



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43291 (13) A

(51) 7 H01F13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗМАГНІЧУВАННЯ ФЕРОМАГНІТНИХ КОНСТРУКЦІЙ DS

(21) 2001075106

(22) 18.07.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Сокирко Володимир Арсентійович, Дівак Павло Павлович, Свистунов Микола Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ДС", UA

(57) Пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій, що містить джерело імпульсного струму і блок управління величиною і напрямком струму, при цьому перший вхід джерела імпульсного струму підключений до силової мережі, другий і третій входи джерела імпульсного струму підключені до першого і другого виходів блока керування величиною і напрямком струму, перший вихід джерела імпульсного струму підключений до феромагнітної конструкції, другий вихід джерела імпульсного струму підключений до другого входу блока управління величиною і напрямком струму, перший і третій входи якого підключені до силової мережі, причому джерело струму виконане у вигляді автоматичного вимикача, тиристорного регулятора напруги, силового трансформатора, силового випрямляча, силового елемента зворотного зв'язку і блока реверсування, при цьому вхід автоматичного вимикача підключений до першого входу джерела імпульсного струму, а вихід автоматичного вимикача підключений до першого входу тиристорного регулятора напруги, другий вхід якого з'єднаний із другим входом джерела імпульсного струму, вихід тиристорного регулятора напруги підключений до силового трансформатора, вторинна обмотка якого підключена до силового випрямляча, вихід якого підключений до першого входу блока реверсування, другий вхід блока реверсування підключений до третього входу джерела імпульс-

ного струму, а вихід блока реверсування підключений до першого виходу джерела імпульсного струму, який відрізняється тим, що пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS додатково містить силовий елемент зворотного зв'язку по струму, мікропроцесорну систему управління, дисплей та плату зворотного зв'язку по струму, при цьому вихід силового випрямляча джерела імпульсного струму підключений до силового елемента зворотного зв'язку по струму, перший вихід якого підключений до першого входу блока реверсування, а другий вихід силового елемента зворотного зв'язку по струму підключений до другого виходу джерела імпульсного струму, а блок управління величиною і напрямком струму містить блок живлення, блок управління тиристорами, плату зворотного зв'язку по струму, блок управління контакторами і оптронною розв'язкою, мікропроцесорну систему керування і дисплей, причому перший вхід блока управління величиною і напрямком струму підключений до блока живлення, перший вихід якого підключений до блока керування тиристорами, другий вихід підключений до блока управління контакторами і оптронною розв'язкою, другий вхід блока управління тиристорами підключений до третього виходу мікропроцесорної системи управління, а вихід блока управління тиристорами підключений до першого виходу блока управління величиною і напрямком струму, другий вхід якого з'єднаний із входом плати зворотного зв'язку по струму, вихід якої підключений до другого входу мікропроцесорної системи управління, перший вихід якої з'єднаний з дисплеем, а другий вихід з'єднаний з другим входом блока управління контакторами і оптронною розв'язкою, вихід якої з'єднаний з другим виходом блока управління величиною і напрямком струму.

Винахід відноситься до пристроїв для розмагнічування конструкцій, переважно великогабаритних, підлягаючих електродуговому або електронно-променевому зварюванню.

Відомо пристрій для розмагнічування товстостінних конструкцій довільної конфігурації, що містить джерело низькочастотних загасаючих імпульсів струму, створений на основі електромашинних

підсилювачів і аналогової обчислювальної техніки та контур, що розмагнічує. За допомогою аналогової обчислювальної техніки можна реалізувати одержання імпульсів струму будь-якої форми, які змінюються за будь-яким законом. Контуром, що розмагнічує, є соленоїд. Соленоїд повинен бути більшим за конструкцію, яку необхідно розмагнітити. Великі розміри соленоїда вимагають великих ене-

рретичних витрат і ускладнюють технологію розмагнічування. Використовувати соленоїди великих розмірів для розмагнічування невеликих конструкцій недоцільно через не виправдані енергетичні витрати. Виготовлення великих соленоїдів трудомісткий процес. Для розміщення таких соленоїдів необхідні окремі приміщення. Усе це обмежує функціональні можливості відомого вирішення [1].

Електронно-променеве і електродугове зварювання не вимагають розмагнічування всієї конструкції, тому доцільно використовувати місцеве розмагнічування.

Відомо пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій, що містить джерело постійного струму і електромагніт, у якому струм пропускають по обмотці електромагніта, який переміщують уздовж кромки, що зварюються [2]. Обмотка електромагніта розподілена так, що уздовж поверхні електромагніта напруженість магнітного поля спадає згідно заданому закону.

Недоліком відомого винаходу є вузька галузь застосування (тільки для плоских конструкцій) і низька ефективність розмагнічування, бо виникаючий повітряний зазор між електромагнітом і конструкцією, що розмагнічується, створює великий магнітний опір та спотворює форму магнітного поля пристрою.

Найбільш близьким за технічною сутністю до запропонованого винаходу є пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій "Проток 5" [3], що містить джерело імпульсного струму і схему управління величиною і напрямком струму, причому джерело імпульсного струму виконано у вигляді силового трансформатора, тиристорного регулятора напруги і блока реверсування, а також автоматичного вимикача, силового випрямляча, блока тривалості імпульсів струму, що розмагнічує, плати управління, блока запуску, блока вибору початкової амплітуди, виконавчої плати, кнопкового вимикача і блока управління тиристорами, при цьому вхід автоматичного вимикача підключений до силової мережі, а вихід - до першого входу тиристорного регулятора напруги та до другого входу блока управління тиристорами, другий вхід тиристорного регулятора напруги підключений до виходу блока управління тиристорами, а вихід - до первинної обмотки силового трансформатора, вторинна обмотка якого підключена до входу силового випрямляча, вихід силового випрямляча підключений до входу блока реверсування, вихід блока тривалості імпульсів підключений до першого входу плати управління, вихід блока запуску підключений до другого входу плати управління, вихід плати управління підключені до входів виконавчої плати, вихід блока вибору початкової амплітуди підключений до першого входу виконавчої плати, перший вихід виконавчої плати підключений до входу блока реверсування, другий вихід виконавчої плати з'єднаний через кнопковий вимикач з першим входом блока управління тиристорами, при цьому плата управління виконана у вигляді генератора, електронного ключа, подвійного лічильника і комутатора, причому вхід генератора підключений до першого входу плати управління, а вихід генератора - до першого входу електронного ключа, другий вхід якого підключений до другого входу плати управління, третій вхід - до першого

виходу комутатора, вихід подвійного лічильника підключений до входу комутатора, а виходи комутатора - до виходів плати управління, а виконавча плата виконана у вигляді форміювача алгоритму, блока управління реверсом і схеми управління амплітудою, причому входи форміювача алгоритму підключені до входів виконавчої плати, перший вихід форміювача алгоритму підключений до першого входу схеми управління амплітудою, другий вихід якої з'єднаний з першим входом виконавчої плати, а другий вихід форміювача алгоритму підключений до входу блока управління реверсом, вихід схеми керування амплітудою з'єднаний з другим виходом виконавчої плати, а вихід блока управління реверсом з'єднаний з першим виходом виконавчої плати.

Першим недоліком відомого пристрою є нестабільність амплітуди імпульсів струму, що розмагнічує феромагнітну конструкцію. Ця нестабільність виникає з-за нестабільної величини перехідного опору між провідником та об'єктом розмагнічування.

Другим недоліком є обмеження потужності. Впровадження електронно-променевого зварювання в суднобудівну промисловість порушує питання про зварювання конструкцій, розміри яких неможливо розмагнітити відомим пристроєм через малу його потужність.

Задача може бути вирішена на базі зміни принципу роботи блока управління у відомому технічному рішенні, взятому за прототип.

Окрім того, розмагнічування великих конструкцій вимагає збільшення кількості імпульсів, що розмагнічують, стабілізацію струму, що розмагнічує, створення системи захисту по перевищенню струму розмагнічування.

Метою винаходу є розширення функціональних можливостей та спрощення технології розмагнічування.

Поставлена мета досягається тим, що запропонований до розгляду пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій, що містить джерело імпульсного струму і блок управління величиною і напрямком струму, в якому перший вхід джерела імпульсного струму підключений до силової мережі, а другий і третій входи джерела імпульсного струму підключені до першого та другого виходів блока управління величиною і напрямком струму, перший вихід джерела імпульсного струму підключений до феромагнітної конструкції, другий вихід джерела імпульсного струму підключений до другого входу блока управління величиною і напрямком струму, перший вихід джерела імпульсного струму підключений до феромагнітної конструкції, другий вихід джерела імпульсного струму підключений до другого входу блока управління величиною і напрямком струму, перший і третій входи якого підключені до силової мережі, додатково має силовий елемент зворотного зв'язку по струму, плату зворотного зв'язку по струму, мікропроцесорну систему управління та дисплей, причому джерело імпульсного струму виконано у вигляді автоматичного вимикача, тиристорного регулятора напруги, силового трансформатора, силового випрямляча, силового елементу зворотного зв'язку по струму і блока реверсування, при цьому вхід автоматичного вимикача підключений до першого входу джерела імпульсного струму, а вихід автоматичного вимикача підключений до першого входу тиристорного регулятора напруги, другий вхід якого з'єднаний з другим входом джерела імпульс-

ного струму, вихід тиристорного регулятора напруги підключений до силового трансформатора, вторинна обмотка якого підключена до силового випрямляча, вихід якого підключений до силового елемента зворотного зв'язку по струму, перший вихід якого підключений до першого входу блока реверсування, а другий вихід підключений до другого виходу джерела імпульсного струму, другий вхід блока реверсування підключений до третього входу джерела імпульсного струму, а вихід блока реверсування підключений до першого виходу джерела імпульсного струму, а блок управління величиною і напрямком струму містить блок живлення, блок управління тиристорами, плату зворотного зв'язку по струму, блок управління контакторами і оптронною розв'язкою, мікропроцесорну систему керування і дисплей, причому перший вхід блока управління величиною і напрямком струму підключений до блока живлення, перший вихід якого підключений до блока управління тиристорами, а другий вихід підключений до блока управління контакторами і оптронною розв'язкою, другий вхід блоку управління тиристорами підключений до третього виходу мікропроцесорної системи управління, а вихід блока управління тиристорами підключений до першого виходу блока управління величиною і напрямком струму, другий вхід якої з'єднаний із входом плати зворотного зв'язку по струму, вихід якого підключений до другого входу мікропроцесорної системи управління, перший вихід якої з'єднаний з дисплеєм, а другий вихід з'єднаний з другим входом блока управління контакторами і оптронною розв'язкою, вихід якого з'єднаний з другим виходом блоку управління величиною і напрямком струму.

При цьому першою ознакою, що відрізняє запропонований винахід від прототипу є те, що пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій оснащений силовим елементом зворотного зв'язку по струму, мікропроцесорною системою управління, дисплеєм, які дозволяють задавати будь-який режим розмагнічування і контролювати його процес.

Другою ознакою, що відрізняє запропонований винахід від прототипу, є те, що в запропонованому винаході вихід силового випрямляча підключений до силового елемента зворотного зв'язку по струму, перший вихід якого підключений до першого входу блока реверсування, а другий вихід підключений до другого виходу джерела імпульсного струму.

Третьою ознакою, що відрізняє запропонований винахід від прототипу, є те, що блок керування величиною і напрямком струму містить блок живлення, блок управління тиристорами, плату зворотного зв'язку по струму, блок управління контакторами і оптронною розв'язкою, мікропроцесорну систему управління та дисплей, причому перший вхід блоку керування величиною і напрямком струму підключений до блока живлення, перший вихід якого підключений до блока управління тиристорами, а другий вихід підключений до блока управління контакторами і оптронною розв'язкою, другий вхід блока управління тиристорами підключений до третього виходу мікропроцесорної системи управління, а вихід блока управління тиристорами підключений до першого виходу блока управління

величиною і напрямком струму, другий вихід якого з'єднаний із входом плати зворотного зв'язку по струму, вихід якого підключено до другого входу мікропроцесорної системи управління, перший вихід якої з'єднаний з дисплеєм, другий вихід з'єднаний з другим входом блоку управління контакторами і оптронною розв'язкою, вихід якого з'єднаний із другим виходом блоку управління величиною і напрямком струму.

Зазначені істотні ознаки стосуються функціональної схеми пристрою для розмагнічування феромагнітних конструкцій, а позитивний ефект досягається завдяки цій сукупності істотних ознак пристрою, і тому це зумовлює відповідність запропонованого технічного рішення критерію "новизна".

Кожна з перерахованих ознак відрізняється від ознак відомих рішень, застосовуваних для розмагнічування феромагнітних конструкцій, тому запропоноване технічне рішення відповідає критерію "істотні відмінності".

Поширення функціональних можливостей та спрощення технології розмагнічування в запропонованому винаході забезпечується усуненням недоліків у відомих технічних вирішеннях, що полягають у тому, що відомі рішення не можуть усунути намагніченість, придбану різними технологічними операціями, що передують електронно-променевому зварюванню, через обмеженість їхньої потужності і недосконалого принципу управління. Розмагнічування великих феромагнітних конструкцій вимагає збільшення як початкової амплітуди імпульсів струму, що розмагнічують, так і числа (кількості) цих імпульсів. Збільшення кількості імпульсів дозволяє зменшити декремент загасання імпульсів струму, що підвищує якість розмагнічування.

Запропонований винахід забезпечує стабілізацію амплітуди імпульсів струму, що розмагнічують, та змінюються згідно заданому закону, а також забезпечує захист пристрою по перевищенню струму розмагнічування. Відхилення амплітуди струму розмагнічування від заданої величини, як правило, спричиняє виникнення додаткової намагніченості, яку необхідно зруйнувати електромагнітною обробкою з амплітудою початкового імпульсу більшою, ніж величина амплітуди струму відхилення від заданої величини.

Істотним в пристроях, що розмагнічують, є також регулювання згідно заданому закону швидкості наростання і зменшення імпульсів струму.

Роботу пристрою пояснюють слідує креслення.

На фіг. 1 приведена блок-схема пристрою для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS.

На фіг. 2 показаний силовий блок з джерелом живлення системи управління.

На фіг. 3 показана схема оптронної розв'язки блоку управління контакторами та блоку управління тиристорами.

На фіг. 4 показаний блок реверсування струму з обмотками контакторів.

На фіг. 5 показаний блок, який містить плату зворотного зв'язку по струму, мікропроцесорну систему управління, дисплей.

На фіг. 6 показана схема підключення об'єкта розмагнічування до пристрою для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS.

На фіг. 7 показаний зовнішній вигляд пристрою для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS.

На фіг. 8 показана панель управління пристрою для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS.

Пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій DS (фіг. 1) містить: джерело 1 імпульсного струму і блок 2 управління величиною і напрямком струму, а джерело 1 імпульсного струму містить автоматичний вимикач 3, тиристорний регулятор 4 напруги, силовий трансформатор 5, силовий випрямляч 6, силовий елемент 7 зворотного зв'язку по струму і блок 8 реверсування, блок 2 управління величиною і напрямком струму містить блок 9 живлення, блок 10 управління тиристорами, плату 11 зворотного зв'язку, блок 12 управління контакторами і оптронною розв'язкою, мікропроцесорну систему 13 управління, дисплей 14, причому вхід джерела 1 імпульсного струму підключений до силової мережі, другий і третій входи джерела 1 імпульсного струму підключені до першого і другого виходів блока 2 управління величиною і напрямком струму, перший вихід джерела 1 імпульсного струму підключений до феромагнітної конструкції, другий вихід джерела 1 імпульсного струму підключений до другого входу блока 2 управління величиною і напрямком струму, перший і третій входи якого підключені до силової мережі, вхід автоматичного вимикача 3 підключений до першого входу джерела 1 імпульсного струму, а вихід автоматичного вимикача 3 підключений до першого входу тиристорного регулятора 4 напруги, другий вхід якого з'єднаний із другим входом джерела 1 імпульсного струму, вихід тиристорного регулятора 4 напруги підключено до силового трансформатора 5, вторинна обмотка якого підключена до силового випрямляча 6, вихід якого підключений до силового елемента 7 зворотного зв'язку по струму, перший вихід якого підключений до першого входу блока 8 реверсування, а другий вихід підключений до другого виходу джерела імпульсного струму, другий вхід блока 8 реверсування підключений до третього входу джерела 1 імпульсного струму, перший вхід блока 2 управління величиною і напрямком струму підключений до блока живлення 9, перший вихід якого підключений до блока 10 управління тиристорами, а другий вихід підключений до першого входу блока 12 управління контакторами і оптронною розв'язкою, другий вхід блока 10 управління тиристорами підключений до третього виходу мікропроцесорної системи 13 управління, а вихід блока 10 управління тиристорами підключений до першого виходу блока 2 управління величиною і напрямком струму, другий вхід якого з'єднаний з входом плати 11 зворотного зв'язку по струму, вихід якої підключений до другого входу мікропроцесорної системи 13 управління, перший вихід якої з'єднаний з дисплеєм 14, а другий вихід з'єднаний з другим входом блока 12 управління контакторами і оптронною розв'язкою, вихід якого з'єднаний з другим виходом блока 2 управління величиною і напрямком струму.

Джерело 1 імпульсного струму створює робочий струм, який пропускають по феромагнітній конструкції, що розмагнічується.

Блок 2 управління величиною і напрямком струму забезпечує управління джерелом 1 струму.

Автоматичний вимикач 3 служить для підключення джерела 1 імпульсного струму до силової мережі і відключення його при перевищенні допустимого значення.

Тиристорний регулятор напруги 4 служить для забезпечення регулювання амплітудної напруги на його виході і може бути реалізований у вигляді тиристорного широтно-імпульсного регулятора напруги.

Силовий трансформатор 5 використовується для зниження напруги до номінальної величини.

Силовий випрямляч 6 використовується для випрямлення струму і може бути реалізований за мостовою схемою випрямлення,

Силовий елемент 7 зворотного зв'язку по струму використовується для знімання величини струму розмагнічування і може бути реалізований у вигляді шунта.

Блок 8 реверсування використовується для переключення полярності робочого струму і може бути реалізований за допомогою групи контакторів з обмотками управління. Перехресне включення допоміжних контактів контакторів у ланцюзі обмоток виключає можливість одночасного включення контакторів.

Блок 9 живлення використовується для живлення блока 10 управління тиристорами і блока 12 управління контакторами і оптронною розв'язкою.

Блок 10 управління тиристорами використовується для управління струмом розмагнічування і розв'язки силової частини від ланцюгів управління за допомогою оптронів.

Плата 11 зворотного зв'язку по струму використовується для порівняння сигналів, що знімаються з силового елемента зворотного зв'язку і еталонного та формування сигналу управління тиристорним регулятором потужності за допомогою мікропроцесорної системи управління.

Блок 12 управління контакторами і оптронною розв'язкою використовується для забезпечення управління силовою частиною і розв'язки силової частини від ланцюгів управління за допомогою оптронів.

Мікропроцесорна система 13 управління з дисплеєм 14 забезпечують: стабілізацію заданої величини струму розмагнічування, зміну струму по заданій програмі, управління тривалістю фронту наростання і спаду імпульсу струму, паузи між імпульсами, захист від перевантажень і аварійну зупинку пристрою при виявленні несправності.

Пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій працює в такій послідовності.

Об'єкт для розмагнічування підключають згідно з схемою, що представлена на фіг. 6, та технологією розмагнічування. Вмикають автоматичний вимикач 3.

В мікропроцесорну систему уводять програму так, що набір необхідних для розмагнічування параметрів здійснюється в діалоговому режимі. Вмикають джерело напруги. На індикаторі панелі управління після натиснення кнопки "ВВОД" висвітлюються запити параметрів струму розмагнічування. Оператор кнопками дисплея 14 "1...9" вводить величини, які запитуються на індикаторі параметрів. Після дозволу на розмагнічування,

який висвітлюється на індикаторі, натискається кнопка "ПУСК". Розмагнічування проходить в автоматичному режимі.

Зупинка процесу розмагнічування здійснюється за допомогою кнопки "ЗБРОС".

В електричній схемі проходять такі процеси. Мікропроцесорна система 13 (фіг. 1, фіг. 5) запам'ятовує режим, заданий дисплеєм 14 (фіг. 1, фіг. 5). Після натиснення на кнопки "ПУСК" реалізується заданий режим. Мікропроцесорна система 13 (фіг. 5) видає сигнали управління на блок 10 (фіг. 1, фіг. 4) управління тиристорами тиристорного регулятора напруги 4, та блок 12 (фіг. 1, фіг. 3, фіг. 4) управління контакторами і оптронною розв'язкою, реалізуючі при цьому заданий закон зміни напруги і струму. Струм, який змінюється по заданому закону, та тече по первинній котушці силового трансформатора 5 (фіг. 1, фіг. 2), трансформує струм по вторинній обмотці, який подається на випрямляч 6 (фіг. 1, фіг. 2), і потім через силовий елемент 7 (фіг. 1, фіг. 2) на блок (фіг. 1, фіг. 3) реверсування. Блок 8 реверсування, що керується сигналами від мікропроцесорної системи 13 оптронною розв'язкою (фіг. 4) реалізує знакозмінну напругу на конструкції, що розмагнічується.

Відхилення струму розмагнічування від заданих параметрів фіксується силовим елементом 7 (фіг. 1, фіг. 2) зворотного зв'язку по струму і через плату 11 (фіг. 1, фіг. 5) зворотного зв'язку по струму передається до входу мікропроцесорної системи 13, яка змінює величину сигналу управління так, щоб ці відхилення зменшити до нуля.

Зупинити процес розмагнічування можна натиснувши кнопку "ЗУПИНКА" (фіг. 2, фіг. 8).

Фізичні процеси, що відбуваються у феромагнітних конструкціях при їх розмагнічуванні імпульсними струмами, які проходять через їх товщу, описані в авторських посвідченнях на спосіб розмагнічування феромагнітних конструкцій авторів запропонованого винаходу.

Пристрій DS працює в наступній послідовності. Феромагнітна конструкція, що підлягає розмагнічуванню, підключається до шафи управління за допомогою затисків. Пристрій DS забезпечує пропущення по конструкції струму, що змінюється по заданому закону. Максимальна ефективність обробки струмом, що протікає, досягається комбінуванням точок кріплення чотирьох пар затисків у залежності від форми конструкції і визначається "Технологічною інструкцією...".

Пристрій DS підключається до силової мережі 3 ~380 В, 50 Гц за допомогою автоматичного вимикача QF1, незалежний розціплювач якого дозволяє виконувати аварійне відключення при натисканні кнопки SB1 (фіг. 2).

До складу блока силового випрямляча входить силовий понижуючий трансформатор Т1 напругою 380/30 В. Для випрямлення струму на стороні ни-

зької напруги служать силові напівпровідникові діоди VD1-VD12, які включені за мостовою схемою випрямлення. У первинній обмотці силового трансформатора Т1 включений блок широтно-імпульсного регулятора амплітудної напруги, що складається з тиристорів VS1-VS2, включених за двотактною схемою. Система мікропроцесорного управління формує сигнали, що надходять на підсилювач потужності, який побудований на транзисторах VT1-VT2 (фіг. 4), і через оптрони VS3-VS4 подаються на керуючі електроди 1, 2 тиристорів VS1 і VS2 (фіг. 2). Блок живлення транзисторного підсилювача потужності містить понижуючий трансформатор Т3 (фіг. 2) і напівпровідниковий випрямляч на діодах VD17-VD20 (фіг. 4). Сигнал зворотного зв'язку по струму знімається з шунта RS1 (фіг. 2) і подається в систему мікропроцесорного управління (фіг. 5).

Зміна (реверсування) полярності струму здійснюється за допомогою контакторів KM1-KM12, включених паралельно групами по три контактори (фіг. 3). Обмотки контакторів одержують живлення від блоку випрямлення, який складається з трансформатора Т2 і діодів VD13-VD16 (фіг. 2). Управління контакторами здійснюється від системи мікропроцесорного управління (фіг. 5). Керуючий сигнал надходить на підсилювач потужності, побудований на транзисторах VT3-VT4 (фіг. 4), та за допомогою оптронів VS5-VS6 подає живлення на обмотки контакторів KM1-KM12 (фіг. 3).

Мікропроцесорна система управління пристрою оснащена програмно-математичним забезпеченням, яке забезпечує заданий закон зміни струму і підтримку заданих параметрів:

- 1) амплітудного значення і форми імпульсу струму;
- 2) тривалості амплітудного значення струму;
- 3) тривалості переднього і заднього фронту імпульсу;
- 4) зміни полярності струму;
- 5) числа імпульсів струму.

Лицева панель (фіг. 8) забезпечує управління і візуальний контроль процесу розмагнічування феромагнітної конструкції. Для управління пристроєм на лицевій панелі зосереджені прибори:

- 1) вимикач блоку живлення системи мікропроцесорного управління (SB2);
- 2) клавіатура системи мікропроцесорного управління;
- 3) кнопка "ЗУПИНКА" для аварійної зупинки пристрою (SB2).

Для візуального контролю режимів та параметрів розмагнічування на лицевій панелі встановлений дисплей.

Основні технічні дані та характеристики дослідного зразка пристрою наведені в наступній таблиці.

Таблиця

Найменування параметра	Одиниця виміру	Величина
1. Діапазон зміни амплітуди одно полярних імпульсів струму	кА	Від 0,1 до 10,0
2. Чергування двох сусідніх одно полярних імпульсів струму	-	знакозмінні
3. Тривалість імпульсу струму	с	від 2,0 до 5,0
4. Тривалість наростання (спаду) імпульсу струму	с	від 0,5 до 2,0
5. Форма імпульсу	-	трапеція
6. Тривалість паузи між імпульсами струму	с	від 1,0 до 10,0
7. Максимальне число імпульсів струму в циклі обробки	шт.	до 30
8. Напруга робочого струму, не більш	В	30
9. Управління режимом розмагнічування	-	автоматичне
10. Точність підтримки заданого значення струму	%	3,0-5,0
11. Споживана потужність максимального одно полярного імпульсу струму	кВА	280,0
12. Максимальна споживана потужність за цикл розмагнічування	кВт×год	10,4
13. Система охолодження пристрою	-	повітряно-примусова
14. Напруга мережі живлення ~3, 50 Гц	В	380
15. Габаритні розміри, не більш		
- довжина	мм	900
- ширина	мм	1200
- висота	мм	1930
16. Маса, не більш	кг	960

Запропонований пристрій для розмагнічування феромагнітних конструкцій дозволяє розширити функціональні можливості відомих пристроїв, що розмагнічують, спростити технологію розмагнічування і підвищити якість розмагнічування. Великогабаритні сталеві конструкції, що підлягають електронно-променевому й електродуговому зварюванню, піддаються загальному чи локальному (уздовж зварних швів) розмагнічуванню в автоматичному режимі управління.

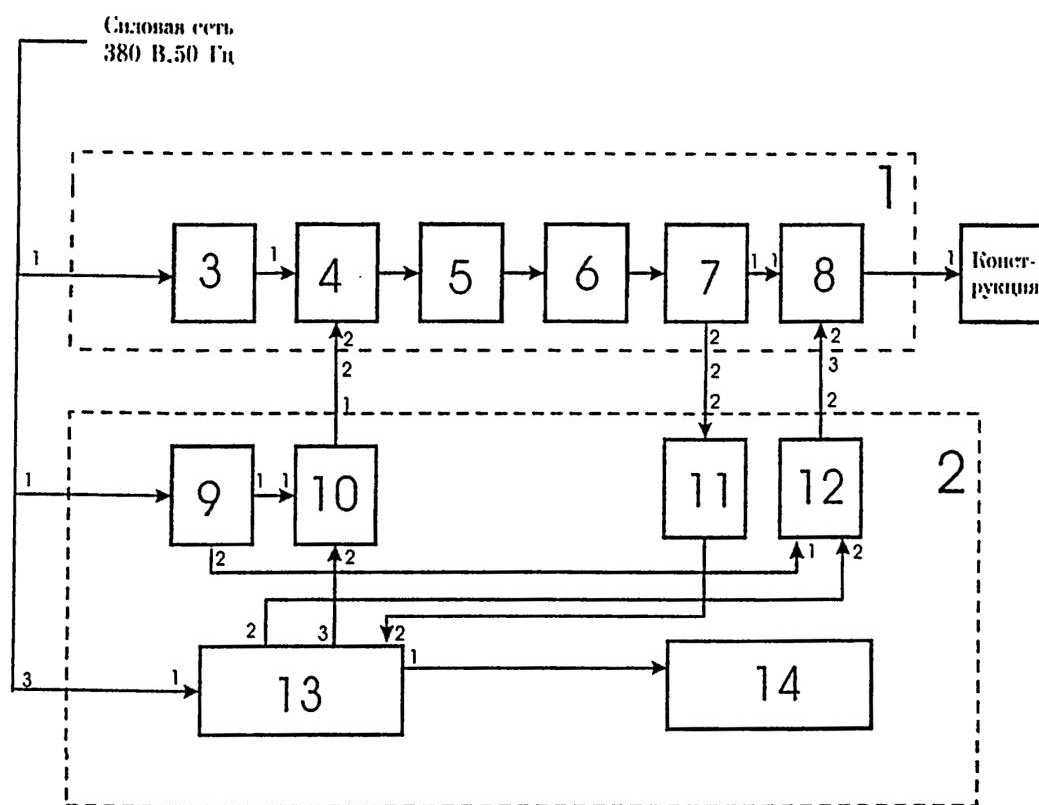
Традиційне розмагнічування при обмеженості виробничих площ утруднено необхідністю створення громіздких і дорогих стаціонарних соленоїдів, а для великогабаритних конструкцій практично неможливо. Відомий пристрій ("Проток 5"), що розмагнічує, функціонально обмежений потужністю та за іншими технічними характеристиками, а через відсутність у системі управління зворотного зв'язку по струму не дозволяє стабілізувати амплітудні значення імпульсів струму розмагнічування. Максимальне значення струму в цьому випадку визначається опором навантаження, а його загасання

згідно заданому закону порушується в залежності від стану перехідного опору в точках кріплення підводів струму. Це приводить до формування випадкових залишкових намагніченостей феромагнітних конструкцій, що знижують якість розмагнічування.

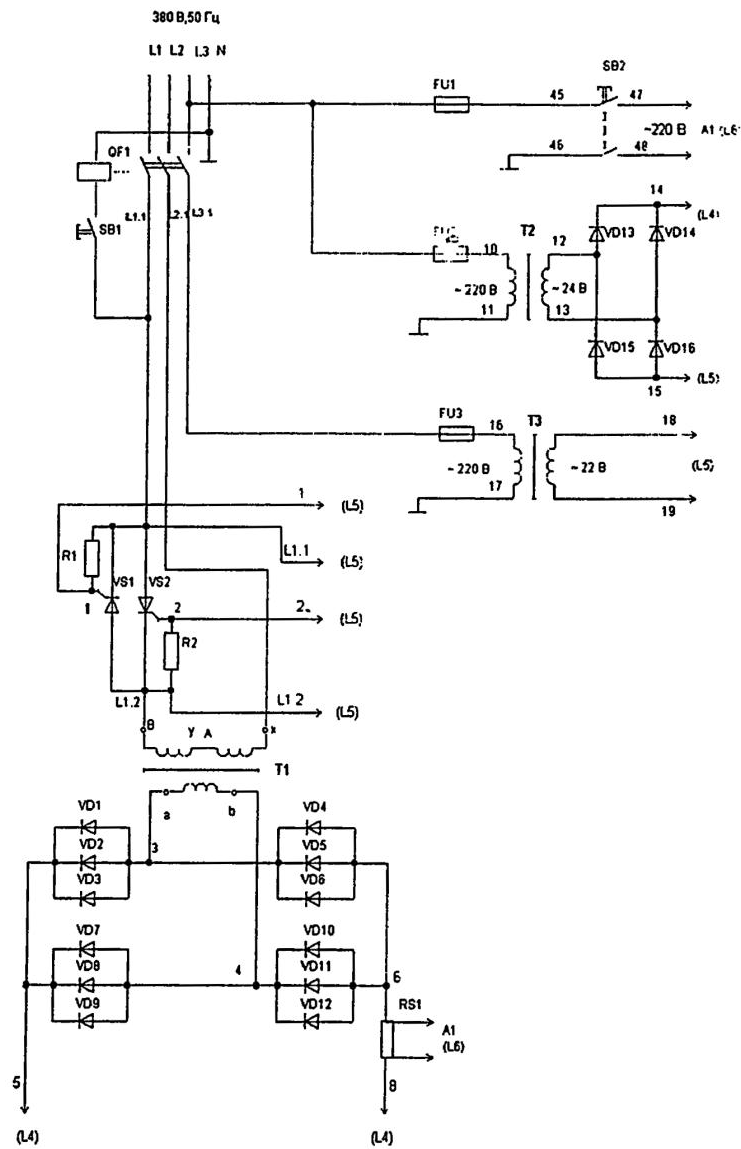
Запропонований винахід забезпечує стабілізацію амплітуди імпульсів струму, який змінюється згідно заданому закону. Це забезпечує високу якість розмагнічування феромагнітних конструкцій. Передбачено також захист пристрою від недопустимого зростання струму розмагнічування. Використовуваний принцип управління дозволяє виконувати розмагнічування феромагнітних конструкцій в автоматичному режимі, що спрощує технологію розмагнічування і виключає залежність якості розмагнічування від кваліфікації операторів.

Джерела інформації

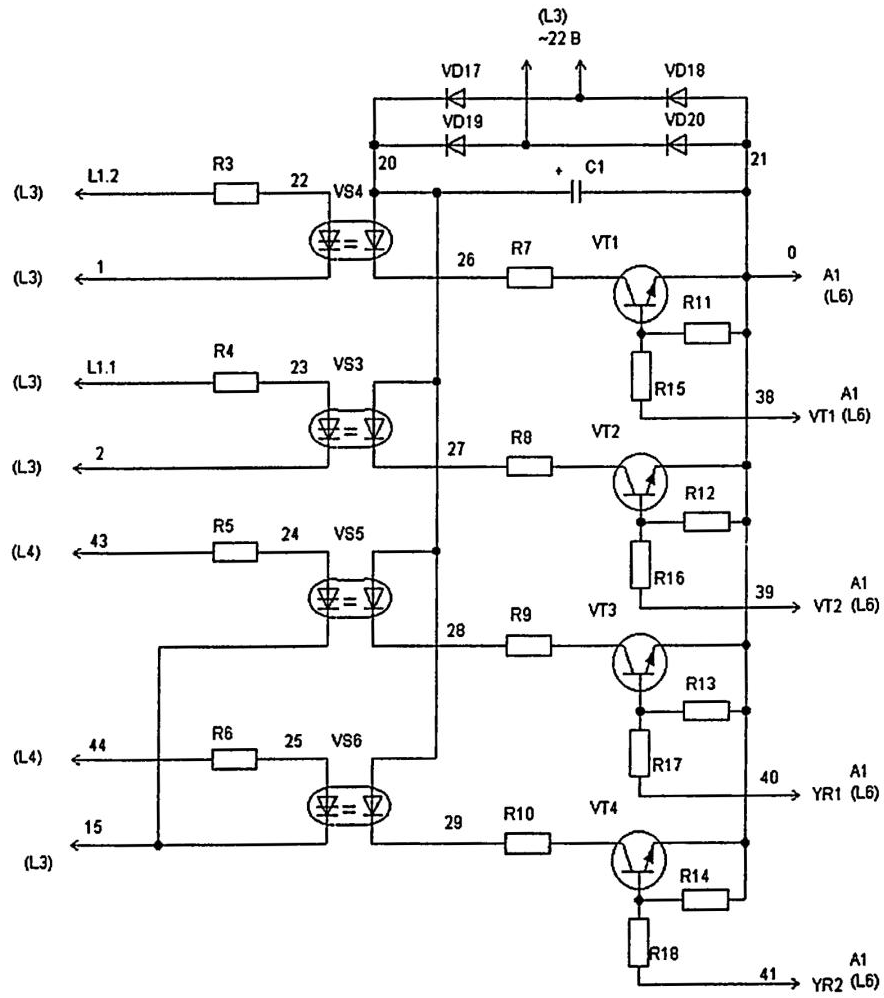
1. А.с. СРСР № 171743, Н01F13/00, 1982 р.
2. А.с. СРСР № 1639317, Н01F13/00, 1990 р.
3. А.с. СРСР № 1572312, Н01F13/00, 1990 р.



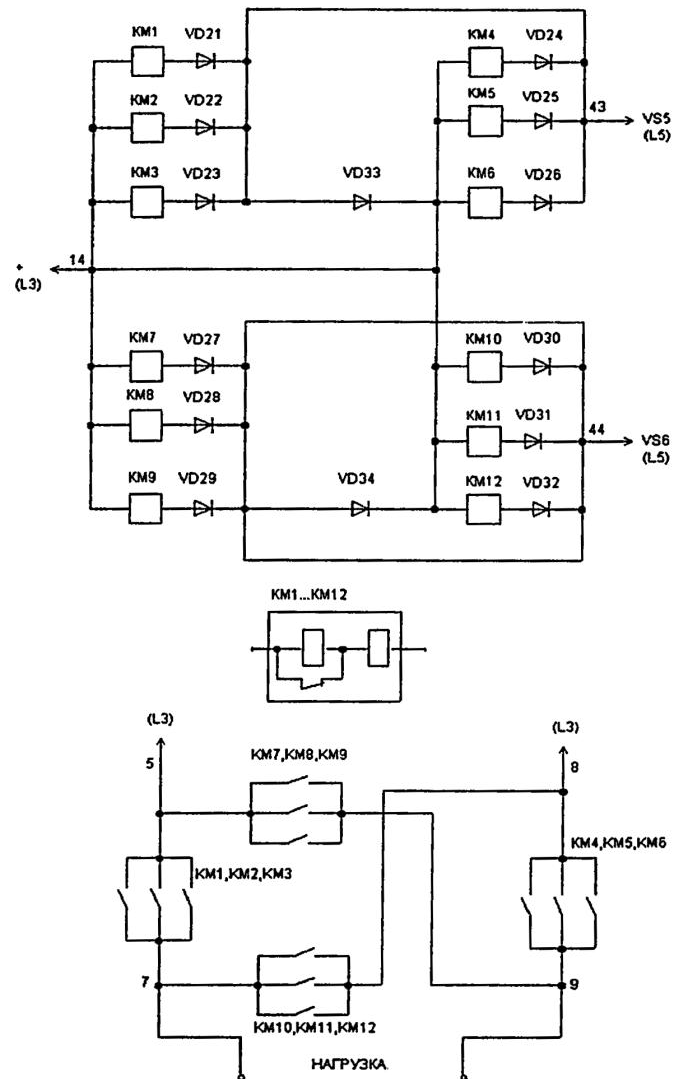
Фиг. 1



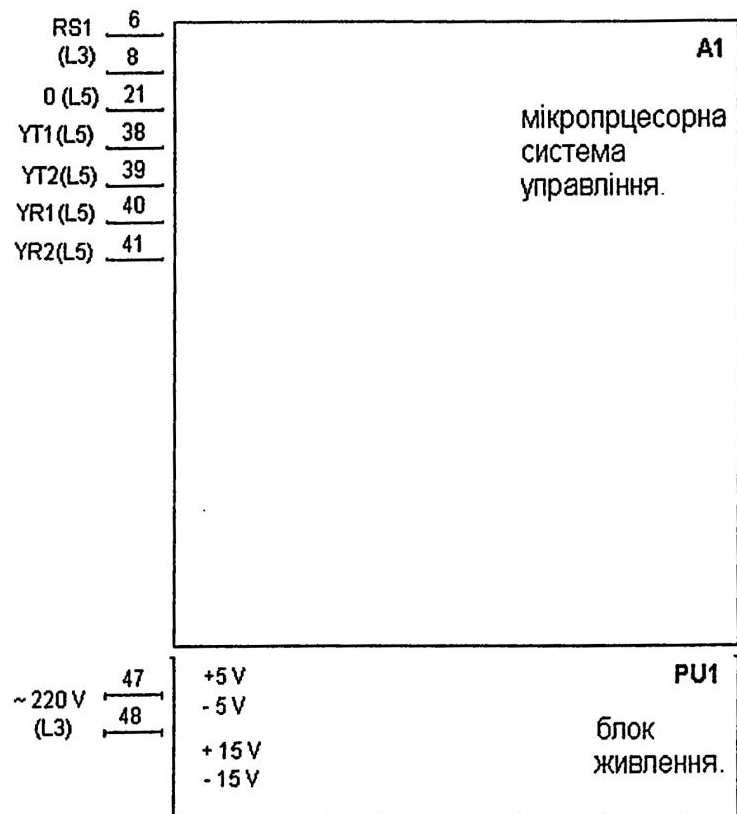
Фиг. 2



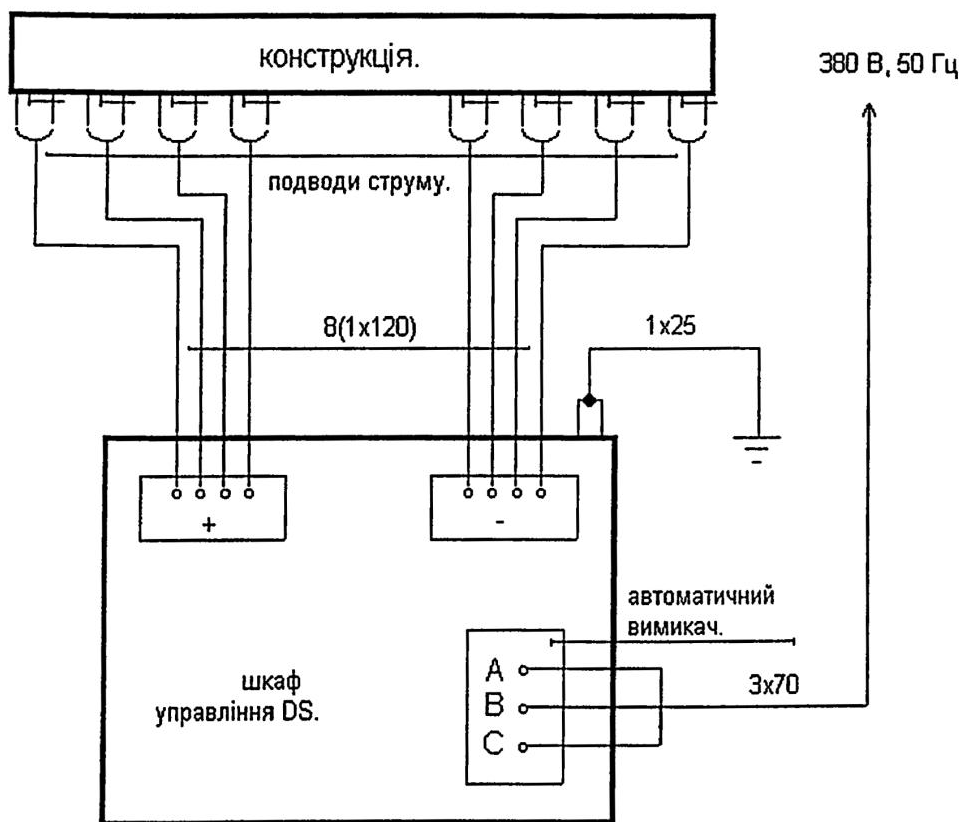
Фиг. 3



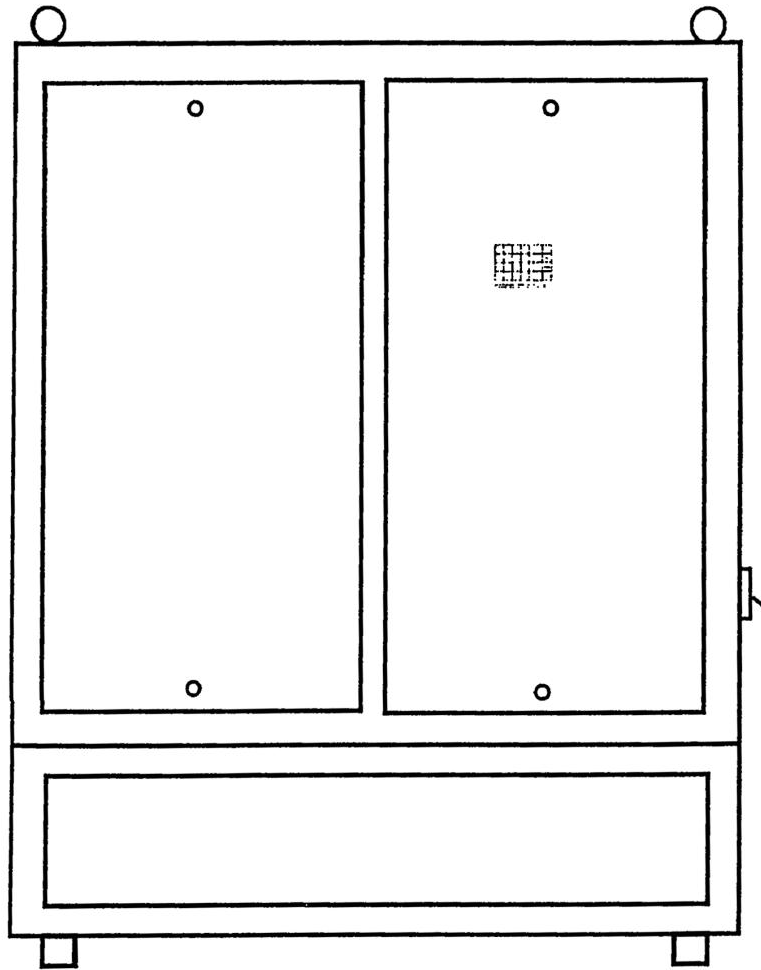
Фиг. 4



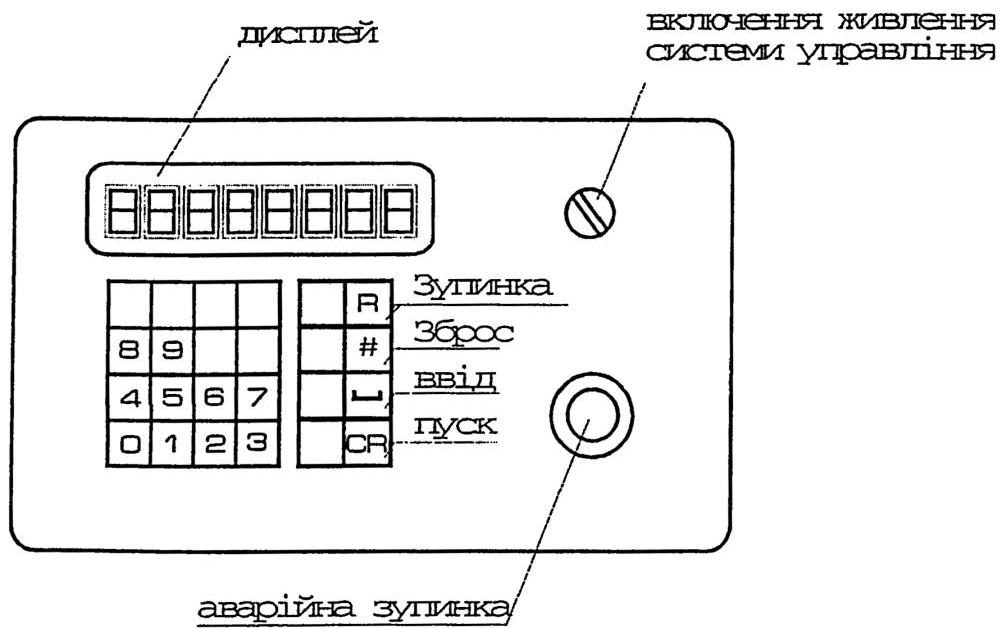
Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7



Фіг. 8

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
