



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110063** (13) **C2**  
(51) МПК (2015.01)  
**G01C 21/00**  
**H04B 7/26** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2014 00768</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Кошевий Віталій Михайлович (UA),</b> <b>Шишкін Олександр Володимирович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>27.01.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА МОРСЬКА</b> <b>АКАДЕМІЯ,</b> вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.11.2015</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Кошевой В.М. Система и устройства автоматической идентификации судов: учеб. пособие/ В.М. Кошевой, А.В. Шишкин, В.И. Купровский. - Одесса: ОНМА, 2005.- С.40-45 UA 90497 C2, 11.05.2010 UA 78762 C2, 24.04.2007 UA 94276 C2, 26.04.2011 EP 2688052 A1, 22.01.2014 JP H05164831 A, 29.06.1993 CN 202600984 U, 12.12.2012 KR 100675525 B1, 23.01.2007 RU 2260191 C1, 10.09.2005 US 8180507 B2, 15.05. 2012
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>27.07.2015, Бюл.№ 14</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2015, Бюл.№ 21</b>	

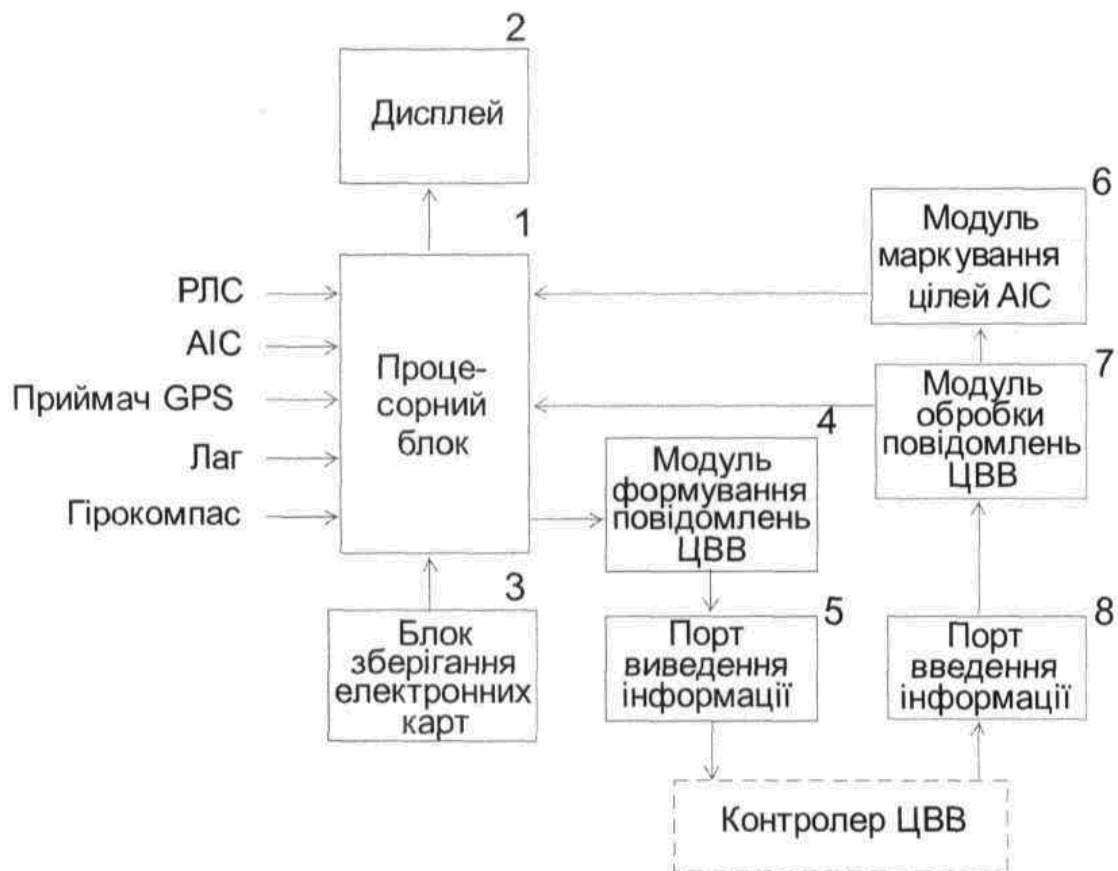
**(54) ЕЛЕКТРОННА КАРТОГРАФІЧНА НАВІГАЦІЙНА І ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА**

**(57)** Реферат:

Винахід належить до морських електронних навігаційних пристроїв і може бути використаний в навігаційній апаратурі електронної картографії на морських суднах і берегових станціях управління рухом суден та морських рятувально-координативних центрах. Електронна картографічна навігаційна і інформаційна система містить процесорний блок з портами для підключення зовнішніх пристроїв - радіолокаційної станції, автоматичної ідентифікаційної системи (AIC), приймача супутникової навігації GPS, лага і гірокомпаса. В систему введені модуль формування повідомлень цифрового вибіркового виклику (ЦВВ), модуль маркування цілей AIC, модуль обробки повідомлень ЦВВ, порт виведення інформації і порт введення інформації, причому модуль формування повідомлень ЦВВ своїм входом підключений до процесорного блока, а виходом до порту виведення інформації, вихід порту введення інформації підключений до модуля обробки повідомлень ЦВВ, перший вихід якого підключений до процесорного блока, а другий вихід через модуль маркування цілей AIC сполучений також з процесорним блоком, при цьому вихід порту виведення інформації і вхід порту введення інформації підключені відповідно до входу і виходу зовнішнього контролера ЦВВ. Завдяки введенню портів вводу/виведення інформації для двостороннього сполучення з контролером цифрового вибіркового виклику (ЦВВ) системи УКХ радіозв'язку та модулів формування, обробки і відображення викликів ЦВВ на електронній карті забезпечується автоматичне формування викликів у разі підключення системи до контролера ЦВВ та ідентифікація суден. Це значно підвищує оперативність адресного радіотелефонного зв'язку в УКХ діапазоні

UA 110063 C2

морської рухомої служби; покращує ситуативний аналіз навігаційної обстановки у разі застосування УКХ зв'язку; в цілому сприяє підвищенню загальної безпеки судноплавства при одночасному зменшенні навантаження на вахтового офіцера.



Винахід належить до морських електронних навігаційних пристроїв і може бути використаний в навігаційній апаратурі електронної картографії на морських судах і берегових станціях управління рухом суден та морських рятувально-координаційних центрах.

Відома "Інтегрована навігаційна система" за патентом України на корисну модель № 15785 U від 17.07.2006 р., МПК (2006) G01C 21/10. Вказана система містить супутникову навігаційну систему, датчики швидкості судна, блок обробки сигналів, ехолот, датчик кроку гвинта регульованого кроку, тахогенератор головного двигуна, тахогенератор підрулювального пристрою, датчик пера руля. Але система не передбачає підключення до пристрою цифрового вибіркового виклику (ЦВВ) і тому взагалі не в змозі керувати формуванням викличної послідовності і відображати судна що викликають за допомогою ЦВВ на електронному дисплеї.

Відомий "Навігаційний комплекс високошвидкісних суден" за патентом Російської Федерації № 2260191 С1 від 10.03.2004 р., МПК7 G01S 7/08. Вказаний комплекс містить електронну картографічну навігаційну систему, блок сполучення з рульовим приводом, магістраль обміну інформацією, вимірники швидкості і курсу, автопрокладач, обчислювач, навігаційний пульт управління, станцію радіолокації і ехолот. Проте цей комплекс не містить інтерфейсів для підключення до пристрою ЦВВ і не дозволяє формувати викличну послідовність і відображувати судна, які передають в ефір ЦВВ.

Відомий ряд пристроїв для відображення морських навігаційних карт і місця розташування судна на електронному дисплеї:

1) Пристрій за патентом США № 4590569 від 20 травня 1986 р. (Navigation system including an integrated electronic chart display, Int. C1.4 G06F 15/50, GO IS 7/06). Пристрій дозволяє відображувати судно на електронній карті, за допомогою визначення координат судна, що поступають від індикатора навігаційної системи Лоран або Декка.

2) Пристрій за патентом США № 5592382 від 7 січня 1997 р. (Directional steering and navigation indicator, Int. C1.6 G06G 7/78). Пристрій дозволяє формувати потрібний напрям руху по вказаному користувачем пункту призначення.

3) Пристрій за патентом США № 5928304 від 27 липня 1999 р. (Vessel traffic system, Int.C1.6 G06F 165/00). Пристрій дозволяє працювати з електронними картами в різних масштабах і одночасно відображувати дані з двох або більш навігаційних карт.

4) Електронна картографічна навігаційна система за винаходом США №Н1878 від 03 жовтня 2000 року (Electronic Chart Assisted Navigation System, Greer et all, Int. C1.7 GO IS 5/02). Система містить приймач GPS (Global Positioning System), навігаційний вхід, операторський вхід, інтерфейс машина-людина, якій підключений до приймача GPS, навігаційного входу, операторського входу і дисплея, дисплей, сервер бази цих морських карт, підключена до інтерфейсу машина-людина і базу цих морських карт. Система дозволяє відображувати навколишнє навігаційне оточення на дисплеї з прив'язкою до електронних навігаційних карт. Оператор за допомогою такої системи має можливість додатково до візуального спостереження контролювати навігаційну обстановку на екрані дисплея.

5) Пристрій за патентом США № 6865476 В1 від 8 березня 2005 р. (Nautical waypoints and routes data sets, Int. C1.7 GO 1C 21/00) для розрахунку шляхових точок і маршруту для морської навігації з використанням системи електронної картографії.

Усі вище згадані пристрої не мають можливості підключення до апаратури ЦВВ і тому не дозволяють формувати і відображувати виклики ЦВВ з використанням ЕКНІС.

6) Пристрій за патентом США № 8180507 В2 від 15 травня 2012 р. (Manoeuvre and safety system for a vehicle or an installation - Система маневрування і безпеки для транспортного засобу або установки, Int. C1. (2006.01) B60L 3/00, 15/00). Ця система окрім інших блоків містить основний пристрій обробки у складі дисплея, пристрої введення і інші елементи, підключені до цього пристрою судову автоматичну ідентифікаційну систему, приймач супутникової навігації GPS і блок картографічного програмного забезпечення. Система дозволяє відображувати на дисплеї поточну навігаційну обстановку і різні інформаційні дані, необхідні для безпечної навігації судна. У системі передбачене підключення до апаратури глобального морського зв'язку у разі лиха і безпеки (ГМЛЗБ, англ. GMDSS).

Проте в згаданому патенті не дається будь-яких пояснень про підключення до контролера ЦВВ. Тому система по вказаному патенту не дозволяє формувати і відображувати виклики ЦВВ на електронній карті.

Найбільш близьким до винаходу є ЕКНІС, яка представлена в книзі: Weintrit, Adam "The Electronic Chart Display and Information System (ECDIS): An Operational Handbook", CRC Press/Balkema, 2009, ISBN 978-0-415-48246-2 на стор. 49. Ця система містить: процесорний блок (комп'ютер), дисплей, блок зберігання електронних карт, входи для підключення радіолокаційної станції (радара), автоматичної ідентифікаційної системи, приймача GPS,

гірокомпаса, лага і ехолота. Система дозволяє відображати на дисплеї поточну навігаційну обстановку, включаючи контури берегової лінії, глибини, навігаційні знаки, розташування найближчих суден з параметрами їх руху. Проте у вказаній системі не передбачено підключення до суднової апаратури зв'язку ЦБВ. Тому система за вказаним джерелом не дозволяє формувати і відображувати виклики ЦБВ на електронній карті.

У основу винаходу поставлено задачу створення ЕКНІС, яка у разі підключення її до контролера ЦБВ забезпечує автоматичне формування виклику судна в системі ЦБВ і ідентифікацію судна, що викликає, на електронній карті. Реалізація системи забезпечує заміну ручної процедури формування виклику на автоматичне і оперативний ситуаційний аналіз навігаційної обстановки за допомогою виділення судна, що викликає. У цілому винахід дає можливість підвищити ефективність радіозв'язку в ультракороткохвильовому (УКХ) діапазоні і сприяє підвищенню безпеки судноплавства при одночасному зниженні професійного навантаження на вахтового помічника.

Поставлена задача вирішується тим, що у відому електронну картографічну навігаційну і інформаційну систему, що містить процесорний блок з портами для підключення зовнішніх пристроїв - радіолокаційної станції, автоматичної ідентифікаційної системи (АІС), приймача супутникової навігації GPS, лага і гірокомпаса, - введені модуль формування повідомлень ЦБВ, модуль маркування цілей АІС, модуль обробки повідомлень ЦБВ, порт виведення інформації і порт введення інформації, причому модуль формування повідомлень ЦБВ своїм входом підключений до процесорного блока, а виходом до порту виведення інформації, вихід порту введення інформації підключений до модуля обробки повідомлень ЦБВ, перший вихід якого підключений до процесорного блока, а другий вихід через модуль маркування цілей АІС сполучений також з процесорним блоком, при цьому вихід порту виведення інформації і вхід порту введення інформації підключені відповідно до входу і виходу зовнішнього контролера ЦБВ.

На фігурі показана структурна схема пропонованої системи з наступними позначеннями:

- 1 - процесорний блок;
- 2 - дисплей;
- 3 - блок зберігання електронних карт;
- 4 - модуль формування повідомлень ЦБВ;
- 5 - модуль маркування цілей АІС;
- 6 - модуль обробки повідомлень ЦБВ;
- 7 - порт виведення інформації;
- 8 - порт введення інформації.

Система працює таким чином.

На дисплеї 2 відображується електронна карта вибраної акваторії з нанесеною береговою лінією, відмітками глибин, навігаційними відмітками і іншими знаками. Морські навігаційні карти виконуються у векторному форматі. Векторний формат передбачає формування карти у вигляді сукупності окремих шарів. Один шар представляє, наприклад, зображення контурів берегової лінії, інший шар - лінії глибин, третій - написи і так далі. На електронній карті відображаються символи власного судна і символи інших суден (так звані АІС- відмітки), що формуються за інформацією, яка отримується від АІС, а також радіолокаційне зображення від радіолокаційної станції (РЛС). Для прив'язки відмітки свого судна до певної точки на електронній карті і правильного відображення навігаційних параметрів судна до процесорного блока 1 підключаються зовнішні датчики: приймач GPS, лаг, гірокомпас. Приймач GPS забезпечує постійне визначення координат морського судна, лаг служить для визначення швидкості судна відносно води, гірокомпас дозволяє визначити курс судна. Оператор може управляти відображенням потрібної інформації, вибирати параметри електронної карти, які забезпечують найкраще сприйняття навігаційної обстановки і безпечне плавання. Електронні карти зберігаються на оптичних дисках і прочитуються з носія в блоці зберігання електронних карт 3. У процесорному блоці 1 здійснюється перетворення електронної карти із стандартного формату зберігання у формат, зручний для відображення на дисплеї 2.

Електронна навігаційна система на разі широко використовується на морських судах. ЕКНІС передбачає відмову від паперових навігаційних карт і перехід до електронних карт. На усіх судах, що будуються, установка ЕКНІС є обов'язковою. Для існуючих суден прийнятий графік поетапного встановлення апаратури ЕКНІС.

Для радіозв'язку в УКХ діапазоні в напрямках судно-судно, судно-берег і берег-судно нині використовується система цифрового вибіркового виклику на спеціальному викличному каналі 70 і якому-небудь наступному радіотелефонному каналі, наприклад, 77. Система ЦБВ використовує стандартизований формат для передачі обмеженого числа даних за допомогою

цифрових кодів. У форматі ЦВВ, зокрема, передаються: адреса одержувача виклику, пріоритет, номер наступного робочого радіотелефонного каналу. У якості адреси судна, що викликається, в ЦВВ використовують 9-тизначний ідентифікатор морської рухомої служби (ІМРС) суднової або берегової станції, який однозначно визначає станцію, що викликається.

Існуючий рівень техніки такий, що вахтовий офіцер для передачі в ефір виклику повинен спочатку сформулювати його вручну на контролері ЦВВ. Для цього він повинен набрати на контролері ЦВВ як мінімум 9-тизначний ІМРС судна, що викликається, і номер робочого каналу для наступного голосового зв'язку. ІМРС судна, що викликається, вахтовий офіцер визначає, як правило, за інформацією АІС. В цілому уся процедура формування виклику в існуючій системі практично включає три операції, кожна з яких вимагає певний час:

1)  $T_1$  - час визначення ІМРС судна, що потрібно викликати;

2)  $T_2$  - час перенесення ІМРС з електронної карти для набору на контролері ЦВВ;

3)  $T_3$  - час ручного формування виклику, включаючи введення ІМРС, номерів робочого каналу, інших даних на контролері ЦВВ.

Сумарний час, що витрачається на формування ЦВВ при використанні існуючої ЕКНІС, складає:

$$T_{\text{виклик}} = T_1 + T_2 + T_3.$$

Час  $T_1$  обумовлений перемикаваннями ЕКНІС в режим відображення ІМРС і можливою зміною масштабу електронної карти при великій щільності об'єктів на карті. Альтернативно ІМРС може бути визначений з спеціальних довідників.

Час  $T_2$  потрібний для запису ІМРС на папір (чи запам'ятовування) для того, щоб потім набрати його на контролері ЦВВ.

Час  $T_3$  витрачається власне на введення даних з панелі управління контролером ЦВВ. При цьому усього потрібне близько 20-ти елементарних ручних натискань тих або інших клавіш (чи сенсорних елементів) на пульті управління контролера ЦВВ.

Таким чином, увесь процес формування виклику навіть при найбільш раціональних і безпомилкових діях займає близько декількох хвилин. Слід брати до уваги ризик "людського чинника", пов'язаного з помилками, особливо в критичних ситуаціях.

ЕКНІС в існуючому вигляді за прототипом є в морському судноводінні основним засобом відображення навігаційної обстановки. У свою чергу радіозв'язок здійснюється на основі і з урахуванням поточної навігаційної обстановки. Проте сполучною ланкою між цими двома системами - навігації і радіозв'язку - при існуючому рівні техніки являється тільки людина, вахтовий офіцер. При цьому для організації радіозв'язку він повинен виконати ряд рутинних операцій, витрачаючи тривалий час при наявності ризику здійснення помилок. Винахід дозволяє замінити ручні операції на автоматичні, виконувати швидко і безпомилково.

Згідно з регламентом радіозв'язку судно, що прийняло виклик, підтверджує його також за допомогою ЦВВ і готується до радіотелефонного обміну на вказаному робочому каналі. Для підтвердження вахтовий офіцер повинен проглянути склад виклику на контролері ЦВВ, оцінити поточну навігаційну ситуацію, використовуючи ІМРС судна що викликає і сформувати виклик підтвердження. Формування виклику підтвердження також вимагає виконання ручних операцій на контролері ЦВВ. Усі ці дії також потребують певного часу  $T_{\text{підтв.}}$ .

Тільки після отримання підтвердження судно, що викликає, починає радіотелефонний обмін на робочому каналі. Таким чином, загальна затримка від моменту прийняття вахтовим офіцером рішення про необхідність УКХ радіотелефонному зв'язку до її фактичного початку складає сумарний час  $T_{\text{виклик}} + T_{\text{підтв.}}$ . У випадку складної навігаційної обстановки цей час може перевищувати час, який потрібний для координації руху суден. При цьому тривалість передачі власне виклику в стандартному форматі ЦВВ займає усього лише десятки частки секунди, що незрівнянно із затримкою дій оператора на здійснення рутинних операцій.

Винахід дозволяє звести до мінімуму затримку оператора - вахтового офіцера шляхом заміни усіх ручних дій автоматичним формуванням ЦВВ і надання можливості оперативної оцінки навігаційної ситуації на дисплеї ЕКНІС.

АІС забезпечує постійний обмін інформацією між суднами в межах дії УКХ радіозв'язку (тобто на віддалі приблизно 30 морських миль). У теперішній час усі морські судна мають бути обладнані АІС. Кожне судно в автоматичному режимі передає ряд своїх параметрів, до яких належать координати, курс, швидкість, ІМРС і інші. Усі інші судна в зоні дії УКХ радіозв'язку (тобто приблизно 30 миль) приймають ці дані за допомогою апаратури АІС. Оскільки АІС підключена до ЕКНІС, то усі судна відображаються на електронній карті відповідними символами (чи АІС- відмітками) в точках, що відповідають їх поточним координатам. Таким чином вахтовий офіцер може спостерігати на дисплеї ЕКНІС поточне розташування суден в межах дії АІС.

ЕКНІС згідно з винаходом діє таким чином, що при необхідності встановлення адресного радіозв'язку з яким-небудь судном вахтовий офіцер вибирає потрібну АІС- відмітку судна на електронній карті. Практично це робиться за допомогою маніпулятора трекболл або мишки, що стандартно входять до складу ЕКНІС. У модуль 4 формування повідомлень ЦВВ передається ІМРС вибраного судна, який у свою чергу надходить від АІС і вже є в ЕКНІС. У модулі 4 ініціюється автоматичне формування викличної послідовності в стандартному форматі ЦВВ. При цьому вахтовому офіцерові не потрібно вручну вводити ІМРС судна, що викликається. Номер робочого каналу для наступного радіотелефонного зв'язку може бути заздалегідь встановлений в налаштуваннях і вибраний за умовчанням.

Сформована цифрова послідовність, що містить дані ЦВВ, подається через порт 5 виведення інформації в зовнішній контролер ЦВВ. Контролер ЦВВ забезпечує двосторонній протокол обміну, що дозволяє відправляти і отримувати повідомлення ЦВВ.

При прийомі повідомлення ЦВВ інформаційна послідовність через порт 8 введення інформації поступає в модуль 7 обробки повідомлень ЦВВ. У модулі 7 інформаційна послідовність дешифрується і виділені дані ЦВВ подаються в процесорний блок 1 для відображення інформації виклику на дисплеї 2.

Відображення додаткової інформації про зміст прийнятого виклику і маркування АІС-відміток виконується в окремому графічному шарі шляхом накладення його на електронну карту і ніяк не впливає на структуру векторних карт.

Запропонована ЕКНІС не впливає на роботу будь-яких наявних функцій прототипу і зберігає виконання усіх функцій управління контролером ЦВВ в штатному режимі. При необхідності формування виклику ЦВВ може бути виконане вручну з його панелі управління.

Винахід забезпечує повну сумісність з наявним устаткуванням ЕКНІС згідно з прототипом, яке встановлене на інших суднах. Цей факт забезпечує поетапне впровадження нової системи без яких-небудь додаткових вимог до устаткування інших суден.

Таким чином, винахід дозволяє замінити досить тривалу процедуру встановлення адресного УКХ радіотелефонному зв'язку в звичайному режимі простим кліком по АІС-відмітці судна, що викликається, на електронній карті і відображення судна, що викликає, відмітним символом.

Технічно винахід може бути виконаний шляхом апаратної реалізації порту 5 виведення інформації і порту 8 введення інформації на основі стандартних інтерфейсів. Модулі 4, 6 і 7 можуть бути реалізовані програмним чином на основі наявного апаратного забезпечення процесорного блока 1.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Електронна картографічна навігаційна і інформаційна система, що містить процесорний блок з портами для підключення зовнішніх пристроїв - радіолокаційної станції, автоматичної ідентифікаційної системи (АІС), приймача супутникової навігації GPS, лага і гірокомпаса, яка **відрізняється** тим, що введені модуль формування повідомлень цифрового вибіркового виклику (ЦВВ), модуль маркування цілей АІС, модуль обробки повідомлень ЦВВ, порт виведення інформації і порт введення інформації, причому модуль формування повідомлень ЦВВ своїм входом підключений до процесорного блока, а виходом до порту виведення інформації, вихід порту введення інформації підключений до модуля обробки повідомлень ЦВВ, перший вихід якого підключений до процесорного блока, а другий вихід через модуль маркування цілей АІС сполучений також з процесорним блоком, при цьому вихід порту виведення інформації і вхід порту введення інформації підключені відповідно до входу і виходу зовнішнього контролера ЦВВ.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601