

ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ТЕРАПІЇ ТА ДІАГНОСТИКИ

Скицюк В. І., к.т.н., с.н.с.; Клочко Т. Р., к.т.н., с.н.с.
 Національний технічний університет України
 «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Безпосередній вплив будь-якого поля на масу живого об'єкта викликає відповідну реакцію в біологічних структурах. Але вплив не може бути безмежним. Тому необхідно отримувати зворотній сигнал, який сповіщає про ступінь реакції на польовий потік, тобто формувати у діагностично-лікувальній системі ланцюг зворотнього зв'язку для адаптації процесу лікування (та/або діагностики) до плинного стану досліджуємого об'єкта. Серед усього комплексу розглянутих біологічних та фізичних явищ маємо можливість орієнтуватися на три основних принципи побудови неінвазивного зворотнього зв'язку, а саме: оптичні модулі (рис. 1), електричні модулі (рис. 2), магнітні модулі (рис. 3).

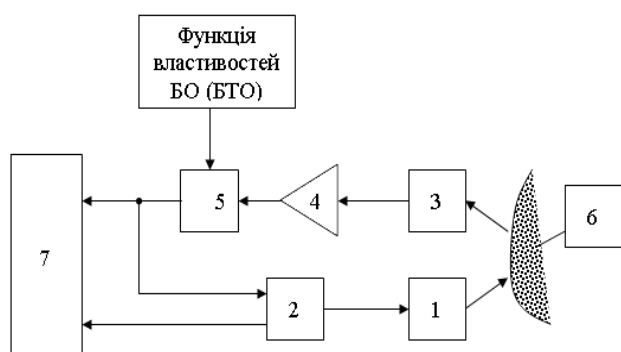


Рис. 1. Принцип побудови зворотнього зв'язку для приладів з оптичним опромінюванням, де: 1 — генератор випромінювання, 2 — генератор-модулятор потужності, 3 — фотовідчувач, 4 — підсилювач, 5 — функціональний пристрій, 6 — об'єкт, 7 — пристрій контролю та індикації

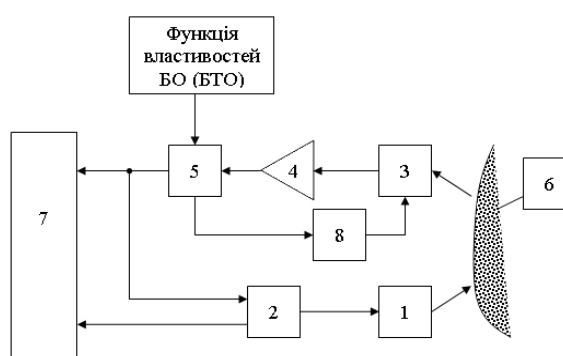


Рис. 2. Ланцюг зворотнього зв'язку для приладів з електричним принципом дії, де: 1 — генератор випромінювання, 2 — генератор-модулятор потужності, 3 — відчувач електричного поля, 4 — підсилювач, 5 — функціональний пристрій, 6 — об'єкт, 7 — пристрій контролю та індикації, 8 — система балансування відчувача

Особливістю роботи відчувачів магнітного поля є необхідність їх налагодження у резонанс із зовнішнім полем подразника. Тільки у такому випадку маємо можливість отримати максимальну чутливість при досить низькому рівні шумової компоненти. При використанні змінного магнітного поля найбільш ефективними є індукційні електромагнітні відчувачи, які повинні бути налагодженими у резонанс зі змінним магнітним полем, яке утворюється блоками 2, 9, 1. Основою до цих наслідків є паразитні коливання амплітуди при відхиленні від резонансної частоти. При використанні двох або чотирьох елементів для того, щоб визначитися із градієнтом

напрямку магнітного поля, необхідно враховувати коефіцієнт взаємодукції, при цьому ускладнюється схема налагодження та балансування.

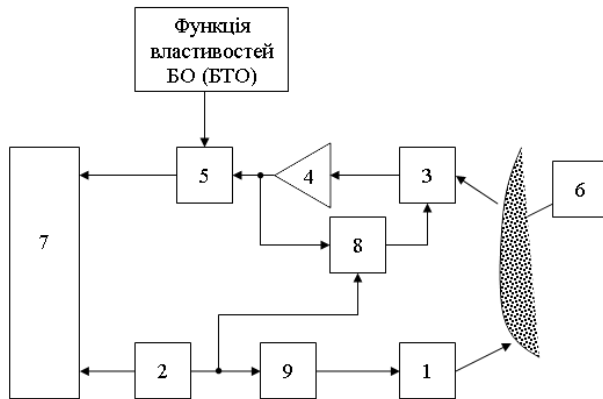


Рис 3. Побудова ланцюгу зворотнього зв'язку для приладів за магнітним принципом дії, де: 1 — блок випромінювача магнітного поля, 2 — генератор високостабільної частоти, 3 — відчутник магнітного поля, 4 — підсилювач, 5 — функціональний перетворювач, 6 — об'єкт БО (БТО), 7 — пристрій контролю та індикації, 8 — блок налагодження частоти відчутника, 9 — блок керування потужністю

утворить можливість пошуку координат визначення артефакту вздовж біологічної маси.

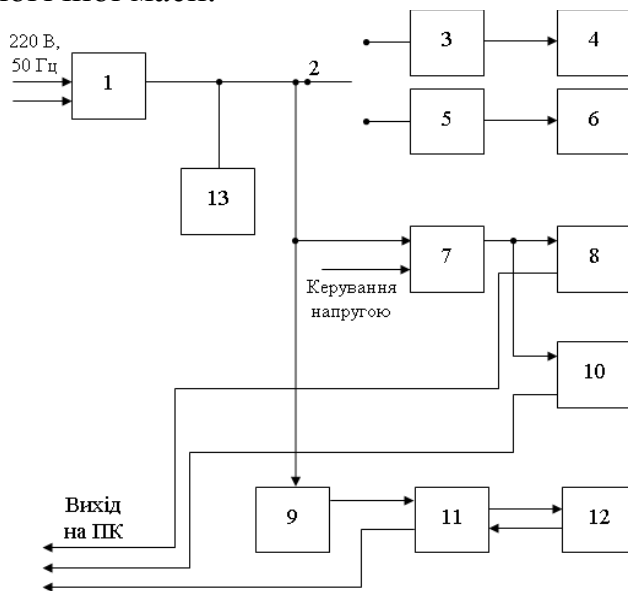


Рис. 4. Загальна схема інтегрованої системи терапії та діагностики, де: 1 — блок живлення, 2 — перемикач, 3, 5, 9 — стабілізатор, 4, 6 — лазер, 7 — керуємий стабілізатор, 8, 10, 12 — фотоприймач, 11 — попередній підсилювач, 13 — вентилятор

Прикладом до використання досліджень може бути прилад *M-30 ST*, який створено за принципом зворотнього зв'язку по електромагнітним полям. Він налаштовує свій відчутник на координати розташування у просторі. Тобто йдеться про прив'язку до потужності магнітного поля у окремо визначеній координаті. Якщо генератор поля підключається до окремої ділянки об'єкта, то існує можливість дослідження магнітного поля цієї ділянки з метою визначення артефактів у площині перерізу, зокрема сформувати вектор напрямку на артефакт. Як наслідок, підключення до лінії зворотнього зв'язку

На підставі проведених досліджень було створено низку структурних схем інтегрованих лікувально-діагностичних систем (рис. 4). Важливою задачею при розробленні нового інтегрованого приладу є збереження потрібної потужності вхідного блоку 1, оскільки від стабільної роботи залежать задані режими роботи лазерних випромінювачів, а також модулів прийому корисного сигналу для формування нормальної роботи приладу. Сигнали від модулю фотоприймача перетворюються у цифровий код, що надходить до персонального комп'ютера для подальших досліджень.