



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 01063

(22) Data de depozit: 27.12.2012

(41) Data publicării cererii:
30.06.2014 BOPI nr. 6/2014

(71) Solicitant:
• SIMIONESCU ADRIAN MUGUR,
BD. CAROL I, BL. 01, ET. 3, AP. 16,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• SIMIONESCU ADRIAN MUGUR,
BD. CAROL I, BL. 01, ET. 3, AP. 16,
CRAIOVA, DJ, RO

(54) METODĂ ȘI SISTEM DE COMANDĂ A CONECTĂRII
SURSELOR DE ENERGIE DINTR-UN SISTEM ELECTRIC
HIBRID

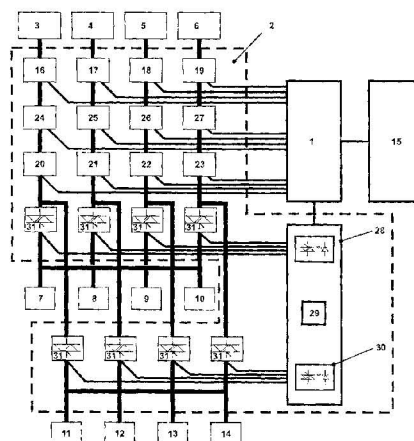
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un sistem de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid, în funcție de disponibilitatea surselor și de prioritatea consumatorilor. Metoda conform invenției constă din gruparea consumatorilor în consumatori cu nivel de prioritate primar și, respectiv, secundar, și alimentarea acestora cu energie electrică în funcție de disponibilitatea energiei și de nivelul de prioritate al consumatorului. Sistemul de comandă, conform invenției, este alcătuit dintr-o unitate (1) centrală, un bloc (2) de măsură, comandă și control, și dintr-un număr variabil de surse de energie electrică, respectiv: o rețea (3) electrică, o sursă (4) eoliană, o sursă (5) fotovoltaică și un grup electrogen (6), în care unitatea (1) centrală primește informații despre starea surselor (3, 4, 5 și 6) de energie electrică, referitoare la disponibilitatea lor pentru alimentarea unor consumatori (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 și 14), grupați în consumatori (7, 8, 9 și 10) cu nivel de prioritate primar și consumatori (11, 12, 13 și 14) cu nivel de prioritate secundar, prin intermediul unor blocuri (16, 17, 18 și 19) de măsurare a curentului și a unor detectoare (20, 21, 22 și 23) rapide a lipsei de tensiune, în vreme ce niște blocuri (24, 25, 26 și 27) de măsurare a tensiunii monitorizează tensiunile, iar în situația în care detectoarele (20, 21, 22 și 23) semnalizează indisponibilitatea unei surse (3, 4, 5, 6) de a furniza energie în sistem, acestea transmit semnalul de

indisponibilitate la unitatea (1) centrală care, în funcție de informațiile primite, ia decizia de direcționare a energiei electrice de la una dintre sursele disponibile către consumatori, prin intermediul unui comutator (28) static de putere.

Revendicări: 4

Figuri: 1



METODĂ ȘI SISTEM DE COMANDĂ A CONECTĂRII SURSELOR DE ENERGIE DINTR-UN SISTEM ELECTRIC HIBRID

Invenția se referă la o metodă și un sistem de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid în funcție de disponibilitatea surselor și prioritatea consumatorilor.

Sunt cunoscute mai multe metode de comandă a distribuției energiei electrice care prezintă câteva dezavantaje. În cazul sistemelor neîntreruptibile cu baterii de acumulatori soluția constă în conectarea acumulatorilor la întreaga rețea de alimentare a consumatorilor fără să se țină seama de importanța acestora și de priorități. În cazul sistemelor hibride fără acumulatori consumatorii sunt alimentați permanent fără să se țină cont de cererea de consum, ceea ce produce uzura nejustificată a componentelor surselor regenerabile. Sistemele hibride cunoscute nu au prevăzută posibilitatea prioritizării consumatorilor, pentru a menține alimentați consumatorii cu grad de prioritate ridicat (ex. iluminatul de urgență).

Dacă o cădere de tensiune se produce când este pornit un consumator mare și nu este prezent un element uman, în cazul în care sursele regenerabile nu furnizează destulă putere electrică, fie sunt întreruși toți consumatorii, fie aceștia sunt alimentați din baterii, care se descarcă rapid datorită consumului ridicat. Prioritizarea consumatorilor elimină aceste dezavantaje.

Scopul invenției este reducerea consumului de energie electrică din rețeaua publică prin conectarea unor surse alternative de energie.

Problema pe care o rezolvă invenția este conceperea unui metode de conectare a surselor de energie disponibile într-un sistem hibrid în funcție de sursa de energie disponibilă și prioritatea consumatorilor pentru atingerea scopului invenției.

Metoda și sistemul de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem hibrid înlătură dezavantajele menționate prin aceea că utilizează cu prioritate sursele neconvenționale asociate unei clădiri și ține seama de gradul de prioritate al consumatorilor, sistemul fiind neîntreruptibil din punct de vedere al furnizării de energie către consumatori și permite integrarea surselor regenerabile cu rețeaua electrică.

Metoda și sistemul de comandă, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Asigură scăderea consumului de energie electrică din rețeaua publică prin utilizarea cu prioritate a surselor neconvenționale asociate unei clădiri.
- reduce la timpii de comutare între surse și consumatori, permițând funcționarea neîntreruptă a consumatorilor sensibili la fluctuații ale tensiunii de alimentare.
- reduce uzura componentelor din sistemele alternative de generare a energiei electrice, monitorizând permanent disponibilitatea și consumul, întrerupând astfel funcționarea echipamentelor de generare a energiei care nu sunt necesare pentru asigurarea consumului.
- Sistemul de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid propus, este neîntreruptibil din punct de vedere al furnizării de energie către consumatori.
- Sistemul propus este modular, flexibil, versatil.
- diminuarea fluctuațiilor de tensiune apărute la cuplarea unor consumatori mari.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1. care reprezintă:

- fig. 1, Schema bloc a sistemului de comandă a surselor de energie.

Sistemul de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid, conform invenției, se compune dintr-o unitate centrală (1), un bloc de măsură, comandă și

control (2), și un număr variabil de surse de energie electrică: rețeaua electrică (3), o sursă eoliană (4), o sursă fotovoltaică (5) și un grup electrogen (6). Consumatorii (7), (8), (9), (10), considerați cu nivel de prioritate primar, respectiv consumatorii (11), (12), (13), (14) considerați cu nivel de prioritate secundar vor fi conectați la una sau mai multe dintre sursele (3), (4), (5) sau (6) în funcție de disponibilitatea energiei și de gradul de prioritate al consumatorului. Sistemul, conform invenției, conține și un calculator (15) care are rolul de a stoca datele furnizate de unitatea centrală (1), pentru monitorizare, ceea ce permite mentenanța facilă a sistemului.

Unitatea centrală (1) primește informații despre starea surselor (3), (4), (5), (6) privind disponibilitatea lor pentru alimentarea consumatorilor prin intermediul blocurilor de măsură curent (16), (17), (18), (19), și a detectoarelor rapide de lipsă tensiune (20), (21), (22), (23). Rolul blocurilor de măsură tensiune (24), (25), (26), (27) este strict pentru monitorizarea tensiunilor, iar în situația în care detectoarele lipsă tensiune semnalizează indisponibilitatea unei surse de a furniza energie în sistem, acestea transmit semnalul de indisponibilitate a sursei spre unitatea centrală (1). În funcție de informațiile culese prin blocurile de măsură, unitatea centrală (1) ia decizia de direcționare a energiei electrice de la una dintre sursele disponibile către consumatori, prin intermediul comutatorului static de putere (28), format din unitatea de comandă cu microprocesor (29), elementele de comandă – optotriace (30) și elementele de forță – triace (31).

Fiecare sursă de energie electrică disponibilă (3), (4), (5), (6) este prevăzută cu trei blocuri separate, de măsurare a tensiunii furnizate (24), (25), (26), (27), de depășire a curentului maxim (16), (17), (18), (19), ce poate fi furnizat la un moment dat și de detecție rapidă a lipsei tensiunii (20), (21), (22), (23), sau scăderii acesteia sub o anumită valoare.

Fiecare dintre cele trei blocuri funcționale sunt realizate în jurul unui microcontroler, detecția lipsei tensiunii de alimentare făcându-se prin compararea valorii de vârf a tensiunii cu un prag impus iar detecția depășirii curentului realizându-se prin analiza valorii efective a acesteia.

În cazul încadrării unei surse de energie într-una dintre situațiile de indisponibilitate, blocurile specifice de detecție lipsă tensiune (20), (21), (22), (23) generează un semnal de indisponibilitate pe care îl transmit către unitatea centrală a sistemului (1). Măsurarea curentului absorbit de un set de consumatori este realizată cu blocurile de măsura curent (16), (17), (18), (19) iar informațiile sunt transmise unității centrale (1) pentru analiză. Depășirea pragului de curent admis pentru o sursă este identificată de către unitatea centrală (1) care asociază indicatori de disponibilitate funcție de curent pentru fiecare dintre surse. Analizând tipul de indisponibilitate, unitatea centrală (1) ia decizii de direcționare a energiei electrice prin intermediul comutatorului static de putere (28) de la sursele valide către consumatorii prioritari (7), (8), (9), (10) iar în situația în care este posibil, și către consumatorii de prioritate secundară (11), (12), (13), (14).

Pentru obținerea unor timpi de comutație cât mai mici, direcționarea energiei de la surse către consumatori, s-a realizat prin intermediul unui comutator static (28), care reprezintă componenta de forță a sistemului, izolat galvanic prin optotriace (30) de elementele de forță – triace (31) și realizat în jurul unui microcontroler (29), care are 4 sarcini principale și anume:

- asigură comunicația bidirecțională cu unitatea centrală;
- funcționează cu rolul principal de supraveghere conform principiului „câine de pază”;
- asigură temporizări minime pentru evitarea conflictelor determinate de lipsa ieșirii din conducție a elementelor de comutație – triace (31);
- asigură comutarea surselor (3), (4), (5) și (6).

Comutatorul static de putere (28), realizat și integrat în sistem admite două tipuri de consumatori: prioritari (7), (8), (9), (10) și de prioritate secundară (11), (12), (13), (14), numărul nivelelor de prioritate putând fi extins cu ușurință, metoda de comandă fiind

similară. Această extindere este facilitată de utilizarea și în cadrul acestui modul a unui microcontroler (29). Algoritmul implementat la nivelul comutatorului static asigură o flexibilitate sporită, în sensul că prin simple configurări comutatorul static de putere poate alimenta un singur tip de consumatori de la 4 surse, sau ambele tipuri de consumatori de la o singură sursă sau orice altă configurație ce are în structură 4 posibile surse de energie electrică și două tipuri de consumatori.

Metoda de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid conform invenției, se bazează pe gruparea consumatorilor în funcție de gradul de prioritate, (7), (8), (9), (10), respectiv (11), (12), (13), (14), în grupuri cu consum total de energie inferior capacității unor grupuri de surse alternative (4), (5), (6).

Metoda de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid conform invenției reduce timpul de comutare a surselor (3), (4), (5), (6) prin compararea valorii de vârf a tensiunii de curent alternativ cu un prag impus de norme.

Realizarea comutatorului static (28) în jurul unui microcontroler (29) precum și măsurarea permanentă a consumului permite formarea rapidă de grupuri de consumatori al căror consum total să se încadreze în capacitatea de a furniza energie electrică a unei surse (3), (4), (5), (6). Astfel, consumatorii mari pot fi grupați cu cei mici pentru încărcarea optimă a tuturor surselor de energie disponibile.

Revendicări:

1. Metodă de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid caracterizată prin aceea că, consumatorii sunt grupați, în funcție de gradul de prioritate (7), (8), (9), (10), respectiv (11), (12), (13), (14), în grupuri cu consum total de energie inferior capacității unei surse alternative (4), (5), (6), sau capacității unor grupuri de surse alternative (4)-(5) sau (5)-(6) sau (4)-(6) sau (4)-(5)-(6).
2. Metodă conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că în scopul reducerii timpilor de întârziere a comutării surselor de energie electrică se compară valoarea de vârf a tensiunii alternative cu un prag impus de norme.
3. Metodă și sistem de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid, caracterizată prin aceea că reduce timpii de comutare între sursele de energie disponibile (3), (4), (5) și (6) și consumatorii (7), (8), (9), (10), considerați cu nivel de prioritate primar, respectiv consumatorii (11), (12), (13), (14) considerați cu nivel de prioritate secundar. Comutarea rapidă, cu timpii de întârziere minimi, este datorată modului de detecție a lipsei tensiunii de alimentare sau a scăderii acesteia sub un anumit prag prin compararea valorii de vârf cu un prag impus de norme. Utilizând această metodă, timpii maximi de detecție nu pot depăși în niciun caz o semiperioadă, adică 10ms. Această perioadă scurtă de detecție nu afectează funcționarea niciunui consumator, indiferent de natura acestuia.
4. Metodă și sistem de comandă a conectării surselor de energie dintr-un sistem electric hibrid, caracterizată prin aceea că reduce consumul de energie din rețeaua electrică prin utilizarea cu prioritate a surselor de energie regenerabilă (4), (5) și (6) prin direcționarea prioritară a energiei electrice furnizate de către acestea prin configurarea blocului de măsură, comandă și control (2), respectiv prin comanda elementelor de comutație de forță (31) astfel încât necesarul de energie electrică să fie acoperit întotdeauna de către capacitatea surselor de energie regenerabilă. În acest fel, dacă necesarul de energie electrică este inferior capacității surselor de energie regenerabilă, consumul de energie electrică din rețeaua națională este nul.

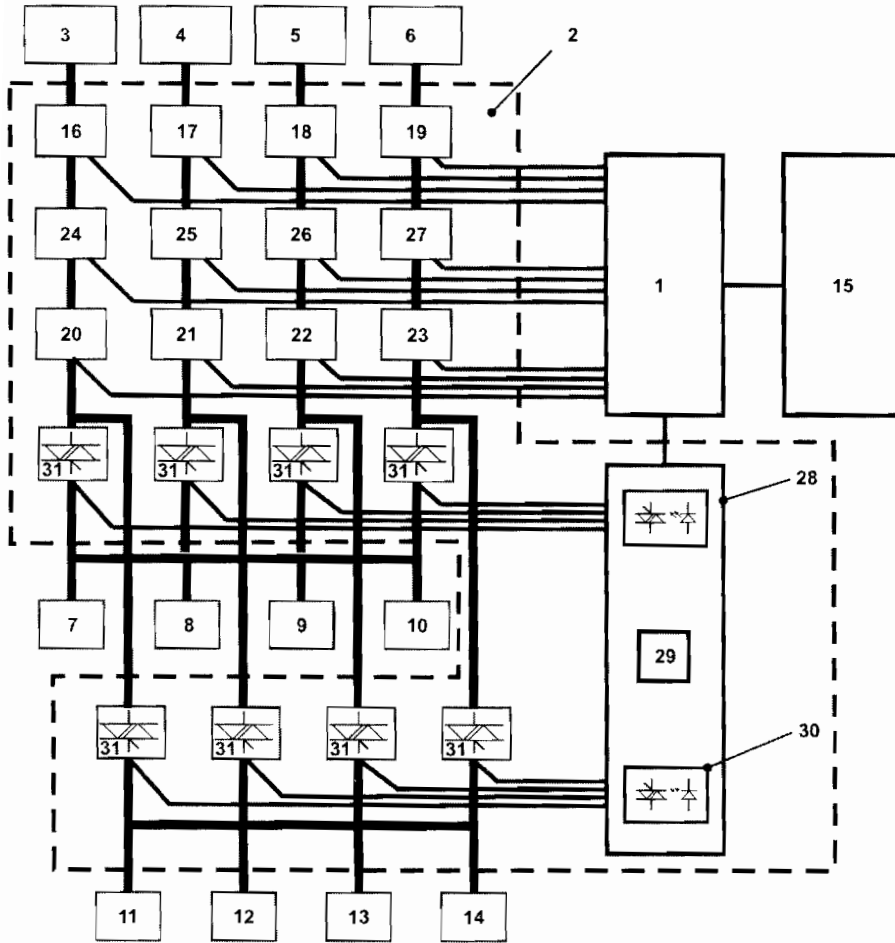


Fig. 1