

Винахід відноситься до зварювального виробництва, а саме до пристроїв для керування процесом контактного точкового зварювання, і може використовуватися в приладобудуванні для автоматичного керування режимом електронагріву, переважно малогабаритних деталей.

Відомий пристрій для керування процесом контактного точкового зварювання, що містить джерело зварювального струму, регулятор зварювального струму, датчик зварювального струму, датчик напруги між електродами, блок множення, блок порівняння, буферний підсилювач, а також блок, що забезпечує формування закону зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, при якому потужність зварювального струму на початковому етапі зварювання збільшується пропорційно другому ступеню часу, а потім витримується на постійному рівні, що містить перший інтегратор, перший задавач, перший компаратор, перший електронний ключ, блок керування, другий інтегратор, другий задавач, другий компаратор, другий електронний ключ, третій інтегратор, третій задавач [А.С. СРСР 1214368, МКИ В23К11/24. Устройство для управления процессом контактной точечной сварки. В. П. Леонов, В. Е. Атауш, Э. В. Бумбиерис и М. А. Калейс. - Опубл. 28.02.1986, Бюл. №8].

Недоліком відомого пристрою є те, що використаний блок, що забезпечує формування закону зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, при якому потужність зварювального струму на початковому етапі зварювання збільшується пропорційно другому ступеню часу, а потім витримується на постійному рівні, не дозволяє формувати будь-який закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, залежно від умов, наприклад, матеріалу електродів, матеріалу і конфігурації зварюваних деталей, програми зміни тиску електродів в часі та ін.

Технічною задачею винаходу є створення такого пристрою для керування процесом контактного точкового зварювання, в якому за рахунок введення нового блоку, що забезпечує формування закону зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, з'являється можливість формувати будь-який закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, залежно від умов, наприклад, матеріалу електродів, матеріалу і конфігурації зварюваних деталей, програми зміни тиску електродів в часі та ін.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для керування процесом контактного точкового зварювання, що містить джерело зварювального струму, регулятор зварювального струму, включений у вторинний ланцюг джерела зварювального струму, буферний підсилювач, блок порівняння, блок множення, керуючий вхід регулятора зварювального струму через буферний підсилювач з'єднаний з виходом блоку порівняння, перший вхід якого з'єднаний з виходом блоку множення, датчик зварювального струму і датчик напруги між електродами, підключені до входів блоку множення, відповідно до винаходу введені мікроконтролер і цифроаналоговий перетворювач, причому вихід мікроконтролера з'єднаний з входом цифроаналогового перетворювача, а вихід цифроаналогового перетворювача з другим входом блоку порівняння.

На Фіг.1 зображена структурна блок-схема пропонованого пристрою; на Фіг.2 - діаграми зміни потужності зварювального струму для різного ступеня наростання потужності п.

Пристрій для керування процесом контактного точкового зварювання (Фіг.1) містить джерело зварювального струму 1, регулятор зварювального струму 2, зварювальний контур 3 із зварювальними електродами 4 і зварюваними деталями 5, датчик зварювального струму 6 і датчик напруги 7 на електродах, виходи яких приєднані до входів блоку множення 8, блок порівняння 9, мікроконтролер 10, цифроаналоговий перетворювач 11 і буферний підсилювач 12.

Призначення окремих блоків пристрою наступне. Датчики 6 і 7 призначені, відповідно, для вимірювання зварювального струму I_{CB} і напруги U_E між електродами. Блок множення 8 перемножує I_{CB} і U_E , видаючи сигнал про миттєве значення (поточне) потужності імпульсу зварювального струму на перший вхід блоку порівняння 9. Блок порівняння 9 порівнює сигнал про поточне значення потужності імпульсу зварювального струму з виходу блоку множення 8 з еталонним сигналом з виходу цифроаналогового перетворювача 11. Мікро-контролер 10, вихід якого підключений до входу цифроаналогового перетворювача 11, формує на виході цифровий код, за програмою, що визначає закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі. Цифроаналоговий перетворювач 11, вихід якого підключений до другого входу блоку порівняння 9, здійснює перетворення, цифрового коду, що поступає на його вхід, в аналоговий сигнал на виході. Буферний підсилювач 12 призначений для підсилення сигналу непогдженя по потужності, що знімається з блоку порівняння 9 до рівня, споживаного вхідними ланцюгами регулятора зварювального струму 2, що комує зварювальний струм від джерела зварювального струму 1 відповідно до закону зміни потужності імпульсу зварювального струму P_{CB} , що задається.

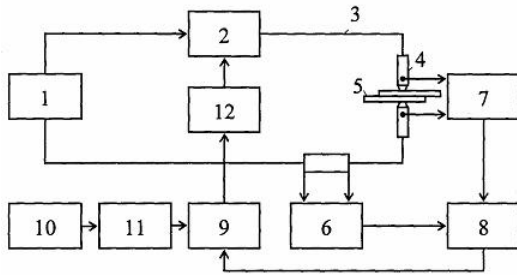
Пристрій працює таким чином.

Після встановлення зварюваних деталей 5 на основу і стиснення зварювальних електродів 4, на мікроконтролер 10 подається сигнал, що дозволяє почати формування еталонного сигналу. Закон зміни напруги еталонного сигналу визначає закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі (Фіг.2). Основні параметри еталонного сигналу, такі як показник ступеня n і час фронту t_f (ділянка I залежності $P_{CB}=f(t)$ на Фіг.2), час плоскої вершини t_H (ділянка II залежності $P_{CB} = f(t)$ на Фіг.2), максимальне значення напруги еталонного сигналу U_{CBmax} , що визначає максимальне значення потужності зварювального імпульсу P_{CBmax} , визначаються програмою, що закладена в мікроконтролер 10 оператором. Далі мікроконтролер 10, після певної часової затримки, за програмою, що визначає закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі, починає формувати на виході цифровий код, який поступає на вхід цифроаналогового перетворювача 11. Цифроаналоговий перетворювач 11 здійснює перетворення, цифрового коду, що поступає на його вхід, в аналоговий сигнал на виході. Таким чином, на виході цифроаналогового перетворювача 11 формується еталонний сигнал, що задає закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі. Сформований еталонний сигнал подається на другий вхід блоку порівняння 9. Далі з блоку порівняння 9 подається сигнал на буферний підсилювач 12, а з нього - на регулятор зварювального струму 2. При цьому в зварювальному (силовому) контурі 3 починає протікати зварювальний струм. Величина зварювального струму I_{CB} в зварювальному контурі 3 і напруга U_E між електродами 5 вимірюються датчиками 6 і 7 відповідно. Після включення зварювального струму блок множення 8, вхідними сигналами якого є зварювальний струм I_{CB} з датчика 6 і напруга U_E між електродами з датчика 7 перемножує ці сигнали. На виході блоку множення 8 формується сигнал, пропорційний значенню миттєвої потужності зварювального струму. З виходу блоку множення 8, сигнал подається на перший вхід блоку порівняння 9. На другий вхід блоку порівняння 9 подається

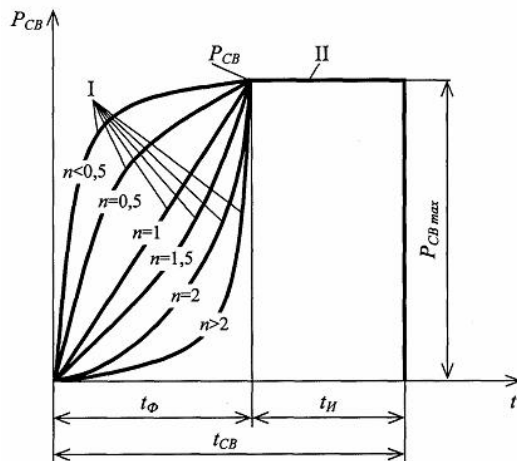
еталонний сигнал, для виділення різниці з сигналом, що поступає з блоку множення 8. Різницевий сигнал, що є відхиленням дійсного значення потужності зварювального струму від заданого значення, поступає на буферний підсилювач 12, де він підсилюється і подається на регулятор зварювального струму 2. При цьому регулятор зварювального струму 2 зменшує або збільшує струм в зварювальному контурі так, щоб потужність зварювального струму змінювалася згідно із законом, що визначається еталонним сигналом. Після закінчення формування еталонного сигналу, що відповідає моменту часу t_{ea} , струм в зварювальному контурі спадає до нуля.

Таким чином, пристрій повернений в початковий стан і готовий до наступного циклу формування зварювального імпульсу.

Використання пристрою дозволяє одержати будь-який закон зміни потужності імпульсу зварювального струму в часі залежно від умов, наприклад, матеріалу електродів, матеріалу і конфігурації зварюваних деталей, програми зміни тиску електродів в часі. Пристрій дозволяє підвищити якість зварних з'єднань, уникнути випліскувань частинок металу на початковому етапі процесу зварювання, стабілізувати процес утворення зони сумісного плавлення зварюваних деталей, компенсувати вплив на процес мікрозварювання нестабільності таких технологічних факторів, як зусилля стиснення електродів, наявність окисних плівок на поверхні зварюваних деталей і ін.



Фіг. 1



Фіг. 2