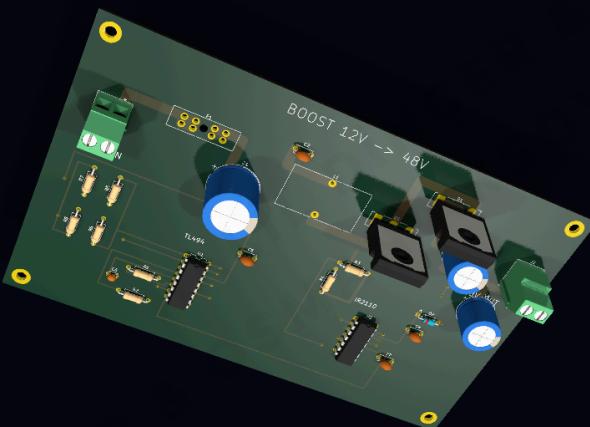


12V → 24-33V

D C - D C B O O S T C O N V E R T E R



TASARIM & GELİŞTİRME

HALİL DİNÇER

&

OSMAN AKSOY

Tarım makineleri ve endüstriyel uygulamalar için
yüksek güçlü gerilim yükselten dönüştürücü kartı

1

Genel Bakış

Bu kart, **12V DC kaynaklardan** (akü, güneş paneli vb.) **24-33V DC çıkış (ayarlanabilir)** üreten yüksek güçlü bir boost (yükseleten) dönüştürücü kartıdır.

Tasarımcılar: Bu ürün **Halil Dinçer** ve **Osman Aksoy** tarafından özgün olarak tasarlanmış, geliştirilmiş ve test edilmiştir. Tüm fikri mülkiyet hakları tasarımcılara aittir.



En yaygın kullanım alanı **zeytin silkeleme makineleridir**. Traktörde veya kamyonette bulunan 12V akü, bu kart sayesinde 24-33V motorlu silkeleme makinesini besleyebilir.

Temel Özellikler

960W

MAKSİMÜM GÜÇ

20A

GİRİŞ AKIMI

%94

VERİMLİLİK

50kHz

FREKANS

160mm

KART BOYU

| Parametre | Değer |
|----------------------|---------------------------|
| Giriş Gerilimi | 12V DC (10-14V aralık) |
| Çıkış Gerilimi | 24-33V DC (ayarlanabilir) |
| Maksimum Güç | 960W |
| Giriş Akımı | 20A sürekli |
| Verimlilik | %90 - %94 |
| Anahtarlama Frekansı | 50 kHz |
| Kart Boyutu | 160 × 100 mm |

8 Farklı Sektörde Kullanım

Tarım & Hasat

Zeytin silkeleme, ilaçlama, budama

Güneş Enerjisi

12V panel → 24-33V akü şarj

Elektrikli Araçlar

E-bisiklet, golf aracı, scooter

Denizcilik

Tekne motorları, balıkçılık

İnşaat & Şantiye

Telekomünikasyon

 **Karavan & Outdoor**

Off-road, kamp, taşınabilir güç

 **Endüstriyel**

Otomasyon, servo, CNC besleme

Detaylı sektör bilgileri için Sayfa 2-3'e bakınız

2

Kullanım Alanları

12V→24-33V Boost Converter'ın çözüm sunduğu sektörler ve uygulama detayları



Tarım & Zeytin Hasadı

Traktör veya kamyonetteki 12V aküden, 24-33V motorlu tarım aletlerini doğrudan çalıştırır. Hasat sezonunda sahada kesintisiz güç sağlar. Ek jeneratör veya şarj ünitesi gerektirmez. Tek bağlantıyla tüm sezon boyunca güvenilir performans.

Zeytin Silkeleme

İlaçlama Pompası

Budama Makası

Sulama Motoru



Güneş Enerjisi & Off-Grid

12V güneş panellerinden elde edilen enerjiyi 24-33V akü bankalarına yükseltecek depolar. Şebekeden bağımsız çiftlik, dağ evi ve yazlık evlerde güneş enerjisini verimli şekilde kullanmanızı sağlar. Gece saatlerinde akü grubundan 24-33V ekipman besler.

Panel→Akü Şarjı

Off-Grid Ev

Ciftlik Sistemi

Rüzgar Türbini



Elektrikli Araçlar & Mobilite

12V akü sistemlerinden 24-33V motorlu araçlara güç dönüşümü sağlar. Elektrikli bisiklet, scooter, golf arabası ve küçük elektrikli araçlarda motor sürücü beslemesi olarak kullanılır. Hafif yapısı sayesinde araca ek yük bindirmeden yüksek verimle çalışır.

E-Bisiklet

Golf Aracı

Elektrikli Scooter

ATV / UTV



Denizcilik & Balıkçılık

Tekne ve yatlardaki 12V akü sisteminden 24-33V elektrikli ekipmanlara güç sağlar. Denizde jeneratör kullanmadan sessiz ve titreşimsiz çalışma imkanı sunar. Tuzlu su ortamına dayanıklı bileşenler ve 30A sigorta koruması ile deniz koşullarında güvenilir performans.

Trolling Motor

Balık Bulucu

Elektrikli Vinç

Radar Sistemi

Halil Dinçer & Osman Aksoy farkı: Kartımız endüstriyel kalitede komponentler ve %94'e varan verimlilik ile tüm bu sektörlerde güvenle kullanılabilir. 30A sigorta koruması ve otomatik voltaj regülasyonu standart olarak dahildir.

2

Kullanım Alanları (devam)

Endüstriyel, telekomünikasyon, inşaat ve outdoor uygulamaları



Inşaat & Şantiye

Şantiyelerde şebeke elektriği olmayan noktalarda 12V jeneratör veya akü sistemlerinden 24-33V güç üretir. Taşınabilir elektrikli el aletleri, LED projektörler ve şantiye ekipmanlarını besler. Kompakt yapısıyla sahada kolayca taşıñır ve kurulum gerektirmez.

Kırıcı / Delici**LED Projektör****Şarj İstasyonu****Kaynak Makinesi**

Telekomünikasyon & Veri Merkezi

Baz istasyonları ve haberleşme röle noktalarında 12V yedek akü gruplarından 24-33V ekipman beslemesi sağlar. Kesintisiz güç kaynağı (UPS) sistemlerinde yedek enerji dönüştürücü olarak kullanılır. Uzak kırsal alanlarda şebeke bağımsız iletişim altyapısını destekler.

Baz İstasyonu**Röle Noktası****UPS Sistemi****PoE Switch**

Karavan & Outdoor Yaşam

Karavan, tekerlekli ev ve off-road araçlarda 12V araç aküsünden 24-33V cihaz beslemesi yapar. Doğada bağımsız yaşam için güneş paneli + bu kart kombinasyonu ile şebekeden tamamen bağımsız enerji sistemi kurulabilir. Kamp alanlarında güçlü elektrikli aletleri kullanmaya olanak tanır.

Karavan Sistemi**Off-Road Araç****Kamp Aydınlatma****Taşınabilir Güç**

Endüstriyel Otomasyon & Atölye

Fabrika ve atölyelerde mevcut 12V DC hatlarından 24-33V endüstriyel ekipmanları besler. PLC sistemleri, servo motorlar, konveyör bantları ve otomasyon kontrol üniteleri için stabil güç sağlar. Gürültüsüz anahtarlama sayesinde hassas ölçüm ve kontrol sistemlerini etkilemez.

PLC / Otomasyon**Servo Motor****Konveyör Bant****CNC Besleme**

8 farklı sektör, tek bir çözüm: DİNÇER & AKSOY 12V→24-33V Boost Converter, 960W güç kapasitesi ve otomatik voltaj regülasyonu ile tüm bu alanlarda profesyonel seviyede performans sunar.

3

Nasıl Çalışıyor?

Boost converter, **indüktör enerji depolama** prensibine dayanan bir anahtarlamalı güç dönüştürücü tipidir. Düşük gerilimi yüksek gerilime çevirir.

Çalışma Prensibi (4 Adım)

1

Enerji Depolama (MOSFET Açık)

TL494 kontrolcü, IRFP4110 MOSFET'i açık konuma getirir. Akünün akımı indüktör (L1) üzerinden akar ve indüktör manyetik alanında enerji depolar. Bu aşamada çıkışa enerji aktarımı yapılmaz.

2

Enerji Aktarımı (MOSFET Kapalı)

MOSFET kapanınca, indüktörde depolanan enerji serbest kalır. İndüktör gerilimi + giriş gerilimi birleşir ve çıkış gerilimini oluşturur. Enerji, Schottky diyon (D1) üzerinden çıkışa aktarılır.

3

Gerilim Ölçümü (Feedback)

Cıkıştaki R5 (100k Ω) ve R6 (5.6k Ω) voltaj bölgüsü, çıkış gerilimini ölçüp TL494'ün karşılaştırıcı girişine gönderir. TL494 bunu dahili 5V referans ile karşılaştırır.

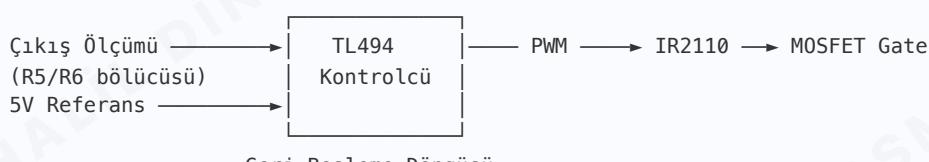
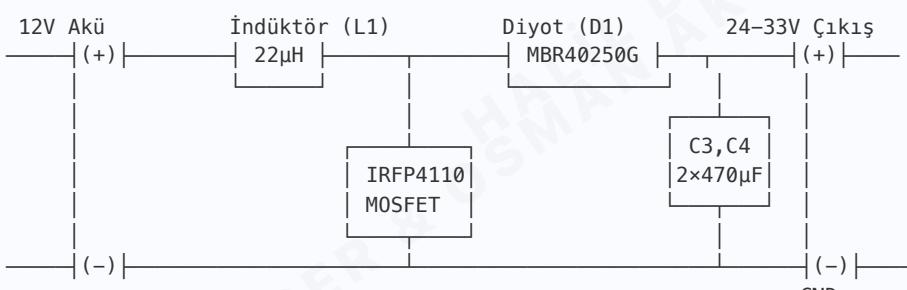
4

Otomatik Ayarlama (PWM Kontrolü)

Cıkış gerilimi düşmüşse → PWM darbe genişliği artar → daha fazla enerji aktarılır
Cıkış gerilimi artmışsa → PWM darbe genişliği azalır → daha az enerji aktarılır
Bu döngü **saniyede 50.000 kez** tekrarlanır.

Blok Şeması

Boost Converter Blok Diyagramı — DİNÇER & AKSOY Tasarım



Anahtar Bilgi: TL494 kontrolcüsü, çıkış gerilimini sürekli izler ve MOSFET'in açık kalma süresini (duty cycle) ayarlayarak çıkıştı ayarlanan gerilimde (24-33V) sabit tutar. Bu

4

Voltaj Regülasyonu

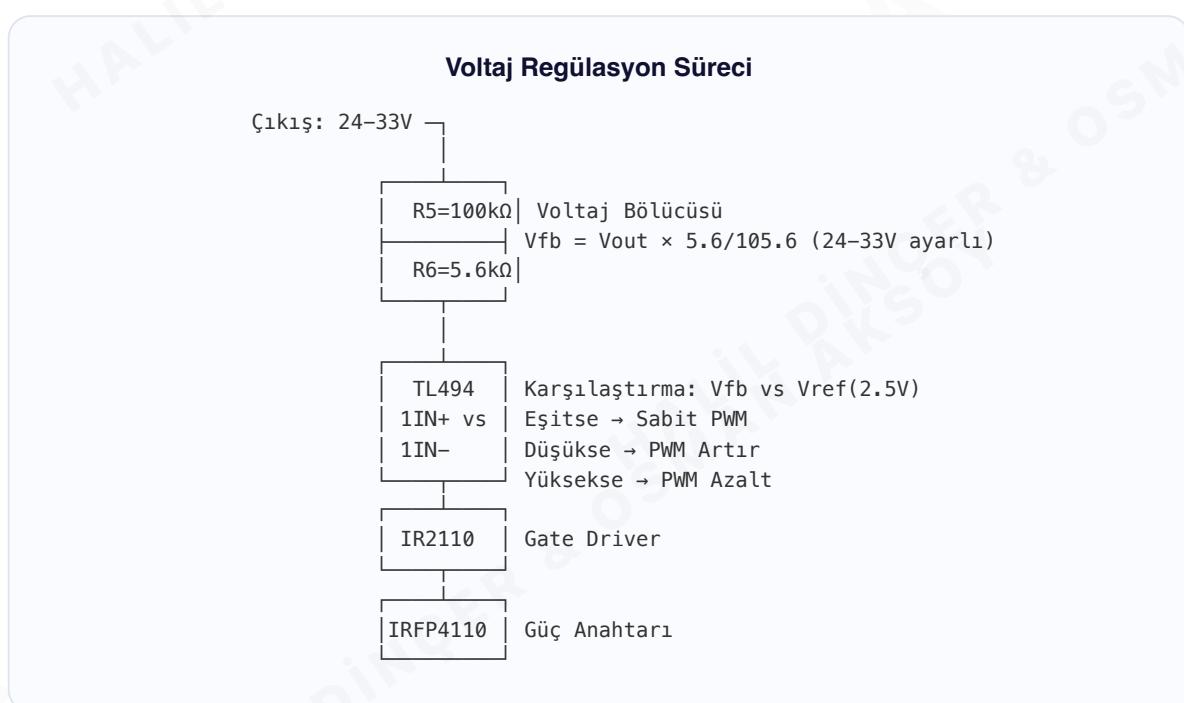
Kartın en önemli özelliklerinden biri, **otomatik voltaj regülasyonu**dur. Yük değişimlerinde çıkış gerilimini sabit tutmaya çalışır.

Geri Besleme Döngüsü

| Durum | Ne Olur? | TL494 Tepkisi |
|---|-------------------------|--|
| Motor yük çekti (voltaj düşer) | Feedback sinyali azalır | PWM duty cycle artırılır → Daha fazla enerji pompalanır → Voltaj geri yükselir |
| Yük azaldı (voltaj yükselir) | Feedback sinyali artar | PWM duty cycle azaltılır → Daha az enerji pompalanır → Voltaj geri düşer |
| Normal çalışma | Feedback = Referans | Sabit duty cycle → Voltaj stabil kalır |

Regülasyon Hızı

Anahtarlama frekansı 50kHz olduğu için, kontrol döngüsü her **20 mikrosaniyede** bir çıkış gerilimini kontrol eder ve gerekirse düzeltir.



Anı Yük Değişimleri (Transient)

Zeytin silkeleme makinesi gibi motorlu yüklerde, özellikle **ilk çalışma anında** çok yüksek akımlar çekilir:

Giriş Tamponu

Çıkış Tamponu

2200 μ F elektrolitik kapasitör, akım darbelerini yumusatır

2x 470 μ F kapasitör, yük darbelerinde enerji deposu

Hızlı Diyot

MBR40250G Schottky, anahtarlama kayıplarını azaltır

Sigorta Koruması

30A blade sigorta, aşırı akımda devreyi korur

Önemli Not: Ağır motor yüklerinde ilk çalışma anında kısa süreli voltaj dalgalanması yaşanabilir. Bu normaldir ve kapasitörler sayesinde hızla toparlanır.

5

Komponent Listesi (BOM)

25 adet Through-Hole komponent ile kolay montaj ve yüksek güvenilirlik.

| Ref | Değer | Paket | Açıklama |
|-----|---------------|-----------------|----------------------------|
| J1 | 12V_IN | Terminal 5.08mm | Giriş terminal bloğu |
| F1 | 30A | Blade ATO | Sigorta tutucu + sigorta |
| C1 | 2200µF/25V | Radial 16mm | Giriş filtre kapasitörü |
| C2 | 100nF | Disk 5mm | Yüksek frekans filtre |
| L1 | 22µH | Toroid 25mm | Güç induktörü (demir tozu) |
| Q1 | IRFP4110 | TO-247-3 | N-MOSFET (100V, 180A) |
| D1 | MBR40250G | TO-247-2 | Schottky diyon (250V, 40A) |
| C3 | 470µF/63V | Radial 12.5mm | Cıkış kapasitörü 1 |
| C4 | 470µF/63V | Radial 12.5mm | Cıkış kapasitörü 2 |
| J2 | VOUT (24-33V) | Terminal 5.08mm | Cıkış terminal bloğu |
| U1 | TL494 | DIP-16 | PWM kontrolcü |
| U2 | IR2110 | DIP-14 | MOSFET gate driver |
| R1 | 10kΩ | Axial | Zamanlama direnci (RT) |
| R2 | 47kΩ | Axial | Ölü zaman direnci (DTC) |
| R3 | 10Ω | Axial | Gate direnci |
| R4 | 10kΩ | Axial | Gate pull-down |
| R5 | 100kΩ | Axial | Feedback bölümüsü (üst) |
| R6 | 5.6kΩ | Axial | Feedback bölümüsü (alt) |
| R7 | 10kΩ | Axial | Referans bölümüsü (üst) |
| R8 | 10kΩ | Axial | Referans bölümüsü (alt) |
| C5 | 100nF | Disk 5mm | VREF bypass kapasitörü |
| C6 | 1nF | Disk 3mm | Zamanlama kapasitörü (CT) |
| C7 | 100nF | Disk 5mm | IR2110 VCC bypass |
| C8 | 1µF | Disk 5mm | Bootstrap kapasitörü |
| D2 | 1N4148 | DO-35 | Bootstrap diyon |

Not: Tüm komponentler Through-Hole (delikli montaj) tipindedir. SMD deneyimi gerektirmez, standart havya ile kolayca lehimlenebilir.

Bu doküman Halil Dinçer ve Osman Aksoy'a aittir.

Doküman No: DA-2026-BC1248-001 • İzinsiz çoğaltılması, dağıtılması veya ticari amaçla kullanılması kanunen yasaktır.

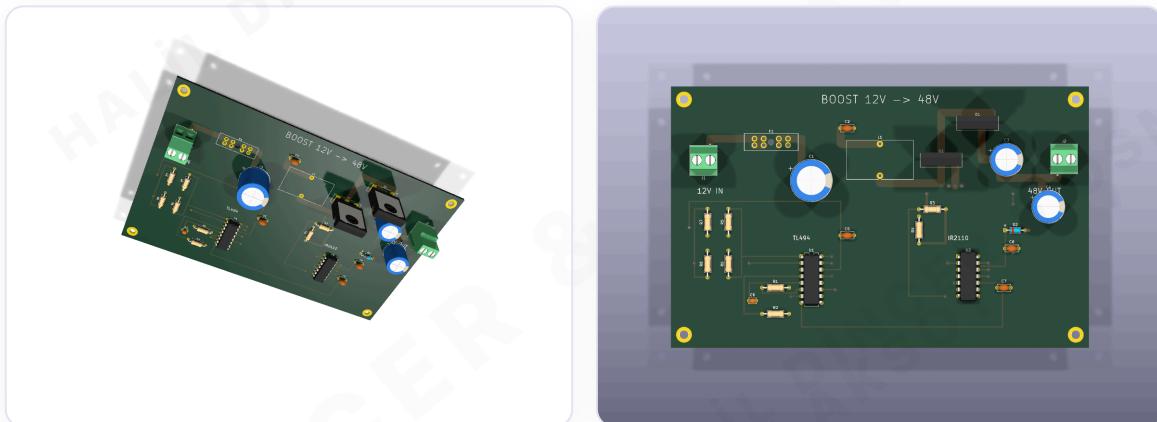
6

PCB Tasarımı ve Montaj

PCB Özellikleri

| Parametre | Değer |
|------------------|---------------------------------|
| Boyut | 160 × 100 mm |
| Katman | 2 (Ön yüz + Arka yüz) |
| Malzeme | FR4, 1.6mm kalınlık |
| Bakır Kalınlığı | 1 oz (35µm) |
| Ön Yüz (F.Cu) | Güç yolu izleri (3mm genişlik) |
| Arka Yüz (B.Cu) | GND bakır döküm + sinyal izleri |
| Montaj Delikleri | 4x M3 (köşelerde) |
| İz Sayısı | 110 track, 38 via |

3D Görünümleri



Halil Dinçer & Osman Aksoy tarafından KiCad 9.0 ile tasarlanmıştır

Montaj Talimatları

1

Soğutucular

Q1 (IRFP4110) ve D1 (MBR40250G) mutlaka alüminyum soğutucuya montaj edilmelidir. Termal macun kullanınız.

2

Kablo Bağlantıları

Giriş kabloları en az 4mm^2 kesitinde olmalıdır (20A için). Çıkış kabloları 2.5mm^2 yeterlidir.

3

Terminal Bağlantıları

J1: Kırmızı (+12V), Siyah (GND) | J2: Kırmızı (+24-33V), Siyah (GND)

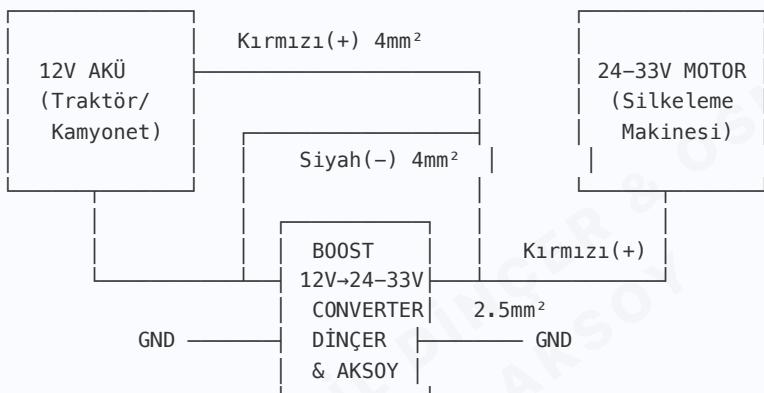
M3 vidalar ile metalik yüzeye sabitleyin. Titreşim amortisörü tavsiye edilir.

UYARI: Kartı ilk çalıştırmadan önce multimetre ile giriş kutuplarını kontrol edin. Ters kutup bağlantısı kartı kalıcı olarak hasar verebilir!

7

Bağlantı Şeması

Sistem Bağlantı Diyagramı



Giriş (J1):
Pin 1: +12V (Kırmızı)
Pin 2: GND (Siyah)

Çıkış (J2):
Pin 1: +24-33V (Kırmızı)
Pin 2: GND (Siyah)

8

Sorun Giderme

| Sorun | Olası Neden | Çözüm |
|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Kart çalışmıyor | Sigorta atmış | F1 sigortayı kontrol edin |
| Çıkış voltajı düşük | Aşırı yük | Yükü azaltın, kablo kontrolü |
| Kart çok ısınıyor | Soğutucu yok/yetersiz | Q1 ve D1'e soğutucu takın |
| Çıkış voltajı salınıyor | Kapasitör arızası | C3, C4 kapasitörleri kontrol |
| Giriş sigortası atıyor | Kısa devre / aşırı yük | Bağlantıları kontrol edin |

9

Garanti ve Destek

Garanti Koşulları:

- Üretim hatalarına karşı **1 yıl garanti**
- Yanlış kullanım (ters kutup, aşırı yük) garanti dışıdır
- Teknik destek: Telefon ve WhatsApp ile 7/24

Halil Dinçer & Osman Aksoy

WhatsApp: 0 5XX XXX XX XX

E-posta: info@example.com

Telefon: 0 5XX XXX XX XX

DOKÜMAN NO: DA-2026-BC1248-001 • ORİJİNAL KOPYA • TÜM HAKLARI SAKLİDIR

FİKRİ MÜLKİYET UYARISI

Bu doküman ve içeriği tüm tasarım bilgileri, devre şemaları, PCB çizimleri ve teknik detaylar **Halil Dinçer** ve **Osman Aksoy**'un fikri mülkiyetindedir.

İzinsiz kopyalanması, çoğaltılması, dağıtilması veya ticari amaçla kullanılması 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu kapsamında yasal işleme tabidir.

Doküman No: DA-2026-BC1248-001