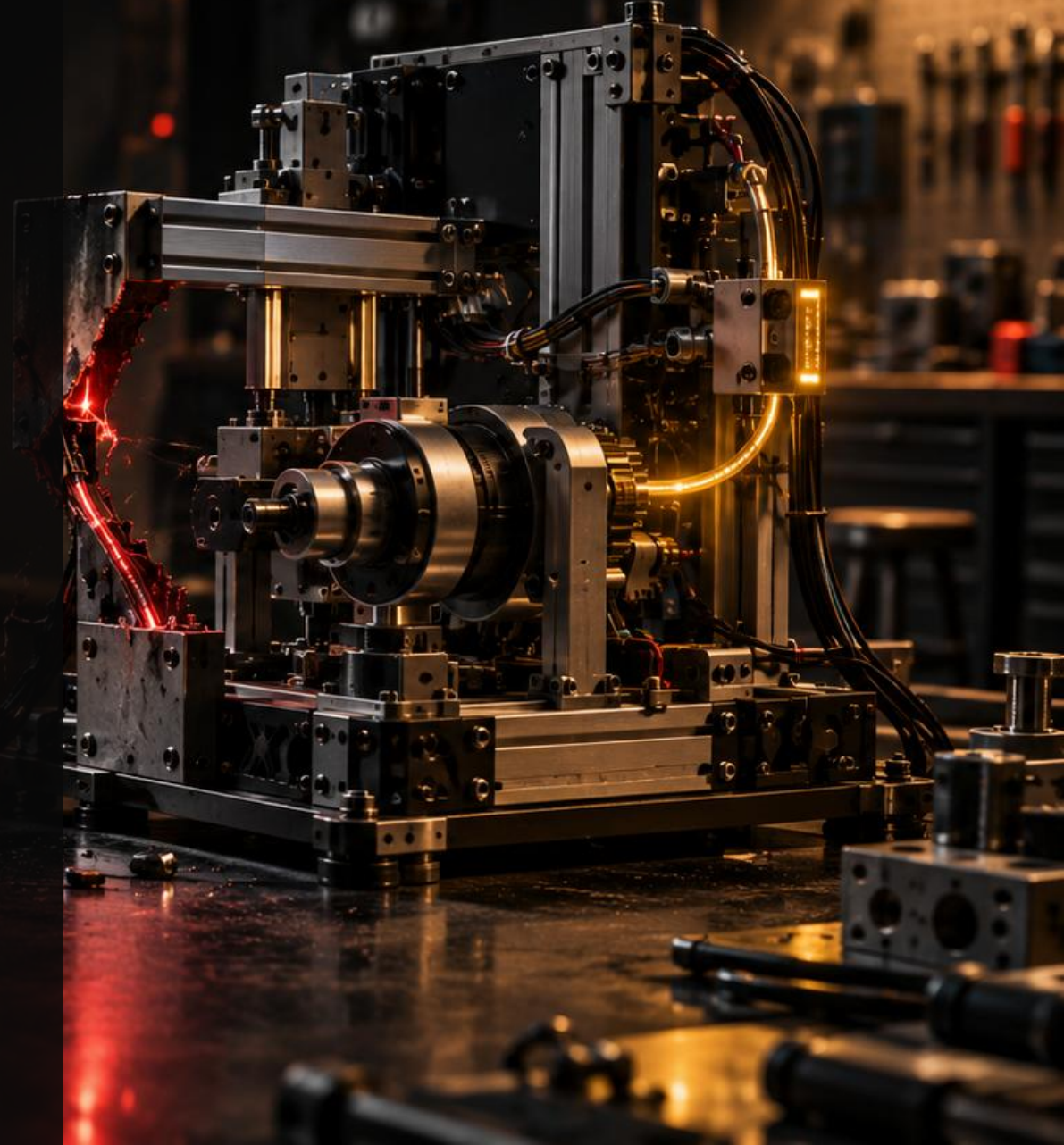


SİSTEM DAYANIKLILIĞI

Bir Sistemi Beklenmeyen Durumlara Karşı Dayanıklı Yapan Nedir?

Bozulmayı engellemek yetmez; işlevi koru, toparlan, öğren.

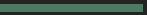


KANCA

AYNI DARBEDEN SONRA NEDEN BİRİ ÇALIŞMAYA DEVAM EDER?

Fark, yalnız malzemede değil; sistemin darbeye verdiği yanıtıdır.

DİRENÇ

Darbeyi sınırla

SÜREKLİLİK

Kritik işlev sürsün

TOPARLANMA

Yeni dengeye dön

Dayanıklılık, darbe anından sonraki davranışta görünür.

ANA TEZ

DAYANIKLILIK, HİÇ BOZULMAMAK DEĞİLDİR.

Darbe altında temel işlevi koruma ve yeniden toparlanma kapasitesidir.

01

ÖNGÖR

Ne değişebilir?

02

DAYAN

Darbeyi soğur

03

TOPARLAN

İşlevi geri getir

04

UYUM SAĞLA

Deneyimle değiş

Dayanıklı sistem = öngören, dayanan, toparlanan ve öğrenen sistem.

DAYANIKLILIK YANILGISI

“GÜÇLÜ PARÇA = DAYANIKLI SİSTEM”

Parça kırılmasa bile tek bir bağlantı bütün işlevi durdurabilir.

PARÇA

+

BAĞ

+

YEDEK

Ne kadar güçlü?

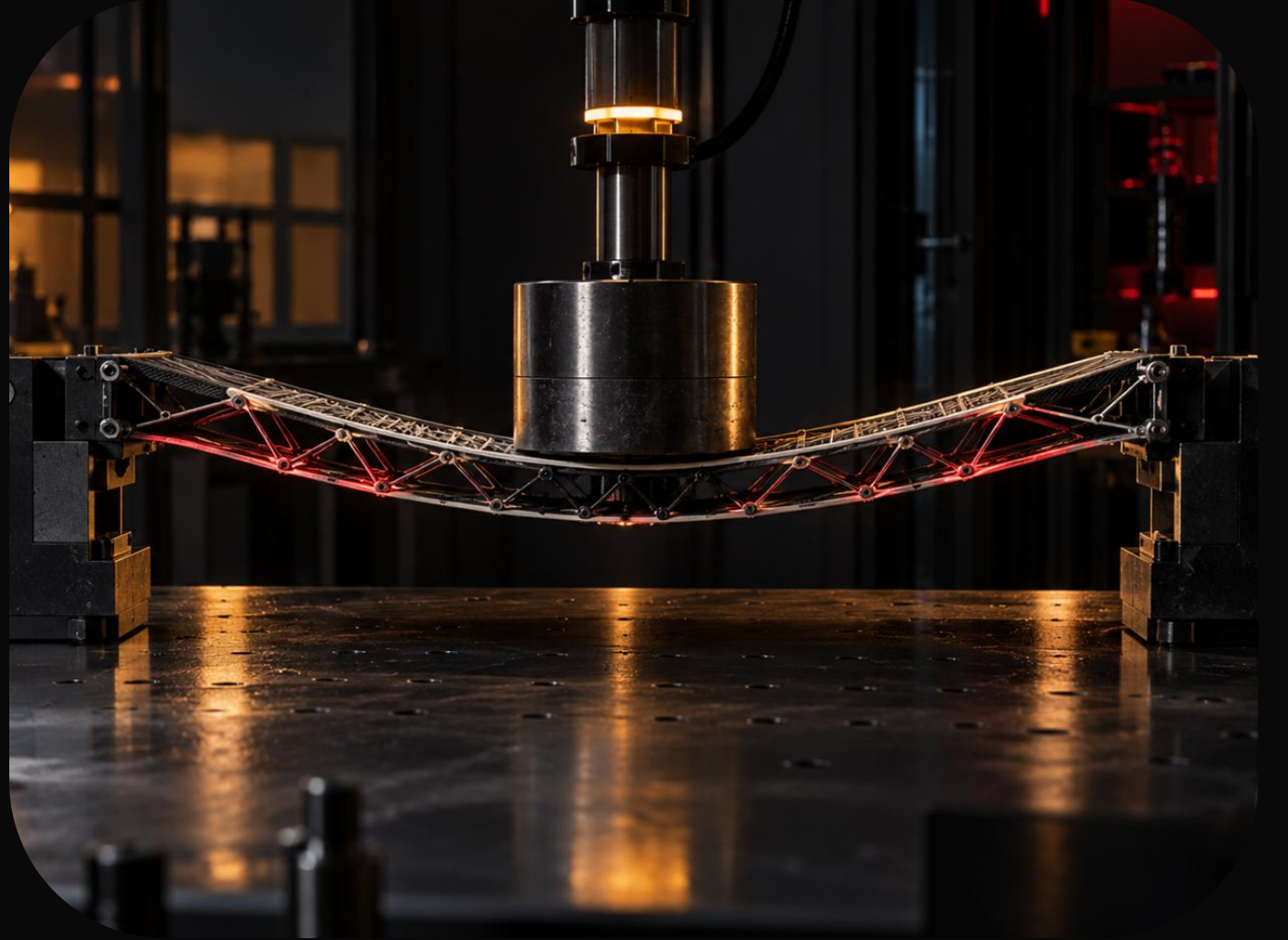
Nereden kopar?

Alternatif yol var mı?

DARBE ALTINDA

İŞLEVİ NASIL KORUYOR?

- | | | |
|----|---------|--------------------------|
| 01 | ESNE | Şekil değiştir, kırılma |
| 02 | DAĞIT | Yükü tek noktada toplama |
| 03 | SINIRLA | Hasarı bir bölgede tut |
| 04 | DÖN | Yeni dengeye ulaş |



DAYANIKLILIK DÖNGÜSÜ

DÖRT KAPASİTE, TEK SÜREKLİLİK.

Her aşama bir sonrakinin güçlendirir.

SEZ

Zayıf sinyalleri izle

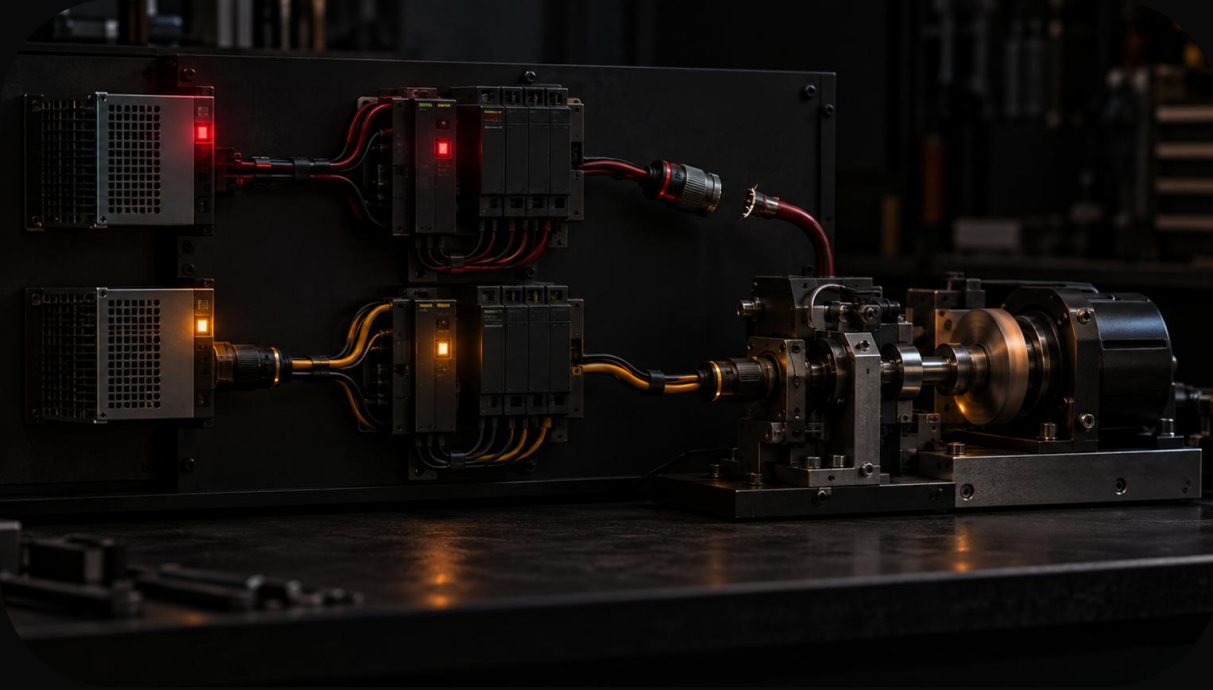
Darbeyi kontrollü karşıla

DAYAN → TOPARLAN → UYUM SAĞLA

Toparlanma, eski hâle dönmekten çok işlevi yeniden kurmaktır.

YEDEKLİLİK

TEK HATA NOKTASI, TEK DURUŞ NEDENİ OLMASIN.



ASIL YOL

Birincil güç / sensör

YEDEK YOL

Bağımsız hat devralır

Soru: Yedek, aynı arızadan gerçekten etkilenmiyor mu?

ÇEŞİTLİLİK

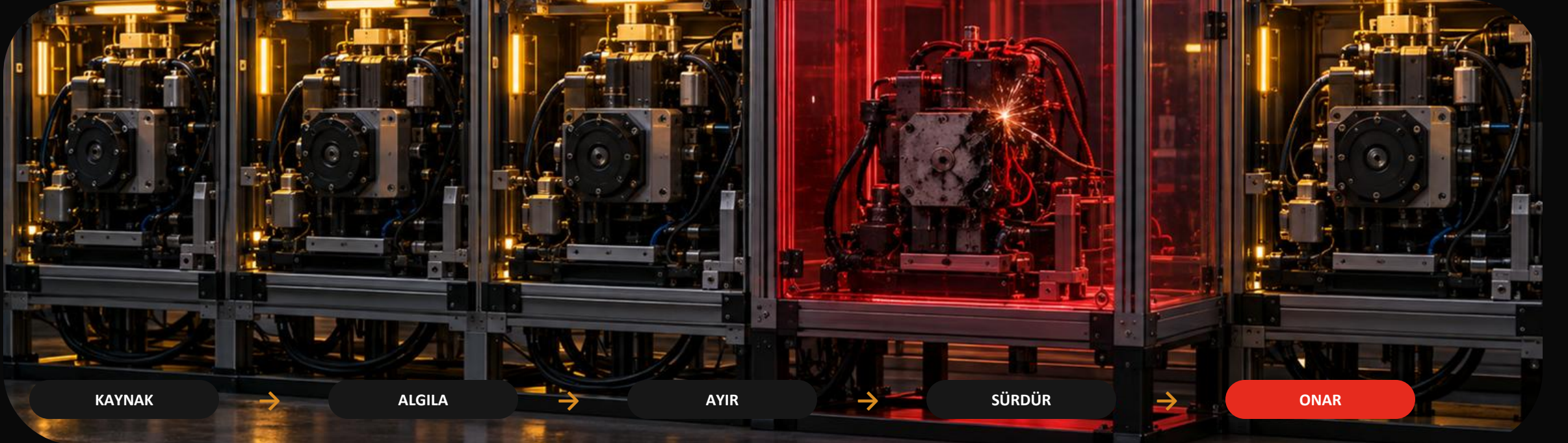
AYNI TÜR YEDEK, AYNI NEDENLE BOZULABİLİR.

Farklı yollar ortak arıza olasılığını azaltır.



İZOLASYON

HATAYI DEĞİL, YAYILMAYI DURDUR.



DAYANIKLILIK İLKELERİ

DAYANIKLILIK, TEK BİR ÖZELLİK DEĞİLDİR.

Dört ilke birlikte çalışır.

1**YEDEKLİLİK**

Alternatif yol bırak

2**MODÜLERLİK**

Hasarı sınırla

3**ERKEN UYARI**

Sapmayı erken gör

4**GERİ KAZANIM**

İşlevi hızlı kur

İyi sistem darbeyi yok saymaz; darbeyle ne yapacağını tasarlar.

PERFORMANS İZİ

DARBE SONRASI DAVRANIŞI ÖLÇ.

Yalnız çalıştı mı diye sorma; ne kadar, ne süreyle ve nasıl?

01

KRİTİK İŞLEV

Ne mutlaka sürmeli?

02

KAYIP

Ne kadar düştü?

03

SÜRE

Ne zaman toparlandı?

04

YEDEK

Ne devreye girdi?

05

ÖĞRENME

Ne değiştirildi?

Dayanıklılık, performans kaybının biçimi ve toparlanma yoludur.

VAKA

AKILLI SULAMAYI DAYANIKLI KIL.

Tek sensör ve tek pompa, tek hata noktası oluşturur.

GÖZLENEN TASARIM**2 sensör**

çapraz kontrol

12 V + pil

yedek güç

30 sn

güvenli kapanma

1 kol

manuel geçiş

DAYANIKLILIK SORULARI

- ? Sensörler çelişirse?
- ? Elektrik kesilirse?
- ? Pompa takılırsa?
- ? Sistem nasıl toparlanır?

DAYANIKLILIK İNCELEMESİ

BEŞ SORU. TEK BİR TEST YETMEZ.

01

KRİTİK İŞLEV NE?

KORU

02

TEK HATA NOKTASI?

BUL

03

YEDEK BAĞIMSIZ MI?

SINA

04

KAYIP SINIRI NE?

ÖLÇ

05

NASIL TOPARLANIR?

DENE

Bozucu etkiyi uygula, temel işlevi izle, toparlanma süresini kaydet.

KONTROLLÜ ZAYIFLAMA

HER ŞEYİ DEĞİL, EN KRİTİK İŞLEVİ KORU.

AZALT, AMA DURMA.

İKİNCİL İŞLEVİ KAPAT → ENERJİYİ KORU → TEMEL İŞLEVİ SÜRDÜR

Dayanıklı sistem, tam performans ile tamamen duruş arasına ara durumlar koyar.

SINIF PROTOKOLÜ

8 DAKİKALIK DAYANIKLILIK TESTİ

Ekipler kontrollü bir bozucu etki altında temel işlevi izler.

1 İŞLEV

Neyi koruyoruz?

2 DARBE

Neyi değiştiriyoruz?

3 EŞİK

Ne kadar kayıp kabul?

4 YEDEK

Ne devralacak?

5 SÜRE

Ne zaman toparlanır?

6 ÖĞRENME

Tasarım nasıl değişir?

Çıktı: 1 bozucu etki • 1 performans izi • 1 iyileştirme



SONUÇ

ÖNGÖR.

DAYAN.

TOPARLAN.

ÖĞREN VE UYARLA.

Sıradaki soru: Bir sistem deneyiminden nasıl öğrenir?