

# *TOSVERT VF-AS3*

## Руководство по функциям управления насосами

**TOSHIBA INDUSTRIAL PRODUCTS AND SYSTEMS CORPORATION**

Примечание

1. Внимательно прочитайте это руководство перед использованием инвертора.
2. После прочтения пользователь должен держать это руководство под рукой, чтобы использовать при обслуживании и осмотре в будущем.
3. Обратите внимание, что содержание данного документа может изменяться без предварительного уведомления.

## ■ Функции

VF-AS3 может поддерживать производительность системы подачи воды, контролируя каждый насос. Чтобы управлять количеством насосов, можно использовать следующие методы.  
(НЕ используйте данную функцию при установке параметра F519=1, который устанавливает 0.01с как единицы для Асс/Дес, при использовании программы версии V106 или менее.)

- Управление насосом 0 от инвертора, и увеличение / уменьшение количества насосов, подключенных к сети (A200=1)
- Возможность подключения до четырех насосов к одному инвертору (поочередно), увеличение / уменьшение количества насосов переключением управления от инвертора и от сети (A200=2)
- Управление до 10 насосов, работающих от инверторов (инвертор на каждый насос), увеличение / уменьшение количества насосов посредством управления по сети RS485 (A200=7)

## ■ Установка параметров

№	Наименование	Диапазон изменения	По умолчанию	Параметр Доступен (X) Недоступен (-)		
				A200=1	A200=2	A200=7
A200	Управление насосами	0: Отключено 1: Многонасосное управление 1 (Инвертор фиксирован, ПИД) 2: Многонасосное управление 2 (поочередное управление, ПИД) 3-6: - 7: Межинверторное управление 1 (ПИД)	0	X	X	X
A201	Функция выхода R4 (B)	210: Всегда ВЫКЛ	210	X	X	-
A202	Функция выхода R5 (B)	211: Всегда ВКЛ	210	X	X	-
A203	Функция выхода R6 (B)	212: Управление насосом 213: Управление насосом (инверс.)	210	X	X	-
A209	Кол-во ведомых насосов	0-9	0	-	-	X
A210	Выбор номера насоса	Номер насоса, который нужно отключить от системы 0: Отключено +1: Насос 1 +2: Насос 2 +4: Насос 3 +8: Насос 4 +16: Насос 5 +32: Насос 6 +64: Насос 7 +128: Насос 8 +256: Насос 9	0	X	X	X
A211	Сброс совокупных данных насосов	0-9: - 10-19: Сброс времени наработки насосов 0 - 9 20-29: Сброс количества пусков насосов 1 - 9 (Количество пусков насосов 1 - 9 не отображается.)	0	X	X	X
A212	Последовательность переключения насосов	0: Фиксированно 1: По кругу 2: Усреднение времени работы	0	X	X	X

№	Наименование	Диапазон изменения	По умолчанию	Параметр Доступен (X) Недоступен (-)		
				A200=1	A200=2	A200=7
A213	Состояние управления насосами от сети при отключении команды пуска инвертора	0: Останов 1: Останов при аварии 2: Продолжение работы	0	X	X	-
A220	Частота условия увеличения количества насосов	0.0 – UL (Гц)	50.0/60.0 <sup>*1</sup> (после V106) UL (до V104)	X	X	X
A221	Задержка увеличения количества насосов	0.0 – 600.0 (с)	3.0 (после V106) 0.0 (до V104)	X	X	X
A222	Частота условия уменьшения количества насосов	0.0 – UL (Гц)	0.0	X	X	X
A223	Задержка уменьшения количества насосов	0.0 – 600.0 (с)	3.0 (после V106) 0.0 (до V104)	X	X	X
A224	Задержка переключения	0.0 – 10.0 (с)	0.5	-	X	-
A225	Темп торможения при включении доп. насоса	0.0: В соотв. с парам. dEC 0.1 – 6000 (с)	10.0	X	-	-
A226	Частота включения дополнительного насоса	0.0 – A220 (Гц)	0.0	X	-	-
A227	Частота старта ПИД при включении дополнит. насоса	0.0 – UL (Гц)	0.0 (после V106) A222 (до V104)	X	-	-
A228	Темп разгона при отключении доп. насоса	0.0: В соотв. с временем ACC 0.1 – 6000 (с)	10.0	X	-	-
A229	Частота отключения дополнительного насоса	A222 – UL (Гц)	50.0/60.0 <sup>*1</sup> (после V106) UL (до V104)	X	-	-
A230	Частота старта ПИД при отключении дополн. насоса	0.0 – UL (Гц)	50.0/60.0 <sup>*1</sup> (после V106) A220 (до V104)	X	-	-
A231	Зона нечувствительности при включении/отключении дополнительного насоса	0.0: Отключено 0.1 – 50.0 (%)	0.0	X	X	X

\*1: зависит от настроек установочного меню

## Параметры функции связи по RS485 (для A200=7)

Обозначение	Наименование	Диапазон изменения	По умолчанию
F802	Номер инвертора	От 0 до 247	0
F820	Скорость передачи RS485 (2)	0: 9600 1: 19200 2: 38400	1
F821	Четность RS485 (2)	0: Отключено 1: Проверка на четность 2: Проверка на нечетность	1
F823	Тайм-аут RS485 (2)	0.0: Отключено От 0.1 до 100.0(с)	0.0
F824	Действия по окончании тайм-аута RS485 (2)	1: Продолжение работы 4: Авария 6: Авария после останова торможением	1
F827	Протокол RS485 (2)	0: TOSHIBA 1: MODBUS	0
F828	Режим контроля тайм-аута RS485 (2)	0: Всегда 1: При выборе управления и задания по сети. 2: Во время управления по сети	1
F829	Тип линии связи RS485 (2)	0: 2-проводная 1: 4-проводная	0

Обозн.	Наименование	Функция	No.	A200=1	A200=2	A200=7
F1xx	Функция входного терминала	Отключить функцию выхода при управлении насосом (откл. управление с выхода, выбр. в [A210])	176/177	X	X	-
		Переключение насоса во время управления (активно при [A212]=1,2)	138/139	X	X	-
F7xx	Функция мониторинга	Время работы насоса 0	95	X	-	X
		Время работы насоса 1	96	X	X	X
		Время работы насоса 2	97	X	X	X
		Время работы насоса 3	98	X	X	X
		Время работы насоса 4	99	X	X	X
		Время работы насоса 5	105	X	-	X
		Время работы насоса 6	106	X	-	X
		Время работы насоса 7	107	X	-	X
		Время работы насоса 8	108	X	-	X
	Время работы насоса 9	109	X	-	X	

## ■ Номер насоса и релейного выхода

Каждый насос подключен к питающей сети через магнитный контактор, который управляется релейным выходным сигналом инвертора.

Ниже приведены номера насосов и релейных выходов.

У инвертора есть три релейных выхода.

Дополнительно могут быть установлены 2 модуля ETB014Z (Расширение входов/выходов (2)). В каждом модуле по 3 релейных выхода, итого максимум возможно использование 9 релейных выходов.

Опция A: ETB014Z в слот A

Опция B: ETB014Z в слот B

### •[A200]="1"

Номер насоса	[A210] <sup>*1</sup> откл. насоса	Релейных выход	Настройка выхода	Примечание	№ для монитора времени работы
Насос 0	-	Inverter	-	-	95
Насос 1	+1	R1	F133=212	Определение номера насоса по реле	96
Насос 2	+2	R2	F134=212		97
Насос 3	+4	R4A (опция в слот A)	F161=212		98
Насос 4	+8	R5A (опция в слот A)	F162=212		99
Насос 5	+16	R6A (опция в слот A)	F163=212		105
Насос 6	+32	R4B (опция в слот B)	A201=212		106
Насос 7	+64	R5B (опция в слот B)	A202=212		107
Насос 8	+128	R6B (опция в слот B)	A203=212		108
Насос 9	+256	FL (R0)	F132=212		109

<sup>\*1</sup>: Если Вы хотите исключить насос из системы, задайте соответствующий номер в A210.

## ●[A200]="2"

Номер насоса	[A210] <sup>*1</sup> откл. насос	Реле	настройка выхода	Примечание	№ для индикации времени работы	
Насос 1 от инвертора	+1	R1	F133=212	Определение номера насоса по реле	96	
Насос 1 от сети		R2	F134=212			
Насос 2 от инвертора	+2	R4A (опция в слот A)	F161=212		97	
Насос 2 от сети		R5A (опция в слот A)	F162=212			
Насос 3 от инвертора	+4	R6A (опция в слот A)	F163=212		98	
Насос 3 от сети		R4B (опция в слот B)	A201=212			
Насос 4 от инвертора	+8	R5B (опция в слот B)	A202=212		99	
Насос 4 от сети		R6B (опция в слот B)	A203=212			
-	-	FL (R0)	-		-	-

<sup>\*1</sup>: Если Вы хотите исключить насос из системы, задайте соответствующий номер в A210.

## ■ Номер насоса и номер инвертора

В случае, если есть несколько систем, которые состоят из насоса и инвертора, все насосы могут эксплуатироваться следующим образом.

- Фиксируется один "Ведущий инвертор" и "Ведомые инверторы" (для остальных)
- Связь между "Ведущим" и "Ведомым" осуществляется по RS485
- Команда задания от "Ведущего" каждому "Ведомому" передается по сети RS485

Чтобы реализовать управление, каждому инвертору присвоен номер, как указано в таблице ниже.

## ●[A200]="7: связь Инвертор - Инвертор 1 (ПИД)"

Номер насоса	[A210] <sup>*1</sup> отключить насос	Номер инвертора	№ для отображения времени работы	Примечание
Насос 0	-	Номер инвертора =10	95	Этот инвертор фиксируется в качестве "Ведущего"  Фиксация "Номера инвертора" для каждого инвертора, задается в F802 каждого ведомого инвертора. Значение F802 должно быть меньше или равно параметру A209 (количество ведомых насосов) ведущего инвертора
Насос 1	+1	Номер инвертора =1	96	
Насос 2	+2	Номер инвертора =2	97	
Насос 3	+4	Номер инвертора =3	98	
Насос 4	+8	Номер инвертора =4	99	
Насос 5	+16	Номер инвертора =5	105	
Насос 6	+32	Номер инвертора =6	106	
Насос 7	+64	Номер инвертора =7	107	
Насос 8	+128	Номер инвертора =8	108	
Насос 9	+256	Номер инвертора =9	109	

<sup>\*1</sup>: Если Вы хотите исключить насос из системы, задайте соответствующий номер в A210.

## ■ Управление

### Подробное описание

#### 1) [A200] = "1: Многонасосное управление 1 (Инвертор фиксируется, ПИД)"

Насос 0 управляется инвертором, другие подключаются непосредственно к питающей сети через магнитный контактор, который управляется сигналом с релейного выхода инвертора. Когда насос 0 управляется посредством ПИД-регулирования, то как только в результате роста выходной частоты инвертора выполняется "условие включения дополнительного насоса", с релейного выхода инвертора поступает сигнал "Включить насос". Как только соответствующий сигнал с релейного выхода инвертора включит контактор, двигатель насоса подключится к питающей сети. Напротив, при выполнении из-за снижения частоты "условия включения дополнительного насоса", сигнал инвертора "Включить насос" сбросится, двигатель насоса будет отключен от питающей сети.

#### •[A212] = "0" (См. пример управления 1)

У насоса с меньшим номером приоритет выше (первым включился, последним отключился)

#### •[A212] = "1" (См. пример управления 2)

Приоритет насосов чередуется (первым включился, первым отключился)

#### •[A212] = "2" (См. пример управления 3)

Насос с меньшим временем работы имеет более высокий приоритет

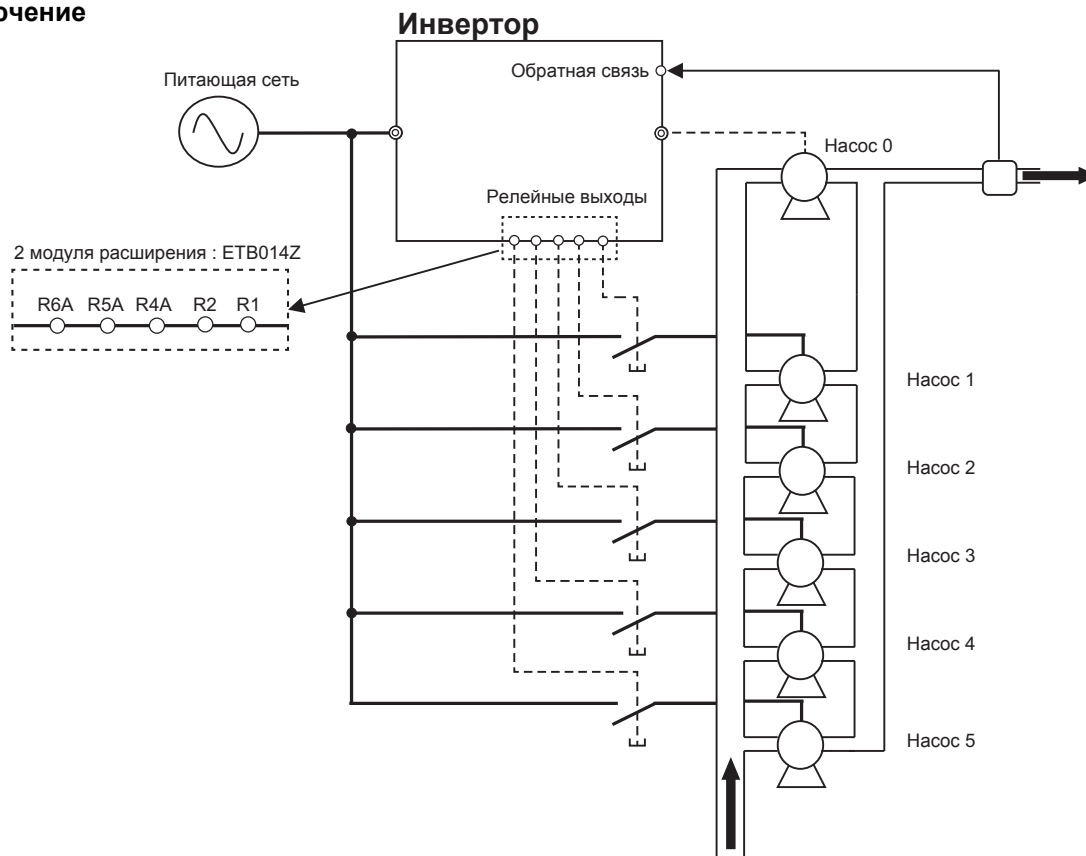
В инвертор могут быть вставлены 2 модуля ETB014Z (расширение входов/выходов (2)). В каждом модуле по 3 релейных выхода, итого максимум возможно использование 9 релейных выходов.

- Количество насосов, управляемых непосредственно инвертором: 1
- Количество насосов, переключаемых инвертором: не более 9
- Количество магнитных контакторов: 1x количество переключаемых насосов

Этот метод позволяет управлять большим количеством насосов с помощью небольшого количества магнитных пускателей.

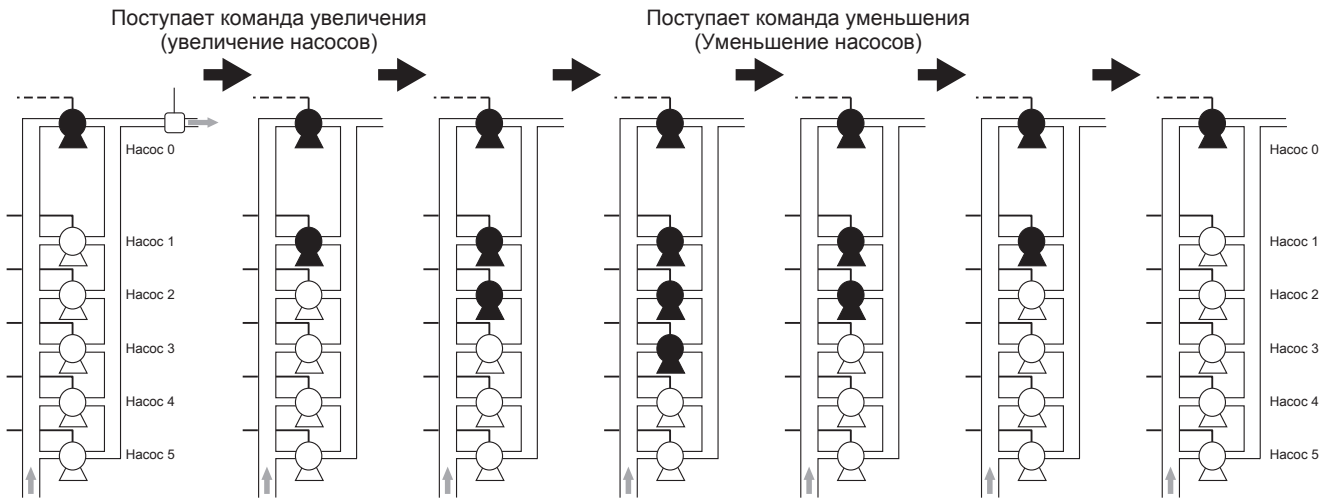
Сопровождается большим колебанием давления в момент включения и отключения насосов, подключенных непосредственно к сети.

### Подключение



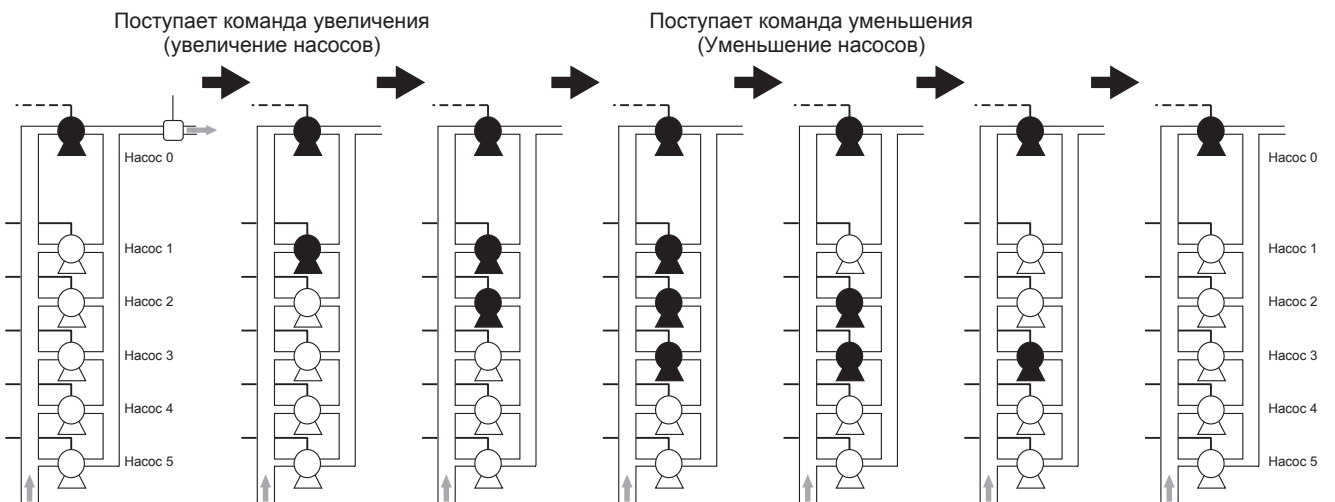
## Пример управления 1: При [A212]="0"

● : Работа ○ : Останов



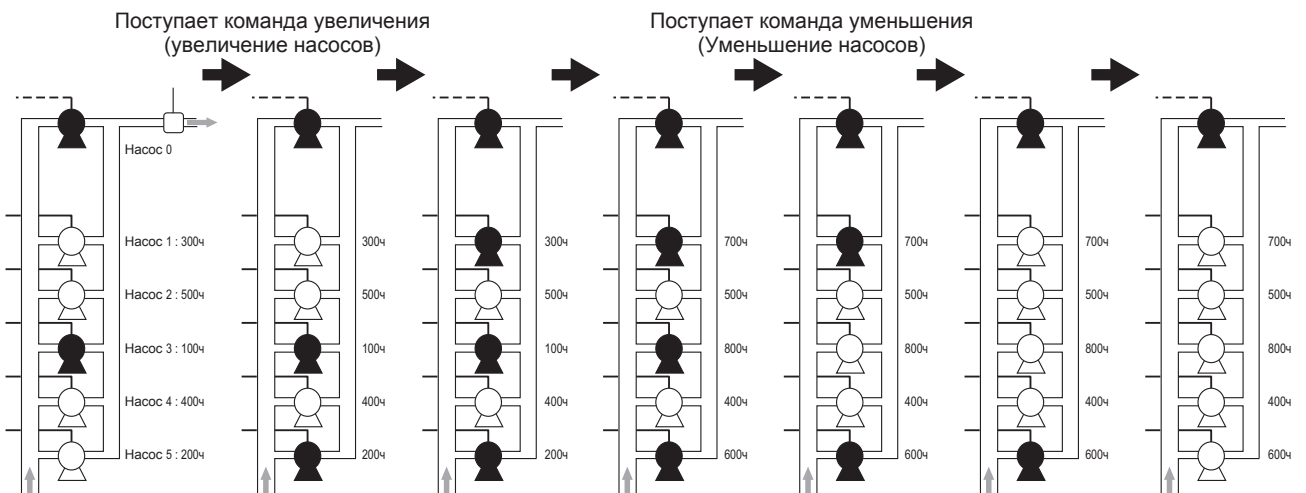
## Пример управления 2: При [A212]="1"

● : Работа ○ : Останов



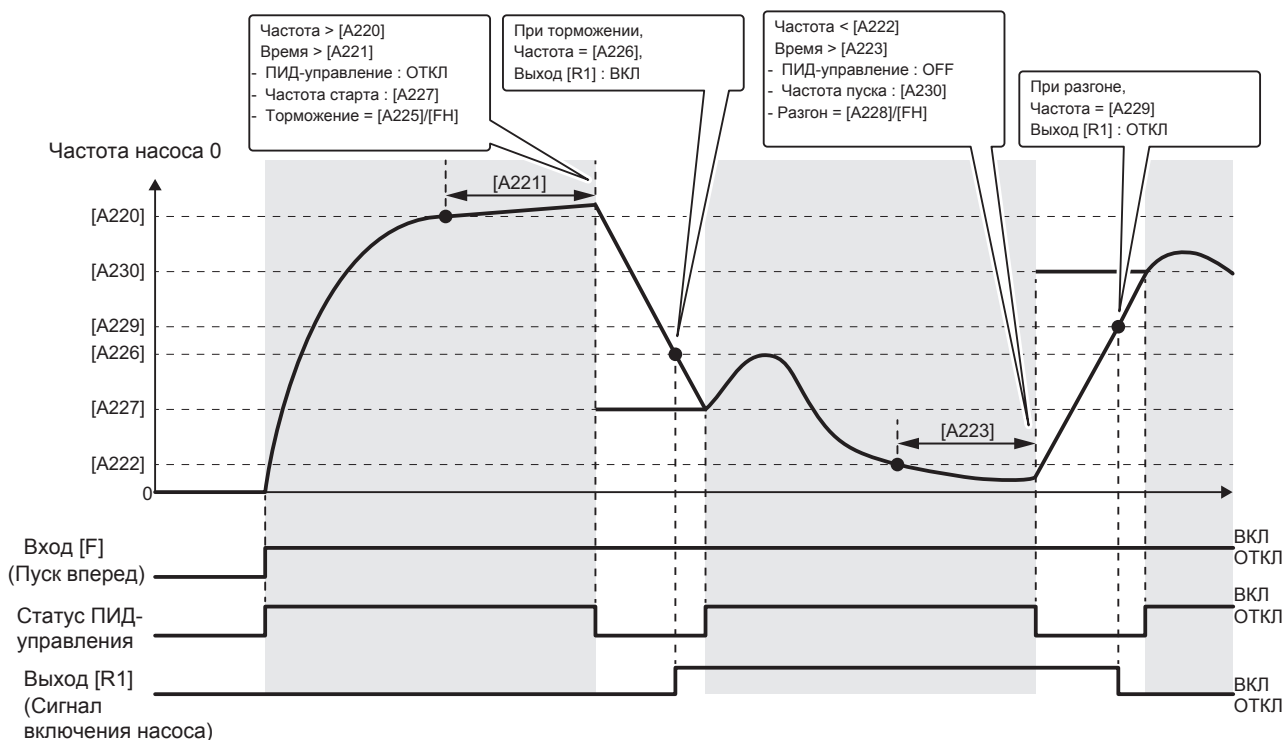
## Пример управления 3: При [A212]="2"

● : Работа ○ : Останов





## Диаграмма



**[A220: Частота условия увеличения количества насосов]**

**[A221: Задержка увеличения количества насосов]**

Количество насосов увеличивается когда выходная частота больше или равна [A220] в течение времени [A221].

**[A222: Частота условия уменьшения количества насосов]**

**[A223: Задержка уменьшения количества насосов]**

Количество насосов уменьшается когда выходная частота меньше или равна [A222] в течение времени [A223].

**[A225: Темп торможения при включении дополнительного насоса]**

**[A226: Частота включения дополнительного насоса]**

**[A227: Частота старта ПИД при включении дополнительного насоса]**

Когда выполняется условие увеличения количества насосов, насос, управляемый инвертором, тормозится с темпом [A225] и в тот момент, когда частота достигает [A226], включается релейный выход пуска дополнительного насоса. Когда после включения дополнительного насоса выходная частота достигает [A227], возобновляется ПИД-регулирование от инвертора.

**[A228: Тем разгона при отключении дополнительного насоса]**

**[A229: Частота отключения дополнительного насоса]**

**[A230: Частота старта ПИД при отключении дополнительного насоса]**

Когда выполняется условие уменьшения количества насосов, насос, управляемый инвертором, разгоняется с темпом [A228] и в тот момент, когда частота достигает [A229], отключается релейный выход дополнительного насоса. Когда после отключения дополнительного насоса выходная частота достигает [A230], возобновляется ПИД-регулирование от инвертора.

## 2) [A200] ="2: Многонасосное управление 2 (поочередное управление, ПИД)"

К одному инвертору может быть подключено не более 4 насосов. Инвертор и питающая сеть подключаются к каждому насосу контакторами, которые управляются релейными сигналами от инвертора.

Когда насос 0 управляется посредством ПИД-регулирования, то как только в результате роста выходной частоты инвертора выполняется "условие включения дополнительного насоса", с релейного выхода инвертора поступает сигнал "Включить насос". При этом насос, управляемый инвертором, переключается напрямую на сеть, а другой насос запускается от инвертора.

Напротив, в случае выполнения "условия отключения дополнительного насоса" в результате снижения выходной частоты, сигнал с выхода инвертора "Включить насос" снимается, насос отключается от питающей сети.

### • При A212=0:

У насоса с меньшим номером приоритет выше (первым включился, последним отключился)

### • При A212=1:

Приоритет насосов чередуется. (первым включился, первым отключился)

### • При A212=2:

У насоса с меньшим временем работы приоритет выше.

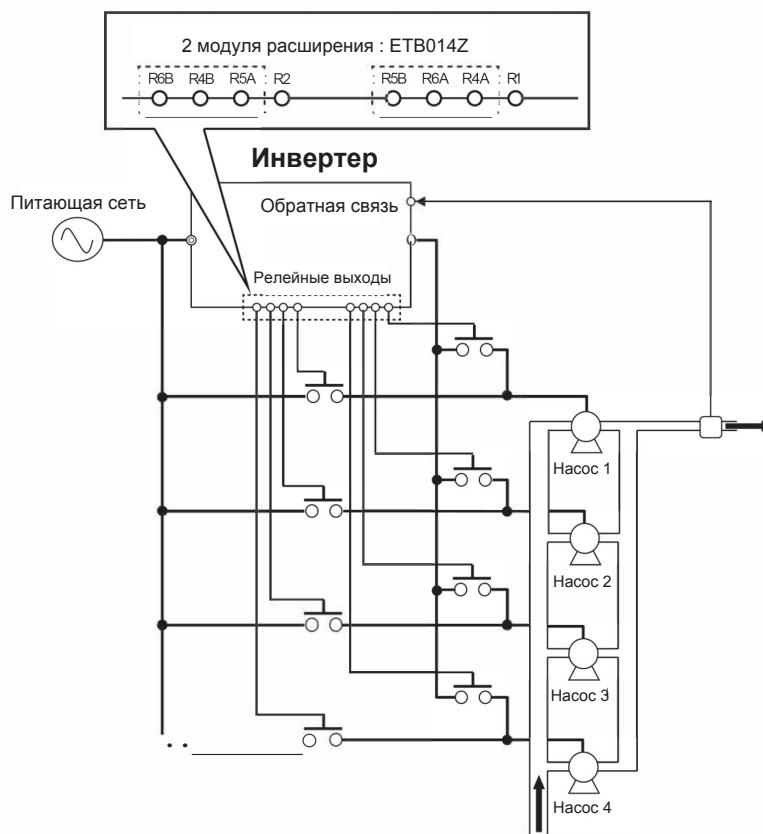
В инвертор могут быть вставлены 2 модуля ETB014Z (расширение входов/выходов (2)). В каждом модуле по 3 релейных выхода, итого максимум возможно использование 9 релейных выходов.

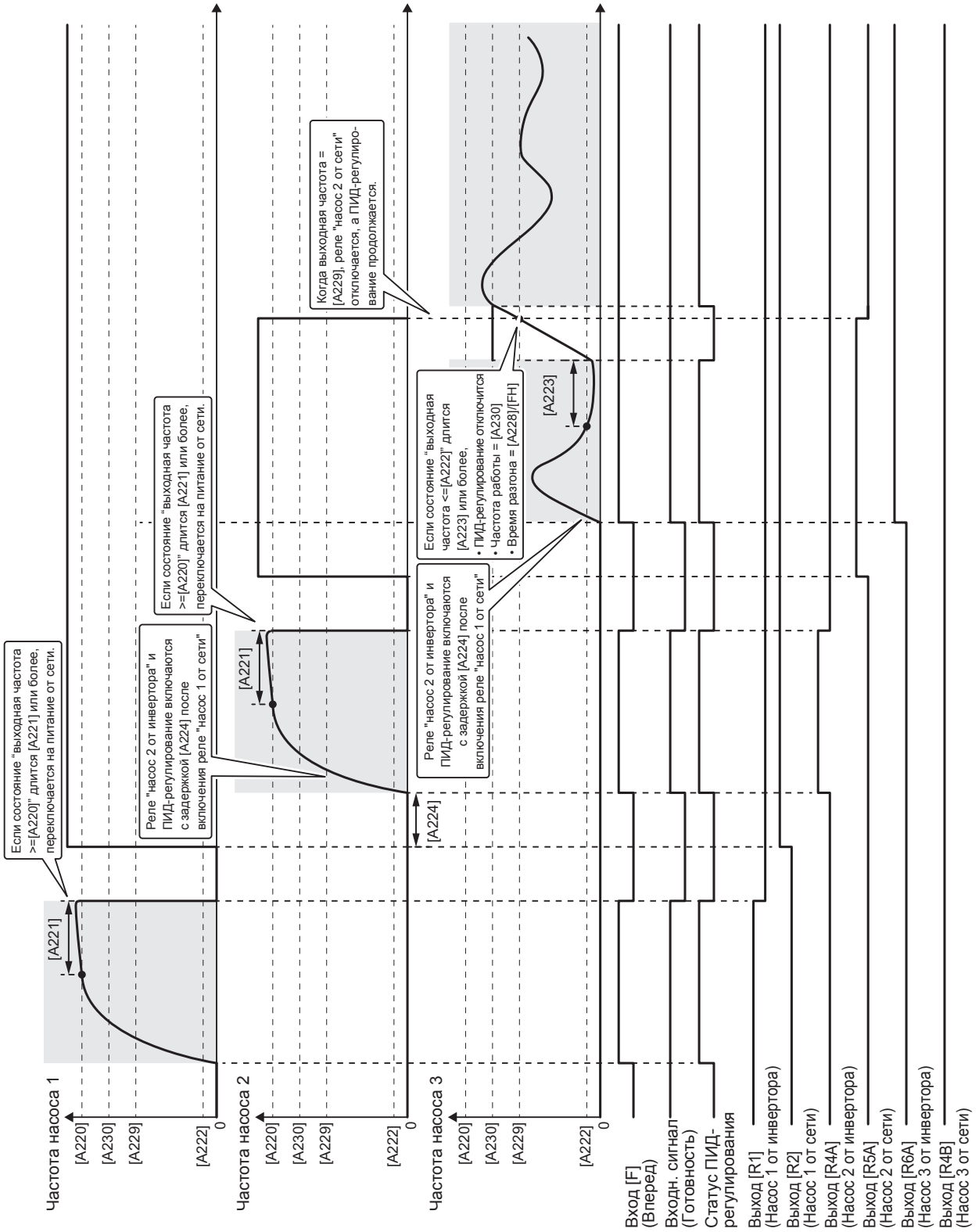
- Количество насосов, управляемых непосредственно инвертором: 1 (поочередное управление)
- Количество насосов, которые могут управляться инвертором: Не более 4 (поочередное управление)
- Количество магнитных контакторов: 2x количество насосов (поочередное управление)

Колебание давление маленькое при переключении насосов.

Данный метод требует по два контактора на каждый насос и большое количество проводов.

### Подключение





**[A220: Частота условия увеличения количества насосов]****[A221: Задержка увеличения количества насосов]**

Количество насосов увеличивается когда выходная частота больше или равна [A220] в течение времени [A221].

**[A222: Частота условия уменьшения количества насосов]****[A223: Задержка уменьшения количества насосов]**

Количество насосов уменьшается когда выходная частота меньше или равна [A222] в течение времени [A223].

**[A224: Задержка переключения]**

Старт управления задерживается на время [A224] с учетом задержки срабатывания контактора.

**[A228: Тем разгона при отключении дополнительного насоса]****[A229: Частота отключения дополнительного насоса]****[A230: Частота старта ПИД при отключении дополнительного насоса]**

При уменьшении количества насосов, насос, управляемый инвертором, ускоряется с темпом [A228], затем, когда частота достигает [A229], отключается релейный выход дополнительного насоса. Затем, когда выходная частота достигает [A230], возобновляется ПИД-регулирование от инвертора. A200=7 (Межинверторное управление 1) доступно при версии программы инвертора V106 и более.

**3) A200=7: Межинверторное управление 1 (ПИД)**

До 10 насосов, где каждый работает от инвертора, могут управляться одним инвертором по RS485.

- Соедините кабелем разъем RS485 CN2 ведущего инвертора с ведомыми инверторами. (Подробнее о подключении см. Руководство по функциям связи RS485 (E6582143).)

- Установите следующие параметры для ведущего и ведомых инверторов.  
F820=1, F821=1, F827=0, F829=0 (2-проводная)

После установки параметров отключите питание, дождитесь пока погаснет ЖК-дисплей, затем включите питание снова. После этой процедуры установки активны.

- Установите следующие параметры для "тайм-аута связи" только для ведомых инверторов. При указанных ниже значениях тайм-аут свыше 3 секунд во время работы вызовет аварию Err5.  
F823=3.0, F824=4

При межинверторном управлении необходимо фиксировать 1 инвертор в качестве "ведущего", остальные в качестве "ведомых". Для "ведущего" инвертора необходимо установить

- A200=7

- A209=количество ведомых (должно быть задано 1 или более)

- F802=10

Для "ведомых" инверторов необходимо установить F802= номер инвертора.

Значение F802 должно быть меньше или равно значению A209 в "ведущем" инверторе. Более того, значение F802 для каждого "ведомого" не должно повторяться. (A209 для "ведомых" равно 0.)

"Ведущий" инвертор работает в режиме ПИД-регулирования и выдает команды задания "ведомым" инверторам. При выполнении "условия увеличения количества насосов" в результате увеличения частоты, увеличивается задание на второй инвертор.

Напротив, при выполнении "условия уменьшения насосов" в результате уменьшения выходной частоты, задание на второй инвертор уменьшается. Если команда задания на второй инвертор равна 0, то он останавливается.

Порядок включения/отключения инвертора зависит от установки A212, как указано ниже.

**•[A212] = "0" (См. пример управления 1)**

Маленький номер насоса - высокий приоритет. (Первым включился, последним отключился)

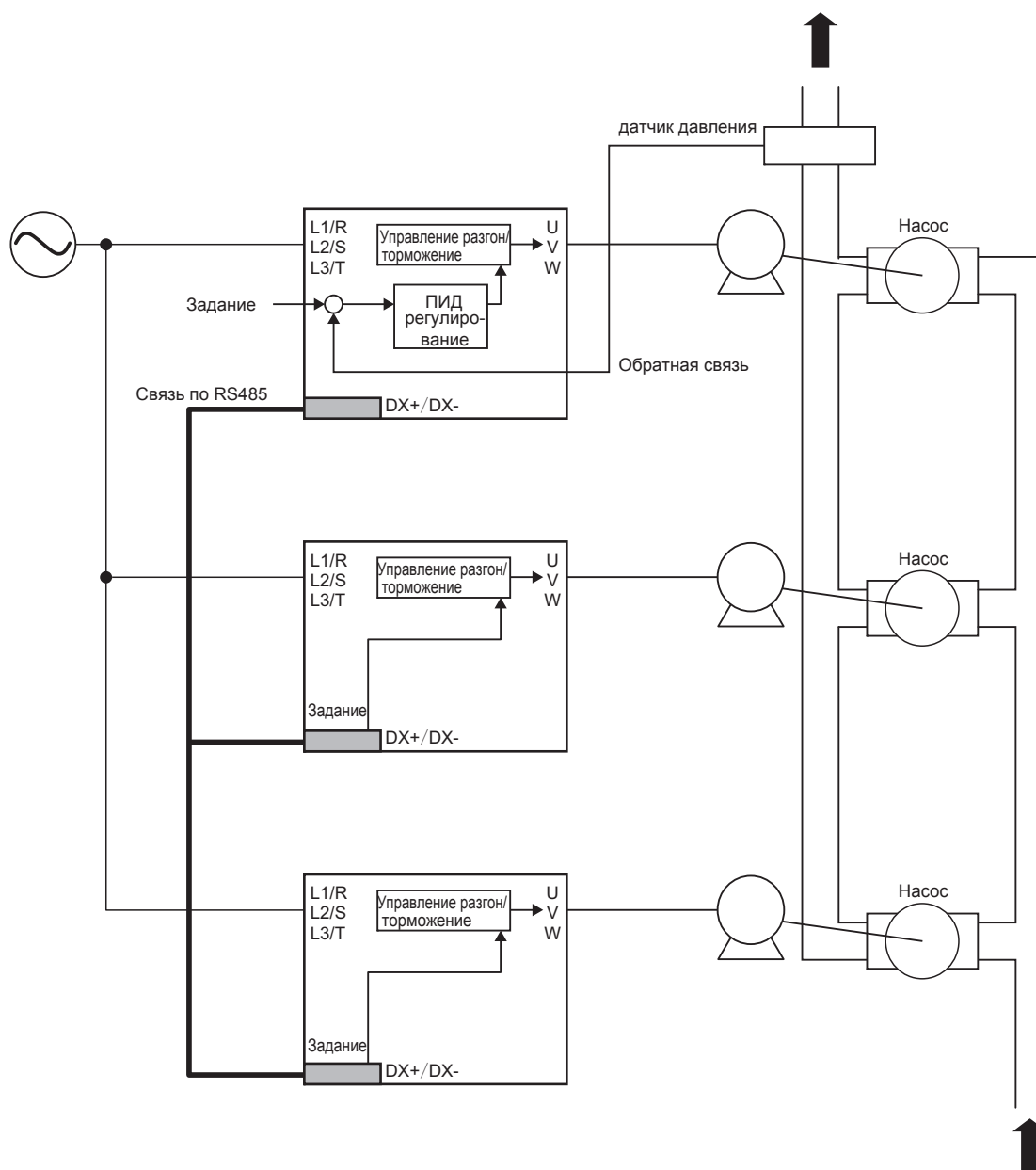
**•[A212] = "1" (См. пример управления 2)**

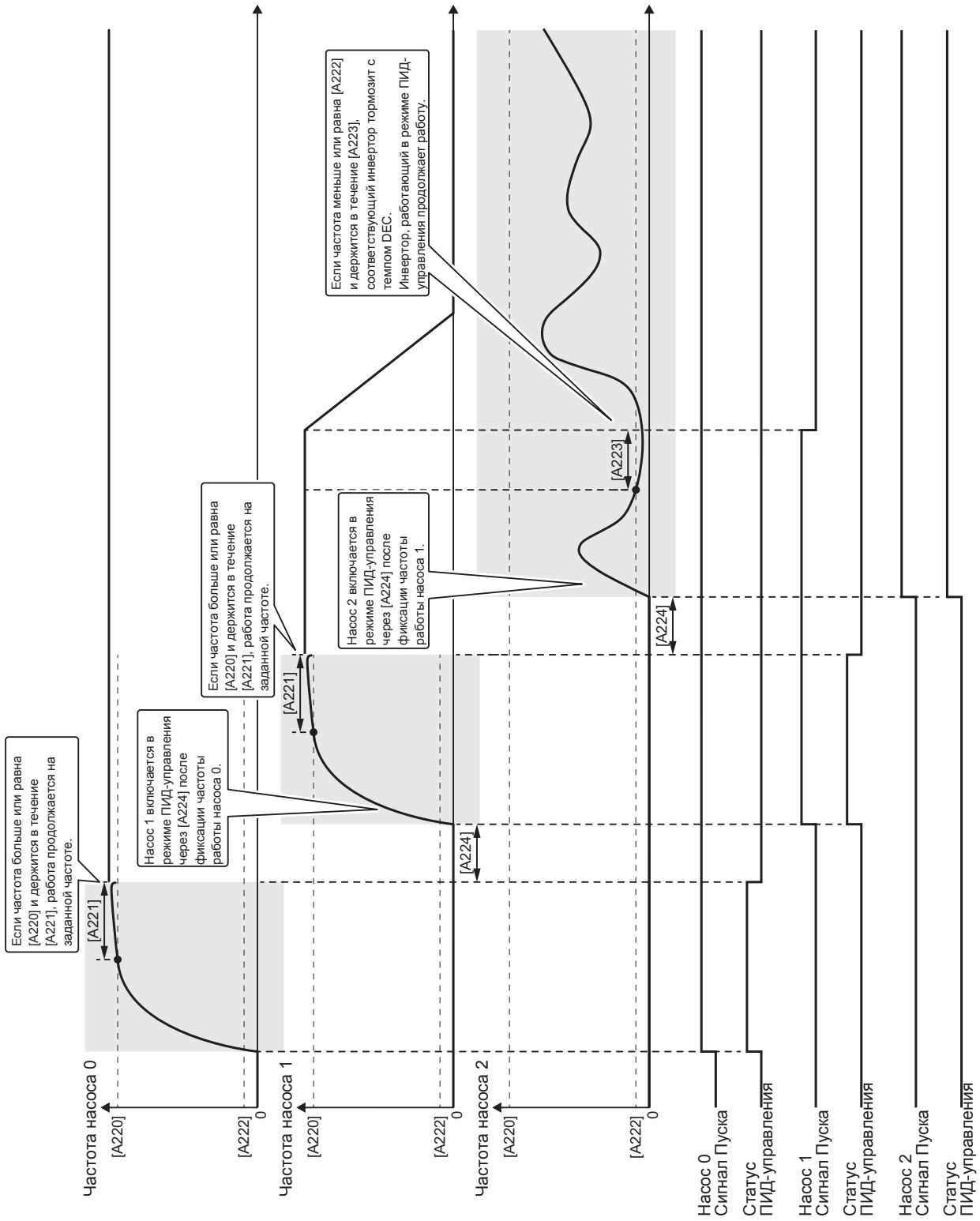
Приоритет чередуется. (Первым включился, первым отключился)

**•[A212] = "2" (См. пример управления 3)**

Насос с меньшим временем наработки имеет более высокий приоритет.

## Пример подключения





Нижеуказанные параметры должны быть установлены для "ведущего" инвертора. Не устанавливайте их для "ведомого" инвертора.

●[A209: Количество ведомых]

Количество ведомых насосов.

●[A220: Частота условия увеличения количества насосов]

●[A221: Задержка увеличения количества насосов]

Количество насосов увеличивается, когда выходная частота равна [A220] или более в течение времени [A221].

●[A222: Частота условия уменьшения количества насосов]

●[A223: Задержка уменьшения количества насосов]

Количество насосов уменьшается, когда выходная частота равна [A222] или меньше в течение времени [A223].

●[A224: Задержка переключения]

Старт управления задерживается на время [A224] с учетом задержки срабатывания контактора.

■ Другие параметры

[A213: Состояние управления насосами от сети при отключении команды пуска инвертора]

0 = Останов При отключении команды ПУСК инвертор останавливается торможением и выход управления насосом отключается при остановке инвертора.

При аварии инвертора происходит останов выбегом, выход управления насосом отключается.

1 = Останов только при аварии При отключении команды ПУСК инвертор останавливается торможением, но выход управления насосом остается включенным.

При аварии инвертора происходит останов выбегом, выход управления насосом отключается.

2 = Продолжение работы При отключении команды ПУСК инвертор останавливается торможением, но выход управления насосом остается включенным.

При аварии инвертора происходит останов выбегом, выход управления насосом остается включенным.

При A200=7 параметр A213 не работает.

Всегда действует вариант "A213=0 (Stop)"

[A231: Зона нечувствительности при включении/отключении дополнительного насоса]

При изменении ПИД-регулирования в пределах [A231], управление увеличением/ уменьшением количества насосов не активно.