РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **180 923**(13) **U1**

(51) МПК
G05D 29/00 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)
G05B 15/00 (2006.01)
G06F 3/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***G05D 29/00** (2006.01); **G05B 23/02** (2006.01); **G05B 15/00** (2006.01); **G06F 3/00** (2006.01)*

(21)(22) Заявка: **2017141048, 24.11.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.11.2017

Дата регистрации:
29.06.2018

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

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

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Большая Спасская, д. 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. US 2007/0198100 A1, 23.08.2007. WO 98/36335 A2, 20.08.1998.**

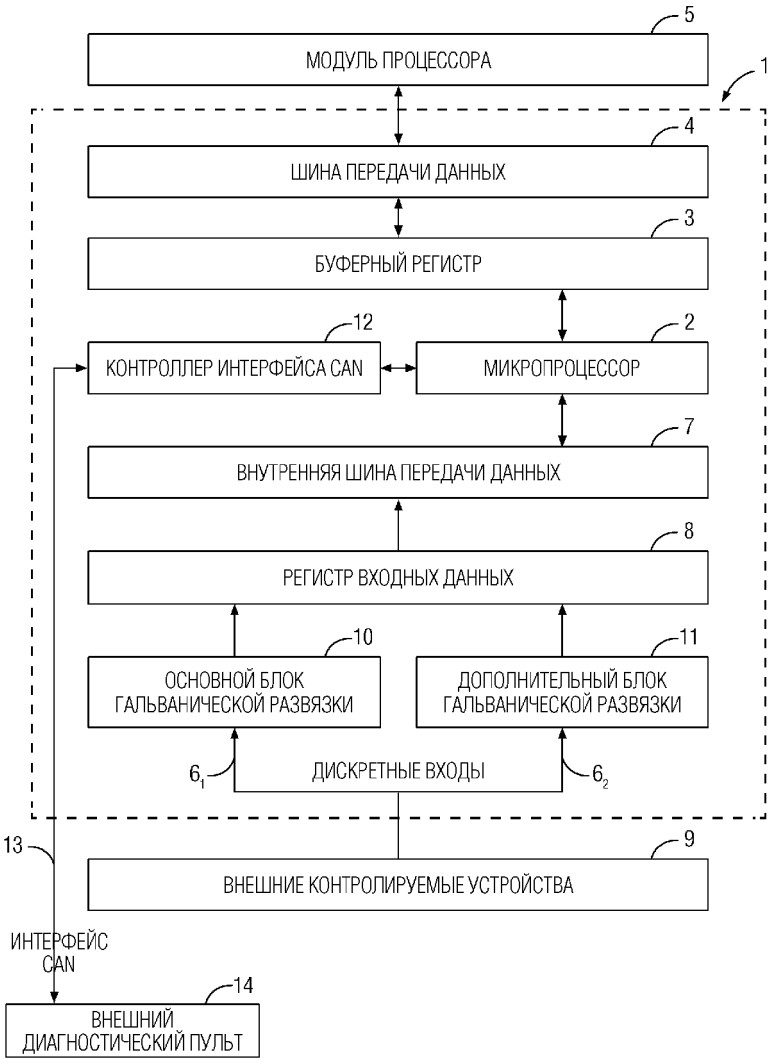
(54) МОДУЛЬ ВВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

(57) Реферат:

Модуль ввода дискретных сигналов (МДС) содержит микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с модулем процессора программируемого контроллера, регистр входных данных, сконфигурированный для приема информации от внешних контролируемых устройств и связанный с микропроцессором через внутреннюю шину передачи данных, основной блок гальванической развязки и дополнительный блок гальванической развязки, обеспечивающий «горячее» резервирование, сконфигурированные для параллельной работы и содержащие дискретные входы, предназначенные для одновременного приема дискретных сигналов от внешних контролируемых устройств, при этом выходы основного и дополнительного блоков гальванической развязки подключены ко входам регистра входных данных для передачи дискретных сигналов через внутреннюю шину передачи данных в микропроцессор для обработки и выявления неисправности в отдельных разрядах блоков гальванической развязки и передачи сигнала выявленной неисправности в модуль процессора, при этом микропроцессор сконфигурирован для поразрядного сравнения поступающих информационных дискретных сигналов и формирования сигнала неисправности основного или дополнительного блоков гальванической развязки.

RU 180923 U1

RU 180923 U1



ФИГ. 1

RU 180923 U1

RU 180923 U1

Область техники

Полезная модель относится к области управления технологическими процессами с помощью устройств автоматизации, реализованных на основе информационно-вычислительной техники, а более точно - к модулю ввода дискретных сигналов, и может быть использована для построения автоматических и автоматизированных систем контроля и управления на промышленных предприятиях различных отраслей промышленности.

Уровень техники

Известно устройство обработки сигналов для технологической установки (патент RU 71013 U1, МПК G05D 15/00, опубликовано 20.02.2008). Полезная модель относится к средствам управления технологическими установками, выполненным на базе микропроцессорного контроллера. Указанное устройство содержит модуль процессора, по меньшей мере один модуль ввода и/или вывода цифровых сигналов, а также модули ввода аналоговых сигналов. Каждый из указанных выше модулей ввода и/или вывода цифровых сигналов и модулей ввода аналоговых сигналов включает 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 модулей ввода и/или вывода цифровых сигналов и модулей ввода аналоговых сигналов связаны с интерфейсом модуля процессора системной шиной. Модуль процессора включает соединенные соответственно микроконтроллер, интерфейс для ввода и вывода цифровых сигналов, блоки питания, алфавитно-цифровой индикатор и клавиатуру управления. В устройстве обработки сигналов первые части модулей ввода аналоговых сигналов связаны с системной шиной через размещенный в модуле процессора адаптер. При этом каждый из входов адаптера подключен с помощью отдельной последовательной шины к выходу первой части соответствующего модуля ввода аналоговых сигналов. Цифровые коды с выходов всех модулей ввода аналоговых сигналов одновременно через их устройства развязки и последовательные шины подаются в адаптер. И адаптер обеспечивает согласование системной шины с набором последовательных шин.

Недостатками данного аналога является недостаточная надежность устройства и отсутствие интерфейса CAN.

Наиболее близким аналогом данной полезной модели является УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ ИМИТАЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ С ПУЛЬТОВ ОПЕРАТОРОВ (патент RU 155520 U1, МПК *G06F 13/00,* G05B 15/00, опубликовано 10.10.2015).

Указанное устройство содержит коммутатор, передающие усилители команд, а также 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.

Недостатками данного аналога является недостаточная надежность работы устройства и отсутствие интерфейса CAN.

Изложение существа полезной модели

Задачей настоящей полезной модели является устранение указанных выше недостатков, т.е. создание модуля ввода дискретных сигналов, который обеспечивает повышение надежности работы и расширение функциональных возможностей модуля ввода дискретных сигналов путем обеспечения самодиагностики модуля посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля с использованием контроллера интерфейса CAN, включенного в состав модуля ввода дискретных сигналов.

Технический результат, который достигается предлагаемой полезной моделью, сводится к расширению функциональных возможностей по самодиагностике модуля ввода дискретных сигналов посредством автоматической проверки работы основных блоков модуля и повышению надежности модуля путем включения в состав модуля двух блоков гальванической развязки, позволяющих избежать попадания на входы модуля повышенного напряжения с контролируемого технологического оборудования, и благодаря наличию в составе модуля контроллера интерфейса CAN, сконфигурированного для передачи результатов самодиагностики модуля на диагностический пульт для визуализации результатов и для передачи результатов самодиагностики модуля ввода дискретных сигналов на модуль процессора программируемого контроллера.

Поставленная задача решена путем создания полезной модели - модуля ввода дискретных сигналов, который содержит

микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с модулем процессора программируемого контроллера,

регистр входных данных, сконфигурированный для приема информации от внешних контролируемых устройств и связанный с микропроцессором через внутреннюю шину передачи данных,

отличающийся тем, что

содержит основной блок гальванической развязки и дополнительный блок гальванической развязки, обеспечивающий «горячее» резервирование, сконфигурированные для параллельной работы и содержащие дискретные входы, предназначенные для приема дискретных сигналов от внешних контролируемых устройств,

при этом выходы основного и дополнительного блоков гальванической развязки подключены ко входам регистра входных данных для передачи сообщения о выявленной неисправности через внутреннюю шину передачи данных, микропроцессор, буферный регистр и шину передачи данных в модуль процессора,

при этом микропроцессор сконфигурирован для поразрядного сравнения поступающих дискретных сигналов и формирования сигнала неисправности того разряда, в котором различается информация на выходах основного и дополнительного блоков гальванической развязки.

Предпочтительно модуль ввода дискретных сигналов дополнительно содержит интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и сконфигурированный для получения информации о состоянии внешних контролируемых устройств и выдачи информации на внешний диагностический пульт для индикации результатов самодиагностики модуля и результатов диагностики внешних контролируемых устройств, а также для получения команд по изменению режима работы модуля ввода дискретных сигналов.

Краткое описание чертежа

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

Описание предпочтительного варианта воплощения

Модуль 1 (фиг. 1) ввода дискретных сигналов (МДС) содержит микропроцессор 2, связанный через буферный регистр 3 и шину 4 передачи данных с модулем 5 процессора программируемого контроллера, от которого получает команды и которому передает данные, полученные с дискретных входов 6_1, 6_2. Микропроцессор 2 связан через внутреннюю шину 7 передачи данных с регистром 8 входных данных. Регистр 8 входных данных принимает информацию, которые поступают от внешних контролируемых устройств 9. Данные поступают одновременно, затем дублируются и подаются на дискретные входы 6_1, 6_2 основного 10 и дополнительного 11 блоков гальванической развязки, соответственно, предназначенные для приема дискретных сигналов от внешних контролируемых устройств 9, причем дополнительный блок 11 гальванической развязки обеспечивает«горячее» резервирование.

Блоки 10 и 11 гальванической развязки являются оптоэлектронными блоками, в которых активное состояние сигнала передается путем зажигания светодиода на входе блока, который, в свою очередь, лучом света открывает фототранзистор на выходе блока. Каждый дискретный сигнал передается через свою оптопару.

Два блока 10 и 11 гальванической развязки работают параллельно, дублируя друг друга.

Выходы основного и дополнительного блоков 10, 11 гальванической развязки подключены ко входам регистра 8 входных данных для передачи сообщения о выявленной неисправности через внутреннюю шину 7 передачи данных, микропроцессор 2, буферный регистр 3 и шину 4 передачи данных в модуль 5 процессора.

При этом микропроцессор 2 сконфигурирован для поразрядного сравнения поступающих дискретных сигналов и формирования сигнала неисправности того разряда, в котором различается информация на выходах основного и дополнительного блоков 10, 11 гальванической развязки.

Самодиагностика модуля дискретных сигналов осуществляется следующим образом.

На микропроцессор 2 поступают информационные сигналы с обоих блоков 10, 11 гальванической развязки. Микропроцессор 2 осуществляет поразрядное сравнение информационных сигналов и в случае их несовпадения выявляет неисправный светодиод в конкретном блоке гальванической развязки 10 или 11 по отсутствию открытия фототранзистора в неисправной оптопаре.

Микропроцессор 2 исключает использование недостоверного разряда в

информационном сигнале и посылает сообщение о выявленной неисправности блоков 10, 11 гальванической развязки модулю 5 процессора по шине 4 передачи данных.

Модуль 1 дискретных сигналов содержит также связанный с микропроцессором 2 контроллер 12 интерфейса CAN. Интерфейс CAN 13 предназначен для организации последовательных, высоконадежных и недорогих каналов связи в распределенной системе управления.

Данный интерфейс CAN имеет протокол, поддерживающий возможность нахождения на магистрали нескольких ведущих устройств и обеспечивает передачу данных от внешних контролируемых устройств 9 реальном масштабе времени.

Интерфейс CAN обладает высокой помехоустойчивостью благодаря коррекции ошибок. Передача данных осуществляется кадрами, которые принимаются всеми устройствами сети. Идентификатор описывает содержимое пакета данных и служит для определения приоритета при попытке одновременной передачи 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 1 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 с внешними контролируемыми устройствами 9 или факта неисправности блоков модуля 1 формируется диагностическое сообщение через интерфейс CAN 13 о данном факте, сообщение передается, например, к внешнему диагностическому пульту 14 и отражается на дисплее оператору.

Микропроцессор 2 через контроллер 12 интерфейса CAN может получать информацию о состоянии внешних контролируемых и управляемых устройств 9, а также выдавать результаты самодиагностики модуля и получать команды по изменению режима работы.

Интерфейс CAN 13, являясь дополнительным цифровым интерфейсом связи с внешними устройствами, обеспечивает диагностику работы модуля 1 ввода дискретных сигналов по передаче данных через шину 4 передачи данных. Если обмен по шине 4 передачи данных прекращается, микропроцессор 2 передает по интерфейсу CAN 13 информацию об отсутствии связи с внешним модулем 5 процессора, например, на внешний диагностической пульт 14.

Применение промышленного интерфейса CAN 13 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 промышленно реализуемо, обладает расширенными функциональными возможностями, выполнено на современной элементной базе, обладает повышенной надежностью и защищенностью.

(57) Формула полезной модели

1. Модуль ввода дискретных сигналов (МДС), содержащий

микропроцессор, связанный через буферный регистр и шину передачи данных с модулем процессора программируемого контроллера,

регистр входных данных, сконфигурированный для приема информации от внешних контролируемых устройств и связанный с микропроцессором через внутреннюю шину

передачи данных,

отличающийся тем, что содержит

основной блок гальванической развязки и дополнительный блок гальванической развязки, обеспечивающий «горячее» резервирование, сконфигурированные для параллельной работы и содержащие дискретные входы, предназначенные для одновременного приема дискретных сигналов от внешних контролируемых устройств,

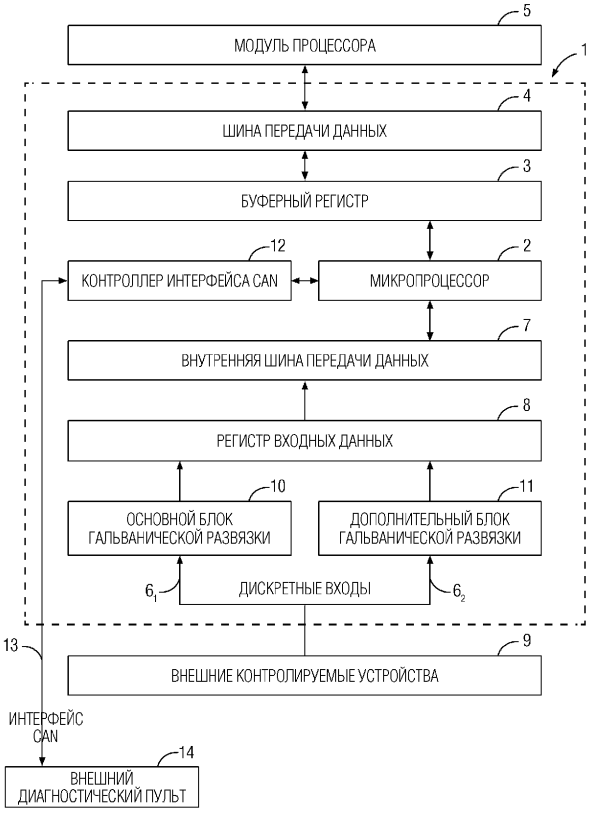
при этом выходы основного и дополнительного блоков гальванической развязки подключены ко входам регистра входных данных для передачи дискретных сигналов через внутреннюю шину передачи данных в микропроцессор для обработки и выявления неисправности внешних контролируемых устройств и передачи сигнала выявленной неисправности в модуль процессора,

при этом микропроцессор сконфигурирован для поразрядного сравнения поступающих дискретных сигналов и формирования сигнала неисправности того разряда, в котором различается информация на выходах основного и дополнительного блоков гальванической развязки.

2. Модуль по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит интерфейс CAN, связанный через контроллер интерфейса CAN с микропроцессором и сконфигурированный для получения информации о состоянии внешних контролируемых устройств и выдачи информации на внешний диагностический пульт для индикации результатов самодиагностики модуля и результатов диагностики внешних контролируемых устройств, а также для получения команд по изменению режима работы модуля.

1

1/1


5
МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА
1
4
ШИНА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
3
БУФЕРНЫЙ РЕГИСТР
12
КОНТРОЛЛЕР ИНТЕРФЕЙСА CAN
2
МИКРОПРОЦЕССОР
7
ВНУТРЕННЯЯ ШИНА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
8
РЕГИСТР ВХОДНЫХ ДАННЫХ
10
ОСНОВНОЙ БЛОК ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ
11
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ
6₁
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
6₂
13
9
ВНЕШНИЕ КОНТРОЛИРУЕМЫЕ УСТРОЙСТВА
ИНТЕРФЕЙС CAN
14
ВНЕШНИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПУЛЬТ

ФИГ. 1