

**Київський національний університет
імені Тараса Шевченка**

Факультет військової підготовки

**Кафедра військово-технічної
підготовки**

2016 р.

Устрій та бойове застосування КЗА 86Ж6

Тема №7 : Апаратура обчислювальних засобів

Заняття № 7 Оперативний запам'ятовуючий пристрій

Навчальна мета: вивчити структуру та принципи роботи ОЗП

Час: 2 години.

Місце: спецклас.

Вид заняття: групове заняття.

Навчальні питання

1. Призначення, склад та характеристика “ОЗУ-4К-36-2”
2. Структурна схема ОЗП. Принцип роботи за структурною схемою
3. Засоби програмного та апаратного контролю ОЗП

1. Призначення, склад та характеристика “ОЗУ-4К-36-2”

Оперативний запам'ятовуючий пристрій **ОЗП** призначений для приймання, зберігання та видавання інформації, поданої у вигляді двійкових чисел.

Ємність – 4096 числа.

Розрядність - 36 двійкових розрядів.

Швидкодія **ОЗП** визначається режимом роботи, тривалість мінімального циклу складає ≈ 2 мкс.

ОЗП може працювати у таких режимах:

режим **ЧИТАННЯ** – читання раніше записаного числа та його регенерація;

режим **ЗАПИСИ** – записування числа, прийнятого від зовнішнього абонента

режим **МОДИФІКОВАНОЇ ЗАПИСИ** – читання числа з наступним записом за тією ж адресою нового числа, прийнятого від зовнішнього абонента.

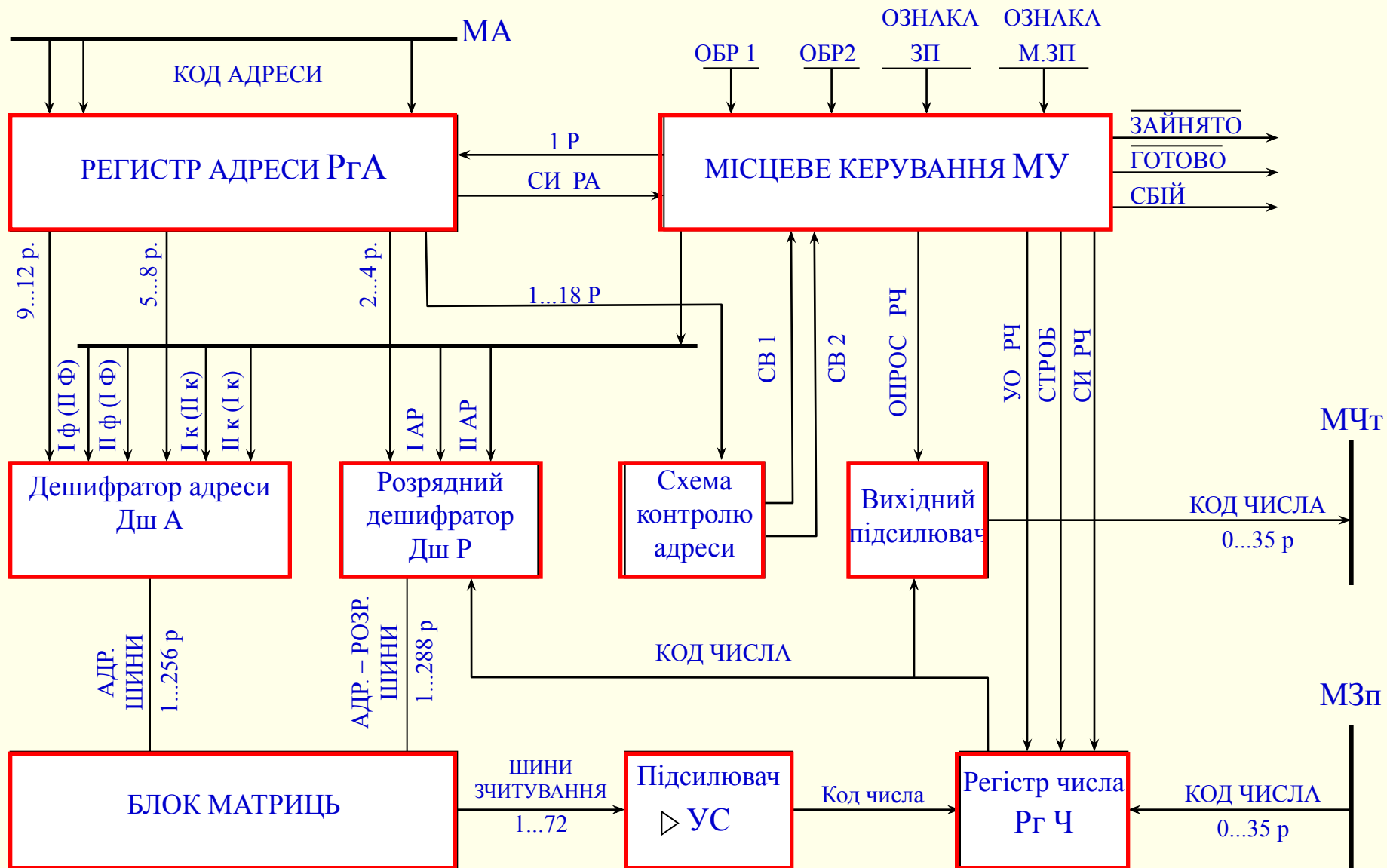
ОЗП має контроль приймання коду адреси за mod 2.

Вхідними сигналами ОЗП є:

- **ЗВЕРТАННЯ 1 (ОБР.1);**
- **ознака режиму ЗАПИСИ (Зп);**
- **ознака режиму МОДИФИЦІРОВАННОЙ ЗАПИСИ (МЗп);**
- **КОД АДРЕСИ** – 18 розрядів, з них 16 інформаційних і 2 контрольних розряди, які доповнюють зміст кожного байта до непарності;
- **МЗп 0р ... МЗп 35р** – 36 розрядів коду числа на запис;
- **ЗВЕРТАННЯ 2 (ОБР.2).**

Вихідними сигналами ОЗП є:

- **ознака ЗАЙНЯТО** – заборона звертання до ОЗП до завершення розпочатого циклу роботи;
- **ознака ГОТОВ** – сигналізує про готовність пристрою до видавання або приймання числа;
- **МЧт 0р ... МЧт 35р** – 36 розрядів коду числа з ОЗП;
- **ЗБІЙ** – сигналізує про невідповідність контрольного коду



2. Структурна схема “ОЗУ-4К-36-2”. Принцип роботи за структурною схемою.

МУ формує такі сигнали, які забезпечують роботу решти вузлів **ОЗП**:

- синхроімпульс **РгА (СИ РА)**;
- запуск адресних формувачів читання (**ІФ**);
- запуск адресних клапанів читання (**ІК**);
- запуск розрядних формувачів і клапанів читання (**І АР**);
- запуск адресних формувачів запису (**ІІФ**);
- запуск адресних клапанів запису (**ІІК**);
- запуск розрядних формувачів і клапанів запису (**ІІАР**);
- строб підсилювачів зчитування (**СТРОБ**);
- установка в „0” **РгЧ (У0 РгЧ)**;
- синхроімпульс **РгЧ (СИ РЧ)**;

У режимі **ЧИТАННЯ** в **ОЗП** виконується читання за визначеною адресою раніше записаного числа та його регенерація. При цьому на вхід **ОЗП** від абонента надходить сигнал **ОБР.1** (рис. 7.2.)

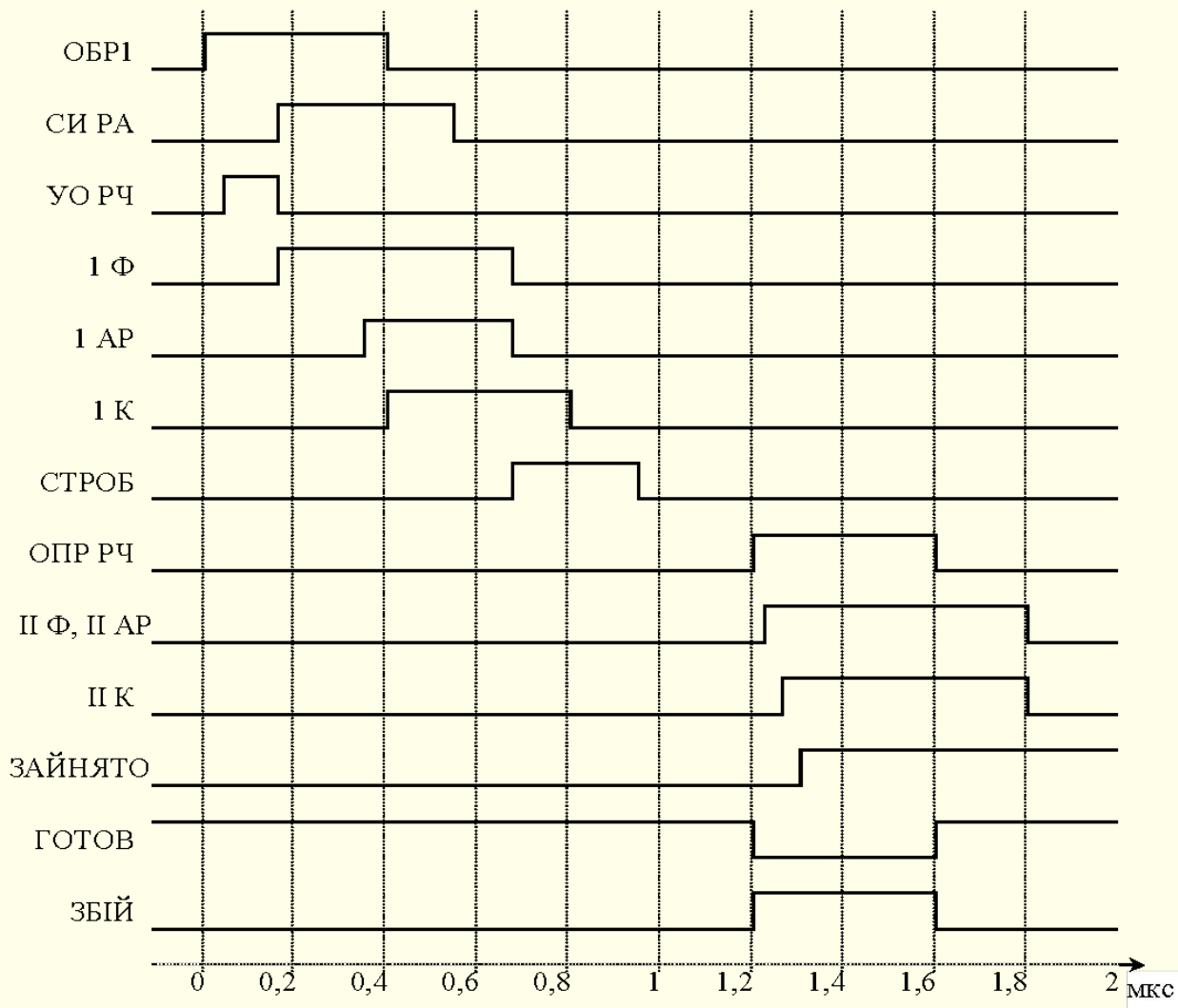


Рис 7.2

По передньому фронту ОБР.1 у схемі МУ формується сигнал, що:

- повертає всі тригери МУ у вихідний стан;
- видає сигнал УСТ „0” РЧ, установлюючи тим самим усі тригери регістра числа в „0”;
- запускає схему формування сигналів місцевого керування.

Затриманий сигнал ОБР.1 як синхроімпульс регістра адреси СИ РА переписує в регістр РгА КОД АДРЕСА, що надійшов від абонента через магістраль адреси МА.

З виходу РгА код адреси:

- з 1 по 18 розряди подається на схему контролю адреси, що керує формуванням у МУ сигналу СБІЙ у випадку виявлення збою непарності шляхом видачі сигналів „згортка 1” (Св1) або „згортка 2” (Св2);
- з 5 по 12 розряди на дешифратор ДшА для формування адресного півструму;
- з 2 по 4 розряди - на дешифратор ДшР для формування адресно-розрядного струму;
- 1 розряд - у МУ для керування виробленням сигналів запуску і формування і кдацій у ДшА і ДшР

У залежності від стану тригера першого розряду **РгА** в **МУ** сигнали запуску формувачів і клапанів дешифраторів **ДшА** і **ДшР 1Ф, 1АР, 1К** комутуються в той або інший ланцюг, забезпечуючи формування струму зчитування в сердечниках тієї комірки, адреса якої записана у **РгА**. Сигнали з обмоток кожного розряду, що зчитують, блока матриць подаються на виходи підсилювачів **УС** і підсилюються там до величини, необхідної для роботи ИМС 133 серії. Вихідні сигнали з **УС** стробуються імпульсом **СТРОБ** і використовуються для записування числа в **РгЧ**. Далі код числа за сигналом **ОПРОС РЧ** через вихідні підсилювачі видається в магістраль **МЧт**. На цьому перша половина циклу звертання закінчується. Вміст комірки з даною адресою в блоці матриць зруйнований (усі сердечники комірки знаходяться в стані „0”).

Для забезпечення обчислювального процесу необхідно відновити (регенерувати) вміст комірки пам'яті. Процес регенерації здійснюється в другій половині циклу шляхом переписування числа з регістра **РгЧ** у комірку пам'яті.

Код числа з виходу регістра **РгЧ** подається на адресно-розрядний дешифратор **ДшР**, підготовлюючи його тим самим до запису числа в комірку пам'яті.

Схема місцевого керування формує сигнали запуску формувачів і клапанів запису:

ІІФ - запуск формувачів запису адресного струму;

ІІК - запуск клапанів запису адресного струму;

ІІАР - запуск формувачів і клапанів адресно-розрядного струму.

Оскільки на входах **ДшА** код адреси не змінився, а роботою розрядних дешифраторів у **ДшР** керує код зчитаного числа, то до комірки пам'яті буде записане попереднє число за попередньою адресою.

Робота ОЗП в режимі ЗАПИС.

Для здійснення запису числа від абонента по заданій ним адресі комірки пам'яті необхідно зруйнувати раніше записану в цю комірку інформацію і на її місце записати нову, що надійшла від абонента по магістралі МЗп.

Робота ОЗП в цьому режимі відрізняється від роботи в режимі ЧИТАННЯ наступним:

- забороняється формування сигналу СТРОБ, оскільки відпадає необхідність у регенерації раніше записаного в комірку пам'яті числа;
- занесення числа на тригери РгЧ із магістралі запису МЗп виконується сигналом СИ РЧ;
- видача сигналів ІІФ, ІІК, ІІАР і зняття сигналу ЗАЙНЯТО затримується на час, який дорівнює затримці вхідного сигналу ОБР 2.

Переведення ОЗП в режим ЗАПИС здійснюється подачею від абонента на місцеве керування МУ сигналів ОЗНАКА Зп і ОБР 2.

Робота ОЗП в режимі МОДИФІКОВАНОЇ ЗАПИСИ.

Для здійснення запису модифікованого числа по заданій адресі необхідно видати абоненту раніше записане число і записати в цю ж комірку модифіковане число.

Робота МУ в режимі МОДИФІКОВАНОЇ ЗАПИСИ відрізняється від роботи в режимі ЗАПИС тим, що формування сигналу СТРОБ не забороняється. У першій половині циклу за сигналом СТРОБ зчитане число заноситься в РгЧ і через вихідні підсилювачі видається абоненту в магістраль читання МЧт. У другій половині циклу після одержання сигналу ОБР 2 нове число з магістралі запису МЗп заноситься в РгЧ сигналом СИ РЧ і потім записується в комірку пам'яті, адреса якої зберігається в РгА на весь час виконання циклу в цьому режимі роботи.

Переведення ОЗУ в режим МОДИФІКОВАНОЇ ЗАПИСИ здійснюється подачею від абонента на місцеве керування МУ сигналів ОЗНАКА МЗп і ОБР 2.

3. Засоби програмного та апаратного контролю ОЗП

Тест ОЗП АДРЕСНИЙ ТРАКТ (“ОЗП АТ”)

Виявляючий тест **ОЗП АДРЕСНИЙ ТРАКТ** (ОЗП АТ) призначений для перевірки ланцюгів прийому і дешифрації адреси будь-якого модуля **ОЗП**.

У цьому тесті в молодше півслово кожної комірки модуля **ОЗП** записується її адреса. Розпис модуля адресами ведеться спочатку в порядку зростання адрес комірок від першої до останнього (цикл прямого розпису), а потім у порядку убутання адрес (цикл зворотного розпису). Після кожного циклу розпису, проводиться аналіз результатів розпису, тобто вміст молодшого півслова кожної комірки порівнюється з адресою цієї комірки.

Тест ШАХОВИЙ ПОРЯДОК (“ОЗП ШП”)

Виявляючий тест **ОЗП ШАХОВИЙ ПОРЯДОК (ОЗП ШП)** призначений для перевірки розрядно-числових ланцюгів будь-якого модуля **ОЗП** у важкому режимі роботи, коли перешкоди від напівобраних ферритов складаються.

Спочатку перевіряються інформаційні, а потім контрольні розряди, у режимі запису і зчитування одиниць і нулів. Перші 512 комірок модуля **ОЗП**, що перевіряється, заповнюються таким чином: парні комірки розписуються прямим кодом, який перевіряється, а непарні – інверсним кодом, який перевіряється. Кожні наступні 512 комірок розписуються інформацією, що є інверсією вмісту попередніх 512 комірок.

Процес перевірки будь-якого модуля **ОЗП** зводиться до організації і проведення чотирьох циклів розпису комірок **ОЗП** інформацією:

- цикл прямого розпису інформаційних розрядів;
 - цикл зворотного розпису інформаційних розрядів;
 - цикл прямого розпису контрольних розрядів;
 - цикл зворотного розпису контрольних розрядів;
- і чотирьох циклів аналізу результатів розпису.

Аналіз результатів проводиться щораз по завершення розпису. Для поділу циклів розпису і порівняння використовуються допоміжні ознаки, які формуються на оперативних регістрах **ОР 00** й **ОР 04**.

Профілактичний тест ОЗП ДОЩ (“Т ОЗУ ДЖ”)

Профілактичний тест ОЗП ДОЩ призначений для динамічної перевірки всіх ланцюгів ОЗП на перемінній інформації.

Тест включається автономно і забезпечує перевірку одного заданого модуля ОЗП чи частини комірок цього модуля. Номер модуля, що перевіряється, задається на ОР 00, а адреси початку і кінця ділянки, при перевірці осередків модуля задаються відповідно в старшому і молодшому півсловах ОР 20.

Алгоритм формування ДОЩУ – наступний. Спочатку ОЗП розписується числом з одиницями у всіх розрядах. Зміст першого й останнього півслів порівнюються порозрядно по модулю два і результати записуються в перше півслово. Потім зміст першого півслова порозрядно порівнюється по модулю два з змістом другого півслова, результат записується в друге півслово і так далі. У процесі формування ДОЩУ аналізується зміст півслів. Якщо в півслові, що зчитується, усі розряди не нульові чи не одиничні, то відбувається зупинення програми.

Література:

- СВ-1. Техническое описание. Книга 1. ЭП1.321.017 ТО.
- СВ-1. Инструкция по эксплуатации. ЭП1.321.017 ИЭ