

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МЕТАЛОШУКАЧ НА МК АТ90S2313

Назаров І.Г., Ткачук О.К.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Корабльов М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр.Науки, 14, каф. КІТС, тел. (057) 702-02-45)

e-mail: bezgmto@gmail.com, тел. (099) 359-28-69

AlexTkachukPC@gmail.com, тел. (099) 450-31-83

The paper proposes a microcontroller device of a metal detector, by means of which the formation of time intervals for control of all nodes of the device is carried out. The device uses intelligent information processing techniques to distinguish between the presence of ferrous and non-ferrous metals, determine the depth of occurrence, shape and mass of the object.

Вважається, що металошукачами користуються тільки археологи і люди, які люблять шукати втрачене золото. Насправді, металошукачі також використовуються для розмінування місцевості з часів війни, для пошуку точної закладки інженерних комунікацій, для пошуку звичайного кольорового металу на брухт, для пошуку втрачених речей у снігу і т.д.

Основою запропонованого пристрою металошукача є мікроконтролер, за допомогою якого здійснюється формування тимчасових інтервалів для управління всіма вузлами мікроконтролерної системи, а також індикація і загальне управління приладом. Прикладне програмне забезпечення засноване на використанні інтелектуальних методів, зокрема штучних нейронних мереж і нечіткої логіки, для обробки вимірювальної інформації, яка надходить з датчиків.

На рис. 1 представлена схема електрична принципова металошукача на основі мікроконтролера АТ90S2313. За допомогою потужного ключа на транзисторі VT1 проводиться імпульсне накопичення енергії в котушці датчика, а потім переривання струму, після якого виникає імпульс самоіндукції, який збуджує електромагнітне поле в мішені. Для швидкого закриття ключа використовується попередній каскад на транзисторі VT2. Резистори R1, R3 призначені для «гасіння» енергії самоіндукції, номінал яких обрано з міркувань безпечної роботи транзистора VT1 а також забезпечення аперіодичного характеру перехідного процесу в контурі. Диференційний підсилювач зібрано на операційному підсилювачі D1.1. Його відмітними властивостями є висока швидкодія, мале споживання, низький рівень шумів, а також можливість роботи при напругах на входах, близьких до напруги живлення. За допомогою інтегратора D1.3 проводиться автоматичне балансування вхідного підсилювального тракту по постійному струму. Постійна інтегрування 240 мс обрана досить великою, щоб зворотній зв'язок не впливав на посилення швидко мінливого корисного сигналу. За допомогою цього інтегратора на виході підсилювача D1.2 при відсутності сигналу підтримується рівень +5 В.

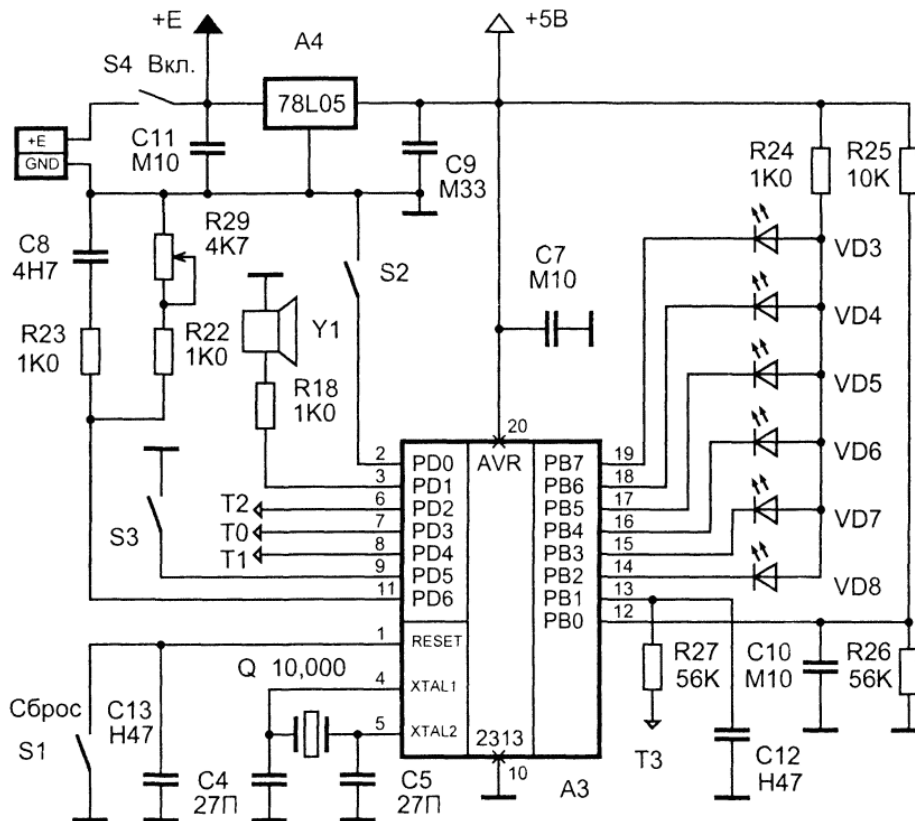


Рисунок 1 – Схема електрична принципова металошукача

Накопичувальний конденсатор С6 починає розряджатися через резистор R21, Час розряду якого пропорційний напрузі, яка встановилася на конденсаторі до кінця інтегрування корисного сигналу. Цей час вимірюється за допомогою мікроконтролера, який здійснює аналого-цифрове перетворення. Для вимірювання часу розряду конденсатора С6 використовується аналоговий компаратор і таймери, які вбудовані в мікроконтроллер. За допомогою світлодіодів VD3 – VD8 проводиться світлова індикація. За допомогою перемикачів S2 і S3 задаються режими роботи пристрою.

Сучасні металошукачі використовують у багатьох сферах, від безпеки: наприклад, в аеропортах або пошуку і знешкодження снарядів часів світової війни, можуть використовуватися для земельних робіт або в багатьох інших сферах. Запропонований металошукач для виявлення металу використовує інтелектуальні методи обробки інформації, зокрема штучні нейронні мережі і нечітку логіку, що дозволяє відрізнити наявність чорного і кольорового металу, орієнтовно визначити форму і масу предмета, повідомити глибину залягання предмета, подати звуковий сигнал та візуалізувати інформацію на дисплеї.