

**ВЕКТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
ERMAN E-VC**

КАРТА РАСШИРЕНИЯ RS-485

Руководство по эксплуатации

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит рекомендации и требования к установке, подключению и настройке карты расширения RS-485 для преобразователей частоты ERMAN серии E-VC, а также описание используемого коммуникационного протокола. Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее Руководство перед тем, как работать с преобразователем и сохраните его для дальнейшего использования.

В случае возникновения вопросов по монтажу, настройке или эксплуатации преобразователей частоты, пожалуйста, обращайтесь к организации — поставщику оборудования:

ООО «Конструкторское бюро «АГАВА»

620026 Екатеринбург, ул. Бажова, 174

+7 (343) 262-92-78 (87, 76)

СОДЕРЖАНИЕ

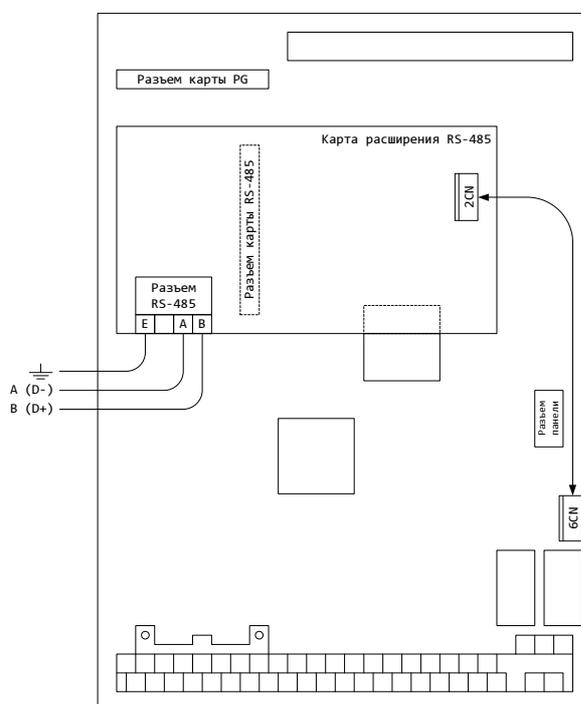
1 Общие положения	3
2 Подключение.....	3
3 Настройка	4
4 Протокол MODBUS	6
4.1 Чтение параметров	7
4.2 Запись параметров.....	8
4.3 Диагностика.....	8
4.4 Контрольная сумма CRC-16	9
5 Адреса регистров MODBUS.....	9
5.1 Регистры управления (чтение/запись).....	9
5.2 Регистры состояния (чтение).....	11
5.3 Регистры телеметрии (чтение)	14
5.4 Регистры параметров (чтение/запись).....	19
5.5 Регистр сохранения параметров.....	23
6 Примеры команд.....	23

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Карта расширения RS-485 используется для сопряжения преобразователей частоты ERMAN серии E-VC (далее ПЧ) с оборудованием промышленной автоматизации и диспетчеризации по интерфейсу RS-485 с протоколом MODBUS. ПЧ является ведомым устройством MODBUS («slave») и должен управляться ведущим устройством («master»), в качестве которого может использоваться ПЛК, персональный компьютер или иное оборудование с соответствующим программным обеспечением. На шине MODBUS должно быть не более 31 ведомого устройства, включая ПЧ.

2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Отключите питание ПЧ и дождитесь разряда силовых конденсаторов. Снимите верхнюю крышку ПЧ, предварительно открутив удерживающие ее винты. Выньте соединительный кабель из панели управления ПЧ. Если используется карта энкодера PG, снимите ее, аккуратно вынув сначала из разъема, а затем из пластиковых держателей. Установите карту расширения RS-485, как показано на рисунке:



Подключите интерфейсный кабель RS-485 к клеммнику, соблюдая полярность. Соберите ПЧ в обратной последовательности.

3 НАСТРОЙКА

Для установления связи по последовательному порту настройте параметры ПЧ **H5-01~H5-05** согласно конфигурации ведущего устройства («master»).

H5-01 Адрес устройства MODBUS	0~1F [1F]
--------------------------------------	-----------

Параметр **H5-01** назначает ПЧ адрес на шине MODBUS от 0 до 31 в шестнадцатеричном формате. Ведомые устройства («slave») не должны использовать одинаковые адреса на шине MODBUS. Нулевой адрес является широковещательным.

H5-02 Скорость передачи данных	0~3 [2]
---------------------------------------	---------

0: 1200 бит/с.

1: 2400 бит/с.

2: 4800 бит/с.

3: 9600 бит/с.

4: 19200 бит/с.

H5-03 Контроль четности данных	0~2 [0]
---------------------------------------	---------

0: Без проверки четности.

1: Проверка четности, EVEN.

2: Проверка нечетности, ODD.

H5-04 Действие при отказе связи по порту RS-485	0~3 [3]
--	---------

0: Остановка с заданным временем замедления.

1: Отключение выхода ПЧ, двигатель останавливается на выбеге.

2: Аварийная остановка ПЧ.

3: Продолжение работы ПЧ с текущей частотой.

H5-05 Таймаут связи по порту RS-485	0~1 [1]
--	---------

0: Без контроля таймаутов связи.

1: С контролем таймаутов связи. Если интервал между смежными посылками ведущего устройства («master») превысит 2 с, канал связи считается отказавшим и ПЧ выполняет назначенное при отказе действие.

Для того, чтобы запускать, останавливать и изменять частоту ПЧ с помощью команд по последовательному порту настройте параметры **V1-01, V1-02**.

B1-01 Выбор канала задания частоты	0~3 [1]
---	---------

0: Задание частоты клавишами ▲ и ▼ на панели управления.

1: Задание частоты с линейных или дискретных входов ПЧ.

2: Цифровое задание частоты по интерфейсу RS-485 с протоколом MODBUS.

3: Опциональный канал задания частоты.

B1-02 Выбор источника команды запуска ПЧ	0~3 [1]
---	---------

0: Запуск клавишей RUN на панели управления ПЧ.

1: Запуск с дискретных входов ПЧ.

2: Запуск командой по интерфейсу RS-485 с протоколом MODBUS.

3: Опциональный источник команды запуска.

O1-03 Единица задания и отображения частоты	0~39999 [0]
--	-------------

0: Частота задается и отображается в сотых долях Гц. Значение 5025 соответствует частоте 50,25 Гц.

1: Частота задается и отображается в сотых долях процента от установленной максимальной выходной частоты.

2~39: Частота задается и отображается в об/мин, параметр **O1-03** должен быть равен числу полюсов двигателя.

40~39999: Не используется.

O1-04 Единица частоты для параметров E1-04 , E1-06 , E1-09	0~1 [0]
--	---------

0: Параметры задаются в Гц.

1: Параметры задаются в об/мин.

Примечания:

– Параметры должны настраиваться в режиме остановки ПЧ. Изменения вступают в силу после повторной подачи сетевого электропитания ПЧ.

– Команды хоста, передаваемые по интерфейсу RS-485, выполняются вне зависимости от настроек параметров **B1-01** и **B1-02**, однако функция обнаружения отказа канала связи по таймауту работает только в случае, если интерфейс RS-485 выбран в качестве основного канала задания частоты и источника команд запуска и останова.

- При определении отказа канала связи по таймауту ПЧ отображает ошибку «CE» («Communication Error»). Ошибка «CE» не может быть сброшена при отсутствии связи по интерфейсу RS-485. Для сброса ошибки «CE» ПЧ должен получить произвольную команду MODBUS, а затем в течение 2 с получить команду сброса ошибки.

4 ПРОТОКОЛ MODBUS

ПЧ серии E-VC используют протокол, соответствующий MODBUS Application Protocol V1.1. ПЧ используют стандартные команды MODBUS 0x03 Read Holding Registers для чтения параметров, 0x10 Write Multiple Registers для записи параметров и подачи команд управления и 0x08 Diagnostics для определения состояния шины MODBUS.

Команды MODBUS, используемые ПЧ:

Команда MODBUS	Назначение
0x03	Чтение параметров управления и телеметрии (до 16 регистров подряд)
0x08	Диагностика
0x10	Запись параметров управления (до 16 регистров подряд)
0x10, адрес 0xFFFFD	Сохранение записанных параметров в энергонезависимой памяти ПЧ

Если команда завершилась с ошибкой, ПЧ возвращает код и причину ошибки. Код ошибки является суммой кода команды MODBUS и числа 0x80. Причины ошибки могут быть следующими:

Код ошибки	Причина
0x01	Неверная команда MODBUS
0x02	Неверный адрес регистра
0x03	Неверная длина данных (свыше 16 регистров подряд)
0x21	Значение параметра вне диапазона
0x22	Параметр не может быть записан (ПЧ запущен или отображает ошибку)
0x23	Параметр не может быть записан (низкое напряжение сети)
0x24	Устройство занято, попробуйте позже (при записи параметров)

ПЧ не отвечает на команды в следующих случаях:

- отказ канала связи (ошибка контроля четности или превышение времени ожидания);
- команда адресована устройству с другим адресом;
- пауза между смежными посылками в шине MODBUS менее 24 символов;
- команда имеет неверную длину данных.

Интервал между окончанием приема ПЧ команды и передачей ответа составляет 24 символа в шине MODBUS. Минимальный интервал между ответом ПЧ и следующей командой также должен составлять 24 символа. Пожалуйста, настройте программное обеспечение ведущего устройства («master») на соответствующие интервалы ожидания перед повторным запросом.



4.1 ЧТЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Формат команды чтения параметров:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широковещательным
Код функции	1	0x03
Адрес регистра	2	0x0000~0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001
Контрольная сумма	2	

Формат ответа:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широковещательным
Код функции	1	0x03
Длина чтения, байт	1	Количество регистров x2
Считанное значение	Количество регистров x2	
Контрольная сумма	2	

4.2 ЗАПИСЬ ПАРАМЕТРОВ

Формат команды записи параметра:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широкополосным
Код функции	1	0x10
Адрес регистра	2	0x0000~0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001~0x007B
Количество байт	1	Количество регистров x2
Значение параметров	Количество регистров x2	0x0000~0xFFFF, N параметров подряд
Контрольная сумма	2	

Формат ответа:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широкополосным
Код функции	1	0x10
Адрес регистра	2	0x0000~0xFFFF
Количество регистров	2	0x0000~0x007B
Контрольная сумма	2	

4.3 ДИАГНОСТИКА

Формат команды диагностики:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широкополосным
Код функции	1	0x08
Код подфункции	2	0x0000~0x0030
Данные	2	0x0000~0xFFFF
Контрольная сумма	2	

Формат ответа:

Поле протокола	Длина поля, байт	Диапазон значений
Адрес устройства	1	0~247, 0 является широкополосным
Код функции	1	0x08
Код подфункции	2	0x0000~0x0030
Ответ	2	0x0000~0xFFFF
Контрольная сумма	2	

4.4 КОНТРОЛЬНАЯ СУММА CRC-16

ПЧ серии E-VC используют для проверки целостности данных контрольную сумму CRC-16, определенную спецификацией MODBUS. Полином для расчета CRC равен 0xA001. Несовпадение контрольной суммы считается отказом канала связи.

5 АДРЕСА РЕГИСТРОВ MODBUS

5.1 РЕГИСТРЫ УПРАВЛЕНИЯ (ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ)

Адрес	Описание		
0x0000	Регистр управления ПЧ		
	Бит 0	1: Команда ВПЕРЕД активна	Выполняется действие, назначенное дискретному входу. В трехпроводном режиме управления вход 1 (бит 0) служит для подачи команды ЗАПУСК, вход 2 (бит 1) служит для определения направления вращения ВПЕРЕД/НАЗАД.
		0: Команда ВПЕРЕД неактивна	
	Бит 1	1: Команда НАЗАД активна	
		0: Команда НАЗАД неактивна	
	Бит 2	1: Замкнуть вход №3	
		0: Разомкнуть вход №3	
	Бит 3	1: Замкнуть вход №4	
		0: Разомкнуть вход №4	
	Бит 4	1: Замкнуть вход №5	
0: Разомкнуть вход №5			
Бит 5	1: Замкнуть вход №6		
	0: Разомкнуть вход №6		
Бит 6	1: Замкнуть вход №7		
	0: Разомкнуть вход №7		
Бит 7	1: Замкнуть вход №8		
	0: Разомкнуть вход №8		
Бит 8~15	Зарезервировано		
0x0001	Регистр задания частоты		
0x0002	Зарезервировано		
0x0003			
0x0004			
0x0005			
0x0006			Уставка ПИД-регулятора
0x0007	Уставка линейного выхода 1		
0x0008	Уставка линейного выхода 2		

Адрес	Описание		
0x0009	Регистр управления выходами ПЧ		
	Бит 0	1: Замкнуть многофункциональный релейный выход (контакты 9, 10)	
		0: Разомкнуть многофункциональный релейный выход	
	Бит 1	1: Замкнуть дискретный выход 1 (контакты 25, 27)	
		0: Разомкнуть дискретный выход 1	
	Бит 2	1: Замкнуть дискретный выход 2 (контакты 26, 27)	
		0: Разомкнуть дискретный выход 2	
	Бит 3~5	Зарезервировано	
Бит 6	1: Состояние релейного выхода аварии определяется битом 7		
	0: Бит 7 не влияет на состояние релейного выхода аварии		
Бит 7	1: Замкнуть релейный выход аварии (контакты 18, 20)		
	0: Разомкнуть релейный выход аварии		
Бит 8~15	Зарезервировано		
0x000A	Зарезервировано		
0x000B			
0x000C			
0x000D			
0x000E			
0x000F	Регистр настроек управления ПЧ		
	Бит 0	1: Единица задания частоты определяется параметром O1-03	
		0: Единица задания частоты – 0,01 Гц	
	Бит 1	1: Уставка ПИД-регулятора задается по интерфейсу RS-485	
		0: Уставка ПИД-регулятора по интерфейсу RS-485 запрещена	
	Бит 2~11	Зарезервировано	
	Бит 12	1: Разрешить срабатывание дискретного входа №5	
		0: Запретить срабатывание дискретного входа №5	
	Бит 13	1: Разрешить срабатывание дискретного входа №6	
		0: Запретить срабатывание дискретного входа №6	
Бит 14	1: Разрешить срабатывание дискретного входа №7		
	0: Запретить срабатывание дискретного входа №7		
Бит 15	1: Разрешить срабатывание дискретного входа №8		
	0: Запретить срабатывание дискретного входа №8		

Зарезервированные биты следует устанавливать равными «0».

5.2 РЕГИСТРЫ СОСТОЯНИЯ (ЧТЕНИЕ)

Адрес	Описание	
0x0010	Состояние ПЧ	
	Бит 0	1: ПЧ запущен
		0: ПЧ остановлен
	Бит 1	1: Нулевая частота
		0: Ненулевая частота
	Бит 2	1: Вращение в обратном направлении
		0: Вращение в прямом направлении
	Бит 3	1: Сигнал сброса активен
		0: Сигнал сброса неактивен
	Бит 4	1: Частота достигнута
		0: Частота не достигнута
Бит 5	1: ПЧ прошел инициализацию и готов к работе	
	0: ПЧ инициализируется	
Бит 6	1: Возникла ошибка, возможно продолжение работы	
	0: Ошибок нет	
Бит 7	1: Возникла аварийная ситуация, требуется вмешательство оператора	
	0: Аварийных ситуаций нет	
Бит 8~15	Зарезервировано	
0x0011	Состояние управления ПЧ	
	Бит 0	1: Возникла ошибка OPE
		0: Нет ошибок
	Бит 1	1: Возникла ошибка ERR
		0: Нет ошибок
	Бит 2	1: ПЧ в режиме программирования параметров
0: ПЧ не в режиме программирования параметров		
Бит 3	1: ПЧ в режиме CN	
	0: ПЧ не в режиме CN	
Бит 5~F	Зарезервировано	
0x0012	Номер ошибки OPE	
0x0013	Зарезервировано	
0x0014	Причина аварии	
	Бит 0	FU, сгорел предохранитель
	Бит 1	UV1, низкое напряжение силовой цепи
	Бит 2	UV2, низкое напряжение цепи управления
	Бит 3	UV3, низкое напряжение питания процессора
	Бит 4	SC, короткое замыкание нагрузки
Бит 5	GF, неисправность заземления	

Адрес	Описание	
	Бит 6	OC, перегрузка по току
	Бит 7	OV, перегрузка по напряжению
	Бит 8	OH, перегрев двигателя
	Бит 9	OH1, перегрев ПЧ
	Бит 10	OL1, перегрузка двигателя
	Бит 11	OL2, перегрузка ПЧ
	Бит 12	OL3, перегрузка по крутящему моменту 1
	Бит 13	OL4, перегрузка по крутящему моменту 2
	Бит 14	RR, отказ тормозного транзистора
	Бит 15	RH, перегрев тормозного резистора
0x0015	Причина аварии	
	Бит 0	EF3, внешний сигнал аварии 3
	Бит 1	EF4, внешний сигнал аварии 4
	Бит 2	EF5, внешний сигнал аварии 5
	Бит 3	EF6, внешний сигнал аварии 6
	Бит 4	EF7, внешний сигнал аварии 7
	Бит 5	EF8, внешний сигнал аварии 8
	Бит 6	FAN, отказ вентилятора охлаждения
	Бит 7	OS, превышение максимальной скорости двигателя
	Бит 8	DEV, повышенные колебания скорости двигателя
	Бит 9	PGO, неисправность или обрыв энкодера
	Бит 10	PF, обрыв фазы питания
	Бит 11	LF, обрыв фазы двигателя
	Бит 12	Зарезервировано
	Бит 13	OPR, отказ или обрыв панели управления ПЧ
Бит 14	ERR, ошибка записи энергонезависимой памяти EEPROM	
Бит 15	Зарезервировано	
0x0016	Причина аварии	
	Бит 0	CE, отказ канала связи MODBUS
	Бит 1~3	Зарезервировано
	Бит 4	CF, отказ схемы управления
	Бит 5	SVE, отказ серворегулирования на нулевой скорости
Бит 6~15	Зарезервировано	
0x0017	Причина отказа схемы управления	
	Бит 0~1	Зарезервировано
	Бит 2	CPF02, отказ системы блокировки выхода
	Бит 3	CPF03, отказ EEPROM
	Бит 4	CPF04, отказ АЦП процессора
Бит 5	CPF05, отказ АЦП схемы управления	

Адрес	Описание	
	Бит 6	CPF06, ошибка подключения карты расширения
	Бит 7-15	Зарезервировано
0x0018	Причина отказа схемы управления	
	Бит 0	CPF20, отказ карты расширения
	Бит 1	CPF21, ошибка самодиагностики сетевой карты расширения
	Бит 2	CPF22, установлена несовместимая сетевая карта расширения
	Бит 3	CPF23, ошибка сетевой карты расширения
	Бит 4~15	Зарезервировано
0x0019	Причина ошибки	
	Бит 0	UV, пониженное напряжение питания
	Бит 1	OV, повышенное напряжение питания
	Бит 2	OH, перегрев ПЧ
	Бит 3	OH2, перегрев ПЧ
	Бит 4	OL3, перегрузка по крутящему моменту
	Бит 5	OL4, перегрузка по крутящему моменту
	Бит 6	EF, поданы команды вращения в разных направлениях
	Бит 7	VB, выход ПЧ заблокирован при перезапуске из-за отказа питания
	Бит 8	EF3, внешний сигнал аварии 3
	Бит 9	EF4, внешний сигнал аварии 4
	Бит 10	EF5, внешний сигнал аварии 5
	Бит 11	EF6, внешний сигнал аварии 6
	Бит 12	EF7, внешний сигнал аварии 7
	Бит 13	EF8, внешний сигнал аварии 8
	Бит 14	FAN, отказ вентилятора охлаждения
Бит 15	OS, превышение максимальной скорости двигателя	
0x001A	Причина ошибки	
	Бит 0	DEV, повышенные колебания скорости двигателя
	Бит 1	PGO, неисправность или обрыв энкодера
	Бит 2	OPR, отказ или обрыв панели управления ПЧ
	Бит 3	CE, отказ канала связи MODBUS
	Бит 4~5	Зарезервировано
	Бит 6	OL1, перегрузка двигателя
	Бит 7	OL2, перегрузка ПЧ
Бит 8~15	Зарезервировано	

5.3 РЕГИСТРЫ ТЕЛЕМЕТРИИ (ЧТЕНИЕ)

Адрес	Параметр	Описание
0x0020	U1-01	Уставка частоты
0x0021	U1-02	Выходная частота
0x0022	U1-03	Выходной ток
0x0023	U1-04	Режим управления
0x0024	U1-05	Скорость двигателя
0x0025	U1-06	Выходное напряжение
0x0026	U1-07	Напряжение цепи постоянного тока
0x0027	U1-08	Выходная мощность
0x0028	U1-09	Момент на валу
0x0029	U1-10	Состояние дискретных входов
	Бит 0	1: Дискретный вход №1 активен
		0: Дискретный вход №1 не активен
	Бит 1	1: Дискретный вход №2 активен
		0: Дискретный вход №2 не активен
	Бит 2	1: Дискретный вход №3 активен
		0: Дискретный вход №3 не активен
	Бит 3	1: Дискретный вход №4 активен
		0: Дискретный вход №4 не активен
	Бит 4	1: Дискретный вход №5 активен
0: Дискретный вход №5 не активен		
Бит 5	1: Дискретный вход №6 активен	
	0: Дискретный вход №6 не активен	
Бит 6	1: Дискретный вход №7 активен	
	0: Дискретный вход №7 не активен	
Бит 7	1: Дискретный вход №8 активен	
	0: Дискретный вход №8 не активен	
0x002A	U1-11	Состояние дискретных выходов
	Бит 0	1: Многофункциональный релейный выход замкнут (контакты 9, 10)
		0: Многофункциональный релейный выход разомкнут
	Бит 1	1: Дискретный выход 1 активен (контакты 25, 27)
		0: Дискретный выход 1 не активен
	Бит 2	1: Дискретный выход 2 активен (контакты 26, 27)
0: Дискретный выход 2 не активен		
Бит 3~6	Зарезервировано	
Бит 7	1: Релейный выход аварии замкнут (контакты 18, 20)	
	0: Релейный выход аварии разомкнут	

Адрес	Параметр	Описание
0x002B	U1-12	Состояние ПЧ
	Бит 0	1: ПЧ запущен
		0: ПЧ остановлен
	Бит 1	1: Нулевая частота
		0: Ненулевая частота
	Бит 2	1: Вращение в обратном направлении
		0: Вращение в прямом направлении
	Бит 3	1: Сигнал сброса активен
		0: Сигнал сброса неактивен
Бит 4	1: Частота достигнута	
	0: Частота не достигнута	
Бит 5	1: ПЧ прошел инициализацию и готов к работе	
	0: ПЧ инициализируется	
Бит 6	1: Возникла ошибка, возможно продолжение работы	
	0: Ошибок нет	
Бит 7	1: Возникла аварийная ситуация, требуется вмешательство оператора	
	0: Аварийных ситуаций нет	
0x002C	U1-13	Время наработки ПЧ
0x002D	U1-14	Версия микропрограммы FLASH ПЧ
0x002E	U1-15	Напряжение на линейном входе 13
0x002F	U1-16	Ток линейного входа 14
0x0030	U1-17	Напряжение на линейном входе 16
0x0031	U1-18	Ток ротора двигателя
0x0032	U1-19	Ток статора двигателя
0x0033	U1-20	Выходная мощность после запуска
0x0034	U1-21	Вход автоматического регулятора скорости ASR
0x0035	U1-22	Выход автоматического регулятора скорости ASR
0x0036	U1-23	Невязка скорости
0x0037	U1-24	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора
0x0038	U1-25	Состояние входов карты контроля скорости двигателя
0x0039	U1-26	Напряжение ротора (используется для расчета тока ротора)
0x003A	U1-27	Напряжение статора (используется для расчета тока статора)
0x003B	U1-28	Версия микропрограммы контроллера ПЧ
0x0080	U2-01	Код текущей ошибки
0x0081	U2-02	Код последней ошибки
0x0082	U2-03	Уставка частоты при последней ошибке
0x0083	U2-04	Выходная частота при последней ошибке
0x0084	U2-05	Выходной ток при последней ошибке

Адрес	Параметр	Описание
0x0085	U2-06	Скорость двигателя при последней ошибке
0x0086	U2-07	Выходное напряжение при последней ошибке
0x0087	U2-08	Напряжение цепи постоянного тока при последней ошибке
0x0088	U2-09	Выходная мощность при последней ошибке
0x0089	U2-10	Момент двигателя при последней ошибке
0x008A	U2-11	Состояние входов ПЧ при последней ошибке
	Бит 0	1: Дискретный вход №1 активен
		0: Дискретный вход №1 не активен
	Бит 1	1: Дискретный вход №2 активен
		0: Дискретный вход №2 не активен
	Бит 2	1: Дискретный вход №3 активен
		0: Дискретный вход №3 не активен
	Бит 3	1: Дискретный вход №4 активен
		0: Дискретный вход №4 не активен
	Бит 4	1: Дискретный вход №5 активен
0: Дискретный вход №5 не активен		
Бит 5	1: Дискретный вход №6 активен	
	0: Дискретный вход №6 не активен	
Бит 6	1: Дискретный вход №7 активен	
	0: Дискретный вход №7 не активен	
Бит 7	1: Дискретный вход №8 активен	
	0: Дискретный вход №8 не активен	
0x008B	U2-12	Состояние выходов ПЧ при последней ошибке
	Бит 0	1: Многофункциональный релейный выход замкнут (контакты 9, 10)
		0: Многофункциональный релейный выход разомкнут
	Бит 1	1: Дискретный выход 1 активен (контакты 25, 27)
		0: Дискретный выход 1 не активен
	Бит 2	1: Дискретный выход 2 активен (контакты 26, 27)
		0: Дискретный выход 2 не активен
Бит 3~6	Зарезервировано	
Бит 7	1: Релейный выход аварии замкнут (контакты 18, 20)	
	0: Релейный выход аварии разомкнут	
0x008C	U2-13	Состояние ПЧ при последней ошибке
	Бит 0	1: ПЧ запущен
		0: ПЧ остановлен
	Бит 1	1: Нулевая частота
		0: Ненулевая частота
Бит 2	1: Вращение в обратном направлении	
	0: Вращение в прямом направлении	

Адрес	Параметр	Описание
	Бит 3	1: Сигнал сброса активен
		0: Сигнал сброса неактивен
	Бит 4	1: Частота достигнута
		0: Частота не достигнута
	Бит 5	1: ПЧ прошел инициализацию и готов к работе
		0: ПЧ инициализируется
Бит 6	1: Возникла ошибка, возможно продолжение работы	
	0: Ошибок нет	
Бит 7	1: Возникла аварийная ситуация, требуется вмешательство оператора	
	0: Аварийных ситуаций нет	
0x008D	U2-14	Наработка ПЧ до момента последней ошибки
0x0090	U3-01	Код последней ошибки
0x0091	U3-02	Код предпоследней ошибки
0x0092	U3-03	Код третьей по счету ошибки
0x0093	U3-04	Код четвертой по счету ошибки
0x0094	U3-05	Наработка к моменту последней ошибки
0x0095	U3-06	Наработка к моменту предпоследней ошибки
0x0096	U3-07	Наработка к моменту третьей по счету ошибки
0x0097	U3-08	Наработка к моменту четвертой по счету ошибки

Коды ошибок для регистров телеметрии:

Код регистра	Код ошибки	Описание ошибки
0x00	-	Нет ошибок
0x01	FU	Сгорел предохранитель
0x02	UV1	Низкое напряжение силовой цепи
0x03	UV2	Низкое напряжение цепи управления
0x04	UV3	Низкое напряжение питания процессора
0x05	SC	Короткое замыкание нагрузки
0x06	GF	Неисправность заземления
0x07	OC	Перегрузка по току
0x08	OV	Перегрузка по напряжению
0x09	OH	Перегрев двигателя
0x0A	OH1	Перегрев ПЧ
0x0B	OL1	Перегрузка двигателя
0x0C	OL2	Перегрузка ПЧ
0x0D	OL3	Перегрузка по крутящему моменту 1
0x0E	OL4	Перегрузка по крутящему моменту 2
0x0F	RR	Отказ тормозного транзистора
0x10	RH	Перегрев тормозного резистора
0x11	EF3	Внешний сигнал аварии 3
0x12	EF4	Внешний сигнал аварии 4
0x13	EF5	Внешний сигнал аварии 5
0x14	EF6	Внешний сигнал аварии 6
0x15	EF7	Внешний сигнал аварии 7
0x16	EF8	Внешний сигнал аварии 8
0x17	FAN	Отказ вентилятора охлаждения
0x18	OS	Превышение максимальной скорости двигателя
0x19	DEV	Повышенные колебания скорости двигателя
0x1A	PGO	Неисправность или обрыв энкодера
0x1B	PF	Обрыв фазы питания
0x1C	LF	Обрыв фазы двигателя
0x1E	OPR	Отказ или обрыв панели управления ПЧ
0x1F	ERR	Ошибка записи энергонезависимой памяти EEPROM
0x21	CE	Отказ канала связи MODBUS
0x25	CF	Отказ схемы управления
0x26	SVE	Отказ серворегулирования на нулевой скорости

5.4 РЕГИСТРЫ ПАРАМЕТРОВ (ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ)

Регистры параметров ПЧ расположены в адресном пространстве MODBUS от 0x0100 до 0x050D по группам согласно карте адресов.

Группа параметров А:

Адрес	Параметр
0x0100	A1-00
0x0101	A1-01
0x0102	A1-02
0x0103	A1-03
0x0104	A1-04
0x0105	A1-05
0x0106	A2-01
0x0107	A2-02
0x0108	A2-03
0x0109	A2-04
0x010A	A2-05
0x010B	A2-06
0x010C	A2-07

Адрес	Параметр
0x010D	A2-08
0x010E	A2-09
0x010F	A2-10
0x0110	A2-11
0x0111	A2-12
0x0112	A2-13
0x0113	A2-14
0x0114	A2-15
0x0115	A2-16
0x0116	A2-17
0x0117	A2-18
0x0118	A2-19
0x0119	A2-20

Адрес	Параметр
0x011A	A2-21
0x011B	A2-22
0x011C	A2-23
0x011D	A2-24
0x011E	A2-25
0x011F	A2-26
0x0120	A2-27
0x0121	A2-28
0x0122	A2-29
0x0123	A2-30
0x0124	A2-31
0x0125	A2-32

Группа параметров В:

Адрес	Параметр
0x0180	B1-01
0x0181	B1-02
0x0182	B1-03
0x0183	B1-04
0x0184	B1-05
0x0185	B1-06
0x0186	B1-07
0x0187	B2-01
0x0188	B2-02
0x0189	B2-03
0x018A	B2-04
0x018B	B2-05
0x018C	B2-06

Адрес	Параметр
0x018D	B2-07
0x018E	B3-01
0x018F	B3-02
0x0190	B3-03
0x0191	B3-04
0x0192	B4-01
0x0193	B4-02
0x0194	B5-01
0x0195	B5-02
0x0196	B5-03
0x0197	B5-04
0x0198	B5-05
0x0199	B5-06

Адрес	Параметр
0x019A	B5-07
0x019B	B5-08
0x019C	B6-01
0x019D	B6-02
0x019E	B6-03
0x019F	B6-04
0x01A0	B7-01
0x01A1	B7-02
0x01A2	B8-01
0x01A3	B8-02
0x01A4	B9-01
0x01A5	B9-02

Группа параметров C:

Адрес	Параметр
0x0200	C1-01
0x0201	C1-02
0x0202	C1-03
0x0203	C1-04
0x0204	C1-05
0x0205	C1-06
0x0206	C1-07
0x0207	C1-08
0x0208	C1-09
0x0209	C1-10
0x020A	C1-11
0x020B	C2-01
0x020C	C2-02
0x020D	C2-03
0x020E	C2-04
0x020F	C3-01
0x0210	C3-02
0x0211	C3-03
0x0212	C3-04
0x0213	C4-01
0x0214	C4-02
0x0215	C5-01
0x0216	C5-02

Адрес	Параметр
0x0217	C5-03
0x0218	C5-04
0x0219	C5-05
0x021A	C5-06
0x021B	C5-07
0x021C	C6-01
0x021D	C6-02
0x021E	C6-03
0x021F	C7-01
0x0220	C7-02
0x0221	C7-03
0x0222	C7-04
0x0223	C8-01
0x0224	C8-02
0x0225	C8-03
0x0226	C8-04
0x0227	C8-05
0x0228	C8-06
0x0229	C8-07
0x022A	C8-08
0x022B	C8-09
0x022C	C8-10
0x022D	C8-11

Адрес	Параметр
0x022E	C8-12
0x022F	C8-13
0x0230	C8-14
0x0231	C8-15
0x0232	C8-16
0x0233	C8-17
0x0234	C8-18
0x0235	C8-19
0x0236	C8-20
0x0237	C8-21
0x0238	C8-22
0x0239	C8-23
0x023A	C8-24
0x023B	C8-25
0x023C	C8-26
0x023D	C8-27
0x023E	C8-28
0x023F	C8-29
0x0240	C8-30
0x0241	C5-08
0x0242	C3-05

Группа параметров D:

Адрес	Параметр
0x0280	D1-01
0x0281	D1-02
0x0282	D1-03
0x0283	D1-04
0x0284	D1-05
0x0285	D1-06
0x0286	D1-07
0x0287	D1-08

Адрес	Параметр
0x0288	D1-09
0x0289	D2-01
0x028A	D2-02
0x028B	D3-01
0x028C	D3-02
0x028D	D3-03
0x028E	D3-04
0x028F	D4-01

Адрес	Параметр
0x0290	D4-02
0x0291	D5-01
0x0292	D5-02
0x0293	D5-03
0x0294	D5-04
0x0295	D5-05
0x0296	D5-06

Группа параметров E:

Адрес	Параметр
0x0300	E1-01
0x0301	E1-02
0x0302	E1-03
0x0303	E1-04
0x0304	E1-05
0x0305	E1-06
0x0306	E1-07
0x0307	E1-08
0x0308	E1-09
0x0309	E1-10
0x030A	E1-11
0x030B	E1-12
0x030C	E1-13

Адрес	Параметр
0x030D	-
0x030E	E2-01
0x030F	E2-02
0x0310	E2-03
0x0311	E2-04
0x0312	E2-05
0x0313	E2-06
0x0314	E2-07
0x0315	E2-08
0x0316	E2-09
0x0317	E3-01
0x0318	E4-01
0x0319	E4-02

Адрес	Параметр
0x031A	E4-03
0x031B	E4-04
0x031C	E4-05
0x031D	E4-06
0x031E	E4-07
0x031F	E5-01
0x0320	E5-02
0x0321	E5-03
0x0322	E5-04
0x0323	E5-05
0x0324	E5-06

Группа параметров F:

Адрес	Параметр
0x0380	F1-01
0x0381	F1-02
0x0382	F1-03
0x0383	F1-04
0x0384	F1-05
0x0385	F1-06
0x0386	F1-07
0x0387	F1-08

Адрес	Параметр
0x0388	F1-09
0x0389	F1-10
0x038A	F1-11
0x038B	F1-12
0x038C	F1-13
0x038D	F2-01
0x038E	F3-01
0x038F	F4-01

Адрес	Параметр
0x0390	F4-02
0x0391	F4-03
0x0392	F4-04
0x0393	F5-01
0x0394	F5-02
0x0395	F6-01
0x0396	F7-01
0x0397	F1-14

Группа параметров H:

Адрес	Параметр
0x0400	H1-01
0x0401	H1-02
0x0402	H1-03
0x0403	H1-04
0x0404	H1-05
0x0405	H1-06
0x0406	H2-01
0x0407	H2-02
0x0408	H2-03
0x0409	H3-01
0x040A	H3-02

Адрес	Параметр
0x040B	H3-03
0x040C	H3-04
0x040D	H3-05
0x040E	H3-06
0x040F	H3-07
0x0410	H3-08
0x0411	H3-09
0x0412	H3-10
0x0413	H3-11
0x0414	H3-12
0x0415	H4-01

Адрес	Параметр
0x0416	H4-02
0x0417	H4-03
0x0418	H4-04
0x0419	H4-05
0x041A	H4-06
0x041B	H4-07
0x041C	H5-01
0x041D	H5-02
0x041E	H5-03
0x041F	H5-04
0x0420	H5-05

Группа параметров L:

Адрес	Параметр
0x0480	L1-01
0x0481	L1-02
0x0482	L2-01
0x0483	L2-02
0x0484	L2-03
0x0485	L2-04
0x0486	L2-05
0x0487	L2-06
0x0488	L3-01
0x0489	L3-02
0x048A	L3-03
0x048B	L3-04
0x048C	L3-05
0x048D	L3-06
0x048E	L3-07
0x048F	L3-08
0x0490	L4-01

Адрес	Параметр
0x0491	L4-02
0x0492	L4-03
0x0493	L4-04
0x0494	L4-05
0x0495	L5-01
0x0496	L5-02
0x0497	L5-03
0x0498	L6-01
0x0499	L6-02
0x049A	L6-03
0x049B	L6-04
0x049C	L6-05
0x049D	L6-06
0x049E	L7-01
0x049F	L7-02
0x04A0	L7-03
0x04A1	L7-04

Адрес	Параметр
0x04A2	L7-05
0x04A3	L7-06
0x04A4	L8-01
0x04A5	L8-02
0x04A6	L8-03
0x04A7	L8-04
0x04A8	L8-05
0x04A9	L8-06
0x04AA	L8-07
0x04AB	L8-08
0x04AC	L8-09
0x04AD	L8-10
0x04AE	L8-11
0x04AF	L8-12
0x04B0	L8-13
0x04B1	L8-14

Группа параметров 0:

Адрес	Параметр
0x0500	01-01
0x0501	01-02
0x0502	01-03
0x0503	01-04
0x0504	01-05

Адрес	Параметр
0x0505	02-01
0x0506	02-02
0x0507	02-03
0x0508	02-04
0x0509	02-05

Адрес	Параметр
0x050A	02-06
0x050B	02-07
0x050C	02-08
0x050D	02-09

Описание регистров см. в Руководстве по эксплуатации ПЧ ERMAN серии E-VC.

5.5 РЕГИСТР СОХРАНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Адрес	Параметр	Описание
0xFFFFD	ENTER	Команда сохранения всех параметров в энергонезависимой памяти

Запись произвольного значения по адресу 0xFFFFD приводит к сохранению всех ранее записанных параметров в энергонезависимой памяти ПЧ.

6 ПРИМЕРЫ КОМАНД

Ниже приводятся примеры команд чтения и записи в регистры ПЧ, а также диагностики состояния шины MODBUS. Обратите внимание, что длина и содержимое посылки могут изменяться в зависимости от команды и состояния ПЧ.

Пример 1. Считать регистры 0x68~0x6B с устройства с адресом 0x02:

Адрес	Функция	Адрес регистра		Кол-во регистров		CRC	
0x02	0x03	0x00	0x68	0x00	0x04	0x74	0x24

Ответ ПЧ:

Адрес	Функция	Длина ответа, байт	Содержимое регистра по адресу				CRC	
			0x0068	0x0069	0x006A	0x006B		
0x02	0x03	0x08	0x022B	0x0000	0x0000	0x0000	0x50	0x48

Ответ ПЧ при ошибке:

Адрес	Функция	Код ошибки	CRC	
0x02	0x83	0x03	0x74	0x24

Пример 2. Записать данные в регистры 0x87~0x88 устройства с адресом 0x01:

Адрес	Функция	Адрес регистра		Кол-во регистров		Кол-во байт	Данные регистра 0x87	
0x01	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	0x04	0x00	0x0A

Данные регистра 0x88		CRC	
0x00	0x00	0x1A	0x7A

Ответ ПЧ:

Адрес	Функция	Адрес регистра		Кол-во регистров		CRC	
0x01	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	0xF1	0xE1

Ответ ПЧ при ошибке:

Адрес	Функция	Код ошибки	CRC	
0x01	0x90	0x02	0xCD	0xC1

Пример 3. Команда сохранения параметров:

Адрес	Функция	Адрес регистра		Кол-во регистров		Кол-во байт	Данные		CRC	
0x01	0x10	0xFF	0xFD	0x00	0x01	0x02	0x00	0x00	0xBC	0xB2

Ответ ПЧ:

Адрес	Функция	Адрес регистра		Кол-во регистров		CRC	
0x01	0x10	0xFF	0xFD	0x00	0x01	0xBC	0xB2

Ответ ПЧ при ошибке:

Адрес	Функция	Код ошибки	CRC	
0x01	0x90	0x02	0xCD	0xC1

Пример 4. Команда диагностики:

Адрес	Функция	Подфункция диагностики		Тестовые данные		CRC	
0x01	0x08	0x00	0x00	0xA5	0x37	0xAA	0x8D

Ответ ПЧ:

Адрес	Функция	Подфункция диагностики		Тестовые данные		CRC	
0x01	0x08	0x00	0x00	0xA5	0x37	0xAA	0x8D

Ответ ПЧ при ошибке:

Адрес	Функция	Код ошибки	CRC	
0x01	0x89	0x01	0x86	0x50