

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040941**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.22

(51) Int. Cl. **G05B 23/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202091817

(22) Дата подачи заявки
2019.03.15

(54) ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

(31) **201810671962.8**

(56) CN-A-104808645

(32) **2018.06.26**

CN-A-108170581

(33) **CN**

CN-A-109002031

(43) **2020.10.14**

CN-A-104125095

(86) **PCT/CN2019/078248**

CN-A-103713976

(87) **WO 2020/001077 2020.01.02**

CN-A-103700031

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КАСКО СИГНАЛ КО., ЛТД. (CN)

US-A1-2005256601

EP-A1-0482522

(72) Изобретатель:
**Чжан Цзилян, Ху Эньхуа, Ту Пэнфэй,
Чжу Цуньжэнь (CN)**

(74) Представитель:
Махлина М.Г. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к интеллектуальному способу предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга, который включает следующие этапы: этап 1 - создание независимого логического анализа сигналов тревоги и независимого анализа логической схемы восстановления на основе модели неисправностей каждого сигнала тревоги, этап 2 - управление схемой аварийной сигнализации и логической схемой восстановления, которое должно выполняться совместно, этап 3 - выполнение обработки времени запаздывания для подачи сигнала тревоги и события восстановления и этап 4 - установление каскадной связи между случаями срабатывания сигнализации, генерируемыми после обработки времени запаздывания: создание каскадной группы сигналов тревоги на основе связи между различными случаями срабатывания сигнализации, автоматическое определение с использованием генерации случая срабатывания сигнализации в качестве условия запуска, при условии, что существуют сигналы тревоги в одной и той же каскадной группе одновременно в течение определенного времени, и вырабатывания объединенной информации между случаями срабатывания сигнализации. По сравнению с предшествующим уровнем техники настоящее изобретение имеет следующие преимущества: снижается вероятность возникновения сигналов ложной тревоги, уменьшается количество недействительных аварийных сигналов, сокращаются объем памяти для хранения данных, снижается потребление ресурсов центрального процессора и снижается загруженность технического персонала.

B1**040941****040941****B1**

Область техники

Настоящее изобретение относится к области выявления неисправностей и предупреждения их, в частности к интеллектуальному способу предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга.

Уровень техники

Диагностика неисправностей и интеллектуальное предупреждение являются важными функциями систем мониторинга. В известной системе мониторинга устройство системы аварийной сигнализации и логические схемы восстановления четко не дифференцированы, а методы анализа неисправностей не объединены. Следовательно, методика анализа отказов системы выполняются беспорядочно, и вероятность возникновения ложных срабатываний сигнализации возрастает. Кроме того, существующая система имеет одну функцию анализа неисправностей и просто устанавливает генерацию неисправностей и условия восстановления, что приводит к значительному увеличению количества повторных аварийных сигналов в системе, увеличению объема памяти для хранения данных и потреблению ресурсов центрального процессора, а также увеличению загруженности технического персонала. Кроме того, традиционная система не учитывает взаимосвязь между неисправными устройствами при анализе неисправностей. Следовательно, результат анализа неисправностей системы имеет низкую подтверждаемость, а доступность системных функций снижается.

Раскрытие сущности изобретения

Для преодоления недостатков предшествующего уровня техники перед настоящим изобретением поставлена задача создания интеллектуального способа предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга, снижения вероятности возникновения сигналов ложной тревоги, уменьшения количества недействительных аварийных сигналов, снижения объема памяти для хранения данных, снижения потребления ресурсов центрального процессора, снижения загруженности технического персонала и обеспечения бесперебойности работы системы.

Задача настоящего изобретения может быть достигнута с помощью следующих технических решений.

Интеллектуальный способ предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга включает следующие этапы:

этап 1 - создание независимого логического анализа сигналов тревоги и независимого анализа логической схемы восстановления на основе модели неисправностей каждого сигнала тревоги: на основе эксплуатационной характеристики устройства, создания модели неисправностей сигнала тревоги и определения устройства аварийной сигнализации и устройства восстановления сигнала тревоги;

этап 2 - управление схемой аварийной сигнализации и логической схемой восстановления, которое должно выполняться совместно: на основе текущего результата анализа неисправностей, автоматического выбора для реализации схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления;

этап 3 - выполнение обработки времени запаздывания для подачи сигнала тревоги и события восстановления: запоминание информации о сгенерированном событии сигнала тревоги и сгенерированном событии восстановления и управление на основе установленного правила отсрочки, который исключает логически сгенерированное событие; и

этап 4 - установление каскадной связи между случаями срабатывания сигнализации, генерируемыми после обработки времени запаздывания: создание каскадной группы сигналов тревоги на основе связи между различными случаями срабатывания сигнализации, автоматическое определение с использованием генерации случая срабатывания сигнализации в качестве условия запуска, при условии, что существуют сигналы тревоги в одной и той же каскадной группе одновременно в течение определенного времени, и вырабатывания объединенной информации между случаями срабатывания сигнализации.

Предпочтительно правило автоматического выбора для выполнения схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления на этапе 2 выглядит следующим образом:

(1) сигнал тревоги не генерируется, и только схема аварийной сигнализации обеспечивается каждый раз, когда выполняется анализ;

(2) выполняется схема аварийной сигнализации, генерируется подача сигнала тревоги, и система переключается на выполнение только логической схемы восстановления каждый раз, когда выполняется анализ; и

(3) после выполнения логической схемы восстановления и генерации события восстановления система снова переключается на выполнение только схемы аварийной сигнализации при каждом выполнении анализа.

Предпочтительно, чтобы правило отсрочки на этапе 3 включает время запаздывания события, а подача сигнала тревоги и событие восстановления одновременно не осуществлялись в течение времени запаздывания.

Предпочтительно, чтобы этап 3 определенно включает следующие действия:

(1) после генерации подачи сигнала тревоги сигнал тревоги включается в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги; если событие восстановления генерируется снова в процессе задержки сигнала тревоги, и событие, ранее включенное в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги, удаляется, то это событие восстановления также должно быть удалено, и сигнал тревоги обновляется до состояния,

при котором сигнализация еще не сработана;

(2) если условие восстановления все еще не выполнено при достижении времени запаздывания события подачи сигнала тревоги, система фактически генерирует сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до состояния объявленной тревоги;

(3) когда событие восстановления генерируется после того, как система фактически формирует сигнал тревоги, событие восстановления включено в очередь блокировки восстановления; если подача сигнала тревоги будет генерироваться снова в отсрочке процесса восстановления, то событие, которое было перед этим включено в очередь блокировки восстановления, удаляют, этот случай срабатывания сигнализации тоже должен быть удален, и состояние, вызывающее сигнал тревоги, обновляется до состояния тревоги; и

(4) если подача сигнала тревоги не генерируется снова при достижении времени запаздывания события восстановления, система фактически восстанавливает сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до восстановленного состояния.

Предпочтительно, чтобы связь между подачей сигнала тревоги на этапе 4 осуществлялась посредством аппаратного соединения между объектами подачи сигналов тревоги, функциями, которые эти объекты имеют в системе, и временным интервалом между подачей сигнала тревоги.

Предпочтительно этап 4 включает следующие действия:

этап 4.1. - в соответствии с соединением между системными устройствами и функциональным взаимным воздействием между устройствами, в соответствии с временем отклика воздействия между устройствами, устанавливают конфигурацию связи подачи сигнала тревоги между устройствами по группам;

этап 4.2. - когда генерируется независимая подача сигнала тревоги, система определяет, осуществлена ли другая подача сигнала тревоги в каскадной группе, где возник сигнал тревоги, в течение заданного времени; и

этап 4.3. - если возникает другой сигнал тревоги, то система дополнительно посылает информацию о связи между сигналом тревоги и сигналом тревоги, возникшим в то же время с направлением сигнала тревоги; если другой сигнал тревоги не возникает, то посылается только сигнал тревоги.

Предпочтительно рабочая характеристика устройства на этапе 1 включает в себя автоматическое состояние устройства и значение электрической характеристики.

Предпочтительно, чтобы сигнал тревоги включал, но не ограничивается следующим: значением параметра переключения сигнала тревоги, несколькими состояниями количества звуковых сигналов тревоги, аналоговой величиной сигнала тревоги и нормальным распределением сигнала тревоги в системе мониторинга.

Предпочтительно правило определения схемы аварийной сигнализации и логической схемы восстановления выглядит следующим образом:

(1) когда рабочая характеристика устройства является автоматическим состоянием устройства, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, является ли количественное значение параметра автоматического состояния устройства параметром тревоги, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, является ли количественное значение состояния значением восстановления;

(2) когда рабочая характеристика устройства является значением электрической характеристики, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или значение распределения электрической характеристики устройства в отклоняющийся от нормы диапазон, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или распределение в обычный диапазон; и

(3) модель неисправностей устройства относится к комплексному анализу множества типов данных, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов всех данных аварийной ситуации, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов данных условию восстановления.

По сравнению с существующим уровнем техники настоящее изобретение имеет следующие преимущества.

1. Настоящее изобретение обеспечивает интеллектуальный способ предупреждения и выявления неисправностей устройства для централизованной системы мониторинга железнодорожной связи, интегрированной системы эксплуатации и технического обслуживания железнодорожной связи и системы технического обслуживания и поддержки метрополитена. Благодаря настоящему способу снижается вероятность возникновения сигналов ложной тревоги, уменьшается количество недействительных аварийных сигналов, сокращаются объем памяти для хранения данных, снижается потребление ресурсов центрального процессора и снижается загруженность технического персонала.

2. При осуществлении изобретения строго контролируется процесс анализа неисправностей, унифицируются методы анализа неисправностей и устанавливается взаимная связь между результатами анализа неисправностей, что повышает эффективность и доступность функции анализа неисправностей системы.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - блок-схема управления схемой аварийной сигнализации и логической схемой восстановления в способе по настоящему изобретению.

Фиг. 2 - блок-схема выполнения предварительной обработки запаздывания на события, генерируемом схемой аварийной сигнализации, и события, генерируемом логической схемой восстановления, в способе согласно настоящему изобретению.

Фиг. 3 - блок-схема выполнения обработки запаздывания по случаю срабатывания сигнализации и событию восстановления в способе согласно настоящему изобретению.

Фиг. 4 - блок-схема установления каскадной связи между случаями срабатывания сигнализации, генерируемыми после определения запаздывания в способе согласно настоящему изобретению.

Описание вариантов осуществления

Ниже четко и полностью охарактеризовано техническое решение в вариантах конкретного осуществления настоящего изобретения. Описанные варианты осуществления технического решения не являются исчерпывающими и не охватывают все варианты осуществления настоящего изобретения. На основании характеристики вариантов осуществления настоящего изобретения все другие варианты осуществления, полученные обычными специалистами в данной области техники без творческого вклада с его стороны, подпадают под объем испрашиваемой правовой охраны настоящего изобретения.

Как отображено на фиг. 1, предусмотрен интеллектуальный способ предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга, включающий следующие этапы:

этап 1 - создание независимого логического анализа сигналов тревоги и независимого анализа логической схемы восстановления на основе модели неисправностей каждого сигнала тревоги: на основе эксплуатационной характеристики устройства, создания модели неисправностей сигнала тревоги и определения устройства аварийной сигнализации и устройства восстановления сигнала тревоги;

этап 2 - управление схемой аварийной сигнализации и логической схемой восстановления, которое должно выполняться совместно: на основе текущего результата анализа неисправностей, автоматического выбора для реализации схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления;

этап 3 - выполнение обработки времени запаздывания для подачи сигнала тревоги и события восстановления: запоминание информации о сгенерированном событии случая срабатывания сигнализации и сгенерированном событии восстановления и управление на основе установленного правила отсрочки, который исключает логически сгенерированное событие; и

этап 4 - установление каскадной связи между случаями срабатывания сигнализации, генерируемыми после обработки времени запаздывания: создание каскадной группы сигналов тревоги на основе связи между различными случаями срабатывания сигнализации, автоматическое определение с использованием генерации случая срабатывания сигнализации в качестве условия запуска, при условии, что существуют сигналы тревоги в одной и той же каскадной группе одновременно в течение определенного времени, и выработки объединенной информации между случаями срабатывания сигнализации.

Правило автоматического выбора для выполнения схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления на этапе 2 выглядит следующим образом:

(1) сигнал тревоги не генерируется, и только схема аварийной сигнализации обеспечивается каждый раз, когда выполняется анализ;

(2) выполняется схема аварийной сигнализации, генерируется подача сигнала тревоги, и система переключается на выполнение только логической схемы восстановления каждый раз, когда выполняется анализ; и

(3) после выполнения логической схемы восстановления и генерации события восстановления система снова переключается на выполнение только схемы аварийной сигнализации при каждом выполнении анализа.

Правило отсрочки на этапе 3 включает время запаздывания события, а подача сигнала тревоги и событие восстановления одновременно не осуществлялись в течение времени запаздывания.

Как отображено на фиг. 2 и 3, этап 3 определенно включает следующие действия:

(1) после генерации подачи сигнала тревоги сигнал тревоги включается в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги; если событие восстановления генерируется снова в процессе задержки сигнала тревоги, и событие, ранее включенное в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги, удаляется, то это событие восстановления также должно быть удалено, и сигнал тревоги обновляется до состояния, при котором сигнализация еще не сработала;

(2) если условие восстановления все еще не выполнено при достижении времени запаздывания события подачи сигнала тревоги, система фактически генерирует сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до состояния объявленной тревоги;

(3) когда событие восстановления генерируется после того, как система фактически формирует сигнал тревоги, событие восстановления включено в очередь блокировки восстановления; если подача сигнала тревоги будет генерироваться снова в отсрочке процесса восстановления, то событие, которое было перед этим включено в очередь блокировки восстановления, удаляют, этот случай срабатывания сигнализации тоже должен быть удален, и состояние, вызывающее сигнал тревоги, обновляется до состояния

тревоги; и

(4) если подача сигнала тревоги не генерируется снова при достижении времени запаздывания события восстановления, система фактически восстанавливает сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до восстановленного состояния.

Связь между подачей сигнала тревоги на этапе 4 содержит связь посредством аппаратного соединения между объектами подачи сигналов тревоги, функциями, которые эти объекты имеют в системе, и временным интервалом между подачей сигнала тревоги.

Как показано на фиг. 4, этап 4 включает следующие подэтапы:

этап 4.1. - в соответствии с соединением между системными устройствами и функциональным взаимным воздействием между устройствами, в соответствии с временем отклика воздействия между устройствами, устанавливают конфигурацию связи подачи сигнала тревоги между устройствами по группам;

этап 4.2. - когда генерируется независимая подача сигнала тревоги, система определяет, осуществлена ли другая подача сигнала тревоги в каскадной группе, где возник сигнал тревоги, в течение заданного времени; и

этап 4.3. - если возникает другой сигнал тревоги, то система дополнительно посылает информацию о связи между сигналом тревоги и сигналом тревоги, возникшим в то же время с направлением сигнала тревоги; если другой сигнал тревоги не возникает, то посылается только сигнал тревоги.

Рабочая характеристика устройства на этапе 1 включает в себя автоматическое состояние устройства и значение электрической характеристики.

Сигнал тревоги включает, но не ограничивается следующим: значением параметра переключения сигнала тревоги, несколькими состояниями количества звуковых сигналов тревоги, аналоговой величиной сигнала тревоги и нормальным распределением сигнала тревоги в системе мониторинга.

Правило определения схемы аварийной сигнализации и логической схемы восстановления выглядит следующим образом:

(1) когда рабочая характеристика устройства является автоматическим состоянием устройства, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, является ли количественное значение параметра автоматического состояния устройства параметром тревоги, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, является ли количественное значение состояния значением восстановления;

(2) когда рабочая характеристика устройства является значением электрической характеристики, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или значение распределения электрической характеристики устройства в отклоняющийся от нормы диапазон, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или распределение в обычный диапазон; и

(3) модель неисправностей устройства относится к комплексному анализу множества типов данных, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов всех данных аварийной ситуации, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов данных условию восстановления.

Все то, что упомянуто выше, является только примером конкретного осуществления настоящего изобретения и не ограничивает объем испрашиваемой правовой охраны, любой специалист в данной области может внести изменения посредством эквивалентных признаков и дополнений в пределах технической сущности настоящего изобретения, раскрытой в описании, при этом все изменения подпадают в объем испрашиваемой правовой охраны. Объем охраны настоящего изобретения определяется в объеме формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Интеллектуальный способ предупреждения и выявления неисправностей устройства системы мониторинга, включающий следующие этапы:

на этапе 1 осуществляют создание логического анализа сигналов тревоги и анализа логической схемы восстановления на основе модели неисправностей каждого сигнала тревоги: на основе эксплуатационной характеристики устройства, создания модели неисправностей сигнала тревоги и определения устройства аварийной сигнализации и устройства восстановления сигнала тревоги;

на этапе 2 осуществляют управление схемой аварийной сигнализации и логической схемой восстановления, которые выполняют совместно: на основе текущего результата анализа неисправностей, осуществления автоматического выбора для реализации схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления;

на этапе 3 производят обработку времени запаздывания для подачи сигнала тревоги и события восстановления: запоминание информации о сгенерированном событии сигнала тревоги и сгенерированном событии восстановления и управление на основе установленного правила отсрочки, который исключает логически сгенерированное событие; и

на этапе 4 осуществляют установление связи между случаями срабатывания сигнализации между объектами подачи сигналов тревоги, генерируемыми после обработки времени запаздывания: создание группы сигналов тревоги на основе связи между различными случаями срабатывания сигнализации между объектами подачи сигналов тревоги, автоматическое определение с использованием генерации случая срабатывания сигнализации в качестве условия запуска, при условии, что существуют сигналы тревоги в одной и той же группе одновременно в течение определенного времени, и вырабатывания объединенной информации между случаями срабатывания сигнализации.

2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что правило автоматического выбора для выполнения схемы аварийной сигнализации или логической схемы восстановления на этапе 2 состоит в следующем:

(1) сигнал тревоги не генерируется, и только схема аварийной сигнализации приводится в действие каждый раз, когда выполняется анализ;

(2) выполняется схема аварийной сигнализации, генерируется подача сигнала тревоги, и система переключается на выполнение только логической схемы восстановления каждый раз, когда выполняется анализ; и

(3) после выполнения логической схемы восстановления и генерации события восстановления система снова переключается на выполнение только схемы аварийной сигнализации при каждом выполнении анализа.

3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что правило отсрочки на этапе 3 включает время запаздывания события, а подача сигнала тревоги и событие восстановления одновременно не осуществлялись в течение времени запаздывания.

4. Способ по п.3, характеризующийся тем, что этап 3 включает следующие действия:

(1) после генерации подачи сигнала тревоги сигнал тревоги включается в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги; если событие восстановления генерируется снова в процессе задержки сигнала тревоги, и событие, ранее включенное в блокирующую очередь задержки сигнала тревоги, удаляется, то это событие восстановления также должно быть удалено, и сигнал тревоги обновляется до состояния, при котором сигнализация еще не работала;

(2) если условие восстановления все еще не выполнено при достижении времени запаздывания события подачи сигнала тревоги, система фактически генерирует сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до состояния объявленной тревоги;

(3) когда событие восстановления генерируется после того, как система фактически формирует сигнал тревоги, событие восстановления включается в очередь блокировки восстановления; если подача сигнала тревоги будет генерироваться снова в отсрочке процесса восстановления, то событие, которое было перед этим включено в очередь блокировки восстановления, удаляют, этот случай срабатывания сигнализации тоже должен быть удален, и состояние, вызывающее сигнал тревоги, обновляется до состояния тревоги; и

(4) если подача сигнала тревоги не генерируется снова при достижении времени запаздывания события восстановления, система фактически восстанавливает сигнал тревоги и обновляет сигнал тревоги до восстановленного состояния.

5. Способ по п.1, характеризующийся тем, что этап 4 осуществляют с использованием аппаратного соединения между объектами подачи сигналов тревоги, с учетом функций, которые эти объекты имеют в системе, а также с учетом временных интервалов между подачей сигнала тревоги.

6. Способ по п.5, характеризующийся тем, что этап 4 включает следующие подэтапы:

на подэтапе 1 в соответствии с соединением между системными устройствами и функциональным взаимным воздействием между устройствами, в соответствии с временем отклика воздействия между устройствами, устанавливают конфигурацию связи подачи сигнала тревоги между устройствами по группам;

на подэтапе 2, когда генерируют независимую подачу сигнала тревоги, система определяет, осуществлена ли другая подача сигнала тревоги в группе, где возник сигнал тревоги, в течение заданного времени; и

на подэтапе 3, если возникает другой сигнал тревоги, то система дополнительно посылает информацию; если другой сигнал тревоги не возникает, то посылается только возникший сигнал тревоги.

7. Способ по п.1, характеризующийся тем, что рабочая характеристика устройства на этапе 1 включает в себя автоматическое состояние устройства и значение электрической характеристики.

8. Способ по п.7, характеризующийся тем, что сигнал тревоги включает, но не ограничивается следующим: значением параметра переключения сигнала тревоги, несколькими звуковыми сигналами тревоги, аналоговой величиной и нормальным распределением сигнала тревоги в системе мониторинга.

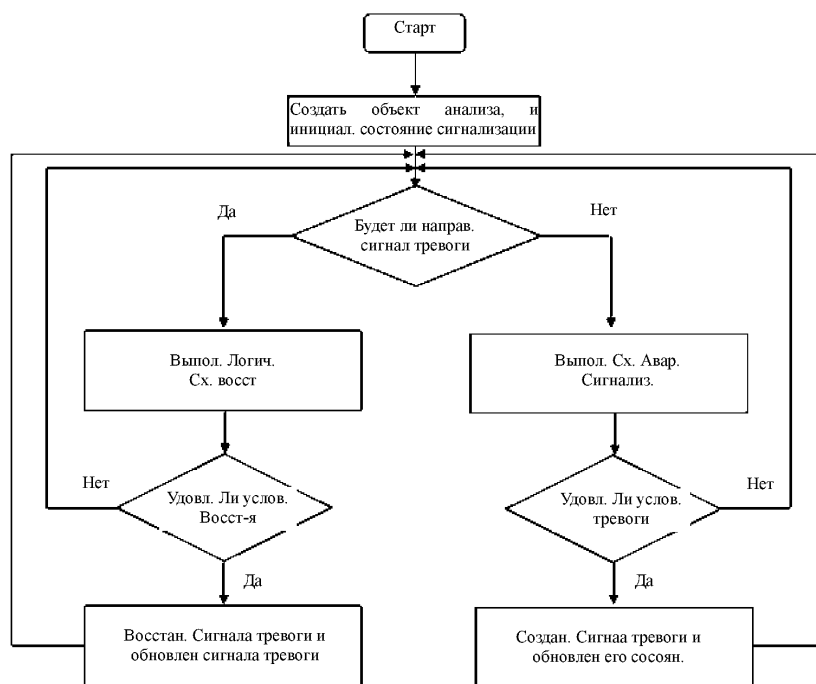
9. Способ по п.7, характеризующийся тем, что правило определения схемы аварийной сигнализации и логической схемы восстановления состоит в том, что

(1) когда рабочая характеристика устройства является автоматическим состоянием устройства, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, является ли количественное значение параметра автоматического состояния устройства параметром тревоги, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, является ли количественное значение состояния значением

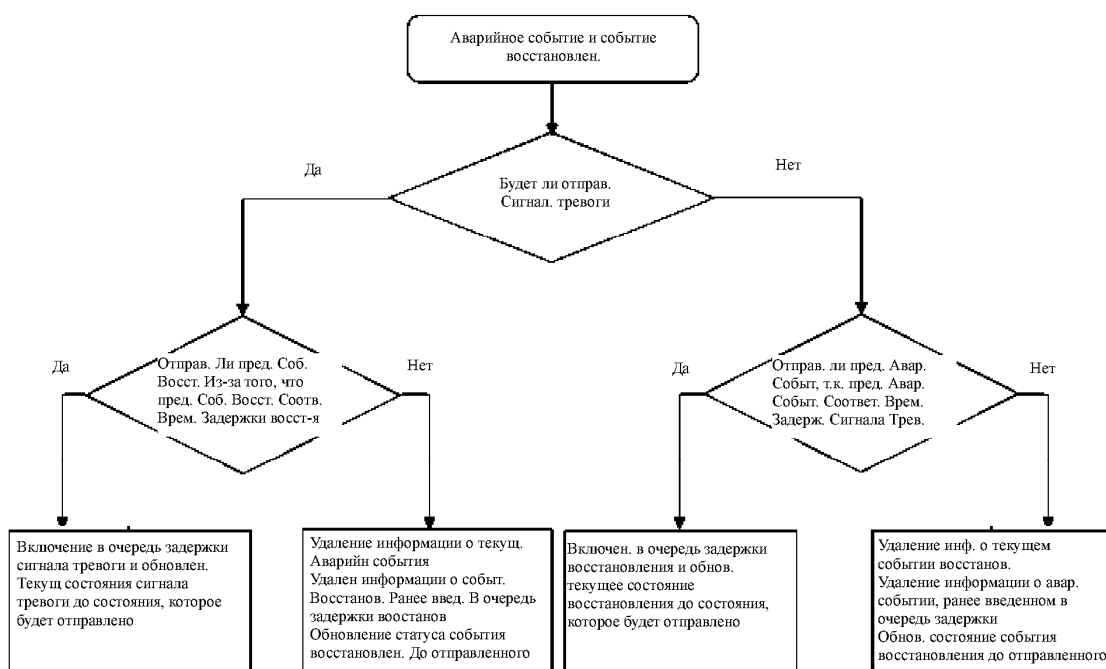
восстановления;

(2) когда рабочая характеристика устройства является значением электрической характеристики, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или значение распределения электрической характеристики устройства в отклоняющийся от нормы диапазон, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, попадает ли аналоговая величина или распределение в обычный диапазон; и

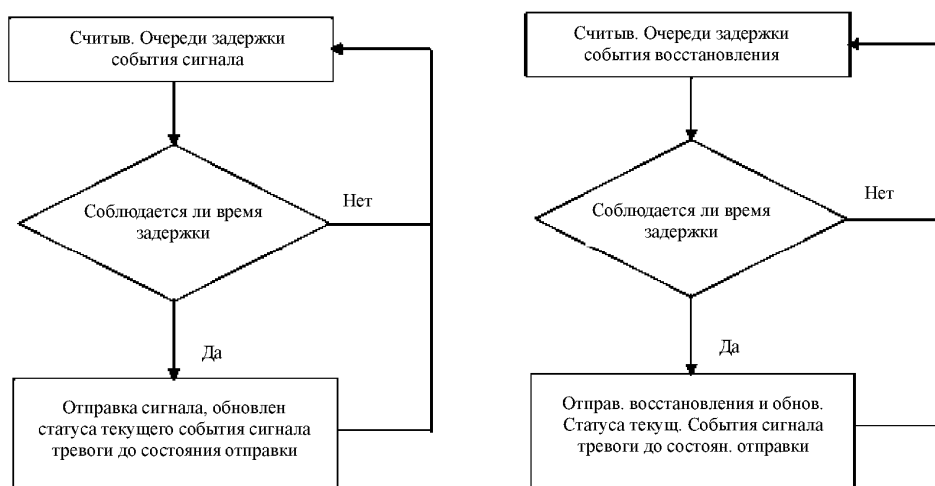
(3) модель неисправностей устройства относится к комплексному анализу множества типов данных, схема аварийной сигнализации устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов всех данных аварийной ситуации, а логическая схема восстановления устанавливается для определения того, соответствует ли множество типов данных условию восстановления.



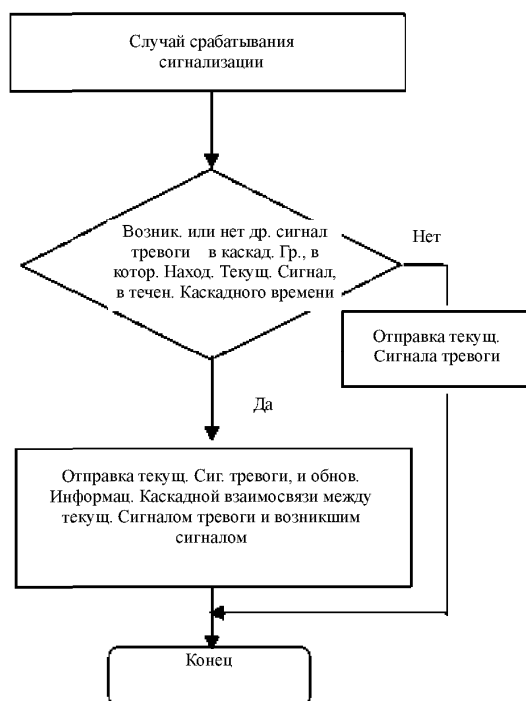
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

