



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **53 689** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **G 05B 19/418, 19/042, H 04L**
12/66

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99094997, 07.09.1999
(24) Дата начала действия патента: 17.02.2003
(30) Приоритет: 24.09.1998 FR 98 11 940
(46) Дата публикации: 15.02.2003

(72) Изобретатель:
Деннер Жан, FR
(73) Патентовладелец:
АЛЬСТОМ САНТРАЛЬ ЭНЕРЖЕТИК С.А., FR

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ И ПРОМЫШЛЕННАЯ УСТАНОВКА, СОДЕРЖАЩАЯ УКАЗАННОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Предлагаемое устройство предназначено для сопряжения с электрическими реле 2 защиты системы управления технологическим процессом, содержащей программируемые функциональные блоки 8, 9, ..., 14. Связь между указанными функциональными блоками в процессе управления обеспечивается, в соответствии с определенным протоколом P2, через, по меньшей мере, одну систему 7 передачи информации в режиме с временным разделением данных. Предлагаемое устройство содержит элементы, позволяющие при передаче информации соединять устройство с реле защиты системы и с элементами системы передачи информации, и элементы для

преобразования информации, позволяющие передавать информацию о состоянии реле, по меньшей мере, к одному элементу системы передачи информации с помощью другого протокола P1, а также обеспечивающие связь между элементами системы с помощью протокола P2 и возможность передачи информации в обратном направлении.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2003, N 2, 15.02.2003. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **53 689** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **G 05B 19/418, 19/042, H 04L**
12/66

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99094997, 07.09.1999

(24) Effective date for property rights: 17.02.2003

(30) Priority: 24.09.1998 FR 98 11 940

(46) Publication date: 15.02.2003

(72) Inventor:

Denner Jean, FR

(73) Proprietor:

ALSTOM CENTRAL ENERGETIQUE S.A., FR

(54) **INTERFACE DEVICE FOR CONNECTION WITH ELECTRICAL PROTECTION RELAYS OF A PROCESS CONTROL SYSTEM AND AN INDUSTRIAL PLANT EQUIPPED WITH THE SAID DEVICE**

(57) Abstract:

The proposed interface device is designed for connection with electrical protection relays 2 of a process control system containing programmed functional units (8, 9, ..., 14). Communication between the said units is accomplished according to the specified first protocol (P2), via at least one communication system (7) with data time-division multiplex. The proposed device contains also elements allowing the device to be connected to the protection relays and to the communication system elements, and data conversion elements allowing the information on

the state of the relays to be transmitted at least to one of the communication system elements according to the other protocol (P1), as well as providing communication between the system elements according to the first protocol (P2) and the possibility to transmit data in the reverse direction.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2003, N 2, 15.02.2003. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **53 689** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **G 05B 19/418, 19/042, H 04L**
12/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99094997, 07.09.1999

(24) Дата набуття чинності: 17.02.2003

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької
конвенції : 24.09.1998 FR 98 11 940

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.02.2003

(72) Винахідник(и):
Деннер Жан , FR

(73) Власник(и):
АЛЬСТОМ САНТРАЛЬ ЕНЕРЖЕТИК С.А., FR

(54) ІНТЕРФЕЙСНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАХИСНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЛЕ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ
ТА ПРОМИСЛОВА УСТАНОВКА, ОБЛАДНАНА ТАКИМ ПРИСТРОЄМ

(57) Реферат:

1. Інтерфейсний пристрій для захисних електричних реле (2), призначених для електричного захисту промислової установки, обладнаної системою керування процесом, яка включає програмовані функціональні вузли (8, 9, 11, 12, 13, 14), зв'язок між якими у процесі керування установкою здійснюється за певним протоколом (P2) через щонайменше одну мережу (7) у режимі розділення часу. Пристрій має

технічні засоби з'єднання, які дозволяють для передачі інформації окремо з'єднувати цей пристрій, по-перше, з реле і, по-друге, з обслуговуючими вузлами інформаційної системи, а також включає засоби перетворення інформації, які уможливають передачу інформації, переданої від реле з використанням іншого протоколу (P1). щонайменше до одного вузла з використанням протоколу (P2) зв'язку вузлів між собою і передачу у зворотному напрямку.

Опис винаходу

Винахід стосується інтерфейсного пристрою для захисних електричних реле системи захисту і керування процесом у промисловій установці, а також промислових установок, обладнаних таким пристроєм.

Як відомо, захисні реле, що застосовуються в установках вироблення і розподілу електричної енергії, є звичайно електронними пристроями, які уможливають вимірювання електричних параметрів, щоб ініціювати спрацьовування роз'єднувачів ланцюга у випадку виникнення аварійної ситуації, а також надають оперативну інформацію. Метою такого ініціювання є від'єднання частини електричної мережі установки для захисту установки, наприклад, від небезпечних стрибків напруги або струмів у цій частині.

Від'єднання частини мережі від працюючого комплексу може мати наслідки, які мають бути точно оцінені, оскільки вони можуть бути серйозними, навіть катастрофічними. Тому звичайно у центрі керування установкою збирають інформацію від захисних електричних реле, а засоби цього центру дають загальну оцінку функціонування установки, зокрема оцінку ситуації, пов'язаної з цими реле по усій установці. З різних причин, зокрема внаслідок неоднорідності засобів керування процесом, часто виникає необхідність одночасного використання дуже різних захисних електричних реле. Тому з давніх пір вважається доцільним з'єднувати такі реле з центром керування індивідуальними лініями зв'язку з індивідуальними інтерфейсними схемами щонайменше на одному кінці.

Таке рішення, однак, не може бути задовільним, оскільки що з часом устаткування піддається модифікаціям, і після встановлення нових пристроїв старі пристрої, а також лінії зв'язку і адаптивні інтерфейси, можуть виявитись не придатними для використання. Крім того, заміна технічних засобів часто викликає заміну програмного забезпечення.

Процедури зв'язку з захисними електричними реле стандартизовано (див., наприклад, Стандарт IEC870.5 - CS103).

Сучасні системи керування виробничими процесами звичайно мають таку архітектуру каналів зв'язку, яка у процесі керування уможливорює обмін цифровою інформацією між програмованими функціональними вузлами у режимі розділення часу. Така інформаційна система, зокрема, може бути побудована на основі мережі або пов'язаних між собою мереж і звичайно включає щонайменше одну мережу підвищеної надійності. У випадку кількох мереж лінії зв'язку зв'язують програмовані функціональні вузли, які належать рівням, що відповідають їх функціям, причому існує щонайменше один рівень, який об'єднує пристрої вводу/ виводу і пристрої керування процесом, а також рівень нагляду, який містить щонайменше один вузол. Однак, мережа, утворена лініями зв'язку, які обслуговують захисні реле, не входить до зазначеної системи зв'язку, оскільки не використовує протоколів зв'язку цієї системи.

З різних причин стандартизація зв'язку для захисних реле більш розвинута, ніж стандартизація зв'язку між вузлами промислових установок.

Щоб усунути це ускладнення, винахід передбачає застосування інтерфейсного пристрою для захисних електричних реле системи захисту промислової установки, оснащеної системою керування процесом, яка включає програмовані функціональні вузли, зв'язок між якими у процесі керування установкою здійснюється за певним протоколом через щонайменше одну мережу у режимі розділення часу.

Згідно з винаходом інтерфейсний пристрій включає технічні засоби з'єднання, які дозволяють окремо з'єднувати цей пристрій для передачі інформації, по-перше, з реле і, по-друге, з обслуговуючими вузлами інформаційної системи, а також містить засоби перетворення інформації, які уможливають, по-перше, передачу інформації, переданої від реле з використанням іншого протоколу, щонайменше, до одного вузла з використанням протоколу зв'язку вузлів між собою, і, по-друге, передачу інформації, переданої від щонайменше одного вузла з використанням протоколу зв'язку вузлів між собою, до реле з використанням протоколу, призначеного для реле.

Винахід включає також промислову установку, обладнану набором захисних електричних реле і системою керування процесом з програмованими функціональними вузлами, які мають один з одним зв'язок згідно з певним протоколом через щонайменше одну мережу у режимі розділення часу для керування робочими компонентами установки.

Винахід включає щонайменше один пристрій, описаний вище.

Згідно з втіленням винаходу, установка має щонайменше один пристрій, з'єднаний з інформаційною мережею підвищеної надійності, і щонайменше один вузол вищого рівня системи.

Особливості і переваги винаходу детально наведено у подальшому описі з посиланнями на креслення, у яких:

фіг. 1 - блок-схема інтерфейсного пристрою згідно з винаходом, призначеного для групи захисних електричних реле, і

фіг. 2 - блок-схема системи зв'язку системи керування процесом промислової установки з інтерфейсним пристроєм згідно з винаходом.

Інтерфейсний пристрій згідно з винаходом являє собою програмований пристрій з щонайменше одним процесором, набором ОП і ПЗП і допоміжним обладнанням, зокрема, пристроями вводу/ виводу. Інтерфейсний пристрій передає цифрову інформацію до групи захисних електричних реле 2 і приймає таку інформацію від цієї групи, що обслуговує промислову установку, обладнану системою керування процесом, яка включає щонайменше один програмований функціональний вузол 3, з яким здійснюється обмін інформацією.

Інтерфейсний пристрій має необхідні технічні засоби 0, 0' з'єднання, наприклад, нероз'ємні. Через одні з

них цей пристрій з'єднано з захисними реле, через другі - з елементом лінії, наприклад, шиною, що утворює мережу, через яку інтерфейсний пристрій може мати зв'язок з програмованими вузлами 3. Засоби з'єднання, адаптовані згідно з відповідною структурою технічних засобів, не описано детально, оскільки вони добре відомі фахівцям.

Як уже відзначалось, обмін інформацією з реле здійснюється за окремим протоколом, призначеним лише для цього обміну. Цей спеціальний протокол P1 відповідає згаданому вище Стандарту IEC870.5 - CS103.

Протокол P2 зв'язку з програмованим вузлом 3 є іншим, оскільки іншими є вимоги до зв'язку, між цими вузлами відрізняються від вимог до зв'язку з реле.

Таким чином, виникає потреба у засобі перетворення інформації, який у інтерфейсному пристрої 1 розташований між реле 2 і програмованим пристроєм 3 (фіг. 1). Цей засіб у інтерфейсному пристрої уможливорює, наприклад, періодичну передачу даних, передачу результатів вимірювань і хронологічно визначених повідомлень для потреб моніторингу і передачу синхронізуючої інформації до реле 2. Ці повідомлення, що надходять від програмованого вузла 3, можуть визначати структурування реле або їх параметри.

Синхронізуюча інформація забезпечує відлік часу, спільний для різних реле, щоб уможливити датування інформації, яку вони передають, зокрема коли виявлено якість явище. Точність синхронізації має бути достатньою для визначення послідовності явищ, виявлених різними реле, коли виникає ланцюгова реакція. Наприклад, точність хронологічної ідентифікації може становити менше 1мс.

Інтерфейсний пристрій 1 приймає інформацію, що надходить від реле 2 за протоколом P1, і згідно з запрограмованою у ньому процедурою надсилає її, використовуючи протокол P2. Для інформації, що надходить від програмованого вузла 3 за протоколом P2, використовується зворотна процедура, після чого інформація надсилається до реле. Програмне забезпечення такого переходу від одного протоколу до іншого тут не описується, оскільки воно залежить від характеристик обраних протоколів P1 та P2 і може бути побудоване фахівцями з використанням відомих способів.

На фіг. 2 зображено необмежувачий приклад системи зв'язку системи керування процесом у промисловій установці. Ця система зв'язку включає інтерфейсний пристрій 1 винаходу, який забезпечує обмін інформацією між захисними електричними реле 2 і щонайменше одним програмованим вузлом 3 установки.

Установку обладнано інтерфейсним пристроєм 1, подібним до зображеного на фіг. 1, і захисними реле, які можуть бути різними, але усі вони програмовані і використовують протокол P1 зв'язку, який відповідає Стандарту IEC870.5 - CS103.

Вибір реле 2 визначається потребами установки. Це можуть бути реле типу EPAC 3000, які постачає ALSTOM, або лінійні реле захисту від перевантажень типу REC316, або диференційні реле захисту трансформаторів типу RET316 (постачальник - ABB).

Реле 2 (фіг. 2) мають зв'язок з пристосованою для роботи з ними локальною захисною магістральною мережею 4 оптичного типу, або, наприклад, типу RS 485 для електричних ліній зв'язку.

Щонайменше деякі з них, як варіант, можуть бути з'єднані з концентратором/деконцентратором 6, включеним між локальною захисною мережею 4 і допоміжною мережею 5. Він може бути, наприклад, типу мультиплексор/демультиплексор.

Інтерфейсний пристрій 1 включено між локальною захисною мережею 4 і мережею 7 підвищеної надійності, яка є частиною системи зв'язку, що забезпечує зв'язок між програмованими вузлами промислової установки.

Ця система зв'язку може бути побудована на основі стандартної мережі WORLDFIP або системи F8000 заявника. Цю систему (фіг. 2) побудовано таким чином, що вона здатна об'єднувати три функціональні рівні, на яких працюють програмовані вузли. Цими рівнями є рівень керування процесом і нагляду, проміжний рівень автоматизації процесу і рівень засобів вводу/виводу процесу. Програмовані функціональні вузли верхнього рівня (керування процесом і нагляд) репрезентовані

вузлом 8, який може відповідати, наприклад, посту оператора нагляду і керування процесом або головному центру нагляду, і вузлом 9, який відповідає, наприклад, комп'ютеру керування процесом. У даному випадку вузол 8 може здійснювати обмін інформацією з захисними електричними реле 2 через інтерфейсний пристрій, з яким цей вузол з'єднано (за умов, визначених вище). Вузли вищого рівня мають зв'язок з комунікаційною мережею 10 системи зв'язку установки. Ця мережа може бути мережею типу Ethernet, зокрема мережею ALSPA S8000 заявника. Це дає змогу вузлам верхнього рівня, використовуючи протокол P2, підтримувати зв'язки, по-перше, один з одним і, по-друге, з вузлами проміжного рівня, репрезентованими двома вузлами 11, 12, також з'єднаними з цією мережею. На фіг. 2 вузол 11 працює як комутатор і забезпечує взаємозв'язки за протоколом P2 між вузлами, наприклад, 1 та 8, які належать різним рівням. Інший вузол 12 може бути, наприклад, контролером, що у певній послідовності виконує функції автоматизації, або програмованим електронним контролером потужності тощо.

Вузли 13, 14 репрезентують різноманітні пристрої вводу/виводу. Ці вузли мають зв'язок з мережею 7 підвищеної надійності, як і інтерфейсний пристрій 1, який, таким чином, у даному випадку можна віднести до пристроїв вводу/виводу. Вузол 13 репрезентує "розумні" датчики, або пускові пристрої, або вузли керування приводами змінної швидкості. Вузол 14 репрезентує, наприклад, засоби вводу/виводу, які забезпечують встановлення зв'язків між компонентами установки, які беруть участь у керуванні процесом. Такими компонентами можуть бути, наприклад, датчики 15 і/або пускові пристрої 16 звичайного типу, яким таким чином надається зв'язок з відповідним контролером рівня автоматизації. У даному прикладі датчики і пускові пристрої пов'язані з вузлом 13, який обслуговує їх через шину 17, утворену, наприклад, електричним кабелем, складеним екранованими парами проводів.

Зрозуміло, що описані вузли дають лише приклад, а зазначена вище кількість рівнів може бути зменшена, наприклад, групуванням функцій одного рівня з функціями іншого рівня у відповідно побудованих функціональних вузлах.

Таким чином, у установці, де використовується інтерфейсний пристрій 1 (як це описано вище), можна об'єднати інформацію від захисних електричних реле з інформацією про потребу електроенергії і інформацією про роботу системи керування процесом. Це дає значні переваги при керуванні у реальному часі, оскільки оператори установки одержують потрібну їм інформацію різного походження у стандартизованій формі з виведенням даних на один екран. Оператор також одержує змогу впливати на захисні реле, зокрема змінювати їх параметри і конфігурацію за умов, визначених для інших пристроїв вводу/ виводу, репрезентованих вузлами 13, 14 фіг. 1. Це можна здійснити через будь-який функціональний вузол, належним чином програмований, або за допомогою зовнішнього і, як варіант, віддаленого комп'ютера, з'єданого відповідною лінією зв'язку з одним з вузлів або з однією з мереж системи зв'язку.

Формула винаходу

1. Інтерфейсний пристрій для захисних електричних реле (2), призначених для електричного захисту промислової установки, обладнаної системою керування процесом, яка включає програмовані функціональні вузли (8, 9, 11, 12, 13, 14), зв'язок між якими у процесі керування установкою здійснюється за певним протоколом (P2) через щонайменше одну мережу (7) у режимі розділення часу, який відрізняється тим, що включає технічні засоби з'єднання, які дозволяють для передачі інформації окремо з'єднувати цей пристрій, по-перше, з реле і, по-друге, з обслуговуючими вузлами інформаційної системи, а також включає засоби перетворення інформації, які уможливають, по-перше, передачу інформації, переданої від реле з використанням іншого протоколу (P1), щонайменше до одного вузла з використанням протоколу (P2) зв'язку вузлів між собою і, по-друге, передачу інформації, переданої від щонайменше одного вузла з використанням протоколу зв'язку вузлів між собою, до реле з використанням протоколу, призначеного для реле.

2. Промислова установка, обладнана набором захисних електричних реле (2) і системою керування процесом, яка включає програмовані функціональні вузли (8, 9, 11, 12, 13, 14), зв'язок між якими у процесі керування установкою здійснюється за певним протоколом (P2) через щонайменше одну мережу (7) у режимі розділення часу, яка відрізняється тим, що має щонайменше один інтерфейсний пристрій з технічними засобами з'єднання, які дозволяють для передачі інформації окремо з'єднувати цей пристрій, по-перше, з реле і, по-друге, з обслуговуючими вузлами інформаційної системи, а також включає засоби перетворення інформації, які уможливають, по-перше, передачу інформації, переданої від реле з використанням іншого протоколу (P1), щонайменше до одного вузла з використанням протоколу (P2) зв'язку вузлів між собою і, по-друге, передачу інформації, переданої від щонайменше одного вузла з використанням протоколу зв'язку вузлів між собою, до реле з використанням протоколу, призначеного для реле.

3. Установка за п. 2, яка відрізняється тим, що щонайменше один пристрій (1) для захисних електричних реле (2) з'єднаний з інформаційною мережею (7) підвищеної надійності, яка є частиною системи зв'язку установки і обслуговує щонайменше деякі з вузлів (13, 14) системи керування і щонайменше один вузол (11, 12) вищого рівня системи.

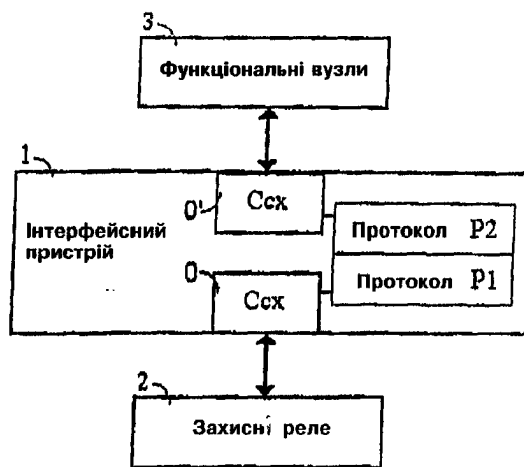


Fig. 1

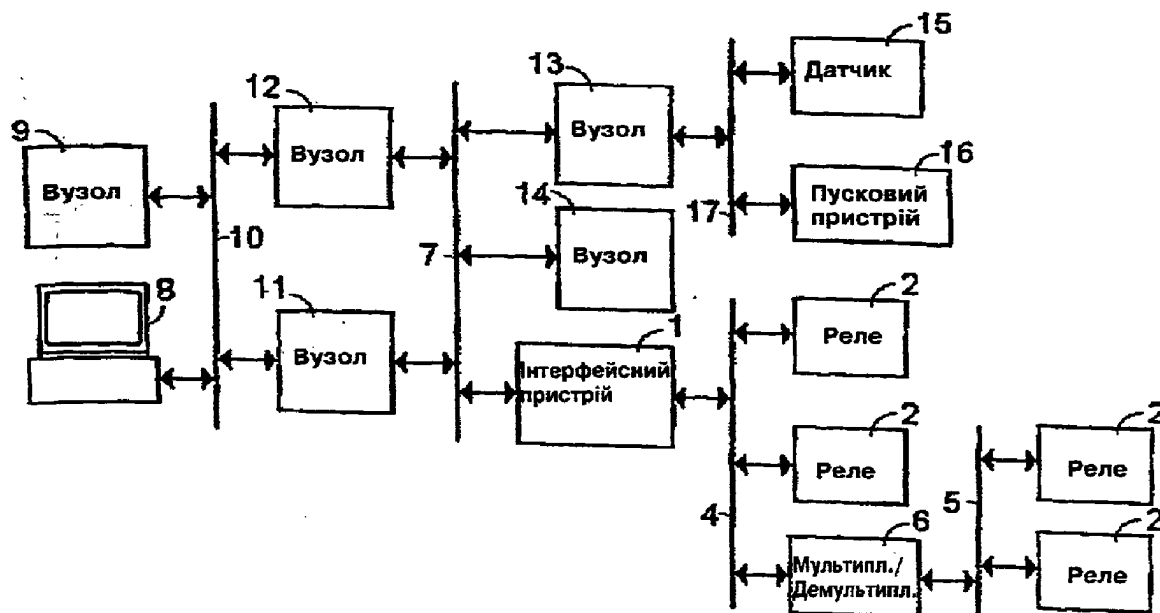


Fig. 2

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2003, N 2, 15.02.2003. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.