



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016146574, 28.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.11.2016

Дата регистрации:
18.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.11.2016

(45) Опубликовано: 18.07.2017 Бюл. № 20

Адрес для переписки:
105064, Москва, а/я 380, ООО "НПП "ЭГО",
Фёдорову И.Г.

(72) Автор(ы):

Алексанкин Владимир Александрович (RU),
Каминский Леонид Станиславович (RU),
Каминский Филипп Леонидович (RU),
Пятницкий Игорь Андреевич (RU),
Фёдоров Игорь Германович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"ЭГО" (RU)

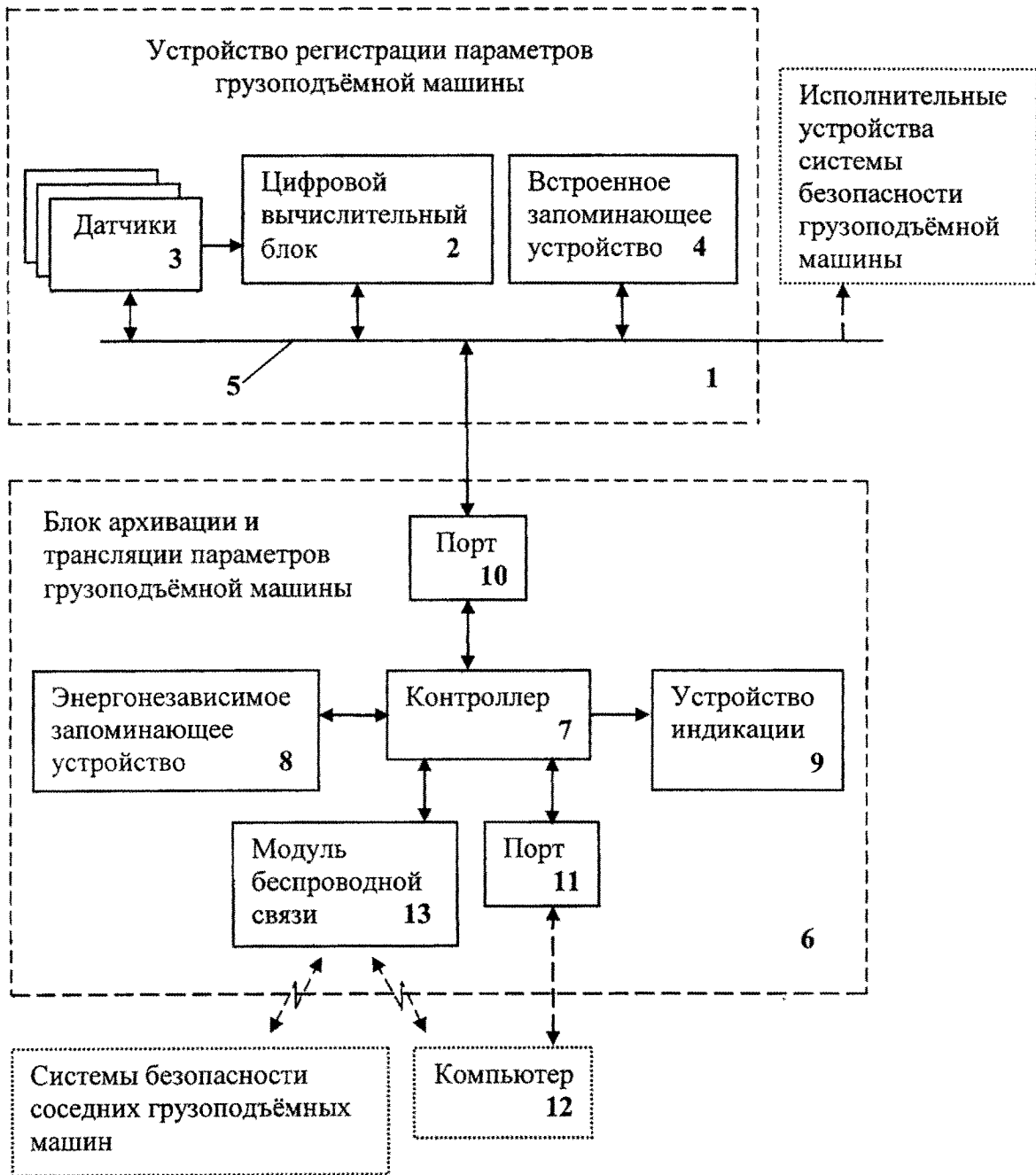
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU2307059C2, 27.09.2007.
RU2307060C2, 27.09.2007. RU2405736C1,
10.12.2010. CN103332600A, 02.10.2013.

(54) Система мониторинга грузоподъемной машины

(57) Реферат:

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в системах контроля, диагностики, сбора, хранения и передачи параметров грузоподъемных машин. Система мониторинга грузоподъемной машины содержит устройство регистрации параметров грузоподъемной машины, включающее в себя цифровой вычислительный блок, периферийные устройства регистрации параметров грузоподъемной машины и встроенное запоминающее устройство, связанное с цифровым вычислительным блоком цифровой линией связи; и блок архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, включающий в себя контроллер, к которому подключены энергонезависимое запоминающее устройство и порт для связи с внешним

компьютером. Блок архивации и трансляции параметров подключен к цифровой линии связи и снабжен соединенными с контроллером портом для подключения к цифровой линии связи и устройством индикации. В качестве энергонезависимого запоминающего устройства использован твердотельный легкоъемный накопитель информации, а цифровая линия связи выполнена в виде интерфейсной шины обмена информацией между составными частями устройства регистрации рабочих параметров и блоком архивации и трансляции параметров. Технический результат - расширение функциональных возможностей системы мониторинга грузоподъемной машины, повышение удобства ее эксплуатации и обслуживания. 4 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

RU 172638 U1

RU 172638 U1

Область техники, к которой относится полезная модель

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть применена в системах контроля, диагностики, сбора, хранения и передачи параметров грузоподъемных машин.

5 Уровень техники

Известна система CraneSTAR дистанционного мониторинга парка грузоподъемных кранов, представленная на выставке Intermat 2009. При использовании данной системы каждый кран оборудуется разработанным компанией Manitowoc (Великобритания) блоком телематического контроля, который ведет мониторинг основных крановых механизмов и получает также данные от электронной системы управления новыми подъемными кранами компании Manitowoc. Система CraneSTAR оборудована спутниковой и GSM-связью. Собранные данные передаются в центр управления, в котором хранится защищенная база данных, связанная с web-сервером, в результате чего клиенты получают доступ к этой информации онлайн с помощью любого компьютера, подключенного к сети Интернет вне зависимости от того, в какой части света они находятся (<http://www.manitowoccranes.com/site/RU/downloads/LookingUp/RU/8.2RU.pdf>).

Система CraneSTAR позволяет передавать данные как по сети GSM, так и по спутниковой связи во всех странах и регионах и контролировать эффективность использования кранов вне зависимости от их местонахождения. Однако данная система предназначена только для новых подъемных кранов компании Manitowoc и предусматривает установку на них специального блока телематического контроля.

Известна также система дистанционного мониторинга парка грузоподъемных машин, содержащая бортовое оборудование грузоподъемной машины, включающее установленные на грузоподъемных машинах приборы безопасности, имеющие в своем составе блок обработки данных на основе микропроцессора с подключенными к нему с помощью цифровой линии связи датчиками параметров грузоподъемной машины. Блок обработки данных снабжен встроенным регистратором параметров (блоком памяти) и подключенным к микропроцессору радиомодулем (беспроводным модемом) для дополнительной передачи регистрируемых параметров грузоподъемной машины на стационарный терминал, расположенный вне грузоподъемной машины, по беспроводной линии связи. Принятые терминалом сигналы записываются для хранения в дополнительную энергонезависимую память, с возможностью считывания информации в случае необходимости, и периодически передаются с терминала на специальный сайт (удаленный web-сервер) с использованием глобальной сети Интернет, и организацией удаленного доступа к информации, хранимой на web-сервере, с помощью персонального компьютера, подключенного к сети Интернет. В этом случае заинтересованные лица, например инспекторский состав Ростехнадзора, получают возможность оперативного контроля любой грузоподъемной машины в любой географической точке ее местонахождения, что позволяет проводить эффективные профилактические меры по предотвращению аварийности (RU 2269483 С2, В66С 13/18, 10.02.2006).

Однако данная система может быть реализована только в новых разработках систем мониторинга грузоподъемных машин, так как радиомодуль непосредственно подключен к микроконтроллеру прибора безопасности грузоподъемной машины. При этом известная система обладает недостаточной ремонтпригодностью, так как выход из строя беспроводного модема вызывает необходимость полной замены блока обработки данных, с последующей настройкой прибора безопасности на грузоподъемной машине и считывания информации с регистратора параметров крана.

Известна также система мониторинга грузоподъемной машины, содержащая микропроцессорный блок обработки данных, к которому подключены с помощью цифровой линии связи датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, встроенный в прибор безопасности грузоподъемной машины регистратор параметров и приемо-передающее устройство, включающее в себя беспроводный модем в виде приемо-передающего модуля мобильной связи GSM/GPRS для передачи данных по беспроводной линии связи на удаленный web-сервер с возможностью дистанционного доступа к информации, хранимой на удаленном web-сервере, с помощью персонального компьютера, подключенного к сети Интернет, и блок согласования беспроводного модема с цифровой линией связи. При этом, по крайней мере, один из подключенных к сети Интернет персональных компьютеров снабжен энергонезависимой памятью для хранения оперативной и долговременной информации о параметрах работы грузоподъемных машин и приспособлен для обработки указанной информации. Система может включать также автоматизированное рабочее место оператора центра управления парком грузоподъемных машин, в состав которого входит подключенный к сети Интернет персональный компьютер. При этом удаленный web-сервер может быть приспособлен для автоматического анализа полноты, целостности и достоверности передаваемых на него данных и формирования предупредительного сигнала, передаваемого по сети Интернет на рабочее место оператора центра управления при неисправности беспроводной линии связи (RU 112178 U1, В66С 23/88, 10.01.2012).

Однако использование данной системы мониторинга грузоподъемной машины связано с определенными ограничениями. В частности, приемо-передающее устройство системы мониторинга не приспособлено для хранения информации, а потому требуется непрерывная передача данных по каналу GPRS. Это требует безлимитного доступа к сети Интернет. Кроме того, во избежание потери данных при потере радиосвязи на время, большее, чем время хранения оперативной информации в памяти регистратора параметров, необходимо обеспечить срочное считывание информации из регистратора параметров в компьютер непосредственно на грузоподъемной машине, что часто организовать бывает сложно или невозможно.

Кроме того, как и в других описанных выше устройствах, процесс передачи данных происходит под управлением микропроцессорного контроллера системы регистрации параметров грузоподъемной машины, что не обеспечивает гибкость протокола передачи данных.

Наиболее близкой к заявленной полезной модели по совокупности существенных признаков является система регистрации параметров грузоподъемной машины (крана), содержащая периферийные устройства регистрации параметров крана, цифровой вычислительный блок, регистратор параметров крана и устройство ввода-вывода информации. Информационные входы цифрового вычислительного блока соединены с выходами периферийных устройств регистрации параметров крана, а к выходу цифрового вычислительного блока подключен регистратор параметров крана, соединенный двухсторонним каналом обмена данными с устройством ввода-вывода информации. Система снабжена съемным блоком архивации регистрируемых параметров, соединенным с устройством ввода-вывода информации двухсторонним каналом обмена данными. Блок архивации регистрируемых параметров содержит контроллер, к которому подключены запоминающее устройство и таймер с автономным источником питания, и порт проводного или беспроводного интерфейса, связанный с контроллером двухсторонним каналом обмена данными (RU 54365 U1, В66С 23/60,

27.06.2006).

По мере заполнения встроенного в систему регистратора параметров крана с относительно небольшим объемом памяти данных о работе крана эта информация периодически пересылается через двухсторонний канал обмена данными в блок архивации, где она сохраняется в запоминающем устройстве. После чего освобождается место в регистраторе параметров для записи новых данных. При необходимости считывания и расшифровки записанных параметров блок архивации извлекается из системы и может быть перенесен и подключен к компьютеру для передачи информации. Информация из блока архивации может передаваться на компьютер и без извлечения блока. Остановка грузоподъемной машины при этом не требуется, т.к. запись параметров в регистратор параметров не прекращается.

Данная система регистрации параметров грузоподъемной машины исключает необходимость в специальном считывающем устройстве для переноса информации из встроенного регистратора параметров крана на персональный компьютер. Блок архивации содержит собственный контроллер, управляющий процессом записи и передачи информации, что обеспечивает возможность его установки и подключения к имеющейся системе регистрации параметров грузоподъемной машины без переоснащения ее новым регистратором параметров, а также обеспечивает возможность изменения характеристик протокола записи и передачи информации в зависимости от решаемой задачи и условий применения. Наличие в блоке архивации встроенного запоминающего устройства обеспечивает устойчивость процесса хранения и передачи информации из регистратора параметров в компьютер или другое внешнее устройство к потере связи и питания.

Однако в данной системе блок архивации подключен только к регистратору параметров (запоминающему устройству регистратора), а не к цифровой линии связи системы регистрации параметров грузоподъемной машины. Это ограничивает возможность изменения номенклатуры и периодичности записи регистрируемых параметров. Для переноса данных из регистратора параметров в компьютер при отсутствии беспроводной связи необходимо подключить к блоку архивации персональный компьютер непосредственно на машине, либо снимать блок архивации (в случае использования в качестве его энергонезависимого запоминающего устройства микросхем памяти), либо (в случае применения лазерных дисков или съемных магнитных дисков) извлекать эти носители, что не очень удобно. Кроме того, использование в качестве энергонезависимого запоминающего устройства лазерных дисков или съемных магнитных дисков ограничивает применение системы грузоподъемными машинами с невысоким уровнем вибрации и ударных нагрузок, что встречается редко. Блок архивации приспособлен для накопления данных из регистратора параметров и переноса их в компьютер и не приспособлен для других целей. Также отсутствуют средства для контроля рабочего состояния и неисправности блока архивации.

40 Раскрытие полезной модели

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является создание системы мониторинга грузоподъемной машины, обеспечивающей расширение ее функциональных возможностей и повышение удобства эксплуатации и обслуживания.

Поставленная техническая задача решается тем, что в системе мониторинга грузоподъемной машины, содержащей: устройство регистрации параметров грузоподъемной машины, включающее в себя цифровой вычислительный блок, периферийные устройства регистрации параметров грузоподъемной машины и встроенное запоминающее устройство, связанное с цифровым вычислительным блоком

цифровой линией связи; и блок архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, включающий в себя контроллер, к которому подключены энергонезависимое запоминающее устройство и порт для связи с внешним компьютером, согласно полезной модели, блок архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины подключен к указанной цифровой линии связи и снабжен соединенными с контроллером портом для подключения к указанной цифровой линии связи и устройством индикации, при этом в качестве энергонезависимого запоминающего устройства использован твердотельный легкоъемный накопитель информации, а цифровая линия связи выполнена в виде интерфейсной шины обмена информацией между составными частями устройства регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины и блоком архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

Решению поставленной задачи служат также частные существенные признаки полезной модели.

Контроллер блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины имеет встроенную энергонезависимую память EEPROM и приспособлен для копирования, при необходимости, информации с твердотельного легкоъемного накопителя информации в память EEPROM.

К контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен модуль беспроводной связи, приспособленный для обмена информацией, как с модулем беспроводной связи внешнего компьютера, так и с аналогичными модулями систем мониторинга, установленных на других грузоподъемных машинах.

К контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен модуль мультиплексной линии связи, вход/выход которого является вторым проводным портом блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

К контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен преобразователь интерфейсов UART-RS232, вход/выход которого является третьим проводным портом блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

Сущность предложенного технического решения заключается в следующем.

Подключение блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины к цифровой линии связи устройства регистрации параметров через соответствующий порт позволяет расширить, при необходимости, номенклатуру записываемых параметров за счет возможности записи, помимо параметров, сохраненных во встроенном запоминающем устройстве устройства регистрации параметров, других параметров грузоподъемной машины от соответствующих цифровых датчиков, подключаемых, при необходимости, к цифровой линии связи.

Кроме того, такое подключение позволяет обеспечить передачу информации и управляющих команд в устройство регистрации параметров через блок архивации и трансляции параметров от внешних устройств, например, от компьютера, или от приборов безопасности других машин, оборудованных аналогичными блоками архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

Использование устройства индикации позволяет контролировать исправность блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, а также процесс передачи информации этим блоком.

Использование в качестве энергонезависимого запоминающего устройства твердотельного легкоъемного накопителя информации позволяет, даже при отсутствии

беспроводной связи, обеспечить удобный перенос информации, сохраненной в блоке архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, для последующей ее обработки во внешнем компьютере без демонтажа блока, причем в этом случае блок архивации и трансляции параметров остается устойчивым к обычным уровням вибрации и ударных нагрузок, характерных для грузоподъемных машин.

Использование в контроллере блока архивации и трансляции параметров встроенной энергонезависимой памяти EEPROM и приспособление контроллера данного блока для копирования, при необходимости, информации с мобильного энергонезависимого накопителя информации в память EEPROM, позволяет обеспечить хранение основной настроечной информации, идентификационной информации и информации о наработках грузоподъемной машины, а в случае замены мобильного энергонезависимого накопителя информации восстанавливать данную информацию на нем.

Подключение к контроллеру блока архивации и трансляции параметров модуля беспроводной связи, приспособленного для обмена информацией, как с модулем беспроводной связи внешнего компьютера, так и с аналогичными модулями систем мониторинга, установленных на других грузоподъемных машинах, позволяет упростить передачу информации о регистрируемых параметрах в компьютер для дальнейшей обработки. Кроме того, это позволяет организовать беспроводную связь между системами мониторинга, установленных на соседних грузоподъемных машинах, например, для осуществления функции предотвращения столкновения (реализация возможна, когда устройство регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины является составной частью ее системы безопасности).

Подключение к контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины модуля мультимплексной линии связи, вход/выход которого является вторым проводным портом данного блока, позволяет подключать дополнительные датчики, дополняющие информацию о работе грузоподъемной машины, получаемую от устройства регистрации параметров и его датчиков.

Подключение к контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины преобразователя интерфейсов UART-RS232, вход/выход которого является третьим проводным портом данного блока, позволяет подключать программируемые логические контроллеры (ПЛК) с графическими операторскими панелями для анализа поступающей из блока информации и вывода на операторскую панель в графическом виде.

Технический результат от использования данной полезной модели - расширение функциональных возможностей системы мониторинга грузоподъемной машины, повышение удобства ее эксплуатации и обслуживания.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 и 2 показаны функциональные схемы двух примеров исполнения предлагаемой системы мониторинга грузоподъемной машины.

Осуществление полезной модели

По первому примеру исполнения предлагаемой системы, показанному на фиг. 1, система мониторинга грузоподъемной машины содержит:

устройство 1 регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины, включающее в себя цифровой вычислительный блок 2, периферийные устройства регистрации параметров грузоподъемной машины в виде датчиков 3 измеряемых и/или контролируемых параметров и встроенное запоминающее устройство 4, связанные между собой с помощью цифровой линии связи -интерфейсной шины 5;

и блок 6 архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, включающий

в себя контроллер 7, к которому подключены энергонезависимое запоминающее устройство 8, устройство индикации 9, порт 10 для проводного подключения к интерфейсной шине 5, порт 11 для проводного подключения внешнего компьютера 12 (для хранения, анализа и отображения полученной информации) и модуль 13 беспроводной связи.

Интерфейсная шина 5 обеспечивает магистральную структуру соединения составных частей прибора безопасности, в который встроено устройство 1 регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины, и обмен информацией между составными частями устройства 1 регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины и блоком 6 архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

Модуль 13 беспроводной связи может функционировать как в режиме конечного устройства в локальной сети, так и в режиме точки доступа. К модулю 13 беспроводной связи, работающего в режиме точки доступа, одновременно может быть подключено несколько внешних беспроводных устройств, например, аналогичные модули систем мониторинга, установленных на других близкорасположенных грузоподъемных машинах с пересекающимися зонами обслуживания, для осуществления функции предотвращения столкновения, а также модуль беспроводной связи внешнего компьютера 12.

Датчики 3 измеряемых и/или контролируемых параметров грузоподъемной машины в общем случае включают в себя тензометрический датчик нагрузки грузоподъемной машины (силы или давления), датчик угла подъема/наклона стрелы, датчики длины стрелы и угла поворота грузоподъемной машины (азимута), а также датчики скорости ветра, предельного подъема грузозахватного органа, приближения к линии электропередачи, положений органов управления грузоподъемной машины и другие датчики. При этом датчики с релейными и аналоговыми выходными сигналами подключены к цифровому вычислительному блоку 2, а датчики с цифровыми выходными сигналами - к интерфейсной шине 5.

Питание элементов устройства 1 регистрации параметров грузоподъемной машины осуществляется от внешнего или расположенного внутри прибора безопасности грузоподъемной машины преобразователя электропитания сети в постоянный ток низкого напряжения, или какого-либо другого источника постоянного тока. Питание блока 6 архивации и трансляции параметров может осуществлять как от прибора безопасности грузоподъемной машины, так и от USB-порта внешнего компьютера 12.

В блоке 6 архивации и трансляции параметров контроллер 7 может быть выполнен на базе микроконтроллеров фирм Texas Instruments, STMicroelectronics или Atmel, имеющих в составе четыре или более интерфейсов связи UART, интерфейс USB, высокое быстродействие и EEPROM память. Данными свойствами обладает широкий ряд микроконтроллеров, и их выбор не представляет труда для специалистов в данной области. Это дает возможность хранить в микроконтроллере основную настроечную информацию, идентификационную информацию и информацию о наработках (аналогично долговременной накопительной памяти регистратора параметров прибора ОНК-160 Арзамасского электромеханического завода) и при необходимости замены запоминающего устройства копировать эти данные в память EEPROM. Таким образом, на запоминающем устройстве 8 всегда будет актуальная идентификационная информация и информация о наработке системы, а в дополнение: контроллер 7 будет являться резервным хранилищем, что повышает надежность системы.

Порт 10 включает в себя преобразователь интерфейсов и приемопередатчик интерфейсной шины 5 на базе стандартных микросхем. Микросхемы интерфейсов

подбирается, исходя из интерфейса связи прибора безопасности. Наиболее распространенными являются мультиплексные интерфейсы CAN, LIN, RS-485. Широкий ассортимент микросхем позволяет реализовать связь контроллера 7 с любым из вышеперечисленных интерфейсов, а также осуществить гальваническую развязку линии связи устройства 1 регистрации параметров с блоком 6 архивации и трансляции параметров.

Устройство 9 индикации может быть выполнено в виде набора светодиодов, или в виде жидкокристаллического индикатора, отображающих текущее состояние блока 6 архивации и трансляции параметров.

В качестве энергонезависимого запоминающего устройства 8 использован твердотельный легкоъемный накопитель информации, идентичный или конструктивно совместимый с мобильным носителем информации внешнего компьютера 12, что является предпочтительным, например, стандартные SD или microSD карты (Secure Digital Card, Memory Stick, Industrial Temperature microSD UHS-I компании «Kingston» с диапазоном рабочих температур от минус 40°C до плюс 85°C и емкостью 8 ГБ). Установка карт памяти позволяет существенно упростить и ускорить считывание информации путем замены заполненной карты памяти на чистую карту и позволяет также оптимально выбирать объем памяти и тип накопителя в зависимости от решаемых задач и эксплуатационных условий.

Порт 11 включает в себя модуль связи с компьютером 12, выполненный на основе микросхемы преобразования интерфейсов, такой как FT232RL фирмы FTDI, или порт 11 может являться частью контроллера 7.

Модуль 13 беспроводной связи строится, исходя из необходимого интерфейса беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi (IEEE 802.11), ZigBee. В качестве элементной базы могут использоваться готовые модули, широко представленные на рынке. Наиболее перспективными являются Wi-Fi модули на основе микросхемы серии ESP8266. Данные модули обладают широкими функциональными возможностями, и при этом имеют малые габариты.

В качестве внешнего компьютера 12 может быть использован любой современный портативный персональный компьютер, предпочтительно ноутбук, имеющий порт USB.

Внешний компьютер 12 снабжен энергонезависимой памятью для хранения оперативной и долговременной информации о параметрах грузоподъемной машины и результатов ее обработки, и приспособлен для оперативного, в процессе приема, контроля и анализа полноты, целостности и достоверности данных, принятых из устройства 1 регистрации параметров грузоподъемной машины, и отображения результатов этого анализа на мониторе.

Блок 6 архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины выполнен в виде единого конструктивно законченного блока выносного типа со встроенным устройством для чтения/записи карт памяти (кард-ридером), расположенным, предпочтительно, внутри герметизированного корпуса, и позволяющим работать с модулями флэш-памяти нескольких стандартов. В корпусе блока 6 установлена плата, на которой смонтированы контроллер 7 с обвязкой, элементы устройства 9 индикации, элементы преобразователя интерфейсов порта 10, элементы энергонезависимого запоминающего устройства 8, элементы модуля связи с внешним компьютером 12 и элементы модуля 13 беспроводной связи. Корпус снабжен съемной крышкой с герметизирующей прокладкой для защиты элементов блока 6 от несанкционированного доступа и воздействия внешней среды. На корпусе установлены два разъема для

подключения блока к интерфейсной шине 5 и USB-разъем для проводного подключения внешнего компьютера 12.

Поясним алгоритмы работы предложенной системы на примере работы в составе одной грузоподъемной машины.

5 Перед началом использования данной системы в составе грузоподъемной машины в память контроллера 7 загружается рабочая программа, соответствующая модели установленного на грузоподъемной машине прибора безопасности, составной частью которого является устройство регистрации рабочих параметров грузоподъемной
10 программы осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения на внешнем компьютере 12. Программа загружается в контроллер 7 через порт 11. При программировании контроллера 7 питание на блок 6 подается через USB-порт компьютера 12. После программирования система мониторинга грузоподъемной машины готова к работе без дополнительных настроек. Аналогичным образом, в
15 случае необходимости, производится коррекция программы контроллера 7 в процессе эксплуатации системы. При этом компьютер 12 не является постоянно подключенным элементом системы. Компьютер 12 используется при программировании контроллера 7, а также при контроле и диагностировании неисправностей в работе прибора безопасности и считывании данных с запоминающего устройства 8.

20 В процессе работы грузоподъемная машина выполняет грузоподъемные операции - перемещение рабочих органов, подъем и опускание груза, перемещение по рабочей площадке и т.д. При этом блок управления прибора безопасности грузоподъемной машины на основании данных, получаемых от датчиков 3, рассчитывает рабочие
25 параметры грузоподъемной машины и записывает их во встроенное запоминающее устройство 4. В случае возникновения внештатных ситуаций блок управления прибора безопасности выдает в интерфейсную шину 5 управляющие сигналы на исполнительные устройства системы безопасности грузоподъемной машины.

Одновременно с блоком управления прибора безопасности, устройством 1 регистрации рабочих параметров и исполнительными устройствами системы
30 безопасности грузоподъемной машины все данные, идущие по интерфейсной шине 5, получает контроллер 7. После получения данных контроллер 7 проверяет наличие входящих информационных пакетов от внешних беспроводных устройств. На основании полученных данных после первичной обработки формируется исходящий пакет информации о параметрах работы грузоподъемной машины. Указанный пакет
35 информации записывается в запоминающее устройство 8.

Считывание данных из запоминающего устройства 8 производится следующим образом.

С помощью внешнего компьютера 12 через порт 11 или модуль 13 беспроводной связи в контроллер 7 дается команда на передачу данных. Контроллер 7 считывает
40 информацию с запоминающего устройства 8 и передает в компьютер 12, где производится обработка полученной информации и последующая запись на запоминающее устройство данного компьютера.

Если запоминающее устройство 8 конструктивно выполнено в виде разъема с установленной в него SD-картой энергонезависимой памяти, карта памяти может быть
45 извлечена из разъема и установлена в компьютер 12 для переноса информации на запоминающее устройство компьютера с последующим размещением этой информации на "облачном хранилище" (Яндекс, Гугл и пр.) в сети Интернет и доступом к ней заинтересованных лиц. После считывания информации карта памяти устанавливается

обратно в разъем запоминающего устройства 8. Допускается замена карты памяти на другую карту. При этом контроллер 7 автоматически определяет объем новой карты и ее технические характеристики, дополнительные настройки системы не требуются.

При возникновении неисправностей в работе прибора безопасности система позволяет 5 проводить контроль и диагностику отдельных датчиков и блоков прибора безопасности. Для контроля работы датчиков и блоков прибора безопасности используется компьютер 12. Для диагностики отдельного датчика или блока прибора безопасности с внешнего компьютера 12 по проводной или беспроводной линии связи передается команда в микроконтроллер 7 для начала опроса диагностируемого датчика. Контроллер 7 через 10 преобразователь интерфейсов порта 10 передает в интерфейсную шину 5 команды диагностируемому датчику 3 и считывает ответы датчика 3 из интерфейсной шины 5 через преобразователь интерфейсов порта 10. Полученную информацию контроллер 7 передает компьютеру 12, где производится ее обработка, анализ и запись в случае 15 необходимости. Аналогично с компьютером 12 могут передаваться в датчики служебные команды, такие как присвоение адреса, коррекция показаний и пр.

Приведенная на фиг. 1 функциональная схема системы мониторинга грузоподъемной машины является лишь одним из примеров реализации предлагаемого технического решения и не определяет конструктивное исполнение данной системы. Например, при 20 возможности расположения блока связи в местах, защищенных от несанкционированного доступа, механических воздействий и воздействия внешней среды, карт-ридер может быть установлен на корпусе блока 6 архивации и трансляции параметров или на данном корпусе может быть установлен USB-разъем для запоминающего устройства 8 в виде Flash-памяти USB.

По второму примеру реализации предлагаемой системы мониторинга грузоподъемной 25 машины, показанному на фиг. 2, к контроллеру 7 дополнительно подключены модуль 14 мультиплексной линии связи, вход/выход которого является вторым проводным портом блока 6 архивации и трансляции параметров, и преобразователь 15 интерфейсов UART-RS232, вход/выход которого является третьим проводным портом блока 6 архивации и трансляции параметров. Модуль 14 мультиплексной линии связи строится 30 на базе стандартных микросхем преобразования интерфейсов. Преобразователь 15 интерфейсов представляет собой микросхему преобразования интерфейсов UART-RS232.

Ко второму проводному порту блока 6 архивации и трансляции параметров могут быть, при необходимости, подключены следующие устройства 16:

- 35 - дополнительные датчики параметров работы грузоподъемной машины, не входящие в состав устройства 1 регистрации параметров грузоподъемной машины, например, датчики тока, датчики вибрации, датчики линейных ускорений и пр.;
- устройства индикации типа табло;
- дополнительные исполнительные устройства, например, в виде электромагнитных 40 ключей.

К третьему проводному порту блока архивации и трансляции параметров могут быть подключены, при необходимости, дополнительные устройства 17 обработки данных:

- 45 - промышленные компьютеры, например, включенные в состав систем управления технологическими процессами;
- программируемые логические контроллеры (ПЛК) с операторскими панелями, выпускаемые в широком ассортименте фирмами DANFOSS, ABB, Siemens и другими;
- модемы GSM или ISM диапазона для трансляции данных на удаленные серверы.

К модулю 13 беспроводной связи могут быть подключены дополнительные внешние беспроводные устройства 18 обработки данных, снабженные собственной энергонезависимой памятью, такие как ЭВМ, смартфоны и планшеты с соответствующим программным обеспечением.

5 Перед началом использования системы в составе грузоподъемной машины в память контроллера 7 загружается рабочая программа, соответствующая модели установленного на грузоподъемной машине прибора безопасности и состава датчиков и блоков 9, 14, 15, входящих в состав системы. Загрузка программы осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения на внешнем компьютере 10 12.

После получения данных от прибора безопасности грузоподъемной машины контроллер 7 производит опрос дополнительных датчиков через модуль 14 мультиплексной связи и наличие входящих информационных пакетов от беспроводных устройств 18 обработки данных. На основании полученных данных после первичной 15 обработки формируется исходящий пакет информации о параметрах работы грузоподъемной машины. В состав пакета входит информация от прибора безопасности, а также данные от дополнительных датчиков и внешних беспроводных устройств 18. Указанный пакет информации записывается в запоминающее устройство 8. При этом одновременно пакет данных передается в компьютер 12, на внешние устройства 17 20 обработки данных и через модуль беспроводной связи 10 на внешние беспроводные устройства 18 обработки данных. Устройство индикации 9 отображает с помощью светодиодов текущее состояние блока 6, либо может выводить информацию от дополнительных датчиков на жидкокристаллический индикатор.

Считывание данных из запоминающего устройства 8 производится следующим 25 образом. С помощью внешнего беспроводного устройства 18 обработки данных через модуль 13 беспроводной связи в контроллер 7 дается команда на передачу данных. Контроллер 7 считывает информацию с запоминающего устройства 8 и передает ее на внешние беспроводные устройства 18, где производится обработка полученной информации и последующая запись в их запоминающее устройство.

30 Диагностика отдельных датчиков и блоков прибора безопасности с использованием внешних беспроводных устройств 18 производится так же, как и в первом примере исполнения предлагаемой системы.

Промышленная применимость

35 Заявленная система может быть реализована промышленным способом с использованием современных электронных компонентов и технологий.

(57) Формула полезной модели

1. Система мониторинга грузоподъемной машины, содержащая: устройство 40 регистрации параметров грузоподъемной машины, включающее в себя цифровой вычислительный блок, периферийные устройства регистрации параметров грузоподъемной машины и встроенное запоминающее устройство, связанное с цифровым вычислительным блоком цифровой линией связи; и блок архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины, включающий в себя контроллер, к которому 45 подключены энергонезависимое запоминающее устройство и порт для связи с внешним компьютером, отличающаяся тем, что блок архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины подключен к указанной цифровой линии связи и снабжен соединенными с контроллером портом для подключения к указанной цифровой линии связи и устройством индикации, при этом в качестве энергонезависимого запоминающего

устройства использован твердотельный легкоъемный накопитель информации, а цифровая линия связи выполнена в виде интерфейсной шины обмена информацией между составными частями устройства регистрации рабочих параметров грузоподъемной машины и блоком архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что контроллер блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины имеет встроенную энергонезависимую память EEPROM и приспособлен для копирования, при необходимости, информации с твердотельного легкоъемного накопителя информации в память EEPROM.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что к контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен модуль беспроводной связи, приспособленный для обмена информацией, как с модулем беспроводной связи внешнего компьютера, так и с аналогичными модулями систем мониторинга, установленных на других грузоподъемных машинах.

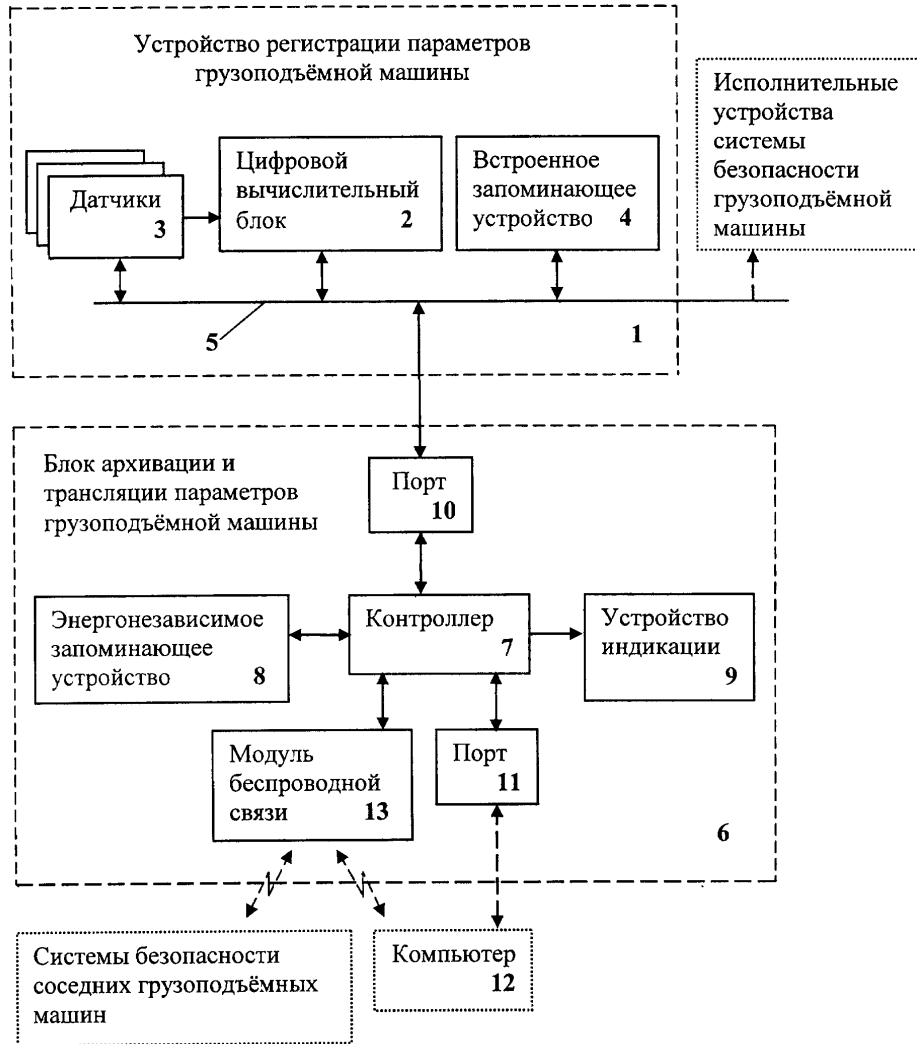
4. Система по п. 1, отличающаяся тем, что к контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен модуль мультиплексной линии связи, вход/выход которого является вторым проводным портом блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

5. Система по п. 1, отличающаяся тем, что к контроллеру блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины дополнительно подключен преобразователь интерфейсов UART-RS232, вход/выход которого является третьим проводным портом блока архивации и трансляции параметров грузоподъемной машины.

1

1

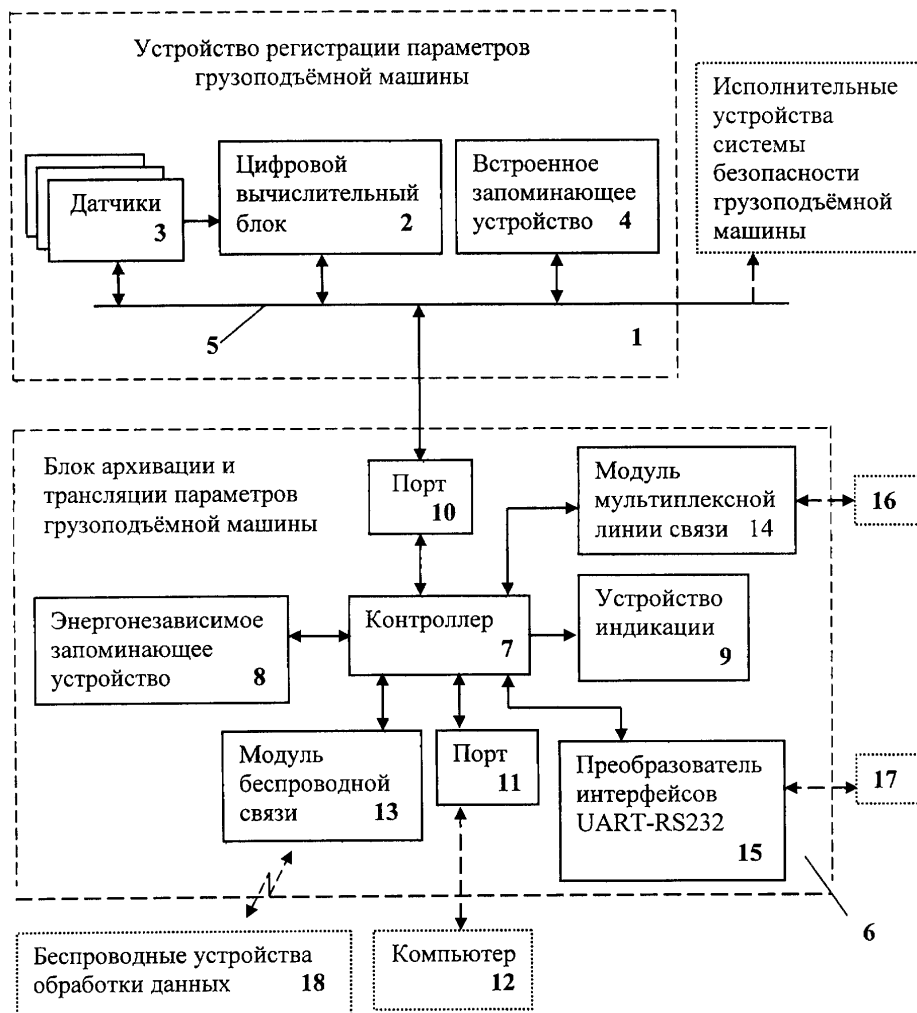
Система мониторинга грузоподъемной машины



Фиг. 1

2

Система мониторинга грузоподъемной машины



Фиг.2