

# TP300 Kullanım Kılavuzu



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| İÇİNDEKİLER.....                                                                      | iii |
| 1. GİRİŞ .....                                                                        | 6   |
| 1.1. Doküman Versiyon Bilgisi .....                                                   | 6   |
| 2. GÜVENLİK VE UYARILAR.....                                                          | 6   |
| 2.1. Sürücüye Hasar Verme! .....                                                      | 6   |
| 2.2. Yüksek Voltaj Nedeniyle Oluşan Sürücü Hatası! .....                              | 6   |
| 2.3. ESD 'Ye Duyarlı Bileşenlerin Yanlış Kullanımları Nedeniyle Oluşan Hatalar! ..... | 6   |
| 2.4. Ters Besleme Hatası!.....                                                        | 6   |
| 3. TEKNİK DETAYLAR.....                                                               | 2   |
| 3.1. Çevresel Koşullar.....                                                           | 2   |
| 3.2. Sürücü Boyutları .....                                                           | 2   |
| 3.3. Sürücü Bağlantı Diyagramı .....                                                  | 3   |
| 3.4. Elektriksel Özellikler ve Teknik Veriler.....                                    | 4   |
| 3.5. Aşırı Sıcaklık Koruması.....                                                     | 5   |
| 4. ACT LED SİNYAL BİLGİLERİ.....                                                      | 6   |
| 4.1. Normal Çalışma Durumu.....                                                       | 6   |
| 4.1.1. Harekete hazır bekleme (stop) durumu.....                                      | 6   |
| 4.1.2. İleri yön aktif durumu .....                                                   | 7   |
| 4.1.3. Geri yön aktif durumu .....                                                    | 7   |
| 4.1.4. Regeneratif çalışma modu aktif durumu.....                                     | 7   |
| 4.1.5. Frenleme durumu .....                                                          | 7   |
| 4.2. Hata Durumu .....                                                                | 8   |
| 4.2.1. Düşük voltaj hatası .....                                                      | 8   |
| 4.2.2. Aşırı akım hatası.....                                                         | 8   |
| 4.2.3. Yüksek voltaj hatası.....                                                      | 8   |
| 4.2.4. Min> Maks hız oranı parametre hatası.....                                      | 9   |
| 4.2.5. Yüksek sürücü sıcaklığı hatası .....                                           | 9   |
| 4.2.6. Yüksek motor sıcaklığı hatası .....                                            | 9   |
| 4.2.7. Harici durum hatası .....                                                      | 10  |
| 4.2.8. Aşırı durum hatası .....                                                       | 10  |
| 4.2.9. Sensör hatası .....                                                            | 10  |
| 4.2.10. Anahtar girişi devre dışı hatası .....                                        | 10  |
| 4.2.11. Parametre veya hafıza hatası .....                                            | 11  |
| 4.2.12. Encoder sıralama hatası .....                                                 | 11  |
| 4.2.13. Motor sıkışma hatası .....                                                    | 11  |
| 4.2.14. Güvenli başlangıç hatası .....                                                | 12  |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.15. MODBUS arayüz hataları .....                           | 12 |
| 4.2.16. CANOPEN arayüz hataları .....                          | 13 |
| 5. GÜÇ HATTI VE PİN ATAMALARI .....                            | 14 |
| 5.1. Güç Hattı Atamaları .....                                 | 14 |
| 5.2. Tablo Halinde Pin Atamaları.....                          | 15 |
| 5.3. Sokete Göre Pin Atamaları .....                           | 16 |
| 5.4. Güç Hattı ve Pin Ataması Açıklamaları .....               | 17 |
| 6. NES DRIVE STUDIO - V3.3.4 .....                             | 23 |
| 6.1. Main Menüsü .....                                         | 23 |
| 6.2. Digital Menüsü .....                                      | 28 |
| 6.3. Analog Menüsü .....                                       | 32 |
| 6.4. PID Kontrol Menüsü .....                                  | 36 |
| 6.5. Motor Menüsü .....                                        | 37 |
| 6.6. Girişler/Çıkışlar Menüsü .....                            | 39 |
| 6.7 Scope Menüsü .....                                         | 42 |
| 6.8. Gelişmiş Menüsü .....                                     | 45 |
| 6.9. Tanılama Menüsü .....                                     | 47 |
| 6.10. Tüm Parametreler Menüsü.....                             | 50 |
| 6.11. Hakkımızda Menüsü .....                                  | 55 |
| 7. NES DRIVE TULPAR CANOPEN TEST UTILITY - V2.2.02.10.25 ..... | 58 |
| 7.1. Main Menüsü .....                                         | 58 |
| 7.2. General Settings Menüsü.....                              | 67 |
| 7.3. Velocity Menü .....                                       | 76 |
| 7.4. Profile Velocity Menüsü.....                              | 79 |
| 7.5. Profile Torque Menüsü.....                                | 81 |
| 7.6. NMT/Heartbeat Menüsü.....                                 | 82 |
| 7.7. Error Management Menüsü.....                              | 85 |
| 7.8. Calibration Menüsü .....                                  | 87 |
| 8. TP300 İLK KURULUM AŞAMALARI.....                            | 90 |
| 9. SÜRÜCÜ PARAMETRELERİ .....                                  | 94 |
| 9.1. Modbus ile Bağlantı .....                                 | 94 |
| 9.1.1. İletişim ayarları .....                                 | 95 |
| 9.1.2. Hız parametreleri .....                                 | 95 |
| 9.1.3. Akım parametreleri .....                                | 96 |
| 9.1.4. Voltaj parametreleri .....                              | 96 |
| 9.1.5. Sıcaklık parametreleri.....                             | 97 |
| 9.1.6. Motor ve sensör parametreleri.....                      | 98 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 9.1.7. PID parametreleri .....                       | 99  |
| 9.1.8. Röle parametreleri .....                      | 99  |
| 9.1.9. Dijital giriş-çıkış parametreleri .....       | 100 |
| 9.1.10. Hata parametreleri .....                     | 101 |
| 9.1.11. Analog giriş parametreleri .....             | 102 |
| 9.1.12. Uzaktan kontrol parametreleri .....          | 102 |
| 9.1.13. Sürücü şifreleme parametreleri .....         | 104 |
| 9.1.14. Diğer parametreler .....                     | 105 |
| 9.2. Modbus ile Sürücü Parametreleri Ayarlama .....  | 107 |
| 9.2.1. Dijital değerleri ayarlama .....              | 107 |
| 9.2.1.1. Hız oranı ayarlama .....                    | 107 |
| 9.2.1.2. Hızlanma ve yavaşlama süresi ayarlama ..... | 107 |
| 9.2.1.3. Akım koruma değerleri ayarlama .....        | 107 |
| 9.2.1.4. Voltaj değerleri ayarlama .....             | 108 |
| 9.2.1.5. Sıcaklık değerleri ayarlama .....           | 108 |
| 9.2.1.6. Çalışma modu ayarlama .....                 | 108 |
| 9.2.2. Analog değerler ayarlama .....                | 109 |
| 9.2.3. PID kontrol değerleri ayarlama .....          | 109 |
| 9.2.4. Motor değerleri ayarlama .....                | 109 |
| 9.2.4.1. Motor sensör ayarları .....                 | 109 |
| 9.2.4.2. Motora ait bilgi ayarları .....             | 110 |
| 9.2.5. Giriş-çıkış değerleri ayarlama .....          | 110 |
| 9.2.5.1 Röle ayarları .....                          | 110 |
| 9.2.5.2. Giriş ayarları .....                        | 111 |
| 9.2.5.3. Kontaktör / şönt direnci ayarlamaları ..... | 111 |
| 9.2.5.4. HALL sensör sinyal çıkışı ayarlaması .....  | 111 |
| 9.3. CAN-Bus ile Bağlantı .....                      | 112 |
| 9.3.1. CANopen Adres ve Parametreleri .....          | 112 |
| 9.3.2. CANopen Üzerinden Yazma ve Okuma .....        | 116 |
| 10. REJENERATİF FRENLEME .....                       | 120 |
| 10.1. Rejeneratif Frenleme Tanımı .....              | 120 |
| 10.2. Rejeneratif Frenleme Çalışma Prensibi .....    | 120 |
| 11. SÜRÜCÜ TEST PROSEDÜRÜ .....                      | 121 |

## 1. GİRİŞ

TULPAR300 tüm sabit mıknatıslı senkron motorlar (PMSM, IPM, BLDC vb.) için geliştirilmiş programlanabilir, yüksek verimli ve hassas bir endüstriyel motor sürücüsüdür.

Bu kılavuz, sürücünün elektriksel bağlantılarını, işlevlerini ve mevcut çalışma modlarını açıklamaktadır. Ayrıca, sürücünün iletişim arayüzü üzerinden nasıl adreslenebileceğini ve programlanabileceğini gösterir.

Ürün hakkında daha fazla bilgiyi [nesdrive.com](http://nesdrive.com) adresinde bulabilirsiniz.

### 1.1. Doküman Versiyon Bilgisi

| Doküman Versiyonu | Tarih      | Değişiklikler | Donanım Versiyonu | Yazılım Versiyonu       |
|-------------------|------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| 0.0.1             | 02.03.2026 | İlk versiyon  | REV.3             | TP300_V6.3.7_08.12.2025 |

## 2. GÜVENLİK VE UYARILAR

### 2.1. Sürücüye Hasar Verme!

Çalışma esnasında yapılan kablo değişimleri sürücüye hasar verebilir. Kablo değişimlerini sürücü kapalı durumdayken yapın. Sürücü kapalı duruma geçtiğinde kablo değişimi için kapasitörler deşarj olana kadar bekleyin.

### 2.2. Yüksek Voltaj Nedeniyle Oluşan Sürücü Hatası!

Çalışma esnasında yüksek voltaj sürücüye zarar verebilir. Yüksek voltaj değerlerini azaltan frenleme devresi kullanın.

### 2.3. ESD 'Ye Duyarlı Bileşenlerin Yanlış Kullanımları Nedeniyle Oluşan Hatalar!

Bu sürücü elektrostatik boşalmaya duyarlı (ESD) elektronik bileşenler içerir. Bunun yanlış kullanımı bu cihaza zarar verebilir. Sürücüyü kullanırken ESD korumasının temel prensiplerini dikkate alın.

### 2.4. Ters Besleme Hatası!

Ters besleme koruma bağlantısı yoktur. Ters yapılan besleme bağlantısı kısa devreye neden olur ve sürücüye zarar verir. Besleme hattına uygun bir sigorta takın.

### 3. TEKNİK DETAYLAR

#### 3.1. Çevresel Koşullar

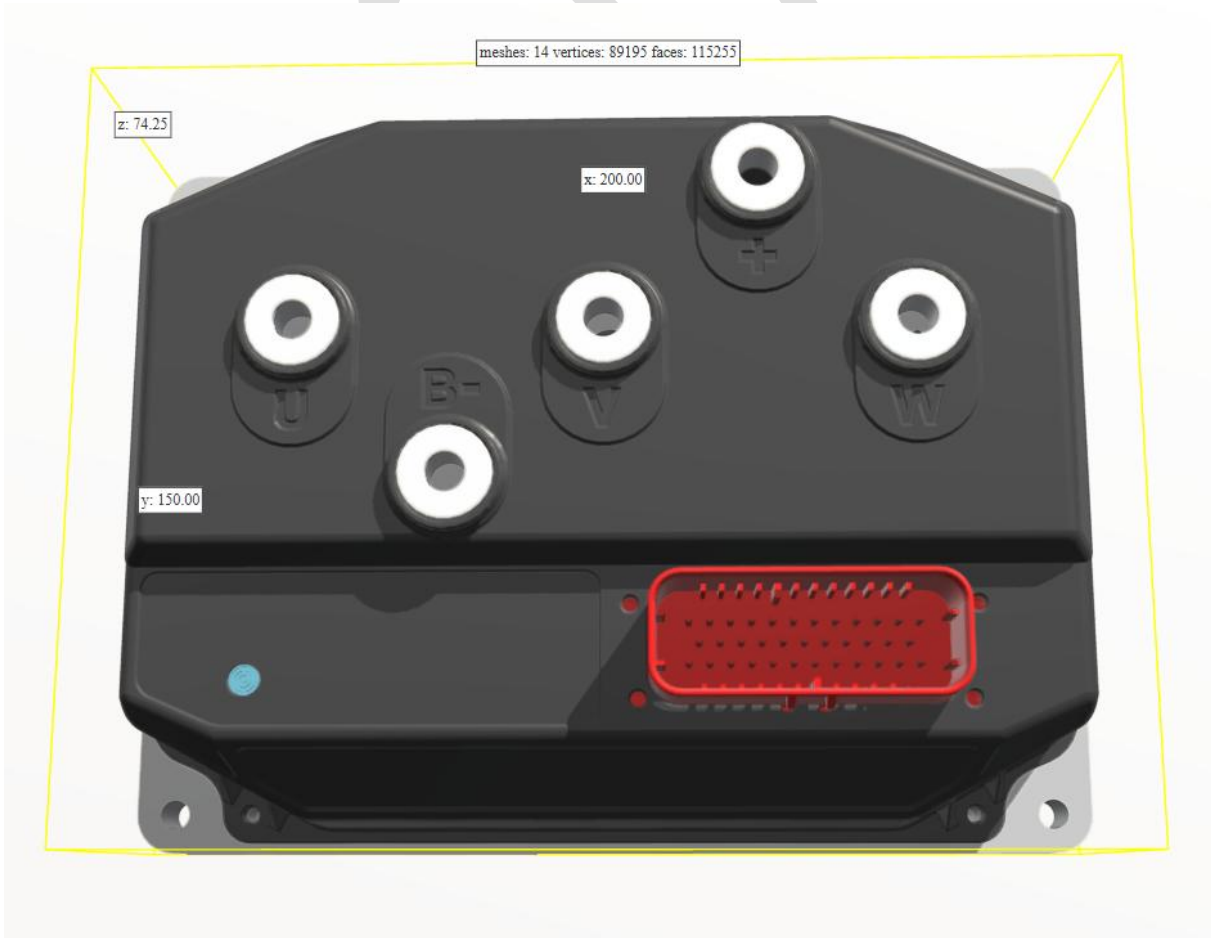
| Çevresel Koşul              | Değer          |
|-----------------------------|----------------|
| Koruma sınıfı               | IP20           |
| Ortam sıcaklığı (operasyon) | -10 ... +40 C° |
| Nem                         | 0 ... 95 %     |
| Rakım (performans kayıpsız) | 1500m          |
| Ortam sıcaklığı (depolama)  | -25 ... +85 C° |

#### 3.2. Sürücü Boyutları

X Eksen: 200 mm

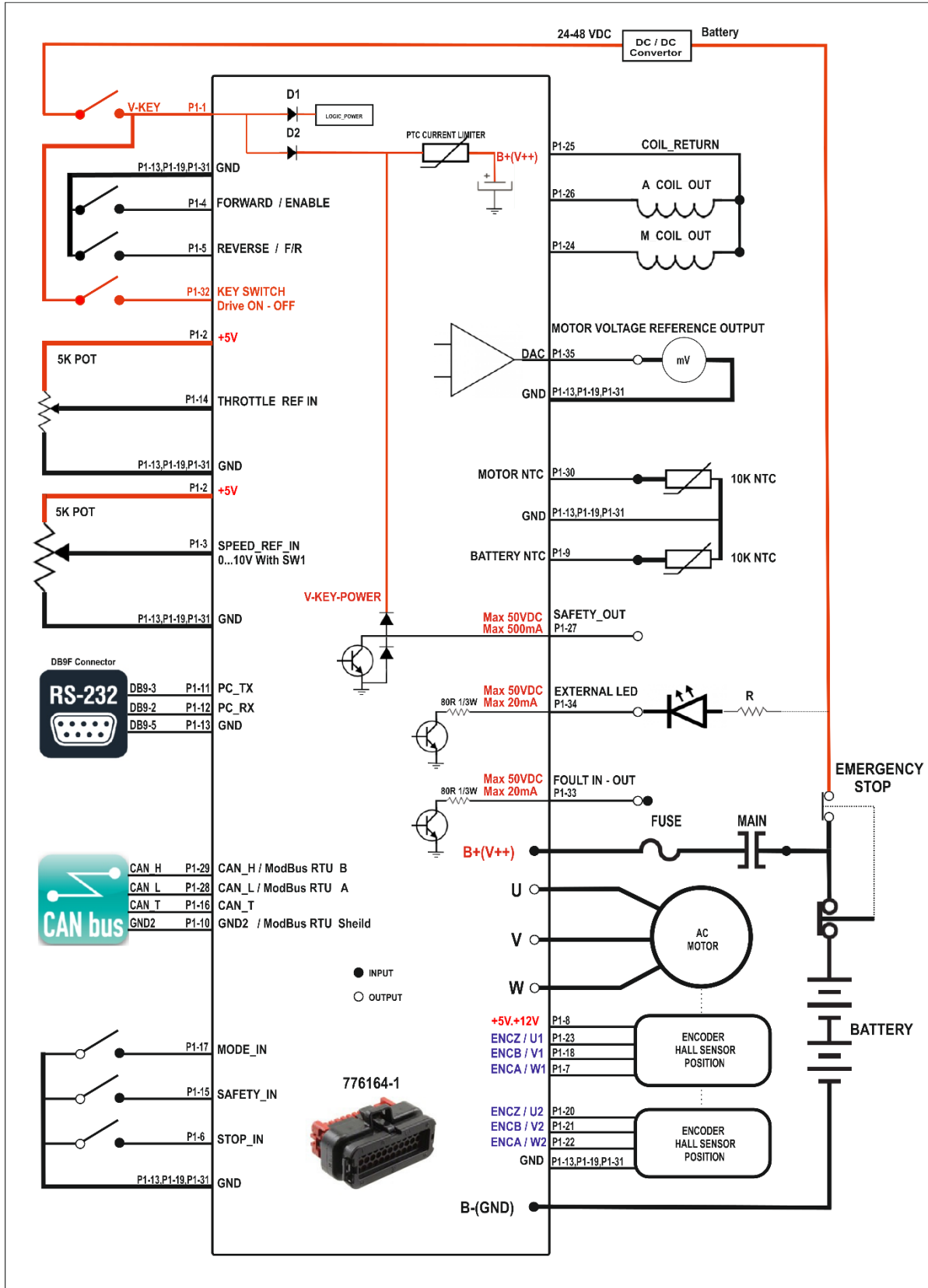
Y Eksen: 150 mm

Z Eksen: 95 mm



### 3.3. Sürücü Bağlantı Diyagramı

TULPAR300 CONNECTOR WIRING STANDARD CONFIGURATION



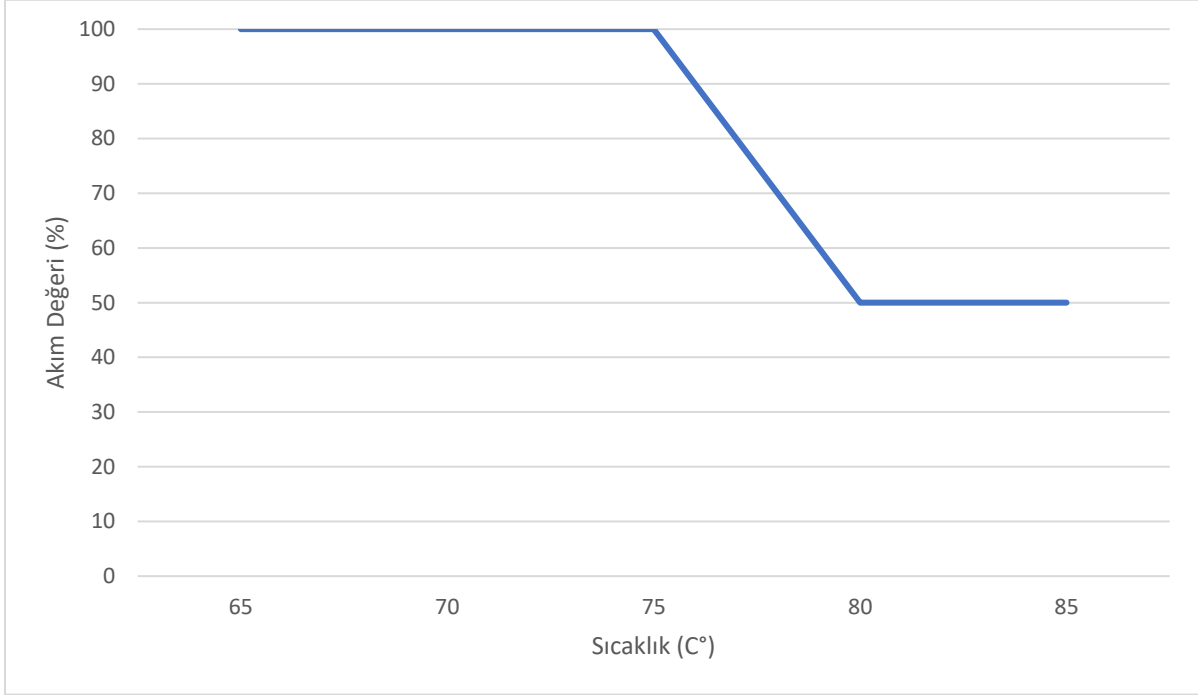


### 3.4. Elektriksel Özellikler ve Teknik Veriler

| Özellik                         | Tanımlama/değer                                                          |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Çalışma voltajı                 | 24VDC – 96VDC +/- 15%                                                    |
| Nominal akım (Sürekli)          | 200A RMS                                                                 |
| Pik akımı (2 Dakika)            | 300A RMS                                                                 |
| Komütasyon                      | 6-step / FOC                                                             |
| Çalışma Modları                 | Hız / Tork                                                               |
| Haberleşme Protokolleri         | ModBus ve CANopen                                                        |
| Haberleşme Arayüzleri           | RS232 / CanBus / RS485                                                   |
| Girişler                        | 5 dijital giriş (5V / 24V),<br>2 analog giriş (0V / 10V veya 0mA / 20mA) |
| Çıkışlar                        | 2 dijital çıkış (Open-drain maks. 24V / 100mA)                           |
| Fren çıkışı                     | 1                                                                        |
| Sensör (Geri Besleme) Girişleri | Encoder ve HALL                                                          |
| Sensör Sinyal Tipleri           | Single HALL ve Single/Differential Encoder                               |
| Uyumlu Motor Tipleri            | BLDC / PMSM / IPM                                                        |
| Boyutlar / Ağırlık              | 150 x 200 x 95 mm / 2500gr                                               |

### 3.5. Aşırı Sıcaklık Koruması

Sıcaklık değeri  $75^{\circ}\text{C}$ 'yi aştığı zaman (sürücü kapağının dışında  $65-72^{\circ}\text{C}$ 'ye karşılık gelir)  $80^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar akım kısılmaya başlar. Sıcaklık değeri tekrar  $75^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşene kadar sürücü motora Şekil-1'de görüldüğü gibi nominal akım değerinin altında bir akım uygular. Sıcaklık değeri yeniden  $75^{\circ}\text{C}$  altına düştüğünde sürücü nominal akım değerini verebilir. Eğer sıcaklık  $85^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde olursa sürücü kendini korumaya alır ve enerjiyi keserek hata moduna geçer.



Şekil-1: Akım-Sıcaklık Grafiği

#### 4. ACT LED SİNYAL BİLGİLERİ

ACT LED (Activity LED/ Aktivite / Aktif Olarak İşlem Yapıldığını Bildiren LED) aşağıda sarı kutucuk içine alınmıştır. ACT LED sürücünün enerji gelip gelmediğini, hareket durumunu ve hata durumunu gösterir.



#### 4.1. Normal Çalışma Durumu

##### 4.1.1. Harekete hazır bekleme (stop) durumu

Normal çalışma durumunda ACT ledi (sürücüde herhangi bir hata veya motorda bir hareket yoksa) sarı renkte sürekli yanar.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.1.2. İleri yön aktif durumu

Motor ileri yönde hareket ediyorsa sürücünün ACT ledi yeşil renkte sürekli yanar. Motor hızı ile orantılı olarak led parlaklığı değişir.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.1.3. Geri yön aktif durumu

Motor geri yönde hareket ediyorsa sürücünün ACT ledi mavi renkte sürekli yanar. Motor hızı ile orantılı olarak led parlaklığı değişir.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.1.4. Rejeneratif çalışma modu aktif durumu

Motor rejeneratif frenleme yapıyorsa sürücünün ACT ledi beyaz(grimsi) renkte sürekli yanar. Frenleme sonlanana kadar led yanmaya devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.1.5. Frenleme durumu

Motor frenleme yapıyorsa sürücünün ACT ledi beyaz(grimsi) renkte sürekli yanar. Frenleme sonlanana kadar led yanmaya devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

## 4.2. Hata Durumu

Eğer bir hata meydana gelirse, hatanın tipine göre ACT ledi her 4 saniyede farklı periyotlarda kırmızı renkte yanar ve söner. Hata tiplerine göre yanma durumları şu şekildedir:

### 4.2.1. Düşük voltaj hatası

Sürücüde düşük voltaj hatası varsa (Besleme voltajı, “P06-Minimum akü voltajı” değerinden düşükse) ACT ledi 4 saniyelik periyotta 1 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar sürekli bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

### 4.2.2. Aşırı akım hatası

Sürücüde aşırı akım hatası meydana gelirse (Motor tarafından çekilen anlık akım değeri, “P07-Akım koruma limiti” değerinden yüksekse) ACT ledi 4 saniyelik periyotta 2 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

### 4.2.3. Yüksek voltaj hatası

Sürücüde yüksek voltaj hatası meydana gelirse (Besleme voltajı, “P05-Maksimum akü voltajı” değerinden yüksekse) ACT ledi 4 saniyelik periyotta 3 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.2.4. Min> Maks hız oranı parametre hatası

Sürücüye parametre atarken ileri ve geri maksimum hız oranının (“P01-İleri maksimum hız oranı” ve “P81-Geri maksimum hız oranı”) minimum hız oranından (“P02-Minimum hız oranı”) daha fazla olması durumunda ACT ledi 4 saniyelik periyotta 4 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |      |      |      |      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| 1                                                                                 | 2                                                                                 | 3                                                                                 | 4                                                                                 | 5    | 6    | 7    | 8    | 1                                                                                 | 2                                                                                 | 3                                                                                 | 4                                                                                  | 5    | 6    | 7    | 8    |
|  |  |  |  |      |      |      |      |  |  |  |  |      |      |      |      |
| 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |      |      |      |      | 4s                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |      |      |      |

#### 4.2.5. Yüksek sürücü sıcaklığı hatası

Sürücüde yüksek sıcaklık olduğu zaman (Sürücü sıcaklığı, “P107-Mosfet koruma limiti” sıcaklığı değerinden yüksek olduğunda) ACT ledi 4 saniyelik periyotta 5 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |      |      |      |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| 1                                                                                  | 2                                                                                  | 3                                                                                  | 4                                                                                  | 5                                                                                  | 6    | 7    | 8    | 1                                                                                  | 2                                                                                  | 3                                                                                  | 4                                                                                   | 5                                                                                    | 6    | 7    | 8    |
|  |  |  |  |  |      |      |      |  |  |  |  |  |      |      |      |
| 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                               | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                 | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                 |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |      |      |      | 4s                                                                                 |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |      |      |      |

#### 4.2.6. Yüksek motor sıcaklığı hatası

Motorda oluşan yüksek sıcaklık nedeniyle sürücünün hataya düşmesi durumunda (Motor sıcaklığı, “P108 Motor koruma limiti” sıcaklığı değerinden daha yüksek olduğunda) ACT ledi 4 saniyelik periyotta 6 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |      |      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1                                                                                   | 2                                                                                   | 3                                                                                   | 4                                                                                   | 5                                                                                   | 6                                                                                   | 7    | 8    | 1                                                                                   | 2                                                                                   | 3                                                                                   | 4                                                                                    | 5                                                                                     | 6                                                                                     | 7    | 8    |
|  |  |  |  |  |  |      |      |  |  |  |  |  |  |      |      |
| 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                 | 0.5s                                                                                  | 0.5s                                                                                  | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |      |      | 4s                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |      |      |

#### 4.2.7. Harici durum hatası

Sürücü hata girişine dışardan bir sinyal geldiği zaman ACT ledi 4 saniyelik periyotta 7 kez yanar ve söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.2.8. Aşırı durum hatası

Sürücü parametrelerinden herhangi birisinin değeri ayarlanan değerin üzerinde olduğu zaman ACT ledi 4 saniyelik periyotta bir kez uzun yanar ve yarım saniye bekler sonra bir kez de yanıp söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.2.9. Sensör hatası

Encoder veya HALL sensöründen herhangi birinde bir hata meydana geldiği zaman ACT ledi 4 saniyelik periyotta bir kez uzun yanar ardından yarım saniye bekler daha sonra 2 kez daha yanıp söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.2.10. Anahtar girişi devre dışı hatası

Anahtar girişi hatası meydana geldiği zaman ACT ledi 4 saniyelik periyotta bir kez uzun yanar yarım saniye bekler ve 5 kez daha yanıp söner. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s   |      |      |      |      |      |      |      | 4s   |      |      |      |      |      |      |      |

#### 4.2.11. Parametre veya hafıza hatası

Parametre veya hafıza hatası meydana geldiği zaman ACT ledi 4 saniyelik periyodun başlangıcında bir kez hızlıca yanar söner ardından yarım saniye bekler, daha sonra 2 kez daha yanıp söner ve sönük kalmaya devam eder. Hata giderilene kadar ACT bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                   |      |                                                                                   |                                                                                   |      |      |      |      |                                                                                   |      |                                                                                   |                                                                                    |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| 1                                                                                 | 2    | 3                                                                                 | 4                                                                                 | 5    | 6    | 7    | 8    | 1                                                                                 | 2    | 3                                                                                 | 4                                                                                  | 5    | 6    | 7    | 8    |
|  |      |  |  |      |      |      |      |  |      |  |  |      |      |      |      |
| 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                |      |                                                                                   |                                                                                   |      |      |      |      | 4s                                                                                |      |                                                                                   |                                                                                    |      |      |      |      |

#### 4.2.12. Encoder sıralama hatası

Encoderde bir hata meydana geldiği zaman ACT ledi bir kez hızlıca yanıp söner ve yarım saniye bekler ardından bir kez daha yanıp söner ve sönük kalmaya devam eder. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                    |      |                                                                                    |      |      |      |      |      |                                                                                    |      |                                                                                    |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 1                                                                                  | 2    | 3                                                                                  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1                                                                                  | 2    | 3                                                                                  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|  |      |  |      |      |      |      |      |  |      |  |      |      |      |      |      |
| 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s                                                                               | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                 |      |                                                                                    |      |      |      |      |      | 4s                                                                                 |      |                                                                                    |      |      |      |      |      |

#### 4.2.13. Motor sıkışma hatası

Motorda bir sıkışma hatası meydana geldiği zaman ACT ledi bir kez hızlıca yanıp söner yarım saniye bekler ardından 3 kez daha yanıp söner ve sönük kalmaya devam eder. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                     |      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |      |      |      |                                                                                     |      |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| 1                                                                                   | 2    | 3                                                                                   | 4                                                                                   | 5                                                                                   | 6    | 7    | 8    | 1                                                                                   | 2    | 3                                                                                   | 4                                                                                    | 5                                                                                     | 6    | 7    | 8    |
|  |      |  |  |  |      |      |      |  |      |  |  |  |      |      |      |
| 0.5s                                                                                | 0.5s | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                                | 0.5s | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                 | 0.5s                                                                                  | 0.5s | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                  |      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |      |      |      | 4s                                                                                  |      |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |      |      |      |



#### 4.2.14. Güvenli başlangıç hatası

Güvenli başlangıç hatası meydana geldiği zaman (Sürücüye enerji verildiğinde veya verilmeden önce butonlardan herhangi biri aktifse) ACT ledi başlangıçta bir kez hızlıca yanıp söner yarım saniye bekler ardından bir kez daha hızlıca yanıp söner ve yarım saniye daha bekler daha sonra 2 kez yanıp söner ve sönük kalmaya devam eder. Hata giderilene kadar bu şekilde yanıp sönmeye devam eder.

|                                                                                   |      |                                                                                   |      |                                                                                   |                                                                                   |      |      |                                                                                   |      |                                                                                   |      |                                                                                     |                                                                                     |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1                                                                                 | 2    | 3                                                                                 | 4    | 5                                                                                 | 6                                                                                 | 7    | 8    | 1                                                                                 | 2    | 3                                                                                 | 4    | 5                                                                                   | 6                                                                                   | 7    | 8    |
|  |      |  |      |  |  |      |      |  |      |  |      |  |  |      |      |
| 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                              | 0.5s | 0.5s                                                                                | 0.5s                                                                                | 0.5s | 0.5s |
| 4s                                                                                |      |                                                                                   |      |                                                                                   |                                                                                   |      |      | 4s                                                                                |      |                                                                                   |      |                                                                                     |                                                                                     |      |      |

#### 4.2.15. MODBUS arayüz hataları

bus\_voltage\_min\_error: Minimum Bus Voltaj Hatası

current\_max\_error: Maksimum Akım Hatası

bus\_voltage\_max\_error: Maksimum voltaj hatası

parameter\_or\_memory\_problem: Herhangi bir parametre veya parametreler aralık veya hafızada değil hatası

board\_temp\_error: Kart maksimum Sıcaklık Hatası

Motor\_temp\_error: Motor maksimum Sıcaklık Hatası

External\_Fault\_Error: Harici Hata Girişi Aktif Hatası

Key\_in\_disabled: Anahtar Girişi Devre Dışı Hatası

Feedback\_error: Motor Geri Besleme Sinyali Hatası

Enc\_align\_direction\_error: Enkoder Hizalama Yön Hatası (P58 Feedback Sensör Lojik yanlış girildi bilgisi 0 ise 1, 1 ise 0 yapınız.)

Enc\_align\_error: Enkoder Hizalama Hatası

Mosfet\_temp\_error: Mosfet Sıcaklık Hatası

Battery\_temp\_error: Batarya Sıcaklık Hatası

jaming error : Sıkışma Hatası

safe\_startup: Güvenli Başlatma Hatası

digital input\_config\_err : Dijital Input Tipi Hatası

sto\_in\_err: Güvenli Tork Kesme Aktif Hatası (Safe Torque Off In Error)

#### 4.2.16. CANOPEN arayüz hataları

0x1000 Generic Error: Genel Hata

0x2220 Continuous Over Current: Aşırı Akım Hatası

0x3210 Power Supply Over Voltage: Yüksek Voltaj Hatası

0x3220 Power Supply Under Voltage: Düşük Voltaj Hatası

0x4210 Excess Temperature Device: Kart Aşırı Sıcaklık Hatası

0x4310: Mosfet Aşırı Sıcaklık Hatası

0x4410: Batarya Aşırı Sıcaklık Hatası

0x5000 Device Hardware: Donanım Kaynaklı Hatalar

0x4580 Excess Temperature Motor: Motor Sıcaklık Hatası

0x6100 Internal Software: Yazılım Kaynaklı Hatalar

0x6320: Geçersiz veya Hatalı Parametre Yapılandırması

0x7300: Motor Feedback Error: Motor Geri Besleme Sinyali Hatası

0x7301: Encoder Hizalama (Alignment) Hatası

0x7302: Encoder Hizalama Yön Hatası (2012h-Feedback Sensor Logic yanlış girildi bilgisi 0 ise 1, 1 ise 0 yapınız.)

0x8100 Communication Error: Haberleşme Hatası

0x8110 CAN Overrun (Objects lost): Alıcı Taşması Hatası

0x8120 CAN in Error Passive Mode: CAN Hata Pasif Durumda Hatası

0x8130 Lifeguard Error or Heartbeat Error: Lifeguard veya Heartbeat Hatası

0x8140 Recovered from Bus Off: CAN Haberleşmesi Kesinti Giderildi Hatası

0x8200 Protocol Error: Protokol Hatası

0x8210 PDO Not Processed Due to Length Error: PDO Uzunluğu Uyuşmama Hatası

0x8220 PDO Length Exceeded: PDO Uzunluğu Aşıldı Hatası

0x8240 Unexpected SYNC Data Length: Beklenmeyen SYNC Veri Uzunluğu Hatası

0x8250 RPDO Timeout: RPDO Zaman Aşımı Hatası

0x9000 External Error: Harici Hata

0x9001 Key In Disable Error: Anahtar Girişi Devre Dışı Hatası

0x9002 Jamming Error: Motor Sıkışma Hatası

0x9003 Safe Startup: Güvenli Başlatma Hatası

0x9004 Safe Torque Off In Error : Güvenli Tork Kesme Aktif Hatası

Warning (Uyarılar): "0 Low Supply Voltage: Düşük Besleme Gerilimi", "1 Parameter or Memory Problem: Parametre veya Hafıza Problemi"

## 5. GÜÇ HATTI VE PİN ATAMALARI

### 5.1. Güç Hattı Atamaları



| DC / FAZ BAĞLANTI UÇLARI | Fonksiyon             |
|--------------------------|-----------------------|
| + veya B+                | DC+ Bara Bağlantı Ucu |
| B-                       | DC- Bara Bağlantı Ucu |
| U                        | U Fazı Bağlantı Ucu   |
| V                        | V Fazı Bağlantı Ucu   |
| W                        | W Fazı Bağlantı Ucu   |

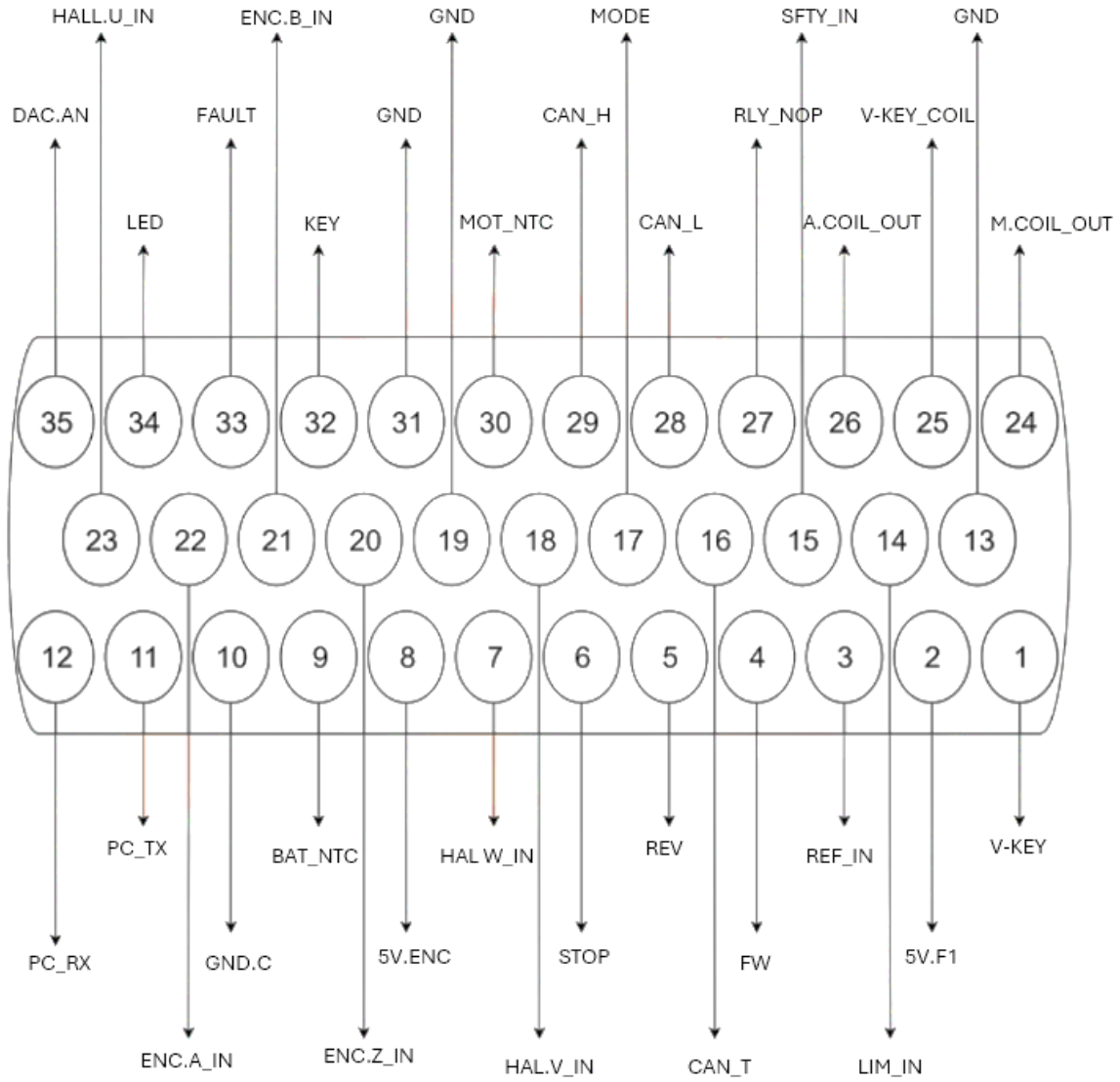
Sürücü + bağlantı ucu ile batarya “+” bağlantı ucu arasında sigorta ve kontaktör bağlantısı önerilir. Aşağıda örnek bağlantı sırası gösterilmiştir.



## 5.2. Tablo Halinde Pin Atamaları

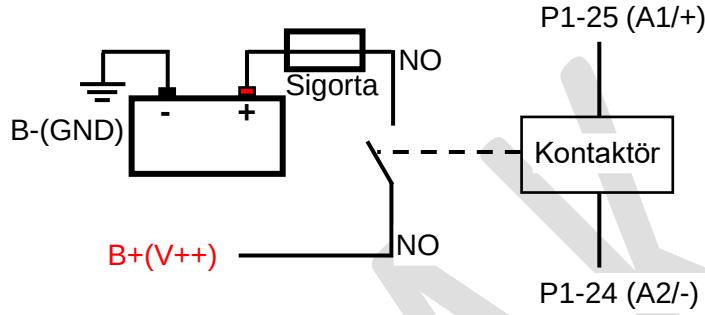
| Pin | Fonksiyon                                  |
|-----|--------------------------------------------|
| 1   | P1-1 V-KEY                                 |
| 2   | P1-2 5V                                    |
| 3   | P1-3 Speed Ref In                          |
| 4   | P1-4 Forward/Enable                        |
| 5   | P1-5 Reverse/ F/R                          |
| 6   | P1-6 Stop_In                               |
| 7   | P1-7 ENCA/U1                               |
| 8   | P1-8 +5.+12V                               |
| 9   | P1-9 Battery NTC                           |
| 10  | P1-10 GND2 / Modbus RTU Shield             |
| 11  | P1-11 PC-TX                                |
| 12  | P1-12 PC-RX                                |
| 13  | P1-13 GND                                  |
| 14  | P1-14 Throttle Ref In                      |
| 15  | P1-15 Safety In                            |
| 16  | P1-16 CAN_T                                |
| 17  | P1-17 Mode In                              |
| 18  | P1-18 ENCB/V1                              |
| 19  | P1-19 GND                                  |
| 20  | P1-20 ENCZ/U2                              |
| 21  | P1-21 ENCB/V2                              |
| 22  | P1-22 ENCA/W2                              |
| 23  | P1-23 ENCZ/U1                              |
| 24  | P1-24 M COIL OUT                           |
| 25  | P1-25 COIL_RETURN                          |
| 26  | P1-26 A COIL_RETURN                        |
| 27  | P1-27 SAFETY OUT                           |
| 28  | P1-28 CAN_L/MODBUS RTU A                   |
| 29  | P1-29 CAN_H/MODBUS RTU B                   |
| 30  | P1-30 MOTOR NTC                            |
| 31  | P1-31 GND                                  |
| 32  | P1-32 KEY SWITCH Drive ON-OFF              |
| 33  | P1-33 FOULT IN-OUT                         |
| 34  | P1-34 EXTERNAL LED                         |
| 35  | P1-35 DAC / Motor Voltage Referance Output |

### 5.3. Sokete Göre Pin Atamaları



#### 5.4. Güç Hattı ve Pin Ataması Açıklamaları

B+ (V++) : Akü / güç kaynağının “ + ” beslemesi B+ ucuna girilmelidir. B+ ve akü/güç kaynağı arasına akü ve sürücüyü aşırı akıma karşı korumak için sigorta kullanılması önerilir. Tam koruma için Akü/Güç Kaynağı -> Sigorta -> Kontaktör -> B+ ucu seri bağlantısı yapılması önerilir. Kontaktör beslemesi sürücü tarafından sağlanır. Kontaktör beslemesi P1-25 ve P1-26 pinlerinden sağlanır. Kontaktör gerilim ayarı Modbus arayüzünde Girişler/Çıkışlar sekmesindeki P77 Kontaktör voltajı parametresi üzerinden, CanOPEN arayüzünde ise General Settings sekmesindeki 2083h-Contactor Voltage parametresi üzerinden yapılır.



B- (GND): Akü / güç kaynağının “ - ” beslemesi buraya girilmelidir. Bu “ - ” besleme sürücünün GND hattıdır.

U: Motorun U fazının bağlandığını yerdir. Genellikle motorun sarı renkli kablosu U fazıdır.

V: Motorun V fazının bağlandığını yerdir. Genellikle motorun yeşil renkli kablosu V fazıdır.

W: Motorun W fazının bağlandığını yerdir. Genellikle motorun mavi renkli kablosu W fazıdır.

DC/DC Converter: Sürücünün üzerinde DC-DC konvertör olmaması durumunda sürücü girişine en fazla 60 V gerilim uygulanmalıdır. (9-75 V gerilim aralığında çalışabilir ancak sürücüyü korumak amacıyla 60 V olarak standartlaştırılmıştır.) Sürücü içerisinde donanımsal DC-DC konvertör olması durumunda (40-160 Vdc giriş, 24 Vdc çıkış özelliğe sahip DC-DC konvertör) ise sürücünün girişine 120V'a kadar gerilim uygulanabilir. Ancak 80 V üzeri gerilim talebi olması durumunda ilk alım esnasında bu durum belirtilmeli ve sürücü üzerinde donanımsal ve yazılımsal değişiklik yapılması gerekmektedir. Ek olarak başlangıçta DC-DC konvertörlü sürücüye ihtiyaç duyulmayıp projenin ilerleyen safhalarında harici bir DC-DC konvertör ile gerilim seviyesi artırılmak isteniyorsa NES Drive ile iletişime geçiniz.

PTC Current Limiter: PTC akım sınırlayıcı, sürücünün/kondansatör grubunun başlangıç (inrush) akımının yüksek olması sebebiyle direnci artırarak aşırı akıma karşı koruma sağlar. Böylece sürücü düşük akımla ön besleme (precharge) yapılabilir.

D1 ve D2 Diyotları: D1 diyotu lojik kartından güç kartına gelecek ters gerilime karşı korur. D2 diyotu ise güç kartından lojik kartına gelecek ters gerilime karşı korur.

P1-1 (V-key) : Sürücünün lojik devresinin enerjilenmesini ve önbeslemesini (precharge) sağlar. Güvenlik açısından Batarya “+” ucu ile V-key (P1-1) arasına 2A sigorta konulabilir. Ayrıca sürücünün başlangıç (inrush) akımı esnasında aküden aşırı akım çekmesini önlemek amacıyla akü “ + ” hattı ile sürücü B+ ucu arasında kontaktör kullanılması önerilir. Bu süreci açıklamak gerekirse sürücü önce P1-1 pini ve P1-1 pinine seri bağlı PTC Current Limiter üzerinden ön besleme (precharge) olur. Sonrasında yazılım üzerindeki gerilim değeri veya açılma zamanı üzerinden sürücü kontaktörü aktif ederek akü “ + ” hattı ile sürücü B+ ucunu birleştirir. Böylece sürücü ve aküden başlangıçta (inrush) aşırı akım çekilmesi önlenir.

P1-2 (+5V) : Sürücü, analog girişler için 5V gerilim sağlar. Bu 5V gerilim potansiyometrenin veya başka bir analog komponentin (gaz kolu, gaz pedalı vb.) “ + ” girişine bağlanır.

P1-3 (Speed Ref In) : Hız kontrolü için potansiyometrenin veya başka bir analog komponentin (gaz kolu, gaz pedalı vb.) sinyal ucu bu girişe bağlanır.

P1-4 (Forward/Enable) : Motorun ileri yönlü hareketi için bu girişe GND hattı bağlanmalıdır. GND hattına direkt bağlamak sadece ileri yönlü hareketi tetikleyeceği için P1-4 ile GND arasına buton, switch vb. bir anahtarlama elemanı bağlanmalıdır. Motor sürme esnasında motorun ileri yönde döndüğünü göstermek için sürücü üzerinde yeşil ışık yanar. Bu durum Nes Drive Studio programında Girişler/Çıkışlar sekmesinde bulunan P09 Dijital Giriş Tipi “Seviye” olarak seçildiği durumda geçerlidir. P09 Dijital Giriş Tipi “Özel-1” seçilirse P1-4 girişi “Enable (Etkinleştirme)” olacaktır.

P1-5 (Reverse / F/R) : Motorun geri yönlü hareketi için bu girişe GND hattı bağlanmalıdır. GND hattına direkt bağlamak sadece geri yönlü hareketi tetikleyeceği için P1-5 ile GND arasına buton, switch vb. bir anahtarlama elemanı bağlanmalıdır. Motor sürme esnasında motorun geri yönde döndüğünü göstermek için sürücü üzerinde mavi ışık yanar. Bu durum Nes Drive Studio programında Girişler/Çıkışlar sekmesinde bulunan P09 Dijital Giriş Tipi “Seviye” olarak seçildiği durumda geçerlidir. P09 Dijital Giriş Tipi “Özel-1” seçilirse P1-5 girişi “Forward/Reverse” olacaktır. “Özel-1” seçilmesi durumunda ve P1-4 girişi GND’ye bağlı iken P1-5 girişi GND’ye bağlı değilse ileri (Forward) yönde P1-5 girişi GND’ye bağlıysa geri (Reverse) yönde dönecektir.

P1-6 (Stop In): Motoru durdurmak için bu girişe GND hattı bağlanmalıdır. Direkt bağlamak yerine P1-6 ile GND arasına buton, switch vb. bir anahtarlama elemanı bağlanmalıdır.

P1-7 (ENCA/W1): Motorun enkoderinden veya hall sensöründen gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Hall-W ucu veya diferansiyel enkoder bağlandığında Enkoder Z- ucu bu pine girilir.

P1-8 (+5.+12V): Enkoder veya hall sensörünün ihtiyaç duyduğu +5 V gerilim, sürücü tarafından bu pin ile sağlanır.

P1-9 (Battery NTC): Batarya sıcaklığını ölçmek ve kontrol etmek için bu pine, bataryaya takılan sıcaklık sensörünün bir ucu bağlanır. (Sürücü 10Kohm NTC, KYT83-122, PTC 600, Pt1000 ve KTY84-130 sensörlerini destekler.) Sıcaklık sensörünün diğer ucu ise GND ucuna bağlanmalıdır.

P1-10 (GND2 / Modbus RTU Shield): Modbus RS485 ekran (shield) üzerindeki EMI'yi bastırmak / boşaltmak ve gürültüyü önlemek için izole GND olarak kullanılır. Bu pin RS485 ekranlama (shield) kablosuna bağlanır. Can hattı için kullanılmaz.

P1-11 (PC-TX): RS-232 seri iletişim standardının veri iletme/gönderme pinidir. DB9 Male konnektörünün DB9-3 numaralı Veri Gönderme Pini, P1-11 pinine bağlanmalıdır.

P1-12 (PC-RX): RS-232 seri iletişim standardının veri alma/okuma pinidir. DB9 Male konnektörünün DB9-2 numaralı Veri Alma Pini, P1-12 pinine bağlanmalıdır.

P1-13 (GND): Sürücünün GND pinidir. P1-4, P1-5, P1-6 vb. pinlerinin buton ve benzeri anahtarlama elemanları ile bağlanacağı pindir. Örneğin P1-4---Buton---P1-13 seri bağlantısı yapılsın. Buton basılı durumda iken P1-13'teki referans gerilim 0V, P1-4 pinine ulaşır ki bu durumda ileri komutu aktif hale gelir ve motoru ileri yönde döndermeye başlar. Basılı olmadığı durumda ise ileri komutu pasif hale gelir ve motorun ileri yönde dönme komutu sonlandırılır.

P1-14 (Throttle Ref In) : Rezerve edilmiştir. Analog giriş tipindedir.

P1-15 (Safety In) : Rezerve edilmiştir. Dijital giriş tipindedir.

P1-16 (CAN\_T) : Sürücü içerisindeki 120 ohm'luk direncin bir ucu CAN-L diğer ucu ise Can-T ucuna bağlıdır. Can-T pini ile Can H pini arası kısa devre edilerek / jumper ile atlama yapılarak 120 ohm'luk sonlandırma direnci CAN-H ile CAN-L arasına bağlanmış olur. Direkt olarak bağlanmış olmamasının sebebi sürücünün hat sonunda veya hat başında veya hat ortalarında olması durumu değişeceği içindir. Aynı durum RS485 içinde geçerlidir. CAN-H RS485B, CAN-L RS485A ile aynıdır. Başka bir ifadeyle Can-T pini ile RS485B arası kısa devre edilerek / jumper ile atlama yapılarak, 120 ohm'luk sonlandırma direnci RS485B ile RS485A arasına bağlanmış olur. Hem Canbus hem RS485 haberleşmesi aynı sürücü de olmadığından bu alım öncesi belirtilmelidir.



P1-17 (Mode In) : Mode in girişı sürücüde kalıcı olmayan hataların resetlenmesi için kullanılmıştır. Bir anahtar üzerinden GND'ye bağlanılarak kullanılabilir. Anahtar kapalı olduğunda kalıcı olmayan hatalar resetlenecektir. Örneğin mosfet sıcaklığı koruma limitini aştığında sürücü hataya geçer ve normal durumda sıcaklık limitin altına düşse bile hata kalıcı olmaktan çıktığı halde silinmez ve hata silme veya reset gerekir. Ancak Mode In aktif ise (GND'ye bağlıysa) hata durumu kalıcı olmaktan çıktığı, artık sürücünün ęalıřmasına bir engel kalmadığı için sürücüdeki bu hatayı silecektir.

P1-18 (ENCB/V1) : Motorun enkoderinden veya hall sensöründen gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Hall-V ucu veya diferansiyel enkoder bağlandığında Enkoder B- ucu bu pine girilir.

P1-19 (GND) : Sürücünün GND pinidir. P1-13 ve P1-31 ile aynıdır.

P1-20 (ENCZ/U2) : Motorun enkoderinden gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Enkoder bağlantısında Z ucu bu pine bağlanır. Diferansiyel enkoder bağlandığında ise Enkoder Z+ ucu bu pine girilir.

P1-21 (ENCB/V2) : Motorun enkoderinden gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Enkoder bağlantısında B ucu bu pine bağlanır. Diferansiyel enkoder bağlandığında ise Enkoder B+ ucu bu pine girilir.

P1-22 (ENCA/W2) : Motorun enkoderinden gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Enkoder bağlantısında A ucu bu pine bağlanır. Diferansiyel enkoder bağlandığında ise Enkoder A+ ucu bu pine girilir.

P1-23 (ENCZ/U1) : Motorun enkoderinden veya hall sensöründen gelen bilgiyi sürücünün işleyebilmesi için kullanılır. Hall-U ucu veya diferansiyel enkoder bağlandığında Enkoder A- ucu bu pine girilir.

P1-24 (M COIL OUT) : Kontaktör bobinini enerjilendirmek için sürücünün sağladığı gerilimin eksi ucudur. P1-24 pini ile kontaktörün A2 giriş ucu birleştirilir. P1-25 pini ile kontaktörün A1 giriş ucu birleştirilir. NES Drive Studio programında P77 Kontaktör voltajı parametresine CANopen programında ise 2083h-Contactor Voltage parametresine kontaktörün ęalıřma voltajını lütfen doğru giriniz.

P1-25 (COIL\_RETURN) : Kontaktör bobinini enerjilendirmek için sürücünün sağladığı gerilimin artı ucudur. P1-25 pini ile kontaktörün A1 giriş ucu birleştirilir. P1-24 pini ile kontaktörün A2 giriş ucu birleştirilir. NES Drive Studio programında P77 Kontaktör voltajı parametresine CANopen programında ise 2083h-Contactor Voltage parametresine kontaktörün ęalıřma voltajını lütfen doğru giriniz.

P1-26 (A COIL OUT) : Rezerve edilmiştir.

P1-27 (SAFETY OUT) : Max 50VDC, 500mA çıkış sağlar. **Röle çıkışıdır.** NES Drive Studio programında P48 Çıkış Röle Fonksiyonu parametresinden CANopen programında ise 2080h-Output Relay Function parametresinden Hata Çıkışı, Motor Fren Çıkışı, Soğutma Aktivasyon, Özel-3 (Stop butonu) ve Düşük Besleme Voltajı fonksiyonlarından birisi seçilerek kullanılabilir. 5V röle için 5V gerilimi sürücünün P1-2 nolu pininden alınabilir. 5V rölenin besleme uçlarından biri P1-2 ucuna diğeri ise P1-27 Safety Out ucuna bağlanmalıdır. 5V üstü röle kullanımında ise harici bir besleme gerekir. Harici besleme kaynağının GND'si ile sürücü GND'si birleştirilmelidir. Harici besleme kaynağının +V ucu rölenin besleme uçlarından birine bağlanır. Rölenin diğer besleme ucu ise P1-27 Safety Out ucuna bağlanmalıdır. Harici besleme kaynağı olarak sürücünüzü besleyen bataryanızı da kullanabilirsiniz. Bu durumda batarya GND'si ile sürücü GND'sini birleştirmenize gerek yoktur çünkü iki GND'de aynıdır.

P1-28 (CAN\_L/MODBUS RTU A): Canbus Low ve RS458 A girişidir.

P1-29 (CAN\_H/MODBUS RTU B): Canbus High ve RS458 B girişidir.

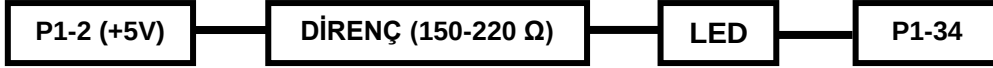
P1-30 (MOTOR NTC): 10Kohm NTC, KTY83-122, PTC600, Pt1000 ve KTY84-130 sıcaklık sensörleri kullanılarak motor sıcaklığının ölçümü gerçekleştirilir. P1-30 pinine motor sıcaklık sensörünün bir ucu bağlanır. Sensörün diğer ucu ise GND hattına bağlanmalıdır.

P1-31 (GND) : Sürücünün GND pinidir. P1-13 ve P1-19 ile aynıdır.

P1-32 (KEY SWITCH Drive ON-OFF) : P1-1 hattına bir anahtarlama elemanı ile bağlanır. Bu pin aktif edildiğinde sürücü ON konumunda, pasif duruma getirildiğinde (anahtar açık konumda iken) sürücü OFF konumuna alınır. Başka bir ifadeyle P1-32 ile P1-1 arası bir buton ile kısa devre edildiğinde ON, açık devre edildiğinde OFF konumuna (Key In Disabled Error hata kodunu verir.) geçer.

P1-33 (FAULT IN-OUT): Max 50VDC, 20mA çıkış sağlar. Sürücü hataya geçtiğinde çıkış verir. Fault Out çıkışı ile 5V röle sürülebilir. 5V gerilimi sürücünün P1-2 nolu pininden alınabilir. 5V rölenin besleme uçlarından biri P1-2 ucuna diğeri ise P1-33 Fault Out ucuna bağlanmalıdır. Fault In girişi için kullanıcının NES Yazılım'dan talepte bulunması gerekmektedir.

P1-34 (EXTERNAL LED): Max 50VDC, 20mA çıkış sağlar. ACT LED'i ile aynı fonksiyona sahiptir. Eğer harici bir LED ile bağlanırsa sürücünün ileri, geri, durma veya hata kodlarını gösterir. Harici bir besleme olmadan P1-2 pininde bulunan 5V kullanılabilir. Direnç olarak 150-220  $\Omega$  değerindeki bir direnç kullanılabilir. Aşağıda bağlantı diyagramı gösterilmiştir.

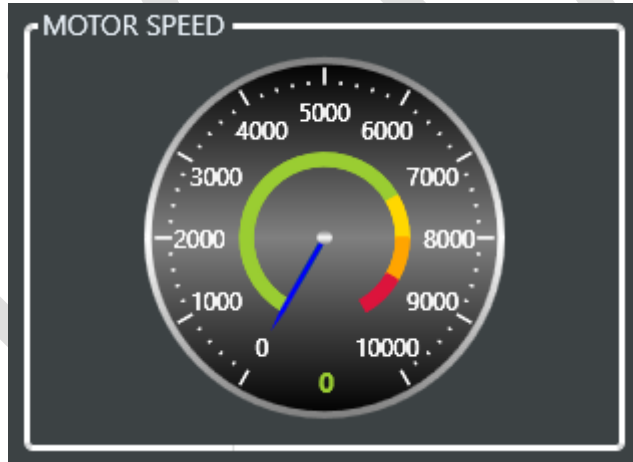
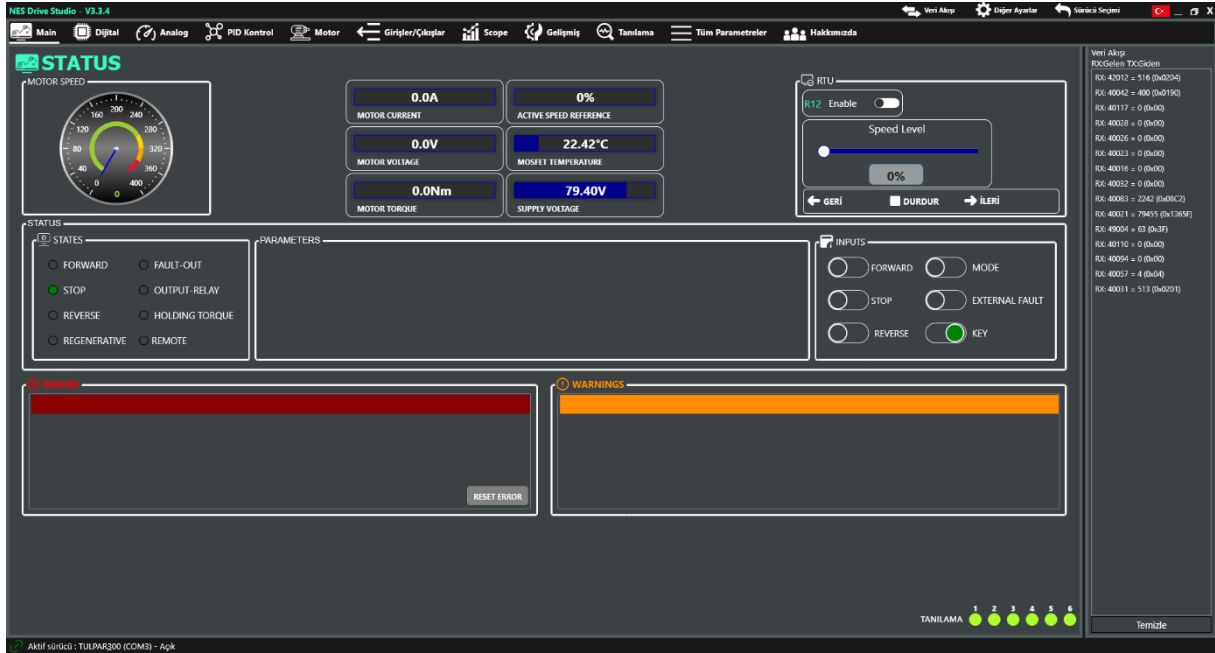


P1-35 (DAC / Motor Voltage Referance Output): P1-35 pini, mV seviyesinde analog çıkış sağlar. Motor hızını gerilim cinsinden verir. (Motor hızıyla orantılı gerilim verir.) P1-35 çıkışı ile GND arasına bir ölçüm cihazı bağlanarak motor hızı anlık olarak ölçülebilir. Ayrıca bu pin kullanıcı isteğine göre hız yerine akım bilgisi verecek şekilde yapılandırılabilir.

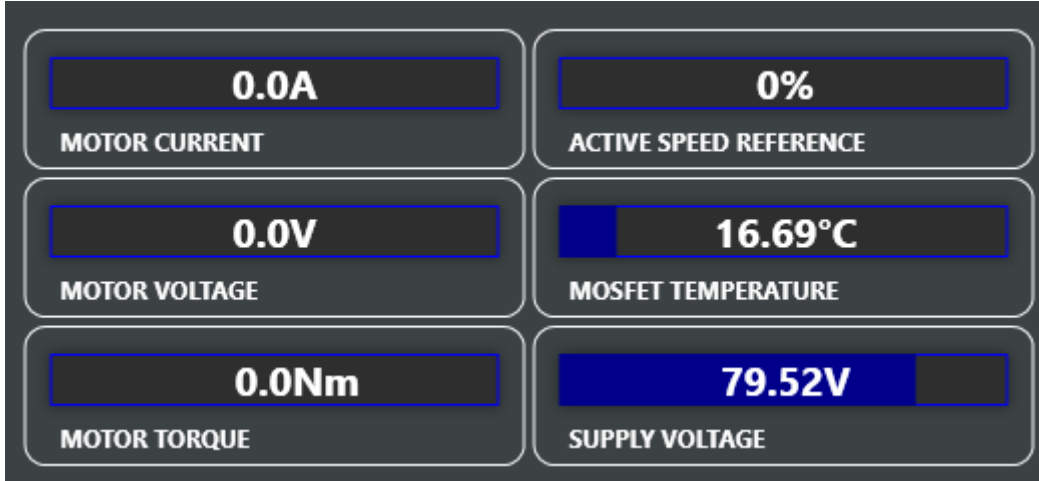
## 6. NES DRIVE STUDIO - V3.3.4

### 6.1. Main Menüsü

Nes Drive Studio programının Main menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



**MOTOR SPEED:** Motor hızının hem dijital hem de analog olarak gösterildiği bölümdür. Bu analog gösterimdeki hız aralığı “Motor” sekmesindeki “P34 Motor %100 Hız” parametresi değiştirilerek düzenlenebilir. Mevcut gösterimde P34 Motor %100 Hız: 10000 rpm olarak girilmiştir.



Motor Current: Motorun çektiği akım bilgisini gösterir.

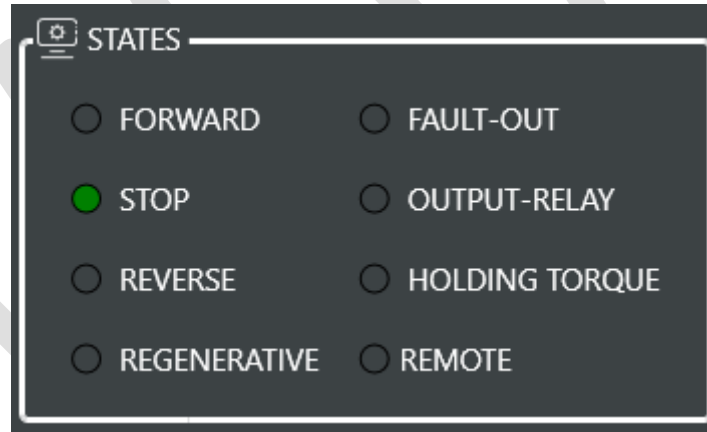
Motor Voltage: Motora uygulanan gerilim bilgisini gösterir.

Motor Torque: Motora uygulanan elektriksel tork bilgisini gösterir.

Active Speed Reference: Motorun dönmesi istenen hız değerini % olarak gösterir.

Mosfet Temperature: Mosfetin sıcaklık bilgisini gösterir.

Supply Voltage: Batarya, akü veya güç kaynağının besleme gerilimini gösterir.



Sürücünün motor sürme durumları gösterilir.

Forward: Motorun ileri yönde dönüp dönmediğini gösterir. Motor ileri yönde dönüyorsa durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Ayrıca sürücü üzerindeki ACT LED'de sürekli yeşil olarak yanacaktır. Motor ileri yönde dönmüyorsa durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

Stop: Motor hızının 0 rpm olup olmadığını gösterir. Motor hızı 0 (sıfır) rpm olduğunda durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Ayrıca sürücü üzerindeki ACT LED'de sürekli turuncu olarak yanacaktır. Motor hızı 0 (sıfır) rpm değilse durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

**Reverse:** Motorun geri yönde dönüp dönmediğini gösterir. Motor geri yönde dönüyorsa durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Ayrıca sürücü üzerindeki ACT LED’de sürekli mavi olarak yanacaktır. Motor ileri yönde dönmüyorsa durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

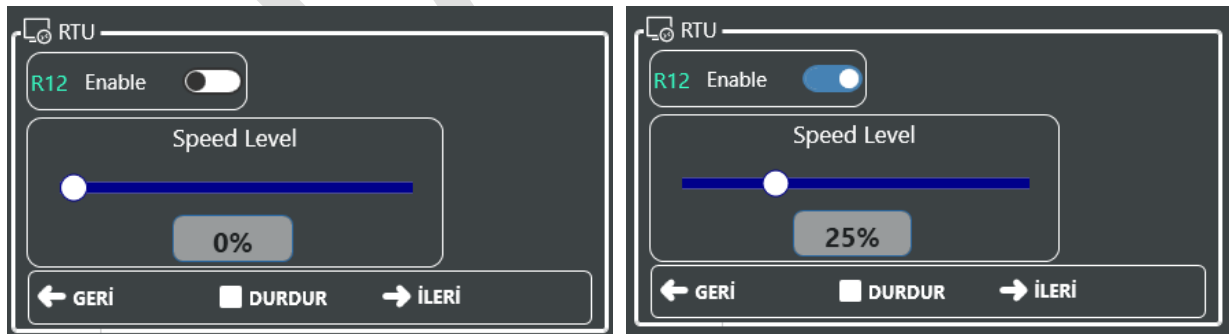
**Regenerative:** Sürücümüz 4 quadrant olduğu için motor 2. ve 4. bölgede çalışırken rejeneratif frenleme yaparak enerji tasarrufu sağlar. Sürücü rejeneratif frenleme yaparken durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Ayrıca sürücü üzerindeki ACT LED’de sürekli beyaz olarak yanacaktır. Rejeneratif frenleme yoksa durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

**Fault-Out:** Sürücü hataya geçtiğinde durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Ayrıca sürücü üzerindeki ACT LED’de hata koduna göre kırmızı renkte yanıp sönecektir. Hata nedeni ortadan kaldırıldığında veya hata yoksa durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

**Output Relay:** Çıkış rölesinin çekili olduğu koşulda durum göstergesi yeşil renkte yanmaktadır. (Durum göstergesi yeşil olduğunda, P1-27 Safety Out ucunun GND’ye çekili olduğu bilgisini verir.) Girişler/Çıkışlar sekmesindeki P48 Çıkış Röle fonksiyonu değiştirilerek Output Relay durum göstergesinin hangi durumda yeşil hangi durumda fon renginde olduğu bilgisi değiştirilebilir. Örneğin P48 parametresi Hata Çıkışı olarak seçilirse sürücü hataya geçtiğinde röle çekilir ve durum göstergesi yeşile döner. P48 parametresi Motor fren çıkışı seçilir ve motora ileri-geri hareket komutu verilirse röle çekilir ve durum göstergesi yeşile döner. P48 parametresindeki diğer fonksiyonlar içinde durum aynı şekilde gerçekleşir.

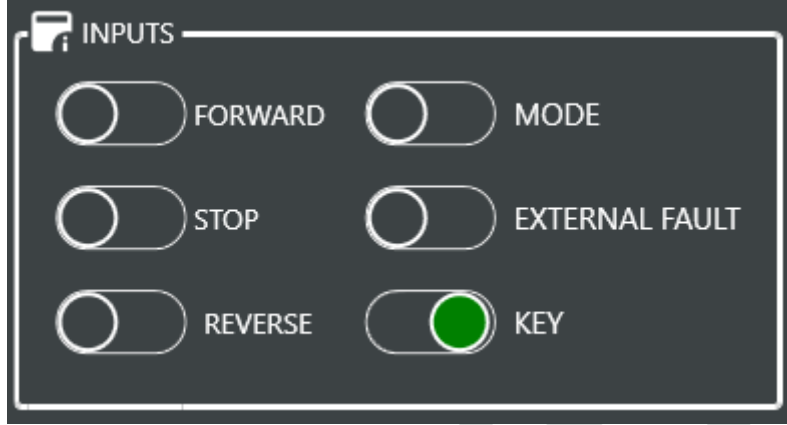
**Holding Torque:** Rezerve edilmiştir. Kullanıcının talebine göre aktif edilebilir. Aktif edilmesi halinde motorun iki fazına DC akım verilerek motor milinin sabit bir şekilde durması sağlanır (Yokuş kalkış desteği gibi). Tutma Torku (Fren) Akımı devrede olduğunda durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Aksi takdirde durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.

**Remote:** Sürücü Nes Drive Studio programı üzerinden kontrol edildiğinde durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır. Bu R12 Enable durum değiştirme butonu (toggle button) on(  ) yapıldığında remote durum göstergesi yeşil olarak yanacaktır, off(  ) yapıldığında remote durum göstergesi fon renginde (arka plan renginde) kalacaktır.



Sürünün Nes Drive Studio programı üzerinden kontrol edilmek istenildiğinde kullanılır. R12 Enable durum değiştirme butonu (toggle button) on(  ) yapıldığında uzaktan kontrol etkinleştirilir. Off(  ) yapıldığında veya 35 pin üzerinden kontrol edilmeye başlandığında uzaktan kontrol devre dışı bırakılır. Değiştirme butonu durumunu değiştirmek için sağa-sola

tıklamanız yeterlidir. Speed Level kaydırma çubuğu (  ) ileri-geri sürüklenerek P34 Motor %100 Hız değerine göre motorun hızı % olarak belirlenebilir. Örneğin P34 parametresine 1000 değeri girilirse ve Speed Level kaydırma çubuğu ile 25% değerine getirilirse motor  $1000 * \%25 = 250$  rpm değerinde dönmeye setlenecektir/ayarlanacaktır. GERİ arayüz butonu kullanılarak motor geri yönde, İLERİ arayüz butonu kullanılarak motor ileri yönde dönderilebilir. Motor durdurulmak istenildiğinde ise DURDUR butonu kullanılabilir.



**Forward:** Sürücüye 35 pin veya program üzerinden ileri komutu verildiğinde durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde sola sürüklenmiş halde kalacaktır.

**Stop:** Sürücüye 35 pin veya program üzerinden durma/stop komutu verildiğinde durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde sola sürüklenmiş halde kalacaktır.

**Reverse:** Sürücüye 35 pin veya program üzerinden geri komutu verildiğinde durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde sola sürüklenmiş halde kalacaktır.

**Mode:** P1-17 Mode In girişi aktif olduğunda durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde sola sürüklenmiş halde kalacaktır.

**External Fault:** Rezerve edilmiştir. Kullanıcının talebine göre aktif edilebilir. Aktif edilmesi halinde P1-33 Fault In - Harici hata girişi aktif olduğunda durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde sola sürüklenmiş halde kalacaktır.

**Key:** P1-32 Key Switch aktif olduğunda durum değiştirme butonu (toggle button) sağa sürüklenir. Aksi takdirde yani P1-32 Key Switch bağlantısı yapılmadığında sürücü "KEY IN DISABLED ERROR" hatasına düşer ve durum değiştirme butonu (toggle button) sola sürüklenir.



Errors: Sürücünün hata kodları gösterilir. Gösterilen hata kodlarına göre kontroller yapılarak cihazların güvenli başlatılması sağlanır. Reset error butonuna basıldığında hatayı devam ettiren bir durum yoksa hatalar silinir.



Warnings: Sürücünün uyarı durumları gösterilir. Sürücünün çalışmasını etkilemez ama önceden batarya-sürücü-motor sisteminde oluşabilecek problemlerin önceden çözülmesi sağlanır. Uyariya sebep olan durum ortadan kaldırıldığında uyarı otomatik olarak silinir.



- 1 (P12) Torque Reference Input Okey: Tork referans girişi %0'dan büyük olmalıdır.
- 2 (P16) Speed Reference Input Okey: Hız referans girişi %0'dan büyük olmalıdır.
- 3 Key In Enabled Okey: P1-32 Key switch girişi ile P1-1 girişi arası açık devre olduğunda kırmızı ışık yanar/sürücü hata durumuna geçer. P1-32 Key switch girişi ile P1-1 girişi arası kısa devre olduğunda yeşil ışık yanar/sürücü başka bir hata kodu yoksa motoru sürmeye hazırdır.
- 4 (P01) Maximum Speed Okey: İleri Maksimum Hız Oranı %0'dan büyük olmalıdır.
- 5 Driver Okey: Sürücü hatada olduğu sürece kırmızı olarak yanar. Sürücü hataları giderildikten sonra yeşil yanar ve çalışmaya hazırdır.
- 6 Safe Startup Okey: Güvenlik sebebiyle ilk başlatma anında ileri veya geri girişi aktif ise kırmızı yanar. Bu durumda ileri veya geri aktif olan buton veya komponent pasif hale getirilmelidir. Pasif hale geldiğinde (GND ile bağlantısı kesildiğinde) yeşil renkte yanacaktır.



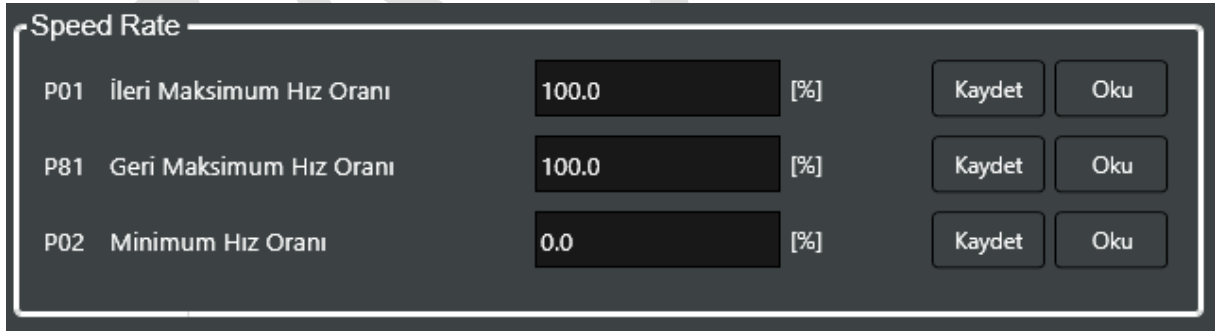
## 6.2. Dijital Menüsü

Nes Drive Studio programının Dijital menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



↓ Değerleri Kaydet    ↑ Değerleri Oku

Dijital menüsündeki tüm değerleri kaydetmek için “Değerleri Kaydet” arayüz butonuna tüm değerleri okumak için “Değerleri Oku” arayüz butonuna basınız.



Speed Rate (Hız Oranları):

P01 İleri Maksimum Hız Oranı: Yüzde olarak 0-100 arasında bir değer girilebilir. Örneğin P34 Motor %100 Hız parametresindeki değer 1000 ve P01 parametresindeki değer %100 ise “P34\*P01” değeri ileri yöndeki set edilmiş hız değeri olur. Bu durumda motor  $1000 \times 1 = 1000$  rpm set değerinde döner. P34: 1000, P01: %60 ise  $1000 \times 0.6 = 600$  rpm set değerinde döner.

P81 Geri Maksimum Hız Oranı: Yüzde olarak 0-100 arasında bir değer girilebilir. Örneğin P34 Motor %100 Hız parametresindeki değer 1000 ve P81 parametresindeki değer

%100 ise “P34\*P81” değeri geri yöndeki set edilmiş hız değeri olur. Bu durumda motor  $1000*1=1000$  rpm set değerinde döner. P34: 1000, P01: %45 ise  $1000*0.45=450$  rpm set değerinde döner.

P02 Minimum Hız Oranı: Yüzde olarak 0-100 arasında bir değer girilebilir. Motorun döneceği minimum hız sınırını belirler. Örneğin P34 Motor %100 Hız parametresindeki değer 1000 ve P02 parametresindeki değer %0.0 ise “P34\*P02” değeri minimum dönme hızını verir ki bu  $1000*0=0$  rpm olur. P34: 1000, P01: %50 ise  $1000*0.50=500$  rpm olur ki bu durumda motor minimum 500 rpm hız değerinde döner ve bu hız değerinin altında dönüş olmaz. Bu nedenle P02 Minimum Hız Oranı girilirken eğer özel bir minimum çalışma durumunuz yoksa 0.0 değerini giriniz.

| Acceleration |                  |                                        |                                                                          |
|--------------|------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| P03          | Hızlanma Süresi  | <input type="text" value="3.000"/> [s] | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |
| P04          | Yavaşlama Süresi | <input type="text" value="3.000"/> [s] | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |

Acceleration (İvme / Birim zamandaki hızlanma süresi):

P03 Hızlanma Süresi: 0.25-36 arasında bir değer girilebilir. Motorun set edilen hız değerine (P34 parametresine girilen değer) ne kadar saniyede ulaşacağını belirlediği parametredir. Örneğin P34 parametresi 900 ve P03 parametresi 3 olarak girildiğinde motor 3 saniye sonunda 1000 rpm değerine ulaşır. Çok yüksek ivme: Ani yüklenme, mekanik zorlanma ve aşırı akım çekmeye sebep olur. Çok düşük ivme ise daha yavaş kalkış, yumuşak hareket ama gecikmeli tepkiye sebep olur. (Girilen zaman süresi kısaldıkça ivme yükselir, girilen zaman süresi arttıkça ivme azalır.)

P04 Yavaşlama Süresi: 0.25-36 arasında bir değer girilebilir. Motorun duracağı zamana ne kadar saniyede ulaşacağını belirlediği parametredir. P04 parametresi 3 olarak girildiğinde motor 3 saniye sonunda durur. (0 rpm değerine ulaşır.) Çok yüksek ivme: Ani yüklenme, mekanik zorlanma ve aşırı akım çekmeye sebep olur. Çok düşük ivme ise daha yavaş kalkış, yumuşak hareket ama gecikmeli tepkiye sebep olur. (Girilen zaman süresi kısaldıkça ivme yükselir, girilen zaman süresi arttıkça ivme azalır.)

| Current Protection |                           |            |            |
|--------------------|---------------------------|------------|------------|
| P07                | Akım Koruma Limiti        | 200.00 [A] | Kaydet Oku |
| P08                | Akım Korumasız Süre       | 0.000 [s]  | Kaydet Oku |
| P46                | Rejeneratif Maksimum Akım | 75.00 [A]  | Kaydet Oku |

#### Current Protection (Akım Koruması):

P07 Akım Koruma Limiti: Akü, Sürücü ve Motoru koruma altına almak için kullanılır. P07 parametresine girilen değer üzerinde motorun akım çekmesi engellenir.

P08 Akım Korumasız Süre: Teknik personel onayı olmadan bu parametrenin değerini 0 haricinde bir değer girerek değiştirmeyiniz. P08 Akım Korumasız Süre parametresi 0-3 arasında saniye cinsinden bir değer alabilir. Bu parametre sürücüye her ileri veya geri komutu verildiğinde girilen süre boyunca sürücü yazılımında tanımlanan maksimum akımı verir. Eğer P07 parametresine girilen değer 3 katı yazılımdaki maksimum akımı aşmıyorsa girilen süre boyunca P07 parametresindeki akımın 3 katını motora uygular. Örneğin sürücünün yazılımdaki maksimum akım 300 A olsun. P07 parametresine 200 A değeri girildi ve P08 parametresine ise 1 s girildi. Sürücüye her ileri veya geri komutu verildiğinde 1 sn boyunca P07 parametresini göz ardı ederek 300 A akım uygular. Eğer P07 parametresine 90 A girilmiş olsaydı motora girilen akım korumasız süre boyunca  $90 \times 3 = 270A$  uygulardı.

P46 Rejeneratif Maksimum Akım: 4 quadrant sürücümüz motoru 2. ve 4. bölgede çalıştırırken aküyü şarj ederek enerji tasarrufu sağlamaktadır. P46 Rejeneratif Maksimum Akım parametresine girilen akım değerine göre rejeneratif frenleme yapar.

| Voltage Threshold |                       |            |            |
|-------------------|-----------------------|------------|------------|
| P05               | Maksimum Akü Voltajı  | 86.400 [V] | Kaydet Oku |
| P06               | Minimum Akü Voltajı   | 66.000 [V] | Kaydet Oku |
| P82               | Düşük Besleme Voltajı | 68.000 [V] | Kaydet Oku |

#### Voltage Threshold (Gerilim Eşiği):

P05 Maksimum Akü Voltajı: Akünün zarar görmemesi için P05 parametresine girilen gerilim değeri aşılsa sürücü hataya geçerek koruma sağlar. Örneğin Lithium Iron Phosphate (LiFePO4)/Lityum Demir Fosfat Aküler için maksimum gerilim değeri hücre başına 3.6 V olmalıdır. 4 hücreli 6 tane LifePO4 akümüz varsa  $4 \times 6 = 24$  hücre yapar ve  $24 \times 3.6 = 86.4$  V maksimum akü voltajımız olmalıdır.

P06 Minimum Akü Voltajı: Akünün zarar görmemesi için P06 parametresine girilen gerilim değeri belirlenen değer altına düşerse sürücü hataya geçerek koruma sağlar. Örneğin Lithium Iron Phosphate (LiFePO4)/Lityum Demir Fosfat Aküler için minimum gerilim değeri

hücre başına 2.75 V olmalıdır. 4 hücreli 6 tane LifePO4 akümü varsa  $4 \times 6 = 24$  hücre yapar ve  $24 \times 2.75 = 66$  V minimum akü voltajımız olmalıdır.

P82 Düşük Besleme Voltajı: Akü voltajının minimum voltaj seviyesine ulaşmadan önce uyarı vererek akü için gerekli tedbirlerin alınması için önlemdir.

| Temperature Protection     |       |      |            |
|----------------------------|-------|------|------------|
| P107 Mosfet Koruma Limiti  | 85.00 | [°C] | Kaydet Oku |
| P108 Motor Koruma Limiti   | 85.00 | [°C] | Kaydet Oku |
| P109 Batarya Koruma Limiti | 70.00 | [°C] | Kaydet Oku |
| P47 Soğutma Açma Sıcaklığı | 40.00 | [°C] | Kaydet Oku |

#### Temperature Protection(Sıcaklık Koruması):

P107 Mosfet Koruma Limiti: Mosfetin sıcaklık sebebiyle zarar görmemesi için standart olarak 85°C değeri girilmiştir. 85°C üzeri bir değeri teknik destek almadan girmeyiniz. Ayrıca mosfet sıcaklığı girilen değerin 10°C altına ulaştığında sürücü akım kısma uygulayacaktır. Akım kismaya rağmen girilen değer aşıldığında sürücü mosfetleri koruma altına almak için hataya geçecektir. Örneğin P107 Mosfet Koruma Limiti 85 °C girildiğinde mosfet 75 °C değerine ulaştığında kendini koruma altına almak için akım kismaya başlayacaktır. Akım kismaya rağmen sürücü sıcaklığı 85 °C sıcaklığın üzerine çıktığında ise hataya geçecektir.

P108 Motor Koruma Limiti: Motorun sıcaklık sebebiyle zarar görmemesi için 100° altında bir değer girilmesi önerilir. Ayrıca motor sıcaklığı girilen değerin 10°C altına ulaştığında sürücü akım kısma uygulayacaktır. Akım kismaya rağmen girilen değer aşıldığında sürücü motoru koruma altına almak için hataya geçecektir.

P109 Batarya Koruma Limiti: Motorun sıcaklık sebebiyle zarar görmemesi için Kurşun-asit aküler (otomotiv, UPS, jel, AGM vb.) için 50°, Lityum-iyon aküler (telefon, laptop, elektrikli araçlar) için 60° ve LiFePO4 aküler için 60° altında bir değer girilmesi önerilir. Girilen değer aşıldığında sürücü bataryayı koruma altına almak için hataya geçecektir.

P47 Soğutma Açma Sıcaklığı: P48 Çıkış Röle Fonksiyonu "Soğutma Aktivasyon" olarak seçildiğinde P47 Soğutma Açma Sıcaklığı parametresine girilen değer ve üzerindeki bir sıcaklıkta P1-27 Safety Out ucu GND'ye çekilecektir. Sistemde sürücü sıcaklığını düzenleyen bir soğutma cihazı varsa bir röle veya kontaktör kullanılarak aktifleştirilebilir. Bu durumda rölenin/kontaktörün besleme uçlarından biri P1-27 Safety Out ucuna diğer röle besleme ucu ise harici güç kaynağının +V ucuna bağlanmalıdır. Güç kaynağının GND'si ise sürücü GND'sine bağlanmalıdır. (Safety Out ucunun Max 50VDC, 500mA çıkış sağladığı unutulmamalıdır.) Böylece röle/kontaktör üzerinden soğutma cihazı veya sistemi P47 Soğutma Açma Sıcaklığı parametresindeki değerin üzerine çıktığında soğutma işlemine başlayacak ve altına indiğinde soğutma işlemini sonlandıracaktır.



**P52 Çalışma Modu:** Sürücünün Hız, Tork veya Konum modlarının hangisinde çalışmasına karar verdiğimiz parametredir. Hız modunda sürücü motoru istenilen hızda döndürmeye çalışır. Tork değişse bile hızı sabit tutmaya çalışır. Tork modunda sürücü motoru istenilen torkta döndürmeye çalışır, hız değişse bile uygulanan tork dolayısıyla akım sabit tutulmaya çalışılır. Konum Modunda sürücü motorun hangi konuma gideceğine ve gittiği konumda durmasına karar verir. Örneğin 120° dönme komutu verildiğinde motor 120° döner, durur ve orada kalır.

### 6.3. Analog Menü

Nes Drive Studio programının Analog menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



| Motor |                  |         |      |
|-------|------------------|---------|------|
| P18   | Motor Akımı      | 201.223 | [A]  |
| P13   | Motor Voltajı    | 23.200  | [V]  |
| P19   | Aktif PWM Duty   | 77.1    | [%]  |
| P53   | Aktif Akım Pilot | 0.0     | [A]  |
| P25   | Motor Torku      | 206.145 | [Nm] |

P18 Motor Akımı: Motorun çektiği akım gösterilir. İleri yönde dönme durumunda motoru sürüyorsa pozitif bir akım değeri gösterir. Motoru rejenaratif modda durdurmaya çalışıyorsa negatif bir akım değeri gösterir. Geri yönde dönme durumunda motoru sürüyorsa negatif bir akım değeri gösterir. Motoru rejenaratif modda durdurmaya çalışıyorsa pozitif bir akım değeri gösterir.

P13 Motor Voltajı: Motorun RMS olarak üzerine kaç volt gerilim düştüğünü gösterir.

P19 Aktif PWM Duty: Sürücü tarafından yapılan bir anahtarlama periyodu boyunca, gerilim sinyalinin yüksek seviyede kaldığı sürenin toplam periyoda oranını gösterir.

P53 Aktif Akım Pilot: Motorun çektiği akımın, gerçek zamanlı olarak akım sensörleri tarafından algılanması sonucu geçen akım değerini gösterir.

P25 Motor Torku: Motorun ne kadarlık elektriksel trok ürettiği gösterilir.

| Temperature           |        |      |
|-----------------------|--------|------|
| P103 MCU Sıcaklığı    | 0.00   | [°C] |
| P72 Kart Sıcaklığı    | 26.08  | [°C] |
| P74 Mosfet Sıcaklığı  | 24.25  | [°C] |
| P73 Batarya Sıcaklığı | -44.10 | [°C] |
| P75 Motor Sıcaklığı   | 36.25  | [°C] |

P103 MCU Sıcaklığı: MCU (Mikro Kontrol Ünitesi) sıcaklığını gösterir.

P72 Kart Sıcaklığı: PCB kart sıcaklığını gösterir.

P74 Mosfet Sıcaklığı: Mosfetlerin sıcaklığını gösterir.

P73 Batarya Sıcaklığı: Bataryanın sıcaklığını gösterir.

P75 Motor Sıcaklığı: Motorun sıcaklığını gösterir.

|                     |       |     |
|---------------------|-------|-----|
| P17 Besleme Voltajı | 79.08 | [V] |
|---------------------|-------|-----|

P17 Besleme Voltajı: Akü veya güç kaynağının besleme gerilimi gösterilir. Main menüsündeki Supply Voltage ile aynıdır.

**Analog**

|      |                        |                                   |     |                                                                          |
|------|------------------------|-----------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| P61  | Hız Maksimum Pot       | 0.0                               | [%] |                                                                          |
| P62  | Hız Minimum Pot        | 0.0                               | [%] |                                                                          |
| P63  | Hızlanma Maksimum Pot  | 0.0                               | [%] |                                                                          |
| P64  | Yavaşlama Maksimum Pot | 0.0                               | [%] |                                                                          |
| P102 | Speed Pot Analog       | 2952                              |     |                                                                          |
| P68  | Pot Min Analog         | <input type="text" value="2066"/> |     | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |
| P101 | Pot Center Analog      | <input type="text" value="2522"/> |     | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |
| P70  | Pot Max Analog         | <input type="text" value="2978"/> |     | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |

P61 Hız Maksimum Pot: Potansiyometre ile verilebilecek yüzde olarak maksimum hız değeri gösterilir.

P62 Hız Minimum Pot: Potansiyometre ile verilebilecek yüzde olarak minimum hız değeri gösterilir.

P63 Hızlanma Maksimum Pot: Potansiyometre kullanıldığında hızlanma süresinde uygulanacak maksimum ivmelenme yüzde olarak gösterilir.

P64 Yavaşlama Maksimum Pot: Potansiyometre kullanıldığında yavaşlama süresinde uygulanacak maksimum ivmelenme yüzde olarak gösterilir.

P102 Speed Pot Analog: Potansiyometreden gelen gerilim değeri ADC(Analog Dijital Dönüştürücü)'de sayısal değere dönüştürülür. Bu değer P102 Speed Pot Analog parametresinde anlık olarak görüntülenir.

P68 Pot Min Analog: Potansiyometrenizi saat yönünün tersine çeviriniz (potansiyometreye bağlı olarak tam tersi yönde çevirmeniz de gerekebilir) ve P102 parametresinde gördüğünüz değeri bu parametreye girerek kaydediniz. P102 parametresinde gördüğünüz değerden potansiyometrenin algılama hassasiyeti değişken olabileceği için okunan değerden biraz daha büyük bir değerin girilmesi önerilir. Örneğin 2056 civarında değer alıyorsanız 2066 olarak kaydetmeniz sistemin düzgün çalışması için daha faydalı olacaktır.

P101 Pot Center Analog: P68 ve P70 parametrelerine girilen değerlerin aritmetik ortalaması girilir. Örneğin P68: 2066 ve P70: 2978 ise P101:  $(2066+2978)/2=2522$  değeri girilir.

P70 Pot Max Analog: Potansiyometrenizi saat yönünde çeviriniz (potansiyometreye bağlı olarak tam tersi yönde çevirmeniz de gerekebilir) ve P102 parametresinde gördüğünüz değeri bu parametreye girerek kaydediniz. P102 parametresinde gördüğünüz değerden potansiyometrenin algılama hassasiyeti değişken olabileceği için okunan değerden biraz daha küçük bir değerin girilmesi önerilir. Örneğin 2988 civarında değer alıyorsanız 2978 olarak kaydetmeniz sistemin düzgün çalışması için daha faydalı olacaktır.



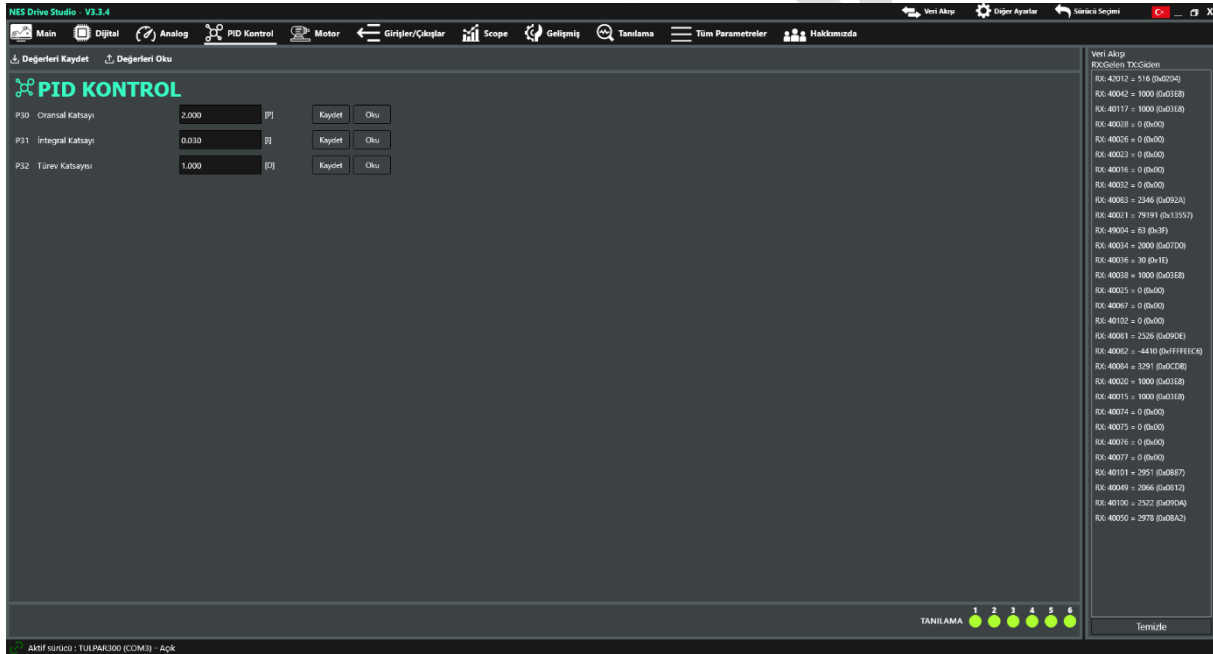
| Inputs |                      |           |
|--------|----------------------|-----------|
| P16    | Hız Referans Girişi  | 100.0 [%] |
| P12    | Tork Referans Girişi | 100.0 [%] |

P16 Hız Referans Girişi: Potansiyometre ile ayarlanan hız değeri yüzde olarak gösterilir.

P12 Tork Referans Girişi: Potansiyometre ile ayarlanan tork değeri yüzde olarak gösterilir.

#### 6.4. PID Kontrol Menüsü

Nes Drive Studio programının PID Kontrol menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



|     |                  |       |     |        |     |
|-----|------------------|-------|-----|--------|-----|
| P30 | Oransal Katsayı  | 2.000 | [P] | Kaydet | Oku |
| P31 | İntegral Katsayı | 0.030 | [I] | Kaydet | Oku |
| P32 | Türev Katsayısı  | 1.000 | [D] | Kaydet | Oku |

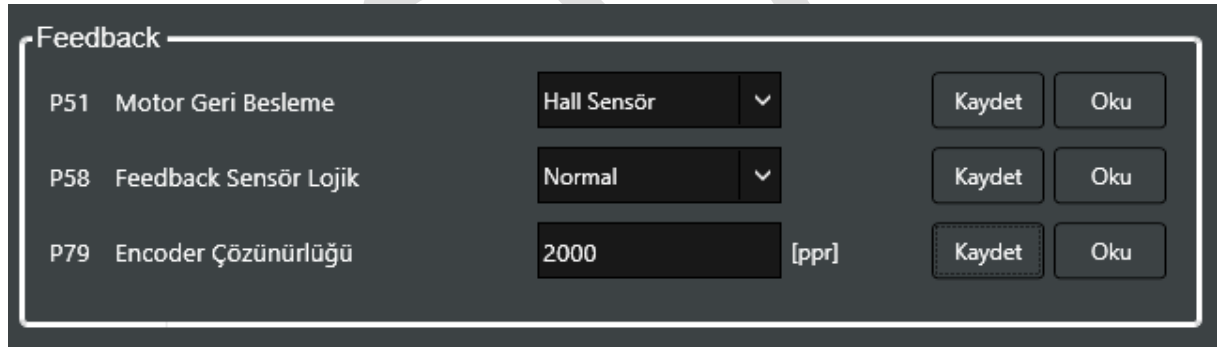
P30 Oransal Katsayı: PID kontrolün Kp katsayısının belirlenmesini sağlar. NES Yazılım standartlarında 2.000 olarak ayarlanmıştır.

P31 İntegral Katsayı: PID kontrolün Ki katsayısının belirlenmesini sağlar. NES Yazılım standartlarında 0.030 olarak ayarlanmıştır.

P32 Türev Katsayı: PID kontrolün Kd katsayısının belirlenmesini sağlar. NES Yazılım standartlarında 1.000 olarak ayarlanmıştır.

## 6.5. Motor Menüsü

Nes Drive Studio programının Motor menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



**P51 Motor Geri Besleme:** Bu parametreyi kullanılarak motor geri besleme türünüzü göre Sensörsüz, Hall Sensör, Enkoder, Enkoder Diferansiyel ve SSI Enkoder türlerinden uygun olan geri besleme sensörünüzü seçmemiz gerekmektedir. Motorun sürüşünde problemler oluşturduğu için sensörsüz özelliği kullanımda değildir.

**P58 Feedback Sensör Lojik:** Normal veya Ters olmak üzere iki seçenek mevcuttur. Geri Besleme sensörünüzün lojik durumuna göre seçmeniz gerekmektedir. Normal lojikte “Mantıksal 0 (False): Low (0V, GND)”, “Mantıksal 1 High (5V,3.3V)” iken Ters lojikte “Mantıksal 0 (False): High (5V,3.3V)” Mantıksal 1 (True): Low (0V, GND)” anlamına gelir.

**P79 Enkoder Çözünürlüğü:** Motor geri beslemesinde enkoder kullanıldığında enkoderin ppr (Pulses Per Revolution / Devir Başına Darbe) değeri girilmelidir. Değerin doğru girilmesi motorun çalışması için şarttır.

| Motor |                        |                                          |                                                                                |
|-------|------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| P20   | Aktif Motor Hız        | 0                                        | [rpm]                                                                          |
| P21   | Aktif Speed Pilot      | 0                                        | [rpm]                                                                          |
| P34   | Motor %100 Hız         | <input type="text" value="10000"/>       | [rpm] <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/> |
| P35   | Motor Kutup Çifti      | <input type="text" value="4"/>           | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/>       |
| P60   | Motor Yönü             | <input type="text" value="A"/> ▼         | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/>       |
| P78   | Motor Sıcaklık Sensörü | <input type="text" value="KTY83-122"/> ▼ | <input type="button" value="Kaydet"/> <input type="button" value="Oku"/>       |

P20 Aktif Motor Hız: Motorun aktif hızı rpm cinsinden anlık olarak gösterilir.

P21 Aktif Speed Pilot: Motora set edilen hız değeri gösterilir.

P34 Motor %100 Hız: Motorun dönmesini istediğimiz hız rpm cinsinden girilir. Örneğin 2000 rpm değerinde motoru döndürmek istiyorsak P34 parametresine 2000 değeri girmemiz gerekir.

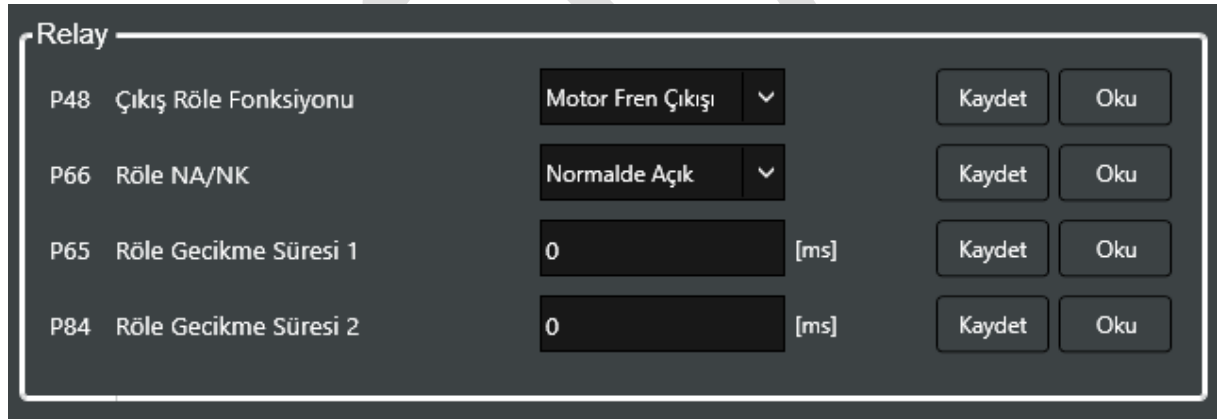
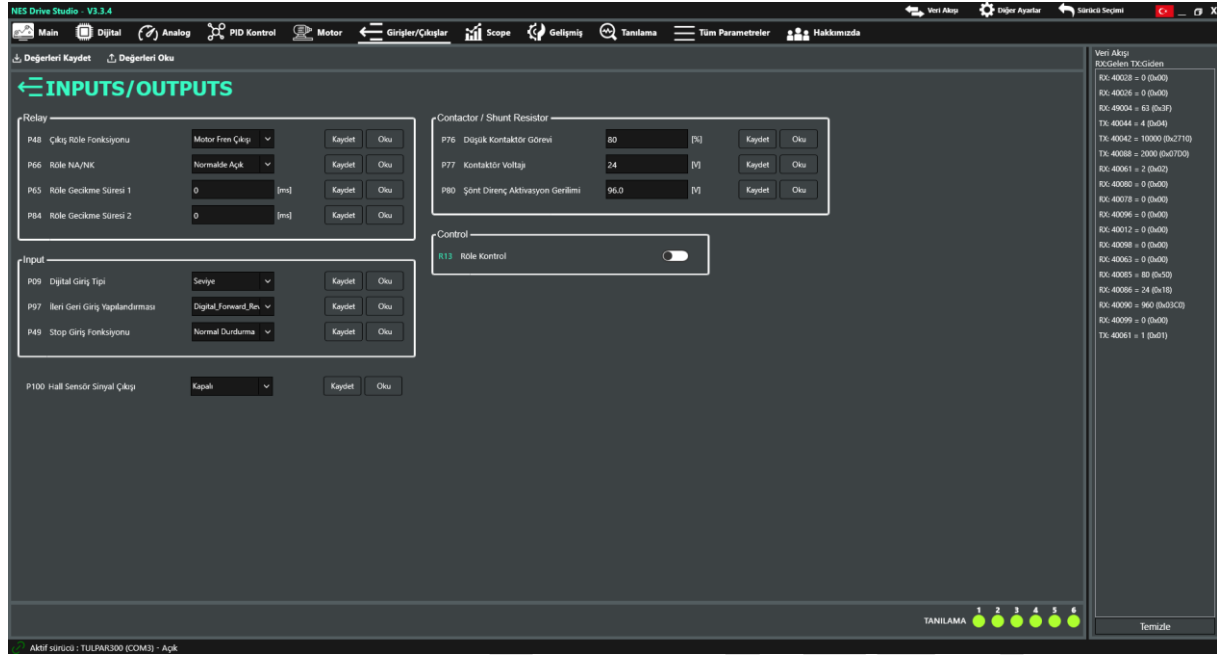
P35 Motor Kutup Çifti: Motorun kutup çifti girilir. Örneğin 8 kutuplu bir motor 4 kutup çiftine sahiptir ve P35 parametresine 4 değeri girilmelidir.

P60 Motor Yönü: A ve B olmak üzere iki seçenek mevcuttur. A ve B, saat yönünü (CW) ve saat yönünün tersini (CCW) ifade eder.

P78 Motor Sıcaklık Sensörü: Motor sıcaklığını ölçmek için NTC10K, KTY83-122, PTC600, PT1000 ve KTY84-130 sıcaklık sensörlerinden uygun olanı seçilir. Burada olmayan bir sıcaklık sensörü kullanıyorsanız NES Drive ile iletişime geçiniz.

## 6.6. Girişler/Çıkışlar Menüsü

Nes Drive Studio programının Girişler/Çıkışlar menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



P48 Çıkış Röle Fonksiyonu: Sürücü üzerinde bulunan rölenin hangi fonksiyonu yerine getireceği bu parametre üzerinden seçilir. Bu parametre ile Hata Çıkışı, Motor Fren Çıkışı, Soğutma Aktivasyon, Özel-3, Düşük Besleme Voltajı ve Kullanıcı Kontrolü seçeneklerinden biri seçilebilir. Hata Çıkışı seçildiğinde sürücü hataya düştüğünde röle aktif olur ve rölenin kontağı kullanılarak diğer enerji altındaki sistemlerin kontrolü sağlanabilir. Motor Fren Çıkışı seçildiğinde rölenin kontağı motor frenlerini enerjilendirerek motor milini serbest bırakması ve durması sırasında enerjiyi keserek frenleme yapması sağlanabilir. Soğutma Aktivasyonda ise P47 parametresindeki değere ulaşıldığında soğutma sistemini devreye sokabilir. Düşük Besleme voltajında röle kontağı istenilen bir işlemi yerine getirmek için kullanılabilir. Kullanıcı Kontrolü seçildiğinde ise röle NES programındaki R13 Röle Kontrol toggle butonu kullanılarak kontrol edilebilir.

P66 Röle NA/NK: Röle kontağının Normalde Açık veya Normalde Kapalı olması seçilebilir.

P65 Röle Gecikme Süresi 1: Rölenin 0-60000 ms arasında bir gecikme ile çalışması sağlanabilir.

P84 Röle Gecikme Süresi 1: İkinci bir röle sürücü üzerinde mevcut ise ikinci rölenin 0-60000 ms arasında bir gecikme ile çalışması sağlanabilir.

| Input |                                 |                       |            |
|-------|---------------------------------|-----------------------|------------|
| P09   | Dijital Giriş Tipi              | Seviye ▼              | Kaydet Oku |
| P97   | İleri Geri Giriş Yapılandırması | Digital_Forward_Rev ▼ | Kaydet Oku |
| P49   | Stop Giriş Fonksiyonu           | Normal Durdurma ▼     | Kaydet Oku |

P09 Dijital Giriş Tipi: Seviye, Yükselen Kenar ve Özel-1 seçeneklerinden uygun olanı seçilmelidir. Seviye giriş tipi seçildiğinde ileri, geri ve stop girişleri normal olarak çalışacaktır. Yükselen Kenar seçildiğinde ileri, geri ve stop tuşuna bir kere basmanız/aktif etmeniz sonrasında mühürleme mantığıyla motora verilen komut sürekli tekrarlanacaktır. Daha açık bir ifadeyle 1000 rpm'de ileri yönde çevirmek için ileri butonunu aktif ettiğinizde motor 1000 rpm hızda dönmeye başlayacaktır. İleri komutunu pasif etseniz bile dönüşüne 1000 rpm de devam edecektir. Özel-1 seçildiğinde ileri tuşu, enable (etkinleştirme) komutu olacak ve geri tuşu, ileri-geri yönde dönmeyi sağlayan komut olacaktır. Örneğin geri tuşu aktifken ileri yönde pasifken geri yönde motor dönecektir.

P97 İleri Geri Giriş Yapılandırması: Bu parametre içinde Dijital\_Forward\_Reverse, Analog\_Forward\_Reverse ve Dijital\_Forward\_Reverse\_Inverted seçenekleri mevcuttur. Dijital\_Forward\_Reverse seçildiğinde ve P09 Dijital Giriş Tipi "Seviye" seçildiğinde P1-4 ile GND birleştiğinde ileri yönde P1-5 ile GND birleştiğinde geri yönde dönecek ve P1-6 ile GND birleştiğinde ise motor duracaktır. Dijital\_Forward\_Reverse\_Inverted seçildiğinde ve P09 Dijital Giriş Tipi "Seviye" seçildiğinde P1-4 ile GND birleşmediğinde ileri yönde P1-5 ile GND birleşmediğinde geri yönde dönecek ve P1-6 ile GND birleşmediğinde ise motor duracaktır. Analog\_Forward\_Reverse seçildiğinde ise analog sinyale göre motor hareketi gerçekleşecektir.

P49 Stop Giriş Fonksiyonu: Normal Durdurma ve Frenli Durdurma olmak üzere iki seçenek mevcuttur. Normal Durdurma seçildiğinde rejeneratif frenleme yaparak durduracaktır. Frenli durdurma seçildiğinde ise hem rejeneratif frenleme hem de fren mekanizması kullanılarak durdurulacaktır.

P100 Hall Sensör Sinyal Çıkışı

Kapalı ▼

Kaydet Oku

Kapalı  
HALL 1 Çıkış  
HALL 2 Çıkış  
HALL 3 Çıkış

P100 Hall Sensör Sinyal Çıkışı: Kapalı, Hall 1 Çıkış, Hall 2 Çıkış ve Hall 3 Çıkış olmak üzere 4 seçenek mevcuttur.

Contactor / Shunt Resistor

|     |                                 |      |     |        |     |
|-----|---------------------------------|------|-----|--------|-----|
| P76 | Düşük Kontaktör Görevi          | 80   | [%] | Kaydet | Oku |
| P77 | Kontaktör Voltajı               | 24   | [V] | Kaydet | Oku |
| P80 | Şönt Direnç Aktivasyon Gerilimi | 86.4 | [V] | Kaydet | Oku |

P76 Düşük Kontaktör Görevi: Kontaktörün uzun süre çalışması durumunda aşırı ısınmasını önlemek amacıyla nominal gerilimin yüzde kaçının uygulanacağı girilir. Örneğin P76 parametresine 80 ve P77 Kontaktör Voltajı parametresine 24 V girildiğinde kontaktör ilk önce 24 V ile enerjilendirilecek ve ardından  $24 \times 0,8 = 19,2$  V (24 V'un %80'i) gerilim ile sürekli olarak enerjilendirilmeye devam edilecektir.

P77 Kontaktör Voltajı: Kontaktörün nominal çalışma gerilimi/etiketi üzerindeki çalışma gerilimi değeri girilmelidir.

P80 Şönt Direnç Aktivasyon Gerilimi: Eğer sürücü üzerinde şönt direnç bulunuyorsa gerilim seviyesi ne olduğunda şönt direncin aktif olacağını seçildiği parametredir. Örneğin sistem gerilimi 86.4 V değerinin üzerine çıktığında şönt direnç aktif hale getirilerek gerilim yükselmesinin ve sisteme zarar vermesinin önüne geçilir.

Control

R13 Röle Kontrol

☐

R13 Röle Kontrol: P48 Çıkış Röle Fonksiyonu Kullanıcı Kontrolü seçildiğinde R13 Röle Kontrol toggle butonu kullanılarak röle enerjilendirilebilir veya pasif hale getirilebilir.

## 6.7 Scope Menüsü

Nes Drive Studio programının Scope menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.

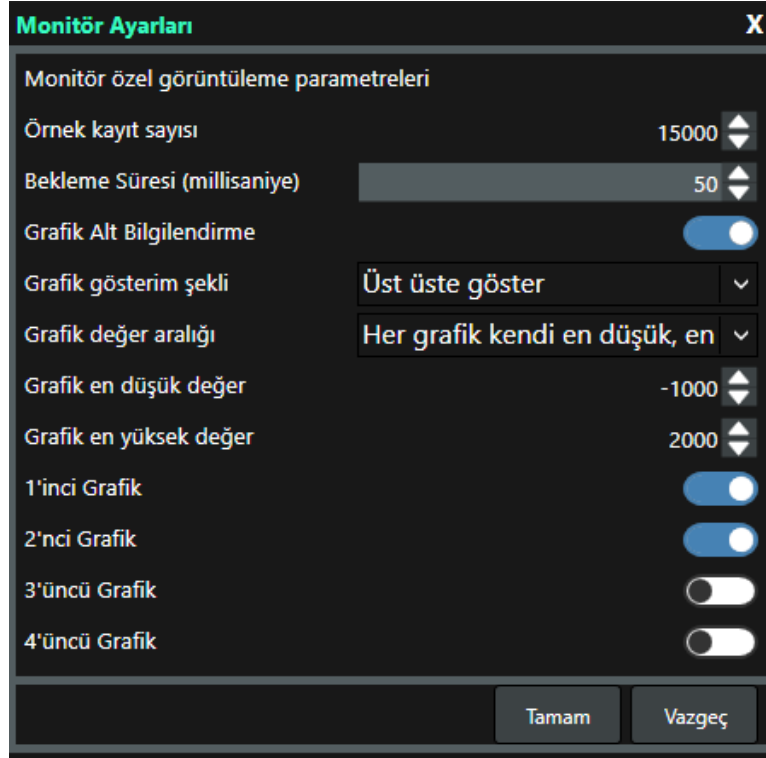


Scope menüsü sekmeleridir. NES programında sanal osiloskop mevcuttur.

**Temizle:** Temizle butonu ile osiloskop ekranındaki veriler temizlenir.

**Çalıştır/Durdur Butonu:** Scope menüsü ilk açıldığında ekranda “Çalıştır” butonu gözükmemektedir. Çalıştır butonuna bastıktan sonra ise “Durdur” butonu gözükcektir. Çalıştır butonu ile Grafik 1, Grafik 2, Grafik 3 ve Grafik 4’te analiz etmek istediğiniz verileri inceleyebilirsiniz.

**Dışarı Aktar:** Dışarı aktarma butonu ile elde edilen verileri excel formatında dışarı aktarabilirsiniz.



**Monitör Ayarları:** Monitör ayarları butonuna tıklandığında soldaki pencere açılacaktır. Bu pencere ile Örnek kayıt sayısını, Bekleme süresini, grafik gösterim şeklini, grafik aralığını ve hangi grafiklerin gösterilip gösterilmeyeceğini seçebilirsiniz.

**Örnek kayıt sayısı:** 200-1000000 arasında bir değer alabilir. Dışarı aktar'a basıldığında kaç satır veri alınacağı belirlenir.

**Bekleme Süresi:** 5-60000 arasında bir değer alabilir.

**Grafik Alt Bilgilendirme:** Toggle butonu aktif edilerek gösterilebilir.

**Grafik Gösterim Şekli:** "Üst üste göster" veya "Ayrı ayrı göster" seçilebilir.

**Grafik Değer Aralığı:** "Her grafik kendi en düşük, en yüksek değeri belirlensin", "Grafığın iki yönünde de en düşük, en yüksek değeri aynı olsun" veya "En düşük, en yüksek değeri ben belirleyeceğim" seçilebilir.

**Grafik en düşük değer:** "En düşük, en yüksek değeri ben belirleyeceğim" seçilmesi durumunda ayarlama yapılabilir. -100000 ile 10000 arasında bir değer alabilir.

**Grafik en yüksek değer:** "En düşük, en yüksek değeri ben belirleyeceğim" seçilmesi durumunda ayarlama yapılabilir. -100000 ile 10000 arasında bir değer alabilir.

**1'inci Grafik:** Toggle switch aktif edilirse ekranda görünür.

**2'nci Grafik:** Toggle switch aktif edilirse ekranda görünür.

**3'üncü Grafik:** Toggle switch aktif edilirse ekranda görünür.

**4'üncü Grafik:** Toggle switch aktif edilirse ekranda görünür.

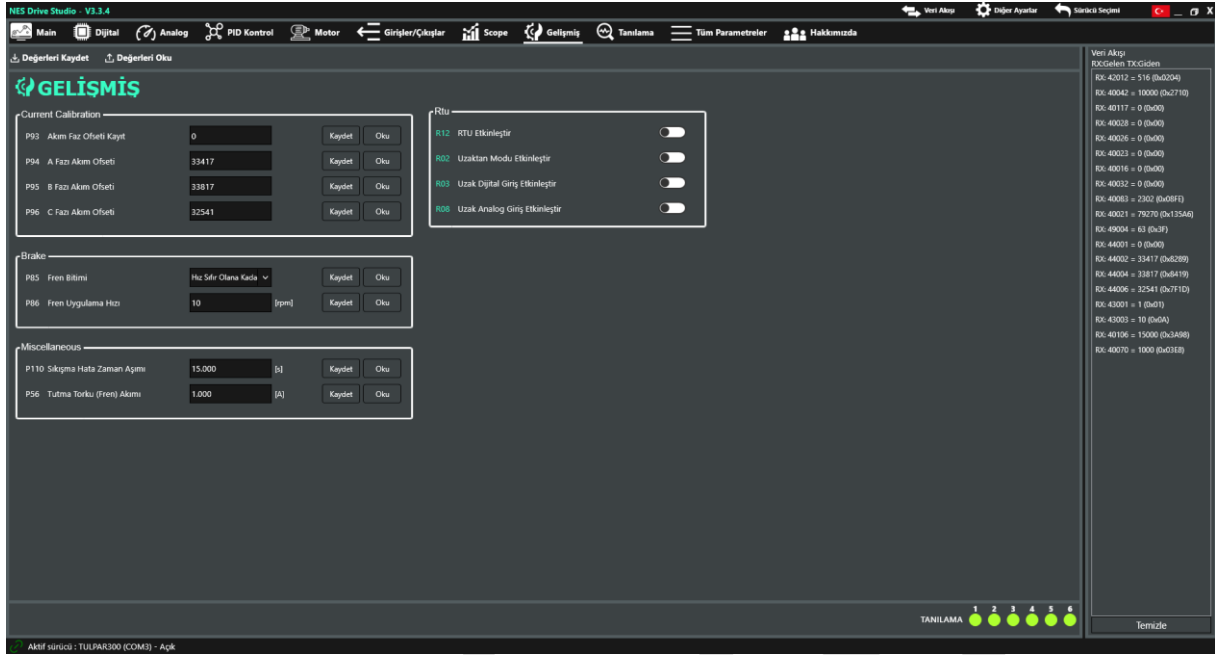


| Kanallar                            |                      |        |      |          |        | X |  |
|-------------------------------------|----------------------|--------|------|----------|--------|---|--|
| 16/6                                | Kanal Adı            | Sembol | Renk | Grafik   | Ölçek  |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | HallState            |        |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Enkoder Tek Sayıcı   |        |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Tork Referans Girişi | [%]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Motor Voltajı        | [V]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Hız Referans Girişi  | [%]    |      | Grafik 2 | 1      |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Besleme Voltajı      | [V]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Motor Akımı          | [A]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Aktif PWM Duty       | [%]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aktif Motor Hız      | [rpm]  |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Aktif Speed Pilot    | [rpm]  |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Motor Torku          | [Nm]   |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Motor %100 Hız       | [rpm]  |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Aktif Akım Pilot     | [A]    |      | Grafik 1 | 1      |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Kart Sıcaklığı       | [°C]   |      | Grafik 2 | 1      |   |  |
|                                     |                      |        |      | Tamam    | Vazgeç |   |  |

Kanallar: Kanallar butonu ile analiz etmek istediğiniz veriyi ve hangi grafik üzerinde incelemek istediğinizi seçebilirsiniz. HallState, Enkoder Tek Sayıcı, Tork Referans Girişi, Motor Voltajı, Hız Referans Girişi, Besleme Voltajı, Motor Akımı, Aktif PWM Duty, Aktif Motor Hız, Aktif Speed Pilot, Motor Torku, Motor %100 Hız, Aktif Akım Pilot, Kart Sıcaklığı ve Mosfet Sıcaklığı olmak üzere 16 adet verinin incelenmesi yapılabilir. Ayrıca renk ve ölçek seçimi de yapılabilir.

## 6.8. Gelişmiş Menüsü

Nes Drive Studio programının Gelişmiş menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



Current Calibration

|     |                       |       |        |     |
|-----|-----------------------|-------|--------|-----|
| P93 | Akım Faz Ofseti Kayıt | 0     | Kaydet | Oku |
| P94 | A Fazı Akım Ofseti    | 33417 | Kaydet | Oku |
| P95 | B Fazı Akım Ofseti    | 33817 | Kaydet | Oku |
| P96 | C Fazı Akım Ofseti    | 32541 | Kaydet | Oku |

Akım Kalibrasyonu:

P93 Akım Faz Ofseti Kayıt: 0 ve 1 arasında değer alabilir.

P94 A Fazı Akım Ofseti: U fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

P95 B Fazı Akım Ofseti: V fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

P96 C Fazı Akım Ofseti: W fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

**Akım Kalibrasyonunun Yapılması:** İlk önce motora hafif bir yol verilerek motorun biraz dönmesi sağlanır. P93 parametresine 1 değeri girilir ve Kaydet tuşuna basılır. P94, P95 ve P96 parametrelerin aldığı değerleri görmek için Oku tuşuna basılır. P94 ve P95 parametrelerinde okunan değerlerden 40 çıkarılır ve kaydet tuşuna basılır. P96 parametresinde okunan değere +40 eklenir ve kaydet tuşuna basılır. Sürücünün enerjisi kesilip ardından tekrar enerjilendirilerek akım kalibrasyonun tamamlanır.

Brake

|     |                    |                        |        |     |
|-----|--------------------|------------------------|--------|-----|
| P85 | Fren Bitimi        | Hız Sıfır Olana Kada ▾ | Kaydet | Oku |
| P86 | Fren Uygulama Hızı | 10 [rpm]               | Kaydet | Oku |

P85 Fren Bitimi: “Hız Referans Rampası Sonu” ve “Hız Sıfır Olana Kadar” olmak üzere iki seçenek vardır. Hız Referans Rampası Sonu seçildiği takdirde P04 Yavaşlama Süresi parametresindeki süre boyunca rejeneratif frenleme yapılır altında ise motor kendi halinde dönmeye bırakılarak durması sağlanır. Hız Sıfır Olana Kadar seçildiği durumda hız 0 rpm olana kadar rejeneratif frenleme yapılır.

P86 Fren Uygulama Hızı: Aktif olarak kullanılmamaktadır. 10 rpm değerine sabitlenmiştir.

Miscellaneous

|      |                          |            |        |     |
|------|--------------------------|------------|--------|-----|
| P110 | Sıkışma Hata Zaman Aşımı | 15.000 [s] | Kaydet | Oku |
| P56  | Tutma Torku (Fren) Akımı | 1.000 [A]  | Kaydet | Oku |

P110 Sıkışma Hata Zaman Aşımı: Motorun hareket etmemesi durumunda aşırı akımdan zarar görmemesi için 0-15 aralığında bir değer girilebilir. Anlık sıkışmaların sürücüyü hataya düşürmemesi için 5 sn ve üzeri değer girilmesi önerilir.

P56 Tutma Torku (Fren) Akımı: Motorun milinin sabit kalması için uygulanacak akım miktarı bu parametre ile belirlenir.

Rtu

|     |                                |                                     |
|-----|--------------------------------|-------------------------------------|
| R12 | RTU Etkinleştir                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| R02 | Uzaktan Modu Etkinleştir       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| R03 | Uzak Dijital Giriş Etkinleştir | <input checked="" type="checkbox"/> |
| R08 | Uzak Analog Giriş Etkinleştir  | <input checked="" type="checkbox"/> |

Main menüdeki R12 enable ile aynı işlevi görmektedir.

R12 RTU Etkinleştir: Uzaktan erişim sağlanır.

R02 Uzaktan Modu Etkinleştir: Uzaktan erişim modu aktif hale gelir.

R03 Uzak Dijital Giriş Etkinleştir: Uzaktan ileri geri ve stop etkinleştirilir.

R04 Uzak Analog Giriş Etkinleştir: Uzaktan analog giriş etkinleştirilir.

## 6.9. Tanılama Menüsü

Nes Drive Studio programının Tanılama menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir:



| Positioning Parameters          |   |       |            |
|---------------------------------|---|-------|------------|
| P117 Pozisyon Toleransı         | 0 | [enc] | Kaydet Oku |
| P118 Minimum Hız                | 0 | [%]   | Kaydet Oku |
| P119 Maksimum Hız               | 0 | [%]   | Kaydet Oku |
| P120 Yukarı Rampası Mesafesi    | 0 | [enc] | Kaydet Oku |
| P121 Aşağı Rampası Mesafesi     | 0 | [enc] | Kaydet Oku |
| P122 İnce Ayar 1 Mesafesi       | 0 | [enc] | Kaydet Oku |
| P123 İnce Ayar 2 Mesafesi       | 0 | [enc] | Kaydet Oku |
| P124 İnce 1 Pulse Yüksek Süresi | 0 | [ms]  | Kaydet Oku |
| P125 İnce 2 Pulse Yüksek Süresi | 0 | [ms]  | Kaydet Oku |
| P126 İnce 1 Pulse Düşük Süresi  | 0 | [ms]  | Kaydet Oku |
| P127 İnce 2 Pulse Düşük Süresi  | 0 | [ms]  | Kaydet Oku |
| P128 İnce 1 Minimum Akım        | 0 | [%]   | Kaydet Oku |
| P129 İnce 2 Minimum Akım        | 0 | [%]   | Kaydet Oku |
| P114 Güncel Hız                 | 0 |       |            |
| P115 Motor Yönü                 | 0 |       |            |
| P112 Encoder Target             | 0 |       | Start Stop |

P117 Pozisyon Toleransı: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P118 Minimum Hız: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P119 Maksimum Hız: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P120 Yukarı Rampası Mesafesi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P121 Aşağı Rampası Mesafesi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P122 İnce Ayar 1 Mesafesi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P123 İnce Ayar 2 Mesafesi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P124 İnce 1 Pulse Yüksek Süresi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P125 İnce 2 Pulse Yüksek Süresi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P126 İnce 1 Pulse Düşük Süresi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P127 İnce 2 Pulse Yüksek Süresi: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P128 İnce 1 Minimum Akım: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P129 İnce 2 Minimum Akım: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

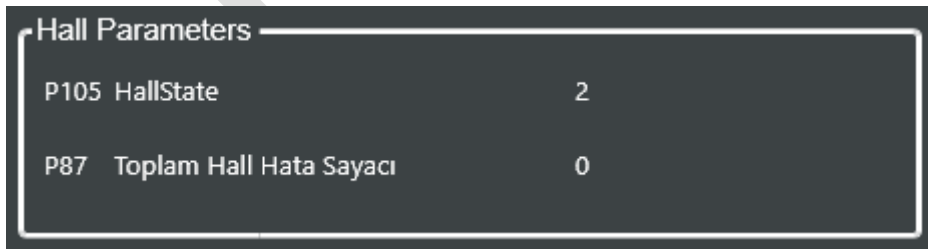
P114 Güncel Hız: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P115 Motor Yönü: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.

P112 Enkoder Target: TP300 aktif olarak kullanılmamaktadır.



P92 6 Adım Modu: Ekranda 1 yazıldığında six step (6 adım) modunda motorun sürüldüğünü 0 yazıldığında FOC yöntemi ile motorun sürüldüğünü gösterir.



P105 HallState: Hall sensöründen gelen veriler bu ekranda gösterilir. 1-6 aralığında değer görülebilir. 7 görünmesi durumunda hall sensörü takılı değil veya hall sensörünün arızalı olduğunu gösterir.

| Encoder                  |   |
|--------------------------|---|
| P111 Enkoder Tek Sayıcı  | 0 |
| P113 Enkoder Çoklu Sayaç | 0 |

P111 Enkoder Tek Sayıcı: Sürücü A ve B'nin hem yükselen hem düşen kenarlarını saydığı için motor mili x tur dönüldüğünde elde edilecek değer " $x \times \text{enkoder ppr} \times 4$ " olacaktır. Enkoder Tek Sayıcı her bir tur tamamlandığında sıfırlanır ve mevcut turdaki " $x \times \text{enkoder ppr} \times 4$ " değerini gösterir. Örneğin motor tam yarım tur attığında, başlangıç değeri 0 olmak kaydıyla ve enkoder ppr değeri 2000 olduğu durumda  $0,5 \times 2000 \times 4 = 4000$  değerini gösterecektir.

P113 Enkoder Çoklu Sayaç: Sürücü A ve B'nin hem yükselen hem düşen kenarlarını saydığı için motor mili x tur dönüldüğünde elde edilecek değer " $x \times \text{enkoder ppr} \times 4$ " olacaktır. Enkoder Çoklu Sayaç "motor milinin tur sayısı  $\times$  enkoder ppr  $\times 4$ " değerini gösterir. Örneğin motor mili 500,5 tur saat yönünde döndüğünde, başlangıç değeri 0 olmak kaydıyla ve enkoder ppr değeri 2000 olduğu durumda  $500,5 \times 2000 \times 4 = 4004000$  değerini gösterecektir.

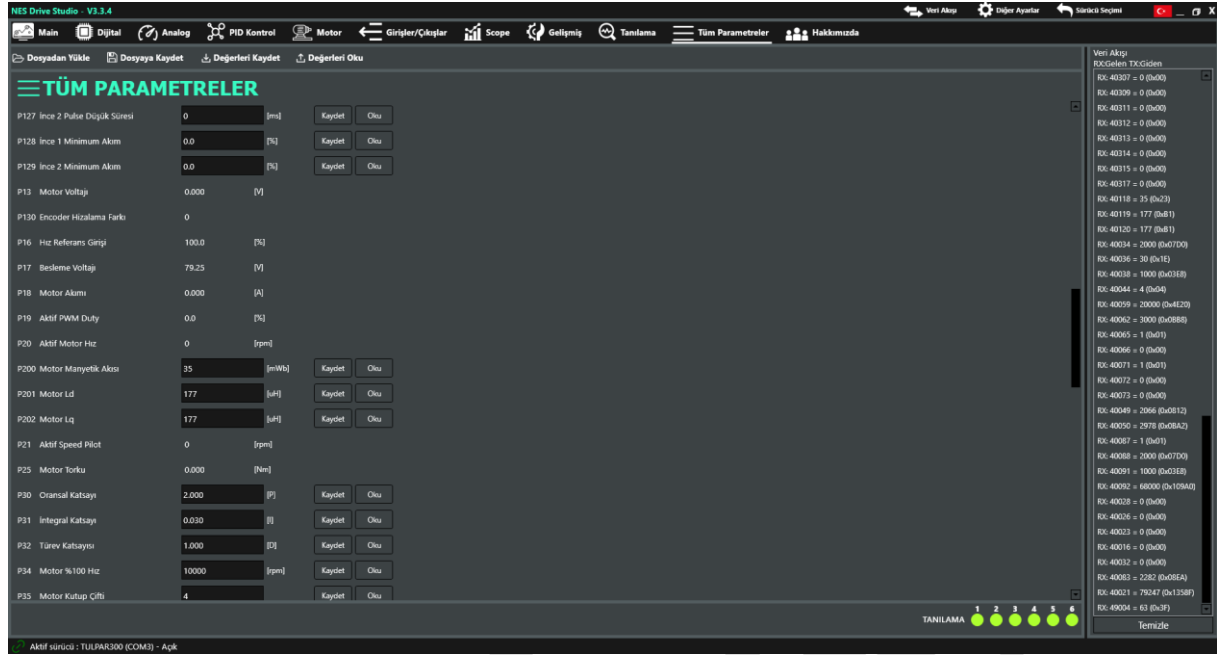
| Encoder Calibration               |   |
|-----------------------------------|---|
| P116 Enkoder Detected Kutup Çifti | 0 |
| P130 Enkoder Hizalama Farkı       | 0 |

P116 Enkoder Detected Kutup Çifti: Enkoder tanıma sırasında hesaplanan yaklaşık kutup çiftini gösterir.

P130 Enkoder Hizalama Farkı: Enkoder tanımada 500 değeri etrafında bir değer göstermelidir.

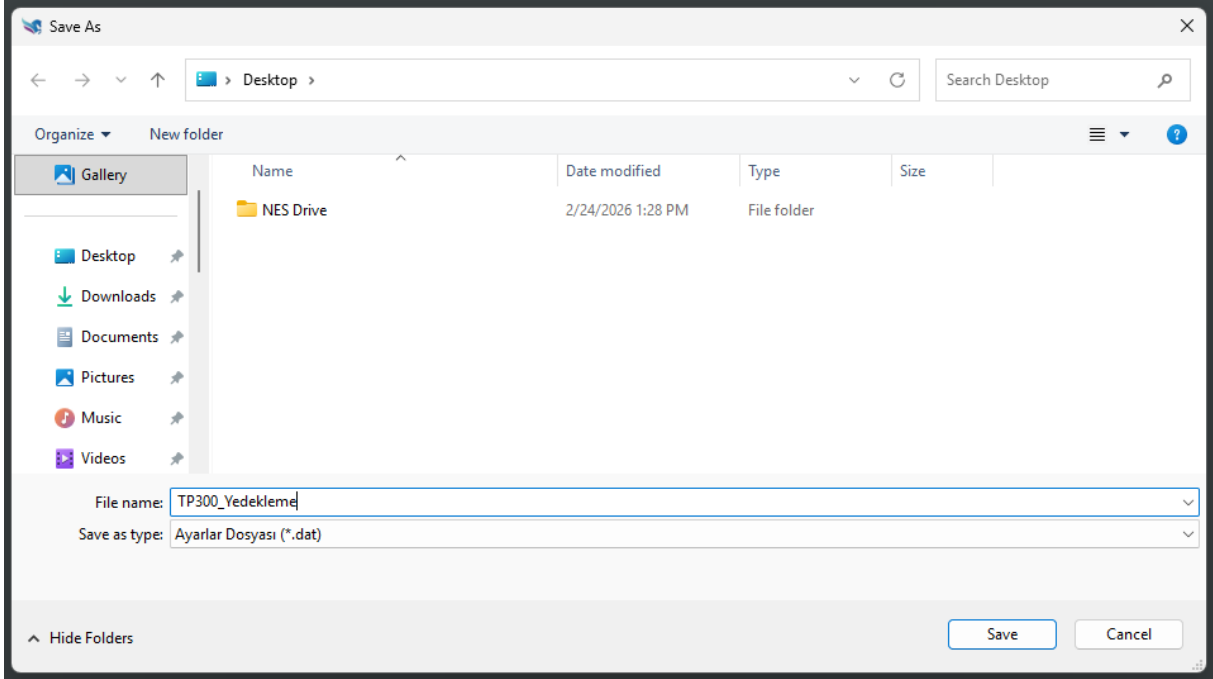
## 6.10. Tüm Parametreler Menüsü

Nes Drive Studio programının Tüm Parametreler menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.

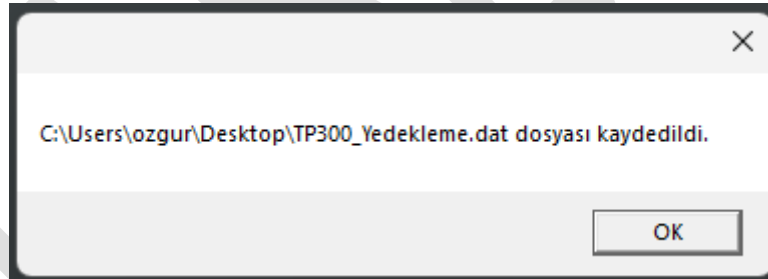


Tüm parametreler menüsündeki “Dosyadan Yükle” ve “Dosyaya Kaydet” arayüz butonları ile sürücü üzerinde yaptığınız ayarları dışarı aktarıp yedekleyebilirsiniz. Aynı şekilde yedeklediğiniz verileri tekrar sürücüye yükleyebilirsiniz. Ancak verileri “Dosyadan Yükle” butonunu kullanarak tekrar yüklediğinizde “Değerleri Kaydet” butonuna bastığınızda sürücünün resetlenmesini gerektiren parametrelerden dolayı kaydetme tam olarak başarılı olamayacaktır. Bu yüzden alınan her bir verinin “Kaydet” butonu ile tek tek kaydedilmesi gerekmektedir. Ayrıca “Değerleri Oku” arayüz butonu ile tüm değerleri okuyabilirsiniz. Ancak verileri “Dosyadan Yükle” butonu ile yükleyip kaydetme işlemi yapmadığınız durumda veri okuma işlemi yapmayınız. Çünkü “Dosyadan Yükle” butonu ile veriler alınabilir ama kaydedilmez, kaydedilme işlemi “Kaydet” arayüz butonları ile yapılmalıdır.

Dosyaya Kaydet: Sürücü üzerinde ayarlarınızı yaptıktan sonra yedekleme için “Dosyaya Kaydet” arayüz butonuna basınız. Aşağıda görülen menü karşınıza çıkacaktır. Dosya adını verdikten “Save” butonuna tıklayınız.



Kaydetme işlemi başarılı olduğunda aşağıdaki kutucuk karşınıza çıkacaktır. “OK” butonuna bastıktan sonra sürücü bilgilerinizi yedekleme işlemi tamamlanmış olacaktır.





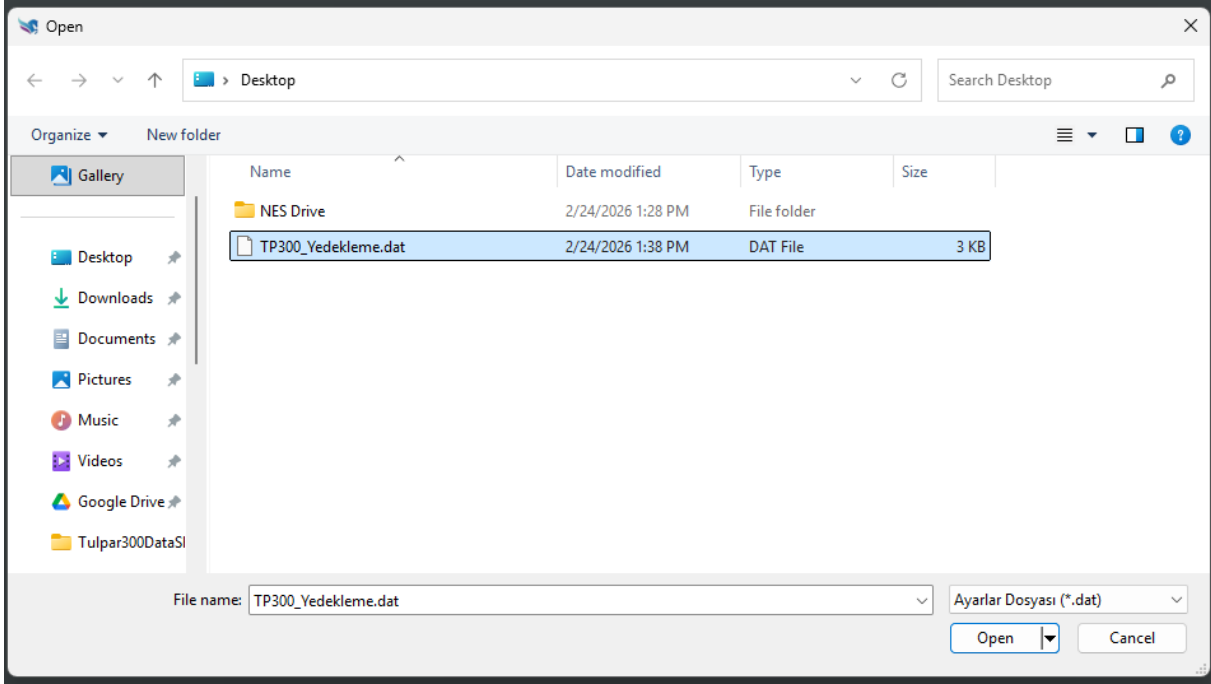
Kaydettiğiniz veriyi Notepad, Notepad++ vb. uygulamalar ile açabilirsiniz. Dosyayı açtığınızda `<_x0034_0009>300.00</_x0034_0009>` yapısını göreceksiniz. Bu ifadede x003 ifadesini çıkardığınızda geriye kalan “40009” adresini ve “300” de bu adreste tutulan değeri gösterir.

```

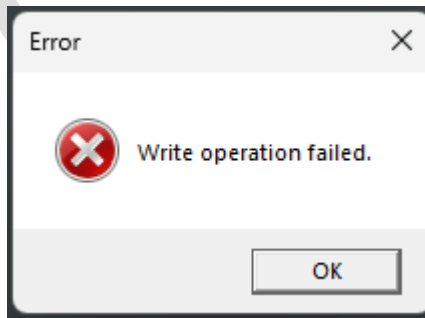
1  <?xml version="1.0" standalone="yes"?>
2  <DocumentElement>
3  <NES>
4    <SurucuNumarasi>1</SurucuNumarasi>
5    <SurucuAdi>TULPAR_200</SurucuAdi>
6    <_x0034_0001>100.0</_x0034_0001>
7    <_x0034_0002>0.0</_x0034_0002>
8    <_x0034_0003>4.000</_x0034_0003>
9    <_x0034_0004>0.250</_x0034_0004>
10   <_x0034_0005>86.400</_x0034_0005>
11   <_x0034_0007>66.000</_x0034_0007>
12   <_x0034_0009>300.00</_x0034_0009>
13   <_x0034_0011>0.000</_x0034_0011>
14   <_x0034_0012>0</_x0034_0012>
15   <_x0034_0099>0</_x0034_0099>
16   <_x0034_0100>2522</_x0034_0100>
17   <_x0034_3005>64</_x0034_3005>
18   <_x0034_0103>85.00</_x0034_0103>
19   <_x0034_0104>85.00</_x0034_0104>
20   <_x0034_0105>70.00</_x0034_0105>
21   <_x0034_0106>15.000</_x0034_0106>
22   <_x0034_0300>0</_x0034_0300>
23   <_x0034_0301>0.0</_x0034_0301>
24   <_x0034_0302>0.0</_x0034_0302>
25   <_x0034_0303>0</_x0034_0303>
26   <_x0034_0305>0</_x0034_0305>
27   <_x0034_0307>0</_x0034_0307>
28   <_x0034_0309>0</_x0034_0309>
29   <_x0034_0311>0</_x0034_0311>
30   <_x0034_0312>0</_x0034_0312>
31   <_x0034_0313>0</_x0034_0313>
32   <_x0034_0314>0</_x0034_0314>
33   <_x0034_0315>0.0</_x0034_0315>
34   <_x0034_0317>0.0</_x0034_0317>
35   <_x0034_0118>35</_x0034_0118>
36   <_x0034_0119>177</_x0034_0119>
37   <_x0034_0120>177</_x0034_0120>
38   <_x0034_0034>2.000</_x0034_0034>
39   <_x0034_0036>0.030</_x0034_0036>
40   <_x0034_0038>1.000</_x0034_0038>
41   <_x0034_0042>10000</_x0034_0042>
42   <_x0034_0044>4</_x0034_0044>
43   <_x0034_0059>20.00</_x0034_0059>
44   <_x0034_0062>30.00</_x0034_0062>
45   <_x0034_0061>3</_x0034_0061>
46   <_x0034_0063>0</_x0034_0063>
47   <_x0034_0065>1</_x0034_0065>
48   <_x0034_0066>0</_x0034_0066>
49   <_x0034_0070>1.000</_x0034_0070>
50   <_x0034_0071>1</_x0034_0071>
51   <_x0034_0072>0</_x0034_0072>
52   <_x0034_0073>0</_x0034_0073>
53   <_x0034_0078>0</_x0034_0078>
54   <_x0034_0080>0</_x0034_0080>
55   <_x0034_0049>2066</_x0034_0049>
56   <_x0034_0050>2978</_x0034_0050>
57   <_x0034_0085>80</_x0034_0085>
58   <_x0034_0086>24</_x0034_0086>
59   <_x0034_0087>1</_x0034_0087>
60   <_x0034_0088>2000</_x0034_0088>
61   <_x0034_0090>86.4</_x0034_0090>
62   <_x0034_0091>100.0</_x0034_0091>
63   <_x0034_0092>68.000</_x0034_0092>
64   <_x0034_0096>0</_x0034_0096>
65   <_x0034_3001>1</_x0034_3001>
66   <_x0034_3003>10</_x0034_3003>
67   <_x0034_4001>0</_x0034_4001>
68   <_x0034_4002>33417</_x0034_4002>
69   <_x0034_4004>33817</_x0034_4004>
70   <_x0034_4006>32541</_x0034_4006>
71   <_x0034_0098>0</_x0034_0098>
72 </NES>
73 </DocumentElement>

```

Dosyadan Yükle: Belirli bir motor için veya sürücünüzün güncellenmesi veya teknik destek sırasında yedeklediğiniz sürücü bilgilerine tekrar ihtiyaç duyduğunuzda “Dosyadan Yükle” arayüz butonuna tıkladığınızda aşağıdaki pencere karşınıza aşağıdaki pencere çıkacaktır.



Open butonuna bastığınızda yedeklediğiniz veriler yüklenecektir. Yüklenen veriler kaydedilmiş durumda olmadığı için her bir parametrenin yanında bulunan “Kaydet” butonuna basarak kaydetme işlemini yapınız. Eğer aşağıdaki gibi yazma işlemi başarısız komutu alırsanız iki durum söz konusudur. Birincisi yazma işlemi çok hızlı yapılmış sürücü resette iken yazma yapılmaya çalışılmıştır ki bu uyarı mesajı çıkacaktır. İkinci olarak kullanıcının o parametreyi değiştirmesine izin verilmemiştir ki yazma işlemi başarısız mesajı çıkacaktır. Uyarı mesajında OK butonuna basınız ve bu mesajı veren parametreye ikinci defa kaydetme işlemi yaptığınız halde aynı hatayı veriyorsa bu muhtemelen kullanıcıya kapalı bir parametredir bu parametreyi atlayarak tek tek kaydetme işlemine devam ediniz.



Kaydetme işlemi sırasında Tüm Parametreler menüsü dışında başka bir menüye geçmeyiniz. Değerleri Oku veya Oku butonlarına basmayınız. Çünkü bu durumda yedeklediğiniz veri değil sürücünün mevcut değeri yanlışlıkla kaydedilebilir. Bu nedenle “Dosyadan Yükle” arayüz butonuna basıp anlatılan sırada verileri aldıktan sonra sadece “Kaydet” butonlarına basarak izin verilen tüm verileri kaydettikten sonra diğer işlemlere devam ediniz.

|                           |                                  |       |                                       |                                    |
|---------------------------|----------------------------------|-------|---------------------------------------|------------------------------------|
| P200 Motor Manyetik Akısı | <input type="text" value="35"/>  | [mWb] | <input type="button" value="Kaydet"/> | <input type="button" value="Oku"/> |
| P201 Motor Ld             | <input type="text" value="177"/> | [uH]  | <input type="button" value="Kaydet"/> | <input type="button" value="Oku"/> |
| P202 Motor Lq             | <input type="text" value="177"/> | [uH]  | <input type="button" value="Kaydet"/> | <input type="button" value="Oku"/> |

P200 Motor Manyetik Akısı: Motorun manyetik akı değeri girilir.

P201 Motor Ld: d eksen endüktans değeri girilir.

P202 Motor Lq: q eksen endüktans değeri girilir.

“Ld” ve “Lq” genellikle senkron makinelerin (özellikle permanent magnet synchronous motor – PMSM ve senkron relüktans motor) analizinde kullanılan parametrelerdir.

Ld (d-eksen endüktansı): Rotorun d-ekseni (direct axis, rotor manyetik alanıyla aynı doğrultu) boyunca ölçülen endüktanstır.

Lq (q-eksen endüktansı): Rotorun q-ekseni (quadrature axis, rotor manyetik alanına dik doğrultu) boyunca ölçülen endüktanstır.

Senkron makinelerde, stator akımı d-q eksen dönüşümüne (Park dönüşümü) göre analiz edilir. Bu dönüşüm, üç fazlı akımları rotor referans çerçevesine çevirir. Ld ve Lq farkı motorun moment üretim karakteristiğini belirler. Eğer  $L_d \neq L_q$  ise, relüktans momenti de oluşur. Özellikle IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) motorlarda  $L_d < L_q$  olur ve bu da daha yüksek tork elde edilmesini sağlar. Eğer  $L_d = L_q$  ise (örneğin yüzey mıknatıslı PMSM’de), relüktans momenti sıfır olur.

## 6.11. Hakkımızda Menüsü

Nes Drive Studio programının Hakkımızda menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.

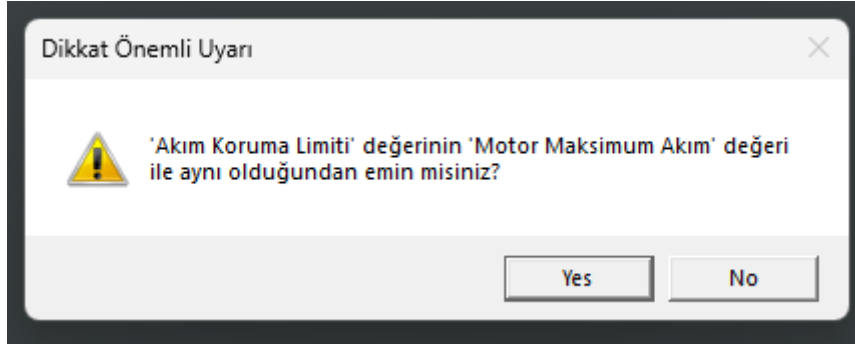


Veri Akışı: Veri akışının ekranının açılıp kapanmasını sağlar.

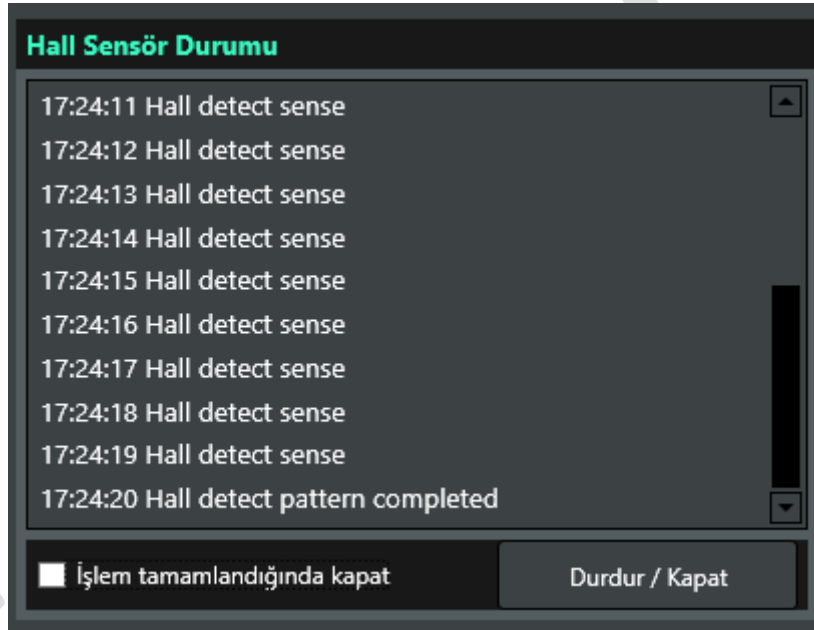


Diğer Ayarlar: Nes Drive Studio ekranında “Diğer Ayarlar” sekmesine tıklandığında yukarıdaki pencere açılır.

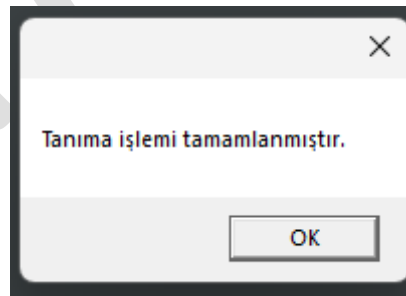
Hall Sensör Ayarı: BLDC motorlarda kablo uçları genel olarak sarı-yeşil-mavidir. Bu kablo uçları sürücünün U ucuna sarı, V ucuna yeşil ve W ucuna mavi gelecek şekilde bağlanır. Dijital menüsündeki P07 akım koruma limiti 10-20 A aralığında olmalıdır. (Motorun gücü ve milin hareket kabiliyetine göre bu değer artabilir.) Bu işlemler yapıldıktan sonra “Başla” butonuna basılarak Hall sensörü tanıma işlemi başlatılır. Başla butonuna bastıktan sonra karşınıza aşağıdaki pencere açılacaktır.



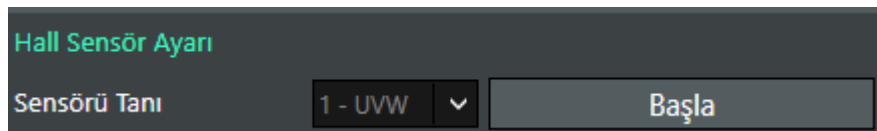
Eğer dijital menüsündeki P07 akım koruma limitini 10-20 A aralığına aldıysanız bu pencerede “Yes” butonuna basarak tanıma işlemi yapabilirsiniz. Tanıma işlemi sırasında Hall Sensör Durumu penceresi açılır. Açılan pencere aşağıda gösterilmiştir.

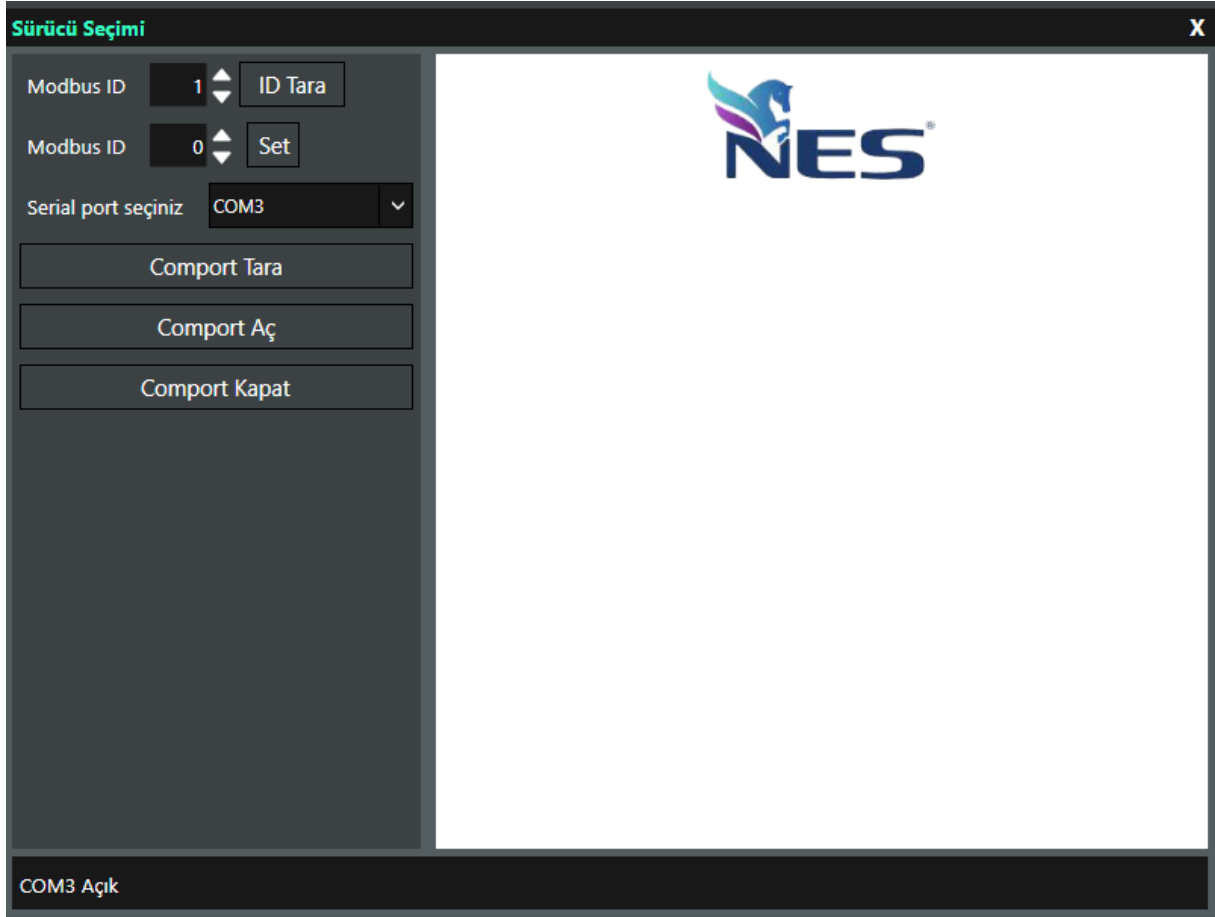


Bu sırada motor fazlarına akım verilerek tanıma işlemi gerçekleşmektedir. Tanıma işlemi başarıyla gerçekleşirse “Tanıma işlemi tamamlanmıştır” yazılı bir pencere açılacaktır.



Bu pencerede “OK” tuşuna basınız. Bu işlemten sonra aşağıdaki gibi 1-UVW yazılı ise bağlantı doğrudur ve motor sürülmeye hazır durumdadır.



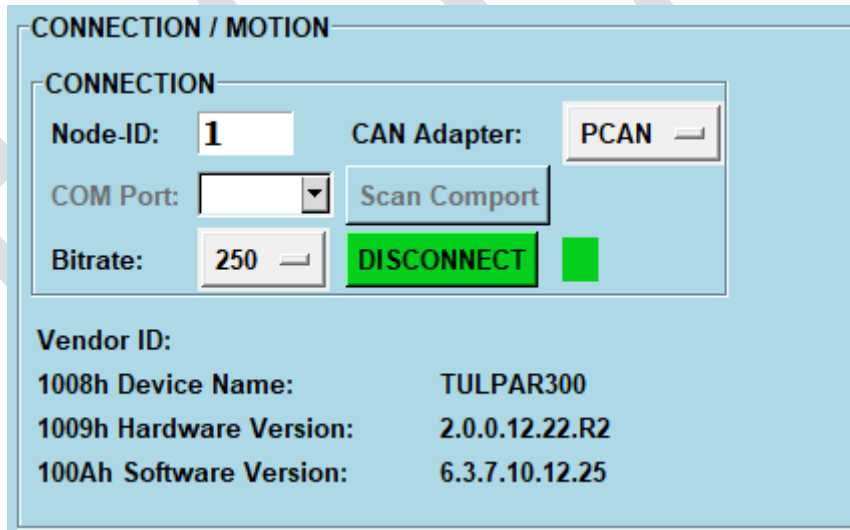


Sürücü Seçimi: Nes Drive Studio ekranında “Sürücü Seçimi” sekmesine tıklandığında yukarıdaki pencere açılır. Sürücünün Modbus ID’si birinci satırdaki Modbus ID bölümüne girilmelidir. İkinci satırdaki Modbus ID bölümü ise mevcut sürücü ID’sini değiştirmek için kullanılır. Örneğin 2 değeri girilip “Set” tuşuna basılıp sürücü resetlenirse artık yeni sürücü ID’miz 2 olacaktır. Artık sürücüye bağlanabilmek için Birinci satırdaki Modbus ID bölümüne 2 değerini girmeliyiz. Sonrasında sırasıyla Comport Kapat-Komport Tara ve Komport Aç ile sürücü bağlantısını gerçekleştirebiliriz.

## 7. NES DRIVE TULPAR CANOPEN TEST UTILITY - V2.2.02.10.25

### 7.1. Main Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının MAIN menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir:



Connection / Motion: Haberleşme-CANopen bağlantı durumu / Motor kontrol-hareket durumu

Node-ID: CANopen'da Node ID, her bir cihazın (node) ağ üzerindeki kimlik numarasıdır. 0 rezerve edilmiştir (kullanılmaz). Aynı ağda iki cihazın aynı Node ID'yi kullanması yasaktır, çakışma olur. 1–127 arası değer alabilir.

CAN Adapter: CAN Adapter (veya CAN interface) bilgisayar ya da başka bir cihazın CAN Bus hattıyla haberleşmesini sağlayan donanımdır. Yani PC'nin USB, PCI, Ethernet gibi

standart arayüzlerini CAN protokolüne çeviren bir köprü gibi çalışır. Bilgisayardan gönderilen mesajları CAN frame formatına dönüştürür. CAN hattından gelen verileri alıp bilgisayarın anlayacağı şekilde iletir. Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programı, PCAN (PEAK), IXXAT ve DELOCAN USB-CAN adaptörleri/dönüştürücüleri ile bilgisayarın CAN hattına bağlanmasına imkan sunar.

COM Port: DELOCAN USB-CAN adaptörü/dönüştürücü ile kullanılır. DELOCAN ile bağlandığınızda bir seri haberleşme kapısı COMx (COM3 vb.) girmeniz gerekir.

Scan Comport: DELOCAN USB-CAN adaptörü/dönüştürücü ile kullanılır. DELOCAN ile bağlandığınızda seri haberleşme kapısı taraması yapar ve bulduğunda COM Port'a yazar.

Bitrate: Bir saniyede hat üzerinden geçen bit sayısını ifade eder. CANopen ağında tüm cihazların bitrate ayarı aynı olmak zorundadır. Eğer biri 125 kbit/s, diğeri 250 kbit/s ayarlıysa haberleşme mümkün olmaz. Genellikle kullanılan standart hızlar: 125 kbit/s (uzun kablolar için, 500 m'ye kadar), 250 kbit/s, 500 kbit/s ve 1 Mbit/s (kısa kablolar için, max ~40 m) olmaktadır. Örneğin 125 kbit/s, saniyede 125.000 bit gönderilebilir. Program üzerinde 50, 100, 125, 250, 500, 800 ve 1000 kbit/s veri hızı seçenekleri mevcuttur.

Connect/Disconnect: Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının CAN hattıyla haberleşmesini başlatır veya sonlandırır.

Vendor ID: Cihazımızın NES Drive ait olduğunu tanımlayan kimlik numarasıdır. (Kimlik Numarası: 054D)

1008h Device Name: Cihazın model/ürün adını içerir. Örneğin yukarıdaki görselde "TULPAR300" bilgisi gösterilmiştir.

1009h Hardware Version: Cihazın donanım versiyonunu belirtir. Örneğin yukarıdaki görselde "2.0.0.12.22.R2" bilgisi gösterilmiştir.

100Ah Software Version: Cihazın üzerinde çalışan firmware/yazılım versiyonu bilgisidir. Örneğin yukarıdaki görselde "6.3.7.10.12.25" bilgisi gösterilmiştir.



| STATUS                         |         |
|--------------------------------|---------|
| Current (A):                   | 203.519 |
| Speed (RPM):                   | 314     |
| 6077h-Torque Actual Value (‰): | 0       |
| 6078h-Current Actual Value:    | 0       |

STATUS (Durum):

Current (A): Motorun sürücüden çektiği akımı amper cinsinden gösterir.

Speed (RPM): Motorun dönme hızını rpm cinsinden gösterir.

6077h-Torque Actual Value (‰): TP300'de aktif olarak kullanılmamaktadır. Motorun anlık gerçek torku, promille (‰) cinsinden ifade edilir.

6078h-Current Actual Value: TP300'de aktif olarak kullanılmamaktadır. Motorun o anda çektiği gerçek akımı verir.

**MOTOR CONTROL**

6060h-Modes of Operation:

6061h-Modes of Operation Display: 3

250

MOTOR CONTROL (Motor Kontrolü):

6060h-Modes of Operation: Sürücünün hangi kontrol modunda çalışacağını belirtilen parametredir.

Sürücünün kontrol modları aşağıda listelenmiştir.

-4 Profile Torque Analog Digital : Tork modunda analog/dijital girişler kullanılarak motor sürülür.

-3 Profile Velocity Analog Digital : Hız modunda analog/dijital girişler kullanılarak motor sürülür. (Standart CiA 402'de tanımlıdır.)

-2 Velocity Analog Digital: Hız modunda analog/dijital girişler kullanılarak motor sürülür.

0 No any mode: Herhangi bir sürme modu seçilmemiştir.

2 Velocity Mode: Hız modunda uzaktan motor sürülür.

3 Profile Velocity Mode: Hız modunda uzaktan motor sürülür. (Standart CiA 402'de tanımlıdır.)

4 Profile Torque Mode: Tork modunda uzaktan motor sürülür.

6061h-Modes of Operation Display: Sürücünün o anda gerçekten hangi modda çalıştığını gösterir.

837

Slider (değer ayarlama çubuğu): Uzaktan kontrolde hız veya torkun set değerinin belirlenmesine izin verir 0-1000 arasında değer alabilir.

REVERSE: Uzaktan kontrolde motoru geri yönde döndürme butonudur.

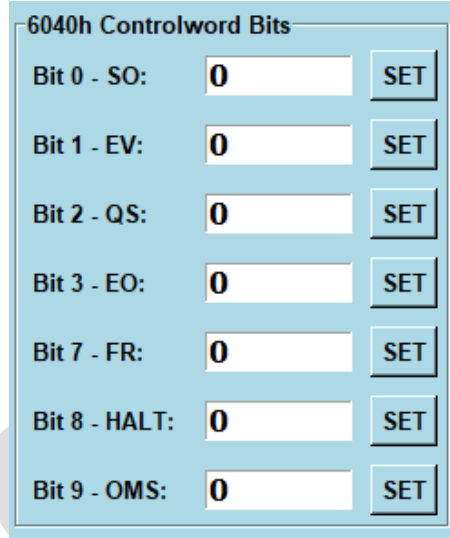
STOP: Uzaktan kontrolde motoru durdurma butonudur.

FORWARD: Uzaktan kontrolde motoru ileri yönde döndürme butonudur.

**QUICK STOP:** Uzaktan kontrolde motoru hızlı durdurma butonudur. Quick stop rampasına girilen süre içerisinde motoru durdurmaya çalışır.

**HALT ON:** Halt duraklatma demektir. Halt On duraklatmayı başlatma demektir. Örneğin ileri (forward) komutu ile motoru sürmeye başladığınızda ve Halt On yaptığınızda ileri komutunu duraklatır ve sürücüye ileri komutu gitmesini engeller.

**HALT OFF:** Halt Off duraklatmayı sonlandırma demektir. Örneğin ileri (forward) komutu ile motoru sürmeye başladığınızda ve Halt On yaptığınızda ileri komutunu duraklatır ve sürücüye ileri komutu gitmesini engeller. Eğer Halt Off yaparsanız sürücüye tekrar ileri komutu gider ve motor ileri yönde dönmeye tekrar başlar.



| 6040h Controlword Bits |                                |                                    |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Bit 0 - SO:            | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 1 - EV:            | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 2 - QS:            | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 3 - EO:            | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 7 - FR:            | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 8 - HALT:          | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| Bit 9 - OMS:           | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |

6040h Controlword Bits: 16 Bitlik Kontrol Komutu

Sürücünün ileri veya geri hareketi verebilmesi için sırayla 6040h Controlword'e 0x0000 (Disable voltage), 0x0006 (Shutdown), 0x0007 (Switch on) ve 0x000F (Enable operation) yazılması gerekir. Durdurmak içinse 0x0000 (Disable voltage) yazılması gerekir.

0x0000 (Disable voltage): Sürücüye güç/voltaj iznini kapat komutunu verir. Bütün bitleri 0 yaparak sıralamada oluşabilecek hataları önler. NES programında bunun için Bit 0'dan Bit 9'a kadar tüm bitler "0" yapılmalıdır. (Bit9'dan Bit15'e kadar olan bitler arayüzde gösterilmemektedir.)

Ayrıca ileri veya geri dönen motoru durdurmak için girilmelidir. Bunun için NES programında bütün bitleri "0" yapmak yerine Bit 1 "0" yapmanızda yeterli olacaktır. (Hızlı yöntemdir. Standart için hepsinin "0" olması gerekir.) Ancak tekrar ileri veya geri hareket verecekseniz, tüm bitleri "0" yapmanız gerekir.

0x0006 (Shutdown): Günlük dildeki kapatma ile karıştırılmamalıdır. İleri veya geri komutunu kapalı tutup sürücüyü hazır bekleme durumuna almaktır. Bu ilk aşamadır ve sürücüye "hazır bekle" demektedir. NES programında bunun için Bit 1 ve Bit 2 "1" yapılmalıdır.

0x0007 (Switch on): Sürücüye güç katını aç ama ileri veya geri komutunu kapalı tut komutunu verir. NES programında bunun için Bit 1 ve Bit 2 "1" yapıldıktan sonra Bit 0 "1" yapılmalıdır.

0x000F (Enable operation): Sürücüye ileri veya geri yönde dön komutunu verir. NES programında bunun için NES programında bunun için Bit 1 ve Bit 2 “1” yapıldıktan ve ardından Bit 0 “1” yapıldıktan sonra Bit 3 “1” yapılmalıdır. Motorun ileri yönde dönmesi için 60FFh-Target Velocity parametresine pozitif, geri yönde dönmesi için negatif değer girilmesi gerekir.

Bit 0 – SO (Switch On): Sürücüyü “Switched On” durumuna almak için kullanılır. Bu bit 1 ise sürücü motoru sürmeye hazır hale gelir (ama tek başına yeterli değil, diğer bitler de uyumlu olmalıdır).

Bit 1 – EV (Enable Voltage): Sürücüye güç verildiğini onaylar. Bu bit 1 olmadan motor devreye girmez. Genellikle “DC bus aktif, motor fazlarına enerji verilebilir” anlamına gelir.

Bit 2 – QS (Quick Stop): Acil durdurma fonksiyonudur. 0 ise Quick stop aktif (motoru hızlıca durdur). 1 ise Quick stop fonksiyonu devre dışı (normal çalışma). Yani “çalışabilmek” için bu bit 1 yapılmalıdır.

Bit 3 – EO (Enable Operation): Motoru gerçekten çalıştırmaya izin veren bittir. 1 ise motor hareket edebilir (konum/hız/tork komutları uygulanır). 0 ise motor beklemede kalır.

Bit 7 – FR (Fault Reset): Hata (Fault) oluştuğunda sürücüyü resetlemek için kullanılır. Kısa süreliğine 1 yapılır, sonra tekrar 0 yapılır (pulse gibi). Böylece hata temizlenir.

Fault Reset (Controlword bit7) ile silinebilen hatalar:

Bunlar “operational errors” ya da geçici koşul kaynaklıdır. Sebep ortadan kalktıysa FR ile silinir:

0x2310 – Overcurrent

0x3210 – Overvoltage

0x3220 – Undervoltage (bus geri normale gelirse)

0x4210 – Overtemperature (soğuyunca)

0x5110 – Communication error (PDO timeout, heartbeat lost)

0x5280 – CAN bus error (bit rate uyumsuzluğu düzeldikten sonra)

0x5441 – Following error (motor hız/pozisyon tutmadı, sonra normale döndüyse)

Yani: Elektriksel/çalışma şartı hataları sebep giderildikten sonra FR ile kalkar.

Sadece NMT Reset (0x81 Node veya 0x82 Comm) ile kalkabilen hatalar:

Bunlar “latched / fatal” hatalardır. FR yazsan da cihaz izin vermez:

0x5000 – Device hardware error

0x6000 – Device software error

0x8000 – CANopen device profile specific fatal error

0x9000 – Hardware error

0x9001 – Internal device error (senin durumun)

0xFxxx aralığı – Vendor specific latched faults

Bunlarda cihaz güvenlik için FR kabul etmez, yalnız NMT reset (veya power cycle) çalışır.

### 3) Asla yazılım resetle silinmeyenler

Safety STO açık → Safety girişleri kapanmadan FR/NMT reset işlemez.

Dış enable/ana kontaktör kesik → Donanım sinyali gelmeden kalkmaz.

EEPROM/parametre CRC error → Cihazın yeniden programlanması gerekir.

Bit 8 – HALT: Motoru “pause” moduna alır. 1 ise hareket durdurulur (dondurulur). 0 ise normal çalışmaya devam edilir. Quick Stop’tan farklıdır: acil stop değil, daha yumuşak “bekletme” komutudur.

Bit 9 – OMS (Operation Mode Specific): Seçilen moda özel kontrol için kullanılan bittir. Hız ve tork modunda kullanımı mevcut değildir.

| 6041h Statusword Bits |   |                  |   |
|-----------------------|---|------------------|---|
| Bit 0 - RTSO:         | 0 | Bit 8 - SYNC:    | 0 |
| Bit 1 - SO:           | 0 | Bit 9 - REM:     | 1 |
| Bit 2 - OE:           | 0 | Bit 10 - TARG:   | 0 |
| Bit 3 - FAULT:        | 0 | Bit 11 - ILA:    | 0 |
| Bit 4 - VE:           | 0 | Bit 12 - OMS[1]: | 1 |
| Bit 5 - QS:           | 0 | Bit 13 - OMS[2]: | 0 |
| Bit 6 - SOD:          | 1 | Bit 15 - CLA:    | 0 |
| Bit 7 - WARN:         | 0 |                  |   |

#### 6041h Statusword Bits (Durum Kontrolü):

Bit 0 – RTSO (Ready to Switch On): Sürücü “Switch On” için hazırdır. 1 ise sürücü kontrol kelimesiyle açılabilir. 0 ise hazır değildir.

Bit 1 – SO (Switched On): Sürücü “Switched On” durumundadır. 1 ise sürücü enerjilendirilmiş ama henüz operation enable olmayabilir.

Bit 2 – OE (Operation Enabled): Motorun çalışmasına izin verildiğini gösterir. Eğer 1 ise motor komutları (hız, tork, pozisyon) uygulanabilir.

Bit 3 – FAULT: 1 ise sürücü hata (Fault) durumundadır. Bu durumda sürücü devre dışıdır, reset gerektirir.

Bit 4 – VE (Voltage Enabled): Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde DC Bus gerilimi sürücüye verilmiş. 1 ise güç var, motor fazları enerjilendirilebilir. Aktif olarak kullanılmamaktadır.

Bit 5 – QS (Quick Stop): 0 ise Quick stop aktif (motoru durdurur). 1 ise Quick stop devre dışı, normal çalışabilir.

Bit 6 – SOD (Switch On Disabled): 1 ise “Switch On” yasak, sürücü enable edilemez. Genelde hatadan sonra görülür.

Bit 7 – WARN (Warning): Uyarı durumu var. Hata değildir, ama kontrol edilmesi gerekir (örn. sıcaklık yaklaşmış).

Bit 8 – SYNC: Sync (eşzamanlama) sinyali kullanıldığında aktif olur. Dağıtılmış saat uygulamalarında önemlidir.

Bit 9 – REM (Remote): Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde 1 ise sürücü uzaktan (network üzerinden) kontrol ediliyor. 0 ise lokal kontrol ediliyordur. (Panel üzerinden).

Bit 10 – TARG (Target Reached): 1 ise komut edilen hedefe ulaşıldı (pozisyon, hız veya tork). 0 ise hedefe henüz ulaşmadı.

Bit 11 – ILA (Internal Limit Active): 1 ise sürücü bir iç limitleme nedeniyle sınırlama yapıyor (örn. akım, hız, tork limitine çarptı).

Bit 12 – OMS[1] (Operation Mode Specific bit 1): Seçilen moda özgü geri bildirimlerdir.

Bit 13 – OMS[2] (Operation Mode Specific bit 2): Seçilen moda özgü geri bildirimlerdir.

Bit 15 – CLA (Controlword Latch Acknowledge): Aktif olarak kullanılmamaktadır.

| 2057h Digital Inputs Bits  |   |
|----------------------------|---|
| Bit 0 - SW-1:              | 1 |
| Bit 1 - SW-2:              | 0 |
| Bit 2 - SW-3:              | 0 |
| Bit 3 - SW-4:              | 0 |
| Bit 4 - Forward In:        | 0 |
| Bit 5 - Stop In:           | 0 |
| Bit 6 - Reverse In:        | 0 |
| Bit 7 - Mode In:           | 0 |
| Bit 8 - External Fault In: | 0 |
| Bit 9 - Key In:            | 1 |

2057h Digital Inputs Bits: Dijital Giriş Bitleridir. Panel üzerinden kontrol edildiğinde aktiftir.

Bit 0 – SW-1: Analog girişin 0-5 V veya 0-10 V seçimine izin verir. 1 ise 0-5V, 0 ise 0-10 V aktiftir.

Bit 1 – SW-2: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde sürücü üzerindeki potansiyometrelerin ayarlanmasına 1 ise izin verir 0 ise izin vermez.

Bit 2 – SW-3: 1 durumunda ModBus, 0 durumunda ise CanOpen haberleşmesi yapılabilir. Bu durum sürücüye yüklenen program ikisinin de kullanılmasına izin veriyorsa geçerlidir. Sadece ModBus veya CanOpen kullanılmasına izin veriyorsa bu switch'in konumu önemsizdir.

Bit 3 – SW-4: Rezerve edilmiştir.

Bit 4 – Forward In: İleri sürme komutudur. 1 ise ileri sürme aktif 0 ise pasiftir.

Bit 5 – Stop In: Durdurma komutudur. 1 ise durdurma aktif 0 ise pasiftir.

Bit 6 – Reverse In: Geri sürme komutudur. 1 ise geri sürme aktif 0 ise pasiftir.

Bit 7 – Mode In: Aktif olmayan hataları otomatik silme komutudur. Büyük hataları silemez.

Bit 8 – External Fault In: Harici hata girişidir. 1 ise harici hatada ise 0 harici hatada değildir.

Bit 9 – Key In: Anahtar (Key) girişidir. 1 ise sürücü motor sürmeye hazırdır, 0 ise sürücü hataya düşer.

| 2090h System Status     |   |
|-------------------------|---|
| Bit 0 - Forward:        | 0 |
| Bit 1 - Reverse:        | 0 |
| Bit 2 - Stop:           | 1 |
| Bit 3 - Regenerative:   | 0 |
| Bit 4 - Relay State:    | 0 |
| Bit 5 - Holding Torque: | 0 |
| Bit 6 - Fault Out:      | 0 |

#### 2090h System Status:

Bit 0 - Forward: 1 olduğu durumda motor ileri yönde sürülüyor anlamına gelir. 0 olduğu durumda ileri yönde motor sürme pasiftir. Ayrıca 1 durumunda sürücü üzerindeki LED'de sürekli olarak yeşil ışık yanar.

Bit 1 - Reverse: 1 olduğu durumda motor geri yönde sürülüyor anlamına gelir. 0 olduğu durumda geri yönde motor sürme pasiftir. Ayrıca 1 durumunda sürücü üzerindeki LED'de sürekli olarak mavi ışık yanar.

Bit 2 - Stop: 1 olduğu durumda motor duruyor anlamına gelir. 0 olduğu durumda pasiftir. Sürücü hatada değilse durduğu durumda (0 rpm) sürücü üzerindeki LED'de sürekli turuncu ışık yakar.

Bit 3 - Regenerative: Sürücümüz 4 quadrant olduğu için motor 2. ve 4. bölgede çalışırken rejeneratif frenleme yaparak enerji tasarrufu sağlar. 1 olduğu durumda rejeneratif frenleme yapıyor anlamına gelir. 0 ise rejeneratif frenleme yapmıyor demektir. Ayrıca 1 durumunda sürücü üzerindeki LED'de sürekli olarak beyaz ışık yanar.

Bit 4 – Relay State: 1 olduğu durumda röle kontakları kapalı durumdadır ve P1-27 çıkışı GND olarak kullanılabilir. 0 olduğu durumda ise röle kontakları normalde açık durumundadır ve P1-27 çıkışı açık devredir. Çıkış Röle fonksiyonu değiştirilerek relay state fonksiyonu değiştirilebilir. Eğer Hata Çıkışı olarak seçilirse sürücü hataya geçtiğinde röle çekilir, motor fren çıkışı seçilir ve motora ileri-geri hareket komutu verilirse röle çekilir, diğer fonksiyonlarda seçildiğinde durum aynı şekilde gerçekleşir.

Bit 5 - Holding Torque: 1 olduğu durumda motorun iki fazına DC akım basılarak motor milinin sabit bir şekilde durması sağlanır. (Yokuş kalkış desteği gibi) Tutma Torku (Fren) Akımı ayarı yapılmalıdır. 0 olduğunda tutma torku devre dışıdır.

Bit 6 - Fault-Out: 1 olduğu durumda sürücü hataya geçmiş anlamına gelir. 0 ise hata mevcut anlamına gelir.



**SAVE ALL to NON-VOLATILE MEMORY:** Tüm parametreleri kalıcı belleğe yazar. Sürücü yeniden başlasa da ayarlar silinmez.

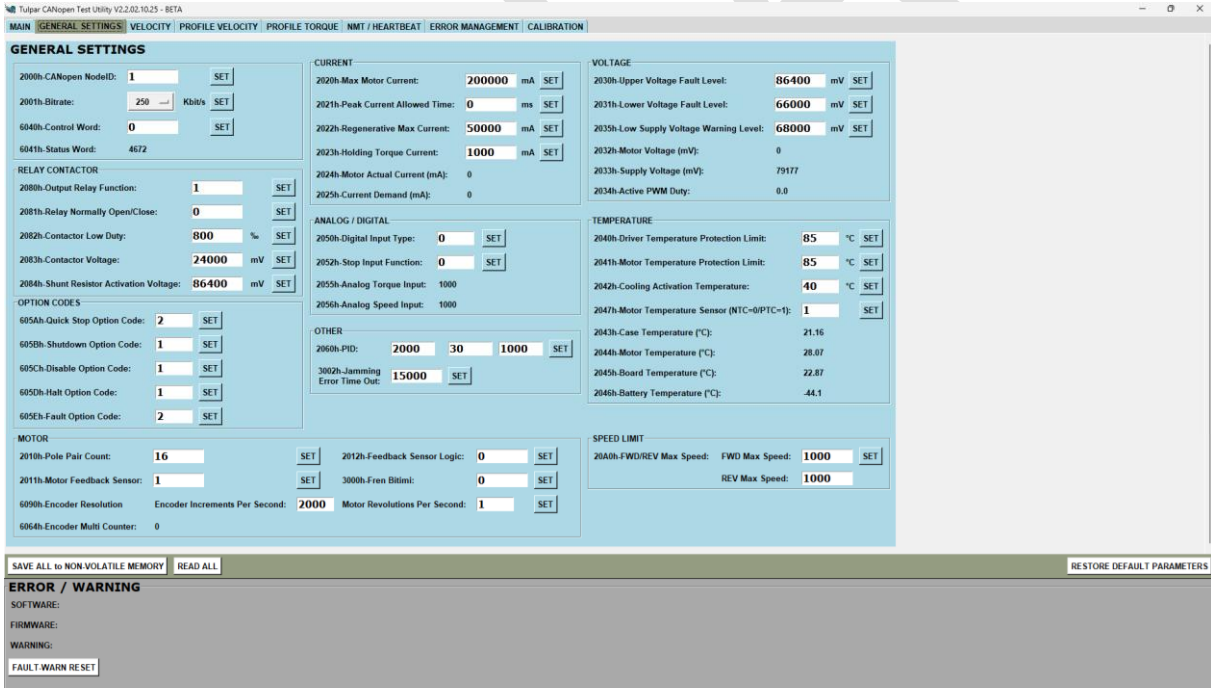
**READ ALL:** Tüm parametreleri okuma işlemidir.

**ERROR/WARNING:** Hata ve uyarıları gösterir. Software (Yazılım), Firmware (Gömülü Yazılım) ve Warning (Uyarı) olmak üzere üç grupta gösterilmiştir.

**FAULT-WARN RESET:** Hata ve uyarıları resetler/siler.

## 7.2. General Settings Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının GENERAL SETTINGS menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.





|                       |                                         |     |
|-----------------------|-----------------------------------------|-----|
| 2000h-CANopen NodeID: | <input type="text" value="1"/>          | SET |
| 2001h-Bitrate:        | <input type="text" value="250"/> Kbit/s | SET |
| 6040h-Control Word:   | <input type="text" value="0"/>          | SET |
| 6041h-Status Word:    | 4672                                    |     |

2000h-CANopen NodeID: Sürücünün NodeID'si buradan değiştirilebilir. 1-127 arasında değer alabilir.

2001h-Bitrate: 50, 100, 125, 250, 500, 800 ve 1000 kbit/s veri hızı seçenekleri mevcuttur.

6040h-Control Word: Kontrol kelimesindeki değeri gösterir. Kaydetme özelliği pasif durumdadır.

6041h-Status Word: Durum kelimesindeki değeri gösterir.

|                                          |                                       |     |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| <b>RELAY CONTACTOR</b>                   |                                       |     |
| 2080h-Output Relay Function:             | <input type="text" value="1"/>        | SET |
| 2081h-Relay Normally Open/Close:         | <input type="text" value="0"/>        | SET |
| 2082h-Contactor Low Duty:                | <input type="text" value="800"/> %    | SET |
| 2083h-Contactor Voltage:                 | <input type="text" value="24000"/> mV | SET |
| 2084h-Shunt Resistor Activation Voltage: | <input type="text" value="86400"/> mV | SET |

#### RELAY CONTACTOR (RÖLE-KONTAKTÖR)

2080h-Output Relay Function: Çıkış röle fonksiyonu 6 farklı durum için tanımlıdır. Bunlar:

- 0: Hata Çıkışı
- 1: Motor Fren Çıkışı
- 2: Soğutma Aktivasyon
- 3: Özel-3
- 4: Düşük Besleme Voltajı
- 5: Kullanıcı Kontrolü

2081h-Relay Normally Open/Close: 0 ise Normalde Açık, 1 ise Normalde Kapalıdır.

2082h-Contactor Low Duty: Kontaktörün uzun süre çalışması durumunda aşırı ısınmasını önlemek amacıyla nominal gerilimin binde kaçının uygulanacağı girilir. Örneğin

2083h parametresine 36000 ve 2082h parametresine 800 girildiğinde kontaktör ilk önce 36 V ile enerjilendirilecek ve ardından  $36 \times 0,8 = 28,8$  V (36000 mV'un %80'ü) gerilim ile sürekli olarak enerjilendirilmeye devam edilecektir.

2083h-Contactor Voltage: Kontaktörün nominal çalışma gerilimi/etiketi üzerindeki çalışma gerilimi değeri mV olarak girilmelidir.

2084h Shunt Resistor Activation Voltage: Eğer sürücü üzerinde şönt direnç bulunuyorsa gerilim seviyesi ne olduğunda şönt direncin aktif olacağını seçildiği parametredir. Örneğin sistem gerilimi 24000 mV değerinin üzerine çıktığında şönt direnç aktif hale getirilerek gerilim yükselmesinin ve sisteme zarar vermesinin önüne geçilir.

| OPTION CODES                  |                                |                                    |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 605Ah-Quick Stop Option Code: | <input type="text" value="2"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 605Bh-Shutdown Option Code:   | <input type="text" value="1"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 605Ch-Disable Option Code:    | <input type="text" value="1"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 605Dh-Halt Option Code:       | <input type="text" value="1"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 605Eh-Fault Option Code:      | <input type="text" value="2"/> | <input type="button" value="SET"/> |

605Ah-Quick Stop Option Code: Quick Stop (Controlword Bit-2 = 0) aktif olduğunda sürücünün nasıl davranacağını belirler.

0: Sürücü fonksiyonunu devre dışı bırakır, hemen durur. Motor anında durdurulur. "Switch On" state (açık durum) kapatılır. Yani motor enerjisi kesilir ve serbest kalır.

1: Yavaşlama rampasıyla dur (Slow down ramp) Motor, çalışma modunda tanımlanmış yavaşlama rampası (deceleration ramp) ile yavaşlar. Sonra "Switch On" durumu kapatılır. Yani kontrollü durur ama sonunda motor enerjisi kesilir.

2: Quick stop rampasıyla dur (6085h) Motor, özel tanımlanmış Quick Stop Ramp (6085h) ile yavaşlar. Ardından "Switch On" durumu kapatılır. Yani normal yavaşlamadan daha hızlı/brusque bir duruş yapılır, sonra motor enerjisi kesilir.

5 → Yavaşlama rampasıyla dur ve Quick Stop durumunda kal Motor normal yavaşlama rampası ile durur. Ama Switch Off state'e geçmez, motor enerjili kalır. "Operation Enabled" state'e geri dönülebilir → yani tekrar çalıştırılabilir.

6 → Quick stop rampasıyla dur ve Quick Stop durumunda kal Motor Quick Stop rampası (6085h) ile durur. Switch Off state'e geçmez, motor enerjili kalır. "Operation Enabled" state'e geri dönülebilir.

605Bh Shutdown Option Code: Shutdown (sürücüye disable komutu verildiğinde) sırasında motorun nasıl davranacağını belirler.

0: Sürücü fonksiyonunu devre dışı bırak. Motor enerjisi kesilir. Motor şaftı serbesttir, kilitlenmez, elle çevrilebilir. Yani motor tamamen boşta kalır.

1: Yavaşlama rampasıyla frenleme, sonra devre dışı bırak. Motor, tanımlanmış yavaşlama rampası ile yavaşlar. Ardından sürücü fonksiyonu devre dışı kalır. Durduktan sonra durum "Ready to Switch On" (tekrar açılmaya hazır) konumuna geçer. Kullanılan yavaşlama o çalışma modunda tanımlı decelereration rampasıdır.

605Ch Disable Option Code: Controlword (6040h) içindeki "Enable Operation" (Bit 3) sıfır yapıldığında yani Operation Enable kapatıldığında motorun nasıl duracağını belirler.

0: Sürücü fonksiyonunu devre dışı bırak Motor enerjisi tamamen kesilir. Motor shaftı serbest kalır, kilitlenmez, elle çevrilebilir. Yani motor boşta/freewheel durumundadır.

1: Yavaşlama rampasıyla frenleme, sonra devre dışı bırak Motor, çalışma modunda tanımlı yavaşlama rampası (deceleration ramp) ile durdurulur. Ardından sürücü fonksiyonu devre dışı bırakılır. Son durum: "Switched On" state yani motor kapalı ama tekrar devreye alınmaya hazır.

605Dh Halt Option Code: Controlword (6040h) içindeki Halt biti (Bit 8) 1 yapıldığında, yani sürücü Halt moduna geçtiğinde, motorun nasıl davranacağını belirler.

0: Sürücü fonksiyonunu devre dışı bırakır. Motor enerjisi hemen kesilir. Motor shaftı serbest kalır, kilitlenmez, elle dönebilir. Yani freewheel durumunda kalır.

1: Yavaşlama rampasıyla yavaşlat: Motor, o çalışma modunda tanımlanmış yavaşlama rampası (deceleration ramp) kullanılarak durdurulur. Kontrollü ve yumuşak bir şekilde yavaşlar.

2: Quick Stop rampasıyla yavaşlat (6085h): Motor, Quick Stop rampası (6085h) parametresinde tanımlı özel rampa ile durdurulur. Normal rampadan daha hızlı ve sert bir yavaşlama sağlar.

605Eh Fault Option Code: Sürücüde Fault (hata) oluştuğunda, motorun nasıl davranacağını belirler.

0: Sürücü fonksiyonunu devre dışı bırakır. Motor enerjisi hemen kesilir. Motor shaftı serbest kalır, kilitlenmez, elle dönebilir. Yani freewheel durumunda kalır.

1: Yavaşlama rampasıyla yavaşlat: Motor, o çalışma modunda tanımlanmış yavaşlama rampası (deceleration ramp) kullanılarak durdurulur. Kontrollü ve yumuşak bir şekilde yavaşlar.

2: Quick Stop rampasıyla yavaşlat (6085h): Motor, Quick Stop rampası (6085h) parametresinde tanımlı özel rampa ile durdurulur. Normal rampadan daha hızlı ve sert bir yavaşlama sağlar.

| MOTOR                        |                                 |                                    |                                                             |                                    |                                    |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2010h-Pole Pair Count:       | <input type="text" value="16"/> | <input type="button" value="SET"/> | 2012h-Feedback Sensor Logic: <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |                                    |
| 2011h-Motor Feedback Sensor: | <input type="text" value="1"/>  | <input type="button" value="SET"/> | 3000h-Fren Bitimi:                                          | <input type="text" value="0"/>     | <input type="button" value="SET"/> |
| 6090h-Encoder Resolution     | Encoder Increments Per Second:  | <input type="text" value="2000"/>  | Motor Revolutions Per Second:                               | <input type="text" value="1"/>     | <input type="button" value="SET"/> |
| 6064h-Encoder Multi Counter: | <input type="text" value="0"/>  |                                    |                                                             |                                    |                                    |

2010h-Pole Pair Count: Motorun manyetik kutup çifti sayısı girilir. Örneğin 8 kutuplu bir motor, 4 kutup çiftine sahiptir.

2011h-Motor Feedback Sensor: Motorun konum ve hız bilgisini ölçmek için kullanılan geri besleme elemanının girilmesi gerekir.

- 0: Sensörsüz
- 1: Hall Sensör
- 2: Enkoder
- 3: Enkoder Diferansiyel
- 4: SSI Enkoder

2012h-Feedback Sensor Logic: Normal veya Ters olmak üzere iki seçenek mevcuttur. Geri Besleme sensörünüzün lojik durumuna göre seçmeniz gerekmektedir. Normal lojikte “Mantıksal 0 (False): Low (0V, GND)”, “Mantıksal 1 High (5V,3.3V)” iken Ters lojikte “Mantıksal 0 (False): High (5V,3.3V)” Mantıksal 1 (True): Low (0V, GND)” anlamına gelir.

3000h- Fren Bitimi: 0 : Hız Referans Rampası Sonu ve 1 : Hız Sıfır Olana Kadar olmak üzere iki seçenek vardır. 0 seçildiği takdirde 6084h – Profile Deceleration parametresindeki değere göre rejeneratif frenleme yapılır altında ise motor kendi halinde dönmeye bırakılarak durması sağlanır. 1 seçildiği durumda ise hız 0 rpm olana kadar rejeneratif frenleme yapılır.

6090h-Encoder Resolution: Enkoderin bir motor devrinde ürettiği darbe (pulse) sayısıdır. Birimi ppr’dır.

Encoder Increments Per Second: Enkoderden sürücüye gelen pulse/sayı (increment) hızıdır. Yani bir saniyede enkoderin ürettiği toplam sayım (increment) miktarıdır. Bu doğrudan hız bilgisinin enkoder tabanlı ölçümüdür.

Motor Revolutions Per Second: Motorun saniyede yaptığı mekanik dönüş sayısıdır. Yani motor şaftı 1 saniyede kaç tur atıyor sorusunun cevabıdır.

Encoder Increments Per Second’a enkoder ppr değerini giriniz ve Motor Revolutions Per Second’a 1 değerini giriniz.

Genel olarak:  $\text{Encoder Resolution (ppr)} = \text{Encoder Increments Per Second} / \text{Motor Revolutions Per Second}$

6064h-Encoder Multi Counter: Enkoder çoklu sayacıdır. Sürücü A ve B’nin hem yükselen hem düşen kenarlarını saydığı için motor mili x tur döndüğünde elde edilecek değer “x\*enkoder ppr\*4” olacaktır. Enkoder Çoklu Sayaç “motor milinin tur sayısı\*enkoder ppr\*4” değerini gösterir. Örneğin motor mili 500,5 tur saat yönünde döndüğünde, başlangıç değeri 0 olmak kaydıyla ve enkoder ppr değeri 2000 olduğu durumda  $500,5 * 2000 * 4 = 4004000$  değerini gösterecektir.

| CURRENT                          |                                     |        |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------|
| 2020h-Max Motor Current:         | <input type="text" value="200000"/> | mA SET |
| 2021h-Peak Current Allowed Time: | <input type="text" value="0"/>      | ms SET |
| 2022h-Regenerative Max Current:  | <input type="text" value="50000"/>  | mA SET |
| 2023h-Holding Torque Current:    | <input type="text" value="1000"/>   | mA SET |
| 2024h-Motor Actual Current (mA): | 0                                   |        |
| 2025h-Current Demand (mA):       | 0                                   |        |

2020h-Max Motor Current: Akü, Sürücü ve Motoru koruma altına almak için kullanılır. 2020h parametresine girilen değerin üzerinde motorun akım çekmesi engellenir. Girilen akım değeri mA cinsinden girilmelidir.

2021h-Peak Current Allowed Time: Teknik personel onayı olmadan bu parametrenin değerini 0 haricinde bir değer girerek değiştirmeyiniz. 2021h-Peak Current Allowed Time parametresi 0-3000 arasında milisaniye cinsinden bir değer alabilir. Bu parametre sürücüye her ileri veya geri komutu verildiğinde girilen süre boyunca sürücü yazılımında tanımlanan maksimum akımı verir. Eğer 2020h-Max Motor Current parametresine girilen değerin 3 katı yazılımdaki maksimum akımı aşmıyorsa girilen süre boyunca 2020h parametresindeki akımın 3 katını motora uygular. Örneğin sürücünün yazılımdaki maksimum akım 300 A olsun. P07 parametresine 200 A değeri girildi ve 2021h parametresine ise 1 s girildi. Sürücüye her ileri veya geri komutu verildiğinde 1 sn boyunca 2020h parametresini göz ardı ederek 300 A akım uygular. Eğer 2020h parametresine 90 A girilmiş olsaydı motora girilen akım korumasız süre boyunca  $90 \times 3 = 270A$  uygulardı.

2022h-Regenerative Max Current: 4 quadrant sürücümüz motoru 2. ve 4. bölgede çalıştırırken aküyü şarj ederek enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bu bölgelerde sürücü aküyü şarj ederken aküyü koruma altına almak için akünün maksimum çekeceği akımı belirler.

2023h-Holding Torque Current: Rezerve edilmiştir. Kullanıcının talebine göre aktif edilebilir. Aktif edilmesi halinde motorun iki fazına DC akım verilerek motor milinin sabit bir şekilde durması sağlanır (Yokuş kalkış desteği gibi). Girilecek akım değeri mA cinsinden olmalıdır.

2024h Motor Actual Current: Motorun çektiği akımı mA cinsinden gösterir.

2025h-Current Demand: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde sürücünün iç kontrol algoritmalarında hesapladığı, anlık talep ettiği akım değeridir.

| ANALOG / DIGITAL           |                                |     |
|----------------------------|--------------------------------|-----|
| 2050h-Digital Input Type:  | <input type="text" value="0"/> | SET |
| 2052h-Stop Input Function: | <input type="text" value="0"/> | SET |
| 2055h-Analog Torque Input: | 1000                           |     |
| 2056h-Analog Speed Input:  | 1000                           |     |

2050h-Digital Input Type: Seviye, Yükselen Kenar ve Özel-1 seçeneklerinden uygun olanı seçilmelidir. Seviye giriş tipi seçildiğinde ileri, geri ve stop girişleri normal olarak çalışacaktır. Yükselen Kenar seçildiğinde ileri, geri ve stop tuşuna bir kere basmanız/aktif etmeniz sonrasında mühürleme mantığıyla motora verilen komut sürekli tekrarlanacaktır. Daha açık bir ifadeyle 1000 rpm'de ileri yönde çevirmek için ileri butonunu aktif ettiğinizde motor 1000 rpm hızda dönmeye başlayacaktır. İleri komutunu pasif etseniz bile dönüşüne 1000 rpm de devam edecektir. Özel-1 seçildiğinde ileri tuşu, enable (etkinleştirme) komutu olacak ve geri tuşu, ileri-geri yönde dönmeyi sağlayan komut olacaktır. Örneğin geri tuşu aktifken ileri yönde pasifken geri yönde motor dönecektir.

0: Seviye

1: Yükselen Kenar

2: Özel-1

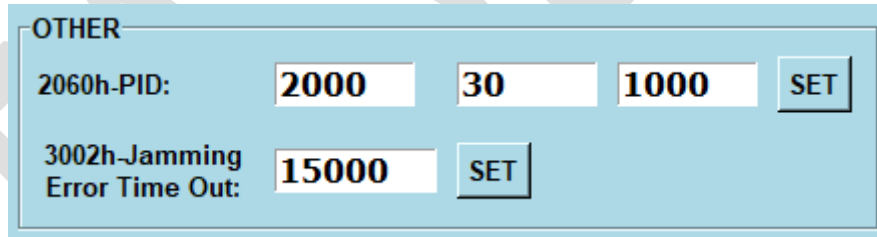
2052-Stop Input Function: Normal Durdurma ve Frenli Durdurma olmak üzere iki seçenek mevcuttur. Normal Durdurma seçildiğinde rejeneratif frenleme yaparak durduracaktır. Frenli durdurma seçildiğinde ise hem rejeneratif frenleme hem de fren mekanizması kullanılarak durdurulacaktır.

0: Normal Durdurma

1: Frenli Durdurma

2055-Analog Torque Input: Tork referans girişidir. Potansiyometre ile ayarlanan tork değeri binde olarak gösterilir.

2056-Analog Speed Input: Hız referans girişidir. Potansiyometre ile ayarlanan hız değeri binde olarak gösterilir. (Programla üzerinden sürme durumunda ayarlama kaydırma çubuğu üzerinden yapılır.)



| OTHER                         |       |     |      |     |
|-------------------------------|-------|-----|------|-----|
| 2060h-PID:                    | 2000  | 30  | 1000 | SET |
| 3002h-Jamming Error Time Out: | 15000 | SET |      |     |

2060h-PID: Sırasıyla Oransal Katsayı, İntegral Katsayı ve Türev Katsayıdır. NES standartlarında Kp katsayısı 2000, Ki katsayısı 30, Kd katsayısı 1000 olarak ayarlanmıştır.

3002h-Jamming Error Time Out: Motorun hareket etmemesi durumunda aşırı akımdan zarar görmemesi için 0-15000 aralığında bir değer girilebilir. Anlık sıkışmaların sürücüyü hataya düşürmemesi için 5000 ms ve üzeri değer girilmesi önerilir.

| VOLTAGE                                 |                                    |                                       |
|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 2030h-Upper Voltage Fault Level:        | <input type="text" value="86400"/> | mV <input type="button" value="SET"/> |
| 2031h-Lower Voltage Fault Level:        | <input type="text" value="66000"/> | mV <input type="button" value="SET"/> |
| 2035h-Low Supply Voltage Warning Level: | <input type="text" value="68000"/> | mV <input type="button" value="SET"/> |
| 2032h-Motor Voltage (mV):               | 0                                  |                                       |
| 2033h-Supply Voltage (mV):              | 79140                              |                                       |
| 2034h-Active PWM Duty:                  | 0.0                                |                                       |

2030h – Upper Voltage Fault Level: Maksimum Akü Voltajıdır. Akünün zarar görmemesi için 2030h parametresine girilen gerilim değeri aşılsa sürücü hataya geçerek koruma sağlar. Örneğin Lithium Iron Phosphate (LiFePO4)/Lityum Demir Fosfat Aküler için maksimum gerilim değeri hücre başına 3.6 V olmalıdır. 4 hücreli 6 tane LifePO4 akümüz varsa  $4 \times 6 = 24$  hücre yapar ve  $24 \times 3.6 = 86.4$  V maksimum akü voltajımız olmalıdır.

2031h – Lower Voltage Fault Level: Minimum Akü Voltajıdır. Akünün zarar görmemesi için 2031h parametresine girilen gerilim değeri belirlenen değerin altına düşerse sürücü hataya geçerek koruma sağlar. Örneğin Lithium Iron Phosphate (LiFePO4)/Lityum Demir Fosfat Aküler için minimum gerilim değeri hücre başına 2.75 V olmalıdır. 4 hücreli 6 tane LifePO4 akümüz varsa  $4 \times 6 = 24$  hücre yapar ve  $24 \times 2.75 = 66$  V minimum akü voltajımız olmalıdır.

2035h – Low Supply Voltage Warning Level: Akü voltajının minimum voltaj seviyesine ulaşmadan önce uyarı vererek akü için gerekli tedbirlerin alınması için önlemdir.

2032h – Motor Voltage (mV): Motorun RMS olarak üzerine kaç volt gerilim düştüğünü mV cinsinden gösterir.

2033h – Supply Voltage (mV): Akünün veya besleme kaynağının gerilim değerini gösterir.

2034h – Active PWM Duty: Sürücü tarafından yapılan bir anahtarlama periyodu boyunca, gerilim sinyalinin yüksek seviyede kaldığı sürenin toplam periyoda oranını gösterir.



| TEMPERATURE                                   |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| 2040h-Driver Temperature Protection Limit:    | 85 °C SET |
| 2041h-Motor Temperature Protection Limit:     | 85 °C SET |
| 2042h-Cooling Activation Temperature:         | 40 °C SET |
| 2047h-Motor Temperature Sensor (NTC=0/PTC=1): | 1 SET     |
| 2043h-Case Temperature (°C):                  | 22.12     |
| 2044h-Motor Temperature (°C):                 | 26.94     |
| 2045h-Board Temperature (°C):                 | 23.61     |
| 2046h-Battery Temperature (°C):               | -44.1     |

2040h – Driver Temperature Protection Limit: Mosfetin sıcaklık sebebiyle zarar görmemesi için standart olarak 85°C değeri girilmiştir. 85°C üzeri bir değeri teknik destek almadan girmeyiniz. Ayrıca mosfet sıcaklığı girilen değerin 10°C altına ulaştığında sürücü akım kısma uygulayacaktır. Akım kısma rağmen girilen değer aşıldığında sürücü mosfetleri koruma altına almak için hataya geçecektir. Örneğin 2040h – Driver Temperature Protection Limit 85 °C girildiğinde mosfet 75 °C değerine ulaştığında kendini koruma altına almak için akım kısma başlayacaktır. Akım kısma rağmen sürücü sıcaklığı 85 °C sıcaklığın üzerine çıktığında ise hataya geçecektir.

2041h – Motor Temperature Protection Limit: Motorun sıcaklık sebebiyle zarar görmemesi için 100° altında bir değer girilmesi önerilir. Ayrıca motor sıcaklığı girilen değerin 10°C altına ulaştığında sürücü akım kısma uygulayacaktır. Akım kısma rağmen girilen değer aşıldığında sürücü motoru koruma altına almak için hataya geçecektir.

2042h – Cooling Activation Temperature: 2080h-Output Relay Function P48 Çıkış Röle Fonksiyonu “2: Soğutma Aktivasyon” olarak seçildiğinde 2042h – Cooling Activation Temperature parametresine girilen değer ve üzerindeki bir sıcaklıkta P1-27 Safety Out ucu GND'ye çekilecektir. Sistemde sürücü sıcaklığını düzenleyen bir soğutma cihazı varsa bir röle veya kontaktör kullanılarak aktifleştirilebilir. Bu durumda rölenin/kontaktörün besleme uçlarından biri P1-27 Safety Out ucuna diğer röle besleme ucu ise harici güç kaynağının +V ucuna bağlanmalıdır. Güç kaynağının GND'si ise sürücü GND'sine bağlanmalıdır. (Safety Out ucunun Max 50VDC, 500mA çıkış sağladığı unutulmamalıdır.) Böylece röle/kontaktör üzerinden soğutma cihazı veya sistemi 2042h – Cooling Activation Temperature parametresindeki değerin üzerine çıktığında soğutma işlemine başlayacak ve altına indiğinde soğutma işlemini sonlandıracaktır.

2047h – Motor Temperature Sensor (NTC=0 / PTC=1): Motor sıcaklığını ölçmek için 0: NTC10K, 1: KTY83-122, 2: PTC600, 3: PT1000 ve 4: KTY84-130 sıcaklık sensörlerinden uygun olanı seçilir. Burada olmayan bir sıcaklık sensörü kullanıyorsanız NES Drive ile iletişime geçiniz.

2043h – Case Temperature: Mosfet sıcaklığını gösterir.

2044h – Motor Temperature: Motorun sıcaklığını gösterir.

2045h – Board Temperature: PCB kart sıcaklığını gösterir.

2046h – Battery Temperature: Bataryanın sıcaklığını gösterir.



**SPEED LIMIT**

20A0h-FWD/REV Max Speed: FWD Max Speed:

REV Max Speed:

20A0h – FWD/REV Max Speed: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde ileri ve geri yöndeki hızların limitlenmesini sağlar.

FWD Max Speed: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde ileri yöndeki hızın limitlenmesini sağlar. Girilecek değer rpm cinsinden olmalıdır. Sürücü motoru girilen değerin üzerindeki bir hızda süremez.

REV Max Speed: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde geri yöndeki hızın limitlenmesini sağlar. Girilecek değer rpm cinsinden olmalıdır. Sürücü motoru girilen değerin üzerindeki bir hızda süremez.

**RESTORE DEFAULT PARAMETERS**

Restore Default Parameters Control

Do you want to apply for this operation?

RESTORE DEFAULT PARAMETERS: Bu arayüz butonuna tıklandığında karşınıza yukarıda kutucuk çıkacaktır. “Yes” butonuna bastığınızda sürücü fabrika ayarlarına/varsayılan parametrelere dönecektir.

### 7.3. Velocity Menü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının VELOCITY menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.

Tulpar CANopen Test Utility V2.2.02.10.25 - BETA

MAIN | GENERAL SETTINGS | **VELOCITY** | PROFILE VELOCITY | PROFILE TORQUE | NMT / HEARTBEAT | ERROR MANAGEMENT | CALIBRATION

**VELOCITY MODE**

READ / WRITE

6042h-Target Velocity:

6048h-Velocity Acceleration Delta Speed:  Delta Time:

6049h-Velocity Deceleration Delta Speed:  Delta Time:

604Ah-Velocity Quick Stop Delta Speed:  Delta Time:

6045h-Velocity Min Max Amount Min Amount:  Max Amount:

604Ch-Dimension Factor Numerator:  Denominator:

READ ONLY

6044h-VI Velocity Actual Value:

6043h-Velocity Demand:

SAVE ALL TO NON-VOLATILE MEMORY

**ERROR / WARNING**

SOFTWARE:

FIRMWARE:

WARNING:

FAULT.WARN RESET

## VELOCITY MODE

### READ / WRITE

|                               |                                |                                    |              |                                   |                                    |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 6042h-Target Velocity:        | <input type="text" value="0"/> | <input type="button" value="SET"/> |              |                                   |                                    |
| 6048h-Velocity Acceleration   | Delta Speed:                   | <input type="text" value="400"/>   | Delta Time:  | <input type="text" value="1"/>    | <input type="button" value="SET"/> |
| 6049h-Velocity Deceleration   | Delta Speed:                   | <input type="text" value="400"/>   | Delta Time:  | <input type="text" value="1"/>    | <input type="button" value="SET"/> |
| 604Ah-Velocity Quick Stop     | Delta Speed:                   | <input type="text" value="2000"/>  | Delta Time:  | <input type="text" value="1"/>    | <input type="button" value="SET"/> |
| 6046h-Velocity Min Max Amount | Min Amount:                    | <input type="text" value="0"/>     | Max Amount:  | <input type="text" value="2000"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 604Ch-Dimension Factor        | Numerator:                     | <input type="text" value="1"/>     | Denominator: | <input type="text" value="1"/>    | <input type="button" value="SET"/> |

### READ ONLY

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 6044h-VI Velocity Actual Value: | 0 |
| 6043h-Velocity Demand:          | 0 |

6042h – Target Velocity: Hedeflenen hız değeridir. Birim olarak rpm kullanılmaktadır. Örneğin motorun 1000 rpm hızda dönmesi isteniyorsa buraya 1000 sayısal değeri girilmelidir.

6048h – Velocity Acceleration: Hızlanma rampasıdır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır. Aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$Velocity\ Acceleration = \frac{Delta\ Time}{Delta\ Speed}$$

Delta Speed = 100, Delta Time = 1 ise Velocity Acceleration 100rpm/s olur. Yani hız her 1 saniyede 100 rpm artar.

6049h – Velocity Deceleration: Yavaşlama rampasıdır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır. Aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$Velocity\ Deceleration = \frac{Delta\ Time}{Delta\ Speed}$$

Delta Speed = 300, Delta Time = 2 ise Velocity Acceleration 150 rpm/s olur. Yani hız her 1 saniyede 150 rpm azalır.

604Ah – Velocity Quick Stop: Quick Stop (acil durdurma) sırasında uygulanacak rampadır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır. Aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$Velocity\ Quick\ Stop = \frac{Delta\ Time}{Delta\ Speed}$$

Delta Speed = 2000, Delta Time = 1 ise Velocity Acceleration 2000 rpm/s olur. Yani hız her 1 saniyede 2000 rpm azalır. Hızlı durdurma olduğu için Delta Speed/Delta Time oranı yüksek seçilmelidir.

6046h – Velocity Min Max Amount: Hedef hız için alt ve üst sınırları belirler.

Min Amount: Hedef hızın alt limitini belirler. Örneğin 200 sayısal değeri girilirse motor minimum 200 rpm hızda döndürülecektir.

Max Amount: Hedef hızın üst limitini belirler. Örneğin 3000 sayısal değeri girilirse motor maksimum 3000 rpm hızda döndürülecektir. Bu hızın üzerinde girilen bir değer olursa sürücü bu değeri baz alacak ve motoru 3000 rpm hızda dönderecektir.

604Ch – Dimension Factor: Ölçeklendirme parametresidir. Dişli oranı veya mekanik aktarım oranını hesaba katmak için kullanılır. Motor enkoderi veya hall sensörü daima motor şaftının hızını ölçer. Ama sistemde bir redüktör (gearbox) varsa yük tarafındaki hız, motor hızına eşit olmaz ve yük tarafındaki hız aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$Dimension Factor = \frac{Numerator}{Denominator}$$

$$İstenen Y\ddot{u}k Hızı = Dimension Factor \times Target Velocity$$

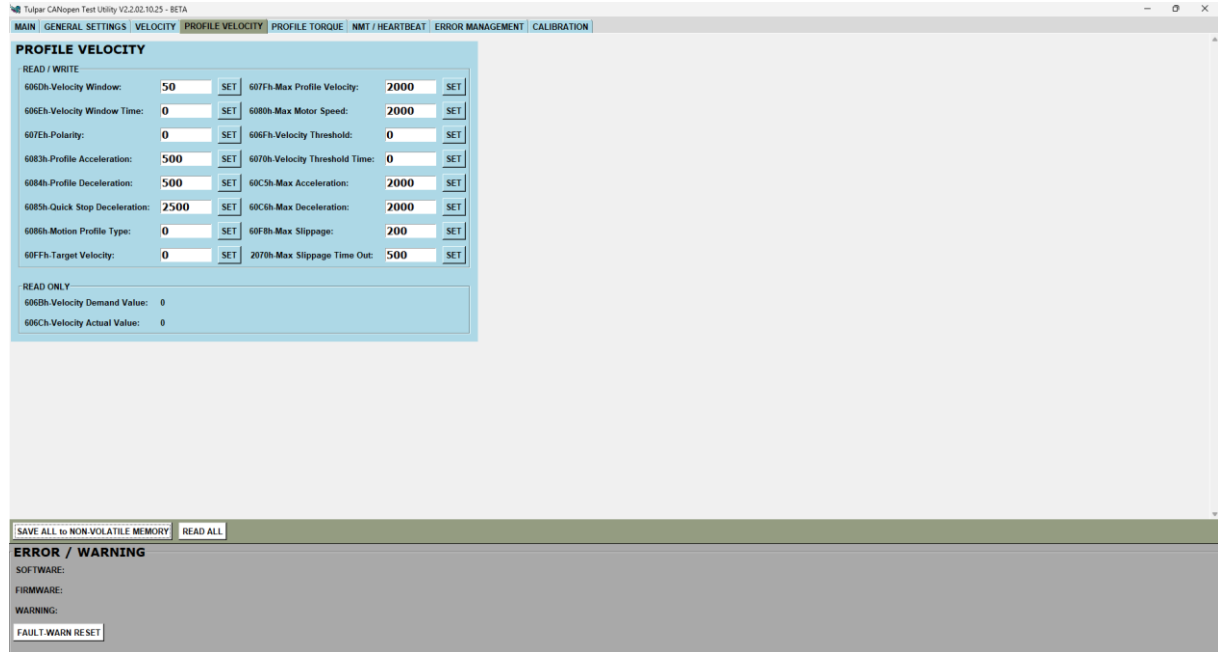
Numerator=1, Denominator=1 ise 6044h – Velocity Actual Value’de g\ddot{ö}r\ddot{u}necek değer motorun anlık hızıdır. Örneğin Target Velocity 1500 rpm olarak girildi ve 3/1 oranında torku artıracak bir redüktör var ve yükün hız değeri ölç\ddot{u}lmek isteniyor. Bu durumda Numerator=1, Denominator=3 girilerek yükün anlık hız bilgisi 6044h – Velocity Actual Value’de g\ddot{ö}r\ddot{u}necektir. Motor 1500 rpm hızda dönerken yük 500 rpm hızda dönecek ve yükün hızı Velocity Actual Value’de g\ddot{ö}r\ddot{u}lebilecektir.

6044h – Velocity Actual Value: Motorun o andaki gerçek hızını gösterir. Birimi rpm olarak kullanılmaktadır.

6043h – Velocity Demand: Sürücünün iç kontrol sisteminin istediği hedef hız değeri gösterir. Örneğin 2000 rpm hıza, 100 rpm/s rampa ile çıkılacaksa sürücü her bir saniyede 100 rpm değeri kontrol sisteminden isteyerek 20 saniyede motorun 2000 rpm hıza ulaşmasını sağlar.

## 7.4. Profile Velocity Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının PROFILE VELOCITY menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir:



| PROFILE VELOCITY               |      |     |                                |      |     |
|--------------------------------|------|-----|--------------------------------|------|-----|
| <b>READ / WRITE</b>            |      |     |                                |      |     |
| 606Dh-Velocity Window:         | 50   | SET | 607Fh-Max Profile Velocity:    | 2000 | SET |
| 606Eh-Velocity Window Time:    | 0    | SET | 6080h-Max Motor Speed:         | 2000 | SET |
| 607Eh-Polarity:                | 0    | SET | 606Fh-Velocity Threshold:      | 0    | SET |
| 6083h-Profile Acceleration:    | 500  | SET | 6070h-Velocity Threshold Time: | 0    | SET |
| 6084h-Profile Deceleration:    | 500  | SET | 60C5h-Max Acceleration:        | 2000 | SET |
| 6085h-Quick Stop Deceleration: | 2500 | SET | 60C6h-Max Deceleration:        | 2000 | SET |
| 6086h-Motion Profile Type:     | 0    | SET | 60F8h-Max Slippage:            | 200  | SET |
| 60FFh-Target Velocity:         | 0    | SET | 2070h-Max Slippage Time Out:   | 500  | SET |
| <b>READ ONLY</b>               |      |     |                                |      |     |
| 606Bh-Velocity Demand Value:   |      | 0   |                                |      |     |
| 606Ch-Velocity Actual Value:   |      | 0   |                                |      |     |

### PROFILE VELOCITY

#### READ / WRITE

|                                |      |     |                                |      |     |
|--------------------------------|------|-----|--------------------------------|------|-----|
| 606Dh-Velocity Window:         | 50   | SET | 607Fh-Max Profile Velocity:    | 2000 | SET |
| 606Eh-Velocity Window Time:    | 0    | SET | 6080h-Max Motor Speed:         | 2000 | SET |
| 607Eh-Polarity:                | 0    | SET | 606Fh-Velocity Threshold:      | 0    | SET |
| 6083h-Profile Acceleration:    | 500  | SET | 6070h-Velocity Threshold Time: | 0    | SET |
| 6084h-Profile Deceleration:    | 500  | SET | 60C5h-Max Acceleration:        | 2000 | SET |
| 6085h-Quick Stop Deceleration: | 2500 | SET | 60C6h-Max Deceleration:        | 2000 | SET |
| 6086h-Motion Profile Type:     | 0    | SET | 60F8h-Max Slippage:            | 200  | SET |
| 60FFh-Target Velocity:         | 0    | SET | 2070h-Max Slippage Time Out:   | 500  | SET |

#### READ ONLY

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 606Bh-Velocity Demand Value: | 0 |
| 606Ch-Velocity Actual Value: | 0 |

606Dh – Velocity Window: Hedef hıza ulaşıldığında motorun “hedefte” sayılması için izin verilen  $\pm$  tolerans aralığıdır. Örneğin hedef hız 1000 rpm ve motor 995–1005 rpm aralığında tolerans mevcuttur.

606Eh – Velocity Window Time: Hedef hızın tolerans penceresi içinde kaç ms boyunca kalması gerektiğini belirler. Velocity Window Time için 5 sayısal değeri girilmişse 5 ms boyunca hızın velocity window penceresinde belirtilen tolerans içinde kalması beklenir. Bu gerçekleşirse “hedefe ulaşıldı” kabul edilir.

607Eh – Polarity: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Normalde hız komutunun yön işaretini belirler. 0 ise normal yön, 1 ise ters yönde motoru döndürür.

6083h – Profile Acceleration: Hızlanma rampasıdır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır.

6084h – Profile Deceleration: Yavaşlama rampasıdır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır.

6085h – Quick Stop Deceleration: Quick Stop (acil durdurma) sırasında uygulanacak rampadır. Birim olarak rpm/s kullanılmaktadır.

6086h – Motion Profile Type: Hız profili tipidir. Aktif olarak kullanılmamaktadır. 0 ise Dikdörtgen profil (anında hız değişimi, rampasız), 1 ise Trapezoidal profil (yumuşak ivme ve yavaşlama rampaları) ve 2 ise Sinüs profili (daha da yumuşak geçişler, titreşimsiz) rampalama yapacaktır.

60FFh – Target Velocity: Hedeflenen hız değeri girilir. Örneğin motorun 2000 rpm hızda dönmesi isteniyorsa 2000 rpm değeri girilir.

607Fh – Max Profile Velocity: Profil modunda çıkılabilecek en yüksek hız limiti rpm olarak girilmelidir.

6080h – Max Motor Speed: Motor için tanımlanmış en yüksek hız limiti rpm olarak girilmelidir.

606Fh – Velocity Threshold: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Bunun yerine 606Dh – Velocity Window kullanılmıştır. Normalde hız hedefe ulaştı kabul edilmesi için gereken hassasiyet eşiğini belirlemek için kullanılır. Örneğin 6 değeri girilirse ve hız  $\pm 6$  rpm içinde kalırsa tolerans sınırları içinde kabul edilir.

6070h – Velocity Threshold Time: Aktif olarak kullanılmamıştır. Bunun yerine 606Dh – Velocity Window kullanılmıştır. Normalde 606Fh – Velocity Threshold tolerans sınırı içinde girilen süre kadar kalırsa “hedefe ulaşıldı” kabul edilir. Örneğin 5 değeri girilirse, 5 ms boyunca  $\pm 6$  rpm içinde kalırsa “hedefe ulaşıldı” kabul edilir.

60C5h – Max Acceleration: En yüksek hızlanma limiti girilir. Bu değer üzerinde bir hızlanma durumu önlenmiş olur.

60C6h – Max Deceleration: En yüksek yavaşlama limiti girilir. Bu değer üzerinde bir yavaşlama durumu önlenmiş olur.

60F8h – Max Slippage: Aktif olarak kullanılmamıştır. Normalde yük ile motor arasında izin verilen maksimum kayma miktarıdır. Özellikle sürtünme veya elastik yüklerde kullanılır.

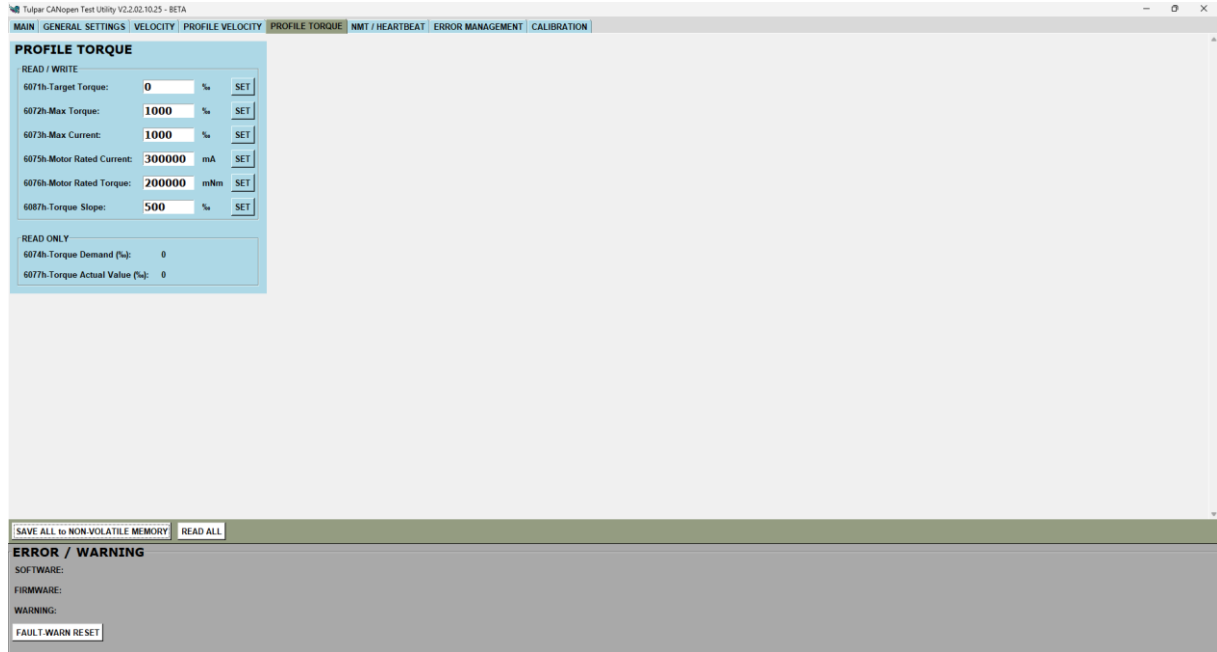
2070h – Max Slippage Time Out: Aktif olarak kullanılmamıştır. 60F8h – Max Slippage kayma durumunun kaç ms boyunca devam etmesine izin verileceğini belirler.

606Bh – Velocity Demand Value: Sürücünün iç kontrol algoritmasının istediği hız değeridir. Rampalı hale getirilmiş Target Velocity olarak düşünülebilir.

606Ch – Velocity Actual Value: Anlık olarak ölçülen gerçek hız değeridir.

## 7.5. Profile Torque Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının PROFILE TORQUE menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



### PROFILE TORQUE

**READ / WRITE**

|                            |        |     |     |
|----------------------------|--------|-----|-----|
| 6071h-Target Torque:       | 0      | %   | SET |
| 6072h-Max Torque:          | 1000   | %   | SET |
| 6073h-Max Current:         | 1000   | %   | SET |
| 6075h-Motor Rated Current: | 300000 | mA  | SET |
| 6076h-Motor Rated Torque:  | 200000 | mNm | SET |
| 6077h-Torque Slope:        | 500    | %   | SET |

**READ ONLY**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 6074h-Torque Demand (%):       | 0 |
| 6077h-Torque Actual Value (%): | 0 |

6071h – Target Torque: Hedef tork değeri girilir. Birim olarak % kullanılır.

6072h – Max Torque: 6071h – Target Torque girilecek tork değerini sınırlamak için kullanılır. 6071h – Target Torque buraya girilen değerden daha yüksek değer alamaz.

6073h – Max Current: Motorun verilebilecek maksimum akım değeri girilir. Birim olarak % kullanılır.

6075h – Motor Rated Current: Motorun nominal akım değeri girilir. Girilen değer mA cinsinden olmalıdır.

6076h – Motor Rated Torque: Motorun nominal tork değeri girilir. Girilen değer mNm cinsinden olmalıdır.

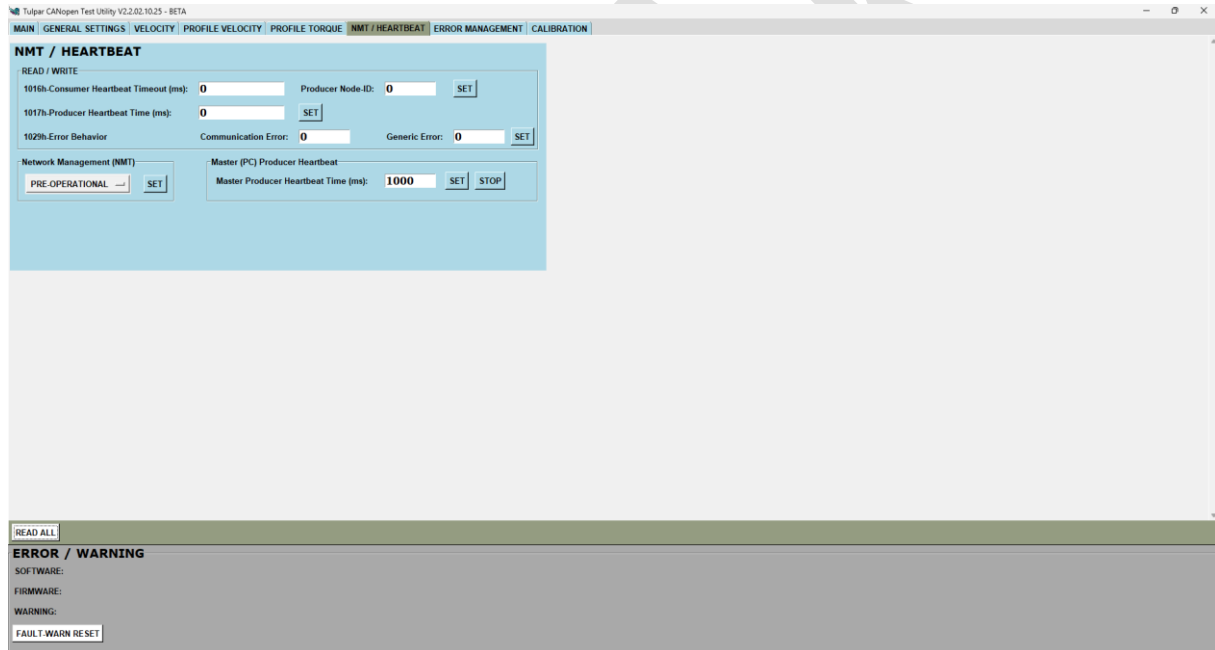
6078h – Torque Slope: Hızlanma limitini belirler. Yüksek değerde ivmelenme hızlı iken düşük değerde ivmelenme yavaş olacaktır. Birim olarak ‰ kullanılır. Ancak ivmelenme ‰ 1000 olduğu halde yavaşsa ‰ 3000 gibi değerlerin girilmesine izin verilmiştir.

6074h – Torque Demand (‰): TP300’de aktif olarak kullanılmamaktadır. Kontrol algoritmasının hesapladığı istenen anlık tork değeridir. Birim olarak ‰ kullanılır.

6077h – Torque Actual Value (‰): TP300’de aktif olarak kullanılmamaktadır. Sürücünün motora verdiği ölçülen gerçek tork değeri görüntülenir.

## 7.6. NMT/Heartbeat Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının NMT/HEARTBEAT menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



Tulpar CANopen Test Utility V2.2.02.1025 - BETA

MAIN | GENERAL SETTINGS | VELOCITY | PROFILE VELOCITY | PROFILE TORQUE | NMT / HEARTBEAT | ERROR MANAGEMENT | CALIBRATION

### NMT / HEARTBEAT

READ / WRITE

1016h Consumer Heartbeat Timeout (ms): 0 Producer Node-ID: 0 SET

1017h Producer Heartbeat Time (ms): 0 SET

1029h Error Behavior Communication Error: 0 Generic Error: 0 SET

Network Management (NMT) PRE-OPERATIONAL SET

Master (PC) Producer Heartbeat Master Producer Heartbeat Time (ms): 1000 SET STOP

READ ALL

### ERROR / WARNING

SOFTWARE:

FIRMWARE:

WARNING:

FAULT WARN RESET

### NMT / HEARTBEAT

**READ / WRITE**

1016h-Consumer Heartbeat Timeout (ms):

Producer Node-ID:

1017h-Producer Heartbeat Time (ms):

1029h-Error Behavior

Communication Error:

Generic Error:

**Network Management (NMT)**

**Master (PC) Producer Heartbeat**

Master Producer Heartbeat Time (ms):

1016h – Consumer Heartbeat Timeout (ms): Sürücü consumer olarak producer'in gönderdiği heartbeat/kalp atımı (canlıyım) mesajını sürekli dinler. 1016h parametresine girilen süre içerisinde producer kalp atımı göndermezse sürücü producer'in canlı olmadığını düşünecek ve hataya geçecektir.

Producer Node-ID: Sürücünün dinleyeceği producer'in Node ID'si buraya girilir. Sürücü bu Node-ID'yi dinler ve kalp atımı 1016h'da belirtilen süre içerisinde gelmezse hataya düşer.

1017h – Producer Heartbeat Time (ms): Sürücünün producer olarak kalp atımı yayınladığı durumdur. Buraya girilen değer sürücünün kalp atımı/heartbeat mesajlarını hangi periyotta üreteceğini belirtir. Örneğin 1000 ms girilirse sürücü producer olarak her 1000 ms de 1 heartbeat mesajı yayınlar. Master veya diğer cihazlar bunu dinleyerek cihazın canlı olup olmadığını kontrol ederler.

1029h – Error Behavior: Hata olduğunda cihazın nasıl davranacağını belirler. Communication Error → CAN iletişim hatasında ne yapılacağı. Generic Error → Genel hata durumunda (ör. aşırı akım, overvoltage) ne yapılacağı. Örn. "Switch Off" / "Disable Drive" / "Go to Pre-Operational" gibi tepkiler atanabilir.

Communication error 0: pre-operational

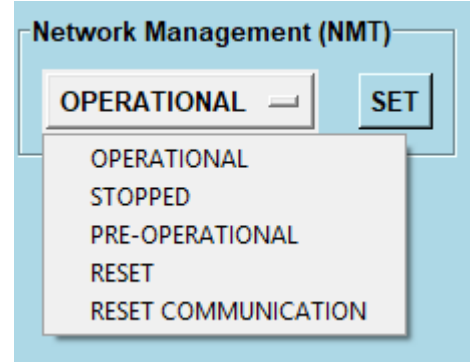
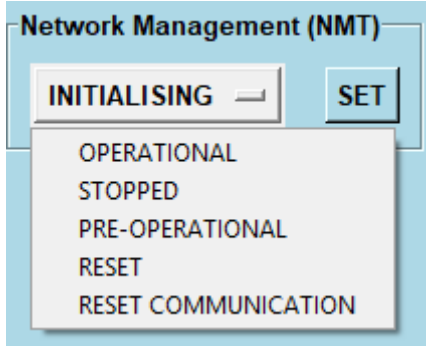
1:operational

2: No SDO response received

3-255:operational

Master Producer Heartbeat Time (ms): NES Drive tarafından geliştirilmiş ve bilgisayarın (PC) master cihaz olarak kendi heartbeat mesajlarını ne sıklıkla göndereceğini belirlediğimiz bir parametredir. Örneğin 1000 ms girilirse master olarak her 1000 ms de 1 heartbeat mesajı(hayattayım) gönderecektir. Bu sayede sürücünün test ve denemelerde master'ın canlı veya hatada olması durumuna göre verdiği tepkiler incelenebilmektedir.





Network Management (NMT):

**INITIALISING:** Sürücünün ilk açılışta bulunduğu durumdur. Sürücünün donanım ve yazılımını hazırladığı aşamadır. Henüz PDO, SDO veya başka herhangi bir CANopen iletişimi yapılmaz. Cihaz açılır ve güç verilir. Dahili donanım (CPU, hafıza, sensörler vs.) kontrol edilir. Konfigürasyon parametreleri (örneğin EEPROM'daki ayarlar) okunur. CANopen protokol stack başlatılır. Bütün hazırlıklar tamamlandıktan sonra sürücü Pre-Operational moda geçer.

**OPERATIONAL:** Sürücü tam aktif durumdadır. PDO (Process Data Object) mesajları gönderilir ve alınır. Motor'u sürme işlemi yapılabilir.

**STOPPED:** Sürücü tamamen durdurulur. PDO alışverişi yapılmaz. Yalnızca NMT komutları işlenir. Yani sürücü ağda var ama işlevsiz hale getirilmiştir.

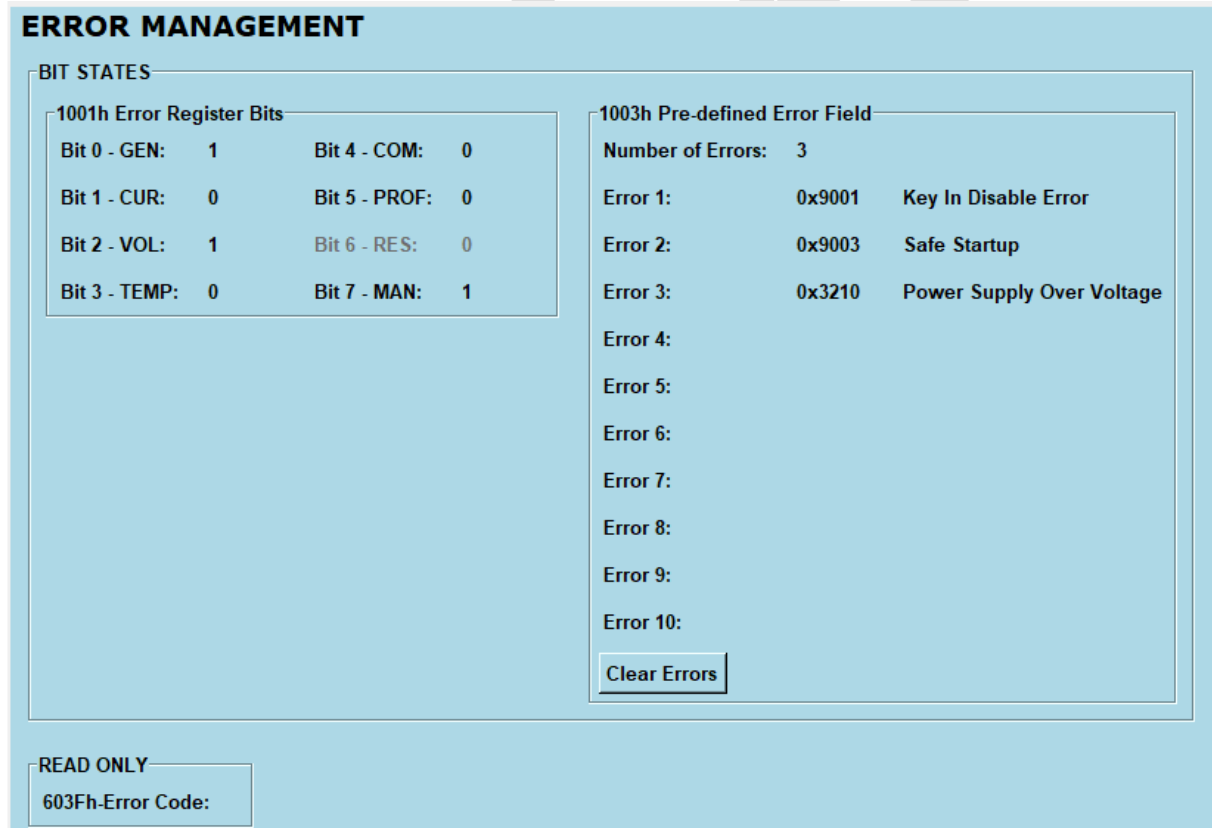
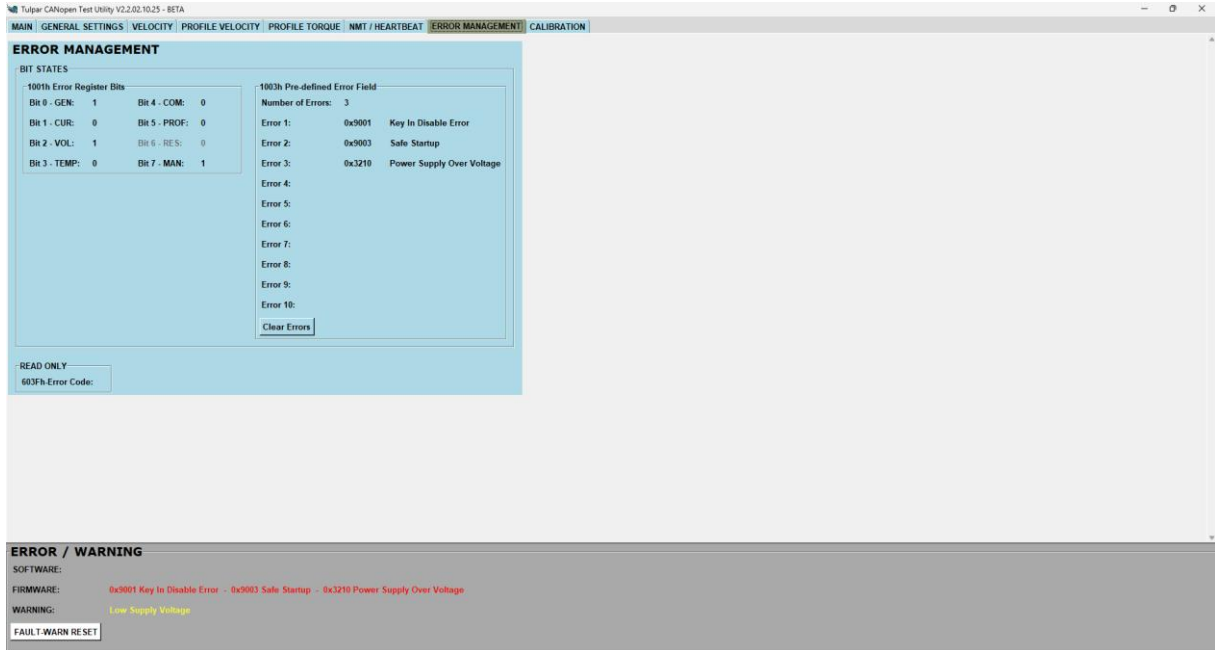
**PRE-OPERATIONAL:** Sürücü haberleşmeye açıktır ama PDO'lar aktif değildir. Sadece SDO (Service Data Object) mesajları ile konfigürasyon yapılabilir. Yani sürücü ayarlanabilir ama çalıştırılmaz, motor sürme işlemi gerçekleştirilemez. Genellikle açılışta sürücü bu modda başlar.

**RESET:** Sürücünün hem uygulaması hem de iletişimi resetlenir. Sürücü yeniden başlatılır ve firmware tekrar çalışmaya başlar.

**RESET COMMUNICATION:** Sadece haberleşme katmanı resetlenir. Uygulama (motor kontrol, logic) devam eder. Yani sürücü CANopen protokolünü yeniden başlatır ama kendini tamamen kapatmaz. Sürücü de bulunan hatalar buradan da resetlenebilir.

## 7.7. Error Management Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının ERROR MANAGEMENT menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir.



Error Management (Hata Yönetimi):

1001h – Error Register Bits: CANopen standardındaki Error Register, 8 bitlik bir hata özet alanıdır. Bir bit “1” olursa o kategoride hata var 0 ise hata yok demektir. Her bit belirli bir hata kategorisini temsil eder:

Bit 0 – GEN (General Error): Genel hata alanıdır. Akım, voltaj, sıcaklık hataları olduğunda 1 olur.

Bit 1 – CUR (Current Error): Akım ile ilgili hata alanıdır. Örneğin aşırı akım hatası.

Bit 2 – VOL (Voltage Error): Gerilim ile ilgili hata alanıdır. Örneğin 0x3210 Power Supply Over Voltage (Aşırı gerilim) veya düşük gerilim (undervoltage) hatası

Bit 3 – TEMP (Temperature Error): Sıcaklık hata alanıdır. Sürücü veya motor sıcaklığı limit değerlerinin aşılması durumunda 1 olur. Örneğin 0x4580 Excess Temperature Motor.

Bit 4 – COM (Communication Error): CAN iletişim hatasıdır. (0x8100: Communication Error, 0x8130: Lifeguard Error or Heartbeat Error vb.)

Bit 5 – PROF (Profile Error): Aktif olarak kullanılmamıştır. Normalde geçersiz hız veya tork veya hedefe ulaştı komutunun gelmemesi durumunda 1 olan komut profili hatasıdır.

Bit 6 – RES (Reserved): Aktif olarak kullanılmamıştır.

Bit 7 – MAN (Manufacturer Specific Error): Nes-Drive özel hata alanıdır. Örneğin mosfet sıcaklığı limiti aşılsa bu hata alanı 1 olur ve sürücü hataya geçer.

1003h – Pre-defined Error Field: Bu alan, geçmişte oluşmuş hata kodlarını gösterir.

Number of Errors: Kaç hata kaydedildiğini gösterir.

Error 1-10: Hatalar sırayla buraya kaydedilir. Error1’de bulunan hata her zaman, en son oluşan hatayı gösterir.

Clear Errors: Hata kaydını temizler. Dikkat edilmesi gereken husus bu buton kullanılarak geçmiş hata kaydı temizlendiğinde ERROR/WARNING kısmında görüntülenen hataları da temizler. Ancak hatayı oluşturan sebep ortadan kalkmadıysa sürücü tekrar hataya düşecektir.

603Fh – Error Code: Aktif olarak kullanılmamaktadır. Burası yerine ERROR/WARNING kısmında hata ile ilgili bilgiler verilir.

## 7.8. Calibration Menüsü

Nes Drive Tulpar CANopen Test Utility programının CALIBRATION menüsü aşağıdaki resimde gösterilmiştir:



**PHASE CALIBRATION**

|                                  |          |     |
|----------------------------------|----------|-----|
| 4000h-Current Phase Offset Save: | 0        | SET |
| 4001h-Current Phase A Offset:    | 33435 mA | SET |
| 4002h-Current Phase B Offset:    | 33811 mA | SET |
| 4003h-Current Phase C Offset:    | 32544 mA | SET |

**Akım Kalibrasyonu:**

4000h-Current Phase Offset Save (Akım Faz Ofseti Kayıt): 0 ve 1 arasında değer alabilir.

4001h-Current Phase A Offset (A Fazı Akım Ofseti): U fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

4002h-Current Phase B Offset (B Fazı Akım Ofseti): V fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

4003h-Current Phase C Offset (C Fazı Akım Ofseti): W fazının akım ofset ayarının yapılmasını sağlar.

**Akım Kalibrasyonunun Yapılması:** İlk önce motora hafif bir yol verilerek motorun biraz dönmesi sağlanır. 4000h parametresine 1 değeri girilir ve SET tuşuna basılır. 4001h, 4002h, 4003h parametrelerin aldığı değerleri görmek için READ ALL tuşuna basılır. 4001h ve 4002h parametrelerinde okunan değerlerden 40 çıkarılır ve SET tuşuna basılır. 4003h parametresinde okunan değere +40 eklenir ve SET tuşuna basılır. SAVE ALL to NON-VOLATILE MEMORY tuşuna basılarak hafızaya kaydedilir. Sürücünün enerjisi kesilip ardından tekrar enerjilendirilerek akım kalibrasyonun tamamlanır.

| ANALOG CALIBRATION       |                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 2C00h-Pot Min Analog:    | <input type="text" value="2066"/> <input type="button" value="SET"/> |
| 2C00h-Pot Max Analog:    | <input type="text" value="2978"/> <input type="button" value="SET"/> |
| 2C00h-Pot Center Analog: | <input type="text" value="2522"/> <input type="button" value="SET"/> |
| 2C00-Pot ADCvalue:       | 2948                                                                 |

2C00h-Pot Min Analog: Potansiyometrenizi saat yönünün tersine çeviriniz (potansiyometreye bağlı olarak tam tersi yönde çevirmeniz de gerekebilir) ve 2C00-Pot ADCValue parametresinde gördüğünüz değeri bu parametreye girerek kaydediniz. 2C00-Pot ADCValue parametresinde gördüğünüz değerden potansiyometrenin algılama hassasiyeti değişken olabileceği için okunan değerden biraz daha büyük bir değerin girilmesi önerilir. Örneğin 2056 civarında değer alıyorsanız 2066 olarak kaydetmeniz sistemin düzgün çalışması için daha faydalı olacaktır.

2C00h-Pot Max Analog: Potansiyometrenizi saat yönünde çeviriniz (potansiyometreye bağlı olarak tam tersi yönde çevirmeniz de gerekebilir) ve 2C00-Pot ADCValue parametresinde gördüğünüz değeri bu parametreye girerek kaydediniz. 2C00-Pot ADCValue parametresinde gördüğünüz değerden potansiyometrenin algılama hassasiyeti değişken olabileceği için okunan değerden biraz daha küçük bir değerin girilmesi önerilir. Örneğin 2988 civarında değer alıyorsanız 2978 olarak kaydetmeniz sistemin düzgün çalışması için daha faydalı olacaktır.

2C00h-Pot Center Analog: 2C00h-Pot Min Analog ve 2C00h-Pot Max Analog parametrelerine girilen değerlerin aritmetik ortalaması girilir. Örneğin 2C00h- Pot Min Analog: 2066 ve 2C00h-Pot Max Analog: 2978 ise 2C00h-Pot Center Analog:  $(2066+2978)/2=2522$  değeri girilir.

2C00-Pot ADCValue: Potansiyometreden gelen gerilim değeri ADC(Analog Dijital Dönüştürücü)'de sayısal değere dönüştürülür. Bu değer 2C00-Pot ADCValue parametresinde anlık olarak görüntülenir.

| MAGNETIC CALIBRATION |                                  |                                    |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 2013h-Magnetic Flux: | <input type="text" value="35"/>  | <input type="button" value="SET"/> |
| 2014h-Motor Ld:      | <input type="text" value="177"/> | <input type="button" value="SET"/> |
| 2015h-Motor Lq:      | <input type="text" value="392"/> | <input type="button" value="SET"/> |

2013h-Magnetic Flux: Motorun manyetik akı değeri girilir.

2013h-Motor Ld: d eksenini endüktans değeri girilir.

2013h-Motor Lq: q eksenini endüktans değeri girilir.

“Ld” ve “Lq” genellikle senkron makinelerin (özellikle permanent magnet synchronous motor – PMSM ve senkron relüktans motor) analizinde kullanılan parametrelerdir.

Ld (d-ekseni endüktansı): Rotorun d-ekseni (direct axis, rotor manyetik alanıyla aynı doğrultu) boyunca ölçülen endüktanstır.

Lq (q-ekseni endüktansı): Rotorun q-ekseni (quadrature axis, rotor manyetik alanına dik doğrultu) boyunca ölçülen endüktanstır.

Senkron makinelerde, stator akımı d-q eksen dönüşümüne (Park dönüşümü) göre analiz edilir. Bu dönüşüm, üç fazlı akımları rotor referans çerçevesine çevirir. Ld ve Lq farkı motorun moment üretim karakteristiğini belirler. Eğer  $L_d \neq L_q$  ise, relüktans momenti de oluşur. Özellikle IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) motorlarda  $L_d < L_q$  olur ve bu da daha yüksek tork elde edilmesini sağlar. Eğer  $L_d = L_q$  ise (örneğin yüzey mıknatıslı PMSM’de), relüktans momenti sıfır olur.

## 8. TP300 İLK KURULUM AŞAMALARI

1. Batarya + hattı ile sürücü B+ hattı arasına 24V kontaktör ve sigorta bağlayınız. Kontaktör ve sigorta çekeceğiniz akımla doğru orantılı seçilmelidir. Örneğin 200A akım çekecekse, kontaktör ve sigortanın 200 A' dayanacak şekilde olması gerekmektedir. 200 A için 0.75-1 katı bir sigorta (150-200 A sigorta) kontaktör içinse 200 A kontaktör önerilir. Sigortanın bağlantı tamamlanana kadar kapalı olmasına azami dikkat ediniz.



2. Batarya - hattını sürücünün B- hattına bağlayınız.

3. Motorun U,V ve W fazlarını bağlayınız.

4. P1-1 hattını 2A'lık bir sigorta ile batarya + hattına bağlayınız. Bu pre-charge için gereklidir. Sigortanın bağlantı tamamlanana kadar kapalı olmasına azami dikkat ediniz.



5. P1-1 ucu ile P1-32 ucu arasında bir anahtar koyarak Key-Switch bağlantısını yapınız. Eğer anahtar bulunmuyorsa jumper kablo ile P1-1 ile P1-32 ucunu birleştirebilirsiniz.

6. P1-24 ve P1-25 hatlarını kontaktör besleme uçlarına bağlayınız. Eğer dahili diyot içeren kontaktörünüz varsa besleme yönüne dikkat ederek bağlayınız. P1-25 ucunu kontaktörün "+" gerilim besleme ucuna, P1-24 ucunu kontaktörün "-" gerilim besleme ucuna bağlayınız.

7. Hall sensörü bağlamak için aşağıdaki bağlantıları yapınız.

Hall 5V: 35 pin kablonun P1-8 ucuna bağlayınız.

Hall U: 35 pin kablonun P1-23 ucuna bağlayınız.

Hall V: 35 pin kablonun P1-18 ucuna bağlayınız.

Hall W: 35 pin kablonun P1-7 ucuna bağlayınız.

Hall GND: 35 pin kablonun P1-13 ucuna bağlayınız.

8. Enkoder bağlamak için aşağıdaki bağlantıları yapınız.

Enkoder 5V: 35 pin kablunun P1-8 ucuna bağlayınız.

Enkoder A: 35 pin kablunun P1-22 ucuna bağlayınız.

Enkoder B: 35 pin kablunun P1-21 ucuna bağlayınız.

Enkoder Z: 35 pin kablunun P1-20 ucuna bağlayınız.

Enkoder GND: 35 pin kablunun P1-13 ucuna bağlayınız.

9. Diferansiyel Enkoder bağlamak için aşağıdaki bağlantıları yapınız.

Enkoder 5V: 35 pin kablunun P1-8 ucuna bağlayınız.

Enkoder A+: 35 pin kablunun P1-22 ucuna bağlayınız.

Enkoder A-: 35 pin kablunun P1-23 ucuna bağlayınız.

Enkoder B+: 35 pin kablunun P1-21 ucuna bağlayınız.

Enkoder B-: 35 pin kablunun P1-18 ucuna bağlayınız.

Enkoder Z+: 35 pin kablunun P1-20 ucuna bağlayınız.

Enkoder Z-: 35 pin kablunun P1-7 ucuna bağlayınız.

Enkoder GND: 35 pin kablunun P1-13 ucuna bağlayınız.

10. Can bağlantısı için aşağıdaki bağlantıları yapınız.

Can-H: 35 pin kablunun P1-29 ucuna bağlayınız.

Can-L: 35 pin kablunun P1-28 ucuna bağlayınız.

CanL ile Can T arasında 120 ohm direnç vardır. Eğer sürücü başta veya sonda olacaksa CanL ile CanH arasına 120 ohm direnç gerekebilir. Bunun için Can-T ile Can-H jumper kablo ile kısa devre edebilirsiniz. Böylece CanL ile Can H arasındaki 120 ohm sonlandırma direncini bağlamış olursunuz. Alternatif olarak CanT P1-16 ucunu P1-29 ucuna bağlarsanız da sonlandırma direncini bağlamış olursunuz.



11. RS485 bağlantısı için aşağıdaki bağlantıları yapınız.

ModBus RTU A (RS485 A): 35 pin kablunun P1-28 ucuna bağlayınız.

ModBus RTU B (RS485 B): 35 pin kablunun P1-29 ucuna bağlayınız.

ModBus RTU Shield (Ekran): 35 pin kablunun P1-10 ucuna bağlayınız.

RS485A ile P1-16 (Can T yazan) ucu arasında 120 ohm direnç vardır. Eğer sürücü başta veya sonda olacaksa RS485 A ile RS485 B arasına 120 ohm direnç gerekebilir. Bunun için P1-16 (Can T yazan) ile RS485 B jumper kablo ile kısa devre edebilirsiniz. Böylece RS485 A ile RS485 B arasındaki 120 ohm sonlandırma direncini bağlamış olursunuz. Alternatif olarak P1-16 (Can T yazan) ucunu P1-29 ucuna bağlarsanız da sonlandırma direncini bağlamış olursunuz.

12. RS232 bağlantısı için aşağıdaki bağlantıları yapınız. (DB9: 9 Pin Connector)

DB9-2 (RS232 Rx ucu): 35 pin kablunun P1-12 ucuna bağlayınız.

DB9-3 (RS232 Tx ucu): 35 pin kablunun P1-11 ucuna bağlayınız.

DB9-5 (RS232 GND ucu): 35 pin kablunun P1-13 ucuna bağlayınız.

13. Motor sıcaklık sensörü bağlantısı için sıcaklık sensörünün bir ucunu P1-30 diğer ucunu P1-13 (GND) ucuna bağlayınız.

14. Batarya sıcaklık sensörü bağlantısı için sıcaklık sensörünün bir ucunu P1-9 diğer ucunu P1-13 (GND) ucuna bağlayınız.

15. Potansiyometre, gaz pedalı veya gaz kolu vb. ile hız kontrolü için:

Potansiyometrenin V+ bacağına P1-2 ucunu bağlayınız.

Potansiyometrenin Sinyal bacağına P1-3 ucunu bağlayınız.

Potansiyometrenin GND bacağına P1-13 ucunu bağlayınız.

16. Potansiyometre, gaz pedalı veya gaz kolu vb. ile tork kontrolü için:

Potansiyometrenin V+ bacağına P1-2 ucunu bağlayınız.

Potansiyometrenin Sinyal bacağına P1-14 ucunu bağlayınız.

Potansiyometrenin GND bacağına P1-13 ucunu bağlayınız.

17. Motoru ileri yönde döndürmek için P1-4 ucu ile P1-13 (GND) bacağı arasına anahtar koyunuz. Anahtar on durumunda motor ileri yönde dönecektir. Off durumunda motor ileri komutu sonlanacaktır.



18. Motoru geri yönde döndürmek için P1-5 ucu ile P1-13 (GND) bacağı arasına anahtar koyunuz. Anahtar on durumunda motor geri yönde dönecektir. Off durumunda motor geri komutu sonlanacaktır.



19. Motoru durdurmak için P1-6 ucu ile P1-13 (GND) bacağı arasına anahtar koyunuz. Anahtar on durumunda motor duracaktır. Off durumunda motor durdurma komutu sonlanacaktır.



20. Akım taşıyan kablolar, özellikle besleme ve motor kabloları çevresinde elektromanyetik alanlar üretir. Bunlar motor ve diğer cihazlarla etkileşime girebilir. NES Drive aşağıda belirtilen önlemleri önermektedir:

Korumalı kablo (Shield) kullanın.

Çift bükümlü kablolar kullanın.

Güç kaynağı ve motor kablolarını mümkün olduğunca kısa tutun.

Besleme, motor ve kontrol kablolarını fiziksel olarak birbirinden ayrı döşeyin.

21. Sinüs komütasyonu ve sinüzoidal akım akışı nedeniyle, bir motor sargısının akımı, ayarlanan akımdan kısa süreliğine daha büyük (maksimum  $\sqrt{2}$  kat) bir alternatif akım değerine ulaşabilir. Özellikle düşük hızlarda veya tam yükte dururken, sargılardan biri bu nedenle daha uzun bir süre aşırı akımla beslenebilir. Motoru boyutlandırırken bunu göz önünde bulundurun ve uygulama gerektiriyorsa daha büyük tork rezervine sahip bir motor seçin.

## 9. SÜRÜCÜ PARAMETRELERİ

TP300 sürücü hem Modbus hem de CANopen protokolleri üzerinden haberleşebilmektedir. RS232, RS485 ve CAN fiziksel katmanları üzerinden haberleşme sağlayabilirsiniz. Modbus protokolü üzerinden haberleşmede RS232 ve RS485 fiziksel katmanları kullanılabilir. CANopen protokolü üzerinden haberleşmede ise CAN fiziksel katmanı kullanılabilir. Ancak RS485 ve CAN aynı sürücü üzerinde bulunmamaktadır. Kullanıcı bunu dikkate alarak sürücü seçimi yapmalıdır. RS232 ise tüm sürücülerimizde bulunmaktadır.

### 9.1. Modbus ile Bağlantı

Sürücü Modbus-ID'si (Modbus kimliği/adresi) 1 olarak ayarlanmıştır. Baud rate (Sembol/Baud Hızı) 115200 baud olarak ayarlanmıştır. Ayrıca 8N1 (1 start bit + 8 data bit + (parite yok) + 1 stop bit) çerçeve formatında gönderilir.

ModBus ile sürücüye bağlandıktan sonra parametrelerin direkt adres değerine erişerek onları okuyabilir, izleyebilir ve değiştirebilirsiniz.

### 9.1.1. İletişim ayarları

| Konfigürasyon           | Nesne       | Değer aralığı | Fabrika ayarı |
|-------------------------|-------------|---------------|---------------|
| Slave Adres (Modbus ID) | M01 – 42001 | [1]...[247]   | 1             |
| Baud Hızı               | -           | -             | 115200        |
| Parite                  | -           | -             | Yok (None)    |

### 9.1.2. Hız parametreleri

| Etiket adı                   | Adres | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|------------------------------|-------|----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| P01-İleri Maksimum Hız Oranı | 40001 | Word (UINT16T) | 0,100 | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | -            |
| P81-Geri Maksimum Hız Oranı  | 40091 | Word (UINT16T) | 0,100 | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | -            |
| P02-Minimum Hız Oranı        | 40002 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | -            |
| P03-Hızlanma Süresi          | 40003 | Word (UINT16T) | 0,001 | [250]...[36000]  | 0,25-36            | s     | -            |
| P04-Yavaşlama Süresi         | 40003 | Word (UINT16T) | 0,001 | [250]...[100000] | 0,25-36            | s     | -            |
| P12-Tork Referans Girişi     | 40015 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |
| P16-Hız Referans Girişi      | 40020 | Short (INT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |
| P19-Aktif PWM Duty           | 40025 | Word (UINT16T) | 0,100 | [-1000]...[1000] | [-100]...[100]     | %     | RO           |

### 9.1.3. Akım parametreleri

| Etiket adı                    | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer    | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------|-------|-----------------|-------|---------------------|--------------------|-------|--------------|
| P07-Akım Koruma Limiti        | 40009 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [1000]...[500000]   | [1]...[500]        | A     | -            |
| P08-Akım Korumasız Süre       | 40011 | Word (UINT16T)  | 0,001 | [10]...[3000]       | [0,01]...[3]       | S     | -            |
| P46-Rejenaratif Maksimum Akım | 40059 | Long (INT32T)   | 0,001 | [1000]...[500000]   | [1]...[500]        | A     | -            |
| P18-Motor Akımı               | 40023 | Long (INT32T)   | 0,001 | [500000]...[500000] | [-500]...[500]     | A     | RO           |
| P53-Aktif Akım Pilot          | 40067 | Short (INT16T)  | 0,1   | [-10000]...[10000]  | [-1000]...[1000]   | A     | RO           |
| P56-Tutma Torku (Fren) Akımı  | 40070 | Word (UINT16T)  | 0,100 | [0]...[100]         | [0]...[10]         | A     | -            |

### 9.1.4. Voltaj parametreleri

| Etiket adı                          | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer     | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------------|-------|-----------------|-------|----------------------|--------------------|-------|--------------|
| P05-Maksimum Akü Voltajı            | 40005 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [10000]...[100000]   | [10]...[100]       | V     | -            |
| P06-Minimum Akü Voltajı             | 40007 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [10000]...[100000]   | [10]...[100]       | V     | -            |
| P82-Düşük Besleme Voltajı           | 40092 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [10000]...[100000]   | [10]...[100]       | V     | -            |
| P13-Motor Voltajı                   | 40016 | Long (INT32T)   | 0,001 | [-100000]...[100000] | [-100]...[100]     | V     | RO           |
| P17-Besleme Voltajı                 | 40021 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [0]...[100000]       | [0]...[100]        | V     | RO           |
| P77-Kontaktör Voltajı               | 40086 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[100]          | [0]...[100]        | V     | -            |
| P80-Şönt Direnç Aktivasyon Gerilimi | 40090 | Word (UINT16T)  | 0,1   | [100]...[1000]       | [10]...[100]       | V     | -            |

### 9.1.5. Sıcaklık parametreleri

| Etiket adı                 | Adres | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer   | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|----------------------------|-------|----------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------|
| P107-Mosfet Koruma Limiti  | 40103 | Word (UINT16T) | 0,010 | [0]...[15000]      | [0]...[150]        | °C    | -            |
| P108-Motor Koruma Limiti   | 40104 | Word (UINT16T) | 0,010 | [0]...[15000]      | [0]...[150]        | °C    | -            |
| P109-Batarya Koruma Limiti | 40105 | Word (UINT16T) | 0,010 | [0]...[15000]      | [0]...[150]        | °C    | -            |
| P47-Soğutma Açma Sıcaklığı | 40062 | Word (UINT16T) | 0,010 | [0]...[10000]      | [0]...[100]        | °C    |              |
| P103-MCU Sıcaklığı         | 40102 | Short (INT16T) | 0,01  | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | °C    | RO           |
| P72-Kart Sıcaklığı         | 40081 | Short (INT16T) | 0,010 | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | °C    | RO           |
| P73-Batarya Sıcaklığı      | 40082 | Short (INT16T) | 0,01  | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | °C    | RO           |
| P74-Mosfet Sıcaklığı       | 40083 | Short (INT16T) | 0,01  | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | °C    | RO           |
| P75-Motor Sıcaklığı        | 40084 | Short (INT16T) | 0,01  | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | °C    | RO           |

### 9.1.6. Motor ve sensör parametreleri

| Etiket adı                              | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer   | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-----------------------------------------|-------|-----------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------|
| P51-Motor Geri Besleme                  | 40065 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[2]          | [0]...[2]          | -     | -            |
| P58-Feedback Sensör Lojik               | 40072 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | -            |
| P79-Encoder Çözünürlüğü                 | 40088 | Dword (UINT32T) | 1     | [0]...[1000000]    | [0]...[1000000]    | ppr   | -            |
| P35-Motor Kutup Çifti                   | 40044 | Word (UINT16T)  | 1     | [1]...[50]         | [1]...[50]         | -     | -            |
| P25-Motor torku                         | 40032 | Long (INT32T)   | 0,1   | [-10000]...[10000] | [-1000]...[1000]   | Nm    | RO           |
| P34-Motor %100 Hız                      | 40042 | Dword (UINT32T) | 1     | [1]...[30000]      | [1]...[30000]      | RPM   | -            |
| P60-Motor yönü                          | 40073 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | -            |
| P78-Motor sıcaklık sensörü              | 40087 | Short (INT16T)  | 1     | [0]...[4]          | [0]...[4]          | -     | -            |
| P20-Aktif motor hız                     | 40026 | Long (INT32T)   | 1     | [-30000]...[30000] | [-30000]...[30000] | RPM   | RO           |
| P21-Aktif istenen(pilot) hız            | 40028 | Long (INT32T)   | 1     | [-30000]...[30000] | [-30000]...[30000] | RPM   | RO           |
| Start/Stop HALL sensör                  | 40045 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | -            |
| HALL tespit modeli                      | 40046 | Word (UINT16T)  | 1     | [1]...[6]          | [1]...[6]          | uvw   | RO           |
| HALL sensör tespit durumu               | 40053 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[8]          | [0]...[8]          | -     | RO           |
| Hall sensör kalibrasyon (kayıtlı değer) | 40054 | Word (UINT16T)  | 1     | [1]...[6]          | [1]...[6]          | uvw   | -            |

### 9.1.7. PID parametreleri

| Etiket adı                          | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| P30-Oransal katsayı [P]             | 40034 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [1]...[999999]   | [0,001]...[99,999] | -     | -            |
| P31-İntegral katsayısı [I]          | 40036 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [1]...[999999]   | [0,001]...[99,999] | -     | -            |
| P32-Türev katsayısı [D]             | 40038 | Dword (UINT32T) | 0,001 | [1]...[999999]   | [0,001]...[99,999] | -     | -            |
| Kapalı çevrim kontrol [0-Pas 1-Akt] | 40052 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |

### 9.1.8. Röle parametreleri

| Etiket adı                    | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| P48-Röle çıkış fonksiyon modu | 40061 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[5]        | [0]...[5]          | -     | -            |
| P65-Röle gecikme zamanı 1     | 40078 | Dword (UINT32T) | 1     | [0]...[60000]    | [0]...[60000]      | ms    | -            |
| P84-Röle gecikme zamanı 2     | 40096 | Dword (UINT32T) | 1     | [0]...[60000]    | [0]...[60000]      | ms    | -            |
| P66-Röle normalde açık/kapalı | 40080 | Short (INT16T)  | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |



### 9.1.9. Dijital giriş-çıkış parametreleri

| Etiket adı                          | Adres   | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------------|---------|----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| P09-Dijital giriş tipi              | 40012   | Word (UINT16T) | 1,000 | [0]...[2]        | [0]...[2]          | -     | -            |
| P97-İleri Geri Giriş Yapılandırması | 40098   | Word (UINT16T) | 1,000 | [0]...[2]        | [0]...[2]          | -     | -            |
| P49-Stop giriş fonksiyonu           | 40063   | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |
| P57-Stop girişi hata reset          | 40071   | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |
| 24-00_Dijital giriş SW_1            | 40031,0 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-01_Dijital giriş SW_2            | 40031,1 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-02_Dijital giriş SW_3            | 40031,2 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-03_Dijital giriş SW_4            | 40031,3 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-04_Dijital giriş İleri           | 40031,4 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-05_Dijital giriş Dur             | 40031,5 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-06_Dijital giriş Geri            | 40031,6 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-07_Dijital giriş tutma           | 40031,7 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-08_Dijital giriş hata            | 40031,8 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 24-09_Dijital giriş KeySW           | 40031,9 | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 83-00_Düşük besleme voltajı         | 40094   | Boolean        | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |

### 9.1.10. Hata parametreleri

| Etiket adı                          | Adres   | Veri tipi | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------------|---------|-----------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| 23-00_Min. besleme voltaj hatası    | 40030,0 | Boolean   | 1,000 | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-01_Maks. akım hatası             | 40030,1 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-02_Maks. besleme voltaj hatası   | 40030,2 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-03_Min. maks. hız hatası         | 40030,3 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-04_Maks. sürücü sıcaklığı hatası | 40030,4 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-05_Maks. motor sıcaklığı hatası  | 40030,5 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-06_Harici giriş hatası           | 40030,6 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-07_Tanımlanmayan hata            | 40030,7 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-08_HALL sensör hatası            | 40030,8 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |
| 23-09_Zamanlama hatası              | 40030,9 | Boolean   | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | RO           |

### 9.1.11. Analog giriş parametreleri

| Etiket adı                 | Adres | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|----------------------------|-------|----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| P68-Pot Min. Analog        | 40049 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[10000]    | [0]...[10000]      | -     | -            |
| P70-Pot Max. Analog        | 40050 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[10000]    | [0]...[10000]      | -     | -            |
| P101 Pot Center Analog     | 40100 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[10000]    | [0]...[10000]      | -     | -            |
| P61-Hız Maksimum Pot       | 40074 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |
| P62-Hız Minimum Pot        | 40075 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |
| P63-Hızlanma Maksimum Pot  | 40076 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |
| P64-Yavaşlama Maksimum Pot | 40077 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | RO           |

### 9.1.12. Uzaktan kontrol parametreleri

| Etiket adı                             | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|----------------------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| R01-Remote modu başlangıç /zaman aşımı | 41001 | Dword (UINT32T) | 0,001 |                  |                    | S     | -            |
| R02-Uzaktan Modu Etkinleştir           | 41003 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |
| R03 Uzaktan Dijital Giriş Etkinleştir  | 41004 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |
| R04-Remote dijital giriş ileri         | 41005 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |
| R05-Remote dijital giriş dur           | 41006 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |
| R06-Remote dijital giriş geri          | 41007 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |
| R08 Uzaktan Analog Giriş Etkinleştir   | 41009 | Word (UINT16T)  | 1     | [0]...[10]       | [0]...[10]         | -     | -            |

| Etiket adı                                                      | Adres | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-----------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| R09-Remote analog tork referans girişi (Programda mevcut değil) | 41010 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | -            |
| R10-Remote analog hız referans girişi (Programda mevcut değil)  | 41011 | Word (UINT16T) | 0,1   | [0]...[1000]     | [0]...[100]        | %     | -            |
| R11-Remote dijital temizleme hatası (Programda mevcut değil)    | 41012 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |
| R12-Remote tüm aktif (RTU Etkinleştir)                          | 41013 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[7]        | [0]...[7]          | -     | -            |
| R14-Remote sürücü reset (Programda mevcut değil)                | 41014 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[1]        | [0]...[1]          | -     | -            |
| R13-Remote röle kontrol                                         | 1     | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65280]    | [0]...[65280]      | -     | -            |

### 9.1.13. Sürücü şifreleme parametreleri

| Etiket adı             | Adres | Veri tipi      | Ölçek | Min. maks. değer | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|------------------------|-------|----------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------|
| DP01 - Sürücü şifre 1  | 41071 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP02 - Sürücü şifre 2  | 41072 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP03 - Sürücü şifre 3  | 41073 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP04 - Sürücü şifre 4  | 41074 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP05 - Sürücü şifre 5  | 41075 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP06 - Sürücü şifre 6  | 41076 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP07 - Sürücü şifre 7  | 41077 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP08 - Sürücü şifre 8  | 41078 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP09 - Sürücü şifre 9  | 41079 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |
| DP10 - Sürücü şifre 10 | 41080 | Word (UINT16T) | 1     | [0]...[65535]    | [0]...[65535]      | -     | -            |

#### 9.1.14. Diğer parametreler

| Etiket adı                                                                    | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer   | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------|
| P44-ModBus register adres parametrelerini değiştirme (Programda mevcut değil) | 40055 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [1]...[50000]      | [1]...[50000]      | -     | RO           |
| P45-Sistem durumu                                                             | 40057 | Dword (UINT32T) | 1,000 |                    |                    | -     | RO           |
| P52-Çalışma modu                                                              | 40066 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[2]          | [0]...[2]          | -     | -            |
| P76-Düşük Kontaktör Görevi                                                    | 40085 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[100]        | [0]...[100]        | %     | -            |
| P97 İleri Geri Giriş Yapılandırması                                           | 40098 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[4]          | [0]...[4]          | -     | -            |
| P100 Hall Sensör Sinyal Çıkışı                                                | 40099 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[3]          | [0]...[3]          | -     | -            |
| P101-Hız giriş kalibrasyon ADC Center                                         | 40100 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[65535]      | [0]...[65535]      | -     | -            |
| P101 Pot Center Analog                                                        | 40101 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[65535]      | [0]...[65535]      | -     | RO           |
| P103 MCU Sıcaklığı                                                            | 40102 | Short (INT16T)  | 0,010 | [-10000]...[10000] | [-100]...[100]     | -     | RO           |
| M01-Modbus slave Adres                                                        | 42001 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [1]...[247]        | [1]...[247]        | -     | -            |
| Fabrika ayarları                                                              | 42007 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [1453]...[1453]    | [1453]...[1453]    | -     | -            |
| Firmware versiyon                                                             | 42008 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [1]...[4294967295] | [1]...[4294967295] | -     | RO           |
| Hardware versiyon                                                             | 42010 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [1]...[4294967295] | [1]...[4294967295] | -     | RO           |
| Cihaz modeli                                                                  | 42012 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[65535]      | [0]...[65535]      | -     | RO           |
| P85-Fren Bitimi                                                               | 43001 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | -            |

| Etiket adı                                        | Adres | Veri tipi       | Ölçek | Min. maks. değer   | Ölçekli min. maks. | Birim | Yazma durumu |
|---------------------------------------------------|-------|-----------------|-------|--------------------|--------------------|-------|--------------|
| P86-Fren uygulama hızı                            | 43003 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [0]...[100]        | [0]...[100]        | -     | -            |
| P104-Error Mask (Hata maskeleye)                  | 43005 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[65535]      | [0]...[65535]      | -     | -            |
| P93-Akım Faz Ofseti Kayıt                         | 44001 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | -            |
| P94-A Fazı Akım Ofseti                            | 44002 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [30000]...[34000]  | [30000]...[34000]  | -     | -            |
| P95-B Fazı Akım Ofseti                            | 44004 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [30000]...[34000]  | [30000]...[34000]  | -     | -            |
| P96-C Fazı Akım Ofseti                            | 44006 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [30000]...[34000]  | [30000]...[34000]  | -     | -            |
| X00-Üretim güvenliği (Programda mevcut değil)     | 45000 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[65535]      | [0]...[65535]      | -     | -            |
| X01-Maks. üretim voltajı (Programda mevcut değil) | 45001 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [10]...[70000]     | [10]...[70000]     | -     | -            |
| X02-Maks üretim akımı (Programda mevcut değil)    | 45003 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [0]...[100000]     | [0]...[100000]     | -     | -            |
| P87-Toplam Hall Hata Sayacı                       | 49001 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [0]...[4294967295] | [0]...[4294967295] | -     | RO           |
| P92-6 Adım Modu                                   | 49003 | Word (UINT16T)  | 1,000 | [0]...[1]          | [0]...[1]          | -     | RO           |
| P97-Diagnostic mesaj (Programda mevcut değil)     | 49004 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [0]...[1000000]    | [0]...[1000000]    | -     | -            |
| Canlı sayaç (Programda mevcut değil)              | 49006 | Dword (UINT32T) | 1,000 | [0]...[4294967295] | [0]...[4294967295] | -     | RO           |

## 9.2. Modbus ile Sürücü Parametreleri Ayarlama

Motor sürücüsünün devreye alınmasından önce NES Drive Studio programı veya Modbus haberleşmesi yapan bir program üzerinden birtakım değerlerin ayarlanması gerekir.

### 9.2.1. Dijital değerleri ayarlama

#### 9.2.1.1. Hız oranı ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı            | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P01            | İleri maksimum hız oranı | 100              | 0-100               | %     |          |
| P81            | Geri maksimum hız oranı  | 100              | 0-100               | %     |          |
| P02            | Minimum hız oranı        | 0                | 0-100               | %     |          |

#### 9.2.1.2. Hızlanma ve yavaşlama süresi ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı    | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim  | Açıklama |
|----------------|------------------|------------------|---------------------|--------|----------|
| P03            | Hızlanma süresi  | 3                | 0.25-36             | Saniye |          |
| P04            | Yavaşlama süresi | 3                | 0.25-36             | Saniye |          |

#### 9.2.1.3. Akım koruma değerleri ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı             | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim  | Açıklama |
|----------------|---------------------------|------------------|---------------------|--------|----------|
| P07            | Akım koruma limiti        | 30               | 0.5-30              | Amper  |          |
| P08            | Akım korumasız süre       | 0                | 0-3                 | Saniye |          |
| P46            | Rejeneratif maksimum akım | 5                | 1-500               | Amper  |          |



#### 9.2.1.4. Voltaj değerleri ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı         | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|-----------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P05            | Maksimum akü voltajı  | 60               | 10-60               | Volt  |          |
| P06            | Minimum akü voltajı   | 12               | 10-60               | Volt  |          |
| P82            | Düşük besleme voltajı | 36               | 0-100               | Volt  |          |

#### 9.2.1.5. Sıcaklık değerleri ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı          | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|------------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P107           | Mosfet koruma limiti   | 120              | 0-150               | °C    |          |
| P108           | Motor koruma limiti    | 85               | 0-150               | °C    |          |
| P109           | Batarya koruma limiti  | 70               | 0-150               | °C    |          |
| P47            | Soğutma açma sıcaklığı | 40               | 0-100               | °C    |          |

#### 9.2.1.6. Çalışma modu ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|---------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P52            | Çalışma modu  | Hız              | Hız-tork            |       |          |

### 9.2.2. Analog değerler ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı                  | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|--------------------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P68            | Minimum potansiyometre değeri  | 40               | 0-60000             | -     |          |
| P101           | Ortalama potansiyometre değeri | 1013             | 0-60000             | -     |          |
| P70            | Maksimum potansiyometre değeri | 1985             | 0-60000             | -     |          |

### 9.2.3. PID kontrol değerleri ayarlama

| Parametre kodu | Parametre adı    | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P30            | Oransal katsayı  | 2                | 0-99                | P     |          |
| P31            | İntegral katsayı | 0.03             | 0-99                | I     |          |
| P32            | Türev katsayısı  | 1                | 0-99                | D     |          |

### 9.2.4. Motor değerleri ayarlama

#### 9.2.4.1. Motor sensör ayarları

| Parametre kodu | Parametre adı       | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer        | Birim | Açıklama |
|----------------|---------------------|------------------|----------------------------|-------|----------|
| P51            | Motor geri besleme  | Encoder          | Sensörsüz – Encoder – HALL | -     |          |
| P58            | Sensör lojik        | Normal           | Terslenmiş – normal        | -     |          |
| P79            | Encoder çözünürlüğü | 500              | 1-1000000                  | ppr   |          |

#### 9.2.4.2. Motora ait bilgi ayarları

| Parametre kodu | Parametre adı          | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|------------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P34            | Motor 100% hız         | 5000             | 1-30000             | Rpm   |          |
| P35            | Motor kutup çifti      | 4                | 1-50                |       |          |
| P60            | Motor yönü             | A                | A-B                 |       |          |
| P78            | Motor sıcaklık sensörü | NTC10K           | NTC10K-PTC1K        | -     |          |

#### 9.2.5. Giriş-çıkış değerleri ayarlama

##### 9.2.5.1 Röle ayarları

| Parametre kodu | Parametre adı                      | Varsayılan değer  | Min. ve maks. değer                                                                                                          | Birim | Açıklama |
|----------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| P48            | Çıkış röle fonksiyonu              | Motor fren çıkışı | Hata çıkışı-<br>motor fren<br>çıkışı-<br>soğutma<br>aktivasyon-<br>özel3-düşük<br>besleme<br>voltajı-<br>kullanıcı<br>kontr. |       |          |
| P66            | Röle normalde açık/normalde kapalı | Normalde açık     | Normalde açık –<br>normalde kapalı                                                                                           |       |          |
| P65            | Röle gecikme süresi 1              | 0                 | 0-60000                                                                                                                      | ms    |          |
| P84            | Röle gecikme süresi 2              | 0                 | 0-60000                                                                                                                      | ms    |          |

#### 9.2.5.2. Giriş ayarları

| Parametre kodu | Parametre adı                     | Varsayılan değer        | Min. ve maks. değer                                                             | Birim | Açıklama |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| P09            | Dijital giriş tipi                | Seviye                  | Seviye – yükselen kenar – özel1                                                 |       |          |
| P97            | İleri geri giriş yapılandırılması | Dijital_Forward_Reverse | Dijital_Forward_Reverse-Analog_Forward_Reverse-Dijital_Forward_Reverse_inverted |       |          |
| P49            | Stop giriş fonksiyonu             | Normal durdurma         | Normal durdurma – frenli durdurma                                               |       |          |

#### 9.2.5.3. Kontaktör / şönt direnci ayarlamaları

| Parametre kodu | Parametre adı                   | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer | Birim | Açıklama |
|----------------|---------------------------------|------------------|---------------------|-------|----------|
| P76            | Düşük kontaktör görevi          | 80               | 0-100               | %     |          |
| P77            | Kontaktör voltajı               | 24               | 0-100               | Volt  |          |
| P80            | Şönt direnç aktivasyon gerilimi | 48               | 0-100               | Volt  |          |

#### 9.2.5.4. HALL sensör sinyal çıkışı ayarlaması

| Parametre kodu | Parametre adı             | Varsayılan değer | Min. ve maks. değer   | Birim | Açıklama |
|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|-------|----------|
| P100           | HALL sensör sinyal çıkışı | Kapalı           | HALL1 – HALL2 – HALL3 | -     |          |

### 9.3. CAN-Bus ile Bağlantı

Sürücünün Node-ID'si (düğüm kimliği/adresi) 1 olarak ayarlanmıştır. Bitrate (Haberleşme Hızı) 250 kbit/s veya 1000kbit/s olarak ayarlanmıştır.

CAN-Bus ile sürücüye bağlandıktan sonra parametrelerin direkt adres değerine erişerek onları okuyabilir, izleyebilir ve değiştirebilirsiniz.

#### 9.3.1. CANopen Adres ve Parametreleri

| S.NO | CANopen Parametre Adı             | Açıklama |
|------|-----------------------------------|----------|
| 1    | 2000h-CANopen Node ID             |          |
| 2    | 2001h-Bitrate                     |          |
| 3    | CAN Adapter (PCAN-IXXAT)          |          |
| 4    | 1008h Device Name                 |          |
| 5    | 1009h Hardware Version            |          |
| 6    | 100Ah Software Version            |          |
| 7    | Current(A)                        |          |
| 8    | Speed(RPM)                        |          |
| 9    | 6077h-Torque Actual Value (‰)     |          |
| 10   | 6078h-Current Actual Value        |          |
| 11   | 6060h-Modes of Operation          |          |
| 12   | 6061h- Modes of Operation Display |          |
| 13   | 6040h-Controlword (Bits)          |          |
| 14   | 6041h-Statusword (Bits)           |          |
| 15   | 2057h Digital Inputs Bits         |          |
| 16   | 2090h System Status               |          |
| 17   | SAVE ALL to NON-VOLATILE MEMORY   |          |
| 18   | READ ALL                          |          |
| 19   | ERROR/WARNING                     |          |
| 20   | FAULT-WARN RESET                  |          |
| 21   | 2080h-Output Relay Function       |          |
| 22   | 2081h-Relay Normally Open/Close   |          |
| 23   | 2082h-Contactor Low Duty          |          |

|    |                                             |  |
|----|---------------------------------------------|--|
| 24 | 2083h-Contactor Voltage                     |  |
| 25 | 2084h Shunt Resistor Activation Voltage     |  |
| 26 | 605Ah-Quick Stop Option Code                |  |
| 27 | 605Bh Shutdown Option Code                  |  |
| 28 | 605Ch Disable Option Code                   |  |
| 29 | 605Dh Halt Option Code                      |  |
| 30 | 605Eh Fault Option Code                     |  |
| 31 | 2010h-Pole Pair Count                       |  |
| 32 | 2011h-Motor Feedback Sensor                 |  |
| 33 | 6090h-Encoder Resolution                    |  |
| 34 | 2020h-Max Motor Current                     |  |
| 35 | 2021h-Peak Current Allowed Time             |  |
| 36 | 2022h-Regenerative Max Current              |  |
| 37 | 2023h-Holding Torque Current                |  |
| 38 | 2024h Motor Actual Current                  |  |
| 39 | 2025h-Current Demand                        |  |
| 40 | 2050h-Digital Input Type                    |  |
| 41 | 2052-Stop Input Function                    |  |
| 42 | 2055-Analog Torque Input                    |  |
| 43 | 2056-Analog Speed Input                     |  |
| 44 | 2060h-PID                                   |  |
| 45 | 3002h-Jamming Error Time Out                |  |
| 46 | 2030h – Upper Voltage Fault Level           |  |
| 47 | 2031h – Lower Voltage Fault Level           |  |
| 48 | 2035h – Low Supply Voltage Warning Level    |  |
| 49 | 2032h – Motor Voltage (mV)                  |  |
| 50 | 2033h – Supply Voltage (mV)                 |  |
| 51 | 2034h – Active PWM Duty                     |  |
| 52 | 2040h – Driver Temperature Protection Limit |  |
| 53 | 2041h – Motor Temperature Protection Limit  |  |
| 54 | 2042h – Cooling Activation Temperature      |  |

|    |                                                  |  |
|----|--------------------------------------------------|--|
| 55 | 2047h – Motor Temperature Sensor (NTC=0 / PTC=1) |  |
| 56 | 2043h – Case Temperature                         |  |
| 57 | 2044h – Motor Temperature                        |  |
| 58 | 2045h – Board Temperature                        |  |
| 59 | 2046h – Battery Temperature                      |  |
| 60 | 20A0h – FWD/REV Max Speed                        |  |
| 61 | 6042h – Target Velocity                          |  |
| 62 | 6048h – Velocity Acceleration                    |  |
| 63 | 6049h – Velocity Deceleration                    |  |
| 64 | 604Ah – Velocity Quick Stop                      |  |
| 65 | 6046h – Velocity Min Max Amount                  |  |
| 66 | 604Ch – Dimension Factor                         |  |
| 67 | 6044h – Velocity Actual Value                    |  |
| 68 | 6043h – Velocity Demand                          |  |
| 69 | 606Dh – Velocity Window                          |  |
| 70 | 606Eh – Velocity Window Time                     |  |
| 71 | 607Eh – Polarity                                 |  |
| 72 | 6083h – Profile Acceleration                     |  |
| 73 | 6084h – Profile Deceleration                     |  |
| 74 | 6085h – Quick Stop Deceleration                  |  |
| 75 | 6086h – Motion Profile Type                      |  |
| 76 | 60FFh – Target Velocity                          |  |
| 77 | 607Fh – Max Profile Velocity                     |  |
| 78 | 6080h – Max Motor Speed                          |  |
| 79 | 606Fh – Velocity Threshold                       |  |
| 80 | 6070h – Velocity Threshold Time                  |  |
| 81 | 60C5h – Max Acceleration                         |  |
| 82 | 60C6h – Max Deceleration                         |  |
| 83 | 60F8h – Max Slippage                             |  |
| 84 | 2070h – Max Slippage Time Out                    |  |
| 85 | 606Bh – Velocity Demand Value                    |  |

|     |                                         |  |
|-----|-----------------------------------------|--|
| 86  | 606Ch – Velocity Actual Value           |  |
| 87  | 6071h – Target Torque                   |  |
| 88  | 6072h – Max Torque                      |  |
| 89  | 6073h – Max Current                     |  |
| 90  | 6075h – Motor Rated Current             |  |
| 91  | 6076h – Motor Rated Torque              |  |
| 92  | 6078h – Torque Slope                    |  |
| 93  | 6074h – Torque Demand                   |  |
| 94  | 6077h – Torque Actual Value             |  |
| 95  | 1016h – Consumer Heartbeat Timeout (ms) |  |
| 96  | 1017h – Producer Heartbeat Time (ms)    |  |
| 97  | 1029h – Error Behavior                  |  |
| 98  | Master Producer Heartbeat Time (ms)     |  |
| 99  | Network Management (NMT)                |  |
| 100 | 1001h – Error Register Bits             |  |
| 101 | 1003h – Pre-defined Error Field         |  |
| 102 | 603Fh – Error Code                      |  |
| 103 | 4000h-Current Phase Offset Save         |  |
| 104 | 4001h-Current Phase A Offset            |  |
| 105 | 4002h-Current Phase B Offset            |  |
| 106 | 4003h-Current Phase C Offset            |  |
| 107 | 2C00h-ADC Value (Subindex:04)           |  |
| 108 | 2C00h- Pot Min Analog                   |  |
| 109 | 2C00h-Pot Max Analog                    |  |
| 110 | 2C00h-Pot Center Analog                 |  |



### 9.3.2. CANopen Üzerinden Yazma ve Okuma

PCAN (PEAK), IXXAT ve DELOCAN vb. USB-CAN adaptörleri/dönüştürücüleri ile CANopen protokolü üzerinden sürücü parametrelerini değiştirmek üzere örnek formatlar aşağıda gösterilmiştir.

| CAN ID | DLC / Length | Data (hex)              | Comment                                               |
|--------|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| 000h   | 2            | 01 00                   | NMT Operational (Tüm Node'lar için)                   |
| 000h   | 2            | 01 01                   | NMT Operational (Node ID:1 için)                      |
| 000h   | 2            | 02 00                   | NMT Stopped (Tüm Node'lar için)                       |
| 000h   | 2            | 02 01                   | NMT Stopped (Node ID:1 için)                          |
| 000h   | 2            | 80 00                   | NMT Pre-Operational Mode (Tüm Node'lar için)          |
| 000h   | 2            | 80 01                   | NMT Pre-Operational Mode (Node ID:1 için)             |
| 000h   | 2            | 81 00                   | NMT Reset / Sürücü Reset (Tüm Node'lar için)          |
| 000h   | 2            | 81 01                   | NMT Reset / Sürücü Reset (Node ID:1 için)             |
| 000h   | 2            | 81 02                   | NMT Reset / Sürücü Reset (Node ID:2 için)             |
| 000h   | 2            | 82 00                   | NMT Reset Communication (Tüm Node'lar için)           |
| 000h   | 2            | 82 01                   | NMT Reset Communication (Node ID:1 için)              |
| 701h   | 1            | 0                       | Boot Up (Node ID:1 için)(                             |
| 701h   | 1            | 4                       | Stopped (Node ID:1 için)                              |
| 701h   | 1            | 5                       | Operational (Node ID:1 için)                          |
| 701h   | 1            | 7F                      | Pre-Operational (Node ID:1 için)                      |
| 702h   | 1            | 05                      | Operational / Sahte Heartbeat Üretme (Node ID:2 için) |
| 70Ah   | 1            | 05                      | Master (PC) Producer Heartbeat (Node ID:10)           |
| 601h   | 8            | 23 10 10 01 73 61 76 65 | SAVE ALL to NON VOLATILE MEMEORY                      |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 80 00 00 00 | Fault-Warn Reset 1.aşama                              |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 00 00 00 00 | Fault-Warn Reset 2.aşama                              |

| CAN ID | DLC / Length | Data (hex)              | Comment                                          |
|--------|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------|
| 601h   | 8            | 2F 60 60 00 03 00 00 00 | Profile Velocity Mode Seçimi                     |
| 601h   | 8            | 2F 60 60 00 02 00 00 00 | Velocity Mode Seçimi                             |
| 601h   | 8            | 40 FF 60 00 00 00 00 00 | Profile Velocity Mode Hız Okuma                  |
| 601h   | 8            | 23 FF 60 00 E8 03 00 00 | ProfileVelocity 1000 rpm Hız Yazma (Forward)     |
| 601h   | 8            | 23 FF 60 00 18 FC FF FF | ProfileVelocity -1000 rpm Hız Yazma (Reverse)    |
| 601h   | 8            | 40 42 60 00 00 00 00 00 | Velocity Mode Hız Okuma                          |
| 601h   | 8            | 2B 42 60 00 E8 03 00 00 | Velocity 1000 rpm Hız Yazma (Forward)            |
| 601h   | 8            | 2B 42 60 00 18 FC FF FF | Velocity -1000 rpm Hız Yazma (Reverse)           |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 00 00 00 00 | Stop / Motor Durdurma / Drive disable            |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 06 00 00 00 | Shutdown (Hazırda Bekleme)                       |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 07 00 00 00 | Switch On (Sürmeye Hazır Olma)                   |
| 601h   | 8            | 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | Enable Operational (Sürme Aktif)                 |
| 601h   | 8            | 2F 60 60 00 FD 00 00 00 | Profile Velocity Mode Seçimi                     |
| 601h   | 8            | 40 12 20 00 00 00 00 00 | 2012h-Feedback Sensor Logic Okuma                |
| 601h   | 8            | 2F 12 20 00 00 00 00 00 | 2012h-Feedback Sensor Logic Yazma (Normal Lojik) |
| 601h   | 8            | 2F 12 20 00 01 00 00 00 | 2012h-Feedback Sensor Logic Yazma (Ters Lojik)   |
| 601h   | 8            | 40 00 30 00 00 00 00 00 | 3000h-Fren Bitimi Okuma                          |
| 601h   | 8            | 2F 00 30 00 00 00 00 00 | 3000h-Hız Referans Rampası Sonu Yazma            |
| 601h   | 8            | 2F 00 30 00 01 00 00 00 | 3000h-Hız Sıfır Olana Kadar Yazma                |
| 601h   | 8            | 40 33 20 00 00 00 00 00 | 2033h Supply Voltage Okuma                       |
| 601h   | 8            | 40 56 20 00 00 00 00 00 | 2056h Analog Speed Input Okuma                   |
| 601h   | 8            | 40 00 2C 04 00 00 00 00 | 2C00-Pot ADCvalue Okuma                          |
| 601h   | 8            | 40 14 20 00 00 00 00 00 | Motor Ld Okuma                                   |
| 601h   | 8            | 2B 14 20 00 B1 00 00 00 | Motor Ld Yazma (177 yazmak için)                 |

| CAN ID | DLC / Length | Data (hex)              | Comment                                     |
|--------|--------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| 601h   | 8            | 40 15 20 00 00 00 00 00 | Motor Lq Okuma                              |
| 601h   | 8            | 2B 15 20 00 B1 00 00 00 | Motor Lq Yazma (177 yazmak için)            |
| 601h   | 8            | 2B 15 20 00 88 01 00 00 | Motor Lq Yazma (392 yazmak için)            |
| 601h   | 8            | 40 13 20 00 00 00 00 00 | Motor Manyetik Akısı Okuma                  |
| 601h   | 8            | 2B 13 20 00 23 00 00 00 | Motor Manyetik Akısı Yazma (35 yazmak için) |
| 601h   | 8            | 40 08 10 00 00 00 00 00 | 1008h Device Name Veri Okuma                |
| 601h   | 8            | 60 00 00 00 00 00 00 00 | 1008h Device Name Veri Okuma 1. segment     |
| 601h   | 8            | 70 00 00 00 00 00 00 00 | 1008h Device Name Veri Okuma 2. segment     |
| 601h   | 8            | 23 00 18 01 81 01 00 00 | TPDO1(181H) Açma                            |
| 601h   | 8            | 23 01 18 01 81 02 00 00 | TPDO2(281H) Açma                            |
| 601h   | 8            | 23 02 18 01 81 03 00 00 | TPDO3(381H) Açma                            |
| 601h   | 8            | 23 03 18 01 81 04 00 00 | TPDO4(481H) Açma                            |
| 601h   | 8            | 23 00 18 01 81 01 00 80 | TPDO1(181H) Kapatma                         |
| 601h   | 8            | 23 01 18 01 81 02 00 80 | TPDO2(281H) Kapatma                         |
| 601h   | 8            | 23 02 18 01 81 03 00 80 | TPDO3(381H) Kapatma                         |
| 601h   | 8            | 23 03 18 01 81 04 00 80 | TPDO4(481H) Kapatma                         |
| 601h   | 8            | 2B 41 20 00 14 00 00 00 | Motor Sıcaklığı Limiti 20 Yazma             |
| 601h   | 8            | 2B 41 20 00 37 00 00 00 | Motor Sıcaklığı Limiti 85 Yazma             |
| 601h   | 8            | 23 30 20 00 70 11 01 00 | Upper Voltage Limiti 70000 Yazma            |
| 601h   | 8            | 23 30 20 00 80 51 01 00 | Upper Voltage Limiti 86400 Yazma            |
| 601h   | 8            | 40 01 10 00 00 00 00 00 | 1001h_Error Register                        |
| 601h   | 8            | 40 3F 60 00 00 00 00 00 | 603Fh_Error Code                            |
| 601h   | 8            | 40 03 10 00 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Hata Adedi    |
| 601h   | 8            | 40 03 10 01 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Error 1       |

| CAN ID | DLC / Length | Data (hex)              | Comment                                 |
|--------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| 601h   | 8            | 40 03 10 02 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Error 2   |
| 601h   | 8            | 40 03 10 03 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Error 3   |
| 601h   | 8            | 40 03 10 04 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Error 4   |
| 601h   | 8            | 40 03 10 05 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Error 5   |
| 601h   | 8            | 2F 03 10 00 00 00 00 00 | 1003h_Pre-defined Error Field Temizleme |

## 10. REJENERATİF FRENLEME

### 10.1. Rejeneratif Frenleme Tanımı

Rejeneratif frenleme, elektrik motorlarının kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek bir batarya veya başka bir enerji depolama sistemine geri besleyen yöntemdir. Bu sayede, özellikle elektrikli araçlar ve endüstriyel uygulamalarda enerji verimliliğini artırır ve sistemin genel performansını iyileştirir.

TP300 sürücülerimizde de rejeneratif frenleme yöntemi kullanılmaktadır.

### 10.2. Rejeneratif Frenleme Çalışma Prensibi

Normal çalışmada motor, elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürür. Bu durumda motor yönü ve tork yönü aynıdır yani her ikisi de pozitif veya negatiftir. Rejeneratif frenlemede ise motor yönü ve tork yönü birbirine zıttır. Bu sayede motor bir jeneratör gibi davranarak mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirir.

Üretilen elektrik enerjisi, bataryaya veya başka bir enerji depolama sistemine geri depolanır. Bu sayede hem enerji kaybı azalır hem batarya şarj edilir hem de motor üzerinde tam kontrol sağlanmış olur

TP300'de rejeneratif freni kullanmak için şu ayarlar ve uygulamalar yapılır:

1. NES Drive Studio programından rejeneratif modda iken uygulanacak akım belirlenir. (bkz. 9.2.1.3. Akım koruma değerleri ayarlama)
2. Motor bir yönde dönerken tersi yönünde durdurma veya yavaşlama işlemi yapılarak rejeneratif frenleme yapılır. Bu şekilde hem motor yavaşlar (veya durur) hem de batarya şarj olur.
3. Rejeneratif frenleme tamamlandıktan sonra çalışma komutu devam ediyorsa, motor frenlenen yönün ters yönünde dönmeye başlar ve bu dönüş rejeneratif bir şekilde değil normal bir dönüş olarak devam eder.

## 11. SÜRÜCÜ TEST PROSEDÜRÜ

Test prosedürü kullanıcıların genel bilgisine sunulmuştur. Teknik olarak desteğe ihtiyaç duyduğunuzda NES Yazılım ile iletişime geçiniz.

1. Sürücünün mosfet kontrolünü yapınız. Bu işlemi sürücü üzerinde B+ ve B- uçları arasındaki gerilim farkı 0V olduğunda gerçekleştiriniz. Eğer B+ ve B- uçları arasında gerilim varsa bir direnç ile mevcut gerilimi 0V oluncaya kadar boşaltınız. Direnci B+ ve B- uçlarının arasına yerleştiriniz. (Direnç değeri düşük akım çekmesi amacıyla 1000 ohm ve üzerinde seçilebilir. Direnç değeri arttıkça R.C zaman sabiti artacağı için kondansatörlerin daha geç deşarj olacağı unutulmamalıdır.) Multimetreyi diyot kademesine alınız. Multimetrenin “+” ucu B- (GND); “-” ucu sırasıyla U, V, W uçlarına dokundurulur. Sonrasında multimetrenin “-” ucu B+ (V++); “+” ucu sırasıyla U, V, W uçlarına dokundurulur. Ölçüm sonuçlarının aynı olduğundan emin olunuz.

2. Sürücünün akü/güç kaynağı ve motor bağlantı kablolarını enerji altında olmadan bağlayınız. Akü/güç kaynağı ucunu bağladıktan sonra iki kez kontrol ediniz. Akü/güç kaynağının “+” ucu sürücünün B+ ucuna “-” ucu B- ucuna bağlanmalıdır. Çünkü sürücünün ters bağlantıya karşı koruması mevcut olmadığından girişindeki diyot ve PTC zarar görebilir. Motorun U-V-W uçlarını sürücünün U-V-W uçlarına bağlayınız.

3. Sürücü Modbus haberleşmesinde ise RS-232 veya RS-485 bağlantısı yapınız. Eğer Can-Open haberleşmesinde ise Peak, Ixxat veya DELOCAN bağlantısını yapınız.

4. Sürücünün 35 pin kablolarını datasheet bilgisine göre bağlayınız.

5. Nes-Drive Studio programını açınız. Sürücü Seçimi butonuna tıklayarak Modbus ID değerini kontrol ediniz. Genellikle 1 değerindedir. Comport Tara butonuna basınız. Serial port seçiniz bölümünde ilgili port COMx değeri gelecektir. Comport Aç butonuna basarak sürücü bağlantısını tamamlayınız. Bu durumda Nes-Drive Studio programı TANILAMA kısmındaki 5-Driver Okey ışığının yeşil renkte olması gerekir. Eğer değilse Errors bölümündeki hataları gideriniz.

6. Güç kaynağı olarak LiFePO4 Akü kullanıyorsanız bu akünün normal hücre voltajı 3,2 V'tur. Maksimum akü voltajı 3,6 V, minimum akü voltajı 2,75 V'tur. Örneğin 12,8 V'luk bir akünün içinde 4 hücre vardır. Bu durumda maksimum akü voltajı 14,4 V, minimum akü voltajı 11 V olmalıdır. Bu durum için Dijital sekmesindeki P05 Maksimum akü voltajı değerini 14,4 olarak kaydetmeniz, P06 minimum akü voltajı değerini 11V olarak kaydetmeniz gerekir.

7. 35 Pin kablonun 3 numaralı pinindeki hız giriş kablosuna potansiyometrenin sinyal ucunu bağlayınız. Potansiyometreyi saat yönünün tersine çevirerek minimum değerini P68 Pot Min Analog parametresine, saat yönünde çevirerek maksimum değeri P70 Pot Max Analog parametresine kaydediniz. Kaydederken minimum değere +10 eklemeniz, maksimum değerden de 10 çıkarmanız gürültülerden kaynaklı problemleri ortadan kaldırmak için önerilir. P101 Pot Center Analog parametresine de P68 ve P70 parametrelerinin aritmetik ortalamasını hesaplayarak yazınız ve kaydediniz.

8. Tüm Parametreler sekmesine tıklayınız. BLDC motorlar için P200 Motor manyetik akısı, P201 Motor Ld ve P202Motor Lq parameterini kullanmıyoruz. Bunun için P201 Motor Ld ve P202Motor Lq parametre değerlerini birbirine eşitleyiniz.

### 9. Hall Sensör Testi

9.1. Motor sekmesine giderek P51 Motor Geri Besleme parametresini Hall Sensör olarak seçiniz ve kaydediniz. P58 Feedback Sensör Lojik parametresini “Normal”

olarak seçiniz ve kaydediniz. P35 Motor Kutup Çifti değerine “motorun kutup sayısı/2” değerini giriniz. Ardından Tanılama sekmesine geliniz ve motoru elle döndürerek “Hall Parameters” bölümündeki P105 HallState değerinin değiştiğini gözlemleyiniz. 0 veya 7 değerini görmeniz durumunda ya hall sensör takılı değildir veya hall sensörde arıza durumu mevcuttur.

9.2. Nes-Drive Stduio programında Dijital sekmesine tıklayarak P07 Akım Koruma limiti değerini 10 A olarak yazınız ve kaydediniz. Ayrıca motor milinin zor dönmesi durumunda P07 Akım Koruma limiti değerini kademe kademe 10 A değerinde arttırmaya (10A, 20A, 30A...) devam ediniz.

9.3. Nes-Drive Stduio programında Diğer Ayarlar butonuna tıklayınız ve Sensörü Tanı bölümündeki “Başla” butonuna tıklayarak tanılama işlemini gerçekleştiriniz. Bu işlemde motor U-V-W uçları ile sürücü U-V-W uçları doğru bağlanmışsa Sensörü Tanı bölümünde 1-UVW yazısı çıkacaktır. Değeri aktar butonuna tıklayınız ve ardından kaydediniz. Bağlantıda 4-VWU gibi bir bağlantı yapısına sahip olduğunu gösteriyorsa bunun anlamı motorun V ucunu sürücünün U ucuna bağladığınızı, W ucunu sürücünün V ucuna bağladığınızı, motorun U ucunu sürücünün W ucuna bağladığınızı göstermektedir. Bu durumda motor uçlarının ne olduğunu artık biliyoruz. Tek yapmamız gereken motorun U ucunu sürücünün U ucuna motorun V ucunu sürücünün V ucuna motorun W ucunu sürücünün W ucuna bağlamaktır. Bağlantıyı yaptıktan sonra sürücünün 1-UVW olarak gelecektir. Gelmemesi durumunda, mevcut hall sensörlerinin lojik durumunun normal veya ters olması durumu da mevcuttur. Bu durumda Motor sekmesine giderek P58 Feedback Sensör Lojik parametresinden “Normal” veya “Ters” değişikliği yapmanız gerekir. Bu değişiklikleri yaptıktan sonra tekrar tanılama işlemini yapınız ve 1-UVW olduğundan emin olunuz. Kritik nokta 1-UVW gelse bile P58 Feedback Sensör Lojik parametresi doğru değilse motor fazla akım çekecektir. Bu durumda motordan aşırı gürültü veya manyetik ses duyuyorsanız. Normal durumda 1-UVW ile Ters durumunda 1-UVW akımlarını karşılaştırınız. Akımın az çekildiği bağlantı doğru bağlantıdır. Ayrıca yanlış sensör lojik durumu seçildiğinde 1-UVW gelse bile motor ileri veya geri yönlerinden birinde düzgün çalışmayacaktır. Tüm durumlar yapıldığı halde yine de düzgün çalışmıyorsa motor hall sensörlerinin yerleştirilmesinde veya motor faz sargılarının sarımında bir problem olabilir.

9.4. Hall sensör bağlantısını iptal ediniz ve sürücünün sensör hatasına düştüğünü gözlemleyiz.

10. Nes-Drive Stduio programında Gelişmiş sekmesine tıklayınız. Motora ileri veya geri yönde kısa süreli bir hareket vermeye çalışınız. (Yaklaşık olarak 1-2 saniye) Ardından Gelişmiş sekmesindeki P93 Akım Faz Ofseti Kayıt parametresine 1 değerini yazınız ve kaydediniz. P94 A Fazı Akım Ofseti parametresinde Oku butonuna basınız, P95 B Fazı Akım Ofseti parametresinde Oku butonuna basınız, P96 C Fazı Akım Ofseti parametresinde Oku butonuna basınız. P94 A Fazı Akım Ofseti ve P95 B Fazı Akım Ofseti değerlerine -40 ve P96 C Fazı Akım Ofseti değerine +40 ekleyerek kaydediniz. Son olarak sürücüyü resetleyiniz. Bu durumda U-V-W fazlarının akım ofsetleri ayarlanmış olacaktır.

11. Analog sekmesine tıklayarak “Kart Sıcaklığı”, “Mosfet Sıcaklığı”, “Batarya Sıcaklığı” ve “Motor Sıcaklığı” değerlerini kontrol ediniz.

12. Motoru ileri ve geri yönde maksimum hızlarında çalıştırınız. İleri ve geri yöndeki maksimum hızların birbirine eşit veya yakın olduğunu kontrol ediniz.

13. Motor fazlardan çekilen akımı ölçünüz yaklaşık olarak aynı akım değerini çekmesi gerekir. Motor fazlarına düşen gerilimi kontrol ediniz yaklaşık olarak aynı gerilim değerinin düştüğünü kontrol ediniz. Bu durumda test ederken 1000 rpm gibi sabit bir değerde ölçüm



yaparak diğer sürücü testlerinde aldığınız sonuçlar ile karşılaştırma yapabilirsiniz. Ayrıca Analog sekmesindeki akım voltaj değerleri ile ölçüm sonucu aldığınız akım ve gerilim değerlerinin yaklaşık olarak aynı olup olmadığını kontrol ediniz.

14. Motor rpm değerini kontrol ediniz. Hassasiyetin 1 rpm olduğundan emin olunuz. Örneğin 1000 rpm değerinde motorun hızı 996 rpm veya 1002 rpm arasında değişiyorsa bu sürücü yazılımında Hz durumunda olduğunu bunun RPM durumuna getirilerek 999-1001 rpm arasına alınması gerekir.

15. Girişler/Çıkışlar sekmesindeki P09 Dijital Giriş Tipini “Seviye”, “Yükselen Kenar” ve “Özel-1” seçerek motorun bu üç seçili durum için düzgün çalıştığını kontrol ediniz.

16. P07 Akım Koruma Limitini 10A, 25A, 50A...(25A değerinde kademeli olarak anma akımına kadar arttırınız.) Bu işlem sırasında osiloskop ekranından yükün (motor, direnç, yağ pompası vb.) çektiği akımları gözlemleyiniz ve çekilen akımların yaklaşık olarak eşit, sinüs sinyaline benzer ve pik yapmadan devam ettiğini hem motor olarak çalıştığında hem de rejeneratif frenleme yaptığında gözlemlemeniz gerekir.

17. Dijital sekmesinde P03 Hızlanma ve P04 Yavaşlama süresini 0.25 olarak kaydediniz, P52 Çalışma modunu Tork olarak değiştirip kaydediniz, sürücüyü anma akımında 2 dakika boyunca test ediniz ve mofset sıcaklığı, kart sıcaklığı ve motor sıcaklığı değerlerini takip ediniz. Motor sıcaklık sensörünün doğru olarak seçildiğini kontrol ediniz. Nes programında görülen mosfet sıcaklık değeri mosfetin paket sıcaklığından yaklaşık 30°C daha azdır. Örneğin programda 70°C mosfet sıcaklığı gösterildiğinde mosfetin paket sıcaklığı 100°C civarındadır.

18. Nes programı üzerinden sürücü kontrolü için R12 Enable aktif edilir ve test prosedüründeki işlemler test edilir.

#### 19. Enkoder Testi

19.1. Motor sekmesine giderek P51 Motor Geri Besleme parametresini Enkoder olarak seçiniz ve kaydediniz. P58 Feedback Sensör Lojik parametresini “Normal” olarak seçiniz ve kaydediniz. Enkoder PPR (Devir Başına Darbeler) değerini P79 Encoder Çözünürlüğü parametresine kaydediniz. P35 Motor Kutup Çifti değerine “motorun kutup sayısı/2” değerini giriniz. Ardından Tanılama sekmesine geliniz ve motoru elle döndürerek “Encoder” bölümündeki P111 Enkoder Tek Sayıcı parametresindeki değerin değiştiğini gözlemleyiniz. Örneğin 2000 ppr bir enkoder için 1 turda  $2000 \times 4 = 8000$  değerine kadar bir değeri ekranda gözlemlemelisiniz.

19.2. Nes-Drive Stduio programında Dijital sekmesine tıklayarak P07 Akım Koruma limiti değerini 10 A olarak yazınız ve kaydediniz. Ayrıca motor milinin zor dönmesi durumunda P07 Akım Koruma limiti değerini kademe kademe 10 A değerinde arttırmaya (10A, 20A, 30A...) devam ediniz.

19.3. P07 Akım Koruma limiti değerini 10 A’de iken ileri veya geri tuşuna basarak enkoder tanıma işlemini başlatınız. Enkoder tanıma işlemi 2 aşamalı bir işlemdir. Bu yüzden ekranda 2 defa motorun akımının 10 A civarına çıktığını ve motor milinin 2 defa döndüğünü gözlemlemeniz gerekir. Enkoder tanımlama işlemi başarılı bir şekilde tamamlandığında motor dönmeye başlayacaktır. Ayrıca sürücü resetlendiğinde tekrar enkoder tanımlama işlemi yapılacağını unutmayınız.

19.4. Enkoder ppr değeri bilinmiyorsa yüksek bir ppr değeri girilir ve tanılama için ileri veya geri tuşuna basılır. Tanılama sekmesinde P116 Enkoder Detected Kutup Çifti ve



P130 Encoder Hizalama farkı değerleri gözlemlenir. Bu değerlerin çarpımı yaklaşık ppr değerini bize verecektir.

19.5. Sürücünün enkoder hatasına düşürülerek gözlemlenmesi gerekir. Bu aşamada Mode-In girişi aktifse enkoder hatasına düşmeyeceği unutulmamalıdır. Enkoder yazılımında %20'lik bir tolerans vardır. Bundan dolayı girilen ppr değeri, P58 Feedback Sensör Lojik parametresinde doğru lojik seçim yapılmışsa ve enkoder ppr değerinin  $\pm 20$ 'si dışında ise Encoder Alignment Error hatası verecek, bu aralık içinde ise Encoder Alignment Error hatası vermeyecektir. Girilen ppr değeri, P58 Feedback Sensör Lojik parametresinde yanlış lojik seçim yapılmışsa ve enkoder ppr değerinin  $\pm 20$ 'si dışında ise hem Encoder Alignment Error hatası hem de Encoder Alignment Direction Error hatası verecek, bu aralık içinde ise sadece Encoder Alignment hatası verecektir. Örneğin 2000 ppr bir motor için lojik seçimi doğru ise 1600-2400 ppr aralığının dışında Encoder Alignment Error hatası verecek, bu aralık içinde ise Encoder Alignment Error hatası vermeyecektir. Ancak lojik seçimi yanlış yapılmışsa 1600-2400 ppr aralığının dışında hem Encoder Alignment Error hatası hem de Encoder Alignment Direction Error hatası verecek, bu aralık içinde ise sadece Encoder Alignment hatası verecektir. Lojik seçimi doğru veya yanlış yapılmışsa kavramını açarsak örneğin enkoder lojiğinin "Normal" olduğu durumda lojik seçimi doğru yapılmışsa "Normal" seçilmiş yanlış seçilmişse "Ters" seçilmiştir demektir. Aynı şekilde lojiği "Ters" olduğu durumda lojik seçimi doğru yapılmışsa "Ters" seçilmiş yanlış seçilmişse "Normal" seçilmiştir ifadesi kastedilmektedir.

20. Enkoder Testi tamamlandıktan sonra 10-18. Maddelerde anlatılan testler burada da aynı şekilde gerçekleştirilir.

21. Bu testlerden sonra motor 0 rpm konumunda iken hızlandırma işlemleri ve motor herhangi bir hızda dönerken yeniden hızlandırma işlemleri uygulanır ve test tamamlanır. Daha yalın bir ifadeyle örneğin motor dururken ileri yönde hızlandırılır 500 rpm değerine geldiğinde ileri butonu pasif hale getirilir. Bu durumda motor durmaya başlar. 450 rpm değerine geldiğinde tekrar ileri butonu aktif edilir ve sürücünün tepkisi osiloskop üzerinden ve test sistemi üzerinden gözlemlenir. Gözlem sonucu olarak motorun çektiği akımda bir anormallik olmaması ve aşırı gürültü oluşturmaması gerekir.

22. Fault Out çıkışını 5V röle test ediniz. (5V üzerindeki rölelerde gerilim farkı düzgün dağılmadığı için röle düzgün çalışmayacaktır.) Fault Out çıkışında sürücü hatada ise röle çekecek ve NO kontağı NC haline dönüşecek, sürücü hatası giderildiğinde ise röle çekmeyi bırakacak ve NO kontağı açık kontak olarak kalmaya devam edecektir.

23. Safety Out (Tulpar 300) röle kontağı olarak kullanılmaktadır. Sürücüde röle durumu hata çıkışı olarak seçilmişse sürücü hataya geçtiğinde röle kontakları kapanacak ve çıkışına GND verecektir. Hata giderildiğinde ise bu port açık devre olarak görev yapacak ve üzerinden akım geçirmeyecektir.

24. Fault In girişine GND uygulandığında sürücü otomatik olarak hataya geçecektir.