

TEKNIK RAPOR: METAL DETECTOR v8.4 ULTIMATE EDITION

Cok Modullu Endustriyel Metal Tespit ve Analiz Sisteminin Tasarimi ve Uygulanmasi

Hazirlayan: Selcuk DIKICI | Tarih: 31 Ocak 2026

1. OZET (ABSTRACT)

Bu rapor, yuksek hassasiyetli metal tespiti gerceklestirmek amaciyla gelistirilen 'Metal Detector v8.4 Ultimate Edition' sisteminin mimarisini ve teknik parametrelerini incelemektedir. Sistem, ATmega2560 islemci tabanlı merkezi bir kontrol unitesi, yuksek akim kapasiteli paralel MOSFET surucu kati ve coklu sensor fuyonu (Ultrasonik, IMU, GPS) ile entegre edilmistir.

2. SISTEM MIMARISI VE DONANIM BILESENLERI

- 2.1. Merkezi Kontrol Unitesi (MCU): Arduino MEGA 2560 (ATmega2560 @ 16MHz) kullanilmistir [cite: 1].
- 2.2. Guc Yonetimi: 12V Li-ion batarya; 5V (LM7805), 9V (LM7809) ve 3.3V (AMS1117) regulasyon hatlari mevcuttur [cite: 1].
- 2.3. Surucu Katman: 6x IRF540N paralel MOSFET yapisi ile 198A tepe akim kapasitesi ve 7.3 mOhm toplam on-direnci (R_{ds_on}) saglanmistir [cite: 2].

3. BOBIN (COIL) TASARIMI VE HESAPLAMALARI

Sistemde kullanılan DD Bobin (Coil) parametreleri asagidaki gibidir:

- Cap (D): 28 cm (0.28 m) [cite: 2].
- Sarim Sayisi (N): 50 - 70 tur [cite: 2].
- Induktans (L): 100 - 150 uH [cite: 2].
- DC Direnc (R_{coil}): 2 - 5 Ohm [cite: 2].
- Frekans Araligi (f): 5 - 20 kHz [cite: 1, 2].

3.1. Teorik Induktans Yaklasimi

Wheeler formülüne göre (düz bobin yaklaşımı): $L \text{ (uH)} = \frac{r^2 \cdot N^2}{(8r + 11w)}$.

Burada $r = 14 \text{ cm}$, $N = 60$ alındığında elde edilen 100-150 uH değeri sistemin rezonans frekansını belirler.

3.2. Guc ve Verimlilik Analizi

- Toplam Guc Kaybi (60A akimda): $P_{loss} = 26.4 \text{ W}$ (Her MOSFET için 4.4W) [cite: 2].
- Coil Gucu: $P_{coil} = 12V \cdot 60A = 720 \text{ W}$ [cite: 2].
- Verimlilik (η): %96.5 [cite: 2].

4. SENSOR FUZYONU VE VERI ANALIZI

TEKNIK RAPOR: METAL DETECTOR v8.4 ULTIMATE EDITION

4.1. Ultrasonik Olcum: HC-SR04 modulu ile $d = t / 58.2$ (cm) formülüne göre mesafe tespiti yapılmaktadır [cite: 3].

4.2. Diğer Sensorler: MPU6050 (6-Eksen IMU), GPS NEO-6M, DHT22 (Nem) ve LM35 (Sıcaklık) [cite: 1, 3].

5. TEKNİK SPESİFİKASYONLAR ÖZETİ

Parametre	Değer
MCU	ATmega2560 (16MHz)
Batarya	12V 5Ah Li-ion (3S)
MOSFET	6x IRF540N (Paralel)
Coil Cap	28 cm (DD Coil)
Frekans	5 - 20 kHz
İnduktans	100 - 150 uH
Maksimum Derinlik	50 cm
Hassasiyet	0 - 999 Sinyal Gücü

6. YASAL VE TEKNİK UYARILAR

Endüstriyel veya ticari kullanım durumunda Selcuk DIKICI'den (TC: 25**7**740) yazılı izin alınmalıdır. Servis bulunmamaktadır [cite: 5].