



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3736831/24-24  
(22) 08.05.84  
(46) 15.12.85. Вул. № 46  
(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

(72) А.В.Дроздов, К.В.Плюгачев,  
М.И.Лобовкин и А.Ф.Волченко

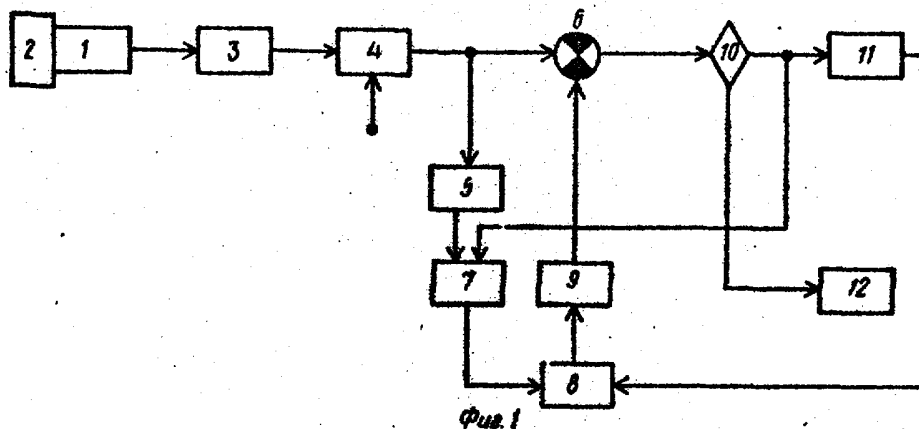
(53) 681.178(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 193184, кл. G 07 C 3/02, 1965.

Авторское свидетельство СССР  
№ 888153, кл. G 07 C 3/10, 1980.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРО-  
ЛЯ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ,  
содержащее датчик, выход которого  
через усилитель соединен с первым  
входом первого вычислительного бло-  
ка, ключ и пороговый элемент, выхо-  
ды которого соединены с входами  
первого и второго счетчиков, от-

личающиеся тем, что, с  
целью повышения точности и надеж-  
ности устройства, в него введены  
элементы памяти, второй вычисли-  
тельный блок и вычитатель, выход  
которого соединен с входом порого-  
вого элемента, первый выход кото-  
рого подключен к первому входу ключа,  
выход первого вычислительного  
блока соединен с первым входом  
вычитателя и через первый элемент  
памяти - с вторым входом ключа,  
выход которого подключен к перво-  
му входу второго вычислительного  
блока, выход которого через второй  
элемент памяти соединен с вторым  
входом вычитателя, второй вход пер-  
вого вычислительного блока являет-  
ся входом устройства, выход перво-  
го счетчика подключен к второму  
входу второго вычислительного блока.



2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что первый вычислительный блок содержит элемент задержки, умножитель, токоограничивающий элемент, интегрирующий элемент и ключ, входы которого являются входами первого вычислительного блока, выход ключа соединен с первым входом умножителя и с входом элемента задержки, выход которого подключен к второму входу умножителя, выход которого через токоограничивающий элемент соединен с входом интегрирующего элемента, выход которого является вы-

ходом первого вычислительного блока.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что второй вычислительный блок содержит умножитель, интегрирующий элемент и усилитель, вход которого является первым входом второго вычислительного блока, выход усилителя через интегрирующий элемент соединен с первым входом умножителя, второй вход которого является вторым входом второго вычислительного блока, выход умножителя является выходом второго вычислительного блока.

Изобретение относится к автоматике и может быть использовано для контроля работы и учета технологических циклов промышленных роботов.

Цель изобретения - повышение точности и надежности контроля и учета рабочих циклов промышленных роботов, в том числе при случайном и нестационарном характере работы последних.

На фиг. 1 показана блок-схема устройства; на фиг. 2 - функциональная схема первого вычислительного блока; на фиг. 3 - функциональная схема второго вычислительного блока.

Устройство содержит датчик 1, установленный на элементе 2 конструкции промышленного робота, усилитель 3, первый вычислительный блок 4, первый элемент 5 памяти, вычитатель 6, ключ 7, второй вычислительный блок 8, второй элемент 9 памяти, пороговый элемент 10, первый и второй счетчики 11 и 12.

Первый вычислительный блок 4 содержит ключ 13, элемент 14 задержки, умножитель 15, токоограничивающий элемент 16 и интегрирующий элемент 17.

Второй вычислительный блок 8 содержит усилитель 18 с резистором 19 обратной связи, умножитель 20 и интегрирующий элемент 21.

Устройство работает следующим образом.

Колебания или деформация во времени  $f(t)$  элемента 2 конструкции робота воспринимаются датчиком 1 и преобразуются в электрическую форму  $f(t) \sim g(t)$ . Далее этот сигнал усиливается усилителем 3 ( $Ag(t)$ ) и поступает на первый вход блока 4, на второй вход которого из блока управления робота поступает сигнал, продолжительность которого равна продолжительности цикла работы робота. Блок вычисляет оценку автокорреляционной функции

$$R \approx \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{T} A^2 \int_0^T g(t) g(t-\tau) dt d\tau$$

где  $T$  - время цикла, в виде электрического сигнала. Эта оценка запоминается в элемент 5 памяти и поступает на вход ключа 7. Одновременно электрический сигнал, отображающий оценку автокорреляционной функции, поступает на вычитатель 6, где сравнивается с усредненным по ансамблю значением  $\bar{R}$  автокорреляционной функции, которое первоначально получено при настройке устройства на данный технологический процесс. Разница  $\xi = R - \bar{R}$  в виде электрического сигнала поступает на пороговый элемент 10 и если  $\xi > \xi_{\text{пор}}$ , то сигнал поступает на второй счетчик 12, который фиксирует неверно выполненный цикл, а если  $\xi <$

$\leq \epsilon_{\text{пор}}$ , то сигнал поступает на счетчик 11 циклов, который фиксирует правильно выполненный цикл, и на ключ 7. Ключ 7 открывается и сигнал R элемента 5 памяти поступает на вход блока 8. Одновременно с выхода счетчика 11 на второй вход блока 8 поступает сигнал, пропорциональный количеству правильно выполненных циклов  $n$ , и вычисляется текущее среднее значение  $\bar{R}$  по ансамблю  $\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$ . Далее среднее значение  $\bar{R}$  с выхода блока 8 поступает на вход второго элемента 9 памяти, где хранится до начала следующего цикла работы робота и на последующих циклах работы при сравнении сигналов вычислителем 6 используется вычисленное значение текущего среднего. Порог срабатывания  $\epsilon_{\text{пор}}$  эле-

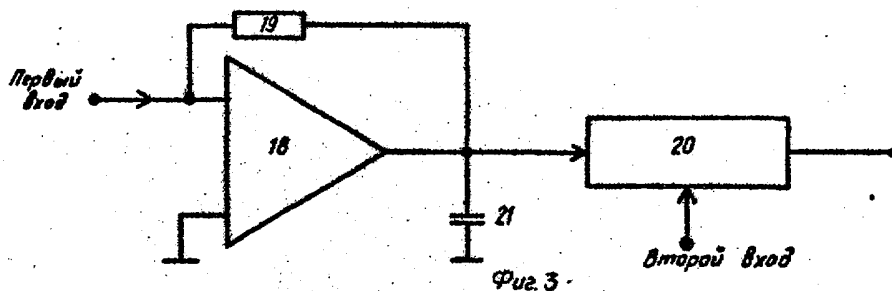
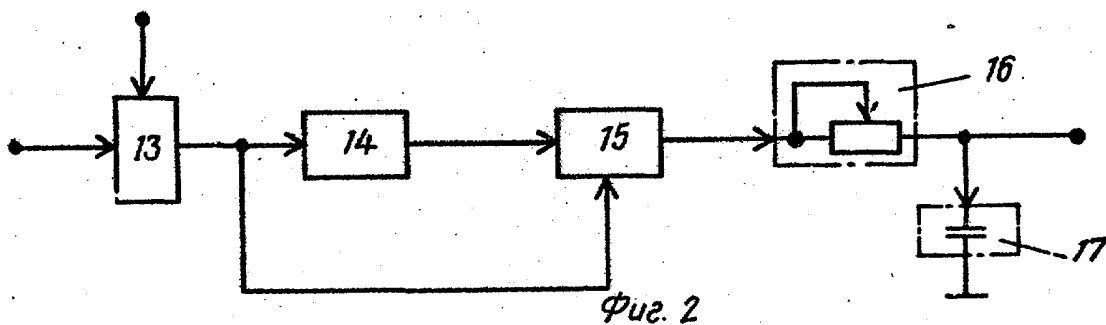
мента 10 подбирается при настройке устройства на данный технологический цикл работы.

5 Устройство при распознавании правильности циклов использует не максимальную амплитуду сигнала  $g(t)$ , а значение его автокорреляционной функции  $R$ , что позволяет отличить

10 рабочий цикл робота от любой другой вибрации (например, от находящегося рядом пресса, станка, который обслуживается роботом) соизмеримой или большей амплитуды и

15 тем самым значительно повысить точность контроля и учета и надежность работы устройства, обеспечивает контроль и учет рабочих циклов рбота при случайном и нестационарном характере работы послед-

20 него.



Составитель Г. Усачев

Редактор Т. Колб

Техред. А. Бойко

Корректор Л. Пилипенко

Заказ 7724/50

Тираж 505

Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

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

Филиал ИИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4