

**TOSVERT VF – S11**

---

**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 2004  
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. (Число перезаписи некоторых параметров неограниченно, см. раздел 9. “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 записи P (данные при этом пишутся только в RAM (ОЗУ) инвертора).</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 4.2. “Команды”</p>

---

**Содержание**

---

1. Общее описание функций последовательной связи .....	3
2. Характеристики передачи данных .....	4
3. Протоколы обмена .....	5
4. Протокол обмена инверторов TOSHIBA .....	6
4.1. Форматы передачи данных .....	8
4.1.1. Формат передачи данных в кодировке ASCII .....	8
4.1.2. Формат передачи данных в двоичной кодировке .....	11
4.1.3. Формат передачи данных при обмене блоками данных .....	14
4.2. Команды .....	18
4.3. Ошибки в передаче .....	21
4.4. Режим группового обмена .....	22
4.5. Примеры использования команд связи .....	24
4.6. Примеры программ для обмена по RS232C .....	25
5. Протокол обмена MODBUS – RTU .....	30
5.1. Формат передачи данных MODBUS – RTU .....	32
5.1.1. Команда Read (03) .....	32
5.1.1. Команда Write (06) .....	33
5.2. Генерация кода CRC .....	34
5.3. Коды ошибок .....	34
6. Режим межинверторного обмена .....	35
6.1. Пропорциональное управление скоростью .....	38
6.2. Формат передачи данных при межинверторном обмене .....	39
7. Параметры связи .....	40
7.1. Скорость обмена ( <b>F800</b> ), бит четности ( <b>F801</b> ) .....	41
7.2. Номер инвертора ( <b>F802</b> ) .....	41
7.3. Функция таймера ( <b>F803</b> ) .....	42
7.4. Функция времени задержки передачи ( <b>F805</b> ) .....	43
7.3. Свободные пометки ( <b>F803</b> ) .....	43
8. Управление и мониторинг с компьютера .....	44
8.1. Команды управления (команды с компьютера) .....	44
8.2. Мониторинг с компьютера .....	47
8.3. Управление входными/выходными терминалами инвертора по связи .....	53
8.4. Использование панели инвертора (светодиодного дисплея и кнопок) по связи ..56	
8.4.1. Установка отображения на светодиодном дисплее по связи .....	56
8.4.2. Использование кнопок по связи .....	59
9. Данные (содержимое) параметров .....	60
Приложение 1 Таблица кодировки данных .....	63
Приложение 2 Длительность цикла обмена .....	64
Приложение 3 Совместимость с функциями обмена VF-S9 .....	65
Приложение 4 Возможные проблемы при подключении .....	66

---

## 1. Общее описание функций последовательной связи

Настоящее руководство описывает функции интерфейса последовательной связи, встроенного в промышленные инверторы серии TOSVERT VF – S11.

Инверторы серии TOSVERT VF – S11 могут быть подключены для обмена данными к компьютеру или контроллеру (здесь и далее будет упоминаться как компьютер), с помощью конвертора связи RS232C (RS2001Z или RS2035Z) или с помощью конвертора связи RS485 (RS4001Z, RS4002Z, RS4003Z). Написав компьютерную программу, Вы можете с компьютера следить за рабочим состоянием инвертора, управлять его работой, изменять и сохранять настройки его параметров.

Обмен данными может осуществляться по двум различным протоколам: Протоколу обмена инверторов TOSHIBA и Протоколу обмена MODBUS – RTU. Тип используемого протокола задается с помощью параметра выбора протокола обмена **F829**.

< Связь с компьютером >

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

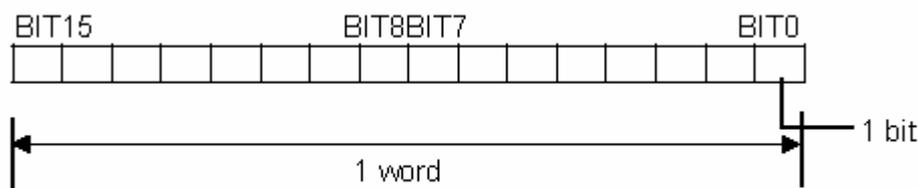
- Функция мониторинга – используется для отображения рабочего состояния инвертора: Выходной частоты, тока, напряжения и т.д.
- Функция управления – команды Пуска, Остановка и т.д.
- Функция параметрирования – используется для установки, изменения и сохранения содержимого параметров инвертора.

< Режим межинверторной связи >

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.

Что касается кодировки данных при осуществлении обмена, инверторы TOSVERT VF – S11 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” - это является основной единицей информации, которой оперирует инвертор VF-S11 при обмене данными. Одно слово может содержать данные от 0 до FFFFH в шестнадцатеричном исчислении (или от 0 до 65535 в десятичном исчислении).



## 2. Характеристики системы обмена данными

Название	Характеристики
Схема передачи данных	Полудуплексная
Схема синхронизации	Асинхронная старт-стоповая синхронизация
Скорость передачи данных	По умолчанию: 9600 бод Можно выбрать из ряда 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бод (Выбирается параметром)* <sup>1</sup>
Протоколы обмена	Протокол обмена инверторов TOSHIBA Протокол обмена MODBUS – RTU
Характеристика передачи	ASCII: (американский стандарт кодировки обмена информацией): JIS X 0201, 8bit (ASCII) Двоичный код, MODBUS – RTU: 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 чётность, проверка на нечётность и отсутствие проверки (Выбирается параметром)* <sup>1</sup> . Метод контрольных сумм (Протокол обмена инверторов TOSHIBA) CRC код (Протокол обмена MODBUS – RTU)
Характеристика формата передачи	11 битная* <sup>1</sup> , (Стоповый бит =1, с четностью)
Порядок передачи	Сначала младшие биты
Длина фрейма	Различная, максимум – 17 байтов

\*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 *F80I* 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 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 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)

### 3. Протоколы обмена

---

Инверторы серии VF – S11 поддерживают Протокол обмена инверторов TOSHIBA и, частично, Протокол MODBUS – RTU.

Выберите желаемый протокол с помощью параметра выбора протокола обмена **F829**.

“Название параметра: **F829**, Коммуникационный номер 0829”

Диапазон изменения: 0, 1 (По умолчанию: 0)

0: Протокол обмена инверторов TOSHIBA (Включая межинверторную связь)

1: Протокол MODBUS – RTU

\* Изменения настройки становятся действенными только после отключения и повторного включения питания инвертора, либо при его перезапуске (сигналом сброса).

Примечание: При использовании опциональных панелей выносного управления (RKP001Z) или устройства хранения параметров (RWU001Z), установите параметр **F829** = 0 (Протокол обмена инверторов TOSHIBA).

## 4. Протокол обмена инверторов TOSHIBA

Задайте Протокол обмена инверторов TOSHIBA в параметре выбора протокола обмена (*F829* = 0). Данный протокол установлен по умолчанию при производстве инвертора на заводе-изготовителе. См. раздел “3. Протоколы обмена”.

### ■ Обмен данными между компьютером и инвертором

При последовательной связи между компьютером и инвертором VF – S11 (здесь и далее будет упоминаться как инвертор), инвертор всегда находится в режиме ожидания и действует как слэйв, выполняя задание только по команде с компьютера. Для автоматической идентификации режима кодировки передаваемых данных (двоичная или ASCII) используется стартовый код. Несоответствие формата передачи, приводит к ошибке в передаче.

### ■ 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.
- (3) Инвертор прекращает прием данных по получении кода “CR” (возврат каретки) в заданном месте посылки.  
Если размер получаемых данных превосходит максимально допустимое значение (17 байтов), или код “CR” не найден в заданном месте посылки в течение 0,5 секунд, инвертор считает полученные данные ошибочной передачей, игнорирует их и вновь переходит в состояние ожидания стартового кода.
- (4) Если за интервал времени, заданный в параметре таймера (*F803*), обмена данными не произошло, инвертор расценивает это как обрыв связи и останавливает инвертор по аварии. Значение времени в таймере стирается при его включении или инициализации. Подробности см. в разделе “7.3 Функция таймера”.
- (5) По выполнении полученной команды, инвертор посылает на компьютер ответные данные. Подробности по настройке задержки времени ответа см. Приложение 2 “Время отклика”.

## ■ 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 последним, а все предыдущие 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 0,5 секунд 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) Если за интервал времени, заданный в параметре таймера (**F803**) обмена данными не произошло, инвертор расценивает это как обрыв связи и останавливает инвертор по аварии. Значение времени в таймере стирается при его включении или инициализации. Подробности см. в разделе “7.3 Функция таймера”.
- (5) По выполнении полученной команды, инвертор посылает на компьютер ответные данные. Подробности по настройке времени ответа см. Приложение 2 “Время отклика”.

## ■ Примечание

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.

## 4.1 Форматы передачи данных

■ Примечание: Термин “Состояние аварийного останова”, используемый в данном руководстве, включает в себя время ожидания перезапуска и время сброса аварии.

### 4.1.1. Форматы передачи 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 – S11



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).  
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, отличным 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 зададите 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 – S11 → Компьютер

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.

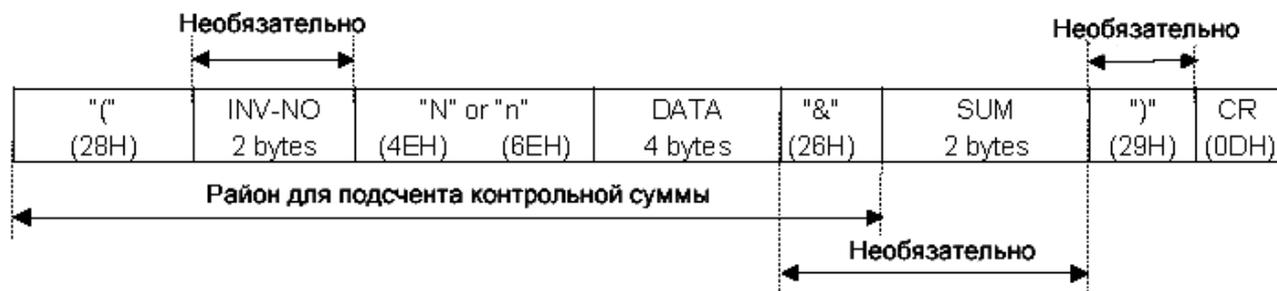
♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны. (В режиме ASCII).



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** (0 - 4 байта) : 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 посылаются 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).
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. (Невозможно изменить значение максимальной частоты во время работы двигателя)  
 (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.)  
 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.).

#### 4.1.2. Форматы передачи 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 – S11 (двоичный режим передачи)



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 – S11 → Компьютер (двоичный режим передачи)

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.

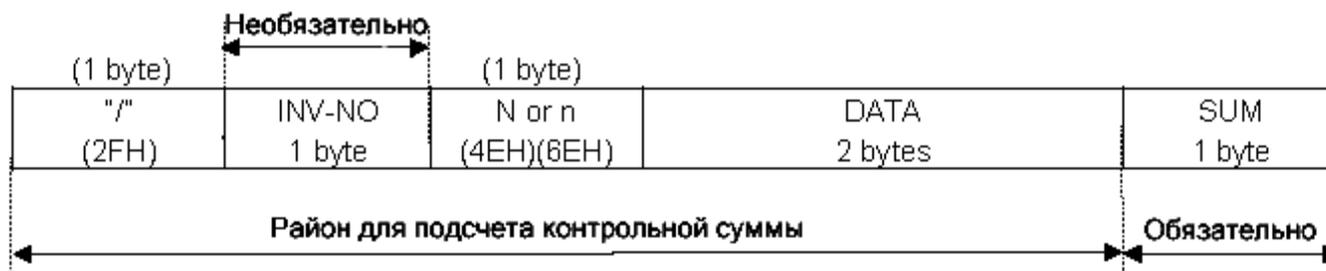
♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны (Двоичный режим).



1. **2FH "f"** (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 "f"** (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).
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.)

4.1.3 **Форматы передачи данных при обмене блоками данных**

Что такое обмен блоками данных?

Данные могут записываться и считываться некими блоками (группами) за один цикл обмена, если задать тип необходимых для обмена данных в параметрах блоков данных (*F870, F871, F875 ~ F879*).

Используя данный режим, Вы можете сократить время обмена данными. При обмене блоками данных, за один цикл обмена компьютер посылает на инвертор до  $2^x$  слова данных, и получает в ответе от инвертора до 5 слов данных, что позволяет обеспечить ускоренное управление и мониторинг состояния инвертора.

Данные передаются в шестнадцатеричной кодировке. Компьютер → инвертор: только для записи данных; Инвертор → компьютер: только для ответа при чтении данных.

■ Компьютер → VF – S11(Обмен блоками 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 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) : “ X “ Команда обмена блоками данных.
4. Число групп записи (1 байт) : Определяет число групп записываемых данных (от 00H до 02H)  
Если заданное число групп превышает 02H, данные считаются ошибкой формата и ответной посылки инвертором не производится.
4. Число групп чтения (1 байт) : Определяет число групп чтения данных (от 00H до 05H)  
Если заданное число групп превышает 05H, при ответе инвертор выставляет “Число групп чтения данных = 0”.
5. Запись данных 1(2 байта) : Записываемые данные группы 1. Необходимы, если число групп записи больше, чем 1. данные будут записаны в параметры, заданные в *F870*. Даже если в *F870* параметр не выбран (*F870* = 0), а число групп записи больше, чем 1, необходима передача фиктивных записываемых данных.
6. Запись данных 2(2 байта) : Записываемые данные группы 2. Необходимы, если число групп записи больше, чем 2. данные будут записаны в параметры, заданные в *F871*. Даже если в *F871* параметр не выбран (*F871* = 0), а число групп записи больше, чем 2, необходима передача фиктивных записываемых 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.

### ■ Блок записи 1,2

Задайте в параметрах блоков записи данных инвертора (параметры **F870** и **F871**) регистры управления, в которые вы хотите записать группы данных с компьютера при обмене блоками данных. Настройка этих параметров становится действующей только после сигнала сброса инвертора или после отключения и повторного включения питания. После настройки этих параметров отключите, а затем включите вновь питание инвертора.

№.	Блок записи данных	См. раздел руководства
0	Не выбран	-
1	Команда 1 (FA00)	“8.1 Команды связи”
2	Команда 2 (FA20)	“8.1 Команды связи”
3	Значение команды частоты (FA01)	“8.1 Команды связи”
4	Данные для выходных терминалов (FA50)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи ”
5	Данные для аналогового выходного терминала (FA51)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи ”

\* Если в параметрах задано “Не выбран”, то данные в инвертор записываться не будут, даже если они будут получены по связи.

### ■ Блок чтения 1 – 5

Задайте в параметрах блоков чтения данных инвертора 1 -5 (параметры **F875** - **F879**) группы регистров состояния, которые вы хотите прочитать с компьютера при обмене блоками данных. Настройка этих параметров становится действующей только после сигнала сброса инвертора или после отключения и повторного включения питания. После настройки этих параметров отключите, а затем включите вновь питание инвертора.

№.	Блок чтения данных	См. раздел руководства
0	Не выбран	-
1	Информация о состоянии 1 (FD01)	“8.2 Мониторинг с компьютера”
2	Выходная частота (FD00)	“8.2 Мониторинг с компьютера”
3	Выходной ток (FE03)	“9. Данные параметров”
4	Выходное напряжение (FE05)	“9. Данные параметров”
5	Информация о сбоях (FC91)	“8.2 Мониторинг с компьютера”
6	Значение обратной связи при ПИД - регулировании (FE22)	“9. Данные параметров”
7	Отображение сигналов на входных терминалах (FD06)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи”
8	Отображение сигналов на выходных терминалах (FD07)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи”
9	Отображение аналогового сигнала на терминале VIA (FE35)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи”
10	Отображение аналогового сигнала на терминале VIB (FE36)	“8.3 Контроль входных/выходных терминалов инвертора по связи”

\* Значения выходного тока (FE03), выходного напряжения (FE05) и значения обратной связи при ПИД -регулировании (FE22) сохраняются при аварийном останове инвертора. В остальных случаях выводятся текущие значения.

\* Если в параметрах задано “Не выбран”, то инвертор выводит фиктивные данные “0000”.

■ VF – S11 → Компьютер (Обмен блоками данных).

♣ Ответные данные, когда принятые данные нормальны



- 2FH** “/” (1 байт) : Стартовый код в двоичном режиме обмена.
- INV-NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора (Не посылается, если не был получен от компьютера). Доступны адреса от 00H до 3FH.  
Команда выполняется только при совпадении принятого номера и номера инвертора, заданного в его 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.
- CMD** (1 байт) : “ Y “ Команда чтения блоков данных (мониторинга).  
Если возвращается символ “y”, это означает, что инвертор находится в состоянии останова о аварии (включая состояние перезапуска из аварии)
- Число групп чтения (1 байт)  
: Определяет число групп чтения данных (от 00H до 05H)  
Если полученное число групп превышает 05H, при ответе инвертор выставляет “Число групп чтения данных = 0”.
- Статус записи (1 байт) : Возвращаются данные от 00H до 03H  
При невозможности записи полученных данных в заданный параметр, в возвращаемых данных устанавливается в 1 бит, соответствующий этому параметру. (См. ниже).

Номер бита	7	6	5	4	3	2	1	0
Тип данных	-						<b>F871</b>	<b>F870</b>

- Чтение данных 1- 5(по 2 байта):  
Передаются данные, считанные согласно номеру группы чтения. Если в соответствующем параметре блока чтения данных выбрана настройка 0 (Не выбран), то передаются фиктивные данные чтения “0000H”  
Чтение данных 1: Читаются данные, выбранные в параметре **F875**.  
Чтение данных 2: Читаются данные, выбранные в параметре **F876**.  
Чтение данных 3: Читаются данные, выбранные в параметре **F877**.  
Чтение данных 4: Читаются данные, выбранные в параметре **F878**.  
Чтение данных 5: Читаются данные, выбранные в параметре **F879**.
- SUM** (1 байт) : Контрольная сумма (Обязательна). От 00H до FFH  
Добавляются два последних разряда (4 бита на разряд – 1 байт) суммы последовательности битов от стартового бита до конца данных.

■ Примеры

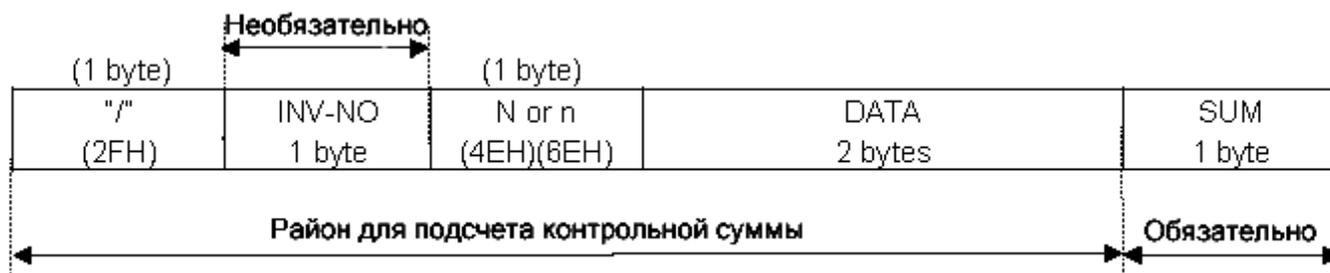
(Для следующих настроек параметров: **F870**=1 (Команда1), **F871**=3 (Команда задания частоты), **F875**=1(Состояние), **F876**=2 (Выходная частота), **F877**=3 (Выходной ток), **F878**=4 (Выходное напряжение), **F879**=5 (Авария)).

Компьютер → Инвертор: 2F 58 02 05 C4 00 17 70 D9

Инвертор → Компьютер: 2F 59 05 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 90 (Когда не удалось установить параметр)

Инвертор → Компьютер: 2F 59 05 00 40 00 00 00 00 00 00 00 00 CD CD (Когда параметр установился)

Инвертор → Компьютер: 2F 59 05 00 64 00 17 70 1A 8A 24 FD 00 00 3D (При работе на 60Гц)

♣ Ответные данные, когда принятые данные ошибочны.

1. **2FH** "f" (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.
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. (0004)  
0004... Ошибка контрольной суммы. (Контрольные суммы различны).
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.

Ответный код не посылается, когда: 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:

Компьютер → Инвертор : 2F 58 02 05 C4 00 17 70 D8

Инвертор → Компьютер : 2F 4E 00 04 81 ... Ошибка контрольной суммы.

## 4.2 Команды.

В таблице приведены доступные команды при последовательной связи.

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 X	Обмен блоками данных (Компьютер → Инвертор)
Команда Y	Обмен блоками данных (Инвертор → Компьютер)
Команда S	Записать данные, полученные от инвертора-мастера при межинверторном обмене (в RAM).

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

Эта команда используется для записи новых данных в параметр, определяемый его 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: Установка времени торможения (Коммуникационный номер: 0010) равным 10 сек.

(В режиме обмена ASCII)

Компьютер → Инвертор  
(W00100064)CR

Инвертор → Компьютер  
(W00100064)CR

CR: Возврат  
каретки

... (10)0.1=1000=0064H

(В двоичном режиме обмена)

Компьютер → Инвертор  
2F 57 00 10 00 64 FA

Инвертор → Компьютер  
2F 57 00 10 00 64 FA

... (10)0.1=1000=0064H

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Электрически перепрограммируемая память (EEPROM) инвертора имеет ограниченное количество циклов перезаписи, равное 10 000 циклам. (Число перезаписи некоторых параметров неограниченно, см. раздел “9. 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 его 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: Ввод команды экстренного останова (Коммуникационный номер: FA00) с компьютера

(В режиме обмена ASCII)  
Компьютер → Инвертор  
 (PFA009000)CR

Инвертор → Компьютер  
 (PFA009000)CR

CR: Возврат  
касетки

Команда приоритета и команда экстренного останова

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 50 FA 00 90 00 09

Инвертор → Компьютер  
 2F 50 FA 00 90 00 09

Команда приоритета и команда экстренного останова

### ■ 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: Мониторинг выходного тока (Коммуникационный номер: FE03) с компьютера

(В режиме обмена ASCII)  
Компьютер → Инвертор  
 (RFE03)CR

Инвертор → Компьютер  
 (RFE03077B)CR

CR: Возврат  
касетки

... Ток : 1915/100=19,15%

(В двоичном режиме обмена)  
Компьютер → Инвертор  
 2F 52 FE 03 82

Инвертор → Компьютер  
 2F 52 FE 03 07 7B 04

... Ток : 1915/100=19,15%

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Если несколько инверторов обмениваются данными в двоичной кодировке через конвертеры RS485, соединенные между собой по двухпроводной схеме, 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 2 байтов фиктивных 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 в % (1 = 0,01%), а не в герцах, при реализации синхронного / пропорционального управления слэйвами. Эту команду можно использовать и при обычном управлении от компьютера.

Когда выбрана запись в инвертор команды задания частоты (FA01), а номер параметра не соответствует заданному, выдается ошибка коммуникационного номера. Полученные слэйвом данные записываются только в RAM, при этом инвертор не проверяет данные на соответствие допустимому диапазону изменения содержимого параметра.

При получении этой команды, инвертор – слэйв не посылает ответных данных. Эта команда используется только в двоичном режиме обмена.

Описание формата данных см. в разделе “6.2. 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 соответствие с параметрами настройки контрольных точек характеристики частоты. Формула пересчета приведена ниже:

Команда задания частоты (Гц) =

$$FC \text{ слэйва} = \frac{(F814) - (F812)}{(F813) - F(811)} \times (FC \text{ мастера} (\%) - (F811)) + (F812)$$

Получение слэйвом команды “s” (прописной символ) означает, что мастер находится в режиме аварийного останова, при этом режим работы слэйва определяется настройкой его параметра режима межинверторной связи (F806).

Пример: Команда задания частоты 50%

(В двоичном режиме обмена)

Инвертор-мастер → Инвертор-слэйв  
2F 53 FA 01 13 88 18

Инвертор-слэйв → Инвертор-мастер  
Нет передачи

### ■ X (58H) / Y (59H) Команды обмена блоками данных (Запись/чтение RAM).

Данные, заданные в параметрах записи блоков (F870 и F871), записываются в RAM инвертора. В качестве ответных данных посылаются считанные данные, задаваемые параметрами чтения блоков (F875 ~ F879).

Пример: Команда задания частоты 60 Гц и мониторинг состояния инвертора (уже после достижения частотой значения 60%) с компьютера.

(Для следующих настроек параметров: F870=1 (Команда управления 1), F871=3 (Команда задания частоты), F875=1 (Состояние), F876=2 (Выходная частота), F877=3 (Выходной ток), F878=4 (Выходное напряжение), F879=5 (Авария)).

(В двоичном режиме обмена)

Компьютер → Инвертор  
2F 58 02 05 C4 00 17 70 D9

Инвертор → Компьютер  
2F 59 05 00 64 00 17 70 1A 8A 24 FD 00 00 3D

### 4.3 Ошибки связи.

■ 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 “iUP” . 3. Используется команда обслуживания. *2	0000
Ошибка данных	Полученные данные ошибочны	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, 11) CR опознается как коммуникационный номер, а не как код CR, в результате чего выдается код ошибки формата. 3. На месте стопового кода (“”) находятся другие данные. 4. Заданное число байтов данных не получено в течение 0.5 сек.	Код не посылается
Ошибка приема	Ошибка четности: Четность не совпадает Ошибка набега: Новые данные поступают во время чтения данных Ошибка длины фрейма: Стоповый бит расположен в неправильном месте посылки.	Код не посылается

\*1: Список параметров, изменение которых запрещено во время работы двигателя 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 не посылаются, хотя это нельзя расценивать как ошибку связи.

#### 4.4 Режим группового обмена.

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. Для управления несколькими инверторами в одной сети RS485 необходимо использовать опциональные конвертеры (RS4001Z, RS4002Z, RS4003Z).

##### ■ “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>

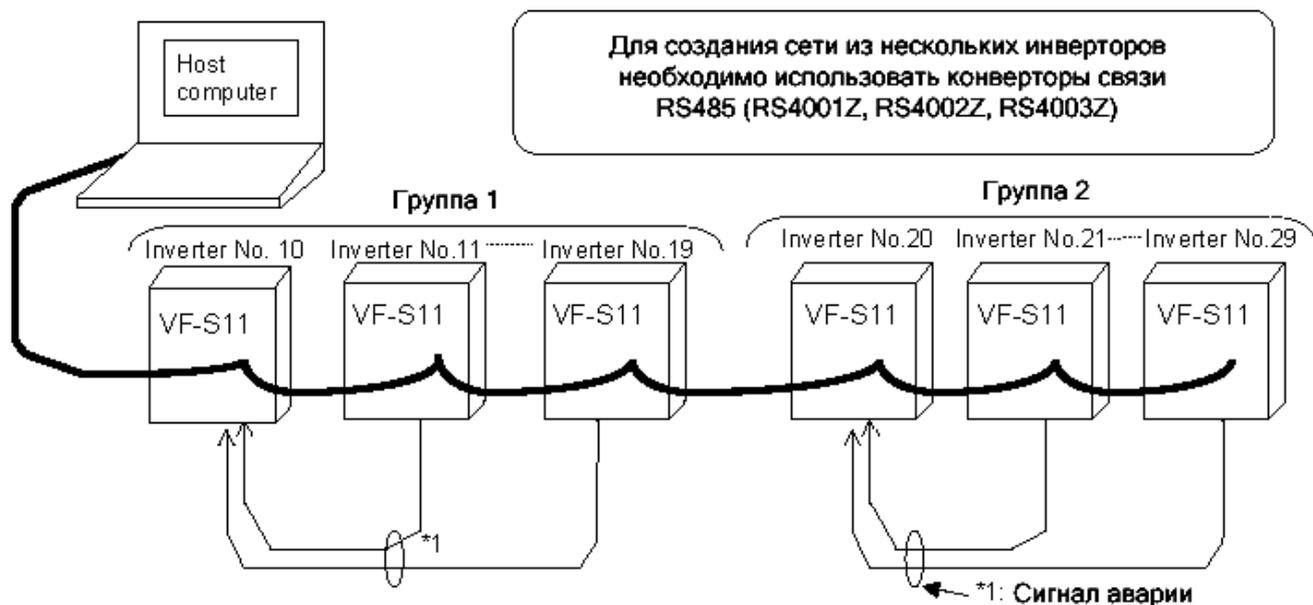
Ответные данные передаются только инвертором с номером 09, тогда как полученная команда выполняется всеми 10 инверторами, носящими номера 09, 19, 29, 39, ... или 99.

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.

**Пример конфигурации системы (схематический рисунок).**

В режиме группового обмена только назначенный инвертор в каждой группе посылает ответные данные на головной компьютер. Однако, чтобы обеспечить передачу на компьютер сигнала об аварии любого из инверторов в группе, необходимо выполнить следующие действия:

Установить функцию таймера таким образом, чтобы при окончании времени ожидания связи, инвертор останавливался бы по аварии (Прим.:  $F803 = 3$  (сек)).

Установить функцию выходного терминала FL каждого инвертора в группе на вывод сигнала аварии ( $F132 = 10$ ), функцию входного терминала F назначенного инвертора в группе установить на “Аварийный (экстренный) останов по внешнему сигналу” ( $F111 = 10$ ).

Соединить выходные терминалы FL каждого инвертора в группе с входным терминалом F назначенного инвертора.

При подобных настройках, при аварии любого из инверторов в одной группе, происходит экстренный останов назначенного инвертора, который докладывает компьютеру о проблемах в своей группе. (Если ответная команда назначенного инвертора содержит прописной символ, компьютер расценивает это как аварийную ситуацию в группе. Чтобы определить конкретную причину аварийного останова и номер аварийного инвертора, головной компьютер должен опросить все инверторы в группе по очереди, используя их номера (адреса).

Для управления с компьютера группой 1 или группой 2 инверторов (см рисунок выше), используйте при передаче команды номера (адреса) “1\*” и “2\*”, соответственно. В данной системе, инвертор №10 отвечает компьютеру и сообщит ему об аварии в группе 1, точно также, как инвертор №20 при обращении к группе 2.

Для организации управления одновременно всеми инверторами (“Всеобщий обмен”), используйте вместо номера инвертора набор символов “\*\*\*”. В этом случае, ответные данные на компьютер передаются инвертором с номером 00.

В приведенном примере, если Вы хотите, чтобы управление инверторами с компьютера происходило без аварийного останова назначенного инвертора при аварии в группе, установите функцию входного терминала F “Запрещен” вместо “Аварийный (экстренный) останов по внешнему сигналу” ( $F111 = 0$ ). При этом управляющий компьютер может снимать с назначенного инвертора состояние его входных терминалов (Коммуникационный номер FE06), и, в результате, судить о наличии аварий в его группе.

**Предупреждение: Если в сети присутствуют инверторы с одинаковыми номерами (адресами), это может привести к конфликту данных.**

**Никогда не присваивайте одинаковых номеров инверторам в одной сети.**

## 4.5 Примеры использования команд связи.

Ниже приведены несколько примеров использования команд связи, предусмотренных в инверторах серии VF- S11.

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

Инвертор → Компьютер

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

(PFA00C400)CR

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

<В двоичном режиме>

Компьютер → Инвертор

2F 50 FA 01 17 70 01 2F 50 FA 01 17 70 01

Инвертор → Компьютер

2F 50 FA 00 C4 00 3D 2F 50 FA 00 C4 00 3D

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

< В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(RFD00)CR

Инвертор → Компьютер

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

< В двоичном режиме >

Компьютер → Инвертор

2F 52 FD 00 7E

Инвертор → Компьютер

2F 52 FD 00 17 70 05

#### **- Отобразить состояние инвертора**

< В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(RFD01)CR

Инвертор → Компьютер

(rFD010003)CR ... Подробную о информацию о состоянии, см. в разделе 8.2 “Мониторинг с компьютера.” (СТОП, состояние выхода FL, состояние аварии (команда “r”))

< В двоичном режиме >

Компьютер → Инвертор

2F 52 FD 01 7F

Инвертор → Компьютер

2F 72 FD 01 00 03 A2

#### **- 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.”  
(18H = 24d, код аварии “Err5”)

< В режиме ASCII >

Компьютер → Инвертор  
(RFC90)CR

Инвертор → Компьютер

(rFC900018)CR

< В двоичном режиме >

Компьютер → Инвертор

2F 52 FC 90 0D

Инвертор → Компьютер

2F 72 FC 90 00 18 45

#### 4.6 Примеры программ обмена по 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)               | --- 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

20 INPUT "Send Data=";A\$

30 S\$=""+A\$+"&"

40 S=0

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\$+""

110 INPUT #1,B\$

120 PRINT "Receive data=" ;B\$

130 GO- 20

--- 9600 скорость обмена, четность, длина 8-бит, 1 стоповый бит

--- Ввод данных, которые будут посланы на инвертор.

--- Добавляются "(" и "&" к введенным данным.

Подсчитывается число бит (контрольная сумма).

--- Передача данных в инвертор, включая контр. сумму

--- Прием ответных данных с компьютера.

--- Индикация полученных данных.

--- Повтор.

2) Пример результатов выполнения программы

Send Data=? R0011

Receive Data= (R00111F40&3D)

Send Data=? W00111770

Receive Data= (W00111770&36)

Send Data=? R0011

Receive Data= (R00111770&31)

--- Ввод значения максимальной частоты (0011).

--- 1F40 (Максимальная частота: 80 Гц)

--- Изменение максимальной частоты на 60 Гц (1770).

--- Чтение значения максимальной частоты (0011).

--- 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?
:
:

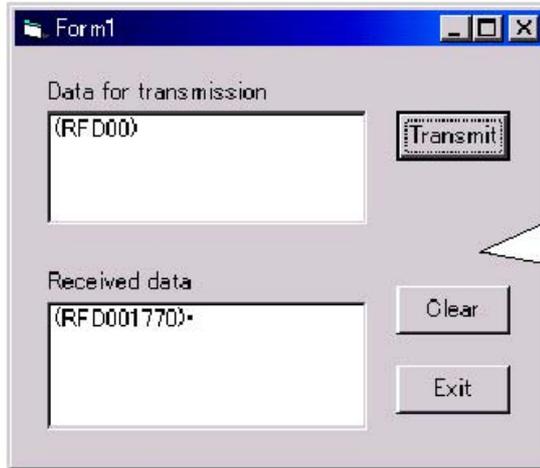
```

Пример 4: Программа на Visual Basic для проверки связи ((RS2323C, режим кодировки ASCII)  
(Visual Basic – © U.S. Microsoft Company)

◇ Доступ к параметрам.

1) Пример выполнения программы (Отображение выходной частоты (FD00))

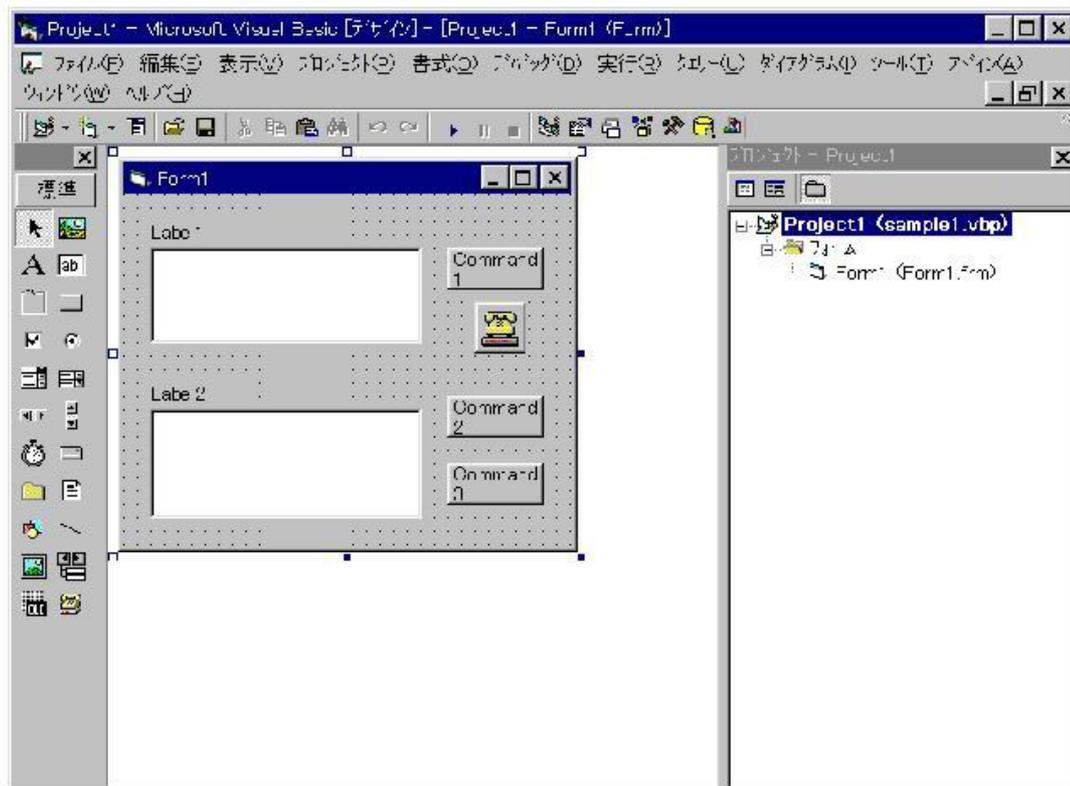
Передача и прием данных, описанные в нижеприведенном примере могут быть осуществлены с помощью “Настройки формы управления” и “Описание кодов”, приведенных ниже.



На примере от инвертора получены данные 1770H (6000d)  
Для разрядности единиц частоты в (FD00), 1=0,01Гц, инвертор работает на 60 Гц.

2) Настройка управления по форме

Как видно из приведенного рисунка. для настройки формы служат два TextBox, два Labels, три кнопки CommandButton и один MsComm.



## 3) Описание кодов

```
Private Sub Form_Load()  
    Form1.Show  
  
    *****  
    ' Setting the labels (Initialization)  
    *****  
    Label1.Caption = "Data for transmission"  
    Label2.Caption = "Received data"  
    Command1.Caption = "Transmit"  
    Command2.Caption = "Clear"  
    Command3.Caption = "Exit"  
  
    *****  
    ' Setup of communication (Initialization)  
    *****  
    MSComm1.RThreshold = 0  
    MSComm1.InputLen = 1  
    MSComm1.CommPort = 1  
    MSComm1.InBufferCount = 0  
    MSComm1.OutBufferCount = 0  
    Form1.MSComm1.Settings = "9600,E,8,1"  
    Form1.MSComm1.InputMode = comInputModeText  
  
    *****  
    ' A serial port is opened. (Initialization)  
    *****  
    If False = MSComm1.PortOpen Then  
        MSComm1.PortOpen = True  
    End If  
  
    *****  
    ' Data are received.  
    *****  
    Do  
        dummy = DoEvents()  
        If MSComm1.InBufferCount Then  
            Text1.Text = Text1.Text & MSComm1.Input  
        End If  
    Loop  
End Sub  
  
    *****  
    ' The contents of the text box are transmitted.  
    *****  
Private Sub Command1_Click()  
    MSComm1.Output = Text2.Text & Chr(13)  
End Sub  
  
    *****  
    'The contents of the text box are removed.  
    *****  
Private Sub Command2_Click()  
    Text2.Text = ""  
    Text1.Text = ""  
End Sub  
  
    *****  
    'A serial port is closed, end  
    *****  
Private Sub Command3_Click()  
    If True = MSComm1.PortOpen Then  
        MSComm1.PortOpen = False  
    End If  
End  
End Sub
```

## 5. Протокол обмена MODBUS-RTU

Протокол обмена MODBUS-RTU, реализованный в инверторах серии VF-S11, лишь частично поддерживает стандартный протокол MODBUS-RTU. Поддерживаются только две команды “03: Чтение множественных данных” (ограничены двумя байтами) и “06: Запись слова“. Все данные передаются в двоичной кодировке.

### ■ Установка параметров

#### ♣ Выбор протокола обмена (*F829*)

Выберите протокол обмена MODBUS-RTU (*F829 = 1*). При производстве на заводе изготовителе устанавливается (*F829 = 0*) (Протокол обмена инверторов TOSHIBA).

Предупреждения при выборе протокола обмена MODBUS-RTU :

Невозможно использовать опциональные панели (RKP001Z) и устройство записи параметров (PWU001Z).  
Параметры с номерами *F805*, *F806*, *F807*, *F871* и *F875 ~ F879* не действуют.

#### ♣ Выбор номера инвертора (адреса) (*F802*)

Для протокол обмена MODBUS-RTU номер инвертора может быть задан в пределах от 0 до 247. Номер “0” используется для режима группового обмена (без ответных данных). Устанавливайте номер от 1 до 247.

Дополнительные параметры:

*F800*: Скорость обмена

*F801*: Контроль четности

*F803*: Время ожидания связи

### ■ Тайминг сообщения с компьютера.

MODBUS-RTU использует передачу и прием двоичных данных без синхронизации фреймов по символьным меткам, а распознает начало и конец передаваемого фрейма по времени отсутствия данных.

MODBUS-RTU в режиме приема инициализирует информацию о фрейме и считает первые данные, пришедшие после последней передачи спустя интервал времени, необходимый для передачи 3, 5 байт данных (включая стартовый и стоповый биты) на заданной скорости обмена, первым байтом нового фрейма. Если фрейм передается до того, как окончился интервал времени, равный времени передачи 3, 5 байт данных на заданной скорости обмена, этот фрейм будет проигнорирован. Поэтому, между посылками данных обеспечивайте интервал времени не менее, чем в 3,5 байта.

Посылайте данные таким образом, чтобы время между передачей символов не превышало 1,5 байта, иначе MODBUS-RTU может идентифицировать их как стартовые данные нового фрейма.

Что касается данных от других источников, принимаются сообщения от головного компьютера и ответы от других источников. Чтобы разделить фреймы по времени, необходимо между приемом сообщения и отправкой ответного сообщения осуществлять задержку по времени, длительностью не менее, чем время передачи 3,5 байтов информации.

---

**■ Обмен данными с инверторами.**

---

Инверторы всегда готовы к приему сообщения и выполняют по отношению к запросам компьютера роль слэйвов.

Если не соблюдается формат передачи, происходит ошибка передачи. Инверторы не посылают ответного сообщения в случае ошибки фрейма, ошибки четности, ошибки кода CRC или при отсутствии в сети инвертора с посланным номером (адресом).

Если компьютер не получает ответного сообщения, он должен расценить это как ошибку связи и повторить передачу вновь.

(1) В случае интервала между передаваемыми битами данных длительностью более, чем 3,5 байта, все данные незамедлительно расцениваются как ошибочные и игнорируются. Иногда данные игнорируются, если задержка между получаемыми битами данных составляет 1,5 байта и более.

(2) Связь будет установлена только при наличии в сети инвертора с заданным номером (адресом) или в режиме группового обмена. Если в сети нет инвертора с заданным в посылке номером, ответные данные на компьютер не поступят.

(3) Прием сообщения прекращается, если в его конце нет передачи в течение времени передачи 3,5 байт.

(4) Если в течение интервала времени, заданного в параметре таймера (*F803*) обмена не произошло, инвертор считает, что произошла ошибка (обрыв) связи и останавливается по аварии. Функция таймера отключена при подаче на инвертор питания и при его инициализации. Более подробную информацию см. в разделе 7.3 “Функции таймера”.

(5) После выполнения полученной команды инвертор посылает на компьютер ответные данные. Информацию по времени ответа см. в Приложении 2. “Время задержки ответа”.

**■ Предупреждения:**

Связь неосуществима в течение примерно 1 секунды после подачи питания на инвертор, пока не окончится его начальная инициализация. Если в цепи управления инвертора исчезло напряжение питания из-за кратковременного отключения электроэнергии, связь временно прерывается.

## 5.1 Формат передачи данных MODBUS-RTU

MODBUS-RTU использует передачу и прием двоичных данных без синхронизации фреймов по символьным меткам, а распознает начало и конец передаваемого фрейма по времени отсутствия данных (Пропуск). MODBUS-RTU в режиме приема считает первым байтом нового фрейма первые данные, пришедшие после последней передачи спустя интервал времени, необходимый для передачи 3, 5 байт данных на заданной скорости обмена.

### 5.1.1 Команда чтения (03)

■ Компьютер → Инвертор \* Размер сообщения фиксирован - 8 байт

Пропуск 3,5 байт	Inverter No.	Command	Communi- cation No. (старш)	Communi- cation No. (младш)	Число групп данных (старш)	Число групп данных (младш)	CRC (младш)	CRC (старш)	Пропуск 3,5 байт
		03			00	01			

- Inverter NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора. Доступны адреса от 0 до 247, (от 00H до F7H).  
Команда выполняется только инвертором, чей номер (параметр (**F800**)) совпадает с принятым номером, а также всеми инверторами в режиме группового обмена (номер инвертора "0").  
Ответные данные инверторами не посылаются в режиме группового обмена, или если в сети нет инвертора с таким номером (адресом).
- Command** (1 байт) : Установите команду чтения "03" (Фиксированная команда 03H).
- Communication No.** (2 байта) : Коммуникационный номер в порядке от старшего к младшему байту.
- Число групп данных** (2 байта) : Установите число слов данных, равное 0001 (Фиксированное число 01H).  
Число посылаемых инвертору данных фиксировано и равно 2 байтам (одному слову)
- Код CRC** (2 байта) : Установите вычисленный результат CRC в порядке от младшего байта к старшему.  
Метод расчета кода CRC описан в разделе 5.2 "Генерация кода CRC". Обратите внимание, что код CRC передается в обратном порядке по сравнению с другими данными.

■ Инвертор → Компьютер \* Размер сообщения фиксирован - 7 байт.

Пропуск 3,5 байта	Inverter No.	Command	Число данных	Чтение данных (старш)	Чтение данных (младш)	CRC (младш)	CRC (старш)
		03	02				

- Command** (1 байт) : Команда чтения "03" (Фиксированная команда 03H) будет возвращена компьютеру.
- Число групп данных** (2 байта) : Будет послано число байт данных, равное 0002 (Фиксированное число 02H).  
Число посылаемых инвертором данных фиксировано и равно 2 байтам.
- Чтение данных** (2 байта) : Посылаются читаемые данные от старшего байта к младшему.

■ Инвертор → Компьютер (Ответ при ошибке) \* Размер сообщения фиксирован - 5 байт.

Пропуск 3,5 байта	Inverter No.	Command	Код ошибки	CRC (младш)	CRC (старш)
		83			

- Command** (1 байт) : Фиксированная команда 83H (Ошибка команды чтения) будет возвращена компьютеру.
- Код ошибки** (1 байта) : См. раздел "5.3 Ошибки связи".

■ Пример: Чтение выходной частоты инвертора. (Во время работы на 60Гц)

(Компьютер → Инвертор) 01 03 FD 00 00 01 B5 A6

(Инвертор → Компьютер) 01 03 02 17 70 B6 50

■ Пример: Ошибка в типе данных

(Компьютер → Инвертор) 01 03 FD 00 00 01 B5 A6

(Инвертор → Компьютер) 01 83 03 01 31

## 5.1.2 Команда записи (06)

### ■ Компьютер → Инвертор \* Размер сообщения фиксирован - 8 байт

Пропуск 3,5 байта	Inverter No.	Command	Communi- cation No. (high)	Communi- cation No. (low)	Запись данных (старш)	Запись данных (младш)	CRC (младш)	CRC (старш)	Пропуск 3,5 байта
		06							

- Inverter NO** (1 байт) : Номер (адрес) инвертора. Доступны адреса от 0 до 247, (от 00H до F7H).  
Команда выполняется только инвертором, чей номер (параметр (F800)) совпадает с принятым номером, а также всеми инверторами в режиме группового обмена (номер инвертора "0").  
Ответные данные инверторами не посылаются в режиме группового обмена, или если в сети нет инвертора с таким номером (адресом).
- Command** (1 байт) : Установите команду записи "06" (Фиксированная команда 06H).
- Communication No.** (2 байта) : Коммуникационный номер в порядке от старшего к младшему байту.
- Запись данных** (2 байта) : Записываемые в инвертор данные посылаются от старшего байта к младшему.
- Код CRC** (2 байта) : Установите вычисленный результат CRC в порядке от младшего байта к старшему. Метод расчета кода CRC описан в разделе 5.2 "Генерация кода CRC". Обратите внимание, что код CRC передается в обратном порядке по сравнению с другими данными.

### ■ Инвертор → Компьютер \* Размер сообщения фиксирован - 8 байт.

Пропуск 3,5 байта	Inverter No.	Command	Communi- cation No. (high)	Communi- cation No. (low)	Запись данных (старш)	Запись данных (младш)	CRC (младш)	CRC (старш)	Пропуск 3,5 байта
		06							

- Command** (1 байт) : Команда записи "06" (Фиксированная команда 06H) будет возвращена компьютеру.
- Запись данных** (2 байта) : Возвращаются данные записи в том же порядке от старшего байта к младшему.

### ■ Инвертор → Компьютер (Ответ при ошибке) \* Размер сообщения фиксирован - 5 байт.

Пропуск 3,5 байта	Inverter No.	Command	Код ошибки	CRC (младш)	CRC (старш)
		86			

- Command** (1 байт) : Фиксированная команда 86H (Ошибка команды записи) будет возвращена компьютеру.
- Код ошибки** (1 байта) : См. раздел "5.3 Ошибки связи".

### ■ Пример: Запись в инвертор задания частоты (FA01). (60Гц)

(Компьютер → Инвертор) 01 06 FA 01 17 70 E6 C6  
 (Инвертор → Компьютер) 01 06 FA 01 17 70 E6 C6

### ■ Пример: Ошибка коммуникационного номера

(Компьютер → Инвертор) 01 06 FF FF 00 00 89 EE  
 (Инвертор → Компьютер) 01 86 02 C3 A1

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

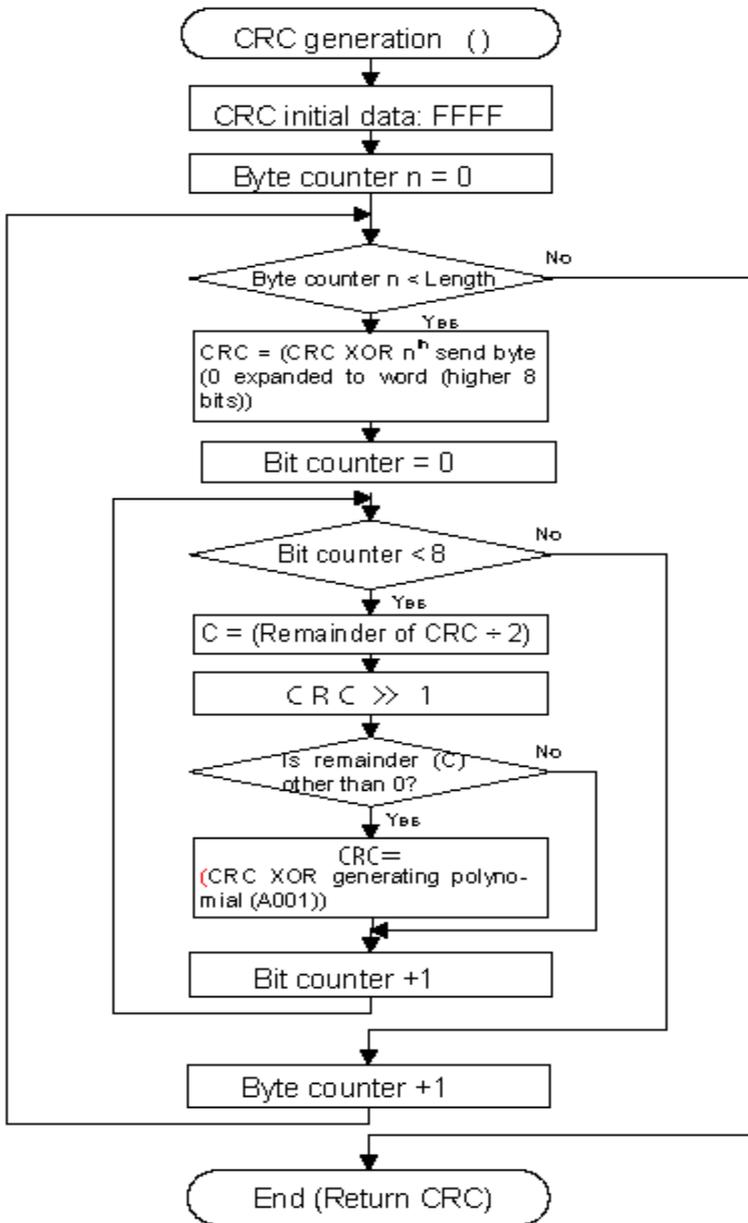
- Электрически перепрограммируемая память (EEPROM) инвертора имеет ограниченное число циклов перезаписи, равное 10 000. Не записывайте данные в один и тот же адрес более 10 000 раз. Ограничения не касаются команд записи в RAM: команд управления (FA00, FA20, FA26), команд задания частоты (FA01), данных для выходных терминалов (FA50).

**5.2 Генерация кода CRC**

“CRC” - это проверка ошибок в посылаемом фрейме во время передачи данных. CRC состоит из двух байтов в шестнадцатеричной кодировке. Значение CRC генерируется передающей стороной и добавляется ей к сообщению. Принимающая сторона генерирует свой код CRC по данным принимаемого сообщения и сравнивает его с содержащимся в сообщении кодом CRC передатчика.

Если значения не совпадают, принятые данные игнорируются.

■ **Алгоритм генерации CRC.**



Процедура генерации кода CRC следующая:

1. Загрузить в 16-битный регистр слово FFFF Hex (все единицы). Будем называть это регистром CRC.
2. Выполнить логическую операцию Исключающее ИЛИ над 8-битами байта сообщения и младшим байтом регистра CRC с записью результата в регистр CRC.
3. Сдвинуть содержимое CRC на один бит вправо (к младшему разряду) с обнулением старшего разряда. Начать проверку младшего разряда CRC.
4. (Если мл. разряд =0): Повтор шага 3 (сдвиг вправо) (Если мл. разряд =1): Исключающее ИЛИ над регистром CRC и значением полинома A001 Hex (1010 0000 0000 0001)
5. Повторить шаги 3 и 4, пока не будет выполнено 8 сдвигов. При этом будет обработан весь 8-битный байт.
6. Повторить шаги с 2 по 5 для следующего 8-битного байта. Продолжать, пока не будут обработаны все байты сообщения.
7. Конечное значение регистра CRC и будет значением кода CRC.
8. При размещении кода CRC в сообщении, его старший и младший байты должны быть расположены так, как уже указывалось выше.

**5.3 Коды ошибок связи**

В случае возникновения ошибок, перечисленных ниже, к команде, содержащейся в ответном сообщении, инвертор добавляет число 80H.

Код ошибки	Описание
01	Ошибка команды (Посылается, если полученная команда отлична от 03 или 06)
02	Ошибка коммуникационного номера (При получении команды 03 или 06, не найден коммуникационный номер).
03	Ошибка данных (При получении команды 03 или 06, размерность данных неверна)
04	Выполнение невозможно. (Получена команда 06, но данные невозможно записать) (1) Запись в параметр, изменение которого при работе двигателя запрещено. (2) Запись в параметр во время инициализации параметров <i>tUP</i> .

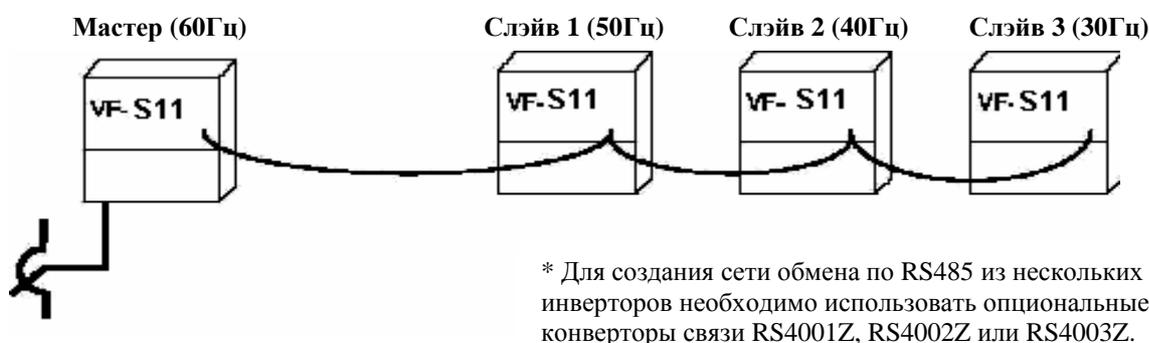
## 6. Режим межинверторного обмена

Межинверторный обмен позволяет управлять работой нескольких инверторов без использования таких дополнительных управляющих устройств, как программируемый логический контролер или компьютер. Данный режим работы используется для "синхронного" или "пропорционального" управления скоростью. Команда управления работой и частота задаются 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 "S", по которой слэйв-инверторы не передают ответных данных мастеру. (См. раздел 4. "Команды" данного Руководства). С помощью этого режима легко реализуется как синхронная работа нескольких приводов в одной сети, так и пропорциональное управление их скоростями.

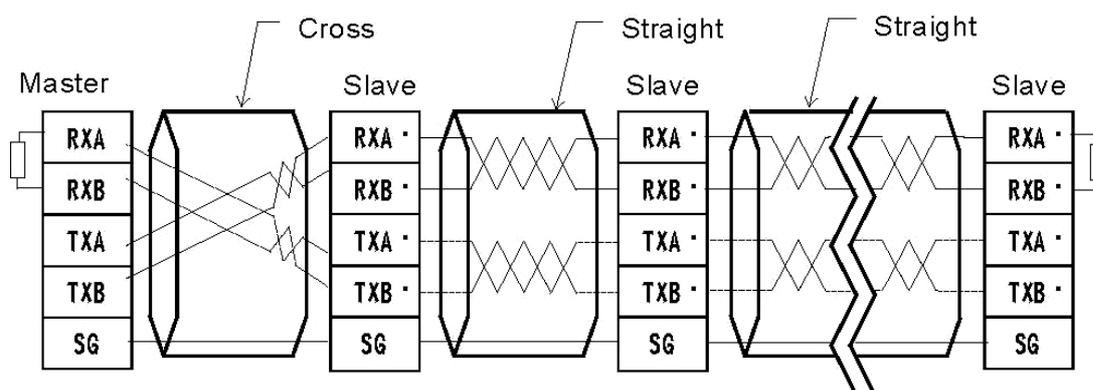
При межинверторном обмене инверторы, назначенные слэйвами, всегда готовы к приему и выполнению управляющих команд, поступающих от мастера-инвертора или от управляющего компьютера. Управляющий мастер-инвертор всегда готов к посылке данных и не ждет ответных сообщений от слэйвов.

Для использования данного режима обмена, задайте "Протокол обмена TOSHIBA" ( $F829 = 0$ ) в параметрах связи инверторов. Данный режим в инверторах TOSHIBA VF S11 установлен по умолчанию. (См. раздел 3. "Протокол обмена")

### Пояснительный рисунок (Для пропорционального управления)



### Подключение (для связи по RS485)



#### <Примечания>

Мастер осуществляет передачу только команды задания скорости, а команды ПУСК/СТОП не передаются. Подчиненный инвертор должен иметь собственный управляющий сигнал останова, или настроенную функцию останова по мин. заданию частоты. (Необходима настройка параметров  $F829$  : Стартовая рабочая частота и  $F829$  : Гистерезис стартовой рабочей частоты.)

Если при обрыве связи Вам необходим аварийный останов слэйв-инверторов вместо продолжения работы на последнем полученном задании частоты, настройте параметр времени ожидания связи ( $F803$ ). 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**

- Выбор протокола связи (**F829**) Установка по умолчанию: 0 (Протокол обмена TOSHIBA) Протокол обмена устанавливается одинаковым для всех инверторов (мастера и слэйвов), находящихся в сети межинверторного обмена.  
0: Установите протокол обмена TOSHIBA.  
\* Межинверторный обмен запрещен, если установлен протокол обмена MODBUS-RTU.  
\* Этот параметр становится действующим только после выполнения сброса инвертора или его обесточивания.
  - Назначение мастера и слэйвов в сети межинверторного обмена (**F806**). Установка по умолчанию: 0  
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  
Выберите тип данных, которые вы хотите передавать с мастера на слэйвы.  
3: Мастер-инвертор (Передача команды задания частоты)  
4: Мастер-инвертор (Передача значения выходной частоты мастера)
    - Назначение инверторов слэйвами  
Выберите необходимую реакцию слэйва при аварийном останове мастера.  
0: Установить задание частоты равным 0 Гц. (Выходная частота ограничивается значением нижней границы частоты **LL**).  
1: Продолжение работы. (Примите во внимание, что если мастер передает сигнал выходной частоты, то во время аварийного останова выходная частота мастера равна 0, и задание частоты для слэйва также становится равным 0).  
2: Произвести аварийный останов по внешней команде (На панели индицируется “E”)  
Метод аварийного останова задается в параметре **F603**.
- \* Этот параметр становится действующим только после выполнения сброса инвертора или его обесточивания.
- Выбор режима управления частотой (**FП0d**) Установка по умолчанию: 0 (Встроенный потенциометр)  
Задайте источник управления частотой с помощью параметра (**FП0d**).
    - Установка для мастера.  
Выберите любой источник, кроме 4: По последовательной связи (**FП0d** ≠ 4).
    - Установка для слэйва.  
Выберите 4: По последовательной связи (**FП0d** = 4).

## ■ Настройка дополнительных параметров связи

Следующие параметры могут быть настроены или изменены при необходимости.

- Скорость обмена (**F800**) Установка по умолчанию: 3 : 9600 бод.  
Скорость обмена для всех инверторов в одной сети должен быть одинаков.
- Проверка на четность (**F801**) Установка по умолчанию: 1 : Проверка на четность  
Метод проверки четности для всех инверторов в одной сети должна быть одинакова.
- Время задержки передачи (**F805**) Установка по умолчанию: 0  
В зависимости от нагруженности линии связи, скорости обмена и т.д., слэйвы иногда не могут принять данные от мастера.  
(Рекомендуемые значения: от 0.01 до 0.03 секунд (10 – 30 мсек))
- Время ожидания ответа (**F803**) Установка по умолчанию: 0  
При обрыве связи с мастером, работа продолжается на последней полученной от него команде частоты. Для останова инвертора-слэйва, задайте в этом параметре интервал времени ожидания связи с мастером в секундах (напр. **F803** = 1), по истечении которого слэйв будет остановлен по аварии. 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.
- Установка контрольных точек частоты (**F811 - F814**)  
Настройте для конкретной задачи.  
См. детали на следующей странице.

## ■ Пример настройки параметров

### Параметры мастера

<b>F806</b> : 4	Мастер (передача значения выходной частоты (%)) (100% на <b>FH</b> )
<b>F829</b> : 0	Выбор протокола обмена (Протокол обмена TOSHIBA)
<b>F800</b> : 4	Скорость обмена (В примере 19200 бод)
<b>F801</b> : 1	Четность (Контроль по четности)
<b>СПОд</b> : 1	В примере: Панель управления
<b>ФПОд</b> : 0	В примере: Встроенный потенциометр

### Параметры слэйвов

<b>F806</b> : 0	Слэйв (Команда 0 Гц при аварии мастера)
<b>F829</b> : 0	Выбор протокола обмена (Протокол обмена TOSHIBA)
<b>F800</b> : 4	Скорость обмена (Как у мастера)
<b>F803</b> : 1	Время ожидания связи (В примере 1сек)
<b>F801</b> : 1	Четность (Как у мастера)
<b>СПОд</b> : 0	В примере: 0 (По терминалам F,ST)
<b>F241</b> :	Пуск и Стоп по значению задания частоты старта)
<b>ФПОд</b> : 4	По последовательной связи
<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.	

**6.1 Пропорциональное управление скоростью**

Настройкой контрольных точек можно выбрать любой наклон зависимости выходной частоты инвертора – слэйва от команды задания с мастера-инвертора. Значение задания частоты для инверторов- слэйвов рассчитывается по формулам, приведенным ниже.

Если не включен режим межинверторного обмена ( $F806 = 0$ ), перерасчета задания частоты на инверторах-слэйвах не производится. Перерасчет задания частоты по контрольным точкам производится только при получении слэйвом команды “S”.

Пример: Разрядность: Частоты:1=0,01 (Гц); Контрольной 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)	Выходная частота (FC)
Master	100.00 Гц (10000)	-	-	-	-	50.00 Гц (5000)
Slave 1	100.00 Гц (10000)	0.00 % (0)	0.00 Гц (0)	100.00 % (10000)	90.00 Гц (9000)	45.00 Гц (4500)
Slave 2	100.00 Гц (10000)	0.00 % (0)	0.00 Гц (0)	100.00 % (10000)	80.00 Гц (8000)	40.00 Гц (4000)

Данные, посылаемые мастером:

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

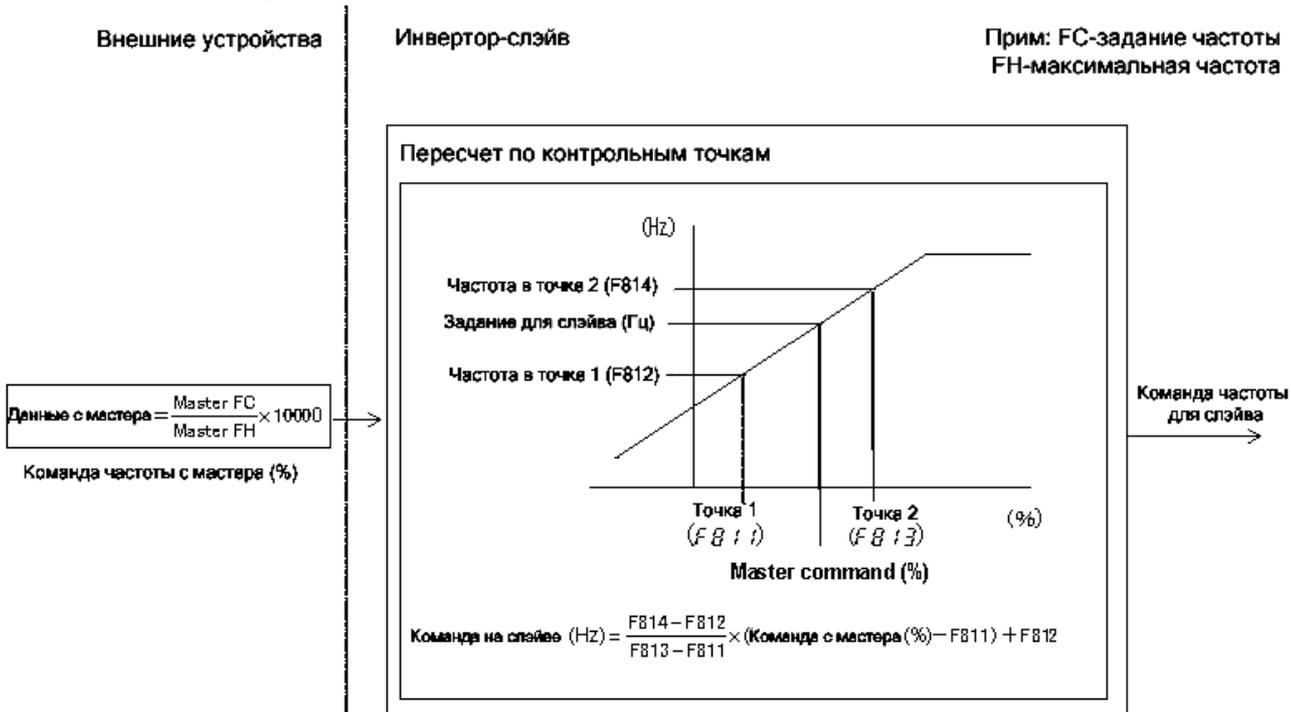
Вычисление задания частоты для слэйва (Гц):

$$FC \text{ слэйва} = \frac{(F814) - (F812)}{(F813) - F(811)} \times (FC \text{ мастера} (\%) - (F811)) + (F812)$$

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

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

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



## 6.2 Формат передачи 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 не передаются инвертором.

### ■ Инвертор - мастер → инвертор - слэйв VF – S11(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 разделе 4.2 “Команды”.

## 7. 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.

Параметр	Коммуникационный №	Функция	Мин. настройка	По умолчанию	Диапазон настройки	Действует	Ссылка в тексте
<b>F800</b>	0800	Скорость обмена	-	3	<b>0: 1200 бит/сек</b> <b>1: 2400 бит/сек</b> <b>2: 4800 бит/сек</b> <b>3: 9600 бит/сек</b> <b>4: 19200 бит/сек</b>	После сброса	7.1
<b>F801</b>	0801	Четность	-	1	<b>0: Проверка отсутствует</b> <b>1: Проверка на четность</b> <b>2: Проверка на нечетность</b>	После сброса	7.1
<b>F802</b>	0802	Номер инвертора в сети	1	0	<b>0 - 255</b>	Сразу	7.2
<b>F803</b>	0803	Время ожидания при ошибке связи	1 сек	0	<b>0: Запрещено</b> <b>1 - 100 (сек)</b>	Сразу	7.3
<b>F805</b>	0805	Время задержки передачи	0.01 сек	0.00	<b>0.00 - 2.00 (сек)</b>	Сразу	7.4
<b>F806</b>	0806	Выбор управляющего / управляемого инвертора при межинверторном обмене ( master/slave)	-	0	<b>0: Инвертор-слэйв (Команда частоты 0 Гц при аварии инвертора-мастера)</b> <b>1: Инвертор-слэйв (Продолжает работать даже при аварии инвертора - мастера)</b> <b>2: Инвертор-слэйв (Аварийный останов при аварии инвертора - мастера)</b> <b>3: Инвертор - мастер (Передача команды задания частоты)</b> <b>4: Инвертор - мастер (Передача значения выходной частоты)</b>	После сброса	Глава 6
<b>F811</b>	0811	Настройка точки 1	1 %	0	<b>0 - 100</b>	Сразу	6.1
<b>F812</b>	0812	Настройка частоты точки 1	0.01 Гц	0.0	<b>0 - 500.0</b>	Сразу	
<b>F813</b>	0813	Настройка точки 2	1 %	100	<b>0 - 100</b>	Сразу	
<b>F814</b>	0814	Настройка частоты точки 2	0.01 Гц	60.0	<b>0 - 500.0</b>	Сразу	
<b>F829</b>	0829	Выбор протокола связи	-	0	<b>0: Протокол инверторов TOSHIBA</b> <b>1: Протокол Modbus RTU</b>	После сброса	Глава 3
<b>F870</b>	0870	Блок записи данных 1	-	0	<b>0: Не выбрана</b> <b>1: Команда 1</b> <b>2: Команда 2</b> <b>3: Команда частоты</b> <b>4: Данные с выходных терминалов</b> <b>5: Аналоговый выход для связи</b>	После сброса	4.1.3
<b>F871</b>	0871	Блок записи данных 2	-	0			
<b>F875</b>	0875	Блок чтения данных 1	-	0	<b>0: Не выбрана</b> <b>1: Информация о состоянии</b> <b>2: Выходная частота</b> <b>3: Выходной ток</b> <b>4: Выходное напряжение</b> <b>5: Информация о сбоях</b> <b>6: Значение обратной связи для ПИД</b> <b>7: Монитор входных терминалов</b> <b>8: Монитор выходных терминалов</b> <b>9: Монитор VIA</b> <b>10: Монитор VIB</b>	После сброса	
<b>F876</b>	0876	Блок чтения данных 2	-	0			
<b>F877</b>	0877	Блок чтения данных 3	-	0			
<b>F878</b>	0878	Блок чтения данных 4	-	0			
<b>F879</b>	0879	Блок чтения данных 5	-	0			
<b>F880</b>	0880	Свободные пометки	1	0	<b>0 - 65535</b>	Сразу	7.5

---

**7.1 Скорость обмена (F800), бит четности (F801)**

---

Скорость обмена и метод проверки четности должны быть одинаковы у всех инверторов в одной сети. Эти параметры становятся действующими только после сброса питания или сигнала сброса инвертора.

---

**7.2 Номер инвертора (F802)**

---

Этот параметр задает индивидуальный номер инвертора (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 изменения.

Диапазон значений: от 0 до 255 (По умолчанию: 0).

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

Протокол обмена инверторов TOSHIBA в кодировке ASCII: от 0 до 99

Протокол обмена инверторов TOSHIBA в двоичной кодировке: от 0 до 63

Протокол обмена MODBUS-RTU: от 0 до 247

### 7.3 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 аварийного останова инвертора (**Err 5**), 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.

#### ■ 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 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



## 7.4 Функция времени задержки передачи (F805)

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.

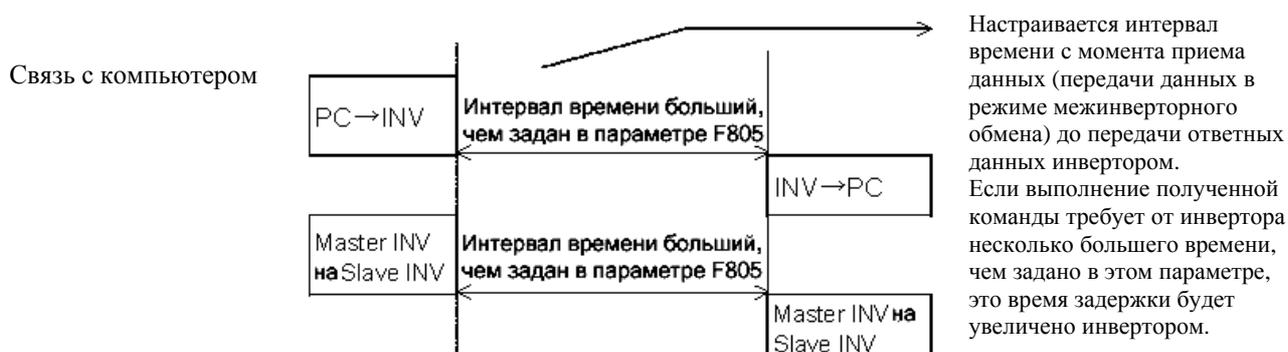
\*Данная функция не действует в режиме обмена по протоколу MODBUS-RTU (F829 = 1).

Характеристика функции:

Задержка по времени между получением 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.



## 7.5 Свободные пометки (F880).

Этот параметр позволяет Вам записывать в инвертор любую постороннюю информацию, не влияющую на его работу, например, телефон Вашей жены, или серийный номер инвертора.

## 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 FA00)

Данная команда задает источник управления инвертором, его частотой и режимами работы. Серия инверторов S11 допускает управление инвертором по сетевым командам, вне зависимости от настройки параметров выбора режима управления (*СПОd*) и режима установки частоты (*FПOд*). Однако, если входному терминалу присвоена функция “48: Принудительное переключение с дистанционного управления на местное”, “52: Принудительное управление” или “53: Функция экстренного управления” (В параметрах *F110 – F118*), переключение на управление и задание частоты от другого источника, кроме сетевой команды происходит по замыканию этого терминала. 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*.

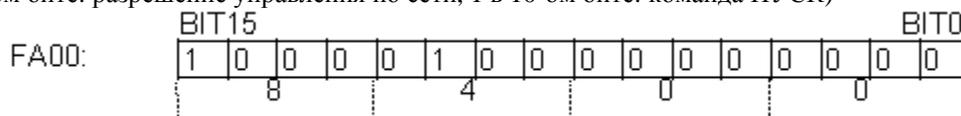
Таблица 1. Состав слова управления по сети (коммуникационный номер регистра управления FA00)

Бит	Характеристика	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	Выбор двигателя (1 или 2) (Выбор <i>tHr</i> 2)	Двигатель 1 ( <i>tHr</i> 1)	Двигатель 2 ( <i>tHr</i> 2)	<i>tHr</i> 1: <i>Pt=N, uL, ub, tHr</i> <i>tHr</i> 2: <i>Pt=0, F170, F172, F173</i>
5	ПИД - регулирование	Нормальная работа	ПИД - регулирование	
6	Выбор времени разгона / торможения 1 или 2	Разгон / торможение 1 (AD1)	Разгон / торможение 2 (AD2)	AD1: <i>ACC, dEC</i> AD2: <i>F500, F501</i>
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	Индикация аварии “E”
13	Сброс аварии	Выкл.	Сброс	Ответного сообщения с инвертора не передается
14	Установка приоритета команды задания частоты по сети	Выкл.	Разрешено	Установка частоты по сети разрешена независимо от настройки параметра <i>FПOд</i>
15	Установка приоритета команды управления по сети	Выкл.	Разрешено	Управление по сети разрешено независимо от настройки параметра <i>СПOд</i>

Примечание: При команде сброса ответное сообщение с инвертора не передается.

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 FA20)

Данная команда разрешена только если разрешено управление по сети в регистре управления FA00. Установите бит 15 регистра управления FA00 в единицу. При этом приоритет получают команды управления по сети, независимо от настройки параметра выбора режима управления (*СПод*). Однако, если входному терминалу присвоена функция “48: Принудительное переключение с дистанционного управления на местное”, “52: Принудительное управление” или “53: Функция экстренного управления” (В параметрах *F110 – F118*), переключение на управление и задание частоты от другого источника, кроме сетевой команды происходит по замыканию этого терминала. Установки в команде управления FA20 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*.

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

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	(Зарезервировано)	-	-	
1	Сброс счетчика потребленной электроэнергии	Выкл.	Сброс	
2	(Зарезервировано)	-	-	
3	(Зарезервировано)	-	-	
4	(Зарезервировано)	-	-	
5	(Зарезервировано)	-	-	
6	(Зарезервировано)	-	-	
7	(Зарезервировано)	-	-	
8	Выбор времени разгона / торможения 1	00: Разгон / торможение 1 01: Разгон / торможение 2 10: Разгон / торможение 3 11: (Запрещен) Разгон / торможение 3		Время разгона/ торможения зависит от комбинации битов 8 и 9 AD1: <i>ACC, dEC</i> AD2: <i>F500, F501</i> AD3: <i>F510, F511</i>
9	Выбор времени разгона / торможения 2			
10	(Зарезервировано)	-	-	
11	(Зарезервировано)	-	-	
12	Выбор уровня предотвращения останова по токовой перегрузке	Уровень останова 1	Уровень останова 2	Уровень останова 1: <i>F601</i> Уровень останова 2: <i>F185</i>
13	(Зарезервировано)	-	-	
14	(Зарезервировано)	-	-	
15	(Зарезервировано)	-	-	

Примечание: Битовая команда изменения времени разгона / торможения действует как логическое ИЛИ с битом 6 регистра управления FA00. Для выбора трех наборов времени разгона / торможения, установите бит 6 регистра управления FA00 в 0 и используйте биты 8 и 9 регистра управления FA20. Время разгона / торможения 3 будет выбрано, если и бит 8 (или бит 6 коммуникационного номера FA00) и бит 9 коммуникационного номера FA20 будут установлены в 1.

### ■ Команда управления 3 (Коммуникационный номер FA26)

Команды удержания выходных терминалов RY и OUT действуют всегда, даже если не установлен приоритет команд управления по сети.

Таблица 3. Состав слова управления по сети 3 (коммуникационный номер регистра управления FA26)

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	Удержание выходного терминала RY	Выкл.	Однажды включившись, терминал RY сохраняет это состояние	Действует всегда, даже если не установлен приоритет команд управления по сети
1	Удержание выходного терминала OUT	Выкл.	Однажды включившись, терминал OUT сохраняет это состояние	Действует всегда, даже если не установлен приоритет команд управления по сети
2	(Зарезервировано)	-	-	
3	(Зарезервировано)	-	-	
4	(Зарезервировано)	-	-	
5	(Зарезервировано)	-	-	
6	(Зарезервировано)	-	-	
7	(Зарезервировано)	-	-	
8	(Зарезервировано)	-	-	
9	(Зарезервировано)	-	-	
10	(Зарезервировано)	-	-	
11	(Зарезервировано)	-	-	
12	(Зарезервировано)	-	-	
13	(Зарезервировано)	-	-	
14	(Зарезервировано)	-	-	
15	(Зарезервировано)	-	-	

### ■ Установка частоты с компьютера (Коммуникационный номер FA01)

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

Данная команда задания частоты разрешена, только если разрешено управление частотой по сети. Разрешить управление по сети можно либо записав “3” (“Управление по последовательной связи”) в параметр выбора режима управления частотой *FPOd* = 3 (Коммуникационный номер FA04), либо установив в единицу 14-й бит регистра управления FA00. В последнем случае, управление частотой по сети возможно независимо от настройки параметра *FPOd*. Однако, если входному терминалу присвоена функция “48: Принудительное переключение с дистанционного управления на местное”, “52: Принудительное управление” или “53: Функция экстренного управления” (В параметрах *F110* – *F118*), переключение на задание частоты от другого источника, кроме сетевой команды происходит по замыканию этого терминала.

Разрешение управления по сети будет действовать до тех пор, пока оно не будет отменено (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*.

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

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

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



### ■ Мониторинг рабочего состояния инвертора 3 (регистры состояния FE42, FD42)

Рабочее состояние 3 (состояние перед тем, как произошел аварийный останов)  
Коммуникационный номер FE42

Рабочее состояние 3 (текущее состояние)  
Коммуникационный номер FD42

Таблица 2. Состав слова состояния инвертора 3 (коммуникационный номер регистров состояния FE42/FD42)

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	(Зарезервировано)	-	-	
1	Состояние счетчика потребленной электроэнергии (FE76, FE77)	Считает	Сброшен	
2	(Зарезервировано)	-	-	
3	(Зарезервировано)	-	-	
4	(Зарезервировано)	-	-	
5	(Зарезервировано)	-	-	
6	(Зарезервировано)	-	-	
7	(Зарезервировано)	-	-	
8	Текущее время разгона / торможения 1	00: Разгон / торможение 1 01: Разгон / торможение 2 10: Разгон / торможение 3		Текущее время разгона / торможения определяется по комбинации битов 8 и 9 AD1: ACC, dEC AD2: F500, F501 AD3: F510, F511
9	Текущее времени разгона / торможения 2			
10	(Зарезервировано)	-	-	
11	(Зарезервировано)	-	-	
12	Текущий уровень предотвращения останова по токовой перегрузке	Уровень останова 1	Уровень останова 2	Уровень останова 1: F601 Уровень останова 2: F185
13	(Зарезервировано)	-	-	
14	(Зарезервировано)	-	-	
15	(Зарезервировано)	-	-	

### ■ Мониторинг рабочего состояния инвертора 4 (регистры состояния FE49, FD49)

Рабочее состояние 4 (состояние перед тем, как произошел аварийный останов)  
Коммуникационный номер FE49

Рабочее состояние 4 (текущее состояние)  
Коммуникационный номер FD49

Таблица 3. Состав слова состояния инвертора 4 (коммуникационный номер регистров состояния FE49/FD49)

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	Удержание выходного терминала RY	Выкл.	Терминал RY удерживается	
1	Удержание выходного терминала OUT	Выкл.	Терминал OUT удерживается	
2 - 15	(Зарезервировано)	-	-	

**■ 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 последовательной связи

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

Отображение действующего источника команд задания частоты инвертора

Данные	Действующий источник команд управления
0	Потенциометр на панели управления инвертора
1	VIA
2	VIB
3	Кнопки панели управления инвертора
4	Задание частоты по последовательной связи
5	Блок входных терминалов (Сигналы Up/Down)
6	VIA + VIB

■ **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	-
6	(Зарезервировано)	-	-	-
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 срока службы	Норма	Тревога	-
11	(Зарезервировано)	-	-	-
12	(Зарезервировано)	-	-	-
13	Предупреждение о исчезновении напряжения в силовой цепи	Норма	Тревога	Мигающая <b>POFF</b>
14	Принудительное торможение и останов при исчезновении питания	-	Торможение и останов	См. параметр <b>F302</b>
15	Автоматический останов при длительной работе на малой скорости	-	Торможение и останов	См. параметр <b>F256</b>

■ **Отображение информации о сигналах окончания сроков службы составных частей инвертора (FE79)**

Бит	Характеристика	0	1	Примечания
0	Предупреждение о окончании срока службы вентилятора	Норма	Тревога	-
1	Предупреждение о окончании срока службы печатной платы	Норма	Тревога	-
2	Предупреждение о окончании срока службы конденсатора в постоянной цепи инвертора	Норма	Тревога	-
3	Предупреждение, устанавливаемое пользователем	Норма	Тревога	-
4 - 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</i>	5	5	Короткое замыкание в силовом элементе
<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>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>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>EF2</i>	22	34	Замыкание на землю
<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>ETYP</i>	29	41	Ошибка типа инвертора
<i>OH2</i>	2E	46	Перегрев двигателя (с входного терминала)
<i>SOUt</i>	2F	47	Обрыв кабеля на входе VIA
<i>E-18</i>	32	50	Обрыв кабеля аналогового сигнала
<i>E-19</i>	33	51	Ошибка связи CPU
<i>E-20</i>	34	52	Чрезмерный подъем момента
<i>E-21</i>	35	53	Авария CPU
<i>Etn 1</i>	54	84	Ошибка при автонастройке

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

Модель	Данные (в 16-ной кодировке)	Данные (в десятичной кодировке)
VFS11-2002PM-AN	1	1
VFS11-2004PM-AN	2	2
VFS11-2007PM-AN	4	4
VFS11-2015PM-AN	6	6
VFS11-2022PM-AN	7	7
VFS11-2037PM-AN	9	9
VFS11-2055PM-AN	A	10
VFS11-2075PM-AN	B	11
VFS11S-2002PL-AN	19	25
VFS11S-2004PL-AN	1A	26
VFS11S-2007PL-AN	1C	28
VFS11S-2015PL-AN	1E	30
VFS11S-2022PL-AN	1F	31
VFS11-4004PL-AN	22	34
VFS11-4007PL-AN	24	36
VFS11-4015PL-AN	26	38
VFS11-4022PL-AN	27	39
VFS11-4037PL-AN	29	41
VFS11-4055PL-AN	2A	42
VFS11-4075PL-AN	2B	43
VFS11-4110PL-AN	2C	44
VFS11-4150PL-AN	2D	45
VFS11-2110PM-AN	6C	108
VFS11-2150PM-AN	6D	109

### 8.3 Управление входными/выходными терминалами по связи

В этой главе объясняется, как можно осуществить управление с компьютера входными, выходными, аналоговыми входными и выходными терминалами.

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

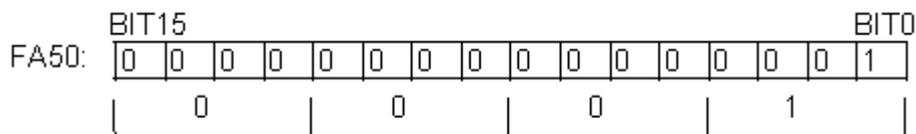
Выходными терминалами инвертора можно управлять непосредственно по сети. Прежде чем управлять ими, установите функцию с номером от 38 до 41 в параметрах выбора функции выходных терминалов (*F130 – F132, F137, F138*).

Состав слова управления выходными терминалами инвертора (FA50)

Бит	Функция выходного терминала	0	1
0	Вывод посылаемых данных 1 (Функция выходного терминала : 38, 39)	Выкл.	Вкл.
1	Вывод посылаемых данных 2 (Функция выходного терминала : 40, 41)	Выкл.	Вкл.
2 - 15	-	-	-

Пример: Управлять по связи только терминалом OUT1.

Установите функцию с номером 38 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 18 (Управление по сети) в параметре выбора функции аналогового выходного терминала (*F151 = 18*).

Данные, записываемые в регистр данных (FA51) аналогового терминала FM, выводятся в аналоговом виде с этого терминала. Диапазон данных: От 0 до 1023 (10-битный ЦАП). См. руководство пользователя на инвертор, раздел “Настройка измерительного выхода”.

### ■ Состояние данных на входных терминалах (FE06, FD06)

Состояние входных терминалов (состояние перед тем, как произошел аварийный останов)  
Коммуникационный номер FE06

Состояние входных терминалов (текущее состояние)  
Коммуникационный номер FD06

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.

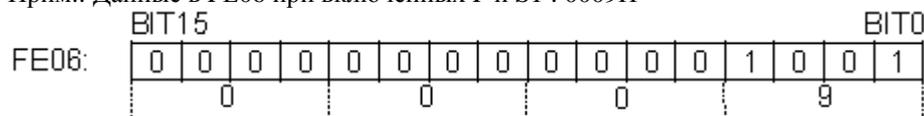
Для выбора функции каждого терминала используются параметры Выбора функции входного терминала (**F111 – F118**) При мониторинге состояния терминала, проверьте, какая именно функция ему присвоена.

Состав регистра состояния входных терминалов инвертора (FE06, FD06)

Бит	Название терминала	Функция входного терминала	0	1
0	F	Функция входного терминала 1 ( <b>F111</b> )	Выкл.	Вкл.
1	R	Функция входного терминала 2 ( <b>F112</b> )	Выкл.	Вкл.
2	RES	Функция входного терминала 3 ( <b>F113</b> )	Выкл.	Вкл.
3	S1	Функция входного терминала 4 ( <b>F114</b> )	Выкл.	Вкл.
4	S2	Функция входного терминала 5 ( <b>F115</b> )	Выкл.	Вкл.
5	S3	Функция входного терминала 6 ( <b>F116</b> )	Выкл.	Вкл.
6	VIB <sup>*1</sup>	Функция входного терминала 7 ( <b>F117</b> )	Выкл.	Вкл.
7	VIA <sup>*1</sup>	Функция входного терминала 8 ( <b>F118</b> )	Выкл.	Вкл.
8 - 15	-	-	-	-

\*1: Действует только при назначении дискретным входом в параметре **F109**.

Прим.: Данные в FE06 при включенных F и S1 : 0009H



### ■ Состояние данных на выходных терминалах (FE07, FD07)

Состояние выходных терминалов (состояние перед тем, как произошел аварийный останов)  
Коммуникационный номер FE07

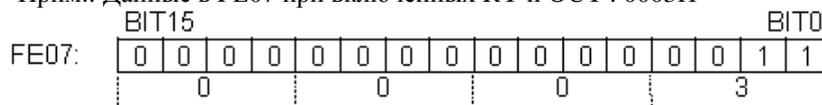
Состояние выходных терминалов (текущее состояние)  
Коммуникационный номер FD07

Для выбора функции каждого терминала используются параметры Выбора функции выходного терминала (**F130 – F132**) При мониторинге состояния терминала, проверьте, какая именно функция ему присвоена.

Состав регистра состояния выходных терминалов инвертора (FE07, FD07)

Бит	Название терминала	Функция выходного терминала	0	1
0	RY	Функция выходного терминала 1 ( <b>F130</b> )	Выкл.	Вкл.
1	OUT	Функция выходного терминала 2 ( <b>F131</b> )	Выкл.	Вкл.
2	FL	Функция выходного терминала 3 ( <b>F132</b> )	Выкл.	Вкл.
3 - 15	-	-	-	-

Прим.: Данные в FE07 при включенных RY и OUT : 0003H



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

Значение аналогового сигнала на терминале VIA: Коммуникационный номер FE35

Значение аналогового сигнала на терминале VIB: 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 VIA можно использовать как независимый 10 - разрядный АЦП.

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

## 8.4 Использование панели управления (светодиодного индикатора и кнопок) по связи

Инвертор VF S-11 может отображать на своем индикаторе данные и сообщения, посылаемые с компьютера и не относящиеся к работе инвертора. Также может выполняться симуляция нажатия кнопок панели управления. Использование ресурсов инвертора позволяет удешевить стоимость конечной системы.

### 8.4.1 Отображение символов на индикаторе инвертора

Необходимая Вам информация может быть отображена на светодиодном индикаторе инвертора.

Настройки параметров:

Установите в параметре **F710** (Выбор индицируемой по умолчанию величины) значение 7 (Установка по сети).

В этом режиме отображения, информация индицируется в соответствии с настройкой коммуникационного номера FA65. (По умолчанию коммуникационный номер FA65 =1, начальные данные: "dAtA").

Если при отображении данных, передаваемых по последовательной связи инвертор выдает сигнал тревоги (предупреждения), то будут попеременно отображаться принятые данные и код тревоги. Например при перегрузке по току во время отображения значения 60.0, будут попеременно отображаться "C" ⇔ "60.0".

Коммуникационный номер	Название параметра	Диапазон	Установка по умолчанию
FA65	Выбор отображаемых данных, принятых по связи	0: Числовые данные (FA66, FA67, FA68) 1: Данные 1 в ASCII 1 (FA70, FA71, FA72, FA73, FA74) 2: Данные 2 в ASCII (FA75, FA76, FA77, FA78, FA79)	1
FA66	Числовые данные (Если FA65=0)	0 - 9999	0
FA67	Положение десятичной точки (Если FA65=0)	0: Нет десятичной точки (xxxx) 1: Один разряд после точки (xxx.x) 2: Два разряда после точки (xx.xx)	0
FA68	Тип единиц 0 (При FA65=0)	0:Hz выкл, % выкл, 1:Hz вкл, % выкл 2:Hz выкл, % вкл, 3:Hz вкл, % вкл	0
FA70	Символьные данные 1 в ASCII, первый разряд слева (При FA65=1)	0 – 127 (0 – 7FH) (См таблицу отображения символов ASCII)	64H ('d')
FA71	Символьные данные 1 в ASCII, второй разряд слева (При FA65=1)	0 – 256 (0 – FFH) (См таблицу отображения символов ASCII)	41H ('A')
FA72	Символьные данные 1 в ASCII, третий разряд слева (При FA65=1)	0 – 256 (0 – FFH) (См таблицу отображения символов ASCII)	74H ('t')
FA73	Символьные данные 1 в ASCII, четвертый разряд слева (При FA65=1)	0 – 127 (0 – 7FH) (См таблицу отображения символов ASCII)	41H ('A')
FA74	Тип единиц 1 (При FA65=1)	0:Hz выкл, % выкл, 1:Hz вкл, % выкл 2:Hz выкл, % вкл, 3:Hz вкл, % вкл	0
FA75	Символьные данные 2 в ASCII, первый разряд слева (При FA65=2)	0 – 127 (0 – 7FH) (См таблицу отображения символов ASCII)	30H ('0')
FA76	Символьные данные 2 в ASCII, второй разряд слева (При FA65=2)	0 – 256 (0 – FFH) (См таблицу отображения символов ASCII)	30H ('0')
FA77	Символьные данные 2 в ASCII, третий разряд слева (При FA65=2)	0 – 256 (0 – FFH) (См таблицу отображения символов ASCII)	30H ('0')
FA78	Символьные данные 2 в ASCII, четвертый разряд слева (При FA65=2)	0 – 127 (0 – 7FH) (См таблицу отображения символов ASCII)	30H ('0')
FA79	Тип единиц 2 (При FA65=2)	0:Hz выкл, % выкл, 1:Hz вкл, % выкл 2:Hz выкл, % вкл, 3:Hz вкл, % вкл	0

### ■ Функция отправки блоков данных для отображения на светодиодном индикаторе.

Чтобы синхронно отображать данные в кодировке ASCII на индикаторе инвертора, запишите данные в регистры соответствующих разрядов и задайте их отображение с помощью коммуникационного номера FA65. Синхронного отображения данных можно также достигнуть пакетной записью данных в регистры отображения (FA70 - FA74), в режиме обмена блоками данных (настроив соответственно параметр режима обмена блоками FA80).

Запись данных в режиме обмена блоками осуществляется в RAM, что позволяет увеличить срок службы EEPROM. Сохраненные для отображения данные будут сброшены в начальные (“*dAtA*”), если инвертор будет обесточен, получит сигнал сброса или установлен на настройки по умолчанию параметром *tYP*.

#### ■ Настройка параметров.

“Режим обмена блоками данных” (Коммуникационный номер FA80)

Диапазон значений: 0 или 1 (По умолчанию: 0)

0: Используются параметры обмена блоками (*F870 – F879*)

1: Используются регистры символьных данных 1 в ASCII (Коммуникационные номера FA70 - FA74).

При записи регистров символьных данных 1 в ASCII в ответе от инвертора передаются предыдущие отображаемые данные.

\* Для разрешения использования для отображения данных параметров обмена блоками данных, установите в параметре *F710* (Выбор индицируемой по умолчанию величины) значение 7 (Установка по сети) и регистр выбор отображаемых данных, принятых по связи (Коммуникационный номер FA65) на отображение символьных данных 1 в ASCII (Значение 1)

#### ■ Формат передачи.

Формат обмена тот же, что используется в режиме обмена блоками данных. (См. детали в разделе 4.1.3 “Форматы передачи данных при отсылке блоков данных”. Параметры обмена блоками (*F870 – F879*) становятся недействительными. Записываемые данные (коммуникационные номера FA70 - FA74) становятся символьными данными 1 в ASCII для отображения на индикаторе. Во время считывания передаются текущие данные отображаемой информации.

#### ■ Примеры.

Предварительно:

Параметр Выбора индицируемой по умолчанию величины (*F710 = 7*) (Установка по сети).

Выбор отображаемых данных, принятых по связи FA65 = 1 (Символьные данные 1 в ASCII)

Режим обмена (FA80 = 1) (Режим обмена блоками данных).

Текущие данные в регистрах символьных данных 1 (FA70 - FA74) : “*dAtA*”

Компьютер → Инвертор: 2F580505003000310032003300035A ...“0123” - информация для отображения

Инвертор → Компьютер: 2F59050000640041007400410000E7 ... “dAtA” - отображаются данные до изменения.

■ Таблица кодов отображаемых данных в кодировке ASCII (коды 00H – 0FH не отображаются).

Hex Code	Display	Char.									
00H	BLANK		20H	BLANK	SP	40H	BLANK	@	60H	BLANK	`
01H	BLANK		21H	BLANK	!	41H		A	61H		a
02H	BLANK		22H	BLANK		42H		B	62H		b
03H	BLANK		23H	BLANK	#	43H		C	63H		c
04H	BLANK		24H	BLANK	\$	44H		D	64H		d
05H	BLANK		25H	BLANK	%	45H		E	65H		e
06H	BLANK		26H	BLANK	&	46H		F	66H		f
07H	BLANK		27H	BLANK		47H		G	67H		g
08H	BLANK		28H		(	48H		H	68H		h
09H	BLANK		29H		)	49H		I	69H		i
0AH	BLANK		2AH	BLANK	*	4AH		J	6AH		j
0BH	BLANK		2BH	BLANK	+	4BH		K	6BH		k
0CH	BLANK		2CH	DGP	,	4CH		L	6CH		l
0DH	BLANK		2DH		-	4DH		M	6DH		m
0EH	BLANK		2EH	DGP	.	4EH		N	6EH		n
0FH	BLANK		2FH		/	4FH		O	6FH		o
10H			30H		0	50H		P	70H		p
11H			31H		1	51H		Q	71H		q
12H			32H		2	52H		R	72H		r
13H			33H		3	53H		S	73H		s
14H			34H		4	54H		T	74H		t
15H			35H		5	55H		U	75H		u
16H			36H		6	56H		V	76H		v
17H			37H		7	57H	BLANK	W	77H	BLANK	w
18H			38H		8	58H	BLANK	X	78H	BLANK	x
19H			39H		9	59H		Y	79H		y
1AH			3AH	BLANK	:	5AH	BLANK	Z	7AH	BLANK	z
1BH			3BH	BLANK	;	5BH		[	7BH		{
1CH			3CH		<	5CH		\	7CH	BLANK	
1DH			3DH		=	5DH		]	7DH		}
1EH	BLANK		3EH		>	5EH		^	7EH	BLANK	→
1FH	BLANK		3FH	BLANK	?	5FH		_	7FH	BLANK	

\* Точка для отображения дробной части получается добавлением при записи 7-го бита (старшего) (80H).  
Пример: "0." получается добавлением "30H + 80H = B0H).

### 8.4.2 Доступ к кнопкам панели управления по связи.

Инверторы серии VF S-11 обеспечивают доступ к кнопкам панели управления по последовательной связи. Данная функция доступна только для ЦПУ 1 (коммуникационный номер FE08) версий 104 и выше.

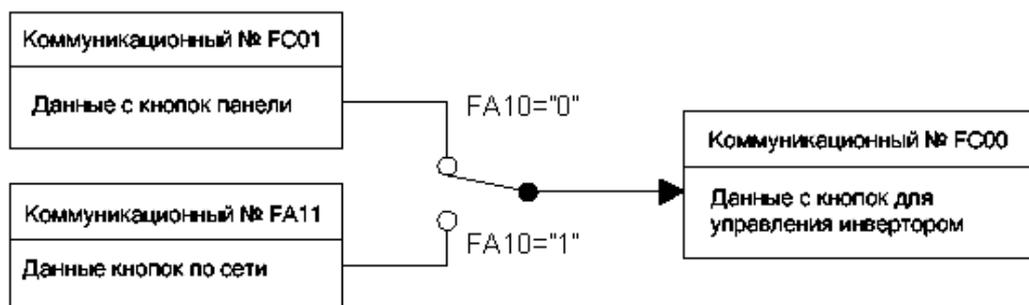
#### ■ Процедура доступа к кнопкам.

Установите в параметре выбора режима работы кнопок панели управления (Коммуникационный номер FA10) 1, чтобы разрешить доступ к кнопкам по сети. Однако, для постоянного управления кнопками инвертора по сети, необходимо постоянно прописывать единицу в этот параметр, поскольку примерно 1 раз в секунду инвертор сбрасывает содержимое FA10 в 0, запрещая доступ к кнопкам по сети. Установка параметра выбора режима работы кнопок панели управления FA10 = 1, приводит к тому, что ручное нажатие кнопок не влияет на работу инвертора. При этом можно осуществлять мониторинг нажатия кнопок по регистру данных кнопок панели управления (Коммуникационный номер FC01) с помощью контроллера или компьютера.

\* Если задан режим внешнего управления кнопками, то работа самих кнопок инвертора блокируется, и инвертор уже не может быть остановлен кнопкой STOP. Настройте инвертор на аварийный останов с входного терминала или другого устройства.

#### ■ Параметр выбора режима работы кнопок (Коммуникационный номер FA10).

Параметр выбора режима работы кнопок ((Коммуникационный номер FA10) определяет, какие кнопки действуют: кнопки на панели управления инвертора, или кнопки, управляемые по последовательной сети.



#### Разрешены кнопки на панели управления (Коммуникационный номер FA10 = 0)

##### Данные с кнопок: Регистр данных кнопок на панели (Коммуникационный номер FC01)

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
KPP	Not defined	ENT	MON	DOWN	UP	STOP	RUN

“KPP” в 7-ом бите означает, что кнопки находятся на панели управления инвертором.

#### Разрешены внешние кнопки управления (Коммуникационный номер FA10 = 1)

##### Данные с кнопок: Регистр данных внешних кнопок (Коммуникационный номер FA11)

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
-	-	ENT	MON	DOWN	UP	STOP	RUN

#### Мониторинг кнопок (регистр состояния) (Коммуникационный номер FC00)

Содержит информацию о действующих кнопках инвертора.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
KPP	-	ENT	MON	DOWN	UP	STOP	RUN

“KPP” в 7-ом бите означает, что действуют кнопки на панели управления инвертором.

## 9. 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	Настройки по умолчанию	Настройки пользователя	Ссылка
<i>AUH</i>	-	Функция Истории «His-gu»	-	-	Отображает в обратном порядке параметры, значения которых были изменены, группами по 5			4.1.4
<i>AUI</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

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 отправке данных по связи перекодируйте данные в шестнадцатеричный код, учитывая минимальную единицу изменения.
- (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].

## ■ 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

Коммуникац. номер (Hex)	Функция	Диапазон изменения	Мин. един. изменения	Нач. устан.	Запись во время работы	EEPROM
FA00	Команда управления 1 <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да	Нет
FA01	Значение команды задания частоты (По связи) <sup>*1</sup>	0 - Макс. частота (FH)	0.01Гц	0	Да	Нет
FA03	Значение команды задания частоты (С панели) <sup>*2</sup>	Нижний предел частоты (LL) – Верхний предел частоты (UL)	0.01 Гц	0	Да	Да
FA10	Выбор режима работы кнопок <sup>*4</sup>	0 - 1	-	0	Да	Нет
FA11	Регистр данных кнопок <sup>*4</sup>	0 - 65535	-	0	Да	Нет
FA20	Команда управления 2 <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да	Нет
FA26	Команда управления 3 <sup>*1</sup>	0 - 65535	-	0	Да	Нет
FA50	Данные для дискретных выходных терминалов <sup>*3</sup>	0 - 65535	1	0	Да	Нет
FA51	Данные для аналогового выходного терминала <sup>*3</sup>	0 - 1023 (10-битное преобразование)	1	0	Да	Нет
FA65	Выбор отображаемых данных, принятых по связи <sup>*4</sup>	0 - 2	-	1	Да	Да
FA66	Числовые данные <sup>*4</sup>	0 - 9999	1	0	Да	Да
FA67	Положение десятичной точки <sup>*4</sup>	0 - 2	-	0	Да	Да
FA68	Тип единиц 0 <sup>*4</sup>	0 - 3	-	0	Да	Да
FA70	Символьные данные 1 в ASCII, первый разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 127	-	100 ('d')	Да	Да
FA71	Символьные данные 1 в ASCII, второй разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 255	-	65 ('A')	Да	Да
FA72	Символьные данные 1 в ASCII, третий разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 255	-	116 ('t')	Да	Да
FA73	Символьные данные 1 в ASCII, четвертый разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 127	-	65 ('A')	Да	Да
FA74	Тип единиц 1 <sup>*4</sup>	0 - 3	-	0	Да	Да
FA75	Символьные данные 2 в ASCII, первый разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 127	-	48 ('0')	Да	Да
FA76	Символьные данные 2 в ASCII, второй разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 255	-	48 ('0')	Да	Да
FA77	Символьные данные 2 в ASCII, третий разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 255	-	48 ('0')	Да	Да
FA78	Символьные данные 2 в ASCII, четвертый разряд слева <sup>*4</sup>	0 - 127	-	48 ('0')	Да	Да
FA79	Тип единиц 2 <sup>*4</sup>	0 - 3	-	0	Да	Да
FA80	Режим обмена блоками символов для отображения <sup>*4</sup>	0 - 1	-	0	Да	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. раздел 8.3 “Контроль входных/выходных терминалов по связи”

<sup>\*4</sup> : См. раздел 8.4 “Использование индикатора и кнопок панели управления инвертора по связи”.

### ■ Параметры мониторинга состояния инвертора

Коммуни- кац. номер (Hex)	Функция	Мин. един. изменения	См. в тексте
FC00	Состояние кнопок (Действующие данные)	-	См. 8.4.
FC01	Состояние кнопок панели управления инвертора	-	См. 8.4.
FC90	Код аварии	-	См. 8.2.
FC91	Код тревоги (предупреждения)	-	См. 8.2.
FD00	Рабочая частота (текущая частота)	0.01 Гц	
FD01	Регистр состояния инвертора (текущее состояние)	-	См. 8.2.
FD06	Состояние входных терминалов (текущая информация)	-	См. 8.3.
FD07	Состояние выходных терминалов (текущая информация)	-	См. 8.3.
FD42	Регистр состояния инвертора 2 (текущее состояние)	-	См. 8.2.
FD49	Регистр состояния инвертора 3 (текущее состояние)	-	См. 8.2.
FE00	Рабочая частота <sup>*5</sup>	0.01 Гц	
FE01	Регистр состояния инвертора <sup>*5</sup>	-	См. 8.2.
FE02	Команда задания частоты (действующее задание) <sup>*5</sup>	0.01 Гц	
FE03	Ток в нагрузке	0.01%	
FE04	Входное напряжение	0.01%	
FE05	Входное напряжение <sup>*5</sup>	0.01%	
FE06	Состояние входных терминалов <sup>*5</sup>	-	См. 8.3.
FE07	Состояние выходных терминалов <sup>*5</sup>	-	См. 8.3.
FE08	Версия CPU 1	-	
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	Первичная частота (частота после компенсации <sup>*5</sup> )	0.01 Гц	
FE16	Расчетная частота на двигателе <sup>*5</sup>	0.01 Гц	
FE18	Момент	0.01%	
FE20	Моментобразующий ток <sup>*5</sup>	0.01%	
FE21	Ток намагничивания <sup>*5</sup>	0.01%	
FE22	Задание частоты со входа (VIA) <sup>*5</sup>	0.01 Гц	
FE26	Фактор загрузки двигателя (Электронная термозащита) <sup>*5</sup>	1%	
FE27	Фактор загрузки инвертора <sup>*5</sup>	1%	
FE29	Входная мощность	0.01 кВт	
FE30	Входная мощность <sup>*5</sup>	0.01 кВт	
FE35	Аналоговое значение на входе VIA 10-битный АЦП (диапазон данных: 0 - 1023)	-	См. 8.3.
FE36	Аналоговое значение на входе VIB 10-битный АЦП (диапазон данных: 0 - 1023)	-	См. 8.3.
FE42	Регистр состояния 2 инвертора	-	См. 8.2.
FE45	Состояние выбора режима управления (CMOD)	-	См. 8.2.
FE46	Состояние выбора режима установки частоты (FMOD)	-	См. 8.2.
FE49	Регистр состояния 3 инвертора	-	См. 8.2.
FE70	Номинальный ток инвертора	0.1 А	
FE71	Номинальное напряжение инвертора	0.1 В	
FE73	Версия CPU2	-	
FE75	Отображение номера силового элемента SW	-	
FE76	Совокупная потребленная входная электроэнергия	0.01кВтчас	
FE77	Совокупная потребленная выходная электроэнергия	0.01кВтчас	
FE79	Информация о сроке службы	-	См. 8.2.
FE80	Совокупное время наработки инвертора	1 Час	

Прим.:<sup>\*5</sup> При останове по аварии – данные непосредственно перед остановом.

**Приложение 1. Таблица символьной кодировки ASCII**

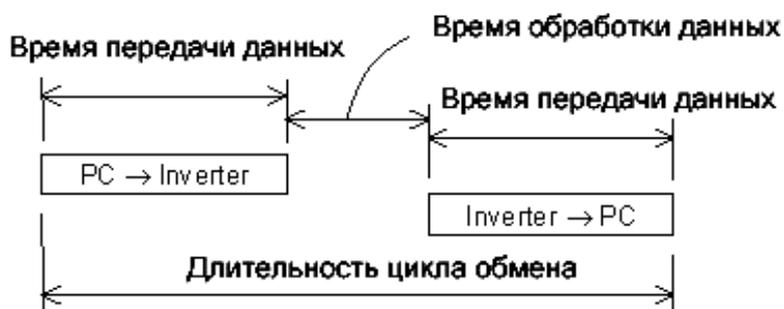
Higher order Lower order	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	TC <sub>7</sub> (DLE)	(SP)	0	@	P	,	p
1	TC <sub>1</sub> (SOH)	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
2	TC <sub>2</sub> (STX)	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
3	TC <sub>3</sub> (ETX)	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S	c	s
4	TC <sub>4</sub> (EOT)	DC <sub>4</sub>	\$	4	D	T	d	t
5	TC <sub>5</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:



### ■ 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:  $1 + 8 + 1 + 2 = 10$

Пример расчета цикла обмена данными : <19200 бод; 8 байт, 11 бит>

Время передачи данных =  $1 / 19200 \times 8 \times 11 = 4,6$  мСек

### ■ Время обработки данных инвертором

Максимальное время обработки данных инвертором составляет 20 мСек.

### **Приложение 3. Совместимость с функциями обмена инверторов серии VF – S9**

В целях сохранения преемственности моделей, разработка функций последовательной связи для инверторов VF – S11 была основана на протоколах, используемых в инверторах серии VF – S9. Однако, прежде чем использовать эти функции, ознакомьтесь с информацией, приведенной ниже.

#### ■ **Замечания по инверторам серии VF-S11**

Некоторые параметры инверторов VF – S9, отличаются от параметров VF – S11 по функциям и диапазонам допустимых значений, несмотря на одинаковое название или коммуникационный номер. Поэтому, при доступе к параметру руководствуйтесь таблицей параметров для серии VF – S9, и, если параметр отличается от параметра VF – S11, 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 – S9	Модель VF – S11	Ссылка в тексте
Отображение аварийного состояния инвертора в командах ответных данных	Время перезапуска после аварии считается аварийным состоянием	Время перезапуска после аварии не считается аварийным состоянием	Раздел 4.1
Время обработки данных инвертором	Около 8 мсек. (Это типичное, а не гарантируемое время)	Максимум 20 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 «4.2. Команды»</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

## Приложение 4. Возможные затруднения.

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>- Включены ли инвертор и компьютер?</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 7
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 4.1 Раздел 5.1  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 7.3
Слэив в режиме межинверторной связи остановился по аварии с кодом <i>Err 5</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Установлен ли параметр задержки передачи на мастере? Установите значение большее, чем время передачи инвертора - мастера.</li> </ul>	Глава 6 Раздел 7.4
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
Попытка изменения содержимого параметров не удается.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Некоторые параметры, относящиеся к функции связи, не действуют, пока инвертор не будет сброшен питанием или сигналом сброса.</li> </ul>	Глава 7
Настройки параметров меняются, но они возвращаются к первоначальным значениям после отключения инвертора	<ul style="list-style-type: none"> <li>При обмене по протоколу инверторов TOSHIBA, пользуйтесь командой W, которая записывает данные в EEPROM. Если Вы используете команду P, которая записывает данные только в RAM, данные будут утеряны при сбросе инвертора.</li> </ul>	Раздел 4.2