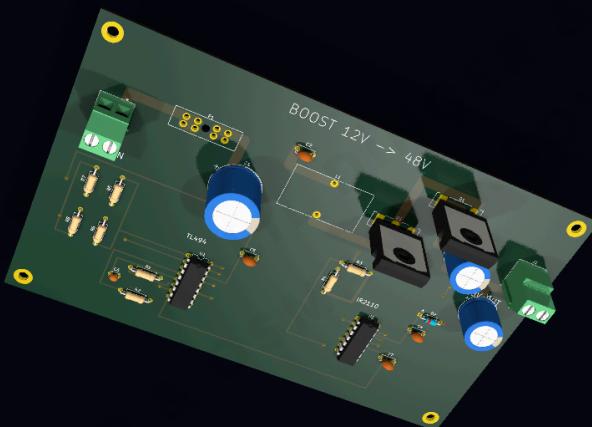


12V → 48V

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.) **48V DC çıkış** üreten yüksek güçlü bir boost (yükseleten) dönüştürücü kartıdır.

Tasarımcılar: Bu ürün Halil Dinçer ve Osman Aksoy tarafından özgün olarak tasarlanmıştır, geliştirilmiştir 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 48V 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	48V DC (ayarlanabilir)
Maksimum Güç	960W
Giriş Akımı	20A sürekli
Verimlilik	%90 - %94
Anahtarlama Frekansı	50 kHz
Kart Boyutu	160 x 100 mm

8 Farklı Sektörde Kullanım

 Tarım & Hasat Zeytin silkeleme, ilaçlama, budama	 Güneş Enerjisi 12V panel → 48V akü şarjı
 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→48V Boost Converter'in çözüm sunduğu sektörler ve uygulama detayları



Tarım & Zeytin Hasadı

Traktör veya kamyonetteki 12V aküden, 48V 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 48V akü bankalarına yükselterek depolar. Şebekeden bağımsız çiftlik, dağ evi ve yazlık evlerde güneş enerjisini verimli şekilde kullanmanızı sağlar. Gece saatlerinde akü grubundan 48V ekipman besler.

Panel→Akü Şarjı

Off-Grid Ev

Çiftlik Sistemi

Rüzgar Türbini



Elektrikli Araçlar & Mobilite

12V akü sistemlerinden 48V motorlu araçlara güç dönüştürüyor. 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 48V 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 48V 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 48V 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 48V 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 48V 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→48V 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)

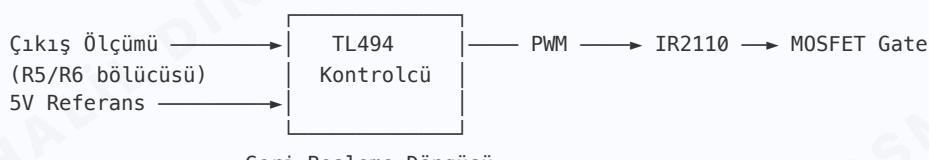
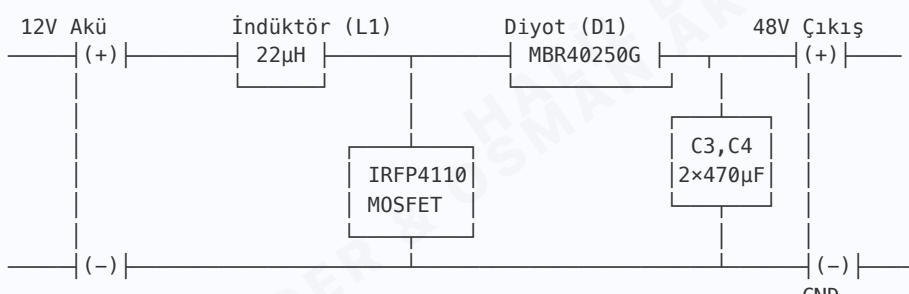
Cıkış gerilimi düşmüşse → PWM darbe genişliği artar → daha fazla enerji aktarılır

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 çıkış sabit 48V'ta tutar. Bu işlem saniyede 50.000 kez

4

Voltaj Regülasyonu

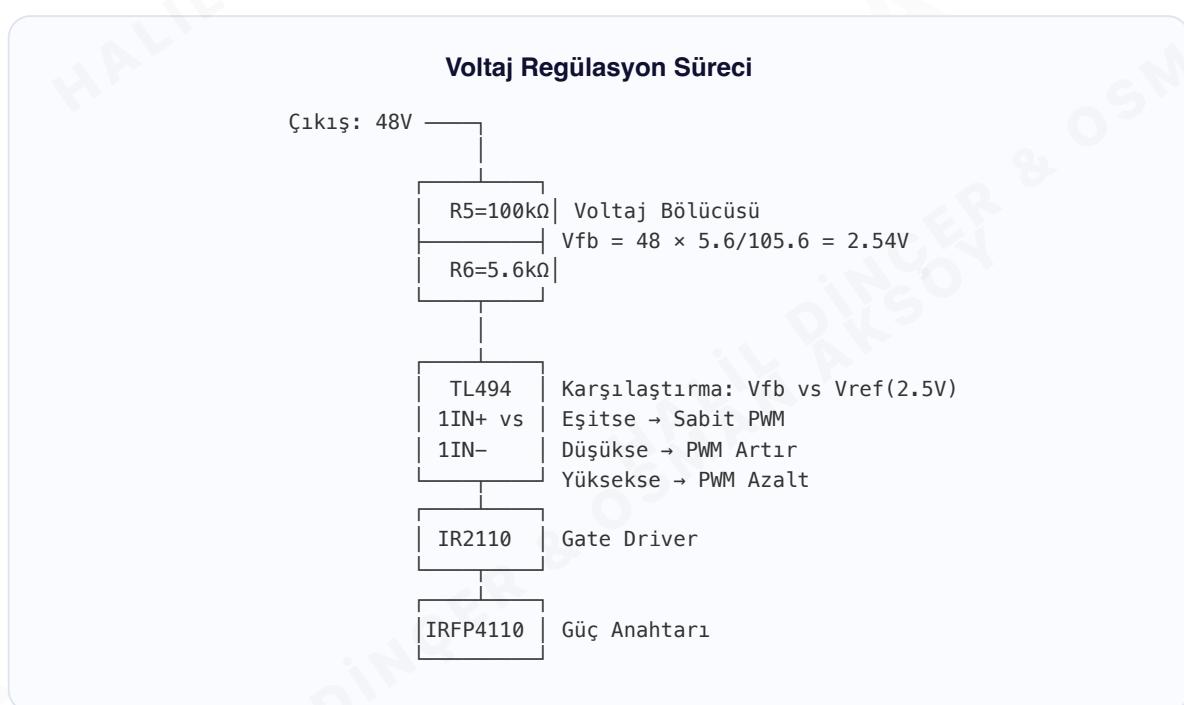
Kartın en önemli özelliklerinden biri, **otomatik voltaj regülasyonu**dur. Yük değişimlerinde çıkış gerilimini sabit tutmaya çalışır.

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	Çıkış kapasitörü 1
C4	470µF/63V	Radial 12.5mm	Çıkış kapasitörü 2
J2	48V_OUT	Terminal 5.08mm	Çıkış 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 diyonu

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.

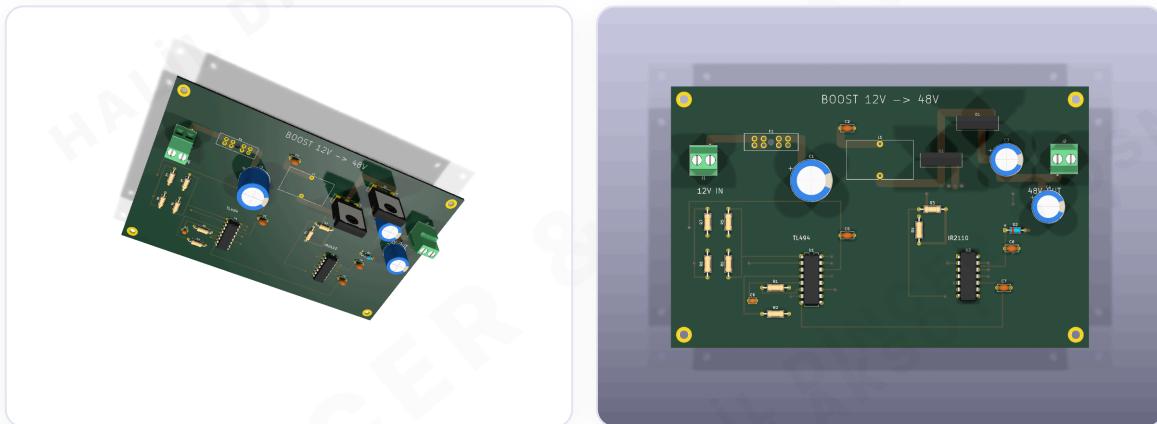
6

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 (+48V), Siyah (GND)

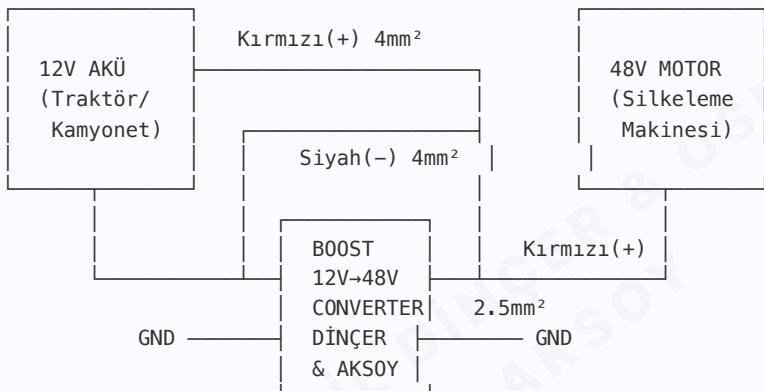
M3 vidalar ile metalik yüzeye sabitleyin. Titreşim amortisörü tavsiye edilir.

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: +48V (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