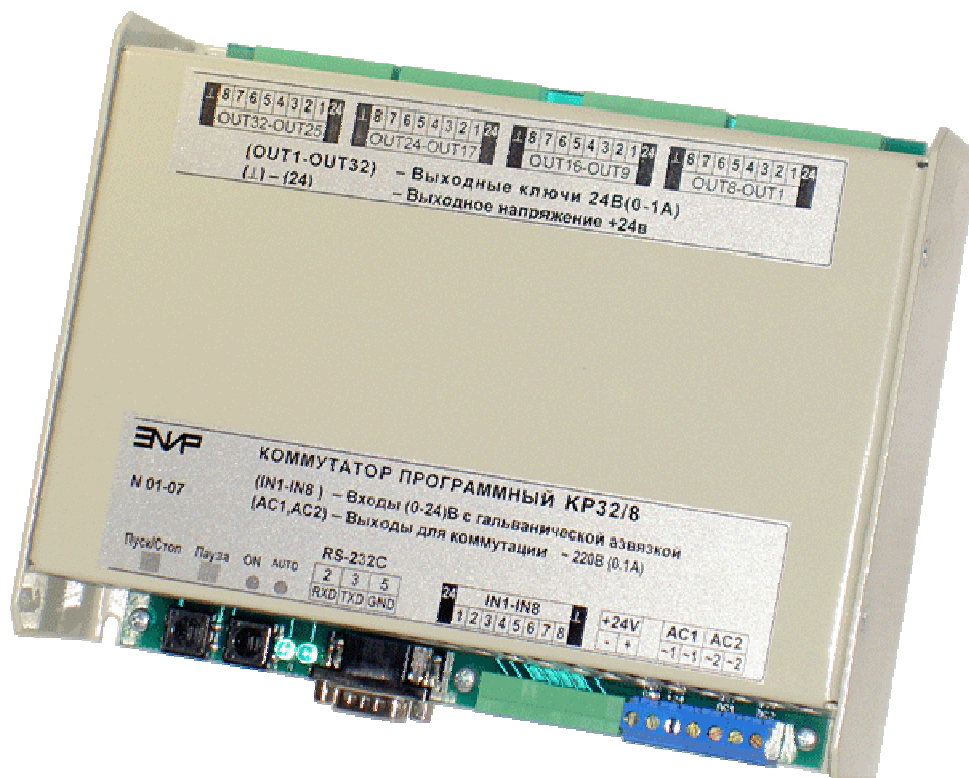


Программируемый коммутатор КП32/8.

Руководство по эксплуатации.

Внешний вид контроллера.



Программируемый коммутатор предназначен для коммутации 32-х выходных сигналов по командам от управляющего компьютера или в соответствии с сохраненной в его памяти программой переключений.

Программирование контроллера осуществляется по интерфейсу RS-232.

Контроллером, в котором уже есть управляющая программа автоматических коммутаций, можно управлять без участия компьютера. Для этого имеются следующие кнопки:

«Пуск/Стоп» - с помощью этой кнопки можно запустить или остановить выполнение программы.

«Пауза» - с помощью этой кнопки можно приостановить выполняющуюся программу или продолжить выполнение приостановленной.

Для отображения состояния контроллера имеются два светодиода:

«ON» - горит всегда, когда контроллер включен. Подмигивает в момент нажатия кнопок.

«AUTO» - горит, когда программа автоматических коммутаций выполняется. Мигает, когда программа приостановлена. Если программа не запущена, то светодиод не горит.

Нагрузка подключается к каналам коммутатора между клеммой «+24В» и выходом соответствующего канала.

Внутренние переменные контроллера.

Управление и контроль работы коммутатора осуществляется путём чтения/записи внутренних переменных. Все переменные перечислены ниже:

Адр.	описание		Колич. Байт	Формат данных
000-199	<u>Строки программы.</u> Здесь хранятся команды, исполняемые в автоматическом режиме. Формат команд будет описан ниже.		8	h+d
200	<u>Однократная команда.</u> Команда в формате строк программы. Она может быть исполнена отдельно. Это может быть, например, команда установки состояния всех выходов. Все выходы будут установлены одновременно, а не по 8 штук, как это будет при изменении переменных 203...206. Возможно записать и команды «For» или «Next», но это не имеет смысла так как отдельно эти команды не выполняют никаких действий.		8	h+d
201	<u>Статус.</u> Эта переменная хранит информацию о текущем состоянии контроллера. Статус доступен только для чтения. Расшифровка байта статуса будет ниже.		1	h
202	<u>Выходы АС.</u> Не используется в данной версии.		1	h
203	<u>Выходы 32..25</u>	Запись данных в эти переменные управляет включением/выключением соответствующих выходов коммутатора. Установка 1 в соответствующем разряде двоичного представления переменной включает выход, 0 – выключает. Проконтролировать выходы можно, считав соответствующую переменную.	1	h
204	<u>Выходы 24..17</u>		1	h
205	<u>Выходы 16..9</u>		1	h
206	<u>Выходы 8..1</u>		1	h
207	<u>Входы.</u> Не используется в данной версии.		1	h
208	<u>Параметр спецкоманды 2.</u> Не используется в данной версии.		1	d
209	<u>Параметр спецкоманды 1.</u> Некоторые специальные команды требуют дополнительных параметров. Такие параметры задаются в этой переменной.		1	d
210	<u>Спецкоманда.</u> В эту переменную заносятся коды специальных команд, предназначенных к немедленному исполнению. Спецкоманды будут описаны ниже.		1	d
211	<u>Счетчик команд.</u> Во время работы контроллера в автоматическом режиме, указывает, какая строка программы в данный момент исполняется.		1	d
212	<u>Последнее событие.</u> В процессе выполнения программы могут происходить события, о которых контроллер сообщает в этой переменной. В статусе контроллера указывается, что есть не прочитанное событие. Признак и код события автоматически обнуляется после чтения.		1	d
213	<u>Счетчик цикла С1.</u>	При написании программы коммутаций можно применять циклы. Для этого имеется 4 счетчика. Счетчики инициализируются и отсчитываются автоматически при выполнении программы.	2	2d
214	<u>Счетчик цикла С2.</u>		2	2d
215	<u>Счетчик цикла С3.</u>		2	2d
216	<u>Счетчик цикла С4.</u>		2	2d

Форматы данных будут описаны ниже.

Формат обмена по RS-232.

Обмен с компьютером ведётся по интерфейсу RS-232. Используются следующие настройки порта: Скорость 19200бод, 1 стоп бит, 1 старт бит, без контроля четности. Команды передаются в коде ASCII цифрами и латинскими буквами без учета регистра. Для наглядности в тексте команды допустимо использовать любое количество пробелов. Числовые данные передаются в одном из следующих форматов:

h – представление однобайтного числа в шестнадцатеричном виде, два символа (00-FF).

d - представление однобайтного числа в десятичном виде, три символа (000-255).

2d - представление двухбайтного числа в десятичном виде, четыре символа (0000-9999).

Десятичные числа, при необходимости дополняются слева нулями до нужного количества символов.

Формат команд следующий: Все команды начинаются с символа «С», далее идёт признак операции: «R» - чтение, «W» - запись. После этого указывается адрес переменной в формате “**d**”. Вместо адреса может быть передан один из символов «I» и «D». «I» инкремент - будет использован адрес переменной, следующей за той, к которой было предыдущее обращение. «D» декремент - будет использован адрес переменной, расположенной перед той, к которой было предыдущее обращение. Для команд записи и чтения используются отдельные указатели адреса. После адреса для команды записи следуют записываемые данные. Признак окончания команды - символ «Возврат каретки» (ASCII код 13). На любую команду контроллер передает ответ.

Команда чтения:

Формат команды:

CR AAA<BK> или

CR I<BK> или

CR D<BK>

где **AAA** – адрес переменной в формате “**d**”.

<BK> - ASCII символ с кодом 13.

В ответ на команду чтения контроллер передаёт запрошенные данные, оканчивающиеся ASCII символом с кодом 13. Форма представления различных переменных указана в таблице с их описанием. При чтении строки программы или однократной команды, возвращаются данные о типе команды и её параметрах, формат которых зависит от этого типа. Различные типы команд программы коммутаций и форматы их описания будут представлены ниже.

Команда записи:

Формат команды:

CW AAA X<BK> или

CW I X<BK> или

CW D X<BK>

где **AAA** – адрес переменной в формате “**d**”.

x – данные в формате, соответствующем типу записываемой переменной. Форма представления различных переменных указана в таблице с их описанием.

<BK> - ASCII символ с кодом 13.

В ответ на команду записи контроллер сообщение **OK<BK>**.

Коды ошибок обмена:

В ответ на полученные данные контроллер может передать признак ошибки:

E XXX<BK>

Где **XXX** - код ошибки (3 символа).

Расшифровка кодов ошибок:

001 – количество принятых байт меньше 4-х, то есть это не может быть корректной командой.

002 – неверный формат команды. Не указан признак команды (R или W) или длина посылки не соответствует этому типу команды и типу ожидаемых данных.

003 – формат принятых данных не соответствует типу данных загружаемой переменной.

004 – неверный адрес переменной.

005 – запись во время автоматического выполнения программы коммутаций запрещена для всех переменных, кроме «Параметр спецкоманды 1» (адрес 209) и «Спецкоманда» (адрес 210).

Описание программы автоматических коммутаций.

Программа автоматических коммутаций может состоять максимум из 200 команд. Для них в адресном пространстве переменных выделена область от 000 до 199. Кнопкой на контроллере можно запустить программу на выполнение с адреса 000. С помощью спецкоманд программу можно запустить с любого адреса.

Программа может содержать следующие команды:

Команда установки состояния выходов.

По этой команде выходы коммутируются указанным образом и удерживаются в таком состоянии указанное в команде время. В команде указывается состояние сразу всех 32-х выходов и их коммутация происходит одновременно. Время состояния задаётся десятичным числом в формате 2d. Дискретность установки времени – 0,1 сек. То есть максимальное время, заданное одной командой равно 999,9 сек. Увеличить время состояния можно, использовав несколько одинаковых команд или с помощью циклов.

При обмене с компьютером используется следующий формат описания этой команды:

S 00 X4 X3 X2 X1 TTTT

где **S** – признак типа команды «State»

00 – всегда нули. Зарезервировано для последующих расширений.

Xn – состояние выходов в формате h. X1 – выходы 1..8, X2 – выходы 9..16 и т. д.

TTTT – время выдержки этого состояния в единицах по 0,1 сек.

При чтении строк команды данные возвращаются именно в таком формате. При записи в контроллер, как обычно сначала передаётся признак начала обмена «С», тип команды обмена «R» или «W» и адрес. Пробелы не обязательны.

Команда начала цикла.

Для организации циклов в контроллере предусмотрено 4 счетчика. То есть максимальная глубина вложенности циклов – 4. После окончания исполнения цикла счетчик можно использовать снова для организации другого цикла. Количество повторов цикла задаётся десятичным числом в формате 2d. Таким образом максимальное число повторов цикла – 9999. При обмене с компьютером используется следующий формат описания этой команды:

F C XXXX

где **F** – признак типа команды «Fog»

C – номер используемого счетчика цикла - число от 1 до 4 .

XXXX – количество повторов цикла в формате 2d.

При чтении строк команды данные возвращаются именно в таком формате. При записи в контроллер, как обычно сначала передаётся признак начала обмена «С», тип команды обмена «R» или «W» и адрес. Пробелы не обязательны.

Команда конца цикла.

Каждой команде начала цикла должна соответствовать команда конца цикла. Все команды, расположенные между ними будут повторяться указанное число раз. При обмене с компьютером используется следующий формат описания этой команды:

N C

где **N** – признак типа команды «Next»

C – номер используемого счетчика цикла - число от 1 до 4 .

При чтении строк команды данные возвращаются именно в таком формате. При записи в контроллер, как обычно сначала передаётся признак начала обмена «С», тип команды обмена «R» или «W» и адрес. Пробелы не обязательны.

Признак конца программы.

Признаком конца программы является команда установки состояния выходов с временем, равным 0000. Таким образом эта команда выставляет выходы в состояние, в котором контроллер будет находиться после завершения программы, и программа завершается. Информация об окончании программы заносится в переменную «Последнее событие». Признак конца программы обнаруживается только в момент его исполнения. То есть таких признаков в памяти программ может быть несколько. Таким образом можно иметь несколько «подпрограмм» и запускать по необходимости любую из них командой «Пуск программы с указанного адреса».

Ошибки в программе.

Предварительный синтаксический контроль программы не производится, ошибки могут быть обнаружены в процессе выполнения программы. В случае обнаружения ошибки, выполнение программы будет прервано и в переменную «последнее событие» (адрес 212) будет сохранён

признак причины остановки. Возможны следующие события, информация о появлении которых может быть сохранена:

006 - Ошибка в программе: Попытка использовать занятый счетчик цикла. Программа остановлена.

007 - Ошибка в программе. В ходе выполнения программы встретилась команда FOR, но ниже по программе нигде нет соответствующей команды NEXT. Программа остановлена.

008 - Ошибка в программе. В ходе выполнения программы встретилась команда NEXT, но выше по программе нигде нет соответствующей команды FOR. Программа остановлена.

009 - Ошибка в программе. Счетчик команд достиг максимального значения 199 (200 командных строк). Программа остановлена.

010 - Программа остановлена нажатием кнопки на контроллере.

011 - Программа успешно выполнена.

012 - Контроллер был полностью перезапущен. Этот признак устанавливается сразу после включения контроллера.

Специальные команды контроллера.

Для управления работой контроллера предназначена переменная «Спецкоманда» (адрес 210). В эту переменную заносятся коды специальных команд, предназначенных к немедленному исполнению. Если спецкоманда предполагает наличия параметра, то этот параметр следует занести в переменную «Параметр спецкоманды 1» (адрес 209). Возможны следующие спецкоманды:

Стоп программы.

По этой команде выполнение программы автоматических коммутаций прекращается и уже не может быть корректно продолжена с той строки, на которой произошел останов, так как информация о циклах сбрасывается.

Пауза программы.

По этой команде выполнение программы автоматических коммутаций прерывается, но может быть корректно продолжено соответствующей командой или нажатием кнопки на контроллере.

Пуск программы.

Программа начинает выполняться со строки 000.

Продолжить программу.

Если выполнение программы приостановлено командой «Пауза программы» или нажатием кнопки «Пауза» на контроллере, то продолжить выполнение программы можно выполнением команды «Продолжить программу».

Пуск программы с указанного адреса.

С помощью данной команды программа может быть запущена, начиная с произвольного адреса (в пределах 000-199). Однако нужно следить, чтобы команда с этим адресом не оказалась внутри цикла, иначе программа будет прервана с признаком ошибки 008 при обнаружении команды NEXT без соответствующего FOR.

Выполнить одну командную строку или одиночную команду.

С помощью данной команды можно выполнить одну команду программы (адреса от 000 до 199) или одиночную команду (адрес 200). При этом просто выходы коммутатора будут установлены в указанное в команде состояние, временной параметр команды не учитывается. Выполнение команды «For» или «Next» хоть и не вызовет ошибки, но не имеет смысла, так как отдельно эти команды не выполняют никаких действий.

Сохранить программу в энергонезависимую память (FLASH).

С помощью данной команды можно сохранить всю область программы (адреса 000-199) в FLASH для последующего использования. При записи программы по адресам 000-199, она хранится в оперативной памяти, но, при выключении питания контроллера, стирается. Чтобы не вводить программу каждый раз снова, её можно сохранить в FLASH. При включении контроллера в область программы (000-199) автоматически считываются данные из энергонезависимой памяти (FLASH).

Извлечь программу из энергонезависимой памяти (FLASH).

Для того чтобы вручную извлечь программу из FLASH, используется данная команда. Она полностью перезаписывает всё адресное пространство программ (адреса 000-199).

Специальные команды могут быть исполнены не во всех состояниях контроллера. Ниже в таблице указаны коды специальных команд, а также состояния, в которых они могут быть исполнены. Единица обозначает, что команда разрешена, а ноль – запрещена.

Команда \ Состояние	Код	Стоп	Пауза	Авто
	Стоп программы	001	1	1
Пауза программы	002	0	1	1
Пуск программы	003	1	0	0
Продолжить программу	004	0	1	0
Пуск с PC=PARAM1	005	1	0	0
Выполнить одну команду ADR=PARAM1	006	1	0	0
Извлечь из FLASH	007	1	0	0
Сохранить в FLASH	008	1	0	0

Статус контроллера.

В переменной по адресу 201 хранится статус контроллера. В нём указывается текущее состояние. Назначение разрядов двоичного представления статуса:

D7 – признак, что в переменной «последнее событие» (адрес 212) есть не прочитанные данные. Признак сбрасывается автоматически при чтении переменной «последнее событие».

D1 – признак «программа запущена». Когда программа стоит на паузе, этот бит остаётся установленным.

D0 – признак «программа приостановлена».