



“ВОСЬМИКРУТ HD”

Обновлённый моторный контроллер на базе PIC18F1330 Описание управления по интерфейсу RS-232 для ПО Ver. 03 (версия описания 6)

Настройки интерфейса.

Применяется трёхпроводный (RxD, TxD, GND) интерфейс (полный-дуплекс) через гальваническую развязку. Физически соединение плат моторного и управляющего контроллеров производится двумя витыми парами (или шлейфами), образующих независимые токовые петли.

Параметры:

- скорость передачи 2400 бод
- длина данных 8бит
- 1 стоповый бит
- без контроля чётности
- без контроля потока

Управление и передача информации осуществляется с помощью стандартных символов ASCII кода.

Приём информации с мотор-контроллера.

Передача данных с мотор-контроллера представляет собой строку состояния из последовательных ASCII кодов символов. Она начинается кодом начала строки, и далее идут 16 байтов символов данных состояния. Затем снова следует код начала строки и передается следующая обновлённая строка состояния и т.д.

Данные передаются постоянно, но передача строки может прерываться в моменты штатного сброса микроконтроллера и во время возвращения программы в исходное состояние после остановки привода. После этого передача строки состояния всегда начинается заново – код начала строки и далее байты по порядку. Ниже представлена последовательность и описание байтов ASCII кодов символов в порядке их передачи моторным контроллером. Пример обработки прерывания по приёму данных с мотор-контроллера показан на Рис 2.

<u>CR</u>	S1	S2	S3	X3	X2	X1	.	X0	<u>H</u>	<u>z</u>	_	R1	R0	_	T1	T0
-----------	----	----	----	----	----	----	---	----	----------	----------	---	----	----	---	----	----

CR (Dh) – байт кода “возврата каретки”, команда “Ввод”, код начала строки

S1 – байт символа состояния привода

s – готовность к запуску привода, импульсы транзисторов выключены

v – привод включен, импульсы активны, текущее прямое вращение

n – привод включен, импульсы активны, текущее обратное вращение (реверс)

F – ошибка привода, импульсы выключены



S2 – байт состояния разгона торможения и кода ошибки вместе с S3

< - символ уменьшения частоты привода (торможение)

> - символ увеличения частоты привода (разгон)

S2S3- два байта кода ошибки, при S1=F

02 – ошибка привода – пониженное напряжение DC-звена

03 – ошибка привода – повышенное напряжение DC-звена

При отсутствии событий байты заполняются ASCII кодом символа “Space”

X3 – байт цифры разряда сотен для отображения значения текущей выходной частоты

1-9, если 0, то заполняется символом “Space”

X2 – байт цифры разряда десятков для отображения значения текущей выходной частоты

0-9

X1 – байт цифры разряда единиц для отображения значения текущей выходной частоты

0-9

. – байт разделительной точки целой и десятичной части значения отображения текущей выходной частоты

. – символ точки

X0 – байт цифры разряда десятых долей для отображения значения текущей выходной частоты

0-9

H – байт символа буквы H для отображения единиц измерения частоты

z – байт символа буквы z для отображения единиц измерения частоты

_ - байт символа “Space” для визуального разделения

R1 – байт цифры разряда десятков для отображения параметра темпа разгона

0-9

R0 – байт цифры разряда единиц для отображения параметра темпа разгона

0-9

_ - байт символа “Space” для визуального разделения

T1 - байт цифры разряда десятков для отображения параметра темпа торможения

0-9

T0 - байт цифры разряда единиц для отображения параметра темпа торможения

0-9

Таким образом, последовательности **X3X2X1.X0 Hz**, **R1R0**, **T1T0**– выводят в ASCII текущую выходную частоту преобразователя и значения темпов разгона-торможения в привычном десятичном виде, их можно сразу наблюдать через терминальную программу без преобразований.



Пример байтов строки состояния в готовности привода

<u>CR</u>	s				0	0	.	0	H	z		2	0		1	0
-----------	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---

Пример байтов строки состояния в работе привода

<u>CR</u>	v				5	0	.	0	H	z		2	0		1	0
-----------	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---

Пример байтов строки состояния при ошибке привода

<u>CR</u>	F	0	3		4	3	.	6	H	z		0	5		0	1
-----------	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---

Передача команд на мотор-контроллер.

Моторный контроллер **ПО Ver. 03** управляется командами включения и отключения привода, а также поддерживаются команды цифрового потенциометра, цифровой установки задания выходной частоты и темпов разгона-торможения. В данной версии дополнительно, для контроля связи с внешним контроллером, введен отсчёт времени простоя приёма данных. В состоянии готовности и в работе привода на моторный контроллер должны постоянно передаваться данные (кроме байтов **Space (20h)**), иначе, спустя время простоя **t=100мс** произойдет сброс, снятие импульсов и остановка привода выбегом. Это необходимо для безопасности, чтоб обеспечить остановку привода при потере управления по интерфейсу (например, обрыв провода интерфейса или отключение питания внешнего управляющего контроллера при пропаже напряжения сети). Сброс также произойдёт из-за ошибки кадра при приёме данных. Рекомендуется осуществлять постоянную передачу данных на моторный контроллер в виде повторов текущих управляющих команд, получая обратную связь из строки состояния.



Команды состоят из байта ASCII кода команды и их подтверждения кодом CR (Dh) – команда “Ввод” (код возврата каретки).

Команды включения и отключения:

v – команда включения привода, вращение вперёд

n – команда включения привода, вращение назад

s – команда остановки привода с темпом торможения по задатчику интенсивности

При смене команды направления вращения - привод останавливается и разгоняется в обратную сторону на прежнюю частоту, по установленным темпам задатчика интенсивности.

Команды изменения выходной частоты:

> – команда увеличения частоты привода (цифровой потенциометр вверх)

< – команда уменьшения частоты привода (цифровой потенциометр вниз)

При подаче этих команд выходная частота начинает изменяться по установленным темпам задатчика интенсивности. Для прекращения действия изменения необходимо отправить команду подтверждения вращения в нужном направлении.

Пример.

Для включения привода вперёд необходимо передавать мотор-контроллеру следующее: **vCR**

Для ускорения необходимо передавать: **>CR** – привод начнёт ускоряться. Для прекращения ускорения и продолжения работы на частоте, до которой успел разогнаться, необходимо передавать: **vCR**. При команде: **<CR** все аналогично, только замедление. Если передать: **>CR** – привод начнёт ускоряться, а затем передать: **<CR** – привод сразу начнёт замедляться. Аналогично и наоборот.

Команда сброса и остановки выбегом:

Space (20h) - данная команда имеет приоритет и отрабатывается сразу без подтверждения. При получении кода 20h в любой момент времени (клавиша “Space” при управлении с клавиатуры компьютера) происходит сброс и остановка привода выбегом. Команда может быть использована для сброса ошибок привода F02 и F03



Команды установки задания частоты и темпов разгона и торможения:

fXXX – команда установки задания выходной частоты привода

f – код команды установки задания частоты

XXX – числовое десятичное значение частоты, умноженное на 10
(макс.750), при значении 000 – будет стоянка под током, частота = 0.

rXX – команда установки задания темпа разгона привода

r – код команды установки темпа разгона

XX – числовое десятичное значение времени разгона до 50Гц в четвёртых долях секунды (01=0,25с)
(макс.99), при значении 00 – время разгона будет 65с.

tXX – команда установки задания темпа торможения привода

t – код команды установки темпа торможения

XX – числовое десятичное значение времени торможения с 50Гц до 0 в четвёртых долях секунды (01=0,25с)
(макс.99), при значении 00 – время остановки будет 65с.

Таким образом, темпы задаются в интервале от 0,25с до 25с, с шагом 0,25с и медленный режим 65с, что может быть использовано для логики управления цифровым потенциометром. Частота задаётся от 0 до 75Гц, с шагом 0,1Гц.

Рекомендуется использовать в работе частоты выше 2Гц. Частоты ниже малоэффективны, используются для сервисных целей.

Примеры.

Для установки частоты 50Гц необходимо передать мотор-контроллеру следующее: **f500CR**

Для установки темпа разгона до 50Гц за 3с необходимо передать мотор-контроллеру следующее: **r12CR**

Для установки темпа торможения с 50Гц за 1с необходимо передать мотор-контроллеру следующее: **t04CR**

Требуемые темпы и задание частоты могут быть установлены перед запуском привода или во время работы (на ходу). После остановки привода или сброса параметры темпов и задание частоты возвращаются к параметрам по умолчанию – частота 1Гц и темпы разгона и торможения равные 5с (значение 20). Управление частотой вращения и сохранение параметров должен осуществлять внешний управляющий контроллер.



<DC-AC> VOSMIKRUT SOFT

Примечание. Выполнять торможение за 0,25с (01) без предварительного определения времени выбега механизма привода и оценки его момента инерции не рекомендуется. Повышается вероятность повреждения механики и силовой части преобразователя частоты (возможен трехкратный тормозной ток и момент, условия выбора силовой части для подобных режимов должны быть соответствующе скорректированы).

Выполнение быстрого разгона требуется редко и может приводить к просадкам сети и срабатыванию токовой защиты. Как правило, частотный преобразователь служит для плавного разгона, но в особых случаях возможен и режим быстрого разгона.

Особенностью данной версии ПО Восьмикрут HD V-03 является приостановка разгона (“обкатывание”) на частоте 1,9Гц длительностью ~ 0,65с при пуске привода. Это штатный режим для определения фазы угла вектора тока статора. При возобновлении разгона начинается выполнение коррекция магнитного потока. Данное решение позволяет получать больший крутящий момент для приводов с тяжёлым пуском. Режим может выбираться пользователем (перемычка 7). При работе привода на нагрузку из нескольких параллельно-включенных двигателей рекомендуется отключать режим обкатки и коррекции потока, если валы двигателей не связаны механически.

Для управления приводом рекомендуется применение управляющего контроллера Восьмикрут HD по приведённой ниже схеме гальванически-развязанного интерфейса с внешним питанием. См. соответствующее описание ПО.

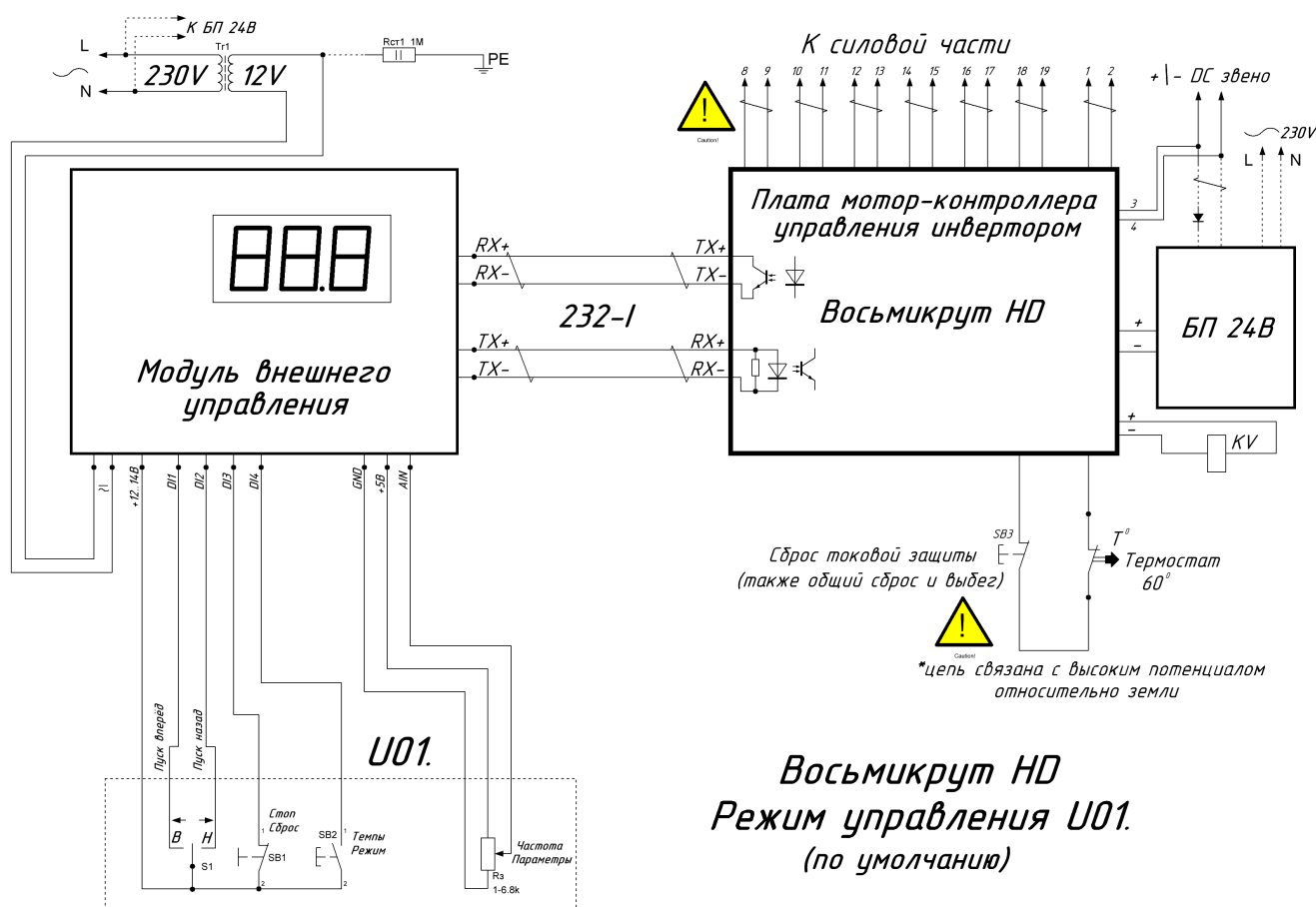


Рис 1 – Схема подключения управляющего контроллера к плате “Восьмикрут HD”



Ниже представлен пример алгоритма по осуществлению приёма данных строки состояния с мотор-контроллера. По прерыванию от приёмника UART происходит сброс контрольного таймера потери связи, определение начала передачи строки и затем последовательное заполнение данными буфера в оперативной памяти. Независимо от текущего адреса буфера, после приёма байта Dh (CR) заполнение всегда начинается заново, тем самым буфер синхронизирован и постоянно обновляется. Непосредственная обработка значений принятых данных, находящихся в буфере, может быть осуществлена в основном цикле программы.

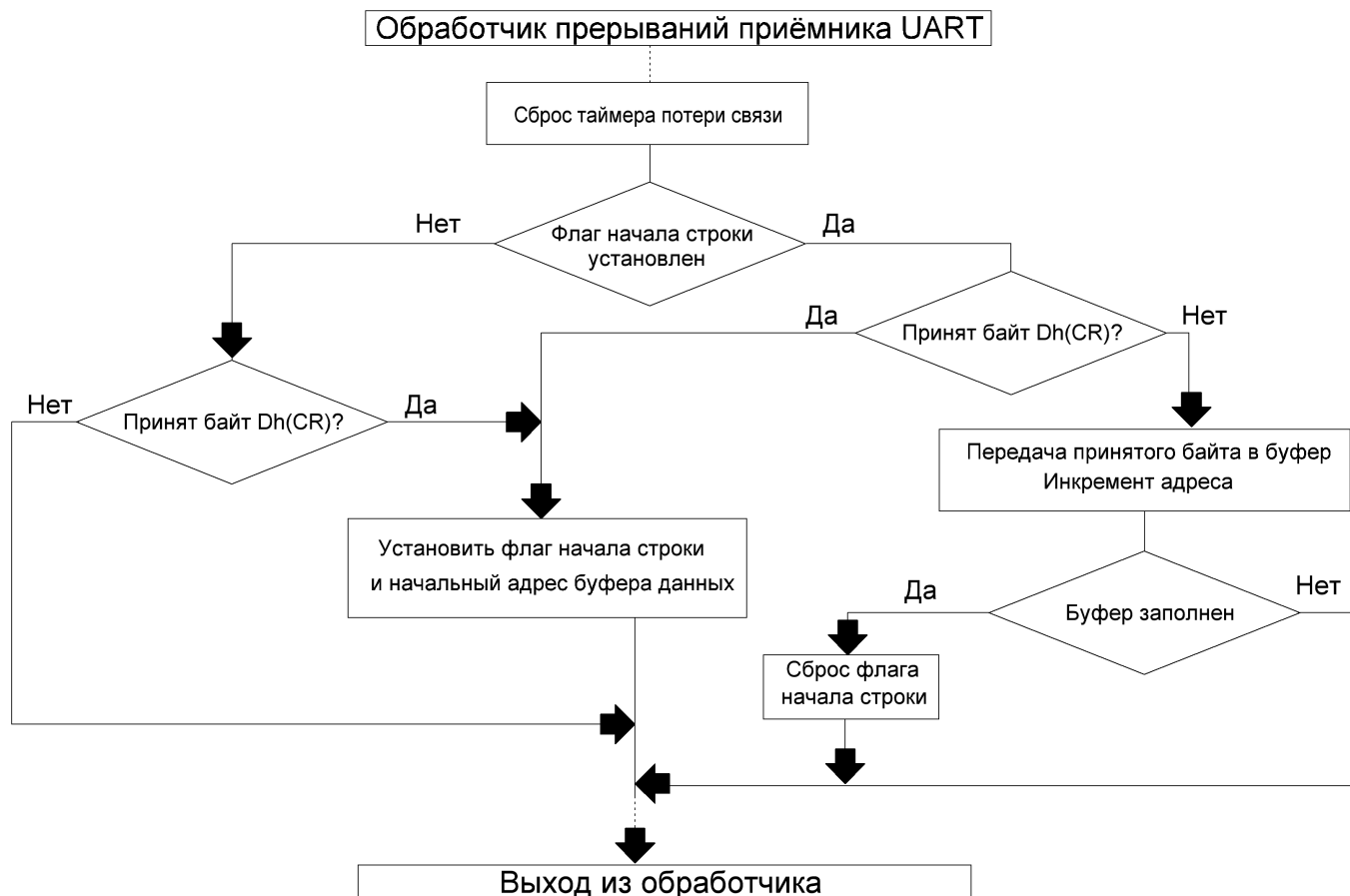


Рис 2 – Пример алгоритма обработки прерывания по приёму данных строки состояния.