



Государственный комитет
С.С.С.Р.
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 771619

(22) Заявлено 14.04.80 (21) 2910444/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.01.82. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.82

(11) 898390

(51) М. Кл.³

G 05 B 23/02
G 06 F 15/46

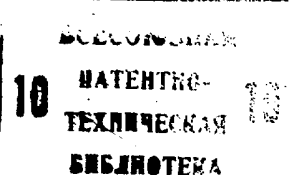
(53) УДК 621.396
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.Л.Баранов и В.Л.Баранов

(71) Заявители

Институт электродинамики АН Украинской ССР и Ордена Ленина
институт кибернетики АН Украинской ССР



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОПУСКОВОГО КОНТРОЛЯ

1

Изобретение относится к вычислительной технике и автоматизированному контролю и может быть использовано для контроля процессов в различных технологических объектах, например, в турбогенераторах электростанций.

По основному авт. св. № 771619 известно устройство для допускового контроля, содержащее генератор импульсов, подключенный первым выходом к первому входу первого элемента И, вторым выходом - к входу блока уставок, последовательно соединенные блок сравнения и блок индикации, а также сумматор, выход которого подключен ко входу динамического регистра, а вход через элемент ИЛИ - к выходу динамического регистра, и блок регистрации, входами подсоединенный к выходам динамического регистра, одновибратора и генератора импульсов соответственно, первый и второй триггеры, второй и третий элементы И, элемент задержки и распределитель импульсов, первые выходы которого соединены с соответствующими входами блока сравнения, второй выход - с входом одновибратора и первым входом первого триггера, третий выход - с первым входом второго триггера, вы-

2

ход одновибратора соединен с третьим входом блока сравнения, выход генератора импульсов подключен ко вторым входам первого и второго триггеров и через элемент задержки - ко второму входу сумматора, вторым выходом подсоединенного ко второму входу первого элемента И, выход которого соединен со входом распределителя, выходы блока уставок подключены соответственно к первым входам второго и третьего элементов И, второй вход второго элемента И соединен с выходом первого триггера, второй вход третьего элемента И - с выходом второго триггера, выходы второго и третьего элементов И подключены ко второму и третьему входам элемента ИЛИ соответственно [1].

Недостатками этого устройства являются ограниченные функциональные возможности, которые не позволяют контролировать скорость изменения процесса при выходе его за пределы поля допуска и, как следствие, низкая достоверность контроля.

Цель изобретения - повышение достоверности контроля.

Указанная цель достигается тем, что устройство содержит второй эле-

5

10

15

20

25

30

мент ИЛИ, шестой, седьмой и восьмой элементы И, реверсивный счетчик и третий триггер, счетный вход которого соединен со вторым выходом распределителя импульсов и с первым входом шестого элемента И, второй вход которого подключен к инверсному выходу третьего триггера и первому входу седьмого элемента И, второй вход которого связан с выходом второго элемента ИЛИ и с первым входом восьмого элемента И, второй вход и выход которого подключен соответственно к прямому выходу третьего триггера и вычитающему входу реверсивного счетчика, выход и вход сброса которого соединены с выходом блока регистрации и с выходом шестого элемента И суммирующий вход которого связан с выходом седьмого элемента И, третьим входом соединенного с третьим входом восьмого элемента И и с выходом элемента задержки, а первый и второй входы второго элемента ИЛИ подключены к соответствующим выходам блока сравнения.

На чертеже изображена структурная схема устройства для допускового контроля.

Устройство для допускового контроля содержит одновибратор 1, генератор 2 импульсов, блок 3 уставок, блок 4 сравнения, блок 5 индикации, блок 6 регистрации, динамические регистры 7, сумматор 8, распределитель 9 импульсов, первый и второй триггеры 10 и 11, элемент 12 задержки, элемент ИЛИ 13, первый, второй и третий элементы И 14-16, второй элемент ИЛИ 17, шестой, седьмой и восьмой элементы И 18-20, реверсивный счетчик 21, третий триггер 22.

Блок 4 сравнения содержит четвертый и пятый элементы И 23 и 24, и элемент НЕ 25.

Устройство для допускового контроля работает следующим образом.

Генератор 2 импульсов вырабатывает по первому выходу импульсы действующие с частотой f/n , где n - количество двоичных разрядов динамического регистра 7, и по второму выходу - тактовые импульсы с частотой f .

Блок 3 уставок вырабатывает из тактовых импульсов две последовательности импульсов уставок, соответствующие нижней границе допуска X_n и полу допуску $X_B - X_n$, где X_B - верхняя граница допуска. На первом выходе блока 3 уставок вырабатывается последовательный двоичный код величины $2^n - X_n$, где n - количество разрядов динамического регистра 7. На втором выходе блока 3 уставок генерируется последовательный двоичный код величины $2^n - (X_B - X_n)$. Двоичные коды уставок $2^n - X_n$ и $2^n - (X_B - X_n)$ поступают последовательно, начиная с

младших разрядов, на первые входы элементов И 15 и И 16 соответственно.

Работу устройства, функционирующего в непрерывном режиме генерации импульсов на выходах распределителя 9, рассмотрим, начиная с момента выработки на втором выходе распределителя 9 выходного импульса, который, поступая на запускаящий вход одновибратора 1 приводит его к срабатыванию и устанавливает триггер 10 в единичное состояние.

Одновибратор 1 после срабатывания от запускающего импульса вырабатывает на выходе импульсный сигнал, длительность которого пропорциональна величине входного аналогового сигнала X .

Триггер 10 после установки его в единичное состояние открывает элемент И 15. Двоичный код $2^n - X$ с первого выхода блока 3 уставок через элементы И 15 и ИЛИ 13 поступает на первый вход последовательного двоичного сумматора 8, на второй вход которого через элемент 12 задержки с первого выхода генератора 2 импульсов поступают импульсы, совпадающие с младшим разрядом двоичного кода, поступающего по его первому входу.

В результате суммирования сумматором 8 двоичный код $2^n - X_n$ увеличивается на единицу и новый двоичный код $2^n - X_n + 1$ с первого выхода сумматора 8 записывается в динамический регистр 7.

После прохождения двоичного кода $2^n - X$ через элемент И 15, триггер 10 сбрасывается в нулевое состояние импульсом с первого выхода генератора 2.

После установки триггера 10 в нулевое состояние элемент И 15 закрывается и поступление двоичного кода $2^n - X_n$ на второй вход элемента ИЛИ 13 прекращается.

Двоичный код $2^n - X_n + 1$ с выхода динамического регистра 7 через элемент ИЛИ 13 поступает на первый вход сумматора 8, который увеличивает его на единицу, и результат суммирования $2^n - X_n + 2$ записывается в динамический регистр 7.

Так продолжается до тех пор пока динамический регистр 7 не переполняется. Это происходит спустя интервал времени $X_n n / f$ после запуска одновибратора 1. В этом случае на втором выходе сумматора 8 появляется сигнал переноса из n -го разряда, который через элемент И 14 проходит на вход распределителя 9 импульсов. Распределитель 9 импульсов пропускает входной импульс на свой третий выход и прекращает действие сигнала на первом выходе, который появился в момент генерации импульса на втором выходе распределителя 9. Таким образом, на од-

ном первом выходе распределителя 9 вырабатывается сигнал, длительность которого равна $X_n n/f$ и соответствует нижней границе допуска.

Сигнал с первого выхода распределителя 9 импульсов поступает на первый вход элемента И 23, на второй вход которого подается инвертированный элементом НЕ 25 выходной сигнал одновибратора 1.

Если контролируемый параметр X меньше нижней границы допуска X_n , то длительность импульса на выходе одновибратора 1 меньше, чем длительность импульса на первом выходе распределителя 9. В этом случае на выходе элемента И 23 формируется импульсный сигнал длительностью $(X_n - X)n/f$, который, поступая в блок 5 индикации, приводит к срабатыванию элемента сигнализации о выходе контролируемого параметра X за пределы нижней границы допуска. Если контролируемый параметр X больше границы допуска X_n , то выходной импульс одновибратора 1, длительность которого больше, чем длительность импульсов на первом выходе распределителя 9, закрывает элемент И 23 с помощью элемента НЕ 25.

После первого переполнения динамического регистра 7 сигнал переполнения с выхода элемента И 14 появляется на третьем выходе распределителя 9 импульсов. Сигнал первого переполнения устанавливает триггер 11 в единичное состояние. Выходной сигнал триггера 11 отпирает элемент И 16. Двоичный код $2^n - (X_g - X_n)$ со второго выхода блока 3 уставок через элементы И 16, ИЛИ 13 поступает на первый вход сумматора 8 последовательно во времени, начиная с младшего разряда. После прохождения всех разрядов двоичного кода $2^n - (X_g - X_n)$ через элемент И 16 триггер 11 сбрасывается в нулевое состояние импульсом с первого выхода генератора 2.

Двоичный счетчик, образованный соединением динамического регистра 7 с сумматором 8, выполняет счет импульсов младшего разряда, которые образуются с помощью элемента 12 задержки, начиная с начального кода $2^n - (X_g - X_n)$.

Спустя интервал времени $(X_g - X_n)n/f$ после первого переполнения динамического регистра 7 происходит его второе переполнение и на втором выходе сумматора 8 появляется сигнал переноса из n -го разряда, который через элемент И 14 проходит на вход распределителя 9 импульсов. Второе переполнение динамического регистра 7 вызывает появление сигнала на другом первом выходе распределителя 9 импульсов, который действует до следую-

щего переполнения динамического регистра 7.

Если контролируемый параметр X больше верхней границы допуска X_g , то импульс на выходе одновибратора 1 действует некоторое время после второго переполнения динамического регистра 7. Совпадение выходного импульса одновибратора 1 с импульсом на другом первом выходе распределителя 9 выделяется элементом И 24, на выходе которого образуется импульс длительностью $(X - X_g)n/f$. Выходной импульс элемента И 24, поступая в блок 5 индикации, приводит к срабатыванию элемента сигнализации о выходе контролируемого параметра за пределы верхней границы допуска.

Если контролируемый параметр X меньше верхней границы допуска X_g , то элемент И 24 закрыт, так как импульс на выходе одновибратора 1 заканчивается раньше, чем начинает действовать импульс на другом первом выходе распределителя 9.

После второго переполнения динамического регистра 7 сумматор 8 выполняет счет импульсов младшего разряда с нулевого начального кода. Поэтому третье переполнение динамического регистра 7 происходит спустя интервал времени $2^n n/f$. Третье переполнение динамического регистра 7 прекращает действие сигнала на другом первом выходе распределителя 9 и приводит к генерации импульсов на его втором выходе.

Импульс второго выхода распределителя 9 запускает одновибратор 1 и устанавливает триггер 10 в единичное состояние. Цикл работы устройства для допускового контроля повторяется аналогично.

Устройство для допускового контроля кроме качественных оценок параметра контролируемого процесса выполняет количественную регистрацию отклонений от нижней и верхней границы допуска. Количественная оценка фиксируется блоком 6 регистрации после окончания действия выходного импульса одновибратора 1 посредством считывания двоичного кода с выхода динамического регистра 7 по синхронизирующим сигналам генератора 2 импульсов.

Если контролируемый параметр меньше нижней границы допуска, то в момент окончания выходного импульса одновибратора 1 в динамическом регистре 7 содержится двоичный код $2^n - (X_n - X)$, т.е. дополнительный код отрицательного отклонения контролируемого параметра от нижней границы допуска.

Если контролируемый параметр больше верхней границы допуска, то в момент окончания выходного импульса одновибратора 1 в динамическом регист-

ре 7 содержится двоичный код величины $X-X_0$, т.е. прямой код положительного отклонения контролируемого параметра от верхней границы допуска.

Количественные оценки отклонений от верхней или нижней границ допуска фиксируются блоком 6 регистрации и могут быть зафиксированы на перфолен-те (перфокарте); выведены на цифро-печать, цифровую индикацию и выданы на управляющую вычислительную маши-ну.

Помимо качественного и количест-венного допускового контроля устрой-ство также контролирует скорость из-менения процесса при выходе контро-лируемого параметра за пределы допус-ка.

Скорость изменения процесса конт-ролируется устройством следующим об-разом.

В момент генерации импульса на втором выходе распределителя 9, кото-рый запускает одновибратор 1, триг-гер 22 находится в нулевом состоянии и элемент И 18 открыт сигналом инвер-сного выхода триггера 22.

Импульс второго выхода распределе-теля 9 происходит через элемент И 18 на шину сброса реверсивного счетчи-ка 21, устанавливая его в нулевое состояние, и поступает также на счет-ный вход триггера 22, который пере-ходит в единичное состояние. В еди-ничном состоянии триггер 22 сигналом инверсного выхода закрывает элемен-ты И 18 и 19, открывает элемент И 20, который подключает вычитающий вход реверсивного счетчика 21 через эле-мент ИЛИ 17 к выходам блока 4 сравне-ния.

Если контролируемый параметр вы-шел за пределы поля допусков, напри-мер, за верхнюю границу, то на выхо-де элемента И 24 блока 4 сравнения формируется импульс длительностью $(X-X_0) \cdot n/f$, который через элемент ИЛИ 17 действует на первом входе элемен-та И 20, на третий вход которого че-рез элемент 12 задержки поступают импульсы первого выхода генератора 2, действующие с частотой f/n . Следова-тельно с первого выхода генератора 2 импульсов через элемент 12 задержки и элемент И 20 на вычитающий вход реверсивного счетчика 21 поступает количество импульсов, равное величине отклонения (X_i-X_0) в текущем i -м цикле контроля. Реверсивный счетчик 21 преобразует это количество им-пульсов в дополнительный код отрица-тельной величины $-(X_i-X_0)$.

В следующем $i+1$ -м цикле контроля, который начинается в момент генера-ции импульса на втором выходе рас-пределителя 9, начальное состояние реверсивного счетчика определяется дополнительным кодом величины -

(X_i-X_0) . Импульс второго выхода распределителя 8 в $i+1$ -м цикле на вход шины сброса реверсивного счетчи-ка 21 через элемент И 18 не прохо-дит, так как элемент И 18 закрыт сиг-налом инверсного выхода триггера 22. Поступление импульса второго выхо-да распределителя 9 на счетный вход триггера 22 обеспечивает переход его из единичного состояния в нулевое к моменту окончания действия этого им-пульса.

В нулевом состоянии триггер 22 открывает сигналом инверсного выхода элементы И 18 и 19 и закрывает эле-мент И 20 сигналом прямого выхода. В этом случае элемент И 19 подключает суммирующий вход реверсивного счет-чика 21 через элемент И 17 к выходам блока 4 сравнения. В $i+1$ -м цикле на выходе элемента И 24 блока 4 сравне-ния формируется импульс длительностью $(X_{i+1}-X_0) \cdot n/f$, который через элемент ИЛИ 17 поступает на второй вход эле-мента И 19, на третий вход которого с опорного выхода генератора 2 им-пульсов через элемент 12 задержки поступают импульсы с частотой f/n . Следовательно, с первого выхода ге-нератора 2 импульсов через элемент 12 задержки и элемент И 19 на суммирую-щий вход реверсивного счетчика 21 поступает количество импульсов, рав-ное величине отклонения $(X_{i+1}-X_0)$ в $i+1$ -м цикле контроля. Реверсивный счетчик 21 накапливает это количество импульсов, начиная с начального сос-тояния $-(X_i-X_0)$. В результате в ре-версивном счетчике 21 устанавливается код разности $X_{i+1}-X_i$, которая пропор-циональна скорости изменения парамет-ра за цикл вычисления. Состояние счетчика 21 считывается блоком 6 ре-гистрации. Работа устройства в случае выхода параметра за пределы границы аналогична.

Устройство для допускового контро-ля дополнительно к функциям качест-венного и количественного допусково-го контроля измеряет скорость изме-нения параметра при выходе его за пределы поля допуска. Контроль за скоростью изменения параметра позво-ляет прогнозировать дальнейший про-цесс его изменения вне поля допуска и принимать своевременно решения для нормализации течения технологическо-го процесса.

Формула изобретения

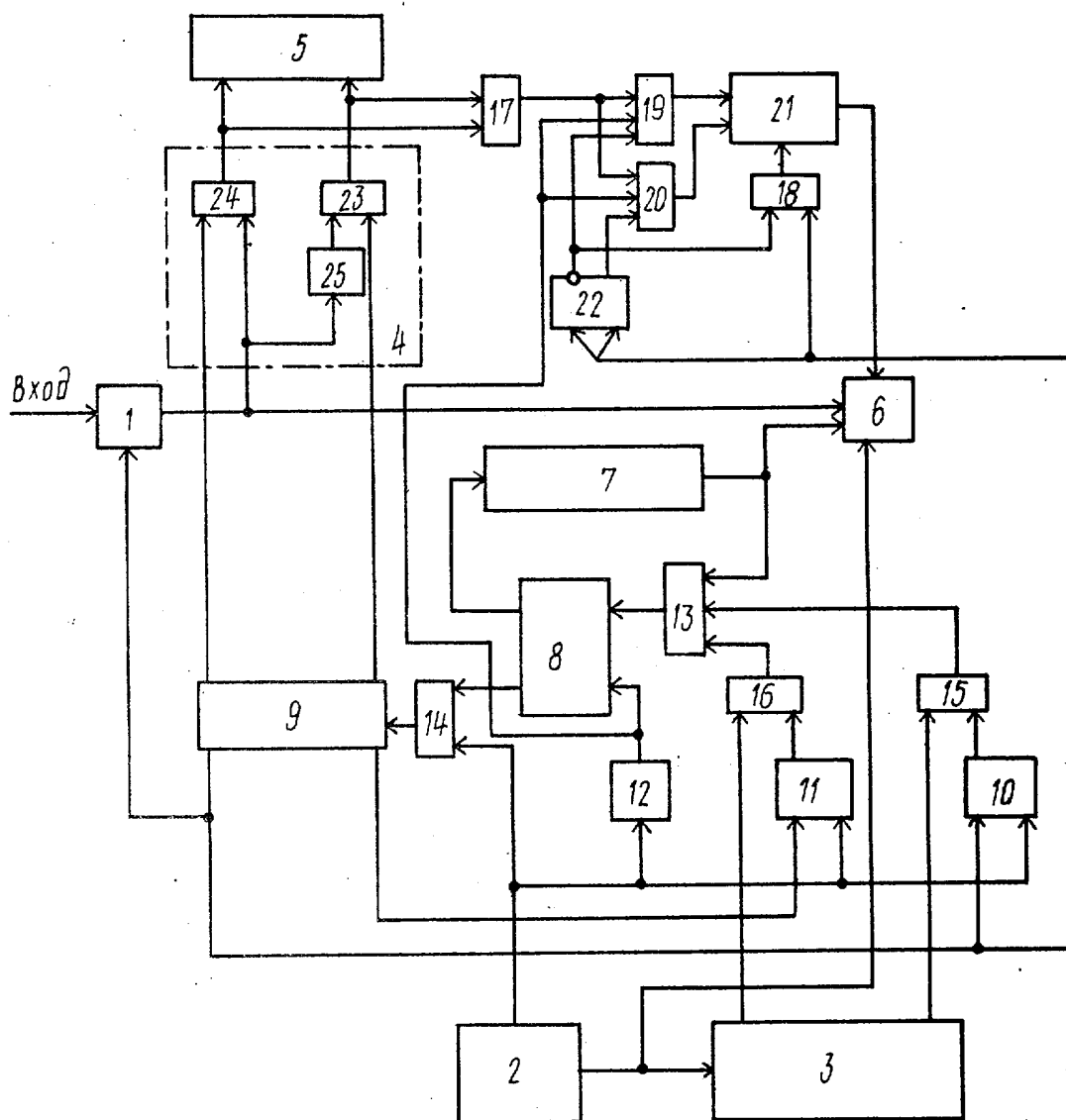
Устройство для допускового контро-ля по авт. св. № 771619, о т л и - ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения достоверности контроля уст-ройство содержит второй элемент ИЛИ, шестой, седьмой и восьмой элементы И, реверсивный счетчик и третий триг-

гер, счетный вход которого соединен со вторым выходом распределителя импульсов и с первым входом шестого элемента И, второй вход которого подключен к инверсному выходу третьего триггера и первому входу седьмого элемента И, второй вход которого связан с выходом второго элемента ИЛИ и с первым входом восьмого элемента И, второй вход и выход которого подключен к прямому выходу третьего триггера и вычитающему входу реверсивного счетчика, выход и вход сброса которого соединены соответственно

с входом блока регистрации и с выходом шестого элемента И, суммирующий, вход связан с выходом седьмого элемента И, третьим входом соединенного с третьим входом восьмого элемента И и с выходом элемента задержки, а первый и второй входы второго элемента ИЛИ подключены к соответствующим выходам блока сравнения.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 771619, кл. G 05 В 23/02, 1978 (прототип).



Составитель В.Дианов

Редактор И.Касарда

Техред М. Надь

Корректор М.Шароши

Заказ 11948/64

Тираж 907

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП 'Патент', г. Ужгород, ул. Проектная, 4