



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012128525/07, 08.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.12.2009

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2014 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 20.06.2014 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 4152750A, 01.05.1979 . RU
2139615C1, 10.10.1999. RU 2160488C2,
10.12.2000. EP 1983812A1, 22.10.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 09.07.2012

(86) Заявка РСТ:
EP 2009/066633 (08.12.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/069537 (16.06.2011)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

БЬЕРКЛУНД Ханс (SE)

(73) Патентообладатель(и):

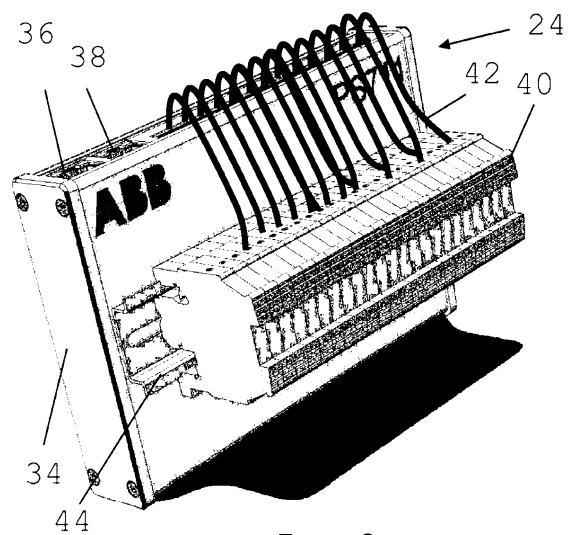
АББ ТЕКНОЛОДЖИ АГ (CH)

(54) МОДУЛЬ ВВОДА/ВЫВОДА

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники.
Технический результат - обеспечение
компактности и универсальности устройства.
Устройство содержит, по меньшей мере, один
модуль (24) ввода/вывода. Модуль (24) содержит
корпус (34), заключающий в себе монтажную
плату, по меньшей мере, с одним блоком
обработки сигнала, по меньшей мере, один
шинный разъем (36, 38), который проходит через
первую сторону корпуса, и набор клеммных

блоков (40) для подключения полевых проводов
к полемому оборудованию, причем клеммные
блоки расположены на второй стороне корпуса.
По меньшей мере, один блок обработки сигнала
включает в себя, по меньшей мере, один блок для
преобразования входных и выходных сигналов
к/от полевого оборудования и осуществления
связи по шине согласно протоколу связи по шине.
12 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H02J 3/00 (2006.01)*H01R* 9/00 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012128525/07, 08.12.2009**(24) Effective date for property rights:
08.12.2009

Priority:

(22) Date of filing: **08.12.2009**(43) Application published: **20.01.2014** Bull. № 2(45) Date of publication: **20.06.2014** Bull. № 17(85) Commencement of national phase: **09.07.2012**

(86) PCT application:

EP 2009/066633 (08.12.2009)

(87) PCT publication:

WO 2011/069537 (16.06.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

B'ERKLUND Khans (SE)

(73) Proprietor(s):

ABB TEKNOLODZHI AG (CH)(54) **INPUT/OUTPUT MODULE**

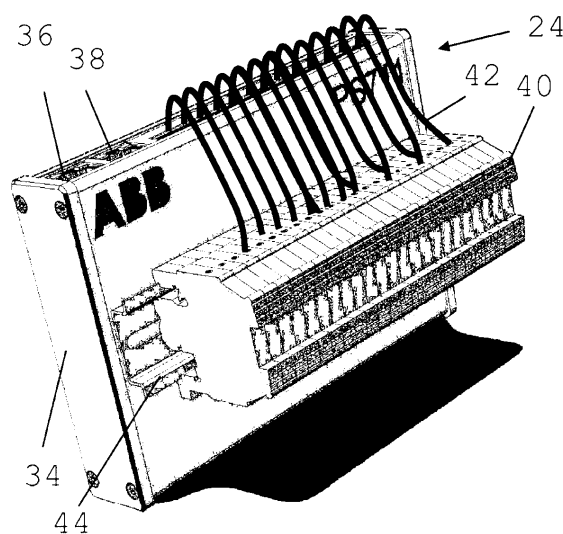
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: application: in the field of electric engineering. A device contains at least one input/output module (24). The module (24) consists of a body (34) with a mounted circuit board with at least one signal processing unit, at least one bus connector (36, 38) which passes through the first side of the body and a set of terminal blocks (40) to connect field wires to the field equipment, at that the terminal blocks are placed at the second side of the body. At least one signal processing unit includes at least one unit for conversion of input and output signals to/from the field equipment and interfacing through the bus as per the bus communications protocol.

EFFECT: provision of the device downsizing and universality.

13 cl, 5 dwg



Фиг.3

Область техники

Настоящее изобретение, в общем случае, относится к системам электропередачи. В частности, настоящее изобретение относится к устройству для обеспечения соединения между полевым оборудованием системы электропередачи и оборудованием управления и защиты.

Предшествующий уровень техники

В системах электропередачи, например, системах электропередачи постоянного тока (DC), устройство ввода/вывода или блок ввода/вывода представляет собой устройство или блок, который принимает и передает сигналы между полевым оборудованием, например, прерывателями цепи и трансформаторами, и компьютерами управления и защиты. Сигналы могут быть аналоговыми сигналами, например, сигналами измерений в системе, в которых выполняется А/Ц (аналого-цифровое) преобразование. Сигналы также могут быть цифровыми сигналами, например, сигналами управления и сигналами состояния. По этой причине блоки ввода/вывода осуществляют связь с такими компьютерами управления и защиты полевой шины и с полевым оборудованием полевой проводке.

Существует ряд реализаций, где распределенные блоки I/O (ввода/вывода) используются в приложениях подстанций HVDC (постоянного тока высокого напряжения), FACTS (гибкой системы передачи переменного тока) и AC (переменного тока).

Многие такие системы и приложения спроектированы так, что соединительные узлы для полевой проводки располагаются на блоках ввода/вывода с использованием клеммных блоков, установленных на монтажной плате. Такие клеммные блоки непригодны для непосредственного подключения к кабелям из поля. Например, их трудно приспособить к изменяющимся требованиям конкретного применения и строгим внутренним правилам, регламентирующим тип клеммного блока, разрешенного на их станциях.

Существует ряд документов, описывающих соединения клеммных блоков.

US 7553199 описывает клеммный блок, подключенный к монтажной плате, а также к DIN-рейке.

DE 20319657 описывает блок ввода/вывода, в котором корпус имеет рейку и отверстия для приема полевых проводов. Корпус представляет собой компоновку клеммного блока, по меньшей мере, с одним входным клеммным блоком, произвольно выбираемым количеством соединительных блоков и оконечным блоком шины, каждый из которых имеет изолирующий кожух, несколько разъемов и свободное пространство для монтажной платы с электронной схемой.

DE 19600997 аналогично описывает клеммные блоки на DIN-рейке. Несколько клеммных блоков образуют абонент шины, который включает в себя блок обработки, передатчики и приемники для соединения между собой нескольких абонентов шины.

US 6575771 описывает клеммный блок на DIN-рейке, который может быть подключен к электропитанию и напряжениям сигнала мониторинга и управления через блок разъема шины, и в который можно вставлять монтажную плату. Клеммный блок также имеет клеммные колодки для подключения к соответствующим клеммным колодкам на монтажной плате.

US 2009/0221166 описывает интерфейс проводки ввода/вывода с разъемом клеммного блока внутри кожуха. Внутри этого кожуха также находится модуль ввода/вывода, реализованный в виде монтажной платы.

US 2007/0233323 также описывает модульное устройство ввода/вывода, которое

включает в себя цифровые и аналоговые входные и выходные модули, подключаемые друг к другу и к DIN-рейке.

Однако ввиду вышеописанных проблем, по-прежнему остается необходимость в упрощении соединения клеммных блоков с блоками, обеспечивающими необходимые функции ввода/вывода.

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение призвано разрешить эту проблему. Изобретение, таким образом, направлено на решение проблемы упрощения подключения клеммных блоков к блокам, обеспечивающим функции ввода/вывода.

Эта проблема, согласно одному аспекту изобретения, решается посредством устройства для обеспечения соединения между полевым оборудованием электропередачи и оборудованием управления и защиты системы, содержащего, по меньшей мере, один модуль ввода/вывода, причем модуль ввода/вывода содержит корпус, заключающий в себе, по меньшей мере, одну монтажную плату, по меньшей мере, с одним блоком обработки сигнала, по меньшей мере, один шинный разъем, который проходит через первую сторону корпуса, и набор клеммных блоков для подключения полевых проводов к полемому оборудованию, причем клеммные блоки расположены на второй стороне корпуса, причем, по меньшей мере, один блок обработки сигнала включает в себя, по меньшей мере, один блок для преобразования входных и выходных сигналов полевого оборудования и осуществления связи по шине, согласно протоколу связи по шине.

Изобретение имеет ряд преимуществ. Оно позволяет использовать клеммные блоки, одобренные для применения на распределенных модулях ввода/вывода заводского производства. Оно обеспечивает компактный модуль ввода/вывода, которому требуется ограниченное пространство для монтажа. Оно устраняет необходимость в отдельном блоке ввода/вывода и ячейках клеммного блока. Оно позволяет избавиться от кабелей за счет размещения модулей в соединительных коробках, стойках в распределительном устройстве или в частях полевого оборудования.

Краткое описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется описанием предпочтительных вариантов воплощения изобретения со ссылками на сопроводительные чертежи, на которых:

фиг. 1 схематически изображает элемент системы электропередачи с частью полевого оборудования, устройство, согласно изобретению, и компьютеры обработки и управления,

фиг. 2 схематически изображает устройство, согласно изобретению, со шлюзовым модулем и несколькими модулями ввода/вывода, соединенными между собой,

фиг. 3 изображает общий вид модуля ввода/вывода согласно первой разновидности изобретения,

фиг. 4 схематически изображает общий вид модуля ввода/вывода, согласно второму варианту воплощения изобретения, и

фиг. 5 схематически изображает внутреннее пространство модуля ввода/вывода, согласно изобретению.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Ниже будут описаны варианты осуществления изобретения, обеспечивающие вышеописанные функции.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение устройства в системе электропередачи, т.е. в системе для передачи электрической энергии. Эта система может представлять собой, например, систему постоянного тока высокого напряжения (HVDC) или гибкую систему передачи переменного тока (FACTS). Устройство обеспечивает

функции ввода/вывода на одной или более монтажных плат, включенных в один или более модулей ввода/вывода.

Как упомянуто выше, существуют проблемы с клеммными блоками, подключенными к этим монтажным платам.

5 Некоторые из этих проблем можно устранить, обеспечивая распределенные модули ввода/вывода, скоммутированные через отдельные клеммные блоки, т.е. клеммные блоки, физически отделенные от модулей ввода/вывода. Однако это приводит к ряду недостатков, например:

- требуется увеличенное пространство ячейки;
- 10 - дополнительные провода и соединительные узлы;
- увеличенный объем испытаний;
- необходимость разработки усложненной документации.

Таким образом, можно улучшить эту ситуацию. Настоящее изобретение нацелено на такое улучшение.

15 Фиг. 1 схематически изображает элемент 12 системы электропередачи, т.е. элемент, участвующий в процессе передачи электрической энергии. В данном случае, элемент 12 представляет собой линию электропередачи. К этому элементу 12 процесса подключено полевое устройство или часть полевого оборудования 14, в данном случае частью является прерыватель цепи. Прерыватель цепи является лишь одной частью

20 полевого оборудования, с которой можно использовать настоящее изобретение. Другими примерами полевого оборудования являются разъединитель и переключатели заземления. Эта часть полевого оборудования 14 может быть снабжена блоками измерения процесса, например, блоками измерения тока, напряжения и мощности, например, трансформаторами напряжения и тока. Она также может быть оборудована

25 блоками измерения состояния, т.е. блоками, измеряющими состояние или работоспособность части полевого оборудования. Эта часть полевого оборудования также может принимать команды управления, например, команды размыкания и замыкания.

Для выдачи и приема этих различных типов сигналов, часть полевого оборудования

30 14 подключена к устройству 10, согласно изобретению. Устройство преимущественно обеспечено в подстанции системы. Кроме того, устройство 10 обеспечивает блок ввода/вывода для обработки вышеописанных сигналов до обмена ими с компьютерами 16 управления СС и компьютерами 18 защиты РС. По этой причине, устройство 10 подключено к части полевого оборудования полевыми проводами и к оборудованию

35 управления и защиты шиной 20 управления процессом. Эти части оборудования обеспечены здесь в виде компьютеров 16 и 18 управления и защиты.

Следует понимать, что фиг. 1 в значительной степени упрощена, и что может существовать гораздо больше элементов системы электропередачи, частей полевого оборудования, частей оборудования управления и защиты, а также устройств, согласно

40 изобретению. В данном описании, количество ограничено для сосредоточения внимания на настоящем изобретении.

Фиг. 2 схематически изображает одну разновидность устройства 10. Устройство в этой разновидности включает в себя ячейку 22, показанную как заштрихованный квадрат, включающую в себя несколько модулей 24, 26, 28 и 30 ввода/вывода, каждый

45 из которых выполнен с возможностью обработки сигналов на ряде полевых проводов. Эти модули 24, 26, 28 и 30 ввода/вывода в данном случае соединены между собой локальной шиной В данных. К этой локальной шине В данных, кроме того, подключен шлюзовой модуль 32, позволяющий модулям ввода/вывода осуществлять связь с

компьютерами обработки и управления по шине управления процессом.

По этой причине, каждый модуль 24, 26, 28, 30 ввода/вывода подключен к ряду полевых проводов, в данном примере, к трем, и имеет, по меньшей мере, один порт или шинный разъем и, в данном случае, один входной и один выходной порт или один входной и один выходной шинный разъем для подключения к локальной шине данных. Соединение по шине в данном случае является последовательным соединением. Однако следует понимать, что соединение может представлять собой соединение звездой или любое другое подходящее соединение по шине. Связь на этой шине может осуществляться по типу связи полевой шине и использовать протокол связи по полевой шине, например, протокол связи по полевой шине на основе Ethernet, например EtherCAT, SERCOS III или протокол связи по шине управления процессом, разработанный для конкретного применения, согласно IEC61850-9. Локальная шина В данных может быть электрической шиной. Однако следует понимать, что она также может быть оптической. Обычно она является высокоскоростной шиной, поскольку некоторые сигналы необходимо использовать для управления с обратной связью в реальном времени. Модули 24, 26, 28, 30 ввода/вывода могут быть, преимущественно, расположены на одинаковом расстоянии вдоль краев ячейки 22. Это может быть расположение на одинаковом расстоянии вдоль, по меньшей мере, одной внутренней стороны ячейки 22.

Здесь показано, что устройство 10 включает в себя несколько модулей ввода/вывода. Однако следует понимать, что оно может включать в себя больше модулей ввода/вывода. Оно, конечно, также может включать в себя меньше модулей ввода/вывода и, возможно, только один. В этом случае необходимость в шлюзовом модуле отпадает. В этом случае модуль может быть непосредственно обеспечен возможностью осуществления связи по шине управления процессом, т.е. возможностью осуществлять связь непосредственно с компьютерами защиты и управления. Возможность осуществления связи по шине управления процессом преимущественно обеспечивается за счет использования протокола связи по шине IEC 61850. Возможно также, что модули ввода/вывода снабжены возможностью осуществления связи по шине управления процессом также при наличии более одного модуля ввода/вывода. В этом случае шлюзовой модуль также может быть исключен.

Одна разновидность такого модуля схематически изображена в общем виде на фиг. 3.

Модуль 24 обеспечен в виде корпуса 34, предпочтительно экранированного корпуса, который включает в себе монтажную плату, по меньшей мере, с одним и, предпочтительно, более чем одним блоком обработки сигнала. Этот корпус 34 в этом варианте осуществления имеет шесть сторон, где первая сторона или задняя сторона снабжена вышеупомянутыми входным и выходным портами 36 и 38 шины для локальной шины данных. Эти порты обеспечены как шинные разъемы, которые проходят через первую сторону корпуса к монтажной плате. На второй стороне корпуса, причем вторая сторона, преимущественно, является стороной, примыкающей к первой стороне, например, под прямыми углами к этой первой стороне, предусмотрено крепежное средство 44, в данном случае, в виде DIN-рейки. Кроме того, третья сторона корпуса, нижняя сторона, параллельная второй стороне, может быть снабжена подвижным крепежным средством наподобие хомутов для гибкого крепления к DIN-рейке. К рейке 44, расположенной на второй стороне корпуса 34, прикреплен набор клеммных блоков 40. Этот набор клеммных блоков 40 также может быть оборудован подвижным крепежным средством наподобие хомутов для гибкого крепления к DIN-рейке 44. Набор

клеммных блоков 40 предусмотрен для приема концов полевых проводов, приходящих от полевого оборудования. Набор клеммных блоков 40 также имеет ряд параллельных соединений с монтажной платой внутри корпуса 34. Эти соединения преимущественно обеспечены в виде соединительных проводов 42, причем один провод идет от одного клеммного блока в корпус через первую сторону. Набор клеммных блоков в этом варианте осуществления имеет средство в плоскости, параллельной второй стороне корпуса 34, куда приходят полевые провода. Соединительные провода 42, выходящие из набора клеммных блоков для монтажной платы, могут быть обеспечены на стороне, параллельной первой стороне корпуса.

Набор клеммных блоков 40 имеет модульную конструкцию и, таким образом, может быть выполнен из нескольких различных отдельных соединенных друг с другом клеммных блоков, присоединенных друг к другу для формирования набора. Каждый такой блок может быть приспособлен для приема одного полевого провода полевого кабеля и также подключен дополнительным соединительным проводом 42 к монтажной плате внутри корпуса 34. Таким образом, клеммный блок можно выполнить с возможностью приема только одного полевого провода. Таким образом, каждый клеммный блок может быть сформирован в соответствии с набором правил для клеммных блоков, установленных для применения там, где нужно обеспечить устройство. Кроме того, набор клеммных блоков 40 выполнен с возможностью скольжения вдоль DIN-рейки 44.

Фиг. 4 схематически изображает другую разновидность набора клеммных блоков, который закреплен на экранированном корпусе 34 таким же образом, как в разновидности, представленной на фиг. 1. В данном случае, набор клеммных блоков 40 представляет собой набор клеммных блоков для испытания на короткое замыкание для испытания безопасной инъекции тока.

Наконец, на Фиг. 5 схематически показано внутреннее пространство корпуса 34, где корпус 34 указан заштрихованным квадратом. Во внутреннем пространстве корпуса 34 располагается монтажная плата 46, на которой обеспечены полевой соединительный блок FCU 48 и блок 50 связи по шине BCU. Полевой соединительный блок 48 подключен к соединительным проводам 42, идущим к набору клеммных блоков, тогда как блок 50 связи по шине подключен к шинным разъемам 36 и 38 для осуществления связи с компьютерами управления и защиты. Следует понимать, что полевой соединительный блок 48 можно обеспечить на одной монтажной плате, а блок 50 связи по шине на другой монтажной плате.

Если модуль предназначен для обработки аналоговых входных сигналов, т.е. аналоговых сигналов, измеряемых полевым оборудованием, такие измерения передаются по одному из полевых проводов, принимаются полевым соединительным блоком 48 и обрабатываются, например, подвергаются А/Ц преобразованию и, возможно, также масштабируются до уровня выходного напряжения. Эти обработанные сигналы отправляются в блок 50 связи по шине, который передает сигналы на компьютеры управления и защиты с использованием подходящей схемы связи по шине. В случае, когда сигналы являются цифровыми входными сигналами, их также можно обрабатывать или преобразовывать, например, масштабировать и изменять форму в соответствии с требованиями синхронизации и уровня сигнала и затем подавать на блок 50 связи по шине. Таким же образом, цифровые выходные сигналы могут приниматься блоком 50 связи по шине и передаваться на полевой соединительный блок 48, где такие сигналы могут преобразовываться, например, усиливаться с целью использования в части полевого оборудования, например, в качестве команды, которая

предписывает прерывателю цепи прервать электрическое соединение.

Согласно изобретению, монтажные платы модуля ввода/вывода располагаются в корпусе, который может представлять собой корпус из "тонкого" металла или металлизированного пластика. На второй стороне корпуса могут располагаться клеммные блоки, согласно требованиям к подстанции. Проводка от клеммных блоков к электронной монтажной плате может устанавливаться в заводских условиях и проходить полный цикл испытаний до отгрузки модуля ввода/вывода.

Модуль ввода/вывода может располагаться на DIN-рейке совместно с набором клеммных блоков, и, таким образом, оба эти предмета вместе занимают ограниченное пространство.

Набор клеммных блоков может быть выполнен в точном соответствии с используемым кабелем, то есть каждый провод в кабеле заканчивается в одном клеммном блоке. Это упрощает установку и испытание.

Можно разработать разные модули для вводов тока, вводов напряжения и двоичных вводов и выводов для подключения к прерывателям, разъединителям или переключателям заземления. Для HVDC также могут существовать модули для резистивных делителей напряжения и импульсных трансформаторов, используемых для локаторов повреждения линии.

Если модули ввода/вывода предназначены для работы в условиях расширенных диапазонов температуры и влажности, они могут располагаться в полевых соединительных коробках или непосредственно в прерывателе цепи, разъединителе или переключателе заземления.

Конструкция монтажной платы, состоящей из двух частей, одна из которых предназначена для полевого соединения, а другая для интерфейса полевой шины, позволяет упростить заводские испытания системы (FST) для поставок HVDC.

В FST оборудование управления и защиты для поставки настраивается в заводских условиях и подключается к имитатору (часто, цифровому имитатору в режиме реального времени (RTDS)). Ввиду трудности генерации высоких напряжений (100+ В) и токов (1-40 А) из RTDS, специальные платы для FST с вводами низкого уровня часто используются вместо поставляемых плат ввода/вывода. Поэтому в FST требуется только плата интерфейса полевой шины. Это существенно сокращает время настройки, требования к занимаемой площади и время испытаний.

Изобретение имеет ряд преимуществ.

Оно позволяет использовать клеммные блоки, одобренные для применения на распределенных блоках ввода/вывода заводского производства.

Оно не требует никакого или требует ограниченного дополнительного пространства для монтажа.

Оно позволяет упразднить отдельные ячейки ввода/вывода.

Оно позволяет избавиться от кабелей за счет размещения модулей в соединительных коробках, стойках в распределительном устройстве или в самом прерывателе/разъединителе/переключателе заземления.

Оно позволяет упразднить некоторые полевые испытания.

Оно позволяет упростить заводские испытания системы для поставок HVDC.

Из вышеприведенного описания различных разновидностей настоящего изобретения, следует понимать, что они ограничены только нижеследующей формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Устройство (10) для обеспечения соединения между полевым оборудованием (14)

системы электропередачи и оборудованием (16, 18) управления и защиты, содержащее, по меньшей мере, один модуль (24, 26, 28, 30) ввода/вывода, причем модуль (24) ввода/вывода содержит

корпус (34), заключающий в себе, по меньшей мере, одну монтажную плату (46), по меньшей мере, с одним блоком обработки сигнала,

по меньшей мере, один шинный разъем (36, 38), который проходит через первую сторону корпуса, и

набор клеммных блоков (40) для подключения полевых проводов к полемому оборудованию, причем клеммные блоки расположены на второй стороне корпуса,

причем на второй стороне корпуса предусмотрено крепежное средство (44) для крепления набора клеммных блоков на второй стороне, причем, по меньшей мере, один блок обработки сигнала включает в себя, по меньшей мере, один блок для преобразования входных и выходных сигналов к/от полевого оборудования и осуществления связи по шине, согласно протоколу связи по шине, и набор клеммных блоков подключен к монтажной плате соединительными проводами (42), проходящими через одну сторону корпуса.

2. Устройство по п.1, в котором вторая сторона расположена смежно с первой стороной.

3. Устройство по п.1 или 2, в котором корпус экранирован.

4. Устройство по п.1, в котором сторона является первой стороной.

5. Устройство по п.1, в котором набор клеммных блоков обеспечен в виде разделяемых подвижных блоков, присоединенных с возможностью скольжения ко второй стороне корпуса.

6. Устройство по п.5, в котором каждый клеммный блок выполнен с возможностью приема только одного полевого провода.

7. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один блок на монтажной плате включает в себя полевой соединительный блок (48), обладающий возможностью преобразования сигнала, и блок (50) связи по шине, обладающий возможностью осуществления связи по шине.

8. Устройство по п.7, в котором полевой соединительный блок (48) и блок (50) связи по шине обеспечены на отдельных монтажных платах.

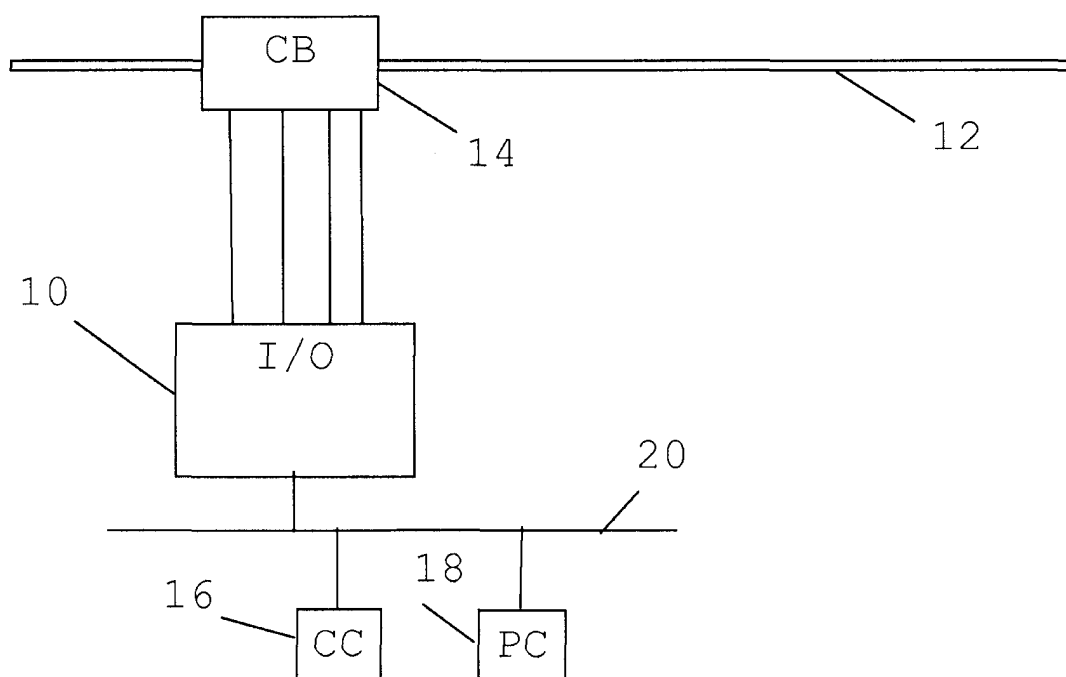
9. Устройство по п.1, в котором протокол связи по шине является протоколом связи по шине управления процессом, подобным IEC 61850.

10. Устройство по п.1, в котором протокол связи по шине является протоколом связи полевой шине.

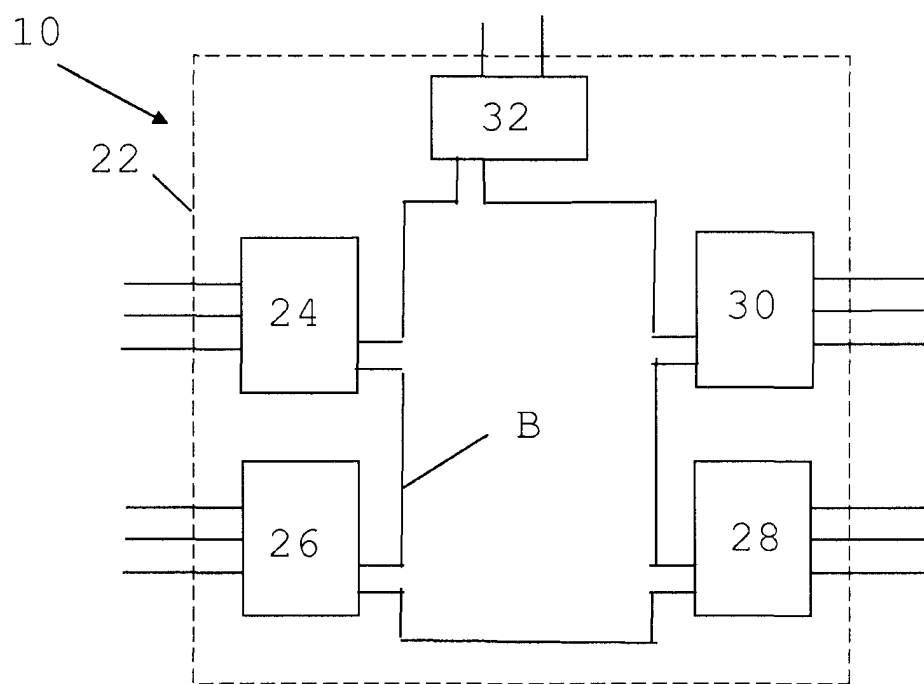
11. Устройство по п.1, дополнительно содержащее более одного модулей ввода/вывода, соединенных между собой через шинные разъемы.

12. Устройство по п.11, дополнительно содержащее шлюзовой модуль (32), обладающий возможностью осуществления связи по шине управления процессом и подключенный к модулям ввода/вывода через их шинные разъемы.

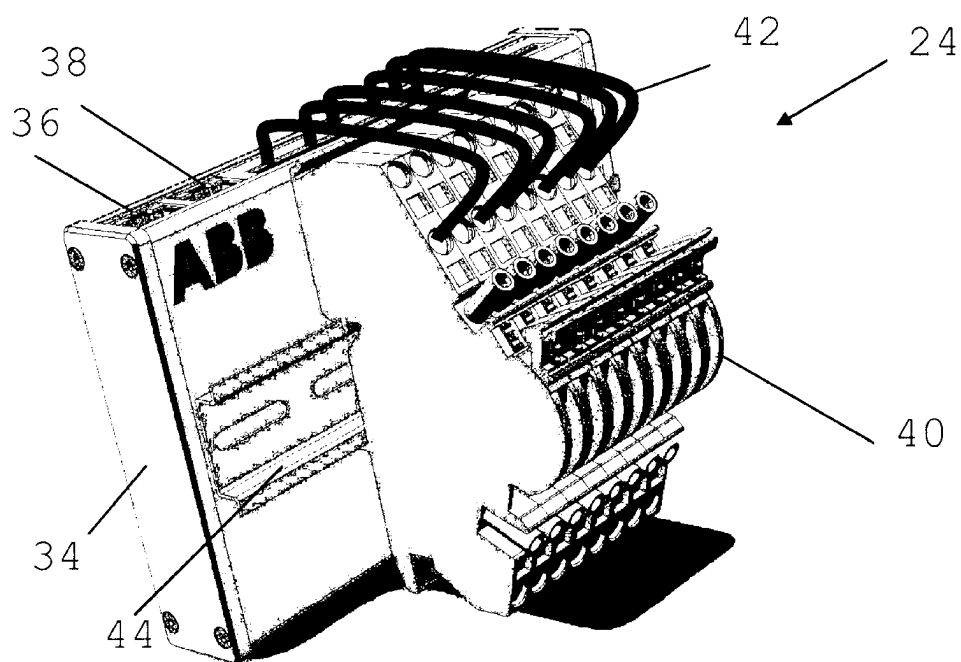
13. Устройство по п.11 или 12, дополнительно содержащее ячейку, в которой соединенные между собой устройства расположены на одинаковом расстоянии вдоль краев, по меньшей мере, одной внутренней стороны.



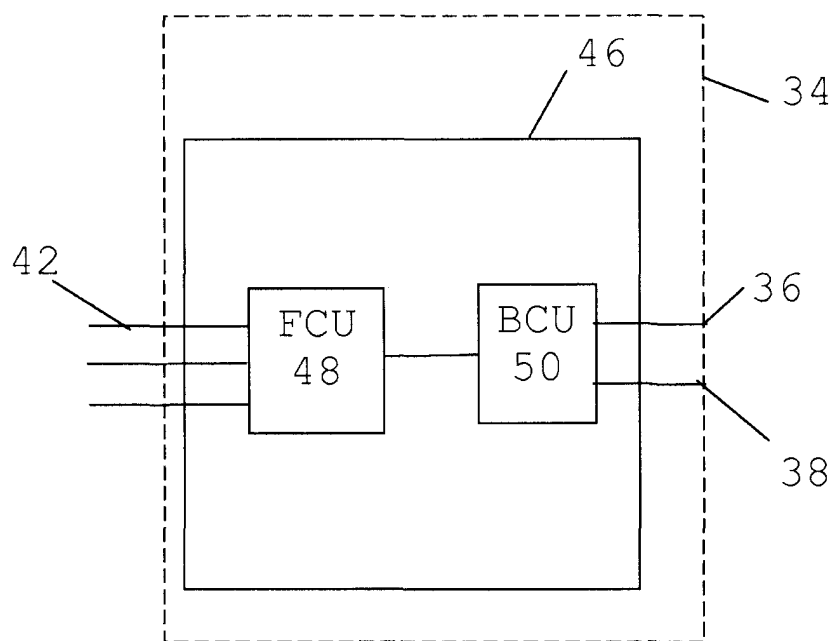
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.4



Фиг.5