

FISSER 21, EQUIPO MULTIPROPOSITO PARA LASERTERAPIA Y LASERPUNTURA

Carlos Alberto Corcho Corcho, Andrés Combarro Romero, Sandra Fernández Yanes, José Luis Díaz Morera, y Margarita Cunill Rodríguez.

Centro de Desarrollo de Equipos e Instrumentos Científicos (CEDEIC)

RESUMEN

El FISSER 21 es un equipo médico destinado para aplicar terapia láser utilizando como fuente de luz diodos láseres semiconductores de baja potencia. Este equipo consta de una unidad central compuesta fundamentalmente por un sistema electrónico controlado por un microcontrolador del tipo 8751 y de varios aplicadores que contienen diodos láseres de diferentes longitudes de onda como son: 670, 780 y 830 nm, a los cuales se les pueden colocar puntas intercambiables de acuerdo a la aplicación. Este equipo muestra mediante un display alfanumérico de 32 caracteres por 2 renglones, todos los parámetros dosimétricos necesarios para la aplicación del tratamiento, a los cuales se tiene acceso mediante un teclado de fácil manipulación. Es un equipo confiable y de altas prestaciones, lo cual lo hace muy útil para este tipo de aplicación.

ABSTRACT

FISSER 21 is a medical equipment for laser therapy with semiconductor laser diodes as light low power source. It has a central unit made of an electronic system controlled by an 8751 microcontroller and several diode applicers with different wavelenths as 670, 780, 830 nm. There is a display in which dosis parameters can be written and it is easy to use. Because of its reliability, the system is very usefull for the therapies.

INTRODUCCION

El desarrollo de la fotomedicina convencional o utilización de la luz con fines médicos, constituyó la base fundamental de la introducción de la radiación láser en la medicina, así como de las investigaciones llevadas a cabo para conocer los efectos biológicos de la misma.

Como resultado de las investigaciones clínicas realizadas desde finales de los años 60, se ha podido confirmar la acción terapéutica de la radiación láser, identificándose una serie de propiedades y efectos [1]:

- Acción antiinflamatoria.
- Normalización de la microcirculación.
- Disminución de la permeabilidad de los vasos.
- Acción antiedematosa.
- Estimulación del intercambio en los tejidos.
- Estimulación de la regeneración tisular.
- Aumento de la resistencia de las células a los agentes patógenos, incluyendo los virus.
- Efecto analgésico.
- Estimulación de los factores de defensa inmunológica general y local.
- Acción desensibilizadora.
- Disminución de la patogeneidad de los microbios.

- Aumento de la sensibilidad de la microflora a los antibióticos.

A mediados de la década del 70 y principio de los 80 aparecen en Cuba por primera vez en el Sistema Nacional de Salud, emisores láseres de nacionalidad soviética, los cuales estaban diseñados para trabajar e investigar en los laboratorios de Física. Para utilizarlos en aplicaciones fundamentalmente de fisioterapia fue necesario realizarles algunas modificaciones sencillas.

En los primeros meses de 1987, el Centro de Desarrollo de Equipos e Instrumentos Científicos (CEDEIC) perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) tuvo listo el primer aparato láser médico cubano, de He-Ne y de 2 mW de potencia de salida (LASERMED 1), el cual comenzó a utilizarse en el hospital CIMEQ en aplicaciones de laserpuntura y fisioterapia de pequeñas lesiones dermatológicas y estomatólogicas. Con posterioridad se desarrollaron los aparatos FISSER I (1988), de He-Ne y 25 mW, el LASERMED 121 (1989) de He-Ne y 7 mW, el LASERMED 122 (1989) de He-Ne y 7 mW, el LASERMED 401 (1989) con un láser semiconductor de GaAs pulsado, una longitud de onda de 904 nm y potencia media de salida de 7 mW y el FISSER II (1990) de He-Ne y 25 mW [1].

En 1990, luego de realizadas las mejoras tecnológicas y funcionales tomando en cuenta los resultados de las pruebas llevadas a cabo a los prototipos y la opinión de los médicos, comenzó la producción de los modelos LASERMED 101M, de He-Ne y 2 mW, del LASERMED 401M, de GaAs y 7 mW y, más recientemente, del FISSER III, de He-Ne y 20 mW [1].

En la actualidad, se encuentran varios modelos de este tipo de equipos en el proceso de registro médico, para su incorporación en el Sistema Nacional de Salud. Entre ellos se encuentran, el FISSER 25, el LASERMED 401MD y el FISSER 21 el cual es el objetivo de este trabajo.

DESCRIPCION

El FISSER 21 es un equipo de mesa que basado en la técnica del láser se emplea para aplicar terapia láser en pacientes con diferentes patologías que necesitan de su uso para mejorar su calidad de vida.

El equipo está compuesto por una unidad central, ver Figura 1, que cuenta con un panel frontal con serigrafía en policarbonato donde se encuentra un interruptor de llave que limita el acceso a personas no autorizadas a dar tratamiento láser, con una pantalla alfanumérica de 32 caracteres por 2 renglones que brinda al técnico especializado información sobre todos los parámetros dosimétricos necesarios para la aplicación de los diferentes tratamientos.

En el renglón superior de la pantalla se puede observar lo siguiente: la potencia (mW), el tiempo (min y seg), la dosis (J) y la frecuencia (Hz) y en el renglón inferior se muestra: la potencia máxima disponible (mW), el tiempo total de tratamiento (min y seg), la dosis total (J), la cantidad de aplicaciones (en caso en que se realicen aplicaciones de forma continua en varios puntos o zonas) y la longitud de onda λ (nm).

A estos parámetros se pueden acceder por medio de un teclado de 5 teclas de fácil manipulación; además el equipo utiliza un fotodiodo como elemento sensor para la medición de la potencia a la salida del aplicador, la señal de salida de este fotodiodo es procesada y visualizada en la pantalla y también se cuenta con un conector de 8 vías donde van acoplados los diferentes aplicadores. En el interior del mueble se encuentra la tarjeta electrónica principal, un transformador reductor que suministra el voltaje y corriente necesarios para la correcta alimentación del equipo. En un lateral del mueble se colocan 2 ganchos que son desmontables para un mejor embalaje del equipo donde se soportan los distintos aplicadores que van a ser utilizados. El equipo presenta un panel trasero con serigrafía en policarbonato que contiene un conector de AC, un portafusible y un borne para conectar el equipo a tierra física.

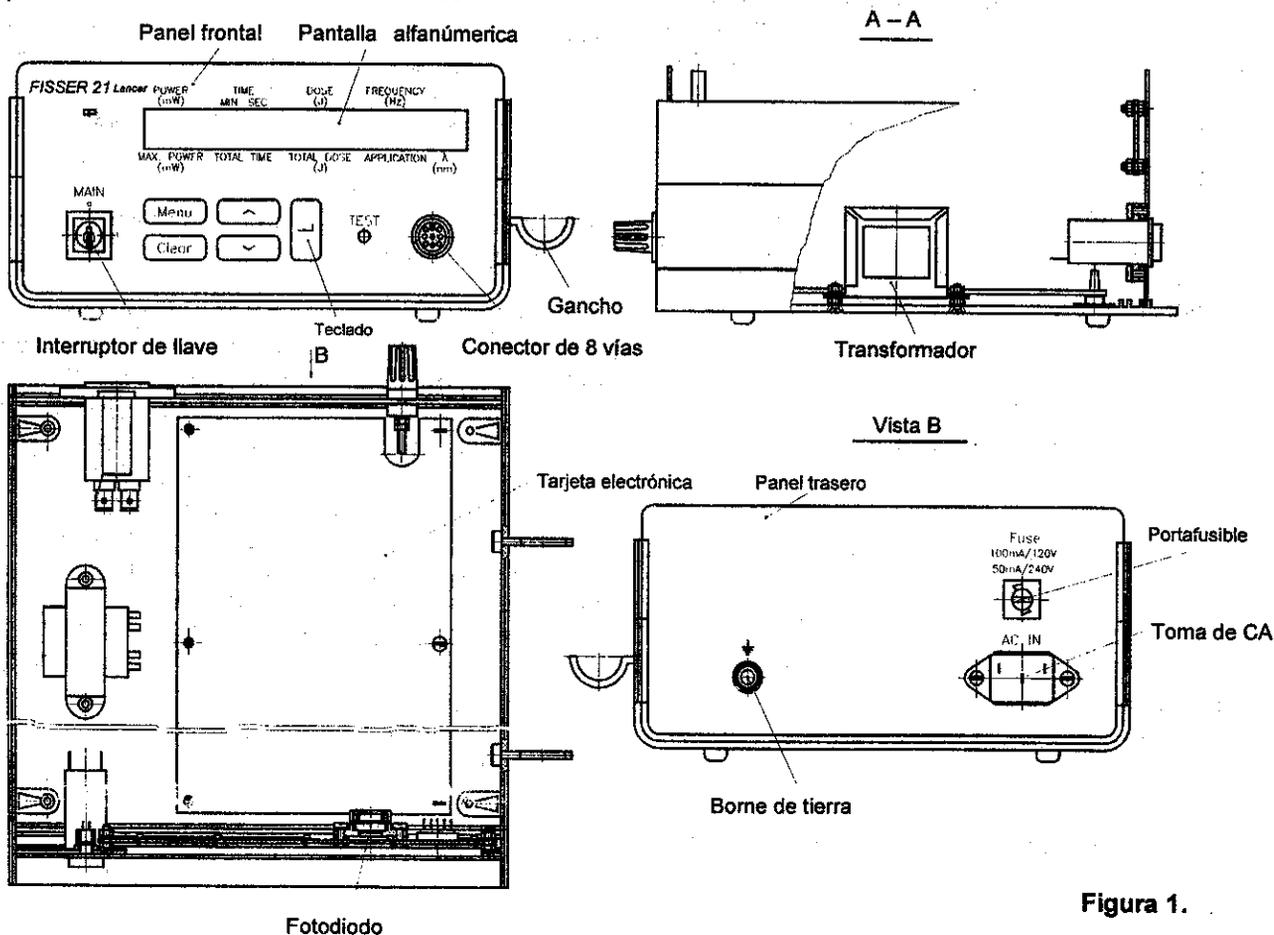


Figura 1.

Cada aplicador permite utilizar varias puntas las cuales son intercambiables. Estas puntas fueron diseñadas teniendo en cuenta algunas zonas del cuerpo donde no es fácil el acceso a ellas para aplicar el tratamiento como son: la boca, el oído, etc. Los aplicadores contienen láseres semi-conductores de diferentes longitudes de onda como 670, 780 y 830 nm que son manejados por un circuito electrónico contenido dentro del aplicador, como se muestra en la Figura 2.

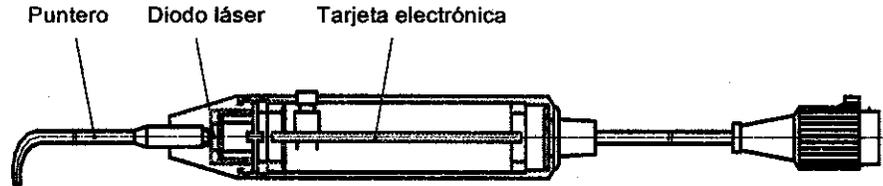


Figura 2.

Las principales ventajas que brinda este equipo son las siguientes:

- Puede emplear hasta 8 aplicadores de diferentes tipos, como por ejemplo, 8 longitudes de onda distintas.
- A través de una pantalla de cristal líquido de 32 caracteres por 2 renglones, se le brinda al usuario una detallada información sobre todos los parámetros dosimétricos que son utilizados en este tipo de aplicación.
- El equipo es capaz de calcular la dosis de energía, la potencia de salida necesaria o el tiempo de exposición según se seleccione por el usuario.
- Posee un teclado de fácil manipulación para interactuar con el equipo en el momento de establecer los valores deseados de los parámetros dosimétricos.
- Presenta aplicadores a los cuales se les pueden intercambiar puntas para los distintos usos (rectos, curvos, etc.).
- Es un equipo que utiliza un microcontrolador para el control de todas las funciones del mismo.

En la Figura 3, se puede observar el diagrama en bloques principal del FISSER 21, en este esquema se muestra el sistema de control (que contiene al microcontrolador, que es del tipo 87C51) el que puede considerarse como el corazón del equipo, debido a que es el encargado de controlar el funcionamiento del mismo; también se puede observar el convertor del tipo analógico-digital, que es el encargado de la conversión del voltaje proveniente del fotodiodo (después de amplificado) a señal digital, durante el proceso de medición de potencia. Para el control de la potencia de emisión del diodo láser, se utiliza un convertor del tipo digital-analógico, el cual convierte el código digital entregado por el microcontrolador a un voltaje de directa equivalente a la potencia que se desea obtener.

Por último, también se puede observar en el dibujo de la Figura 3, los demás bloques asociados a los descritos anteriormente que permiten un correcto funcionamiento del equipo.

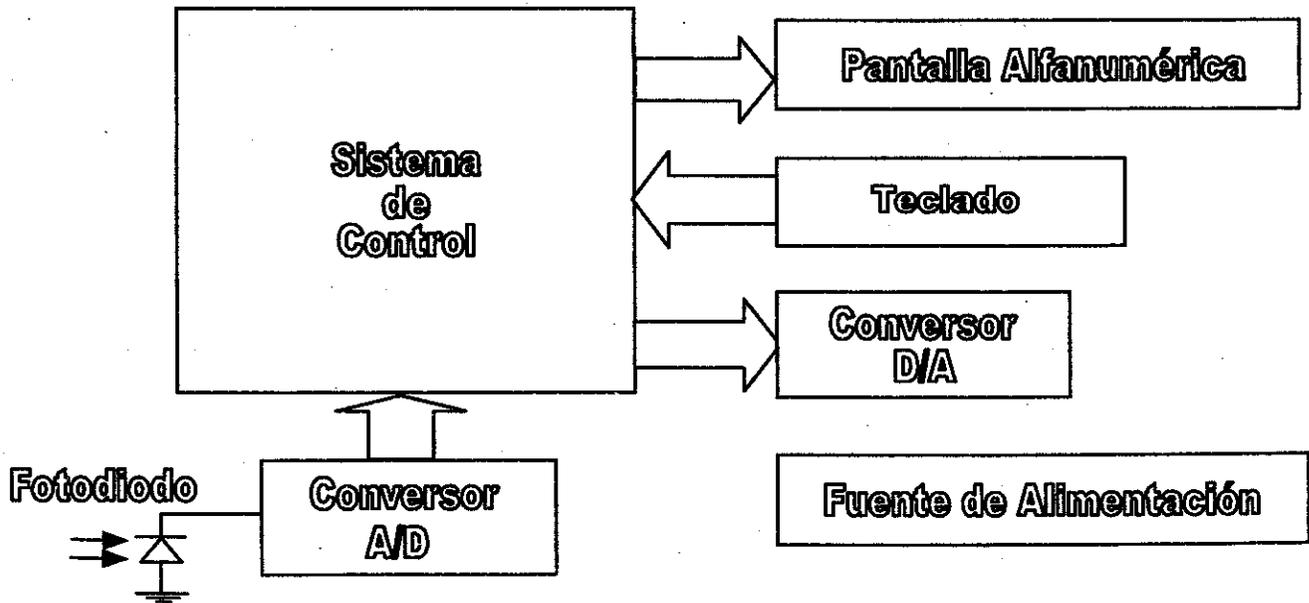


Figura 3.

- Utiliza conversores analógico-digital y digital-analógico para la medición y control de la potencia de radiación a la salida del aplicador respectivamente.

CONCLUSIONES

Como conclusiones pueden apreciar, que este equipo destinado para la aplicación de terapia láser, tanto local como a través de los puntos biológicamente activos (láserpuntura), que puede utilizar varios aplicadores con diferentes longitudes de ondas y potencias, tiene aplicación en múltiples campos de la medicina, como se muestra a continuación:

- Ortopedia
- Reumatología

- Rehabilitación física
- Neurología
- Medicina física y Rehabilitación
- Odonto-estomatología
- Cirugía plástica y Reconstructiva
- Caumatología
- Otorrinolaringología
- Ortopedia y Traumatología
- Ginecología
- Dermatología
- Neurología

Por último queremos destacar que este equipo tiene un amplio uso en el Sistema Nacional de Salud, no sólo para la aplicación de terapia láser, sino también para la investigación.

REFERENCIAS

- [1] OLIVA, A. A. (1998): Proyecto de desarrollo tecnológico "Aparato con láser de baja densidad de energía para su incorporación a unidades estomatológicas", CEDEIC, CITMA.
- [2] RUBIERA, L. (2000): "La tecnología láser en la medicina. Desarrollo y efecto social y económico de esta tecnología en Cuba", Trabajo final de Filosofía para optar por categoría científica, ISPJAE.
- [3] Microprocessor and Peripheral Handbook. Volume II. Peripheral. Intel Corporation, 1988.
- [4] Introducción a los microcontroladores, hardware, software y aplicaciones. Libro de texto. ISPJAE.
- [5] Analog Device, Integrated Circuits, Databook 1982.
- [6] LARRY JONES, A. (1983): Foster Chin, Electronic Instruments and Measurements.