

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять і курсового проектування
з дисциплін**

***«КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»
і «МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»***

Харків 2024

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем 12 лютого 2024 р., протокол № 8.

Методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія» і 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», які вивчають дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі» та «Мережі комп'ютерних систем».

Методичні вказівки орієнтовані на засвоєння здобувачами принципів проектування комп'ютерних систем, розрахунків і вибору модулів для розроблення структур і архітектури комп'ютерної системи.

Мета роботи: вивчення та розроблення комп'ютерної системи розподіленого типу з використанням пристроїв залізничної автоматики. На практичних заняттях можна виконувати деякі розділи як самостійну роботу.

Укладач

доц. Л. А. Клименко

Рецензент

доц. А. О. Єлізаренко

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Розроблення структурної схеми системи управління	5
2 Розроблення структурної схеми пульта управління для організації людино-машинного інтерфейсу	7
3 Розроблення структурної схеми комп'ютерної системи	8
4 Розроблення структурної схеми гальванічної розв'язки	8
5 Загальні принципи побудови схем з управління та контролю.	
Розроблення принципів схем підключення об'єктів управління до модулів виведення і об'єктів контролю до модулів введення	9
6 Розрахунок максимально допустимих струмів	13
7 Складання таблиць для визначення і розрахунку кількості модулів введення і виведення	13
8 Вибір кількості і типів модулів для архітектури комп'ютерної системи	16
9 Розроблення архітектури комп'ютерної системи з урахуванням вибраних модулів	19
Список літератури	21
Додаток А	22

Вступ

Комп'ютерні системи – це сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих процесорів або персональних комп'ютерів, периферійних пристроїв і програмного забезпечення, призначених для збору, зберігання, обробки і розподілу інформації.

Успішний розвиток виробництва багато в чому визначено якістю роботи залізничного транспорту: безперервне вдосконалення процесів управління транспортними перевезеннями і ефективне використання наявних технічних засобів.

На залізничному транспорті зростання продуктивності праці, економія паливно-енергетичних ресурсів і трудовитрат можуть бути досягнуті за рахунок вдосконалення технології експлуатації наявних і впровадження перспективних засобів автоматизації та автоматизації. Здійснюваний у наш час на залізничному транспорті перехід від автоматизації окремих операцій до централізованих інформаційно-керуючих комплексів дасть змогу автоматизувати весь перевізний процес. Ефективність таких комплексів значною мірою залежить від надійного функціонування його окремих систем, особливо систем залізничної автоматизації.

Перевагами комп'ютерних систем є:

- підвищення продуктивності системи за рахунок прискорення процесів обробки даних;
- простота логіки;
- надання користувачам додаткових сервісних послуг;
- робота в різних режимах;
- гарна розширюваність системи;
- економічність системи;
- обробка великої кількості інформації.

Комп'ютерні системи застосовують в окремих ланках логістичного ланцюга для управління складними технічними процесами і контролю. Це один із основних напрямів науки про управління інформаційними та матеріальними потоками. Оптимальним є маршрут, яким можна доставити логістичний об'єкт у найкоротші терміни (або передбачені терміни) із мінімальними витратами, а також мінімальною шкодою для об'єкта доставлення.

Основною метою комп'ютерно-інтегрованих технологій є створення та експлуатація комп'ютерно-інтегрованих систем управління, які забезпечують вирішення завдань координації функціонування підсистем, використання інтелектуальних підсистем підтримки прийняття рішень на основі баз даних і знань і систем управління ними.

Такий характер діяльності потребує оволодіння спеціальним програмним забезпеченням. У той же час комп'ютерно-інтегровані технології тісно пов'язані з системами автоматичного управління та автоматизацією процесів у різних галузях промисловості та виробництва

1 Розроблення структурної схеми системи управління

До складу типової системи управління входять:

- система обробки даних, у нашому випадку комп'ютерна система;
- об'єкт управління, що містить об'єкт, виконавчі пристрої і систему датчиків контрольованих параметрів об'єкта;
- пристрій сполучення з об'єктом, що забезпечує узгодження сигналів (як керуючих, так і інформаційних) КС і об'єкта управління;
- пульт управління, що дає оператору можливість контролювати параметри процесу управління і за необхідності їх корегувати.

На першому етапі курсового проєкту для організації управління необхідно розглянути три основні завдання [1]:

1 Організація людино-машинного інтерфейсу.

Для вирішення цього завдання необхідно описати:

- що таке людино-машинний інтерфейс (ЛМІ);
- для чого призначений ЛМІ;
- що забезпечує і дозволяє ЛМІ (можливості).

2 Організація логіки управління або логіки виконання технологічного процесу.

3 Організація введення і виведення інформації.

Для вирішення цього завдання використовуємо комп'ютерну систему і її складову – модулі введення і виведення. Необхідно описати:

- для чого потрібні і які функції модулі введення і виведення виконують;
- які пристрої підключають до модулів введення і виведення.

Розроблювану комп'ютерну систему подаємо у вигляді «чорної скриньки» з зазначенням об'єктів управління і контролю та їхньої кількості.

Об'єктом управління (ОУ) є обмотки реле та нитки розжарювання ламп.

Об'єктом контролю (або датчиком інформації) (ОК) є контактні групи відповідного реле, кнопки пульта управління.

Для того щоб вирішити і погодити завдання, використовують локальну мережу. Необхідно описати:

- що таке локальна мережа;
- для чого використовують локальну мережу;
- основні характеристики локальної мережі.

Структурна схема (часткова – необхідно побудувати з урахуванням усіх ОУ та ОК згідно з завданням – за кількістю і назвою) мікропроцесорної системи управління подана на рисунку 1.1.

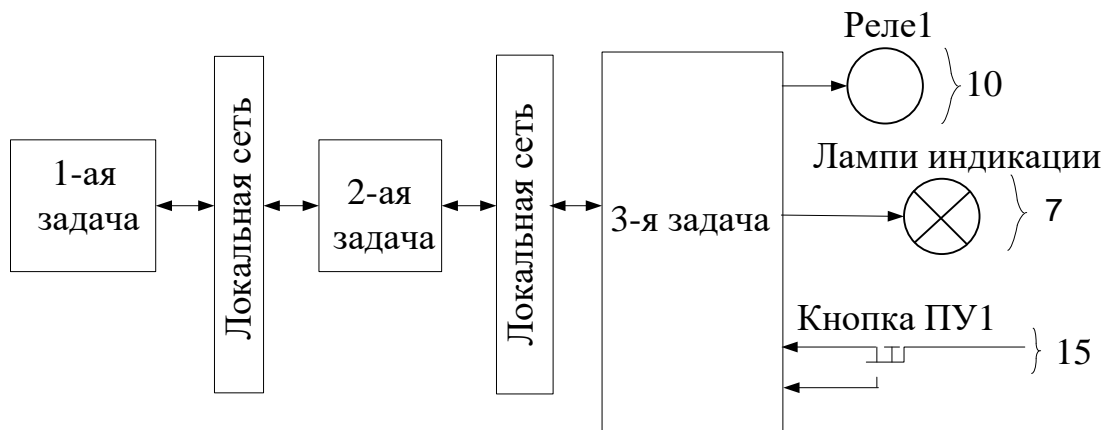


Рисунок 1.1 – Структурна схема мікропроцесорної системи управління

2 Розроблення структурної схеми пульта управління для організації людино-машинного інтерфейсу

Для вирішення першого завдання організації управління, розроблення структурної схеми пульта управління для організації людино-машинного інтерфейсу необхідно підключити такі периферійні пристрої [3, 5]:

- мишу;
- клавіатуру;
- монітор;
- мережеві пристрої;
- принтер;
- сканер;
- акустичні пристрої;
- два пристрої пам'яті.

Для підключення різних периферійних пристроїв використовують різні види інтерфейсів.

За основу можна взяти структурну схему промислового комп'ютера (рисунок А.6). Розробити свою структурну схему відповідно до завдання та інтерфейсів, використовуваних на сьогодні в техніці.

Описати структурну схему так:

- який периферійний пристрій до якого інтерфейсу підключено;
- кожен використовуваний інтерфейс (спеціальні роз'єми);
- інтерфейс для підключення центрального процесора;
- до яких ще інтерфейсів можна підключити задані периферійні пристрої (можна у вигляді таблиці).

3 Розроблення структурної схеми комп'ютерної системи

У цьому пункті залежно від вимог до мікропроцесорної системи з безпеки руху поїздів і безвідмовності її роботи потрібно вибрати одну з наведених у додатку А структурних схем КС і пояснити, чому обрано саме цю схему. Описати всі модулі та зв'язки, що входять до схеми.

Для високої безпеки руху поїздів застосовуємо двоканальні системи, а для високої безвідмовності роботи системи - резервування КС і каналів зв'язку.

Для побудови КС використовуємо модулі контролера серії TSX QUANTUM.

4 Розроблення структурної схеми гальванічної розв'язки

За побудови вимірювальних систем цифрової обробки сигналів для збору і обробки даних, контролю та управління, особливо пов'язаних із функціонуванням у виробничих умовах, доводиться стикатися з

необхідністю забезпечення гальванічної розв'язки вимірювальних кіл, кіл введення і виведення даних, з одного боку, і кіл персонального комп'ютера, а також кіл цифрової обробки сигналів – з іншого. При цьому вирішують такі основні завдання:

- захист кіл комп'ютера від впливу електричних напруг і струмів. Це важливо за експлуатації обладнання в умовах, пов'язаних із можливим впливом на нього несанкціонованих електромагнітних впливів, неможливістю забезпечення якісного заземлення і т. п., наприклад у цехах промислових підприємств, на транспорті, а також в умовах, де можливе виникнення суб'єктивного фактора людської помилки, що призводить до виведення дорогого устаткування з ладу;

- захист користувача від можливого ураження електричним струмом. Необхідність такого захисту виникає за небезпеки впливу електричного удару, небезпечного для здоров'я людини;

- забезпечення необхідної перешкодозахищеності. Ця проблема актуальна за побудови вимірювальних прецизійних систем, наприклад у наукових дослідженнях і метрологічних лабораторіях.

У цьому розділі курсового проєкту необхідно:

- подати свій варіант гальванічної розв'язки (для введення або виведення даних);

- описати свій варіант гальванічної розв'язки.

5 Загальні принципи побудови схем з управління та контролю. Розроблення принципів схем підключення об'єктів управління до модулів виведення і об'єктів контролю до модулів введення

У цьому розділі необхідно розробити принципові схеми підключення об'єктів контролю і об'єктів управління до модулів введення і виведення КС. У системі датчики і виконавчі пристрої вирішують різні за ступенем

відповідальності завдання і тому до них висувають різні вимоги щодо надійності і безпеки. Вимоги з підключення об'єктів управління і контролю вказані в завданні. Вибір схеми підключення об'єктів управління залежить:

- від кількості каналів у системі;
- впливу об'єктів управління на безпеку руху поїздів.

Вибір схеми підключення об'єктів контролю залежить:

- від кількості каналів у системі;
- кількості вільних груп контактів реле.

Принципи побудови схем з управління та контролю

Схеми управління пристроями є схемними, програмні рішення з ввімкнення реле подані на рисунках 5.1-5.5:

1) принцип із використання побудови логічної схеми «І» (принцип «І») (рисунки 5.4, 5.5).

Для ввімкнення реле на його обмотку підключений до джерела живлення з виходів КС різних каналів. Позитивний полюс комутує канал «В», а негативний – канал «А». Отже, за двополюсної комутації збудження виконавчого пристрою можливе тільки при одночасній видачі команди двома каналами. Додатково для підвищення безпеки роботи системи здійснюють апаратно-програмний перехресний контроль видачі керуючого впливу. Наявність сигналу на виході каналу «А» контролюють через вхід каналу «В» і навпаки;

2) принцип із використання побудови логічної схеми «АБО» (принцип «АБО»).

Два модулі ОУТ ввімкнені паралельно. Якщо один модуль виходить із ладу, то другий модуль забезпечує ввімкнення об'єкта (рисунок 5.3);

3) якщо система одноканальна і не відповідає за умови безпеки, використовуємо найпростіший принцип побудови - з однополюсною комутацією (рисунки 5.1, 5.2).

Схеми контролю стану пристроїв подані на рисунках 5.6-5.8.

Модуль введення (In) формує сигнал про те, що відповідне реле спрацювало, коли замкнений загальний і фронтовий контакт, і через елементи модуля введення буде протікати струм.

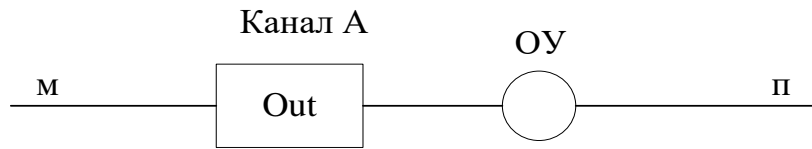


Рисунок 5.1 – Одноканальна схема виведення без контролю положення виходу

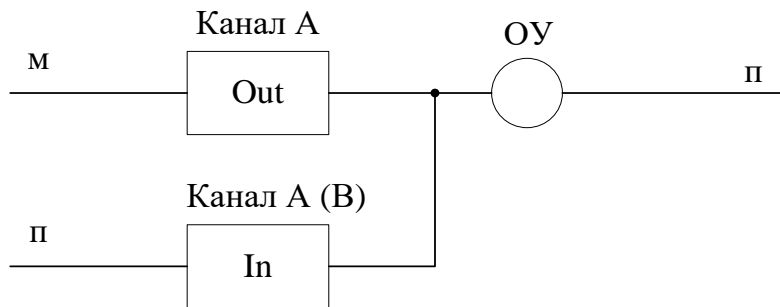


Рисунок 5.2 – Схема виведення з контролем положення його стану

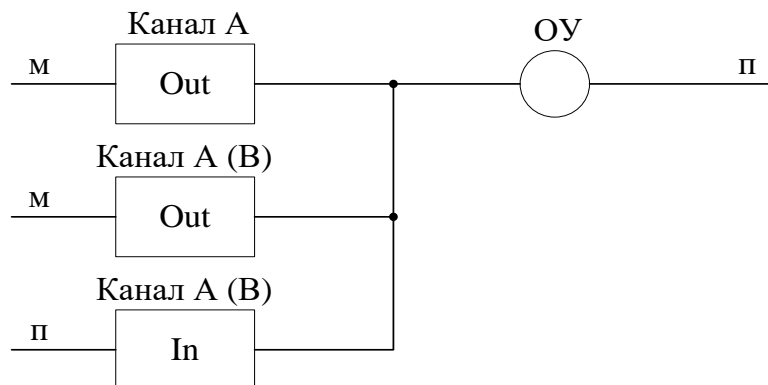


Рисунок 5.3 – Схема з гарячим резервом модуля виведення та контролем положення його стану

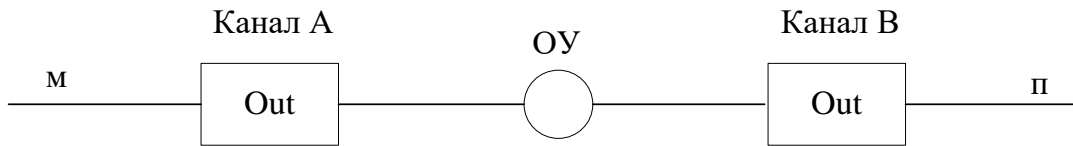


Рисунок 5.4 – Двоканальна схема ввімкнення об'єкта управління з двополюсною комутацією

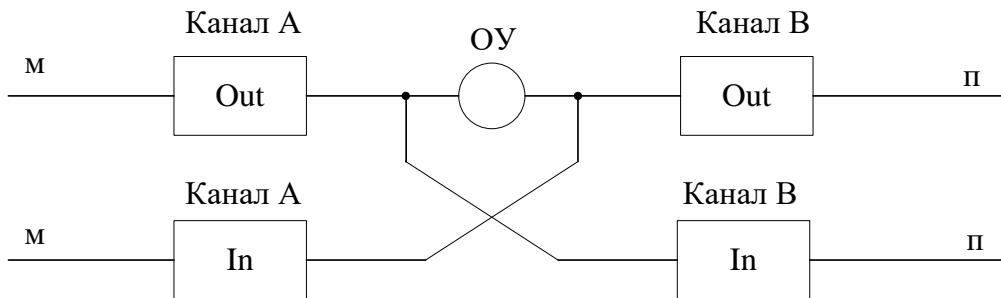


Рисунок 5.5 – Двоканальна схема виведення з контролем стану і двополюсною комутацією (схема з перехресним контролем для перевірки працездатності модулів введення-виведення)



Рисунок 5.6 – Одноканальна схема введення інформації

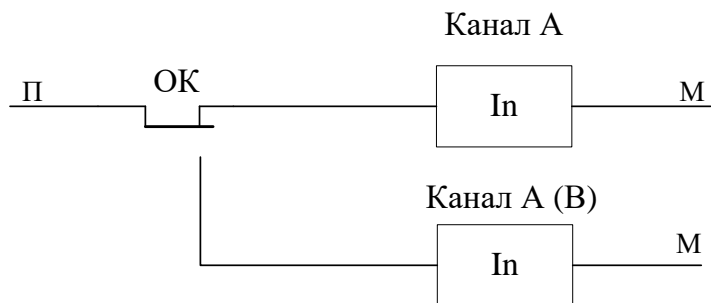


Рисунок 5.7 – Схема введення інформації з резервуванням

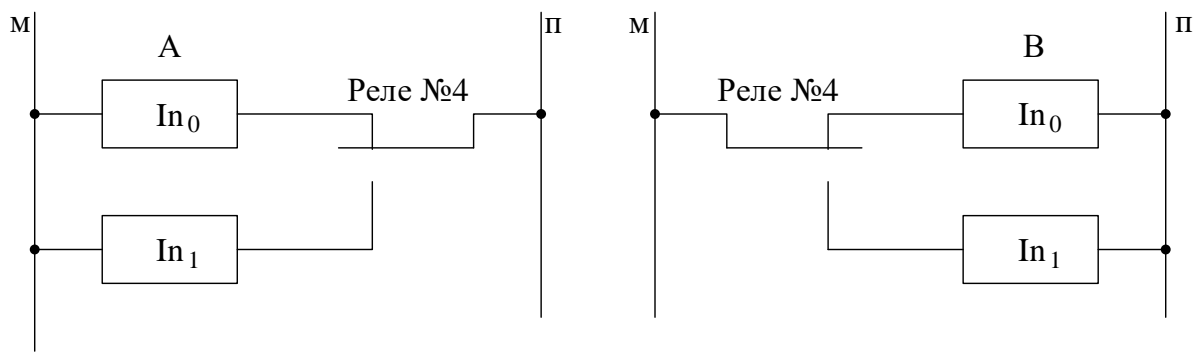


Рисунок 5.8 – Двоканальна схема введення інформації

Вибрати з наявних принципів схем потрібні залежно від вимог з підключення, зазначених у завданні, і принципів із побудови схем.

6 Розрахунок максимально комутованих струмів

Необхідно виконати розрахунок максимально комутованих струмів для кожного об'єкта управління. Для об'єктів контролю розрахунок максимально комутованих струмів не проводимо, оскільки всі модулі введення виконують із великим внутрішнім вхідним опором. Розрахунок проводять із використанням закону Ома. Розрахунок максимально комутованого струму для сигнальних ламп світлофорів і ламп індикації на пульті управління проводять за допомогою закону Ома для потужності.

7 Складання таблиць для визначення і розрахунку кількості модулів введення і виведення

Після розрахунку максимально комутованих струмів складають таблиці для визначення та розрахунку модулів введення і виведення (таблиці 7.1-7.4). Складають окремі таблиці для об'єктів управління і контролю. Якщо система двоканальна, то для кожного каналу також

складають окремі таблиці (канал А: дві таблиці – для ОУ і ОК, канал В: дві таблиці – для ОУ і ОК).

Колонки таблиць заповнюються залежно від принципових схем підключення об'єктів управління до модулів виведення і об'єктів контролю до модулів введення, максимально комутованих струмів для кожного об'єкта управління і завдання – кількості ОУ і ОК. При описі заповнення таблиць у курсовому проєкті необхідно детально охарактеризувати, які дані, звідки взято і в яку колонку заносяться.

При виборі логіки комутованого сигналу керуємося принципами, поданими на рисунках 7.1–7.2:

- Out 1 – модуль виведення з негативною логікою, якщо з модуля виведено негативний полюс живлення;
- Out 2 – модуль виведення з позитивною логікою, якщо з модуля виведено позитивний полюс живлення;
- In 0 – модуль введення з позитивною логікою, якщо в модуль введено позитивний полюс живлення з боку виконавчої групи;
- In 1 – модуль введення з негативною логікою, якщо в модуль введено негативний полюс живлення з боку виконавчої групи.

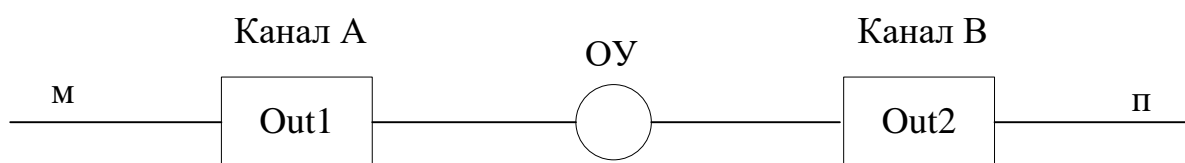


Рисунок 7.1 – Модулі виведення з негативною та позитивною логікою

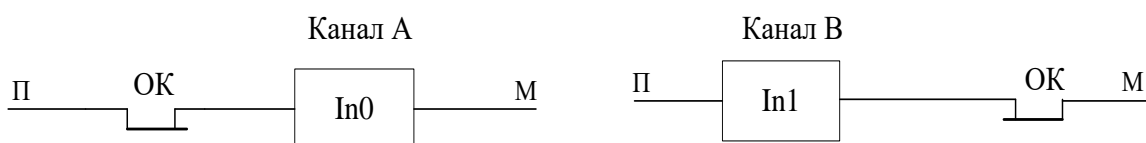


Рисунок 7.2 – Модулі введення з позитивною і негативною логікою

Таблиця 7.1 – Визначення і розрахунок виходів модуля виведення каналу А

Номер з/п	Тип об'єкта управління	Кількість кіл на один об'єкт	Логіка комутованого сигналу	Максимально комутований струм, А	Кількість об'єктів управління
1	Лампи індикації	1	Негативна	0,079	25
2	Реле 3	1	Негативна	0,021	15

Таблиця 7.2 – Визначення і розрахунок виходів модуля виведення каналу В

Номер з/п	Тип об'єкта управління	Кількість кіл на один об'єкт	Логіка комутованого сигналу	Максимально комутований струм, А	Кількість об'єктів управління
1	Сигнальні лампи	1	Позитивна	0,625	19

Таблиця 7.3 – Визначення і розрахунок входів модуля введення для каналу А

Номер з/п	Тип об'єкта контролю	Кількість кіл на один об'єкт	Логіка комутованого сигналу	Кількість об'єктів контролю
1	Контроль стану кнопки ПУ1	1	Негативна	37
2	Контроль стану реле 1	1	Негативна	31
3	Контроль модуля Out для реле 1	1	Негативна	31

Таблиця 7.4 – Визначення і розрахунок входів модуля введення для каналу В

Номер з/п	Тип об'єкта контролю	Кількість кіл на один об'єкт	Логіка комутованого сигналу	Кількість об'єктів контролю
1	Контроль стану реле 1	1	Позитивна	31
2	Контроль модуля Out для реле 3	1	Позитивна	25

8 Вибір кількості і типів модулів для архітектури комп'ютерної системи

За завданням обрано контролери серії Quantum. Модульна конструкція дає змогу компонувати його архітектуру відповідно до зазначених умов.

Необхідно вибрати:

- процесорний модуль;
- блоки джерела живлення;
- модулі введення і виведення.

Тип процесорного модуля залежить від розміру ОЗУ [2].

Джерело живлення вибираємо залежно від роду струму і амплітуди напруги живлення, зазначених у завданні [2]. Якщо проєктована система з резервуванням джерела живлення, тоді вибираємо основне і резервне джерело живлення.

Вибір типу модулів введення залежить від роду струму, логіки комутованого сигналу і напруги живлення. Вибір типу модулів виведення залежить від амплітуди і роду струму, логіки комутованого сигналу і напруги живлення. Рід струму і амплітуду напруги дано в завданні,

максимально комутований струм і логіка комутованого сигналу розраховані і визначені раніше в роботі. Якщо розрахований раніше максимально комутований струм менше 0,5 А, то вибираємо модулі виведення з транзисторними виходами і напругою 24 В, а якщо розрахований раніше максимально комутований струм 2 А чи 5 А – релейні модулі виведення [2].

Вибір кількості модулів введення і виведення залежить від кількості каналів вибраних типів модулів, кількості об'єктів управління і об'єктів контролю, даних у завданні, і розподілу їх по каналах відповідно до принципових схем підключення об'єктів управління і контролю до модулів введення і введення (якщо кількість об'єктів перевищує кількість каналів модулів, то потрібно взяти додатковий модуль).

Складемо таблиці 8.1–8.4 для визначення кількості і типів модулів введення і виведення для об'єктів управління і контролю кожного каналу на підставі вищесказаного.

Таблиця 8.1 – Кількість і типи модулів виведення для об'єктів управління каналу А

Номер з/п	Тип об'єкта управління	Тип модуля виведення	Кількість каналів модулів виведення	Кількість об'єктів управління
1	Лампи індикації	140 DAO 840 00	16	25
2	Реле 3	140 DAO 840 00	16	15

Тип модулів виведення каналу А вибрано. Виберемо кількість модулів виведення.

Вибираємо кількість різних типів модулів. Якщо за вказаними параметрами в різних об'єктів управління вибираємо однаковий тип модуля виведення, тоді складаємо кількість усіх об'єктів управління,

наприклад у каналі А для ламп індикації і реле 3 вибрано один тип модуля виведення 140 DAO 840 00 – кількість каналів 16, а кількість об'єктів управління 40 ($40: 16 = 2,5 \approx 3$), тому беремо три модулі 140 DAO 840 00.

Канал А: 140 DAO 840 00 – 3 і т. д.

Таблиця 8.2 – Кількість і типи модулів виведення для об'єктів управління каналу В

Номер з/п	Тип об'єкта управління	Тип модуля виведення	Кількість каналів модулів виведення	Кількість об'єктів управління
1	Сигнальні лампи	140 DDO 843 00	16	19

Аналогічно обчислюємо кількість модулів виведення в каналі В.

Таблиця 8.3 – Кількість і типи модулів введення для об'єктів контролю каналу А

Номер з/п	Тип об'єкта контролю	Тип модуля введення	Кількість каналів модулів введення	Кількість об'єктів контролю
1	Контроль стану кнопки ПУ1	140 DAI 553 00	32	37
2	Контроль стану реле 1	140 DDI 353 10	32	31
3	Контроль модуля Out для реле 1	140 DDI 353 10	32	31

Тип модулів введення каналу А вибрано. Виберемо кількість модулів введення.

У каналі А:

- для контролю стану кнопки пульта управління ПУ1 вибрано тип модуля введення 140 DAI 553 00 - кількість каналів 32, а кількість об'єктів контролю 37 ($37: 32=1,16\approx 2$), тому беремо два модулі введення 140 DAI 553 00;

- для контролю стану реле 1 і контролю модуля Out для реле 1 вибрано тип модуля введення 140 DDI 353 10 - кількість каналів 32, а кількість об'єктів контролю 62 ($62: 32 = 1,94\approx 2$), тому беремо два модулі введення 140 DDI 353 10.

Канал А: 140 DAI 553 00 - 2;

140 DDI 353 10 - 2.

Таблиця 8.4 – Кількість і типи модулів введення для об'єктів контролю каналу В

Номер з/п	Тип об'єкта контролю	Тип модуля введення	Кількість каналів модулів введення	Кількість об'єктів контролю
1	Контроль стану реле 1	140 DDI 353 10	32	31
2	Контроль модуля Out для реле 3	140 DAI 740 00	16	25

Аналогічно обчислюємо кількість модулів введення в каналі В.

9 Розроблення архітектури комп'ютерної системи з урахуванням вибраних модулів

Усі блоки контролера закріплені на панелях, що являють собою металеву пластину з монтажною платою і роз'ємами. Є шість варіантів

конфігурації, що відрізняються кількістю слотів: 2, 3, 4, 6, 10, 16. Перший слот завжди займають модулі живлення, а другий – процесорні модулі.

Залежно від конфігурації за кількістю слотів вибираємо панелі для модулів КС.

Після розрахунку і вибору всіх модулів КС необхідно побудувати архітектуру на підставі структурної схеми КС, вибраної в пункті 3 (залежно від вимог із безпеки руху поїздів і безвідмовності роботи системи), і залежно від кількості і типів модулів, розрахованих і вибраних у пункті 8 (приклад на рисунку А.5). Приклад, поданий на рисунку А.5, наведений для двоканальної системи з резервуванням.

Список літератури

- 1 Програмовані контролери для систем управління. Ч. 1. Архітектура і технологія використання / Г. І. Загарій, Н. О. Ковзель, В. І. Піддубняк та ін. Харків: ХФВ «Транспорт України»; «Регіон-інформ», 2001. 316 с.
- 2 Програмовані контролери для систем управління. Ч. 2. Характеристики мікроконтролерів і КС: навч. посіб. для вузів/ Г. І. Загарій, Н. О. Ковзель, В. С. Коновалов та ін. Харків: ХФВ «Транспорт України», 2003. 264 с.
- 3 Кравчук С. О., Шонін В. О. Основи комп'ютерної техніки: компоненти, системи, мережі: навч. посіб. Київ: ІВЦ «Вид-во Політехніка»; Вид-во «Каравела», 2005. 343 с.
- 4 Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології : підручник. Київ: Каравела, 2003. 464 с.
- 5 Леонов С. Ю., Загарій Г. І. Автоматизоване проектування складних систем у комп'ютерній схемотехніці: навч. посіб. Харків: ПП видавництва «Нове слово», 2012. 287 с.
- 6 Валецька Т. М. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2007. 208 с.
- 7 Мойсеєнко В. І. Мікропроцесорні системи залізничної автоматики / за ред. Г. І. Загарія. Харків: ХФВ «Транспорт України», 1999. Ч. 1. 148 с.
- 8 Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования / под ред. В. П. Дьяконова. Москва: СОЛОН-Прес, 2004. 256 с.
- 9 Доценко С. І. Людино-машинний інтерфейс: навч. посіб. Харків: УкрДУЗТ, 2022. 135 с.
- 10 Студентська звітність: методичні вказівки до виконання й оформлення курсових і дипломних робіт. URL: <http://library-kart.kh.ua>.

ДОДАТОК А

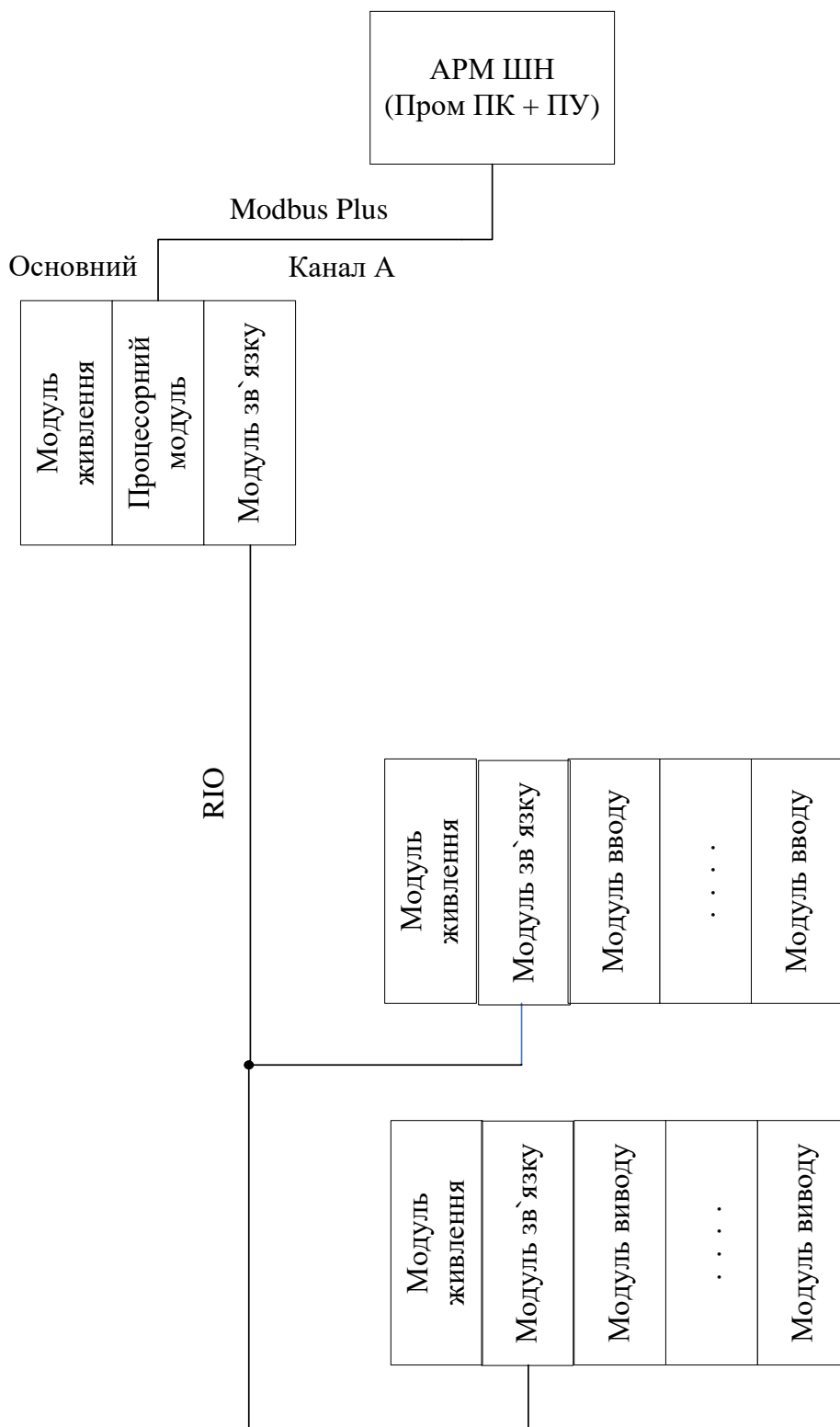


Рисунок А.1 - Структурна схема одноканальної комп'ютерної системи

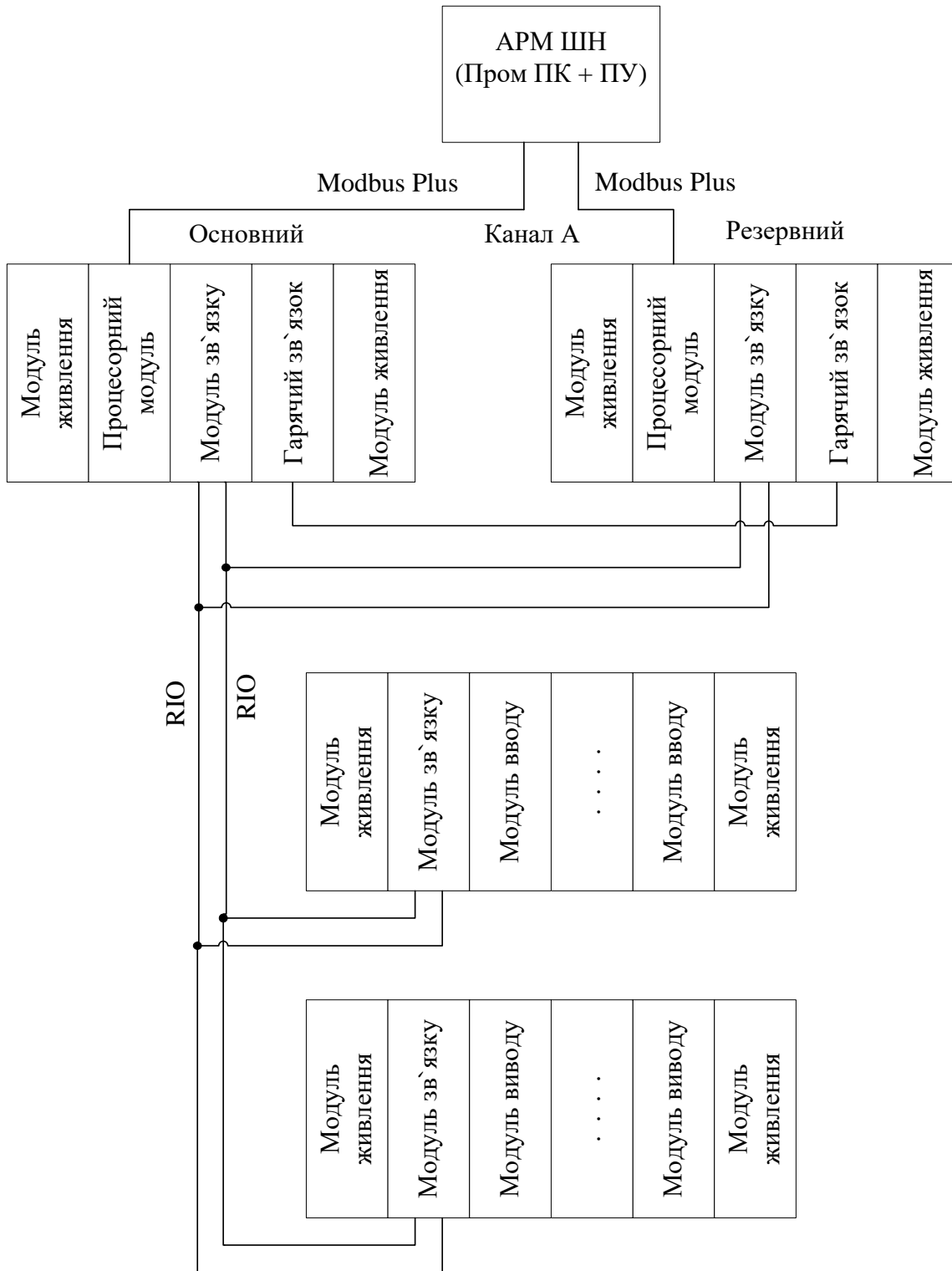


Рисунок А.2 - Структурна схема одноканальної комп'ютерної системи з резервуванням

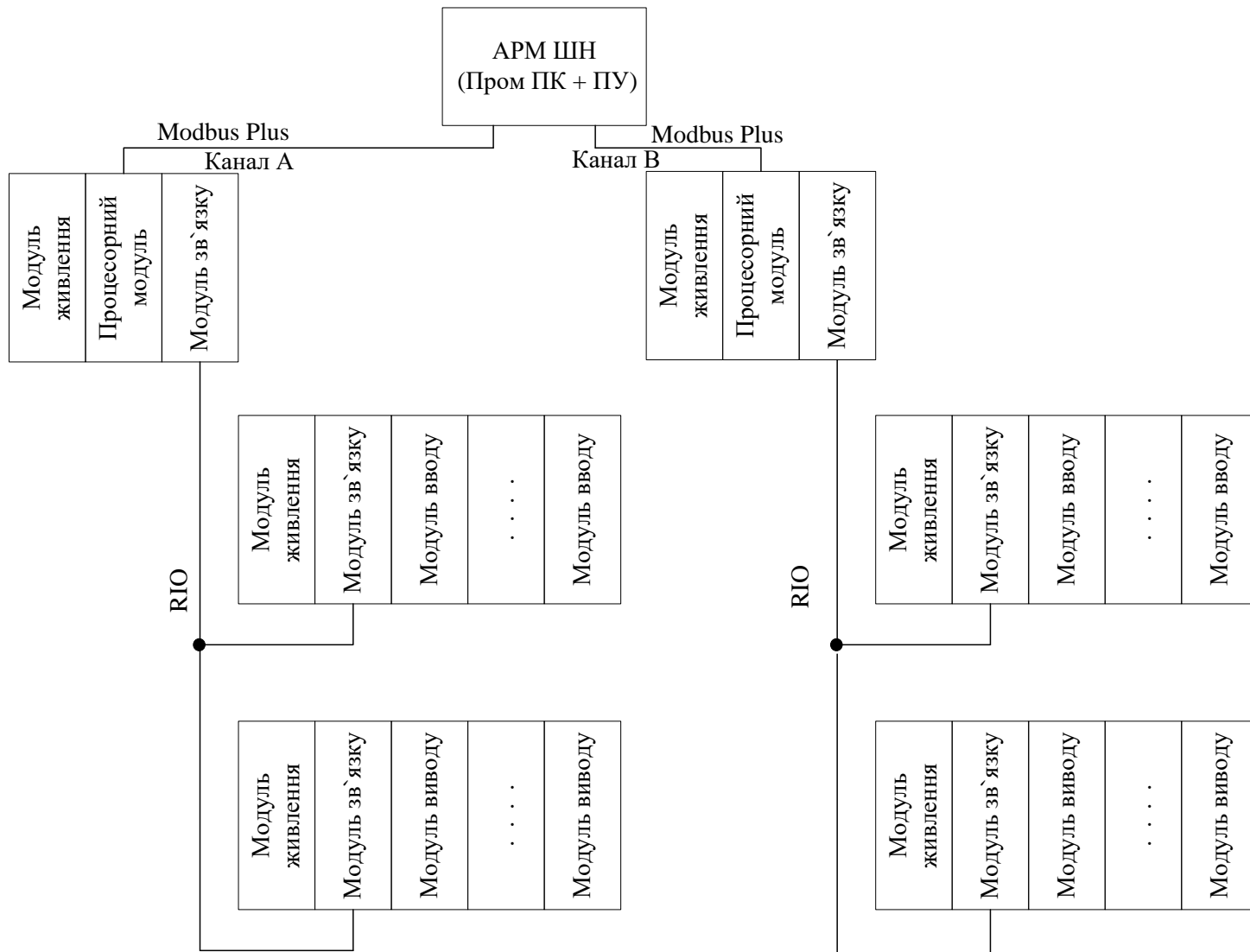


Рисунок А.3 - Двоканальна структурна схема комп'ютерної системи

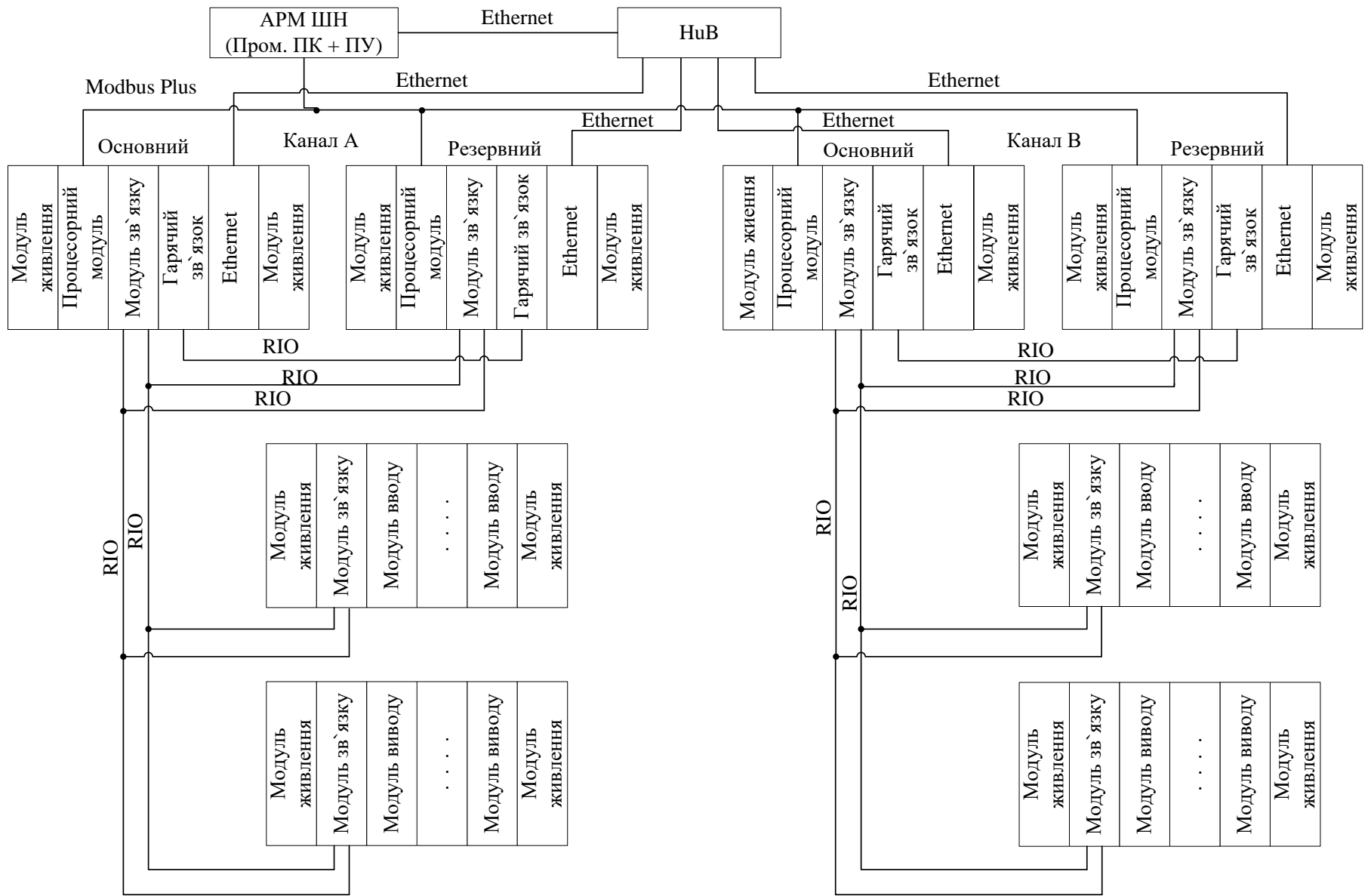


Рисунок А.4 - Двоканальна структурна схема комп'ютерної системи з резервуванням

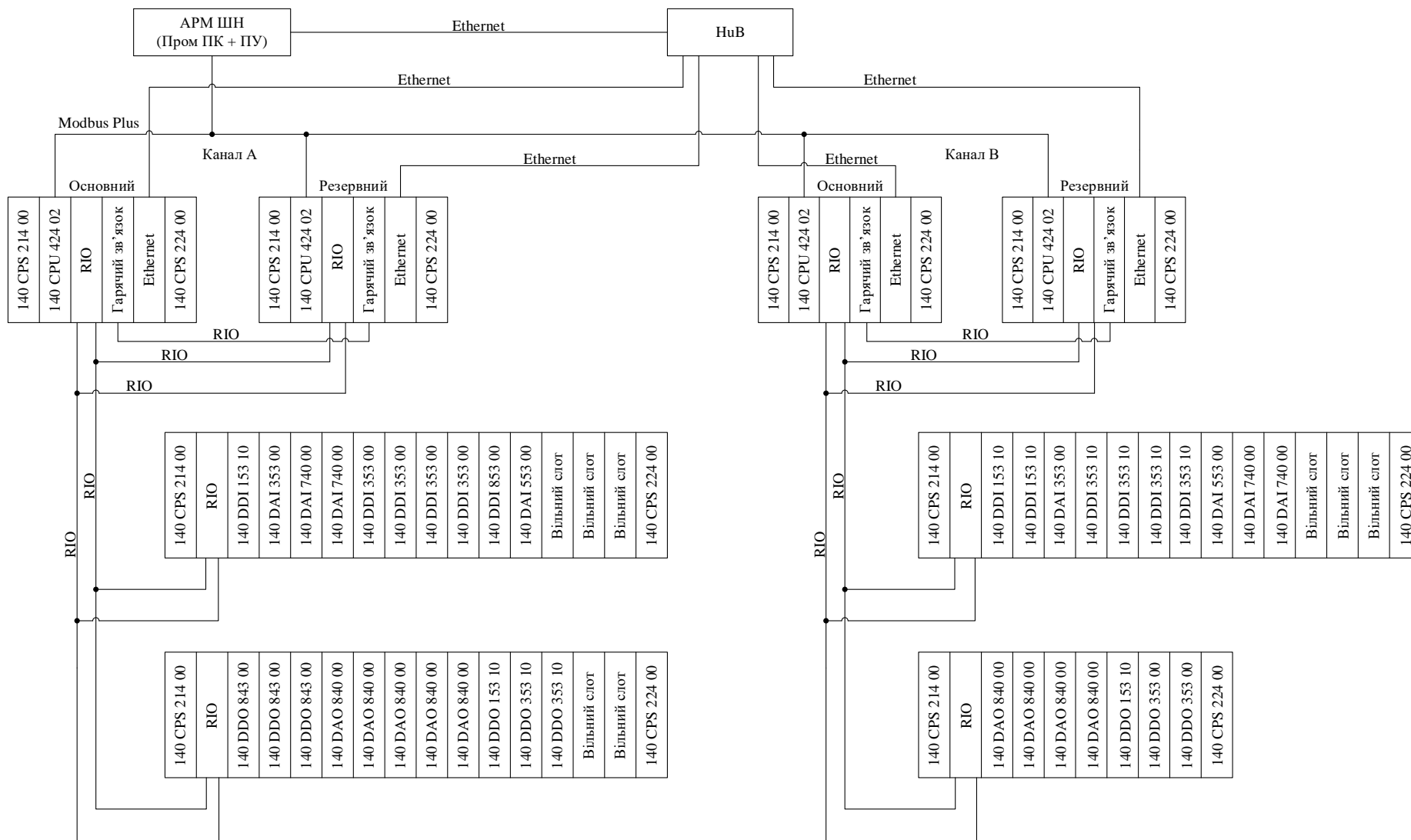


Рисунок А.5 – Приклад архітектури двоканальної комп’ютерної системи з резервуванням

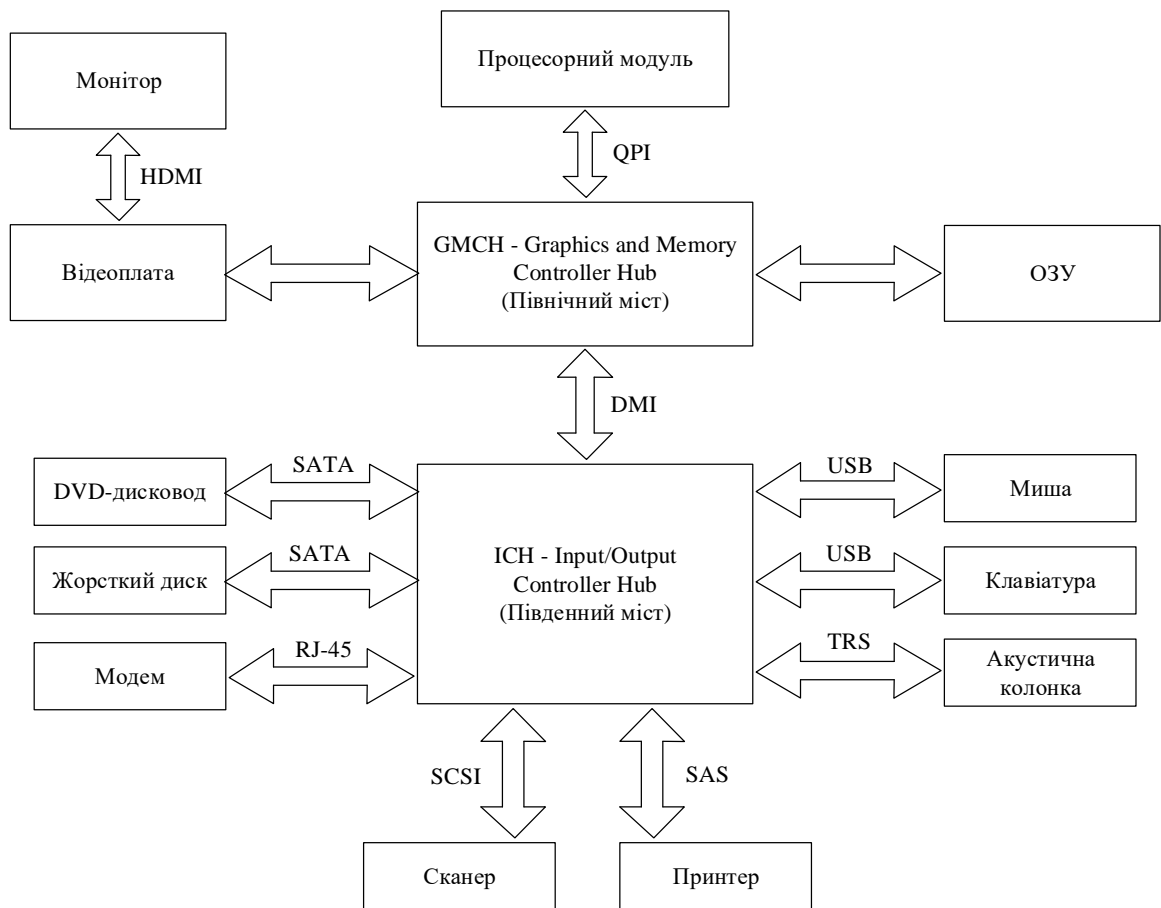


Рисунок А.6 – Структурна схема промислового комп'ютера

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і курсового проектування
з дисциплін

«КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»
і *«МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»*

Відповідальний за випуск Клименко Л. А.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 03.05.2024 р.

Умовн. друк. арк. 1,75. Тираж . Замовлення № .

Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.