

ABSTRAK

Andy Xumara:

Perancangan Solenoid Coil sebagai Metal Detektor

Mendeteksi adanya logam dapat menggunakan banyak cara. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi logam adalah dengan menggunakan *solenoid coil*. Logam yang dapat dideteksi dengan menggunakan metode ini adalah jenis logam yang memiliki sifat kemagnetan, antara lain logam diamagnetik, logam paramagnetik dan logam feromagnetik.

Metode yang digunakan adalah sebuah *solenoid coil* dengan sumber tegangan dan frekuensi menghasilkan medan magnetik. Logam yang ada disekitar solenoid coil menyerap medan magnet yang dihasilkan oleh solenoid coil. Penyerapan ini menyebabkan induktansi pada coil berubah. Perubahan pada induktansi dapat digunakan sebagai petunjuk adanya logam disekitar *solenoid coil*. Perubahan dapat diamati pada meter display.

Hasil yang didapatkan adalah dapat mendeteksi berbagai jenis logam yang berukuran penampang luas yang besar. Luasan penampang terkecil yang dapat dideteksi berukuran 15 cm x 1.2 cm (persegi) , pada frekuensi 220 KHz dan pada jarak 0.3 cm dari kumparan deteksi didapat nilai V_{pp} pada output sebesar 7.22 Volt. V_{pp} output dalam keadaan normal (tidak mendeteksi adanya logam) adalah sebesar 5.5 Volt.

Kata kunci : kumparan, frekuensi, logam, medan magnetik.

ABSTRACT

Andy Xumara:

Design Solenoid Coil as Metal Detector

There are many methods can be use to find out the existence of metal. Especially metal that has magnetic type, such as diamagnetic metal, paramagnetic metal and ferromagnetic metal. One of them is using solenoid coil.

Solenoid coil uses voltage and frequency to produce magnetic field. This magnetic field is absorbed by metal near the coil. The absorption causes the inductance of the coil change. The change of the inductance can be seen on display meter.

By experiment, the solenoid coil will can detect many kind of metals with various size. The smallest size is 15 cm x 1,2 cm (square), on frequency 220 KHz and 0,3 cm space. The detection of the metal gives V_{pp} output of 7,22 volt. On normal condition when no metal detected, the coil give V_{pp} output of 5,5 Volt.

Keyword: Coil, Frequency, Metal, and Magnetic Field.

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
2. TEORI PENUNJANG	4
2.1. Logam	4
2.2. Kumparan Deteksi	6
2.3. Osilator	11
2.4. Penyearah	16
3. PERANCANGAN ALAT	20
3.1. Kumparan Deteksi	23
3.2. Osilator	27
4. PENGUJIAN ALAT	30
4.1. Pengujian Kumparan Deteksi	30
4.2. Pengesetan XR 2206	32
4.3. Pendeteksian Logam	33
5. KESIMPULAN	53
DAFTAR REFERENSI	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

2.1. Klasifikasi Logam Berdasarkan Sifat Kemagnetan	5
2.2. Jenis Logam Magnetik dengan Permeabilitas	6
2.3. Konversi AWG	9
2.4. XR 2206 Keterangan Pin	14
2.5. Batas Nilai Komponen yang Dapat Digunakan	14
4.1. Logam yang Dideteksi	33
4.2. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,014 cm pada Jarak 0,3 cm	34
4.3. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,006 cm pada Jarak 0,3 cm	35
4.4. Respon Detektor Terhadap Plat Nomer Kendaraan Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,1 cm pada Jarak 0,3 cm	35
4.5. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,184 cm pada Jarak 0,3 cm	36
4.6. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,014 cm	38
4.7. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,006 cm	39
4.8. Respon Detektor Terhadap Plat Nomer Kendaraan Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,1 cm	40
4.9. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,184 cm	42
4.10. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 10,5 cm x 9,2 cm Tebal 0,014 cm	43
4.11. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 10,5 cm x 9,2 cm Tebal 0,006 cm	44
4.12. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,014 cm	45
4.13. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,006 cm	46
4.14. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,184 cm	47

4.15. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 11,7 cm x 10,3 cm Tebal 0,17 cm	48
4.16. Respon Detektor Terhadap Logam	49

DAFTAR GAMBAR

2.1. Kumparan Deteksi	7
2.2. Blok Diagram XR 2206	13
2.3. Pin IC XR 2206	13
2.4. Rangkaian XR 2206 sebagai <i>Function Generator</i>	14
2.5. Rangkaian XR 2206 dengan <i>Set Resistor</i>	14
2.6. Rangkaian <i>Half Wave Rectifier</i>	16
2.7. Gelombang <i>Input-Output Half Wave Rectifier</i>	16
2.8. Rangkaian <i>Full Wave Rectifier</i>	17
2.9. Gelombang <i>Input-Output Full Wave Rectifier</i>	17
2.10. Rangkaian <i>Shunt Rectifier</i>	18
2.11. Gelombang <i>Input-Output Shunt Rectifier</i>	18
2.12. Rangkaian <i>Voltage Doubler Rectifier</i>	19
2.13. Gelombang <i>Input-Output Voltage Doubler Rectifier</i>	19
3.1. Blok Diagram Sistem	20
3.2. Blok Diagram Pemasangan pada Osiloskop	20
3.3. Blok Diagram Pemasangan pada <i>Meter Display</i>	22
4.1. Rangkaian Pengukuran ke Osiloskop	30
4.2. XR 2206 dengan <i>Set R1 dan R3</i>	32
4.3. Respon Detektor Terhadap Logam dan Frekuensi	37
4.4. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,014 cm	38
4.5. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,006 cm	39
4.6. Respon Detektor Terhadap Plat Nomer Kendaraan Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,1 cm	41
4.7. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 21 cm x 9,2 cm Tebal 0,184 cm	42
4.8. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 10,5 cm x 9,2 cm Tebal 0,014 cm	43
4.9. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 10,5 cm x 9,2 cm Tebal 0,006 cm	44

4.10. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,014 cm	45
4.11. Respon Detektor Terhadap Plat PCB Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,06 cm	46
4.12. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 9,2 cm x 5 cm Tebal 0,184 cm	47
4.13. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium Ukuran 11,7 cm x 10,3 cm Tebal 0,17 cm	48
4.14. Respon Detektor Terhadap Plat Aluminium dengan Berbagai Ukuran dalam Jarak	50
4.15. Respon Detektor Terhadap Plat PCB dengan Berbagai Ukuran dalam Jarak	51
4.16. Respon Detektor Terhadap Pipa Aluminium Berongga dengan Berbagai Ukuran dalam Jarak	52

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Hasil Pengujian Detektor terhadap Logam 55
2. Datasheet XR 2206 66