

PID Auto-Tune, Ziegler-Nichols ve EEPROM Akisi

Bu belge, servo sistemde PID kontrolunun nasıl otomatik ayarlandığını (auto-tune), Ziegler-Nichols yöntemi ile nasıl hesaplandığını ve EEPROM üzerinde nasıl saklandığını açıklar.

1. PID Auto-Tune Algoritması:

- Sistem M223 komutu ile auto-tune moduna girer.
- Sabit PWM ile motor çalıştırılır, sistemin kararlılık noktası izlenir.
- En fazla dalgalanma gösteren sinyal (sustained oscillation) yakalanır.
- Bu sinyale karşılık gelen 'ultimate gain (Ku)' ve 'oscillation period (Tu)' bulunur.

2. Ziegler-Nichols Formülleri:

- $P = 0.6 * K_u$
- $I = 2 * P / T_u$
- $D = P * T_u / 8$
- Bu değerler otomatik olarak hesaplanır ve kullanıcıya gösterilir.

3. EEPROM Yazma/Saklama Akisi:

- Kullanıcı PID ayarlarını değiştirdikten sonra `M210` komutu ile EEPROM'a yazabilir.
- Sistemi her acısta `M211` ile EEPROM'dan bu değerler otomatik yüklenir.
- EEPROM, Pico Flash içinde saklanan dahili dosya sistemidir.

4. Komut Özetleri:

- M220 P0.5 I0.3 D0.02: PID ayarı yap
- M223: PID auto-tune başlat
- M210: EEPROM'a yaz
- M211: EEPROM'dan yükle

Not:

- Auto-tune sırasında motor serbest donmeli olmalıdır, yük bağlı olmamalıdır.
- Auto-tune bittiginde sistem kararsızsa PID el ile yeniden düzenlenebilir.