

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕН АПАРАТ НА БАЗАТА НА СВЧ-НАГРЕВ
"МИКРОТЕРМ" 01-150"

н.с. I ст. инж. Екатерина Иванова Гаспарова,
н.с. II ст. инж. Богородка Богоева Младенова,
инж. Сергей Петков Инджов, инж. Анета Цочева
Петкова, инж. Христофор Петков Петков

Институт по оптика - София

Физиотерапевтичният апарат на базата на СВЧ-нагрев "Микро-терм 01-150" е предназначен за лечение на различни заболявания. Лечебното му действие се дължи на свойствата на електромагнитното лъчение с дължина на вълната $\lambda = 12 \text{ cm}$ върху човешкия организъм. Установено е, че микровълновото електромагнитно излъчване се поглъща главно от мускулите, при което кожата и мастната тъкан почти не се нагряват. Благодарение на това в медицината се използва такъв метод, с помощта на който могат да се лекуват слоеве, разположени в дълбочина на тялото. Микровълновата мощност, излъчена от настроена антена, практически не зависи от положението на пациента. В микровълновата терапия най-често се използват вълни в диапазона 2450 MHz .

Външният вид на апарата е показан на фиг. 1.

По-важните технически параметри на "Микротерм 01-150" са следните:

- максимална излъчвана мощност не по-малка от 105 W ;
- минимална излъчвана мощност не по-голяма от 24 W ;
- седемстепенно регулиране на излъчваната мощност с интервал не по-голям от 15 W ;
- работна честота $2375 \text{ MHz} \pm 2\%$;
- консумирана мощност не повече от 400 W ;
- захранваща мрежа $220 \text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz ;
- режим на работа - цикличен / 30 min работа, 10 min пауза / в продължение на 6 часа, с възможност за задаване на различни продължителности на процедурното време;
- маса по-малка от 65 kg ;
- габаритни размери / $900 \times 650 \times 600 \text{ mm}$.

Апаратът "Микротерм 01-150" е предназначен за работа в закрити помещения при нормални климатични условия.

Блоквата схема на "Микротерм 01-150" / фиг.2 / включва следните функционални устройства:

- захранващ блок ;
- индикатор ;
- СВЧ генератор ;
- СВЧ тракт ;
- излъчвател ;
- автоматична система.

Захранващият блок осигурява необходимите напрежения за СВЧ генератора и оперативните вериги. Състои се от високоволтов трансформатор, високопотенциален трансформатор, високоволтов изправител, мрежов стабилизатор. За регулиране на излъчваната мощност и отоплителното напрежение на СВЧ генератора в него са вградени резисторни групи. Мрежовият стабилизатор осигурява стабилност на напрежението на високоволтовия изправител и отоплителното напрежение в граници $\pm 5\%$. Намаляването на смущенията в захранващата мрежа се осигурява от мрежов филтър, включен непосредствено на входа на захранващия блок.

Индикаторът / измервателна система / показва излъчваната от апарата мощност в проценти от максималната мощност на вградения генератор.

В качеството на СВЧ генератор е използван магнетрон М 62 / СССР /, чийто характеристики удовлетворяват изискванията на микровълновата терапия. С помощта на резисторната група в захранващия блок се осигурява и регулировъчната характеристика $U_{отопл} = f(I_a)$ съгласно паспорта на магнетрона. / виж таблицата /.

Таблица

I_a / mA	0	30	50	75	100	125	150
$U_{отопл} / V$	6,3	4,5	3,5	2,5	1,5	0,8	0

СВЧ трактът с излъчвател включва високочестотен съединител, радиочестотен кабел, възбудител / антена / и излъчвател. Той служи за отвеждане на генерираната от магнетрона мощност до пациента. Апаратът е комплектован с четири вида излъчвателни системи и предпазни очила. Излъчвателите се позиционират и фиксират с помощта на рамо,

което позволява обхождане на пространството над едно болнично легло.

Автоматичната система осигурява възможност за задаване на различни по продължителност времена за експозиция, автоматично изключване на излъчването след изтичане на процедурното време, съпроводено със звук и светлинен сигнал, както и времето за загряване на магнетрона.

Конструкцията на апарата дава възможност за удобно манипулиране, техническо обслужване, бърз монтаж, демонтаж и придвижване.

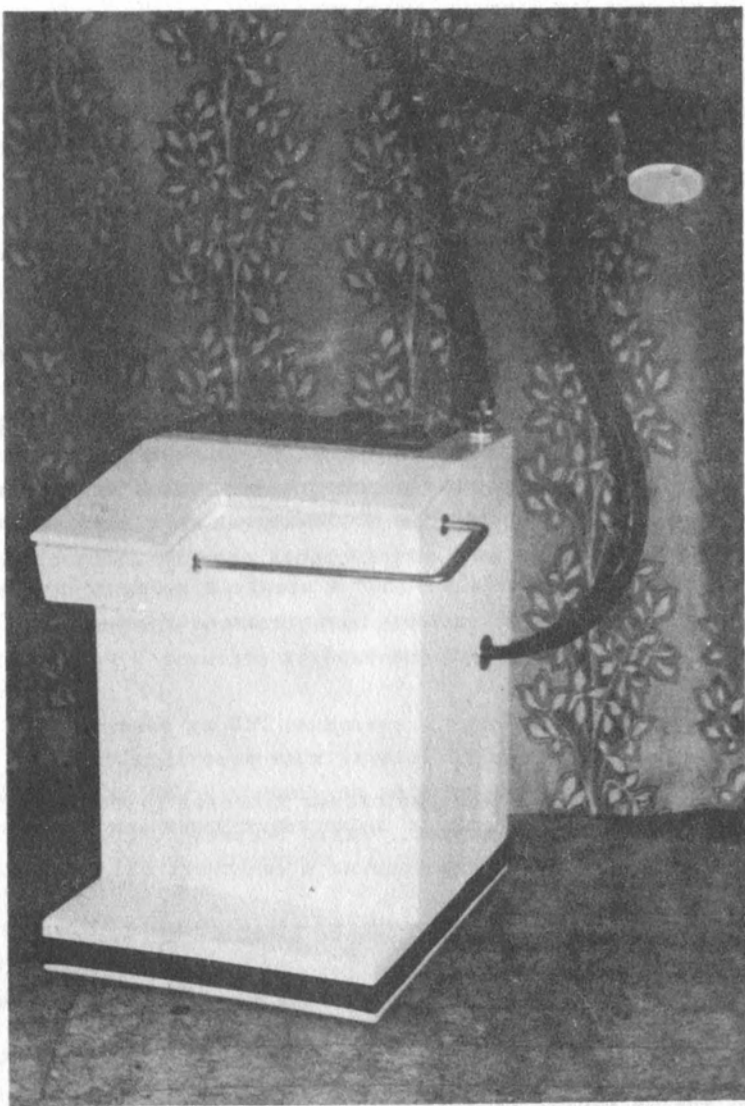
Пултът за управление / фиг. 3 / включва органите за управление, сигнализация и контрол на излъчваната мощност. Той е разделен на три зони - "мрежа", "време /min /", "мощност", в които сигналните лампи / 1,2,3 / показват наличие или отсъствие съответно на захранващо напрежение, готовност за излъчване и излъчване на мощност.

При проектирането на апарата са предвидени мерки по техника на безопасност за обслужващия персонал и пациентите като блокировки и изключване на излъчването при необходимост преди изтичане на процедурното време.

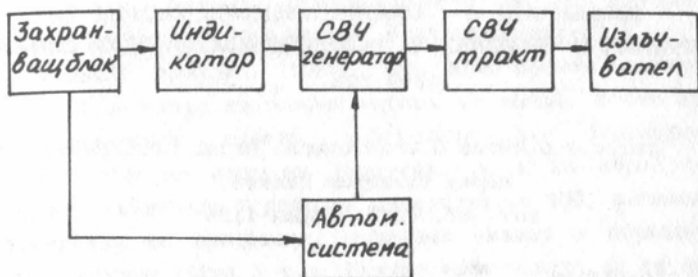
Апаратът "МикроTERM 01-150" е преминал предвидените изпитания съгласно програма и методика и предстои внедряването му.

Литература

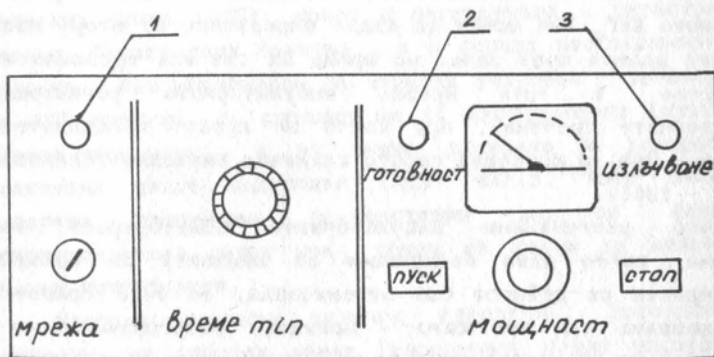
1. Поляков К.П. Конструирование приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры. Москва, "Радио и связь", 1982.
2. Катона Болтан. Електроника в медицина. Москва, "Сов. радио", 1980.
3. Бекслер Г.С. Електропитание спецапаратури. Киев, "Вища школа", 1975.
4. Вальян Р.Х. Трансформатори для радиоелектроники. Москва, "Сов. радио" 1971.
5. Дебедев И.В. Техника и прибори сверхвысоких частот в 2-м т. Москва, "Высшая школа", 1970.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3