

АПАРАТ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВО ТЕРАПІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було оглянуто апарат для ультразвукової терапії, описана його функціональна схема з основними блоками, а також продемонстровані часові діаграми роботи.

Ключові слова: ультразвукова терапія, біомедичні апарати.

Abstract

The work has been inspected by the apparatus for ultrasonic therapy UST-1.01 F, described by its functional diagram with the main blocks, as well as demonstrated laboratory work.

Keywords: ultrasound therapy, biomedical devices.

Вступ

Апарат, призначений для генерування ультразвукових коливань з метою впливу ними на різні ділянки тіла людини при лікуванні захворювань периферичної нервової системи і опорно-рухового апарату в умовах медичних установ.

Основна частина

З функціональної схеми випливає, що в неперервному режимі на вхід модулятора подається постійна напруга, що відповідає рівню логічної одиниці. В коло емітера транзистора буферного каскаду ввімкнено ступінчатий регулятор інтенсивності, з виходу якого сигнал подається на вхід попереднього підсилювача, де підсилюється до рівня, необхідного для нормальної роботи вихідного підсилювача. Вихідний підсилювач призначений для підсилення потужності заданої інтенсивності УЗ випромінювача. Наявність напруги на виході електронного блоку індикують по свіщенню світлодіоду індикатора вихідної напруги. Апарат живиться від мережі змінного струму. Блок живлення містить вузли стабілізованих випрямлячів напругою +5В та +50 В.

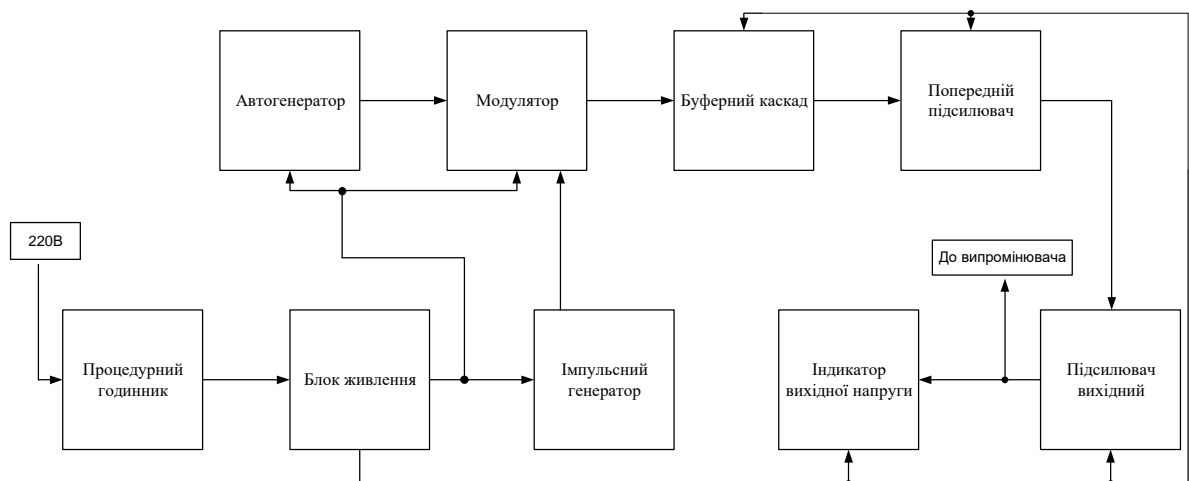


Рисунок 1 – Функціональна схема апарату УЗТ-1.01 Ф

Електронний блок призначений для отримання напруги збудження ультразвукового випромінювача в безперервному і імпульсному режимах роботи.

У безперервному режимі напруга збудження являє собою гармонійні коливання з частотою 0,88 МГц, в імпульсному - послідовність височастотних імпульсів з тією ж частотою заповнення, тривалістю I , рівної 2,4 або 10 мс, і періодом повторення $TP=20$ мс.

Автогенератор зібраний на трьох елементах "І-НІ" (DD1.1, DD1.2, DD1.3) мікросхеми DD1 (K155ЛА3). Частота генератора стабілізована кварцовим резонатором В1 (РК170ББ-6ВТ 880К). Модулятор призначений для здійснення імпульсної модуляції ультразвукових коливань. Він включає в себе перемножувач, виконаний за схемою "І-НІ" на елементі DD 1.4 мікросхеми DD 1 і ключовий підсилювач-інвертор, виконаний на транзисторі VT3.

На один з входів мікросхеми DD 1 надходить напруга U1 з виходу автогенератора (рис. 2, а), на інший вхід мікросхеми D1 (висновок 13) - напруга U2I з виходу імпульсного генератора (рис. 2, б). На інтервалах збігу напруг на обох входах елемента DD 1.4 на його виході (висновок 11) формується напруга U3I (рис. 2, в), огинає якого ідентична огинаючої модулюючої напруги U2I. Апарат живиться від мережі змінного струму з частотою 50 Гц і номінальною напругою 220 В через автономний блок живлення, що включає в себе трансформатор TV1 і два стабілізовані джерела. Один з них (+ 5 В) складається з діодного моста VD12 і мікросхеми DA3 (KP142EH5B). Інший (+50 В) - з діодного моста VD13 і параметричного стабілізатора напруги (транзистор VT9, стабілітрон VD10, резистор R21). При зміні напруги мережі на 10 зміна напруги на виході стабілізованого джерела не перевищує 3 постійна напруга U2H (рис. 2, г), тому на виході модулятора - колекторі VT3 напруга U3H ультразвукової частоти (рис. 2, д) за формою таке ж, як і на вході U1. Модулюючий імпульси тривалістю 2, 4 і 10 мс виробляються в імпульсному генераторі, виконаному на мікросхемі DD 2 (K155АГ3). Апарат живиться від мережі змінного струму з частотою 50 Гц і номінальною напругою 220 В через автономний блок живлення, що включає в себе трансформатор TV1 і два стабілізовані джерела. Один з них (+ 5 В) складається з діодного моста VD12 і мікросхеми DA3 (KP142EH5B). Інший (+50 В) - з діодного моста VD13 і параметричного стабілізатора напруги (транзистор VT9, стабілітрон VD10, резистор R21). При зміні напруги мережі на 10 зміна напруги на виході стабілізованого джерела не перевищує 3 %.

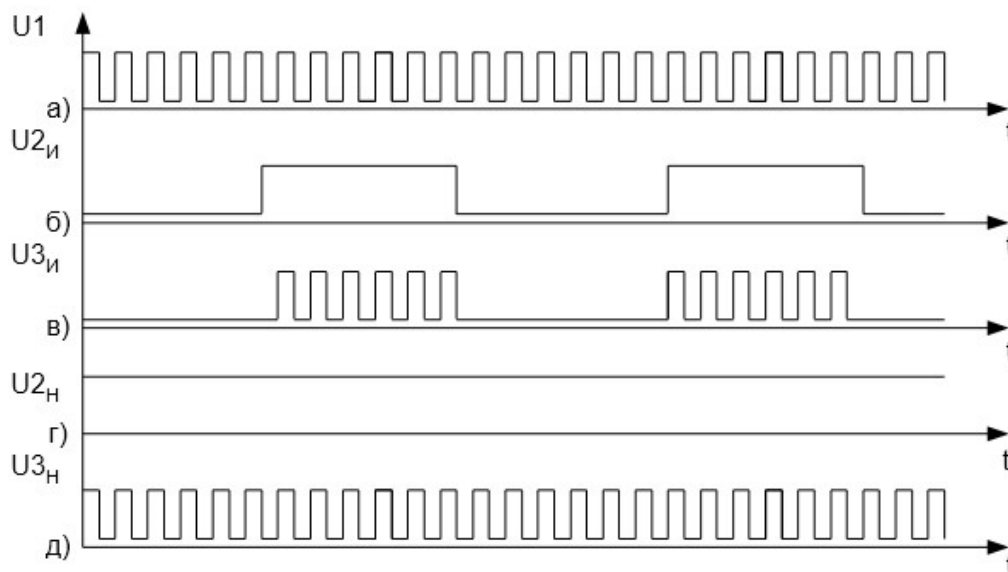


Рисунок 2 – Часові діаграми роботи апарату

- а - вихідна напруга автогенератора;
- б і в - вихідні напруги імпульсного генератора і модулятора при роботі апарату в імпульсному режимі;
- г і д - вихідні напруги генератора і модулятора при роботі апарату в безперервному режимі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Кипенский А.В., Шамардина В.Н., Дейнеко Д.М. Ультразвуковая терапия: Учебно-методическое пособие. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2002. – 48с

Назаренко Юлія Михайлівна – студент групи БІО-156, факультет інфокомунікацій радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yulya120498@gmail.com.

Науковий керівник: **Тимчик Сергій Васильович** — к.т.н., доцент, доцент кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Yulia M. Nazarenko – Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: yulya120498@gmail.com.

Supervisor: **Тимчук Сергій С.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Biomedical Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia