



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 63287

(13) C2

(51) МПК (2006)

G08C 17/00

G08C 19/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ

1

(21) 2003032677

(22) 27.03.2003

(24) 15.03.2007

(46) 15.03.2007, Бюл. №3, 2007р.

(72) Маслак Віктор Миколайович, Баранов Юрій
Вячеславович, Бондар Анатолій Юрьович, Лютов
Ігор Валерійович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДО-
НВУГЛЕВОДОКАНАЛ"

(56) BG 44844 A, 15.02.1989

US 2002193144, 19.12.2002

RU 2146810 C1, 20.03.2000

(57) Автоматизована система контролю, яка складається з диспетчерського пункту, який включає в себе послідовно з'єднані модем і радіостанцію, та винесеного технологічного контролера, в який включено модем, радіостанцію, пристрій узгодження з об'єктом, пристрій комутації і контролю резервного живлення, акумуляторну батарею, причому перший і другий входи та перший і другий виходи модема з'єднані з радіостанцією, а третій і четвертий входи і третій вихід - із входами пристрою узгодження з об'єктом, який виходами з'єднаний з датчиками об'єктів і механізмами керування, первинне джерело живлення, підключене до радіостанції і до пристрою комутації і контролю резервного живлення, з'єднаного з акумуляторною батареєю, який **відрізняється** тим, що в диспетчерський пункт включено персональний комп'ютер, з'єднаний з модемом, у винесений технологічний контролер уведене вторинне джерело живлення і центральний процесорний пристрій, причому у винесеному технологічному контролері вхід вторинного джерела живлення увімкнутий до виходу пристрою комутації і контролю резервного живлення, а виходи - до трьох перших входів центрального процесорного пристрою, який складається зі схеми перетворення TTL-рівнів у рівні інтерфейсу RS 232 і навпаки, мікроконтролера, підсилювача

2

ча сигналу керування передавачем та перетворювачів струму в напругу, де схема перетворення TTL-рівнів у рівні інтерфейсу увімкнута першим входом і першим виходом відповідно до першого входу і першого виходу модема, а другим входом і другим виходом - до першого входу і першого виходу мікроконтролера, другий вихід останнього через підсилювач сигналу керування передавачем - до третього входу модема, а третій - одинадцятий входи мікроконтролера - до виходів перетворювачів струму в напругу, входи останніх - до перших восьми виходів пристрою узгодження з об'єктом, останні одинадцять входів/виходів мікроконтролера - до дев'ятого - дев'ятнадцятого входів/виходів пристрою узгодження з об'єктом, модеми, що входять у диспетчерський пункт і в винесений технологічний контролер, виконані у вигляді послідовно з'єднаних смугового фільтра, першого тригера Шмідта, схеми фазового автопідстроювання частоти, першого фільтра низької частоти, другого фільтра Шмідта і першої схеми оптичної гальванічної розв'язки, причому вхід смугового фільтра підключений до першого виходу радіостанції, а вихід першої схеми оптичної гальванічної розв'язки - до першого входу центрального процесорного пристрою, перший вихід останнього через послідовно з'єднані другу схему оптичної гальванічної розв'язки, комутатор, генератор, керований напругою, цифро-аналоговий перетворювач і другий фільтр низької частоти - до першого входу радіостанції, другий її вихід підключений до входу імпульсного перетворювача напруги, кожен з виходів якого в залежності від напруги живлення пристроїв, що входять у модем, з'єднаний з останніми, другий вихід центрального процесорного пристрою - до другого входу радіостанції через послідовно увімкнуті схему керування передавачем і третьою схемою оптичної гальванічної розв'язки.

Винахід належить до водопостачання і каналізації і може бути використаний для обміну інформацією між диспетчерським пунктом і безліччю

віддалених об'єктів для збору, відображення і подальшої обробки оперативної технологічної інфо-

(13) C2

(11) 63287

(19) UA

рмації про стан водопровідних і каналізаційних насосних станцій і проміжних контрольних точок.

Відомий спосіб і пристрій автоматичної передачі і реєстрації даних вимірів [1], що містить диспетчерський пункт із розташованою на ньому радіостанцією, винесений технологічний контролер з радіостанцією, первинним джерелом живлення і пристроєм узгодження з об'єктом.

Недоліком згаданих способу і пристрою для його здійснення є відсутність можливості оперативної обробки інформації і її збереження.

Відомий пристрій для контролю розосереджених об'єктів [2], що складається з датчика параметрів об'єкта, блоку виміру, оперативного блоку пам'яті, радіопередавача, радіоприймача, блоку контролю заряду акумуляторної батареї, блоку керування, таймера, комутатора, блоку пам'яті, що містить акумуляторну батарею, батареї сонячних фотоелементів, термогенератор, перший і другий діоди, датчик струму і ключ, датчика напруги акумуляторної батареї, датчика батареї сонячних фотоелементів і датчика термогенератора

До недоліків даного пристрою варто віднести низьку надійність, через складність схемного рішення.

Найбільш близьким до винаходу є метод і система для передачі інформації з радіоканалу [3], що містить диспетчерський пункт із модемом і радіостанцією, диспетчерський пункт через радіоканал зв'язаний з абонентом утримуючим радіостанцію, модем, керуючий блок, керуючим блоком, блок і блок датчика.

Недоліком прототипу є відсутність можливості оперативної обробки інформації і її збереження.

Задачею винаходу є підвищення надійності системи і забезпечення оперативної обробки інформації і її збереження.

Поставлена задача вирішується тим, що в автоматизованій системі контролю, що складається з диспетчерського пункту, який включає в себе послідовно з'єднані модем і радіостанцію, та винесеного технологічного контролера, в який включено модем, пристрій узгодження з об'єктом, первинне джерело живлення, пристрій комутації і контролю резервного живлення, акумуляторна батарея, причому перший і другий входи і перший і другий виходи модему з'єднані з радіостанцією, а третій і четвертий входи і третій вихід - із входами пристрою узгодження з об'єктом, виходами з'єданого з датчиками об'єктів і механізмами керування, первинного джерела живлення підключеного до радіостанції і до пристрою комутації і контролю резервного живлення, з'єданого з акумуляторною батареєю, у диспетчерський пункт уведений персональний комп'ютер, з'єднаний входом з входом модему, у пристрій винесеного технологічного контролера - вторинне джерело живлення і центральний процесорний пристрій, причому вхід вторинного джерела живлення увімкнута до третього виходу пристрою комутації і контролю резервного живлення, а виходи - до останніх трьох входів центрального процесорного пристрою, що складається зі схеми перетворення TTL-рівнів у рівні інтерфейсу RS 232 і навпаки, увімкнутої першим входом і першим виходом відповідно до першого

входу і першого виходу модему, а другим входом і другим виходом до першого виходу і першого виходу мікроконтролера, другий вихід останнього через підсилювач сигналу керування передавачем - до третього виходу модему, а третій - одинадцятий входи - до виходів перетворювачів струму в напругу, входи останніх - до перших восьми виходів пристрою узгодження з об'єктом, останні одинадцять входів - до дев'ятого - дев'ятнадцятого входів пристрою узгодження з об'єктом, модеми, що входять у диспетчерський пункт і в пристрій технологічного контролю, виконані у виді послідовно з'єднаних смугового фільтра, першого тригера Шмідта, схеми фазового автопідстроювання частоти, першого фільтра низької частоти, другого фільтра Шмідта і першої схеми оптичної гальванічної розв'язки, причому вхід смугового фільтра підключений до першого виходу радіостанції, а вихід першої схеми оптичної гальванічної розв'язки - до першого входу центрального процесорного пристрою, перший вихід останнього через послідовно з'єднані другу схему оптичної гальванічної розв'язки, комутатор, генератор керований напругою, цифро-аналоговий перетворювач і другий фільтр низької частоти - до першого входу радіостанції, другий її вихід підключений до входу імпульсного перетворювача напруги, кожен з виходів якого в залежності від напруги живлення пристроїв, що входять у модем, з'єднаний з останніми, третій вхід - до другого входу радіостанції через послідовно увімкнуті схему керування передавачем і третьою схемою оптичної гальванічної розв'язки.

Введення в систему, яка заявляється, персонального комп'ютера, дало можливість оперативної обробки інформації і її збереження, а введення центрального процесорного пристрою - спростити рішення.

На Фіг.1 приведена схема автоматизованої системи контролю;

на Фіг.2 - схема пристрою винесеного технологічного контролера;

на Фіг.3 - схема модемів;

на Фіг.4 - схема центрального процесорного пристрою;

Автоматизована система контролю складається з диспетчерського пункту 1, у який входять послідовно з'єднані модем 2, персональний комп'ютер 3 та радіостанція 4, винесених технологічних контролерів 5.1-5.n (див. Фіг.1) які складаються з послідовно з'єднаних модемів 6-6.n, центрального процесорного пристрою 7, пристрою узгодження з об'єктом 8, підключеного до механізмів керування 1-n і до датчиків 1-k, вторинного джерела живлення 9, приєднаного до первинного джерела живлення 10 і радіостанції 11.1-11.n (див. Фіг.2). Центральний процесорний пристрій 7 складається зі схеми перетворення TTL-рівнів у рівні інтерфейсу RS 232 і навпаки 12, підсилювача сигналу керування передавачем 13, входи яких підключені до модемів 2,6, а виходи - до мікроконтролеру 14, приєднаному до виходів перетворювачів струму в напругу 15 -15.n (див. Фіг.4) і до вторинного джерела живлення 9 (див. Фіг.2). Модеми 2 і 6 складаються із смугового фільтра 16, вхід якого увімкну-

тий до радіостанції 4,11, а вихід - до першого входу центрального процесорного пристрою 7 через тригер Шмидта 17, схему фазового автопідстроювання частоти 18, першого фільтра низької частоти 19, другий тригер Шмидта 20 і першу схему оптичної розв'язки 21, другого фільтра низької частоти 22, з'єднаного послідовно з цифро-аналоговим перетворювачем 23, генератором керованим напругою 24, комутатором 25 і другою схемою оптичної гальванічної розв'язки 26, і підключеного до першого виходу центрального процесорного пристрою 7, імпульсний перетворювач напруги 27, кожний з виходів якого в залежності від напруги живлення пристроїв, що входять у модем, з'єднаний з останніми, а входом з'єднаний з радіостанцією 4, 11, яка підключена також до виходу схеми керування передавачем 28, приєднаному через третю схему оптичної гальванічної розв'язки 29 до другого виходу центрального процесорного пристрою 7, пристрій комутації і контролю резервного живлення 30, акумуляторна батарея 31 (див. Фіг.3).

У диспетчерському пункті 1 перший вхід модему 2 приєднаний до входу радіостанції 4, вихід якої з'єднаний з виходами радіостанцій 11-11.п, а другий його вхід - до входу персонального комп'ютера 3 (див. Фіг.1).

У винесених технологічних контролерах 5.1-5.п модем 6.1-6.п підключений першим і другим входом до першого і другого виходів радіостанцій 11.1-11.п, третім і четвертим входами - до першого і другого виходів центрального процесорного пристрою 7, а першим і другим виходами - до першого і другого входів радіостанцій 11.1-11.п, третім виходом - до першого входу центрального процесорного пристрою 7, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом пристрою комутації і контролю резервного живлення 30, останні входи - з входами і виходами пристрою узгодження з об'єктом 8, входи якого підключені до механізмів керування 1...п та датчиків об'єктів 2...п, другий вихід пристрою комутації і контролю резервного живлення 30 - з третіми входами радіостанцій 11-11.п, перший вхід його - з виходом первинного джерела живлення 10, на вхід якого подається напруга 220В, другий його вхід - з входом акумуляторної батареї 31, а третій його вхід - з входом, вторинного джерела живлення 9. виходи останнього - з входами мікроконтролера 14 (див. Фіг.2, 4).

У центральному процесорному пристрої 7 перший вхід і перший вихід схеми перетворення TTL-рівнів у рівні інтерфейсу RS232 і навпаки 12 підключені до входів і виходу модемів 2,6, другий вихід на вхід підсилювача сигналу керування передавачем 13 - до другого виходу мікроконтролера 14, наступні входи якого - до п виходів перетворювачів струму в напругу 15.1-15.п і п входів пристрою узгодження з об'єктом 8 (див. Фіг.2, 4).

У модемах 2,6 вхід смугового фільтра 16 з'єднаний з першим виходом радіостанції 11, його вихід - з входом першого тригера Шмидта 17, вихід якого - з входом схеми фазового автопідстроювання частоти 18, її вихід з входом першого фільтра низької частоти 19, вихід останнього - з входом другого тригера Шмидта 20, вихід останнього - з

входом першої схеми оптичної розв'язки 21, вихід якої - з виходами модемів 2, 6, вихід другого фільтра низької частоти 22 підключений до першого входу радіостанції 11, вхід його - до виходу цифро-аналогового перетворювача 23, вхід якого - до виходу генератора керованого напругою 24, вхід останнього - до виходу комутатора 25, вхід якого - до виходу другої схеми оптичної гальванічної розв'язки 26, її вхід - до першого виходу модемів 2, 6, другий вихід радіостанції 11 - до входу імпульсного перетворювача напруги 27, виходи останнього - до другого чи другого і третього входів елементів схеми 16-29, другий вхід радіостанції 11 з'єднаний з виходом схеми керування передавачем 28, вхід якої - з виходом схеми оптичної гальванічної розв'язки 29, вхід останньої - з другим виходом модемів 2, 6, третій вхід радіостанції 11 - з виходом 12В пристрою комутації і контролю резервного живлення 30 (див. Фіг.3).

В автоматизованій системі контролю використувані наступні покупні вироби: радіостанція M208 (Motorola), первинне джерело живлення ПДЖ PS15, мікроконтролер МК AT90S8535PI8 перетворення TTL рівнів у рівні інтерфейсу RS 232 і навпаки, персональний комп'ютер, акумулятор марки CT-50.

З науково-технічної і патентної літератури узяті:

- перетворювач струму в напругу 15.1...15.п - Напівпровідникова схемотехніка. У.Титце і К.Шенк, М.: "Світ", 1982р., с.170, мал.12.5;
- підсилювач сигналу керування передавачем 13 - Напівпровідникова схемотехніка. У.Титце і К.Шенк. М.: "Світ". 1982р., с.29, мал. 4.10.;
- смуговий фільтр 16 - Застосування операційних підсилювачів і лінійних ІС. Фолкенбері Л. М.: "Світ", 1985р., с.219, мал. 8.21;
- тригер Шмидта 17,20 - Напівпровідникова схемотехніка. У.Титце і К.Шенк. М.: "Світ", 1982р., с.288, мал. 17.26;
- схема фазового автопідстроювання частоти 18 - Популярні цифрові мікросхеми. Шило В.Л. М.: "Радіо і зв'язок", 1988р., с.279, мал. 2.73;
- схема оптичної гальванічної розв'язки 21,26,29 - Мікропроцесорні структури. Шевкопляс Б.В., М.: "Радіо і зв'язок", 1990р., с.103, мал. 3.15;
- фільтр низької частоти 19,22 - Застосування операційних підсилювачів і лінійних ІС. Фолкенбері Л. М.: "Світ", 1985р., с.204, мал.8.14;
- цифро-аналоговий перетворювач 23 - Мистецтво схемотехніки. Хоровиц П., Хілл У. М.: "Світ", 1983р., Т.2., с.109, мал.9.76;
- генератор керований напругою 24 - Мистецтво схемотехніки. Хоровиц П., Хілл У. М.: "Світ", 1983р., Т.2., с.86, мал. 9.58;
- комутатор 25 - Популярні цифрові мікросхеми. Шило В.Л. М.: "Радіо і зв'язок", 1988р., с.224, мал. 2.27;
- імпульсний перетворювач напруги 27 - Джерела вторинного електроживлення з безтрансформаторним входом. Бас Б.Б., Миловзоров В.П. і Мусолін А.К.. М.: "Радіо і зв'язок", 1987р., с.92, мал. 5.2;

- схеми керування передавачем 28 - Напівпровідникова схемотехніка. У.Титце і К.Шенк, М.: "Світ", 1982р., с.29, мал.4,10;

- пристрій узгодження з об'єктом 8 - Електронні схеми на операційних підсилювачах. Щербаков В.І., Грездов Г.І.: До.: "Техніка", 1983р., с.163 і напівпровідникова схемотехніка. У.Титце і К.Шенк М.: "Світ", 1982р., с.93;

- вторинне джерело живлення 9 - Популярні цифрові мікросхеми. Шило В.Л. М.: "Радіо і зв'язок", 1988р., с.217;

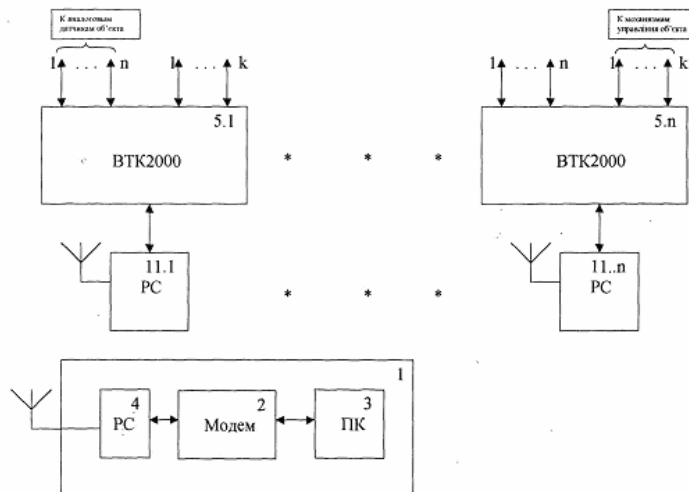
- пристрій комутації і контролю резервного живлення 30 - Застосування операційних підсилювачів і лінійних ІС. Фолкенбері Л.. М.: "Світ", 1985р., с.344, мал.11.1.

Працює система в такий спосіб.

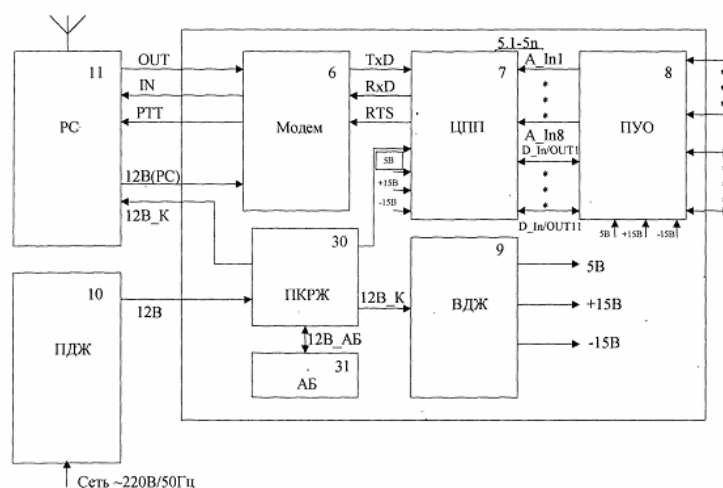
Система має два режими роботи ручний - допоміжний і автоматичний - основний. В автоматичному режимі персональний комп'ютер 3 диспетчерського пункту 1 періодично посилає інформаційний пакет, що несе в собі службову інформацію, зокрема адреса винесеного технологічного контролера 5. Інформаційний пакет надходить у модем 2, де перетворюється для подальшої передачі на вхід радіостанції 4. Радіостанція 4 по єдиному частотному каналу передає сигнал для подальшого прийому радіостанціями 6 вилучених технологічних контролерів 5. Радіостанція 6 винесених технологічних контролерів 5 приймає сигнал і передає на вхід модему 6, де він перетворюється і надходить на вхід центрального процесорного пристрою (ЦПП). У ЦПП інформаційний пакет обробляється, порівнюється адреса запитуваного технологічного контролера 5. У випадку перебою адреси, центральний процесорний пристрій виро-

бляє інформаційний пакет, «сигнал-відповідь», що підтверджує перебір адреси. У випадку не перебою адреси центральний процесорний пристрій переходить у режим чекання наступного запиту з диспетчерського пункту 1. Якщо персональний комп'ютер 3 не одержує інформаційний пакет, що підтверджує перебір адреси, робиться повторний запит (перебоїв може бути не більш трьох). Якщо результат негативний, персональний комп'ютер 3 повідомляє оператору про можливі неполадки в устаткуванні і ставить даний винесений технологічний контролер 5 у чергу й опитує його після сеансу зв'язку з наступним винесеним об'єктом. Після прийому й обробки «сигнал-відповіді» персональний комп'ютер 3 виробляє інформаційний пакет, що містить команди на вимір керування й адресу винесеного контролера 5. У ЦПП інформаційний пакет обробляється, порівнюється адреса запитуваного технологічного контролера 5. У випадку перебою адреси центральний процесорний пристрій переходить на виконання підпрограми вимірів, послідовно опитуючи аналогові входи A_In...A_In8 і дискретні входи D_In/OUT1...D_In/OUT11, чи підпрограму керування, видаючи дискретні, керуючі сигнали на виходи D_In/OUT1...D_In/OUT11. Вимірювані дані заносяться в енергонезалежну пам'ять з мітками реального часу. Далі формується інформаційний пакет про результати вимірів керування чи передається в центральний диспетчерський пункт 1, де інформація обробляється й архивується. За результатами обробки виконуються відповідні дії з боку оператора чи автоматично.

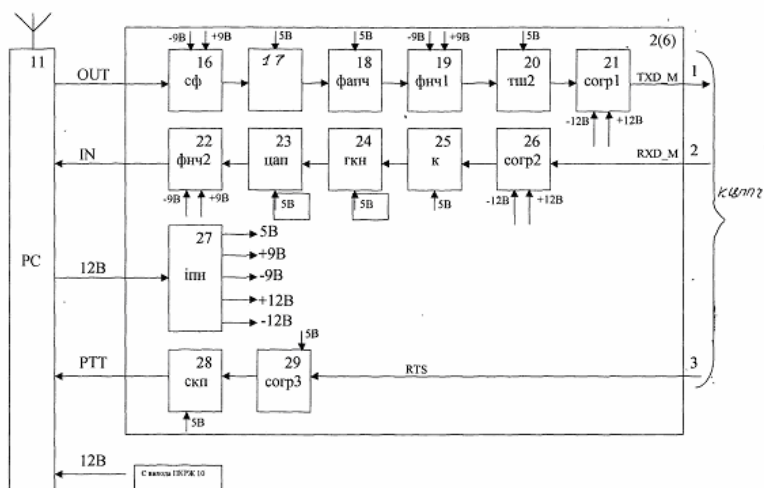
В даний час виготовлений досвідчений зразок автоматизованої системи контролю, що успішно проходить іспит.



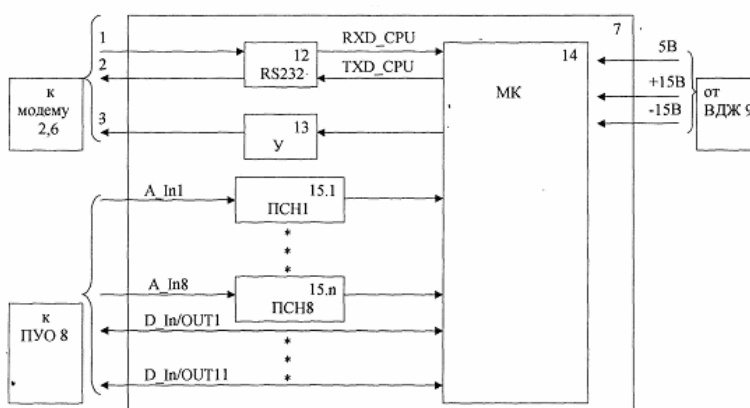
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4