

**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  $\approx 2$  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.

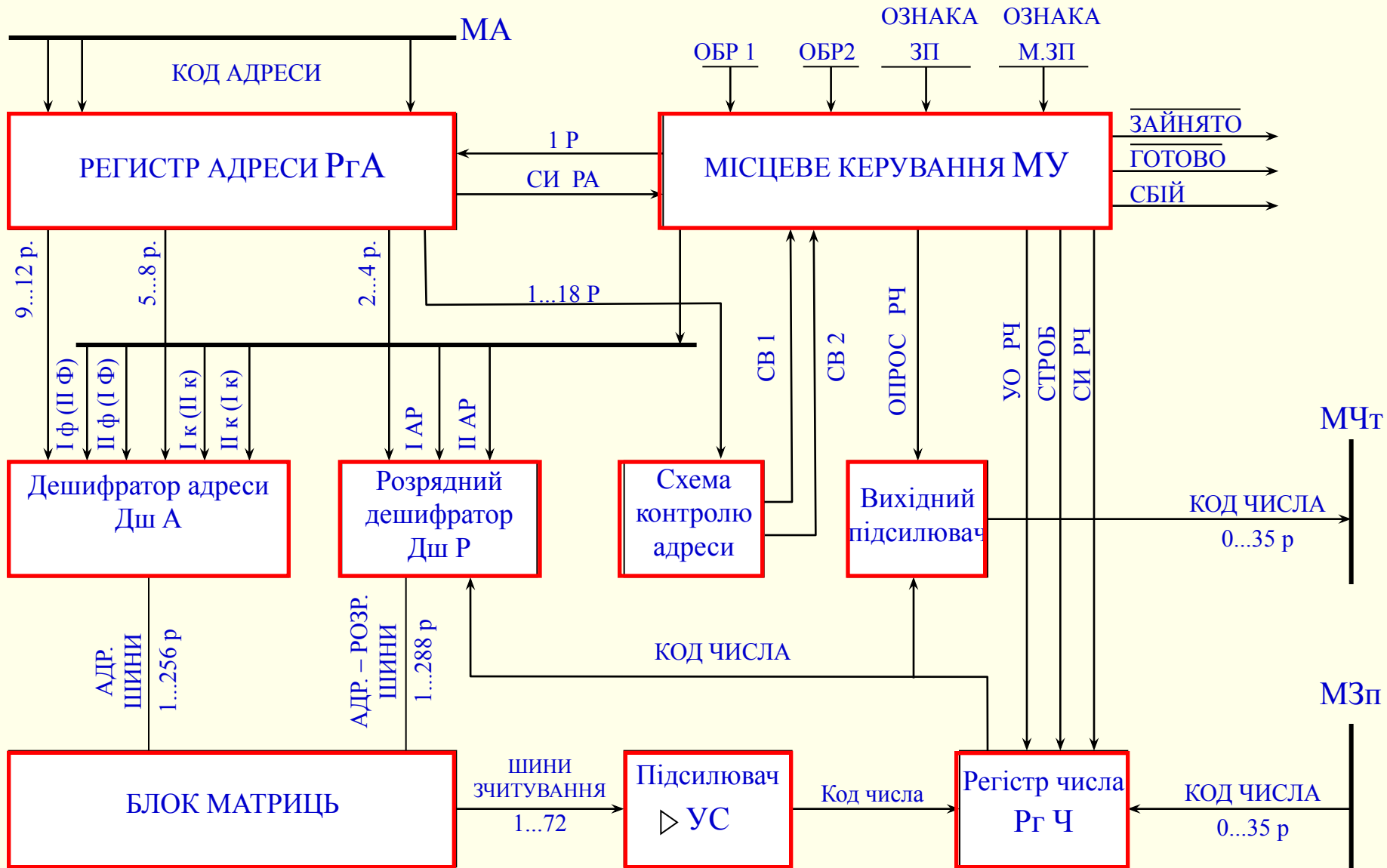
**ОЗП** має контроль приймання коду адреси за mod 2.

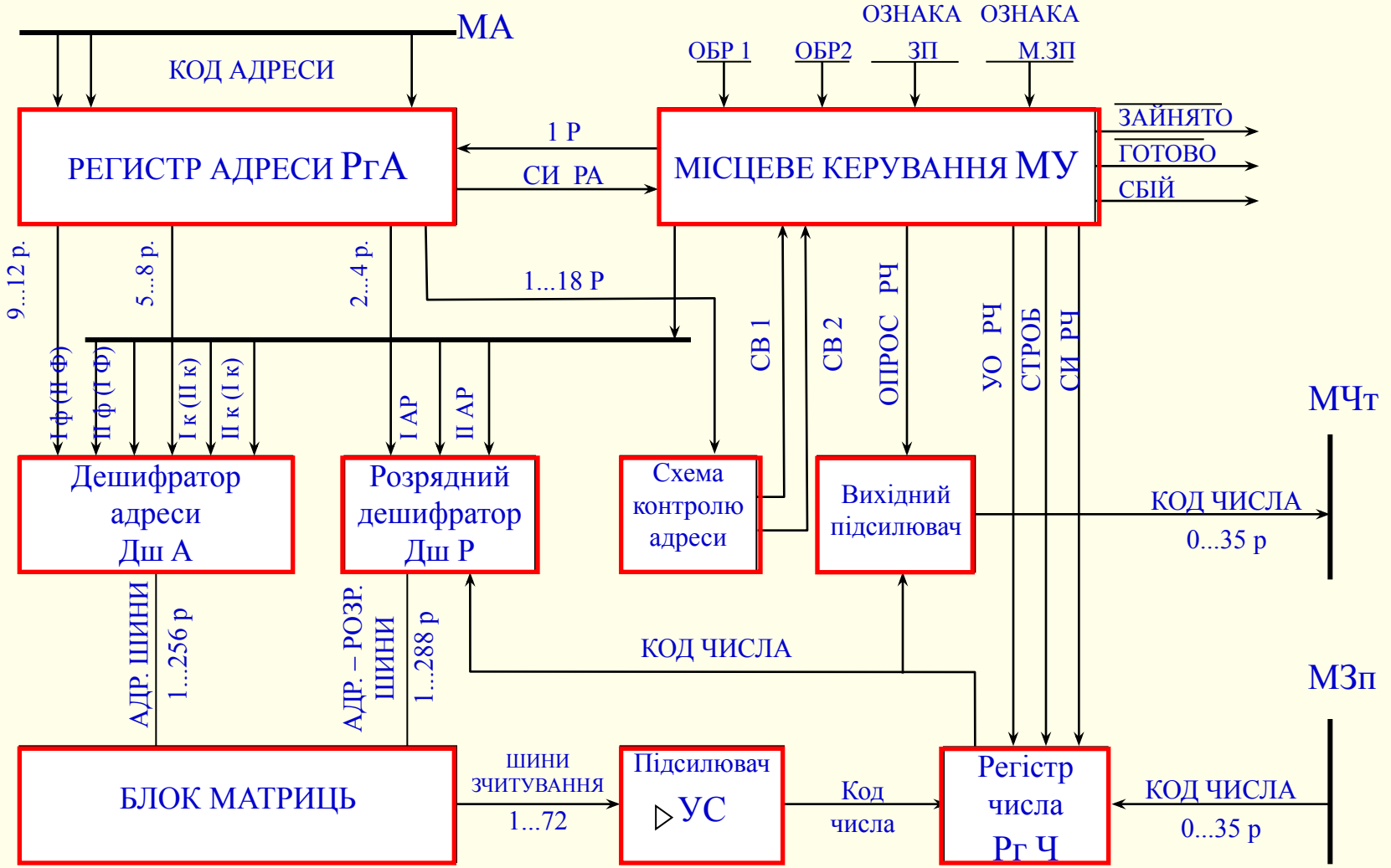
## Вхідними сигналами ОЗП є:

- **ЗВЕРТАННЯ 1 (ОБР.1);**
- **ознака режиму ЗАПИСИ (Зп);**
- **ознака режиму МОДИФИЦІРОВАНОЇ ЗАПИСИ (МЗп);**
- **КОД АДРЕСИ** – 18 розрядів, з них 16 інформаційних і 2 контрольних розряди, які доповнюють зміст кожного байта до непарності;
- **МЗп 0p ... МЗп 35p** – 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 0p ... МЧт 35p** – 36 розрядів коду числа з ОЗП;
- **ЗБІЙ** – сигналізує про невідповідність контрольного коду





**Дешифратор Dш А призначений для перетворення коду адреси в адресу запису. Він здійснює розрядне декодування коду адреси, що надходить з регістра RГA, на адресу запису. Адреса запису формується шляхом розрядного підстроювання.**



## 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 (**ІАР**);
- 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.)

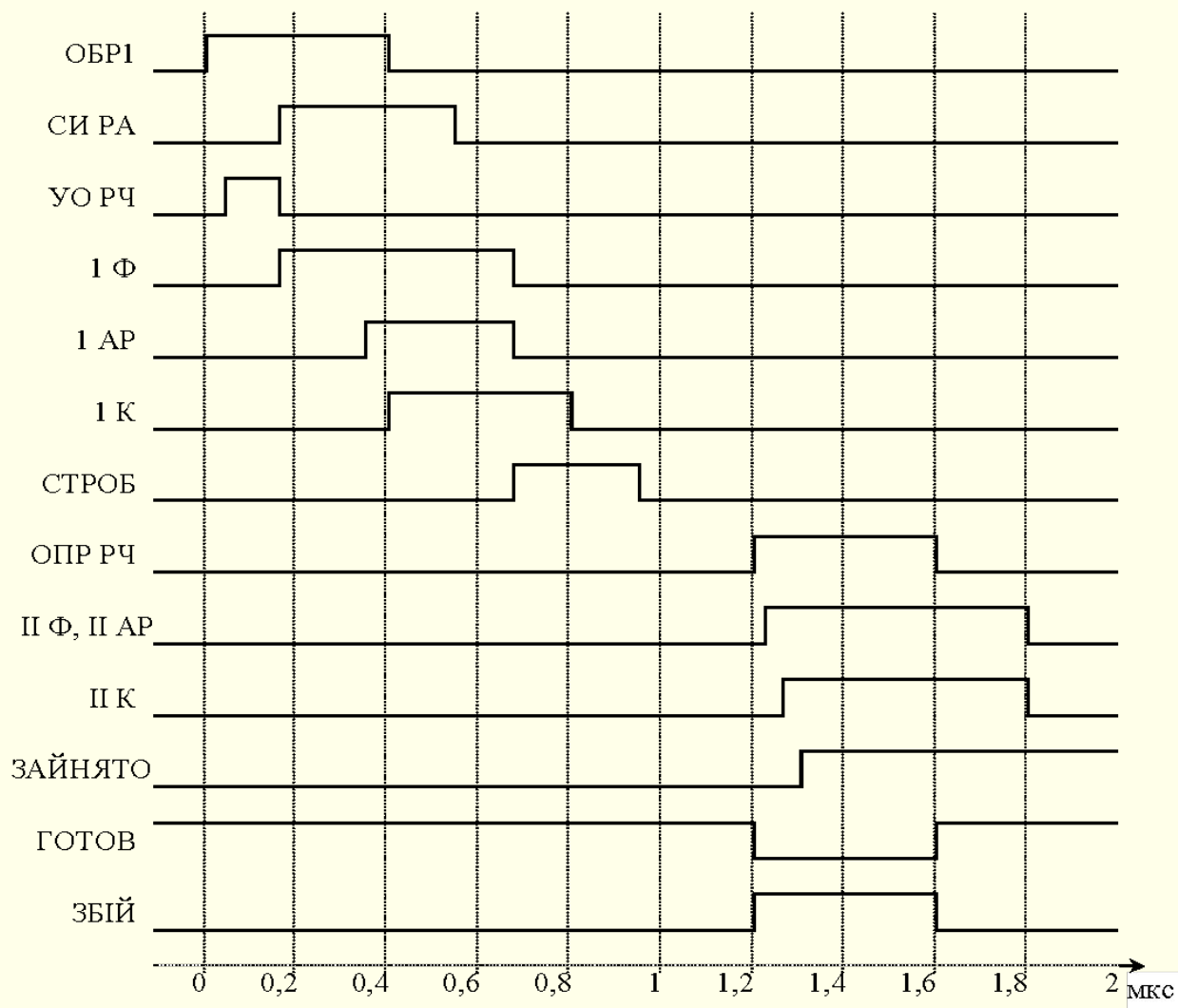


Рис 7.2

По передньому фронті **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 кладацій 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