

**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 № 16 Пристрій обміну (ПО)

Навчальна мета: вивчити пристрій обміну та його систему команд

Час: 2 години.

Місце: спецклас.

Вид заняття: практичне заняття.

Навчальні питання

1. Призначення, склад та технічні характеристики пристрою обміну СО-1
2. Система і формати команд ПО
3. Взаємодія ПО з ОбчП, ПК та ЗП

1. Призначення, склад та технічні характеристики пристрою обміну СО-1

Пристрій обміну (ПО) спецобчислювача призначений для організації обміну інформацією між запам'ятовуваними пристроями СО-1 і абонентами незалежно від ОбчП чотирма селекторними каналами.

ПО забезпечує в режимі розподілу часу виконання послідовності команд для кожного каналу відповідно до заданої для каналу програми і сигналів керування, які отримуються від абонента.

Пристрій обміну має такі основні характеристики:

- кількість каналів - 4,
- тип каналів - селекторний,
- розрядність каналів - 36,
- кількість абонентів, які підключаються до одного каналу – 16.

Метод обміну: по 0-4-му каналам послідовний молодшими розрядами вперед (контрольні розряди після інформаційних).

Розрядність слів, які передаються – 9, 18, 27 або 36 розрядів.

Контроль команд і даних – побайтовий на парність.

Розмір масиву слів, який передається, по одній груповій команді – від 2 до 4096 слів.

Адресація: масиви слів, які передаються абоненту, і програми каналів можуть розміщуватися у будь-яких послідовних комірках 3П спецобчислювача.

Масиви слів, які отримуються від абонента, можуть розміщуватися у будь-яких послідовних комірках ОЗП.

Конфігурування інформації: слова, які передаються абоненту, можуть побайтно конфігуруватися (будь-який байт у будь-який байт), а слова, які отримуються від абонента, крім цього, побайтно приформовуватися до інформації, що зберігається в **ОЗП**.

Формати команд: не групові команди - слово, групові – слово або подвійне слово.

Гранична швидкість обміну – **185** тис. слів у секунду.

ПО являє собою **чотири** селекторні канали, які працюють по індивідуальним програмам та мають спільне обладнання, що використовується ними в режимі розподілу часу в відповідності з рангом пріоритету, якій присвоєний кожному каналу

Розподіл абонентів по каналах СО-1

Номер каналу	Номер абонента	Абонент
0	1	ПСДК, блок БО
	2	ПОІ
	3	ПСДК, блок БСКП
	4	ППО
1	1	РМ1
	2	ПСП
	3	РМ2
2	1	РМ3
	2	РМ4
	3	РМ5
3	2	ПУВ1
	3	ПУВ2
	5	АЦДП

До складу **ПО** входять функціональні вузли:

- **схема керування ПО**, призначена для приймання заявок на виконання операцій, формування сигналів мікрооперацій **МкО**, керуючих роботою **ПО**, для перевірки **ПО**;
- **схема конфігурації даних КФ** і **вхідний регістр РВХ**, призначені для логічного побайтового перетворення і зберігання інформації, що надходить в **ПО**;
- **внутрішня магістраль ВНМ**, призначена для організації пересилань повнорозрядної інформації між регістрами **ПО** і контролю інформації, що пересилається, на парність;
- **регістр команд РК**, використовуваний для зберігання виконуваної команди, для зберігання команди **ПУСК КАНАЛА** або **БЕЗУСЛОВНИЙ ПЕРЕХОД КАНАЛА** при вибірці чергової команди каналу;
- **регістр разових команд РРК**, призначений для зберігання і видачі у зовнішні пристрої разових команд;
- **чотири схеми управління каналом СУ-К0...СУ-К₃**, призначені для організації обміну з абонентами.

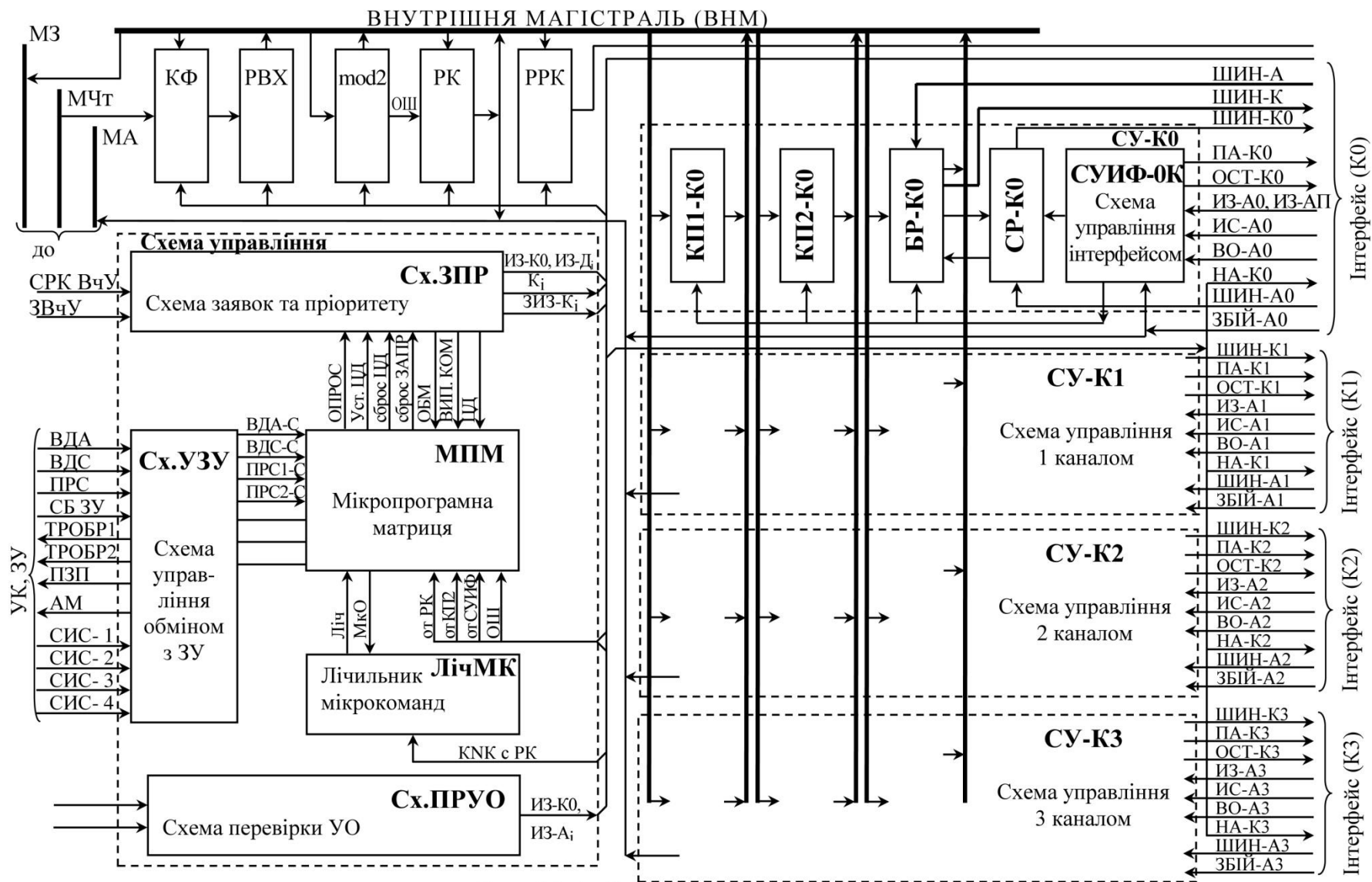


Рис 16.1. Структурна схема УО

Усі реєстри і внутрішня магістраль **ПО** мають по **32** інформаційні розряди і по **4** контрольні.

З усіх вузлів **ПО** тільки схеми керування каналами, а також частково схема керування пристроєм обміну мають індивідуальне для кожного каналу обладнання - так зване **канальне обладнання**.

До схеми керування каналами відносять:

- **схему управління інтерфейсом (СУІФ);**
- **здвиговий (СР) і буферний реєстри (БР),** яки використовуються для збереження і передачі чисел між **ПО** й абонентами;
- **реєстри канальної пам'яті (КП1 і КП2),** на яких зберігається, групова команда, що виконується, й остання команда ПУСК КАНАЛУ або БЕЗУМОВНИЙ ПЕРЕХІД КАНАЛУ.

Канальне обладнання виконує автономно:

- приймання-видавання інформації абоненту;
- приймання від абонента і зберігання керуючих сигналів;
- формування сигналів, які видаються абоненту.

Для здійснення спільної роботи канальне обладнання підключається до загальної частини ПО за сигналом зі схеми керування ПО. Одночасно у підключеному стані може бути тільки один канал.

Спільними для всіх каналів є

- реєстр команд (РК);
- вхідний реєстр (РВХ) зі схемою конфігурації чисел (КФ);
- реєстр разових команд (РРК);
- схема керування (ПО), що складає зі схеми пріоритету, мікропрограмної матриці, лічильника мікрокоманд, тригерів станів і режимів.

Для організації обміну інформацією з **ЗП** спецобчислювача **ПО** зв'язано з **ПК** шинами адреси модуля **АМ** і сигналами керування, а безпосередньо з **ЗП** - магістралями **МЧт**, **МЗп** і **МА**.

З **ОбчП** пристрій обміну одержує синхроімпульси, сигнал запиту на виконання команди і сигнал скидання **ПО**. Останні два сигнали надходять з магістралі разових команд **ОбчП**. У свою чергу **ПО** видає на регістр заявок **ОбчП** сигнал програмного запиту на переривання **ЗПРП** і запиту на переривання по збою **ЗПРСБ** (сигнал, що скидається по команді **ЗАПИТ СЛОВОСТАНУ ПО**).

Ці сигнали можуть бути заведені на окремі розряди регістра заявок **ОбчП**, або об'єднані на магістралі і заведені на один розряд (у залежності від конкретного застосування **ПО**).

В зовнішній світ **ПО** видає з регістра разових команд сигнали разової команди і строб разової команди.

2. Система і формати команд ПО

Система команд **ПО** дозволяє:

- запускати і зупиняти канал;
- пускати і зупиняти абоненти, підключені до даного каналу;
- керувати роботою зовнішніх пристроїв за допомогою разових команд;
- пересилати задані масиви чисел із **ЗП** абонентові та від абонента в **ОЗП**;
- здійснювати побайтову конфігурацію чисел, побайтове приформирування отриманої від абонента інформації до змісту комірок **ОЗП**;
- здійснювати переривання програм **ОбчП**;
- формувати для **ОбчП** інформацію про стан **ПО** і каналів;
- перевіряти справність обладнання **ПО**.

Робота **ПО** складається з послідовності операцій, що представляють собою **не групову** команду або визначений етап виконання групової команди.

Канали працюють кожний по своїй програмі, в деякий момент часу може знадобитися виконання декількох операцій по різних каналах.

Черга на виконання операцій задовольняється відповідно до рангу пріоритету джерела заявки на виконання операції і з рангом пріоритету самої операції.

Є дві групи операцій. Більш пріоритетною є група операцій зв'язаних з пересиланням числа із **ЗП** абонентів і від абонента в **ОЗП** (операції обміну групових команд).

Всі інші відносяться до другої групи. Джерелом заявки може бути **ОбчП**, що має максимальний пріоритет, або канали. Пріоритет заявок від каналів убуває з ростом порядкового номера каналу.

Принцип ранжирування заявок.

пріоритет

тах

мін

КАН 0, КАН 1, КАН 2, КАН 3

ВчУ, КАН 0, КАН 1, КАН 2, КАН 3

1-а група операцій

(операції групових команд, пов'язаних з обміном)

2-а група операцій

(не групові команди та операції групових команд, не пов'язані з обміном)

Оскільки **ОбчП** не може ініціювати операції, пов'язані з обміном, то в першій групі відсутні операції за заявками **ОбчП**.

ПО може працювати з ланцюжком даних, що є пересиланням кількох масивів чисел без останова абонента після передачі кожного масиву. Для підвищення швидкості передачі інформації всі операції в цьому режимі, у тому числі і не зв'язані з обміном, виконуються як операції першої групи.

Є два типи команд **ПО**. Команди першого типу можуть виконуватися тільки по програмі каналу, команди другого типу - як по програмі каналу, так і з ініціативи **ВчП**.

Для ініціювання команд **ПО** від **ОбчП** необхідно програмі **ОбчП** помістити константу, що представляє собою команду **ПО**, у фіксовану комірку **ОЗП**, закріплену за даним **ПО**, після чого виконати команду **ВРК** з ознакою запуску даного **ПО**. Команда **ВРК**, що входить у систему команд **ОбчП**, здійснює як ініціювання команди, так і скидання **ПО**. Не слід плутати разову команду **ОбчП** і разову команду **ПО**. Перша використовується в основному для забезпечення роботи усередині **СО**, друга виконується в **ПО** і призначається для обслуговування зовнішніх абонентів **СО**. Після вибірки команди від **ОбчП** у фіксований половину **ПО** засилається нуль.

3. Взаємодія ПО з ОбчП, ПК та ЗП

Від ОбчП в ПО надходять такі сигнали:

- сигнал початкового встановлення НУ, вироблений у СО-1 у разі натискання клавіша НУ на ПОУ СО;
- СБРОС;
- запит від ОбчП ЗВЧУ.

Від ПО у ОбчП надходять сигнали:

- запит на програмне переривання ЗПРП;
- запит на переривання по збою ЗПРСБ.

Скидання ПО у початковий стан може здійснюватися не тільки оператором за сигналом НУ з пульта ПОУ, але й програмно, за командою ВРК (ВРК ОбчП, але не ВРК ПО). У цій команді за даними ПО закріплені два розряди, один з яких містить ознаку скидання ПО, інший – ознаку запиту ПО. Під час виконання цієї команди і у разі наявності в ній ознаки скидання ПО в нього від ОбчП надходять сигнали СРК і СБРОС. Ці сигнали, як і сигнал НУ, встановлюють у початковий стан тригери, регістри і лічильники ПО.

За наявності в полях команди ВРК ВЧУ ознаки запиту в ПО видаються від ОбчП сигнали СРК ВЧУ і ЗВЧУ, що сприймаються схемою заявок і пріоритету як запит на виконання команди від ОбчП. Команді ВРК у програмі ОбчП передусє занесення до закріпленої за даним ПО комірки константи, що є командою ПО. ПО, після вибору команди, записує у цю фіксовану комірку нулі.

Імпульсний сигнал програмного запиту на переривання ЗПРП і потенційний сигнал на переривання по збою ЗПРСБ від ПО надходять на регістр заявок ОбчП. Сигнал ЗПРП виробляється в ПО у випадку виконання команд з ознакою програмного переривання (СЧПР, СЧПР-1, СЧПР-2, СЧПР-3, ЗППР, ЗППР-1, ЗППР-2, ЗППР-3, ОСТКПР), а також за командою ТЕСТ1 за наявності в ній ознаки контролю алгоритму.

Сигнал **ЗПРСБ** формується у разі виникнення збійних ситуацій у самому **ПО** або в абоненті, підключеному до **ПО**, а скидається за командою **ЗАПРОС СЛОВОСТАНУ ПО**. Обидва запити на переривання є узагальненими, тому для уточнення причин, які викликали їх, у ряді випадків програма **ОбчП** повинна запитати і проаналізувати вміст **ССУО** або **ССК**.

Від **ПК** пристрій обміну отримує серію синхроімпульсів **СИС-1...СИС-4** для стандартизації сигналів за тривалістю і за положенням у часі.

Для організації обміну інформацією із **ЗП** спецобчислювач **ПО** зв'язаний з **ПК** шинами адреси модуля **АМ** і шинами для передачі сигналів керування **ТРОБР1, ТРОБР2, ВДА, ВДС, ПРС**, а безпосередньо із **ЗП** – магістралями адреси **МА**, читання **МЧт**, запису **МЗп** і шинами для передавання сигналів керування **СБОЙ ЗУ** і **ПЗП**. При цьому **ПО** виступає у ролі користувача запам'ятовуючими пристроями **СО** поряд з **ОбчП**.

Пристрій обміну може звертатися до будь-якої комірки **ОЗП** або **ДЗП**. Для цього повна адреса комірки **ЗП**, що складається з адреси модуля **ЗП** та адреси комірки модуля, формується з вмісту бази та адреси, які задаються в командах **ПО**. Існує дві бази: база обміну **БО**, що задається в **10...12 розрядах** команд **ПК** і **ВПК**, у **10...12 розрядах** другого слова групових команд з конфігурацією, і база **Б**, яка задається в **13...15 розрядах** деяких команд. База обміну **БО** використовується для формування адреси даних під час виконання групових команд. База **Б** використовується для формування адрес команд або адрес операндів для негрупових команд. Повна адреса комірки **ЗП** формується шляхом склеювання бази з **17...30 розрядами** поля адреси у команді. База розміщується з боку старших розрядів адреси.

Оскільки **СО** може мати у своєму складі до 7-ми блоків **ОЗП** по 4096 слів і до 8-ми блоків **ДЗП** по 8192 слова, то повна адреса для **ОЗП** і **ДЗП** складається з різної кількості розрядів.



Рис. 16.5. Принцип формування повних адрес

На відміну від баз адресна частина **A** регістра **РК** може модифікуватися з кроком **+1**.

Література:

- СВ-1. ДЗУ-Э-8К-М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ЭПЗ.061.146 ТО
- СВ-1. Система тестового контроля. ЭП1.321.017. ТО1
- СВ-1. Техническое описание. Часть 1. ЭП1.321.020. ТО
- СВ-1. Инструкция по включению тестов. ЭП1.321.017 ИО