

Invenția se referă la domeniul sudării cu arc electric și poate fi utilizată pentru alimentarea instalațiilor pentru sudare cu arc electric de la rețelele electrice cu capacitate mică.

Este cunoscută o sursă de alimentare fără transformator a aparatului de sudare, care conține un generator de tact inelar trifazat, trei comparatoare, un element de setare a tensiunii și alte blocuri [1].

Dezavantajul acestei surse îl constituie perturbațiile mari, care se induc în rețeaua de tensiune de către schimbările prin salt ale curentului de sudare la aprinderea și stingerea arcului de sudare. Acest dezavantaj este legat de faptul că alimentarea arcului de sudare se face direct de la rețeaua de distribuție a energiei electrice.

De asemenea este cunoscută o instalație pentru sudare cu arc electric și contact, care conține un redresor, un invertor de frecvență majorată, o baterie de acumuloare și un circuit de încărcare a acumuloarelor [2].

Dezavantajul acestei instalații ține de asemenea de perturbațiile majore ce influențează asupra rețelei de tensiune, cauzate de fluctuațiile curentului de sudare prin salt la aprinderea și stingerea arcului de sudare. Acest dezavantaj ține de faptul că alimentarea instalației pentru sudare se face 80% direct de la rețeaua de tensiune și 20% de la bateria de acumuloare.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a reduce semnificativ perturbațiile induse în rețeaua de tensiune cauzate de fluctuațiile prin salt ale curentului de sudare la aprinderea și stingerea arcului de sudare.

Instalația pentru sudare cu arc electric, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un redresor, un filtru, un dispozitiv de încărcare cu impuls, o baterie de acumuloare și un convertor de tensiune, conectate în serie; un bloc de reglare a curentului de sudare, conectat cu o ieșire la o intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls, iar cu o altă ieșire – la intrarea de dirijare a convertorului de tensiune; un controler de încărcare a bateriei de acumuloare, conectat cu intrarea la bateria de acumuloare, iar cu ieșirea – la o altă intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls; totodată bateria de acumuloare este selectată cu o capacitate, care permite asigurarea integrală cu energie electrică a arcului de sudare.

Ansamblul de elemente indicat asigură alimentarea arcului de sudare de la bateria de acumuloare, care se încarcă de la o sursă slabă de energie electrică disponibilă. Introducerea în instalația dată a blocului de reglare a curentului de sudare, conectat cu o ieșire la o intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls, iar cu o altă ieșire la intrarea de dirijare a convertorului de tensiune, precum și a controlerului de încărcare a bateriei de acumuloare, conectat cu intrarea la bateria de acumuloare, iar cu ieșirea – la o altă intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls, permite asigurarea modificării line a valorii curentului consumat în momentul de aprindere și de stingere a arcului de sudare, prin aceasta soluționând problema.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema instalației pentru sudare cu arc electric;

- fig. 2, diagrama regimului de lucru al dispozitivului de încărcare cu impuls.

Instalația pentru sudare cu arc electric (fig. 1) conține redresorul 1, filtrul 2, dispozitivul de încărcare cu impuls 3, bateria de acumuloare 4 și convertorul de tensiune 5, conectate în serie. Instalația mai conține blocul de reglare a curentului de sudare 6, conectat cu o ieșire la o intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls 3, iar cu o altă ieșire - la intrarea de dirijare a convertorului de tensiune 5, precum și un controler de încărcare 7 a bateriei de acumuloare, conectat cu intrarea la bateria de acumuloare 4, iar cu ieșirea – la o altă intrare de dirijare a dispozitivului de încărcare cu impuls 3, totodată bateria de acumuloare 4 este selectată cu o capacitate, care permite asigurarea integrală cu energie electrică a arcului de sudare.

Instalația funcționează în modul următor.

Tensiunea alternativă de 220 V, 50 Hz se aplică la redresorul 1, după care se aplică la filtrul 2 pentru a obține tensiune continuă, care se aplică la dispozitivul de încărcare cu impuls 3, care lucrează după un regim special. Acest regim este dependent de curentul de sudare și capacitatea bateriei de acumuloare 4 și este ilustrat în fig. 2. Deci, la conectarea instalației pentru sudare, dispozitivul de încărcare cu impuls 3 crește liniar curentul în bateria de acumuloare 4 până la nivelul I_4 pe parcursul duratei de timp t_0-t_1 . Dacă nu are loc procesul de sudare, atunci curentul I_4 , cu valoarea egală cu cea maxim admisibilă de încărcare a acumuloarelor utilizate, se menține constant până la momentul de timp t_4 , când tensiunea pe bateria de acumuloare 4 devine egală cu cea maxim admisibilă. În intervalul t_4-t_5 are loc descreșterea curentului de încărcare cu 30% I_3 față de cel inițial I_4 , care se menține constant până când valoarea tensiunii de pe bateria de acumuloare 4 devine iarăși egală cu cea maxim admisibilă. În intervalul de timp t_5-t_7 curentul de încărcare se micșorează încă cu 30% I_2 față de valoarea inițială I_4 și pe perioada de timp t_7-t_9 se menține constant până când iarăși valoarea tensiunii de pe bateria de acumuloare 4 devine egală cu cea maxim admisibilă. În intervalul de timp t_9-t_{10} curentul de încărcare se reduce până la valoarea I_1 , care depinde de parametrii bateriei de acumuloare 4. Adică din momentul t_{10} se va menține deja constantă tensiunea pe bateria de acumuloare 4. Valoarea tensiunii va fi egală cu cea maxim admisibilă de încărcare a bateriei de acumuloare 4. Curentul I_1 va fi mai mic decât 10% din valoarea curentului I_4 și cu timpul va tinde spre zero, ceea ce înseamnă că din momentul t_{10} bateria de acumuloare 4 se consideră total încărcată. Selectarea curenților I_1 , I_2 , I_3 sau I_4 se face cu ajutorul controlerului de încărcare 7 a bateriei de acumuloare.

Dacă în momentul de timp t_2 începe procesul de sudare, atunci dispozitivul de încărcare cu impuls 3 crește lin curentul în intervalul de timp t_2-t_3 până la o valoare I , care este cuprinsă între $I_5 \leq I \leq I_6$, unde I_5 este curentul corespunzător celui minim de sudare, iar I_6 este corespunzător curentului maxim de sudare, care se stabilește de către blocul de reglare a curentului de sudare 6. Dacă în intervalul de timp t_3-t_8 se întrerupe procesul de sudare pe un timp scurt (5...10 s), atunci curentul I se menține la valoarea inițială. Însă dacă pauza durează mai mult de 10 s,

atunci curentul I în intervalul de timp t_8-t_{11} descrește până la valoarea I_4 și repetă în continuare procesul pentru regimul de mers în gol. Dacă în momentul t_{12} reîncepe procesul de sudare, curentul I revine la valoarea stabilită și procesul se repetă.

Regimurile descrise au ca scop menținerea unui nivel mediu constant de energie în bateria de acumuloare 4. Ultima servește ca compensator al fluctuațiilor de sarcină, care au loc în timpul sudării și mai ales în faza de aprindere și stingere a arcului de sudare. Bateria de acumuloare 4, la rândul său, este conectată la convertorul de tensiune 5, care transformă tensiunea de la bornele bateriei de acumuloare 4 în tensiune continuă de 50...60 V, utilizată, de regulă, pentru sudarea cu arc electric. Convertorul de tensiune 5 este realizat pe principiul de frecvență înaltă, care permite reducerea masei și gabaritelor acestuia, precum și a instalației în întregime. Totodată, cu ajutorul blocului de reglare a curentului de sudare 6 se reglează curentul de sarcină al convertorului de tensiune 5 pentru a obține calitatea sudurii solicitate. Capacitatea bateriei de acumuloare 4 depinde de mai mulți factori: frecvența de sudare F_s , diferența de sarcină compensată D_c , diferența curenților I_6-I_4 și puterea maximă de sudare P_s . La selectarea acesteia, trebuie de luat în calcul posibilitatea asigurării procesului de sudare pe perioade scurte de timp numai de la bateria de acumuloare 4. Totodată, trebuie asigurată balanța energiei consumate în timp în procesul de sudare și energiei asigurate de dispozitivul de încărcare cu impuls 3, cu luarea în considerație a tuturor pierderilor lanțului de convertizare P_e (în %).

Astfel, energia consumată în procesul de sudare în timpul t va fi:

$$E = P_s F_s t.$$

Atunci energia totală E_t asigurată de dispozitivul de încărcare cu impuls:

$$E_t = E \cdot P_e / 100.$$

În general, cu cât capacitatea bateriei de acumuloare 4 este mai mare, cu atât fluctuațiile de sarcină de la rețea vor fi mai mici, iar ca rezultat va fi mai mică influența instalației pentru sudare cu arc electric asupra rețelei de tensiune.