



Building a better future

**Global Leader**

<b>Документ</b> <b>по вопросам технического обеспечения</b> <b>инвертора</b>	
Док. №	TSD-N700E-COM-001E(00)
Модель	Все модели инвертора N700E
Дата ред.	Июнь 2009

# Руководство по эксплуатации интерфейса RS485 инвертора N700E

# Содержание

1.	Функция связи RS485 .....	1
1.1	Функция связи .....	1
1.1.1	Компоновка штыревых контактов интерфейсного кабеля.....	1
1.1.2	Спецификация связи RS485 .....	2
1.1.3	Установка связи RS485 в инверторе.....	2
1.1.4	Порядок связи .....	3
1.2	Протокол связи.....	3
1.2.1	Строка бит считывания инвертора.....	4
1.2.2	Строка бит запроса для установки параметра.....	5
2.	Пример передачи/приема строки бит данных.....	10
2.1	Запрос на считывание и ответные данные.....	10
2.1.1	Предварительное условие.....	10
2.1.2	Пример 1 – Контроль выходной частоты (Функциональный код: D01) .....	10
2.1.3	Пример 2 – Выходная частота (Функциональный код: F01) .....	11
2.1.4	Пример 3 – Время ускорения (Функциональный код: F02).....	11
2.2	Запрос на установку и ответные данные.....	12
2.2.1	Предварительное условие.....	12
2.2.2	Установка выходной частоты (Функциональный код: F01) .....	12
2.2.3	Пример 4 – Время ускорения 1 установка (F02) .....	12
2.2.4	Пример 5 – Время замедления 1 установка (F03) .....	12
2.3	Управление частотой.....	13
2.3.1	Предварительное условие.....	13
2.3.2	Пример 6 – Управление частотой (В случае 60Гц) .....	13
2.3.3	Пример 7 – Управление частотой (В случае 50Гц).....	13
2.4	Параметр команды RUN (Работа) .....	14
2.4.1	Предварительное условие.....	14
2.4.2	Пример 8 – Команда FWD(Вперед) RUN (Работа).....	14
2.4.3	Пример 9 –Команда REV(Назад) RUN (Работа) .....	14
2.4.4	Пример 10 –Команда RST .....	15

# 1. Функция связи RS485

## 1.1 Функция связи

В инвертор N700 встроена цепь связи для RS485.

Имеется возможность управлять инверторами 1~32 (Ведомые) для устройства главной цепи (Ведущий) путем использования последовательной связи RS485.

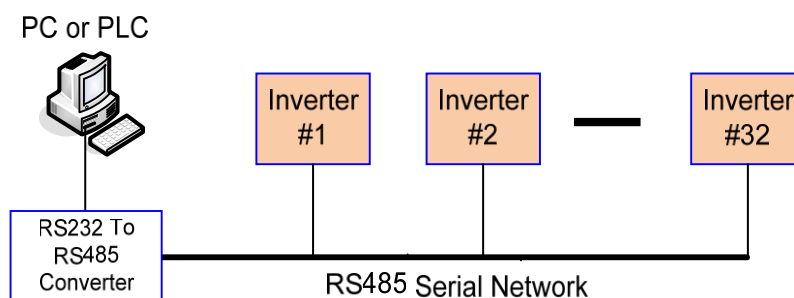


Рис. 1 Последовательная сеть RS485

### 1.1.1 Компоновка штыревых контактов интерфейсного кабеля

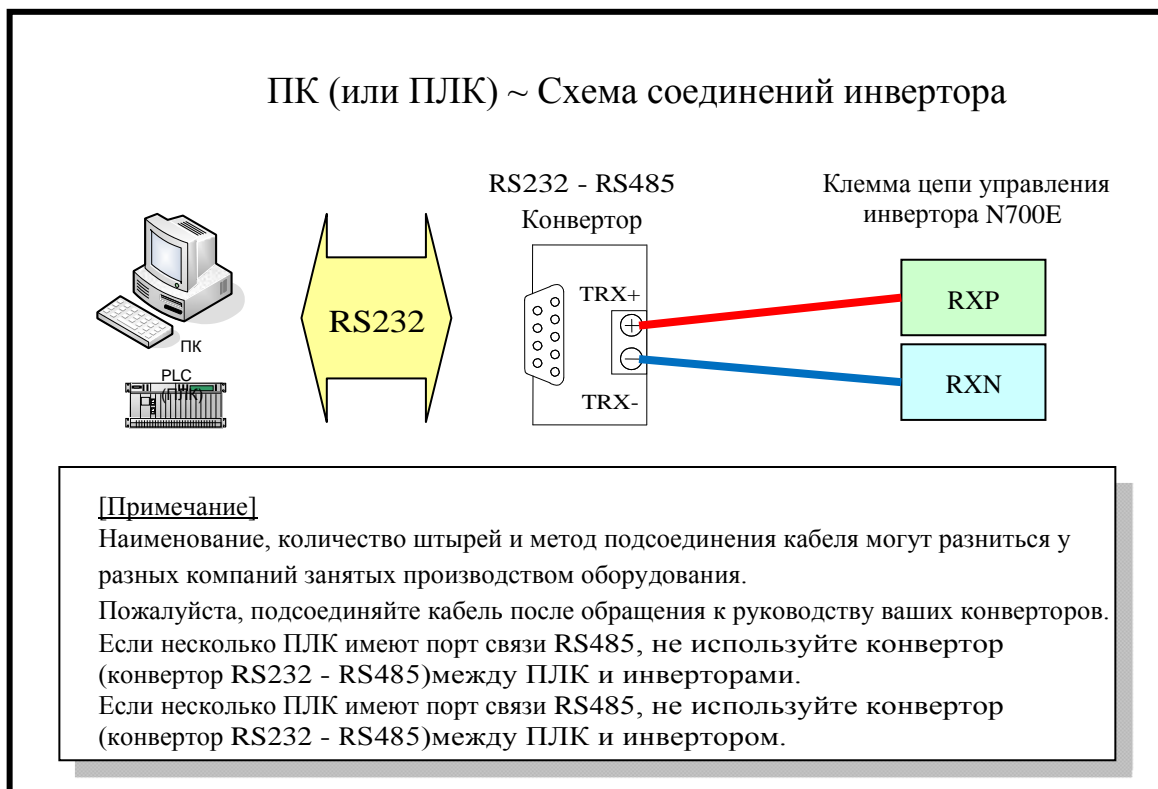


Рис.2 ПК (или ПЛК) ~ Схема соединений инвертора

## 1.1.2 Спецификация связи RS485

Предмет	Спецификация	Примечания
Интерфейс связи	RS485	
Методы связи	Полудуплексные методы связи	
Скорость передачи (Скорость передачи данных)	9600 [бит в сек]	
Методы пуска	Отзыв для внешнего считывания, команда записи	Инвертор работает только как ведомое устройство.
Код передачи	Двоичный код	
Биты данных	8-разрядов	
Паритетный контроль	Нет паритетного контроля /контроль	
Бит останова	1-разряд	
Форма соединения	1:N(N=Максимум32)	
Главная функция	Параметр Флеминга /CRC/CMD/MAXREQ/	

Таблица (1) Спецификация связи RS485

## 1.1.3 Установка связи RS485 в Инверторе

Следующая установка требуется для задействования связи RS485

Функциональный код	Устанавливаемый параметр	Начальные данные	Данные	Описание
b17	Номер связи	1	1	Адрес инвертора №1 (Адрес: 1 ~ 32)
A01	Управление частотой (Метод многоскоростного управления частотой)	0	3	0 : Потенциометр клавиатуры 1 : Ввод клеммы управления 2 : Стандартный оператор 3 : Удаленный оператор (Связь)
A02	Управление работой	0	2	0 : Стандартный оператор 1 : Ввод клеммы управления 2 : Удаленный оператор (Связь)

Таблица (2) Установка связи RS485

### 1.1.4 Порядок связи

Поток протокола связи между внешним устройством контроля и инвертором показан ниже на временной диаграмме.

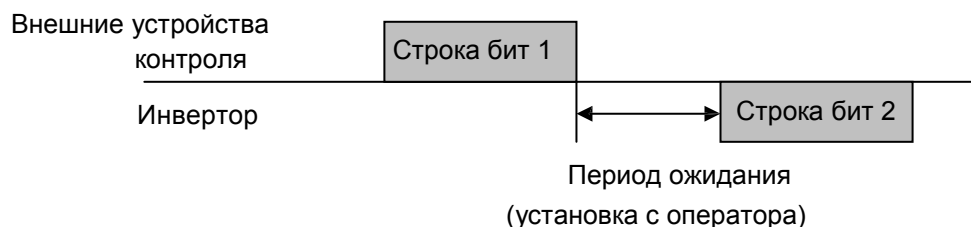


Рис. 3 Порядок связи

Пуск строки бит: Пуск строки бит распознается при передаче данных сигнальной шины.

Завершение строки бит: Завершение строки бит распознается отсутствием данных во время, соответствующее 4, 5- символам

Строка бит 1: Передача от внешнего контроллера в инвертор.

Строка бит 2: Индикация отражается от инвертора к внешнему контроллеру.

Строка бит 2 в инверторе отображается как сигнал, который инвертор получает в Строке бит1 и распознает пригодную строку бит и срабатывает, однако активно не выводится.

## 1.2 Протокол связи

Протокол ModBus, который применяет метод Цикла запроса-срабатывания, используется для связи.

Сеть связи управляется ведущим оборудованием и приводится в действие таким методом, при котором ведомое оборудование срабатывает на запрос о передаче с ведущего оборудования. Связь ModBus – рамочного типа и формируется следующим образом.

## 1.2.1 Строка бит считывания инвертора

Она требует 1~8 параметров инвертора.

(1) Строка бит, передаваемая внешним контроллером

Номер связи	Команда	параметр	Отсчет параметра	CRC Hi	CRC Lo
-------------	---------	----------	------------------	--------	--------

Пункт	Описание	Размер данных	Спецификации
Номер связи	Номер связи инвертора	1 байт	1~32
Команда	Тип строки бит	1 байт	0x03
Параметр	Параметр	2 байта	1-ый байт: Группа 2-ой байт: Индекс (Примечание 1)
Отсчет параметра	Параметр запроса Номер	2 байта	1-ый байт: 0x00 2-ой байт: N(0x01~0x08)
CRC Hi	-	1 байт	Выше 8 бита из 16 бит CRC
CRC Lo	-	1 байт	Ниже 8 бита из 16 бит CRC

Таблица 3 Строка бит, передаваемая внешним контроллером

(2) Ответная строка бит инвертора

Номер связи	Порядок	Байт №	Данные 1	.....	Данные N	CRC Hi	CRC Lo
-------------	---------	--------	----------	-------	----------	--------	--------

Пункт	Описание	Размер данных	Спецификации
Номер связи	Номер связи инвертора	1 байт	1~32
Команда	Тип строки бит	1 байт	0x03
Байт запроса	Номер байта данных	1 байт	Номер требуемого параметра x 2
Данные 1	Параметр 1	2 байта	Величина параметра
Данные N	Параметр N	2 байта	Величина параметра N
CRC Hi	-	1 байт	Верхние 8 бит из 16 бит CRC
CRC Lo	-	1 байт	Нижние 8 бит из 16 бит CRC

Таблица 4 Ответная строка бит инвертора

※ Размер строки бит = 5байт (Номер связи + Команда + Байт запроса + CRC H + CRC L) + Номер запрашиваемого параметра x 2байт (Данные1 + Данные2 + ..... Данные:N)

## 1.2.2 Строка бит запроса для установки параметра

Установка 1 параметра и команды (примечание 3) инвертора

(1) Строка бит, передаваемая извне

Номер связи	Порядок	Параметр	Данные	CRC Hi	CRC Lo
-------------	---------	----------	--------	--------	--------

Пункт	Описание	Размер данных	Спецификации
Номер связи	Номер связи инвертора	1 байт	1~32
Порядок	Тип строки бит	1 байт	0x06
Параметр	Параметр	2 байт	1-ый байт: Группа 2-ой байт: Индекс (Примечание 1)
Данные	Данные	2 байта	Установочная величина (Примечание 2)
CRC Hi	-	1 байта	Верхние 8 бит из 16 бит CRC
CRC Lo	-	1 байт	Нижние 8 бит из 16 бит CRC

Таблица 5 Строка бит, передаваемая извне

(2) Ответная строка бит инвертора

Номер связи	Порядок	Параметр	Данные	CRC Hi	CRC Lo
-------------	---------	----------	--------	--------	--------

Пункт	Описание	Размер данных	Спецификации
Номер связи	Номер связи инвертора	1 байт	1~32
Порядок	Тип строки бит	1 байт	0x06
Параметр	Параметр	2 байта	1-ый байт: Группа 2-ой байт: Индекс (Примечание 1)
Данные	Данные	2 байта	Установочная величина - срабатывание (Примечание 4)
CRC Hi	-	1 байт	Верхние 8 бит из 16 бит CRC
CRC Lo	-	1 байт	Нижние 8 бит из 16 бит CRC

Таблица 6 Ответная строка бит инвертора

(3) Установка параметра [Примечание 1]

(1) Базовый параметр

1-ый байт: Каждая группа является установкой.

Группа	1-ый байт:	Группа	1-ый байт:
d	0x01	C	0x05
F	0x02	S	0x06
A	0x03	H	0x07
b	0x04	-	-

Таблица 7 Базовые параметры (1-ый байт)

2-ой байт: Установка номера параметра.

Пример) Случай считывания или записи параметра A60

1-ый байт: 0x03

2-ой байт: 0x3C

(2) Информация автоматического выключения

Информация автоматического выключения представляет собой 4 параметра. (выходная частота, выходной ток, напряжение в линии постоянного тока при возникновении автоматического выключения)

	Информация автоматического выключения	Предыдущие первое автоматическое выключение	Предыдущие второе автоматическое выключение	Предыдущие третье автоматическое выключение	Отсчёт автоматических выключений
1-ый байт:	0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
2-ой байт	0x0D	0x11	0x15	0x19	0x1D

Таблица 8 перечень информации автоматического выключения (1-ый байт, 2-ой байт)

(3) Пункты информации автоматического выключения

Данные автоматического выключения	Содержание автоматического выключения	Данные автоматического выключения	Содержание автоматического выключения
1	Автоматическое выключение из-за сверхтока	7	Электрическое тепловое автоматическое выключение
2	Автоматическое выключение из-за чрезмерного напряжения	8	Наружное автоматическое выключение
3	Автоматическое выключение из-за недостаточного напряжения	9	Проблема с электрически стираемым ПЗУ
4	Автоматическое выключение из-за короткого замыкания	10	Ошибка связи
5	Зарезервирован	11	Автоматическое выключение USP
6	Автоматическое выключение из-за перегрева инвертора	12	Автоматическое выключение GF

Таблица 9 Пункты информации автоматического выключения

(4) Установка величины данных [Примечание]

Величина данных передается без десятичной точки.

Пример 1) Выходная частота

Величина параметра	Данные связи	Конвертированная шестнадцатиричная величина
60.00Гц	6000	1-ый байт: 0x17 2-ой байт: 0x70

Прим. 2) время ускорения/замедления

Величина параметра	Данные связи	Конвертированная шестнадцатиричная величина
10.0сек	100	1-ый байт: 0x00 2-ой байт: 0x64

(5) Специальный параметр [Примечание 3]

Специальный параметр используется для управления величиной частоты для базового параметра.

Параметр команды RUN (Работа)

1-ый байт: 0x00

2-ой байт: 0x02

Данные установки

1-ый байт:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Зарезервирован							

2-ой байт

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Зарезервирован					RST	REV (Работа назад)	FWD (ВПЕРЕД)

Величина данных команды RUN (Работа)

Команда	1-ый								2-ой							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Работа вперед (0x01)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Работа назад (0x02)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
СБРОС (0x04)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

(2) Параметр управления частотой

1-ый байт: 0x00

2-ой байт: 0x04

Данные установки

Выходная частота x100

Например) Случай команды выходной частоты – 60 Гц

Передача данных 6000

1-ый байт: 0x17

2-ой байт: 0x70

(6) Данные срабатывания в установке параметра

Примечание) Ответная строка бит приходит, когда вы направляете команду установки параметра

Когда данные не могут быть сохранены в связи с попытками сохранить данные во время работы блока,

установочные данные не будут сохранены и исходные данные будут выданы в ответ.

(7) Генерация 16 битного контроля избыточности (CRC)

Этапами генерации CRC - 16 являются следующие:

- Весь 16- битный регистр - 1.0xffff.
- Эксклюзивный оптический считыватель 16-битного регистра и 8-битного регистра.
- Сдвиг в правую сторону на 1 бит 16-битного регистра
- Если результат этапа 3 является 1, эксклюзивный оптический считыватель 16-битного регистра и 0 x a001.
- Выполните этап 3 и этап 4 восемь раз.
- Выполните этапы 2~6 до завершения данных.
- Замените результат этапа 6 верхним 8 битом и нижним 8 битом.

Пример) Случай считывания выходной частоты D001.

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт5	Байт 6
Номер связи	Команда	Параметр		Номер параметра	
0x01	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01

Последовательность дополнительного байта (0x01)

<u>16битный регистр</u>	<u>MSB</u>				<u>Флажок</u>
(Эксклюзивный OR)	1111	1111	1111	1111	
01	0000	0001			
	1111	1111	1111	1110	
Сдвиг 1	0111	1111	1111	1111	
Сдвиг 2	0011	1111	1111	1111	1
Полиномиальный	1010	0000	0000	0001	
	1001	1111	1111	1110	
Сдвиг 3	0100	1111	1111	1111	
Сдвиг 4	0010	0111	1111	1111	1
Полиномиальный	1010	0000	0000	0001	
	1000	0111	1111	1110	
Сдвиг 5	0100	0011	1111	1111	
Сдвиг 6	0010	0001	1111	1111	1
Полиномиальный	1010	0000	0000	0001	
	1000	0001	1111	1110	
Сдвиг 7	0100	0000	1111	1111	
Сдвиг 8	0010	0000	0111	1111	1
Полиномиальный	1010	0000	0000	0001	
	1000	0000	0111	1110	

Байт 1~6	CRC of operation результаты:
0x01	0x807e
0x03	0x2140
0x01	0x30e1
0x01	0x8831
0x00	0xd449
0x01	0x36d4

Он заменяет наивысший 8 бит окончательного результата 0x36d4 → 0xd436

Байт 7: Высший 8 бит CRC = 0xd4

Байт 8: Низший 8 бит CRC = 0x36

## 2. Пример передачи/приема строки бит данных

### 2.1 Запрос на считывание и ответные данные

#### 2.1.1 Предварительное условие

- (1) Номер связи : 1 (Адрес инвертора 1)  
 (2) Команда : 03 (Запрос считывания)  
 (3) Отсчет параметра : 1 (К-во параметров)

#### 2.1.2 Пример 1 – Контроль выходной частоты (Функциональный код: D01)

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Отсчет параметра		CRC16	
							Hi	Lo
010301010001D436	01	03	01	01	00	01	D4	36

(2) Ответные данные (В случае когда D01 = 0.00Гц)

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Байт Кол-во	Данные		CRC16	
						Hi	Lo
0103020000B844	01	03	02	00	00	B8	44
описание данных	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 0$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>0.00Гц (Величина параметра)</b>						

(3) Ответные данные (В случае когда D01 = 60.00Гц)

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Байт Кол-во	Данные		CRC16	
						Hi	Lo
0103021770B650	01	03	02	17	70	B6	50
Описание данных	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>60.00Гц (Величина параметра)</b>						

### 2.1.3 Пример 2 – Выходная частота (Функциональный код: F01)

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Отсчет параметра		CRC16	
							Hi	Lo
010302010001D472	01	03	02	01	00	01	D4	72

(2) Ответные данные (В случае когда F01 = 60.00Гц)

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Байт Кол-во	Данные		CRC16	
						Hi	Lo
0103021770B650	01	03	02	17	70	B6	50
Описание данных	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>60.00Гц (Величина параметра)</b>						

(3) Ответные данные (В случае когда F01 = 50.00Гц)

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Байт Кол-во	Данные		CRC16	
						Hi	Lo
0103021388B512	01	03	02	13	88	B5	12
Описание данных	$1 \times 16^3 + 3 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 5000$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>50.00Гц (Величина параметра)</b>						

### 2.1.4 Пример 3 – Время ускорения (Функциональный код: F02)

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Отсчет параметра		CRC16	
							Hi	Lo
010302010001D472	01	03	02	02	00	01	24	72

(2) Ответные данные (В случае когда F02 = 10.0Сек)

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Байт Кол-во	Данные		CRC16	
						Hi	Lo
0103020064B9AF	01	03	02	00	64	B9	AF
Описание данных	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 100$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 10 $\Rightarrow$ <b>10.00Гц (Величина параметра)</b>						

## 2.2 Запрос на установку и ответные данные

### 2.2.1 Предварительное условие

- (1) Номер связи : 01 (Адрес инвертора 1)  
(2) Команда : 06 (Запрос на установку)

### 2.2.2 Установка выходной частоты (Функциональный код: F01)

Пожалуйста, обратитесь к Статье 2.3 Управление частотой на странице 13.

### 2.2.3 Пример 4 – Время ускорения 1 установка (F02)

(1) Данные передачи (В случае 10сек)

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
0106020200642859	01	06	02	02	00	64	28	59
Описание данных	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 100$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 10 $\Rightarrow$ <b>1 0.00Гц (Величина параметра)</b>							

(2) Ответные данные

Ответ (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
0106020200642859	01	06	02	02	00	64	28	59

### 2.2.4 Пример 5 – Время замедления 1 установка (F03)

(1) Данные передачи (В случае 30сек)

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
01060203012C783F	01	06	02	03	01	2C	78	3F
Описание данных	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 300$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 10 $\Rightarrow$ <b>30.00Гц (Величина параметра)</b>							

(2) Ответные данные

Ответ (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
01060203012C783F	01	06	02	03	01	2C	78	3F

## 2.3 Управление частотой

### 2.3.1 Предварительное условие

- (1) Номер связи : 01 (Адрес инвертора 1)  
 (2) Команда : 06 (Запрос на установку)  
 (3) Параметр : 0004

### 2.3.2 Пример 6 – Управление частотой (В случае 60Гц)

(1) Данные передачи (В случае 60Гц)

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600041770C61F	01	06	00	04	17	70	C6	1F
Описание данных	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>60.00Гц (Величина параметра)</b>							

(2) Ответные данные

Ответ (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600041770C61F	01	06	00	04	17	70	C6	1F

### 2.3.3 Пример 7 – Управление частотой (В случае 50Гц)

(1) Данные передачи (В случае 50Гц)

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600041388C55D	01	06	00	04	13	88	C5	5D
Описание данных	$1 \times 16^3 + 3 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 5000$ (Данные связи) $\Rightarrow$ делится на 100 $\Rightarrow$ <b>50.00Гц (Величина параметра)</b>							

(2) Ответные данные

Ответ (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600041388C55D	01	06	00	04	13	88	C5	5D

## 2.4 Параметр команды RUN (Работа)

### 2.4.1 Предварительное условие

- (1) Номер связи : 1 (Адрес инвертора 1)  
(2) Команда : 06 (Запрос на установку)  
(3) Параметр : 0002

### 2.4.2 Пример 8 – Команда FWD(Вперед) RUN (Работа)

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020001E9CA	01	06	00	02	00	01	E9	CA
Описание данных	0001 : FWD (ВПЕРЕД), 0002 : REV (Работа назад), 0004 : RST							

(2) Ответные данные

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020001E9CA	01	06	00	02	00	01	E9	CA

### 2.4.3 Пример 9 – Команда REV(Назад) RUN (Работа)

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020002A9CB	01	06	00	02	00	02	A9	CB
Описание данных	0001 : FWD (ВПЕРЕД), 0002 : REV (Работа назад), 0004 : RST							

(2) Ответные данные

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020002A9CB	01	06	00	02	00	02	A9	CB

## 2.4.4 Пример 10 – Команда RST

(1) Данные передачи

Передача (8 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020000280A	01	06	00	02	00	04	29	C9
Описание данных	0001 : FWD (ВПЕРЕД), 0002 : REV (Работа назад), 0000 : ОСТАНОВ							

(2) Ответные данные

Ответ (7 байт)	Ном. связи	Команда	Параметр		Данные		CRC16	
							Hi	Lo
010600020000280A	01	06	00	02	00	04	29	C9