

3.3 Мережна структура Р-130

Реміконт Р-130 має інтерфейсний канал, за допомогою якого контролери можуть об'єднуватися у локальну керувальну мережу “Транзит”. Мережа “Транзит” має кільцеву конфігурацію. Контролери, що приєднані до мережі “Транзит”, мають унікальну адресу, яка задається ПЛК у процесі його конфігурування, при заповненні системних параметрів.

Порядок розташування контролерів у мережі не має значення. Контролери, що входять до мережі “Транзит”, можуть обмінюватися інформацією. Таким чином створюється розподілена система керування на базі сумісно працюючих контролерів. Це підвищує надійність системи в цілому, оскільки в разі виходу з ладу одного з контролерів система продовжує зберігати свою працездатність. Максимальна кількість контролерів, приєднаних до мережі “Транзит”, не може перевищувати 15.

Мережа “Транзит” може бути закритою і відкритою. У закритій мережі контролери обмінюються інформацією один з одним. Відкрита мережа відрізняється від закритої тим, що контролери додатково можуть обмінюватися інформацією із зовнішнім абонентом.

Для побудови закритої мережі ніяких додаткових пристроїв, крім тих, що використовуються для керування процесом, не потрібно. Для створення відкритої мережі, закрита доповнюється спеціальним пристроєм, який називається шлюзом. Завдяки шлюзу абонент отримує доступ до будь – якого контролера, що є у мережі “Транзит”.

У мережі “Транзит” інформація послідовно передається від одного контролера до іншого. Якщо ця інформація потрібна якомусь контролеру, він її використовує і передає наступному, якщо не потрібна вона одразу передається далі.

Мережа “Транзит” захищена від відмови окремих контролерів. Для цього блок контролера приєднується до мережі “Транзит” через блок живлення БП1. Саме тому при виходу з ладу одного з контролерів, його можна від'єднати від блока живлення, а мережа “Транзит” продовжує залишатись працездатною, рис.3.4.

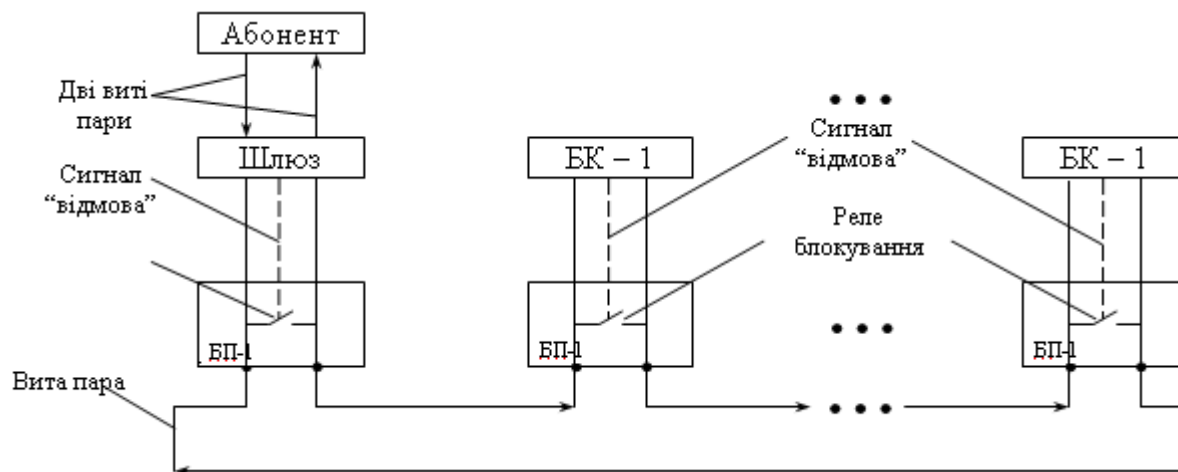


Рисунок 3.4 – Структурна схема відкритої мережі “Транзит”

Кожний контролер у мережі “Транзит” має системний номер, який призначається в процесі програмування від одного до п'ятнадцяти. Системні

номери можуть призначатись у будь-якій послідовності або мати пропуски. Якщо контролеру надати нульовий номер він вимкнеться з мережі, проте цілісність мережі зберігається.

Закрита мережа “Транзит” призначена для обміну інформацією між алгоблоками, що знаходяться у різних контролерах. Принцип цього зв’язку такий як і при конфігуруванні алгоблоків одного контролера але є і деякі особливості.

1. Безпосередньо зв’язувати алгоблоки через мережу “Транзит” неможливо. Для такого зв’язку є два спеціальних алгоритми – інтерфейсного виводу ИНВ і вводу інтерфейсного ВИН.

2. Якщо вихідні сигнали будь – яких алгоблоків мають передаватись в інші контролери, то відповідні виходи цих алгоблоків, за стандартною процедурою конфігурування, зв’язуються із входами алгоритму ИНВ. Тільки у такому разі контролер починає передавати в мережу сигнали, що надходять на вхід алгоритму ИНВ, тобто вихідні сигнали алгоблоків, що зв’язані з алгоритмом ИНВ. Всьому “пакету” сигналів надається системний номер, а кожний сигнал у пакеті отримує свій власний номер, що дорівнює номеру відповідного входу алгоритму ИНВ.

Сигнали, що передаються через мережу “Транзит” не мають конкретної адреси. Їх може отримати будь-який контролер, або одночасно декілька контролерів.

3. Якщо будь-які алгоблоки одного контролера мають отримувати сигнали від іншого контролера, їх входи за стандартним конфігуруванням з’єднуються з виходами алгоритму ВИН. Один алгоритм ВИН створює зв’язок лише з одним контролером. Якщо даному контролеру необхідно зв’язатися з декількома контролерами, то необхідно запрограмувати в ньому кілька алгоритмів ВИН.

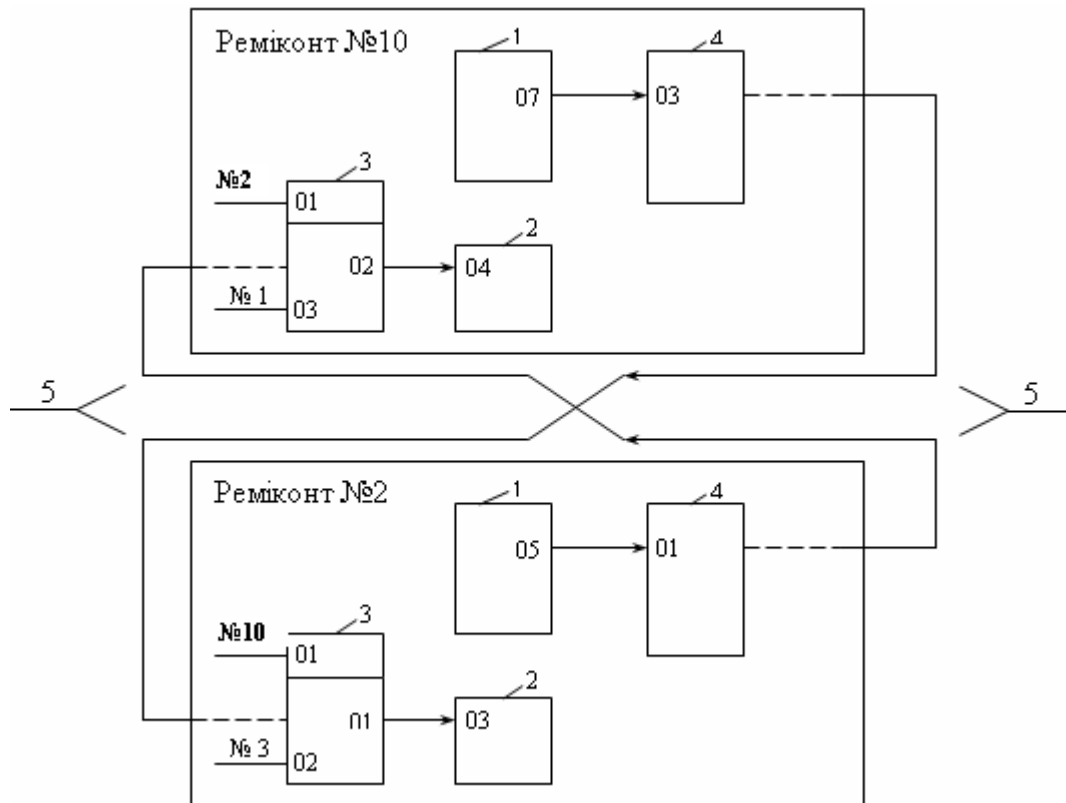
В алгоритмі ВИН встановлюється системний номер контролера – джерела. Крім того, для кожного виходу алгоритму ВИН призначається номер сигналу, що передається контролером – джерелом. Саме цей сигнал прийде на вхід інших алгоритмів, що з’єднані за конфігурацією з даним виходом алгоритму ВИН.

Таким чином, між алгоблоками різних контролерів за допомогою мережі “Транзит” і алгоритмів інтерфейсного вводу-виводу створюється віртуальний канал зв’язку.

Прикладом віртуального каналу між блоками різних контролерів є структурна схема на рис. 3.5.

Обмін інформацією по закритій мережі “Транзит” має певні обмеження.

1. Кожний контролер може передавати в мережу не більше як 30 сигналів. Ця передача завжди створюється за допомогою одного алгоритму ИНВ, причому кількість сигналів, що передається, задається модифікатором цього алгоритму. В одному контролері не може бути більше одного алгоритму ИНВ.



1 – алгоблоки джерела; 2 – алгоблоки приймачі; 3 – алгоритми вводу інтерфейсного ВИН; 4 – алгоритми інтерфейсного виводу ИНВ; 5 – мережа “Транзит”.

Рисунок 3.5 – Структурна схема віртуального каналу.

2. У кожному контролері може бути будь-яка кількість алгоритмів ВИН, при цьому кожний алгоритм ВИН створює зв’язок лише з одним контролером – джерелом.

Один алгоритм ВИН може приймати не більше 21 сигналу. Кількість вхідних сигналів задається модифікатором цього алгоритму.

Мережа “Транзит” перетворюється із закритої у відкриту за допомогою шлюзу. Шлюз має два інтерфейсних канали — мережний та абонентський. Через мережний канал шлюз вмикається у мережу як і будь – який контролер. Через абонентський канал шлюз приєднується до абонента.

В одну мережу “Транзит” може вмикатися будь-яка кількість шлюзів, але загальна сума шлюзів і контролерів має бути не більше п’ятнадцяти.

Абонент може працювати з контролером на рівні алгоблоків і на рівні контурів регулювання. Коли він обмінюється інформацією з алгоблоком вказується номер алгоблока, а при обміні з контуром регулювання – номер контуру.

Запит надсилається при необхідності отримання від контролера якої-небудь інформації.

Команда надсилається абонентом коли необхідно змінити параметри настройки алгоблока або оперативні параметри контуру.

Фізично усіма повідомленнями абонент обмінюється не з контролером, а із шлюзом. Шлюз є посередником між абонентом і мережею “Транзит”. Отримуючи від абонента запити і команди, шлюз по мережі передає їх до потрібного контролера. Шлюз також транслює абоненту відповіді та підтвердження, що контролери передають по мережі.

Протокол зв'язку контролера з абонентом має три рівня: фізичний, інформаційний та транспортний.

Фізичний здійснює електричний зв'язок між абонентом і шлюзом за допомогою послідовного інтерфейсу ІРПС.

Інформаційний рівень пакує повідомлення, що передаються, у певний формат, додає до них заголовки, так звані, «кінцевик» повідомлення і контрольний байт. Коли повідомлення приймаються, інформаційний рівень відокремлює їх від заголовку та «кінцевика» і контролює відсутність помилок.

Повідомлення на інформаційному рівні не розшифровуються.

Транспортний рівень формує зміст повідомлення при передачі і розшифровує зміст повідомлення коли приймає його.

Фізичний рівень реалізується апаратно, а інформаційний та транспортний — програмно[3,19].

3.4 Технологічне програмування контролера

Для програмування Реміконта використовується мова функціональних блоків, яка полягає в реалізації схеми керування об'єктом комбінацією алгоритмів, записаних у його постійну пам'ять (бібліотека алгоритмів).

Технологічне програмування Р-130 здійснюється за допомогою пульта настроювання ПН-1, який містить світлодіодні, цифрові індикатори та клавіатуру.

Контролер може знаходитися в одному з двох режимів – програмування і роботи. У режимі програмування контролер вимкнений з контуру керування. У цьому режимі стан усіх його виходів, таймерів, лічильників і комірок накопичення заморожений, а на пульту настроювання горить індикатор “прог”.

У режимі програмування можна змінювати усі параметри - як контролера у цілому, так і алгоблоків.

Контролер має 8 процедур програмування – тестування, приладові параметри, системні параметри, алгоритми, конфігурування, параметри настройки, початкові умови, робота з ППЗП.

При тестуванні виконується тестування пам'яті, інтерфейсу, сторожа циклу, клавіатури, індикаторів і вихідних ПЗО.

У процедурі «приладові параметри» задаються і контролюються параметри, загальні для усіх алгоблоків контролера.

У процедурі «системні параметри» задаються параметри, що визначають особливості взаємодії контролера з іншими пристроями за інтерфейсним каналом, - системний номер контролера і режим інтерфейсного каналу.

Системний номер задається у тому випадку, коли контролер працює у складі локальної мережі “Транзит”. Якщо контролер не увімкнений до мережі “Транзит”, для нього системним номером є 00.

Інтерфейсний канал може працювати у двох режимах: інформаційному та командному.

В інформаційному – можна викликати значення усіх параметрів, передбачених протоколом інтерфейсу.

У командному – через інтерфейс можна викликати параметри і змінювати їх.

У процедурі «алгоритми» відбувається “заповнення” алгоблоків алгоритмами. У загальному випадку для кожного алгоблока задаються три параметри: сам алгоритм, його модифікатор і масштаб часу. У часному випадку модифікатор і (або) масштаб часу можуть бути відсутніми.

У процедурі “конф” (конфігурування) визначається стан кожного входу алгоблоків, який може бути в зв’язаному або вільному стані.

У процедурі «параметри настройки» встановлюються значення параметрів настройки – констант і коефіцієнтів. Ця процедура виконується лише для входів алгоблока, які у процедурі конфігурування були визначені як вільні.

У процедурі «початкові умови» встановлюються значення сигналів на входах алгоблоків, з якими алгоблоки почнуть працювати при переході у режим “робота”.

Коли початкові умови не задаються, то після першого вмикання контролера вони приймають значення, яке залежить від виду алгоритму. У більшості випадків це нульові значення.

Процедура «Робота з ППЗП» відбувається тільки при необхідності перепрограмування постійного запам’ятовуючого пристрою.

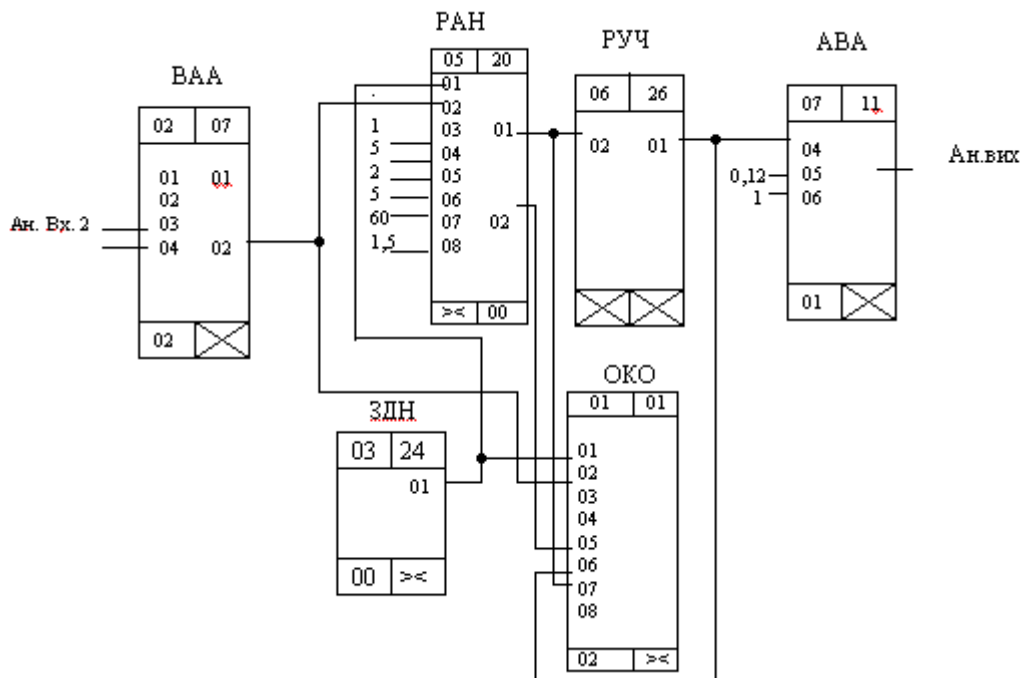
У режимі “робота” можна контролювати параметри і сигнали, а також змінювати коефіцієнти. При цьому засоби самодіагностики контролера фіксують несправності, що пов’язані з відмовами апаратури, порушеннями правил програмування та ін.

Усі несправності поділяються на відмови та помилки.

При відмові нормальна робота контролера неможлива, і на пульті настройки засвічується миготливим світлом індикатор “отказ”.

При наявності помилки, контролер продовжує нормально працювати, і не вимикається з контуру керування, а на пульті настройки засвічується миготливим світлом індикатор “ОШ” (помилка)[19].

Схема конфігурації Реміонта Р-130 складається з фрагментів, кожний з яких відповідає окремому, відносно автономному функціональному вузлу системи регулювання, наприклад, одному контуру регулювання. Схеми розробляються з використанням спрощених зображень алгоритмів, а їх розміщення на кресленику виконується з мінімальною кількістю перетинань ліній зв’язку. Біля кожного фрагменту (зверху) пишеться шифр алгоритму, а біля вільних входів значення коефіцієнтів і констант. У середині фрагменту у лівій клітинці показується номер алгоблока, у правій верхній – код алгоритму, у нижній лівій та правій, відповідно, модифікатор і масштаб часу, якщо алгоритм їх має. Окрім того біля лівої границі фрагменту пишуться номери входів, а біля правої – номери виходів. На рис.3.6 показана схема конфігурації аналогового ПД-закону регулювання.



ОКО-алгоритм оперативного контролю; ВАА-алгоритм аналогового входу; ЗДН-алгоритм завдання; РАН-алгоритм аналогового регулювання; РУЧ-алгоритм ручного керування; АВА-алгоритм аналогового виходу.

Рисунок 3.6 – Схема конфігурації аналогового ПД-закону регулювання.

3.5 Шляхи розвитку промислових контролерів Р-130

Нова модель контролера Р-130Іsa призначена для заміни Р-130 на діючих АСУ ТП і створення нових АСУ ТП з великими функціональними можливостями. Контролери Р-130ІSa сумісні з Р-130 за технічними характеристиками, мають такі самі розміри і схеми електричних з'єднань.

Кількість входів-виходів визначається платами розширення, які вставляються в контролер. Вхідними сигналами можуть бути сигнали від термопар ТХК, ТХА, ТПР, ТВР, ТПП, термометрів опору ТСМ, ТСП, можуть бути уніфіковані аналогові сигнали постійного струму 0-5, 0-20, 4-20мА, 0-10В, дискретні сигнали 24В. Вхід може бути сконфігурований як частотний або як лічильник.

Вихідні сигнали формуються, як уніфіковані аналогові – 0-5, 0-20, 4-20 мА або дискретні у вигляді транзисторного виходу – “сухий контакт” з максимальною напругою комутації 40В при струмі навантаження 0,3А і сильнотривого релею виходу з максимальною напругою комутації 220В при струмі навантаження 2А.

Контролер може обслуговувати 8 контурів регулювання і підтримує мережі Modbus RS232/485 і TCP/IP(Ethernet)[20].