

## Optidrive E2. Описание регистров Modbus RTU.

### Общие положения

В этом документе подробно описан режим Modbus RTU, реализованный в частотных преобразователях Optidrive E2. Здесь дан адресный список для чтения и записи данных в/из Optidrive по протоколу Modbus RTU.

Обращаем ваше внимание на то, что когда в преобразователе E2 активизирован режим управления Modbus (P-36>0), сетевые функции Optibus будут отключены, т.е. невозможно будет использовать пульт дистанционного управления Optiport E2 и модуль Optistick.

Для управления и мониторинга привода по Modbus RTU должны быть корректно установлены следующие параметры:

P-12 (установите 3 для Modbus без управления разгоном/замедлением или 4 для Modbus с управлением разгоном/замедлением)

P-36 (коммуникационный адрес, скорость обмена и время сторожевого таймера)

P-15 (конфигурация дискретных и аналоговых входов)

Для мониторинга привода по Modbus RTU должны быть корректно установлены следующие параметры:

P-36 (коммуникационный адрес, скорость обмена и время сторожевого таймера)

P-15 (конфигурация дискретных и аналоговых входов)

Описание параметров см. в руководстве пользователя.

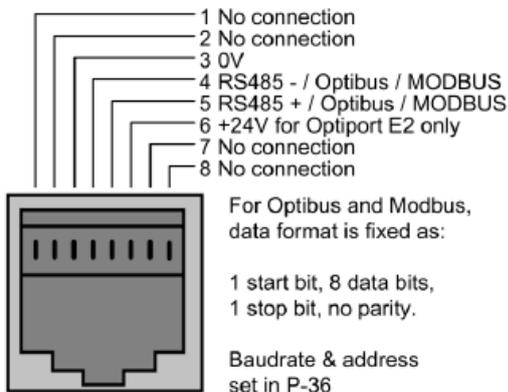
Сетевые шлюзы (Profibus, DeviceNet и Ethernet) так же могут использовать Modbus-интерфейс. В этом случае скорость передачи должна быть установлена 57кб/с.

### Спецификация Modbus RTU, реализованного в Optidrive E2

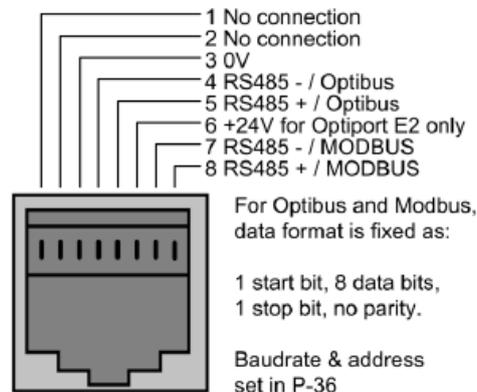
Протокол	Modbus RTU
Контрольная сумма	CRC
Скорость передачи	9600б/с, 19200 б/с, 38400 б/с, 57600 б/с, 115200 б/с (по умолчанию)
Формат данных	<b>8N1 - 1 start bit, 8 data bits, 1 stop bits, no parity.</b>
Физический сигнал	RS485 (2-проводный)

### Коммуникационный разъем RJ45

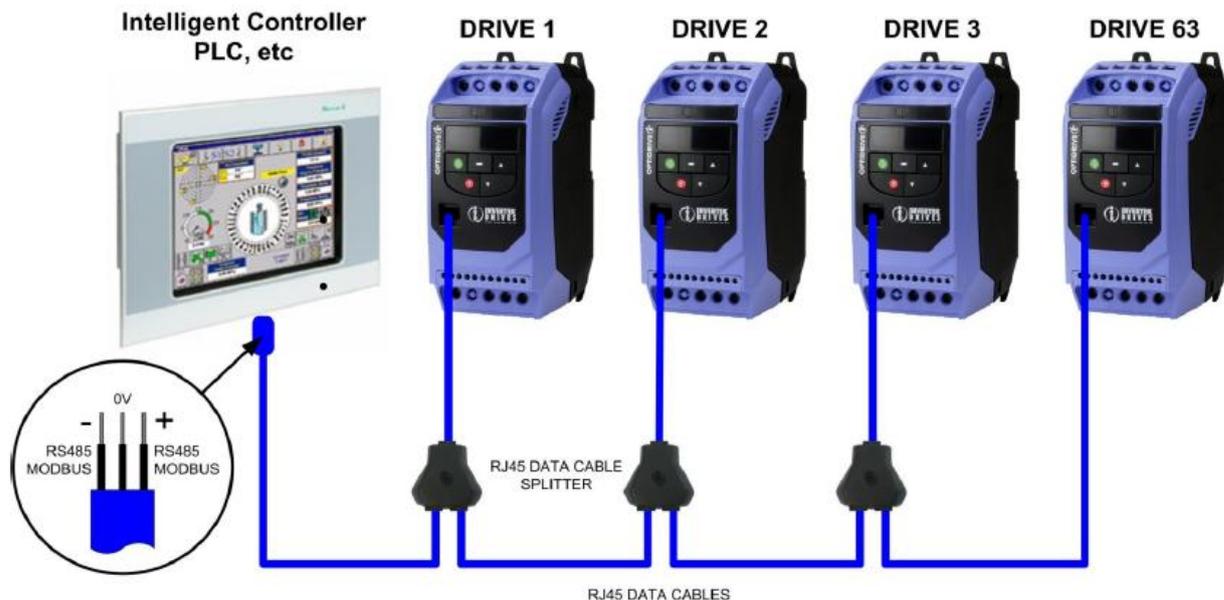
#### For drives with software V1.00 & V1.01



#### For drives with software V1.02 & later



## Типовая конфигурация MODBUS сети



## Адресный список

Таблица 1: Регистры состояния и управления

Регистр	Старший байт	Младший байт	Код команды	Тип
1*	Команда управления приводом		03, 06	Чтение/запись
2*	Задание скорости		03, 06	Чтение/запись
3*	Зарезервирован		03	Чтение
4*	Время разгона	Время торможения	03, 06	Чтение/запись
5*	Зарезервирован		03	Чтение
6*	Код ошибки	Статус привода	03	Чтение
7*	Скорость двигателя		03	Чтение
8*	Ток двигателя		03	Чтение
9*	Зарезервирован		03	Чтение
10	Зарезервирован		03	Чтение
11	Статус дискретных входов		03	Чтение
12	Идентификационный код привода		03	Чтение
13	Номинальная мощность		03	Чтение
14	Номинальное напряжение		03	Чтение
15	Версия ПО сигнального процессора		03	Чтение
16	Версия ПО ШИМ процессора		03	Чтение
17	Тип привода		03	Чтение
18	Зарезервирован		03	Чтение
19	Зарезервирован		03	Чтение
20	Сигнал на аналоговом входе 1		03	Чтение
21	Сигнал на аналоговом входе 2		03	Чтение

22	Заданная скорость	03	Чтение
23	Напряжение на шине DC	03	Чтение
24	Температура привода	03	Чтение
25 - 30	<i>Зарезервированы</i>	03	Чтение

\* Эти регистры также доступны при использовании сетевых шлюзов (PROFIBUS, DEVICENET, ETHERNET).

## Описание регистров состояния и управления

### Чтение и запись регистров

Регистр 1: Команда управления приводом

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Старший байт								Младший байт							

Бит 0: команда управления – 0: Стоп, 1: Пуск.

Бит 1: Запрос быстрого стопа - 1 разрешает торможение по 2-й рампе.

Бит 2: Запрос сброса привода - 1 выполняет сброс и деблокировку привода после аварийного отключения. Пользователь **должен** очистить этот бит после выполнения сброса.

Бит 3: Запрос остановки на выбеге - 1: команда остановки привода на свободном выбеге. Бит 3 имеет более высокий приоритет, чем бит 1 и бит 0 (бит 3>бит 1>бит 0). Например, если дана команда 0x0009, двигатель остановится на выбеге, а не запустится.

Примечание: Биты 0, 1 и 3 работают только, если P-31= 0 или 1. Иначе, функция Пуск/Стоп, контролируется с управляющих терминалов. Функция Сброс (бит 2) работает всегда при активном режиме управления Modbus (P-12=3 или 4).

Регистр 2: Задание скорости

Значение этого регистра определяет заданную частоту привода. Данные ввода – 16-битное целое число, включая один разряд после запятой. Например, значение 500 представляет 50.0Гц, значение 123 дает 12.3Гц. Чтобы получить отрицательное задание скорости, надо записать отрицательное число в этот регистр. Например, -1(0xFFFF) даст -0.1Hz. -234(0xFF16) даст -23.4Hz.

Диапазон ввода от -5000 (0 для однофазных приводов) до +5000, однако выходная частота будет ограничена максимальной скоростью, заданной в P-01.

Регистр 4: Управление временем разгона/торможения

Этот регистр определяет время разгона и торможения привода. Пользователь может делать запись в этот регистр только когда P-12 = 4. Диапазон ввода от 0 до 60000 (от 0.00 сек до 600.00 сек)

### Регистры только для чтения

Регистр 6: Состояние привода и код ошибки

Старший байт передает код ошибки привода. (Валидно при аварийном отключении привода, см. приложение). Младший байт передает состояние привода (0: привод остановлен, 1: привод работает, 2: аварийная блокировка привода)

Регистр 7: Информация о скорости двигателя

Регистр передает информацию о текущей скорости двигателя. Данные представлены в виде 16-битного целого числа, включая один разряд после запятой. Например, значение 123 представляет 12.3Гц. Значение -234 (0xFF16) представляет -23.4Гц.

Регистр 8: Ток двигателя

Регистр передает информацию о текущем выходном токе привода. Данные представлены в виде 16-битного целого числа, включая один разряд после запятой. Например, 156 = 15.6А, 12 = 1.2А.

Регистр 11: Статус дискретных входов

Значение этого регистра представляет текущее состояние дискретных входов частотного преобразователя (Дискретные входы 1 - 4). Младший бит отображает состояние дискретного входа 1.

Регистр 12: Идентификационный код привода

Значение этого регистра содержит специфические данные о модели привода. Не рекомендуется использовать этот регистр.

Регистр 13: Номинальная мощность

Этот регистр предоставляет информацию о номинальной мощности привода, значение (KW) которого включает две цифры после запятой.

Регистр 14: Номинальное напряжение

Этот регистр предоставляет информацию о номинальном входном напряжении привода: 230 = 230В; 400 = 400В; 460 = 460В

Регистр 15: Версия ПО сигнального процессора

Этот регистр предоставляет информацию о версии программного обеспечения сигнального процессора привода. Значение включает два знака после запятой, так например: 100 = V1.00.

Регистр 16: Версия ПО ШИМ процессора

Этот регистр предоставляет информацию о версии программного обеспечения ШИМ процессора привода. Значение включает два знака после запятой, так например: 100 = V1.00.

Регистр 17: Тип привода

Значение этого регистра отображает код типа привода.

Регистр 20: Сигнал на аналоговом входе 1

Этот регистр отображает текущее значение на аналоговом входе 1 после масштабирование и смещения. Значение 4096 = 100%.

Регистр 21: Сигнал на аналоговом входе 2

Этот регистр отображает текущее значение на аналоговом входе 2 после масштабирование и смещения. Значение 4096 = 100%.

Регистр 22: Заданная скорость

Этот регистр отображает текущее значение заданной скорости привода. Данные в Гц с одной цифрой после запятой (т.е. 234 = 23.4Гц)

Регистр 23: Напряжение на шине DC

Этот регистр отображает текущее значение напряжения в Вольтах в звене постоянного тока привода.

Регистр 24: Температура привода

Этот регистр содержит информацию об измеренной температуре привода. Данные – целое число в градусах Цельсия.

Таблица 2: Регистры параметров

(Поддержка команд 03 и 06)

Адр.	Пар.	Описание	Диапазон	Формат данных
129	01	Ограничение максимальной скорости	0 ... 50 * P-09	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
130	02	Ограничение минимальной скорости	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
131	03	Время ускорения	0 ... 60000	300=3.00 сек
132	04	Время торможения	0 ... 60000	300=3.00 сек
133	05	Выбор режима останова	0 ... 2	0: Останов по рампе 1: Свободный выбег 2: Останов по рампе
134	06	Оптимизация энергопотребления	0, 1	0: Выключено 1: Включено
135	07	Номинальное напряжение двигателя	0, 20 ... 250 V 0, 20 ... 500 V	
136	08	Номинальный ток двигателя	Зависит от модели	300=30.0A
137	09	Номинальная частота двигателя	25 ... 500	Ед. изм. Гц
138	10	Номинальная скорость двигателя	0 ... синхр. скорости	Макс. значение равно синхронной скорости 1 2-полюсного мотора
139	11	Подъем напряжения	Габ.1 - 0...200 Габ.2 - 0...150 Габ.3 - 0...100	100 = 10.0%
140	12	Источник управления приводом	0 ... 6	0: Терминальный режим 1: Клавиатурное управление (только вперед) 2: Клавиатурное управление (вперед и назад) 3: Управление Modbus с внутренней рампой разгона/замедления 4: Управление Modbus с регулируемой рампой разгона/замедления 5: ПИ-регулирование 6: ПИ-регулирование со сложением с аналоговым входом1
141	13	Список ошибок		Запоминаются последние 4 ошибки
142	14	Код доступа к расширенному меню	0 ... 9999	
143	15	Выбор функции дискретного входа	0 ... 12	См. руководство пользователя
144	16	Формат аналогового входа	0 ... 6	0: 0...10V 1: b 0...10V 2: 0...20mA 3: t 4...20mA 4: r 4...20mA 5: t 20...4mA 6: r 20...4mA
145	17	Выбор частоты коммутации	0 ... 5	0 = 4KHz, 1 = 8KHz, 2 = 12KHz 3 = 16KHz, 4 = 24KHz, 5 = 32KHz
146	18	Выбор функции выходного реле	0 ... 7	См. руководство пользователя
147	19	Лимит для выходного реле	0 ... 1000	100 = 10.0%
148	20	Предустановленная скорость 1	-P-01 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
149	21	Предустановленная скорость 2	-P-01 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)

150	22	Предустановленная скорость 3	-P-01 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
151	23	Предустановленная скорость 4	-P-01 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
152	24	Второе время торможения (быстрый стоп)	0 ... 25000	250 = 25.0 сек
153	25	Выбор функции аналогового выхода	0 ... 9	См. руководство пользователя
154	26	Полоса пропускаемой частоты	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
155	27	Пропуск частоты	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
156	28	Напряжение средней точки характеристики V/F	0 ... P-07	100 = 100V
157	29	Частота средней точки характеристики V/F	0 ... P-09	50 = 50Hz
158	30	Выбор функции перезапуска в терминальном режиме управления	0 ... 6	0: Edgr-r 1: Auto_0 2...6: Auto_1 ... Auto_5
159	31	Выбор режима перезапуска при клавиатурном управлении	0 ... 3	См. руководство пользователя
160	32	Торможение постоянным током при останове	0 ... 250	250 = 25.0 сек
161	33	Подхват налету (для габаритов 2 и 3). Торможение постоянным током при старте (для габарита 1)	0 или 1	
162	34	Включение тормозного ключа (для габаритов 2 и 3)	0 ... 2	См. руководство пользователя
163	35	Масштабирование аналогового входа	0 ... 5000	100 = 10.0%
164	36	Коммуникационный адрес привода	0 ... 63	
		Включение Modbus / скорость передачи данных	1 ... 6	1 = Optibus с фикс. скоростью 2 = 9K6 3 = 19K2 4 = 38K4 5 = 57K6 6 = 115K2
		Сторожевой таймер	0 ... 8	См. руководство пользователя
165	37	Определение кода доступа к расширенному меню	0 ... 999	
166	38	Блокировка параметров	0 или 1	0: Не заблокированы 1: Блокированы
167	39	Смещение аналогового входа	-5000 ... 5000	100 = 10.0%
168	40	Масштабирующий коэффициент дисплея	0 ... 6000	100 = 0.100
169	41	Коэффициент пропорционального усиления	1 ... 300	10 = 1.0
170	42	Постоянная времени интегрирования	0 ... 300	10 = 1.0 сек
171	43	Режим ПИ-регулирования	0 или 1	См. руководство пользователя
172	44	Выбор задания ПИ-регулятора	0 или 1	См. руководство пользователя
173	45	Цифровое задание ПИ-регулятора	0 ... 1000	100 = 10.0%
174	46	Выбор источника обратной связи	0 ... 3	См. руководство пользователя
175	47	Формат второго аналогового входа	0 ... 5	0: 0...10V 1: 0...20mA 2: t 4...20mA 3: r 4...20mA 4: t 20...4mA 5: r 20...4mA

## Приложение

## Информация о кодах ошибок привода в регистре 6

Код ошибки	Индикация	Описание
0x00	STOP	Нет ошибок. Когда сигнала разрешения нет, будет индикация STOP, при работе привода будет другая индикация
0x01	OI-b	Короткое замыкание в цепи тормозного резистора
0x02	OL-br	Перегрузка тормозного резистора
0x03	O-I	Перегрузка по току на выходе привода. Превышение нагрузки двигателя. Перегрев радиатора привода
0x04	I.t-trP	I*t перегрузка (электронная тепловая защита)
0x05	PS-trP	Ошибка в силовой цепи привода
0x06	O.Uo It	Перенапряжение на шине постоянного тока
0x07	U.Uo It	Останов по пониженному напряжению
0x08	O-t	Останов по превышению температуры.
0x09	U-t	Останов по переохлаждению
0x0A	P-dEF	Загружены параметры по умолчанию
0x0B	E-tr iP	Внешняя ошибка
0x0C	SC-trP	Ошибка коммуникации
0x0D		Зарезервирован
0x0E	P-LOSS	Отсутствие фазы питающего напряжения
0x0F	SPI n-F	Ошибка синхронизации с вращающимся двигателем
0x10	th-FLt	Повреждение термистора на радиаторе привода
0x11	dAtA-F	Сбой внутренней памяти
0x12	4-20 F	Аналоговый сигнал 4...20 мА выходит из этого диапазона

## Пример:

Чтение данных из регистра 6 (код ошибки) привода с адресом 1 по Modbus RTU:

Запрос: [01] [03] [00] [05] [00] [01] [94] [0B]  
(Адр. привода) (Команда) (Старт. адрес регистра) (Кол-во регистров) (контр. сумма)

Ответ: [01] [03] [02] [00] [00] [B8] [44]  
(Адр. привода) (Команда) (Кол-во байт данных) (Данные) (контр. сумма)

Заметьте, что фактический стартовый адрес регистра 6, а не 5. Все данные в [] в 8-битном HEX-формате.

Запись команды ПУСК в регистр 1 (допустим P-12 = 3, P-15 = 0 и дискретный вход 1 замкнут):

Запрос: [01] [06] [00] [00] [00] [01] [48] [0A]  
 (Адр. привода) (Команда) (Адрес регистра) (Данные) (контр. сумма)

Ответ: [01] [06] [00] [00] [00] [01] [48] [0A]  
 (Адр. привода) (Команда) (Адрес регистра) (Данные) (контр. сумма)

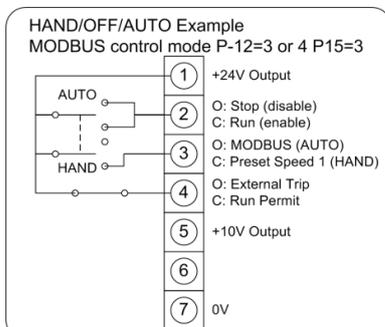
Заметьте, что фактический адрес регистра 1 записан как 0. Все данные в [] в 8-битном HEX-формате.

### Конфигурация аналоговых и дискретных входов при управлении по MODBUS (P12 = 3 или 4)

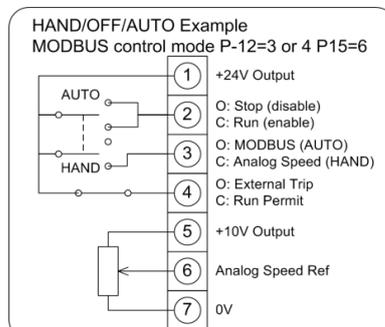
Следующая таблица определяет функциональность дискретных входов, когда привод находится в режиме управления Modbus:

P-15	Дискретный вход 1 (Т2)	Дискретный вход 2 (Т3)	Дискретный вход 3 (Т4)	Аналоговый вход (Т6)	Комментарий
0...2, 4, 5, 8...12	О: Стоп (запрет работы) С: Работа (разрешение)	Нет функции	Нет функции	Нет функции	Команды СТАРТ и СТОП по RS-485. Дискр. вход 1 должен быть замкнут
3 <sup>1)</sup>	О: Стоп (запрет работы) С: Работа (разрешение)	О: Мастер-частота С: Предустановл. скорость 1	Вход внешней ошибки: О: ошибка С: работа	Нет функции	К входу 3 возможно подключение внешнего термистора (PT100)
6 <sup>1)</sup>	О: Стоп (запрет работы) С: Работа (разрешение)	О: Мастер-частота С: Задание с аналог. входа1	Вход внешней ошибки: О: ошибка С: работа	Аналоговый вход 1. Задание скорости	Задание скорости, команды СТАРТ и СТОП по RS-485. Автозапуск привода, если дискр. вход 1 замкнут, зависит от P-31.
7 <sup>1)</sup>	О: Стоп (запрет работы) С: Работа (разрешение)	О: Мастер-частота С: Задание скорости с клавиатуры	Вход внешней ошибки: О: ошибка С: работа	Нет функции	

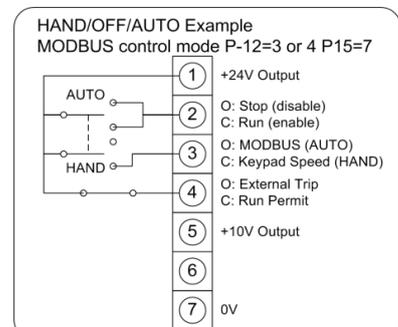
### Примеры подключения



AUTO – Скорость задается по MODBUS  
 HAND – Предустановленная скорость 1



AUTO – Скорость задается по MODBUS  
 HAND – Скорость задается потенциометром



AUTO – Скорость задается по MODBUS  
 HAND – Скорость задается кнопками панели

**Регистры, отличающиеся в Optidrive E2 Single Phase**

Адр.	Пар.	Описание	Диапазон	Формат данных
134	06	Зарезервирован		
148	20	Предустановленная скорость 1	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
149	21	Предустановленная скорость 2	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
150	22	Предустановленная скорость 3	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
151	23	Предустановленная скорость 4	0 ... P-01	Внутреннее значение (3000 = 50.0Hz)
160	32	Подъем частоты	0 ... P-09	50 = 50 Гц
161	33	Время подъема	0 ... 150 сек	100 = 10.0 сек