

Rezumat

Titlul proiectului: *Elaborarea și argumentarea soluțiilor și mijloacelor tehnice inovative întru eficientizarea domeniului asigurării cu energie.*

Utilizarea echipamentelor standard de tip VFT (variable frequency transmission) este însoțită de o creștere semnificativă a rezistenței inductive longitudinale a căilor de transmisie corespunzătoare și necesitatea utilizării unor utilaje suplimentare de compensare.

Principalul avantaj al convertorului de tip HVDC (High Voltage Direct Current) este versatilitatea și viteza de funcționare acestuia. Cel mai important dezavantaj al acestei soluții tehnice este faptul, că se bazează pe principiul conversiei duble a energiei (rectificare și inversare) atât pe partea de transmisie, cât și pe partea de recepție. În acest caz, au loc distorsiuni semnificative ale formei sinusoidale a tensiunilor și curenților de lucru care necesită utilizarea unor filtre de armonici speciale.

În această lucrare se propune o variantă a unei instalații cu scop similar, care poate fi acceptată ca un model de lucru pentru implementarea principiului conversiei directe a frecvenței, independentă de conversia dublă a energiei și care este prioritară soluției VFT. O astfel de instalație poate fi denumită convențional ca "Conexiune directă în curent alternativ.

Principiul de reglare al frecvenței prezentat prevede utilizarea unei instalații tehnice bine cunoscute, numite transformator de reglarea decalajului de fază (TRDF) (Phase Shifting Transformer - PST), ca principal element funcțional de conversie. Intervalul de variație a frecvenței conexiunii electrice este reglementat în limitele de la 0÷10Hz în raport cu frecvența standard a curentului alternativ al stațiilor sale terminale. Etapa actuală de lucru prevede selectarea variantei finale a schemei convertorului, elaborarea unui sistem de reglare, construirea unui model de imitație structurală a instalației și în urma rezultatelor încercărilor căreia, se va realiza și testa o mostră de laborator.

Au fost studiate caracteristicile convertorului de frecvență bazat pe utilizarea TRDF dirijat cu ajutorul mijloacelor electronicii de putere, în ceea ce privește compatibilitatea soluțiilor tehnice propuse cu cerințele atribuite instalațiilor de conversie cu destinație similară. Ca parte a rezolvării problemei, va fi selectată o variantă a schemei instalației de realizare a mostrei de laborator, se va elabora o schema structurală a convertorului, se vor defini elementele constructive, va fi elaborat un sistem și o strategie de dirijare și control, va fi creat un model de simulare.

În baza modelului, s-a efectuat o analiză a posibilității de îmbunătățire a calității procesului de conversie a frecvențelor și s-au efectuat experimente de calcul computaționale pentru precizarea caracteristicilor mostrei de laborator. Au fost elaborate și realizate instalațiile transformatoare, vor fi selectate și ajustate aparatele de comutare și elementele sistemului de reglare, va fi pregătit și convenit un sistem de măsurări. A fost efectuată coordonarea și

admiterea interacțiunii dintre toate elementele constructive a instalației, au fost efectuate teste ale mostrei de laborator pentru confirmarea rezultatelor preconizate.

A fost elaborată schema de interacțiune dintre mediul ambiant, pompa de căldură și sistemul de încălzire a clădirii (încăperii). Pompă de căldură (în continuare – PC) de tip aer-apă, folosește dioxid de carbon ca agent frigorific și are acționarea compresorului, care este pus în mișcare prin arderea gazului în motor de gaze. În rezultat, funcționarea PC nu depinde de fluctuațiile debitului agentului frigorific, totodată PC utilizează căldura produsă de motorul de gaze prin acționarea compresorului precum și schimbătoarele de căldură cu suprafață de schimb de căldură reglabilă. Aria suprafeței este reglată ca urmare a utilizării unui manșon intermediar pentru transfer de căldură între circuitele agentului frigorific și agentului termic. Pentru majorarea COP-ului PC se utilizează schimbătorul de căldură, instalat la ieșirea ejectorului pompei de căldură. Majorarea puterii termice a vaporizatorului la temperatura ridicată a apei din rețeaua de retur, se face prin includerea în circuitul pompei de căldură a răcitorului agentului frigorific care utilizează aerul exterior. Au fost identificate tipurile de vaporizatoare și răcitoare de gaze ale PC cu dioxid de carbon ca agent frigorific în dependență de tipul sistemului de încălzire și răcire la funcționarea lor la sarcini variabile cu producerea concomitentă a căldurii și frigului la mai multe nivele ale temperaturii. A fost elaborată schema sistemului de lubrifiere a compresorului în care se utilizează un sistem de răcire cu aer, care este cel mai ieftin și deci mai avantajos.

Sistemul centralizat combustibil-solar de Alimentare cu Căldură Solară (în continuare – Sistem) a unui grup de consumatori cu utilizarea acumuloarelor de căldură inter-sezoniere a fost conceput pentru a reduce cu 40-90% consumul de gaze naturale, care sunt utilizate pentru încălzirea și alimentarea cu apă caldă ale caselor de locuit, școlilor și grădinițelor, instituțiilor de sănătate. Înlocuirea consumului de gaze naturale cu căldură solară este justificată din punct de vedere economic dacă costul energiei termice produse de către Sistemul centralizat combustibil-solar de Alimentare cu Căldură Solară va fi mai mic decât costul energiei termice produse din surse tradiționale de energie. Au fost cercetate: a) câteva variante ale Sistemului unui grup de clădiri cu diversă destinație și clasă de eficiență energetică cu utilizarea acumuloarelor de căldură solară inter-sezoniere de mare capacitate; b) indicatorii tehnico-economici și energetici ai Sistemului, cu și fără utilizarea pompelor de căldură. Rezultatele noi obținute constă în: a) adaptarea modelelor matematice de calculare a eficienței conversiei radiației solare în energia termică la furnizarea centralizată a căldurii consumatorilor de grup; b) elaborarea software pentru calcularea regimurilor termice, parametrilor energetici și economici ale Sistemului; c) elaborarea software pentru calcularea valorilor limită ale investițiilor în Sistem, demonstrând rentabilitatea proiectelor acestor Sisteme.