

Стогній К.А., ст. гр. МН-12-1д, Кісельов Є.М., доц.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРУ СИГНАЛІВ ОПТИЧНОГО СПІРОГРАФІЧНОГО ДАТЧИКА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЄІС

Існуючи зразки спірографічного обладнання не завжди відповідають вимогам з компактності, мобільності та зручності використання. Тому одним із напрямків вдосконалення спірографів є застосування датчиків, що розташовуються безпосередньо на тілі пацієнта. Разом з цим при проведенні спірографічних обстежень у якості первинних вимірювальних перетворювачів найчастіше використовується датчики тиску. Застосування таких датчиків обмежує можливість розташування вимірювального обсягу у дихальних шляхах. Таким чином, актуальною є розробка датчика спірографа на базі адсорбційних методів реєстрації зміни швидкості руху газової суміші при диханні людини.

Структура адсорбційного датчика передбачає наявність джерела випромінювання, що поглинається при розповсюдженні скрізь засову суміш і приймача (фотоелементу), який реєструє зміни інтенсивності цього випромінювання.

Як показано [1], точність адсорбційних датчиків залежить від якості функціонування джерела випромінювання. Тому, найбільш підходящими для побудови таких датчиків є генератори імпульсів, бо вони мають наступні переваги:

- за часом затримки відбитого сигналу дозволяє оцінити відстань до цілі, а детальний аналіз відбитого імпульсу дозволяє нерідко судити про характер мети;
- імпульсні сигнали потрібні і в цілому ряді інших застосувань, наприклад для запуску потужних лазерних діодів, побудови ультразвукових і відеоімпульсних локаторів, запуску ядерних і термоядерних процесів і навіть при випробуванні багатьох електронних пристроїв, що використовують імпульсні сигнали або окремі їх властивості;
- перепади нескінченно малої тривалості практично не реалізуються, так що фронти реальних прямокутних імпульсів завжди мають кінцеву тривалість.

Таким чином, аналіз особливостей побудови генераторів імпульсів показує раціональність використання при розробці адсорбційного датчика джерела прямокутних імпульсів. Для цього були проведені моделювання генератора прямокутних імпульсів, створеного на базі інтегрального таймеру. При цьому оцінювалось вплив керуючої напруги на частоту вихідних імпульсів. Отримані результати наведені на рис. 1.

З рис. 1 слід, що генератор на інтегральному таймері змінює свою частоту, тобто підходить для використання його в роботі з адсорбційним датчиком. А також, що найбільш точні параметри його роботи можливі при ємності $C=0,39$ мкФ, та при опорі $R=3,8$ кОм.

Тому реальні конденсатори та резистори, які будуть використовуватися під час побудови адсорбційного датчика повинні бути: $0,33$ мкФ та $3,9$ кОм відповідно. Результати моделювання залежності частоти вихідних імпульсів від керуючої напруги при обраних номіналах часозадаючих елементів наведено на рис. 2.

Також, виходячи з того, що реальні елементи по своїм значенням відрізняються від розрахованих, було проведено оцінку погрішності, яка склала $2,49\%$ і збільшилась у порівнянні з оптимальними значеннями на $0,14\%$.

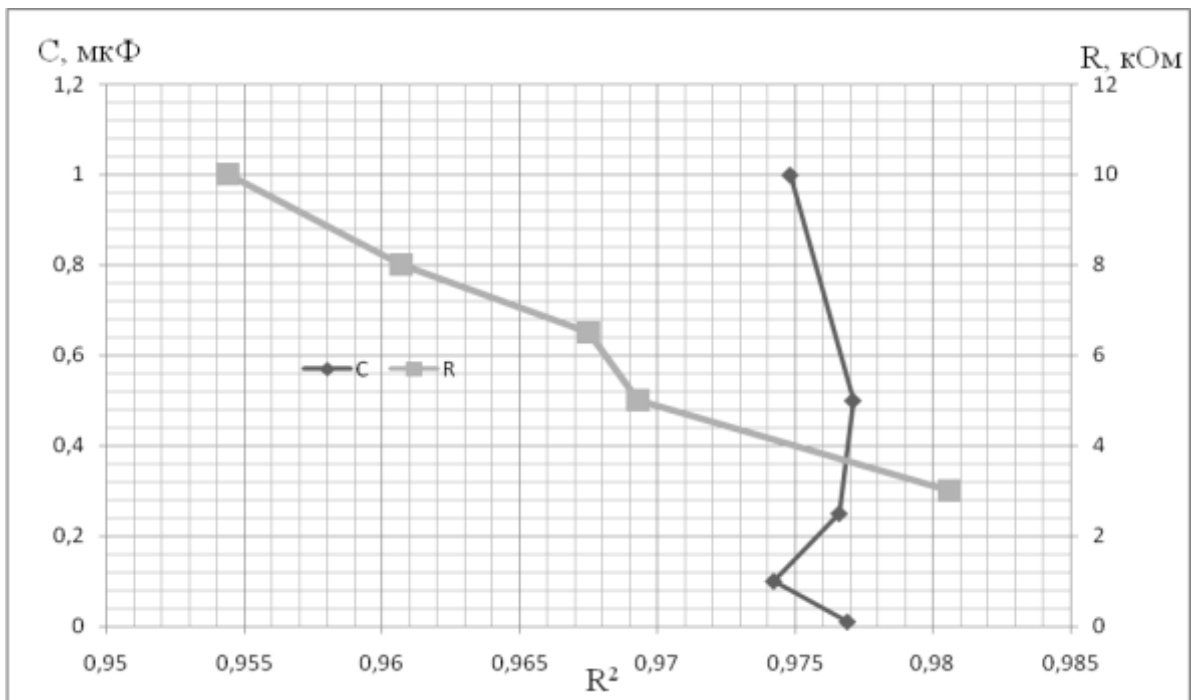


Рисунок 1 – Залежність похибки встановлення частоти вихідних імпульсів генератора від параметрів часозадаючих елементів

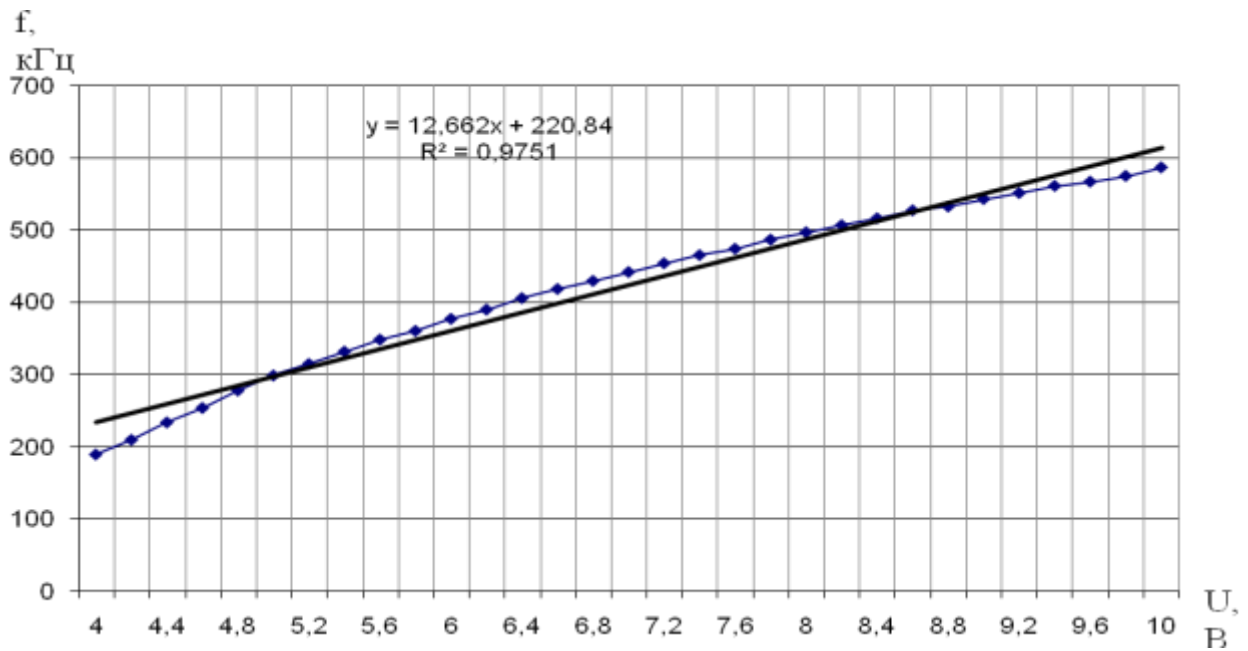


Рисунок 2 – Залежність частоти вихідних імпульсів генератора від керуючої напруги

Подальші дослідження спрямовані на узгодження характеристик оптичного каналу датчика.

Література

1. Джексон Р. Нові датчики / Рейган Джексон. — К. : Техносфера, 2007. - 384 с.