



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17377 (13) U
(51) МПК (2006)
B23H 1/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ СТРУМОМ ГЕНЕРАТОРА ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНИХ ІМПУЛЬСІВ

1

2

(21) u200604055

(22) 12.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович

(73) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович

(57) Пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів, що містить силові транзисторні ключі, кожний з яких є транзисторно-діодним мостом, що підключений однією діагоналлю до джерела живлення генера-

тора, а іншою - до навантаження, що складається з електродів і гранул металу, а керуючими входами підключений до виходів блока керування генератором, який **відрізняється** тим, що додатково містить амплітудний обмежувач-формував, зсувний регістр і елементи "І" за числом силових транзисторних ключів, при цьому амплітудний обмежувач-формував входами підключений до електродів навантаження, а виходом з'єднаний з зсувним регістром і з другими входами елементів "І", на перші входи яких підключені виходи зсувного регістра, а виходи елементів "І" з'єднані з входами блока керування генератором.

Пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів.

Пропонована корисна модель відноситься до генераторів електроерозійних імпульсів і може бути використана для керування технологічним струмом генераторів при електроерозійному диспергуванні металів і сплавів.

Відомий пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів, що містить силові транзисторні ключі, кожний з яких є транзисторно-діодним мостом, підключеним однією діагоналлю до джерела живлення, а іншою - до навантаження, що відповідає електроерозійному проміжку, з послідовно включеною індуктивністю контура верстата, має підключений до навантаження кожного силового ключа індуктивний опір, величина якого не менше за величину індуктивності контура верстата, помноженої на число силових ключів. [Патент Росії №2074067. Спосіб управління технологічним струмом при електроерозійній обробці. МПК6 B23H1/02, Опубл. 27.02.1997].

Недоліком відомого пристрою є його низька надійність, обумовлена тим, що виникають перевантаження транзисторних силових ключів генератора. Це зв'язано з тим, що при диспергуванні металів опір навантаження, що відповідає електроерозійному проміжку, змінюється випадковим чином і в широких межах, аж до короткого

замикання. Короткі замикання приводять до зниження продуктивності, приводять до перевантаження генератора і можуть привести до виходу з ладу транзисторних ключів. Зниження продуктивності диспергування зв'язано з тим, що енергія імпульсів технологічного струму при коротких замиканнях витрачається не на електроерозію металевих гранул, а на нагрівання зони диспергування.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача підвищення надійності генератора імпульсів за рахунок керування технологічним струмом. Поставлена задача вирішується за рахунок оптимального керування технологічним струмом і припинення струму на час короткого замикання в навантаженні, що виключає перевантаження транзисторних силових ключів генератора і забезпечує максимальну ефективність використання кожного транзисторного силового ключа безпосередньо на електроерозійне диспергування металу.

Запропонований, як і відомий пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів містить силові транзисторні ключі, кожний з яких є транзисторно-діодним мостом, підключеним однією діагоналлю до джерела живлення генератора, а іншою - до навантаження, що складається з електродів і гранул металу, а управляючими входами підключений до виходів блоку керування генератором а, відповідно до

UA (11) 17377 (13) U

пропозиції, в нього введені амплітудний обмежувач-формуваць, зсувний регістр і елементи «И» за числом силових транзисторних ключів, при цьому амплітудний обмежувач-формуваць входами підключений до електродів навантаження, а виходом з'єднаний з зсувним регістром і з другими входами елементів «И», на перші входи яких підключені виходи зсувного регістра, а виходи елементів «И» з'єднані з входами блоку керування генератором.

Введення в пристрій зсувного регістра дозволяє проводити циклічне включення транзисторних силових ключів. Це підвищує надійність роботи, оскільки в перебігу часу циклу кожний транзисторний силовий ключ більший час знаходиться в закритому стані ніж у відкритому. При цьому забезпечується оптимальний тепловий режим транзисторних силових ключів.

Введення в пристрій елементів «И» за числом силових транзисторних ключів амплітудного обмежувача-формуваць, входи якого підключені до електродів навантаження, а виходи з'єднані з зсувним сдвиговим регістром і з другими входами елементів «И», на перші входи яких підключені виходи зсувного регістра, і з'єднання виходів елементів «И» з входами блоку керування генератором дозволяє проводити відстежування опору навантаження і забезпечує максимальну ефективність використання кожного ключа для електроерозійного диспергування металів, оскільки кожна порція енергії в імпульсі технологічного струму затрачується безпосередньо на диспергування металу.

Це дозволяє збільшити надійність пристрою за рахунок виключення перевантаження транзисторних ключів генератора при коротких замиканнях в навантаженні і забезпечує максимальну ефективність використання кожного ключа для електроерозійного диспергування металів, оскільки кожна порція енергії в імпульсі технологічного струму затрачується безпосередньо на диспергування металу.

Схема пристрою керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів показана на кресленні.

Пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів містить силові транзисторні ключі 1, кожний з яких є транзисторно-діодним мостом, утвореним транзисторами 9 і 10 та діодами 11 і 12 і підключеним однією діагоналлю до джерела живлення, а іншою - до навантаження 13, яке відповідає електроерозійним проміжкам між металевими гранулами 5, що підлягають диспергуванню. Управляючі входи транзисторів 9 і 10 силових транзисторних ключів 1 підключені до виходів блоку керування 2. До електродів 3 і 4 підключений амплітудний обмежувач-формуваць 8, що входами з'єднаний з другими входами елементів «И» 7 за числом силових транзисторних ключів, на перші входи яких підключені виходи зсувного регістра 6, а виходи елементів «И» 7 з'єднані з входами блоку керування 2, виходи якого і з'єднані з управляючими входами транзисторів 9 і 10 силових транзисторних ключів 1.

Пристрій керування технологічним струмом генератора електроерозійних імпульсів працює таким чином. Транзисторні силові ключі 1, кожний з яких є транзисторно-діодним мостом, утвореним транзисторами 9 і 10 та діодами 11 і 12, підключені

однією діагоналлю до джерела живлення, а іншою - до навантаження 13. Шляхом одночасно-почергового, одночасно-почергового з тактовим зсувом і почергового включення транзисторних силових ключів 1 від зсувного регістра 6 і блоку керування 2 забезпечують подачу електричних імпульсів на електроди 3 і 4 навантаження 13. Між електродами 3 і 4 розташовані металеві гранули 5, що підлягають диспергуванню. Електроерозійне диспергування гранул 5 металу здійснюють імпульсами технологічного струму, які формують за допомогою транзисторних силових ключів 1.

Металеві гранули 5 поміщають в рідке середовище між електродами 3 і 4 навантаження 13 і перемішують потоком рідини. В точках контакту металевих гранул 5 один з одним і з електродами 3 і 4 виникають іскрові розряди, які утворюють електроерозійні проміжки, під час яких відбувається диспергування металу. При цьому за рахунок випадкового характеру появи електроерозійних проміжків між металевими частинками опір електроерозійних проміжків змінюється в широких межах аж до короткого замикання. При коротких замиканнях не відбувається електроерозійне диспергування гранул металу, тому протікання технологічного струму через металеві гранули в цих випадках приводить лише до втрат енергії. Крім того, різке зменшення опору навантаження 13 може привести до виходу з ладу транзисторних силових ключів 1. Для запобігання цього проводиться циклічне включення транзисторних силових ключів 1 з припиненням включень за наявності коротких замикань в навантаженні і відновленням включень за відсутності коротких замикань в навантаженні.

Циклічне включення транзисторних силових ключів 1 задається зсувним регістром 6, в якому встановлюється в вихідному стані відповідний код, наприклад, 1000...0. Розрядність зсувного регістра 6 вибирають рівній кількості транзисторних силових ключів. На кожному черговому такті відбувається зміна стану зсувного регістра 6 в такій послідовності: 0100...0, 0010...0, 0001...0 і т.д.

Одночасно-почергове включення транзисторних силових ключів використовується при необхідності збільшення струму в навантаженні при диспергуванні металів, що мають малий питомий опір. Для цього в зсувному регістрі 6 встановлюється в вихідному стані код, наприклад, 1100...0 або 1110...0 залежно від того, яка кількість транзисторних силових ключів повинна бути включена одночасно. На кожному черговому такті відбувається зміна стану зсувного регістра 6 в такій послідовності: 0110...0, 0011...0, або 1110...0, 01110...0, 001110...0 і т.д.

Одночасно-почергове з тактовим зсувом включення транзисторних силових ключів 1 використовується при необхідності полегшення теплового режиму транзисторних силових ключів. Для цього після кожної зміни стану зсувного регістра 6 блоком керування 2 встановлюється затримка чергового зсуву кодової послідовності в зсувному регістрі 6 на необхідну кількість тактів.

Сигнали з виходів зсувного регістра 6 поступають на перші входи елементів «И» 7. За наявності на других входах елементів «И» 7 дозволяючих

з відповідного виходу зсувного регістра 6 проходить через блок керування 2 на транзистори 9 і 10 того транзисторного силового ключа 1, включення якого було перед цим припинено. Для того, щоб виключити попадання великого рівня напруги на логічні елементи пристрою при включених станах транзисторних силових ключів 1, а значить при протіканні струму через навантаження, обмежувач-формувач 8 обмежує амплітуду імпульсу на своєму виході до напруги стандартної логіки.

Таким чином, введення зсувного реєстра, елементів «И» за числом силових транзисторних ключів, амплітудного обмежувача-формувача, що входами підключений до електродів навантаження, а виходами з'єднаний з зсувним реєстром і з другими входами елементів «И», на перші входи яких підключені виходи зсувного реєстра, а виходи елементів «И» з'єднані з входами блоку керування генератором, забезпечує циклічне включення транзисторних силових ключів і припинення включення їх на час короткого замикання в навантаженні. Це виключає перевантаження транзисторних ключів 1 генератора і забезпечує максимальну ефективність використання кожного ключа для електроерозійного диспергування металів. В результаті короткі замикання не приводять до марних витрат енергії при диспергуванні металів і не приводять до перевантаження генератора і виходу з ладу транзисторних силових ключів.

