

2.6. Блоки пріоритетних переривань

2.6.1. Структурна організація блока пріоритетних переривань

До складу блоку пріоритетних переривань (БПП) входить схема векторних переривань (СВП) та перетворювач адреси (ПА). На СВП рис. 2.35 надходять запити на переривання $\overline{IRQ0}$, $\overline{IRQ1}$, ..., $\overline{IRQ7}$ від восьми зовнішніх пристроїв, які фіксуються в восьмирозрядному регістрі запитів IR . Під час фіксації запитів на переривання може здійснюватися маскування запитів. Для цього в структурі СВП передбачено восьмирозрядний регістр маски MR , в який з ШД можна записати маску MSC або зчитати її на ШД.

СВП виділяє запит з максимальним пріоритетом серед немаскованих та порівнює пріоритет виділеного запиту з поточним пріоритетом, який зберігається в трирозрядному регістрі стану SR . Якщо пріоритет виділеного запиту дорівнює або перевищує поточний пріоритет, то СВП формує вектор переривання, який записується в регістр вектора VR та видається на вихід VEC , а також формує сигнал вимоги загального переривання INT .

Вектор переривання використовується для формування початкової адреси мікропрограми обслуговування переривання. Мікропрограми обслуговування переривань розміщено в ПМК. Сигнал INT надходить на МУ БМУ в якості логічної умови. Якщо $INT = 1$, то здійснюється перехід на мікропрограму обслуговування переривання.

Перетворювач адреси ПА, який є постійним запам'ятовуючим пристроєм, містить вісім дванадцятирозрядних слів – початкових адрес мікропрограм обслуговування переривань. Кожному вектору переривання відповідає своя початкова адреса. Якщо $\overline{EV} = 0$, то початкова адреса з ПА надходить на ШД. Далі здійснити перехід на мікропрограму обслуговування переривання можна за допомогою мікрокоманди $\{jmap;\}$.

СВП є восьмирозрядною мікропрограмованою схема, яка допускає нарощування.

2.6.2. Система мікрокоманд схеми векторних переривань

Для управління СВП в структурі мікрокоманди (рис. 2.36) передбачено чотирирозрядне поле СВП_МІ – мікроінструкція, та

поле \overline{EINC} – дозвіл виконання мікроінструкції (*Enable INstruction*). Якщо $\overline{EINC}=0$, то виконання мікроінструкції дозволено. СВП виконує 16 мікрокоманд, коди яких надходять з РМК на входи СВП_МІ (табл. 2.30). Їх можна поділити на чотири групи:

- мікрокоманди для роботи з регістром запитів на переривання *IR*:
- мікрокоманди для роботи з регістром маски:
- мікрокоманди для роботи з регістром стану:
- решта мікрокоманд:

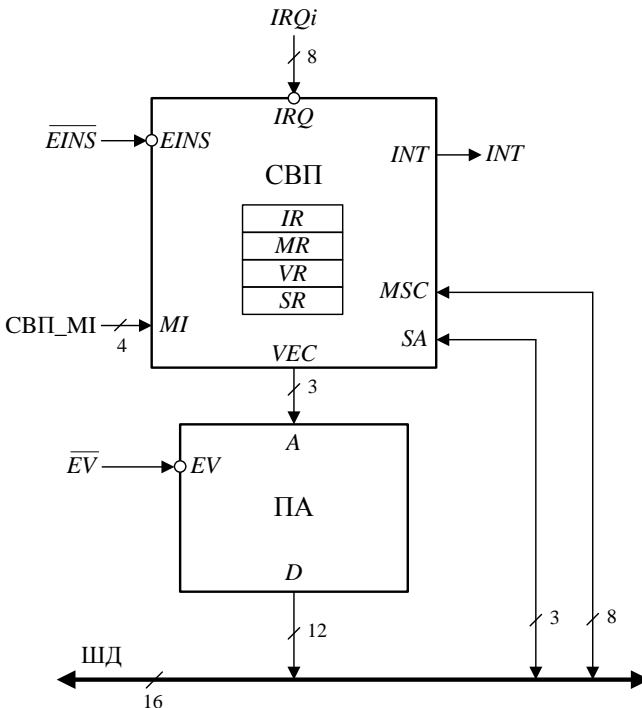


Рис. 2.35. Структура блока пріоритетних переривань

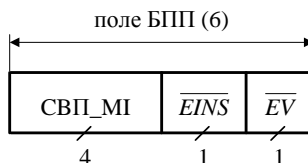


Рис. 2.36. Структура поля БПП мікрокоманди

Таблиця 2.30. Система мікрокоманд схеми векторних переривань

Мнемоніка мікрооперації	Розряди поля СВП_МІ ($I_3..I_0$)	Призначення мікрокоманди
1	2	3
Мікрокоманди для роботи з регістром запитів на переривання <i>IR</i>		
{reset ir;} – Загальна очистка <i>IR</i>	0000	Мікрокоманда встановлює в «0» всі розряди регістра (всі запити на переривання знято).
{clr ir, val;} – Очистка окремих розрядів <i>IR</i> сигналами з шини маски	0010	Мікрокоманда (<i>CLear</i>) встановлює в нуль ті розряди <i>IR</i> , яким відповідають одиниці в двійковому коді <i>val</i> . Значення <i>val</i> надходить з ШД на вхід <i>MSC</i> СВП. Наприклад: мікрокоманда {clr ir, 01100101%;} скидає в нуль розряди: 0-й, 2-й, 5-й та 6-й регістра <i>IR</i> , тобто анулюються запити на переривання від ПБВ з пріоритетами 0, 2, 5, 6.
{CLR IR,MR;} – Очистка окремих розрядів <i>IR</i> сигналами з регістра маски	0011	Мікрокоманда встановлює в нуль ті розряди <i>IR</i> , яким відповідають одиниці в регістрі маски. Наприклад: якщо <i>MR</i> = 10010010, то мікрокоманда {clr ir,mr;} встановлює в нуль 1-й, 4-й та 7-й розряди <i>IR</i> (анулюються запити на переривання від БПП з пріоритетами 1, 4, 7).

Продовження табл. 2.30

1	2	3
{CLR IR,VR;} – <i>очистка одного розряду IR під управлінням VR</i>	0100	Встановлює в нуль розряд <i>IR</i> , номер якого записано в <i>VR</i> . Ця мікрокоманда використовується для зняття запиту на переривання після його обслуговування. Наприклад: якщо <i>VR</i> = 011, то після виконання мікрокоманди {clr ir,vr;} буде встановлено в нуль 3-й розряд <i>IR</i> (знято запит на переривання від ПВВ з пріоритетом 3).
Мікрокоманди для роботи з регістром маски		
{READ MR;} – <i>читання з регістра маски</i>	0111	Мікрокоманда зчитує код маски з <i>MR</i> на ШД.
{RESET MR;} <i>очистка регістра маски</i>	1100	Мікрокоманда встановлює в нуль всі розряди <i>MR</i> (всі запити на переривання розмасковано, БПП здатний обробляти запити на переривання від будь-яких ПВВ).
{SET MR;} <i>встановлення в “1” всіх розрядів MR</i>	1000	Мікрокоманда записує одиниці у всі розряди регістра маски. Тобто всі запити на переривання від ЗП заборонено.
{CLR MR,val;} <i>очистка окремих розрядів регістра маски сигналами з шини маски</i>	1010	Мікрокоманда скидає в нуль розряди регістра маски, яким відповідають одиниці в двійковому коді <i>val</i> . Наприклад: мікрокоманда {clr mr,01010000%;} встановлює в нуль 4-й та 6-й розряди регістра маски.

Продовження табл. 2.30

1	2	3
{SET MR, val;}		Мікрокоманда встановлює в одиницю ті розряди <i>MR</i> , яким відповідають одиниці в двійковому коді <i>val</i> . Значення <i>val</i> надходить з ШД на вхід <i>MSC</i> БПП. Наприклад: мікрокоманда {set mr, 4;} встановлює в одиницю 2-й розряд регістра маски.
встановлення в одиницю окремих розрядів регістра маски сигналами з шини маски	1011	
{LOAD MR, val;}		Мікрокоманда записує код маски (<i>val</i>), який встановлено на шині маски <i>MSC</i> , в регістр маски. Наприклад: мікрокоманда {load mr, 6;} записує код маски 00000110 в регістр маски, внаслідок чого ігноруватимуться запити на переривання від ПБВ з пріоритетами 1 та 2.
завантаження регістра маски значенням <i>val</i>	1110	
Мікрокоманди для роботи з регістром стану		
{LOAD SR, val;}		Мікрокоманда записує в <i>SR</i> код порога пріоритету (<i>val</i>), який надходить з ШД на вхід <i>SA</i> БПП. Наприклад: мікрокоманда {load sr, 2;} означає, що дозволяється обслуговувати запити на переривання від ПБВ з пріоритетами 2 – 7, запити на переривання від ПБВ в пріоритетами 0, 1 будуть ігноруватися.
завантаження регістра стану значенням <i>val</i>	1001	

Продовження табл. 2.30

1	2	3
{READ SR;}		Мікрокоманда зчитує 3-розрядний код з <i>SR</i> на ШД.
читання слова з регістра стану	0110	
Решта мікрокоманд		
{reset;}		Мікрокоманда встановлює в нуль всі регістри схеми векторних переривань.
очистка <i>IR</i>	0001	
{READ VR;}		Мікрокоманда забезпечує зчитування 3-розрядного вектора переривання <i>V</i> з регістра <i>VR</i> і надходження його на вихід <i>VEC</i> БПП, запис в регістр стану <i>SR</i> величини (<i>V</i> +1), та формування сигналу вимоги загального переривання <i>INT</i> .
читання вектора	0101	
{DI;}		Мікрокоманда (<i>Disable Interrupt</i>) забороняє фіксацію запитів на переривання від ПБВ у регістрі запитів на переривання СВП.
заборона запитів на переривання	1101	
{EI;}		Мікрокоманда (<i>Enable Interrupt</i>) дозволяє фіксацію запитів на переривання від ПБВ у регістрі запитів на переривання СВП.
дозвіл запитів на переривання	1111	

