



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4765457/07

(22) 07.12.89

(46) 07.05.92. Бюл. № 17

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.Ф. Кучерявенко, Г.И. Гульков и Л.С. Писарик

(53) 621.318.25 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР

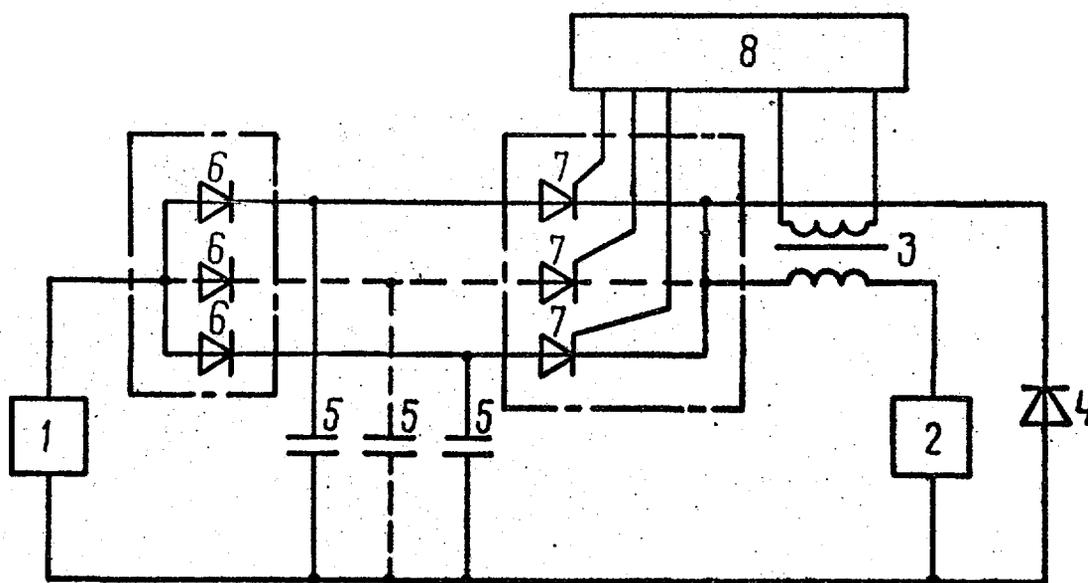
№ 1410114, кл. Н 01 F 13/00, 1986.

Авторское свидетельство СССР

№ 1410113, кл. Н 01 F 13/00, 1989.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО
НАМАГНИЧИВАНИЯ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для получение импульсов тока при намагничивании материалов. Цель изобретения – расширение возможностей регулирования параметров намагничивающего импульса. Устройство для импульсного намагничивания содержит блок 1 питания, конденсаторы 5, диоды 6, тиристоры 7, дроссель 3, блок 8 запуска, датчик 13 напряжения на дросселе. Новым в устройстве является выполнение блока 8 запуска, содержащего кольцевую счетчик, два интегратора, два компаратора, триггер, элементы И и ИЛИ, выполнение датчика напряжения и блока индикации. 2 з. п. ф-лы. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в установках для получения импульсов тока при намагничивании материалов.

Целью изобретения является расширение возможностей регулирования параметров намагничивающего импульса.

На фиг. 1 представлена схема силовой цепи устройства для импульсного намагничивания; на фиг. 2 – схема блока запуска.

Устройство для импульсного намагничивания содержит (фиг. 1) регулируемый блок 1 питания, индуктор 2, соединенный последовательно со сглаживающим дросселем 3, шунтированные диодом 4, n конденсаторов 5, n развязывающих диодов 6, n тиристоров 7. Каждый конденсатор 5 соединен через развязывающий диод 6 с блоком 1 питания, а через тиристор 7 с цепочкой дроссель 3 – индуктор 2. Вторые выводы блока 1 питания n конденсаторов 5 и индуктора 2 объединены.

Блок 8 запуска выполнен (фиг. 2) так, что выход управляемого генератора 9 импульсов соединен со счетным входом кольцевого счетчика 10 и первым входом элемента ИЛИ 11, выход которого соединен с входом сброса первого интегратора 12, вход которого соединен с выходом датчика 13 напряжения и входом второго интегратора 14. Выход интегратора 14 соединен с первым входом первого компаратора 15, второй вход которого соединен с выходом задатчика 16 максимального тока и первым входом второго компаратора 17. Второй вход компаратора 17 через селективные диоды 18 соединен с выходом интеграторов 12, 14. Выход компаратора 15 соединен с S-входом RS-триггера 19, инверсный выход которого соединен с первым входом блока 20 индикации. Второй вход блока 20 соединен с прямым выходом триггера 19, вторым входом элемента ИЛИ 11 и входом управляемого блока 21 задержки. Выход блока 21 задержки соединен с первыми входами каждого из n элементов И 22, вторые входы которых соединены с выходом компаратора 17. Каждый из третьих входов элементов И 22 соединен со своим выходом кольцевого счетчика 10. Каждый из выходов элементов И 22 соединен с управляющим электродом соответствующего тиристора 7. Кнопка 23 пуска соединена с входом сброса интегратора 14, триггера 19, счетчика 10, третьим входом блока 20 индикации, четвертый вход которого соединен с последним по счету выходом счетчика 10.

Датчик 13 напряжения выполнен в виде обмотки, имеющей магнитную связь с обмоткой сглаживающего дросселя 3. Блок 20

индикации содержит светодиод 24, соединенный с первым входом блока 20, светодиод 25, соединенный с вторым входом блока 20 и первыми входами элементов И 26, 27.

5 Третий вход блока 20 индикации соединен с R-входом RS-триггера 28, выходы которого соединены с вторыми входами элементов И 26, 27, выходы которых подключены к светодиодам 29, 30. S-вход триггера 28 соединен с выходом элемента И 31, первый вход которого соединен с первым входом блока 20, а второй вход – с четвертым входом блока 20.

Устройство работает следующим образом.

15 В исходном состоянии конденсаторы 5 заряжены от блока 1 питания через диоды 6. Тиристоры 7 закрыты и ток в дросселе 3 и индукторе 2 отсутствует. На выходе датчика 13 напряжения и на выходах интеграторов 12, 14 сигнал также равен нулю. Через контакт кнопки 23 сигнал "1" поступает на вход сброса счетчика 10 и устанавливает все его выходы в состояние логического "0", триггеры 19, 28 установлены в "1" на инверсных выходах. На выходах элементов И 22, 26, 27 имеются сигналы "0", светодиод 24 светится, остальные светодиоды 25, 29, 30 нет.

30 Светодиод 24 сигнализирует, что заданный ток не достигнут. На выходе задатчика 16 максимального тока оператор выставляет сигнал, соответствующий амплитуде тока импульса, а на выходе управляемого генератора 9 импульсов – период следования импульсов, соответствующий времени нарастания тока до заданной величины. Импульсы генератора 9 поступают на счетный вход счетчика 10 и через элемент ИЛИ 11 на вход сброса интегратора 12. На выходе блока 21 задержки установлен сигнал "1". При нажатии и удержании кнопки 23 пуска снимается сигнал с входа сброса счетчика 10, интегратора 14 и R-входов триггеров 19, 28. Импульсы управляемого генератора 9 последовательно считаются и поступают на тот выход счетчика 10, который соответствует порядковому номеру импульса. Счет ведется от момента нажатия кнопки 23. На выходах элементов И 22 появляются импульсы "1", которые подаются на управляющие электроды соответствующих тиристоров 7. Тиристоры 7 подсоединяют соответствующие конденсаторы 5 к индуктору 2 через дроссель 3. Таким образом, конденсаторы 5 подключаются тиристорами 7 к индуктору последовательно друг за другом. Включение следующего тиристора приводит к запирающему ранее открытого за счет разности напряжений на соответствующих им конденсаторах. Ток в индукторе 2

возрастает. В обмотке датчика 13 напряжения возникает ЭДС взаимоиндукции

$$e = M \frac{di}{dt}$$

где M – коэффициент взаимоиндукции;

i – ток в дросселе 3 и индукторе 2.

На выходе интеграторов 12, 14 возникает напряжение

$$U_{12} = \frac{1}{T_{12}} \int_0^{t_1} e dt = \frac{M}{T_{12}} \Delta i;$$

$$U_{14} = \frac{1}{T_{14}} \int_0^{t_1} e dt = \frac{M}{T_{14}} i,$$

где T_{12} , T_{14} – постоянные времени интеграторов 12, 14,

$$T_{12} = \frac{T_{14}}{n};$$

n – число конденсаторов;

t_1 – период следования импульсов генератора 9;

Δi – приращение тока намагничивания за период t_1 .

Если величина U_{12} за время t_1 меньше сигнала, заданного на выходе задатчика 16, на выходе компаратора 17 сигнал "1" не изменяется и тиристоры 7 открываются последовательно. Если U_{12} оказывается больше, чем сигнал задатчика 16, а следовательно, нарастание тока Δi происходит со скоростью большей, чем заданная оператором (с помощью управляемого генератора 9 импульсов), на выходе компаратора 17 появляется "0" и очередной импульс через элемент И 22 не проходит. Следовательно, не включаются очередной тиристор 7 и конденсатор 5, заряженный до максимального напряжения. В результате скорость нарастания тока снижается.

По достижении током индуктора 2 заданного уровня величина U_{14} становится больше, чем сигнал выхода задатчика 16. В результате на выходе компаратора 17 появляется "0", запрещающий подключение очередных конденсаторов 5. Одновременно на выходе компаратора 15 и прямом выходе триггера 19 появляется сигнал "1", а на инверсном выходе триггера 19 – сигнал "0". Гаснет светодиод 24 и начинает светиться светодиод 25, который сигнализирует, что заданный ток достигнут. На выходе элемента ИЛИ 11 появляется сигнал "1", удерживающий интегратор 12 в сброшенном состоянии. При снижении величины тока в дросселе 3 уменьшается сигнал на выходе интегратора 14, что приводит к появлению "1" на выходе компаратора 17 и "0" на выходе компаратора 15. Переключения триггера 19 не происходит, а элементы И 22 разрешают прохождение импульсов на тиристоры 7. После появления сигнала "1" на выходе

триггера 19 управляемый блок 21 задержки через заданный оператором интервал времени обеспечивает сигнал "0" на своем выходе и запрещает прохождение импульсов на тиристоры 7. Определяет длительность импульса с постоянной амплитудой.

Если ток достигает заданной величины до прохождения n -го импульса, на первом входе элемента И 31 появляется "0", на его выходе будет "0" и триггер 28 не переключается, а на выходе элемента И 26 появляется "1" и светодиод 29 светится, сигнализируя, что скорость нарастания тока в намагничивающем импульсе достигнута. Если на n -м выходе счетчика 10 импульс возникает до достижения заданного уровня тока, на выходе элемента И 31 возникает сигнал "1", триггер 28 переключается, на обоих входах элемента И 27 появляются сигналы "1", на выходе – "1" и светится светодиод 30, сигнализирующий о том, что скорость нарастания тока меньше заданной и следует повысить напряжение на выходе блока 1 питания.

Таким образом, устройство позволяет регулировать такие параметры намагничивающего импульса, как скорость нарастания тока, амплитуду тока, длительность.

Применение сглаживающего дросселя 3 позволяет не только уменьшить пульсации намагничивающего тока и, следовательно, степень намагничивания материала, поскольку уменьшаются вихревые токи, но также и уменьшить напряжение на индукторе до заданного уровня. Кроме того, наличие блока 20 индикации упрощает управление устройством и повышает качество намагничивания за счет улучшения формы импульса. Сглаживающий дроссель позволяет также растянуть во времени процесс передачи энергии от заряженных конденсаторов индуктору, т. е. расширить возможности устройства по формированию продолжительности импульсов, требуемых для индукторов с различными параметрами.

Формула изобретения

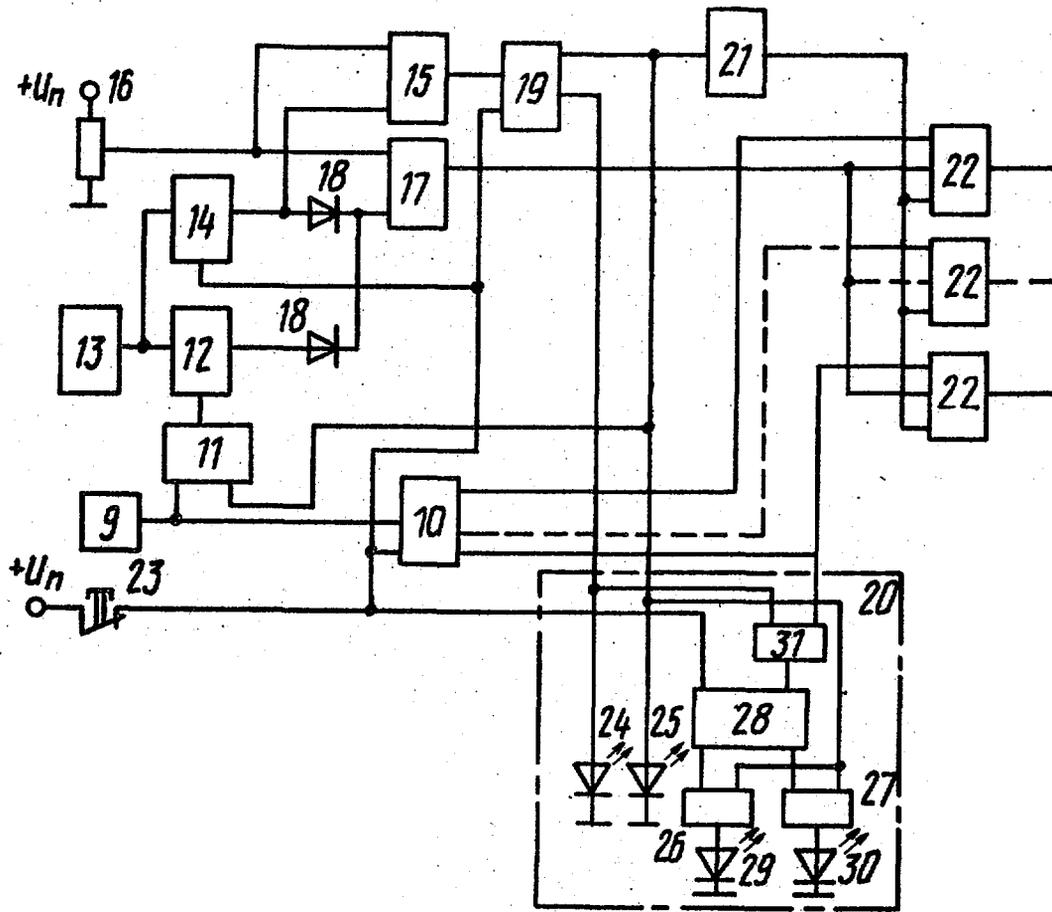
1. Устройство для импульсного намагничивания, содержащее регулируемый блок питания, индуктор, шунтированный диодом, n конденсаторов, p развязывающих диодов и p тиристоров с блоком запуска, причем каждый конденсатор соединен через соответствующий развязывающий диод с первым выводом блока питания, а через соответствующий тиристор с первым выводом индуктора, вторые выводы каждого из n конденсаторов, блока питания и индуктора объединены, отличающееся тем, что, с целью расширения возможности регулирования параметров намагничивающего импульса, оно снабжено датчиком напряже-

ния, сглаживающим дросселем, включенным последовательно с индуктором, а блок запуска содержит управляемый генератор импульсов, кольцевой счетчик, два интегратора, постоянные времени которых различаются в n раз, два компаратора, RS-триггер, два селективных диода, управляемый блок задержки, элемент ИЛИ, n элементов И, датчик максимального тока, кнопку запуска и блок индикации, причем выход управляемого генератора импульсов соединен со счетным входом кольцевого счетчика и первым входом элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом сброса первого интегратора с меньшей постоянной времени, вход которого соединен с выходом датчика напряжения и входом второго интегратора, выход которого соединен с первым входом первого компаратора, второй вход которого соединен с выходом датчика максимального тока и первым входом второго компаратора, а второй вход последнего через селективные диоды соединен с выходами первого и второго интеграторов, выход первого компаратора соединен с входом RS-триггера, инверсный выход которого соединен с первым входом блока индикации, второй вход которого соединен с прямым выходом RS-триггера, вторым входом элемента ИЛИ, входом управляемого блока задержки, выход которого соединен с первым входом каждого из n элементов И,

вторые входы которых соединены с выходом второго компаратора, каждый из третьих входов соединен с соответствующим выходом кольцевого счетчика, а каждый из выходов n элементов И — с управляющим электродом соответствующего тиристора, кнопка запуска соединена с входом сброса второго интегратора, RS-триггера, кольцевого счетчика, третьим входом блока индикации, четвертый вход которого соединен с последним выходом кольцевого счетчика.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что датчик напряжения выполнен в виде обмотки, имеющей магнитную связь с обмоткой сглаживающего дросселя.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок индикации содержит RS-триггер, три элемента И, четыре светодиода, причем первый вход блока индикации соединен с первым светодиодом, второй, — с вторым светодиодом и первыми входами двух элементов И, третий — с R-входом RS-триггера, выходы которого соединены с соответствующими вторыми входами двух элементов И, выходы которых подключены к соответствующим светодиодам, а S-вход RS-триггера соединен с выходом третьего элемента И, первый вход которого соединен с первым входом блока индикации, а второй вход — с четвертым входом блока индикации.



Фиг. 2

Редактор Т.Юрчикова

Составитель А.Лукин
Техред М.Моргентал

Корректор В.Гирняк

Заказ 1585

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