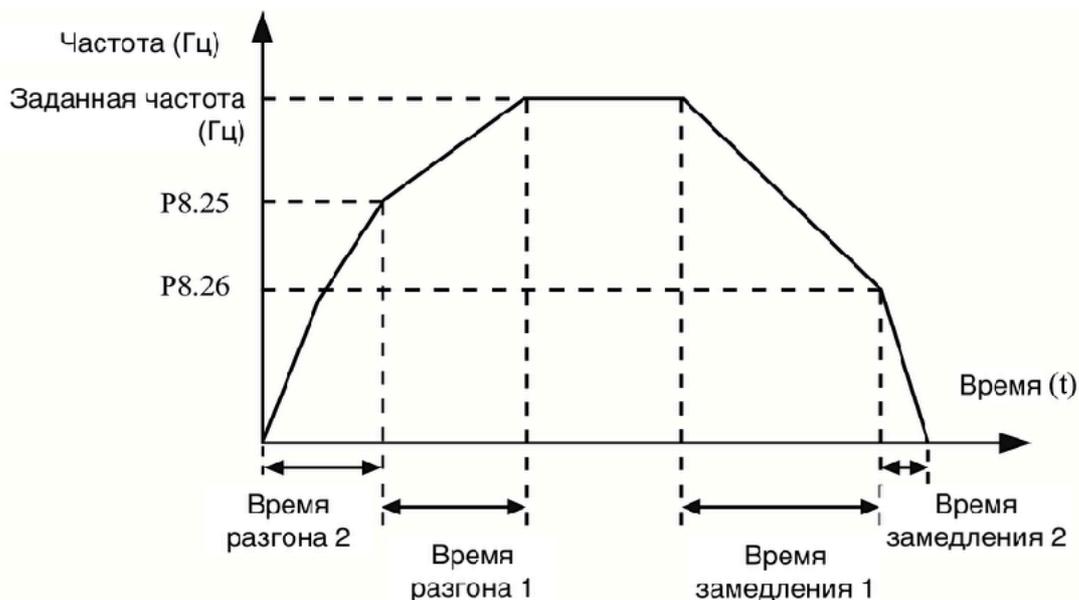


Рис. 4-17 Частота переключения между временем разгона/замедления

Во время процесса разгона, если текущая частота меньше значения в параметре P8.25 выбирается время разгона 2 (P8.03), а если больше, то время разгона 1 (P0.08)

Во время процесса замедления, если текущая частота больше значения в параметре P8.26 выбирается время замедления 1 (P0.09), а если меньше, то время замедления 2 (P8.04)

P8.27	Приоритет дискретного входа с функцией JOG		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет	
		1	Да	

Параметр используется для определения приоритета дискретного входа с функцией JOG.

P8.28	Сигнальная частота 2 (FDT2)		Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки		0.00Гц ...максимальная частота	
P8.29	Гистерезис для сигнальной частоты 2 (FDT2)		Значение по умолчанию	5.0%
	Диапазон установки		0.0% ...100% (от частоты FDT2)	

Эти параметры аналогичны параметрам, определяющим характеристики FDT1 (P8.19 и P8.20).

P8.30	Частота 1		Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки		0.00Гц ...максимальная частота	
P8.31	Амплитуда частоты 1		Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки		0.0% ...100% (от максимальной частоты)	
P8.32	Частота 2		Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки		0.00Гц ...максимальная частота	
P8.33	Амплитуда частоты 2		Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки		0.0% ...100% (от максимальной частоты)	

Если на выходе ЧПР достигается частота равная значению Частота 1 или Частота 2 с амплитудой указанной в соответствующих параметрах, то выходы запрограммированные в параметре P6.01 на функцию 26 или 27 соответственно переключаются в состояние "Вкл", как это показано на рисунке ниже:

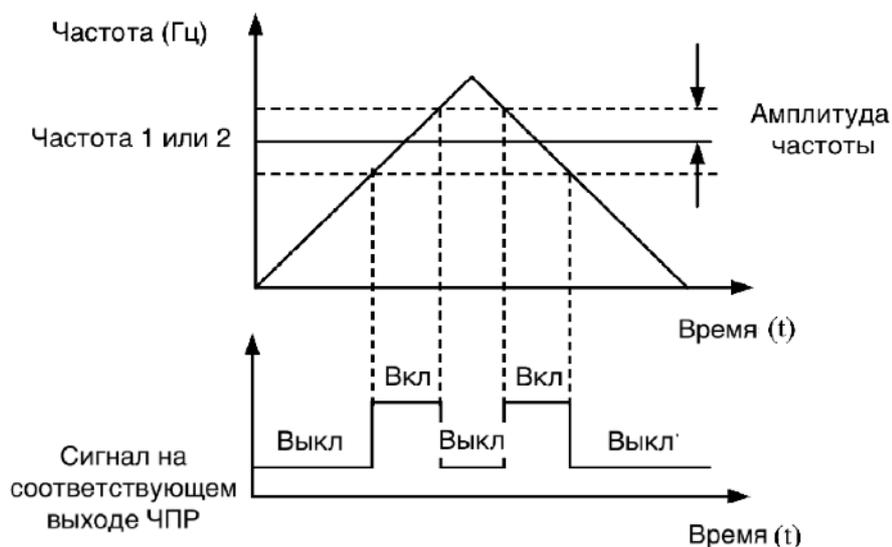


Рис. 4-18 Частота 1 / Частота 2 и сигналы на выходах ЧПР

P8.34	Уровень нулевого тока	Значение по умолчанию	5.0%
	Диапазон установки	0.0% ...300% (от номинального тока электродвигателя)	
P8.35	Время задержки для уровня нулевого тока	Значение по умолчанию	0.10с
	Диапазон установки	0.01с ...600.00с	

Если ток ЧПР равен или ниже “Уровня нулевого тока”, то через “Время задержки для уровня нулевого тока” соответствующий выход ЧПР (для которого параметр P6.01/ P6.02 запрограммирован на функцию 34) переключается в состояние “Вкл”

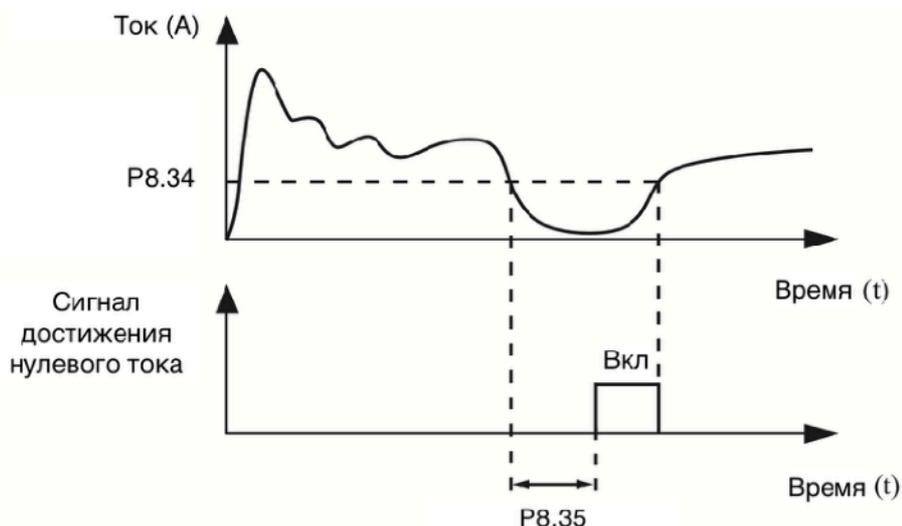


Рис. 4-19 Достижение уровня нулевого тока

P8.36	Граничное значение тока	Значение по умолчанию	5.0%
	Диапазон установки	0.0% (значение тока не анализируется) 0.1%...300% (от номинального тока электродвигателя)	
P8.37	Время задержки для граничного значения тока	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.01с ...600.00с	

Если ток на выходе ЧПР равен или выше значения заданного параметром P8.36 и время задержки установленное в параметре P8.37 прошло, то соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 36), переходит в состояние “Вкл” как показано на рисунке ниже:

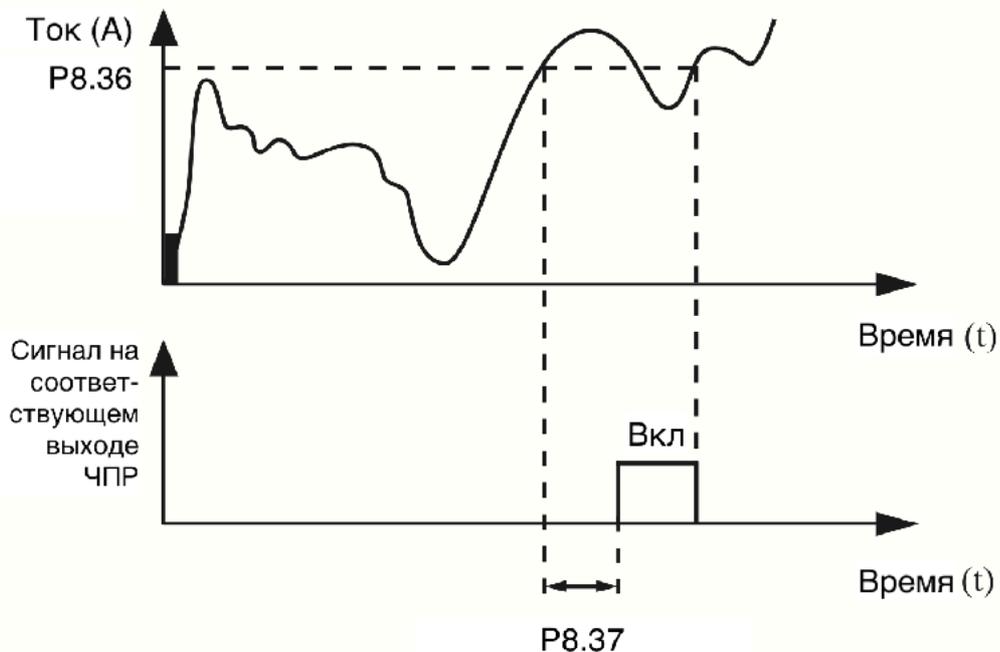


Рис. 4-20 Достижение граничного значения тока

P8.38	Ток 1	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	0.0%...300% (от номинального тока электродвигателя)	
P8.39	Амплитуда тока 1	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...300% (от номинального тока электродвигателя)	

P8.40	Ток 2	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	0.0%...300% (от номинального тока электродвигателя)	
P8.41	Амплитуда тока 2	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...300% (от номинального тока электродвигателя)	

Если ток на выходе ЧПР находится в диапазоне заданном параметрами P8.40 +/- P8.41 или P8.40 +/- P8.41 соответственно , то выход ЧПР д (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 28 или 29), переходит в состояние “Вкл” как показано на рисунке ниже:

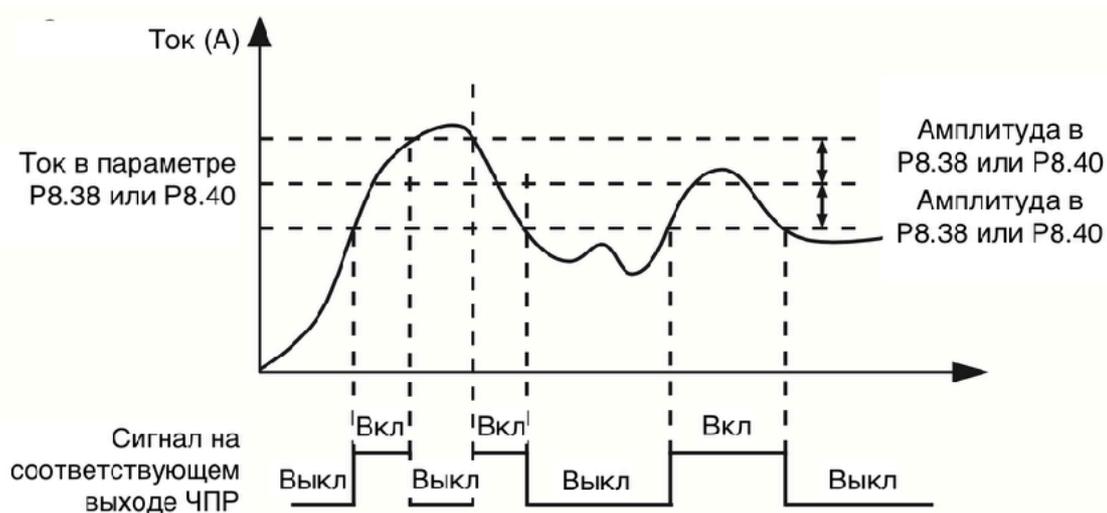


Рис. 4-21 Достижение значения тока

P8.42	Использование таймера	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет
		1	Да
P8.43	Использование таймера	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установк и	0	P8.44
		1	FIV
		2	FIC
		3	Резерв

		100% величины на аналоговом входе соответствует значению в параметре P8.44	
P8.44	Время для таймера	Значение по умолчанию	0.0м
	Диапазон установки	0.0м ...6500.0м	

Эти параметры определяют работу таймера. Если значение параметра P8.42 равно 1, то ЧПР при старте запускает отсчет таймера. Когда его значение достигнет заданной величины, соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 30), переходит в состояние “Вкл”.

Величина таймера задается комбинацией параметров P8.43 и P8.44

Каждый раз при запуске, ЧПР начинает отсчет с нуля. Оставшееся время таймера можно получить из параметра D0.20

P8.45	Нижняя граница напряжения на входе FIV	Значение по умолчанию	3.10м
	Диапазон установки	0.0В ...P8.46	
P8.46	Верхняя граница напряжения на входе FIV	Значение по умолчанию	6.80м
	Диапазон установки	P8.45...10.00В	

Эти два параметра устанавливают диапазон напряжения на аналоговом входе ЧПР для его защиты. Если напряжение на входе FIV выходит за установленные границы, то соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 31), переходит в состояние “Вкл”.

P8.47	Граничная температура ЧПР	Значение по умолчанию	100 С
	Диапазон установки	0...150 С	

Если температура радиатора охлаждения ЧПР достигнет величины, заданной этим параметром, то соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 35), переходит в состояние “Вкл”.

P8.48	Режим работы вентилятора	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Вентилятор работает только в режиме RUN
		1	Вентилятор работает постоянно

Параметр задает режим работы охлаждающего вентилятора.

0: Вентилятор работает только в режиме RUN - После остановки ЧПР, вентилятор будет включен до того пока температура радиатора не опустится до 40С. после этого он выключится

1: Вентилятор работает постоянно - вентилятор включается в момент подачи напряжения питания на ЧПР и работает постоянно до отключения питания.

P8.49	Частота пробуждения	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	Частота спящего режима (P8.51)...Максимальная частота (P0.12)	
P8.50	Задержка для частоты пробуждения	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с...6500.0с	
P8.51	Частота спящего режима	Значение по умолчанию	0.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...Частота пробуждения (P8.49)	
P8.52	Задержка для частоты спящего режима	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с...6500.0с	

Эти параметры используются для организации функции засыпания и пробуждения ЧПР для приложений работы с водой/насосами

Когда ЧПР находится в режиме RUN, ЧПР может автоматически перейти в спящий режим и остановиться если частота снизилась до величины, заданной параметром P8.51 и прошло время заданное параметром P8.52

Если ЧПР находится в спящем режиме и поступила команда запуска, то если заданная частота выше частоты пробуждения и прошло время заданное параметром P8.50, ЧПР переходит в режим RUN

Если параметры P8.49 и P8.51 равны 0, то эта функция отключена.

Если источником задания частоты задан PID и ЧПР находится в спящем режиме, то будет ли проводится PID регулирование определяется параметром PA.28

P8.53	Время работы	Значение по умолчанию	0.0м
	Диапазон установки	0.0м...6500.0м	

Если текущее время работы достигло значения, заданное этим параметром то соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 40), переходит в состояние "Вкл".

## Группа параметров P9: Ошибки и Защита

P9.00	Режим защиты электродвигателя от перегрузки		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Защита выключена	
		1	Защита включена	

P9.00	Корректирующий коэффициент	Значение по умолчанию	1.00
	Диапазон установки	0.2...10.00	

P9.00 = 0: Защита выключена - При выключенной защите электродвигатель подвержен повреждениям, связанным с перегревом. Для защиты рекомендуется установить тепловое реле защиты между ЧПР и электродвигателем.

P9.00 = 1: Защита включена - При включенной защите ЧПР вычисляет угрожает ли электродвигателю перегрузка на основании обратной кривой запаздывания :  $220\% \times P9.01 \times$  номинальный ток электродвигателя (если нагрузка остается на данном уровне в течении 1 минуты, ЧПР сообщает об ошибке перегрузки)

или

$150\% \times P9.01 \times$  номинальный ток электродвигателя (если нагрузка остается на данном уровне в течении 60 минут, ЧПР сообщает об ошибке перегрузки)

Устанавливайте параметр P9.01 соответственно реальной перегрузочной способности. Если установить это значение слишком большим, то это может привести к перегреву электромотора, но при этом ЧПР не сообщит об ошибке.

P9.02	Коэффициент предварительного извещения о перегрузке	Значение по умолчанию	80%
	Диапазон установки	50%...100%	

Этот параметр используется для подачи предупреждающего сигнала на релейном выходе или на выходе M01. Чем меньше значение этого параметра, тем раньше будет подан предварительный сигнал.

Если ток на выходе ЧПР больше величины рассчитанной с помощью обратной кривой запаздывания умноженной на значение P9.02 то соответствующий выход (для которого в параметре P6.01/P6.02 задана функция 6), переходит в состояние "Вкл"

P9.03	Множитель для перенапряжения на внутренней шине	Значение по умолчанию	10
	Диапазон установки	0...100	

P9.04	Граница перенапряжения внутренней шины	Значение по умолчанию	130%
	Диапазон установки	120%...150% (трехфазного)	

Когда в процессе замедления ЧПР напряжение внутренней шины постоянного (DC) тока превышает значение, указанное в параметре P9.04, ЧПР приостанавливает замедление и поддерживает текущую частоту на выходе. После того как напряжение уменьшается ЧПР продолжает замедление. Параметр P9.03 используется для корректировки момента подавления перенапряжения.

Для нагрузок с низкой инерцией эта параметр должен быть маленьким, иначе динамическая чувствительность будет низкой.

Для нагрузок с большой инерцией значение параметра должно быть большим, иначе могут происходить большие перенапряжения.

Если параметр P9.03 = 0, то эта функция отключена.

P9.05	Множитель для тока	Значение по умолчанию	20
	Диапазон установки	0...100	
P9.06	Граница перегрузки по току	Значение по умолчанию	150%
	Диапазон установки	100%...200%	

Если в процессе разгона/замедления ток на выходе ЧПР превысит значение, заданное в параметре P9.06, то ЧПР приостанавливает разгон/замедление и поддерживает текущую частоту. После того, как ток уменьшится, процесс разгона/замедления продолжается.

Параметр P9.05 используется для корректировки момента подавления перегрузки по току. Если предпосылок для ситуации с превышением тока нет, устанавливаете значение этого параметра низким - например для нагрузок с малой инерцией.

Для нагрузок с большой инерцией, значение должно быть большим, иначе могут возникнуть ошибки по превышению максимального тока.

Если параметр P9.03 = 0, то эта функция отключена.

P9.07	Проверка замыкание на землю во время включения		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Проверка выключена	
		1	Проверка включена	

Параметр используется для проведения проверки не замкнут ли электродвигатель на землю, которая проводится в момент подачи напряжения питания на ЧПР. Если проверка включена, то на выходах UVW напряжение появится через некоторое время после подачи напряжения питания на ЧПР

P9.09	Количество автоматических сбросов ошибок	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...20	

Параметр используется для определения сколько раз ЧПР проведет автоматический сброс ошибки. После того как это число будет превышено ЧПР останется в состоянии ошибки.

P9.10	Реакция выхода M01 на автосброс ошибки		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Нет реакции	
		1	Выполнения запрограммированной функции	

Параметр используется для определения поведения выхода M01 во время автоматического сброса ошибки

P9.11	Интервал времени для автосброса ошибки	Значение по умолчанию	1.0с
	Диапазон установки	0,1с...100.0с	

Параметр используется для определения времени ожидания от момента появления ошибки до момента её автоматического сброса.

P9.12	Резерв		
P9.13	Режим защиты от пропадания фазы		Значение по умолчанию
	Диапазон установки	0	Защита выключена
		1	Защита включена

Параметр используется для определения режима защиты от пропадания фазы.

P9.14	Тип первой ошибки	0...99
P9.15	Тип второй ошибки	
P9.16	Тип третьей (последней по времени) ошибки	

Эти параметры используются для записи типов последних трех ошибок ЧПР. 0 означает ошибки не было. Для описания причин возникновения ошибок и способов их устранения смотрите Главу 5.

P9.17	Частота при третьей ошибке	Отображает соответствующую величину при последней ошибке
P9.18	Ток при третьей ошибке	
P9.19	Напряжение при третьей ошибке	

P9.20	Статус дискретных входов при третьей ошибке	Отображает статус всех дискретных входов ЧПР в следующей последовательности																		
		<table border="1"> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td><td>REV</td><td>FWD</td> </tr> </table> <p>Если соответствующий вход находится в состоянии “Вкл”, то соответствующий бит устанавливается в “1”, а если вход в состоянии “Выкл”, то в “0”</p> <p>Значение этого параметра будет равняться десятичному числу конвертированного из двоичного, составленного таким образом</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0					S4	S3	S2	S1
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0											
				S4	S3	S2	S1	REV	FWD											

P9.21	Статус выходов при третьей ошибке	Отображает статус выходов ЧПП в следующей последовательности						
		<table border="1"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>RA,RB,RC</td> <td>YO</td> </tr> </table> <p>Если соответствующий выход находится в состоянии “Вкл”, то соответствующий бит устанавливается в “1”, а если вход в состоянии “Выкл”, то в “0” Значение этого параметра будет равняться десятичному числу конвертированного из двоичного, составленного таким образом</p>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0					
		RA,RB,RC	YO					
P9.22	Статус ЧПП при третьей ошибке	Резерв						
P9.23	Время от момента подачи напряжения питания до момента третьей ошибки	Отображает время от момента подачи напряжения питания до момента последней ошибки						
P9.24	Время нахождения ЧПП а режиме RUN до момента третьей ошибки	Отображает время нахождения ЧПП а режиме RUN до момента последней ошибки						
P9.27	Частота при второй ошибке	Так же как и для параметров P9.17...P9.24						
P9.28	Ток при второй ошибке							
P9.29	Напряжение при второй ошибке							
P9.30	Статус дискретных входов при второй ошибке							
P9.31	Статус выходов при второй ошибке							
P9.32	Статус ЧПП при второй ошибке							
P9.33	Время от момента подачи напряжения питания до момента второй ошибки							
P9.34	Время нахождения ЧПП а режиме RUN до момента второй ошибки							
P9.37	Частота при первой ошибке		Так же как и для параметров P9.17...P9.24					
P9.38	Ток при первой ошибке							
P9.39	Напряжение при первой ошибке							
P9.40	Статус дискретных первой при второй ошибке							
P9.41	Статус выходов при первой ошибке							

P9.42	Статус ЧПП при первой ошибке		
P9.43	Время от момента подачи напряжения питания до момента первой ошибки		
P9.44	Время нахождения ЧПП в режиме RUN до момента первой ошибки		
P9.47	Выбор реакции 1 на ошибку		Значение по умолчанию
	Диапазон установки	Правая цифра справа	Перегрузка электродвигателя (OL1)
		0	Свободный выбег
		1	Стоп согласно типу остановки
		2	Продолжать работу
		Вторая цифра справа	Резерв
		Третья цифра справа	Потеря фазы на выходе (LO) настройка так же как и для правой цифры
		Вторая цифра слева	Ошибка внешнего оборудования (EF) настройка так же как и для правой цифры
		Первая цифра слева	Ошибка коммуникации (EF) настройка так же как и для правой цифры
P9.48	Выбор реакции 2 на ошибку		Значение по умолчанию
	Диапазон установки	Правая цифра справа	
		0	Свободный выбег
		1	Переключение в V/F режим управления, стоп согласно режима остановки
		2	Переключение в V/F режим управления, продолжение работы
		Вторая цифра справа	Ошибка чтения записи (EEP)
		0	Свободный выбег
		1	Стоп согласно типу остановки
		Третья цифра справа	Резерв
		Вторая цифра слева	Резерв
Первая цифра слева		Суммарное время в режиме RUN достигнуто (END1) (настройка также как и для правой цифры в параметре P9.47)	
	Выбор реакции 3 на ошибку		Значение по умолчанию
		Правая цифра справа	Резерв

P9.49	Диапазон установки	Вторая цифра справа	Резерв
		Третья цифра справа	Суммарное время в работы ЧПР достигнуто (END2) (также как и для правой цифры в параметре P9.47)
		Вторая цифра слева	Нагрузка равна 0 (LOAD)
		0	Свободный выбег
		1	Стоп согласно типу остановки
		2	Остаться в состоянии RUN на 7% от номинальной частоты электродвигателя и вернуться к заданной частоте если появится нагрузка
		Первая цифра слева	Отклик PID потерян (PIDE) (настройка также как и для правой цифры в параметре P9.47)

P9.50	Резерв
-------	--------

Если выбран “Свободный выбег”, то ЧПР выводит на экран код ошибки и отключает выходное напряжение.

Если выбран режим “Стоп согласно типу остановки” то ЧПР выводит на экран код предупреждения и начинает торможение в соответствии с параметром. После остановки, ЧПР выводит на экран код ошибки.

Если выбран режим “Продолжать работу”, ЧПР продолжает работу на заданной параметром P9.54 частоте и отображает на экране код предупреждения

P9.54	Частота для продолжения работы при ошибке		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Текущая частота	
		1	Заданная частота	
		2	Верхняя граница частоты	
		3	Нижняя граница частоты	
		4	Резервная частота	

P9.55	Резервная частота	Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки	60%...100%	

Резервная частота определяется в процентах от максимальной частоты и используется для параметра P9.54

P9.56	Резерв
-------	--------

P9.57	Резерв
-------	--------

P9.58	Резерв
-------	--------

P9.59	Действие при резком падении напряжения		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет действия	
		1	Замедление	
		2	Замедление до остановки	
P9.60	Уровень определения резкого падения напряжения для частоты		Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки		0.0%...100.0%	
P9.61	Время задержки определения возврата напряжения к норме		Значение по умолчанию	0.50с
	Диапазон установки		0.00с...100.00с	
P9.62	Уровень определения резкого падения напряжения		Значение по умолчанию	80%
	Диапазон установки		60%...100% (от стандартного напряжения шины)	

Во время резкого краткосрочного пропадания напряжения или проседания напряжения питания, напряжение на шине постоянного тока внутри ЧПР тоже уменьшается. Эта функция позволяет электродвигателю компенсировать это уменьшение с помощью энергии (инерции) сокращая частоту ЧПР и тем самым позволяя ЧПР работать без остановок.

Если P9.59 = 1, то при резком пропадании напряжения питания, ЧПР начинает замедление. Как только напряжение возвращается к норме, ЧПР возвращается к заданной частоте. Если напряжение остается на обычном уровне в течении времени превышающем значение заданное параметром P9.61, то считается что напряжение вернулось к норме.

Если P9.59 = 2, то при резком краткосрочном пропадании напряжения питания ЧПР замедляется до полной остановки.

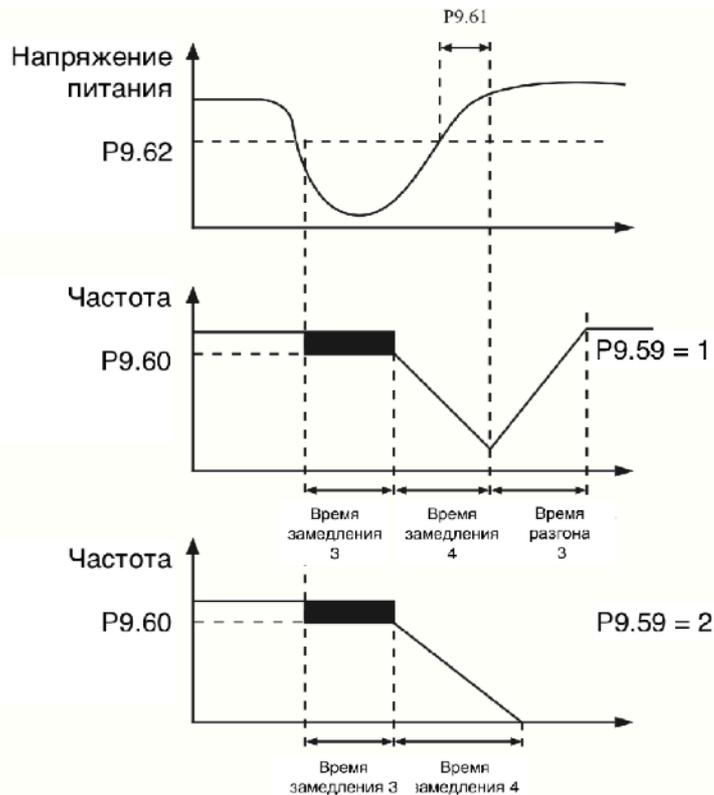


Рис.4-22 Реакция ЧПР на пропадание напряжения

P9.63	Защита при отключении нагрузки		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет защиты	
		1	Защита	
P9.64	Уровень определения отключения нагрузки		Значение по умолчанию	10.0%
	Диапазон установки		0.0%...100.0% (от номинального тока электродвигателя)	
P9.65	Время определения отключения нагрузки		Значение по умолчанию	1.0с
	Диапазон установки		0.0с...60.00с	

Если защита при отключении нагрузки включена (P9.63 = 1), то при выходном токе ниже уровня, заданного параметром P9.64 и если время в течении которого этот ток ниже превысило значение заданное в параметре P9.65, частота ЧПР автоматически снижается до 7% от номинальной частоты электродвигателя. Во время защитного режима ЧПР автоматически вернется к заданной частоте если нагрузка вновь подключится.

P9.67	Резерв
P9.68	Резерв
P9.69	Резерв
P9.70	Резерв

## Группа параметров PA: Функции PID регулятора

Параметры этой группы используются для регулирования различных процессов, таких как поддержание постоянного воздушного потока, температуры, расхода, давления. Принцип состоит в том чтобы с помощью пропорционального / интегрального / дифференциального метода на основе сигналов обратной связи с соответствующего датчика рассчитать управляющее воздействие на систему.

Схема ниже показывает основные принципы PID управления:

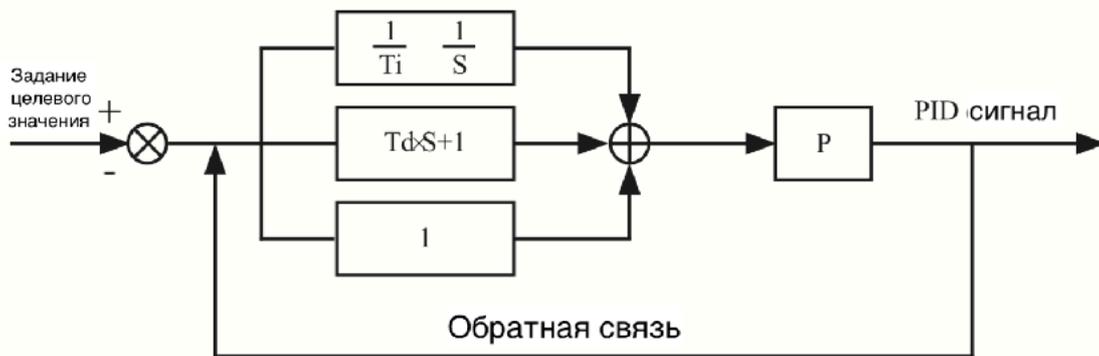


Рис. 4-23 Принцип PID регулирования

PA.00	Канал задачи целевого значения для PID		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0		PA.01
1			FIV	
2			FIC	
3			Резерв	
4			Импульсный вход S3	
5			Коммуникационный порт RS-485	
6			Multi-reference	

PA.01	Целевое значение PID	Значение по умолчанию	50.0%
	Диапазон установки	0.0%...100.0%	

Параметр PA.00 используется для определения канала, по которому будет задаваться целевое значение для PID регулирования. Целевое значение задается в процентах в диапазоне 0%...100%. Сигнал обратной связи для PID поступает тоже в процентах. Цель PID регулирования состоит в том, чтобы сделать сигнал обратной связи максимально близкий к заданному целевому значению.

PA.02	Источник сигнала обратной связи для PID		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	FIV	
		1	FIC	
		2	Резерв	
		3	FIV - FIC	
		4	Импульсный вход S3	
		5	Коммуникационный порт RS-485	
		6	FIV + FIC	
		7	MAX(  FIV  ,  FIC  )	
		8	MIN(  FIV  ,  FIC  )	

Этот параметр определяет источник сигнала обратной связи для PID регулирования. Сигнал обратной связи задается в процентах в диапазоне 0%...100%.

PA.03	Тип PID реакции		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Прямая реакция	
		1	Обратная реакция	

0: Прямая реакция - Если сигнал обратной связи меньше чем целевое значение PID, то ЧПР увеличит частоту. Например, приложения с контролем натяжения катушки использует этот режим.

1: Обратная реакция - Если сигнал обратной связи меньше чем целевое значение PID, то ЧПР уменьшает частоту. Например, приложения с контролем натяжения при размотке использует этот режим.

Обратите внимание на то, что корректное использование этого параметра должно согласовываться с настройками дискретных входов.

РА.04	Масштабирование сигнала обратной связи PID	Значение по умолчанию	1000
	Диапазон установки	0...65535	

Этот параметр задает безразмерную величину. Она используется для отображения целевого значения (D0.15) и значения величины сигнала обратной связи (D0.16) Значение "100%" PID сигнала будет соответствовать величине параметра РА.04. Например, если РА.04=2000, и целевое значение PID равно 100%, то отображение цели PID на дисплее будет (D0.15) 2000. Если при этом сигнал обратной связи равен 70%, то отображение сигнала обратной связи PID на дисплее будет (D0.16) 1400. Параметр используется для перевода из процентов в какую-то физическую величину - давление температуру и т.д. для показа этой величины на дисплее ЧПР

РА.05	Коэффициент пропорциональности Kp1	Значение по умолчанию	20
	Диапазон установки	0.0...100.0	
РА.06	Время интегрирования Ti1	Значение по умолчанию	2.00с
	Диапазон установки	0.01...10с	
РА.07	Время дифференцирования Td1	Значение по умолчанию	0.000с
	Диапазон установки	0.00...10.000	

РА.05 определяет интенсивность PID регулирования. Чем выше значение Kp1 тем сильнее воздействие. Величина 100% обозначает, что при отклонении сигнала обратной связи от целевого значения на 100% амплитуда воздействия PID регулятора будет максимальной - до максимальной возможной частоты ЧПР

РА.06 определяет интенсивность интегральной составляющей. Чем меньше время интегрирования, тем больше воздействие PID регулятора на процесс. При отклонении сигнала обратной связи от целевого значения на 100% интегральный регулятор производит постоянную регулировку в течении времени заданным этим параметром

РА.07 определяет интенсивность PID регулирования как реакции на изменение сигнала обратной связи. Чем больше значение установленное этим параметром, тем больше интенсивность воздействия. Время дифференцирования - это время в течении которого сигнал обратной связи измениться на 100% и амплитуда частоты достигнет значения максимально возможной частоты.

РА.08	Частота отсечения реверсного вращения при PID	Значение по умолчанию	2.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц...максимальная частота	

В некоторых ситуациях при PID регулировании достижение сигнала обратной связи значения близкого к целевому значению возможно при реверсном вращении электродвигателя (PID регулятор задает отрицательную частоту). Однако слишком большая частота реверсного вращения может быть ограничена типом нагрузки. Для этого

случая используется параметр PA.08 как указатель максимально возможной частоты реверса.

PA.09	Граница рассогласования PID	Значение по умолчанию	0.00%
	Диапазон установки	0.0%...100.0%	

Если разница между сигналом обратной связи и целевым значением (рассогласование) меньше чем PA.09, то процесс регулирования останавливается. Чем меньше это значение, тем стабильнее и точнее частота на выходе ЧПР.

PA.10	Граница дифференцирования	Значение по умолчанию	0.10%
	Диапазон установки	0.00%...100.0%	

Используется для установки границы дифференциальной составляющей, слишком большое воздействие которой иногда может приводить к колебательным процессам системы, соответственно это можно ограничить устанавливая малые значения параметра PA.10

PA.11	Скорость PID	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00с...650.00с	

Этот параметр задает время за которое PID регулятор меняет воздействие от 0% до 100%. Чем больше это время, тем медленнее регулятор изменяет выходную частоту ЧПР

PA.12	Время фильтрации сигнала обратной связи PID	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00с...60.00с	

PA.13	Время фильтрации задания выходной частоты	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00с...60.00с	

PA.12 используется для фильтрации сигнала обратной связи, что позволяет уменьшить воздействия помех на сигнал, но в то же время замедляет реакцию системы. PA.13 используется для уменьшения случайных изменений выходной частоты ЧПР, но снижает скорость реакции системы

PA.15	Коэффициент пропорциональности Kp2	Значение по умолчанию	20
	Диапазон установки	0.0...100.0	

РА.16	Время интегрирования $T_i2$	Значение по умолчанию	2.00с
	Диапазон установки	0.01...10с	
РА.17	Время дифференцирования $T_d2$	Значение по умолчанию	0.000с
	Диапазон установки	0.00...10.000	

Устанавливаются так же как параметры РА.05 ... РА.07

РА.18	Условия переключения между параметрами PID		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет переключения	
		1	Переключение с помощью дискретных входов	
		2	Автоматическое переключение в зависимости от рассогласования	
РА.19	Граница рассогласования 1	Значение по умолчанию	20%	
	Диапазон установки	0.0%...РА.20		
РА.20	Граница рассогласования 2	Значение по умолчанию	0.10%	
	Диапазон установки	РА.19...100.0%		

В некоторых случаях необходимо переключение между различными параметрами PID регулирования в процессе работы когда одна такая группа не позволяет получить желаемый результат.

Переключение между параметрами проводится либо на основании рассогласования либо по сигналу с дискретного входа для которого значение соответствующего параметра (P5.00...P5.05) равно "43". Если этот дискретный вход находится в состоянии "Выкл" то PID регулятор использует первую группу параметров (РА.05...РА.07). Если этот дискретный вход находится в состоянии "Вкл" то PID регулятор использует вторую группу параметров (РА.15...РА.17)

Если выбрано переключение по рассогласованию, то пока абсолютное значение разницы между сигналом обратной связи и целевым значением (рассогласование) меньше величины параметра РА.19, используются первая группа параметров. Если абсолютное значение рассогласования больше величины параметра РА.20, используются вторая группа параметров. Если рассогласование между РА.19 и РА.20 параметры PID регулирования линейно интерполируются между значениями первой и второй группы

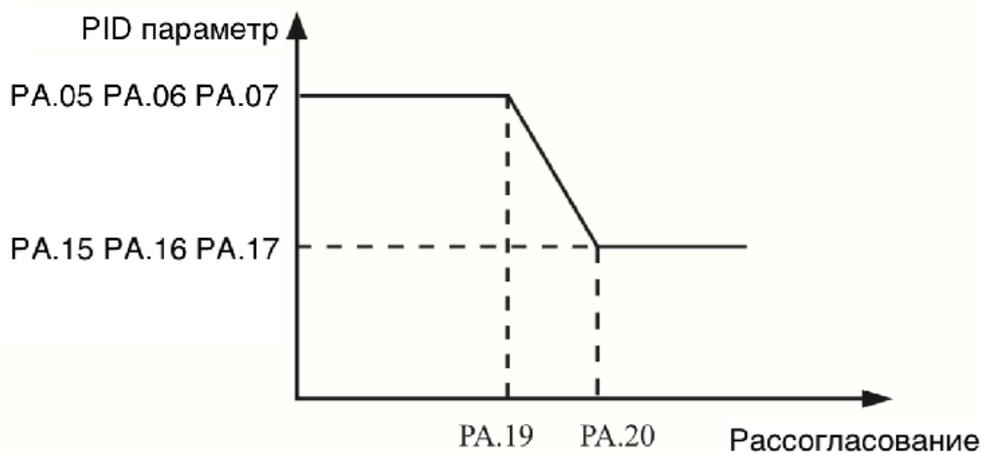


Рис.4-24. Переключение между параметрами PID регулирования

PA.21	Начальное значение PID	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...100%	
PA.22	Время удержания начального значения PID	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00...650.00с	

Когда ЧПР начинает работу, PID регулирование начинается при достижении начального значения частоты (PA.21) по истечению времени, заданного в PA.22

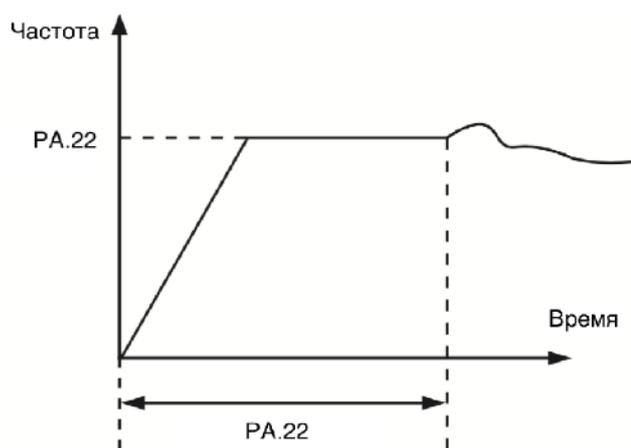


Рис. 4-25 Начальные установки PID

PA.23	Максимальная разница между двумя значениями управляющего воздействия PID для прямого вращения	Значение по умолчанию	1.00%
	Диапазон установки	0.0%...100%	

РА.24	Максимальная разница между двумя значениями управляющего воздействия PID для реверсного вращения	Значение по умолчанию	1.00%
	Диапазон установки	0.0%...100%	

Эти параметры определяют максимальную разницу между значениями частоты вращения ЧПР, которые выдает PID регулятор с интервалом 2мс. Эта функция используется для того чтобы подавить слишком быстрое изменение частоты и стабилизировать работу ЧПР.

РА.25	Свойства интегральной составляющей		Значение по умолчанию	00
	Диапазон установки	Правая цифра параметра - отделение интегрирования		
		0	Не отделять интегрирование	
		1	Отделять интегрирование	
		Левая цифра параметра - останавливаться ли интегрирование при достижении максимального выходного управляющего сигнала		
		0	Продолжать интегрирование	
1	Остановить интегрирование			

#### Отделение интегрирование

Если правая цифра параметра = 1, то интегрирование приостанавливается когда дискретный вход ,для которого соответствующий параметр (P5.00...P5.05) равен "38", переключается в положение "Вкл". При этом дифференциальное и пропорциональное регулирование продолжается.

Если правая цифра параметра = 0, то PID процесс полностью приостанавливается когда дискретный вход ,для которого соответствующий параметр (P5.00...P5.05) равен "38", переключается в положение "Вкл".

Правая цифра определяет прекращается ли интегральное воздействие если управляющий сигнал достиг максимума. Установка этой цифры в "1" поможет уменьшить перерегулирование.

РА.26	Уровень определения потери сигнала обратной связи	Значение по умолчанию	0.00%
	Диапазон установки	0.0%: не анализировать 0.1%...100%	
РА.27	Время определения потери сигнала обратной связи	Значение по умолчанию	0.0с
	Диапазон установки	0.0с...20.00с	

Эти параметры определяют как реагирует PID регулятор на потерю сигнала обратной связи. Если этот сигнал меньше значения параметра РА.26 в течении времени

РА.27, ЧПР выдает ошибку PIDE и действует согласно выбранной для такой ошибки процедуре.

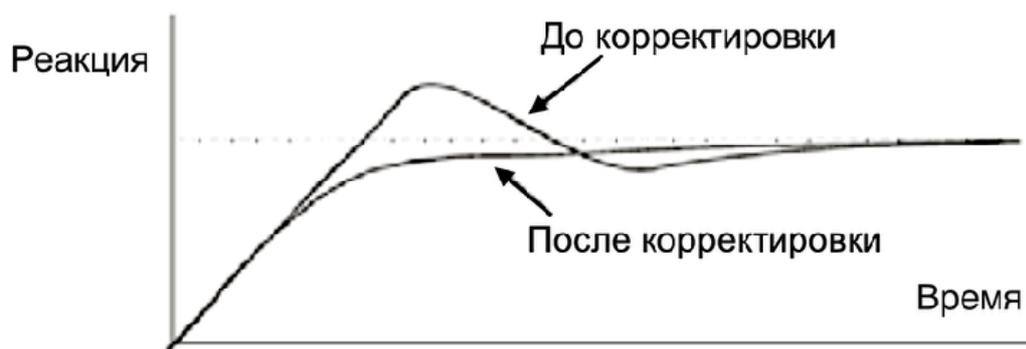
РА.28	Действия PID в состоянии STOP		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Не проводить регулирование	
		1	Проводить регулирование	

Этот параметр определяет проводится ли PID регулирование, когда ЧПР находится в состоянии STOP. Как правило PID регулирование не делается когда ЧПР остановлен.

Настройка каждой из составляющих ПИД-регулятора производится в зависимости от ситуации:

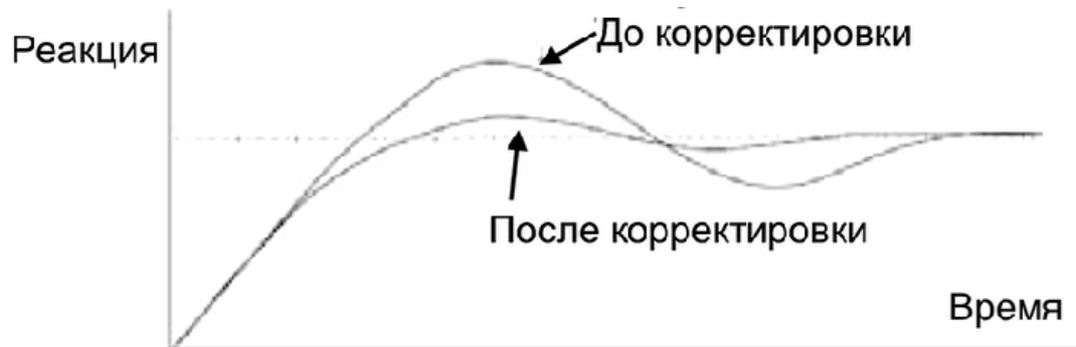
1. Медленная реакция на изменение регулируемой величины → Увеличить значение  $K_p$
2. Сигнал обратной связи изменяется быстро, но нестабилен → Уменьшить значение  $K_p$
3. Сигналы задания целевого значения и обратной связи долго не совпадают → Уменьшить значение  $T_i$
4. Сигнал обратной связи нестабилен и колеблется → Увеличить значение  $T_i$

Пример 1. Как настроить устойчивое управление с максимально-быстрым откликом? Уменьшите  $T_i$  и увеличьте  $T_d$ .



Пример 2. Как устранить низкочастотные колебания?

Если период колебаний больше, чем время интегрирования, увеличьте параметр  $T_{i1}$ .



Пример 3. Как устранить высокочастотные колебания?

Если период колебаний практически эквивалентен времени дифференцирования, уменьшите параметр  $P_r.T_{d1}$ . Если  $T_{d1} = 0.0$ , а высокочастотные колебания есть, уменьшите  $K_{p1}$  и увеличьте время фильтров сигнала обратной связи и/или задания частоты на выходе ЧПР



## Группа параметров P<sub>b</sub>: Частота качания, Счетчик

Функция контроля частоты колебательных движений (далее - "функция колебания") актуальна для приложений с волокном в текстильной и химической промышленности когда необходимы функции подачи и намотки нити.

При включенной функции колебания показывает, частота на выходе ЧПР колеблется в большую и в меньшую сторону около заданной частотой как центра колебаний как это показано на рисунке ниже.

Амплитуда колебаний задается с помощью параметров P<sub>b</sub>.00 и P<sub>b</sub>.01. Если P<sub>b</sub>.01 = 0, то амплитуда колебаний равняется 0Гц и функция колебания отключена.

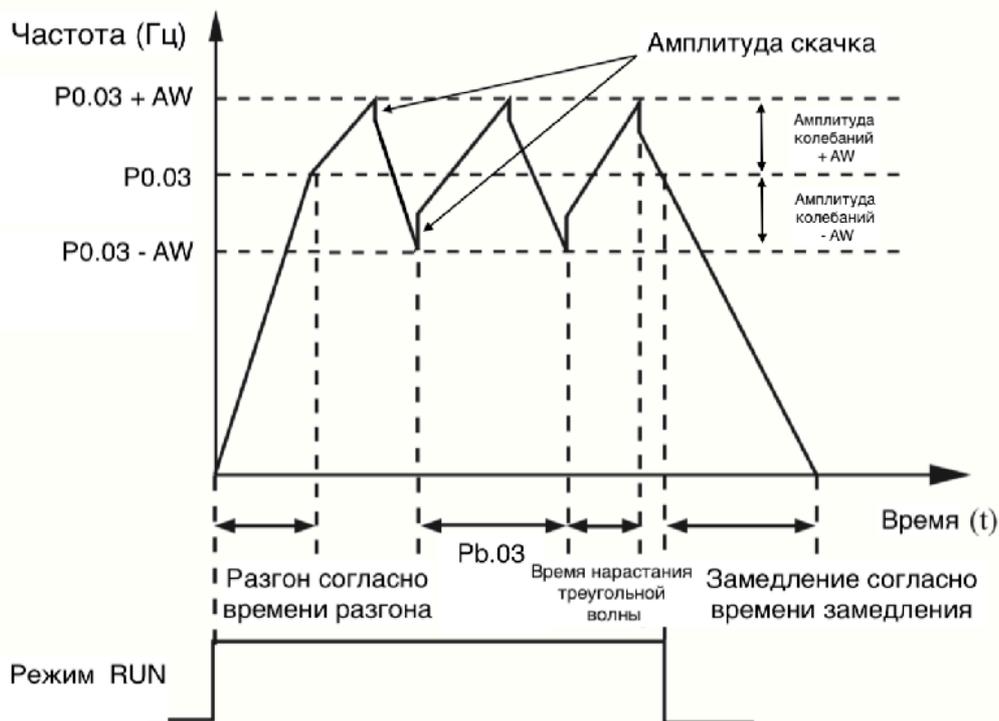


Рис.4-26 Функция колебаний

P <sub>b</sub> .00	Способ расчета частот для функции колебаний		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Относительно центра колебаний	
		1	Относительно максимальной частоты	

Параметр служит для определения базовой частоты для расчета амплитуды колебаний

0: Относительно центра колебаний - базой для вычисления берется частота, задаваемая источником частоты, который определяется параметром P0.03. Соответственно в этом случае амплитуда может изменяться в соответствии с источником задания частоты в процессе работы.

1: Относительно максимальной частоты - базой для вычисления берется частота, задаваемая параметром P0.12. В этом случае амплитуда будет фиксированной.

Pb.01	Амплитуда колебания для функции колебаний	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...100.0%	
Pb.02	Амплитуда скачка для функции колебаний	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	0.0%...50.0%	

Параметры служат для определения амплитуды колебания и скачка при работе функции колебания. Оба значения ограничены верхним и нижним уровнями установленными для частот ЧПР.

Если параметр Pb.00 = 0, то амплитуда колебаний определяется по формуле :  $AW = P0.03 \times Pb.01$

Если параметр Pb.00 = 1, то амплитуда колебаний определяется по формуле :  $AW = P0.12 \times Pb.01$

Амплитуда скачка частоты определяется по формуле: Амплитуда скачка =  $AW \times Pb.02$

Pb.03	Время цикла функции колебаний	Значение по умолчанию	10.0с
	Диапазон установки	0.1с...3000.00с	
Pb.04	Коэффициент нарастания треугольной волны	Значение по умолчанию	50.0%
	Диапазон установки	0.1%...100.0%	

Время цикла функции колебаний - время за которое частота сделает полное колебание.

Pb.04 определяет процент времени нарастания треугольной волны в течении Pb.03

Время нарастания =  $Pb.03 \times Pb.04$  (секунд)

Время паления волны =  $Pb.03 \times (1 - Pb.04)$  (секунд)

Pb.05	Заданная длина	Значение по умолчанию	1000м
	Диапазон установки	0м...65535м	
Pb.06	Текущая длина	Значение по умолчанию	0м
	Диапазон установки	0м...65535м	
Pb.07	Количество импульсов на 1 метр	Значение по умолчанию	100.0
	Диапазон установки	0.1...6553.5	

Эти параметры используются для контроля заданной длины.

Информация о длине поступает в ЧПР через дискретный вход для которого в соответствующем параметре (P5.00...P5.05) установлено значение "27". Текущая длина

(Pb.06) вычисляется делением числа импульсов на дискретном входе на значение параметра Pb.07. По достижению параметром Pb.06 величины параметра Pb.05 дискретный выход ЧПР для которого в соответствующем параметре (P6.01/P6.02) стоит значение "10" переключается в состояние "Вкл".

Во время работы функции контроля длины можно сделать сброс значения параметра Pb.06 с помощью дискретного входа в соответствующем параметре (P5.00...P5.05) которого установлено значение "28".

Если частота импульсов на дискретном входе ожидается высокой, то используйте дискретный вход S3.

Pb.08	Заданное значение счетчика импульсов	Значение по умолчанию	1000
	Диапазон установки	1...65535	
Pb.09	Промежуточное значение счетчика импульсов	Значение по умолчанию	1000
	Диапазон установки	1...65535	

Импульсы для подсчета должны быть поданы на дискретный вход ЧПР, в соответствующем параметре (P5.00...P5.05) которого установлено значение "25". Если частота импульсов на дискретном входе ожидается высокой, то используйте дискретный вход S3.

Когда число импульсов достигнет заданной величины (Pb.08) выход ЧПР для которого в соответствующем параметре (P6.01/P6.02) стоит значение "8" переключается в состояние "Вкл".

Когда число импульсов достигнет промежуточной величины (Pb.09) выход ЧПР для которого в соответствующем параметре (P6.01/P6.02) стоит значение "9" переключается в состояние "Вкл".

Значение параметра Pb.09 должно быть меньше или равно значению параметра Pb.08

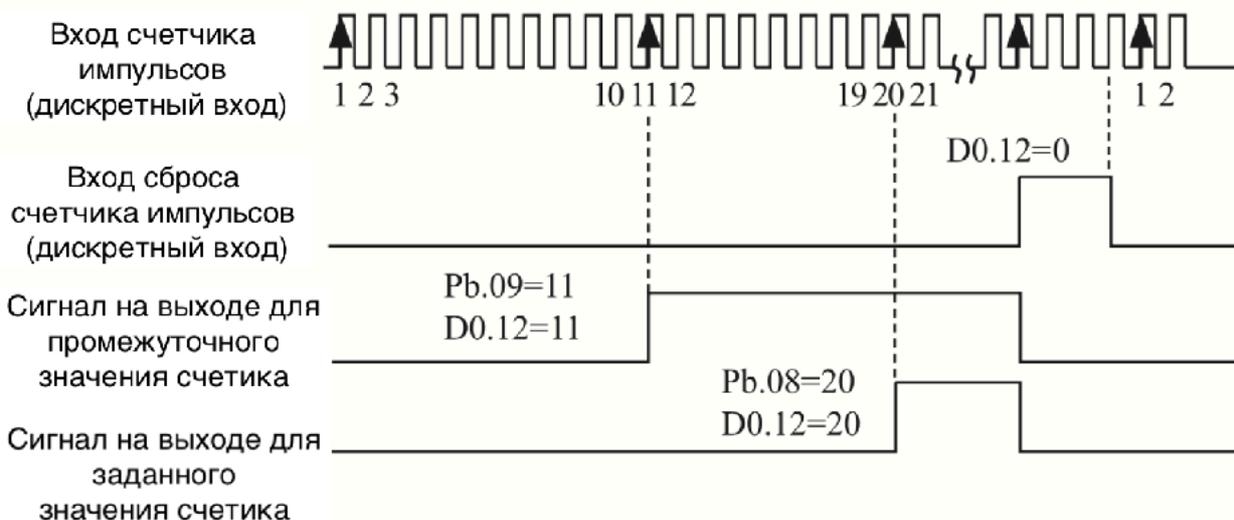


Рис.4-27 Заданное и промежуточное значение счетчиков

## Группа параметров РС: Multi-Reference и простой ПЛК (PLC)

ЧПР TAY-C Multi-Reference имеет больший функционал чем просто выбор одной из 16-ти заданных скоростей. Помимо этого Вы можете задать источник значения напряжения для вольт частотного управления и так же источник задания целевого значения для PID регулирования. В дополнение, величины Multi-reference не абсолютные а относительные.

Функция простого ПЛК отличается от остальных функций, которые описаны ранее.

РС.00	Multi-reference значение 0	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.01	Multi-reference значение 1	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.02	Multi-reference значение 2	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.03	Multi-reference значение 3	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.04	Multi-reference значение 4	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.05	Multi-reference значение 5	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.06	Multi-reference значение 6	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.07	Multi-reference значение 7	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.08	Multi-reference значение 8	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.09	Multi-reference значение 9	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.10	Multi-reference значение 10	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
РС.11	Multi-reference значение 11	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	

PC.12	Multi-reference значение 12	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
PC.13	Multi-reference значение 13	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
PC.14	Multi-reference значение 14	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
PC.15	Multi-reference значение 15	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	

Значения Multi-reference могут быть использованы в 3-х случаях: как источник значения частоты, как источник значения напряжения для разделенного режима V/f управления и как источник с помощью которого задается целевое значение для PID. Если Multi-reference используется как источник для PID, то не требуется никакой конвертации значения.

Переключение между значениями Multi-reference проводится с помощью подачи сигналов на многофункциональные дискретные входы. Для более детального описания смотрите раздел "Группа параметров P5"

PC.16	Режим работы простого ПЛК		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Остановится после отработки одного цикла	
		1	Поддерживать конечные значения после отработки одного цикла	
		2	Повторить цикл снова после отработки одного цикла	

0: Остановится после отработки одного цикла - ЧПР останавливается после прохождения одного цикла ПЛК и ожидает поступления команды для дальнейших действий.  
1: Поддерживать конечные значения после отработки одного цикла - ЧПР после выполнения одного цикла поддерживает текущую частоту и направление вращения.  
2: Повторить цикл снова после отработки одного цикла - ПЛК запускает новый цикл после отработки снова и снова, пока не получит команду STOP

Если простой ПЛК используется как источник задания значений частоты, то в зависимости от того какой знак имеют величины в параметрах PC.00 ... PC.15 определяется направление вращения вала электродвигателя - положительные значения определяют частоты прямого вращения, а отрицательные соответственно реверсного.

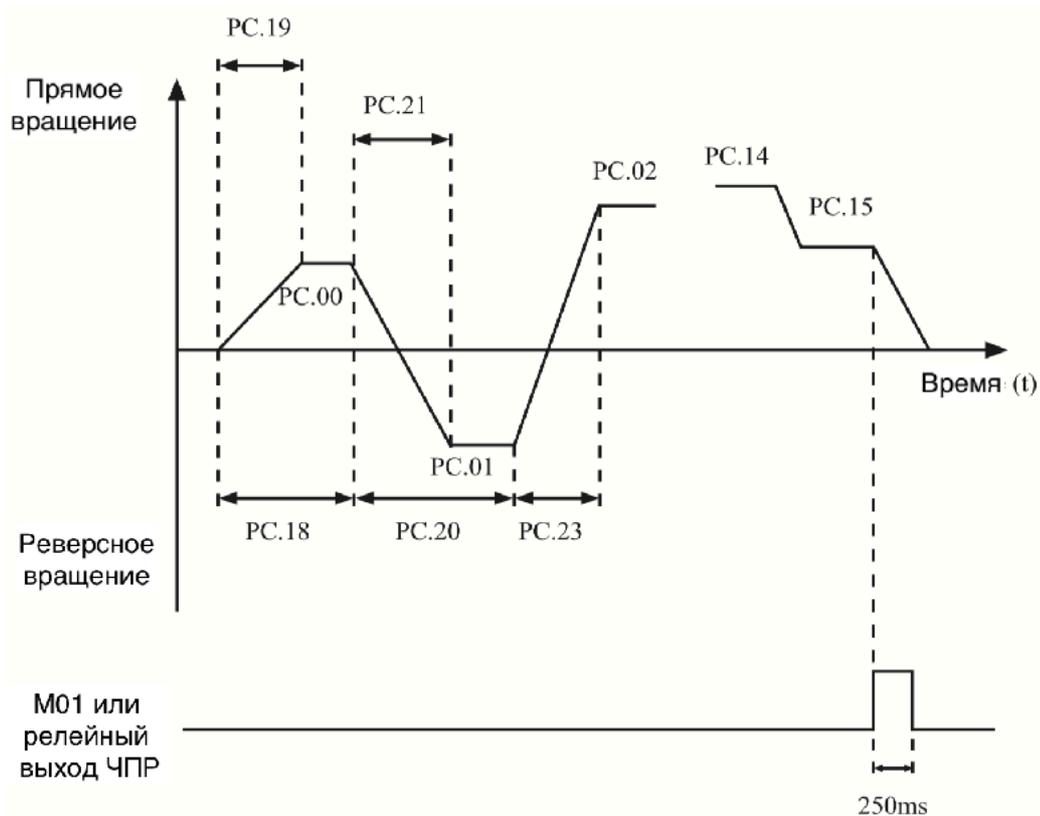


Рис.4-28 Использование ПЛК как источника значений частоты

PC.17	Режим сохранения текущих параметров работы ПЛК		Значение по умолчанию	00
	Диапазон установки	Правая цифра	Сохранять текущие значения при отключении питающего напряжения	
		0	Нет	
		1	Да	
		Левая цифра	Сохранять текущие значения при получении команды STOP	
		0	Нет	
1		Да		

ПЛК может сохранять свои текущие значения до момента пропадания напряжения питания и/или получения команды STOP и потом возобновлять работу с теми же параметрами при появлении питания / команды RUN. Для этого соответствующую цифру в этом параметре нужно установить в "1".

Если же соответствующая цифра установлена в "0", то работа ПЛК будет возобновлена с начальных значений.

РС.18	Время для значения 0	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.19	Время разгона/замедления для значения 0	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.20	Время для значения 1	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.21	Время разгона/замедления для значения 1	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.22	Время для значения 2	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.23	Время разгона/замедления для значения 2	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.24	Время для значения 3	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.25	Время разгона/замедления для значения 3	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.26	Время для значения 4	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.27	Время разгона/замедления для значения 4	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.28	Время для значения 5	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.29	Время разгона/замедления для значения 5	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	

РС.30	Время для значения 6	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.31	Время разгона/замедления для значения 6	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.32	Время для значения 7	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.33	Время разгона/замедления для значения 7	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.34	Время для значения 8	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.35	Время разгона/замедления для значения 8	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.36	Время для значения 9	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.37	Время разгона/замедления для значения 9	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.38	Время для значения 10	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.39	Время разгона/замедления для значения 10	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	
РС.40	Время для значения 11	Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки	0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
РС.41	Время разгона/замедления для значения 11	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...3	

PC.42	Время для значения 12		Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки		0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
PC.43	Время разгона/замедления для значения 12		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки		0...3	
PC.44	Время для значения 13		Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки		0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
PC.45	Время разгона/замедления для значения 13		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки		0...3	
PC.46	Время для значения 14		Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки		0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
PC.47	Время разгона/замедления для значения 14		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки		0...3	
PC.48	Время для значения 15		Значение по умолчанию	0.0с (ч)
	Диапазон установки		0.0с (ч)...6553.5с (ч)	
PC.49	Время разгона/замедления для значения 15		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки		0...3	
PC.50	Единицы времени для ПЛК		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	с (секунды)	
		1	ч (часы)	
PC.51	Источник задания значения 0		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Параметр PC.00	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Резерв	
		4	Импульсный вход	
		5	PID	
		6	Параметр P0.10 с учетом входов UP/DOWN	

Параметр определяет источник, который задает значение 0 для ПЛК.

## Группа параметров PD: Коммуникационные параметры - Смотрите раздел TAY-C коммуникационный протокол.

## Группа параметров PP: Параметры защиты и восстановления значений параметров

PP.00	Пароль пользователя	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0...65535	

Если в этом параметре установлено любое число отличное от 0, то это число принимается как пароль и при выходе из режима программирования с сохранением значения включается функция защиты паролем. После этого при попытке входа в меню ЧПР будет запрашивать этот пароль.

Если Вы установите в этот параметре значение 00000, то пароль сотрется и функция защиты паролем отключится.

PP.01	Восстановление настроек	Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	нет действий
		1	Восстановить заводские настройки параметров за исключением параметров электродвигателя
		2	Очистить записи
		4	Восстановить сохраненные параметры пользователя
		501	Сохранить параметры пользователя

1: Восстановить заводские настройки параметров за исключением параметров электродвигателя - если задать это значение параметра, то восстановятся почти все заводские установки за исключением:

параметров электродвигателя;

P0.22;

записей об ошибках;

времени наработки P7.09;

времени подключения к напряжению питания P7.13;

счетчика потребленной э/э P7.14.

2: Очистить записи - если задать это значение параметра, то сотрутся следующие сохраненные значения

записи об ошибках;

время наработки P7.09;

время подключения к напряжению питания P7.13;

счетчика потребленной э/э P7.14.

501: Сохранить параметры пользователя - сохранятся все текущие параметры ЧПР.

4: Восстановить сохраненные параметры пользователя - Восстановить параметры, сохраненные в предыдущем пункте (501)

### Группа параметров C0: Управление моментом вращения и Ограничительные параметры.

C0.00	Выбор режима управления		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Управление скоростью вращения	
		1	Управление моментом вращения	

Этот параметр используется для выбора метода управления ЧПР: управления скоростью или моментом вращения.

ЧПР позволяет использовать дискретные входы для функций связанных с управлением моментом вращения - Управление моментом запрещено (функция 29) и Переключение между управлением скоростью/моментом (функция 46)

Если дискретный вход с функцией 46 находится в состоянии "Выкл", то режим управления определяется значением C0.00, в состоянии "Вкл", то режим заданный с помощью параметра C0.00 переключается в другой (со скорости на момент или с момента на скорость)

Однако, если дискретный вход с функцией 29 находится в состоянии "Вкл", то методом управления будет только управление скоростью.

C0.01	Источник задания момента		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Параметр C0.03	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Резерв	
		4	Импульсный вход	
		5	Внешнее через коммуникационный порт	
		6	MIN ( FIV , FIC )	
		7	MAX ( FIV , FIC )	
C0.03	Величина момента		Значение по умолчанию	150%
	Диапазон установки		-200%...200.0%	

Параметр C0.01 служит для задания одного из восьми источника момента вращения. Величина момента вращения - это относительная величина, 100% которой соответствует номинальному значению момента ЧПР. Диапазон установки -200%...200.0% что означает максимально возможное двукратное превышение номинального значения.

Если используются источники 1...7, то значения должны быть в диапазоне -100%...100.0%. При этом величине 100% соответствует значение параметра C0.03

C0.05	Максимальное значение частоты при управлении моментом (прямое вращение)	Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ... Максимальная частота ЧПР	
C0.06	Максимальное значение частоты при управлении моментом (реверсное вращение)	Значение по умолчанию	50.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ... Максимальная частота ЧПР	

Эти два параметра используются для задания верхней границы частоты при управлении моментом. В этом режиме управления если момент на валу меньше чем требуется, ЧПР будет увеличивать частоту до достижения требуемой величины момента. Во избежание поломки механических частей электродвигателя и/или нагрузки, необходимо ограничить максимальную скорость вращения.

Вы можете динамически изменять эти границы в процессе управления моментом вращения.

C0.07	Время разгона при управлении моментом	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00с ... 650.00с	
C0.08	Время замедления при управлении моментом	Значение по умолчанию	0.00с
	Диапазон установки	0.00с ... 650.00с	

Если используется режим управления моментом вращения, то разница между текущим моментом вращения нагрузки и задаваемой величиной момента определяет скорость изменения частоты. Соответственно скорость вращения может меняться слишком быстро, что приведет к шумам или слишком большим механическим нагрузкам. Правильная установка значений этих параметров позволит обеспечить управление вращением вала в щадящем режиме.

Однако, если конкретное применение требует быстрого отклика на потребность изменения момента, то устанавливайте значение параметра равным "0". Например - 2 ЧПР подсоединены для управлением одной нагрузкой. в этом случае один ЧПР (главный) должен быть в режиме управления скоростью, а второй ЧПР (подчиненный) в режиме управления моментом. Подчиненный ЧПР получает от главного ЧПР значение величины момента и должен как можно скорее выполнить команду по увеличению (уменьшению). Как раз в таких случаях и требуется установить значение параметров равным "0"

## Группа параметров C5: Параметры оптимизации управления.

C5.00	Верхняя граница частоты переключения ШИМ	Значение по умолчанию	12.00Гц
	Диапазон установки	0.00Гц ... 15Гц	

Этот параметр используется только в режиме V/f управления.

Он определяет режим волновой модуляции. Если частота ЧПР меньше величины, установленной в этом параметре, то будет использоваться 7-сегментная непрерывная модуляция.

Если частота ЧПР будет выше, то 5-сегментная прерывистая модуляция.

7-сегментная модуляция приводит к большим потерям на выходных ключах, но дает меньшую пульсацию тока, 5-сегментная имеет обратный эффект, что может привести к нестабильной работе на большой частоте.

Для корректировки стабильности работы ЧПР см. описание параметра P4.11, а для потерь и температурных корректировок параметр P0.17

C5.01	Выбор режима ШИМ		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Асинхронная модуляция	
		1	Синхронная модуляция	

Этот параметр используется только в режиме V/f управления.

Асинхронная модуляция используется при высоких частотах работы электродвигателя (больше 100Гц) для увеличения качества напряжения на выходе ЧПР.

C5.02	Режим компенсации		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Без компенсации	
		1	Режим компенсации 1	
		2	Режим компенсации 2	

Не изменяйте значение этого параметра

C5.03	Выбор произвольности несущей ШИМ		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Функция не используется	
		1 ... 10	Произвольность глубины несущей ШИМ	

Подбор произвольности глубины несущей ШИМ позволяет уменьшить шум в электродвигателе и электромагнитные помехи от работы ЧПР.

C5.04	Разрешение на быстрое увеличение тока		Значение по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Не разрешено	
		1 ... 10	Разрешено	

Разрешение на быстрое увеличение тока сокращает количество ошибок по току. Однако слишком долгое использование этого режима может привести к перегреву ЧПР и выдаче ошибок СВС.

C5.05	Компенсация определения величины тока		Значение по умолчанию	5
	Диапазон установки		0 ... 100	

Не изменяйте значение этого параметра

C5.06	Установка порога низкого напряжения		Значение по умолчанию	100%
	Диапазон установки		60.0%...140.0%	

Этот параметр устанавливает границу напряжения при опускании ниже которого ЧПР выдаст ошибку LU. Для разных входных напряжений величина "100%" соответствует различным значениям.

Для 1-ф 220В или 3ф 220В — это 200В

Для 3-ф 380В — это 350В

Для 3-ф 690В — это 650В

C5.07	Режим оптимизации при векторном управлении		Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Без оптимизации	
		1	Режим оптимизации 1	
		2	Режим оптимизации 2	

1: Режим оптимизации 1 - используется когда необходимо обеспечить линейность управления моментом

2: Режим оптимизации 2 - используется когда необходимо обеспечить стабильность скорости

## Группа параметров С6: Параметры настройки Аналоговых входов FIV / FIC

Далее оба входа вместе для краткости будут именоваться "FI"

С6.00	Минимальное значение на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	0.00В
	Диапазон установки	-10.00В...С6.02	
С6.01	Соответствующая установка для минимального значение на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.02	Точка перегиба 1 на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	3.00В
	Диапазон установки	С6.00 ... С6.04	
С6.03	Соответствующая установка для точка перегиба 1 на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	30.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.04	Точка перегиба 2 на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	6.00В
	Диапазон установки	С6.02 ... С6.06	
С6.05	Соответствующая установка для точки перегиба 2 на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	60.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.06	Максимальное значение на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	10.00В
	Диапазон установки	С6.06 ... 10.00В	
С6.07	Соответствующая установка для максимального значения на входе FI (зависимость 4)	Значение по умолчанию	100.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.08	Минимальное значение на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	0.00В

	Диапазон установки	-10.00В...С6.02	
С6.09	Соответствующая установка для минимального значение на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.10	Точка перегиба 1 на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	3.00В
	Диапазон установки	С6.00 ... С6.04	
С6.11	Соответствующая установка для точка перегиба 1 на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	30.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.12	Точка перегиба 2 на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	6.00В
	Диапазон установки	С6.02 ... С6.06	
С6.13	Соответствующая установка для точки перегиба 2 на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	60.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	
С6.14	Максимальное значение на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	10.00В
	Диапазон установки	С6.06 ... 10.00В	
С6.15	Соответствующая установка для максимального значения на входе FI (зависимость 5)	Значение по умолчанию	100.0%
	Диапазон установки	-100.0%...100.0%	

Параметры для зависимостей 4 и 5 аналогичны параметрам для зависимостей 1,2 и 3. Отличие состоит в том что зависимости 1,2 и 3 линейные, а 4 и 6 более сложные и состоят из 4-х сегментов как показано на рисунке ниже.

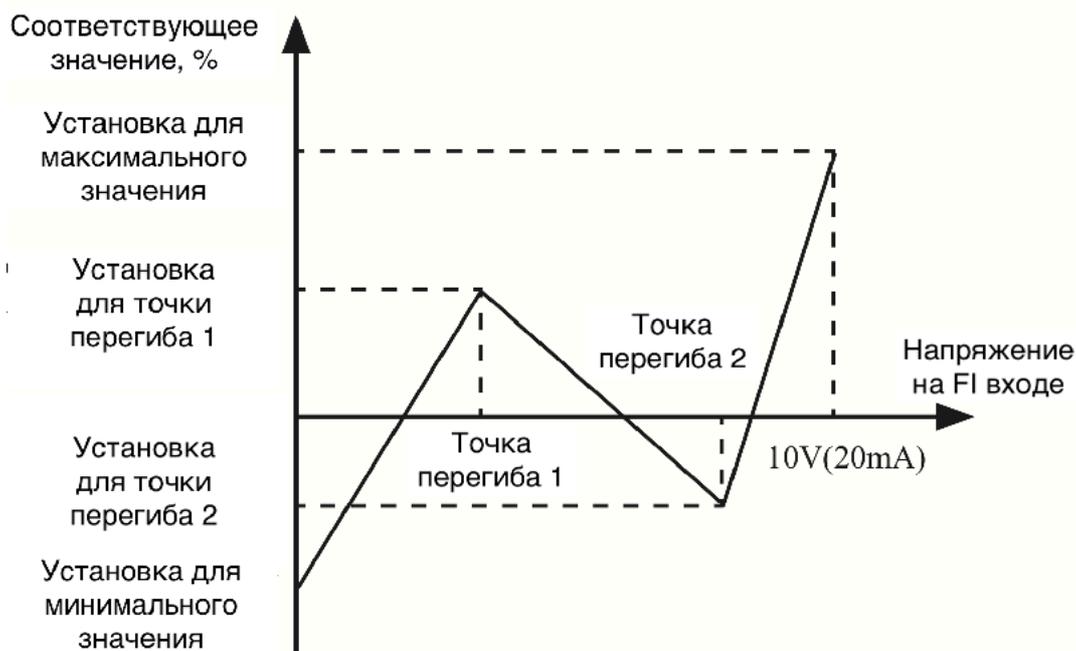


Рис. 4-29 Схематическое изображение зависимостей 4 и 5

При установке параметров зависимостей для F1 помните, что значения минимального напряжения, точки перегиба 1, точки перегиба 2 и максимального напряжения должны быть выбраны по нарастающей.

Параметр P5.33 используется для выбора одной из пяти зависимостей для FIC/FIV.

C6.16	Соответствие точке колебания сигнала на FIV	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
C6.17	Амплитуда колебания около точки колебания сигнала на FIV	Значение по умолчанию	0.5%
	Диапазон установки	0.0%...100.0%	
C6.16	Соответствие точке колебания сигнала на FIC	Значение по умолчанию	0.0%
	Диапазон установки	-100%...100.0%	
C6.17	Амплитуда колебания около точки колебания сигнала на FIC	Значение по умолчанию	0.5%
	Диапазон установки	0.0%...100.0%	

ЧПР поддерживает функцию отсекаания случайных колебаний на аналоговых входах FIV и FIC. Поясним на примере как работает эта функция:

Предположим, что уровень сигнала на входе FIV колеблется около значения 5В. Диапазон колебания 4.9В - 5.1В. При этом минимальное значение на входе FIV может быть 0.0В, что соответствует 0.0% и максимальное значение 10.0В, что соответствует 100%. Тогда обнаруживаемые величины на FIV входе будут находиться в диапазоне 49.0%-51.0%. Если эти колебания на аналоговом входе являются паразитными или не важными и не должны учитываться ЧПР, то Вам нужно установить параметр С6.16 в "50.0%" и параметр С6.17 в "1.0%". После этого ЧПР будет расценивать уровень сигнала на аналоговом входе FIV стабильным и равным 50.0% до того момента, пока амплитуда колебаний будет не больше чем значение параметра С6.17

### Группа параметров СС: Корректировка значений аналоговых входов / выходов

СС.00	FIV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	0.500В ... 4.000В	
СС.01	FIV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	0.500В ... 4.000В	
СС.02	FIV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	6.000В ... 9.999В	
СС.03	FIV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	6.000В ... 9.999В	

Значения этих параметров устанавливаются на заводе изготовителе при тестировании конкретного ЧПР. Не изменяйте значения этих параметров.

СС.12	FOV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	0.500В ... 4.000В	
СС.13	FOV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	0.500В ... 4.000В	

СС.14	FOV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	6.000В ... 9.999В	
СС.15	FOV	Значение по умолчанию	Установлено на заводе-изготовителе
	Диапазон установки	6.000В ... 9.999В	

Значения этих параметров устанавливаются на заводе изготовителе при тестировании конкретного ЧПР. Не изменяйте значения этих параметров.

СС.16	Резерв
СС.17	Резерв
СС.18	Резерв
СС.19	Резерв

### Группа параметров D0: Параметры мониторинга состояния

Параметр	Отображаемая величина	Шаг измерения
D0.00	Текущая частота	0.01Гц
D0.01	Заданная частота	0.01Гц
D0.02	Напряжение шины	0.1В
D0.03	Напряжение на выходе	1В
D0.04	Ток на выходе	0.01А
D0.05	Выходная мощность	0.1кВт
D0.06	Выходной момент вращения	0.1%
D0.07	Статус дискретного входа S	1
D0.08	Статус выхода M01	1
D0.09	Резерв	
D0.10	Напряжение FIC	0.01В
D0.11	Резерв	
D0.12	Текущее значение счетчика	1
D0.13	Текущее значение длины	1

D0.14	Скорость вращения вала	1
D0.15	Заданное значение PID	1
D0.16	Сигнал обратной связи PID	1
D0.17	Шаг ПЛК	1
D0.18	Частота на импульсном входе	0.01кГц
D0.19	Резерв	
D0.20	Оставшееся время	0.1 мин
D0.21	Напряжение FIV до корректировки	0.001В
D0.22	Напряжение FIC до корректировки	0.001В
D0.23	Резерв	
D0.24	Линейная скорость	1 м/мин
D0.25	Текущее время с напряжением питания	1 мин
D0.26	Текущее время работы	0.1 мин
D0.27	Частота на импульсном входе	1Гц
D0.28	Заданная величина через коммуникационный порт	0.01%
D0.29	Резерв	
D0.30	Основная ( X ) частота	0.01Гц
D0.31	Дополнительная ( Y ) частота	0.01Гц
D0.32	Просмотр любой ячейки памяти	
D0.33	Резерв	
D0.34	Резерв	
D0.35	Заданный момент вращения	0.1%
D0.36	Резерв	
D0.37	Коэффициент мощности	0.1
D0.38	Резерв	
D0.39	Заданное напряжение для V/f разделенного режима управления	1В
D0.40	Напряжение на выходе для V/f разделенного режима управления	1В
D0.41	Резерв	
D0.42	Резерв	

D0.43	Резерв	
D0.44	Резерв	
D0.45	Информация об ошибке	0

## **Приложение Б**

### **Протокол обмена данными**

ЧПР серии TAY-C обеспечивает интерфейс обмена данными RS232/ RS485 и поддерживает протокол обмена Modbus. Управление частотным преобразователем может осуществляться с помощью компьютера или PLC (с соответствующей функцией). Используя протокол обмена данными Вы можете отправлять соответствующие команды для ЧПР, читать и изменять параметры ЧПР, узнавать об его состоянии и получать информацию об ошибках.

#### **1. Что включает соглашение**

Последовательный протокол обмена данными определяет последовательность передачи информации и ее формат включая формат опроса хоста, кодировку хоста. Содержание информационной части - номер функции, код действия, контрольную сумму и т.д.

При возникновении ошибок обмена данными или невозможности выполнения требований хоста, создается ответ с информацией об ошибке.

#### **2. Режим использования**

ЧПР с портом RS232/RS485 для доступа к шине с одним управляющим (хост) устройством

#### **3. Архитектура шины данных**

- Интерфейс RS232/RS485
- Асинхронный последовательный режим передачи данных, полудуплексный режим. В то же время, одновременно только одно устройство (хост или ЧПР) могут передавать данные - все остальные устройства могут в этот момент только читать данные.
- Топологическая структура сети - один хост (PC или PLC) без адреса, остальные устройства в сети имеют уникальный адрес от 1 до 247

#### **4. Описание протокола**

ЧПР серии TAY-C может быть подключен с помощью протокола обмена данными типа Modbus, в котором в сети существует только одно устройство (хост или ведущий или master), которое может посылать в сеть так называемый “запрос/команду”. Остальные устройства в сети (машины, slave, ведомые) могут только предоставлять данные по запросу/команде хоста или выполнять какие-то действия по получении запроса/команды и не могут обмениваться сообщениями между собой. Под словом “хост” в данном случае понимается персональный компьютер, программируемый логический контроллер или другое промышленное управляющее оборудование. Под словом “машина” в данном случае понимается ЧПР серии TAY-C.

Хост может посылать запросы всем машинам одновременно (широковещательный режим) или только одному. Для широковещательного режима зарезервирован адрес

0 (при использовании в команде этого адреса она принимается всеми машинами в сети).

## 5. Структура данных

Структура данных ЧПР серии TAY-C следующая: используется Modbus RTU, сообщения посылаются с интервалом хотя бы 3,5 символа (14 бит).

Передаваемые данные записываются в шестнадцатиричном формате - 0...9, A...F. Сообщение должно передаваться непрерывно без пауз между его составляющими частями. Если кадр сообщения закончится более чем на полтора символа раньше чем началась ожидаемая 3,5 символьная пауза, то принимающая машина расценит это сообщение как ошибочное и следующий байт информации расценит как начало следующего сообщения. Также, если протяженность нового сообщения менее 3,5 символа, то принимающая машина будет считать его частью предыдущего, что приведет к ошибке так как контрольная сумма будет отличаться от ожидаемой.

### Формат кадра RTU

В протоколе Modbus RTU сообщение начинает восприниматься как новое после паузы (тишины) на шине длительностью не менее 3,5 шестнадцатеричных символов (14 бит), то есть величина паузы в секундах зависит от скорости передачи.

Формат кадра показан в таблице ниже:

Заголовок кадра START		пауза длиной 3,5 символа
Адрес ADR		1-247
Код команды		03: читать параметр 06: записать параметр
Данные	DATA (N-1)	номер параметра, его значение или другая информация
	DATA (N-2)	
	....	
	DATA (0)	
Контрольная сумма	старший разряд CRC	Контрольная сумма 2 байта
	младший разряд CRC	
END		пауза длиной 3,5 символа

Поле адреса всегда (да же в ответах на запрос/команду, посланную хостом) содержит только адрес машины. Благодаря этому хост знает, от какой машины пришёл ответ.

Поле «Адрес ADR» - адрес машины - в данном случае ЧПР

Поле «Код команды» говорит модулю о том, какое действие нужно выполнить - 03H - чтение значения регистра, 06H - запись в регистр.

Поле «Данные» может иметь произвольное количество байтов в диапазоне от 0 до 255. В нём может содержаться информация о параметрах, используемых в запросах хоста или ответах машины.

Поле «Контрольная сумма» содержит контрольную сумму CRC длиной 2 байта

## 6. Адреса регистров (параметров) для чтения текущих значений

Адрес регистра (ADR)	Описание параметра в регистре
1000	значение заданное по сети Modbus (-100000+100000 - в десятичном формате)
1001	текущая частота
1002	напряжение шины
1003	напряжение на выходе
1004	ток на выходе
1005	мощность на выходе
1006	момент на выходе
1007	текущая скорость
1008	статус дискретного входа S
1009	статус дискретного выхода M01
100A	напряжение на входе FIV
100B	ток на входе FIC
100C	резерв
100D	значение счетчика импульсов
100E	значение счетчика длины
100F	Скорость нагрузки
1010	установка PID
1011	обратная связь PID
1012	шаг ПЛК
1013	частота импульсов на импульсном входе (размерность 0,01кГц)
1014	резерв
1015	оставшееся время работы
1016	напряжение на входе FIV до корректировки
1017	ток на входе FIC до корректировки

1018	резерв
1019	линейная скорость
101A	время от момента подключения к сети питания
101B	текущее время работы
101C	частота импульсов на импульсном входе (размерность 1Гц)
101D	величина заданная по сети
101E	резерв
101F	значение частоты X
1020	значение частоты Y

**Важно:** величина заданная по сети - это относительная величина в диапазоне -10000+10000 соответствующая диапазону процентов от -100.00% +100.00%. Для частоты этот процент соотносится с максимальной частотой заданной параметром P0.12;

## 7. Адреса регистров (параметров) для записи управляющих команд и определения состояния ЧПР

Команды управления (только запись)

Адрес регистра (ADR)	Описание команды
2000	0001: вращаться в прямом направлении
	0002: вращаться в реверсном направлении
	0003:
	0004:
	0005: останов со свободным выбегом
	0006: замедляться
	0007: сброс ошибок

Чтение состояния ЧПР

Адрес регистра (ADR)	Описание статуса
3000	0001: вращается в прямом направлении
	0002: вращается в реверсном направлении
	0003: остановлен

#### Проверка пароля

Адрес регистра (ADR)	Описание
1F00	*****

#### Управление дискретными выходами (только запись)

Адрес регистра (ADR)	Описание
2001	Бит0: резерв Бит1: резерв Бит2: релейный выход Бит3: резерв Бит4: выход M01

#### Управление аналоговым выходом FOV (только запись)

Адрес регистра (ADR)	Описание
2002	0-7FFF (0%-100%)

#### Управление аналоговым выходом FOC (только запись)

Адрес регистра (ADR)	Описание
2003	0-7FFF (0%-100%)

#### Управление частотным выходом (только запись)

Адрес регистра (ADR)	Описание
2004	0-7FFF (0%-100%)

#### Информация об ошибках

Адрес регистра (ADR)	Описание
----------------------	----------

8000	0000: нет ошибки 0001: резерв 0002: превышение тока при разгоне 0003: превышение тока при замедлении 0004: превышение тока при постоянной скорости 0005: превышение напряжения при разгоне 0006: превышение напряжения при замедлении 0007: превышение напряжения при постоянной скорости 0008: 0009: ошибка низкого напряжения 000A: перегрузка 000B: перегрузка двигателя 000C: резерв 000D: 000E: перегрев 000F: внешняя ошибка 0010: Ошибка коммуникации 0011: 0012: ошибка определения значения тока 0013: ошибка вращения двигателя 0014: резерв 0015: ошибка чтения/записи параметров 0016: внутренняя ошибка ЧПР 0017: замыкание в двигателе 0018: резерв 0019: резерв 001A: достигнуто время работы 001B: резерв 001C: резерв 001D: достигнуто время работы 001E: отсутствует нагрузка 001F: обратная связь для PID потеряна 0028: 0029: 002A: слишком большое колебание скорости двигателя 002B: слишком большая скорость двигателя 002D: перегрев двигателя 005A: ошибка энкодера 005B: энкодер не подсоединен 005C: ошибка начального положения 005E:
------	---

Ошибки обчена данными

Адрес регистра (ADR)	Описание
----------------------	----------

8001	0000: нет ошибки 0001: ошибка пароля 0002: ошибка команды 0003: ошибка контрольной суммы 0004: ошибка адреса 0005: неправильный параметр 0006: 0007: система заблокирована 0008: ошибка операций с памятью
------	--

## 8. Группа параметров PD

Структура д

	Скорость обмена	Значение по умолчанию	0005
PD.00	Диапазон установки	0: 300BPS 1: 600BPS 2: 1200BPS 3: 2400BPS 4: 4800BPS 5: 9600BPS 6: 19200BPS 7: 38400BPS 8: 57600BPS 9: 115200BPS	

Этот параметр используется для выбора скорости обмена данными между ЧПР и компьютером (хостом). Чем больше значение скорости, тем быстрее происходит коммуникация, однако при наличии внешних помех может возникать большое количество ошибок передачи данных.

	Формат данных	Значение по умолчанию	3
PD.01	Диапазон установки	0: без контроля четности <8,N,2> 1: с контролем четности <8,E,1> 2: с контролем нечетности <8,O,1> 3: без контроля четности <8,N,1>	

Этот параметр используется для выбора формата посылки данных

PD.02	Адрес ЧПР	Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	1-247, 0 для широкопередаточного режима	

Этот параметр задает адрес ЧПР в сети передачи данных. Он должен быть уникален для каждого устройства в сети.

PD.03	Задержка ответа	Значение по умолчанию	2 мс
	Диапазон установки	0-20мс	

Этот параметр определяет задержку ответа ЧПР на запрос хоста. Значение параметра должно соотносится со временем обработки данных в хост машине.

PD.04	Таймаут обмена данными	Значение по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с (не используется) 0,1-60,0 с	

Если значение этого параметра равно 0.0 с, то этот параметр не используется  
Если значение этого параметра отлично от 0.0 с, то если время между соседними сообщениями больше этого значения то ЧПР выдает ошибку обмена данными (CE).  
Как правило этот параметр установлен в 0.

PD.05	Выбор протокола обмена данными	Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0: не стандартный Modbus 1: стандартный Modbus	

Если значение параметра равно "1", то выбран стандартный Modbus протокол  
Если значение параметра равно "0", то при подаче запроса/команды "чтение значения" количество байт возвращаемое ЧПР будет на один больше от стандартного Modbus протокола.

PD.06	Размерность чтения величины тока	Значение по умолчанию	1
	Диапазон установки	0: 0,01А 0: 0,1А	

Параметр используется размерность чтения значения тока при обмене данными