

Invenția se referă la dispozitive medicale, în particular la aparate pentru influență fizioterapeutică cu radiație laser în infraroșu, cu radiație electroluminescentă de diferite lungimi de undă din spectrul vizibil (după metoda Su-Djoc), și cu câmp magnetic permanent, care pot fi utilizate la tratarea diferitelor maladii, precum și în calitate de stimulator.

Este cunoscut dispozitivul care conține o diodă laser, un circuit de control al funcționării diodei laser construit pe elemente discrete, un comutator ce permite fixarea a câtorva valori ale puterii optice emise (5, 10, 15, 30, 50 mW). Dispozitivul se alimentează de la rețeaua de tensiune de 220 V [1].

Dezavantajele acestui dispozitiv sunt:

- dispozitivul nu poate fi aplicat la tratarea diverselor maladii din cauza spectrului limitat de regimuri de lucru;
- nu posedă regim timer;
- nu permite reglarea frecvenței de lucru a diodei laser;
- nu are regim de frecvență plutitoare;
- nu generează semnale sonore la începutul și sfârșitul lucrului;
- posedă fiabilitate redusă din cauza utilizării elementelor discrete pentru confecționarea blocului de comandă și control.

Se mai cunoaște un dispozitiv, unde în calitate de emițătoare se folosesc diode electroluminescente cu diverse lungimi de undă din spectrul vizibil. Dispozitivul conține un generator de semnale sonore, blocuri de dirijare cu regimurile de lucru executate pe baza elementelor discrete și circuitelor integrate, indicatoare ale frecvenței de lucru [2].

Dezavantajele acestui dispozitiv sunt:

- este construit pe elemente discrete, ceea ce reduce fiabilitatea lui;
- nu poate fi aplicat la tratarea diverselor maladii din cauza spectrului limitat de regimuri de lucru;
- selectarea frecvenței de lucru se face cu un singur buton și nu se vizualizează pe ecran;
- nu posedă regim de frecvență plutitoare.

Se cunoaște de asemenea un dispozitiv, care servește ca cea mai apropiată soluție. În calitate de emițătoare se utilizează o diodă laser ce funcționează la puterea nominală, diode electroluminescente cu câteva praguri de putere a radiației emise. Dispozitivul mai conține un bloc de formare a frecvenței de lucru, un bloc de stabilire a timpului de lucru, un fotoreceptor și un indicator pentru controlul funcționării diodei laser [3].

Dezavantajele acestui dispozitiv sunt:

- este construit pe elemente discrete, ceea ce reduce fiabilitatea lui;
- nu este prevăzut cu regim continuu de lucru al diodei laser;
- pot fi selectate numai patru frecvențe de lucru 5, 10, 1000 și 5000 Hz;
- nu posedă regim de frecvență plutitoare;
- are numai două intervale ale timpului de lucru – 1 și 5 minute;
- dioda laser se utilizează la o singură putere de emisie (puterea maximă);
- nu generează semnal sonor la începutul și sfârșitul lucrului.

Problema, pe care o rezolvă invenția este crearea unui dispozitiv de tratament cuantic fiabil, cu largi posibilități funcționale, comod în exploatare, având masă și volum redus.

Conform invenției, problema se soluționează prin aceea că aparatul pentru terapie cuantică conține, conectate la prima ieșire a blocului de alimentare, o diodă laser cu capuri optice și magnetice, o diodă electroluminescentă, o fotodiodă, un generator de oscilații sonore și un bloc de comandă ce include o sursă de curent reglabilă, ieșirea căreia este conectată la a doua intrare a diodei laser, totodată blocul de comandă suplimentar include un microcontroler, prima intrare a căruia este unită cu blocul de alimentare, iar a doua intrare cu un ecran de afișare, conectat cu intrarea la a doua ieșire a blocului de alimentare, și cu un panou de comandă prin intermediul unei șine de date, iar ieșirile microcontrolerului sunt conectate respectiv la intrarea sursei de curent reglabile, la a doua intrare a diodei electroluminescente, la a doua intrare a generatorului de oscilații sonore și la prima intrare a unui comparator, a doua intrare a căruia este conectată la blocul de alimentare, iar ieșirile sunt conectate respectiv la a treia intrare a diodei electroluminescente, la a treia intrare a generatorului de oscilații sonore și la a doua intrare a fotodiodei.

În așa mod, datorită utilizării microcontrolerului se asigură:

- selectarea parametrilor regimurilor de lucru;
- indicarea grafică a parametrilor regimurilor de lucru;
- reglarea puterii optice a diodei laser în tot intervalul puterii optice emise;
- controlul funcționării diodei laser;
- reglarea frecvențelor de lucru ale diodei laser;
- selectarea timpului de lucru al diodei laser;
- informarea sonoră a începutului și sfârșitului intervalului timpului de lucru.

Rezultatul invenției constă în confecționarea unui dispozitiv de tratament cuantic, ce permite selectarea comodă și vizualizarea parametrilor regimurilor de lucru și care asigură diverse modele de tratament.

Invenția se explică prin desenele din figurile 1 și 2.

În figura 1 este prezentată schema-bloc a dispozitivului de tratament cuantic ce constă din:

- bloc de alimentare (1);
- bloc de comandă (2), ce include ecran simbolic (3), panou de comandă (4), microcontroler (5), comparator (6), sursă reglabilă de curent (7);
- bloc de control al lucrului diodei laser în baza unei fotodiode (8);
- diodă electroluminescentă (9);
- generator de semnale sonore (10);

- diodă laser (11);
- bloc cu capuri optice și magnetice (12).

Blocul de alimentare (1) servește pentru alimentarea dispozitivului de tratament cuantic de la tensiunea de rețea 220 V, 50 Hz. Tensiunea redresată și filtrată de blocul de alimentare se utilizează ca tensiune de bord pentru întreg dispozitivul și pentru alimentarea și reglarea contrastului indicației ecranului simbolic (3).

Blocul de comandă (2) asigură selectarea parametrilor de lucru ai diodei laser. Afișarea informației, ce vizează parametrii de lucru ai diodei laser, se efectuează cu ajutorul ecranului simbolic (3). Nucleul blocului (2) reprezintă microcontrolerul (5), care are funcția de interogare și dirijare a sistemelor periferice. Cu ajutorul panoului de comandă (4) are loc formarea semnalelor de comandă aplicate microcontrolerului (5). Sursa reglabilă de curent (7) fixează valoarea puterii optice de emisie a diodei laser. Comparatorul (6) reprezintă un circuit de comparare dirijat de microcontroler (5).

Microcontrolerul (5) și comparatorul (6) dirijează cu: puterea optică de emisie a diodei laser (11); blocul de control, construit pe baza unei fotodiode (8), recepționează radiația infraroșie a laserului; generatorul de semnale sonore (10) indică începutul și sfârșitul regimului de lucru; dioda electroluminescentă (9) vizualizează prezența radiației laser. Blocul cu capuri optice și magnetice (12) se conectează la dioda laser și servește ca organ de lucru.

În figura 2 este prezentată schema electrică principală a dispozitivului de tratament cuantic, unde elementele constructive sunt următoarele: UC – microcontroler; VD – diodă; VT – tranzistor; C – capacitate; R – rezistență; HG – ecran simbolic; DA – circuit integrat analogic; SB – difuzor; LD – diodă laser; ZQ – cuarț; ZU – stabilizator; FD – fotodiodă; SA – întrerupător; Tr – transformator.

Exemplu de realizare a invenției.

Dispozitivul de tratament cuantic se confecționează conform schemei electrice principale din figura 2.

Dispozitivul se alimentează de la tensiunea de rețea 220 V, 50 Hz. Incluziunea în funcțiune se face cu ajutorul întrerupătorului SA1 și se indică cu ajutorul diodei electroluminescente VD5. Cu ajutorul transformatorului Tr1 are loc coborârea tensiunii până la valoarea de 7 V, tensiunea alternativă se redresează cu ajutorul redresorului D1-D4 și se filtrează pe capacitatea C1.

Tensiunea de 5 V pentru alimentarea schemei de dirijare a diodei laser se obține cu ajutorul stabilizatorului de tensiune ZU1. Panoul de comandă al dispozitivului este construit pe baza elementelor R2-R6, C2, C4, C7-C9, SA2-SA6. Inducerea apăsării butoanelor se face cu ajutorul diodelor electroluminescente VD6-VD9.

Pentru funcționarea corectă a microcontrolerului UC1 tensiunea de alimentare trebuie să fie de 5 V. În momentul conectării la rețea, reținerea lucrului controlerului, până la stabilirea tensiunii, se face printr-o linie de reținere, ce vine la pinul 1 al microcontrolerului UC1. Pentru aceasta utilizăm elementele R7, VD10, C10.

Puterea optică de emisie a laserului se asigură prin stabilizarea curentului de lucru. Controlul curentului de lucru se efectuează de către microcontrolerul UC1 prin intermediul elementelor R10, R13, R14, C11, C12, VT2 și celula DA1.1 a amplificatorului operațional DA1. Frecvența de lucru se generează de microcontroler UC1 prin intermediul elementelor R9, VT1, care modulează curentul de lucru al diodei laser.

Verificarea lucrului diodei laser se face cu ajutorul fotodiodei FD1 și a rezistențelor R15-R18. Vizualizarea fluxului radiației laser se face cu ajutorul diodei electroluminescente VD12 și a elementelor DA1.2, R19, VD11, C13.

Schema prevede generarea unui semnal sonor la începutul și sfârșitul intervalului timpului de lucru. Pentru aceasta se utilizează elementele DA1.3, R20...R25, C14, VD13, VT3, SB1. Impulsul sonor se formează de la microcontrolerul UC1.

Pentru utilizarea radiației electroluminescente vizibile (roșie), în capsula cu dioda laser este montată și o diodă laser electroluminescentă VD14. În stare de așteptare VD14 licărește cu frecvența de 2 Hz, iar în stare de lucru funcționează în regim continuu. Frecvența de lucru de 2 Hz este produsă de generatorul construit pe baza elementelor DA1.4, R26..R29, C15 și a circuitului de comandă pe baza elementelor R30..R32, VT4, VT5.

Afișarea parametrilor de lucru selectați de utilizator are loc pe ecranul simbolic HG1. Contrastul se reglează cu ajutorul R12, iar intensitatea fondului optic al indicației cu R8.

Circuitul electric este montat în carcasă. Pe panoul din față se montează comutatorul SA1, dioda electroluminescentă VD5, panoul de comandă construit pe baza elementelor R2-R5, VD6-VD9, SB1-SB5; ecranul simbolic HG1, fotodioda FD1 și dioda electroluminescentă VD12.

Dispozitivul posedă următoare posibilități funcționale:

- frecvența de lucru a diodei laser poate fi selectată din interiorul diapazoanelor de frecvență 0...100 Hz, 100...1000 Hz, 1..10 kHz cu pași 5, 100, 1000 Hz corespunzător, sau poate fi stabilit regimul frecvenței plutitoare din intervalele diapazoanelor selectate;
- timpul de funcționare se stabilește în intervalele 5..30 s, 1...30 min, pasul fiind de 5 s și 1 min corespunzător;
- puterea optică de emisie se alege în valoare de 5, 10, 15, 30, 50 mW sau alte valori în funcție de necesitățile utilizatorului;
- începutul și sfârșitul intervalului timpului de lucru este marcat de semnale sonore cu durata de 0,5...2 s.