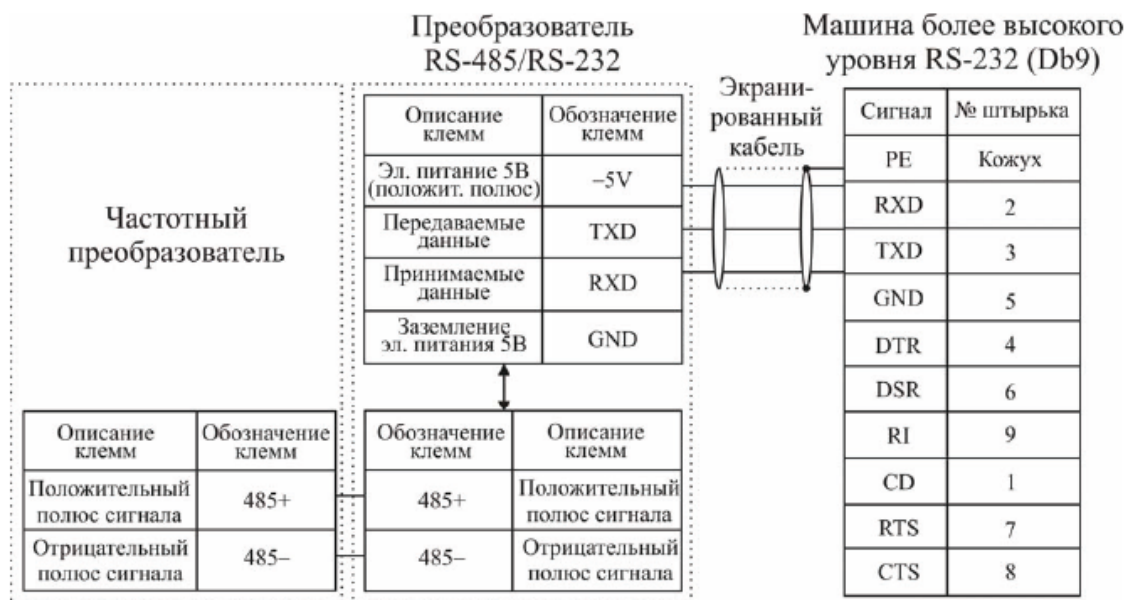


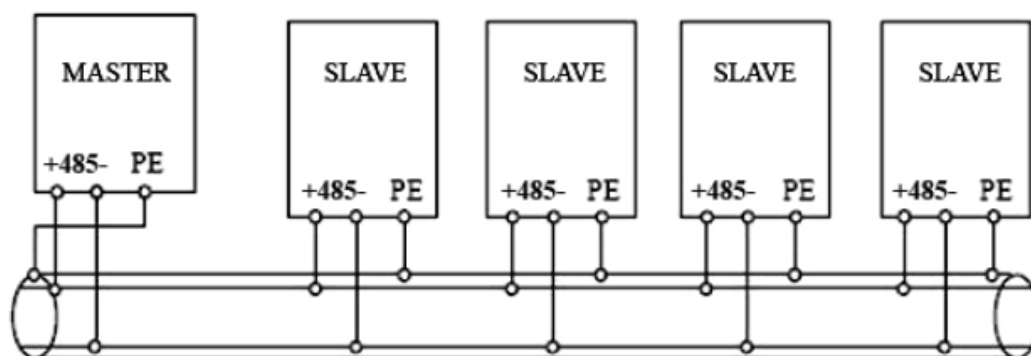
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ИНТЕРФЕЙС RS-485 (ПРОТОКОЛ MODBUS RTU)

Примечание: При управлении и передаче данных по интерфейсу RS-485 необходимо использовать экранированную витую пару длиной не более 1200 м (рекомендуемая длина линии связи – 0-50 м).

Организация сетевого обмена с использованием преобразователя интерфейсов RS-485/232:



Организация сетевого обмена с участием нескольких преобразователей:



Примечание: При организации сетевого обмена в качестве MASTER (главного устройства) может выступать как ПЛК, так и непосредственно один из ЧП.

Основные характеристики:

- Максимальное количество соединяемых в сеть преобразователей: 31 шт. (с однозначно определенным локальным адресом);
- Скорость обмена: 1200 б/с, 2400 б/с, 4800 б/с, 9600 б/с, 19200 б/с или 38400 б/с; приоритет: 9600 б/с;
- Форматы передачи данных:

1 стартовый бит – 8 информационных бит – 1 стоповый бит – проверка;

1 стартовый бит – 8 информационных бит – 1 стоповый бит – проверка нечетности;

1 стартовый бит – 8 информационных бит – 1 стоповый бит – проверка четности;

- Форматы передачи ошибки:

1 стартовый бит – 8 информационных бит – 1 стоповый бит – без проверки;

- Максимальная длина физической линии связи: 1200 м.

Описание протокола:

- Определение функции:

(1) - мониторинг состояния SLAVE-оборудования;

(2) - управление SLAVE-оборудованием;

(3) - чтение значений функциональных параметров SLAVE-оборудования;

(4) - установка значений функциональных параметров SLAVE-оборудования.

- Форма информационной посылки:

			PPO			
		PKW		PZD		
STX	ADR	PKE	PWE	PZD1 STW / ZSW	PZD2 HSW / HIW	BCC

STX: принимаемое сообщение;

ADR: адрес SLAVE машины;

PPO: обработка области памяти с константами (функциональными параметрами);

PKW: задание константы / значение константы;

PKE: управление константой;

PWE: значение константы;

PZD: обработка данных;

STW: управление;

ZSW: статус состояния;

HSW: значение задания;

HIW: фактическое значение;

BCC: XOR контрольная сумма.

Сообщение от MASTER к SLAVE:

STX	ADR	PKE	PWE	STW	HSW	BCC
1	1	2	2	2	2	1

Сообщение от SLAVE к MASTER:

STX	ADR	PKE	PWE	ZSW	HIW	BCC
1	1	2	2	2	2	1

STX (заголовок сообщения) – это заголовок блока данных, один байт. Значение символа – 2DH, используется в начале сообщения.

ADR – отдельный байт, который определяет координаты SLAVE машины. Форма следующая:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Передача	Не используются	Адрес
----------	-----------------	-------

Когда «передача» не 7, а 1 – это означает, что сообщение передается всем преобразователям в сети.

PKE – 16 байт, используется для управления установками констант преобразователя. Форма следующая:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RRC				0	PNU										

RRC – команда управления / команда ответа.

11 – всегда остается нулем 0.

PNU – число константы: от 0 до 156.

Константа RRC (от MASTER к SLAVE):

Код	Функция
0000 (команда от MASTER к SLAVE)	Отсутствие команды
0001 (команда от MASTER к SLAVE)	Чтение значения константы назначенного с помощью PNU
0010 (команда от MASTER к SLAVE)	Ввод константы в RAM назначенной с помощью PNU (не запоминать при отключении питания)
0100 (команда от MASTER к SLAVE)	Ввод констант в RAM и EEPROM назначенных с помощью PNU(запоминать при отключении питания)
1000 (команда от MASTER к SLAVE)	Проверка кода ошибки ЧП
0000 (ответ от SLAVE к MASTER)	Нет ответа
0001 (ответ от SLAVE к MASTER)	Завершение операции чтения, отправка обратно констант назначенных с помощью PNU (в зоне PWE)
0010 (ответ от SLAVE к MASTER)	Завершение операции ввода, отправка обратно RAM констант, назначенных с помощью PNU (в зоне PWE)
0100 (ответ от SLAVE к MASTER)	Завершение операции ввода, отправка обратно RAM и EEPROM констант, назначенных с помощью PNU(в зоне PWE)
1000 (ответ от SLAVE к MASTER)	Завершение проверки на ошибки, ЧП направляет обратно коды ошибки (в зоне PWE)
0111 (ответ от SLAVE к MASTER)	Команда MASTER отклонена, проверка не завершена (в зоне PWE): 0: нет ошибки; 1: неизменяемая (только для чтения) константа; 2: отказ в доступе, доступ к константе запрещен (константа скрыта или неактивна); 3: ограничение по значению константы; 4: ограничение PNU; 5: неправильно задана команда; 6-7: неактивно; 8: ошибка связи

Пояснения к ошибкам преобразователя:

- 0: нет ошибки;
- 1: перегрузка по току во время разгона;
- 2: перегрузка по току во время торможения;
- 3: перегрузка по току во время работы с постоянной выходной частотой;
- 4: перенапряжение при разгоне;
- 5: перенапряжение во время торможения;
- 6: перенапряжение во время работы с постоянной выходной частотой;
- 7: перенапряжение в остановленном режиме;
- 8: пониженное напряжение во время работы;
- 9: обрыв фазы на входе;
- 10: неисправность IGBT;
- 11: перегрев радиатора;
- 12: перегрузка преобразователя;
- 13: перегрузка двигателя;
- 14: внешняя неисправность;
- 15: контактор разомкнут;
- 16: ошибка индикации и определения тока;
- 17: ошибка связи между пультом управления и платой управления преобразователя;
- 18: ошибка сетевого обмена по интерфейсу RS-485;
- 19: неидентифицируемая системная ошибка;
- 20: неактивно.

PWE - отправка обратно соответствующей константы, кода ошибки в соответствии с командой PKE.

STW (символ управления) / **ZSW** (символ статуса состояния) – 16 бит, используются для управления работой преобразователя и ответа на эту команду.

Управление:

0	0	- команда «стоп», торможение в соответствии со временем торможения (уровень приоритета: средний);
	1	- команда допустима;
1		- неактивно;
2	0	- команда «инерционное торможение» (уровень приоритета: средний);
	1	- команда допустима;
3		- неактивно;
4	0	- команда «пуск» в прямом направлении запрещена;
	1	- команда «пуск» в прямом направлении разрешена;
5	0	- реверсивный «пуск» запрещен;
	1	- реверсивный «пуск» разрешен;
6	0	- шаговый режим запрещен;
	1	- шаговый режим разрешен;
7	0	- реверс в шаговом режиме запрещен;
	1	- реверс в шаговом режиме разрешен;
8	0	- перезагрузка при ошибке запрещена;
	1	- перезагрузка при ошибке разрешена;
9	0	- константа HSW запрещена;
	1	- константа HSW разрешена;
10		- неактивно;
11		- неактивно;
12	0	- символ управления запрещен;
	1	- символ управления разрешен;
13		- неактивно;
14		- неактивно;
15		- неактивно.

Статус состояния:

0	0	- местное управление преобразователем;
	1	- дистанционное управление преобразователем;
1	0	- рабочий режим преобразователя;
	1	- преобразователь остановлен;
2	0	- ошибок нет;
	1	- ошибка;

- | | | |
|----|----|--|
| 3 | 0 | - прямое вращение электродвигателя; |
| | 1 | - реверсивное вращение электродвигателя; |
| 4 | 0 | - напряжение на шине постоянного тока преобразователя в норме; |
| | 1 | - отклонение напряжения на шине постоянного тока от нормы; |
| 5 | 0 | - нет шагового режима работы; |
| | 1 | - шаговый режим работы; |
| 6 | 0 | - нет инерционного торможения; |
| | 1 | - режим инерционного торможения; |
| 7 | 0 | - нет торможения постоянным током; |
| | 1 | - режим торможения постоянным током; |
| 8 | 0 | - нет торможения с целью перезапуска преобразователя; |
| | 1 | - торможение преобразователя с целью перезапуска; |
| 9 | 0 | - нет разгона; |
| | 1 | - режим разгона; |
| 10 | 0 | - нет торможения; |
| | 1 | - режим торможения; |
| 11 | 0 | - нет ограничения перенапряжения снижением скорости; |
| | 1 | - есть ограничение перенапряжения снижением скорости; |
| 12 | 0 | - нет ограничения выходного тока снижением скорости; |
| | 1 | - есть ограничение выходного тока снижением скорости; |
| | 13 | - неактивно; |
| 14 | 0 | - нет аварийного сигнала; |
| | 1 | - аварийный сигнал из-за перегрузки по току и т. д.; |
| 15 | 0 | - выходная частота преобразователя соответствует опорной частоте; |
| | 1 | - выходная частота преобразователя не соответствует опорной частоте. |

HSW (задание) / **HIW** (фактическое значение) - 16 бит, задание опорной частоты преобразователя / фактическое значение выходной частоты преобразователя (соответственно). Шаг задания частоты - 0.01 Гц. Например, 29.85 Гц – это $29.85 \times 100 = 2985 = 0BA9H$.

BCC (контрольная сумма) - 16 бит, XOR (контрольная сумма) последних 10 байтов сообщения.

2D 01 0A 10 00 00 07 00 00 00 31	для прочтения значения константы P10;
2D 01 0B 10 00 00 07 00 00 00 30	для прочтения значения константы P11;
2D 01 0A 20 0A 00 07 00 00 00 0B	для изменения константы P10 (не запоминать при выключении питания), значение константы – 10;
2D 01 0A 20 11 00 07 00 00 00 10	для изменения константы P10 (запомнить при выключении питания), значение константы – 17;
2D 01 0A 20 20 00 07 00 00 00 21	для изменения константы P10 (не запоминать при выключении питания), значение константы – 32;
2D 01 0A 40 0A 00 07 00 00 00 6B	для изменения константы P10 (не запоминать при выключенном питании), значение константы – 10;
2D 01 0B 40 11 00 07 00 00 00 71	для изменения константы P11 (не запоминать при выключении питания), значение константы – 17;
2D 01 0B 40 20 00 07 00 00 00 40	для изменения константы P11 (запомнить при выключении питания), значение константы – 32;
2D 01 FF 8F 00 00 07 00 00 00 5B	проверка кода ошибки преобразователя;
2D 01 FF 0F 00 00 17 10 00 00 DB	прямой пуск преобразователя;
2D 01 FF 0F 00 00 27 10 00 00 EB	реверсивный пуск преобразователя;
2D 01 FF 0F 00 00 47 10 00 00 8B	прямой пуск преобразователя в шаговом режиме;
2D 01 FF 0F 00 00 87 10 00 00 4B	реверсивный пуск преобразователя в шаговом режиме;
2D 01 FF 0F 00 00 06 10 00 00 CA	торможение в соответствии с временем торможения;
2D 01 FF 0F 00 00 03 10 00 00 CF	инерционное торможение;
2D 01 FF 0F 00 00 07 11 00 00 CA	перезагрузка при ошибке;
2D 01 FF 0F 00 00 07 12 D0 07 1E	задание опорной частоты 20 Гц;
2D 01 FF 0F 00 00 07 12 88 13 52	задание опорной частоты 50 Гц;

07: функционирование преобразователя разрешено

A	41H	B	42H	C	43H
D	44H	E	45H	F	46H

