

Тема 8

Пересылка между МП и внешними устройствами

Теория

Ввод информации из внешнего устройства

в аккумулятор микропроцессора

Команда **IN 05H**, записанная по адресу 0809H. Во внешнем устройстве содержится число 0BH.

Примечание: в УМПК-80 адреса устройства ввода и устройства вывода информации одинаковые – 05H.

В результате выполнения команды число 0BH будет скопировано из внешнего устройства с адресом 05H в аккумулятор микропроцессора. Команда двухбайтная (п.1.12 в таблице 1, файл теории по теме 7), записана в программной памяти следующим образом:

Адрес	Данные	Характер данных
0800	DB	КОП
0801	05	8-разрядный адрес ВУ

Команда выполняется за 3 МЦ и 10 МТ (4+3+3). В МЦ1 происходит считывание КОП в РК и дешифрация команды (тип 1, байт состояния A2H). В МЦ2 второй байт команды считывается в программно-недоступный регистр W и копируется в программно-недоступный регистр Z (тип 2, байт состояния 82H). В МЦ3 число из внешнего устройства в аккумулятор (тип 6, байт состояния 42H). Временная диаграмма представлена на рисунке 1, выполняемые действия – в табл. 1.

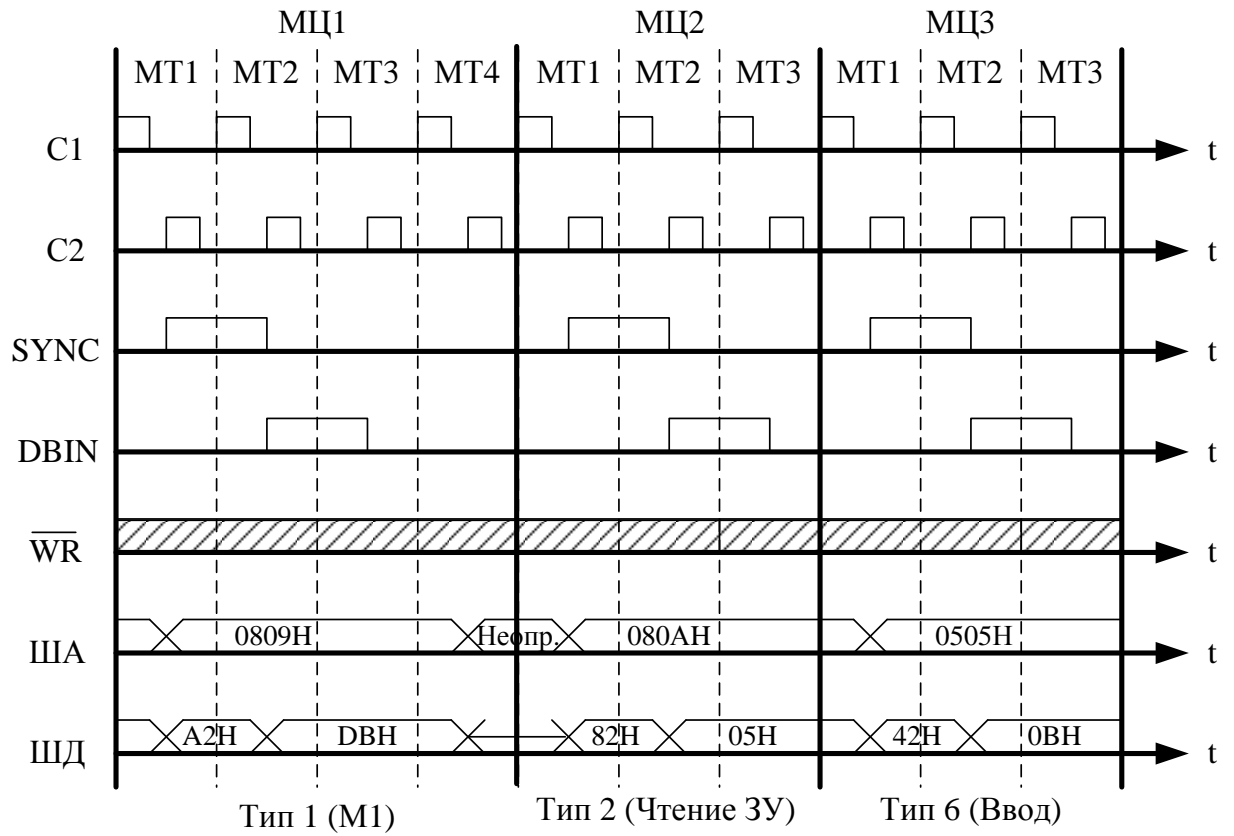


Рис. 1. Временная диаграмма выполнения команды **IN 05H**, записанной в программной памяти с адреса 0809H. Число во внешнем устройстве 0BH.

Выполнение команды **IN 05H**,
записанной в программной памяти с адреса 0809H.

Число во внешнем устройстве 0BH.

МЦ	МТ	Действие	Пояснение
1	1	(PC)→PA (регистр адреса) →ША 0809H→ША	МП выставляет адрес на ША из программного счетчика
	2	(PC)+1→PC 080AH→PC Получение адреса для считывания следующей команды	Содержимое программного счетчика увеличивается на 1 – это подготовка для считывания из программной памяти второго байта команды
	2,3	КОП→PK (регистр команд) DBH→PK	Считывание кода операции команды в регистр команд
	4	Дешифрация команды	Передача команды из регистра в дешифратор команд и запуск соответствующей логической схемы
2	1	(PC)→PA (регистр адреса) →ША 080AH→ША	МП выставляет адрес на ША из программного счетчика
	2	(PC)+1→PC 080BH→PC	Содержимое программного счетчика увеличивается на 1 – это подготовка для считывания из программной памяти первого байта следующей команды
	2,3	2 байт команды→регистры W и Z 05H→W; 05H→Z	Считывание второго байта команды в программно-недоступный регистр W и дублирование этой информации в программно-недоступный регистр Z
3	1	(WZ)→PA→ША; 0505H →ША	МП выставляет адрес на ША из регистровой пары HL
	2, 3	(BU)→A; 0BH→A	Копирование числа из внешнего устройства в аккумулятор микропроцессора

Вывод информации из аккумулятора микропроцессора во внешнее устройство

Команда **OUT 05H**, записанная по адресу 0816H. (A)=FEN.

В результате выполнения команды число FEN будет скопировано из аккумулятора микропроцессора во внешнее устройство с адресом 05H. Команда двухбайтная (п.1.13 в таблице 1, файл теории по теме 7), записана в программной памяти следующим образом:

Адрес	Данные	Характер данных
0800	D3	КОП
0801	05	8-разрядный адрес ВУ

Команда выполняется за 3 МЦ и 10 МТ (4+3+3). В МЦ1 происходит считывание КОП в РК и дешифрация команды (тип 1, байт состояния A2H). В МЦ2 второй байт команды считывается в программно-недоступный регистр W и копируется в программно-недоступный регистр Z (тип 2, байт состояния 82H). В МЦ3 число из аккумулятора записывается во внешнее устройство (тип 4, байт состояния 42H). Временная диаграмма представлена на рисунке 2, выполняемые действия – в табл. 2.

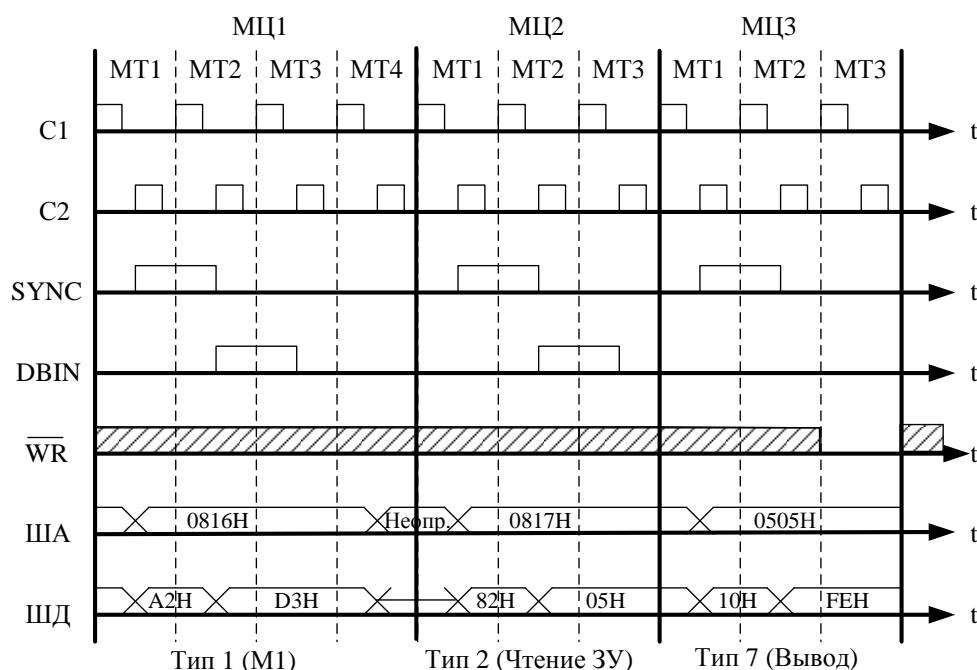


Рис. 2. Временная диаграмма выполнения команды **OUT 05H**, записанной в программной памяти с адреса 0816H. (A)=FEN.

Выполнение команды **OUT 05H**,
записанной в программной памяти с адреса 0816H. (A)=FEN

МЦ	МТ	Действие	Пояснение
1	1	(PC)→РА (регистр адреса) →ША 0816H→ША	МП выставляет адрес на ША из программного счетчика
	2	(PC)+1→PC 0817H→PC Получение адреса для считывания следующей команды	Содержимое программного счетчика увеличивается на 1 – это подготовка для считывания из программной памяти второго байта команды
	2,3	КОП→РК (регистр команд) D3H→РК	Считывание кода операции команды в регистр команд
	4	Дешифрация команды	Передача команды из регистра в дешифратор команд и запуск соответствующей логической схемы
2	1	(PC)→РА (регистр адреса) →ША 0817H→ША	МП выставляет адрес на ША из программного счетчика
	2	(PC)+1→PC 0818H→PC	Содержимое программного счетчика увеличивается на 1 – это подготовка для считывания из программной памяти первого байта следующей команды
	2,3	2 байт команды→регистры W и Z 05H→W; 05H→Z	Считывание второго байта команды в программно-недоступный регистр W и дублирование этой информации в программно-недоступный регистр Z
3	1	(WZ)→РА→ША; 0505H →ША	МП выставляет адрес на ША из регистровой пары HL
		<i>Подготовка данных для выдачи</i>	
	2, 3	(A)→ВУ; FEN→ВУ	Копирование числа из аккумулятора микропроцессора во внешнее устройство