

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 656597

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 14.09.76 (21) 2401374/30-15

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.04.79. Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 16.04.79

(51) М. Кл. 2

A 01 J 7/00
G 01 F 11/00

(53) УДК 637.125
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г. Р. Носов, В. А. Кондратец и В. Ф. Пашенко

(71) Заявитель

Кировоградский институт сельскохозяйственного
машиностроения

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДОЗ МОЛОКА ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ

1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к устройствам контроля и управления машинным доением животных, и может быть использовано в ряде отраслей промышленности при измерении объема периодически выводимых доз жидкости.

Известны устройства для измерения доз молока при машинном доении, содержащие два расположенных на фиксированном участке молокопровода высокочастотных датчика с автогенераторными преобразователями, измерительный контур, счетчик импульсов и стабилизатор режима автогенератора, содержащий последовательно соединенные операционный усилитель с подключенным ко второму его входу задатчиком, элемент ключа, элемент памяти и регулируемый блок питания [1].

Ввиду измерения трех параметров — скорости движения молока, заполнения трубопровода и времени перемещения жидкости — точность таких устройств сравнительно невысокая.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для измерения доз молока при машинном доении, которое имеет приемную камеру, ус-

2

тановленную между коллектором доильного аппарата и общим молокопроводом. На суженном выходе приемной камеры установлен электромагнитный клапан, управляющий потоком молока, а на входе — впускной и обводной патрубки для подачи молока и отвода имеющегося в нем воздуха в общий молокопровод. На суженном участке приемной камеры расположен емкостный воспринимающий элемент, образующий совместно с автогенераторным преобразователем высокочастотный датчик дозы молока. Сигнал высокочастотного датчика, пропорциональный объему молока в измеряемой дозе, усиливается усилителем и после преобразователя напряжение — число импульсов подается на регистрирующий преобразователь, представляющий собой электронный счетчик импульсов. Измерительный контур устройства, кроме усилителя, содержит стабилизатор режима. Стабилизация режима автогенераторного преобразователя перед измерением объема молока в мерной камере осуществляется изменением питающего напряжения путем подсоединения генератора импульсов к одному из входов счетчика в зависимости от величины сигнала на выходе

операционного усилителя. Соответствующие переключения цепей в устройстве осуществляются с помощью блока управления [2].

В этом устройстве не обеспечивается высокой точности измерения объема молока ввиду ступенчатого изменения напряжения на выходе цифроаналогового преобразователя и значительной ширины зоны нечувствительности стабилизатора режима автогенераторного преобразователя, определяемой разностью уровней срабатывания пороговых элементов. Причем ширину зоны нечувствительности нельзя существенно сузить, так как при уменьшении ее в результате неустойчивости уровней срабатывания пороговых элементов устройство теряет работоспособность. Кроме того, при работе стабилизатора режима автогенераторного преобразователя возникают большие перерегулирования, что вводит автогенератор в неблагоприятный режим по питающему напряжению, снижает качество стабилизации предписанного уровня выходного сигнала. При изменении питающего напряжения в широких пределах достаточно сильно меняется наклон статической характеристики автогенераторного преобразователя, что приводит к снижению точности измерения объема молока в дозах.

Целью изобретения является повышение точности измерения доз молока при машинном доении.

Цель достигается тем, что регулирующий элемент стабилизатора режима выполнен в виде управляемого делителя, который соединен с усилителем; причем усилитель выполнен операционным.

Кроме того, регистрирующий преобразователь содержит запоминающие емкости, одна из которых непосредственно, а другая через элемент ключа соединены с управляемым делителем, выход которого связан с эмиттерным повторителем.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства для измерения доз молока при машинном доении; на фиг. 2 — блок-схема регистрирующего преобразователя; на фиг. 3 — блок-схема управления.

Устройство для измерения доз молока при машинном доении содержит приемную камеру 1 с электромагнитным клапаном 2 и емкостным воспринимающим элементом 3. Емкостный воспринимающий элемент связан с автогенераторным преобразователем 4, выход которого подсоединен к входу измерительного контура, включающего операционный усилитель 5 и стабилизатор режима, состоящий из операционного усилителя 6, вычитающий вход которого соединен с датчиком 7 объема не учитываемого при измерении молока, а выход операционного усилителя 6 подсоединен посредством элемента ключа 8 к элементу памяти 9, подключенному к управляемому делителю 10, являюще-

муся регулирующим элементом. Устройство также содержит регистрирующий преобразователь 11 и блок управления 12, соединенный с пульсатором доильного аппарата.

Регистрирующий преобразователь содержит управляемый делитель 13, выполненный на полевом транзисторе с эмиттерным повторителем 14. С входом управляемого делителя связана запоминающая емкость 15, а через элемент ключа 16 подсоединена запоминающая емкость 17. Эмиттерный повторитель соединяется с измерительным прибором или другим преобразователем.

Блок управления содержит триггер 18 и логический элемент И-НЕ, представляющий собой соединение логического элемента И 19 и логического элемента НЕ 20. Один вход логического элемента И соединен с одним из выходов триггера, а второй вход — с выходом логического элемента НЕ.

Устройство для измерения доз молока при машинном доении работает следующим образом.

При доении животного молоко поступает в приемную камеру 1. Если электромагнитный клапан 2 обесточен, молоко накапливается в мерной камере, так как выходное отверстие закрыто шаровым запорным органом. Емкостный воспринимающий элемент 3 совместно с автогенераторным преобразователем 4 преобразуют объем молока в введенной дозе в постоянное напряжение, которое поступает на суммирующий вход операционного усилителя 5 и регистрирующий преобразователь 11.

Изменение управляющих сигналов приводит к изменению состояния электромагнитного клапана 2, элемента ключа 8 и регистрирующего преобразователя 11. При этом шаровой запорный орган электромагнитного клапана поднимается, открывая выпускное отверстие приемной камеры. Молоко вытекает в сборную емкость. Очередная движущаяся доза молока также направляется в сборную емкость. В регистрирующем преобразователе 11 прерывается связь с операционным усилителем 5. (Элемент ключа 8 соединяет выход операционного усилителя 6 с элементом памяти 9).

В процессе вытекания молока из приемной камеры сигнал автогенераторного преобразователя 4 уменьшается и принимает минимальное значение при полном освобождении камеры. Ввиду налипания на стенки приемной камеры осаждающихся компонентов молока, изменения температуры окружающей среды и параметров автогенераторного преобразователя его минимальное значение сигнала не остается постоянным, что может привести к погрешности определения объема молока в дозе, так как полезный сигнал будет суммироваться с изменяющимся начальным минимальным сигналом. На операционном усилителе 5 минимальное зна-

чение сигнала автогенераторного преобразователя 4 сравнивается с выходным сигналом управляемого делителя 10. Если режим автогенераторного преобразователя будет соответствовать предписанному, на выходе операционного усилителя получим сигнал, характеризующий начальное значение объема молока, которое не учитывается емкостным воспринимающим элементом 3. Выходной сигнал операционного усилителя 5 на операционном усилителе 6 сравнивается с сигналом задатчика 7 объема не учитываемого при измерении молока. Если на устройство не действуют дестабилизирующие факторы, на выходе операционного усилителя 6 будет определенное установленное значение напряжения (условный ноль). В случае влияния помех на выходе операционного усилителя 6 появится дополнительный сигнал рассогласования, характеризующий уход режима автогенераторного преобразователя от предписанного значения. Сигнал рассогласования увеличивает или уменьшает установленное значение напряжения на выходе операционного усилителя 6. Этот сигнал через замкнутый элемент ключа 8 поступает на элемент памяти 9, а затем на вход управляемого делителя 10. Под действием сигнала рассогласования изменяется напряжение на выходе управляемого делителя 10, которое подается на вычитающий вход операционного усилителя 5. Изменение напряжения будет происходить до момента, пока, например, увеличенное начальное напряжение автогенераторного преобразователя 4 не будет скомпенсировано. При этом выходной сигнал операционного усилителя 5 будет соответствовать начальному значению объема молока, которое не учитывается емкостным воспринимающим элементом 3, а сигнал операционного усилителя 6 равен установленному значению.

Ввиду того, что связь регистрирующего преобразователя 11 с выходом операционного усилителя 5 прервана, режим работы управляемого делителя 13 не изменяется, и напряжение на выходе эмиттерного повторителя 14 остается постоянным. На выходе регистрирующего преобразователя 11 действует напряжение, сформированное запоминающей емкостью 15. Это напряжение пропорционально объему измеренной дозы молока. При регулировании режима измерительного контура элемент ключа 16 разомкнут, и запоминающая емкость 17 заряжается до напряжения, соответствующего начальному значению объема молока. В конце такта отдыха, при пропуске очередной движущейся дозы молока в сборную емкость, размыкается элемент ключа 8, и на элементе памяти 9 запоминается предписанный режим автогенераторного преобразователя, одновременно закрывается электромагнитный клапан, а элемент ключа 16 регистрирующе-

го преобразователя 11 остается в разомкнутом состоянии. Так как электромагнитный клапан 2 закрывается, в приемной камере 1 в такте сосания накапливается молоко и в соответствии с этим увеличивается сигнал на выходе операционного усилителя 5 и запоминающей емкости 17. В такте отдыха замыкается элемент ключа 16 и напряжения на емкостях 15 и 17 выравниваются, если имело место несоответствие. На выходе эмиттерного повторителя 14 действует усредненный сигнал, полученный при измерении двух доз молока.

Соответствующие переключения при работе устройства осуществляются блоком управления 12. При поступлении импульса от пульсатора доильного аппарата на триггер 18 он переходит в новое установившееся положение, при котором с одного его выхода поступает сигнал, включающий электромагнит 2 и замыкающий элемент ключа 8, а с другого подается напряжение на один из входов логического элемента И 19. Ввиду того, что на прямом входе логического элемента 19 при этом действует ноль, а на инверсном входе, связанном с пульсатором доильного аппарата через логический элемент НЕ 20 — единица, а затем ноль, в течение всего цикла на выходе логического элемента 19 сигнал отсутствует, и элемент ключа 16 разомкнут. Такое состояние блок управления сохраняет в течение всего цикла, когда пропускается доза молока в сборную емкость и регулируется режим измерительного контура. При поступлении очередного импульса от пульсатора доильного аппарата триггер 18 на весь новый цикл возвращается в исходное положение, электромагнитный клапан 2 обесточивается и закрывается, элемент ключа 8 размыкается, в приемную емкость 1 поступает выдаваемое молоко. Так как на прямом входе логического элемента 19 действует единица, а на инверсном — ноль, а затем единица, на выходе логического элемента 19 появится сигнал только в такте отдыха, следовательно, элемент ключа 16 замкнется только тогда, когда молоко полностью войдет в приемную камеру и напряжение на запоминающей емкости 17 достигнет максимального значения.

В предлагаемом устройстве контроль дозы молока обеспечивается плавная бесступенчатая установка предписанного режима, что позволяет повысить точность установки начального значения неучитываемого объема молока, а значит повысить и точность измерения параметра. Установка предписанного режима измерительного контура без регулирования параметров автогенераторного преобразователя позволяет работать на статической характеристике с неизменным наклоном и исключить перерегулирование в системе и опасные понижения и превышения питающего автогенератора напряжения.

Формула изобретения

1. Устройство для измерения доз молока при машинном доении, содержащее приемную камеру с электромагнитным клапаном; высокочастотный датчик, состоящий из воспринимającego элемента и автогенераторного преобразователя, блок управления, измерительный контур, включающий усилитель и стабилизатор режима, состоящий из операционного усилителя с задатчиком, соединенного через элемент ключа и элемент памяти с регулирующим элементом, причем усилитель соединен с регистрирующим преобразователем и операционным усилителем стабилизатора режима, а блок управления — с регистрирующим преобразователем, элементом ключа, стабилизатора режима, а также с пульсатором и электромагнитным клапаном приемной камеры, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения доз молока, регулирующий элемент стабилизатора режима выполнен в виде управляемого делителя, который соединен с усили-

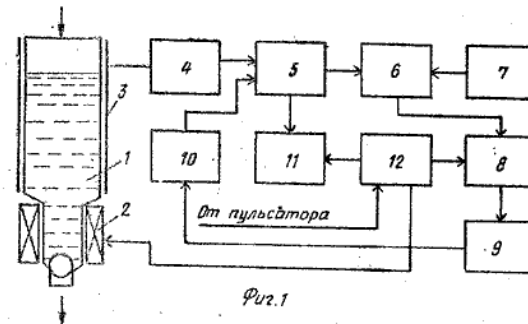
телем, причем усилитель выполнен операционным.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что регистрирующий преобразователь содержит запоминающие емкости, одна из которых непосредственно, а другая через элемент ключа соединены с управляемым делителем, выход которого связан с эмиттерным повторителем.

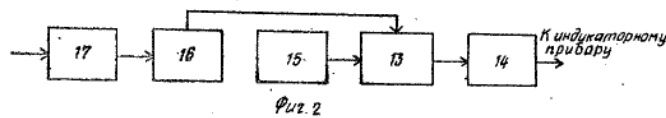
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство № 550148, кл. А 01 J 7/00, 1974.

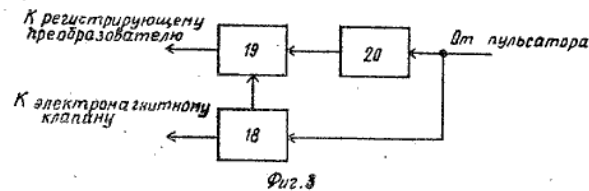
2. Материалы Всесоюзной научной конференции по вопросам обеспечения сельского хозяйства измерительными и регулирующими приборами, устройствами и лабораторным оборудованием, развития метрологии в сельском хозяйстве, доклад Пашенко В. Ф. «Самонастраивающиеся электронные устройства для контроля молокоотдачи и управления процессом машинного доения», М., 1975, с. 25.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Н. Аристова
Заказ 1625/2

Составитель З. Сидора
Техред О. Луговая
Тираж 754

Корректор И. Муска
Подписное

ЦНИИПИ 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