РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **180 915**(13) **U1**

(51) МПК
G05B 15/00 (2006.01)
G05B 19/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***G05B 15/00** (2006.01); **G05B 19/00** (2006.01)*

(21)(22) Заявка: **2017143771, 14.12.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2017

Дата регистрации:
29.06.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **14.12.2017**

(45) Опубликовано: **29.06.2018** Бюл. № **19**

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

(72) Автор(ы):
АНДРЕЕВ Андрей Алексеевич (RU),
ГОЛУБЕВ Виктор Алексеевич (RU),
АНТИПОВ Олег Евгеньевич (RU),
ШЕРШНЕВ Алексей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД "ТЕНЗОР" (АО "ТЕНЗОР") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2106679 C1, 10.03.1998. RU 2189623 C2, 20.09.2002. RU 2331098 C1, 10.08.2008. RU 102402 U1, 27.02.2011. US 2007/0198100 A1, 23.08.2007. WO 98/36335 A2, 20.08.1998.**

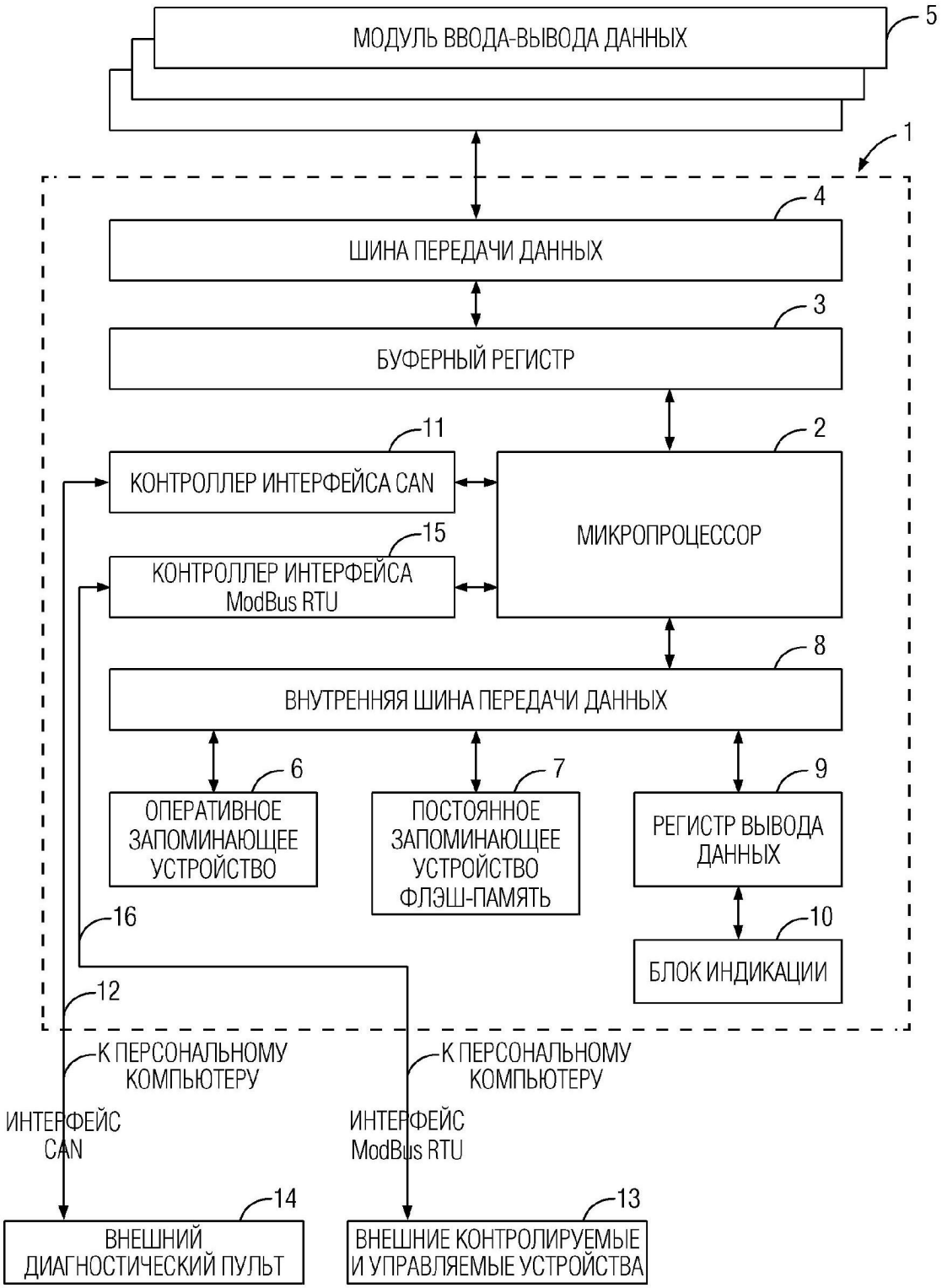
(54) МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА

(57) Реферат:

Модуль процессора (МП) содержит микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с множеством внешних модулей ввода-вывода данных, оперативное запоминающее устройство, связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, постоянное запоминающее устройство (флэш-память), связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, регистр вывода данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, блок индикации, подключенный к регистру вывода данных, интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и сконфигурированный для связи микропроцессора с внешними контролируемыми и управляемыми устройствами, снабженные интерфейсом CAN, и для программирования модуля с персонального компьютера.

RU 180915 U1

RU 180915 U1



ФИГ. 1

RU 180915 U1

Область техники

Полезная модель относится к области автоматизированных систем управления техническими параметрами промышленных процессов, а более точно - к модулю процессора, который может быть использован для построения автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами.

Уровень техники

Из уровня техники известен БЛОК АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ (БАР) (патент RU 2457530 C1, МПК *G05B15/00*, опубликовано 27.07.2012, бюл.21), используемый в автоматизированных системах управления энергоблоков атомных электростанций. Блок, входящий в состав аппаратуры автоматического регулирования, предназначен для регулирования давления, расхода, разряжения, уровня, температуры, мощности, концентрации веществ, скорости перемещения или вращения и других параметров, которые могут быть преобразованы в сигналы постоянного тока.

Указанный блок автоматического регулирования содержит мезонины ввода аналоговые (МВА), мезонины ввода цифровые (МВЦ), мезонины вывода цифровые (МВВЦ), мезонины вывода аналоговые (МВВА), мезонины интерфейсные (МИ), входы-выходы которых для связи с объектом подключены к внешнему вилочному разъему XP15 (XP16).

Состав, типы и количество мезонинов являются гибкой перестраиваемой структурой. БАР дополнительно содержит первую программируемую логическую интегральную схему ПЛИС (Spartan 3), первые входы-выходы которой соединены с выходами-входами мезонинов МВА, МВЦ, МВВЦ, МВВА, МИ, генератор, выход которого соединен со входом первой ПЛИС (Spartan 3), энергонезависимое запоминающее устройство ЭНЗУ и датчик температуры, входы-выходы которых соединены со вторыми выходами-входами ПЛИС Spartan 3, вторую ПЛИС (CPLD), входы-выходы которой соединены с третьими выходами-входами первой ПЛИС (Spartan 3), элементы индикации и элементы управления (кнопки), входы первых и выходы вторых соединены соответственно с выходами и входами второй ПЛИС (CPLD), одноплатный компьютер, первый вход-выход которого соединен с четвертым входом-выходом первой ПЛИС (Spartan 3), мезонины интерфейсные МИ1, входы которых соединены с выходами второй ПЛИС, а первый и второй входы-выходы соединены соответственно со вторым входом-выходом одноплатного компьютера (RS232) и первым выходом-входом БАР (RS232/485), третий, четвертый, пятый и шестой входы-выходы одноплатного компьютера соединены соответственно со вторым входом-выходом Ethernet 1, третьим входом-выходом VGA, четвертым входом-выходом Keyboard/Mouse (клавиатура/манипулятор типа «мышь»), пятым входом-выходом USBO, первый и второй флеш-модули (USB FLASH MODULE), входы-выходы которых соединены соответственно с шестым и седьмым входами-выходами USB2 и USB3 одноплатного компьютера, мезонин интерфейсный USB-Ethernet, входы-выходы которого соединены соответственно с восьмым входом-выходом одноплатного компьютера и шестым входом-выходом Ethernet 2 БАР.К недостаткам данного аналога следует отнести отсутствие поддержки интерфейса CAN и интерфейса ModBus RTU.

Наиболее близким аналогом к заявленной полезной модели является СПОСОБ ДВУХУРОВНЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ И СИСТЕМА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (патент RU 2503985, МПК G05B15/00, опубликовано 27.08.2013, Бюл. №1). В способе осуществляют формирование базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, анализ и доопределение данных об объектах воздействия, идентификацию и классификацию объектов

воздействия, определение приоритетов и формирование списка объектов воздействия в соответствии с их приоритетами, оценку эффективности осуществления воздействия на пункте управления (ПУ) первого уровня, оценку возможностей своей группы ТС на ПУ второго уровня, формирование списка ТС по эффективности, распределение объектов воздействия между ТС, формирование целеуказаний и команд управления, передачу их техническим средствам.

Способ двухуровневого управления техническими средствами заключается в формировании на компьютеризированном пульте управления команд и передачи их по линиям связи устройству приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов, при этом предварительно последовательно на пункте управления (ПУ) второго уровня формируют базу данных своих технических средств (ТС), объектов воздействия и условий обстановки, анализируют данные о своих ТС, объектах воздействия и условиях обстановки на полноту, при необходимости доопределяют данные об объектах воздействия, идентифицируют объекты воздействия, классифицируют объекты воздействия, определяют приоритеты объектов воздействия, формируют список объектов воздействия в соответствии с полученными значениями их приоритетов, формируют команду в виде управляющих сигналов на оценку эффективности осуществления воздействия своих ТС на все объекты воздействия, внесенные в список приоритетных, и передают ее по линиям связи на ПУ первого уровня, на пунктах управления первого уровня после получения этой команды формируют базу данных своего ТС, объектов воздействия и условий обстановки, оценивают эффективность осуществления воздействия своего ТС на все объекты воздействия, внесенные в список приоритетных, передают на ПУ второго уровня результаты оценки эффективности осуществления воздействия своего ТС на все объекты воздействия, внесенные в список приоритетных, на ПУ второго уровня собирают результаты оценки эффективности осуществления воздействия своих ТС на все объекты воздействия, внесенные в список приоритетных, оценивают возможности своей группы ТС, формируют случайным образом список ТС, значения эффективности которых оказались достаточными для осуществления воздействия на объекты из сформированного списка, распределяют объекты для осуществления воздействия между ТС путем последовательного попарного соотнесения объектов воздействия и ТС из соответствующих сформированных списков, формируют целеуказания штатным ТС для осуществления воздействия на выбранные объекты.

Система двухуровневого управления техническими средствами содержит второй пульт управления, по линиям компьютерной сети связанный с устройством приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов, при этом линии связи компьютерной сети выполнены в виде последовательно соединенных аппаратуры передачи данных второго уровня, каналообразующей аппаратуры второго уровня, линий связи с пунктами управления первого уровня, каналообразующей аппаратуры первого уровня и аппаратуры передачи данных первого уровня, а также тем, что в нее дополнительно введены блок доопределения данных об объектах воздействия, первый вход которого соединен с четвертым выходом второго пульта управления, первый вход которого соединен со вторым выходом аппаратуры передачи данных второго уровня, второй вход которой соединен со вторым выходом каналообразующей аппаратуры второго уровня, блок селекции объектов по характеристикам, первый вход которого соединен с выходом блока доопределения данных об объектах воздействия, второе устройство хранения базы данных своих технических средств (ТС), объектов воздействия и условий обстановки, первый вход которого соединен со вторым выходом второго пульта управления, второй выход соединен со вторым входом блока доопределения данных

об объектах воздействия, второй вход - с выходом, а третий выход - со вторым входом блока селекции объектов по характеристикам, блок сбора и анализа данных об объектах воздействия, первый вход которого соединен с третьим выходом, а выход - со вторым входом второго пульта управления, второй вход соединен с первым выходом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, блок идентификации объектов воздействия, первый вход которого соединен с шестым выходом, выход - с четвертым входом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, а второй вход - с пятым выходом второго пульта управления, блок классификации объектов воздействия, первый вход которого соединен с седьмым выходом второго пульта управления, второй вход - с восьмым выходом, а первый выход - с пятым входом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, блок определения приоритетов объектов воздействия, первый вход которого соединен со вторым выходом блока классификации объектов воздействия, второй вход - с четвертым выходом, а первый выход - с шестым входом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, блок распределения объектов воздействия между ТС, первый вход которого соединен со вторым выходом блока определения приоритетов объектов воздействия, а первый выход - с третьим входом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, блок оценки возможностей своей группы ТС, первый вход которого соединен с третьим выходом блока определения приоритетов объектов воздействия, а второй вход - с пятым выходом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, блок формирования списка ТС по эффективности, вход которого соединен с выходом блока оценки возможностей своей группы ТС, а выход - со вторым входом блока распределения объектов воздействия между ТС, блок формирования целеуказаний ТС, первый вход которого соединен со вторым выходом блока распределения объектов воздействия между ТС, второй вход - с восьмым выходом, а выход - с третьим входом второго пульта управления, второе устройство отображения информации, первый вход которого соединен с шестым выходом второго пульта управления, второй вход - с седьмым выходом второго устройства хранения базы данных своих ТС, объектов воздействия и условий обстановки, а третий вход - с третьим выходом блока распределения объектов воздействия между ТС, которые совместно со вторым пультом управления, аппаратурой передачи данных второго уровня и каналообразующей аппаратурой второго уровня образуют пункт управления второго уровня, также введены устройство управления техническим средством, вход которого соединен с выходом устройства приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов, первый пульт управления, первый вход которого соединен со вторым выходом аппаратуры передачи данных первого уровня, а первый выход - со вторым входом устройства приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов, первое устройство отображения информации, первый вход которого соединен со вторым выходом первого пульта управления, а второй вход - со вторым выходом устройства приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов, первое устройство хранения базы данных своего ТС, объектов воздействия и условий обстановки, первый вход которого соединен с третьим выходом аппаратуры передачи данных первого уровня, второй вход - с третьим выходом первого пульта управления, а первый выход - с третьим входом первого устройства отображения информации, блок оценки эффективности воздействия, выход которого соединен с третьим входом, а второй вход - с третьим выходом первого устройства хранения базы данных своего ТС, объектов воздействия и условий

обстановки, первый вход блока оценки эффективности соединен с четвертым выходом первого пульта управления, пятый выход которого соединен со вторым входом аппаратуры передачи данных первого уровня, четвертый выход которой соединен со вторым входом каналообразующей аппаратуры первого уровня, которые совместно с каналообразующей аппаратурой первого уровня, аппаратурой передачи данных первого уровня и устройством приема команд и адресной выдачи управляющих сигналов составляют пункт управления первого уровня, количество которых определяется количеством технических средств.

К недостаткам указанного устройства можно отнести отсутствие поддержки интерфейса CAN и интерфейса ModBus RTU и отсутствие самодиагностики.

Краткое изложение существа полезной модели

Влияние этих недостатков на работу модуля предлагается исключить в настоящей полезной модели.

Предлагаемый модуль процессора позволит решить задачу расширения функциональных возможностей модуля путем обеспечения получения информации о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств и самодиагностики модуля посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля и получения команд по изменению режима работы.

Технический результат, который обеспечивается предлагаемой полезной моделью, заключается в том, что благодаря наличию в составе модуля процессора контроллера интерфейса CAN и контроллера интерфейса ModBus RTU обеспечивается получение информации о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств, включающих в себя датчики параметров технологического процесса и исполнительные механизмы, а также одновременно обеспечивается расширение функциональных возможностей по самодиагностике модуля и повышению его надежности, посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля процессора и передача результатов самодиагностики модуля процессора на диагностический пульт для визуализации результатов самодиагностики, и получение команд по изменению режима работы модуля процессора в соответствии с записанной в модуль процессора программой.

Технический результат достигается благодаря тому, что предлагаемая полезная модель - модуль процессора содержит:

микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с множеством внешних модулей ввода-вывода данных,

оперативное запоминающее устройство, связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором,

постоянное запоминающее устройство (флэш-память), связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором,

регистр вывода данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором,

блок индикации, подключенный к регистру вывода данных,

отличающийся тем, что содержит

контроллер интерфейса CAN и

интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и сконфигурированный для связи микропроцессора с внешними контролируемыми и управляемыми устройствами, включающими в себя датчики параметров технологического процесса и исполнительные механизмы, снабженные интерфейсом CAN, и для программирования модуля с персонального компьютера, подключенного

к модулю через интерфейс CAN.

Предпочтительно модуль дополнительно содержит контроллер интерфейса ModBus RTU и интерфейс ModBus RTU, связанный через контроллер интерфейса ModBus RTU с микропроцессором и сконфигурированный для получения информации о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств, а также выдачи результатов самодиагностики модуля и получения команд по изменению режима работы и программированию модуля с персонального компьютера, подключенного к модулю через интерфейс ModBus RTU.

Краткое описание чертежа

Полезная модель поясняется описанием предпочтительного варианта воплощения со ссылками на сопровождающий чертеж, на котором показана блок-схема модуля процессора.

Описание предпочтительного варианта воплощения

Элементы полезной модели и связи между ними показаны на фиг.1.

Модуль 1 процессора (МП) содержит микропроцессор 2, связанный через буферный регистр 3 и шину 4 передачи данных с множеством внешних модулей 5 ввода-вывода данных.

Модуль содержит оперативное запоминающее устройство 6, и постоянное запоминающее устройство 7 (флэш-память), связанные через внутреннюю шину 8 передачи данных с микропроцессором 2.

С микропроцессором 2 также связан регистр 9 вывода данных через внутреннюю шину 8 передачи данных. К регистру 9 вывода данных подключен блок 10 индикации.

Модуль 1 процессора содержит также контроллер 11 интерфейса CAN и интерфейс CAN 12, связанный через контроллер 11 интерфейса CAN с микропроцессором 2 и сконфигурированный для связи микропроцессора 2 с внешними контролируемыми и управляемыми устройствами 13, в качестве которых рассматриваются датчики параметров технологического процесса и исполнительные механизмы, снабженные интерфейсом CAN, и для программирования модуля 1 процессора. Программирование модуля 1 выполняется с персонального компьютера (не показан), подключенного к модулю через интерфейс CAN или интерфейс ModBus RTU.

Интерфейс CAN 12 обеспечивает организацию последовательных, высоконадежных и недорогих каналов связи в распределенных системах управления. Он позволяет организовывать как мультиплексные каналы, так и высокоскоростные сети. Данный интерфейс имеет протокол, поддерживающий возможность нахождения на магистрали нескольких ведущих устройств и обеспечивает передачу данных в реальном масштабе времени.

Интерфейс CAN 12 обладает высокой помехоустойчивостью благодаря коррекции ошибок. Передача данных осуществляется кадрами, которые принимаются всеми устройствами сети. Идентификатор интерфейса CAN описывает содержимое пакета данных и служит для определения приоритета при попытке одновременной передачи данных несколькими устройствами. Скорость передачи данных выбирается исходя из расстояния, числа абонентов в сети и емкости линии связи. Она задается согласно программе и может составлять от десятка Кбод до одного Мбод.

Стандарт интерфейса CAN определяет передачу данных независимо от физического уровня, т.е. канал связи может быть каким угодно, например, радиоканалом или оптоволокном. Однако на практике под CAN-интерфейсом обычно подразумевается сеть с физическим каналом связи в виде дифференциальной пары проводов.

После установления факта потери связи или факта неисправности блоков модуля 1

формируется диагностическое сообщение через интерфейс CAN 12 о данном факте, сообщение передается, например, к внешнему диагностическому пульту 14 и отражается на дисплее оператору.

Микропроцессор 2 через интерфейс CAN 12 и контроллер 11 интерфейса CAN может получать информацию о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств 13, имеющих интерфейс CAN, выдавать результаты самодиагностики модуля на внешние устройства, имеющие интерфейс CAN, например, на внешний диагностический пульт 14, и получать команды по изменению режима работы.

Применение промышленного интерфейса CAN 12 позволяет обеспечить надежную передачу данных в реальном масштабе времени для широкого класса устройств - диагностические пульты, промышленные компьютеры, устройства ввода-вывода.

Модуль 1 процессора содержит также контроллер 15 интерфейса ModBus RTU и интерфейс 16 ModBus RTU, связанный через контроллер 15 интерфейса ModBus RTU с микропроцессором 2 и сконфигурированный для получения информации о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств 13, а также выдачи результатов самодиагностики модуля 1 процессора и получения команд по изменению режима работы модуля 1 процессора.

Протокол ModBus RTU применяется для передачи данных по последовательным интерфейсам, таким как RS-232 или RS-485. Большинство современных устройств используют RS-485, так как он, как правило, двух проводной и позволяет подключить несколько устройств в один шлейф.

ModBus сеть построена по принципу «ведущий-ведомый», где ведущее устройство может быть только одно. Поэтому обмен данными происходит только по инициативе ведущего устройства (оно по очереди опрашивает все ведомые). Если ведомому устройству нужно срочно передать данные, оно не может этого сделать, пока его не опросит «ведущий».

ModBus RTU - разновидность протокола, в которой сообщения кодируются «как есть» (числами). Между собой сообщения разделяются временной паузой в 3,5 символа при заданной скорости передачи.

На каждом шлейфе организуется четкая иерархия Master - Slave («Ведущий» -«Ведомый»). Ведомых может быть несколько, а ведущий только один.

Адресная модель ModBus позволяет использовать адреса устройств с 1 по 247.

Для чтения ведущий посылает запрос на адрес ведомого устройства с кодом функции, указанием адреса интересующего регистра и количеством регистров для чтения. Ведомый отвечает пакетом, в котором повторяет собственный адрес, номер обрабатываемой функции и, в поле данных размещает значение запрашиваемого регистра.

Самодиагностика модуля 1 процессора МП осуществляется следующим образом.

Производится диагностика оперативного запоминающего устройства 6, постоянного запоминающего устройства 7 и регистра 9 вывода данных путем поочередной записи тестовых слов в каждую ячейку памяти с последующим считыванием и сравнением записанной и считанной информации. В случае, если считанное слово не совпадает с записанным, данная ячейка памяти считается неисправной, сообщение о неисправности передается на персональный компьютер (не показан) или диагностической пульт 14 с использование интерфейсов CAN 12 или ModBus RTU 16.

Работа модуля 1 процессора выполняется в соответствии с программой, предварительно записанной в постоянное запоминающее устройство 7. В общем случае, выполнение программы состоит в считывании данных с модулей 5 ввода-вывода данных и с внешних контролируемых и управляемых устройств 13, последующей обработки

данных по алгоритму, заданному программой и выдачи результирующих управляющих данных в модули 5 ввода-вывода данных и на внешние контролируемые и управляемые устройства 13. Считывание данных с модулей 5 ввода-вывода данных производится циклически, с заданным периодом времени. Информация передается через шину 4 передачи данных с промежуточным хранением в буферном регистре 3.

В зависимости от того, с какого модуля 5 ввода-вывода считывается информация, принятые данные интерпретируются как состояние дискретных входов, как оцифрованный аналоговый сигнал, как значение частоты электрических импульсов и т.д. В зависимости от алгоритма обработки данных, заложенного в постоянное запоминающее устройство 7, данные могут передаваться по интерфейсам CAN 12 или ModBus RTU 13 на внешнее устройство, например, в персональный компьютер, или могут обрабатываться микропроцессором 2. Обработка оцифрованной аналоговой информации микропроцессором 2 производится с целью регулирования отдельных технологических параметров (температуры, давления, расхода, и т.д.) и выработки управляющего воздействия, которое передается в виде цифровых данных от микропроцессора 2 через буферный регистр 3 и шину 4 передачи данных в соответствующий модуль 5 ввода-вывода.

Обработка информации, поступившей с дискретных входов модулей 5 ввода-вывода, выполняется по логическому алгоритму или алгоритму двухпозиционного регулирования с последующей передачей данных в соответствующий модуль 5 ввода-вывода.

Кроме того, в микропроцессор 2 поступают данные от внешних устройств через интерфейсы CAN 12 и ModBus RTU 16. К ним относятся данные от датчиков и измерительных устройств, имеющих один из указанных интерфейсов, а также данные от персонального компьютера или с диагностического пульта 14. Данные от датчиков и измерительных устройств обрабатываются аналогично данным, полученным от модулей 5 ввода-вывода. Данные, полученные микропроцессором 2 от компьютера, могут передаваться непосредственно в соответствующие модули 5 ввода-вывода, а также восприниматься как задание или команды для исполнения микропроцессором 2, в соответствии с программой, заложенной в постоянное запоминающее устройство 7. Данные, полученные от внешнего диагностического пульта 14, воспринимаются как команды на передачу в пульт результатов самодиагностики модуля процессора, в ответ на которые микропроцессор 2 передает на пульт 14 результаты предварительно выполненной самодиагностики.

Промышленная применимость

Данное техническое решение может широко использоваться в промышленности, обладает расширенными функциональными возможностями, обладает повышенной надежностью и защищенностью, обеспечивает получение качественно улучшенных характеристик, реализуется на современной элементной базе, с малыми массогабаритными параметрами, приспособлено к эксплуатации в жестких условиях, обладает повышенной надежностью.

(57) Формула полезной модели

1. Модуль процессора (МП), содержащий

микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с множеством внешних модулей ввода-вывода данных, оперативное запоминающее устройство, связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, постоянное запоминающее устройство (флэш-память), связанное через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, регистр вывода данных, связанный через

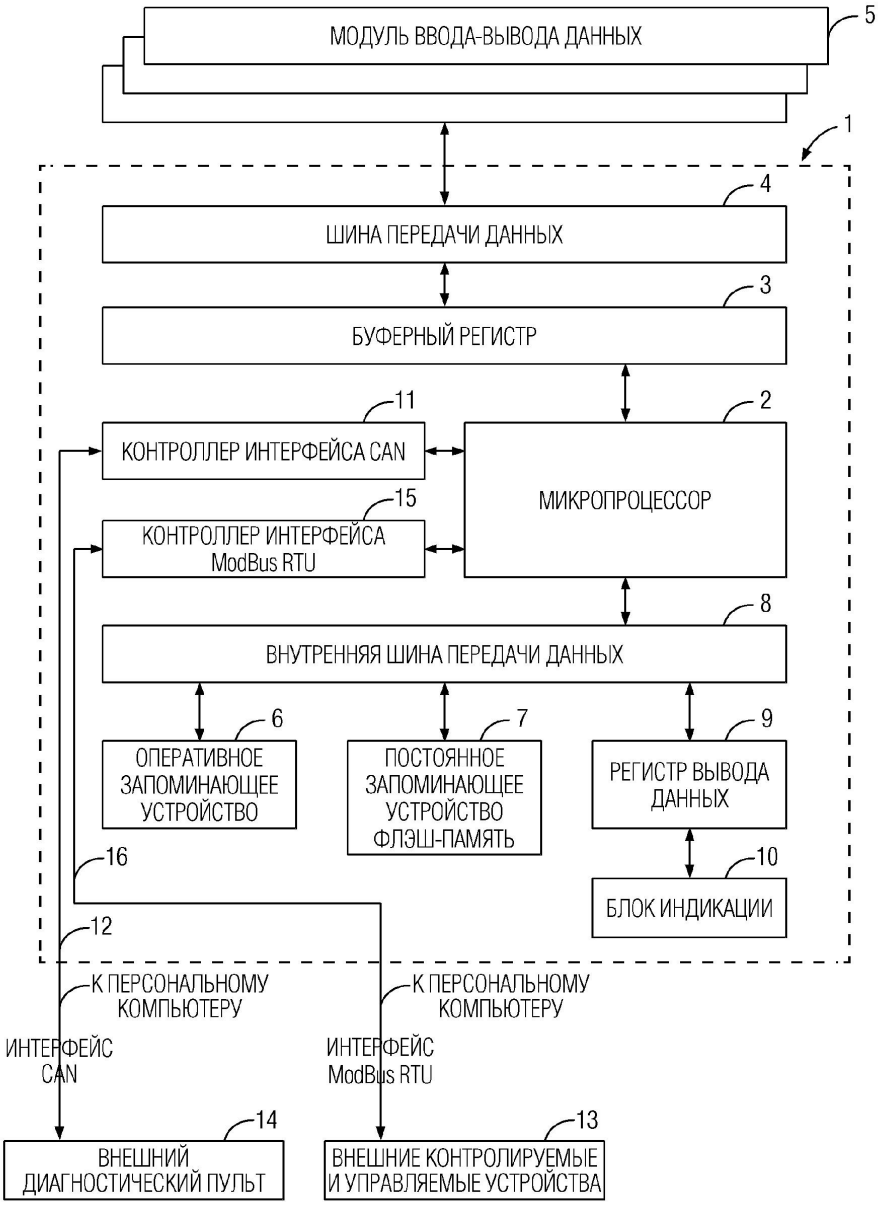
внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором, блок индикации, подключенный к регистру вывода данных, отличающийся тем, что содержит контроллер интерфейса CAN и интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и сконфигурированный для связи микропроцессора с внешними контролируемыми и управляемыми устройствами, снабженные интерфейсом CAN, и для программирования модуля с персонального компьютера.

2. Модуль по п. 1, отличающийся тем, что содержит контроллер интерфейса ModBus RTU и интерфейс ModBus RTU, связанный через контроллер интерфейса ModBus RTU с микропроцессором и сконфигурированный для получения информации о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств, а также выдачи результатов самодиагностики модуля и получения команд по изменению режима работы и программированию модуля с персонального компьютера, подключенного к модулю через интерфейс ModBus RTU.

1

301733

1/1



ФИГ. 1