РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **185 710**(13) **U1**

(51) МПК
G06F 13/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G06F 13/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: **2017141046, 24.11.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.11.2017

Дата регистрации:
14.12.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **24.11.2017**

(45) Опубликовано: **14.12.2018** Бюл. № **35**

Адрес для переписки:
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Приборостроителей, 2, АО "ТЕНЗОР"

(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 71013 U1, 20.02.2008. RU 155520 U1, 10.10.2015. RU 82050 U1, 10.04.2009. EP 1 096 724 A1, 27.10.2000.**

(54) МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Модуль аналогового управления (МАУ) содержит микропроцессор, сконфигурированный для тестирования блоков модуля МАУ путем подачи проверочного сигнала от микропроцессора по замкнутому контуру через внутреннюю шину передачи данных, регистр выходных данных, второй блок гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь, блок контроля и нормирования выходных сигналов, блок защиты и нормирования входных сигналов, аналого-цифровой преобразователь, первый блок гальванической развязки, регистр входных данных, внутреннюю шину передачи данных к микропроцессору. Микропроцессор связан через буферный регистр и шину передачи данных с внешним модулем процессора программируемого контроллера. Модуль аналогового управления содержит регистр входных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для приема сигналов от внешних контролируемых устройств, регистр выходных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для передачи данных на внешние контролируемые устройства. Микропроцессор связан дополнительной линией связи с блоком защиты и нормирования входных сигналов для контроля состояния и диагностики обрыва входных линий связи от внешних контролируемых устройств и второй дополнительной линией связи с блоком контроля и нормирования выходных сигналов для контроля состояния выходных линий связи с внешними контролируемыми устройствами для диагностики короткого замыкания в линиях и прерывания токовых сигналов.

RU 185710 U1

RU 185710 U1

Область техники

Полезная модель относится к устройствам управления технологическими процессами, реализованным на основе информационно-вычислительной техники, и может быть использована для построения автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами на промышленных предприятиях различных отраслей промышленности.

Уровень техники

Известно УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ ИМИТАЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ С ПУЛЬТОВ ОПЕРАТОРОВ (см., например, RU 155520 U1, *G06F13/00,* опубликовано 10.10.2015). Указанное устройство содержит: коммутатор, передающие усилители команд, блок микроконтроллера согласования с USB-портом персонального компьютера, приемные усилители данных и передающие усилители данных, регистр данных от внешнего устройства, регистр команд от внешнего устройства, регистр данных на внешнее устройство, регистр команд от внешнего устройства, приемные усилители команд и передающие усилители команд. Первый вход-выход коммутатора соединен со вторым входом-выходом блока микроконтроллера согласования с USB-портом, второй вход коммутатора соединен с третьим выходом блока микроконтроллера согласования с USB-портом. Третий вход коммутатора соединен с первым выходом регистра данных от внешнего устройства, второй вход которого соединен с первым выходом приемных усилителей данных, второй вход которых соединен с первым выходом шины внешнего устройства. Четвертый вход коммутатора соединен с первым выходом регистра команд от внешнего устройства, второй вход которого соединен с первым выходом приемных усилителей команд, второй вход которых соединен со вторым выходом шины внешнего устройства. Пятый выход коммутатора соединен с первым входом регистра данных на внешнее устройство, второй выход которого соединен с первым входом передающих усилителей данных, второй выход которых соединен с третьим входом шины внешнего устройства. Шестой выход коммутатора соединен с первым входом регистра команд на внешнее устройство, второй выход которого соединен с первым входом передающих усилителей команд, второй выход которых соединен с четвертым входом шины внешнего устройства. Первый вход-выход блока микроконтроллера согласования с USB-портом соединен с входом-выходом последовательного USB-порта персонального компьютера.

К недостаткам данного устройства можно отнести отсутствие аналоговых каналов и отсутствие самодиагностики устройства.

В качестве ближайшего технического решения рассматривается устройство обработки сигналов для технологической установки (см., например, RU 71013 U1, опубликовано 20.02.2008).

Указанное устройство содержит модуль процессора, который включает соединенные соответственно микроконтроллер, интерфейс для ввода и вывода цифровых сигналов, блоки питания, алфавитно-цифровой индикатор и клавиатуру управления, а также один модуль ввода и/или вывода цифровых сигналов и модули ввода аналоговых сигналов, включающие первую и вторую части, которые соединены с возможностью передачи информации и электрически разобщены, например, с помощью устройства развязки, установленного между ними, при этом первые части указанных модулей связаны с интерфейсом модуля процессора через системную шину, отличающееся тем, что первые части модулей ввода аналоговых сигналов связаны с системной шиной через размещенный в модуле процессора адаптер, каждый из входов которого подключен с

помощью отдельной последовательной шины к выходу первой части соответствующего модуля ввода аналоговых сигналов.

К недостаткам указанного устройства можно отнести отсутствие самодиагностики.

Краткое изложение существа полезной модели

Предлагаемый модуль аналогового управления позволит решить задачу расширения функциональных возможностей путем обеспечения самодиагностики модуля посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля с использованием контроллера интерфейса CAN, включенного в состав модуля аналогового управления.

Технический результат, который достигается предлагаемой полезной моделью, сводится к расширению функциональных возможностей по самодиагностике модуля и повышению его надежности посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля аналогового управления и благодаря наличию в составе модуля контроллера интерфейса CAN, сконфигурированного для передачи результатов самодиагностики модуля аналогового управления на диагностический пульт для визуализации результатов самодиагностики.

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

микропроцессор, сконфигурированный для связи через буферный регистр и шину передачи данных с внешним модулем процессора программируемого контроллера,

регистр входных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для приема сигналов от внешних контролируемых устройств через последовательно соединенные первый блок гальванической развязки, аналого-цифровой преобразователь и блок защиты и нормирования входных сигналов,

регистр выходных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для передачи данных на внешние контролируемые устройства через последовательно соединенные второй блок гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь и блок контроля и нормирования выходных сигналов,

при этом микропроцессор связан дополнительной линией связи с блоком защиты и нормирования входных сигналов для контроля состояния и диагностики обрыва входных линий связи от внешних контролируемых устройств,

микропроцессор связан второй дополнительной линией связи с блоком контроля и нормирования выходных сигналов для контроля состояния выходных линий связи с внешними контролируемыми устройствами для диагностики короткого замыкания в линиях и прерывания токовых сигналов,

при этом микропроцессор сконфигурирован для тестирования блоков модуля МАУ путем подачи проверочного сигнала от микропроцессора по замкнутому контуру через внутреннюю шину передачи данных, регистр выходных данных, второй блок гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь, блок контроля и нормирования выходных сигналов, блок защиты и нормирования входных сигналов, аналого-цифровой преобразователь, первый блок гальванической развязки, регистр входных данных, внутреннюю шину передачи данных к микропроцессору.

Предпочтительно модуль аналогового управления содержит интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN, с микропроцессором и предназначенный для передачи результатов самодиагностики блоков модуля на внешний диагностический пульт для последующей индикации результатов диагностики.

Краткое описание чертежа

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

Описание предпочтительного варианта воплощения

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

Модуль 1 аналогового управления (МАУ) содержит микропроцессор 2, связанный через буферный регистр 3 и шину 4 передачи данных с модулем 5 процессора программируемого контроллера, от которого получает команды и данные для передачи на внешние контролируемые устройства 6.

Микропроцессор 2 связан через внутреннюю шину 7 передачи данных с регистром 8 входных данных и регистром 9 выходных данных.

Регистр 8 входных данных принимает информационные сигналы от внешних контролируемых устройств 6 через блок 10 защиты и нормирования входных сигналов, аналого-цифровой преобразователь 11 и первый блок 12 гальванической развязки.

Регистр 9 выходных данных выдает информационные сигналы на внешние контролируемые устройства 6 через второй блок 13 гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь 14 и блок 15 контроля и нормирования выходных сигналов.

Микропроцессор 2 связан по линии 16 и 16-1 с блоком 10 защиты и нормирования входных сигналов. По линии 16 передается сигнал управления заданием величины тока или разности потенциалов для блока 10 защиты и нормирования входных сигналов и сигнал управления диапазоном входных аналоговых сигналов и передается информация о состоянии входной линии, т.е. диагностируется обрыв линии передачи токовых сигналов по отсутствию тока в указанной линии.

Микропроцессор 2 связан по линии 16 и 16-2 с блоком 15 контроля и нормирования выходных линий, по которой выполняется управление заданием величины тока или разности потенциалов и диапазона выходных аналоговых сигналов и передается информация о состоянии выходных линий, связывающих блок 15 контроля и нормирования выходных сигналов с внешними контролируемыми устройствами 6, т.е. диагностируется обрыв линии, по которой осуществляется передача токовых сигналов и диагностируется короткое замыкание в линии, по которой передаются сигналы напряжения. Блок 15 контроля и нормирования выходных сигналов связан с блоком 10 защиты и нормирования входных сигналов линией 16-3 связи.

Самодиагностика работы модуля аналогового управления выполняется путем подачи проверочного сигнала от микропроцессора 2 по замкнутому контуру через внутреннюю шину 7 передачи данных, регистр 9 выходных данных, второй блок 13 гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь 14, блок 15 контроля и нормирования выходных сигналов, блок 10 защиты и нормирования входных сигналов, аналого-цифровой преобразователь 11, первый блок 12 гальванической развязки, регистр 8 входных данных, внутреннюю шину 7 передачи данных к микропроцессору 2.

По прохождению проверочного сигнала проверяется работоспособность блоков модуля 1.

Диагностика линии связи модуля 1 аналогового управления с внешним модулем 5 процессора через шину 4 передачи данных выполняется следующим образом. Процесс связи выполняется периодически с заданной длительностью цикла. В каждом цикле связи:

- внешний модуль 5 процессора передает сообщение микропроцессору 2,

- после получения сообщения микропроцессор 2 отправляет ответное сообщение внешнему модулю 5 процессора,

- если в текущем цикле микропроцессор 2 не получил сообщения и это повторилось в следующем цикле, связь между модулем 1 с внешним модулем 5 процессора считается утерянной.

Заявленный модуль 1 аналогового управления содержит также интерфейс CAN 17, который предназначен для организации 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 17 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 17 о данном факте, сообщение передается, например, к внешнему диагностическому пульту 18 и отражается на дисплее оператору.

Диагностика линии связи по интерфейсу CAN 17 выполняется аналогично диагностике линии связи модуля 5 процессора программируемого контроллера. Отличие состоит только в том, что в случае отсутствия связи диагностическое сообщение об отсутствии связи по интерфейсу CAN 17 передается в модуль 5 процессора через шину 4 передачи данных.

Микропроцессор 2 через интерфейс CAN 17 и контроллер 19 интерфейса CAN может получать информацию о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств 6, имеющих интерфейс CAN (датчиков, исполнительных механизмов), выдавать результаты самодиагностики модуля на внешние устройства, имеющие интерфейс CAN, например на внешний диагностический пульт 18, и получать команды по изменению режима работы.

Применение промышленного интерфейса CAN 17 позволяет обеспечить надежную передачу данных в реальном масштабе времени для широкого класса устройств - диагностические пульты, промышленные компьютеры, устройства ввода-вывода.

Промышленная применимость

Данное техническое решение может широко использоваться в промышленности, обладает расширенными функциональными возможностями, выполнено на современной элементной базе, обладает повышенной надежностью и защищенностью.

(57) Формула полезной модели

1. Модуль аналогового управления (МАУ), содержащий

микропроцессор, сконфигурированный для связи через буферный регистр и шину передачи данных с внешним модулем процессора программируемого контроллера,

регистр входных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для приема сигналов от внешних контролируемых устройств через последовательно соединенные первый блок гальванической развязки, аналого-цифровой преобразователь и блок защиты и нормирования входных сигналов,

регистр выходных данных, связанный через внутреннюю шину передачи данных с микропроцессором и предназначенный для передачи данных на внешние контролируемые устройства через последовательно соединенные второй блок гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь и блок контроля и нормирования выходных сигналов,

отличающийся тем, что

микропроцессор связан дополнительной линией связи с блоком защиты и нормирования входных сигналов для контроля состояния и диагностики обрыва входных линий связи от внешних контролируемых устройств,

микропроцессор связан второй дополнительной линией связи с блоком контроля и нормирования выходных сигналов для контроля состояния выходных линий связи с внешними контролируемыми устройствами для диагностики короткого замыкания в линиях и прерывания токовых сигналов,

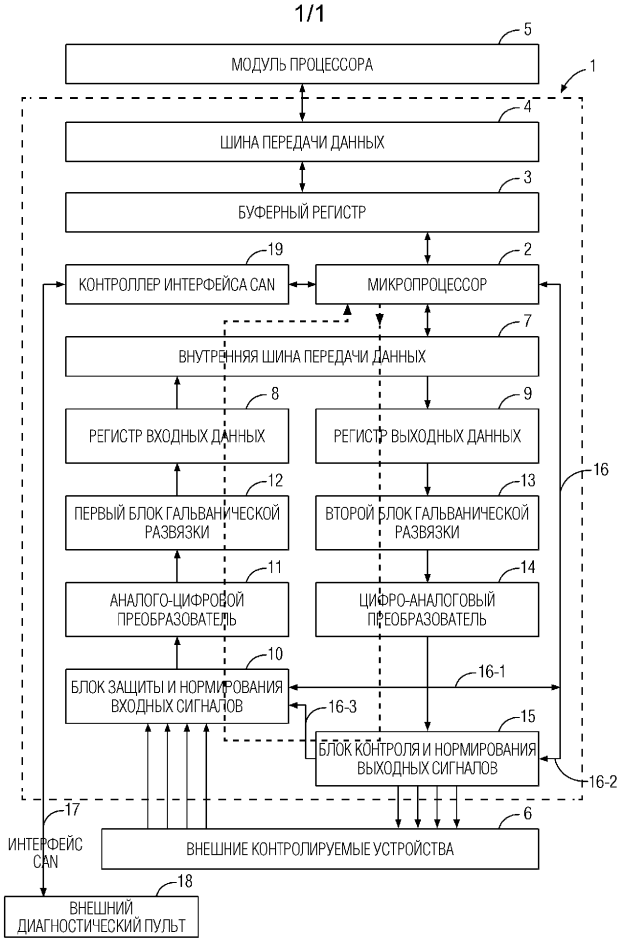
при этом микропроцессор дополнительно сконфигурирован для тестирования блоков модуля МАУ путем подачи проверочного сигнала от микропроцессора по замкнутому контуру через внутреннюю шину передачи данных, регистр выходных данных, второй блок гальванической развязки, цифроаналоговый преобразователь, блок контроля и нормирования выходных сигналов, блок защиты и нормирования входных сигналов, аналого-цифровой преобразователь, первый блок гальванической развязки, регистр входных данных, внутреннюю шину передачи данных к микропроцессору.

2. Модуль по п. 1, отличающийся тем, что содержит интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и предназначенный для передачи результатов самодиагностики блоков модуля аналогового управления на внешний диагностический пульт для индикации результатов диагностики.

1

301724

1/1



ФИГ. 1