

Разработка металлоискателя работающего по принципу цифрового частотомера.

Цель работы

Разработка металлоискателя работающего по принципу цифрового частотомера с глубиной сканирования до 1 м.

Решаемые задачи

- Анализ принципа работы устройства
- Выбор элементной базы устройства
- Физико-математическая модель устройства

Сферы применения устройства.

**В военных
целях.**



В археологии



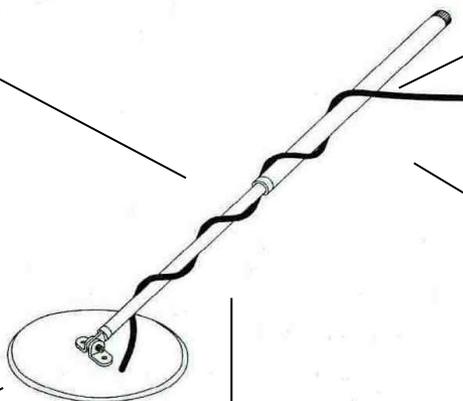
**В
Строительстве**



**Добыча
полезных
ископаемых**



**В процессе
обработки
древесины**



Физический принцип работы

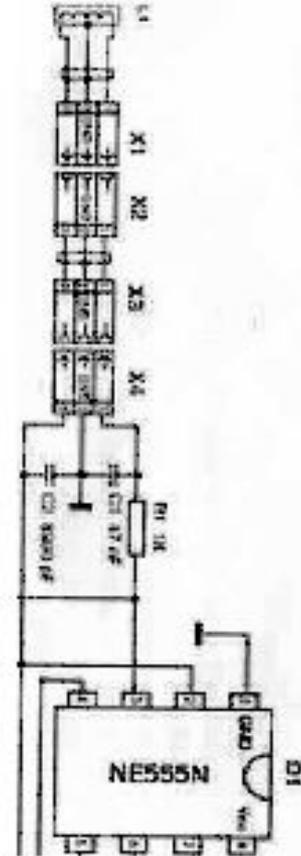
- Колебательный контур генератора состоит из конденсаторов C1, C2 и катушки индуктивности датчика L1. Резонансная частота определяется так:

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

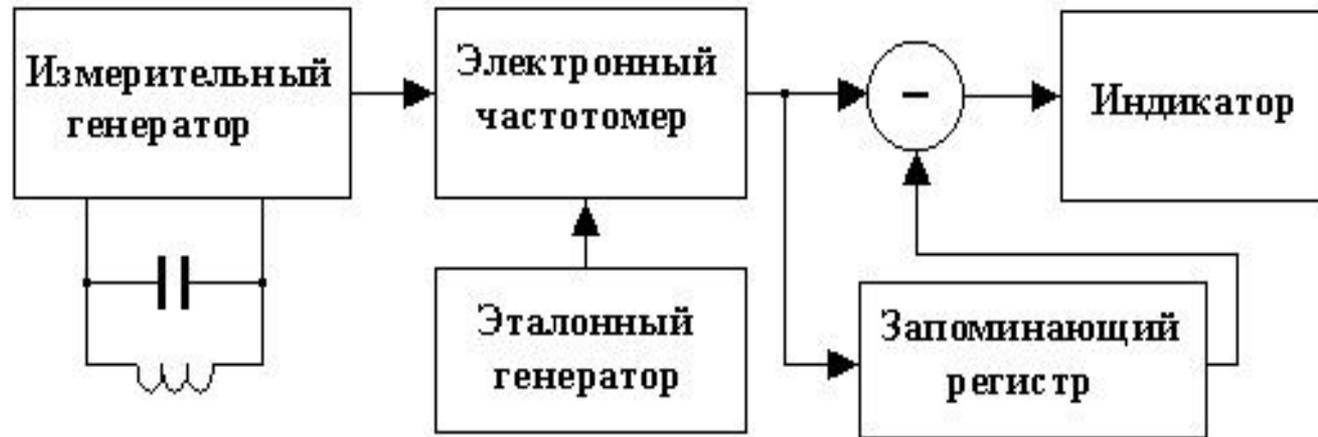
- где C это последовательное соединение конденсаторов C1 и C2.
- При использовании типового датчика диаметром 180...190 мм, содержащего 100 витков провода и емкостях конденсаторов C1 = 47 нФ и C2 = 10нФ, частота генерации составляет около 20 кГц. При необходимости частоту генератора можно изменить, изменив емкости конденсаторов C1 и C2.
- Длина волны (λ) рассчитывается по следующей формуле:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \Rightarrow \lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$$

- при частоте генерации равной 20кГц длина волны равна 15км.

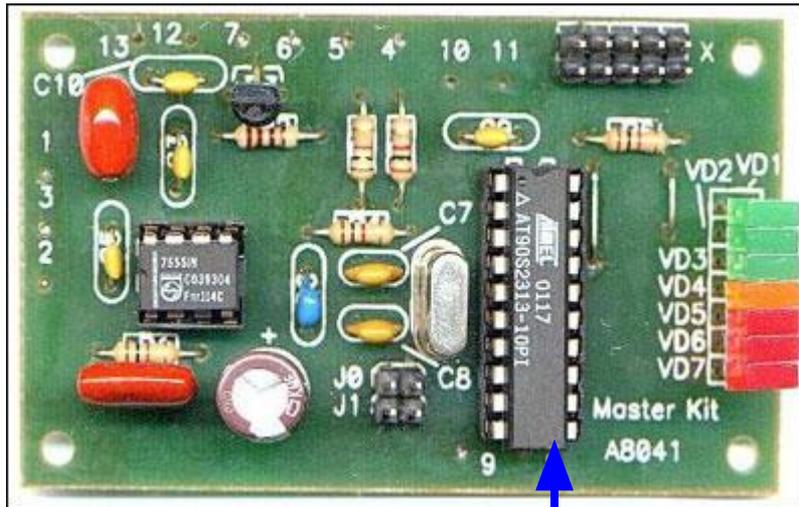


Структурная схема металлоискателя работающего по принципу цифрового частотомера.

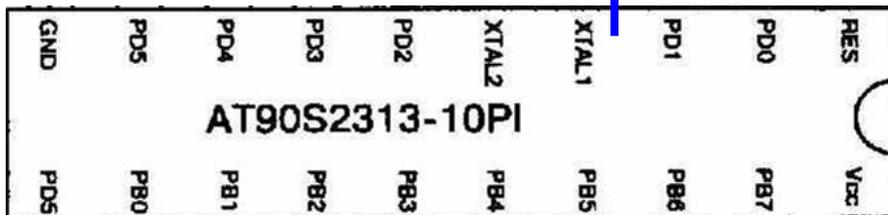


Сначала электронный частотомер измеряет частоту измерительного генератора, когда датчик находится вдали от металлических предметов и ферромагнетиков. Это значение заносится в запоминающий регистр. Затем, в реальном масштабе времени, частотомер измеряет частоту измерительного генератора. Из полученных значений вычисляется значение эталонной частоты и результат подается на устройство индикации.

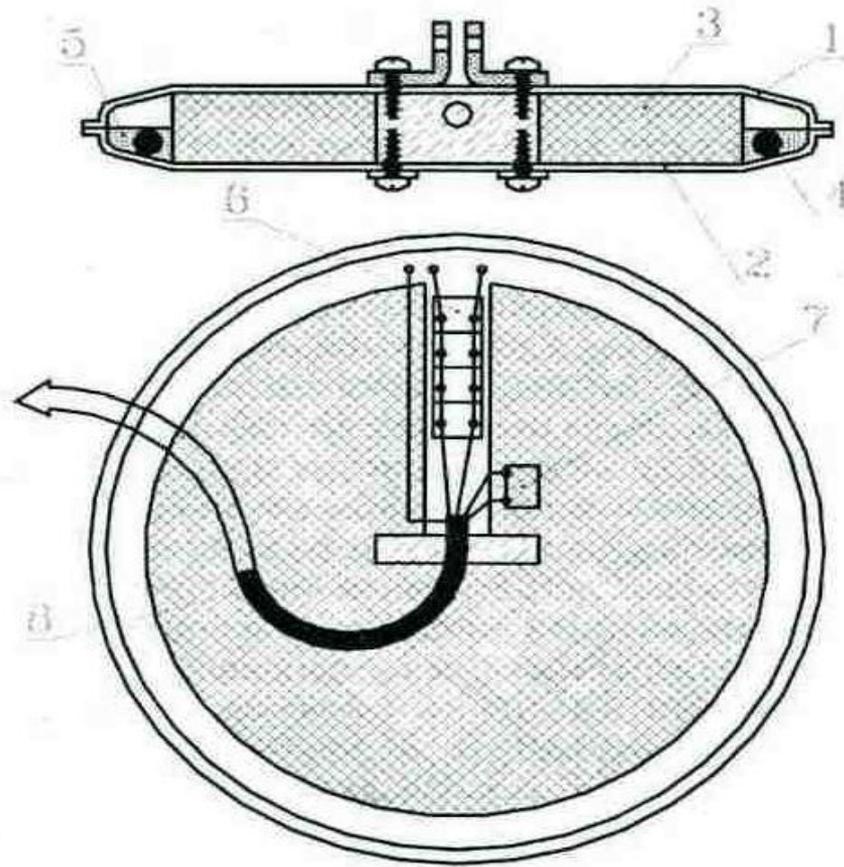
Элементная база устройства



- В данном устройстве используется микроконтроллер марки AT90S2313-10PI производства фирмы ATMEL. Это – 8-разрядный экономичный RISC однокристалльный микроконтроллер. Он имеет на частоте 10 МГц производительность 10 MIPS. Содержит: 2 килобайта флэш-памяти, 128 байт ЕАРОМ, 15 линий ввода/вывода, 32 рабочих регистра, два таймера/счетчика, сторожевой таймер, аналоговый компаратор, универсальный последовательный порт.

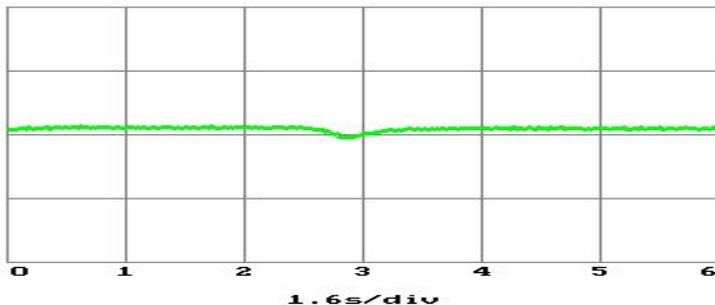


Дисковый датчик.

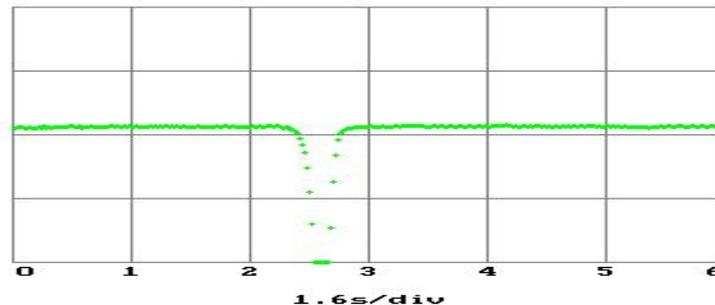


Конструкция дискового датчика

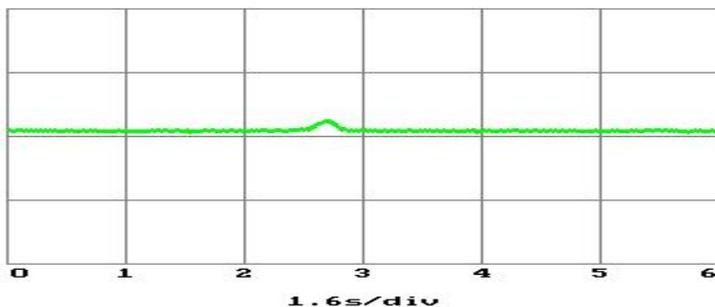
Временные диаграммы работы устройства.



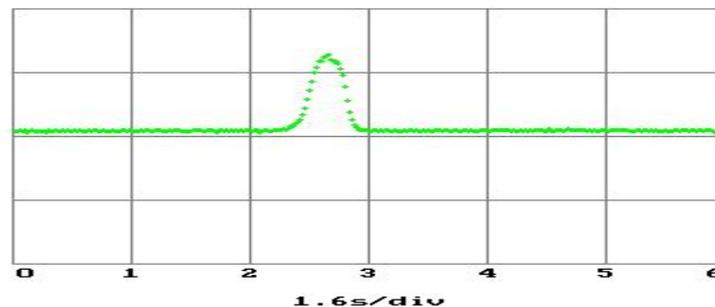
"Каска", расстояние 35см



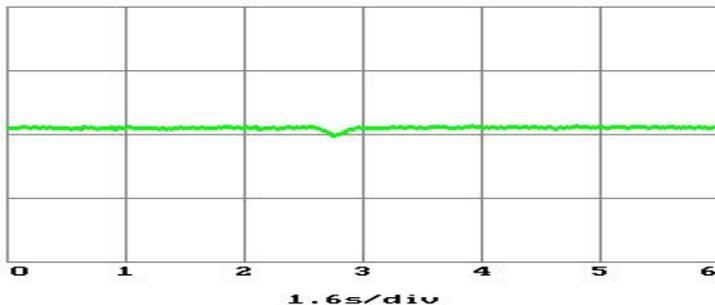
"Каска", расстояние 20см



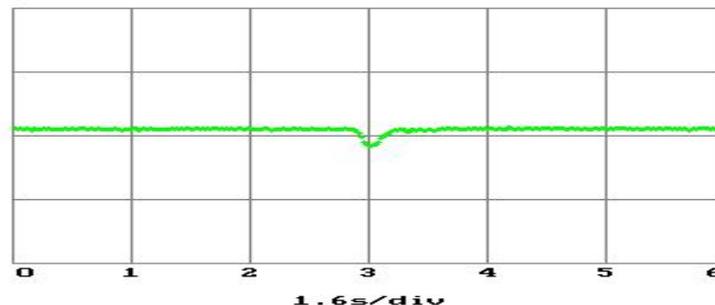
"Пистолет", расстояние 15см



"Пистолет", расстояние 7см



Монета, расстояние 10см



Монета, расстояние 8см

ВЫВОДЫ

- В результате проекта создан металлоискатель работающий по принципу цифрового частотомера с глубиной обнаружения до 1 м. обладающий селективностью по металлам, проведена модификация принципиальной схемы устройства, собран готовый образец, функциональность которого проверена на дачном участке.