



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29937 (13) U
(51) МПК
G01R 11/32 (2007.01)
G01R 21/133 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ І КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

1

(21) u200714442

(22) 21.12.2007

(24) 25.01.2008

(72) КРЕСТІНІН СЕРГІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ, UA

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ГАЛУЗЕВЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕНЕРГЕТИЧНІ МЕРЕЖІ", UA

(57) Автоматизована система обліку і контролю електроенергії, що містить центральний процесор з шиною послідовного інтерфейсу, N каналів лічби обертів диска по числу контрольованих лічильників електроенергії, виходи каналів сполучені з інформаційними входами центрального процесора, яка **відрізняється** тим, що кожний канал містить блок формування імпульсів і детектор обертів диска, блок формування імпульсів містить мостову випрямну схему, генератор імпульсів оптичного модулятора, передавач імпульсів, приймач імпульсів, чекаючий одновібратор, вихідний підсилювач, диск електrolічильника і двопроводову шину

2

живлення, сполучені таким чином: двопроводова шина живлення через мостову випрямну схему і через генератор імпульсів оптичного модулятора сполучена з передавачем імпульсів інфрачервоного діапазону, оптично зв'язаним через диск електrolічильника з приймачем імпульсів, який через вихідний підсилювач і мостову випрямну схему сполучений з двопроводовою шиною живлення; кожний канал лічби обертів диска містить детектор обертів диска, який складається з формувача імпульсів, перетворювача імпульсів і лічильника імпульсів, причому аналоговий вхід/вихід формувача імпульсів сполучений з двопроводовою шиною живлення, а ТТЛ-вихід формувача імпульсів сполучений через перетворювач імпульсів з лічильником імпульсів, вихід якого сполучений з відповідним інформаційним входом центрального процесора, вихід останнього через шину послідовного інтерфейсу є виходом системи, а входами системи є диски лічильників електроенергії.

Корисна модель належить до електротехніки, зокрема до автоматизованих систем контролю і обліку енергоносіїв, також може використовуватися в лічильниках числа обертів (тахометрах).

На цей час у всьому світі є насуцна необхідність автоматизованого збору даних кількості споживаної електроенергії як побутових, так і промислових лічильників, причому пристрій видачі даних повинен задовольняти умовам використання, як в лічильниках, що знов розробляються, для автоматизованих систем, так і для існуючих лічильників, що становлять абсолютну більшість у всіх країнах.

Крім того, автоматизована система збору даних може знаходитися на значному видаленні від контрольованих лічильників (до одиниць км), а самі пристрої, вбудовувані в лічильники, повинні працювати від напруги живлення автоматизованої системи збору даних, яка може вибиратися з ряду +12В +15В +24В і т.д., передаване до пристрою по двохпроводовій лінії живлення, а імпульси лічби від пристрою повинні передаватися на центральний процесор також по цій двохпроводовій лінії

живлення. Також очевидно, що пристрої видачі імпульсів лічби повинні бути малогабаритні, мати невелику споживану потужність і високу перешкодостійкість.

Загальновідомі побутові і промислові індукційні лічильники електроенергії електромеханічного типу, в яких кількість споживаної електроенергії в кВт пропорційно числу обертів диска, причому диск обертається за рахунок струмів Фуко, а показання лічильника механічного типу.

Недоліком даного лічильника є неможливість автоматичного збору даних споживаної енергії з одного або декількох лічильників в єдину автоматизовану систему контролю і обліку енергоносіїв. Збір даних проводиться візуально, потім записується уручну, потім тільки інформація вводиться в комп'ютер. Це вимагає багато часу і засобів і не виключає можливість помилок.

Відома автоматизована система контролю і обліку енергоносіїв типу "Ресурс", що містить лічильник електроенергії і пристрій формування імпульсів, вбудований в лічильник [див. Автоматизо-

(13) U

(11) 29937

(19) UA

вана система контролю і обліку енергоносіїв типа "Ресурс", "Енерготехніка", м.Пенза, 1998р.].

Недоліком даної системи є неможливість використання при різних напругах живлення (для різних типів лічильників використовуються різні напруги живлення: +12В +24В і ін.), неможливість використання при довгих лініях зв'язку.

Відомі диференціальні і абсолютні поворотні кодувачі, що використовуються як датчики, у тому числі визначаючих швидкість обертів вала [див. ж. ProSoft "Передові технології автоматизації", короткий каталог продукції, -М.: 2000р., стор.124], в яких спеціальним чином виробляється закодоване значення на кожне положення вала.

Недоліком даного пристрою є складність конструкції, високі ГМХ (габаритно-масові характеристики), також потрібна повна переробка конструкції лічильників для установок кодувача.

Відомий точний твердотільний індустріальний лічильник електроенергії, що містить спеціалізовану ІМС, об'єднуючу в одному корпусі програмні засоби і апаратні блоки, призначений для дистанційного прочитування показань [див. ж. CHIP news "Новини про мікросхеми", Москва, с.44 – прото-тип].

Недоліками даного лічильника є необхідність кардинальної доробки конструкції існуючих лічильників, висока апаратна складність ІМС, необхідність незалежного джерела живлення безпосередньо в лічильнику.

В основу корисної задачі поставлена задача розширення функціональних можливостей за рахунок побудови даного конструктиву, можливості роботи при різних номіналах живлячих напруг, малих ГМХ, можливості модернізації існуючих лічильників електроенергії, також низької споживаної потужності і низької погрешності.

Поставлена задача вирішується тим, що автоматизована система обліку і контролю електроенергії, що містить центральний процесор з шиною послідовного інтерфейсу, N каналів лічби обертів диска по числу контрольованих лічильників електроенергії, виходи каналів сполучені з інформаційними входами центрального процесора і, згідно корисної моделі, кожний канал містить блок формування імпульсів і детектор обертів диска, блок формування імпульсів містить мостову випрямну схему, генератора імпульсів оптичного модулятора, передавач імпульсів, приймач імпульсів, чекаючий одновібратор, вихідний підсилювач, диск електролічильника і двохпроводову шину живлення, сполучені таким чином: двохпроводова шина живлення через мостову випрямну схему і через генератор імпульсів оптичного модулятора сполучена з передавачем імпульсів інфрачервоного діапазону, оптично зв'язаного через диск електролічильника з приймачем імпульсів, який через вихідний підсилювач і мостову випрямну схему сполучений з двохпроводовою шиною живлення; кожний канал рахунку обертів диска містить детектор обертів диска, який складається з формувача імпульсів, перетворювача імпульсів і лічильника імпульсів, причому аналоговий вхід/вихід формувача імпульсів сполучений з двохпроводовою шиною живлення, а ТТЛ-вихід формувача імпульсів сполучений через перетворювач імпульсів з лічи-

льником імпульсів, вихід якого сполучений з відповідним інформаційним входом центрального процесора, вихід останнього через шину послідовного інтерфейсу є виходом системи, а входами системи є диски лічильників електроенергії.

Суть корисної моделі пояснюють графічні зображення.

На Фіг.1 зображена структурна схема системи, на Фіг.2 - принципова схема одного каналу лічби обертів диска, на яких зображено: А, В ... N канали лічби обертів диска, 1 - блок формування імпульсів, 2 - детектор обертів диска, 3 - генератор імпульсів оптомодулятора, 4 - передавач імпульсів, 5 - приймач імпульсів, 6 - чекаючий одновібратор, 7 - мостова випрямна схема, 8 - вихідний підсилювач, 9 - диск лічильника електроенергії, 10 - перетворювач імпульсів, 11 - формувач імпульсів напруги, 12 - лічильник імпульсів, 13 - центральний процесор з інформаційними входами А, В ... N і з шиною послідовного інтерфейсу; на ІМС D1 з периферією - генератор імпульсів оптомодулятора 3, передавач імпульсів 4 і приймач імпульсів 5, на ІМС D2 з периферією - чекаючий одновібратор 6, на транзисторі VT1 з периферією - вихідний підсилювач 8, на малогабаритному імпульсному трансформаторі (MIT), резисторі R8 і діоді VD6 - формувач імпульсів 11, на ІМС D3 (тригер Шмідта) - перетворювач імпульсів 10, на ІМС D4 (двійковий лічильник) - лічильник імпульсів.

Двохпроводна шина даних служить для живлення блока формування імпульсів 1 і одночасно для передачі імпульсів від цього блока до детектора обертів диска; інформаційні лінії служать для зв'язку лічильників імпульсів з центральним процесором (інформаційні входи А, В ... N), шина послідовного інтерфейсу може бути виконана за стандартом RS-232C і служить для передачі даних на друк і для зв'язку з процесором більш високого рівня, принтером і ін.

Автоматизована система обліку і контролю електроенергії містить центральний процесор (ЦП) 13 з шиною послідовного інтерфейсу, N каналів лічби обертів диска 9 по числу контрольованих лічильників електроенергії, виходи каналів сполучені з інформаційними входами ЦП; кожний канал містить блок формування імпульсів 1, детектор обертів диска 2; блок формування імпульсів 2 у свою чергу містить мостову випрямну схему 7, генератор імпульсів оптичного модулятора 3, передавач імпульсів 4, приймач імпульсів 5, чекаючий одновібратор 6, вихідний підсилювач 8, диск електролічильника 9 і двохпроводову шину живлення, сполучені таким чином: двохпроводова шина живлення через мостову випрямну схему 7 і генератор імпульсів оптомодулятора 3 сполучена з передавачем імпульсів інфрачервоного діапазону 4, оптично зв'язаного через диск електролічильника 9 з приймачем імпульсів 5, який через вихідний підсилювач 8 і мостову випрямну схему 7 сполучений з двохпроводовою шиною живлення; кожний канал лічби обертів диска містить детектор обертів диска 2, який складається з формувача імпульсів 11, перетворювача імпульсів 10 і лічильника імпульсів 12, причому формувач імпульсів 11 аналоговим входом/виходом сполучений з позитивною шиною живлення, ТТЛ-вихід його через пе-

ретворювач імпульсів 10 сполучений з лічильником імпульсів 12, виходи якого сполучені з інформаційними входами ЦП 13, вихід останнього через шину послідовного інтерфейсу є виходом системи, а входами системи є диски 9 лічильників електроенергії.

Автоматизована система контролю і обліку електроенергії працює таким чином. Нижній бік диска лічильника 9 забарвлюється в чорний колір, окрім смуги від центру до краю диска, яка повинна бути забарвлена в білий колір і мати ширину близько 15 мм. При обертанні диска 9 біла мітка проходить над розташованими в лінію, перпендикулярну мітці, інфрачервоним (ІЧ) світлодіодом (VD2) і ІЧ фото діодами (VD1, VD3), які знаходяться під диском. Світлодіод (VD2) і фотодіоди (VD1 і VD3) розташовані в наступному порядку: на одному кінці відрізка знаходиться фото діод VD1, на іншому - VD3, а між ними - світлодіод VD2.

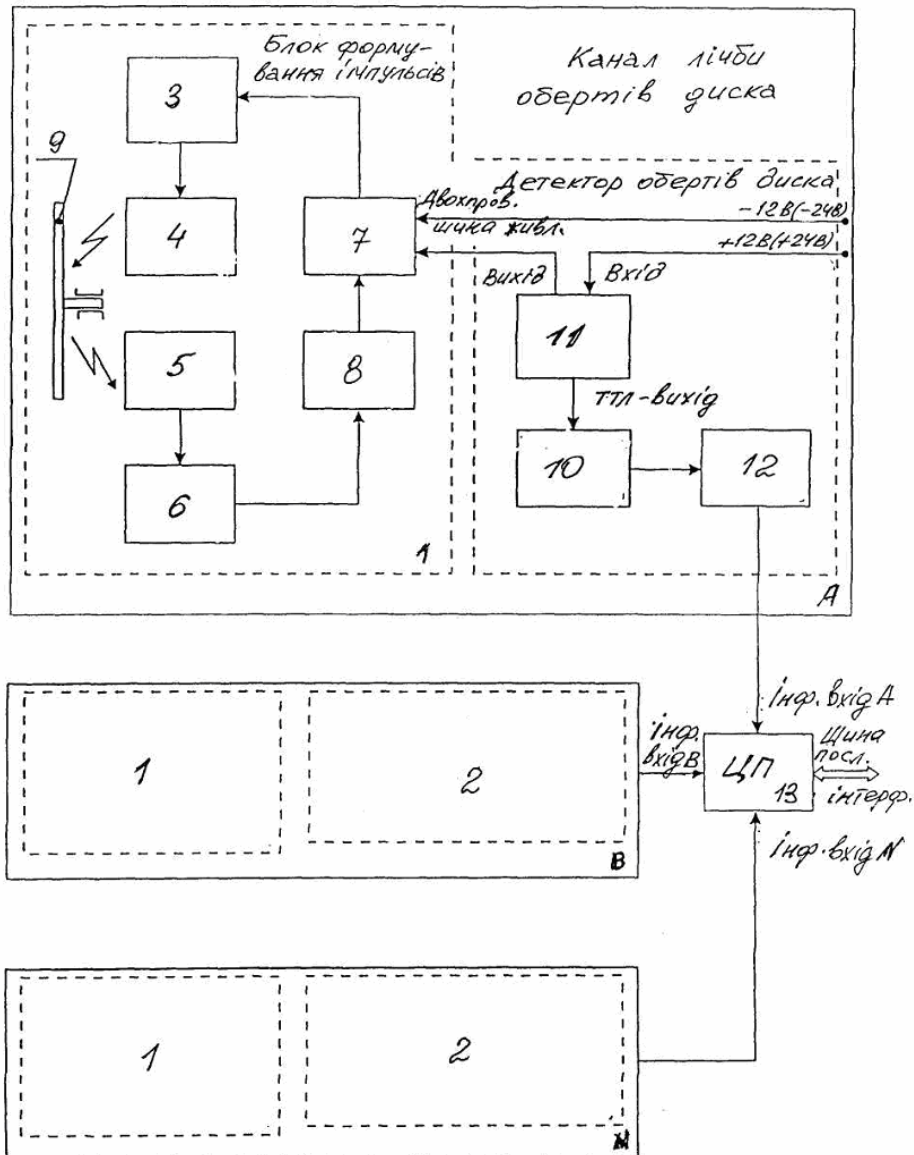
Передавач імпульсів на ІМС D1 виробляє імпульси, що поступають на ІЧ світлодіод VD2. Під час проходження білої мітки над лінійкою діодів VD1 і VD3 на ІМС D1 поступають відображені від білої мітки сигнали спочатку з ІЧ фотодіода VD1, а потім - з VD3. Логіка ІМС D1 побудована таким чином, що при проходженні білої мітки виробляє імпульс тільки при обертанні диска 9 в один бік, а також перешкоджає безперервній генерації імпульсів у разі зупинки мітки над лінійкою діодів. Вихідний імпульс з приймача імпульсів 5 також на ІМС D1 поступає на вхід ІМС D2 (чекаючий одновібратор 6), яка виробляє імпульс заданої тривалості. Вихідний імпульс ІМС D2 посилюється до необхідного рівня вихідним підсилювачем 8, зібраним на транзисторі VT1, включеним в ключовому режимі, і по лінії живлення +12В (+24В) нульовим сигналом поступає на схему формування імпульсів 11, зібрану на резисторі R8, діоді VD6 і трансформаторі МІТ. З вторинної обмотки трансформатора МІТ імпульси поступають на перетворювач імпульсів 10, зібраний на ІМС D3 (трігер Шмітта), який служить для поліпшення фронтів імпульсів і для приведення логічного 0 і логічної 1 на його виході до стандартного ТТЛ-рівня, необхідного для нормальної роботи лічильника імпульсів 12 на ІМС D4 (двійковий лічильник), виходи якого сполучені з відповідним входом (в даному випадку А) ЦП 13. З

метою уніфікації схеми для двох напруг живлення 12В і 24В в схему введено дві перемички (джампери) (X3, X5 і X4, X6). При їх замиканні схема працює від 12 В, а при розмиканні - від 24В.

Діодний міст VD4 забезпечує байдужість схеми до полярності підключення живлення. Конденсатор C1 потрібен мікросхемі D1 для живлення під час генерації імпульсу. Конденсатор C2 потрібен для стабілізації живлення під час генерації імпульсу. Стабілітрон VD5 призначений для стабілізації напруги живлення мікросхем D1 і D2. Резистор R1 обмежує струм при роботі від напруги 24В. Резистор R2 спільно з резистором R3 обмежує струм стабілітрона VD5 при роботі від напруги 24В. При роботі від напруги 12В включений тільки резистор R3. Резистор R4 служить для прив'язки бази транзистора VT1 до нуля. Резистор R5 задає тривалість імпульсу ІМС D2 спільно з конденсатором C3. Резистор R6 є навантаженням для мікросхеми D1. Резистор R7 обмежує струм ІЧ світло діода VD2. Резистор R8 і діод VD6 служать для утворення імпульсу при відкритті транзистора VT1. Малогабаритний імпульсний трансформатор МІТ служить для гальванічної розв'язки по живлячій напрузі і узгодження по рівню.

Територіально детектори обертів диска 2 знаходяться зовні лічильників електроенергії, а живлення їх ІМС здійснюють від незалежного джерела (можливо спільно з живленням ЦП 13).

Дана побудова системи зручна при включенні лічильників для збирання, контролю і обліку електроенергії цілком з під'їзду або цілого житлового будинку, при цьому легко врахувати подвійний тариф (денний і нічний), крім того залишаються механічні показання кожного лічильника, а при короткочасних пропадаваннях живлення в ЦП 13 всі показання зберігаються, оскільки можна застосувати енергозалежне ОЗУ. Додатково кожна система забезпечує можливість роботи з старими лічильниками (при невеликій доробці: блок формування імпульсів 1 має мінімальні габарити і легко встановлюється в існуючі конструкції індукційних лічильників без переробки останніх, крім того, блок формування імпульсів 1 може бути виконаний на замовленій БІС, що ще більш поліпшить зручність в експлуатації).



Фіг. 1

