



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12667 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G07C 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) РОЗОСЕРЕДЖЕНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ

1

2

(21) u200508373

(22) 29.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Попов Віктор Миколайович, Дмитраш Олександр Володимирович

(73) Попов Віктор Миколайович, Дмитраш Олександр Володимирович

(57) Розосереджена система контролю параметрів, що містить комп'ютер 15 диспетчерського центру з модемом 14, до якого під'єднані підсистеми 1<sub>1</sub>...1<sub>m</sub>, кожна з яких включає блок прийому вхідних сигналів та мікропроцесор 7 з модемом 12, блоком 8 енергонезалежної пам'яті та таймером 10 реального часу, яка відрізняється тим, що блоки прийому вхідних сигналів виконані у вигляді периферійних датчиків 2<sub>1</sub>...2<sub>n</sub> контрольованих параметрів, кожна підсистема споряджена блоком 3

інтерфейсів датчиків, до складу якого входять інтерфейси 4 датчиків з струмовим виходом, інтерфейси 5 датчиків з імпульсним виходом та інтерфейси 6 шин, мікропроцесор 7 кожної підсистеми додатково споряджений блоком 9 індикації та блоком 11 комунікаційного інтерфейсу, причому вихід кожного з периферійних датчиків підключений до блока інтерфейсів датчиків з можливістю під'єднання до відповідного інтерфейсу, вихід блока згаданих інтерфейсів підключений до входу мікропроцесора, до якого також підключені блок індикації, таймер реального часу та блок комунікаційного інтерфейсу, блок комунікаційного інтерфейсу підключений до модема 12 підсистеми, а модеми підсистем через телекомунікаційну мережу 13 під'єднані до модема комп'ютера диспетчерського центру.

Корисна модель відноситься до вимірювальної та обчислювальної техніки і може бути використана для контролю параметрів технологічних процесів, фізичного середовища та споживання ресурсів.

Найближчою, за сукупністю ознак, до запропонованої є розосереджена система контролю параметрів за UA 37884, G01D 4/00, G01R 11/56, 15.05.2001. Вона складається з комп'ютеру центрального диспетчерського пункту з модемом залізниці та мережі віддалених підсистем, кожна з яких приймає, обробляє та спрямовує до комп'ютеру центрального диспетчерського пункту дані про споживання електроенергії на окремій ділянці. Кожна з цих підсистем містить блок прийому вхідних сигналів у вигляді лічильників споживаної електроенергії, мікропроцесор з модемами, блоком енергонезалежної пам'яті та таймером реального часу, чотирьох портів модуль, дешифратор, елементи гальванічної розв'язки, ключі та регістр. Комп'ютер центрального диспетчерського пункту через концентратор під'єднаний до модемів, які, у свою чергу, під'єднані до модемів кожної підсистеми.

Недоліком відомого пристрою є низька надійність в умовах застосування його для збору даних з достатньо великої кількості віддалених об'єктів-підсистем, оскільки ця надійність залежить від надійності мережі передачі даних, а, навіть при не тривалих перервах зв'язку, частина даних буде втрачатись. Крім того, відомий пристрій має дуже високу вартість експлуатації, особливо при застосуванні його для збору даних з великої кількості віддалених підсистем, оскільки він потребує постійної наявності зв'язку, що, у свою чергу, обумовлює необхідність використання виділених ліній телефонного зв'язку або безперервного використання GSM-каналів зв'язку.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення надійності функціонування розосередженої системи контролю параметрів, підвищення її живучості та удешевлення за рахунок надання їй властивості збору інформації від віддалених об'єктів як в автономному режимі, з формуванням власних баз даних кожної підсистеми, так і в системному режимі, з поповненням інтегрованої бази даних диспетчерського центру.

Для вирішення поставленої задачі в розосере-

(19) UA (11) 12667 (13) U

джений системі контролю параметрів, що містить комп'ютер диспетчерського центру з модемом, до якого під'єднані підсистеми, кожна з яких включає блок прийому вхідних сигналів та мікропроцесор з модемом, блоком енергонезалежної пам'яті та таймером реального часу, відповідно з корисною моделлю блоки прийому вхідних сигналів виконані у вигляді периферійних датчиків контрольованих параметрів, кожна підсистема споряджена блоком інтерфейсів датчиків, до складу якого входять інтерфейси датчиків з струмовим виходом, інтерфейси датчиків з імпульсним виходом та інтерфейси шин, мікропроцесор кожної підсистеми додатково споряджений блоком індикації та блоком комунікаційного інтерфейсу, причому, вихід кожного з периферійних датчиків підключений до блока інтерфейсів датчиків з можливістю під'єднання до відповідного інтерфейсу, вихід блока інтерфейсів підключений до входу мікропроцесора, до якого також підключені блок індикації таймером реального часу та блок комунікаційного інтерфейсу, блок комунікаційного інтерфейсу підключений до модема підсистеми, а модеми підсистем через телекомунікаційну мережу під'єднані до модема комп'ютера диспетчерського центру.

Така сукупність елементів системи та зв'язків між ними забезпечує можливість постійного функціонування кожної підсистеми з фіксацією та обробкою вхідних даних та архівацією даних по кожній підсистемі, в автономному режимі, та, додатково, в режимі опитування, з підключенням до комп'ютера диспетчерського центру як частини підсистем (з функціонуванням пристрою як часткової системи), так і всіх підсистем (з функціонуванням пристрою як повної системи). Усунення необхідності постійного зв'язку віддалених підсистем з комп'ютером диспетчерського центру запобігає втраті даних. Надійність та живучість системи також підвищуються, а вартість її експлуатації зменшується завдяки можливості використання в якості телекомунікаційних мереж комутованої телефонної мережі або каналів GSM. Крім того, системі притаманний високий рівень однорідності елементів, що обумовлює її високі експлуатаційні характеристики (обслуговування, пошук пошкоджень, ремонт тощо). Нарешті, застосування згаданих інтерфейсів датчиків та засобів їх зв'язку з іншими елементами забезпечує можливість формування різноманітної інформації з датчиків різних типів, що значно розширює функціональні можливості системи та розширює галузі її застосування.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 наведено структурну схему запропонованої системи, а на Фіг.2 - блок-схему алгоритму роботи.

Запропонована розосереджена система утворена мережею віддалених підсистем  $1_1...1_m$ , призначених приймати, обробляти та передавати різноманітні дані вимірів фізичного та технічного середовища. До складу кожної з цих систем входять периферійні датчики  $2_1...2_n$ , виходи яких підключені до входів блока 3 інтерфейсів датчиків. До складу останнього входять інтерфейси 4 датчиків з струмовим виходом, інтерфейси 5 датчиків з імпульсним виходом та інтерфейси 6 шин. Виходи да-

тчиків  $2_1...2_n$  підключені до входів відповідних інтерфейсів: виходи датчиків з струмовим виходом - до входів інтерфейсів 4 датчиків з струмовим виходом, виходи датчиків з імпульсним виходом - до входів інтерфейсів 5 датчиків з імпульсним виходом, а виходи датчиків зі спеціальним цифровим виходом - до входів інтерфейсів 6 шин.

За блоком 3 інтерфейсів знаходиться блок 7 мікропроцесора з блоками 8 енергонезалежної пам'яті, 9 індикації та таймера 10 реального часу. До першого входу блока 7 мікропроцесора підключені виходи блока 3 інтерфейсів, до другого входу - блок 8 енергонезалежної пам'яті, до третього входу - блок 9 індикації, до четвертого входу - вхід таймера 10 реального часу, а до п'ятого входу - перший вхід блока 11 комунікаційного інтерфейсу. До другого входу блока комунікаційного інтерфейсу підключений перший вхід модема 12.

Другі входи та виходи модемів 12 усіх підсистем  $1_1...1_m$  через телекомунікаційну систему 13 та модем 14 підключені до комп'ютеру 15 диспетчерського центру.

Як периферійні датчики  $2_1...2_n$  можуть використовуватись датчики різних типів, наприклад, датчики струму E780, датчики тиску "Mіда" та інші датчики та вимірювальні перетворювачі зі струмовим виходом, лічильники електроенергії та витратоміри з імпульсним виходом, датчики температури з інтерфейсом Microlan DS1821. Блок 3 інтерфейсів датчиків може бути виконаним, наприклад, на базі регістрів 74HC573, а блок 7 мікропроцесора - на базі однокристального мікроконтролера, наприклад, ATmega128. Як блок 8 енергонезалежної пам'яті може бути використаним флеш диск або FERM, наприклад, FERMC256. Блок 9 індикації може бути виконаним на базі індикатора мікросхем MAX232. Як модем 12 може використовуватись телефонний або GSM модем. Як телекомунікаційна мережа можуть використовуватись телефонна мережа, мережа GSM зв'язку, канали радіозв'язку або виділені лінії.

Віддалені об'єкти можуть нормально функціонувати як в автономному режимі, так і в складі системи, в режимі опитування підсистем, під контролем комп'ютеру 15 диспетчерського центру. В кожній з підсистем  $1_1...1_m$  здійснюються опитування диспетчерського центру. В кожній з підсистем  $1_1...1_m$  здійснюються опитування периферійних датчиків  $2_1...2_n$  у відповідності з закладеними уставками періодів опитування для кожного датчика та архівація отриманих та оброблених даних у блока 8 енергонезалежної пам'яті, із записанням мітки часу опитування. Таким чином у кожній з підсистем  $1_1...1_m$  формується своя база даних в енергонезалежній пам'яті підсистеми. Ці бази у сукупності складають розосереджену енергонезалежну базу даних, яка дублює інтегровану базу даних в комп'ютері 15 диспетчерського центру, що формується на основі баз даних підсистем  $1_1...1_m$ .

Бази даних підсистем використовуються на місцях для оперативного аналізу режимів роботи та допомоги у прийнятті рішень черговим персоналом віддалених об'єктів. Інтегрована база даних диспетчерського центру використовується для аналізу режимів роботи всієї розосередженої системи та

прийняття рішень по функціонуванню всієї розосередженої системи.

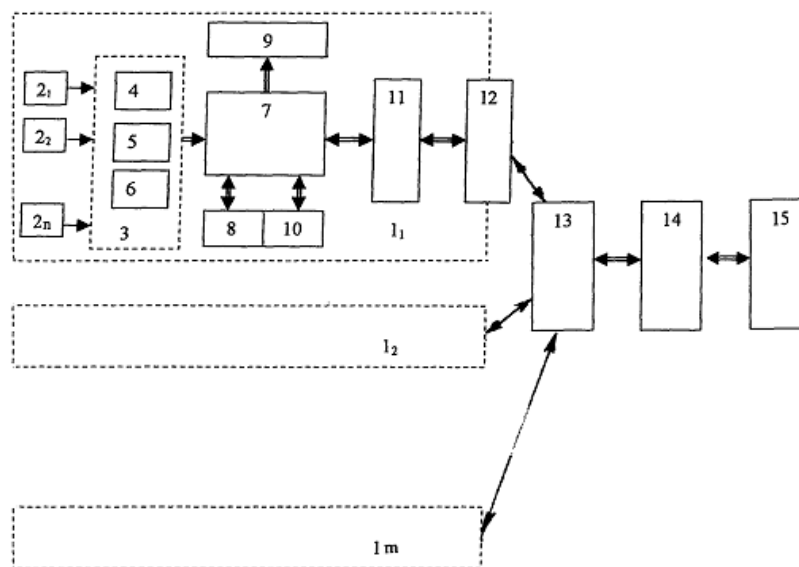
Система функціонує таким чином. Як видно з Фіг.2, після подачі живлення у підсистему відбувається автоматичне відновлення її конфігурації та уставок. Крім того, відбувається автоматичне відновлення баз даних підсистеми за період перерви живлення шляхом заповнення цієї частини бази даних відповідними позначками. Після цього проводиться аналіз наявності зв'язку з комп'ютером 15 диспетчерського центру та визначення режиму роботи кожної підсистеми - автономний режим або в складі системи під керуванням комп'ютера 15 та параметри (час, тривалість, частота) підключень до системи.

При роботі підсистеми в автономному режимі відбувається зчитування поточного часу з таймера 10 реального часу та порівняння поточного часу з уставками періоду опитування периферійних датчиків  $2_1...2_n$  різних типів. При відповідності поточного часу уставці періоду опитування датчика відбувається опитування відповідного датчика та архівація отриманих даних разом з відміткою часу про отримання даних в блоці 8 енергонезалежної пам'яті. Після здійснення опитування периферійних датчиків та поповнення архіву блок 7 мікропроцесора проводить обробку результатів вимірювань та їх виведення на блок 9 індикації. Крім того,

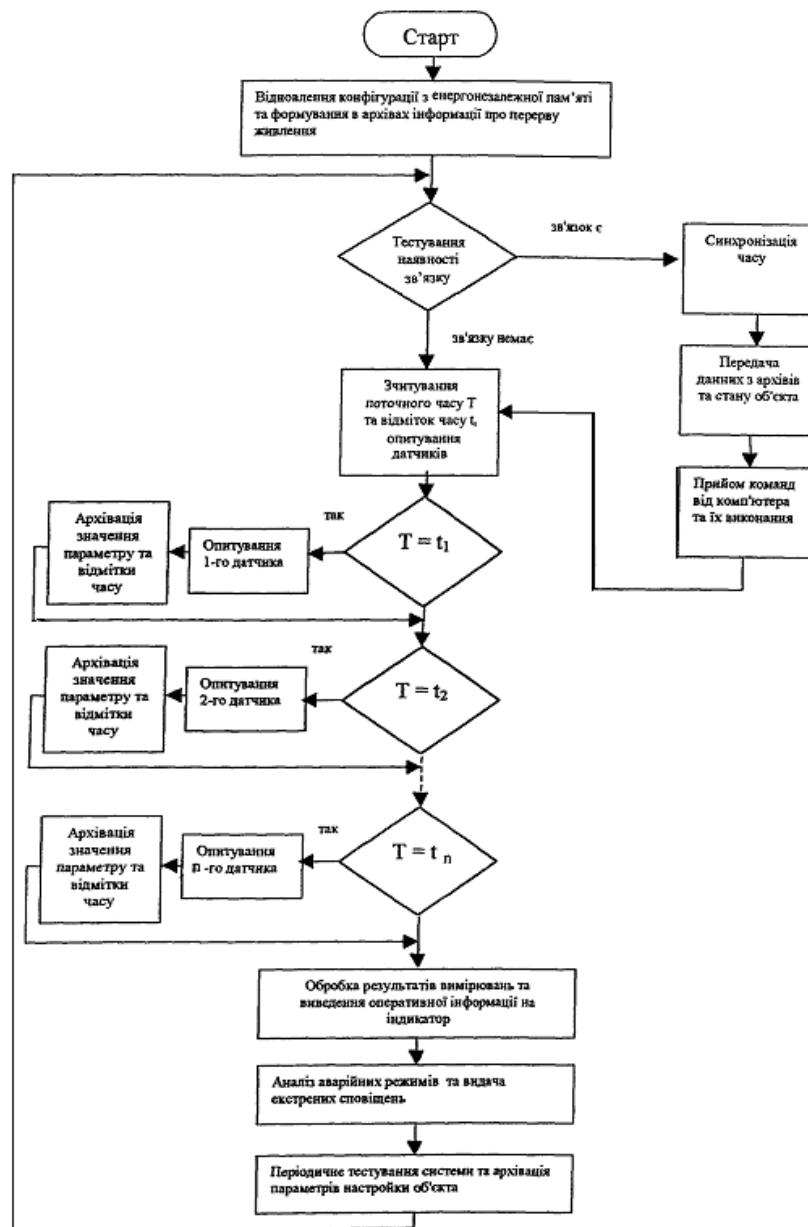
блок 7 мікропроцесора здійснює аналіз режимів роботи технологічного обладнання віддаленого об'єкта та визначення відхилень від нормального режиму, про що сигналізує на блок 9 індикації або на комп'ютер 15 диспетчерського центру. Також блок 7 мікропроцесора проводить періодичне тестування обладнання віддаленого об'єкта та архівацію поточних

При роботі в складі системи під контролем комп'ютера 15 диспетчерського центру підсистеми  $1_1...1_m$ , окрім виконання вище згаданих функцій, через телекомунікаційну систему 13 та модем 14 передають накопичену в їх архівах інформацію в інтегровану базу даних на комп'ютер 15. Крім того, підсистеми виконують команди, отримані через телекомунікаційну систему 13 та модем 14 від комп'ютера 15. Також комп'ютер 15 здійснює синхронізацію відліку часу таймерами 10 реального часу всіх підсистем  $1_1...1_m$  що забезпечує коректність формування баз даних.

Високі функціональні можливості системи, її надійність, живучість та зручність обслуговування та ремонту доведені випробуваннями дослідних зразків запропонованого пристрою на об'єктах водогосподарських зрошувальних систем півдня України та системах водопостачання кількох населених пунктів Вінницької області.



Фіг. 1



Фіг. 2