



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1820362 A1

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)

(51) G 05 B 23/02, G 06 F 15/46

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4939757/24  
(22) 28.05.91  
(46) 07.06.93. Бюл. № 21  
(71) Опытнo-экспериментальный завод № 20 гражданской авиации  
(72) А.А.Куцаков, А.Г.Ревук и Л.Я.Ильницкий  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 742955, кл. G 06 F 15/46, 1980.  
2. Авторское свидетельство СССР № 542176, кл. G 05 B 23/02, 1977.  
3. Авторское свидетельство СССР № 328528, кл. G 06 F 15/46, 1972.  
4. Авторское свидетельство СССР № 1377829, кл. G 05 B 23/02, 1988.  
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ  
(57) Изобретение относится к технике автоматизированного контроля и может быть использовано для контроля параметров,

2

влияющих на условия труда, и при контроле за техническим состоянием объектов путем сбора и предварительной обработки информации от аналоговых и цифровых датчиков. Введение формирователя длительности импульса, ключей, генератора пачки, узла выделения N-го импульса, блоков вычитания, блока задания номинальных значений параметров, блока вычисления допустимых приращений параметров, блока памяти, блока вычисления разности и ее модуля, блока задания приращений параметров, блока выделения максимального кода, генератора импульсов задания временных интервалов и блока формирования импульса начала опроса позволяет расширить область применения устройства путем создания гибкого временного интервала опроса контролируемых параметров. 1 ил.

Изобретение относится к технике автоматизированного контроля и может быть использовано для контроля параметров, влияющих на условия труда на рабочих местах, и при контроле за техническим состоянием объектов путем сбора и предварительной обработки информации, поступающей от аналоговых и цифровых датчиков.

Цель изобретения — повышение достоверности качества контроля путем создания гибкого временного интервала опроса контролируемых параметров.

На чертеже показана блок-схема устройства для контроля параметров.

Устройство содержит группу из N датчиков 1 параметров, коммутатор 2, генератор 3 импульсов задания временных интервалов, первую схему 4 сравнения, блок 5 инди-

кации, блок 6 задания допустимых значений, формирователь 7 длительности импульса, первый ключ 8, блок 9 формирования импульса начала опроса, счетчик 10, генератор 11 пачки из N импульсов, узел 12 выделения N-го импульса, первый блок 13 вычитания, блок 14 задания номинальных значений параметров, блок 15 вычисления допустимых приращений параметров, блок 16 оперативной памяти, блок 17 вычисления разности и ее модуля, второй блок 18 вычитания, блок 19 задания приращений параметров, второй ключ 20, вторую схему 21 сравнения, блок 22 выделения максимального кода. Датчики 1 подключены к информационным входам коммутатора 2, который через счетчик 10 управляется генератором 11 пачки из N импульсов. Выход коммутатора 2 соеди-

(19) SU (11) 1820362 A1

нен с информационным входом первого ключа 8, с вторым информационным входом первой схемы 4 сравнения, с входами уменьшаемого первого блока 13 вычитания и второго блока 18 вычитания, с информационным входом блока 16 оперативной памяти. Выход первой схемы 4 сравнения подключен к управляющему входу блока 5 индикации и через формирователь 7 длительности импульса к управляющему входу первого ключа 8, выход которого является информационным выходом устройства. Разрядный выход счетчика 10 соединен с адресными входами блоков задания номинальных значений параметров 14 и приращений параметров 19, блоков 5 и 6 и блока 16 оперативной памяти, подключенного выходом к входу вычитаемого второго блока 18 вычитания, выход которого соединен с первым информационным входом второй схемы 21 сравнения и с входом вычитаемого блока 17 вычисления разности и ее модуля, связанного входом уменьшаемого с выходом блока 15 вычисления допустимых приращений параметров и с вторым информационным входом второй схемы 21 сравнения, а выходом с информационным входом второго ключа 20. Выход последнего соединен с информационным входом блока 22 выделения максимального кода, а управляющий вход — с выходом "больше" второй схемы 21 сравнения, подключенной выходом "меньше или равно" к входу управления записью-считыванием блока 16 оперативной памяти. Вход вычитаемого блока 13 соединен с выходом блока 14 задания номинальных значений параметров, а выход — с первым информационным входом блока 15, второй информационный вход которого подключен к выходу блока 19. Генератор 11 соединен со счетным входом счетчика 10 и через узел 12 выделения N-го импульса с тактовым входом блока 22 выделения максимального кода. Выход блока 9 подключен к запускающему входу генератора 11, а тактовый вход — с выходом генератора 3 импульсов задания временных интервалов.

Принцип работы устройства для контроля параметров следующий.

Протекание технологического процесса на объекте можно оценивать, проводя измерения его параметров. При этом исходя из характера самого процесса можно установить периодичность измерения параметров  $t_{\max}$ , рассчитанную на нормальные условия труда. Всякие изменения влияющих факторов изменяют периодичность  $t_s$ . Для S-го параметра  $t_s$  можно выразить в качестве функции

$$|t_s| = t_s [P_s(t) - P_{s\text{доп}}] \quad (1)$$

где  $P_s(t)$  — текущее значение S-го параметра,  $P_{s\text{доп}}$  — допустимое (предельное) значение S-го параметра.

Если  $t_s < t_{\max}$ , то измерение проводится через  $t_s$ , если  $t_{\max} > t_s$ , то отсчеты необходимо проводить через период  $t_{\max}$ . Иными словами, в зависимости от степени отклонения текущего значения параметра от допустимой величины меняется интервал его измерения.

Группа датчиков 1 через коммутатор 2 подключается к входу первого ключа 8, второму информационному входу первой схемы 4 сравнения и входам блоков 13, 18, 16. В момент включения устройства генератор 11 генерирует пачку из N импульсов (N — общее количество датчиков). Счетчик 10 производит их подсчет и на своем выходе выставляет двоичный адресный код переключения коммутатора 2 и ячеек памяти всех запоминающих устройств и блока 5 индикации. Каждый датчик 1 подключается к коммутатору 2 последовательно, поэтому для каждого контролируемого параметра весь алгоритм работы устройства повторяется. По окончании всего цикла опроса интервал до следующего цикла определяется результатами обработки измерений, т.к. произвольный S-й датчик подключается к коммутатору 2 через промежуток времени  $2(N-1) \cdot t_s$ .

Рассмотрим алгоритм работы устройства при подключении к коммутатору 2 произвольного S-го датчика. Сигнал, снимаемый с S-го датчика и несущий значение S-го параметра, поступает на входы блоков 8, 4, 13, 16, 18. Когда на выходе коммутатора 2 появляется сигнал, несущий информацию о значении S-го параметра  $P_s(t)$ , то с выходов блоков 6, 14, 19 снимаются все записанные значения, относящиеся к тому же S-му параметру. С блока 16 оперативной памяти в первый цикл опроса датчиков снимаются номинальные значения контролируемых параметров  $P_{sn}$ . Первый ключ 8 заперт и сигнал на выход устройства не поступает. Ключ 8 открывается сигналом формирователя 7 длительности импульса при выполнении условия

$$P_s(t_s) \geq P_{s\text{доп}} \quad (2)$$

где  $t_s$  — S-й момент времени, при котором текущее значение S-го параметра превосходит допустимое значение  $P_{s\text{доп}}$  (минимальное допустимое или максимальное допустимое).

На первую схему 4 сравнения с одной стороны поступает сигнал  $P_s(t)$ , с другой – значение  $P_{s\text{доп}}$  из блока 6 задания допустимых значений. В случае удовлетворения условия (2) появляется сигнал аварии на выходе первой схемы 4 сравнения (импульс положительной полярности), который, воздействуя на управляющий вход блока 5 индикации, приводит к высвечиванию номера S-го датчика и который в формирователе 7 вырабатывает команду (разрешающий импульс) на открывание первого ключа 8. При этом время открывания ключа 8 должно быть таковым, чтобы цифровые данные о значении параметра успели пройти на информационный выход устройства и передаться по линии связи (это время определяет формирователь 7 длительности импульса). Далее процесс обработки измерений протекает следующим образом.

В первом блоке 13 вычитания находится отклонение

$$\Delta P_s = P_s(t) - P_{sn} \quad (3)$$

где  $P_{sn}$  – номинальное значение S-го параметра, полученное из блока 14 задания номинальных значений параметров.

С выхода блока 13 значение разности, найденное по выражению (3), поступает на первый информационный вход блока 15 вычисления допустимых приращений параметров, где в соответствии со знаком разности происходит выборка значений приращений  $\Delta P_{пр}$ , верхнего или нижнего, полученных из блока 19 задания приращений параметров. Также оттуда снимается значение  $\Delta P_s$  заданного приращения двух смежных измерений параметров.

В блоке 15 вычисления допустимых приращений параметров происходит вычисление допустимого приращения  $\Delta P_{s\text{доп}}$  по формуле

$$\Delta P_{s\text{доп}} = \Delta P_s \exp(-b \frac{\Delta P_s}{\Delta P_{пр}}) \quad (4)$$

где  $\Delta P_s$  – заданное значение приращения двух смежных измерений S-го параметра;

$\Delta P_{пр}$  – возможное приращение параметра от номинальной величины;

$b$  – задаваемая скорость измерения допустимого приращения.

Из выражения (4) очевидно, что допустимое приращение параметра максимально при условии, когда текущее значение параметра близко к номинальному  $P_s(t) \rightarrow P_{sn}$ . Когда текущее значение отклоняется от номинального значения  $\Delta P_{s\text{доп}}$  уменьша-

ется. Минимального значения оно достигает при условии  $P_s(t) \approx P_{s\text{доп}}$ , т.е. на данном этапе обработки вычислений подходим к критерию, оценка которого позволит изменить интервал опроса датчиков.

На вход уменьшаемого второго блока 18 вычитания поступает значение  $P_s(t_n)$  и на вход вычитаемого – значение  $P_s(t_{n-1})$  измерения S-го параметра на предшествующем цикле измерений из блока 16 оперативной памяти. В блоке 18 находится значение

$$\Delta P_s(t) = P_s(t_n) - P_s(t_{n-1}),$$

где  $\Delta P_s(t)$  – текущее отклонение параметра  $P_s(t_n)$  от значения предыдущего цикла измерений  $P_s(t_{n-1})$ .

Далее процесс обработки измерений происходит в блоке 17 вычисления разности и ее модуля, куда поступают сигналы  $\Delta P_{s\text{доп}}$  и  $\Delta P_s(t)$ . В нем находится модуль разности

$$A = |\Delta P_{s\text{доп}} - \Delta P_s(t)|$$

Одновременно во второй схеме 21 сравнения происходит сравнение  $\Delta P_{s\text{доп}}$  и  $\Delta P_s(t)$ . В случае  $\Delta P_s(t) \leq \Delta P_{s\text{доп}}$  схема выдает управляющий импульс положительной полярности на запись текущего значения в блок 16 оперативной памяти (вход управления записью-считыванием). При выполнении условий  $\Delta P_s(t) > \Delta P_{s\text{доп}}$  схема 21 сравнения выдает сигнал на открывание второго ключа 20 и значение  $A$  из блока 17 поступает на информационный вход блока 22 выделения максимального кода. Для каждого датчика весь процесс обработки измерений последовательно повторяется, т.е. в блок 22 последовательно поступают несколько (максимум  $N$ ) значений  $A$ . В нем происходит определение максимального значения и согласно ему через временной интервал (отсчет с начала предыдущего цикла опроса) блок 9 формирования импульса начала опроса вырабатывает запускающий импульс для генератора 11 пачки из  $N$  импульсов. Импульсы различных временных интервалов от миллисекунд до единиц минут (в зависимости от целевого применения устройства) выдает генератор 3 импульсов задания временных интервалов.

После запускающего импульса с блока 9 в генератор 11 весь цикл опроса датчиков и обработки измерений повторяется

Определением максимального из всех значений  $A$  выделяем тот контролируемый параметр, который наибольшим образом отклоняется от номинального. Его отклонение ставится в качестве определяющего интер-

вал опроса. Этим создается гибкость временного интервала опроса датчиков.

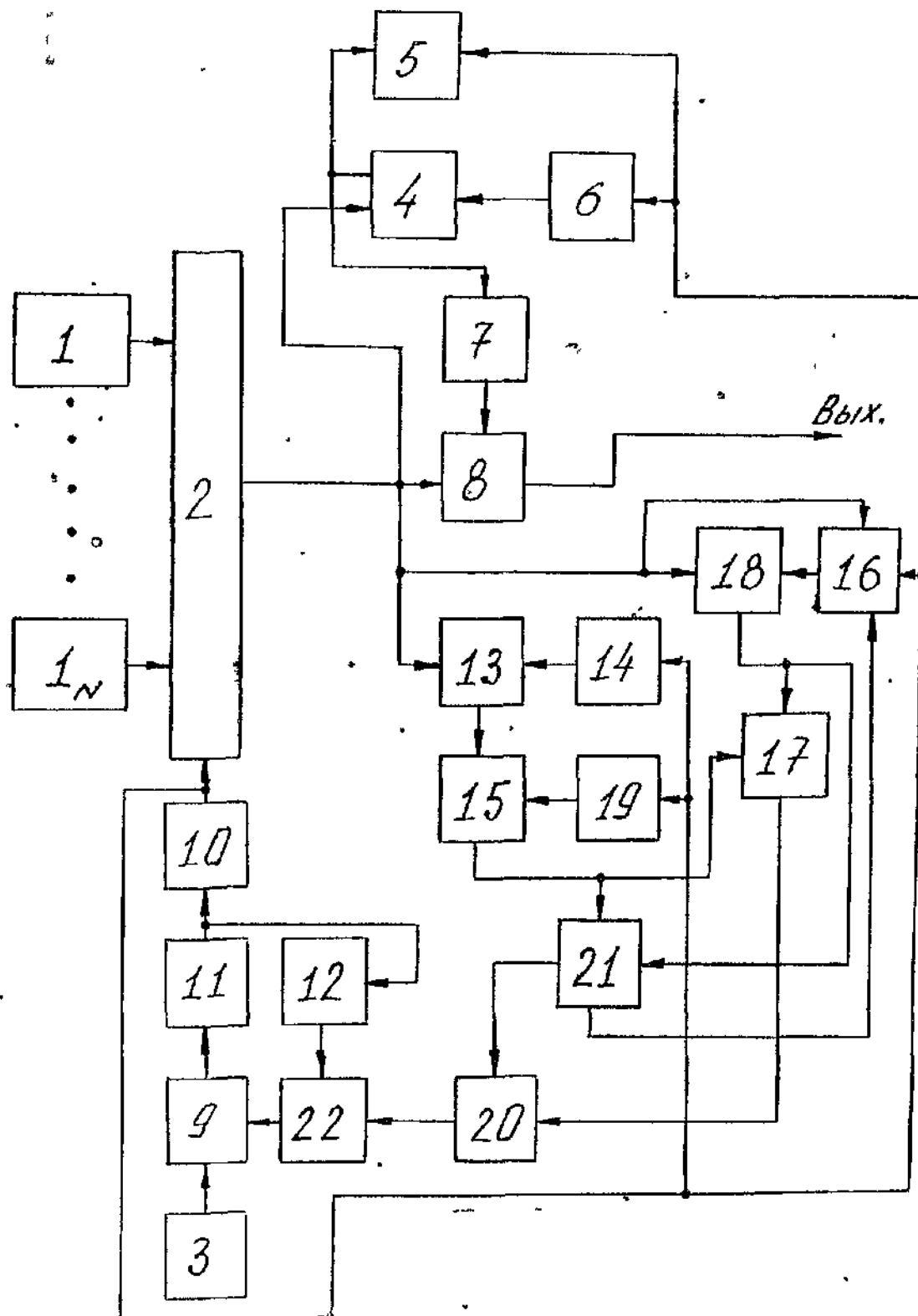
Элементная база устройства выполнена в основном на микросхемах МОП-структуры. Блоки 6, 14, 19 представлены микросхемами K155PE3, блок 16 – K561PY2, коммутатор – схемой K561KP2, блок индикации на дешифраторе – K514ИД1 и светодиодной матрице АЛС324Б. Каждая из схем сравнения выполнена на двух микросхемах K1533СП1. Блок 15 реализован на K1802BP2, а каждый из блоков 13, 17, 18 представлен двумя микросхемами K555ИП3 (K1533ИП3). Второй ключ представлен двумя микросхемами K561ТМ3. Первый ключ собран на двух схемах K176КТ1. Формирователь 7 реализован одновибратором K555АГ1. Узел выделения N-го импульса и счетчик 10 представлены микросхемами K561ИЕ10. Блоки 22, 3, 9 построены на микросхемах K561ИП2, K561ТМ3, K561ИД1, K561KP2, K176ЛЕ5, K561ИЕ16. Генератор 11 реализован на схемах K176ИЕ5, K176ИЕ2, K176ЛП11, K561ИЕ10.

Предлагаемое устройство для контроля параметров позволяет повысить достоверность качества контроля, конструктивно проще по сравнению с аналогичными устройствами, проще в технической реализации и настройке, выполнено в микрозлектронном исполнении, имеет малые габаритные размеры и потребляемую мощность.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для контроля параметров, содержащее группу из N датчиков параметров, коммутатор, первую и вторую схемы сравнения, блок индикации, блок задания допустимых значений параметров и счетчик, разрядный выход которого подключен к разрядному информационному входу блока индикации и к адресным входам блока задания допустимых значений параметров и коммутатора, группа информационных входов которого соединена с выходами датчиков параметров группы, а выход блока задания допустимых значений связан с первым входом первой схемы сравнения, отличающееся тем, что, с целью расширения области применения устройства путем создания гибкого временного интервала опроса контролируемого параметров, оно содержит формирователь длительности импульса, первый и второй ключи, генератор пачки из N импульсов, узел выделения N-го импульса, два блока вычитания, блок задания номинальных значений параметров,

блок вычисления допустимых приращений параметров, блок оперативной памяти, блок вычисления разности и ее модуля, блок задания приращений параметров, блок выделения максимального кода, генератор импульсов задания временных интервалов и блок формирования импульса начала опроса, тактовый вход которого соединен с выходом генератора импульсов задания временных интервалов, информационный вход – с выходом блока выделения максимального кода, а выход – с запускающим входом генератора пачки из N импульсов, подключенного выходом к счетному входу счетчика и через узел выделения N-го импульса к тактовому входу блока выделения максимального кода, выход коммутатора соединен с информационными входами первого ключа и блока оперативной памяти, с входами уменьшаемого первого и второго блоков вычитания и вторым информационным входом первой схемы сравнения, выход которой подключен к управляющему входу блока индикации и через формирователь длительности импульса к управляющему входу первого ключа, выход которого является информационным выходом устройства, разрядный выход счетчика соединен с адресными входами блока задания номинальных значений параметров и приращений параметров и блока оперативной памяти, подключенного выходом к входу вычитаемого второго блока вычитания, выход которого соединен с первым информационным входом второй схемы сравнения и входом вычитаемого блока вычисления разности и ее модуля, связанного входом уменьшаемого с выходом блока вычисления допустимых приращений параметров и с вторым информационным входом второй схемы сравнения, а выходом – с информационным входом второго ключа, выход которого соединен с информационным входом блока выделения максимального кода, а управляющий вход – с выходом "Больше" второй схемы сравнения, подключенного выходом "Меньше или равно" к входу управления записью-считыванием блока оперативной памяти, вход вычитаемого первого блока вычитания соединен с выходом блока задания номинальных значений параметров, а выход – с первым информационным входом блока вычисления допустимых приращений параметров, второй информационный вход которого подключен к выходу блока задания приращений параметров



Редактор Т. Федотов

Составитель А. Куцаков  
Техред М. Моргентал

Корректор И. Шмакова

Заказ 2030

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

