

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038863**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.29

(51) Int. Cl. **G06F 15/177** (2006.01)
G05B 19/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
201892276

(22) Дата подачи заявки
2018.11.07

(54) МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

(43) **2020.05.31**

(56) RU-U1-149610
RU-U1-101551
RU-U1-105780
CN-Y-2543134
CN-U-207571501
DE-A1-19514888

(96) **2018000135 (RU) 2018.11.07**
(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:
Афонин Иван Григорьевич (RU)

(74) Представитель:
**Левчук Д.В., Ловцов С.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.
(RU)**

(57) Изобретение относится к области вычислительной техники, в частности к системам автоматизации контроля и управления, и может быть использовано для управления, отображения данных, обеспечения связи между составными частями системы с возможностью удаленного управления объектом. Модуль контроля и управления содержит микроконтроллер управления 1, устройство обработки биимпульсных сигналов по каналам С1-ФЛ-БИ (далее УБИ) 2, устройство обработки сигналов телеуправления и телесигнализации (далее ТУ-ТС) 3 с абонентских станций (далее УОАС), устройство обработки сигналов по основному цифровому каналу 4 (далее УОЦК), ПЛИС 5, узел канала голосовой служебной связи 6 (далее КСС), устройство преобразования интерфейсов 7 (далее УПИ), узел индикации и звуковой сигнализации 8 (далее УИС) и кнопки управления 9, датчики 10. Обмен командами между всеми составными частями модуля контроля и управления осуществляется по двунаправленной шине управления и контроля в соответствии с протоколом I²C. Техническое решение позволяет расширить функциональные возможности устройства, а также увеличить его надежность и стабильность работы.

B1**038863****038863****B1**

Изобретение относится к области вычислительной техники, в частности к системам автоматизации контроля и управления, и может быть использовано для управления, отображения данных, обеспечения связи между составными частями системы с возможностью удаленного управления объектом.

Известен контроллер для управления сложным объектом (см. патент RU 101551, опубл. 20.01.2011, G06F 15/16), содержащий микроконтроллер с ОЗУ, блоки двух последовательных интерфейсов CAN и двух последовательных интерфейсов RS-485, блоки последовательных интерфейсов Ethernet и двух последовательных интерфейсов RS-232, цепи управления, шины данных, блок памяти Compact Flash, энергонезависимые часы реального времени, блок приемопередатчика CAN, блоки каналов ТУ, ТС, сервисный порт RS-232, блок драйвера UART, блок питания, при этом каждый из блоков последовательных интерфейсов CAN и RS-485 содержит узел питания, узел индикации и гальванической развязки и узел сопряжения с интерфейсом. В него дополнительно введены четыре блока последовательных интерфейсов RS-485, блок приемопередатчика UART, блок управления, буфер данных, блок задания сетевого адреса, выходная шина которого соединена с входной шиной блока управления, один вход которого соединен с выходом блока каналов ТС, один из выходов подключен к входу блока каналов ТУ, второй выход соединен с входом буфера данных, первая двунаправленная шина блока управления соединена с микроконтроллером, по параллельной шине данных связанным с буфером данных, вторая двунаправленная шина блока управления подключена к энергонезависимым часам реального времени, третья двунаправленная шина блока управления соединена с сервисным портом RS-232, четвертая двунаправленная шина блока управления подключена к блоку памяти, шина данных которого, шины данных блоков приемопередатчиков CAN и UART и шина данных буфера данных объединены в двунаправленную параллельную шину данных, передачей информации по которой управляет блок управления по цепям управления.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является промышленный контроллер (см. патент RU 149610, опубл. 10.01.2015, G06F 9/00), содержащий корпус, расположенные в корпусе источник питания, однокристалльный микроконтроллер со встроенными часами реального времени и ОЗУ, работающими от батареи энергонезависимого питания, FLASH память, интерфейсы Ethernet и(или) CAN для соединения с управляющим компьютером, светодиодные индикаторы, расположенные на передней панели корпуса, клеммы для подсоединения интерфейсов, установленные на верхних и нижних сторонах корпуса. В схему устройства введены термометр, барометр и акселерометр, выполненные в виде отдельных дополнительных микросхем, а также интерфейсы RS-485 для подключения удаленных датчиков и исполнительных устройств, кроме того, схема снабжена двумя разъемами, расположенными с двух боковых сторон корпуса промышленного контроллера, которые служат для подключения модулей расширения ввода-вывода сигналов управляемых объектов, при этом контакты каждого из двух разъемов образуют отдельную внутреннюю межмодульную шину, которая работает в соответствии с протоколом I²C, запроса прерывания и питания, а модули расширения выполнены с использованием БИС расширения для интерфейса I²C.

Недостатки аналога и прототипа заключаются в том, что рассмотренные выше контроллеры не обеспечивают голосовую служебную связь и связь с абонентскими станциями по каналу ТУ-ТС, не осуществляют прием и передачу сигналов ТУ-ТС по основному цифровому каналу и биимпульсным каналам С1-ФЛ-БИ, не обеспечивают установку в ручном режиме рабочих и контрольных режимов по командам оператора, не обеспечивают самодиагностику и самовосстановление работоспособности при сбоях.

Техническим результатом, на достижение которого направлено изобретение, является повышение стабильности работы системы, улучшение надежности и расширение функциональных возможностей модуля контроля и управления.

Технический результат достигается за счет того, что модуль контроля и управления содержит корпус, расположенный в корпусе микроконтроллер управления, светодиодные индикаторы, шину управления и контроля, работающую в соответствии с протоколом I²C, и датчики. Модуль контроля и управления снабжен устройством обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций, устройством обработки сигналов по основному цифровому каналу, устройством обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, ПЛИС, узлом канала голосовой служебной связи, устройством преобразования интерфейсов, узлом индикации и звуковой сигнализации и кнопками управления. Причем светодиодные индикаторы входят в состав узла индикации и звуковой сигнализации, который соединен своим входом-выходом с помощью двунаправленной шины управления и контроля с входом-выходом микроконтроллера управления, входы-выходы которого с помощью шин контроля и управления соединены с входами-выходами кнопок управления и устройства преобразования интерфейсов, который подключен входом-выходом к внешнему устройству посредством интерфейса ввода-вывода RS-232, при этом двунаправленной шиной управления и контроля между собой соединены вход-выход датчиков, вход-выход микроконтроллера управления, вход-выход устройства обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, вход-выход устройства обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций и вход-выход устройства обработки сигналов по основному цифровому каналу, который своим входом подключен к выходу микроконтроллера управления, а входом-выходом соединен с узлом канала голосовой служебной связи, подключенным своим входом к выходу микроконтроллера управления и входом-выходом - к внешнему речепреоб-

разующему устройству. Первый, второй, третий входы-выходы ПЛИС соединены с входами-выходами устройства обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, устройства обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций и устройства обработки сигналов по основному цифровому каналу, соответственно, а четвертый вход-выход ПЛИС является входом-выходом модуля контроля и управления.

Модуль контроля и управления осуществляет контроль за состоянием составных частей основного и резервного моноблоков приемопередатчика (далее МПП), в автоматическом режиме обеспечивает управление автоматической коммутацией внешних и внутренних сигналов между узлами основного и резервного МПП с целью исключения (дублирования) отказавшего узла, а в определенных случаях полный переход на основной/резервный комплекты аппаратуры. В ручном режиме управления обеспечивает установку рабочих, контрольных режимов по командам оператора, введенных с кнопок управления либо с помощью подключаемого внешнего устройства. Обеспечивает связь по каналу ТУ-ТС с абонентскими станциями, находящимися в зоне действия базовой станции, и связь с контроллером сети.

Сущность заявляемого технического решения поясняется функциональной схемой, изображенной на чертеже.

Модуль контроля и управления содержит микроконтроллер управления 1, устройство обработки биимпульсных сигналов по каналам С1-ФЛ-БИ (далее УБИ) 2, устройство обработки сигналов телеуправления и телесигнализации (далее ТУ-ТС) 3 с абонентских станций (далее УОАС), устройство обработки сигналов по основному цифровому каналу 4 (далее УОЦК), ПЛИС 5, узел канала голосовой служебной связи 6 (далее КСС), устройство преобразования интерфейсов 7 (далее УПИ), узел индикации и звуковой сигнализации 8 (далее УИС) и кнопки управления 9, датчики 10.

Обмен командами между всеми составными частями модуля контроля и управления осуществляется по двунаправленной шине управления и контроля в соответствии с протоколом I²C.

Микроконтроллер управления 1 своим входом-выходом подключен с помощью двунаправленной шины управления и контроля к входу-выходу УИС 8, к входу-выходу кнопок управления 9 и к входу-выходу устройства преобразования интерфейсов 7, которое посредством интерфейса ввода-вывода RS-232 соединен с подключаемым внешним устройством (на чертеже не показано). Входы-выходы УБИ 2, УОАС 3, УОЦК 4, микроконтроллера управления 1 и датчиков 10 соединены между собой двунаправленной шиной управления и контроля.

Входы-выходы УБИ 2, УОАС 3, УОЦК 4 соединены с первым, вторым и третьим входом-выходом ПЛИС 5 соответственно, а четвертый вход-выход ПЛИС 5 является входом-выходом модуля контроля и управления и подключен к внешнему контроллеру сети (на чертеже не показан).

УОЦК 4 своим входом соединен с выходом микроконтроллера управления 1, а входом-выходом - с КСС 6, который также подключен своим входом к выходу микроконтроллера управления 1, и входом-выходом соединен с внешним речепреобразующим устройством типа микротелефонной трубки (далее МТ) (на чертеже не показана).

Микроконтроллер управления 1 имеет возможность по провод-команде "reset" осуществлять перезагрузку (сброс) микроконтроллера, входящего в состав КСС 6, что обеспечивает стабильную работу модуля контроля и управления, а также перезагрузку внешнего контроллера сети (через УОЦК 4 и ПЛИС 5) при их зависании. На повышении надежности работы модуля контроля и управления положительно сказывается также наличие в составе УОАС 3 двух микроконтроллеров - основного и резервного, который заменяет основной при его отказе или зависании, тем самым обеспечивая стабильную работу устройства в штатном режиме.

В состав модуля контроля и управления также могут входить датчики 10 состояния базовой станции. Они отслеживают состояние базовой станции и при возникновении внештатной ситуации (вскрытие, пожар, механическое воздействие, пропадание сети и т.д.) срабатывают и подают сигнал об аварии на контроллер сети через ПЛИС 5.

Модуль контроля и управления работает следующим образом.

Микроконтроллер управления 1 следит за состоянием всей базовой станции, в которой установлен модуль контроля и управления, и обеспечивает общее управление системой и взаимодействие между всеми устройствами, входящими в состав модуля контроля и управления. Сигнал с других абонентских станций, находящихся в зоне действия базовой станции, через внешний контроллер сети поступает в ПЛИС 5, которая обрабатывает сигналы и направляет их на работающий микроконтроллер УОАС 3 (основной или в случае отказа основного - резервный). Он преобразует сигналы в соответствии с заданными уровнями и передает их на вход микроконтроллера управления 1, который осуществляет сбор и последующую обработку информации. Выходные сигналы ТУ-ТС подаются микроконтроллером управления 1 обратно на УОАС 3, далее через ПЛИС 5 и контроллер сети эти сигналы подаются обратно на абонентские станции.

УБИ 2 и УОЦК 4 обеспечивают связь между модулем контроля и управления и внешним контроллером сети, выбор линии связи микроконтроллером управления 1 осуществляется в зависимости от наличия физического подключения и действий оператора.

Узел КСС 6 организует канал голосовой служебной связи между внешним контроллером сети и базовой станцией. Сигнал с внешнего контроллера сети подается на ПЛИС 5, проходит через УОЦК 4 и

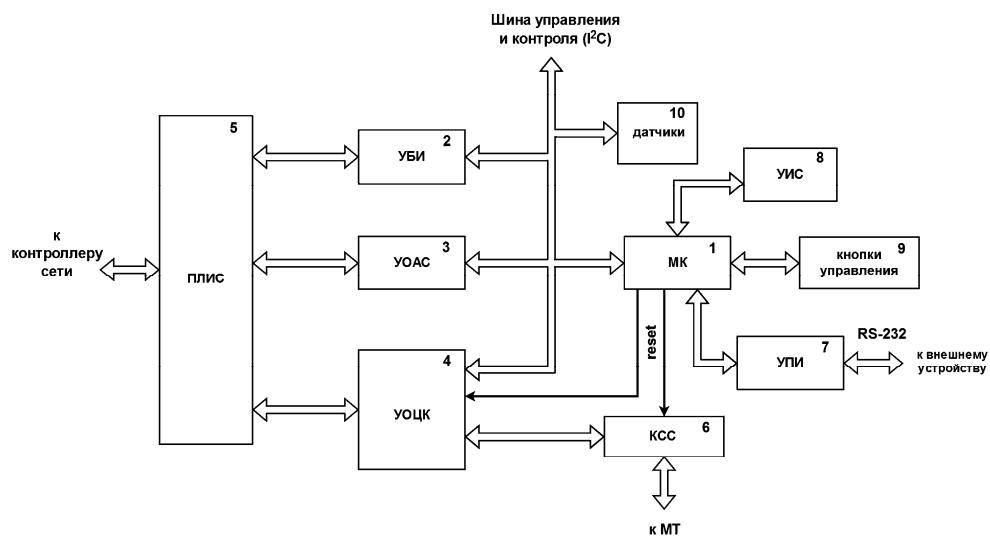
подается на КСС 6, где микроконтроллер, входящий в его состав, преобразует цифровой сигнал в звук, поступающий затем на МТ.

УПИ 7 посредством интерфейса ввода-вывода RS-232 обеспечивает управление модулем контроля и управления с внешнего устройства (например, персональный компьютер, пульт управления и т.д.) путем согласования уровней интерфейсов UART и RS-232. Микроконтроллер управления 1 выводит информацию о состоянии модуля контроля и управления на светодиодные индикаторы, входящие в состав УИС 8, обеспечивающего индикацию установленного режима работы базовой станции и аварийную звуковую сигнализацию при отказе оборудования, либо при приеме вызова по КСС 6 от внешнего контроллера сети. С помощью кнопок управления 9 осуществляется подача команд на микроконтроллер управления 1 и переключение режимов работы базовой станции.

Таким образом, техническое решение позволяет расширить функциональные возможности модуля контроля и управления за счет введения в его состав дополнительных устройств и узлов, таких как устройство обработки сигналов ТУ-ТС, устройство обработки сигналов по основному цифровому каналу, устройство обработки биимпульсных сигналов по каналам С1-ФЛ-БИ, ПЛИС, узел канала голосовой служебной связи, устройство преобразования интерфейсов, узел индикации и звуковой сигнализации и кнопки управления. Также устройство обеспечивают самодиагностику и самовосстановление работоспособности при сбоях, что положительно сказывается на стабильности работы и надежности модуля контроля и управления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Модуль контроля и управления приемопередатчика, содержащий корпус, расположенный в корпусе микроконтроллер управления, светодиодные индикаторы, шину управления и контроля, работающую в соответствии с протоколом I²C, и датчики состояния базовой станции, отличающийся тем, что он снабжен устройством обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций, устройством обработки сигналов по основному цифровому каналу, устройством обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС), предназначенной для обработки и преобразования информации, получаемой от внешних источников и передаваемой обратно, узлом канала голосовой служебной связи, устройством преобразования интерфейсов, узлом индикации и звуковой сигнализации и кнопками управления, причем светодиодные индикаторы включены в состав узла индикации и звуковой сигнализации, который соединен своим входом-выходом с помощью шины управления и контроля с входом-выходом микроконтроллера управления, входы-выходы которого с помощью шин управления и контроля соединены с входами-выходами кнопок управления и устройства преобразования интерфейсов, который подключен входом-выходом к внешнему устройству посредством интерфейса ввода-вывода RS-232, при этом шиной управления и контроля между собой соединены вход-выход датчиков состояния базовой станции, вход-выход микроконтроллера управления, вход-выход устройства обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, вход-выход устройства обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций и вход-выход устройства обработки сигналов по основному цифровому каналу, который своим входом подключен к выходу микроконтроллера управления, предназначенного для взаимодействия между устройствами, входящими в состав модуля контроля и управления приемопередатчика, а входом-выходом соединен с узлом канала голосовой служебной связи, подключенным своим входом к выходу микроконтроллера управления и входом-выходом к внешнему речепреобразующему устройству, а первый, второй, третий входы-выходы ПЛИС соединены с входами-выходами устройства обработки биимпульсных сигналов по каналу С1-ФЛ-БИ, устройства обработки сигналов ТУ-ТС с абонентских станций и устройства обработки сигналов по основному цифровому каналу соответственно, а четвертый вход-выход ПЛИС является входом-выходом модуля контроля и управления приемопередатчика.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2