

ПЧ STV600

Управление по шине Modbus

Руководство по настройке



Ноябрь, 2024

Информация, представленная в настоящем документе, содержит общие описания и / или технические характеристики продукции. Настоящая документация не предназначена для замены и не должна использоваться для определения пригодности или надежности продуктов для конкретных пользовательских применений. Обязанностью любого пользователя или интегратора является проведение надлежащего и полного анализа рисков, оценки и тестирования продукции в отношении конкретного применения или использования. Ни Systeme Electric, ни какие-либо из его филиалов или дочерних компаний не несут ответственности за неправильное использование информации, содержащейся в настоящем документе. Если у Вас возникли какие-либо предложения по улучшению работы продукта или внесению правок, либо Вы обнаружили какие-либо ошибки в настоящей документации, сообщите нам об этом.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления пользователя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления продукции с целью улучшения его технических свойств.

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме и какими-либо средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без письменного разрешения Systeme Electric.

При установке и использовании продукции необходимо соблюдать все соответствующие государственные, региональные и местные правила техники безопасности. Из соображений безопасности и для обеспечения соответствия задокументированным системным данным, любые ремонтные работы в отношении продукции и ее компонентов должен выполнять только производитель.

При использовании продукции, в соответствии с соблюдением требований по технической безопасности, пользователь обязан соблюдать соответствующие применимые инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения Systeme Electric или одобренного программного обеспечения при использовании наших аппаратных продуктов может привести к травмам, причинению вреда или неправильным результатам работы продукции.

Несоблюдение изложенной в настоящем документе информации может привести к травмам или повреждению оборудования.

© [2024] Systeme Electric. Все права защищены.

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Назначение документа | 4 |
| Корректная реализация шины Modbus | 4 |
| Топология шины Modbus | 4 |
| Многоточечное подключение | 5 |
| Соединение COMMON и защитной земли | 5 |
| Терминаторы | 6 |
| Поляризация | 6 |
| Кабель | 6 |
| Дополнительное высокочастотное заземление | 6 |
| Схема подключения ПЧ STV600 к шине Modbus | 7 |
| Функции Modbus STV600 | 7 |
| Адресация регистров ПЧ | 8 |
| Настройка ПЧ для управления по коммуникационной шине | 9 |
| Регистры для управления ПЧ | 10 |
| Управление ПЧ по Modbus | 10 |
| Часто Задаваемые Вопросы по Modbus | 11 |

Назначение документа

В данном документе приведены рекомендации по корректной реализации шины Modbus, подключению ПЧ STV600 к шине Modbus и управлению ПЧ по коммуникационной шине.

Корректная реализация шины Modbus

Рекомендации по реализации шины опубликованы на сайте www.modbus.org.

Это сайт независимых пользователей и производителей средств автоматизации. Рекомендации выработаны на основе многолетнего опыта использования стандарта Modbus.

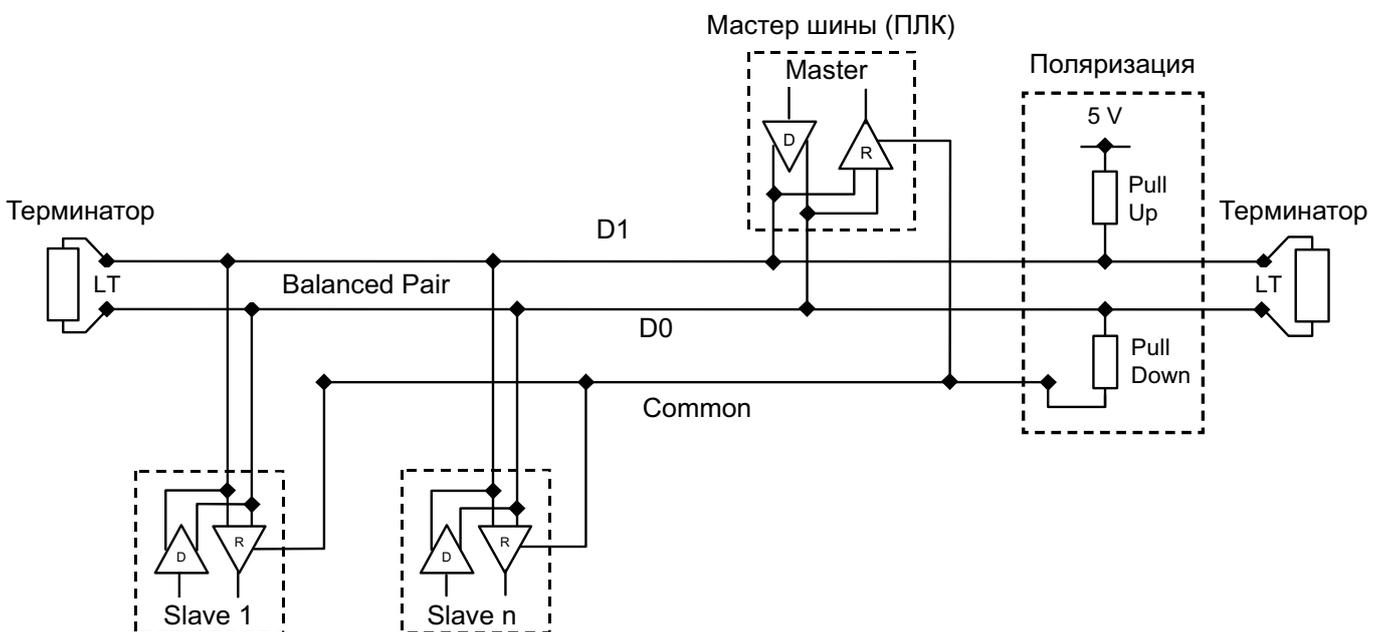
Рекомендации приведены в документе MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02.

Вы можете скачать документ с сайта: <https://modbus.org/specs.php>

Топология шины Modbus

В общем случае шина Modbus – трехпроводная. Два провода предназначены для передачи информационных сигналов. Третий провод COMMON объединяет общие точки (точки 0 В) Modbus-устройств.

На стр.22 MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02 изображена схема 2-х проводной шины Modbus:



Обратите внимание:

- Топология Modbus – шина. Не звезда! При этом допускаются отводы от одной точки подключения к шине к нескольким устройствам Modbus. Но длина отводов ограничена.

См. стр.27:

The derivations must be short, never more than 20m. If a multi-port tap is used with n derivations, each one must respect a maximum length of 40m divided by n.

Отводы должны быть короткими, не более 20 м. Если используется многопортовый ответвитель с n отводами, каждый из них должен соответствовать максимальной длине 40 м, деленной на n.

- По краям шины установлены два терминатора. Без терминаторов при передаче импульсных сигналов в шине присутствуют отраженные сигналы, которые вызывают сбой коммуникации.

Терминаторы представляют собой оконечную нагрузку линии около каждого из 2 концов шины.

Важно, чтобы терминаторы были размещены на обоих концах шины, поскольку распространение сигнала является двунаправленным – от мастера шины (ПЛК) к Modbus-slave устройствам и наоборот. Не допускается размещать более 2 терминаторов на одной пассивной сбалансированной паре D0-D1. Никогда не размещайте терминатор на ответвляющем кабеле.

- Поляризация.

При отсутствии передачи данных по сбалансированной паре RS-485 внешние помехи могут вызывать ложные сигналы на шине или даже перенапряжение. Перенапряжение может вызвать повреждение микросхемы приемопередатчика RS-485. Для исключения таких ситуаций используется поляризация шины.

Если одному или нескольким устройствам на шине требуется поляризация, одна пара резисторов должна быть подключена к сбалансированной паре RS-485:

- подтягивающий резистор к напряжению 5 В на цепи D1,
- подтягивающий резистор к общей цепи на цепи D0.

Значение этих резисторов должно быть между 450 Ом и 650 Ом. Применение резисторов 650 Ом может увеличить количество устройств на последовательной шине.

Поляризация должна быть реализована в одном месте для всей последовательной шины.

- Объединение COM (провод COMMON)

Приемопередатчик RS-485 ПЧ STV600 не имеет гальванической развязки от сети. Поэтому общие точки (клемма COM) ПЧ STV600 Hertz должны быть объединены в случае подключения к шине нескольких ПЧ.

Если порт Modbus ПЛК не имеет также гальванической развязки от сети – тогда общая точка (0 В) также должна быть соединена с COMMON.

Многоточечное подключение

В разделе 3.4 Multipoint System requirements (см. стр.27) приведены требования к многоточечному подключению.

Соединение COMMON и защитной земли

В одной точке провод COMMON должен быть подключен к защитной земле (защитной шине PE).

Терминаторы

См. раздел 3.4.5 Multipoint System requirements:

- При поляризации шины – RC -Терминатор, 120 Ом + 1 нФ.
- Без поляризации: 150 Ом.

Поляризация

См. раздел 3.4.6 Multipoint System requirements, см. стр.25: Резисторы 450..650 Ом.

Поляризация позволяет при отсутствии обмена по шине обеспечить отсутствие перенапряжений и ложных сигналов на входах D1/D0 из-за помех.

Кабель

См. стр.32 Multipoint System requirements.

Кабель должен быть экранированным, две витые пары, категории не менее 5е. На одном конце каждого кабеля его экран должен быть подключен к защитному заземлению. Рекомендуемое сечение: 24 AWG. Волновое сопротивление кабеля должно быть более 100 Ом.

Кабель должен быть экранированный, цельный. Не должны быть подключений экранированным кабелем до клеммника, а с клеммника до ПЧ – обычными проводами (или экранированными).
КАБЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЦЕЛЬНЫМ!

Дополнительное высокочастотное заземление

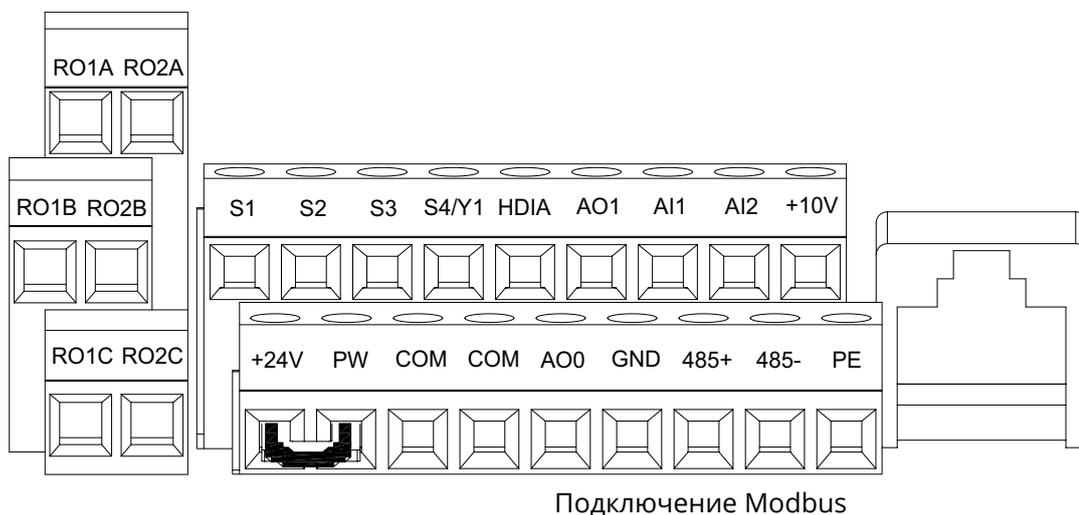
Рекомендуется использовать дополнительное высокочастотное заземление максимально коротким отрезком оплетки экранированного кабеля – параллельно основному кабелю заземления (подключение корпуса ПЧ к защитной шине PE).

Схема подключения ПЧ STV600 к шине Modbus

Ниже приведена схема шины Modbus, к которой подключены ПЧ STV600 и один ПЛК.

Обратите внимание: встроенный терминатор ПЧ отключен (DIP-переключатель J8). На обоих концах шины установлены 2 терминатора: резисторы 150 Ом.

Подключение ПЧ STV600 к шине Modbus осуществляется на контрольном клеммнике ПЧ, клеммы 485+ и 485-. Общий провод COMMON подключен к клемме GND ПЧ.



Функции Modbus STV600

ПЧ STV600 поддерживает следующие стандартные функции Modbus:

- 03H, чтение N слов (Word) (до 16 слов);
- 06H, запись слова (Word);
- 10H, запись N слов (Word) (до 16 слов).

Адресация регистров ПЧ

В этом разделе описывается определение адресов переменных ПЧ. Адреса переменных используются для управления, получения информации о состоянии и настройки соответствующих параметров ПЧ.

Некоторые переменные не могут быть изменены. Обратите внимание на обозначение параметра в колонке «Изм.» в таблице список параметров:

| Код | Наименование | Описание | Зав. знач. | Изм. |
|-------------------|------------------|--|------------|------|
| Группа P10 | | | | |
| P10.01 | Выбор памяти ПЛК | 0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью о сбоях питания | 0 | ○ |

Символы в таблице функций в столбце «Изм.» обозначают следующее:

" ☆ ": указывает, что значение параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в остановленном или работающем состоянии, то есть не зависят от наличия команды СТАРТ на ПЧ;

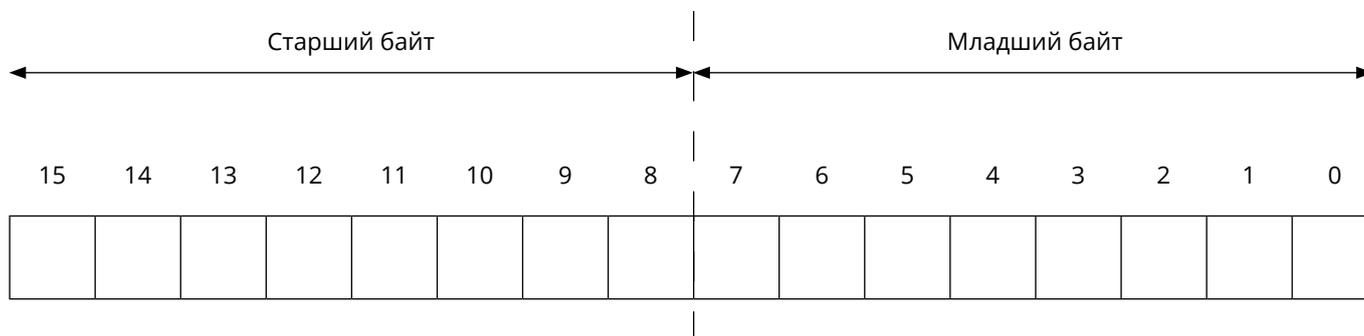
" ★ ": указывает, что значение параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в состоянии RUN (подана команда СТАРТ);

" ● ": указывает, что значение параметра не может быть изменено;

" * ": указывает, что производитель запретил изменение значения параметра.

Адрес параметра состоит из двух байтов:

MSB (старший байт) и LSB (младший байт)



MSB находится в диапазоне от 00hex до FFhex, LSB также находится в диапазоне от 00hex до FFhex.

Обозначение параметра состоит из двух частей: Pxx.yy.

xx соответствует MSB, yy соответствует LSB.

MSB - это 16-ричное значение номера группы перед точкой, а LSB - это 16-ричное значение номера после точки.

В качестве примера возьмем параметр P05.06:

номер группы 05, то есть старший байт адреса параметра - шестнадцатеричное значение 05; а число за точкой — 06, то есть младший байт — это шестнадцатеричное значение 06.

Таким образом, адрес функционального кода равен 0506hex (шестнадцатеричное значение).

Для P10.01: адрес параметра 0A01hex.

Энергонезависимая память EEPROM имеет ограниченное число циклов записи. Для увеличения срока жизни EEPROM в процессе работы рекомендуется записывать значения параметров в оперативную память, а не в EEPROM – если не требуется сохранять значения параметров после выключения питания.

Для этого нужно изменить старший бит старшего байта адреса с 0 на 1.

Пример: параметр P00.07:

если нужно записать значение параметра в оперативную память, то адресом параметра P00.07 является значение 8007h. После выключения питания записанное значение не сохранится и заменится значением параметра из EEPROM. Данный адрес актуален только для записи значения параметра в оперативную память, но не для чтения.

Для чтения параметра P00.07 нужно по-прежнему использовать адрес 0007h.

Настройка ПЧ для управления по коммуникационной шине

Для управления по коммуникационной шине Modbus канал управления ПЧ должен быть настроен как показано ниже:

P00.01 Выбор команды «Пуск» = 2: Коммуникационная шина

P00.02 Команда «Пуск» через протокол связи = 0: Modbus

Для задания частоты по коммуникационной шине канал задания ПЧ должен быть настроен как показано ниже:

P00.06 Выбор задания частоты A= 8: Modbus communication

P00.09 Комбинация режимов задания = 0

Коммуникационные параметры ПЧ настраиваются в параметрах группы P14:

P14 Протокол связи

| Параметр | Обозначение | Значения | Зав. Знач. | Изм. |
|----------|--------------------------------------|--|------------|------|
| P14.00 | Адрес локальной Связи (Адрес Modbus) | 1 ~ 247 | 1 | ☆ |
| P14.01 | Скорость передачи данных в бодах | Скорость обмена Бит/с (BPS) 0: 1200 BPS 1: 2400 BPS 2: 4800 BPS 3: 9600 BPS 4: 19200 BPS 5: 38400 BPS 6: 57600 BPS 7: 115200 BPS | 4 | ☆ |
| P14.02 | Проверка битов данных | 0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Четная проверка (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Четная проверка (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU | 3 | ☆ |
| P14.03 | Задержка ответа на связь | 0 мс ~ 200 мс | 5 | ☆ |
| P14.04 | Время ожидания Связи (таймаут) | 0.0 (отключено), 0.1 с ~ 60.0 с | 0.0 | ☆ |

Адрес Modbus (P14.00) каждого Modbus-slave устройства (ПЧ) должен быть уникальным. Мастер шины (ПЛК) не имеет адреса.

Скорость обмена (P14.01) и формат данных (P14.02) должны быть одинаковыми для всех устройств на шине.

Регистры для управления ПЧ

Слово управления: адрес слова управления: 2000h (16-ричный формат)

| Значение | Описание |
|----------|---------------------------|
| 0001 | старт вперед |
| 0002 | реверс |
| 0003 | толчок вперед |
| 0004 | толчок реверс |
| 0005 | торможение по рампе |
| 0006 | торможение выбегом |
| 0007 | сброс ошибки |
| 0008 | останов толчкового режима |

Уставка частоты для передачи по коммуникационной шине записывается в ячейку с адресом 2001h: Уставка по коммуникационной шине.

Диапазон допустимых значений уставки: 0~Fmax [P00.03] (десятичный формат). Unit = 0.01 Гц.

Значение уставки по коммуникационной шине может быть задано в диапазоне 0..50 Гц (при заводском значении параметра P00.03). При попытке задать уставку вне этого диапазона ПЧ возвратит код ошибки 86h/03 (значение за пределами диапазона).

При этом нужно учесть, что диапазон рабочих частот (скоростей) ограничен параметрами [P00.05.. P00.04]. Иными словами, Вы можете записать уставку частоты 50 Гц, но при P00.04=35 Гц частота вращения будет равна 35 Гц.

Для контроля состояния ПЧ используется слово состояния:

Слово состояния: (только чтение)

| Адрес слова состояния (16-ричный формат) | Значение и описание |
|--|-----------------------------------|
| 2100 | 0001: вперед |
| | 0002: реверс |
| | 0003: стоп |
| | 0004: авария |
| | 0005: недонапряжение |
| | 0006: предварительное возбуждение |

Управление ПЧ по Modbus

Для запуска механизма нужно подать на ПЧ команду СТАРТ ВПЕРЕД и задать уставку частоты:

Записать в 2000h (16-ричный формат) значение 0001.

Записать в 2001h (16-ричный формат) значение уставки частоты: 5000 (1388 16-ричный формате) при заводских значениях P00.03, P00.04, P00.05 соответствует 50 Гц.

Для останова механизма нужно подать на ПЧ команду Торможение по рампе:

Записать в 2000h (16-ричный формат) значение 0005.

Для контроля состояния ПЧ необходимо читать слово состояния по адресу 2100h (16-ричный формат).

Часто Задаваемые Вопросы по Modbus

Рекомендации по корректной реализации – это рекомендации System Electric?

Нет. Это рекомендации международного сообщества пользователей и производителей автоматизации, использующих стандарт Modbus.

Использую короткий кабель. Нужен ли терминатор в этом случае?

Да, нужен. И не один терминатор, а два терминатора. Понятие «короткий» - субъективное. Отраженные сигналы могут быть при любой длине шины.

Нет коммуникации между ПЛК и ПЧ – в чем причина?

Проверьте настройки обмена (скорость, формат данных, адресацию).



Подробнее о компании
www.systeme.ru

Контактные данные

АО «Систэм Электрик»

Адрес: Россия, 127018, г. Москва,
ул. Двинцев, д. 12, корп.1, здание «А»
Тел.: +7 (495) 777 99 90
E-mail: support@systeme.ru

ООО «Систэм Электрик БЛР»

Адрес: Беларусь, 220007, г. Минск,
ул. Московская, д. 22-9
Тел.: +375 (17) 236 96 23
E-mail: support@systeme.ru