

**TOSVERT VF – A7/P7**

---

**ПРОТОКОЛ ОБМЕНА**

---

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

---

**Toshiba Schneider Inverter Corporation**

1. Эта инструкция по эксплуатации предназначена для конечного пользователя инвертором.
2. Эта инструкция должна быть изучена до использования функции последовательной связи инвертора. После изучения данной инструкции, сохраните ее для дальнейшего обращения.

(C) TOSHIBA Corporation 2000  
All Rights Reserved.

## **Изучить в первую очередь**

### **Меры предосторожности**

Соблюдение мер предосторожности, указанных в данном руководстве и в инструкции на сам инвертор, а также на маркировке, нанесенной на корпусе инвертора, позволит Вам избежать нанесения ущерба себе, находящимся поблизости людям и имуществу.

Прежде чем изучать данное руководство, внимательно ознакомьтесь с мерами предосторожности, приведенными в руководстве пользователя на инвертор, и в дальнейшем неукоснительно их соблюдайте.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Для того, чтобы в случае аварии оборудование могло быть остановлено напрямую, без участия управляющего контроллера, смонтируйте электромагнитный контактор в силовой цепи питания инвертора.</li> <li>▪ Электрически перепрограммируемая память (EEPROM) инвертора имеет ограниченное рабочее количество циклов перезаписи, равное 10 000 циклами. Не записывайте данные в один и тот же адрес более 10 000 раз. Если нет необходимости в сохранении данных, используйте команду записи P (данные при этом пишутся только в RAM (ОЗУ) инвертора), вместо команды W (запись в EEPROM и RAM).</li> <li>▪ Примеры, приведенные в данном руководстве, рассмотрены для случая обмена данными с одним инвертором. При наличии нескольких инверторов в сети, задавайте в сообщении номер инвертора, с которым должен быть осуществлен обмен данными. Если номер задан неправильно, связь с инвертором не будет установлена, или возможен конфликт данных.</li> <li>▪ При работе с инвертором, придерживайтесь рекомендаций, приведенных в руководстве пользователя на инвертор.</li> </ul>	<p>См. руководство пользователя на инвертор.</p> <p>См. раздел 4. “Команды”</p>

---

**Содержание**

---

1.	Общее описание функций последовательной связи .....	3
2.	Характеристики передачи данных .....	4
3.	Протокол обмена .....	5
3.1.	Общее описание формата передачи данных .....	5
3.2.	Ошибки в передаче данных .....	7
4.	Команды .....	8
5.	Форматы обмена данными .....	11
5.1.	Формат передачи 16-битных данных в кодировке ASCII .....	11
5.2.	Формат передачи 32-битных данных в кодировке ASCII .....	14
5.3.	Формат передачи 16-битных данных в двоичной кодировке .....	15
5.4.	Формат передачи 32-битных данных в двоичной кодировке .....	18
5.5.	Замечания по передаче 16-битных данных .....	19
5.5.1.	32-битные параметры, кроме разгона/торможения и констант двигателя 1 и 2 ...	19
5.5.2.	Параметр времени разгона / торможения .....	20
5.5.3.	16-битное представление данных для параметров констант двигателя 1 и 2 ..	20
5.6.	Формат передачи данных при межинверторном обмене .....	23
6.	Параметры связи .....	24
7.	Функции .....	27
7.1.	Функция таймера ( <b>F803</b> ) .....	27
7.2.	Функция группового обмена данными .....	28
7.3.	Функция межинверторного обмена данными .....	30
7.3.1.	Пропорциональное управление скоростью .....	33
7.4.	Функция времени задержки передачи .....	35
8.	Управление и мониторинг с компьютера .....	36
8.1.	Команды управления (команды с компьютера) .....	36
8.2.	Мониторинг с компьютера .....	40
9.	Примеры осуществления обмена по последовательной связи .....	49
10.	Пример программ для обмена данными по RS232C .....	51
11.	Данные (содержимое) параметров .....	53
	Приложение 1 Таблица символьной кодировки ASCII .....	57
	Приложение 2 Длительность цикла обмена .....	58
	Приложение 3 Подключение при обмене по RS485 .....	59
	Приложение 4 Замечания по двухпроводному подключению RS485 .....	60
	Приложение 5 Совместимость с функциями обмена VF-S11 .....	61
	Приложение 6 Возможные проблемы при подключении .....	62
	Приложение 7 Информация о версиях прошивки CPU инвертора .....	63

## 1. Общее описание функций последовательной связи

Настоящее руководство описывает функции интерфейса последовательной связи, встроенного в промышленные инверторы серий TOSVERT VF – A7/P7.

- (1) Стандартная функция обмена по RS485 с использованием встроенного порта RS485.
- (2) Стандартная функция обмена по RS232C с использованием опциональных конвертеров RS232C (RS2001Z или RS2035Z), подключаемых к последовательному порту общего назначения (с логическими уровнями сигналов).
- (3) Стандартная функция обмена по RS485 с использованием опциональных конвертеров RS485 (RS4001Z или RS4002Z), подключаемых к последовательному порту общего назначения (с логическими уровнями сигналов).

Вышеперечисленные функции позволяют инверторам серий TOSVERT VF – A7/P7 обмениваться данными с компьютером, управляющим контроллером (здесь и далее будет упоминаться как компьютер) и др. устройствами, а также между собой в режиме межинверторного обмена, без использования дополнительных устройств. В результате, возможно построение сети обмена данными между группами инверторов.

< Связь с компьютером >

Разработав программу (будет описано ниже), Вы можете осуществить между компьютером и инвертором обмен следующей информацией:

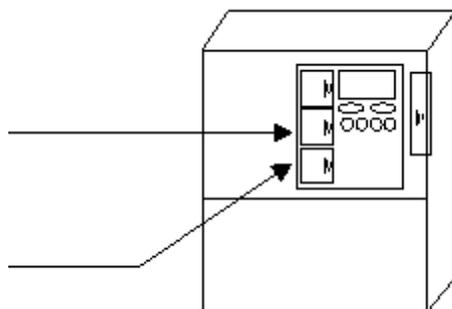
- Функция мониторинга – используется для отображения рабочего состояния инвертора: Выходной частоты, тока, напряжения и т.д.
- Функция управления – команды Пуска, Остановка и т.д.
- Функция параметрирования – используется для чтения, изменения и сохранения содержимого параметров инвертора.

< Режим межинверторного обмена >

Мастер (главный) инвертор посылает данные, выбираемые параметром, на все слэив (подчиненные) инверторы, находящиеся в той же сети. Данный режим позволяет сконфигурировать сеть, обеспечивающую синхронное или пропорциональное управление несколькими инверторами без использования головного компьютера.

Последовательный порт общего назначения  
(с логическими уровнями сигналов)

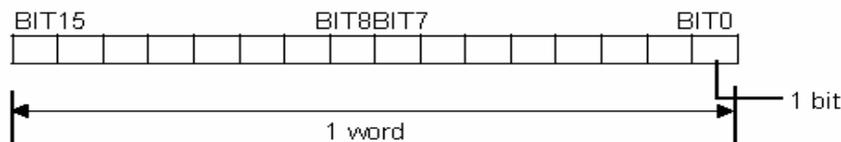
Порт связи по RS485



Что касается кодировки данных

при осуществлении обмена, инверторы TOSVERT VF – A7/P7 кроме кодировки JIS (ASCII), поддерживают также двоичную (HEX-шестнадцатеричную) кодировку данных. При разработке функций связи считалось, что кодировка ASCII будет использоваться при связи между инвертором и персональным компьютером, в то время, как двоичная кодировка – при связи между инвертором и микрокомпьютером, встроенным в контроллер. Для задания необходимой кодировки данных используется соответствующий коммуникационный код.

\* Минимальная единица информации, с которой работает компьютер, называется “бит” (двоичный разряд), который может содержать в себе одно из двоичных чисел – 0 или 1. Группу из 16 битов принято называть “словом”. Одно слово может содержать данные от 0 до FFFFH в шестнадцатеричном исчислении (или от 0 до 65535 в десятичном исчислении). 32-разрядное слово может содержать данные от 0 до FFFFFFFFH (или от 0 до 4294967295 в десятичном исчислении).



## 2. Характеристики системы обмена данными

Название	Характеристики
Схема передачи данных	Полудуплексная
Схема синхронизации	Асинхронная старт-стоповая синхронизация
Скорость передачи данных	Последовательный порт общего назначения: 1200, 2400, 4800, 9600* Порт RS485: 1200, 2400, 4800, 9600*, 19200, 38400 бод (Скорость Выбирается параметром)* <sup>1</sup>
Кодировка при передаче	Режим ASCII: (Американский стандарт кодировки обмена информацией): JIS X 0201, 8bit (ASCII) Режим двоичной кодировки: Двоичный 8-битный код (фиксировано)
Длина стопового бита	Прием (инвертором) – 1 бит, передача (инвертором) – 2 бита* <sup>2</sup>
Обнаружение ошибок	Четность* <sup>2</sup> : можно выбрать из следующих вариантов: проверка на четность*, проверка на нечетность и отсутствие проверки (Выбирается параметром)* <sup>1</sup> . Метод контрольных сумм
Характеристика формата передачи	11 битная* <sup>3</sup> , (Стоповый бит =1, с четностью)
Порядок передачи битов	Сначала младшие биты
Длина фрейма	Различная, максимум – 22 байта

\* Знаком \* помечены заводские настройки параметров

\*1: Изменения в скорости обмена и способе проверки на четность становятся действенными только после отключения и повторного включения питания инвертора, либо при его перезапуске (сигналом сброса).

\*2 Для всех сообщений, передаваемых в кодировке ASCII, используется JIS X 0201 (ANSI) – совместимая кодировка, а бит четности, определенный в стандарте JIS X 0501, добавляется к ним. Этот бит четности с помощью параметра *F801* может быть изменен на бит нечетности. (Изменения в способе проверки на четность становятся действенными только после отключения и повторного включения питания инвертора, либо при его перезапуске (сигналом сброса))

\*3 Ниже приведены характеристики формата передачи. (Для настроек по умолчанию).

### Характеристика принимаемой инвертором информации:

11 бит: (1стартовый бит + 8 бит + 1 бит четности + 1 стоповый бит)

START									PARITY	STOP
BIT	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT	BIT

Инвертор принимает только **один стоповый бит**

(Компьютер может быть запрограммирован на посылку 1, 1,5 или 2 стоповых бит)

### Характеристика посылаемой инвертором информации:

12 бит: (1стартовый бит + 8 бит + 1 бит четности + 2 стоповых бита)

START									PARITY	STOP	STOP
BIT	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT	BIT	BIT

Инвертор посылает **два стоповых бита**

(Компьютер может быть запрограммирован на прием 1, 1,5 или 2 стоповых бит)

Прим.: Имейте в виду, что инверторы с прошивками CPU версий от v.100 до v.305, посылают только один стоповый бит, так же, как и получают.

### 3. Протокол обмена

#### 3.1. Общее описание обмена данными

Инверторы, подключенные к компьютеру и инверторы-слэйвы, соединенные друг с другом, всегда готовы к приему данных и выполнению полученной команды. Инвертор – мастер, соединенный со слэйвами, всегда посылает данные и не ждет ответных сообщений. Режим кодировки сообщения (двоичный или символьный ASCII) распознается по стартовому коду. Межинверторный обмен всегда осуществляется в двоичной кодировке.

Форматы сообщений описаны в главе 5. "Форматы обмена данными".

Если формат сообщения неверен, связь нарушается. Описания ошибок при обмене см. в разделе "3.2. Ошибки в передаче данных".

#### ■ Режим кодировки ASCII

- (1) В режиме кодировки ASCII, стартовым кодом является символ “(“  
Инвертор отбрасывает все данные, введенные до “(”. Если введены два или более символа “(”, действующим считается введенный последним, а все предыдущие игнорируются. Если символ “(” не будет опознан в полученных данных из-за ошибочного формата передачи, или по любой другой причине, то код ошибки не будет передан инвертором в ответ, поскольку данные не опознаются. В этом случае, инвертор считает полученные данные ошибочной передачей, игнорирует их и вновь переходит в состояние ожидания стартового кода.
- (2) Если после кода “(” передается номер инвертора, обмен данными будет иметь место только в режиме группового обмена или когда указанный номер совпадет с номером, присвоенным инвертору. В противном случае, инвертор возвращается в состояние ожидания стартового кода. Если в полученном номере инвертора вместо двух разрядов только один, это расценивается инвертором как ошибка формата, он отбрасывает полученные данные и не посылает ответных данных, переходя в состояние ожидания стартового кода “(”.
- (3) Инвертор прекращает прием данных по получении кода “CR” (возврат каретки) в заданном месте посылки.  
Если код “CR” не найден в заданном месте посылки в течение 1 секунды, инвертор считает полученные данные ошибочной передачей, игнорирует их и вновь переходит в состояние ожидания стартового кода “(”.
- (4) По выполнении полученной команды, инвертор посылает на компьютер ответные данные (существуют некоторые отличия для режима группового обмена).

### ■ Двоичный режим кодировки

- (1) В двоичном режиме кодировки, стартовым кодом является “2FH” (“/”). Инвертор отбрасывает все данные, введенные до “2FH” (“/”). Если введены два или более кода “2FH” (“/”), действующим считается введенный первым, а все последующие игнорируются. Если “2FH” (“/”) не будет опознан в полученных данных из-за ошибочного формата передачи, или по любой другой причине, то код ошибки не будет передан инвертором в ответ, поскольку данные не опознаются. В этом случае, инвертор считает полученные данные ошибочной передачей, игнорирует их и вновь переходит в состояние ожидания стартового кода.
- (2) Если после кода “2FH” (“/”) передается номер инвертора, обмен данными будет иметь место только в режиме группового обмена или когда указанный номер совпадет с номером, присвоенным инвертору. В противном случае, инвертор возвращается в состояние ожидания стартового кода.
- (3) Инвертор прекращает прием данных по получении команды и количества байтов данных, свойственных данной команде. Если течение 1 секунды в полученных данных не обнаружено команды, или заданного количества байтов данных для этой команды, инвертор считает полученные данные ошибочной передачей, игнорирует их и вновь переходит в состояние ожидания стартового кода.
- (4) По выполнении полученной команды, инвертор посылает на компьютер ответные данные (существуют некоторые отличия для режима группового обмена).

### ■ Примечания

- (1) Обмен данными невозможен в течение примерно 1 секунды после подачи питания на инвертор, пока не завершится его начальная инициализация. Если питание управляющих цепей проседает из-за кратковременного пропадания питающего напряжения, обмен данными временно прерывается.
- (2) Если за интервал времени, заданный в параметре таймера (*F803*), обмена данными не произошло, инвертор расценивает это как обрыв связи и останавливает инвертор по аварии *Err 5*. Значение времени в таймере стирается при его включении или инициализации. Подробности см. в разделе “7.1 Функция таймера”.
- (3) Цикл последовательного обмена для инверторов серии Toshiba VF-A7/P7 определяется временем выполнения инвертором полученной команды, которое для стандартных настроек составляет примерно 15 мсек (но может зависеть также и от условий работы). См. “Приложение 2 Длительность цикла обмена”.

### 3.2 Ошибки при передаче данных

Таблица кодов ошибок связи

Название ошибки	Описание	Код ошибки
Выполнение невозможно	Полученная команда невыполнима, хотя связь установлена нормальная. 1. Попытка записи данных в параметр, изменение которого запрещено при работе двигателя (напр., максимальная частота) *1 2. Попытка записи данных в параметры в процессе инициализации настроек инвертора “tUP”. 3. Используется команда обслуживания. *2	0000
Ошибка данных	Полученные данные не соответствуют требуемому диапазону	0001
Ошибка коммуникационного номера	Такого коммуникационного номера не существует. Прим.: Когда (R0))) CR, 0))) распознается как коммуникационный номер.	0002
Ошибка команды	Данной команды не существует	0003 (режим ASCII) Код не посылается (Двоичный режим)
Ошибка контрольной суммы	Контрольные суммы не совпадают	0004
Ошибка формата	Ошибочен формат передаваемых данных 1. Номер инвертора состоит из одного разряда (режим ASCII) 2. Код CR не найден на штатном месте (режим ASCII). Прим.: Коммуникационный номер состоит из 4 разрядов или менее. В этом случае (R11) CR, опознается как коммуникационный номер 11) CR, а не как код CR, в результате чего выдается код ошибки формата. 3. На месте стопового кода (“)”) находятся другие данные. Пример: (W00111F40)CR При получении (LW00111F40)CR, код “)”) стоит на месте данных и происходит ошибка данных 4. Заданное число байтов данных не получено в течение 1 сек.	Код не посылается
Ошибка доступа	Неправильный режим доступа 1. Попытка чтения 32-битных данных в 16-битном режиме передачи 2. Попытка записи 32-битных данных в 16-битном режиме передачи	0006
Ошибка приема	Ошибка четности: Четность не совпадает Ошибка набега: Новые данные поступают во время записи предыдущих данных Ошибка длины фрейма: Стоповый бит расположен в неправильном месте отправки.	Код не посылается

\*1: Список параметров, изменение которых во время работы двигателя запрещено см. в “Руководстве пользователя на инвертор, раздел 11.1. Таблица параметров ”

\*2: В двоичном режиме обмена при ошибке команды, ответные данные инвертором не посылаются. При режиме обмена с использованием команды обслуживания “M”, в случае невозможности выполнения команды, инвертором посылается соответствующий код ошибки.

\* При ошибках, чей “Код не посылается” (См. табл. выше), ответные данные инвертором не посылаются, чтобы избежать конфликта данных.

Если компьютер не получил ответных данных, это должно расцениваться как ошибка связи и необходима повторная передача данных.

\* Если ни у одного инвертора номер (адрес) не совпадает с полученным номером, ответные данные в компьютер на посылаются, хотя это нельзя расценивать как ошибку связи.

#### ■ Сообщение о ошибке в связи

Если во время группового обмена или межинверторного обмена происходит одна из ошибок, указанных в таблице (кроме ошибки приема), на инверторе индицируется предупреждение “t”.

## Команды.

В таблице приведены доступные команды при последовательной связи. Если передается только код команды, данные имеют 16-битное представление. При добавлении перед командой символа “L”, означает, что данные имеют 32-битную разрядность.

Команда	Функция
Команда R	Прочитать данные, определенные коммуникационным номером.
Команда W	Записать данные в ячейку памяти, определенную коммуникационным номером (в RAM и EEPROM).
Команда P	Записать данные в ячейку памяти, определенную коммуникационным номером (в RAM).
Команда G	Прочитать данные, определенные коммуникационным номером. (Только при обмене в двоичной кодировке. Для этой команды необходимы фиктивные данные.)
Команда S	Записать данные, полученные от инвертора-мастера при межинверторном обмене (в RAM). Обмен данными только в двоичной кодировке.

### ■ W (57H) (Запись в RAM\*1 / EEPROM\*2).

Эта команда используется для записи новых данных в параметр, определяемый коммуникационным номером. Данные записываются одновременно в RAM и EEPROM. Если параметр не может быть записан в EEPROM (например, параметр с коммуникационным номером FA00), команда W (57H) записывает данные только в RAM. Эта команда не может быть использована для записи в параметры типа “только чтение” (read only) (т.е. параметры с коммуникационными номерами FD?? или FE??). Каждый раз перед попыткой записи, инвертор проверяет данные на соответствие допустимому диапазону изменения содержимого параметра, и, при несоблюдении этого условия, игнорирует полученные данные и посылает код ошибки.

Пример: Отключение (Запись 0) автоматического разгона/торможения (Коммуникационный номер: 0000).

(В режиме обмена ASCII)  
Компьютер → Инвертор  
 (W0000)CR

Инвертор → Компьютер  
 (W0000000)CR

CR: Возврат  
касетки

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 57 00 00 00 00 86

Инвертор → Компьютер  
 2F 57 00 00 00 00 86

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Электрически перепрограммируемая память (EEPROM) инвертора имеет ограниченное количество циклов перезаписи, равное 10 000 циклам. (Число перезаписи некоторых параметров неограниченно, см. раздел “11. Данные параметров”). Не записывайте данные в один и тот же адрес более 10 000 раз. При работе по протоколу обмена инверторов TOSHIBA, если нет необходимости в сохранении данных, используйте команду передачи P (данные при этом пишутся только в RAM инвертора).

### ■ Объяснение терминов

\*1: RAM (Оперативная память) используется для временного хранения оперативных данных инвертора. Данные, хранящиеся в RAM, не сохраняются при отключении питания инвертора, а при его включении, в RAM копируются данные, хранящиеся в EEPROM.

\*2: EEPROM (Энергонезависимая память) используется для хранения рабочих настроек параметров и т.д. Данные, хранящиеся в EEPROM, сохраняются даже при отключении питания инвертора, а при его включении, копируются в RAM.

### ■ P (50H) (Запись в RAM).

Эта команда используется для перезаписи данных в параметр, определяемый коммуникационным номером. Данные записываются только в RAM. Эта команда не может быть использована для записи в параметры типа “только чтение (read only)”.

Каждый раз перед попыткой записи, инвертор проверяет данные на соответствие допустимому диапазону изменения содержимого параметра, и, при несоблюдении этого условия, игнорирует полученные данные и посылает код ошибки.

Пример: Отключение (Запись 0) автоматического разгона/торможения (Коммуникационный номер: 0000).

(В режиме обмена ASCII)  
Компьютер → Инвертор  
 (P0000)CR

Инвертор → Компьютер  
 (P00000000)CR

CR: Возврат  
кареетки

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 50 00 00 00 00 7F

Инвертор → Компьютер  
 2F 50 00 00 00 00 7F

### ■ R (52H) (Чтение данных).

Эта команда используется для чтения данных из параметра, определяемого его коммуникационным номером. (Если в сети RS485, организованной по двухпроводному методу подключения, находятся несколько инверторов использующих двоичную кодировку при обмене данными, то использование команды R может привести к ошибкам в обмене. Во избежание этого, при двухпроводном соединении используйте команду G.)

Пример: Чтение параметра автоматического разгона/торможения (Коммуникационный номер: 0000).

(В режиме обмена ASCII)  
Компьютер → Инвертор  
 (R0000)CR

Инвертор → Компьютер  
 (R00000000)CR : Данные: 0000 (Выключено)

CR: Возврат  
кареетки

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 52 00 00 81

Инвертор → Компьютер  
 2F 52 00 00 00 00 81 : Данные: 00H 00H (Выключено)

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Если несколько инверторов, соединенные между собой по двухпроводной схеме, обмениваются данными в двоичной кодировке по RS485, используйте команду чтения G.

### ■ G (47H) (Чтение данных).

Эта команда используется для чтения данных из параметра, определяемого его коммуникационным номером. Для того, чтобы послать эту команду инвертору по двухпроводной сети RS485, требуется посылка фиктивных данных (2 байтов при 16-битных данных, 4 байта для 32- битных данных). Эта команда доступна только в режиме обмена данными в двоичной кодировке.

Пример: Мониторинг выходного тока (Коммуникационный номер: FE03) с компьютера

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 47 FE 03 00 00 77

Инвертор → Компьютер  
 2F 47 FE 03 07 7B F9 ... Ток : 1915/100=19,15%

\* В данном примере, данные 00H, посылаемые с компьютера, являются фиктивными.

■ **S (53H) / s (73H) Команда межинверторного обмена (Запись в RAM).**

Эта команда используется для передачи инвертором – мастером задания частоты и момента в % (1 = 0,01%), а не в герцах, при реализации синхронного / пропорционального управления слэйвами. Эту команду можно использовать и при обычном управлении от компьютера.

Доступными для этой команды являются только коммуникационные номера регистров задания частоты (FA01 и FA04) и регистров задания момента (FA30 и FA32) инверторов. Все остальные коммуникационные номера будут признаны ошибочными и вызовут ошибку коммуникационного номера.

Полученные слэйвом данные записываются только в RAM, при этом инвертор не проверяет данные на соответствие допустимому диапазону изменения содержимого параметра.

Эта команда используется только в двоичном режиме обмена.

Описание формата данных см. в разделе “5.6. Формат передачи данных при межинверторном обмене.”

В качестве единиц для значения задания частоты в команде S используются (%), а не (Гц), при этом принимающая сторона пересчитывает полученное значение в (Гц) в соответствии с параметрами настройки контрольных точек характеристики частоты. Формула пересчета приведена в разделе 7.3.

Получение слэйвом команды “s” (прописной символ) означает, что мастер находится в режиме аварийного останова, при этом слэйв отображает предупреждение о ошибке связи “t”.

Пример: Команда задания частоты 50% в регистры задания частоты FA01 слэйвов.

(В двоичном режиме обмена)

Инвертор-мастер → Инвертор-слэйв

2F 53 FA 01 13 88 18

Инвертор-слэйв → Инвертор-мастер

Нет передачи

## 4. Форматы обмена данными

■ Примечание: Термин “Состояние аварийного останова”, используемый в данном руководстве, не включает в себя время ожидания перезапуска при разрыве сигнала ST, а только время сброса аварии (См. описание параметра *F30I*).

### 5.1 Форматы передачи 16-битных данных в кодировке ASCII

Коммуникационный номер используется для определения типа данных, все данные пишутся в инвертор в шестнадцатеричном коде, но при передаче используется символьная кодировка JIS - X - 0201I, (ASCII (ANSI)) – совместимая кодировка.

■ Компьютер → VF – A7 (16-битные данные в ASCII)



1. “ ( “ (1 байт) : Стартовый код в режиме ASCII.
2. **INV-NO** (2 байта) : Номер (адрес) инвертора (Необязателен при обмене один на один). Доступны адреса от 00 (30H, 30H) до 99 (39H, 39H) \*2AH).  
Команда выполняется только при совпадении принятого номера с номером инвертора, заданного в его параметре (*F800*).  
Если при групповом обмене в одном разряде номера инвертора посылается символ “ \* “, команда выполняется инверторами, у которых число в разряде номера, отличном от \* совпадает с соответствующим числом в полученном номере инвертора. Если вместо номера инвертора посылаются два символа “ \*\* “, все инверторы в сети выполняют полученную команду.  
Если полученный номер не соответствует заданному номеру инвертора или в номере содержится только один разряд, полученные данные считаются ошибочными, и ответных данных инвертор не передает.
3. **CMD** (1 байт) : Команда (См. таблицу внизу страницы).
4. **Communication No.** (4 байта) : Коммуникационный номер (См. раздел 11 “ Данные параметров “).
5. **DATA** (0 - 4 байта) : Записываемые данные (действительно только для команд записи W и P).
6. “ & “ (1 байт) : Код начала контрольной суммы. (Необязателен. Если Вы не задаете этот код, отключите определение контрольной суммы).
7. **SUM** (2 байта) : Контрольная сумма (необязательно).  
Добавляются два последних разряда в кодировке ASCII (4 бита на разряд) суммы последовательности битов (кодов ASCII) от стартового бита до кода начала контрольной суммы.  
Пример: (R0000&??) CR  
 $28H+52H+30H+30H+30H+30H+26H=160H$   
Последние два разряда представляют контрольную сумму: 60  
(R0000&60) CR  
При отсутствии режима проверки контрольной суммы, Вам следует также удалить код начала контрольной суммы “&”.
8. “ ) “ (1 байт) : Стоповый код (необязателен)
9. **CR** (1 байт) : Код возврата каретки

■ Сведения о командах и данных

CMD (команда) (1 байт)	Передаваемые данные (от 0 до 4 байт) Шестнадцатеричное число
R (52H): Команда чтения RAM	Данных нет
W (57H): Команда записи в RAM/EEPROM	Записываемые данные (от 0 до FFFF)
P (50H): Команда записи в RAM	Записываемые данные (от 0 до FFFF)

■ VF – A7 → Компьютер (16-битные данные в ASCII)

Во время режима группового обмена данными, ответные данные посылают только те инверторы, которые имеют однозначный номер (от 0 до 9). Это сделано для того, чтобы исключить конфликт данных, которые могут посылаются одновременно несколькими инверторами.

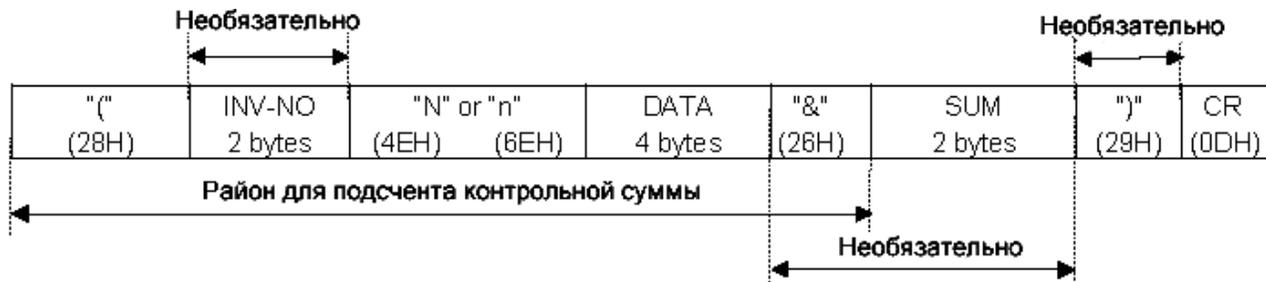
♣ Ответные данные, когда приняты данные нормальны. (В режиме ASCII).



1. " ( (1 байт) : Стартовый код в режиме ASCII.
2. **INV-NO** (2 байта) : Номер (адрес) инвертора (Необязателен, если не найден в полученных данных). Доступны адреса от 00 (30H, 30H) до 99 (39H, 39H).  
 Ответные данные посылаются только тем инвертором, чей номер, заданный в его параметре (**F800**), совпадает с принятым номером.  
 В режиме группового обмена ответные данные посылаются только теми инверторами, которые имеют наименьший действующий номер.  
 Пример: (\*2R0000) CR → (02R00000000) CR.  
 Ответные данные посылаются только инвертором с номером 2, а инверторы с адресами 12, 22, ... данных не посылают.
3. **CMD** (1 байт) : Команда. Посылается полученная команда.  
 Возвращаемая команда используется также и для отображения состояния аварийного останова инвертора.  
 При нормальной работе: В зависимости от принятой команды (R, W, или P), инвертор посылает коды команд в виде строчных символов (r, w, или p).  
 При аварийном останове: В зависимости от принятой команды (R, W, или P), инвертор посылает коды команд в виде прописных символов (r, w, или p). (Возвращается полученная команда с добавлением кода 20H).
4. **Communication No.** (4 байта) : Возвращается полученный коммуникационный номер.
5. **DATA** (от 0 до 4 байт): Считанные данные передаются по команде чтения R, тогда как по командам записи W и P возвращаются записываемые данные. Если полученные данные состоят менее, чем из 4<sup>x</sup> разрядов, то перед возвращением они будут конвертированы в 4<sup>x</sup> разрядные добавлением нулей.  
 Пример: (W123412) CR → (W12340012) CR
6. "&" (1 байт) : Код начала контрольной суммы. (Не посылается, если не найден в полученных данных).
7. **SUM** (2 байта) : Контрольная сумма (Не посылается, если не найдена в полученных данных).  
 Добавляются два последних разряда в кодировке ASCII (4 бита на разряд) суммы последовательности битов (кодов ASCII) от стартового бита до кода начала контрольной суммы.
8. ") " (1 байт) : Стоповый код (Не посылается, если не найден в полученных данных).
9. **CR** (1 байт) : Код возврата каретки.

♣ Ответные данные, когда принятые данные ошибочны. (В режиме ASCII).

В случае ошибки в принятых данных, в ответном сообщении от инвертора на компьютер посылается команда ошибки приема ("N" (4EH) или "n" (6EH) и данные о типе ошибки, а также контрольная сумма. Во время режима группового обмена данными, ответное сообщение посылают только те инверторы, которые имеют однозначный номер (от 0 до 9). Это сделано для того, чтобы исключить конфликт данных, которые могут посылаться одновременно несколькими инверторами.



1. “ ( “ (1 байт) : Стартовый код в режиме ASCII.
2. **INV-NO** (2 байта) : Номер (адрес) инвертора (Необязателен, если не найден в полученных данных). Доступны адреса от 00 (30H, 30H) до 99 (39H, 39H).  
 Ответные данные посылаются только тем инвертором, чей номер, заданный в его параметре (*F800*), совпадает с принятым номером.  
 В режиме группового обмена ответные данные посылаются только теми инверторами, которые имеют наименьший действующий номер.  
 Пример: (\*2R0000) CR → (02R00000000) CR).  
 Ответные данные посылаются только инвертором с номером 2, а инверторы с адресами 12, 22,... и т.д. данных не посылают.
4. "N" или "n" (1 байт) : Команда ошибки приема. Команда ошибки используется также и для отображения состояния аварийного останова инвертора.  
 "N" (4EH) – при нормальной работе инвертора  
 "n" (6EH) – если инвертор находится в останове по аварии.
5. **DATA** (4 байта) : Код ошибки приема. (0000 ~ 0004)  
 0000... Выполнение невозможно. (Хотя обмен данными произведен нормально, команда не может быть выполнена, поскольку значение параметра не может быть изменено во время работы (например, максимальная частота), или неисправна EEPROM).  
 0001... Ошибка данных. (Данные вне допустимого диапазона изменения, либо в данных большее количество разрядов).  
 0002... Ошибка коммуникационного номера. (Нет такого коммуникационного номера).  
 0003... Ошибка команды. (Нет такой команды).  
 0004... Ошибка контрольной суммы. (Контрольные суммы различны).  
 0006... Ошибка доступа. Данные не соответствуют 16-битному представлению.
6. “ & “ (1 байт) : Код начала контрольной суммы. (Не посылается, если не найден в полученных данных).
7. **SUM** (2 байта) : Контрольная сумма (Не посылается, если не найдена в полученных данных).  
 Добавляются два последних разряда в кодировке ASCII (4 бита на разряд) суммы последовательности битов (кодов ASCII) от стартового бита до кода начала контрольной суммы.
8. “ ) “ (1 байт) : Стоповый код (Не посылается, если не найден в полученных данных).
9. **CR** (1 байт) : Код возврата каретки.

■ Примеры:

(N0000&5C)CR...Выполнение невозможно. (Изменение максимальной частоты во время работы двигателя запрещено)  
 (N0001&5D)CR... Ошибка данных (Данные вне допустимого диапазона.)  
 (N0002&5E)CR... Ошибка коммуникационного номера (Нет такого коммуникационного номера.)  
 (N0003&5F)CR... Ошибка команды. (Команда, отличная от команд R, W и P). (Например, L, S, G, a, b, m, r, t, w ...)  
 (N0004&60)CR... Ошибка контрольной суммы (Контрольные суммы различны.)  
 (N0006&62)CR... Ошибка доступа. Данные не соответствуют 16-битному представлению.  
 Ответных данных нет ... Неправильный формат или нет такого номера (адреса) инвертора.  
 (Прим.: Стоповый код, отличный от “)”, например, получен символ “}” вместо стопового кода или код CR не пришел в течение 0.5 сек.).

## 5.2 Форматы передачи 32-битных данных в кодировке ASCII

Здесь описываются только отличия данного формата от предыдущего формата передачи 16-битных данных в кодировке ASCII.

■ Компьютер → VF – A7 (32-битные данные в ASCII)



**“L”** : Код режима передачи 32-битных данных (32-битного доступа)

**DATA** (от 0 до 8 байт) : Записываемые данные (Действительны только команды записи W и P)

■ VF – A7 → Компьютер (32-битные данные в ASCII)

♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны. (В режиме ASCII).



**“L”** : Код режима передачи 32-битных данных (32-битного доступа)

**DATA** (8 байт) : Считанные данные передаются по команде чтения R, тогда как по командам записи W и P возвращаются записываемые данные. Если полученные данные состоят менее, чем из 8 символов, то перед возвращением они будут конвертированы в 8<sup>x</sup> разрядные добавлением нулей.

Пример: (W123412)<sub>CR</sub> конвертируется в (12340000012)<sub>CR</sub>

♣ Ответные данные, когда принятые данные ошибочны. (В режиме ASCII).

Состав сообщения одинаков с форматом передачи 16-битных данных в кодировке ASCII.

### 5.3 Форматы передачи 16-битных данных в двоичной кодировке

Коммуникационный номер используется для определения типа данных, все данные пишутся в инвертор в шестнадцатеричном коде, все данные передаются в шестнадцатеричном коде.

■ Компьютер → VF – A7 (двоичный режим передачи 16-битных данных)



1. **2FH** “/” (1 байт) : Стартовый код в двоичном режиме обмена.
2. **INV-NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора (Необязателен при обмене один на один). Доступны адреса от 00H до 3FH, FFH.  
Команда выполняется только при совпадении принятого номера и номера инвертора, заданного в его соответствующем параметре (**F800**), если полученный адрес отличен от FFH (режим группового обмена).  
Если полученный номер не соответствует заданному номеру инвертора, полученные данные считаются ошибочными, и ответных данных инвертор не передает.
3. **CMD** (1 байт) : Команда (См. таблицу внизу страницы).  
Команда R (52H): Размер данных, следующих за этой командой ограничен 3 байтами (Коммуникационный номер (2 байта) и Контрольная сумма (1 байт)).  
Команды W (57H), P (50H), G (47H): Размер данных, следующих за этой командой ограничен 5 байтами (Коммуникационный номер (2 байта), Данные (2 байта) и Контрольная сумма (1 байт)).  
Любые команды, отличные от перечисленных, игнорируются без ответной выдачи кода ошибки.
4. **Communication No.** (2 байта) : Коммуникационный номер (См. раздел 11 “ Данные параметров “).
5. **DATA** (2 байта) : Данные от 0000H до FFFFH.  
Команды W (57H) и P (50H): Записываемые данные (С проверкой выполнения записи)  
Команда G (47H): Необходимы фиктивные данные (Например, 0000)  
Команда R (52H): Любые данные считаются ошибочными. (Не передавайте данных).
7. **SUM** (1 байт) : Контрольная сумма (обязательна).  
Добавляются два последних разряда (4 бита на разряд – 1 байт) суммы последовательности битов от стартового бита до конца данных (или коммуникационного номера для команды 52H (R)).  
Пример:  
2F 52 00 ??  
 $2FH + 52H + 00H + 00H = 81H$   
Последние два разряда представляют контрольную сумму: 81  
2F 52 00 81

■ Сведения о командах и данных

CMD (команда) (1 байт)	Передаваемые данные (от 2 байта) Шестнадцатеричное число
R (52H): Команда чтения RAM	Данных нет
W (57H): Команда записи в RAM/EEPROM	Записываемые данные (от 0000H до FFFF)
P (50H): Команда записи в RAM	Записываемые данные (от 0000H до FFFF)
G (47H): Команда чтения RAM (Для двухпроводного соединения в сети)	Фиктивные данные (от 0000H до FFFF)

■ VF – A7 → Компьютер (двоичный режим передачи 16-битных данных)

Во время режима группового обмена данными в двоичной кодировке, ответные данные посылают только те инверторы, которые имеют номер 00H. Это сделано для того, чтобы исключить конфликт данных, которые могут посылаются одновременно несколькими инверторами.

♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны (Двоичный режим).

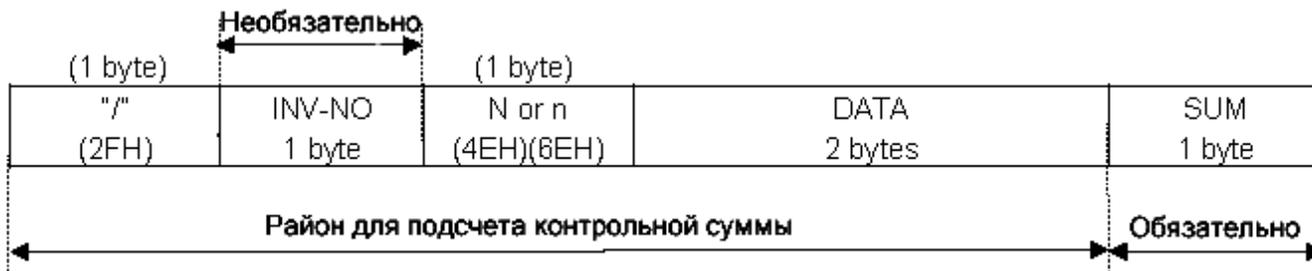


1. **2FH** “/” (1 байт) : Стартовый код в двоичном режиме обмена.
2. **INV-NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора ... от 00H до 3FH (Не передается, если не найден в полученных данных).  
 Ответные данные посылаются только тем инвертором, чей номер, заданный в его параметре (**F800**), совпадает с принятым номером. Если ни один номер не совпадает, то данные считаются ошибочными и ответной посылки на компьютер не будет.
3. **CMD** (1 байт) : Команда. Посылается полученная команда.  
 Возвращаемая команда используется также и для отображения состояния аварийного останова инвертора.  
 При нормальной работе: В зависимости от принятой команды (52H (R), 57H (W), 47H (G) или 50H (P)), инвертор возвращает коды команд в том же виде, в каком и получил (R, W, G, или P).  
 При аварийном останове: В зависимости от принятой команды (52H (R), 57H (W), 47H (G) или 50H (P)), инвертор посылает коды команд в виде прописных символов (72H (r), 77H(w), 67H (g) или 70H (p). (Возвращается полученная команда с добавлением кода 20H).
4. **Communication No.** (2 байта) : Возвращается полученный коммуникационный номер.
5. **DATA** (2 байта) : Данные от 0000H до FFFFH.  
 Считанные данные передаются по командам чтения 52H (R) и 47H (G), тогда, как по командам записи 57H (W) и 50H (P) возвращаются полученные записываемые данные.
7. **SUM** (1 байт) : Контрольная сумма (Обязательна).  
 Добавляются два последних разряда (4 бита на разряд – 1 байт) суммы последовательности битов от стартового бита до конца данных.

♣ Ответные данные, когда принятые данные ошибочны. (Двоичный режим).

В случае ошибки в принятых данных, в ответных данных от инвертора на компьютер содержится команда ошибки приема (4EH ("N") или 6EH ("n")) и данные о типе ошибки, а также контрольная сумма.

Во время режима группового обмена данными в двоичной кодировке, ответные данные посылают только те инверторы, которые имеют номер 00H. Это сделано для того, чтобы исключить конфликт данных, которые могут посылаться одновременно несколькими инверторами.



1. **2FH** “/” (1 байт) : Стартовый код в двоичном режиме обмена.
2. **INV-NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора ... от 00H до 3FH (Не передается, если не найден в полученных данных).  
 Ответные данные посылаются только тем инвертором, чей номер, заданный в его соответствующем параметре (*F800*), совпадает с принятым номером. Если ни один номер не совпадает, то данные считаются ошибочными и ответной посылки на компьютер не будет.
4. **4EH** или **6EH** (1 байт): Команда ошибки приема. Команда ошибки используется также и для отображения состояния аварийного останова инвертора.  
 4EH ("N") – при нормальной работе инвертора  
 6EH ("n") – если инвертор находится в останове по аварии.
5. **DATA** (2 байта) : Код ошибки приема. (0000 ~ 0004)  
 0000... Выполнение невозможно. (Хотя обмен данными произведен нормально, команда не может быть выполнена, поскольку значение параметра не может быть изменено во время работы (например, максимальная частота), или неисправна EEPROM).  
 0001... Ошибка данных. (Данные вне допустимого диапазона изменения. либо большее количество разрядов).  
 0002... Ошибка коммуникационного номера. (Нет такого коммуникационного номера).  
 0004... Ошибка контрольной суммы. (Контрольные суммы различны).  
 0006... Ошибка доступа. Данные не соответствуют 16-битному представлению.
7. **SUM** (1 байт) : Контрольная сумма (Обязательна).  
 Добавляются два последних разряда (4 бита на разряд – 1 байт) суммы последовательности битов от стартового бита до конца данных.

Ответное сообщение не посылается, когда: получена ошибочная команда, неправильный формат (в течение 0,5 секунд не получено заданное количество байт информации, ошибка в четности или в длине фрейма), нет инвертора с таким номером (адресом), или инвертор с адресом, отличным от 00H находится в режиме группового обмена.

■ Примеры:

- 2FH, 4EH, 00H, 00H, 7DH ... Выполнение невозможно. (Невозможно изменить значение максимальной частоты во время работы двигателя)
- 2FH, 4EH, 00H, 01H, 7EH ... Ошибка установки данных (Данные вне допустимого диапазона.)
- 2FH, 4EH, 00H, 02H, 7FH ... Ошибка коммуникационного номера (Нет такого коммуникационного номера.)
- 2FH, 4EH, 00H, 04H, 81H ... Ошибка контрольной суммы (Контрольные суммы различны).
- 2FH, 4EH, 00H, 06H, 83H... Ошибка доступа (Данные не соответствуют 16-битному представлению).

## 5.4 Форматы передачи 32-битных данных в двоичной кодировке

Здесь описываются только отличия данного формата от предыдущего формата передачи 16-битных данных в кодировке ASCII.

### ■ Компьютер → VF – A7 (32-битные данные в двоичной кодировке)



**4CH ("L")** : Код режима передачи 32-битных данных (32-битного доступа)

**DATA** (4 байта) : Записываемые данные (Действительны только команды записи 57H (W) и 50H (P)).  
00000000H до FFFFFFFFH (Проверяется соответствие допустимому диапазону).

### ■ VF – A7 → Компьютер (32-битные данные в двоичной кодировке)

Во время режима группового обмена данными в двоичной кодировке, ответные данные посылают только те инверторы, которые имеют номер 00H. Это сделано для того, чтобы исключить конфликт данных, которые могут посылаются одновременно несколькими инверторами.

#### ♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны (Двоичный режим).



**4CH ("L")**(1 байт) : Код режима передачи 32-битных данных (32-битного доступа)

**DATA** (4 байта) : Данные от 00000000H до FFFFFFFFH. Считанные данные передаются по команде чтения 52H (R) и 47H (G), тогда, как по командам записи 57H (W) и 50H (P) возвращаются полученные записываемые данные.

#### ♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны (Двоичный режим).

Состав сообщения одинаков с форматом передачи 16-битных данных в двоичной кодировке.



**5.5.2. Параметры времени разгона/торможения.**

Параметры времени разгона / торможения при программном обращении к ним инвертора, имеют минимальную единицу изменения, равную 0,01 секунды, тогда как при 16-битном доступе по сети, единица равна 0,1 секунды, а при 32-битном доступе по сети - 0,01 секунды.

■ **Выполнение команды "R, G" (Чтение 16-битных данных)**

В ответ инвертором будут посланы данные:  $\left[ \frac{\text{Содержимое параметра} + 9}{10} \right]$  (второй знак после запятой округляется). В данные вносится ошибка округления.

■ **Выполнение команды "W, P" (Запись 16-битных данных)**

В параметр инвертора будет записано: [Принятые данные x 10]

**5.5.3. Представление 16-битных данных с индексом для констант двигателя 1 и 2**

При записи и чтении по сети параметров констант двигателя 1 и 2 (*F402* и *F403*) в 16-битном режиме, данные следует представлять в следующем виде. Когда данные представляются с индексом (значением десятичной степени), в значение данных вносится ошибка округления, при этом сам индекс может добавляться двумя разными способами (перекрывающиеся диапазоны приведены в таблице на следующей странице). Если управляющее устройство проверяет правильность записи данных, имейте в виду, что записываемые данные и считанный результат записи могут иногда не совпадать, как показано на примере ниже. При записи данных в инвертор, инвертор внутри одного перекрывающегося диапазона может использовать оба метода добавления индекса.

Пример: Конвертация данных (внутриинверторное значение).

Если после записи данных FFF0H (16380d) в инвертор, производится чтение того же параметра, будет считан индекс FFF0H (16380d).

Если после записи данных 1999H (16380d) в инвертор, производится чтение того же параметра, будет считан индекс FFF0H (16380d).

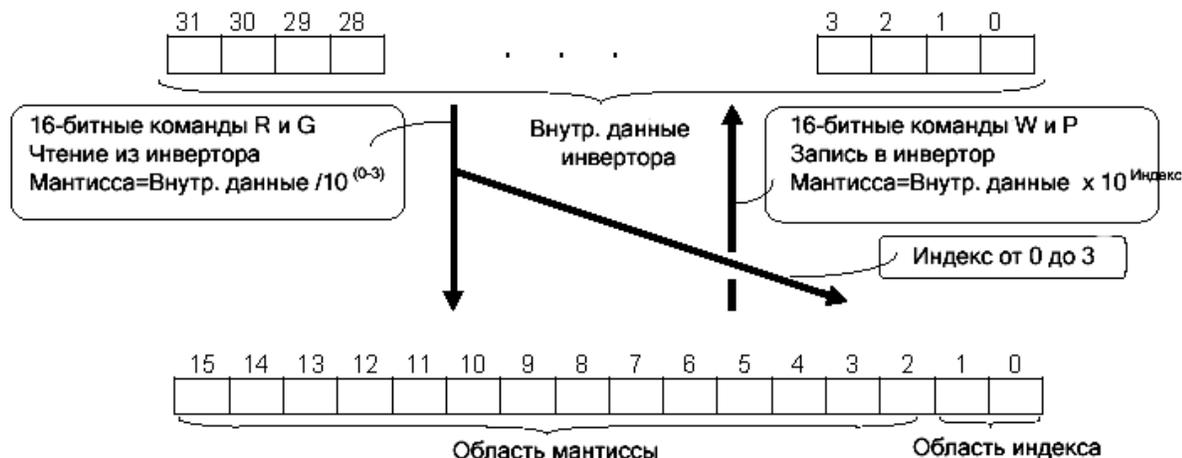
Таким образом, в обоих случаях, в качестве индекса в параметр будет записано значение 16380d.

■ **Характеристика конвертации**

Диапазон изменения мантиссы данных:  $2^{14} \cdot 1 \dots (16,383d)$

Диапазон изменения индекса (степени) данных:  $10^3 \dots$  (максимальная ошибка равна  $10^3$ .)

Общий диапазон данных :  $(2^{14}-1) \times 10^3 = 16.383.000d$



### ■ Характеристики конвертации.

Конвертация должна быть основана на формулах, приведенных в колонке “Внутренние данные”, однако диапазоны должны перекрываться.

Внутренние данные	Область мантиссы	Область индекса	Конвертация данных с плавающей запятой	Перекрываемый диапазон
от 0 до $2^{14} \times 10^0 - 1$ (0d - 16383d)	Внутренние данные / $10^0$	0	0000H - FFFCH (0d - 16383d)	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="text-align: center;"> <p>16380d - 16383d</p> <p>163800d - 163830d</p> <p>1638000d - 1638300d</p> </div> </div>
от $2^{14} \times 10^0$ до $2^{14} \times 10^1 - 1$ (16384d - 163839d)	Внутренние данные / $10^1$	1	1999H - FFFDH (16380d - 163830d) (16380d - 16389d → 16380d(1999H))	
от $2^{14} \times 10^1$ до $2^{14} \times 10^2 - 1$ (163840d - 1638399d)	Внутренние данные / $10^2$	2	199AH - FFFEH (163800d - 1638300d) (163800d - 163899d → 163830d(199AH))	
от $2^{14} \times 10^2$ до $2^{14} \times 10^3 - 1$ (1638400d - 16383999d)	Внутренние данные / $10^3$	3	199BH - FFFFH (1638000d - 16383000d) (1638000d - 1638999d → 1638300d(199BH))	

### ■ Конвертация данных инвертором по команде чтения R.

Из перекрываемого диапазона (например, 16380d - 16383d) всегда считываются одни данные, выбираемые по критерию минимальной погрешности представления, (т. е. с наименьшим индексом)

Пример: Если внутренние данные инвертора 16380d, они будут считаны с дополнительным индексом FFF0H.

Внутренние данные	Область мантиссы	Область индекса	Действующие разряды	Конвертация данных
0d - 16383d	Внутренние данные / $10^0$	0	Нет погрешности	0000H - FFFCH (0d - 16383d)
16384d - 163839d	Внутренние данные / $10^1$	1	Младший разряд не действителен (0H)	1999H - FFFDH (16380d - 163830d) (16380d - 16389d → 16380d(1999H))
163840d - 1638399d	Внутренние данные / $10^2$	2	Два младших разряда не действительны (00H)	199AH - FFFEH (163800d - 1638300d) (163800d - 163899d → 163830d(199AH))
1638400d - 16383999d	Внутренние данные / $10^3$	3	Три младших разряда не действительны (000H)	199BH - FFFFH (1638000d - 16383000d) (1638000d - 1638999d → 1638300d(199BH))

### ■ Конвертация данных инвертором по команде записи W.

Внутренние данные = Область мантиссы  $\times 10^{\text{Индекс}}$

При записи данных в инвертор, принимаются оба вида данных из перекрываемого диапазона.

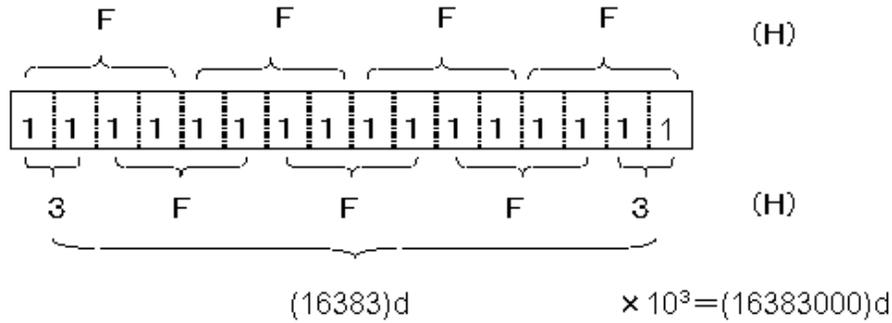
Пример: И FFF0H и 1999H будут записаны в инвертор как внутренние данные 16380d.

Таким образом, в обоих случаях, в качестве индекса в параметр будет записано значение 16380d.

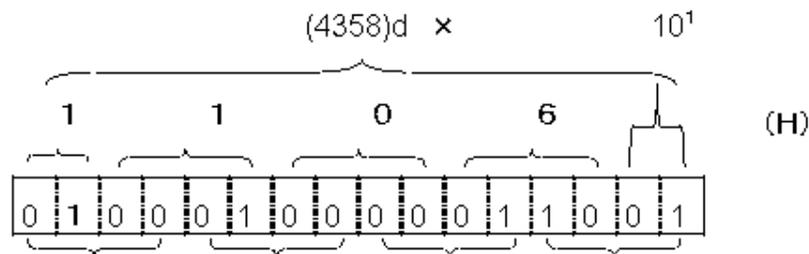
Чтобы предотвратить разницу в записываемых и считываемых данных, используйте при чтении тот же метод конвертации данных, что и при записи.

■ Примеры конвертации данных.

<Максимальное выражение> (16383000)d → (FFFF)H



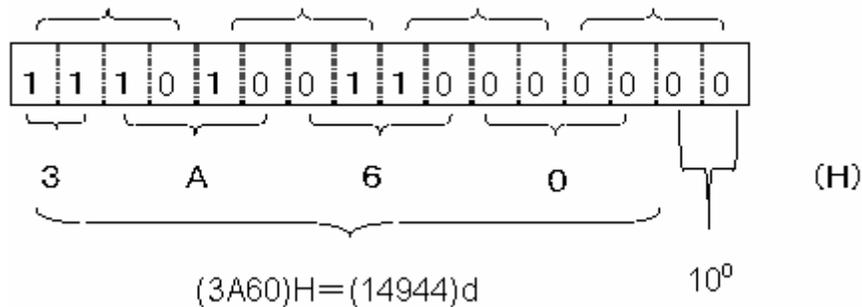
<Пример 1> Внутренние данные: "45380d (AA3CH)" читаются в 16-битном режиме доступа  
 Мантисса : 43580 / 10<sup>1</sup> = 4358 (1106H)  
 Индекс : 1(01H)



Результат чтения → 4 4 1 9 (H)

<Пример 1>  
 <Пример 2> Данные: "14944d записываются в инвертор в 16-битном режиме доступа  
 Получаемые данные → конвертируются в 59776d (E980H) и записываются  
 Мантисса : 3A60H  
 Индекс : 0

Посылаемые данные → E 9 8 0 (H)



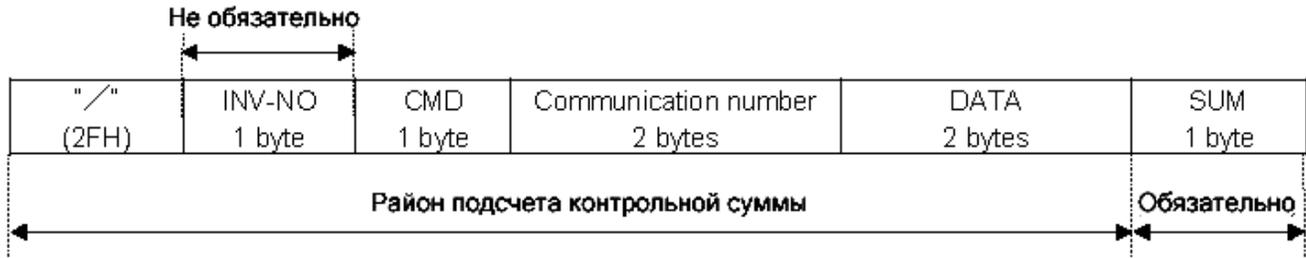
Записываемый в параметр результат → 14944d

## 5.6 Формат передачи данных при межинверторном обмене

Данные обрабатываются и передаются в шестнадцатеричном коде (Hex).

Формат передачи практически такой же, как и для режима обмена в двоичной кодировке. Разница состоит только в том, что используется команда “S”, и ответные данные инвертором не передаются.

### ■ Инвертор - мастер → инвертор - слэйв VF – A7 (Двоичный режим передачи)



1. **2FH “/”** (1 байт) : Стартовый код в двоичном режиме обмена.
2. **INV-NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора. Всегда исключается инвертором- мастером при режиме межинверторного обмена, но может быть использован при пропорциональном управлении с компьютера. При этом, когда этот номер присутствует в посылке, только инвертор с заданным номером примет сообщение. Доступны адреса от 00H до 3FH, FFH.
3. **CMD** (1 байт) : Команда.  
Команда “S” (53H) или “s” (73H) для режима межинверторного обмена.  
При нормальной работе мастера: “S” (53H)  
При аварийном останове мастера: “s” (73H)
4. **Communication No.** (2 байта) : Коммуникационный номер команды частоты (FA01).
5. **DATA** (2 байта) : Данные от 0000H до FFFFH. (Правильность диапазона не проверяется).  
Значение задания частоты для слэйва.
7. **SUM** (1 байт) : Контрольная сумма (обязательна).  
Добавляются два последних разряда (4 бита на разряд – 1 байт) суммы последовательности битов от стартового бита до конца данных.

Подробная информация по команде “S” приведена в главе 4. “Команды”.

Описание режима межинверторного обмена приведено в разделе 7.3 “Режим межинверторного обмена”

## **6 Параметры связи**

---

Настройки параметров связи могут быть изменены как с панели управления инвертора, так и по связи с внешнего контроллера (компьютера). Имейте в виду, что существует два типа параметров – параметры, чьи настройки становятся действующими сразу после изменения, и параметры, чье изменение настроек неэффективно до тех пор, пока инвертор не будет сброшен сигналом сброса или отключением питания.

### **(1) Скорость обмена, (для последовательного порта общего назначения)**

[Название параметра: *F800*, коммуникационный номер 0800]  
Диапазон значений: 0 – 3 (По умолчанию: 3)  
0: 1200 бод; 1: 2400 бод; 2: 4800 бод; 3: 8600 бод  
Скорость обмена должна быть одинакова у всех инверторов в одной сети.  
Этот параметр становится действующим только после сброса питания или сигнала сброса инвертора.

### **(2) Скорость обмена, (для RS485)**

[Название параметра: *F820*, коммуникационный номер 0820]  
Диапазон значений: 0 – 5 (По умолчанию: 3)  
0: 1200 бод; 1: 2400 бод; 2: 4800 бод; 3: 8600 бод; 4: 19200 бод; 5: 38400 бод  
Скорость обмена должна быть одинакова у всех инверторов в одной сети.  
Этот параметр становится действующим только после сброса питания или сигнала сброса инвертора

### **(3) Бит четности (для RS485, последовательного порта общего назначения и опций)**

[Название параметра: *F801*, коммуникационный номер 0801]  
Диапазон значений: 0 – 2 (По умолчанию: 1)  
1: Нет проверки; 1: Бит четности; 2: Бит нечетности  
Этот параметр должен быть одинаковым у всех инверторов в одной сети.  
Этот параметр становится действующим только после сброса питания или сигнала сброса инвертора.

### **(4) Номер инвертора (для RS485, последовательного порта общего назначения и опций)**

[Название параметра: *F802*, коммуникационный номер 0802]  
Диапазон значений: от 0 до 255 (По умолчанию: 0).  
Этот параметр присваивает инвертору индивидуальный номер (его адрес в сети).  
Номера инверторов в одной сети не должны совпадать.  
Ответные данные не будут посланы, если в сети нет инвертора с номером, заданным в сообщении с компьютера.  
Этот параметр становится действующим сразу после его изменения.

Хотя диапазон изменений этого параметра от 0 до 255, протоколы обмена ограничивают число адресов в одной сети следующим образом:

При режиме обмена в кодировке ASCII: от 0 до 99.  
При режиме обмена в двоичной кодировке: от 0 до 63.  
Адреса с 100 по 255 используются опциональными устройствами связи.

### **(5) Способ подключения сети RS485, (для RS485)**

[Название параметра: *F821*, коммуникационный номер 0821]  
Диапазон значений: 0 – 1 (По умолчанию: 1)  
0: 2-х проводное соединение; 1: 4-х проводное соединение  
Этот параметр должен быть одинаковым у всех инверторов в одной сети.  
Этот параметр становится действующим только после сброса питания или сигнала сброса инвертора

**(6) Время ожидания при обрыве связи (для RS485, последовательного порта общего назначения и опций).**

[Название параметра: **F803**, коммуникационный номер 0803]

Диапазон значений: от 0 до 100 (По умолчанию: 0).

0: Таймер выключен; 1-100 время ожидания в сек.

Данная функция определяет допустимый интервал времени между циклами обмена данными.

Функция таймера используется для определения обрыва соединительных кабелей во время обмена данными и для выполнения действий, задаваемых в параметре **F804**, если в течение заданного времени не получены новые данные. Если номер инвертора в сообщении другой или формат передачи ошибочен, данная функция считает, что данные получены не были. Подробности по настройке см. в разделе 7.1 “Функция таймера”.

Этот параметр становится действующим сразу после его изменения.

**(7) Действия по стечении времени ожидания при обрыве связи (для RS485, последовательного порта общего назначения и опций).**

[Название параметра: **F804**, коммуникационный номер 0804]

Данный параметр предназначен для выбора реакции инвертора на исчезновение нормальной связи в интервале времени, заданном в параметре **F803**.

Диапазон значений: от 0 - 8 (По умолчанию: 8).

Значение	RS485	Порт общего назначения
0	Нет действия	Нет действия
1	Предупреждение	Нет действия
2	Авар. останов	Нет действия
3	Нет действия	Предупреждение
4	Предупреждение	Предупреждение
5	Авар. останов	Предупреждение
6	Нет действия	Авар. останов
7	Предупреждение	Авар. останов
8	Авар. останов	Авар. останов

\* Предупреждение: По окончании времени ожидания связи на индикаторе инвертора отображается предупреждение “r”.

\* Аварийный останов: По окончании времени ожидания связи инвертор останавливается по аварии и на индикаторе инвертора отображается код аварии “Err 5”.

Этот параметр становится действующим сразу после его изменения.

**(8) Задержка передачи**

[Название параметра: **F805**, коммуникационный номер 0805] – Для последовательного порта общего назначения

[Название параметра: **F825**, коммуникационный номер 0825] – Для RS485

У инверторов с прошивкой CPU версии v.100 и ниже, параметр **F805** действует и для последовательного порта общего назначения и для RS485.

Диапазон изменения 0 – 200 (по умолчанию: 0)

0: Нормальный обмен; 1-200: Задержка передачи (1 единица равна, примерно, 10 мсек.)

После получения данных, инвертор передает ответные данные спустя время, заданное в этом параметре.

Подробности по настройке см. в разделе 7.4 “Функция времени задержки передачи”

Этот параметр становится действующим сразу после его изменения.

**(9) Параметры межинверторного обмена.**

[Название параметра: **F806**, коммуникационный номер 0806] – Для последовательного порта общего назначения

[Название параметра: **F826**, коммуникационный номер 0825] – Для RS485

Данные параметры служат для назначения мастера и слэйвов в сети.

Диапазон значений 0 – 4 (По умолчанию: 0)

0: Нормальный обмен (Слэйв)

1: Мастер (Передача задания частоты)

2: Мастер (Передача выходной частоты)

3: Мастер (Передача задания момента)

4: Мастер (Передача выходного момента)

Подробности по настройке см. в разделе 7.4 "Функция межинверторного обмена".

Этот параметр становится действующим только после сброса питания или сигнала сброса инвертора

**■ Сопутствующие параметры.**

- (10) Выбор режима управления [Параметр **CMOd**, коммуникационный номер 0003]
- (11) Выбор режима установки частоты [Параметр **FMOd**, коммуникационный номер 0004]
- (12) Источник управления моментом [Параметр **F420**, коммуникационный номер 0420]
- (13) Источник задания контрольных точек частоты [Параметр **F810**, комм. номер 0810]
- (14) Контрольная точка 1 [Параметр **F811**, коммуникационный номер 0811]
- (15) Частота в контрольной точке 1 [Параметр **F812**, коммуникационный номер 0812]
- (16) Контрольная точка 2 [Параметр **F813**, коммуникационный номер 0813]
- (17) Частота в контрольной точке 2 [Параметр **F814**, коммуникационный номер 0814]

## 7 Функции

### 7.1 Функция таймера (F803)

Данная функция определяет допустимый интервал времени между циклами обмена данными. Функция таймера используется для определения обрыва соединительных кабелей во время обмена данными и для выполнения действий, задаваемых в параметре **F804** (сигнал предупреждения, аварийный останов или продолжение работы), если в течение заданного времени не получены новые данные.

#### ■ Как установить параметр

Параметр времени ожидания связи (**F803**) по умолчанию установлен в 0 (отключен).  
Диапазон значений таймера: От 1 сек (01H) до 100 сек (64H) / Таймер отключен (00H)

#### ■ Как выбрать реакцию инвертора на обрыв связи.

По умолчанию параметр **F804** установлен в 0 (Аварийный останов инвертора и для обмена по RS485 и для последовательного порта). Для значений параметра **F804** = 0- 8, сигнал предупреждения, аварийный останов или продолжение работы могут быть установлены независимо для обмена по RS485 и для последовательного порта.

#### ■ Как запустить таймер

Если таймер устанавливается с панели управления, то он запускается автоматически, как только произошел первый обмен данными с компьютером.

Если таймер устанавливается с компьютера, то он запускается автоматически, как только произошел первый обмен данными после установки нового значения.

Если установки таймера с компьютера пишутся в EEPROM, то он запускается автоматически, как только произошел первый обмен данными после сброса питания инвертора.

Имейте в виду, что если номер инвертора в сообщении другой или формат передачи ошибочен, функция таймера считает, что данные получены не были и не запустит таймер.

#### ■ Как отключить таймер

Чтобы отключить таймер, установите его параметр равным 0

Пример: Отключить функцию таймера с компьютера

(Компьютер → Инвертор)  
(W08030)CR

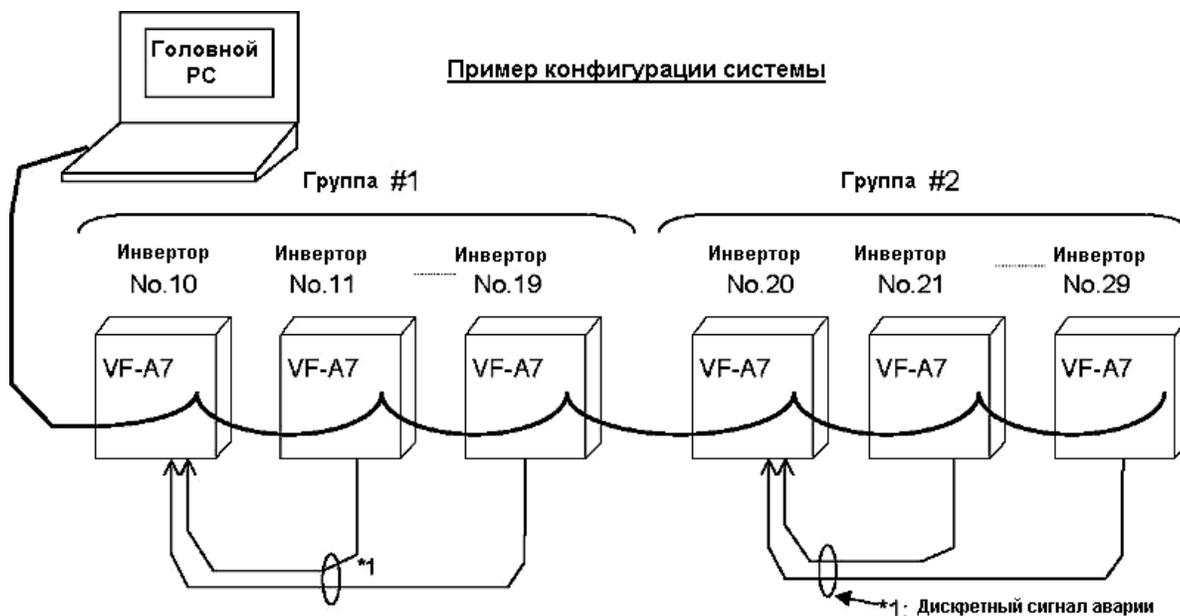
(Инвертор → Компьютер)  
(W08030000)CR

#### ■ Таймер



## 7.2 Функция группового обмена данными.

Функция группового обмена используется для передачи команды (записи данных) нескольким инверторам одновременно за один цикл обмена. Действующими являются только команды записи (W, P), а команды чтения (R, G) запрещены. Адреса инверторов - объектов в сети с групповым обменом те же самые, что и при адресном обмене: от 0 до 99 (00H - 63H) в кодировке ASCII, и от 0 до 63 (00H - 3FH) в двоичной кодировке. Что касается ответных данных от инверторов на головной компьютер, инверторы конфигурируются так, чтобы предотвратить конфликт передаваемых данных (см. пояснения ниже). В случае подключения в одну сеть нескольких инверторов с одинаковыми адресами, данные от этих инверторов будут конфликтовать друг с другом. Не присваивайте одинаковых адресов инверторам в одной сети.



При использовании кодировки ASCII, групповой обмен реализуется добавлением знака \* к выставляемому с РС адресу инвертора. Знак \* играет роль общего символа, который может принимать значения от 0 до 9. При посылке ответных данных инверторами, знак \* в адресе заменяется на "0" и инвертор, имеющий 0 в своем идентификационном номере, получит приоритет и осуществит посылку ответных данных. Чтобы передать на головной компьютер сигнал о аварии, этот инвертор сам должен получить сигнал внешней аварии на свой блок входных терминалов от других инверторов, поскольку остальные инверторы сами послать такие данные в компьютер не могут. Когда головной РС получает сигнал о аварии в группе инверторов, информация о виде аварии можно получить путем адресного опроса всех отдельных инверторов в группе.

Для передачи данных всем устройствам в группе #1, используйте при посылке данных с головного РС адрес инвертора (1\*), а для адресации всех устройств в группе #2, используйте адрес (2\*). В этом случае, ответные данные посылаются устройствами No.10 из группы #1, и No.20 из группы #2. При общей команде для всех инверторов в сети групповой коммуникации, используйте адрес (\*\*). В этом случае, ответные данные посылаются на компьютер инвертором с номером 00. Для увеличения скоростей обмена в сети, размер передаваемых данных может быть снижен путем использования двоичной кодировки вместо кодов ASCII, однако, при этом нельзя использовать знак \*. При использовании двоичной кодировки, возможна общая адресация всех инверторов с помощью адреса (FF). В этом случае, ответные данные посылаются инвертором с номером 00.

Примечание: Если параметр **F804** "Действие по истечении времени ожидания связи" установлен на аварийный останов инвертора, сигнал аварии выводится с выходного терминала, и его можно использовать в качестве сигнала аварийного останова для инвертора, осуществляющего двустороннюю связь с компьютером.

■ “Всеобщий” режим группового обмена. (Режим ASCII / двоичный режим)

- Режим ASCII

При общей команде для всех инверторов в сети группового обмена, в поле номера инвертора в посылаемом сообщении укажите адрес (\*\*). При этом команда будет выполняться одновременно всеми инверторами с адресами от 00 до 99 (от 00 до 63H) в сети.

- Двоичный режим

При общей команде для всех инверторов в сети группового обмена, в поле номера инвертора в посылаемом сообщении укажите адрес (FF). При этом команда будет выполняться одновременно всеми инверторами с адресами от 00 до 63 (от 00 до 3FH) в сети.

Ответные данные с инверторов на компьютер.

Ответные данные посылаются на компьютер только инвертором с номером 00.

Если Вы не хотите, чтобы посылались какие-либо ответные данные, не присваивайте номер 00 ни одному из инверторов.

“Избранный” режим группового обмена. (Только в режиме ASCII).

Если в поле номера инвертора в посылаемом сообщении указать адрес (\*?), то полученная команда будет выполняться всеми инверторами, у которых второй разряд (единицы) в адресе совпадает с вторым разрядом в полученном адресе. (? : – любой номер от 0 до 9).

Если в поле номера инвертора в посылаемом сообщении указать адрес (?\*), то полученная команда будет выполняться всеми инверторами, у которых первый разряд (десятки) в адресе совпадает с первым разрядом в полученном адресе. (? : – любой номер от 0 до 9).

Ответные данные с инверторов на компьютер.

Ответные данные посылаются только инвертором, имеющим минимальный номер в своей группе, т.е инвертор, имеющий 0 на месте знака “\*”.

Если Вы не хотите, чтобы посылались какие-либо ответные данные, не присваивайте номер 0 на месте “\*” ни одному из инверторов в одной сети.

Примеры организации режима группового обмена.

Установить по последовательной связи выходную частоту на инверторах, равную 60 Гц.

1. Головной компьютер → Всем инверторам: Групповой обмен в режиме ASCII.

Пример данных, передаваемых компьютером всем инверторам в сети: (\*\*PFA011770)<sub>CR</sub>

Пример ответных данных с инвертора на компьютер: (00PFA011770)<sub>CR</sub>

Ответные данные передаются только инвертором с номером 00, тогда как полученная команда выполняется всеми инверторами в сети.

2. Головной компьютер → Избранной группе инверторов: Групповой обмен в режиме ASCII.

Пример данных, передаваемых компьютером группе инверторов: (\*9PFA011770)<sub>CR</sub>

Пример ответных данных с инвертора на компьютер: (09PFA011770)<sub>CR</sub>

Ответные данные передаются только инвертором с номером 09, тогда как полученная команда выполняется всеми 10 инверторами, носящими номера 09, 19, 29, 39, ... или 99.

3. Головной компьютер → Всем инверторам: Групповой обмен в режиме (Двоичный режим)

Пример данных, передаваемых компьютером всем инверторам в сети: 2F FF 50 FA 01 17 70 00

Пример ответных данных с инвертора на компьютер: 2F 00 50 FA 01 17 70 01

Ответные данные передаются только инвертором с номером 00, тогда как полученная команда выполняется всеми инверторами в сети.

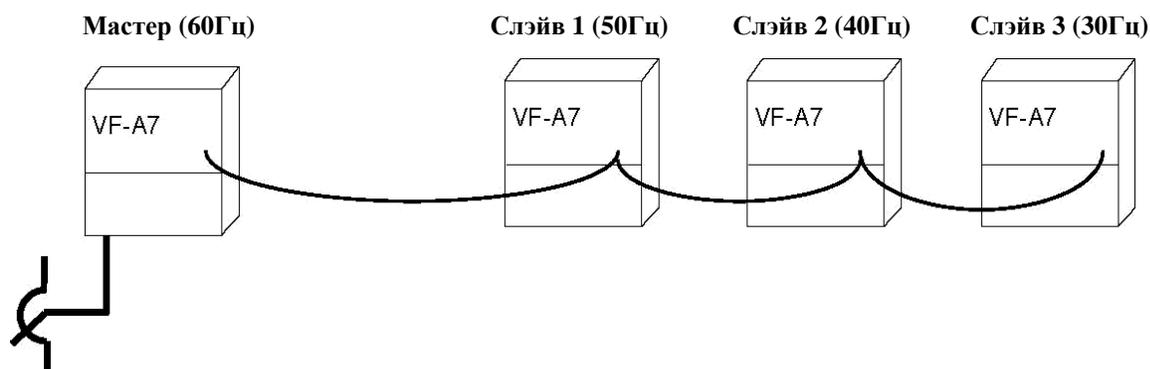
### 7.3 Функция межинверторного обмена данными.

Межинверторный обмен позволяет управлять работой нескольких инверторов без использования таких дополнительных управляющих устройств, как программируемый логический контроллер или компьютер. Данный режим работы используется для "пропорционального управления скоростью" или "управлением распределенным моментом нагрузки". Команда управления работой задается с панели управления, аналогового входа и т.д., инвертора, назначенного «мастером». В режиме межинверторного обмена, мастер-инвертор осуществляет передачу данных, назначенных пользователем, на все слэйв-инверторы в общей сети. Мастер-инвертор использует для выдачи инструкций слэйв-инверторам команду записи "S", по которой слэйв-инверторы не передают ответных данных мастеру. (См. раздел 4 "Команды"). С помощью этого режима легко реализуется как синхронная работа нескольких приводов в одной сети, так и пропорциональное управление их скоростями.

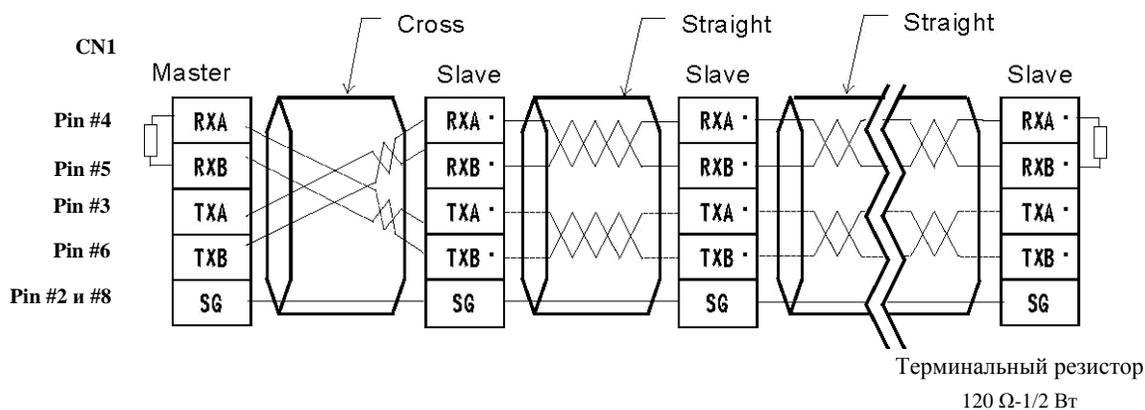
♣ В случае аварии мастера-инвертора, слэйв-инверторы отображают на дисплее предупредительное сообщение "t" и останавливают двигатели. При сбросе ошибки на мастер-инверторе, слэйв-инверторы также готовы к работе.

♣ В случае обрыва кабеля связи или выключения мастера-инвертора, выбор реакции слэйв-инвертора задается в параметрах *F803* и *F804*.

#### Пояснительный рисунок (Для пропорционального управления)



#### Подключение (для связи по RS485)



\*Не подключайте pin #1 (P24) и pin #7 (P5).

\*Линию приема данных для мастера (pin #4 и #5) и линии передачи для слэйв - инверторов (pin #3 и #6) подключать не обязательно.

## ■ Настройка параметров

- Назначьте один из инверторов в сети мастером. Остальные инверторы должны быть слэйвами.  
\* В случае, если мастером назначены несколько инверторов в одной сети, произойдет конфликт данных.
- - Назначение инвертора мастером (Последовательный порт общего назначения: **F806**; RS485 : **F826**)  
Установка по умолчанию: 0  
Изменяя содержимое этих параметров от 1 до 4, выберите тип данных, которые вы хотите передавать с мастера на слэйвы.  
1: Мастер-инвертор (Передача задания частоты)  
2: Мастер-инвертор (Передача сигнала выходной частоты)  
3: Мастер-инвертор (Передача задания момента)  
4: Мастер-инвертор (Передача сигнала выходного момента)  
Инвертор - слэйв принимает сигнал задания частоты, даже находясь в состоянии аварийного останова  
  
- Назначение инверторов слэйвами  
0: Выбор инвертора слэйвом. (Установка по умолчанию)  
  
\* Эти параметры становятся действующими только после сброса инвертора или после его обесточивания.
- Выбор режима управления частотой (**FPOd**). Установка по умолчанию: 2 (Аналоговый вход RR)  
С помощью параметра (**FPOd**) выберите желаемый источник задания частоты.  
  
- Установка для мастера.  
При использовании последовательного порта общего назначения: Выберите любой источник задания, кроме 7: Последовательный порт связи (**FPOd** ≠ 7).  
При использовании RS485: Выберите любой источник задания, кроме 8: Порт связи по RS485 (**FPOd** ≠ 8).  
  
- Установка для слэйва.  
При использовании последовательного порта общего назначения: Выберите источник задания 7: Последовательный порт связи (**FPOd** = 7).  
При использовании RS485: Выберите источник задания 8: Порт связи по RS485 (**FPOd** = 8).
- Выбор режима команд (**CPOd**). Установка по умолчанию: 0 : Входные терминалы  
С помощью параметра (**CPOd**) выберите желаемый источник команд управления инвертором. (Как для мастера, так и для слэйва)  
  
- Установка для мастера.  
При использовании последовательного порта общего назначения: Выберите любой источник команд, кроме 2: Последовательный порт связи (**FPOd** ≠ 2).  
При использовании RS485: Выберите любой источник команд, кроме 3: Порт связи по RS485 (**FPOd** ≠ 3).

### <Примечания>

Если инвертор-слэйв выдает предупредительное сообщение о ошибке “t”, несмотря на то, инвертор-мастер работает нормально, настройте параметры задержки передачи данных мастера (**F805**, **F825**).

Мастер осуществляет передачу только задания скорости или момента, а команды ПУСК/СТОП не передаются. Подчиненный инвертор должен иметь собственный управляющий сигнал останова, или настроенную функцию останова по заданию частоты. (Необходима настройка параметров **F241** : Стартовая рабочая частота, **F242** : Гистерезис стартовой рабочей частоты и **F243**: Конечная рабочая частота)

Если при обрыве связи Вам необходимо продолжать работу на последнем полученном задании частоты, настройте параметры времени ожидания связи (**F803**, **F804**). Мастер-инвертор не предусматривает аварийного останова при обрыве связи со слэйвами. Для этого необходимо предусмотреть схему блокировки с использованием аварийных реле FL слэйв-инверторов.

## ■ Настройка параметров связи

Следующие параметры могут быть настроены или изменены при необходимости.

- Скорость обмена (Последовательный порт общего назначения: **F800**; RS485 : **F820**) Установка по умолчанию: 3 : 9600 бод.  
Скорость обмена для всех инверторов в одной сети должна быть одинакова.
- Проверка на четность (**F801**) Установка по умолчанию: 1 : Проверка на четность  
Проверка на четность для всех инверторов в одной сети должна быть одинакова.
- Время задержки передачи (Последовательный порт общего назначения: **F805**; RS485 : **F825**) Установка по умолчанию: 0  
В зависимости от нагруженности линии связи, скорости обмена и т.д., слэйвы иногда не могут принять данные от мастера. Если инвертор-слэйв выдает сообщение о ошибке “t”, несмотря на то, инвертор-мастер работает нормально, настройте параметры задержки передачи данных мастера.  
(Рекомендуемые значения: от 0.01 до 0.03 секунд (10 – 30 мсек))
- Время ожидания ответа (**F803**) Установка по умолчанию: 0
- Действие инвертора при обрыве связи (**F804**) Установка по умолчанию: 8  
При обрыве связи с мастером, работа продолжается на последней полученной от него команде задания частоты. Для останова инвертора-слэйва, задайте интервал времени ожидания связи с мастером (напр. **F803** = 1), по истечении которого слэйв будет аварийно остановлен и выберите аварийный останов в параметре (**F804=8**). В мастере-инверторе не предусмотрен аварийный останов при обрыве связи со слэйвами. Для этого необходимо предусмотреть схему блокировки с использованием аварийных реле FL слэйв-инверторов.
- Выбор режима установки контрольных точек частоты (**F810**) Установка по умолчанию: 0 (Синхронное управление)  
Для обеспечения пропорционального режима управления частотой, разрешите действие контрольных точек управления частотой (**F810** = 1 (Последовательный порт общего назначения) или **F810** = 2 (RS485))
- Установка контрольных точек частоты (**F811 - F814**) Настройте для конкретной задачи.  
См. детали на следующей странице.

## ■ Пример настройки параметров (Для связи по RS485)

### Параметры мастера

<b>F826</b> : 1	Мастер (Передача задания частоты (%) (100% = <b>FH</b> )
<b>F820</b> : 5	Скорость обмена (В примере 38400 бод)
<b>F801</b> : 1	Четность (Контроль по четности)
<b>СПОd</b> : 1	В примере: Панель управления

### Пример управления скоростью:

<b>FP0d</b> : 5	В примере: С панели управления
-----------------	--------------------------------

### Пример управления моментом:

### Параметры слэйвов

<b>F826</b> : 0	Слэйв
<b>F820</b> : 5	Скорость обмена (Как у мастера)
<b>F803</b> : 1	Время ожидания связи (В примере 1сек)
<b>F801</b> : 1	Четность (Как у мастера)
<b>F804</b> : 8	Аварийный останов при потере связи
<b>СП0d</b> : 0	В примере: 0 (По терминалам F,ST)
<b>F241</b> :	Пуск и Стоп по значению задания частоты старта)
<b>FP0d</b> : 8	По связи RS485 % (100% при <b>FH</b> )
<b>F810</b> : 2	Масштабирование сигнала задания частоты по контрольным точкам
<b>F811</b> : ?	Контр. точка 1 (%)
<b>F812</b> : ?	Частота в контр. точке 1(Гц)
<b>F813</b> : ?	Контр. точка 2 (%)
<b>F814</b> : ?	Частота в контр. точке 2(Гц)
	Настраиваются под конкретную задачу.
<b>F421</b> : 8	По связи RS485 (Команда задания момента в %)
<b>F424</b> : 5	Выбор источника ввода коэфф. распределения нагрузки (С панели)
<b>F728</b> : 50	Коэфф. распределения нагрузки %

**7.3.1 . Пропорциональное управление скоростью**

Существуют два метода пропорционального управления частотой – это с использованием контрольных точек или пропорционально максимальной частоте **FN**. Здесь приведены объяснения и примеры настройки для обоих случаев. При управлении инвертором от компьютера также возможно использование пропорционального управления с помощью команды “S” (В данном описании просто под устройством “мастер” имейте в виду “компьютер”). Точно также возможно использование и обычных команд передачи (команды W и P), но только для пропорционального управления в Гц по контрольным точкам частоты. Для пропорционального управления в % пользуйтесь командой “S”. \* При пропорциональном управлении по контрольным точкам можно выбрать любой наклон зависимости выходной частоты от команды задания с мастера-инвертора. Значение задания частоты для инверторов- слайвов рассчитывается по формулам, приведенным ниже. Метод пропорционального управления с использованием максимальной частоты **FN** является более простым, к тому же при его использовании скорость достижения заданной частоты не зависит от установленных времен разгона и торможения.

- Данные, посылаемые мастером при межинверторной коммуникации (Команда задания частоты в %):

$$\text{Команда частоты с мастера } FC (\%) = \frac{FC \text{ мастера} \times 10000}{FN \text{ мастера}} (1 - 0,01\%)$$

Значение задания менее 1 (0,01%) отбрасывается, что может привести к ошибке при максимальной величине задания менее 0,01%

- Вычисление задания частоты (Гц) слайвом без использования контрольных точек:

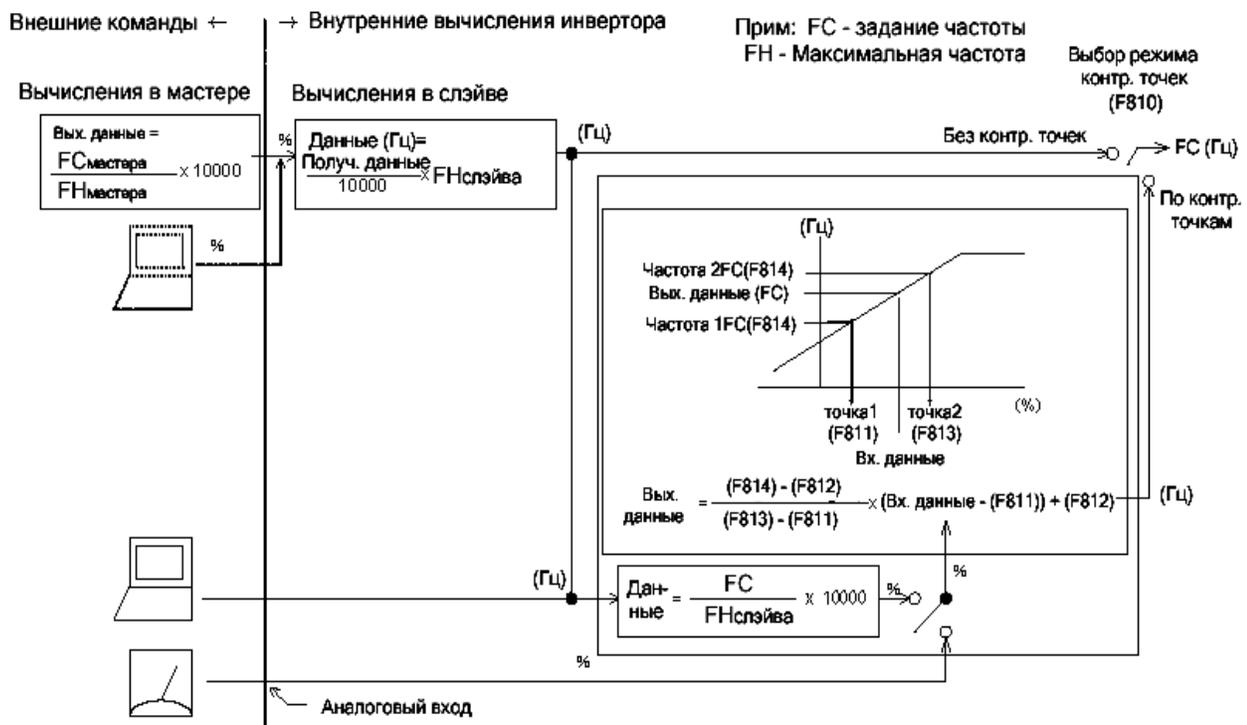
Рассчитанное слайвом задание частоты записывается им в ПЗУ и сохраняется как задание частоты.

$$\text{Команда } FC (\text{Гц}) = \frac{FC \text{ мастера}(\%) \times FN \text{ слайва}}{10000} (1 - 0,01 \text{ Гц})$$

Рассчитанное слайвом задание частоты записывается им в ПЗУ и сохраняется как задание частоты.

Результат вычисления менее 1 (0,01Гц) отбрасывается, что может привести к ошибке при максимальной величине задания менее 0,01Гц

Диаграмма реализации пропорционального управления.



### Примеры использования межинверторного обмена.

- Если контрольные точки частоты не используются ( $F810 = 0$ )

Во время межинверторной коммуникации полученные данные (%) – это данные, посланные мастером (или компьютером), а результат вычисления является заданием частоты.

Пример:                      Размерность: 1 = 0,01 Гц

	Максимальная частота ( $FH$ )	Задание частоты ( $FC$ )
Мастер $FC$	100.00 Гц (10000)	50.00 Гц (5000)
Слэйв 1	90.00 Гц (9000)	45.00 Гц (4500)
Слэйв 2	80.00 Гц (8000)	40.00 Гц (4000)

Задание частоты, посылаемое с мастера:

$$\text{Команда частоты с мастера } FC (\%) = \frac{FC \text{ мастера} \times 10000}{FH \text{ мастера}} = \frac{5000 \times 10000}{10000} = 5000 = 50\%$$

$$\text{Команда } FC (\text{Гц}) = \frac{FC \text{ мастера}(\%) \times FH \text{ слэйва}}{10000} (\text{Гц})$$

$$\text{Слэйв1: } FC (\text{Гц}) = \frac{5000 \times 9000}{10000} = 4500 = 45 \text{ Гц}$$

$$\text{Слэйв2: } FC (\text{Гц}) = \frac{5000 \times 8000}{10000} = 4000 = 40 \text{ Гц}$$

- Пропорциональное управление по контрольным точкам: ( $F810 \neq 0$ )

Во время межинверторной коммуникации полученные данные (%) – это данные, посланные мастером (или компьютером), а результат вычисления является заданием частоты.

Пример:                      Размерность частоты: 1 = 0,01 Гц, Размерность точки: 1 = 0,01%

	Максимальная частота ( $FH$ )	Контрольная точка 1 ( $F811$ )	Частота в контр. точке 1 ( $F812$ )	Контрольная точка 2 ( $F813$ )	Частота в контр. точке 2 ( $F814$ )	Задание частоты ( $FC$ )
Мастер	100.00 Гц (10000)	-	-	-	-	50.00 Гц (5000)
Слэйв 1	100.00 Гц (10000)	0.00 % (0)	0.00 Гц (0)	100.00 % (10000)	90.00 Гц (9000)	45.00 Гц (4500)
Слэйв 2	100.00 Гц (10000)	0.00 % (0)	0.00 Гц (0)	100.00 % (10000)	80.00 Гц (8000)	40.00 Гц (4000)

Задание частоты, посылаемое с мастера:

$$\text{Команда частоты с мастера } FC (\%) = \frac{FC \text{ мастера} \times 10000}{FH \text{ мастера}} = \frac{5000 \times 10000}{10000} = 5000 = 50\%$$

Для выбранных в примере контрольных точек, частоты на слэйвах будут следующими:

$$FC \text{ слэйва}(\%) = \frac{(F814) - (F812)}{(F813) - (F811)} \times (FC \text{ мастера}(\%) - (F811)) + (F812)$$

$$\text{Слэйв 1 } FC (\text{Гц}) = \frac{9000 - 0}{10000 - 0} \times (5000 - 0) + 0 = 4500 = 45 \text{ Гц}$$

$$\text{Слэйв 2 } FC (\text{Гц}) = \frac{8000 - 0}{10000 - 0} \times (5000 - 0) + 0 = 4000 = 40 \text{ Гц}$$

## 7.4 Функция времени задержки передачи.

Используйте эту функцию в следующих случаях:

Если после того, как компьютер послал сообщение, ответные данные выставляются инвертором слишком быстро, и компьютер еще не готов к их приему.

Если используется конвертор RS232C/RS485, обработка посылаемых и получаемых данных конвертором требует дополнительного времени.

Если в режиме межинверторного обмена слэив не успевает выполнить полученную команду до прихода новой команды.

[Название параметра: **F805**, коммуникационный номер 0805] – Для последовательного порта общего назначения

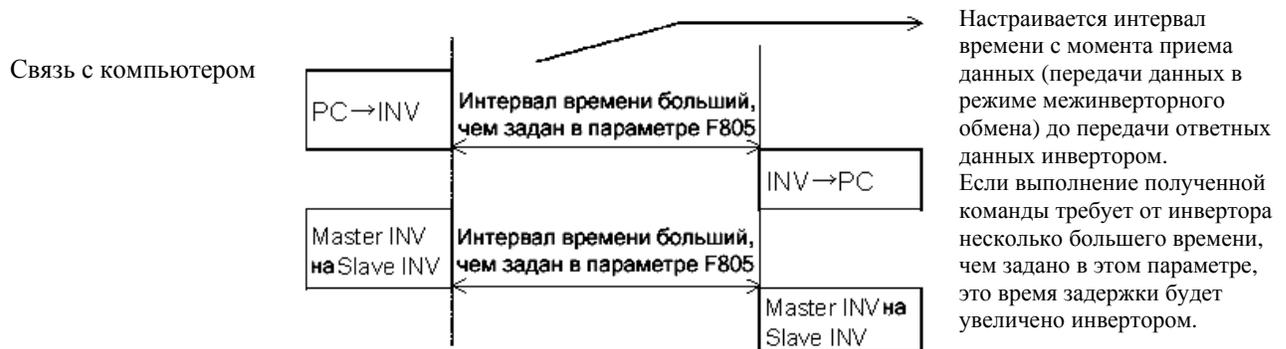
[Название параметра: **F825**, коммуникационный номер 0825] – Для RS485

Характеристика функции:

Задержка по времени после получения данных с компьютера и перед посылкой инвертором ответных данных на компьютер (для режима межинверторного обмена – задержка между посылками данных с мастера). В случае, если выполнение полученной команды требует от инвертора несколько большего времени, чем задано в этом параметре, это время задержки будет увеличено самим инвертором.

Диапазон изменения: От 0,01 до 2,00 секунд (от 10мсек до 2000мсек).

Если задано значение 0, эта функция отключается и время определяется максимальным быстродействием инвертора. Чтобы обеспечить максимальную скорость обмена данными, установите в параметре значение 0.



## 8. Управление и мониторинг с компьютера

При обмене по сети, на каждый инвертор можно послать инструкции (команды управления и частоты) и осуществить мониторинг его рабочего состояния.

### 8.1 Команды управления (управление с компьютера)

#### ■ Команда управления 1 (Коммуникационный номер регистра управления: Для порта общего назначения (логического): FA00, для RS485 : FA04)

Данная команда задает источник управления инвертором, его частотой и режимами работы. Управление инвертором по сетевым командам разрешается либо настройкой параметров выбора режима управления ( $СПОд = 2$  (для обмена по последовательному порту общего назначения),  $СПОд = 3$  (для обмена по RS485)), либо записью единицы в 15 бит регистра управления 1 (FA50 (для обмена по последовательному порту общего назначения), FA04 (для обмена по RS485)). Если действующей становится команда 1 управления по сети, то настройки параметра  $СПОд$  игнорируются. Как только в регистре управления (FA00) будет установлен приоритет управления и установки частоты по сети, оба приоритета будут действовать до тех пор, пока они не будут сняты (записью 0), пока не будет отключено питание инвертора или произведена операция его сброса, или пока инвертор не будет инициализирован на заводские настройки с помощью параметра  $tУР$ .

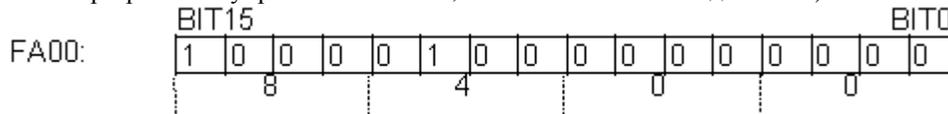
Состав команды управления 1 инверторов серии VF-A7/P7 эквивалентен той же команде VF-S11, за исключением бита выбора времени разгона/торможения, который перенесен в команду управления 2, поскольку VF-A7/P7 имеют четыре шаблона времен разгона/торможения. Также в составе команды управления 1 инверторов серии VF-A7/P7 отсутствует бит выбора типа двигателя.

Таблица 1. Состав слова управления по сети (коммуникационный номер регистра управления FA00, FA04)

Бит	Функция	0	1	Примечания
0	Работа на предустановленной скорости 1	Предустановленная скорость запрещена, либо работа на предустановленной скорости 1-15 в зависимости от комбинации бит 0 – 3 (0000: Предуст. скорость не выбрана) (0001 – 1111: Предустановленные скорости с 1 по 15)		Предустановленная скорость либо запрещена, либо работа на предустановленной скорости 1-15 в зависимости от комбинации 4 бит
1	Работа на предустановленной скорости 1			
2	Работа на предустановленной скорости 1			
3	Работа на предустановленной скорости 1			
4	Зарезервировано, S11: Выбор двигателя (1 или 2)	S11: Двигатель 1 ( $tHr 1$ )	S11: Двигатель 2 ( $tHr 2$ )	S11: $tHr 1: Pt=N, uL, ub, tHr$ $tHr 2: Pt=0, F170, F172, F173$
5	ПИД - регулирование	Нормальная работа	ПИД - регулирование	
6	Зарезервировано, S11: Выбор времени разгона / торможения 1 или 2	S11: Разгон / торможение 1 (AD1)	S11: Разгон / торможение 2 (AD2)	S11: AD1: ACC, dEC AD2: F500, F501
7	Торможение постоянным током	Выкл.	Принудительное торможение	
8	Толчковый режим работы	Выкл.	Толчковый режим	
9	Выбор направления вращения	Прямое	Реверсное	
10	ПУСК / СТОП	СТОП	ПУСК	
11	Останов самовыбегом (ST)	Готовность	Самовыбег	
12	Внешний аварийный останов	Выкл.	Аварийный останов	См. описание для параметра F603
13	Сброс аварии	Выкл.	Сброс	Сброс после ответной посылки
14	Установка приоритета команды задания частоты по сети	Выкл.	Разрешено	Установка частоты по сети разрешена независимо от настройки параметра FПОд
15	Установка приоритета команды управления по сети	Выкл.	Разрешено	Управление по сети разрешено независимо от настройки параметра СПОд

Примечание: При сбросе по сетевой команде, сброс осуществляется после передачи инвертором ответного сообщения.

Пример: Прямое вращение: (PFA008400) CR  
 (1 в 15-ом бите: разрешение управления по сети, 1 в 10-ом бите: команда ПУСК)



Пример: Реверсное вращение: (PFA00C600) CR  
 8600H : Запрет управления частотой с компьютера.  
 C600H : Разрешение на управление частотой с компьютера.

### ■ Команда управления 2 (Коммуникационный номер: Для порта общего назначения: FA20, для RS485 : FA22)

Команда 2 содержит такие инструкции управления, как, например, выбор режимов управления, работы с тормозом и т.д.

Данная команда разрешена только если разрешено управление по сети в регистре управления FA00 или FA04, либо в параметре выбора режима управления (*СПод* = 2 (для обмена по последовательному порту общего назначения), *СПод* = 3 (для обмена по RS485)).

Установите бит 15 регистра управления FA00 или FA04 в единицу. При этом приоритет получают команды управления по сети, независимо от настройки параметра выбора режима управления (*СПод*).

Установки в команде управления 2 FA20 или FA04 будут действовать до тех пор, пока они не будут сняты (записью 0), пока не будет отключено питание инвертора или произведена операция его сброса, или пока инвертор не будет инициализирован на заводские настройки с помощью параметра *tUP*.

Таблица 2. Состав слова управления по сети 2 (коммуникационный номер регистра управления FA20)

Бит	Функция	0	1	Примечания
0	Выбор режима управления	Управление скоростью	Управление моментом и позиционированием	<i>Pt</i> = 7,8 : Управление моментом <i>Pt</i> = 9 : Позиционирование <i>Pt</i> = 0~6 : Позиционирование
1	(Зарезервировано)	-	-	
2	Очистка счетчика позиции (Для режима позиционирования)	Счет	Очистка	Действует только в режиме позиционирования
3	Команда включения внешнего тормоза (BC)	Норм. работа	Торможение	См. описание функции
4	Снижение намагничивания	Норм. работа	Включено	Действует только для <i>Pt</i> = 8,9
5	Команда освобождения тормоза (B)	Торможение	Отпускание тормоза	См. описание функции
6	Ответ с тормоза (BA)	Торможение	Отпускание тормоза	
7	Проверка тормоза (BT)	Торможение	Отпускание тормоза	
8	Выбор времени разгона / торможения 1	00: Разгон / торможение 1 01: Разгон / торможение 2		Время разгона / торможения зависит от комбинации 8 и 9 бита
9	Выбор времени разгона / торможения 2	10: Разгон / торможение 3 11: Разгон / торможение 4		
10	Выбор характеристики V/F 1	00: V/F 1; 01: V/F 2;		Характеристика V/F выбирается по комбинации 10 и 11 бит
11	Выбор характеристики V/F 2	10: V/F 3; 11: V/F 4		
12	Выбор уровня ограничения момента 1	00: Уровень ограничения 1 01: Уровень ограничения 2		Уровень ограничения момента выбирается по комбинации 10 и 11 бит
13	Выбор уровня ограничения момента 2	10: Уровень ограничения 3 00: Уровень ограничения 4		
14	Толчок в прямом направлении	Выкл	Вкл	Толчковый режим действует даже в режиме СТОП и на частоте, значение которой больше частоты толчков.
15	Толчок в реверсном направлении	Выкл	Вкл	

■ **Установка частоты с компьютера (Коммуникационный номер: Для порта общего назначения: FA01, для RS485 : FA05)**

В данные коммуникационные адреса записывается значение задания частоты. Данная команда действует только в режиме управления скоростью двигателя, заданным либо с входных терминалов, либо в команде управления по последовательной связи, либо в параметре режима управления  $Pt = 7,8$ .

Диапазон установки: От 0 до максимальной частоты ( $FH$ )

Данная команда задания частоты разрешена, только если разрешено управление частотой по сети. Разрешить установку частоты по сети можно либо установив параметр выбора режима управления частотой  $FPOd = 7$  (для обмена по последовательному порту общего назначения) или  $FPOd = 8$  (для обмена по RS485), либо установив в единицу 14-й бит регистра управления FA00 (FA04 для RS485). В последнем случае, управление частотой по сети возможно независимо от настройки параметра  $FPOd$ .

Задание скорости, полученное по сети, будет действовать до тех пор, пока оно не будет отменено (записью 0 в регистр управления), пока не будет отключено питание инвертора или произведена операция его сброса, или пока инвертор не будет инициализирован на заводские настройки с помощью параметра  $tUP$ , поскольку коммуникационные адреса FA00 и FA04 не относятся к EEPROM.

Установка частоты по связи в шестнадцатеричной кодировке в Коммуникационный номер FA01 (Единица: 1 = 0,01Гц).

Пример: Команда задания частоты 80Гц:  
(PFA011F40) CR

$$80\text{Гц} = 80 / 0.01 = 8000 = 1F40H$$

Дополнительные параметры для управления частотой:

Если задан параметр установки частоты по контрольным точкам  $F801 = 1$  (по последовательному порту общего назначения) или 2 (по RS48), то задание частоты рассчитывается в соответствии со значениями параметров контрольных точек  $F811 - F814$ .

■ **Установка задания момента с компьютера (Коммуникационный номер: Для порта общего назначения: FA30, для RS485 : FA32)**

В данные коммуникационные адреса записывается значение задания момента. Данная команда действует только в режиме управления моментом двигателя, заданным либо с входных терминалов, либо в команде управления по последовательной связи, либо в параметре режима управления  $Pt = 7,8$ .

Диапазон установки: От 0 до максимальной частоты ( $FH$ )

Данная команда задания момента разрешена, только если разрешено управление моментом по сети. Разрешить управление моментом по сети можно установив параметр выбора режима управления моментом  $F420 = 7$  (для обмена по последовательному порту общего назначения) или  $FPOd = 8$  (для обмена по RS485).

Задание момента, установленное по сети будет действовать до тех пор, пока не будет отключено питание инвертора или произведена операция его сброса, или пока инвертор не будет инициализирован на заводские настройки с помощью параметра  $tUP$ , поскольку коммуникационные адреса FA30 и FA32 не относятся к EEPROM.

Установка задания момента по связи в шестнадцатеричной кодировке в Коммуникационный номер FA30 (FA32) (Единица: 1 = 0,01%).

Пример: Команда задания момента 50%:  
(PFA321388) CR

$$50\% = 50 / 0.01 = 5000 = 1388H$$

### ■ Установка данных на выходных терминалах (FA50)

Выходными терминалами инвертора можно управлять непосредственно по сети. Прежде чем управлять ими, присвойте функцию с номером от 92 до 105 параметрам выбора функции выходных терминалов (*F130 – F136*).

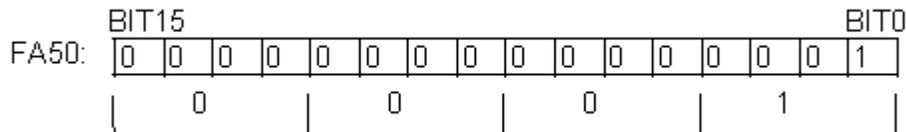
Состав слова управления выходными терминалами инвертора (FA50)

Бит	Название терминала	Функция выходного терминала	0	1
0	OUT1	Выбор функции выходного терминала 1 ( <i>F130</i> )	Выкл.	Вкл.
1	OUT2	Выбор функции выходного терминала 2 ( <i>F131</i> )	Выкл.	Вкл.
2	FL	Выбор функции выходного терминала 3 ( <i>F132</i> )		
3	R1	Выбор функции выходного терминала 4 ( <i>F133</i> )		
4	R2	Выбор функции выходного терминала 5 ( <i>F134</i> )		
5	OUT3	Выбор функции выходного терминала 6 ( <i>F135</i> )		
6	OUT4	Выбор функции выходного терминала 7 ( <i>F136</i> )		
7 - 15		-	-	-

Прим.: Терминалы OUT3 и OUT4 находятся на опциональном модуле векторного управления.

Пример: Управлять по связи только терминалом OUT1.

Установите функцию с номером 92 в параметре функции выходного терминала 1 (*F130*) и запишите данные 0001H в FA50, чтобы включить терминал OUT1.



### ■ Установка данных на выходном аналоговом терминале (FA51)

Выходным аналоговым терминалом инвертора (терминал FM) можно управлять непосредственно по последовательной связи.

Прежде чем управлять им, установите 31 (Управление по сети) в параметре выбора функции аналогового выходного терминала (*F13L = 31*).

Данные, записываемые в регистр данных (FA51) аналогового терминала FM, выводятся с этого терминала в аналоговом виде. Диапазон данных: От 0 до 10 000 (0-100%). См. руководство пользователя на инвертор, раздел “Настройка измерительного выхода”.



### ■ Мониторинг рабочего состояния инвертора 2 (регистр состояния FE41)

Данный регистр состояния присутствует в инверторах с прошивкой CPU версий 301 и выше.

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	Достижение нижней границы частоты ( <b>LL</b> )	$f < LL$	$f \geq LL$	
1	Достижение верхней границы частоты ( <b>UL</b> )	$f < UL$	$f \geq UL$	
2	Сигнал низкой скорости	$f < F100$	$f > F100$	<b>F100</b> : Частота сигнала низкой скорости
3	Сигнал окончания разгона / торможения	Выполняется	Завершено	<b>F102</b> : Диапазон достижения заданной скорости
4	Сигнал достижения заданной скорости	Не достигнута	Достигнута	<b>F102</b> : Сигнал достижения заданной скорости <b>F102</b> : Диапазон достижения заданной скорости
5	Ограничение положит. момента	Ограничение не достигнуто	Ограничение	
6	Ограничение отрицат. момента	Ограничение не достигнуто	Ограничение	
7	(Зарезервировано)	-	-	
8	(Зарезервировано)	-	-	
9	Сигнал смены шаблона	Работа по шаблону	Шаблон завершен	
10	Ограничение уровня ПИД - регулирования	Ограничение не достигнуто	Ограничение	
11	Режим работы двигателя от инвертора	Инвертор не работает	Инвертор работает	
12	Режим работы двигателя от промышленной сети	Работа не от сети	Работа от сети	
13	Охлаждающий вентилятор	Не работает	Работает	
14	Сигнал на внешний тормоз	Открыт	Закрыт	
15	(Зарезервировано)	-	-	

### ■ Мониторинг рабочего состояния инвертора 3 (регистр состояния FE42)

Данный регистр состояния присутствует в инверторах с прошивкой CPU версий 301 и выше.

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	Предустановленная скорость 1	В зависимости от комбинации 0 – 3 бит: (0000: Предуст. скорость не выбрана) (0001 – 1111: Предустановленные скорости с 1 по 15)		Предустановленная скорость либо запрещена, либо работа на предустановленной скорости 1-15 в зависимости от комбинации 4 бит
1	Предустановленная скорость 2			
2	Предустановленная скорость 3			
3	Предустановленная скорость 3			
4	(Зарезервировано)	-	-	
5	(Зарезервировано)	-	-	
6	(Зарезервировано)	-	-	
7	(Зарезервировано)	-	-	
8	Текущее время разгона / торможения 1	00: Разгон / торможение 1 01: Разгон / торможение 2		Текущее время разгона / торможения определяется по комбинации битов 8 и 9
9	Текущее времени разгона / торможения 2	10: Разгон / торможение 3 11: Разгон / торможение 4		
10	Выбор характеристики V/F 1	00: V/F 1; 01: V/F 2; 10: V/F 3; 11: V/F 4		Характеристика V/F выбирается по комбинации 10 и 11 бит
11	Выбор характеристики V/F 2			
12	Выбор уровня ограничения момента 1	00: Уровень ограничения 1 01: Уровень ограничения 2 10: Уровень ограничения 3 00: Уровень ограничения 4		Уровень ограничения момента выбирается по комбинации 10 и 11 бит
13	Выбор уровня ограничения момента 2			
14	Ограничение прямой скорости	Не действует	Ограничивается	Только для режима управления моментом
15	Ограничение скорости реверса	Не действует	Ограничивается	

■ **Состояние данных на входных терминалах (FE06)**

В случае, если входному терминалу присвоено значение 0 (Нет присвоенной функции), терминал, будучи включенным или выключенным, не оказывает на работу инвертора никакого влияния, и, поэтому, Вы можете использовать его для собственных нужд.

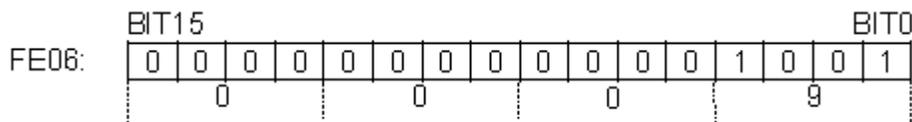
Для выбора функции каждого терминала используются параметры Выбора функции входного терминала (F111 – F126). При мониторинге состояния терминала, проверьте, какая именно функция ему присвоена.

Состав регистра состояния входных терминалов инвертора (FE06)

Бит	Название терминала	Функция входного терминала	0	1
0	F	Функция входного терминала 1 (F111)	Выкл.	Вкл.
1	R	Функция входного терминала 2 (F112)	Выкл.	Вкл.
2	ST	Функция входного терминала 3 (F113)	Выкл.	Вкл.
3	RES	Функция входного терминала 4 (F114)	Выкл.	Вкл.
4	S1	Функция входного терминала 5 (F115)	Выкл.	Вкл.
5	S2	Функция входного терминала 6 (F116)	Выкл.	Вкл.
6	S3	Функция входного терминала 7 (F117)	Выкл.	Вкл.
7	S4	Функция входного терминала 8 (F118)	Выкл.	Вкл.
8	(B8)	Функция входного терминала 9 (F119)	Выкл.	Вкл.
9	(B9)	Функция входного терминала 10 (F120)	Выкл.	Вкл.
10	(B10)	Функция входного терминала 11 (F121)	Выкл.	Вкл.
11	(B11)	Функция входного терминала 12 (F122)	Выкл.	Вкл.
12	(B12)	Функция входного терминала 13 (F123)	Выкл.	Вкл.
13	(B13)	Функция входного терминала 14 (F124)	Выкл.	Вкл.
14	(B14)	Функция входного терминала 15 (F125)	Выкл.	Вкл.
15	(B15)	Функция входного терминала 16 (F126)	Выкл.	Вкл.

Прим.: Терминалы B8 – B15 находятся на опциональной плате расширения входных терминалов.

Пример: Данные в FE06 при включенных терминалах F, и RES : 0009H





### ■ Состояние режима выбора команд управления инвертора (FE45)

Отображение действующего источника команд управления инвертором

Данные	Действующий источник команд управления
0	Блок входных терминалов
1	Панель управления инвертора
2	Управление по порту последовательной связи общего назначения
3	Управление по порту RS485

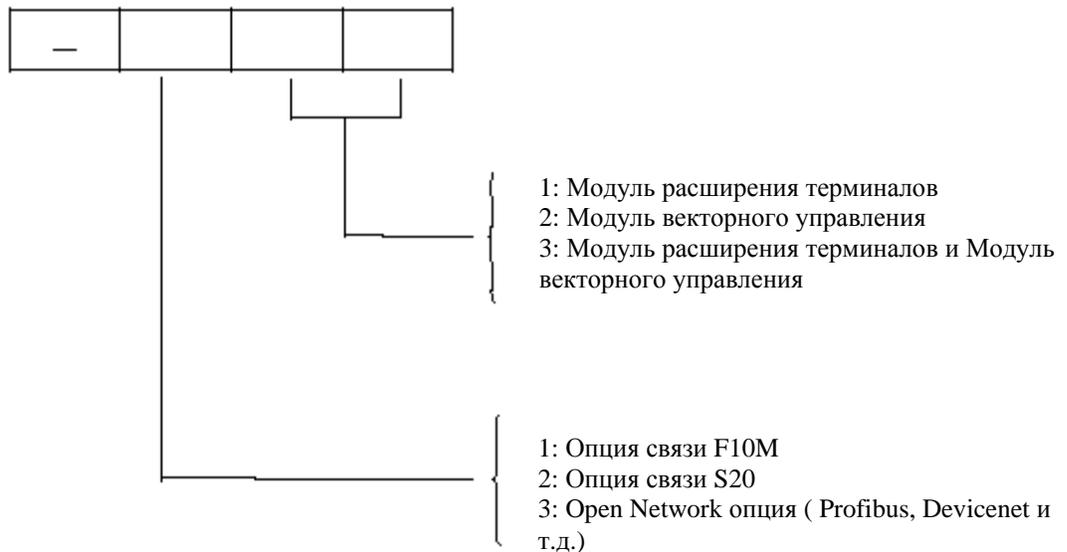
### ■ Состояние режима выбора команды установки частоты инвертора (FE46)

Отображение действующего источника команд задания частоты инвертора

Данные	Действующий источник команд управления
0	Блок входных терминалов
1	Кнопки панели управления инвертора
2	Управление по порту последовательной связи общего назначения
3	Управление по порту RS485
4	Опциональное устройство

### ■ Состояние подключенного опционального модуля (FE47).

Отображается тип подключенного дополнительного модуля.



■ **Отображение информации о сигналах предупреждения инвертора (тревогах) (FC91)**

Бит	Характеристика	0	1	Примечания (Код, отображаемый на панели управления)
0	Предупреждение о перегрузке по току	Норма	Тревога	Мигающая <b>C</b>
1	Предупреждение о перегрузке инвертора	Норма	Тревога	Мигающая <b>L</b>
2	Предупреждение о перегрузке двигателя	Норма	Тревога	Мигающая <b>L</b>
3	Предупреждение о перегреве	Норма	Тревога	Мигающая <b>H</b>
4	Предупреждение о перенапряжении	Норма	Тревога	Мигающая <b>P</b>
5	Пониженное напряжение в силовой цепи	Норма	Тревога	Мигающая <b>POFF</b>
6	Пониженное напряжение в цепи управления	-	-	Мигающая <b>POFF</b>
7	Предупреждение о пониженном токе	Норма	Тревога	-
8	Предупреждение о перегрузке по моменту	Норма	Тревога	-
9	Предупреждение о перегрузке тормозного резистора	Норма	Тревога	-
10	Предупреждение о окончании совокупного времени	Норма	Тревога	-
11	Предупреждение о ошибке связи (при попытке связи)	Норма	Тревога	<b>t</b>
12	Предупреждение о ошибке связи (ошибка в данных сообщения)	Норма	Тревога	<b>t</b>
13	(Зарезервировано)	-	-	-
14	(Зарезервировано)	-	-	-
15	(Зарезервировано)	-	-	-

■ **Отображение информации о кодах аварии инвертора (Регистр текущего аварийного состояния): FC90**

**Записи о последних 4-х авариях: FE10 – FE13)**

Код аварии	Данные (в 16-ной кодировке)	Данные (в десятичной кодировке)	Описание
<i>nErr</i>	0	0	Нет аварии
<i>OC 1</i>	1	1	Перегрузка по току при разгоне
<i>OC 2</i>	2	2	Перегрузка по току при торможении
<i>OC 3</i>	3	3	Перегрузка по току на постоянной скорости
<i>OCL</i>	4	4	Перегрузка по току в нагрузке при старте
<i>OCA 1</i>	5	5	Короткое замыкание в фазе U
<i>OCA 2</i>	6	6	Короткое замыкание в фазе V
<i>OCA 3</i>	7	7	Короткое замыкание в фазе W
<i>EPH 1</i>	8	8	Обрыв входной фазы
<i>EPHO</i>	9	9	Обрыв выходной фазы
<i>OP 1</i>	A	10	Перегрузка по напряжению при разгоне
<i>OP2</i>	B	11	Перегрузка по напряжению при торможении
<i>OP3</i>	C	12	Перегрузка по напряжению на постоянной скорости
<i>OL 1</i>	D	13	Перегрузка инвертора
<i>OL2</i>	E	14	Перегрузка двигателя
<i>OLк</i>	F	15	Перегрузка тормозного резистора
<i>OH</i>	10	16	Перегрев инвертора
<i>E</i>	11	17	Аварийный останов по внешнему сигналу
<i>EEP 1</i>	12	18	Сбой EEPROM 1 (ошибка записи)
<i>EEP2</i>	13	19	Сбой EEPROM 2 (ошибка чтения)
<i>EEP3</i>	14	20	Сбой EEPROM 3 (ошибка доступа)
<i>Err2</i>	15	21	Сбой RAM
<i>Err3</i>	16	22	Сбой ROM
<i>Err4</i>	17	23	Сбой CPU
<i>Err5</i>	18	24	Сбой при обмене по сети
<i>Err7</i>	1A	26	Неисправность датчика тока
<i>Err8</i>	1B	27	Ошибка типа опционального устройства
<i>Err9</i>	1C	28	Неисправность флэш -памяти
<i>UC</i>	1D	29	Останов по недогрузке
<i>UP 1</i>	1E	30	Останов по пониженному напряжению в силовой цепи
<i>Ot</i>	20	32	Перегрузка по моменту
<i>EF1</i>	21	33	Замыкание на землю (программное обнаружение)
<i>EF2</i>	22	34	Замыкание на землю (обнаружение датчиком)
<i>OC 1P</i>	25	37	Перегрузка силового элемента при старте
<i>OC2P</i>	26	38	Перегрузка силового элемента при торможении
<i>OC3P</i>	27	39	Перегрузка силового элемента на постоянной скорости
<i>Etn</i>	28	40	Ошибка автонастройки
<i>EtYP</i>	29	41	Ошибка типа инвертора
<i>E-10</i>	2A	42	Ошибка переключения типа логики
<i>E-11</i>	2B	43	Неисправность внешнего тормоза (нет сигнала ответа)
<i>E-12</i>	2C	44	Обрыв энкодера
<i>E-13</i>	2D	45	Ошибка скорости
<i>E-14</i>	2E	46	Выход за пределы позиционирования
<i>E-27</i>	31	49	Неисправность кнопки

■ **Отображение информации о модели инвертора (FB05)**

Модель	Данные (Шестнадцатеричные)	Данные (Десятичные)
A7-2004PL	24	36
A7-2007PL	25	37
A7-2015PL	26	38
A7-2022PL	27	39
A7-2037PL	29	41
A7-2055PL	2B	43
A7-2075PL	2C	44
A7-2110P	2D	45
A7-2150P	2E	46
A7-2185P	2F	47
A7-2220P	30	48
A7-2300P	31	49
A7-2370P	32	50
A7-2450P	33	51
A7-2550P	34	52
A7-2750P	35	53
A7-2900P	36	54
A7-4007PL	45	69
A7-4015PL	46	70
A7-4022PL	47	71
A7-4037PL	49	73
A7-4055PL	4B	75
A7-4075PL	4C	76
A7-4110PL	4D	77
A7-4150PL	4E	78
A7-4185PL	4F	79
A7-4220PL	50	80
A7-4300PL	51	81
A7-4370PL	52	82
A7-4450PL	53	83
A7-4550PL	54	84
A7-4750PL	55	85
A7-4110XP	57	87
A7-4132XP	58	88
A7-4160XP	59	89
A7-4220XP	5A	90
A7-4280XP	5B	91
A7-4320XP	5C	92

**■ Состояние данных на аналоговых входных терминалах (FE35, FE36)**

Значение аналогового сигнала на терминале RR: Коммуникационный номер FE35  
Значение аналогового сигнала на терминале VI/II: Коммуникационный номер FE36  
Данные: При 10-битном АЦП (От 0 до 1023)

Эти данные, полученные с аналоговых входных терминалов, могут использоваться как данные АЦП, не влияющие на управления инвертором.

Если источником управления частотой инвертора задан не вход VIA, а какой-либо другой источник, то вход RR можно использовать как независимый 10 - разрядный АЦП.

Если источником управления частотой инвертора задан не вход VIB, а какой-либо другой источник, то вход VI/II можно использовать как независимый 10 - разрядный АЦП.

## 9 Примеры осуществления обмена по последовательной связи.

Ниже приведены несколько примеров использования команд связи, предусмотренных в инверторах серии VF- A7/P7.

Номера инверторов и контрольные суммы, используемые в режиме обмена в кодировке ASCII, в этих примерах являются необязательными.

### ■ Примеры обмена

#### - Запустить с компьютера двигатель в прямом направлении вращения на частоте 60Гц.

<В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(PFA011770)CR

(PFA00C400)CR

<В двоичном режиме>

Компьютер → Инвертор  
2F 50 FA 01 17 70 01 2F 50 FA 00 C4 00 3D

Инвертор → Компьютер

(PFA011770)CR ... Установить рабочую частоту 60 Гц.  
(60 / 0.01 Гц = 6000 = 1770H)

(PFA00C400)CR ... ПУСК в прямом направлении вращения с разрешением управления и задания частоты от компьютера

Инвертор → Компьютер

21 50 FA 01 17 70 01 2F 50 FA 00 C4 00 3D

#### - Толчковый режим работы

<В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(W02600064)CR

(PFA008500)CR

<В двоичном режиме>

Компьютер → Инвертор  
2F 57 02 60 00 64 4C  
2F 50 FA 00 85 00 FE

Инвертор → Компьютер

(W02600064)CR..... Установлена частота толчков 1 Гц  
(1 / 0.01=100=64H)

(PFA008500)CR..... Команда толчкового режима

Инвертор → Компьютер

2F 57 02 60 00 64 4C  
2F 50 FA 00 85 00 FE

#### - Отобразить рабочую частоту (Во время работы на 60Гц)

< В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(RFD00)CR

< В двоичном режиме >

Компьютер → Инвертор  
2F 52 FD 00 7E

Инвертор → Компьютер

(RFD001770)CR ... Рабочая частота равна 60Гц.  
(60 / 0.01Гц=6000=1770H)

Инвертор → Компьютер

2F 52 FD 00 17 70 05

**- Отобразить состояние инвертора**

&lt; В режиме ASCII &gt;

Компьютер → Инвертор  
(RFE01)CRИнвертор → Компьютер

(rFE010000)CR ... Во время аварийного останова (команда "r"))

&lt; В двоичном режиме &gt;

Компьютер → Инвертор  
2F 52 FE 01 80Инвертор → Компьютер

2F 72 FE 01 00 40 A0

**- Проверка кода аварии (Когда произошел останов по аварии *Err5*)**

...Информацию о кодах аварии, см. в "Отображение кода аварии" в разделе 8.2 "Мониторинг с компьютера."

&lt; В режиме ASCII &gt;

Компьютер → Инвертор  
(RFC90)CRИнвертор → Компьютер

(rFC900018)CR .....(18H = 24d, код аварии "Err5")

&lt; В двоичном режиме &gt;

Компьютер → Инвертор  
2F 52 FC 90 0DИнвертор → Компьютер

2F 72 FC 90 00 18 45

**- Отобразить рабочий ток инверта**

&lt; В режиме ASCII &gt;

Компьютер → Инвертор  
(RFE03)CRИнвертор → Компьютер(RFE03077B)CR ... Ток равен  $1915 / 100 = 19,15\%$ 

&lt; В двоичном режиме &gt;

Компьютер → Инвертор  
2F 52 FE 03 82Инвертор → Компьютер

2F 72 FE 03 07 7B 04

**- Установка времени разгона (10 секунд).**

&lt;В режиме 16-битной кодировки ASCII &gt;

Компьютер → Инвертор  
(W0010064)CRИнвертор → Компьютер(W0010064)CR..... Установление времени 10 сек  
(10 / 0. 1=100 = 0064H)

&lt;В режиме 32-битной кодировки ASCII &gt;

Компьютер → Инвертор  
(LW001003E8)CRИнвертор → Компьютер

(LW001000003E8)CR..... Установление времени 10

сек

(10 / 0.01=1000 = 03E8H)

&lt;В режиме 16-битной двоичной кодировки&gt;

Компьютер → Инвертор  
2F 57 00 10 00 64 FAИнвертор → Компьютер

2F 57 00 10 00 64 FA..... 10 / 0. 1=100 = 0064H)

## 10 Примеры программ обмена по каналу RS232C.

Пример 1: Программа на БЕЙСИКе для постоянного отображения рабочей частоты инвертора ((RS2323C, режим кодировки ASCII). (Advanced BASIC-86 Ver. 3.01.05J Версия TOSHIBA).

- |  |   |
|--|---|
| 1) Пример программы.                       |   |
| 10 OPEN "COM1:9600,E,8,1" AS #1            | --- 9600 скорость обмена, четность, длина 8-бит, 1 стоповый бит                             |
| 20 A\$="FE00"                              | --- Задание коммуникационного номера для мониторинга частоты.                               |
| 30 PRINT #1, "("+"R"+A\$+)"                | --- Передача данных в инвертор.<br>Прим: Код возврата каретки CR добавляется автоматически. |
| 40 INPUT#1,B\$                             | --- Прием данных с компьютера.  |
| 50 AAA\$="&H"+MID\$(B\$,7,4)<br>посылки.   | --- Извлечение данных о частоте из принятой посылки.  |
| 60 F\$=LEFT\$(STR\$(VAL(AAA\$)/100),6)     | --- Конвертирование данных в десятичный вид.  |
| 70 PRINT " Operation frequency =";F\$+"Hz" | --- Индикация выходной частоты.   |
| 80 GO- 20                                  | --- Повтор с 20 строки.   |

- 2) Пример результатов выполнения программы (При работе на 80Гц поступила команда СТОП)

```
Operation frequency = 80 Hz ...
Operation frequency = 79.95Hz
:
:
Operation frequency = 0Hz
```

Пример 2: Программа на БЕЙСИКе для выполнения вводимой с клавиатуры команды с подсчетом контрольной суммы. ((RS2323C, режим кодировки ASCII). (Advanced BASIC-86 Ver. 3.01.05J Версия TOSHIBA)

◇ Проверка правильности установки максимальной частоты

- |  |   |
|--|---|
| 1) Пример программы                        |   |
| 10 OPEN "COM1:9600,E,8,1" AS #1            | --- 9600 скорость обмена, четность, длина 8-бит, 1 стоповый бит |
| 20 INPUT"Send Data="";A\$                  | --- Ввод данных, которые будут посланы на инвертор.             |
| 30 S\$="("+A\$+"&"                         | --- Добавляются "(" и "&" к введенным данным.                   |
| 40 S=0                                     | } Подсчитывается число бит (контрольная сумма).                 |
| 50 L=LEN(S\$)                              |   |
| 60 FOR I=1 - L                             |   |
| 70 S=S+ASC(MID\$(S\$,I,1))                 |   |
| 80 NEXT I                                  |   |
| 90 CHS\$=RIGHT\$(HEX\$(S),2)               |   |
| 100 PRINT #1, "("+A\$+"&"+"CHS\$+)"        | --- Передача данных в инвертор, включая контр. сумму            |
| 110 INPUT #1,B\$                           | --- Прием ответных данных с компьютера.                         |
| 120 PRINT "Receive data=" ";B\$            | --- Индикация полученных данных.                                |
| 130 GO- 20                                 | --- Повтор.   |
| 2) Пример результатов выполнения программы |   |
| Send Data=? R0011                          | --- Ввод значения максимальной частоты (0011).                  |
| Receive Data= (R00111F40&3D)               | --- 1F40 (Максимальная частота: 80 Гц)                          |
| Send Data=? W00111770                      | --- Изменение максимальной частоты на 60 Гц (1770).             |
| Receive Data= (W00111770&36)               |   |
| Send Data=? R0011                          | --- Чтение значения максимальной частоты (0011).                |
| Receive Data= (R00111770&31)               | --- 1770 (Максимальная частота: 60 Гц)                          |

Пример 3: Программа на БЕЙСИКе для проверки связи ((RS2323C, режим кодировки ASCII). (Advanced BASIC-86 Ver. 3.01.05J Версия TOSHIBA)

◇ Доступ к параметрам (с кодом ошибки связи)

```

100 INPUT "Baud rate=9600/4800/2400/1200";SPEED$    ---- Выбор скорости обмена.
110 INPUT "Parity=even(E)/odd(O)";PARITY$          ---- Выбор проверки на четность.
120 OPEN "COM1:"+SPEED$+", "+PARITY$+",8,1" AS #1
130 INPUT "Send data";B$                            ---- Ввод команды.
140 PRINT #1,B$
150 C$=""
160 T=TIMER
170 COUNT=(TIMER-T)
180 IF COUNT >3 THEN 270
190 IF COUNT <0 THEN T=TIMER                        ---- Ограничение числа разрядов.
200 IF LOC(1)= 0 THEN A$="":GO- 220
210 A$=INPUT$(1,#1)
220 IF A$ <>CHR$(13) THEN 240                        ---- Возврат каретки (CR) для окончания
                                                    чтения
230 GO- 290
240 IF A$="" THEN 160
250 C$=C$+A$
260 GO- 160
270 COLOR @0,7:PRINT "!!! There is no data - return. !!! ";:COLOR @7,0:PRINT
280 GO- 130                                          ---- Повтор
290 PRINT A$;
300 C$=C$+A$
310 PRINT "Return data="";c$;
320 GO- 130                                          ---- Повтор.

```

2) Пример результатов выполнения программы (В этом примере номер инвертора 00.)

```

Baud rate=9600/4800/2400? 9600                    ---- Выбор скорости обмена 9600.
Parity=even(E)/odd(O)? E                          ---- Выбор проверки E (четности).
Send data? (00R0011)                               ---- Выполнение проверки связи.
Return data= (00R00111770)
Send data? ()                                       ---- Ошибка
!!! There is no data - return. !!!                 ---- Ответные данные не получены.
Send data? (R0011)
Return data= (R00111770)
Send data?
:
:

```

## 11 Данные (содержимое) параметров,

В данной главе приводится описание параметров инверторов серии VF - S11. Коммуникационные номера параметров, диапазоны их изменения и т.д., см. в “Таблице параметров” руководства пользователя на инвертор.

### ■ Информация в таблице параметров

Выдержка из таблицы параметров руководства пользователя на инвертор.

Параметр	Коммуникац №	Функция	Ед. изм.	Мин. настройка с панели / по связи	Диапазон настройки	Настройка по умолчанию	Запись во время работы	Ссылка
<i>AU1</i>	0000	Автоматический разгон / торможение	-	-	0: Выключен (время разгона / торможения устанавливается вручную) 1: Автоматический выбор времени 2: Автоматический (только для разгона)	0		5.1.1
<i>AU2</i>	0001	Автоматический подъём вращающего момента	-	-	0: Выключен 1: Автоматическое увеличение момента + автоматическая подстройка 2: Векторное управление + автоподстройка 3: Энергосбережение + автоподстройка	0		5.2

⋮

<i>ACC</i>	0009	Время разгона 1	сек	0.1	0.1 - 3200	10.0		5.1.2
<i>dEC</i>	0010	Время торможения 1	сек	0.1	0.1 - 3200	10.0		5.1.2
<i>F217</i>	0217	Контрольная точка 1 для входа RX	-	0.01/0.01	<b>- FH – FH</b> Прим 3	0.0		

Прим 3: При 16-битном доступе по связи, или с опционального устройства PWU001Z, передача значений частоты, выходящих за диапазон от -327.68Гц до 367.68, невозможна.

Пользоваться таблицей при обмене данными с инвертором следует следующим образом:

- (1) “Параметр” - Название параметра, отображающееся на индикаторе инвертора.
- (2) “Коммуникац. №” - Свой у каждого параметра, необходим для доступа к параметру по последовательной связи.
- (3) “Диапазон настройки” - В параметр не могут быть записаны данные, выходящие за указанный диапазон. Данные приведены в десятичном виде. При посылке данных по связи перекодируйте данные в шестнадцатеричный код, учитывая минимальную единицу изменения. Если имеется примечание к к диапазону настройки (Например: Прим 3, добавленное к параметру *F217*), возможны ограничения в использовании 16-битного режима обмена данными. При выборе режима обмена учитывайте диапазон изменения параметра. При обмене в 32-битном режиме, таких ограничений не возникает.
- (4) “Мин. настройка с панели / по связи” - Минимальная единица изменения значения параметра. (Если Мин. настройка указана как -, минимальная единица изменения равна 1).

Например, “Мин. настройка” для времени разгона (*ACC*) равна 0.01, и 1 составляет 0.01сек. Для установки в параметре значения, равного 10 секундам, отправьте по связи 03E8h [ $10 / 0.01 = 1000d = 03E8h$ ].

- (5) Если в колонке “Запись во время работы” стоит слово запрещено, это означает, что настройка параметра не может быть изменена во время работы инвертора (двигателя). Изменение следует производить после останова инвертора.

## ■ Параметры управления

Параметры, чьи значения сохраняются только в RAM, а не в EEPROM, возвращаются к начальным установкам, если было отключено питание, произведен сброс аварийной ситуации или при возвращении к заводским настройкам с помощью параметра *tYP*. Отметьте также, что настройки параметров, чьи значения не сохраняются в EEPROM, будут записаны в RAM, даже при использовании команды записи W (запись в RAM и EEPROM).

Команды управления		Прим.: Данные представлены в десятичном виде			
Коммуни- кац. номер (Hex)	Функция	Диапазон изменения	Мин. един. изменения	Нач. устан.	Запись во время работы
FA00	Команда управления 1 (Для порта общего назначения) <sup>*1</sup>	0 - 65536	-	0	Да
FA01	Значение команды задания частоты (Для порта общего назначения) <sup>*1</sup>	Нижний предел частоты (LL) – Верхний предел частоты (UL)	0.01Гц	0	Да
FA03	Значение команды задания частоты (С панели) <sup>*2</sup>	Нижний предел частоты (LL) – Верхний предел частоты (UL)	0.01 Гц	0	Да
FA04	Команда управления 1 (RS485)	0 - 65536	-	0	Да
FA05	Значение команды задания частоты (RS485) <sup>*1</sup>	Нижний предел частоты (LL) – Верхний предел частоты (UL)	0.01Гц	0	Да
FA20	Команда управления 2 (Для порта общего назначения) <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да
FA22	Команда управления 2 (Для RS485) <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да
FA26	Команда управления 3 <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да
FA30	Значение команды задания момента (Для порта общего назначения) <sup>*1</sup>	-25000 – 25000	0.01%	0	Да
FA32	Значение команды задания момента (RS485) <sup>*1</sup>	-25000 – 25000	0.01%	0	Да
FA34	Абсолютное значение ограничения момента <sup>*3</sup>	0 - 25000	0.01%	25000	Да
FA35	Соотношение моментов инерции <sup>*3</sup>	100 - 10000	0.01%	10000	Да
FA50	Данные для дискретных выходных терминалов <sup>*4</sup>	0 - 65535	1	0	Да
FA51	Данные для аналогового выходного терминала <sup>*4</sup>	0 - 10000	0.01%	0	Да

Прим.: <sup>\*1</sup> : Эти параметры начинают действовать только после установки разрешения управления инвертором и частотой по последовательной связи в FA00. В противном случае, параметры не функционируют. (См. раздел 8.1 “Управление по связи”).

<sup>\*2</sup> : Этот параметр для инверторов серий VF-S7 и VF-S9 имеет коммуникационный номер FA02.

<sup>\*3</sup> : См инструкцию пользователя на инвертор.

<sup>\*4</sup> : См. раздел 8.1 “Управление по связи”.

■ **Список коммуникационных номеров мониторинга состояния инвертора**

Коммуникац. номер (Hex)	Функция	Мин. единица изменения	См. в тексте
FB05	Код модели инвертора (мощность)	-	См. 8.2.
FB57 FE71	Номинальное напряжение инвертора * <sup>1</sup>	0.1 В	См. *1
FB58 FE70	Номинальный ток инвертора * <sup>1</sup>	0.1 А	См. *1
FC90	Код аварии	-	См. 8.2.
FC91	Код тревоги (предупреждения)	-	См. 8.2.
FD00	Рабочая частота (текущая частота)	0.01 Гц	См. 8.2.
FE00	Рабочая частота (непосредственно перед аварией)	0.01 Гц	См. 8.2.
FE01	Регистр состояния инвертора 1	-	См. 8.2.
FE02	Команда задания частоты (действующее задание)	0.01 Гц	
FE03	Ток в нагрузке	0.01%	
FE04	Напряжение в цепи постоянного тока	0.01%	
FE05	Выходное напряжение	0.01%	
FE06	Состояние входных терминалов	-	См. 8.2.
FE07	Состояние выходных терминалов	-	См. 8.2.
FE08	Версия CPU	-	
FE09	Версия EEPROM	-	
FE10	Код последней аварии 1	-	См. 8.2.
FE11	Код последней аварии 2	-	См. 8.2.
FE12	Код последней аварии 3	-	См. 8.2.
FE13	Код последней аварии 4	-	См. 8.2.
FE14	Совокупное время работы инвертора (с вкл. двигателем)	1 Час	
FE15	Частота после компенсации		
FE16	Обратная связь (мгновенное значение)		
FE17	Обратная связь (Усредненное за 1 секунду значение)		
FE18	Значение момента	0.01%	
FE19	Задание момента	0.01%	
FE20	Моментобразующий ток		
FE21	Ток намагничивания		
FE22	Значение обратной связи для ПИД-регулирования	0.01 Гц	
FE23	Перегрузка двигателя	0.01%	
FE24	Перегрузка инвертора	0.01%	
FE25	Перегрузка тормозного резистора	0.01%	
FE26	Нагрузка на двигателе	0.01%	
FE27	Нагрузка на инверторе	0.01%	
FE28	Нагрузка на тормозном резисторе	0.01%	
FE29	Входная мощность	кВт	
FE30	Выходная мощность	кВт	
FE31	Пиковый ток с начала работы	0.01%	
FE32	Пиковое напряжение с начала работы	0.01%	
FE33	Скорость по датчику скорости		
FE34	Положение по датчику скорости		
FE35	Аналоговое значение на входе RR	0.01%	
FE36	Аналоговое значение на входе VI / II	0.01%	

Продолжение таблицы

Коммуни- кац. номер (Hex)	Функция	Мин. единица изменения	См. в тексте
FE37	Аналоговое значение на входе RX	0.01%	
FE38	Аналоговое значение на входе RX2	0.01%	
FE39	Аналоговое значение на выходе FM	0.01%	
FE40	Аналоговое значение на выходе AM	0.01%	
FE41	Регистр состояния 2 инвертора	-	См. 8.2.
FE42	Регистр состояния 3 инвертора	-	См. 8.2.
FE45	Состояние режима выбора команд управления инвертора		
FE46	Состояние режима выбора источника управления частотой		
FE47	Тип подключенной опции	-	См. 8.2.
FE50	Опциональный терминал		
FE51	Опциональный терминал		
FE52	Опциональный терминал		
FE53	Опциональный терминал		
FE57	Максимальный выход		
FE90	Выбранный шаблон		
FE91	Число оставшихся повторов шаблона		
FE92	Действующий шаблон		
FE93	Оставшееся время работы по шаблону		

Прим.: \*1 Коммуникационные номера FB57 и FB58 существуют только у инверторов серий A7/P7. Если в одной сети работают инверторы различных серий, используйте коммуникационные номера FE71 и FE70.

Следует учитывать, что коммуникационные номера FE71 и FE70 присутствуют только в инверторах с прошивкой CPU начиная с версии V311.

## Приложение 1. Таблица символьной кодировки ASCII

Higher order Lower order	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	TC <sub>7</sub> (DLE)	(SP)	0	@	P	,	p
1	TC <sub>1</sub> (SOH)	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
2	TC <sub>2</sub> (STX)	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
3	TC <sub>3</sub> (ETX)	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S	c	s
4	TC <sub>4</sub> (EOT)	DC <sub>4</sub>	\$	4	D	T	d	t
5	TC <sub>5</sub> (ENQ)	TC <sub>8</sub> (NAK)	%	5	E	U	e	u
6	TC <sub>6</sub> (ACK)	TC <sub>9</sub> (SYN)	&	6	F	V	f	v
7	BEL	TC <sub>10</sub> (ETB)	'	7	G	W	g	w
8	FE <sub>0</sub> (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
9	FE <sub>1</sub> (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
A	FE <sub>2</sub> (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	FE <sub>3</sub> (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FE <sub>4</sub> (FF)	IS <sub>4</sub> (FS)	,	<	L	¥	l	
D	FE <sub>5</sub> (CR)	IS <sub>3</sub> (GS)	-	=	M	]	m	}
E	SO	IS <sub>2</sub> (RS)	.	>	N	^	n	~
F	SI	IS <sub>1</sub> (US)	/	?	O	_	o	DEL

CR Код "Возврат каретки (Carriage Return)"

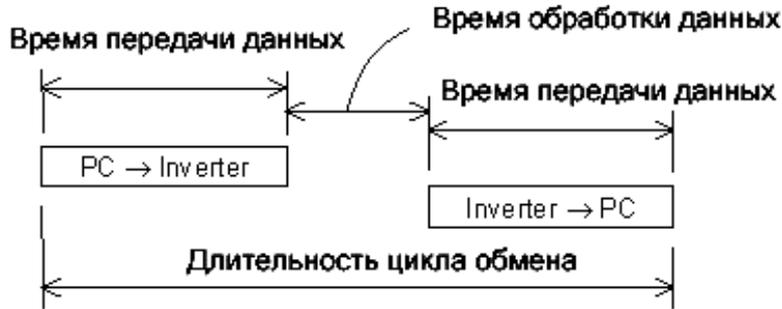
Пример: Код 41: Символ "A"

**Приложение 2. Длительность цикла обмена.**

Время одного цикла обмена данными зависит от скорости обмена и времени обработки инвертором полученных данных. Если Вам необходимо знать время одного цикла обмена данными, воспользуйтесь следующими вычислениями:

Длительность цикла обмена с одним инвертором: Время передачи данных + приблизительно 15 мсек

Длительность цикла синхронного обмена с несколькими инверторами: Время передачи данных + приблизительно 25 мсек



**■ Время передачи данных**

$$\text{Время передачи данных} = \frac{1}{\text{скорость обмена}} \times \text{число байт} \times \text{число бит}$$

- \* Число бит: стартовый бит + длина фрейма + бит четности + стоповый бит
- \* Минимальное число бит: 1 + 8 + 0 + 1 = 10
- \* Максимальное число бит: 1 + 8 + 1 + 2 = 12

Пример расчета цикла обмена данными : <19200 бод; 14 символов, 11 бит>

Время передачи данных = 1/ 19200 x 14 x 11 = 16 мсек

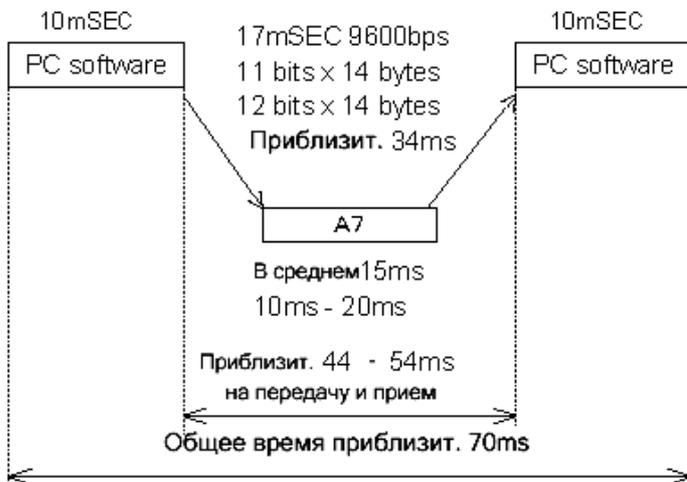
**■ Пример расчета времени цикла обмена данными с инвертором.**

При операции записи одного и того же “Параметра константы двигателя” (1 слово) в десять инверторов, подключенных в одну сеть по RS485 с управляющим компьютером, длительность цикла обмена данными будет следующая;

RS485 (9600 бод) ---- Приблизительно 0,7 сек (70 мсек x 10 инверторов)

(В этом примере передаются 14 символов с временем обработки в PC 10 мсек)

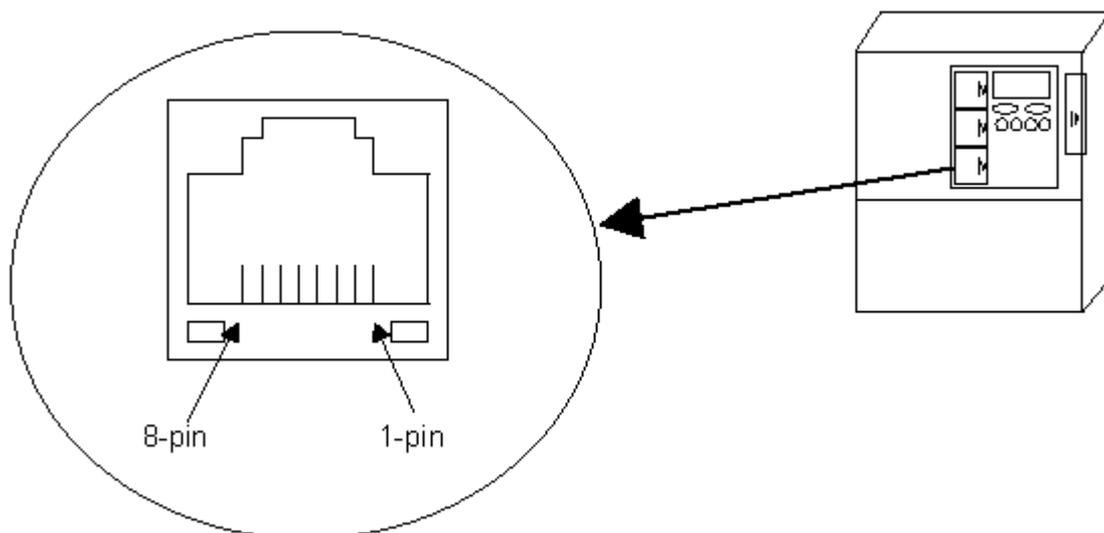
Диаграмма записи одного параметра по сети



<Для скорости обмена 384000>  
 11 бит x 14 байт = 4 мсек  
 12 бит x 14 байт = 4,4 мсек  
 Время обмена 8,4 мсек  
 Приблизительно 18 – 28 сек на передачу и прием  
 Общее время обмена прибр. 48 мсек.  
 (Если используется опциональный конвертор RS485, максимальная скорость обмена составляет 9600 бод, и расчет длительности цикла приведен на диаграмме слева)

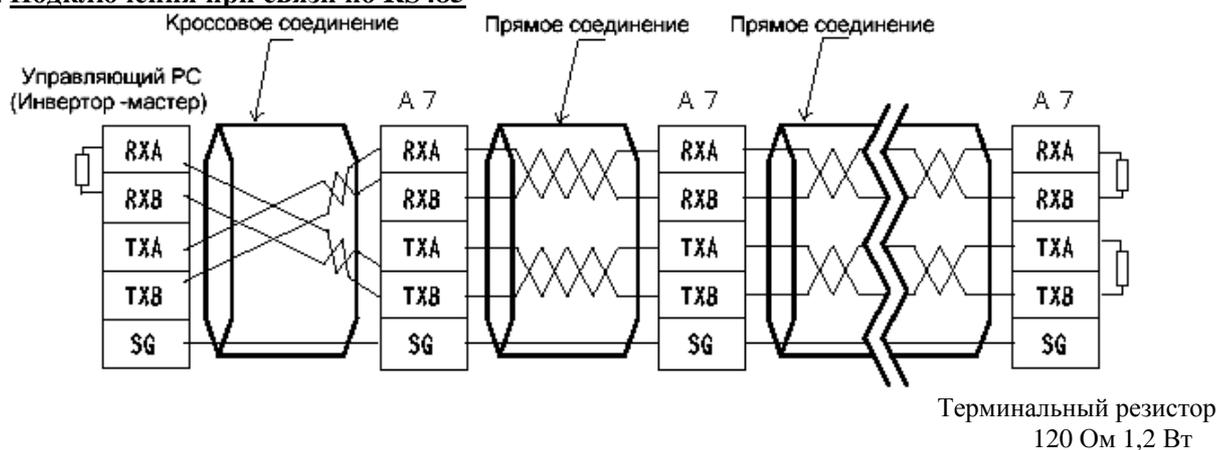
## Приложение 3. Подключение в сеть обмена по RS485

### ■ Разъем для связи по RS485



Название	Номер контакта	Назначение
RXA	4	Прием данных (положительная линия)
RXB	5	Прием данных (отрицательная линия)
TXA	3	Передача данных (положительная линия)
TXB	6	Передача данных (отрицательная линия)
SG	2, 8	Заземление сигнальной линии
P24	1	24 В (Не подключать)
P5	7	5 В (Не подключать)

### ■ Подключения при связи по RS485



\* При 2-проводном соединении соедините между собой терминалы RXA и TXA и терминалы RXB и TXB. Учитывайте ограничения, указанные в приложении 4.

\* Не подключайте контакты №1 (P24) и №7 (P5).

## **Приложение 4. Предупреждения для 2-х проводного подключения по RS485**

При 2-х проводном подключении RS485, следуйте нижеприведенным инструкциям.

- (1) При использовании встроенного порта RS485, задайте способ соединения по RS485 в параметре (**F821** = 0) Этот параметр становится действующим только после сброса питания инвертора и т.д.  
При использовании опционального конвертора RS485 (RS4001Z), подключаемого к последовательному порту общего назначения инвертора, в настройке параметра необходимости нет, поскольку прием и передача осуществляются с помощью аппаратурных средств.
- (2) При 2-х проводном подключении RS485, исключите набег данных, (головной компьютер посылает следующее сообщение только после приема ответа от инвертора)
- (3) При 2-х проводном подключении RS485 стоповым кодом является 1 бит  
Если передаются 2 или 1,5 стоповых бита, передача данных компьютером может начаться при передаче инвертором последнего стопового бита.
- (4) Если используется конвертор связи или подобное устройство, требующее дополнительное время на переключение между приемом и передачей, предусмотрите в инверторе задержку передачи (См. раздел 7.4). Другими словами, если устройство не может принять данные, которые инвертор посылает сразу после приема сообщения, и т.д.
- (5) При использовании 2-х проводного соединения при управления несколькими инверторами используйте команду считывания "47H (G)", разработанную специально для чтения при 2-х проводном соединении. Команда G доступна в инверторах с версией прошивки CPU V300 и выше. Для старых версий пользуйтесь при обмене кодировкой ASCII.

## Приложение 5. Совместимость с функциями обмена инверторов серии VF – S11

В целях сохранения преемственности моделей, разработка функций последовательной связи для инверторов VF – A7/P7 была основана на протоколах, используемых в инверторах серии VF – S7. Однако, прежде чем использовать эти функции, ознакомьтесь с информацией, приведенной ниже.

### ■ Замечания по инверторам серии VF-S11

Некоторые параметры инверторов VF – S11, отличаются от параметров VF – A7/P7 по функциям и диапазонам допустимых значений, несмотря на одинаковое название или коммуникационный номер. Поэтому, при доступе к параметру руководствуйтесь таблицей параметров для серии VF – S11, и, если параметр отличается от параметра VF – A7/P7, внесите в программу необходимые изменения. Чтобы избежать серьезных аварий, никогда не копируйте настройки параметров одного типа инвертора в другой.

### ■ Сравнение характеристик обмена

**В таблице внизу приведено сравнение характеристик двух моделей инверторов.**

Характеристика	Модель VF – S11	VF – A7/P7	Ссылка в тексте
Скорость обмена	Порт общего назначения: 1200/2400/4800/9600/19200 бод	Порт общего назначения: 1200/2400/4800/9600 бод RS484: 1200/2400/4800/9600/ 19200/38400 бод	
Максимальная длина фрейма	17 байт	22 байта	Глава 5
Тип данных	16-битные шестнадцатеричные	16/32-битные шестнадцатеричные	Глава 5
Время обработки данных инвертором	Около 20 мсек. (Это типичное, а не гарантируемое время)	Максимум 10 мсек.	Приложение 2

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не используйте программы обмена данными, написанные для других моделей инверторов. Некоторые параметры инверторов, несмотря на одинаковое название или коммуникационный номер могут отличаться по функциям и диапазонам допустимых значений.</li> <li>▪ Чтобы избежать серьезных аварий, никогда не копируйте настройки параметров одного типа инвертора в другой.</li> </ul>	<p>См. руководство пользователя на инвертор.</p> <p>См. раздел «4. Команды»</p>
--	---

## Приложение 6. Возможные проблемы при подключении.

Если возникла какая – либо проблема, прежде чем сделать звонок в сервис-центр, диагностируйте ее причину в соответствии с таблицей, приведенной ниже. Если проблема не решается методом, указанным в таблице, или в таблице нет похожего признака, обратитесь к специалистам сервис-центра TOSHIBA.

Проблема	Возможная причина	Ссылки в тексте
Не происходит обмен данными	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Включено ли питание инвертора и компьютера?</li> <li>- Все ли кабели подключены правильно и надежно?</li> <li>- Одинаковы ли установленные скорость обмена, четность и битовая длина, у всех инверторов в одной сети</li> </ul>	Глава 6
В ответе от инвертора приходит код ошибки обмена.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильен ли формат обмена данными?</li> <li>- Соответствуют ли записываемые данные заданному диапазону?</li> <li>- Некоторые параметры нельзя изменить в процессе работы.</li> <li>- Попытка изменения данных предпринята, когда инвертор находится в состоянии аварии.</li> </ul>	Раздел 5 Раздел 5  Глава 9 Руководства на инвертор
Произошел аварийный останов с кодом <i>Err 5</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте кабельные соединения и параметры таймера</li> </ul>	Раздел 7.1
Отображается предупреждение “t”. При обмене между компьютером и одним инвертором)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте кабельные соединения и параметры таймера</li> </ul>	Раздел 7.1
Отображается предупреждение “t”. При обмене между компьютером и группой инверторов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте кабельные соединения и параметры таймера</li> <li>- Произошла ошибка связи. Проверьте передаваемые данные</li> </ul>	Раздел 7.1 Глава 5 Раздел 3.2
Отображается предупреждение “t”. При межинверторном обмене, на слэйве)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте кабельные соединения и параметры таймера</li> <li>- Произошла ошибка связи. Проверьте передаваемые данные</li> <li>- Установите задержку передачи на мастере</li> </ul>	Раздел 7.1 Глава 5 Раздел 3.2
Задание частоты по связи с компьютера не действует.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Установлен ли параметр выбора режима установки частоты на управление по последовательной связи?</li> </ul>	Раздел 8.1
Команды управления, включая, СТАРТ и СТОП, посылаемые с компьютера, не действуют.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Установлен ли параметр выбора режима управления на управление по последовательной связи?</li> </ul>	Раздел 8.1
Нет ответа от инвертора при обмене по 2-х проводной связи RS485	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте кабельные соединения</li> <li>- Нет ли замыканий в линиях передачи и приема?</li> </ul>	Приложение 4
Нет ответа от инвертора при обмене по 4-х проводной связи RS485	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Задано ли 2-х проводное соединение в параметре (<i>F82I</i> = 0)?</li> <li>- Было ли сброшено питание инвертора после установки этого параметра?</li> </ul>	Приложение 4
Попытка изменения содержимого параметров не удается.	Некоторые параметры, относящиеся к функции связи, не действуют, пока инвертор не будет сброшен питанием или сигналом сброса.	Глава 6

## **Приложение 7. Информация о версиях прошивки CPU инвертора.**

CPU имеет различия в функциях, в зависимости от версии своей прошивки.

Данное руководство пользователя относится к версии 306. Различия в версиях программы приведены ниже.

- (1) Версии с 100 по 1XX
  - Нет функции межинверторного обмена (Функция доступна начиная с версии 200)
  - Один и тот же параметр (**F805**) используется для задания времени задержки передачи по порту общего назначения и по RS485. Начиная с версии V200, этот параметр задается отдельно для порта общего назначения (**F805**) и для RS485 (**F825**).
  
- (2) Версии с 100 по 2XX
  - При использовании 2-х проводного соединения по RS485, доступен обмен данными только в кодировке ASCII.  
Начиная с версии V300, при 2-х проводном соединении по RS485 доступен обмен данными и в двоичной кодировке.
  
- (3) Версии с 100 по 305
  - 1 стоповый бит разрешен и для приема и для передачи.  
Начиная с версии V306, инвертор посылает 1 стоповый бит и ожидает при приеме 2 стоповых бита.
  - Для передачи отрицательных данных, используется 32-битный режим обмена.
  
- (4) Версия 306
  - Описывается в данном руководстве.