MAHLE Aftermarket GmbH
Pragstraße 26 - 46
70376 Stuttgart/Almanya
Telefon: +49 711 501-0

www.mahle-aftermarket.com
www.mpulse.mahle.com

mahled-089/04.2020/TR

# Alternatörler

## Hasar belirtileri nedenleri, çözümü ve önlenmesi

# Önsöz

*MAHLE, otomotiv endüstrisinde motor bileşenleri ve sistemlerinin en önemli geliştirme partnerlerinden ve üreticilerinden biridir.*

*MAHLE mühendisleri, motor ve araç üreticileri ile ortaklaşa çalışarak, dünya çapında en yüksek kalitede ürünler üretmektedir.*

Aynı yüksek kalite standartları, Aftermarket için yedek parça üretiminde de uygulanmaktadır.

Üretim sürecinde ve sonrasında gerçekleştirilen çok sayıda denetim işlemi, MAHLE ürünlerinin değişmeyen yüksek kalite seviyesini güvence altına almaktadır. Uygulamada beklenmedik arızalar meydana gelirse, bunların nedeni çoğunlukla motorun çevresinden kaynaklanmaktadır. Kullanım ve montaj hataları veya uygun olmayan ekipmanlar da arıza nedenleri arasında sayılmaktadır.

Bu broşürde tipik hasar belirtileri derlenmiştir. Broşür, hasarların nedenini göstermekte ve bu tür hasarların gelecekte önlenmesine yönelik ipuçları vermektedir. Bu sayede olası hasar nedenlerini aramanın kolaylaştırılması amaçlanmaktadır. Bu bilgiler ürünlerimizin uzun süreli ve güvenilir bir şekilde çalışmasına ve dolayısıyla buna uygun motor hizmet ömrüne katkıda bulunmaktadır.

Buna ek olarak uzmanlarımız, açıklaması bu broşürün kapsamını aşacak karmaşık hasar süreçleriyle de karşı karşıya kalmaktadır. Ürünlerimizde sebebi anlaşılmayan bir hasar vakasıyla karşılaşılması durumunda, bunları şirketimizde incelemekten ve size hasar ekspertizi sunmaktan memnuniyet duyarız. Lütfen yakınınızda bulunan yetkili bir satış ortağı ile iletişime geçiniz.

Ayrıntılı bilgiler için:

www.mahle-aftermarket.com



# İçindekiler


**Bir alternatörün yapısı ve çalışma prensibi** 04

**1 Sıvı girişi**

1.1 Alternatöre sıvı girmesi 06

**2 Montaj hatası**

2.1 Kayış kasnağı I 08
2.2 Kayış kasnağı II 10
2.3 Regülatör 12
2.4 Elektrik bağlantısı 14

**3 Kirlilik**

3.1 Alternatör içinde aşırı kirlilik 16

**4 Mekanik**

4.1 Alternatörde mekanik hasarlar 18

**5 İşlev**

5.1 Alternatör işlevsiz (arızalı ikaz diyotları) 20
5.2 Alternatör işlevsiz (arızalı doğrultucu diyotları) 22
5.3 Akü sensörü için bağlantıya sahip alternatör işlevsiz 24
5.4 Belirli bir çalışma performansından sonra alternatör işlevsiz 26

**6 Güç**

6.1 Alternatörde güç yok, rotor sürtünme sesleri çıkarıyor 28
6.2 Alternatörde güç yok, şarj kontrol lambası sönmüyor 30

**Açıklamalı sözlük** 32

**Ürün portföyümüz** 34

**Bilgilendirme hizmetlerimiz** 35

# Bir alternatörün yapısı ve çalışma prensibi

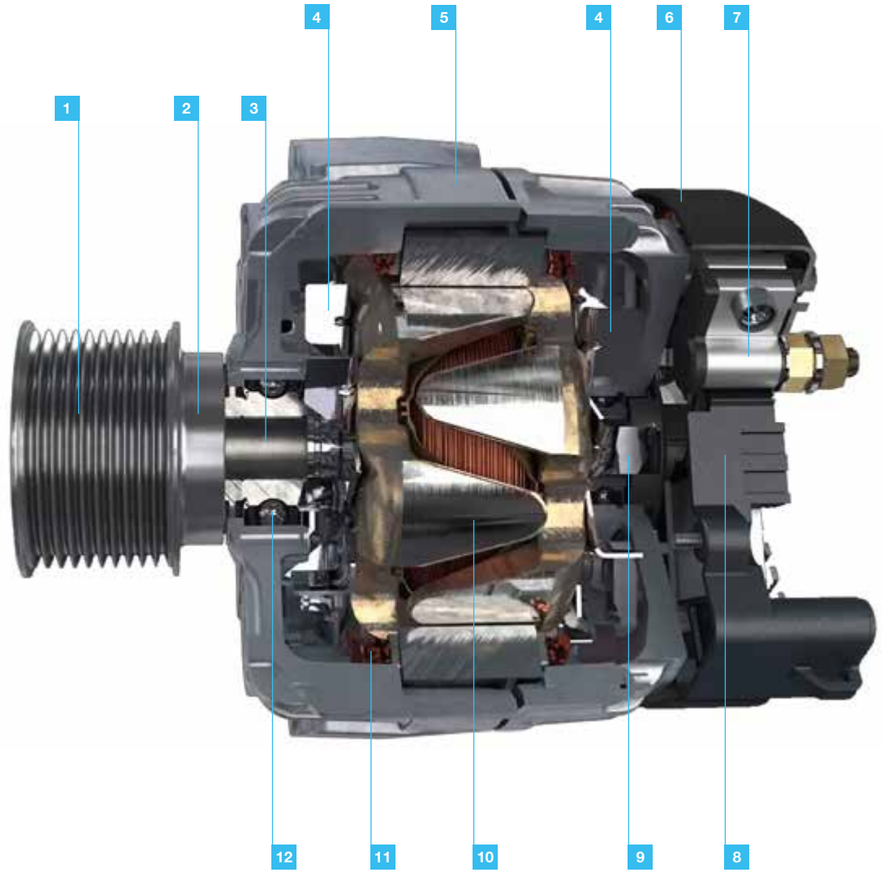
Araçtaki pek çok işlev, elektrik akımına ihtiyaç duyar. Bu elektrik akımı, çalışır durumdaki içten yanmalı motorlarda alternatör tarafından üretilir. Öte yandan araç aküsü, bir elektrik deposu ve bir tampon görevi görür.

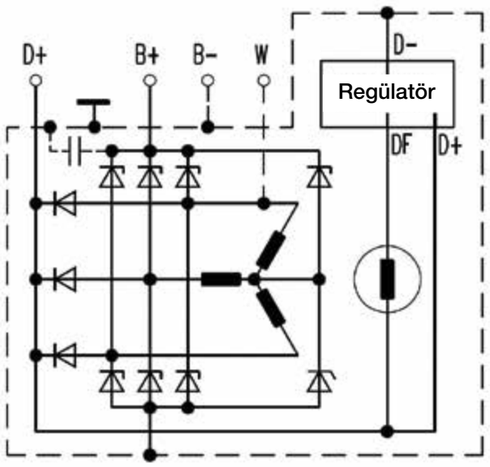
Bir alternatör, uzun bir süre boyunca çalıştırılan tüm elektrikli tüketicilerin yeterince beslenebileceği şekilde tasarlanmış olmalıdır. Burada olağan motor devir sayıları da dikkate alınmalıdır.

Alternatör, çoğunlukla bir kayış aracılığıyla araç motoru tarafından tahrik edilir. Alternatör içerisindeki rotor, sabit statorun içinde döndürülerek endüktif elektrik akımı üretilir. Çoğu alternatör, üç fazlı alternatif akım alternatörüdür.

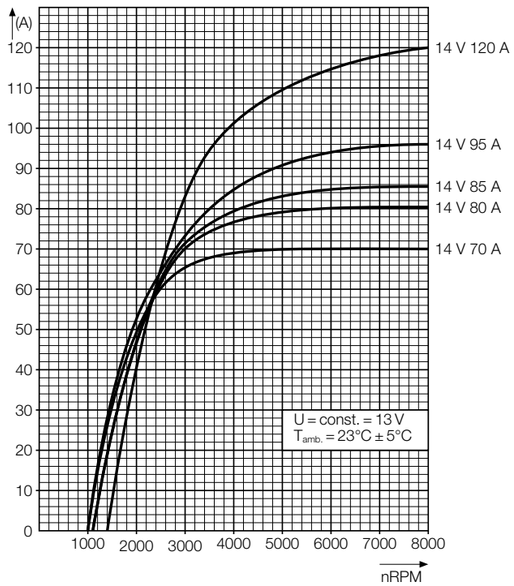
Alternatif akımı dönüştürmek için, yüksek güçlü diyotlu bir köprü tipi doğrultucu kullanılır. Rotor içerisindeki ikaz bobini, aracın anlık akım gereksinimine bağlı olarak gerekli akımı regülatörden alır. Rotorun regülatör tarafından beslenmesi, kömür fırçalar aracılığıyla rotor üzerindeki kontak bilezikleri üzerinden gerçekleşir.

Elektromanyetik kayıplar ve bileşenlerin elektrik direncine bağlı olarak, alternatörde elektrik gücüne ek olarak ısı da oluşur. Bu nedenle, tasarıma bağlı olarak ısıyı dağıtmak için rotor miline bir veya iki adet fan monte edilir.




Örnek bağlantı şeması

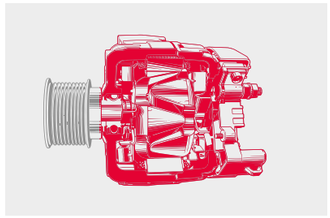



Alternatör karakteristik eğrileri

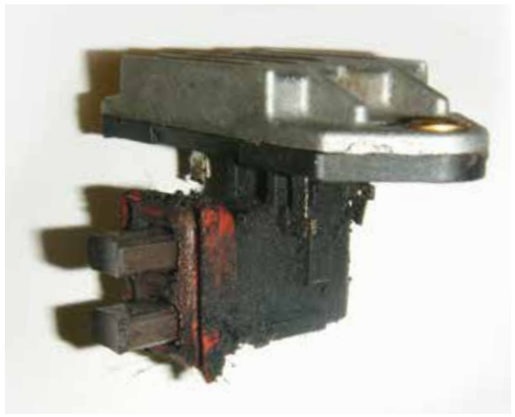
1 Kayış kasnağı
2 Ara kasnağı
3 Mil
4 Fan
5 Gövde muhafazası
6 Koruyucu kapak
7 Doğrultucu/İkaz diyotları
8 Regülatör/Kömür fırçalar/Kontak bilezikleri
9 Arka yatak
10 Rotor
11 Stator
12 Ön yatak

# 1.1 Sıvı girişi

## Alternatörün içine



Aşırı yağlı kontak bilezikleri



Yağlı regülatör

Aşırı yağlı alternatör

Aşırı yağlı alternatör

## Bulgu:

- Alternatör dıştan yağlanmış (motor/hidrolik yağı veya dizel yakıt)
- Alternatör güç üretmiyor veya çok az üretiyor
- Fırçalar çok fazla aşınmış
- Kontak bilezikleri çok fazla aşınmış
- Regülatör alanında fırçalar macun şeklinde aşınmış
- Fırça tutucular kömürleşmiş

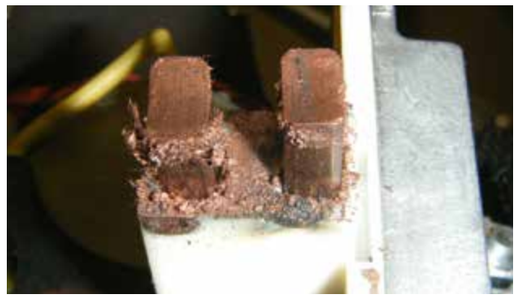
## Neden(ler):

- Alternatör dıştan yağlanmış (motor/hidrolik yağı veya dizel yakıt)
- Motorda, hidrolik veya yakıt sisteminde sızıntı
- Filtre değişimi sırasında alternatörün kirlenmesi
- Motora yağ doldururken kirlenme
- Alternatörün termal yüklenmesi/aşırı yüklenmesi, alternatörün yataklarından dışarıya gres yağı sızması

## Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü değiştirin
- Yağ, hidrolik veya yakıt sistemindeki sızıntıların nedenini bulun ve giderin
- Toza ve kire fazla maruz kalma durumunda: Hava girişini, fanı ve alternatörü düzenli olarak temizleyin
- Bağlı elektrik tüketicileri, alternatörün gücüne uygun olmalıdır. İlave elektrik tüketicileri bağlı olması durumunda, gerekirse aynı tipte daha yüksek güç seviyesine sahip bir alternatör seçin.

**Dikkat!**
Motor bölmesinde yağ sızıntısı olması durumunda, alternatörü temizlemek için yanıcı sıvılar kullanmayın: Yangın tehlikesi!

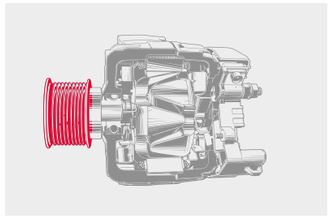


Kömürlerin yapışkan bir şekilde aşınmasıyla birlikte yağlı regülatör

Alternatör içinde yağ

# 2.1 Montaj hatası

## Kayış kasnağı I



### Bulgu:

- Milin vida dişi hasar görmüş/kopmuş

### Neden(ler):

- Kayış kasnağının somunu, çok yüksek sıkma torku ile sıkılmış (vida dişindeki mil aşırı yüklü)
- Kayış kasnağının somunu, darbeli anahtar ile kontrolsüz bir şekilde sıkılmış

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü değiştirin
- Mili uygun bir alyan anahtarıyla veya çok dişli anahtarla sabitleyin
- Kayış kasnağının somununu öngörülen tork ile sıkın:
  M16 × 1,5: 95 Nm +/- 5 Nm,
  M27 × 1,5: 152 Nm +/- 17,5 Nm

**Dikkat!**
Kayış kasnağının somununu sıkmak için asla bir darbeli anahtar kullanmayın. Bir darbeli anahtar, sadece somunu gevşetmek için kullanılabilir. Önceden, dönme yönünün ayarını kontrol edin!

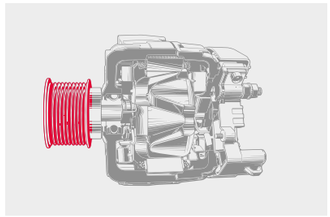
Alternatör milindeki vida dişi çok hasarlı

Somun içerisinde kopan milin kalıntıları

Alternatör mili, aşırı sıkma torku nedeniyle kopmuş (darbeli anahtar)

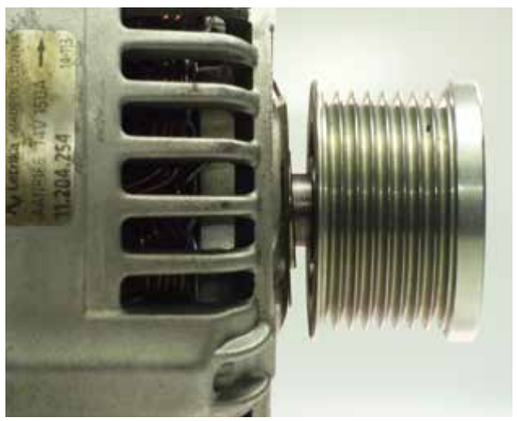
# 2.2 Montaj hatası

## Kayış kasnağı II



Bilyeli yatak bölgesinde milin belirgin şekilde görülebilir aşınması (somun gevşekti). Oynama payının artması nedeniyle, stator üzerindeki rotor aşınmış.

Yatak bölgesinde milin belirgin şekilde görülebilir aşınması (somun gevşekti)



Alternatör kasnağı, ara kasnağı olmadan monte edilmiş

Müşteri tarafından monte edilmiş alternatör kasnağına sahip alternatör

### Bulgu:

- Belirli bir çalışma performansından sonra alternatörün gücü yok
- Alternatörde gürültüler
- Şarj kontrol lambasının yanması
- Kayış kasnağı gevşek
- Kayış kasnağında aşınma izleri
- Mil üzerindeki vida dişi çok fazla aşınmış/sıyrılmış
- Kayış kasnağının yan tarafında rotorun belirgin radyal boşluğu
- Mil, ön bilyeli yatak bölgesinde çok fazla aşınmış
- Rotor, statora temas etmiş
- Rotor üzerinde sürtme izleri
- Stator plakaları kısmen çerçeve yönünde kaymış ve sarımlarda kısa devreye neden olmuş

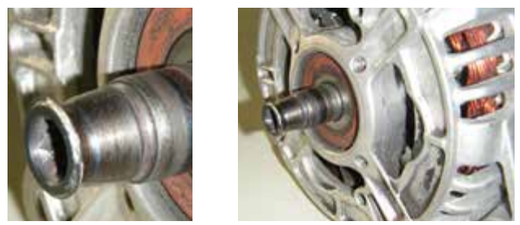
### Neden(ler):

- Somun mil üzerinde yeterince sağlam bir şekilde sıkılmamış. Bunun sonucunda kayış kasnağı gevşemiş ve mil üzerinde boşa dönmüştür.
- Mekanik teknisyeni, alternatör kasnağını gerekli ara kasnaklar olmadan mil üzerine vidalamıştır. Bunun sonucunda, rulmanlı yatağın iç bileziği mil üzerine yeterince sabitlenmemiştir. Mil, içteki yatak bileziğinin içinde dönmüş ve buna bağlı olarak aşınmıştır. Yatak bileziği ile mil arasında bu şekilde büyüyen boşluk nedeniyle, rotor temiz bir şekilde yönlendirilmemiş ve statora sürtmüştür. Stator içerisindeki plakalar karşılıklı olarak kaydırılmış ve sarımlarda kısa devreye neden olmuştur.

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü değiştirin
- Mili uygun bir alyan anahtarıyla veya çok dişli anahtarla sabitleyin
- Bir kayış kasnağını monte ederken, altına uygun ara kasnakları yerleştirin
- Kayış kasnağının somununu öngörülen tork ile sıkın:
  M16 × 1,5: 95 Nm +/-5 Nm,
  M27 × 1,5: 152 Nm +/- 17,5 Nm

Mil aşınması nedeniyle, rotorun stator üzerindeki sürtme izleri



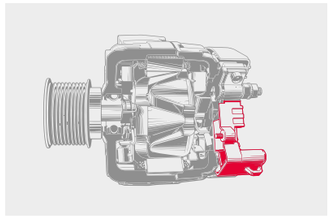
Mil ucu, kayış kasnağı nedeniyle çok fazla aşınmış (somun gevşekti)

Mil ucu, kayış kasnağı nedeniyle çok fazla aşınmış (somun gevşekti)

Mil, ön bilyeli yatak bölgesinde çok fazla aşınmış (somun gevşekti)

# 2.3 Montaj hatası

## Regülatör



## Bulgu:

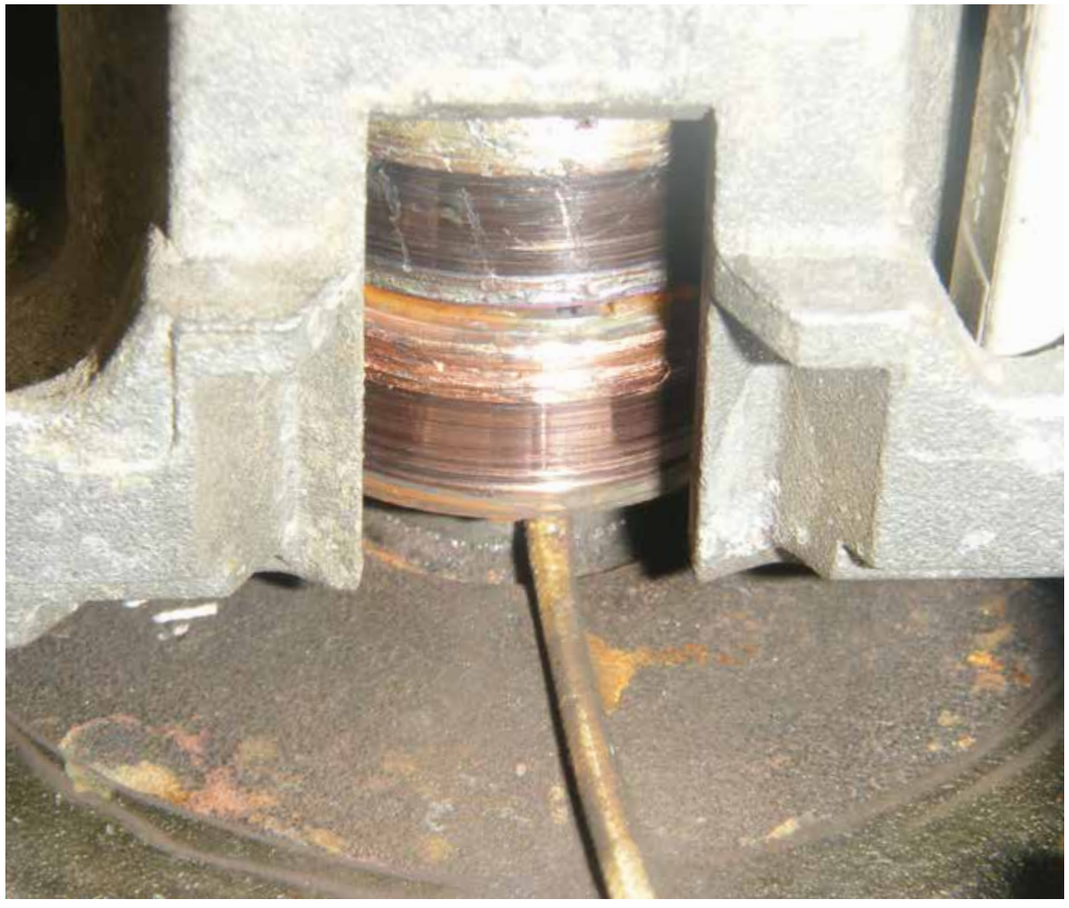
- Yeni bir regülatörü monte ettikten hemen veya kısa bir süre sonra: Şarj kontrol lambası yanıyor (güç yok)
- Yeni bir regülatörü monte ettikten hemen sonra: Alternatörde düşük güç
- Kömür üzerinde kaba bir kırılma (zorla kırılma), kırılan kömürün ortasında kontak bileziğinin yer yer hafif çalışma izleri
- Kontak bileziklerinin birinde çizik ve yanık izleri

## Neden(ler):

- Regülatörü sökerken veya monte ederken: Kömür sıkışmış ve kırılmış
- Kırılan kömür sadece çok az bir ikaz akımı iletir: Alternatörde çok az veya hiç güç yoktur
- Kırılan kömürün daha küçük temas yüzeyi ve daha küçük bastırma kuvveti nedeniyle: ilgili kontak bileziğinde daha güçlü kıvılcım oluşumu

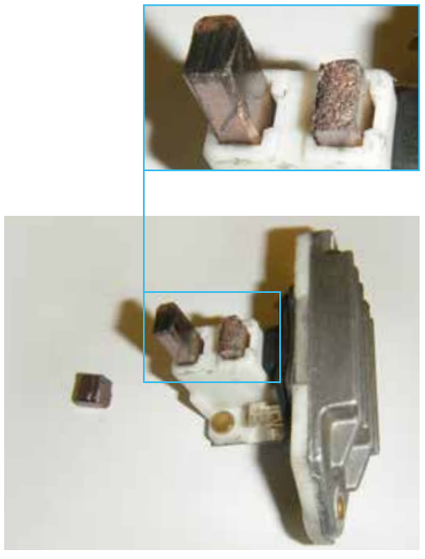
## Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Regülatörü sökerken veya monte ederken kömürlerin sıkışmasını önlemek için, onları yay kuvvetine karşı regülatörün içine doğru bastırın
- Kömürler sıkışacak olursa, güç kullanmayın



Kırılan kömürler nedeniyle kontak bilezikleri hasar görmüş

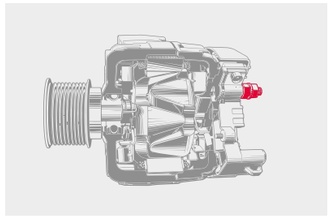
Regülatörü sökerken/monte ederken kömür kırılmış



Regülatörü sökerken/monte ederken kömür kırılmış

# 2.4 Montaj hatası

## Elektrik bağlantısı



B+ bağlantısındaki somun iyi sıkılmamış

Pullarda ve somunda yanık izleri

Yanık izi olan kablo pabucu

### Bulgu:

- Araç aküsü yeterince şarj edilmemiş
- B+ bağlantısının somunu gevşek
- B+ bağlantı saplaması termal olarak renk değiştirmiş
- B+ bağlantı saplaması kısmen yanmış
- Somun ve pullarda yanık izleri ve erime var

### Neden(ler):

- B+ bağlantısındaki somun yeterince iyi sıkılmamış
- Bağlantı kablosu üretici firma spesifikasyonlarına göre sabitlenmemiş. Serbest bir şekilde salınan kablolar, somunun gevşemesine neden olabilir
- Somunun düzgün şekilde sıkılmaması veya gevşemesi durumunda, kontak dirençleri nedeniyle artan bileşen sıcaklıkları ve şarj akımları nedeniyle elektrik arkları oluşur

### Çözümü/Önlenmesi:

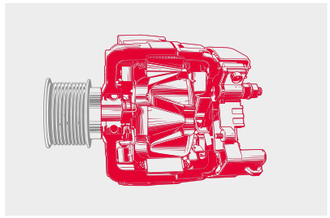
- Alternatörü yenileyin
- Bağlantı kablosunda ve kablo pabucunda hasarlar olup olmadığını kontrol edin ve gerekirse değiştirin
- Kablonun serbest bir şekilde salınımını önlemek için, bağlantı kablosunu araç üreticisinin verilerine uygun şekilde sabitleyin
- Somunları talimatlara uygun torklarla sıkın:
  M5: 3,3 Nm +/- 0,6 Nm
  M6: 5,1 Nm +/- 0,9 Nm
  M8: 11 Nm +/- 2 Nm
  M10: 11,8 Nm +/- 2,3 Nm

Yanmış B+ bağlantısı

(yakınlaştırılmış)

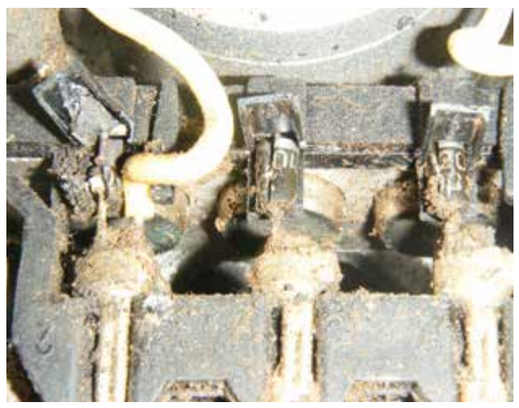
# 3.1 Kirlilik

## Alternatör içinde aşırı kirlilik



Aşırı kirli alternatör

Stator sarımlarında kir



Aşırı kirli doğrultucu ve ikaz diyotları

Alternatörün kontak bileziklerindeki kir nedeniyle renk değişiklikleri ve çizik izleri

### Bulgu:

- Alternatör çok az güç üretiyor veya hiç üretmiyor
- Alternatör gürültü yapıyor
- Bilyeli yatak pürüzsüz çalışmıyor
- Alternatör içindeki bakır sarımların ve hatların izolasyonu termal olarak renk değiştirmiş
- Kömür fırçalar ve kontak bilezikleri çalışma performansı için çok fazla aşınmış
- Alternatör dıştan aşırı derecede kirli
- Alternatörün içinde de aşırı kirlilik ve kabuklanmalar var
- Diyotlar hasar görmüş

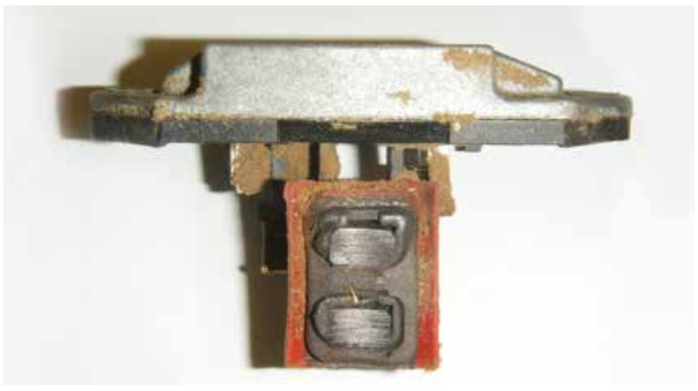
### Neden(ler):

- Toz veya çevreden gelen kirler nedeniyle aşırı kirlilik
- Alternatörün sıvılar nedeniyle kirlenmesi (yağlar, yakıt, soğutma sıvısı, dışarı sızan rulman gresi). Bunun sonucunda artan toz yapışması.
- Toz ve kirlerin yapışması nedeniyle azalan ısı çıkışı: Alternatör içindeki bileşenlerin termal yüklenmesi/aşırı yüklenmesi ve hasar görmesi
- Bilyeli yatağın termal yüklenmesi/aşırı yüklenmesi: Yağlama filminin azalan taşıma kapasitesi. Gres yağı dışarı sızacak olursa, bunun sonucunda rulmanların çalışma kanalları hasar görür.

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Çalışma sırasında aşırı kir oluşması durumunda: Alternatörü ve motor bölümünü uygun şekilde kısa aralıklarla özenle temizleyin
- Sıvıların neden olduğu kirlilik durumunda: Nedenini bulun ve sızıntıyı giderin

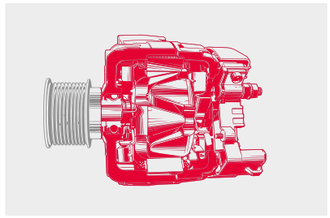
**Dikkat!**
Motor bölmesinde yağ sızıntısı durumunda, alternatörü temizlemek için yanıcı sıvılar kullanmayın: Yangın tehlikesi!



Regülatörde aşırı kirlilik. Kömürler aşırı ısınmış ve erimiş kılavuz içerisinde bloke olmuş.

# 4.1 Mekanik

## Alternatörde mekanik hasarlar



Alternatörün kırık gövde muhafazası kapağı

Güç diyodu ve plastik tutucu üzerinde mekanik hasar

### Bulgu:

- İşlev yok
- Plastik kapakta hasarlar
- Bükülmüş elektrik bağlantıları
- Kopmuş elektrik bağlantıları
- Hasarlı bir plastik kapağın içindeki arızalı parça ve bileşenler

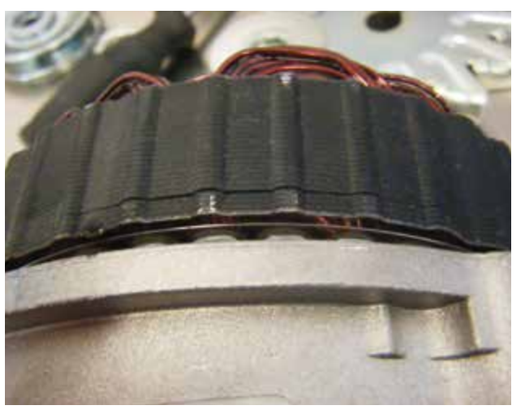
### Neden(ler):

- Alternatör çok az güç veya voltaj üretiyor ya da hiç üretmiyor
- Alternatörün gövde muhafazası kırılmış
- Kayış kasnağını elle döndürürken sürtünme sesleri
- Alternatör zor işliyor
- Alternatör bloke olmuş
- Alternatör taşıma sırasında hasar görmüş
- Alernatör montaj sırasında düşürülmüş
- Alternatör motor bölmesindeki diğer parçalara çarpmış

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörün atılmamasını veya düşürülmemesini sağlayın
- Montajdan önce ambalajı ve alternatörü mutlaka hasarlar bakımından kontrol edin
- Alternatörün milini elle döndürün ve gürültü veya zor işlerlik olup olmadığına dikkat edin
- Hasarlar olması durumunda, ilave masrafları önlemek için alternatörü monte etmeyin
- Alternatörü monte ederken, motor bölmesindeki diğer parçalara çarpmasını önleyin
- Montaj yaparken, kurulum sırasında aşağı düşmemesi için alternatörü öncelikle en az bir cıvata ile sabitleyin

Statorun içindeki sac yaprak levhalar kaymış



Statorda deformasyon (noksanlık) (örn. alternatör aşağı düşmüş)

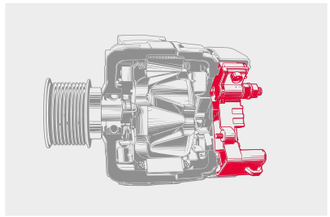
Kondansatörün kırık bağlantısı (örn. alternatör aşağı düşmüş)

Regülatör gövde muhafazası deforme olmuş ve çatlamış (mekanik aşırı yüklenme)

Gövde muhafazası mekanik aşırı yüklenme nedeniyle çatlamış

# 5.1 İşlev

## Alternatör işlevsiz (arızalı ikaz diyotları)



### Bulgu:

- Alternatör güç üretmiyor
- Şarj kontrol lambasının yanması
- İkaz diyotları erimiş ve/veya patlak
- Regülatör gövde muhafazası, alternatör veya bağlantılardaki elektrik kıvılcımları nedeniyle erimeler ve aşınma izleri

### Neden(ler):

- Hatların bağlantısında kısa devre
- Bağlantıların ters polaritesi
- Motor bölmesindeki diğer parçalarla kısa devre
- Aletlerle kısa devre
- Motor çalışır durumdayken akü kutupları ayrılmış

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Alternatör üzerinde çalışmaya başlamadan önce, mutlaka akü kutuplarını ayırın
- Bağlantı kablolarının kutuplarının doğru olmasına dikkat edin
- Elektrik kaynağı cihazlarıyla karoser işlerine başlamadan önce, mutlaka akü kutuplarını ayırın
- Hızlı şarj cihazını bağlarken, akü kutuplarını ayırın
- Marş takviyesi yaparken kutupların doğru olduğundan mutlaka emin olun
- Asla motor çalışır durumdayken akü kutuplarını ayırmayın (aşırı voltaj)

Alternatörün gövde muhafazasında elektrik arkı izleri

Yanmış ikaz diyodu (kısa devre)

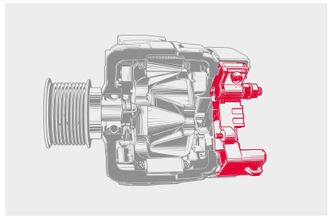
Alternatörün gövde muhafazasında kısa devre yanık izleri

Akım ileten kablo, regülatör üzerinde kısa devreye neden olmuş

Topraklama bağlantısı ve regülatör gövde muhafazasında kısa devre belirtileri

# 5.2 İşlev

## Alternatör işlevsiz (arızalı doğrultucu diyotları)



Güç diyodunun bağlantısı kısa devre nedeniyle erimiş

### Bulgu:

- Alternatör çok az güç üreti-yor veya hiç üretmiyor
- Bir veya daha fazla doğrultucu diyotta bağlantılar yanmış
- Doğrultucu diyotların her iki yönde de geçişi yok
- Doğrultucu diyotların her iki yönde de geçişi var

### Neden(ler):

- Akünün bağlantısında ters polarite
- Alternatör üzerinde B+ ve B- bağlantı-larının ters polaritesi (B- vidalı bağlantı şeklinde tasarlanmışsa)
- Hızlı şarj cihazı yanlış bağlanmış veya voltaj tepe noktaları
- Marş takviyesinde ters polarizasyon
- Çok güçlü akım nedeniyle diyotlar aşırı yüklenmiş

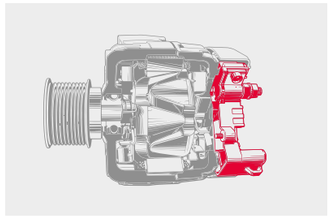
### Çözümü/Önlenmesi:

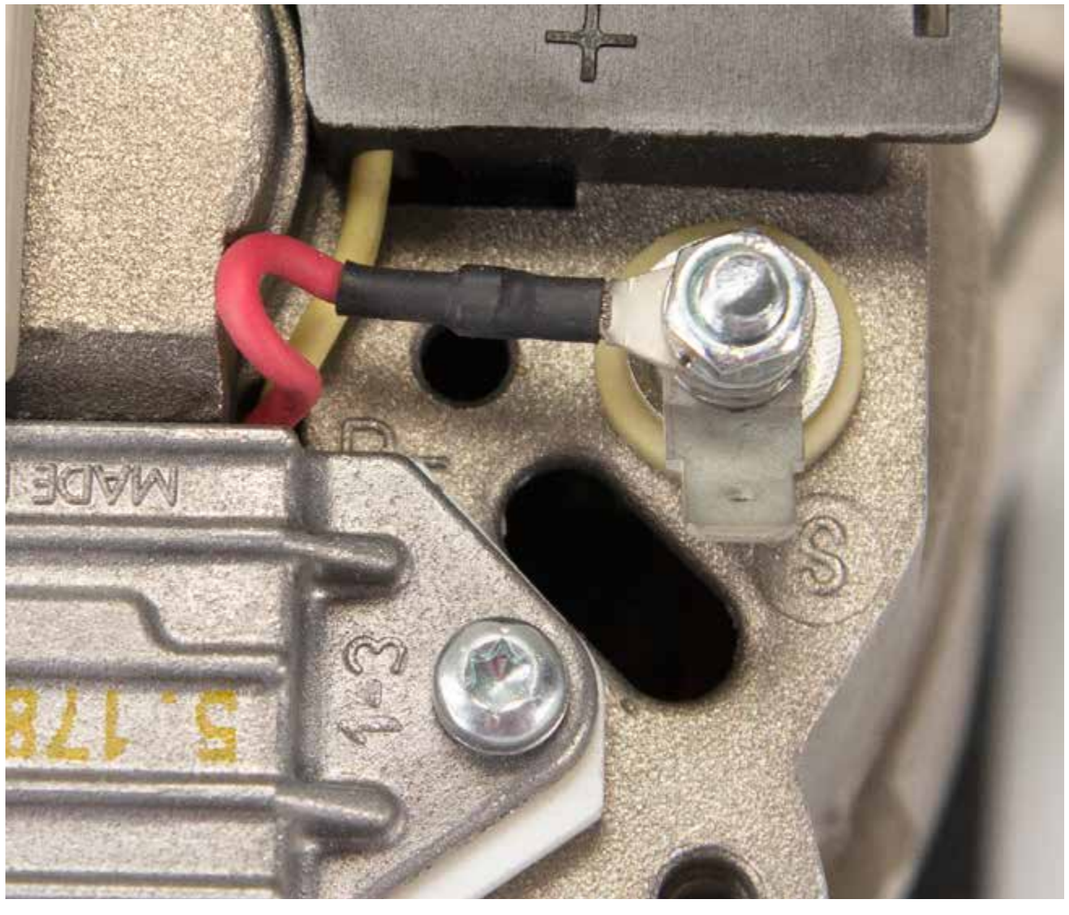
- Alternatörü yenileyin
- Alternatör üzerinde çalışmaya başlamadan önce, mutlaka akü kutuplarını ayırın
- Bağlantı kablolarının kutuplarının doğru olmasına dikkat edin
- Elektrik kaynağı cihazlarıyla karoser işlerine başlamadan önce, mutlaka akü kutuplarını ayırın
- Hızlı şarj cihazını bağlarken, akü kutuplarını ayırın
- Marş takviyesi yaparken kutupların doğru olduğundan mutlaka emin olun
- Asla motor çalışır durumdayken akü kutuplarını ayırmayın (aşırı voltaj)

Yanmış bakır bara

# 5.3 İşlev

## Akü sensörü için bağlantıya sahip alternatör işlevsiz






Akü sensörü için "S" bağlantılı alternatör

### Bulgu:

- Alternatör güç üretmiyor
- Şarj kontrol lambasının yanması

### Neden(ler):

- Akü denetleyicisinden gelen sensör hattı alternatöre bağlanmamış ("S" bağlantısı)
- Akü sensörü arızalı
- Sensör hattının kablo kopması
- Sensör hattında kısa devre
- Alternatör ilgili uygulama için öngörülmemiş

### Çözümü/Önlenmesi:

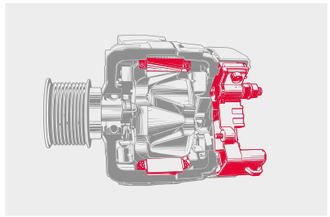
Belirli uygulamalarda bir sensör akünün sıcaklığını denetler. Akü sıcaklığı aşırı yüksek olursa, hasarları önlemek için alternatörün gücü kısılır. Sensörün elektriksel direnç değeri çok yüksekse veya sensör hiç bağlanmamışsa, alternatörün gücü regülatör tarafından sıfıra kadar düşürülür.

- Akü sensörünü bağlayın
- Akü sensörünü kontrol edin
- Akü sensörünün kablosunu kontrol edin
- Araçta akü sensörü mevcut değilse, başka (uygun) bir alternatör takın (MAHLE kataloğuna göre araca/motora uygun doğru alternatörü seçin)

Akü sıcaklık sensörü

# 5.4 İşlev

## Belirli bir çalışma performansından sonra alternatör işlevsiz



### Bulgu:

- Şarj kontrol lambasının yanması
- Alternatörde güç yok
- Alternatörün içinde lehim bağlantısı sökülmüş
- Alternatörün içinde kablo kopması
- Stator sarımlarında kısa devre

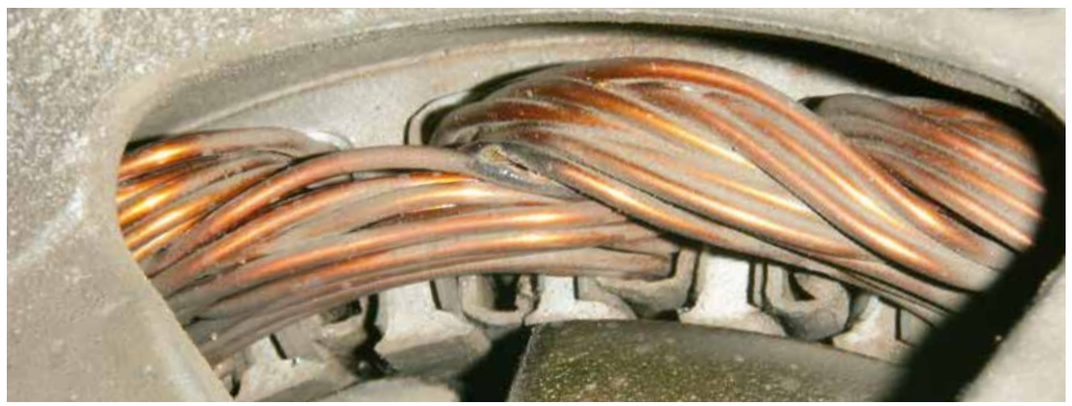
### Neden(ler):

- Gevşek sabitleme cıvatası nedeniyle alternatörde güçlü titreşimler
- Kırık alternatör tutucusu nedeniyle güçlü titreşimler
- Arızalı titreşim sönümleyiciler veya motor mesnetleri nedeniyle tüm motorun titreşimleri
- Enjeksiyon bölgesindeki hatalar nedeniyle motorun güçlü titreşimleri
- Arızalı alternatör kasnağı da güçlü titreşimlere neden olur
- Titreşimlerin sonucu: Lehim bağlantıları hasarlı, kablo kopması, yıpranmış elektrik yalıtımı

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Mutlaka titreşimlerin nedenlerini bulun ve giderin
- Alternatör kasnağının işlevini kontrol edin ve gerekiyorsa değiştirin

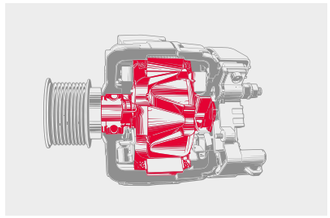
Motorun güçlü titreşimleri nedeniyle alternatör üzerinde kırık kaynak noktası

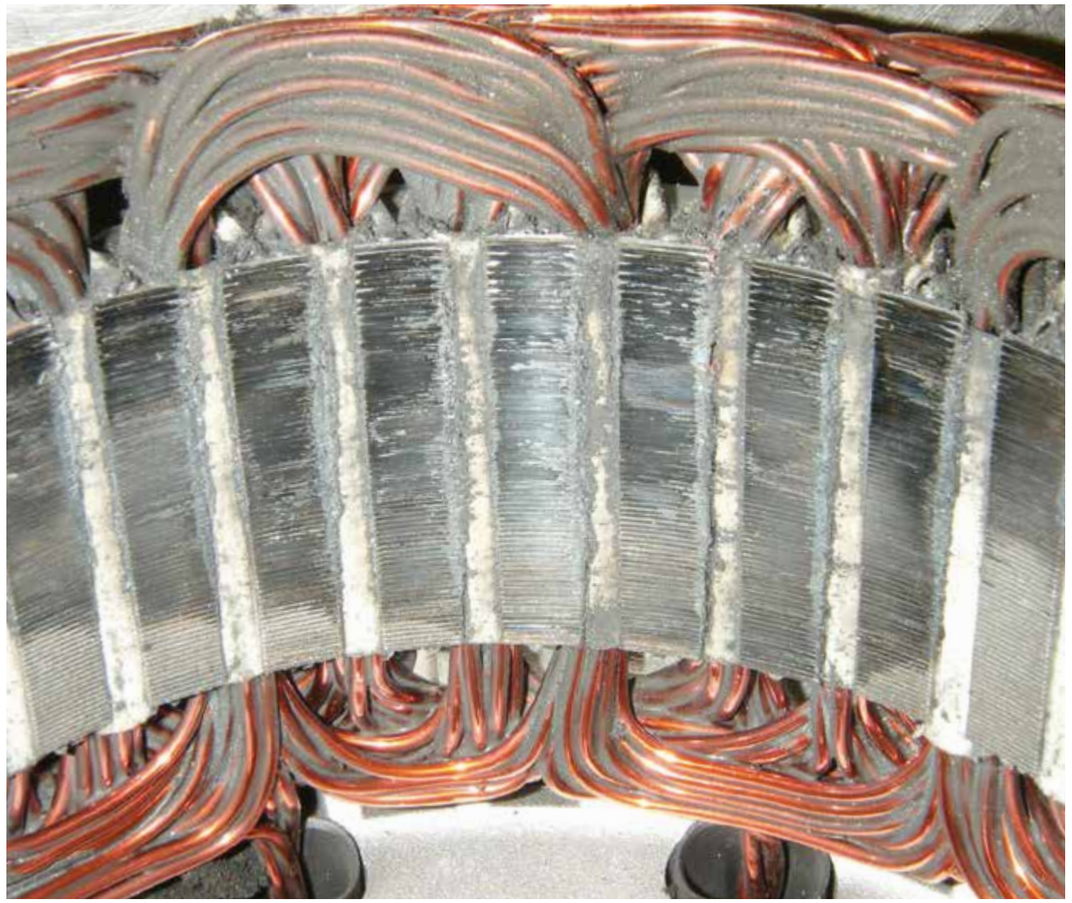


Sarımların yıpranmış yalıtımı

# 6.1 Güç

## Alternatörde güç yok, rotor sürtünme sesleri çıkarıyor





Stator üzerinde rotorun sürtme izleri

### Bulgu:

- Alternatörde güç yok
- Şarj kontrol lambasının yanması
- Alternatör, işletim sırasında dikkat çekici sesler çıkarıyor
- Rotor mili büyük bir radyal boşluğa sahip
- Alternatörün içinde metalik sürtünme aşınması
- Rotor elle döndürürken sürtünme sesleri çıkarıyor

### Neden(ler):

- Aşırı kayış gerginliği nedeniyle yatak hasarı
- Kayış gerdiricinin aşırı titreşimleri
- Enjeksiyon sistemindeki arıza nedeniyle düzensiz motor çalışması
- İçten yanmalı motorda yatak hasarı
- Rulmanlı yatağa su girişi
- Alternatörün termal yüklenmesi/aşırı yüklenmesi nedeniyle yatak hasarı. Gres yağının bilyeli yataktan dışarıya sızması nedeniyle bileziklerin ve bilyelerin çok fazla aşınması.
- Çok küçük kayış kasnağı nedeniyle alternatörün çok yüksek devir sayısı (aktarma oranı)

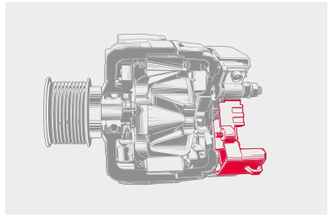
### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Yeni kayış ve yeni gerdirme düzeneği kullanın
- Kayış gerginliğini üretici spesifikasyonlarına göre ayarlayın
- İçten yanmalı motoru kontrol edin (sessiz ve akıcı çalışma, krank milinin yatak boşluğu)
- Motoru yıkarken, yüksek basınçlı temizleyicinin huzmesini direkt alternatöre doğrultmayın
- Termal yüklenmenin/aşırı yüklenmenin nedenini belirleyin ve giderin (kir oluşumu, bağlı toplam gücün kontrol edilmesi)
- Ek olarak bağlanan tüketiciler nedeniyle akım gereksiniminin artması durumunda: Buna uygun daha yüksek güce sahip alternatör seçin

Gres yağı sızıntısı olan aşırı ısınmış rulmanlı yatak

# 6.2 Güç

## Alternatörde güç yok, şarj kontrol lambası sönmüyor



### Bulgu:

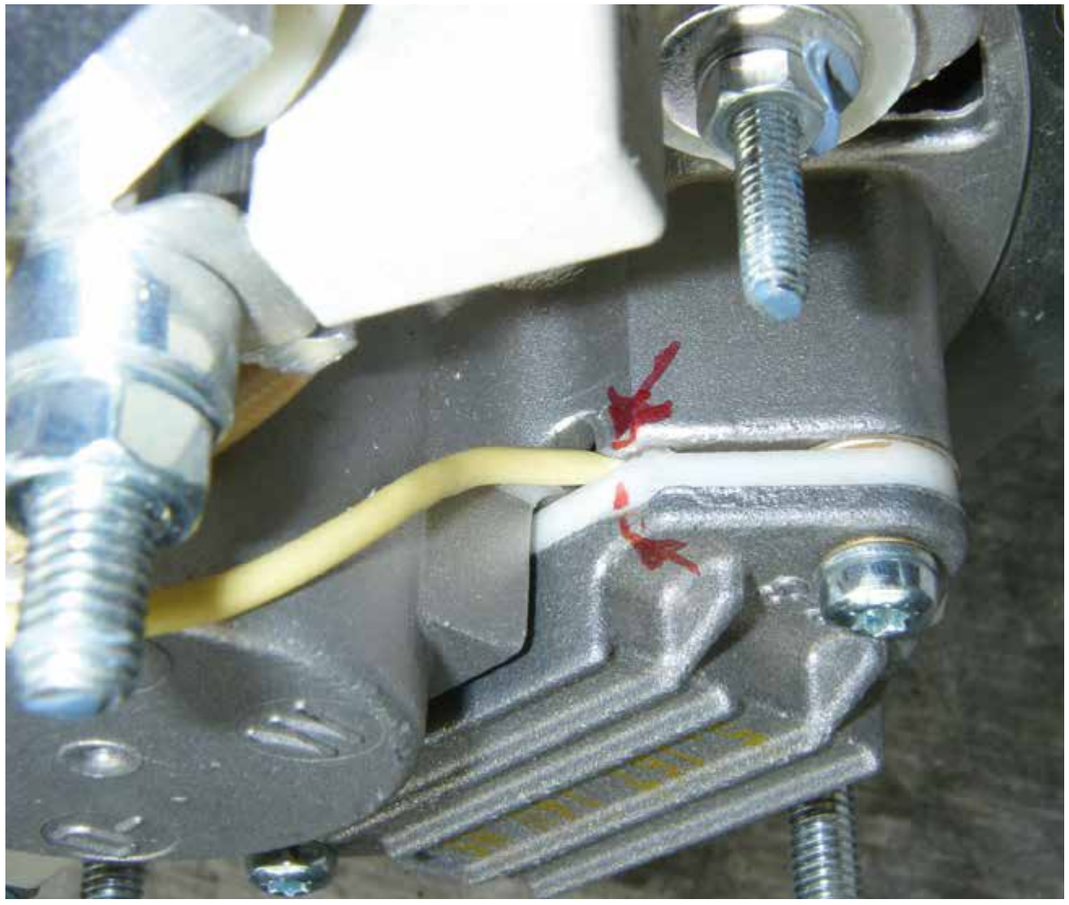
- Alternatörde güç yok
- Şarj kontrol lambası motor çalışırken sönmüyor
- D+ kablosu ezilmiş
- Kablo yalıtımı hasar görmüş

### Neden(ler):

- Regülatörü değiştirirken kablo sıkışmış
- D+ kablosunda kısa devre

### Çözümü/Önlenmesi:

- Alternatörü yenileyin
- Alternatörü monte ederken ve regülatörü değiştirirken, herhangi bir elektrik kablosunun sıkışmadığından emin olun



D+ kablosu regülatör gövde muhafazasının altına sıkışmış

D+ kablosu regülatör gövde muhafazasının altına sıkışmış

Ezilmiş kablo

# Açıklamalı sözlük

| Terim | Açıklama |
|---|---|
| Ara kasnağı | Kayış kasnağının doğru eksenel konumu için, kayış kasnağının arkasına ara kasnakları yerleştirilmelidir. Kayış kasnağının merkezi somunla mile ve bilyeli yatağın iç yatak bileziğine sıkıca kenetlenmiş olması önemlidir. |
| Dahili fan | Kompakt alternatörlerde, biri rotorun önünde ve diğeri rotorun arka ucunda olacak şekilde, iki fan entegre edilmiştir. Soğutma havası ön taraftan emilir ve radyal olarak stator sarımına yönlendirilir. |
| Diyot | Diyotlar, yalnızca bir yönde akım geçişine izin veren yarı iletkenlerdir. İlgili devrede, alternatif akımı doğru akıma dönüştüren doğrultucular takılabilir. |
| Doğrultucu | Üç fazlı alternatif akımı/trifaze akımı doğru akıma dönüştürmek için diyotlardan (güç diyotları) oluşan bir devre. |
| Gövde muhafazası | Alternatörün gövde muhafazası, ısı dağıtımı için önemlidir. Hava geçişleri ve havalandırma delikleri, soğutma havasını hedefe yönelik şekilde termal olarak kritik bileşenlere iletirler. |
| Güç diyodu | Yüksek elektrik akımları için tasarlanmış diyotlardır. Bazı kayıplar nedeniyle diyotlarda ısı oluşur. Güç diyotları genellikle bir soğutucu içerisine preslenmiş alüminyum bir gövde muhafazasına sahiptir. |
| Harici fan | Çanak tipi alternatörlerde kayış kasnağı ile alternatör gövde muhafazası arasında harici bir fan bulunur. Fan, soğutma havasını arkadaki gövde muhafazasından, alternatörün içinden geçecek şekilde emer. Avantajı: Gerekirse, başka bir fan kullanılması durumunda alternatörün dönme yönü değiştirilebilir. |
| İkaz diyodu | İkaz diyotları, regülatör için üç fazın tamamından aldıkları besleme gerilimini sağlar. |
| İkaz voltajı | İkaz voltajı regülatör tarafından kontrol edilir. Regülatör, belirli bir şiddette ikaz manyetik alanı oluşturmak için gerekli olan voltajı rotora iletir. |
| Kayış kasnağı | Kayış kasnağı, alternatörü tahrik eder. Kayış kasnağının alternatöre ve krank miline hizalanması önemlidir. |
| Kömür fırçalar | Kömür fırçalar, regülatörden gelen ikaz voltajını rotorun kontak bileziklerine aktarır. Rotorun içinde ikaz manyetik alanını üreten bir bobin vardır. Bu bobinin her iki ucu da birer tane kontak bileziği ile bağlıdır. |
| Kondansatör | Kondansatör bir enerji deposudur. Kısa süreli olarak akımları çekip, tekrar verebilirler. Bir kondansatör bu sayede voltaj dalgalanmalarını dengeleyebilir (düzeltebilir). |
| Kontak bileziği | Her iki kontak bileziği rotorun içindeki manyetik bobini ikaz akımı ile besler. Regülatör, ikaz akımını kömür fırçalar aracılığıyla kontak bileziklerine gönderir. |
| Koruyucu kapak | Çanak tipi alternatörler için son derece ince gözlü özel bir koruyucu kapak vardır. Bu kapak sayesinde daha büyük yabancı maddeler tutulur. |
| Merkezi somun | Merkezi somun ile kayış kasnağı mile vidalanır. Somunu mutlaka doğru tork ile sıkın. |
| Mil | Mil, kayış kasnağı, fan ve rotoru birbirine bağlar. Rulmanlı yatağın uzun ömürlü olması için yüksek hassasiyet gereklidir. Yüksek hassasiyet aynı zamanda alternatörün verimini önemli ölçüde artıracak şekilde, rotor ile stator arasında yapısal bakımdan küçük bir aralığa da olanak sağlar. |
| Regülatör | Alternatörün sadece tüketicilerin ihtiyaç duyduğu akımı üreteceği şekilde ikaz voltajını ayarlar. |
| Rotor | Rotorun içinde elektromanyetik bir bobin vardır. Rotorun her iki ucu tırnak şeklinde tasarlanmış ve bobinin üzerine bükülmüştür. Bu sayede kuzey ve güney kutuplarının sık sık değiştiği bir manyetik alan oluşur. |
| Şarj akımı | Alternatör tarafından üretilen akımın yüksekliği. Şarj akımı ne kadar yüksekse, alternatörün tahrik edildiği mekanik enerji de o kadar yüksektir. Bu nedenle regülatör, alternatörün sadece tüketicilerin ihtiyaç duyduğu akımı üreteceği şekilde ikaz voltajını ayarlar. |
| Stator | Stator, demir çekirdekli üç bobinden oluşur. Stator içerisinde rotor döner. Değişen manyetik alanlar, stator içerisinde üç fazlı akımı üretir. |
| Vernik yalıtımı | Bakır tellerin suni reçine ile yalıtılması. Genellikle bobinlerde kullanılan bakır teller vernik yalıtımı ile donatılır. Yalıtım çok ince olduğundan, küçük montaj alanına daha fazla sarım sığdırılabilir. |
| Voltaj | Bir alternatör temel olarak araç elektrik sistemi voltajından biraz daha yüksek bir voltaj sağlar. Ancak bu şekilde araç üzerindeki akü şarj edilebilir. 12 V'luk araç elektrik sistemi için alternatör 14 V sağlar. 24 V'luk bir araç elektrik sistemi, alternatör tarafından 28 V ile beslenir. |



Açıklamalı sözlük

| Terim | Açıklama |
|---|---|
| Yanık izleri | Yalıtım malzemesinin renk değiştirmesi veya metal bileşenler üzerinde elektrik arkı nedeniyle erimeler. |

# Ürün portföyümüz

| | |
|---|---|
| **Motor parçaları** | **Kendisini kanıtlamış kalite – hassas ayarlanmış ve uzun ömürlü** |
| | ▪ Pistonlar<br>▪ Piston segmanları<br>▪ Silindir gömlekleri<br>▪ Kayar yataklar<br>▪ Supap tahrik bileşenleri<br>▪ Kitler<br>▪ Turboşarjlar ve sonradan donatım/özel araç setleri |
| **Contalar** | **Dünya çapında conta uygulamaları – 1 milyondan fazla uygulama için** |
| | ▪ Yağ contaları<br>▪ Silindir kapak cıvataları<br>▪ Sızdırmazlık maddeleri |
| **Filtreler** | **Filtre programımız – temiz bir çözüm** |
| | ▪ Hava filtreleri<br>▪ Yağ filtreleri<br>▪ Yakıt filtreleri<br>▪ Kabin filtreleri<br>▪ Hava kurutucu kartuşları<br>▪ Şanzıman yağı filtreleri<br>▪ Üre filtreleri |
| **Motor soğutma ve iklimlendirme** | **Hissedilir konfor - bugün ve yarın** |
| | ▪ Soğutma sıvısı radyatörleri, intercooler'lar<br>▪ Fanlar ve kavramalar, kondansatör/ soğutma sıvısı radyatörü fanları<br>▪ Genleşme hazneleri, kabin ısı eşanjörleri<br>▪ Egzoz gazı devridaim soğutucuları, yağ radyatörleri<br>▪ Su pompaları ve kitleri<br>▪ Termostatlar, termal devre kesiciler<br>▪ Klima komresörleri, klima kondansatörleri<br>▪ Filtre kurutucular ve akümülatörler, klima kompresörü yağları<br>▪ Evaporatör, genleşme valfleri, orifis tüpleri<br>▪ Kabin fanları, klima şalterleri<br>▪ Klima fan regülatörleri ve harmanlama flapları için elektrikli ayar elemanları<br>▪ Sensörler |
| **Marş motorları ve alternatörler** | **Yüksek performanslı ve verimli – optimum bir marş için** |
| | ▪ Marş motorları<br>▪ Alternatörler |
| **E-mobilite ve elektronik** | **Geleceğin mobilitesi için yenilikçi çözümler** |
| | ▪ Aktüatörler ve şalterler<br>▪ Yüksek güç elektroniği<br>▪ Çeşitli sensörler<br>▪ Elektrikli tahrik sistemleri |
| **Servis ekipman ve donanımları ve arıza teşhisi** | **Bakım ve servis için etkili çözümler** |
| | ▪ Arıza teşhisi **TechPRO®**<br>▪ **TechPRO®** Digital ADAS<br>▪ Klima servisi **ArcticPRO®**<br>▪ Otomatik şanzıman yıkama sistemi **FluidPRO®**<br>▪ Profesyonel hijyenik temizlik **OzonePRO**<br>▪ Egzoz gazı muayenesi ölçüm cihazı **EmissionPRO®**<br>▪ Yazılım aracı **LogiqPRO®** |



# Bilgilendirme hizmetlerimiz

- **Technical Messenger**
  Tüm MAHLE ürünlerinin bakım ve onarımıyla ilgili faydalı teknik bilgiler ve güncel ipuçları (internet sitemizdeki "Hizmetler" bölümüne bakınız)
- **Teknik posterler**
- **Hasar broşürleri**
- **Montaj videoları ve animasyonlar**
- **Klima soğutucu maddesi ve klima kompresör yağı dolum miktarları kitapçığı**
- **Müşteri dergisi MPULSE**

- **CustomerCare Portal**
  customercare.mahle-aftermarket.com
- **İnternet sitesi**
  mahle-aftermarket.com
- **Çevrimiçi katalog**
  catalog.mahle-aftermarket.com
- **MAHLE E-Mağaza**
  eshop.mahle-aftermarket.com
- **Dijital müşteri dergisi**
  mpulse.mahle.com
- **İnstagram'da mahlempulse**
- **MAHLE YouTube kanalı**
- **MAHLE Facebook sayfası**