

$$h = \sqrt{\frac{d}{2Eb10^{-3}}(3\cos\varphi - 1,91)F},$$
$$\delta = 0,149 \frac{Fd^3}{8EI_z} = \frac{3Fd^3}{2Eb h^3},$$
$$c = \frac{F}{\delta} = \frac{3d^3}{4Eb h^3}, \quad f_0 = \frac{0,492h}{d^2} \sqrt{\frac{E}{\rho}}.$$

Результати розрахунків: $h = 1,39\text{мм}$; $c = 93459\text{ Н/м}$; $f_0 = 987\text{ Гц}$.

Висновки. При забезпеченні однакової відносної деформації робочих поверхонь найбільш інформативно ефективними слід вважати пружні перетворювачі з найбільш високими значеннями жорсткості і частотой власних коливань. Відповідно, розглянуті пружні перетворювачі з урахуванням їх показників слід розташувати в наступній послідовності:

1. стрижень;
2. кільце;
3. балка консольна.

Ключові слова: сила, пружні перетворювачі, інформативна ефективність, порівняння.

Література

- [1] В. И. Феодосьев, *Сопротивление материалов*. Москва, 1986.
- [2] С. П. Тимошенко, *Сопротивление материалов*, т. 1, Москва: Гос. изд-во физ.-мат. литер. 1960.

УДК 537.8; 681.2-5

РОЗРОБКА БЛОКА ІНДИКАЦІЇ ЦИФРОВОГО СПІДОМЕТРА

Васильєв Ю. С., Кодаченко С. Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

E-mail: yurii.vasyliiev@nure.ua, serhii.kodachenko@nure.ua

В сучасній електроніці прямі інтереси проектувальника електронного пристрою замикаються на вирішенні спеціальних технічних проблем: математичного моделювання технічного об'єкта, його експлуатації та управління, розробки різних видів технології і устаткування і т.п. У доповіді розкриваються складні питання структури, функціонування, принципів побудови апаратних і програмних засобів мікропроцесорів і мікропроцесорних систем. Застосування однокристальних мікроконтролерів в цифрових електронних пристроях забезпечує досягнення винятково високих показників ефективності при низькій вартості. У цій доповіді таким електронним пристроєм є радар з цифровою індикацією швидкості автомобіля. Вимірювання швидкості рухомого автомобіля засновано на використанні ефекту Допплера [1]. Суть ефекту полягає в наступному. Якщо джерело (випромінювач) електромагнітних хвиль (ЕМХ) і їх приймач рухаються відносно один одного, тобто якщо відстань між ними збільшується або зменшується, то приймач буде сприймати частоту, відмінну від частоти джере-

ла, з'являється доплерівський зсув частот. Природно, що зрушення частот не буде, якщо відстань між джерелом і приймачем не змінюється. Найголовніше те, що зрушення частот жорстко пов'язане зі швидкістю руху. Необхідно зауважити, що пряме джерело ЕМВ (радар) направлено випромінює їх на рухомий об'єкт (автомобіль), а він, згідно з принципом Гюйгенса, є джерелом вторинних ЕМХ. Це відбувається за рахунок ефекту відображення ЕМХ. Приймач на цьому ж радарі вловлює відбиті від автомобіля ЕМВ, а по доплерівському зрушенню частот мікропроцесорна система визначає швидкість авто і виводить її на трирозрядний індикатор в км/год. Крім того, мікропроцесорною системою може бути передбачена можливість контролювати перевищення водієм швидкості, що задається на трьох програмних перемикачах. У цьому випадку система здійснить фотографування автомобіля, який перевищив допустиму швидкість руху [2].

Фотоапаратура повинна мати достатньо високу чутливість для того, щоб фотознімок володів високою якістю, тому що на ньому має бути видно державний номер автомашини. Такого типу радары широко використовуються для вимірювання та контролю швидкості рухомих автомобілів. Такі радары застосовуються як в стаціонарному варіанті: випромінювач, приймач, мікропроцесорна система, апаратура для фотозйомки, що працюють автономно, незалежно від людини, так і пересувному варіанті. У цьому випадку радіолокаційні прилади можуть монтуватися на кузові автомобіля співробітників ДІБДР, а мікропроцесорна система – в салоні цього автомобіля, при цьому необхідність у фотозйомці автомашини відпадає.

Функціональну схему радіолокаційної установки блока схеми індикації цифрового спідометра зображено на рисунку 1.

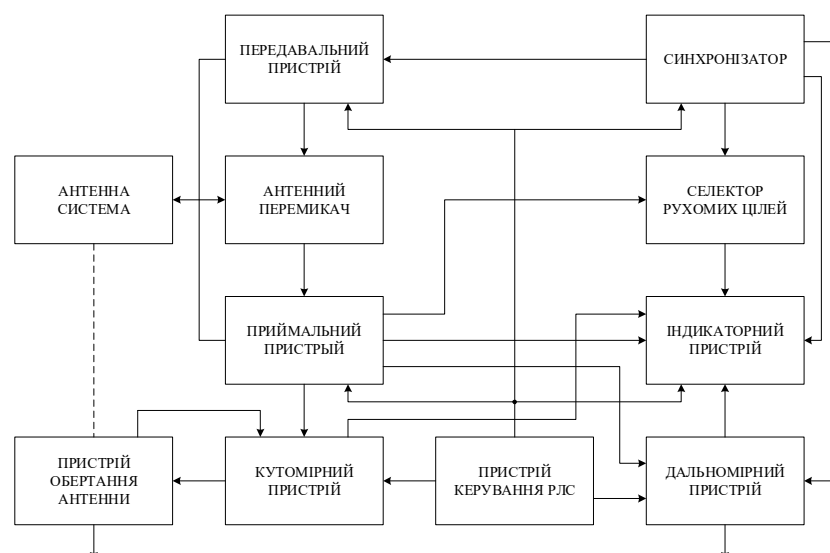


Рис.1. Функціональна схема радіолокаційної установки

На рисунку 2 зображено блок схеми індикації цифрового спідометра, який був розроблений в програмі EasyEDA.

Проведено аналітичний огляд блока індифікаційного цифрового спідометра, етапи та цикл проектування електронного приладу, де на першому етапі йде аналіз вимог, далі, за вимогами складаються функціональні специфікації. Наступним, є проектування системи та тестування.

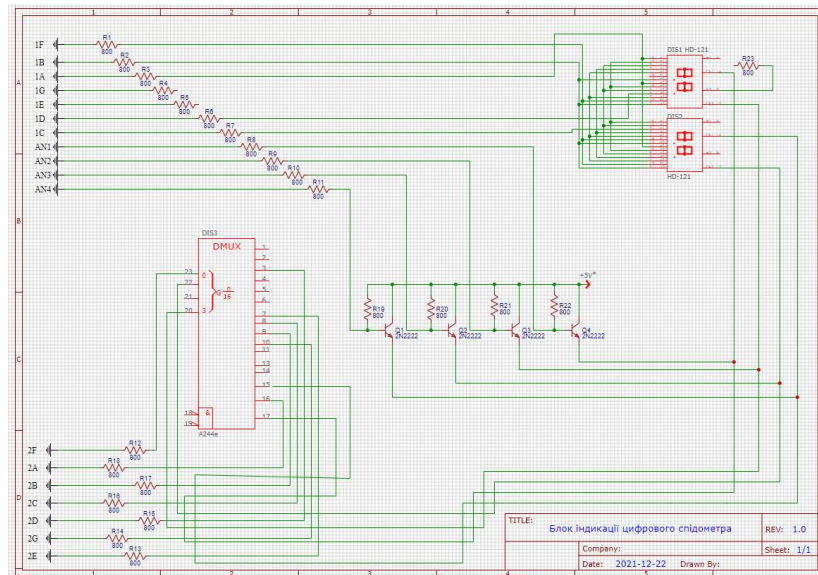


Рис. 2. Графіка системного автоматизованого проектування

Мікропроцесори та мікропроцесорні системи є основою побудови електронних пристроїв із заданими функціональними властивостями. Вирішальними факторами при проектуванні таких пристроїв є зручність практичної експлуатації та новий набір якісних характеристик порівняно з домікропроцесорним варіантом реалізації такого пристрою.

Ключові слова: електромагнітна хвиля, мікропроцесор, випромінювач.

Література

- [1] T. Henderson, [The Doppler Effect – Lesson 3, Waves](#). Physics tutorial. The Physics Classroom 2017.
- [2] А. О. Новацький, Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи, Електронні текстові дані (1 файл: 16,7 Мбайт), Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020, 361с.

УДК 621.313.292

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕКТОРНОГО МЕТОДУ КЕРУВАННЯ БЕЗКОЛЕКТОРНИМ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ У АВІАЦІЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Хроменко А. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

E-mail: artem.khromenko@nure.ua

Двигуни постійного струму останнім часом отримали широке розповсюдження в різноманітних галузях техніки, науки, роботобудуванні, транспорту,