



(11) RO 128544 A2

(51) Int.Cl.

F25B 15/00 (2006.01);
F25B 25/00 (2006.01);
F28D 20/02 (2006.01);
H01F 27/08 (2006.01)

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01355**

(22) Data de depozit: **08.12.2011**

(41) Data publicării cererii:
28.06.2013 BOPI nr. **6/2013**

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA DIN ORADEA,
STR. UNIVERSITĂȚII NR. 1, ORADEA, BH,
RO

(72) Inventatori:
• FELEA IOAN, STR. ANATOLE FRANCE
NR. 87, ORADEA, BH, RO;

• BENDEA GABRIEL VALENTIN,
STR. PETOFI NR. 5, BL. B, SC. B, AP. 11,
ORADEA, BH, RO;
• CHERECHEȘ OVIDIU MARCEL,
STR. GH. COSTA-FORU NR. 29, ORADEA,
BH, RO;
• BENDEA CODRUȚA CĂLINA,
STR. PETOFI NR. 5, BL. B, SC. B, AP. 11,
ORADEA, BH, RO;
• ALMĂȘAN ION, BD. DECEBAL NR. 68,
BL. D5, AP. 1, ORADEA, BH, RO

INSTALAȚIE PENTRU CLIMATIZAREA CLĂDIRILOR STAȚIILOR ELECTRICE DE TRANSFORMARE PRIN RECUPERAREA PIERDERILOR DE ENERGIE DIN TRANSFORMATOARELE DE PUTERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru climatizarea clădirilor stațiilor electrice de transformare, prin recuperarea pierderilor de energie din transformatoarele de putere. Instalația conform inventiei are trei trepte de transfer de căldură, utilizând, ca și agenți termici, uleiul de transformator și apă dedurizată, în prima treaptă realizându-se preluarea căldurii de la uleiul de transformator, prin apă caldă vehiculată cu ajutorul unei electropompe (3) cu debit variabil, utilizându-se câte unul din cele două schimbătoare (2) de căldură în plăci, pentru fiecare din cele două transformatoare (1) de putere, în treapta a doua, prin intermediu unui rezervor (4) de stocare a apei calde, asigurându-se amortizarea și stocarea, etape necesare într-un astfel de proces, ca urmare a variațiilor căldurii generate în transformator (1), pe de o parte, și a variațiilor cererii de căldură la nivelul unei stații (5) electrice, pe de altă parte, iar în treapta a treia se realizează procesul util de climatizare a stației (5) electrice, pe baza căldurii preluate de la transformatoarele (1) de putere aferente, realizându-se încălzirea stației (5) electrice în sezonul rece, și răcirea în sezonul cald, instalată producând, de asemenea, apă caldă pentru consumul menajer al stației electrice.

Revendicări: 1
Figuri: 3

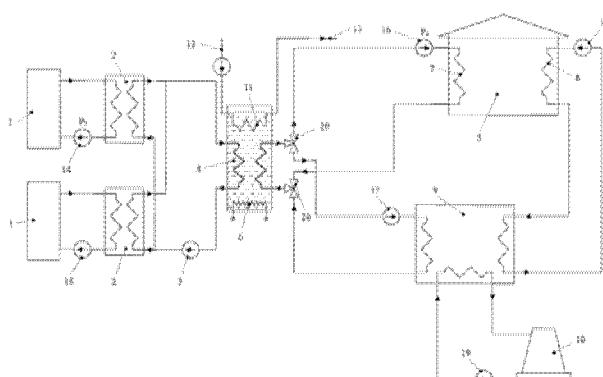
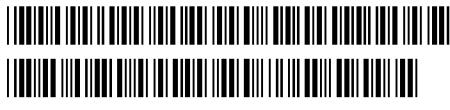
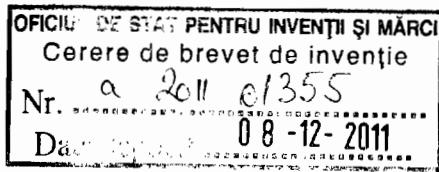


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conjunite în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



RO 128544 A2



INSTALAȚIE PENTRU CLIMATIZAREA CLĂDIRILOR STAȚIILOR ELECTRICE DE TRANSFORMARE PRIN RECUPERAREA PIERDERILOR DE ENERGIE DIN TRANSFORMATOARELE DE PUTERE

DESCRIERE

Invenția se referă la o instalație destinată climatizării spațiilor aferente stațiilor electrice de transformare prin valorificarea căldurii degajate ca urmare a pierderilor de energie în transformatoarele electrice de putere aferente.

Pentru climatizarea clădirilor stațiilor electrice se utilizează, actualmente, instalații standardizate [1, 2, 3, 4], pe bază de energie termică (pentru încălzire) sau electrică (pentru răcire și încălzire), care au dezavantajul că sunt consumatoare de energie dintr-o sursă exterioară.

În scopul recuperării pierderilor de energie, respectiv a căldurii degajate în transformatoarele de putere s-au brevetat mai multe instalații [5, 6, 7], care folosesc apa pentru răcirea uleiului de transformator și utilizează, ulterior, apa încălzită în scop menajer, pentru încălzirea spațiilor industriale sau a celor de locuit. Aceste instalații au dezavantajul că nu se pretează pentru stațiile electrice din afara orașelor sau a centrelor industriale și că sunt concepute pentru recuperarea căldurii din transformatoare doar în sezonul rece, când este necesară încălzirea spațiilor.

Instalația, conform invenției, înlătură dezavantajele enumerate mai sus, prin aceea că asigură recuperarea pierderilor de energie din transformatoarele de putere pe tot parcursul anului și realizează valorificarea căldurii respective pentru climatizarea stației electrice, independent de zona în care este amplasată.

Problema pe care o rezolvă invenția de față este conceperea și aplicarea unei instalații pentru răcirea și recuperarea pierderilor de energie (a căldurii) care se degajă în transformatoarele de putere aflate sub sarcină și utilizarea căldurii recuperate pentru climatizarea stației electrice, eliminându-se consumul de energie din alte surse pentru climatizarea stației electrice, precum și consumul de energie electrică pentru ventilarea transformatoarelor.

În scopul climatizării stației electrice prin utilizarea căldurii degajată în transformatoarele de putere ale acesteia se va realiza o instalație cu trei trepte de transfer de căldură, utilizând ca și agenți termici uleiul de transformator și apa dedurizată, având elementele obișnuite de conexiune și vehiculare a agentului termic.

Răcirea și recuperarea pierderilor de energie din transformatoarele de putere se realizează utilizând apa ca și agent termic de răcire a uleiului de transformator, transferul de căldură realizându-se în interiorul unor schimbătoare de căldură în plăci, câte unul pentru fiecare transformator. Pe circuitul apei de răcire, schimbătoarele de căldură sunt conectate în paralel, apa care preia căldura de la uleiul de transformator fiind vehiculată de către o electropompă de debit variabil. Între schimbătoarele de căldură și consumatorii de căldură din stația electrică se amplasează un rezervor de stocare a apei calde, cu dublu rol: transfer de căldură și acumulare a energiei termice pentru acoperirea sarcinii termice variabile.

Subsistemul de valorificare a căldurii din stația electrică va fi format din trei circuite, toate utilizând apa ca și agent termic: circuitul de încălzire a spațiilor, circuitul de răcire a spațiilor și circuitul de preparare a apei calde pentru consum menajer. Circulația fluidului purtător de energie în subsistemele instalației se asigură prin electropompe adecvate.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 ÷ 3, care reprezintă:

- fig. 1 – Schema bloc principală a instalației;
- fig. 2 – Adaptări necesare la nivelul circuitului de răcire a uleiului de transformator;
- fig. 3 – Circuitul de răcire a uleiului aferent unui transformator.

Structura de principiu a sistemului propus pentru recuperarea pierderilor de putere activă din transformatoarele de putere este prezentată în fig. 1. Stația electrică, luată ca exemplu în reprezentarea din fig. 1, este prevăzută cu două transformatoare de putere (1) și, în consecință, instalația va fi echipată cu două schimbătoare de căldură în plăci (2), situate în proximitatea transformatoarelor. Pe circuitul apei de răcire, cele două schimbătoare sunt conectate în paralel, apa caldă care preia căldura de la uleiul de transformator fiind vehiculată cu ajutorul unei electropompe cu debit variabil (3).

Rezervorul de stocare a apei calde (4) îndeplinește trei funcții:

- Realizează schimbul de căldură între apa de răcire a uleiului de transformator și apa furnizată în circuitul de climatizare (încălzire, respectiv răcire) aferent clădirilor stației electrice (5). Acest schimb se realizează prin intermediul unui al treilea agent termic (de obicei, apă), care este stocat în interiorul rezervorului (4);

- Pentru intervalele de timp în care temperatura apei din circuitul de răcire al transformatoarelor de putere (1), influențată de sarcina acestuia, nu atinge valoarea impusă de subsistemul de climatizare, se conectează rezistență electrică (6), temperatura apei fiind astfel adusă în limitele impuse;
- Sarcina termică a subsistemului de climatizare este variabilă (din cauza modificărilor condițiilor atmosferice) și, în același timp, puterea termică recuperată de la transformatoarele de putere este variabilă, datorită variației sarcinii acestora. Căldura recuperată de la transformatoarele de putere este înmagazinată în rezervorul de stocare (4) și livrată consumatorului în concordanță cu nivelul solicitat.

Subsistemul de climatizare reprezentat în fig. 1 are două circuite, care utilizează apă ca agent termic:

- *Circuitul de încălzire* (7), care funcționează în sezonul rece și care preia căldura din rezervorul de stocare (4) și o transmite, prin intermediul unor ventilo-convecțoare, spațiilor aferente stației electrice (5);
- *Circuitul de răcire* (8), care funcționează în sezonul cald, utilizează o mașină frigorifică cu absorbtie (9) pentru răcirea spațiilor aferente stației electrice (5). Răcirea aerului din încăperi se face prin intermediul acelorași ventilo-convecțoare. Mașina frigorifică cu absorbtie (9) preia căldura din rezervorul de stocare (4) pentru a realiza separarea, în generatorul de vapori, a agentului frigorific de substanță absorbantă. Prin vaporizarea agentului frigorific, se produce răcirea apei furnizată în circuitul de răcire (8). Evacuarea căldurii extrase din spațiile răcite (5), respectiv a celei introduse în generatorul de vapori se face la turnul de răcire (10).

Selectarea circuitului (de încălzire, respectiv de răcire), după caz, se face prin intermediul robinetelor cu trei căi (20).

În fig. 1 s-a reprezentat și *circuitul de preparare a apei calde pentru consum menajer* (11), în care se introduce apă rece de la sursă (12), furnizând apă caldă (13) la circa 50 °C.

Pentru vehicularea fluidului purtător de energie (ulei de transformator, apă dedurizată) se utilizează electropompe (14 ÷ 19).

Pentru racordarea instalației de recuperare a căldurii degajate în transformatoarele de putere (1), în scopul răcirii acestora și climatizării stației electrice, se impune intercalarea unor robinete (21) cu trei căi (fig. 2) între cuva transformatorului (1) și radiatoarele de ulei (22). Prin intermediul acestor robinete, uleiul cald din cuvă va fi dirijat spre schimbătorul de căldură în plăci (2). Uleiul răcit va reveni în interiorul cuvei prin robinetul cu trei căi (21)

amplasat în partea inferioară. În eventualitatea unei indisponibilități a sistemului de răcire cu apă, transformatorul de putere poate fi răcit și, deci, menținut în funcțiune, prin deschiderea celei de-a treia căi a robinetelor (21) spre/dinspre radiatoarele de ulei (22), ceea ce înseamnă că răcirea transformatorului de putere se va realiza cu aer, în conformitate cu soluția actuală. Într-o astfel de situație, uleiul va fi vehiculat de către electropompa (23) prin radiatoarele (22), iar răcirea forțată cu aer se va face utilizând ventilatoarele (24).

Întrucât transformatoarele de putere sunt prevăzute, de obicei, cu mai multe radiatoare pentru răcirea uleiului (22), modificările vor viza toate radiatoarele, realizându-se conducte colectoare de ulei, atât pentru uleiul cald, cât și pentru cel răcit (fig. 3), prin intermediul cărora uleiul este vehiculat spre/dinspre schimbătorul de căldură (2). Se va utiliza un singur schimbător de căldură (2) pentru un transformator de putere (1), circulația uleiului în subsistemul de răcire fiind asigurată de electropompa (14).

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Badea, A., Necula, H., Stan, M., Ionescu, L., Blaga, P., Darie, G. – *Echipamente și instalații termice*, Editura Tehnică, București, 2003
- [2]. Preda, L., Heinrich, I., Buhuș, P., Ivas, D., Gheju, P. – *Stații și posturi electrice de transformare*, Editura Tehnică, București, 1988
- [3]. Cioc, I., Vlad, I., Calotă, G., - *Transformatorul electric. Construcție. Teorie. Proiectare. Fabricare. Exploatare*, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989
- [4]. * * * - PE 111-92 - *Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare*
- [5]. Cernomazu, D. - *Instalație pentru recuperarea căldurii degajate în transformatoarele electrice*, Brevet RO nr. 80445 (http://www.cernomazu.ro/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=48)
- [6]. Longardner, R.L. s.a. – *Aparatus and Method for Cooling Power Transformers*, U.S. Patent No. 6.909.349 B1, 2005
- [7]. Rodriguez, L.A. s.a. – *Power Transformer Waste Heat Recovery System*, U.S. Patent No. 4.512.387, 1985

amplasat în partea inferioară. În eventualitatea unei indisponibilități a sistemului de răcire cu apă, transformatorul de putere poate fi răcit și, deci, menținut ~~în funcțiune~~, prin deschiderea celei de-a treia căi a robinetelor (21) spre/dinspre radiatoarele de ulei (22), ceea ce înseamnă că răcirea transformatorului de putere se va realiza ~~cu~~ aer, în conformitate cu soluția actuală. Într-o astfel de situație, uleiul va fi vehiculat ~~dintră~~ electropompa (23) prin radiatoarele (22), iar răcirea forțată cu aer se va face utilizând ventilatoarele (24).

Întrucât transformatoarele de putere sunt prevăzute, de obicei, cu mai multe radiatoare pentru răcirea ~~uleiului~~ (22), modificările vor viza toate radiatoarele, realizându-se conducte colectoare ~~de~~ ulei, atât pentru uleiul cald, cât și pentru cel răcit (fig. 3), prin intermediul cărora uleiul este vehiculat spre/dinspre schimbătorul de căldură (2). Se va utiliza un singur schimbător de căldură (2) pentru un transformator de putere (1), circulația uleiului ~~în~~ subsistemul de răcire fiind asigurată de electropompa (14).

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Badea, A., Necula, H., Stan, M., Ionescu, L., Blaga, P., Darie, G. – *Echipamente și instalații termice*, Editura Tehnică, București, 2003
- [2]. Preda, L., Heinrich, I., Buhuș, P., Ivas, D., Gheju, P. – *Stații și posturi electrice de transformare*, Editura Tehnică, București, 1988
- [3]. Cioc, I., Vlad, I., Calotă, G., - *Transformatorul electric. Construcție. Teorie. Proiectare. Fabricare. Exploatare*, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989
- [4]. * * * - PE 111-92 - *Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare*
- [5]. Cernomazu, D. - *Instalație pentru recuperarea căldurii degajate în transformatoarele electrice*, Brevet RO nr. 80445 (http://www.cernomazu.ro/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=48)
- [6]. Longardner, R.L. s.a. – *Aparatus and Method for Cooling Power Transformers*, U.S. Patent No. 6.909.349 B1, 2005
- [7]. Rodriguez, L.A. s.a. – *Power Transformer Waste Heat Recovery System*, U.S. Patent No. 4.512.387, 1985

REVENDICARE

Instalație pentru climatizarea clădirilor aferente stației electrice de transformare, caracterizată prin aceea că utilizează căldura degajată ca urmare a pierderilor de energie în transformatoarele de putere ale stației, asigurând, totodată, răcirea transformatoarelor.

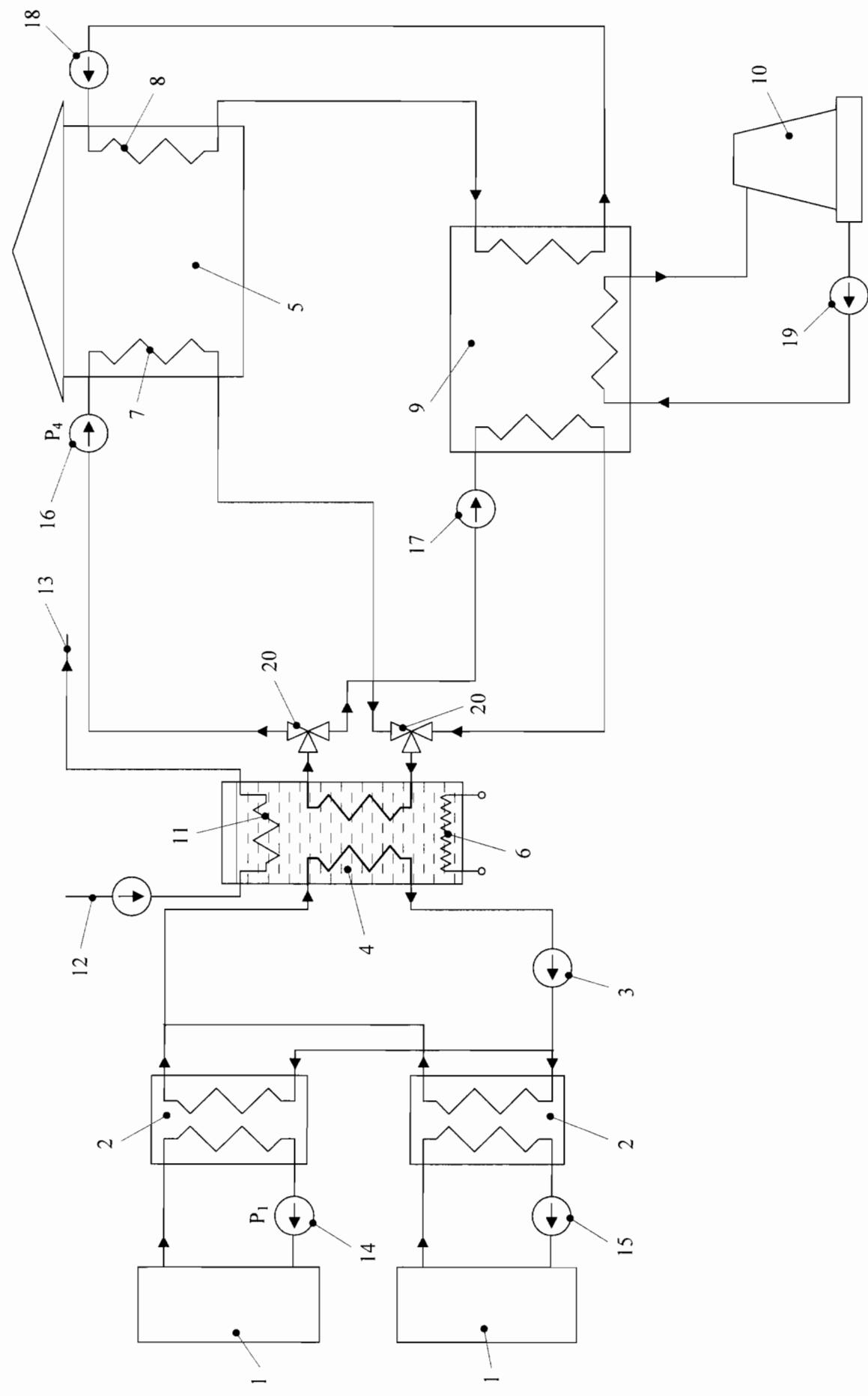


Fig. 1 – Schema bloc principială a instalației

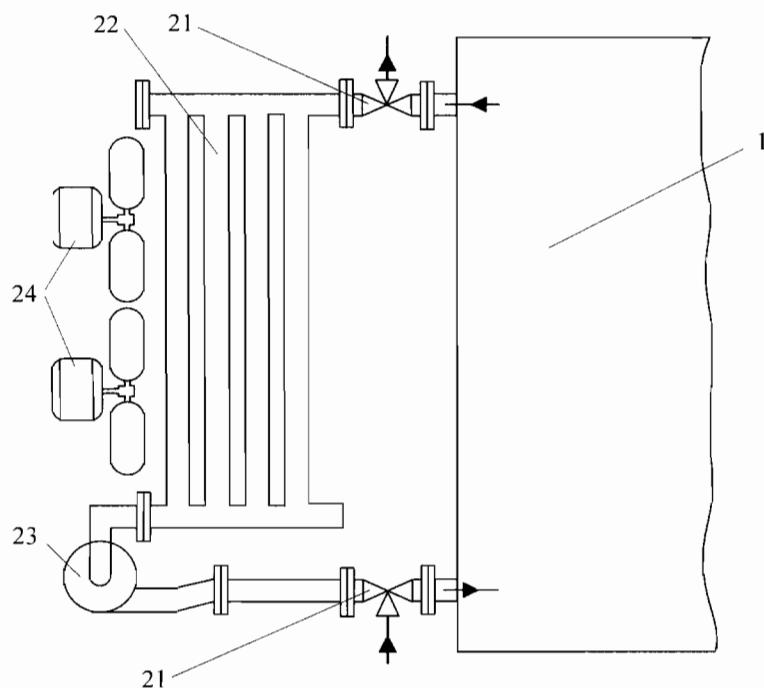


Fig. 2 – Adaptări necesare la nivelul circuitului de răcire a uleiului de transformator

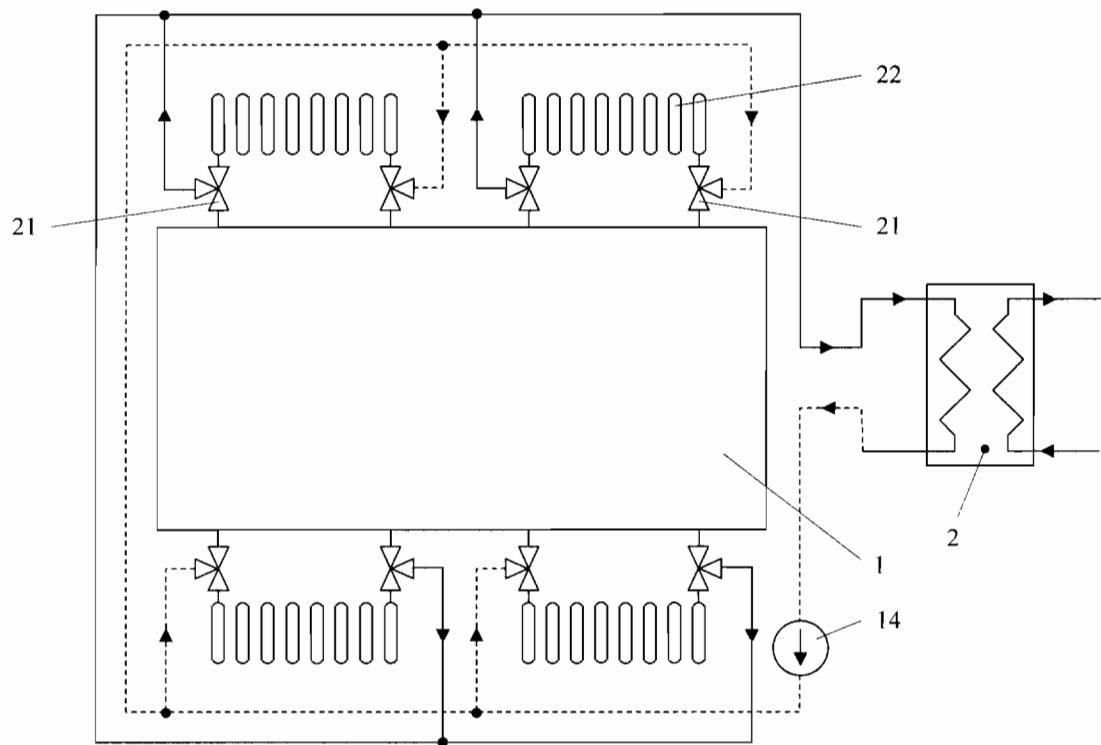


Fig. 3 – Circuitul de răcire a uleiului aferent unui transformator