



HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

1. FİRMA BİLGİLERİ			
Firma Adı	XXXXXXXXXXXXXX VE Tic. A.Ş.	Rapor Numarası	20.05.2026-22
Periyodik Kontrol Adresi	ASO 1. ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXSINCAN ANKARA	Rapor Tarihi	20.05.2026
		İSG-KATİP Sözleşme ID	
		Periyodik Kontrol Başlangıç Tarihi ve Saati	19.05.2026/9:30
		Periyodik Kontrol Bitiş Tarihi ve Saati	20.05.2026/17:30
SGK Sicil Numarası		Bir Sonraki Periyodik Kontrol Tarihi	-----
Periyodik Kontrol Metodu ve Kapsamı	<ul style="list-style-type: none"><li>TS HD 60364-4-41 Alçak Gerilim Elektrik Tesisleri – Bölüm 4: Güvenlik İçin Koruma – Bölüm 41: Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma</li><li>TS HD 60364-6 Alçak Gerilim Elektrik Tesisatları – Bölüm 6: Doğrulama</li><li>İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</li><li>Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği</li><li>Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği</li></ul>		
2. EKİPMAN BİLGİLERİ			
2.1. ETİKET VE DETAY BİLGİLERİ			
Enerji sağlayan kuruluş	ASO 1. OSB	Şebeke tipi	<input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/> TN <input type="checkbox"/> TN-CS <input type="checkbox"/> TN-C <input checked="" type="checkbox"/> TN-S
Şebeke gerilimi	34,5/0,4kV	Tesise ait proje var mı?	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Tek hat şeması var mı? <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok
Kontrol nedeni	<input type="checkbox"/> Periyodik Kontrol <input checked="" type="checkbox"/> İlk Kontrol	Proje bilgileri	
		Topraklayıcı tipi	<input type="checkbox"/> Ring <input type="checkbox"/> Yüzeysel <input checked="" type="checkbox"/> Temel <input type="checkbox"/> Derin <input type="checkbox"/> Belirlenemedi
Yapı cinsi	<input type="checkbox"/> Ev <input type="checkbox"/> Ticari <input checked="" type="checkbox"/> Endüstri <input type="checkbox"/> Diğer	Ekipmanın kullanım amacı	İMİALATHANE Son kontrol tarihi
Dolaylı dokunmaya karşı koruma önlemi	<input checked="" type="checkbox"/> Eşpotansiyel topraklama ve beslemenin otomatik kesilmesi (TT, TN, IT) <input type="checkbox"/> Koruyucu yalıtma (Sınıf II veya zemin yalıtımı) <input type="checkbox"/> Koruyucu ayırma (izolasyon trafosu) <input type="checkbox"/> Küçük gerilim <50 V		
Hava durumu ve sıcaklığı	AÇIK	Zemin nem durumu	NEMLİ
2.2. TESPİT EDİLEN BİLGİLER			
Tesisatta kapsamlı değişiklik var mı?	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok	Bir önceki periyodik kontrol etiketi var mı?	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok Pano/Ekipman tanımlaması ADP
3. ÖLÇÜM ALETLERİ BİLGİLERİ			
Cihaz adı	FLUKE 1738	Cihaz adı	
Kalibrasyon tarihi	12.08.2025	Kalibrasyon tarihi	
Kalibrasyon geçerlilik tarihi	12.08.2026	Kalibrasyon geçerlilik tarihi	
Seri numarası	6356042	Seri numarası	
Kalibrasyon numarası	AB-0204-K-08.25-00287	Kalibrasyon numarası	

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır

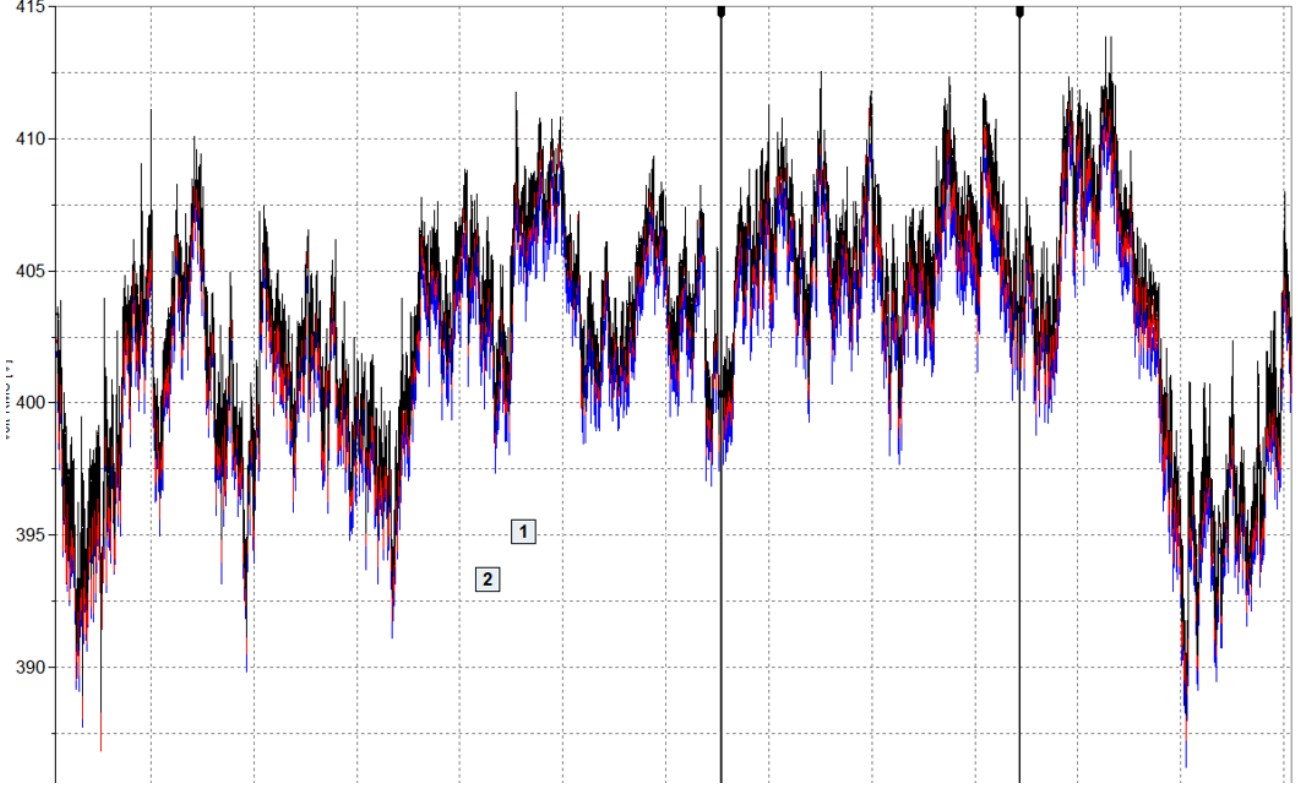




HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkaş Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net) [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025



Üç faza ait **Volt RMS** L-L yani fazlar arası) gerilim değerlerinin zaman içindeki değişimini gösteriyor. Nominal gerilimin 400 V civarında salındığı, ancak zaman zaman **413-414 V** seviyelerine yükselip, anlık olarak **387 V** seviyelerine kadar düştüğü (gerilim dalgalanmaları ve anlık çökmeler/sıçramalar) net bir şekilde görülmektedir. Elektrik şebekelerinde ve endüstriyel tesislerde bu tarz yoğun dalgalanmaların ve gürültülü (parazitli) gerilim grafiklerinin arkasında genellikle şu temel sebepler yatar:

## 1. Ani ve Dinamik Yük Değişimleri (Tesis İçi Yükler)

Grafikteki çok hızlı, anlık aşağı yönlü dik çizgiler (gerilim çökmeleri - voltage sags) ve yukarı yönlü sıçramalar (swells), tesis içindeki büyük güçlü yüklerin devreye girip çıkmasından kaynaklanır.

- **Yüksek Kalkış Akımları:** Büyük motorların doğrudan (DOL) kalkış yapması, kompresörlerin, hidrolik pompaların veya yüksek güç çeken üretim makinelerinin ani devreye girmesi gerilimi anlık olarak aşağı çeker.
- **Yüklerin Devreden Çıkması:** Bu büyük yükler aniden devreden çıktığında ise şebeke empedansına bağlı olarak gerilimde anlık yükselmeler (overvoltage/swell) görülür.

## 2. Yoğun Harmonik Bozulma (THD)

Grafikteki çizgilerin çok kalın, kırçillı ve adeta bir "gürültü bulutu" gibi görünmesi, dalga formunun saf bir sinüs olmaktan çıktığını ve yüksek frekanslı bileşenler içerdiğini gösterir.

- **Non-Linear (Doğrusal Olmayan) Yükler:** Tesiste yoğun miktarda motor sürücü (VFD/invertör), UPS sistemleri, kaynak makineleri veya LED aydınlatma/elektronik balastlar varsa, bunlar şebekeden harmonik akımlar çeker.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

- Bu akımlar sistem empedansı üzerinde **Gerilim Harmoniklerine (THD\_V)** yol açarak gerilim dalga şeklini bozar ve grafiğin bu şekilde gürültülü görünmesine sebep olur.

### 3. Şebeke Kaynaklı Problemler ve Trafonun Yüklenme Durumu

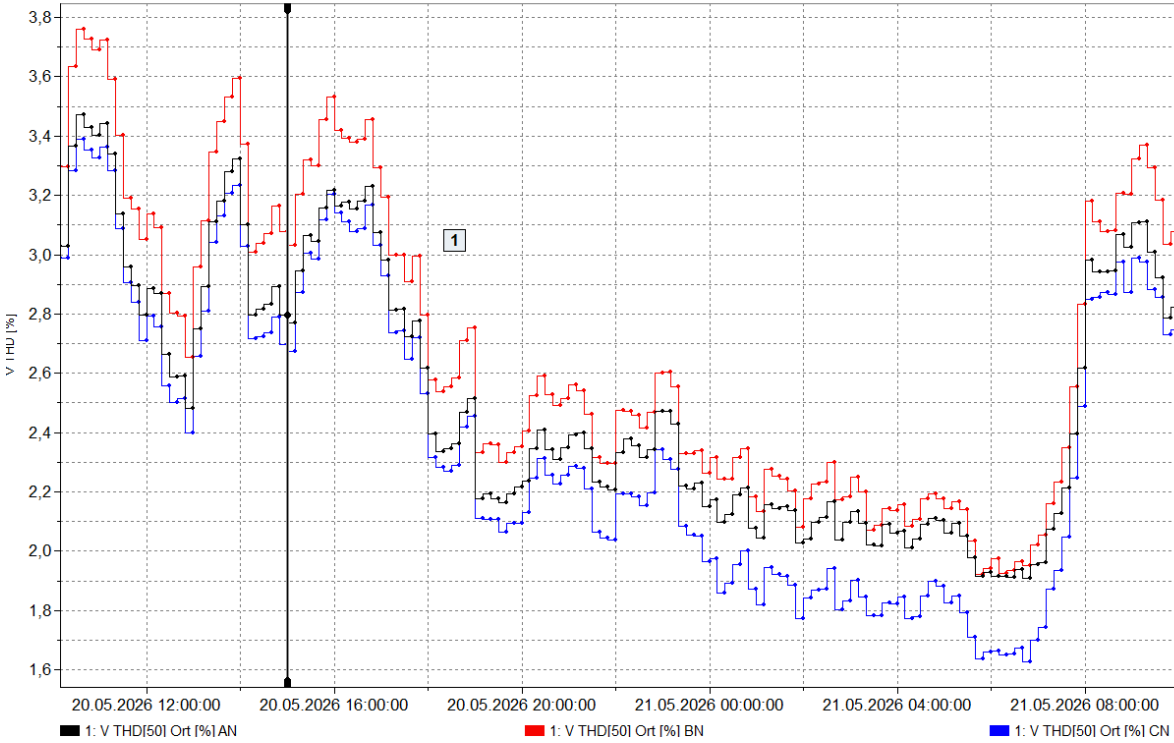
Sorun sadece tesis içi değil, tesisi besleyen OG/AG trafosu veya ana şebeke kaynaklı da olabilir:

- Yetersiz Kısa Devre Gücü (Zayıf Şebeke):** Eğer tesisin bağlı olduğu şebekenin kısa devre gücü düşükse (yani şebeke empedansı yüksekse), çekilen akım değişimlerine şebeke çok sert tepki verir ve gerilim kararsızlaşır.
- Kademe Ayarı Problemi:** Gerilimin genel olarak 405-412 V bandında (nominal olan 400 V'un üzerinde) seyretmesi, trafo kademe ayarının (tap changer) yüksek seçildiğini veya trafonun yüksüz/az yüklü olduğu saatlerde şebeke geriliminin yükseldiğini gösterir.

### 4. Kompanzasyon Sisteminin Kararsızlığı

Eğer tesiste kademeli (kontaktörlü) klasik bir reaktif güç kompanzasyon sistemi varsa ve bu sistem hızlı değişen yüklere ayak uyduramıyorsa:

- Ani devreye giren aşırı kondansatör grupları gerilimi yukarı fırlatabilir (aşırı kompanzasyon).
- Kondansatörlerin hızlıca devreye girip çıkması gerilimde basamaklı dalgalanmalara yol açar.



Bu yeni grafikte ise, tesisteki üç faza ait **Gerilim Toplam Harmonik Bozulması (V THD [%])** zamansal

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

değişimini gösteriyor. EN 50160 standardına göre AG şebekelerinde gerilim harmoniği sınır değeri **%8**'dir. Sizin grafiğinizde ise THD değerleri **%1,6 ile %3,8** arasında seyrediyor.

İlk bakışta bu oranlar standart sınırın (%8) altında kaldığı için "güvenli" veya "temiz" gibi görünebilir. Ancak ilk grafikte (gerilim dalgalanmaları grafiğiyle) birlikte analiz ettiğimizde, durumun mühendislik boyutu ve sisteme olan gerçek etkisi netleşiyor.

### İki Grafiğin Karşılaştırmalı Analizi ve Gerçek Etki

İlk grafikteki o çok kalın, adeta bir "gürültü bulutu" gibi duran kırçilli yapının **ana sorumlusunun bu harmonikler olduğu görülmektedir**. Harmoniklerin sisteme olan etkisini ve iki grafik arasındaki korelasyonu şu şekilde açıklayabiliriz:

#### 1. "Kırçilli" Yapı ve Pik Değer İlişkisi

Gerilim harmoniği faza ait sinüs dalgasının tepelerini bozar, düzleştirir veya ani iğne uçlu (transient benzeri) çentikler atar. Grafik incelendiğinde:

- 20.05.2026 saat 12:00 civarı:** V THD değeri **%3,8** ile zirve yapmış. Muhtemelen ilk grafikte gerilimin 413-414 V gibi en yüksek tepe değerlerine ulaştığı veya en yoğun parazitli (kalın çizgili) olduğu anlar, bu harmonik zirveleriyle çakışıyor.
- 21.05.2026 saat 02:00 - 06:00 arası (Gece Vardarisi):** Harmonik oranları **%1,6 - %2,2** bandına, yani en dip seviyeye gerilemiş. Bu durum, geceleri tesisteki doğrusal olmayan yüklerin (baskı makineleri, motor sürücüler vb.) durduğunu veya yükün hafiflediğini gösterir. İlk grafiğe bakıldığında, bu saat aralığında gerilim çizgilerinin incelendiğini ve dalgalanmanın azaldığını görülmektedir.

#### 2. Standartların Altında Olmasına Rağmen Neden Sorun Yaşanıyor?

V THD'nin %3,8 olması teorik olarak kabul edilebilir görünse de, pratik endüstriyel uygulamalarda (özellikle hassas elektroniğe sahip matbaa gibi tesislerde) bu oranın yarattığı **etki büyüktür**:

- Gerilim Dalgalanmasını Tetikler:** Harmonikler, şebeke empedansı ile birleştiğinde anlık gerilim düşümlerini ve sıçramalarını derinleştirir. İlk grafikteki ani 390 V altına düşüşlerin arkasında, bu harmonik akımlarının trafo üzerinde yarattığı ek gerilim düşümleri (voltage drops) yatar.

#### Bu Harmonik Seviyesinin Tesise Net Etkileri Nelerdir?

- Elektronik Kart ve Sürücü Arızaları:** %3,8'lik gerilim harmoniği, motor sürücülerin (VFD) DC bara kondansatörlerini aşırı ısıtır. Sürücülerin sık sık "Aşırı Gerilim" (Overvoltage) veya "Haberleşme Hatası" vererek durmasının gizli sebebi budur.
- Şalterlerin ve Koruma Elemanlarının Sebepsiz Açması:** Harmonikler, akımın tepe değerini (crest factor) değiştirir. Bu da termik manyetik şalterlerin veya RCD (kaçak akım) rölelerinin, tesiste aşırı bir yük olmamasına rağmen "sebepsiz yere" ısınarak veya anlık olarak açmasına (trip) yol açar.
- Kondansatör Bankalarının Ömrünün Bitmesi:** Eğer tesiste harmonik filtresiz (düz) kompanzasyon varsa, bu %3,8'lik gerilim harmoniği kondansatörler tarafından emilir. Kondansatörler aşırı akım çeker, şişer veya patlar. Aynı zamanda şebeke ile kondansatörler arasında **rezonans** riskini doğurarak ilk grafikteki dalgalanmayı daha da büyütür.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır

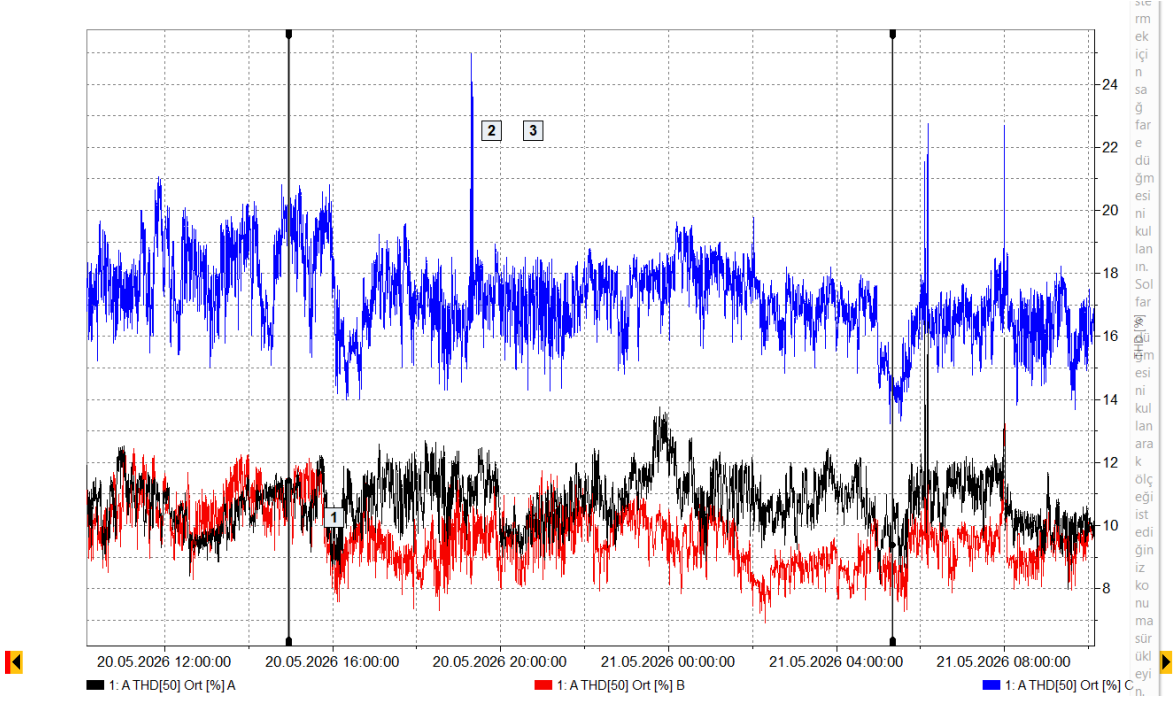




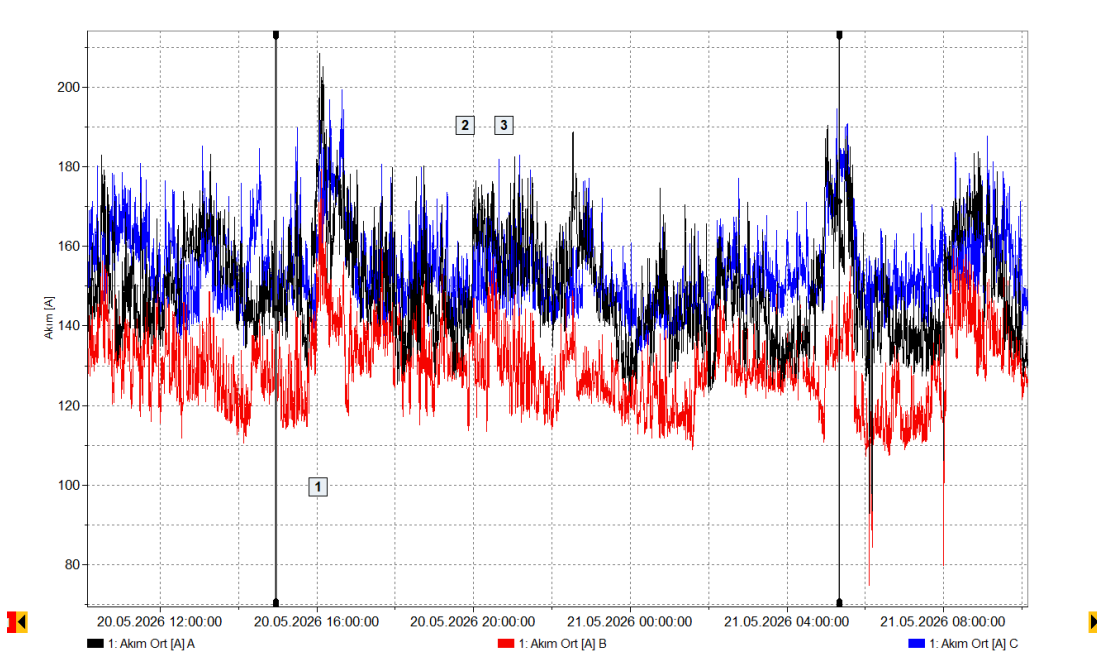
HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net) [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025



ADP Panosu akım harmonigi grafigi



ADP Panosu akım grafigi

## ADP Panosu akım harmonigi grafigi analizi

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

Akım toplam harmonik distorsiyonu(grafiğindeki) (THD\_I) grafiğini incelediğimizde, tesisin enerji kalitesi ve operasyonel kararlılığı açısından oldukça kritik sinyaller göze çarpıyor.

Grafikte 20-21 Mayıs 2026 tarihlerini kapsayan yaklaşık 24 saatlik bir ölçüm yer alıyor. Üç fazın (A, B ve C) ortalama THD yüzdeleri zaman serisi olarak işlenmiş.

### 1. Fazlar Arasındaki Ciddi Dengesizlik (C Fazı Sorunu)

Grafikteki en belirgin problem, **mavi renkli C fazının** diğer iki fazdan tamamen bağımsız ve çok daha yüksek bir harmonik yük altında olmasıdır:

- A (Siyah) ve B (Kırmızı) Fazları:** Genel olarak %8 ile %12 bandında seyrediyor. Standart endüstriyel tesisler için sınır değerlerin bir tık üzerinde olsa da kendi içinde tutarlı bir grafik çiziyor.
- C (Mavi) Fazı:** Neredeyse tüm gün boyunca **%15 ile %20 bandı arasında** çok yüksek bir harmonik seviyesinde geziniyor. Bu durum, tesisteki tek fazlı yoğun harmonik üreten yüklerin (örneğin tek fazlı sürücüler, yoğun UPS hatları veya belirli baskı/aydınlatma grupları) ezici bir şekilde C fazına yüklendiğini net olarak gösteriyor.

### 2. Kritik Pikler ve Ani Sıçramalar

Grafik üzerinde ani yük devreye girip çıkmalarını veya şebeke anomalisini işaret eden çok ciddi anlık sıçramalar (pikler) mevcut:

- [2] Numaralı Etiket (20.05.2026 ~19:30):** C fazında anlık olarak **%25 seviyesine** dayanan çok sert bir harmonik piki görülüyor.
- 21.05.2026 Sabah Saatleri (~05:30 ve ~08:00):** Sabaha karşı ve sabah mesai başlangıcına yakın saatlerde yine C fazında %22-23 seviyelerine çıkan ani harmonik zıplamaları var. İlginç olan, bu sabaha karşı yaşanan pikte **A (siyah) fazında da eş zamanlı yukarı yönlü dikey bir sıçrama** olması. Bu durum, o saatte devreye giren büyük bir endüstriyel ekipmanın (büyük bir motor, kurutucu veya baskı ünitesi start-up anı) yarattığı şok etkisini gösteriyor olabilir.

### 3. Yük Karakteristiği ve Dönemsel Değişimler

- [1] Numaralı Etiket (~15:30):** Bu bölgede tüm fazların harmonik harmonisinde genel bir dalgalanma ve ardından B ile C fazında kısa süreli bir düşüş eğilimi gözleniyor. Muhtemelen tesisteki bazı ana yüklerin durdurulduğu veya vardiya değişimi gibi bir operasyonel geçiş anına denk geliyor.
- Gece Saatleri (21.05.2026 00:00 - 04:00):** Üretimin muhtemelen yavaşladığı veya yüklerin azaldığı gece saatlerinde bile harmoniklerin taban seviyesi (özellikle C fazında %16'nın altına) çok fazla düşmüyor. Bu, harmonik kaynağı olan cihazların (örneğin stand-by konumundaki sürücüler, UPS'ler veya kesintisiz çalışan havalandırma/filtreleme sistemleri) sürekli devrede olduğunu fısıldıyor.

### Mühendislik Açısından Riskler ve Çözüm Önerileri

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

Mevcut THD\_I seviyeleri (özellikle %20'lere dayanan C fazı), uluslararası standartların (IEEE\ 519 gibi) kabul edilebilir sınırlarının oldukça üzerindedir. Bu durum tesiste şu problemlere davetiye çıkarır:

- Nötr Akımının Aşırı Yükselmesi:** Fazlar arasındaki bu denli büyük harmonik dengesizliği ve 3. harmonik gibi bileşenlerin varlığı, nötr hattından çok ciddi akımlar akmasına sebep olur. Bu da nötr kesitinin ısınmasına ve panolarda gizli tehlikelere yol açar.
- Şalter Açmaları ve Kart Arızaları:** Harmonik piki yaşanan anlarda (grafikteki dik mavi çizgilerde) koruma röleleri ve kompakt şalterler sebepsiz yere açma yapabilir, hassas elektronik kartlar yanabilir.
- Trafo ve Kablo Isınmaları:** Harmonik yükü, trafoda ek kayıplara (foucault ve histerezis kayıpları) neden olarak trafoyu erken yaşlandırır ve verimi düşürür.

### ADP Panosuna ait Akım grafik analizi

ADP Panosu akım grafiği ,az önce incelediğimiz akım toplam harmonik distorsiyonu (THD\_I) grafiğinin **kök nedenini (root cause)** eksiksiz bir şekilde açıklıyor. İlk grafik harmoniklerin **yüzdese oranını** gösterirken, bu grafik doğrudan **RMS Akım (A)** değerlerini zamana bağlı olarak önümüze seriyor.

İki grafiği üst üste koyup korelasyon (ilişki) analizi yaptığımızda, tesisteki elektriksel problemin anatomisi netleşiyor:

#### 1. Yüzdese Aldatmaca ve Akım Gerçeği (THD\_I vs. Akım)

İlk grafikte C fazının (mavi) harmonik yüzdesi %20'lerdeyken, A fazı (siyah) %10 civarındaydı. Akım grafiğine baktığımızda ise durum çok daha ilginç bir hal alıyor:

- A (Siyah) ve C (Mavi) Fazları:** Akım genlikleri neredeyse başa baş gidiyor. Her iki faz da gün boyunca ortalama **140A ile 170A** arasında yük çekiyor.
- B (Kırmızı) Fazı:** Diğer iki faza göre belirgin şekilde daha az akım çekiyor (ortalama 110A - 130A bandında).

**İlişki:** A ve C fazları benzer akımları çekmesine rağmen, ilk grafikte yalnızca C 'nin harmonik yüzdesinin (THD\_I) tavan yapması, **C fazına bağlı olan yüklerin lineer olmayan (harmonik üreten) karakteristiğinin çok daha baskın olduğunu** kanıtlıyor. A fazındaki yükler daha temiz/lineer akım çekerken (örneğin standart motorlar), C fazındaki yükler şebeke dalga formunu ağır şekilde bozuyor (örneğin hız kontrol cihazları veya doğrultucular).

#### 2. Kritik Etiketlerin Eşleştirilmesi ve Dinamik Analiz

Grafikteki işaretli noktalar, iki parametre arasındaki ilişkiyi mükemmel çok net şekilde ortaya koyuyor.

- [1] Numaralı Etiket ve Sonrası (20.05.2026 ~15:30):** \* *Akım Grafiğinde:* Bu esnada tesiste ani bir yüklenme oluyor; A ve C fazlarındaki akım anlık olarak **200A sınırını aşıyor**.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

- *Harmonik Grafiğindeki Karşılığı:* Tam bu akım piki yaşanırken, ilk grafikte THD\_I yüzdelerinde (özellikle C fazında) aşağı yönlü ani bir düşüş görmüştük.
- Temel frekanstaki (50\ Hz) aktif yük akımı (payda) aniden çok büyüdüğü için, harmonik akımlarının (pay) yüzdesel oranı geçici olarak düşmüştür. Yani o an şebekeye lineer karakterde çok büyük bir yük dahil olmuş.
- **[2] Numaralı Etiket ve Sonrası (20.05.2026 ~19:30):**
  - *Akım Grafiğinde:* Tam bu saatte C fazının akımı ani bir düşüş yaşayıp dalgalanırken, A fazı (siyah) vites yükselterek 160A bandına oturuyor.
  - *Harmonik Grafiğindeki Karşılığı:* İlk grafikte tam bu noktada C fazında **%25'lik o devasa harmonik piki** oluşmuştu.
  - C fazındaki temel yük akımı azaldığı için, içeride kalan harmonik akımının yüzdesi matematiksel olarak tavan yapmıştır.
- **21.05.2026 Sabaha Karşı (~05:30) Sıçraması:**
  - *Akım Grafiğinde:* Sabaha karşı A (siyah) ve C (mavi) fazlarında eş zamanlı olarak akımın anlık olarak **180A - 190A** seviyelerine fırladığı görülüyor.
  - *Harmonik Grafiğindeki Karşılığı:* Hatırlarsanız ilk grafikte bu saatte hem C hem de A fazında yukarı yönlü dikey harmonik dikişleri vardı.
  - Bu durum, o saatte devreye giren ekipmanın (muhtemelen üretime hazırlık için start alan bir makine grubu) **hem yüksek akım çektiğini hem de devreye girerken şebekeye ciddi miktarda harmonik enjekte ettiğini** netleştiriyor.

Bu iki grafik birlikte okunduğunda teşhis şudur:

Tesisinizde hem **akım (yük) dengesizliği** var (B fazı bariz şekilde boşta kalmış) hem de **harmonik karakter dengesizliği** var (C fazı kirli yüklerle boğuşuyor).

## UPS GİRİŞ VE ÇIKIŞ DEGERLERİNİN ANALİZİ

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır

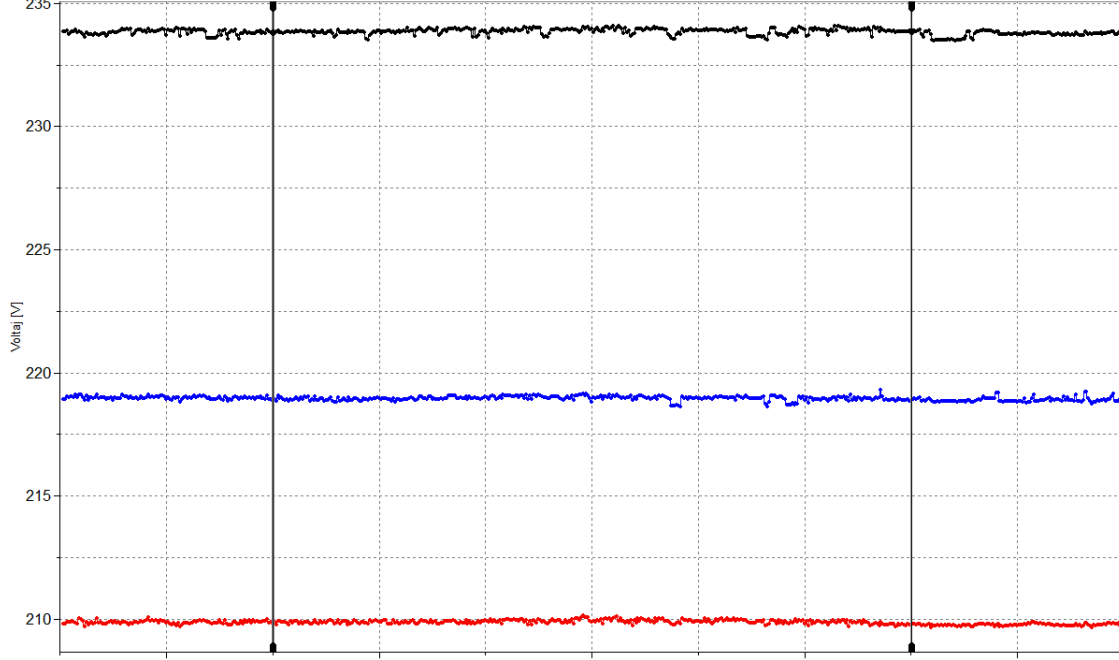




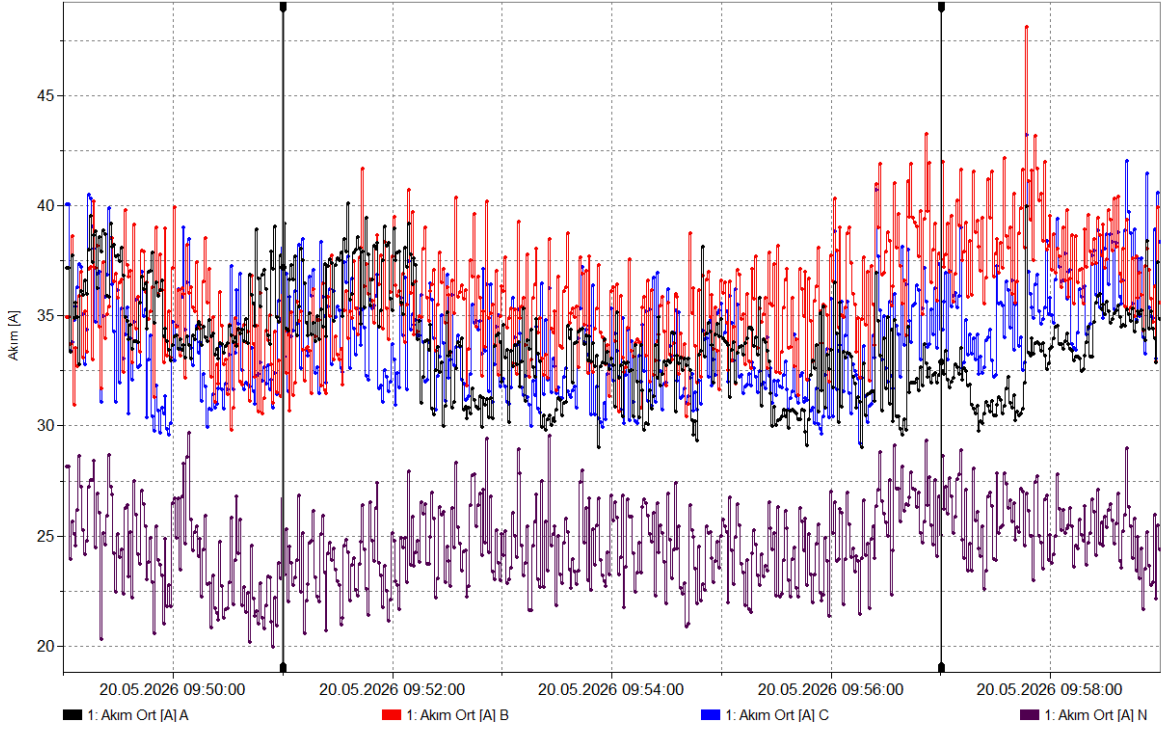
HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025



UPS GİRİŞ GERİLİM GRAFİĞİ



Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### UPS GİRİŞ AKIM GRAFİĞİ

Gerilim grafiği, tesisinizdeki enerji kalitesi probleminin en kritik halkasını ve **ana kök nedeninilerinden birinin ups olduğunu gösteriyor**. Ölçülen bu **Voltaj (V)** grafiği, UPS girişindeki **Faz-Nötr** gerilimlerinin endüstriyel tesislerde nadiren görülecek düzeyde **korkunç bir gerilim dengesizliği ve çökmesi** mevcut.

ADP Panosundaki akım dengesizlikleri ve C fazındaki aşırı harmoniklerin şebekeyi ne hale getirdiğini bu voltaj eğrilerinden de net bir şekilde görebiliyoruz

#### 1. Şok Edici Gerilim Dengesizliği

İdeal şartlarda bir endüstriyel tesiste faz-nötr gerilimlerinin birbirine çok yakın (örneğin hepsinin 225V-230V bandında) olması beklenir. Ancak ups girişinde

- A Fazı (Siyah):** Yaklaşık **234V** seviyesinde, oldukça yüksek ve sağlıklı bir gerilim değerine sahip.
- C Fazı (Mavi):** Yaklaşık **219V** seviyesine gerilemiş. Şebeke nominal değeri olan 230V'un altına düşmüş.
- B Fazı (Kırmızı):** Yaklaşık **210V** seviyesine çakılmış durumda. Bu değer, standart kabul sınırlarının (%10 toleransın) sınırına dayanmıştır ve endüstriyel cihazlar için kronik bir düşük gerilim alarmıdır.

Fazlar arasında **24 Voltluk** devasa bir fark var. Bu durum, tesiste çok ağır bir **şebeke empedans ve yük dengesizliği** olduğunun mutlak göstergesidir.

#### 2. Akım Grafikleriyle Çelişki Gibi Görünen Büyük Gerçek (Nötr Kayması)

Hatırlarsanız ADP Panosu akım grafiginde en az akımı **B fazı (kırmızı)** çekiyordu (110A-130A arası). En çok akımı ise A ve C fazları çekiyordu.

- Kural:** Normalde bir fazdan çok akım çekilirse o fazın voltajı düşer, az akım çekilen fazın voltajı yüksek kalır.
- Bu Tesisdeki Durum:** En az akım çeken B fazının voltajı (210V) en düşük, en çok akım çeken A fazının voltajı (234V) en yüksek!

**Neyin Göstergesi?** Bu durum, tesiste çok ciddi bir **Nötr Noktası Kayması** olduğunun en net kanıtıdır. Fazlardan çekilen akımların hem vektörel genlik olarak dengesiz olması hem de C fazındaki aşırı harmoniklerin (özellikle 3. ve katları olan triplen harmoniklerin) nötr hattı üzerinde birikmesi, trafodaki veya ana panodaki nötr noktasının elektriksel olarak kaymasına neden olmuş.

**Nötr noktası kaydığı için, yükü az olan fazın gerilimi düşerken (B fazı), diğer fazın gerilimi (A fazı) yukarı fırlamıştır.**

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkaş Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

**Bu grafik, problemin sadece basit bir "makine harmonik üretiyor" konusu olmadığını, tesisin ana besleme altyapısının (Trafo kademesi, ana bara, kablo kesitleri ve özellikle NÖTR hattı bağlantılarının) alarm verdiğini gösteriyor.**

### Yapılması Gerekenler:

- Nötr Hattı Kontrolü:** Ana panodaki ve trafo çıkışındaki nötr klemensleri, gevşeklikler ve nötr kablodaki ısınma acilen termal kamera ile kontrol edilmeli. Nötr topraklama sürekliliği incelenmeli.
- Trafo Kademe Ayarı:** Eğer şebeke empedansı çok zayıfsa ve yüklenme anında bu çökmeler yaşıyorsa, trafo kademesi (eğer tesis içi trafo varsa) gözden geçirilmeli ancak öncelikle fazlar dengelenmeli.
- Yüklerin Karma Dağıtımı:** Akım amperajlarını eşitlemek yetmez; lineer olan ve olmayan yükleri üç faza o kadar homojen dağıtmalısınız ki, nötr hattından akan bileşke akım (ve harmonik akımı) sıfıra yaklaşsın. Ancak bu sayede bu voltaj eğrileri birbirine yaklaşacaktır.

UPS AKIM GRAFİĞİ, yapbozun en kritik parçasını yerine oturtuyor ve bir önceki **voltaj çökmesi ile nötr kayması teşhisimizi %100 oranında matematiksel olarak kanıtıyor.**

Bu grafik, yaklaşık 10 dakikalık çok dar bir zaman aralığında (09:50 - 10:00 arası) çekilmiş yüksek çözünürlüklü bir **Akım Ortalama (A)** grafiği. Diğer grafiklerden en büyük farkı, bu kez **Mor renkli Nötr Akımının (I<sub>N</sub>)** de ölçüme dahil edilmiş olmasıdır.

Önceki grafiklerle olan doğrudan ilişkileri ve tesisteki problemi özetleyen analiz şu şekildedir:

### 1. Nötr Hattındaki Devasa Akım

Grafikte faz akımları (A, B, C) ortalama **30A ile 40A** arasında çok dar ve birbirine yakın bir bantta salınıyor.

- Matematiksel Gerçek:** Eğer bu tesisteki yükler tamamen dengeli ve lineer (temiz) olsaydı, üç fazın vektörel toplamı birbirini sönmeyecek ve mor çizgideki nötr akımının sıfıra yakın (birkaç Amper) olması gerekecekti.
- Grafikteki Gerçek:** Mor renkli nötr akımı sürekli **23A ile 28A** arasında geziyor. Yani neredeyse bir faz akımı kadar (faz akımlarının yaklaşık %70'i kadar) bir akım, sürekli olarak nötr hattı üzerinden geri dönüyor.

### 2. Voltaj Grafiğiyle Doğrudan İlişki (Nötr Kaymasının İspatı)

Bir önceki grafikte, en az akım çeken B fazının (kırmızı) voltajının neden 210V'a çöktüğünü, A fazının ise neden 234V'a fırladığını tartışmıştık ve "Nötr Kayması" teşhisi koymuştuk.

İşte bu grafikte gördüğümüz **~25 Amperlik devasa nötr akımı**, trafo veya ana pano üzerindeki nötr noktasını elektriksel olarak kaydıran (çeken) dinamik güçtür. Nötr hattı üzerinden bu kadar yüksek bir akım (özellikle de harmonik akımı) aktığında, nötr kablusunun empedansı üzerinde ciddi bir gerilim düşümü oluşur ve bu da faz-nötr voltaj dengesini tamamen altüst eder.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### 3. Yüklerin Karakteri: Kare Dalga Benzeri Salınımlar

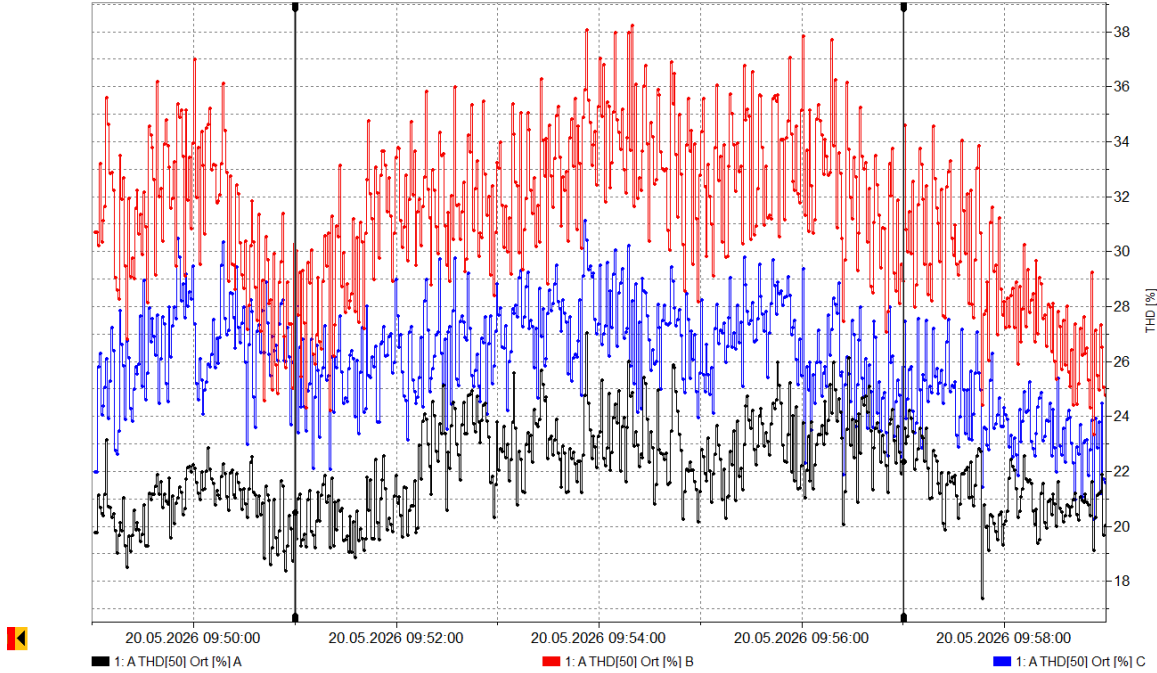
Grafiğe dikkatli bakarsanız, faz akımlarının (özellikle kırmızı B fazının) ve nötr akımının çok hızlı, adeta testere dişi veya kare dalga formunda yukarı-aşağı zıplamalar yaptığını görebilirsiniz.

Bu durum, bu hattaki yüklerin (**muhtemelen UPS'in kendi iç şarj/doğrultucu devreleri veya o esnada çalışan hızlı anahtarlamalı güç kaynakları**) şebekeden sürekli **anlık darbe akımları** çektiğini gösterir. Bu darbe akımları, ADP Panosunda gördüğümüz **%20'lik THD\_I (Harmonik)** patlamasının asıl sebebidir. Özellikle 3. harmonik (150\ Hz) ve katları, faz hatlarında birbirini yok etmek yerine nötr hattında **skaler olarak toplanır**. Nötr akımının bu kadar yüksek çıkmasının ana sebebi de bu 3. harmonik birikmesidir.

### Nihai Teşhis ve Özet

Tüm grafikleri birleştirdiğimizde tesisin röntgeni şu şekildedir:

- 1. Grafik (THD\_I):** C fazı başta olmak üzere sistemde ciddi bir harmonik kirliliği var.
- 2. Grafik (Genel Akım):** Fazlar arasında uzun vadede bariz bir yük dengesizliği mevcut.
- 3. Grafik (Voltaj):** Bu dengesizlik ve harmonikler yüzünden nötr noktası kaymış; faz voltajları 210V ile 234V arasında dağılmış.
- 4. Grafik (Lokal Akım ve Nötr):** Faz başına 35A yük düşen bir alt grupta (UPS girişinde) bile tam 25A nötr akımı akıyor. Bu da voltajı bozan şebeke kirliliğinin ve nötr akımının canlı kanıtıdır.



Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır



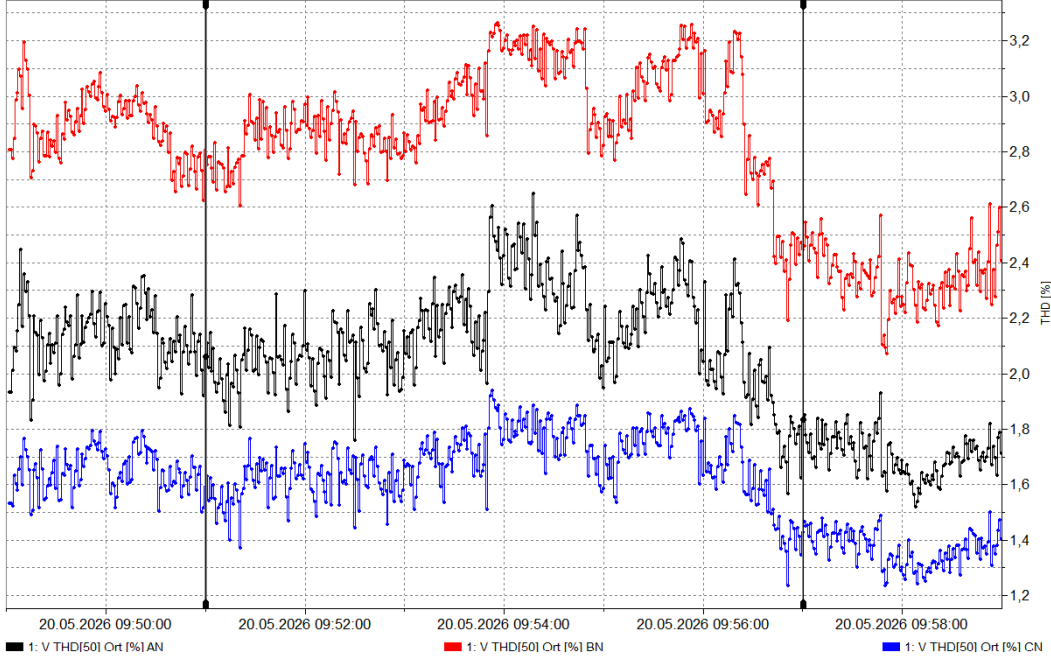


HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### UPS GİRİŞ AKIM HARMONİĞİ GRAFİĞİ



### UPS GİRİŞ GERİLİM HARMONİĞİ GRAFİĞİ

UPS GİRİŞ AKIM HARMONİĞİ GRAFİĞİ : Okunan temel verileri ve bunların ne anlama geldiğini şu şekilde özetleyebiliriz:

#### 1. Aşırı Yüksek Harmonik Seviyeleri (THDI %)

Standart bir endüstriyel tesiste veya UPS girişinde THDI değerinin %5 ile %8'in altında olması beklenir (IEEE 519 standartlarına göre). Ancak grafikteki değerler bu sınırların çok ama çok üzerinde:

- **B Fazı (Kırmızı):** En sorunlu faz. THDI değerleri sürekli %26 ile %38 arasında dalgalanıyor. Tepe noktalarında %38,5 seviyelerini görmüş.
- **C Fazı (Mavi):** %22 ile %30 bandında seyrediyor.
- **A Fazı (Siyah):** En düşük harmonik yüküne sahip faz olmasına rağmen %18 ile %25 arasında dolaşiyor ki bu bile tek başına standartların çok üstünde.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### 2. Akustik ve Dinamik Dalgalanmalar (Testere Dişi Deseni)

Grafikteki grafik çizgilerinin çok sık ve keskin adımlarla (testere dişi gibi) inip çıkması, **yükün çok dinamik ve hızlı değiştiğini** gösteriyor.

- Bu durum, UPS'in arkasındaki yüklerin (örneğin hız kontrol cihazları, servo motorlar, matbaa/ofset baskı makineleri veya yoğun anahtarlamalı güç kaynakları) çok hızlı devreye girip çıktığını veya UPS doğrultucusunun (rectifier) şebekeden akım çekerken ciddi bir harmonik kirlilik ürettiğini gösterir.

### 3. Faz Dengesi Problemi

Üç fazın harmonik profilleri arasında belirgin bir seviye farkı var (B fazı her zaman en üstte, A fazı en altta). Bu durum, sistemdeki tek fazlı lineer olmayan yüklerin fazlara **dengesiz dağıtıldığını** veya UPS'in kendi iç doğrultucu katında faza bağlı bir empedans/tristör tetikleme dengesizliği olabileceğini gösterir.

- Yük Dağılımının Kontrolü:** Fazlar arasındaki bu bariz farkı azaltmak için lineer olmayan yüklerin fazlara dengeli dağıtılıp dağıtılmadığı kontrol edilmelidir.
- UPS Doğrultucu Teknolojisinin İncelenmesi:** Eğer bu ölçüm sadece UPS'e ait müstakil bir hat üzerinden alındıysa, UPS'in doğrultucu (rectifier) tipi eski nesil 6 darbeli (6-pulse) bir tristörlü yapı olabilir. Eğer imkan varsa UPS girişine pasif harmonik filtre eklenebilir veya UPS teknolojisi IGBT tabanlı (düşük harmonikli) yeni nesil bir sistemle güncellenebilir.

UPS GİRİŞ GERİLİM HARMONİK GRAFİĞİNDEN : okunan teknik detaylar ve analizler şu şekildedir:

#### 1. Standartlara Göre Kabul Edilebilir Değerler (THDU %)

Endüstriyel tesislerde ve alçak gerilim şebekelerinde **EN 50160** ve **IEEE 519** standartlarına göre gerilim harmoniği (THDU) sınır değeri **%5** (bazı hassas tesisler için %8) olarak belirlenmiştir.

- Grafiğe baktığımızda en yüksek bozulma **BN (B Fazı - Kırmızı)** hattında görülüyor ve tepe noktası **%3,25** civarında.
- AN (A Fazı - Siyah)** maks. **%2,5**, **CN (C Fazı - Mavi)** ise maks. **%1,9** seviyelerinde seyrediyor.
- Sonuç:** Değerlerin tamamı standart sınır olan %5'in altında. Yani şu an için şebekedeki gerilim sinüs formunun kabul edilemeyecek düzeyde bozulduğunu söyleyemeyiz; gerilim kalitesi sınır değerler içinde kalmış.

#### 2. Akım Harmoniği ile Doğrudan Korelasyon

Akım harmoniği (THDI) grafiğinde de en sorunlu faz açık ara farkla **B fazı** (%38'leri gören), en az sorunlu faz ise **A ve C fazlarıydı**.

- Bu grafikte de gerilim harmoniğinin en yüksek olduğu faz yine **B fazı**.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

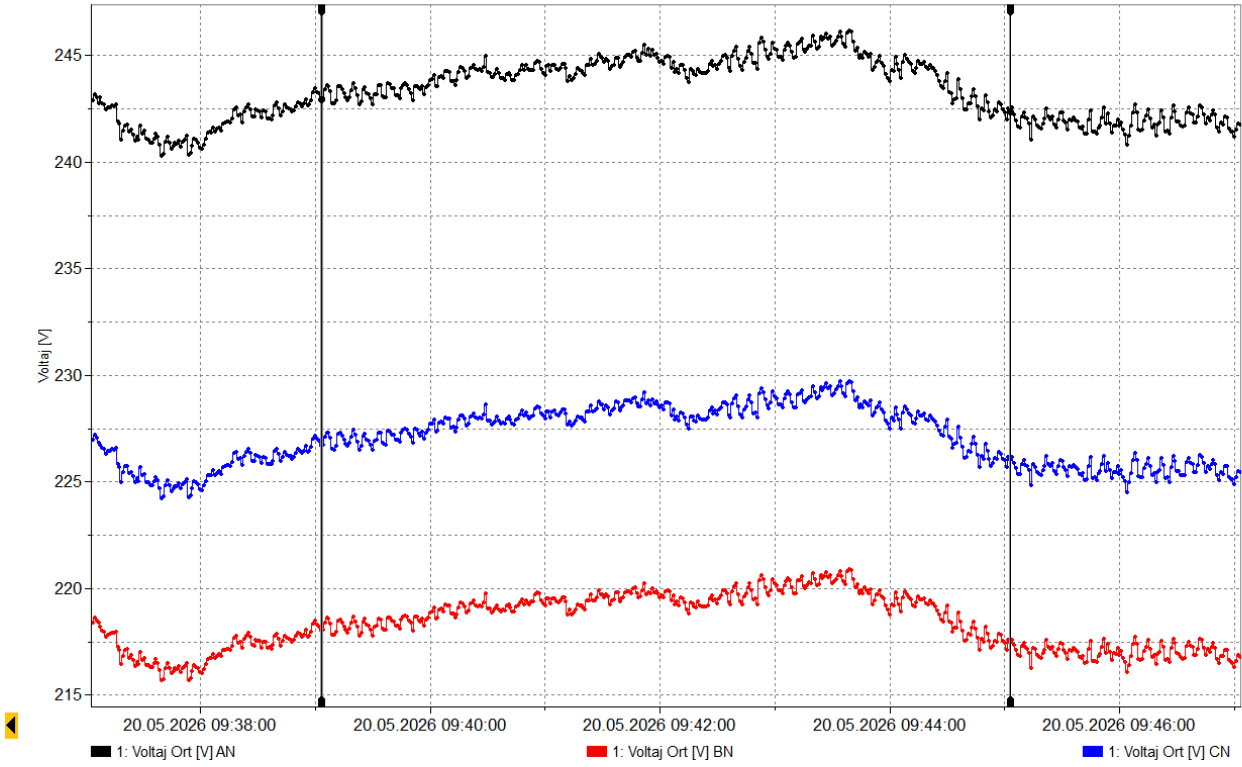
- Bu durum bize şunu net olarak gösteriyor: Tesisteki lineer olmayan yüklerin (veya UPS'in) B fazından çektiği aşırı harmonik akımları, sistem empedansı (kablo kesitleri, trafo gücü vb.) üzerinde düşüm yaratarak **gerilim dalga şeklini de doğrudan kirletmeye başlamış**.

### 3. Zaman Dilimindeki Kritik Değişimler

Grafikte çok net bir kırılma anı dikkat çekiyor. Saat **09:56:40** civarında (ikinci siyah dikey çizginin hemen öncesi):

- B, A ve C fazlarındaki gerilim harmonikleri **ani bir düşüş** yaşıyor.
- B fazı %3,2 seviyelerinden %2,3'lere, A fazı %2,1'lerden %1,7'lere geriliyor.

### 1. UPS ÇIKIŞ DEĞERLERİNİN ANALİZİ



UPS ÇIKIŞ GERİLİM GRAFİĞİ,

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır

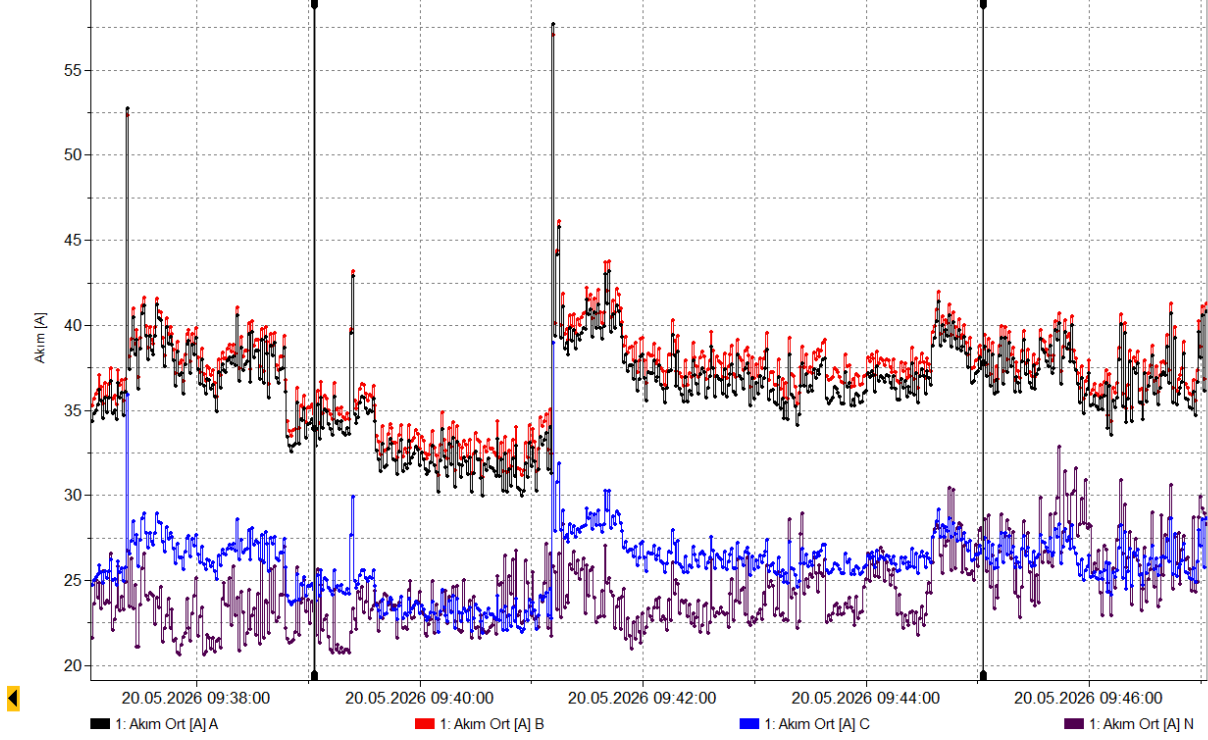




HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

# ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025



UPS ÇIKIŞ AKIM GRAFİĞİ,

UPS ÇIKIŞ GERİLİM GRAFİĞİ, UPS'in **Çıkış Gerilim Değerlerini (Volt-RMS)** faz-nötr (AN, BN, CN) bazında gösteriyor. Ancak bu grafik, bir UPS çıkışından beklenen performansın aksine **oldukça sıra dışı ve ciddi bir problemi** gözler önüne seriyor.

Normal şartlarda online bir UPS'in en temel görevi, girişteki gerilim ne olursa olsun çıkışta kararlı, regüleli ve fazlar arası dengeli bir gerilim (örneğin her faz için net 230 V) sağlamaktır. Fakat bu grafikte durum çok farklı:

## 1. Çok Ciddi Faz Dengesizliği

Grafikteki en büyük ve en kritik problem faz gerilimleri arasındaki muazzam farktır:

- **A Fazı (Siyah): 241 V ile 246 V** arasında seyrediyor. Şebeke üst sınırına (253 V) yakın, oldukça yüksek bir değer.
- **C Fazı (Mavi): 224 V ile 229 V** arasında, nispeten ideale (230 V) en yakın seyreden faz.
- **B Fazı (Kırmızı): 216 V ile 221 V** arasına sıkışmış durumda. Şebeke alt sınırına yakın, oldukça düşük bir değer.

Fazlar arasında **25-30 Volt'a varan bir gerilim dengesizliği** var. Bu durum, UPS'in çıkış evirici (inverter) katının fazları bağımsız olarak regüle edemediğini veya çıkıştaki aşırı dengesiz yüklenmenin (akım dengesizliğinin) UPS çıkış empedansı üzerinde bu gerilim farkına yol açtığını gösterir.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### 2. Regülasyon Eksikliği ve Dalgalanma

Grafikteki üç fazın gerilim eğrisi de tamamen aynı dinamikle hareket ediyor. Saat 09:38'de dip yapan gerilimler, 09:44'te zirveye ulaşıyor ve ardından tekrar düşüşe geçiyor.

- Ayrıca çizgilerin üzerindeki testere dişi şeklindeki küçük dalgalanmalar (ripple), gerilimin anlık olarak sürekli oynadığını gösteriyor.
- Kritik Soru:** Eğer bu cihaz bir Online UPS ise, çıkış geriliminin yük değişimlerinden veya giriş gerilimindeki salınımlardan bu kadar senkronize bir şekilde etkilenmemesi, çıkışı izole edip sabit tutması gerekirdi. Grafikteki bu salınım, **UPS'in Bypass modunda çalışıyor olabileceğine veya inverter kontrol kartlarında ciddi bir regülasyon zayıflığı olduğuna işaret eder.**

#### Bu Durumun Sebepleri Neler Olabilir?

- UPS'in Bypass Modunda Çalışması:** Eğer ölçüm anında UPS bir arıza, aşırı yük veya dinamik bir dalgalanma nedeniyle static bypass moduna geçtiyse, siz aslında UPS çıkışını değil, şebekenin doğrudan kendisini ölçüyor olabilirsiniz. Şebekedeki faz dengesizliği ve yüklerin yarattığı gerilim düşümleri doğrudan çıkışa yansıyor olabilir.
- Aşırı Dengesiz Yüklenme :** Akım harmoniği grafiklerinde B fazının çok yoğun yüklendiğini görmüştük. Eğer B fazına aşırı tek fazlı yük yüklenmişse, UPS çıkışındaki gerilim B fazında çökerken (216 V), boştaki veya az yüklü A fazında gerilim yükselmesi (246 V) yaşanabilir.
- Nötr Hattı Empedansı / Gevşeklik:** UPS çıkış panosunda veya UPS'in kendi iç nötr barasında bir gevşeklik, yüksek empedans varsa **nötr noktası kayması** yaşanır. Nötr kaydığı zaman, çok yüklü fazın gerilimi düşerken az yüklü fazın gerilimi havaya uçar. Grafik tam olarak bu senaryoyu destekliyor.
- Inverter (Evirici) Katı Arızası / Kalibrasyon Kaybı:** UPS'in her bir fazı süren evirici bloklarının voltaj geri-besleme (feedback) devrelerinde veya tristör/IGBT tetikleme köprülerinde elektriksel bir dengesizlik veya arıza olabilir.

#### UPS ÇIKIŞ AKIM GRAFİĞİNDEN okunan teknik veriler ve analizler şu şekildedir:

##### 1. Ciddi Derecede Dengesiz Faz Yüklenmesi

Fazlardan çekilen akım seviyeleri arasında çok büyük bir uçurum var:

- A Fazı (Siyah) ve B Fazı (Kırmızı):** Adeta ikiz gibi birbirine paralel hareket ediyorlar ve sürekli **35 A ile 42 A** bandında (anlık piklerde 57 A'e kadar) yüksek bir yük çekiyorlar.
- C Fazı (Mavi):** Diğer iki faza göre oldukça hafif yüklü. Ortalama **23 A ile 27 A** arasında seyrediyor.

A ve B fazları, C fazına göre yaklaşık **%50 daha fazla** akım çekiyor. UPS çıkışındaki bu denli yüksek akım dengesizliği, sargılarda veya çıkış empedansında dengesiz gerilim düşümlerine yol açar. Bir önceki grafikte B fazının geriliminin 216 V'a çökmesinin, az yüklü fazların ise yüksek kalmasının ana mimarı işte bu akım dengesizliğidir.

##### 2. Tehlikeli Derecede Yüksek Nötr Akımı (Mor Çizgi)

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

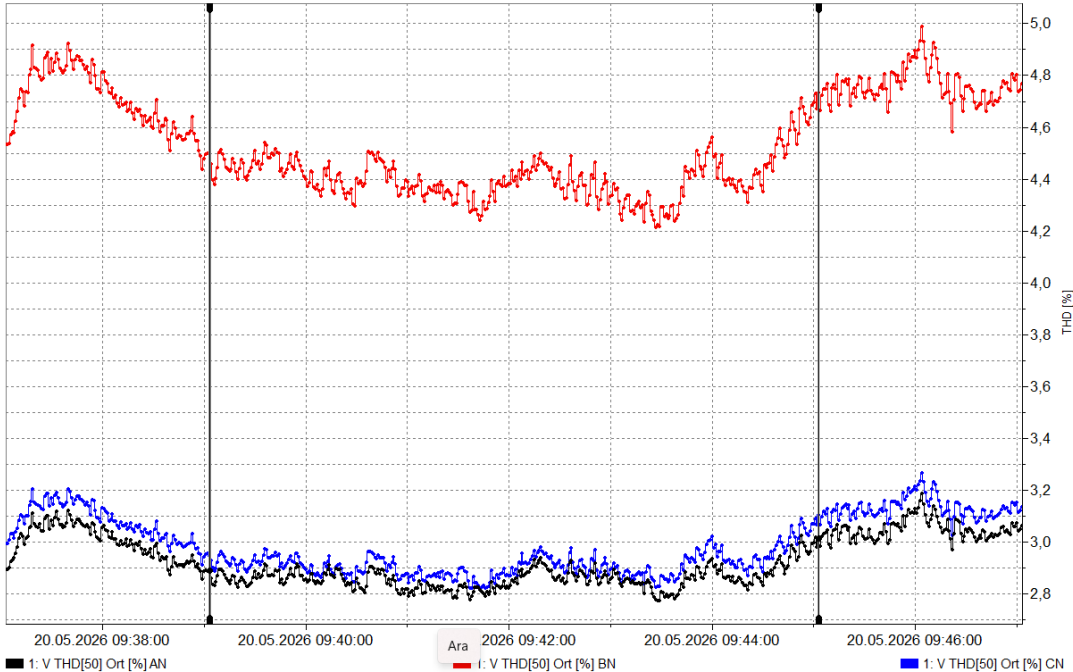
Grafikteki en kritik ve alarm verilmesi gereken detay **N (Nötr - Mor)** hattından çekilen akımdır.

- Nötr akımı neredeyse tüm kesit boyunca **22 A ile 26 A** (piklerde 33 A) seviyesinde dolaşiyor.
- Normalde Beklenen:** Eğer sisteminizde yükler dengeli ve lineer olsaydı, nötr hattından fazların vektörel toplamı kadar (sıfıra yakın) bir akım akması gerekirdi.
- Bu Kadar Yüksek olmasının** iki temel sebebi var. Birincisi fazların akım değerleri arasındaki dengesizlik ikincisi ve daha tehlikelisi ise ilk grafikte gördüğümüz **aşırı yüksek akım harmonikleridir (THDI %38)**. 3. ve katı olan harmonikler (3, 9, 15...) fazlar arasında birbirini yok etmez, aksine nötr hattında doğrudan **vektörel olarak toplanırlar**.

### Gerilim ve Akım Grafiklerinin Ortak Analizi

İki grafiği üst üste koyduğumuzda yapbozun parçaları tam olarak oturuyor:

- Nötr Kayması Kesinleşti:** A ve B fazlarından yüksek akım çekilirken, C fazından az akım çekiliyor ve bu esnada nötr hattından faz akımlarına yakın (~25 A) bir akım akıyor. Bu durum sistemde **nötr noktasının kaymasına** neden oluyor. Nötr noktası kaydığı için, yükün ve harmoniğin en yoğun olduğu B fazında gerilim 216 V'a baskılanırken, diğer fazlarda gerilim dengesizce yukarı fırlıyor.
- 09:41:10 civarındaki Ani Sıçrama:** Grafiğin tam ortasında (09:41:10) hem A hem B fazında anlık olarak **57 Amper'e varan çok sert bir akım piki (demeraj)** yaşanmış. Aynı anda C fazı ve Nötr akımı da yukarı fırlamış. Bu esnada gerilim grafiğine bakarsanız, gerilimlerin bu yükü karşılamak için anlık olarak hafif bir sarsıntı geçirdiğini görebilirsiniz.



Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır



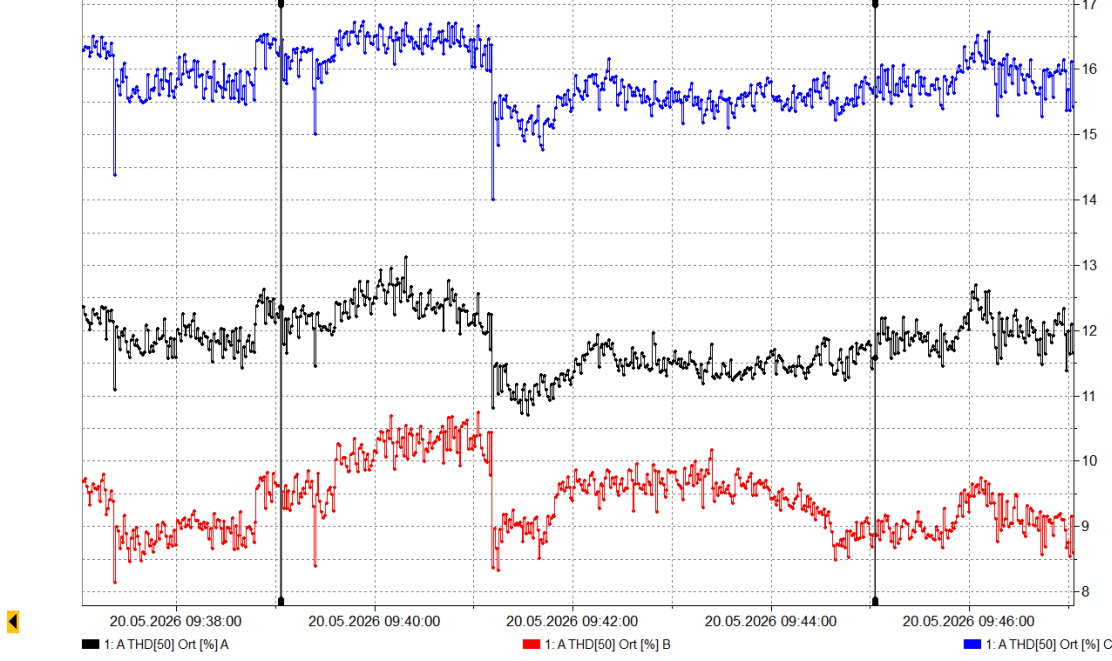


HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### UPS ÇIKIŞ GERİLİM HARMONİĞİ GRAFİĞİ,



### UPS ÇIKIŞ AKIM HARMONİĞİ GRAFİĞİ,

**UPS ÇIKIŞ GERİLİM HARMONİĞİ GRAFİĞİNDEN** okunan teknik bulgular ve analizler şu şekildedir:

#### 1. Sınır Değerlerin Zorlanması ve Çok Yüksek B Fazı Harmoniği (THDU %)

Uluslararası standartlara (EN 50160 ve IEEE 519) göre, hassas yükleri besleyen bir UPS çıkışında gerilim harmoniğinin (THDU) %3 ile %5'in altında olması restricts/beklenir. Ancak çıkıştaki durum şebeke girişine göre çok daha kötü:

- BN (B Fazı - Kırmızı):** Gerilim harmoniği %4,2 ile %5,0 arasında geziniyor. Grafiğin sonuna doğru (saat 09:46 civarında) tam olarak %5,0 limit sınırına dayanmış durumda.
- AN (A Fazı - Siyah) ve CN (C Fazı - Mavi):** Diğer iki faz %2,7 ile %3,3 arasında, nispeten daha güvenli bir bölgede seyrediyor.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

**Kritik Mühendislik Yorumu (Giriş vs. Çıkış Karşılaştırması):** Daha önce incelediğimiz *UPS giriş gerilim harmoniği* grafiğinde en yüksek değer %3,25 civarındaydı. Ancak **UPS çıkışında bu değer %5'e fırlamış**. Normal şartlarda bir **UPS'in harmonik süzüp temiz bir sinüs vermesi gerekirken, burada UPS çıkışı girişe göre çok daha kirli. Bu durum, harmonik kirliliğinin ana kaynağının şebeke değil, UPS'in arkasındaki yüklerin kendisi (iç yükler) olduğunu kesin olarak kanıtlar.**

### 2. Nötr Kaymasının Gerilim Dalga Şekline Etkisi

Akım grafiğinde B fazından çok yüksek akım çekildiğini (%50 dengesiz) ve bu yüzden nötr hattından 25-26 Amper akım aktığını görmüştük. Nötr hattındaki bu yoğun akım ve 3. harmonik birikimi, **nötr noktasını kaydırıldığı için B fazının gerilim dalga şeklini (sinüs formunu) ciddi şekilde ezmiş ve deforme etmiştir**. B fazındaki bu aşırı biçimsel bozulma, grafikte %5'lik THDU tepe noktası olarak karşımıza çıkıyor.

### 3. Dinamik Korelasyon (09:41'deki Sıçrama)

Akım grafiğinde saat **09:41:10** civarında A ve B fazlarında 57 Amper'e varan çok ani bir akım piki (demeraj) görmüştük.

- Bu gerilim harmoniği grafiğine baktığımızda, tam o saniyelerde (09:41'deki dikey ekseninde) gerilim harmoniklerinin anlık olarak **dip yaptığını**, yani düştüğünü görüyoruz.
- Büyük bir yük devreye girdiğinde veya ani akım çektiğinde, sistemin empedans yapısı anlık olarak değişmiş ve o esnada gerilim harmonik formu kısa süreliğine baskılanmıştır. Yük kararlı hale geçtikçe veya doğrultucu anahtarlaması arttıkça harmonik tekrar %5 sınırına doğru tırmanışa geçmiştir.

**!!!!!!!**

### Bu Tablo Cihazlar İçin Ne İfade Ediyor?

**UPS çıkışındaki gerilim harmoniğinin %5 sınırına dayanması, UPS'in arkasındaki hassas elektronik yükler için doğrudan bir tehdittir. Girişindeki gerilim %5 harmonikli olan bir bilgisayar, sunucu (server), tıbbi cihaz, PLC veya matbaa makinesinin elektronik kartları şu sorunları yaşar:**

- Elektronik kartların ve güç kaynaklarının (SMPS) aşırı ısınması ve ömrünün hızla kısılması,**
- Senkronizasyon ve veri iletişim (haberleşme) hataları, anlık kilitlenmeler ve mavi ekran hataları,**
- Kontrol devrelerinin yanlış tetiklenmesi sonucu makinelerin sebepsiz yere arızaya/duruşa geçmesi.**

**!!!!!!!**

UPS ÇIKIŞ AKIM HARMONİĞİ GRAFİĞİNDEN okunan teknik bulgular ve analizler şu şekildedir:

### 1. Ters Köşe Profil: Çıkışta En Temiz Faz B Fazı!

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

Grafikteki en şaşırtıcı ve mühendislik açısından en dikkat çekici detay fazların birbiriyle olan ilişkisi:

- C Fazı (Mavi):** Çıkış akım harmoniği en yüksek faz. **%14 ile %17** arasında seyrediyor.
- A Fazı (Siyah):** **%11 ile %13** bandında dolaşıyor.
- B Fazı (Kırmızı):** **%8 ile %10,5** arasında seyrederek **çıkışta akım harmoniği en düşük (en temiz) faz** olarak karşımıza çıkıyor.

### 2. Saat 09:41:10'daki Sert Kırılma (Yükün Karakteristik Değişimi)

Akım grafiğinde saat **09:41:10** civarında yaşanan o 57 Amperlik ani demeraj/sıçrama anında, bu grafikte çok radikal bir düşüş gerçekleşiyor:

- C fazı %16,5'tan anında %14'e çakılıyor.
- A fazı %12,5'tan %11'e, B fazı ise %10,5'tan %8,5'a düşüyor.
- O saniyede devreye giren yük, lineer karaktere daha yakın (örneğin doğrudan şebekeden yol alan bir motor veya rezistans grubu olabilir) veya UPS'in kendi iç kompanzasyon/doğrultucu katı ani akım talebiyle birlikte anahtarlama frekansını değiştirerek harmonik yüzdesini anlık olarak aşağı çekmiştir.

### Tüm Grafikler Işığında Mühendislik Raporu

Şu ana kadar incelediğimiz grafiğiler (Giriş Akım Harmoniği, Giriş Gerilim Harmoniği, Çıkış Voltajı, Çıkış Akımı, Çıkış Akım Harmoniği) birleştirerek **HB Grup** standartlarında nihai teknik teşhisi koyalım:

Ölçüm Parametresi	A Fazı (Siyah)	B Fazı (Kırmızı)	C Fazı (Mavi)	Mühendislik Durumu
Giriş Akım Harmoniği (THDI)	%18 - %25	<b>%26 - %38</b> (Kritik)	%22 - %30	Şebekeden çok ciddi harmonik çekiliyor.
Çıkış Akımı (RMS)	35 A - 42 A	<b>35 A - 42 A</b> (Yoğun)	23 A - 27 A	<b>%50 Faz Dengesizliği var.</b>
Çıkış Voltajı (RMS)	<b>241 V - 246 V</b> (Yüksek)	<b>216 V - 221 V</b> (Düşük)	224 V - 229 V	<b>Nötr Kayması var.</b>

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

Ölçüm Parametresi	A Fazı (Siyah)	B Fazı (Kırmızı)	C Fazı (Mavi)	Mühendislik Durumu
Çıkış Gerilim Harmoniği (THDU)	%2,7 - %3,3	%4,2 - %5,0 (Limit)	%2,7 - %3,3	Sınır değer aşılmak üzere, riskli.
Çıkış Akım Harmoniği (THDI)	%11 - %13	%8 - %10,5	%14 - %17	Yük kaynaklı harmonik üretimi var.

### Ana Sorun

Sisteminizde iki ana kriz birbirini tetikliyor: **Aşırı Harmonik Üretimi** ve **Ciddi Faz Dengesizliği**.

UPS çıkışındaki yüklerin dengesiz dağıtılması (A ve B ağır yüklü, C hafif yüklü) ve bu yüklerin ürettiği 3. harmoniklerin nötr hattında birleşmesi sonucunda **25 Amper'i aşan bir nötr akımı** oluşuyor. Bu yüksek nötr akımı sistemde **Nötr Kaymasına** yol açıyor. Nötr kaydığı için en çok yüklenen B fazının gerilimi 216 V'a çökerken, gerilim harmoniği %5 limitine dayanıyor; az yüklenen A fazının gerilimi ise 246 V'a fırlıyor.

### Atılması Gereken Somut Adım 🙄 Net Çözüm Stratejisi

- Detaylı Güç Kalitesi Analizi:** Bu grafik bir enerji analizöründen (örneğin Fluke 1738 gibi bir cihazdan) alınmış gibi duruyor. Sadece gerilime değil, **Akım (A) grafiğine, THD\_V / THD\_I (Harmonik) yüzdelerine ve Reaktif Güç (kVAR) değişimlerine** aynı zaman dilimi için bakılmalıdır. Gerilimin düştüğü anlarda akımın nereye fırladığı incelenerek kaynak yük tespit edilebilir.
- Harmonik Filtreleme:** Eğer THD oranları standart sınırların üzerindeyse, tesise Aktif Harmonik Filtre (AHF) uygulaması gerekebilir.
- Trafo Kademe Kontrolü:** **Gerilimin sürekli üst sınırdan gezmesini engellemek için trafo kademesi optimize edilebilir. Trafo bağlantıları, sargı dirençleri, yalıtım durumu, topraklama durumları incelenmelidir.**
- Grafiklerin birleşimi bize gösteriyor ki, tesiste **yük kaynaklı dinamik bir güç kalitesi problemi** var. Yük karakteristikleri de incelenmelidir.
- Aktif Filtre İhtiyacı:** Gerilim dalgalanmasının ve kırçılların tamamen yok edilmesi, hassas makinelerin durmaması için ana panoya veya doğrudan sorunlu makine grubunun (örneğin sürücülü ana motorların) girişine bir **Aktif Harmonik Filtre (AHF)** konumlandırmak en kesin ve profesyonel çözümdür. AHF, bu %3,8'lik THD değerini %1'lerin altına indirerek ilk grafikteki gürültüyü tamamen temizleyecektir.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

- İlk etapta tesisteki tek fazlı harmonik üreten yüklerin faz dağılımı incelenmeli ve C fazındaki yüklerin bir kısmı A ve B fazlarına kaydırılarak **faz dengelemesi** yapılmalı.
- Özellikle C fazındaki harmonik üreten baskın makinelerin girişine hat şokları (AC\ line\ reactor) veya tesis geneline hitap edecek bir **Aktif Harmonik Filtre (AHF)** uygulaması düşünülmeli.  
Söz konusu ölçümün yapıldığı noktadaki mevcut şalter güçleri veya sistemde bir aktif filtre olup olmadığı gibi detayları paylaşabilirseniz, analizi biraz daha derinleştirebiliriz.
- Sadece yükleri fazlara eşit dağıtmak (akım amperajlarını eşitlemek) harmonik problemini çözmeyebilir; çünkü C fazındaki makinelerin "türü" şebekeyi bozuyor. Çözüm için akım çeken büyük cihazların faza göre listesini çıkartıp, harmonik üretenleri daha temiz olan B fazına kaydırmak veya doğrudan lokal filtreleme yapmak en sağlıklı adım olacaktır.
- Bu ölçümün yapıldığı panonun nötr kablo kesiti acilen kontrol edilmelidir. Faz kablolarıyla aynı kesitte değilse (bazen yarım kesit çekilir), bu 25A-30A'lık akımlar nötr kablosunu aşırı ısıtıp yangın riski oluşturabilir. Bu lokal bölgeye ya da ana girişine **3. Harmonik Filtresi (Nötr Engelleyici)** ya da **Aktif Harmonik Filtre** konulması, nötr akımını sınırlayacak ve 210V'a çöken B fazı voltajını tekrar şebeke standardı olan 220-230V bandına yükseltecektir.
- Mod Kontrolü:** Ölçümün yapıldığı bu zaman diliminde (20.05.2026 09:38 - 09:47 arası) UPS'in alarm logları incelenmeli; cihazın **Bypass'ta mı yoksa Inverter'da mı** olduğu kesinleştirilmelidir.
- Faz Dengelemesi :** Tesis içindeki tek fazlı yükler (aydınlatmalar, ofis yükleri, tek fazlı cihazlar) acilen gözden geçirilmeli; A ve B fazlarındaki yüklerin bir kısmı **C fazına kaydırılarak** üç faz akımı birbirine eşitlenmeye çalışılmalıdır. Bu yapılmadığı sürece gerilim dengesizliğini çözmek mümkün olmaz.
- Nötr Hattı Isınma Kontrolü:** Nötr akımı faz akımlarına yaklaşmış durumda. Nötr kablosunun kesiti muhtemelen faz kablolarıyla aynı veya daha incedir. Bu akım ve harmonik seviyesi nötr kablosunu aşırı ısıtıyor olabilir. Panolardaki nötr baralarını ve klemenslerini **termal kamera** ile kontrol edin. Gevşeklik varsa giderin.
- Aktif Harmonik Filtre Şartı:** Nötr akımının bu kadar yüksek olmasının arkasındaki "3. harmonik" bileşenlerini yok etmek ve fazları akım bazında da dengelemek (bazı AHF modelleri faz dengeleme de yapabilir) için sisteme Aktif Harmonik Filtre uygulaması yapılması artık bir lüks değil, sistem sağlığı için zorunluluktur.
- Fiziki Bağlantı ve Termal Kontrol:** Nötr akımının bu denli yüksek seyretmesi sebebiyle, ana panodaki ve UPS çıkışındaki nötr baraları, klemensleri ve kablo sıcaklıkları **termal kamera** ile kontrol edilmeli, gevşeklikler giderilmelidir. Gevşek bir nötr bağlantısı bu yük altında yangın veya ani aşırı gerilim (cihaz yanması) riski doğurur.
- Buraya kadar olan kısım ADP Panosundaki ve UPS giriş çıkış değerleri arasındaki ölçüm sonucu yapılması gereken durum ve iş adımlarını gösterilmektedir.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır





HB GRUP MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ. Sancaktepe Mahallesi  
Sarıkamış Caddesi 1665. Sokak No:3A KEÇİÖREN/ANKARA  
[www.hbgrup.net](http://www.hbgrup.net) [hb@hbgrup.net](mailto:hb@hbgrup.net); [hacibilgic@hbgrup.net](mailto:hacibilgic@hbgrup.net)  
05063548726

## ENERJİ KALİTESİ ÖLÇÜM VE KALİTE KONTROL RAPORU

Doküman Kodu : ZPKR01  
Yayın Tarihi : 18.07.2025  
Revizyon No : -  
Revizyon Tarihi : -  
Yürürlük Tarihi : 01.09.2025

### PERİYODİK KONTROLLERİ YAPMAYA YETKİLİ KİŞİ BİLGİLERİ ve ONAY

Adı Soyadı	Hacı BİLGİÇ	İmzası
Mesleği	ELK. ELEK. MÜH. 93664	
Yetkili Kişi Kayıt Numarası	K21061790	

Bu rapor (yazı (rakam)) nüsha olarak hazırlanmıştır.

Bu rapor, firmamızın yazılı izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz. İmzasız ve onaysız raporlar geçersizdir. Bu rapordaki sonuçlar muayene sırasındaki işletme ve proses koşulları için geçerlidir. Muayene yapılan ekipman/tesisat yerinde etiketlenmiştir.

Orijinal imza bulunmayan, basılmış nüshalar kontrolsüz kopyadır

