



**KARAL YAZILIM İNŞAAT MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK
SANAYİ VE ANONİM ŞİRKETİ**

**SAMSUN BELEDİYESİ TAŞ KESME TESİSİ
ENERJİ VERİMLİLİĞİ ETÜT RAPORU**



Hazırlayanlar

Adı Soyadı:

Sertifika No:

Vahap AYZET

BEP-0530

SEP-0537

Sermet GÜNDOĞAN

BEP-0446

SEP-0533

Temmuz, 2024

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	2
KABULLER TABLOSU	5
KISALTMALAR	6
REFERANS DEĞERLER TABLOSU	7
1 YÖNETİCİ ÖZETİ	7
1.1 ENDÜSTRİYEL İŞLETME BİLGİLERİ	8
1.2 ÇALIŞMANIN AMACI.....	9
1.3 ÇALIŞMANIN KAPSAMI	9
1.4 ÇALIŞMANIN TARİHİ.....	9
1.5 ÖLÇÜM CİHAZLARI VE ALINAN ÖLÇÜMLER.....	10
1.6 ENERJİ TÜKETİMLERİ VE MALİYETLERİ.....	11
1.7 GENEL BULGULAR VE ÖNERİLER	12
2 ENERJİ YÖNETİMİ.....	13
3 ENERJİ TÜKETİMLERİ.....	16
4 SOĞUTMA SİSTEMLERİ	22
4.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi.....	22
4.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	22
4.3 Değerlendirmeler	22
5 ISITMA SİSTEMLERİ	22
5.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi.....	22
5.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	22
5.3 Değerlendirmeler	22
6 HAVALANDIRMA VE İKLİMLENDİRME	22
6.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi.....	22
6.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	22
6.3 Değerlendirmeler	22
7 POMPA SİSTEMLERİ	23
7.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi.....	23
7.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	27
7.3 Değerlendirmeler	35
8 FAN SİSTEMLERİ.....	35

8.1	Sistem Tarifi ve Envanteri	35
8.2	Ölçümler ve Tespit	35
8.3	Hesaplamalar ve Değerlendirmeler	35
9	BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ.....	35
9.1	Sistem Tanımı ve Envanter Listesi	35
9.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	36
9.3	Değerlendirmeler	57
10	TESİSAT	57
10.1	Sistem Tanımı ve Envanter Listesi	57
10.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	57
10.3	Değerlendirmeler	57
11	ÜRETİM ÜNİTELERİ.....	58
11.1	Sistem Tanımı ve Envanter Listesi	58
11.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	58
11.3	Değerlendirmeler	142
12	TRANSFORMATÖRLER	144
12.1	Sistem Tanımı ve Envanter Listesi	144
12.2	Ölçümleri, Alınan Değerler ve Hesaplamalar.....	145
12.3	Değerlendirmeler	147
13	KOMPANZASYON SİSTEMİ.....	149
13.1	Sistem Tarifi ve Envanteri	149
13.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	149
13.3	Değerlendirmeler	164
14	ELEKTRİK MOTORLARI.....	165
14.1	Sistem Tarifi ve Envanteri	165
14.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	165
14.3	Değerlendirmeler	165
15	AYDINLATMA.....	165
15.1	Sistem Tarifi ve Envanteri	165
15.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	166
15.3	Değerlendirmeler	166
16	ELEKTRİK TARİFESİ.....	167
16.1	Sistem Tanımı	167

16.2	Hesaplamalar.....	169
16.3	Değerlendirmeler	169
17	ENERJİ İZLEME SİSTEMİ	170
17.1	Sistem Tanımı	170
17.2	Değerlendirmeler	170
18	ALTERNATİF/YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	171
18.1	Sistem Tarifi ve Envanteri	171
18.2	Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar	171
18.3	Değerlendirmeler	171
19	ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ALTERNATİF/ YENİLENEBİLİR ENERJİ ÖNLEMLERİ	172
19.1	EVÖ 1 – Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi Verilmesi.....	172
19.2	EVÖ 3 - Elektrik Motorlarının Yüksek Enerji Verimlilik Sınıfına Sahip Motorlarla Değişimi	173
19.3	EVÖ 3 - Elektrik Motorlarına Hız Sürücüsü Uygulaması	174
20	EKLER	174
1-	Cihaz Kalibrasyonları.....	174

KABULLER TABLOSU

Enerji ve Çevre Dairesi Başkanlığı Tarafından Yayınlanan TEP Hesaplama Tablosu

Miktar		Enerji Kaynağı	Alt Isıl Değer	Birim	TEP Çevrim Katsayısı
1	ton	Taş kömürü	6.100.000	kcal	0,610
1	ton	Kok Kömürü	7.200.000	kcal	0,720
1	ton	Briket	5.000.000	kcal	0,500
1	ton	Linyit Teshin ve sanayi	3.000.000	kcal	0,300
1	ton	Linyit Santral	2.000.000	kcal	0,200
1	ton	Elbistan Linyiti	1.100.000	kcal	0,110
1	ton	Petrokok	7.600.000	kcal	0,760
1	ton	Prina	4.300.000	kcal	0,430
1	ton	Talaş	3.000.000	kcal	0,300
1	ton	Kabuk	2.250.000	kcal	0,225
1	ton	Grafit	8.000.000	kcal	0,800
1	ton	Kok tozu	6.000.000	kcal	0,600
1	ton	Maden	5.500.000	kcal	0,550
1	ton	Elbistan Linyiti	1.100.000	kcal	0,110
1	ton	Asfaltit	4.300.000	kcal	0,430
1	ton	Odun	3.000.000	kcal	0,300
1	ton	Hayvan ve Bitki Artığı	2.300.000	kcal	0,230
1	ton	Ham Petrol	10.500.000	kcal	1,050
1	ton	Fuel Oil No:4	9.600.000	kcal	0,960
1	ton	Fuel Oil No:5	10.025.000	kcal	1,003
1	ton	Fuel Oil No:6	9.860.000	kcal	0,986
1	ton	Motorin	10.200.000	kcal	1,020
1	ton	Benzin	10.400.000	kcal	1,040
1	ton	Gazyağı	8.290.000	kcal	0,829
1	ton	Siyah Likör	3.000.000	kcal	0,300
1	ton	Nafta	10.400.000	kcal	1,040
bin	m ³	Doğalgaz	8.250.000	kcal	0,825
bin	m ³	LNG	9.155.000	kcal	0,00092
bin	m ³	CNG	8.250.000	kcal	0,825
1	ton	Kok gazı	8.220.000	kcal	0,822
bin	m ³	Kok gazı	4.028.000	kcal	0,403
1	ton	Yüksek Fırın Gazı	535.000	kcal	0,054
bin	m ³	Yüksek Fırın Gazı	690.000	kcal	0,069
bin	m ³	Çelikhane Gazı	1.500.000	kcal	0,150
bin	m ³	Rafineri Gazı	8.783.000	kcal	0,878
bin	m ³	Asetilen	14.230.000	kcal	1,423
bin	m ³	Propan	10.200.000	kcal	1,020
1	ton	LPG	10.900.000	kcal	1,090
bin	m ³	LPG	27.000.000	kcal	2,700
bin	kWh	Elektrik	860.000	kcal	0,086
bin	kWh	Hidrolik	860.000	kcal	0,086
bin	kWh	Jeotermal	860.000	kcal	0,086

KISALTMALAR

GÖS	: Geri Ödeme Süresi
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
D.gaz	: Doğal Gaz
Elk.	: Elektrik
kW	: Kilovat
kWh	: Kilovat Saat
MW	: Megavat
°C	: Santigrat
K	: Kelvin
H	: Yükseklik (m,mm)
D	: Çap (mm)
d	: İç Çap (mm)
ÇS	: Çalışma Saati
YO	: Yük Oranı (Fiili Yükün Tam Yüke Oranı)
mSS	: Metre Su Sütunu (Metre Cinsinden Su Sütunu Yüksekliği)
mmSS	: Milimetre Su Sütunu (Milimetre Cinsinden Su Sütunu Yüksekliği)
COP	: Soğutma Sisteminde Soğutma Etkinlik Performans Katsayısı
Td	: Dış Ortam Sıcaklığı (°C)
Ty	: Yaş Termometre Sıcaklığı (°C)
Tk	: Kuru Termometre Sıcaklığı (°C)
P	: Basınç (Pa)
ρ	: Yoğunluk (kg/m ³)

REFERANS DEĞERLER TABLOSU

Miktar	Birim	Değerler	Birim
1	TEP	10.000.000	kCal
1	kWh Elektrik	860	kCal
1	kWh Doğalgaz	8.250	kCal
1	Atmosfer Basıncı	100.500	Pa
1	kWh Elektrik	5,50	TL/kWh
1	Dolar	33	USD/TL

1 YÖNETİCİ ÖZETİ

Samsun Belediyesi Taş Kesme Tesisi'nde Haziran 2024 tarihinde gerçekleştirilen enerji etüdü kapsamında enerji tüketimleri, enerji maliyetleri ve önemli enerji tüketim noktaları incelenmiştir. Yapılan bu incelemeler sonucunda, enerji tüketim ve maliyet analizleri, enerji tasarruf potansiyelleri tespit edilmiş ve tespit edilen tasarruf potansiyellerine yönelik özet bilgiler bu başlık altında sunulmuştur.

Enerji maliyetleri göz önünde bulundurularak tespit edilen projeler aşağıda bilgilerinize sunulmuştur.

- Motor Değişimi
- Sürücü Uygulaması
- Enerji İzleme
- Farkındalık Eğitimi

Bu projelerle alakalı ölçümler ve hesaplamalar ilgili başlıklarda sunulmuştur. Projelerin geri ödeme süreleri ve enerji tasarruf miktarları **1.7-1 Genel Bulgular ve Öneriler** başlığında tablo halinde sunulmuştur.

Verimlilik artırıcı projeler ile **1.548.203,87 kWh/yıl** Elektrik Tasarrufu sağlanacaktır. Verimlilik artırıcı proje önlemlerinden sağlanacak tasarrufun mali karşılığı **8.515.121,29 TL/yıl** olup toplam yatırım tutarı **2.312.334,92 TL**'dir. Yapılacak yatırımın basit geri ödeme süresi **1,49 yıldır**. Bu önlemlerin uygulanmasıyla toplamda **1855,7 ton CO₂/yıl** emisyon azalımı sağlanacaktır.

1.1 ENDÜSTRİYEL İŞLETME BİLGİLERİ

1. Sanayi Sicil Belge No	: -	
2. İşletme Adı / Ünvanı	: Samsun Belediyesi Taş Kesme Tesisi	
3. İşletmeye Alındığı Tarih	: -	
4. Ana Sektör	: -	
5. Çalışan Sayısı	: -	
6. İşletme Yöneticisi	: -	
6.1.1. Posta Adresi	: -	
6.1.2. Telefon No	: -	
6.1.3. Elektronik Posta Adresi	: -	
7. Görevlendirilen Enerji Yöneticisi	: -	
7.1.1. Sertifika No	: -	
7.1.2. Telefon No (İş / Gsm)	: -	
7.1.3. Elektronik Posta Adresi	: -	
8. Enerji Yönetim Birimi		
Adı Soyadı	Mesleği	Sertifika No
8.1.1.	-	-
8.1.2.	-	-
8.1.3.	-	-
9. Yıllık Toplam Enerji Tüketimi	: 157,9	
Yıllar	Tüketimler (TEP)	
2021	: 135,9	
2022	: 227,6	
2023	: 110,3	

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

Enerji etüdü; enerji tüketen sistemlerin ölçüm cihazları ile ölçülüp, verimliliğini incelemek, kayıp kaçak profilini izlemek, tasarruf potansiyellerini belirlemek, bunlarla ilgili geri kazandırıcı veya önleyici tedbirleri teknik ve ekonomik boyutları ile ortaya koymak amacıyla yapılır. Yapılan detaylı enerji etüt çalışması ile enerji tasarruf potansiyellerini, enerji atıklarını ve sera gazı emisyonlarını belirlemek, bunlarla ilgili geri kazandırıcı veya önleyici tedbirleri teknik ve ekonomik boyutlarıyla ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Etüt neticesinde talebe göre, işletmenin ihtiyaçlarına uygun olarak verimlilik artırıcı projeler önerilir. Uygulanabilecek önlemler, yaklaşık maliyetleri ve geri kazanım süreleri ile birlikte belirlenir.

Yapılan çalışma ile mevcut enerji verimliliği potansiyellerinin tespit edilmesi, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik gerekli önlemlerin alınması ve revizyonların yapılması ardından da burada elde edilen başarının kamuoyuna duyurulması ve diğer benzer binalar için örnek teşkil etmesi hedeflenmektedir.

1.3 ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Detaylı enerji etüdü sırasında ele alınan konular;

- Mevcut Enerji Tüketimlerinin İncelenmesi,
- Üretim Hattındaki Enerji Tüketen Ekipmanların İncelenmesi,
- Kompresör ve Basınçlı Hava Sistemi Analizleri,
- Fan, Pompa, Elektrik Motoru Vb. Enerji Tüketen Ekipmanların İncelenmesi,
- Termal Kayıpların İncelenmesi,
- Aydınlatma Sisteminin İncelenmesi,
- Transformatör ve ADP'lerin incelenmesi,
- Tasarruf Potansiyellerinin Belirlenmesi ve Projelendirilmesi.

1.4 ÇALIŞMANIN TARİHİ

Çalışma 26.06.2024 / 26.07.2024 tarihleri arasında yapıldı.

1.5 ÖLÇÜM CİHAZLARI VE ALINAN ÖLÇÜMLER

Cihaz Adı	Seri No	Kalibrasyon Bilgileri			Etüt Sırasında Kullanıldığı Yerler
		Tarihi	Geçerlilik Süresi	Yapan Kurum/Kuruluş	
TESTO 868 Termal Kamera	62771358/0321	31.03.2023	31.03.2025	ANKA KALİB.	Isı hatları, bina ısı kaçakları, elektrik pano ve tesisatları
Güç Analizörü	19391889	31.03.2023	31.03.2025	ANKA KALİB.	Ana panolar, pompa panoları ve klima panoları
TESTO 440 Hava Akış Hızı Probu	83213571/1220 62759702/0321	19.06.2023	19.06.2025	TESTO KALİB.	Bina içinde hava akış hız ölçümü
TESTO 440 Aydınlatma Probu	83213571/1220	19.06.2023	19.06.2025	TESTO KALİB.	Aydınlık seviyesi ölçümü
TESTO 300 Baca Gazı Analizörü	62182310/0121	19.06.2023	19.06.2025	TESTO KALİB.	Baca gazı analizi
TESTO 635 U Değeri Ölçer	62786644/103	05.07.2023	05.07.2025	TESTO KALİB.	Isıl geçirgenlik u değeri
TESTO - 830 T1 LAZER Termometre TESTO 835-T2 Infrared Termometre	62771358/0321	19.06.2023	19.06.2025	TESTO KALİB.	Sıcaklık ölçümü
EXTECH EC400 İletkenlik Ölçer	274879	31.03.2023	31.03.2025	ANKA KALİB.	İletkenliği $\mu\text{s}/\text{cm}$, TDS ppm biriminde ölçme
PENSAMPERMETRE	501192-11/ 000002005907701	31.03.2023	31.03.2025	ANKA KALİB.	Ana panolar, kompanzasyon panoları, pompa panoları ve klima panoları
TESTO Marka, 440 dP SET Modeli Ölçüm Cihazı / AFLO Marka TTP Modeli Portatif Ultrasonic Debimetre	83213571/1220- 81984891H	19.06.2023	19.06.2025	TESTO KALİB.	Debi ölçümü

1.6 ENERJİ TÜKETİMLERİ VE MALİYETLERİ

2021 Yılı Enerji Tüketim Bilgileri

ENERJİ TÜRÜ	2021 YILI TÜKETİM DAĞILIMI				MALİYET DAĞILIMI		BİRİM
	Miktar	Birim	TEP	% Toplam	TL	% Toplam	TL/TEP
Elektrik	1.580.458,3	kWh	135,9	100	928.279,0	100	6.829,6
TOPLAM	1.580.458,3	kWh	135,9	100	928.279,0	100	6.829,6

2022 Yılı Enerji Tüketim Bilgileri

ENERJİ TÜRÜ	2022 YILI TÜKETİM DAĞILIMI				MALİYET DAĞILIMI		BİRİM
	Miktar	Birim	TEP	% Toplam	TL	% Toplam	TL/TEP
Elektrik	2.646.888,6	kWh	227,6	100	3.747.557,5	100	16.463,2
TOPLAM	2.646.888,6	kWh	227,6	100	3.747.557,5	100	16.463,2

2023 Yılı Enerji Tüketim Bilgileri

ENERJİ TÜRÜ	2023 YILI TÜKETİM DAĞILIMI				MALİYET DAĞILIMI		BİRİM
	Miktar	Birim	TEP	% Toplam	TL	% Toplam	TL/TEP
Elektrik	1.282.365,4	kWh	110,3	100	3.862.596,1	100	35.024,3
TOPLAM	1.282.365,4	kWh	110,3	100	3.862.596,1	100	35.024,3

1.7 GENEL BULGULAR VE ÖNERİLER

Önerilen Verimlilik Arttırıcı Projeler

No	Projeler	Enerji Türü	Tasarruf Miktarı				CO ₂ Azaltım Miktarı	Yatırım Maliyeti	Geri Ödeme Süresi	Uygulama Planı	Uygulama Zorluğu	İç Karlılık Oranı (İKO)	Net Bugünkü Değer (NBD)	Önlem Ömrü
			Miktar	Birim	TEP/Yıl	TL/Yıl	Ton/Yıl	TL	Yıl	Vade		%	TL	Yıl
1	Pompa Motor Değişimi	Elektrik	87.286,36	kWh	7,51	480.075,00	104,6	1.250.647,20	2,61	K.V	O	62,65%	4.510.252,77	15
2	Pompa Hız Sürücü Uygulaması	Elektrik	1.435.270,20	kWh	123,43	7.893.986,10	1720,3	1.041.687,72	0,13	K.V	O	782,81%	93.686.145,48	15
3	Farkındalık Eğitimi	Elektrik	25.647,31	kWh	2,21	141.060,19	30,7	20.000,00	0,14	K.V	K	730,25%	544.240,76	5
K.V.: Kısa Vade (1 yıldan az), O.V.: Orta Vade (1-2 yıl arası), U.V.: Uzun Vade (2-5 yıl arası)														

Tek projede;”İç karlılık oranı> Yatırımdan beklenen karlılık oranı => Proje için yatırım kararı alınır.” ya da “İç karlılık oranı < Yatırımdan beklenen karlılık oranı => Proje red edilir.” İskonto oranı merkez bankası iskonto faiz oranları %25(0,25) kabul edilmiş ve iç karlılık oranı(İKO) hesaplamalarında alınacak olan önlemlerin yeterli kar sağladığı tespit edilmiştir. Enerji etüdü kapsamında belirlenen önlemlerin uygulanmasına ilişkin olarak önerinin uygulanması önerilen vadeler; 1-3 yıldan az olan süre için kısa vade KV, 3-5 yıl için orta vade OV, 5 yıl ve üzeri için uzun vade UV olarak yukarıdaki tabloda belirtilmiştir. Enerji verimliliği önlemleri uygulama sırası uygulama vadesi dikkate alınarak aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

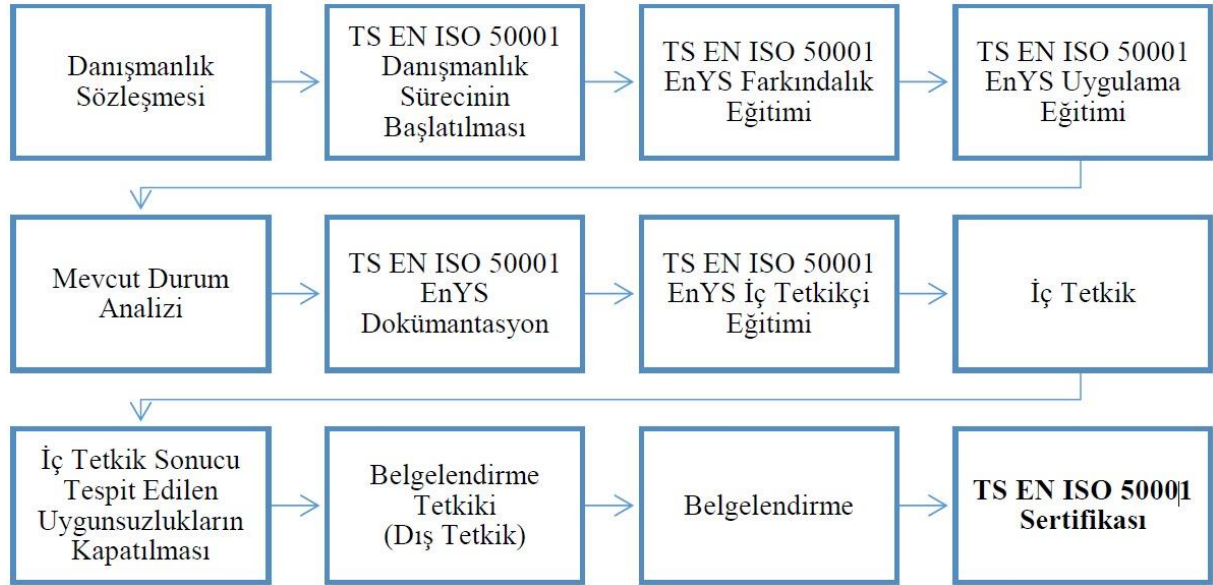
Enerji Verimliliği Önlemler		
Önlem Sırası	Önlemler	Önlem Uygulama Alanı
1	Motor Değişimi	Elektrik
2	Sürücü Uygulaması	Elektrik
3	Enerji İzleme	Elektrik
4	Farkındalık Eğitimi	Elektrik

2 ENERJİ YÖNETİMİ

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımda Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik gereğince “Toplam inşaat alanı en az yirmi bin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi beş yüz TEP ve üzeri olan ticari binaları ve hizmet binaları, toplam inşaat alanı en az on bin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi iki yüz elli TEP ve üzeri olan kamu kesimi binaları ve yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmeler, enerji yönetimi faaliyetlerinin yürütülmesini temin etmek üzere, binalarındaki çalışanları arasından enerji yöneticisi sertifikasına sahip birisini enerji yöneticisi olarak görevlendirir.”

Enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü kamu binaları, ticari ve hizmet binaları, elektrik üretim tesisleri ile endüstriyel işletmeler ve enerji yönetim birimi kurmakla yükümlü organize sanayi bölgeleri ile endüstriyel işletmeler TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemini kurarak belgelendirecektir. Enerji yönetim sisteminin güncel tutulmasından ilgili kurum, kuruluş ve işletmeler sorumludur.

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kurulurken ki süreçleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 1 ISO 50001 EnYS Süreç Akış Şeması

Bir enerji yönetim sisteminin faydaları;

- Enerji performansının iyileştirilmesi için sistematik bir yaklaşım sağlar; bu da kuruluşların enerjiyi yönetme şeklini dönüştürebilir.
- Kuruluşlar, enerji yönetimini iş uygulamalarına entegre ederek, enerji performansını sürekli olarak iyileştirmeyi sağlayacak bir proses oluşturabilirler.
- Enerji performansını ve bununla ilgili enerji maliyetini iyileştirmek suretiyle kuruluşlar daha rekabetçi olabilir.
- Ek olarak uygulama, kuruluşların, enerjiye bağlı sera gazı salımlarını azaltmak suretiyle iklim değişikliğini hafifletme genel hedeflerine ulaşmasını sağlayabilir.

Tespit

- ✓ Kurumda enerji yöneticisi görevlendirmesi yapılmamıştır,
- ✓ Enerji etüdü çalışması yapılıyor,
- ✓ ISO 50001 EnYS kurulmamıştır,
- ✓ Tesise “bina enerji verimliliği sorumlusu” görevlendirilmemiştir,
- ✓ Enerji tüketimleri düzenli olarak izlenip kayıt altına alınıyor,

Değerlendirmeler

- ✓ Tesise “bina enerji verimliliği sorumlusu” görevlendirilmelidir.
- ✓ Enerji Bakanlığına gerekli tüketim bildirimlerinin Enerji Yöneticisi tarafından aktif olarak yapılmalıdır.
- ✓ Kurumda teknik ekip başta olmak üzere enerji verimliliği kapsamında çalışanları bilgilendirici içerikler (yayınlar, broşürler, duvar etiketleri vb.) bulunması, hem çalışanlarda enerji verimliliği bilincinin gelişmesine fayda sağlayacaktır. Bunun yanın sıra personellere belli aralıklarla enerjinin verimli kullanılmasına ve tasarruflu tüketime dair eğitici seminerler ve toplantılar verilmelidir. Aşağıda bu konuda örnek teşkil edebilecek görseller yer verilmiştir.



Örnek Eğitim İçeriği

Personel bilinçlendirme faaliyetlerinin, işletme yıllık enerji tüketimi üzerinde %2,0’lik bir azalma sağlayacağı öngörülerek aşağıda yatırım geri ödeme süresi hesaplanmıştır.

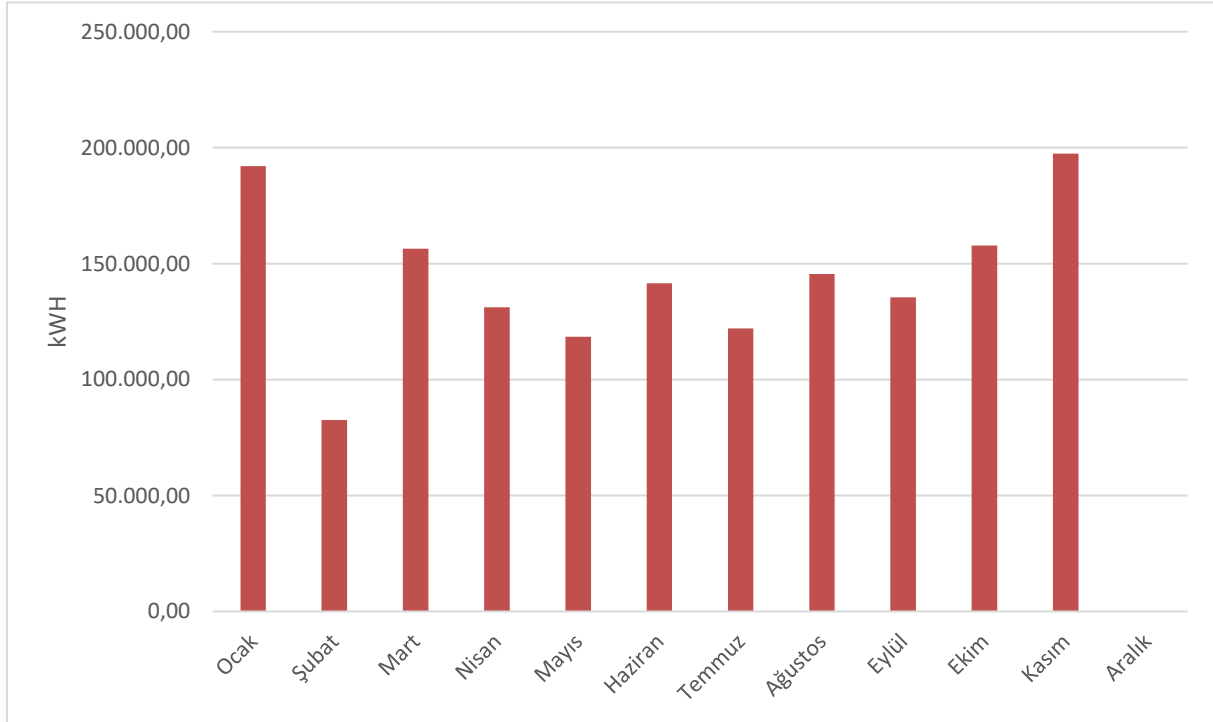
	Elektrik (kWh)
Mevcut Tüketim (2023 Yılı)	1.282.365,37
Tasarruf Miktarları	25.647,31
Yeni Durum Tüketimi	1.256.718,06
Yıllık Tasarruf Miktarları (TL/Yıl)	141.060,19
Yatırım Maliyeti (TL)	20.000
Basit Geri Ödeme Süresi	0,14

3 ENERJİ TÜKETİMLERİ

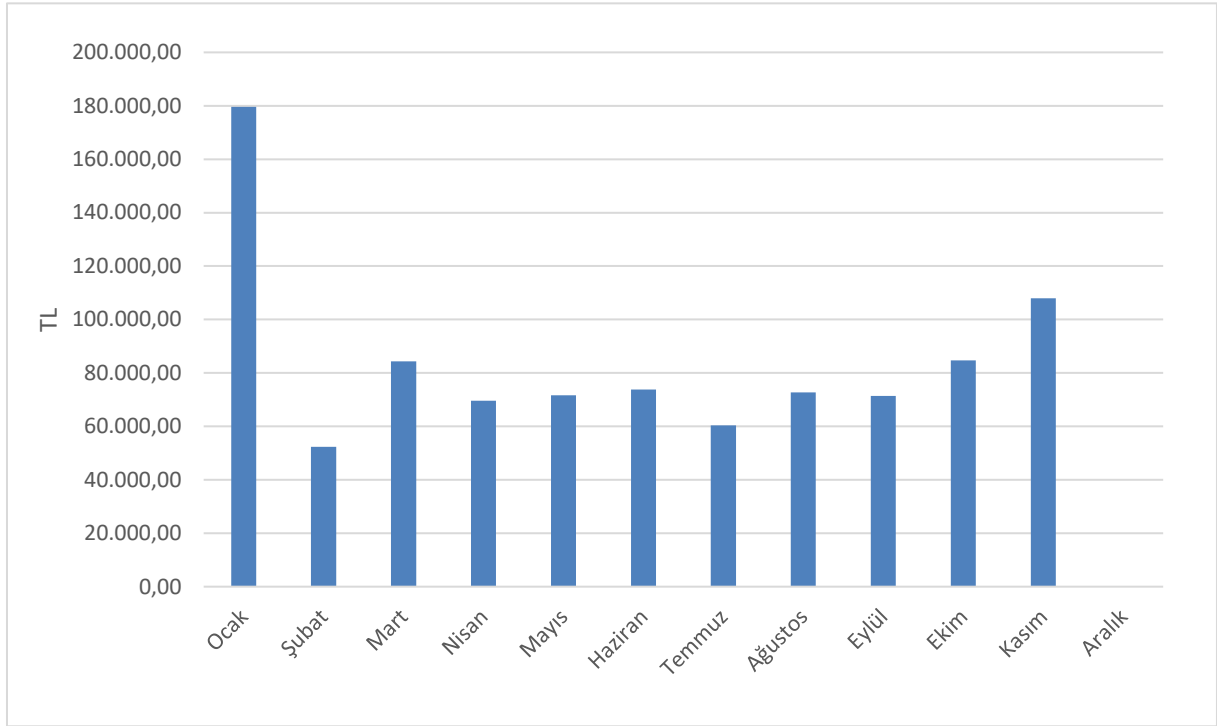
2021 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi ve Maliyeti

2021 Elektrik Tüketimi				
Aylar	Tüketim		Maliyet (TL)	Emisyon
	Satın Alınan		Satın Alınan	Ton CO2 eşd.
	kWh	TEP		
Ocak	191.975,40	16,51	179.583,45	230,10
Şubat	82.531,48	7,10	52.299,03	98,92
Mart	156.414,33	13,45	84.286,73	187,48
Nisan	131.196,06	11,28	69.585,27	157,25
Mayıs	118.504,08	10,19	71.628,90	142,04
Haziran	141.526,33	12,17	73.808,90	169,63
Temmuz	122.110,29	10,50	60.340,77	146,36
Ağustos	145.479,06	12,51	72.692,44	174,37
Eylül	135.440,73	11,65	71.375,53	162,34
Ekim	157.843,08	13,57	84.692,83	189,19
Kasım	197.437,50	16,98	107.985,14	236,65
Aralık	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	1.580.458,34	135,92	928.278,99	1.894,34

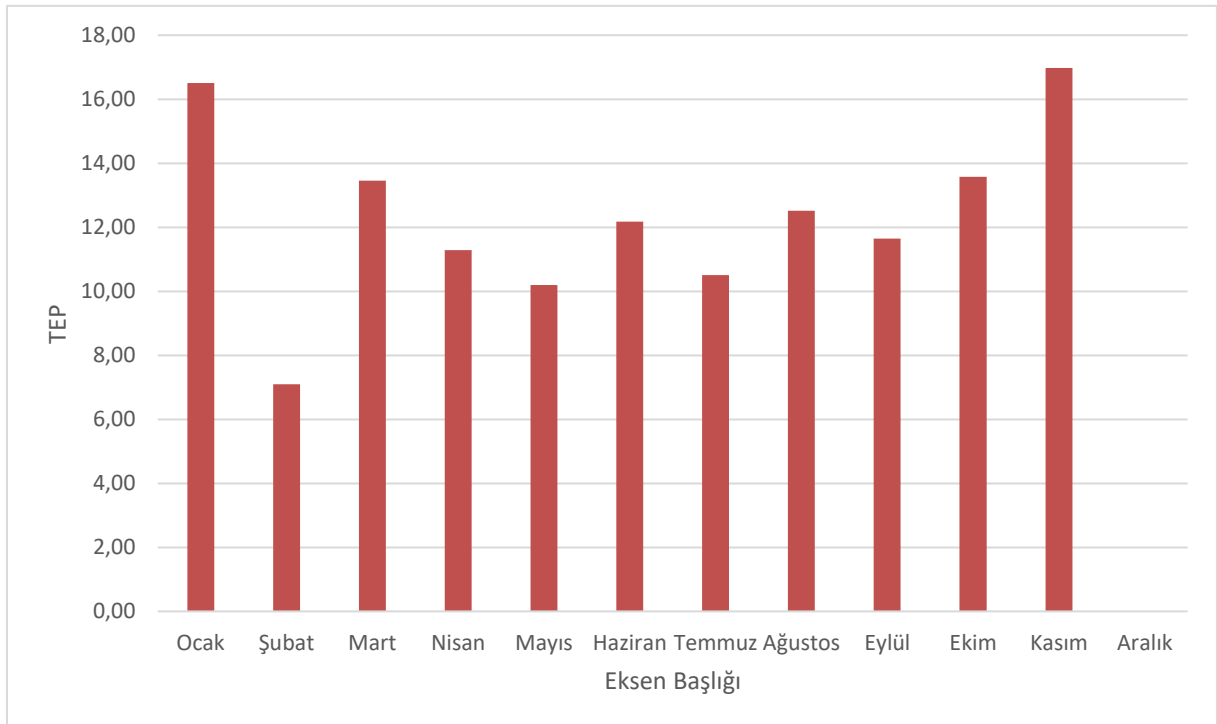
2021 Yılı Elektrik Tüketim Grafiği



2021 Yılı Elektrik Maliyet Grafiği



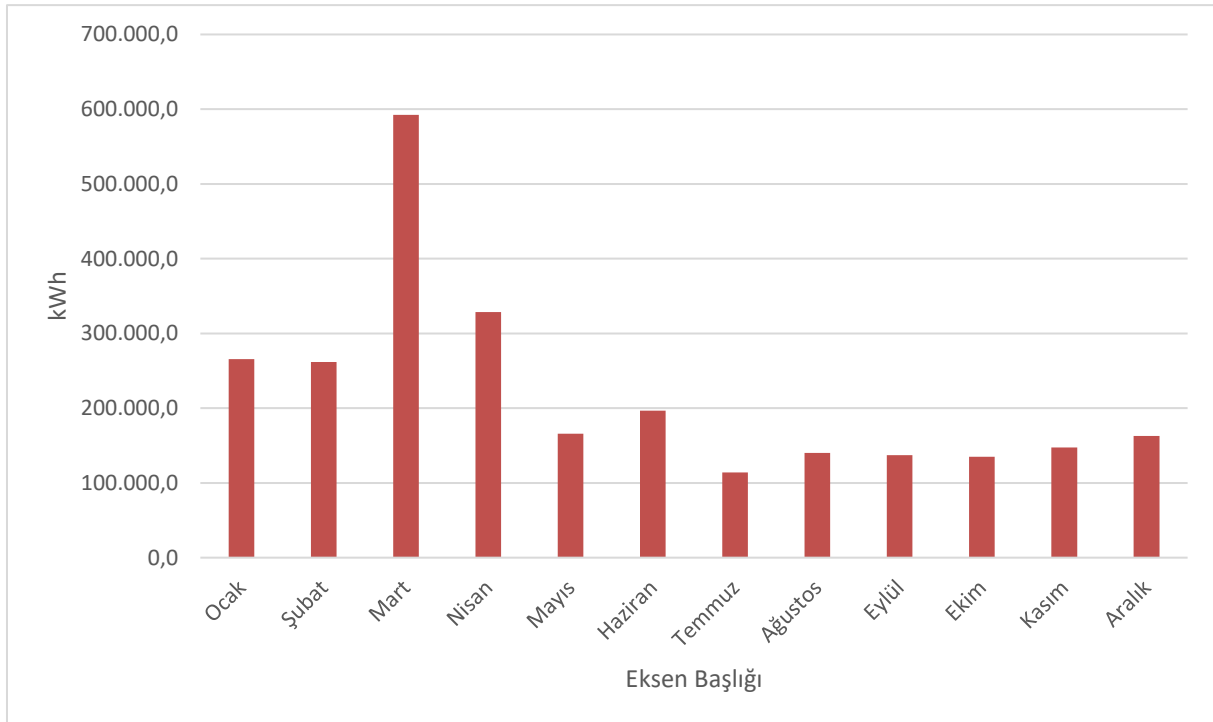
2021 Yılı Elektrik TEP Grafiği



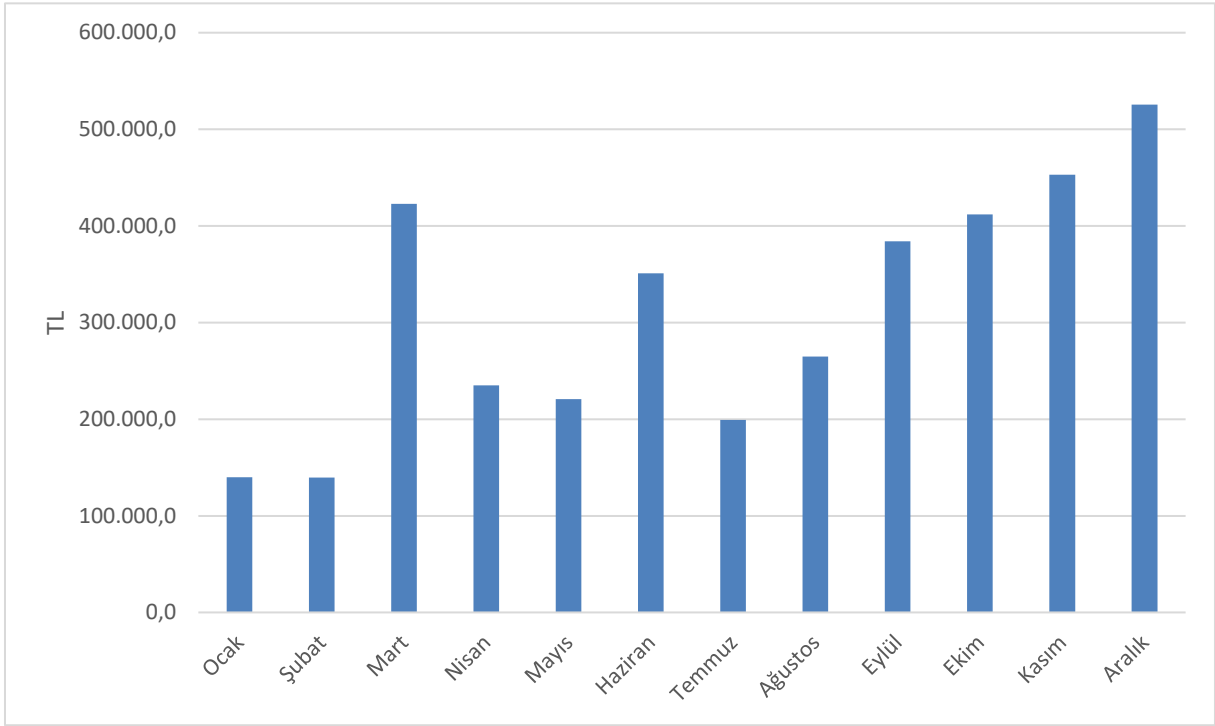
2022 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi ve Maliyeti

2022 Elektrik Tüketimi				
Aylar	Tüketim		Maliyet (TL)	Emisyon
	Satın Alınan		Satın Alınan	Ton CO2 eşd.
	kWh	TEP		
Ocak	265.742,00	22,85	139.913,74	318,52
Şubat	261.890,00	22,52	139.442,31	313,90
Mart	592.401,42	50,95	422.940,40	710,05
Nisan	328.454,10	28,25	234.948,90	393,69
Mayıs	165.870,00	14,26	220.813,25	198,81
Haziran	196.848,54	16,93	351.041,38	235,94
Temmuz	113.808,24	9,79	199.217,20	136,41
Ağustos	139.924,08	12,03	264.740,11	167,71
Eylül	137.252,34	11,80	383.967,76	164,51
Ekim	134.805,78	11,59	411.979,99	161,58
Kasım	147.185,46	12,66	452.995,52	176,42
Aralık	162.706,68	13,99	525.556,94	195,02
Toplam	2.646.888,64	227,63	3.747.557,50	3.172,57

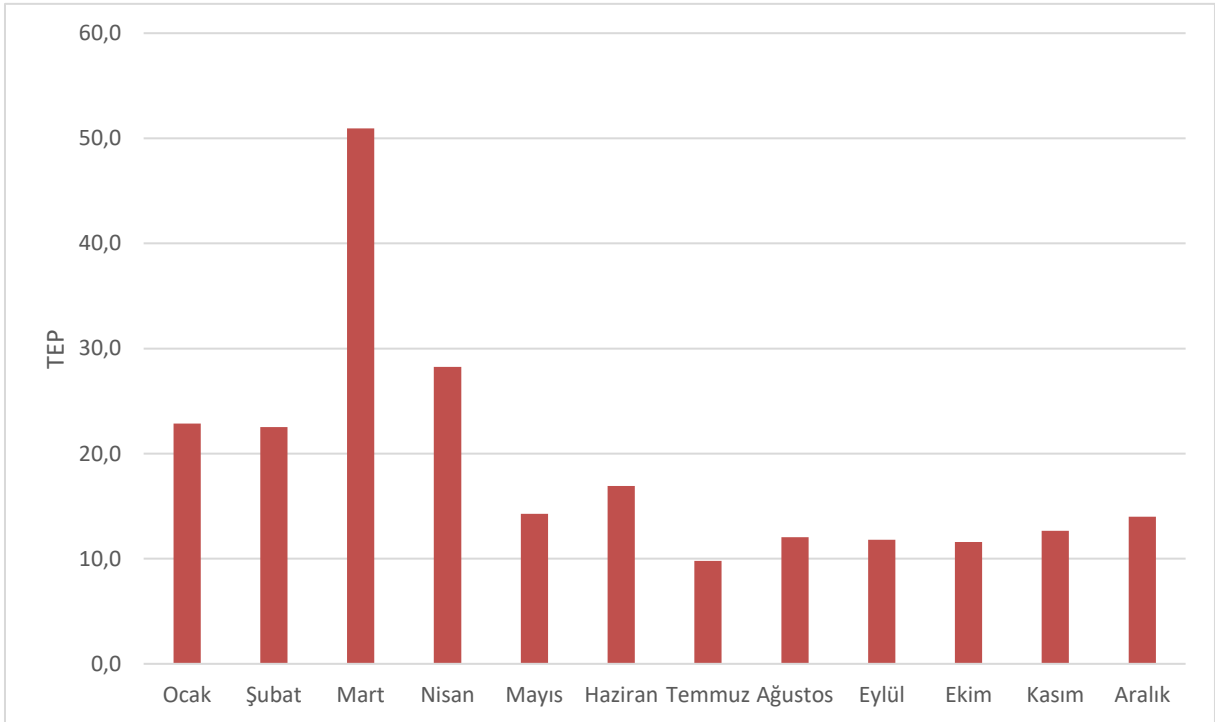
2022 Yılı Elektrik Tüketim Grafiği



2022 Yılı Elektrik Maliyet Grafiği



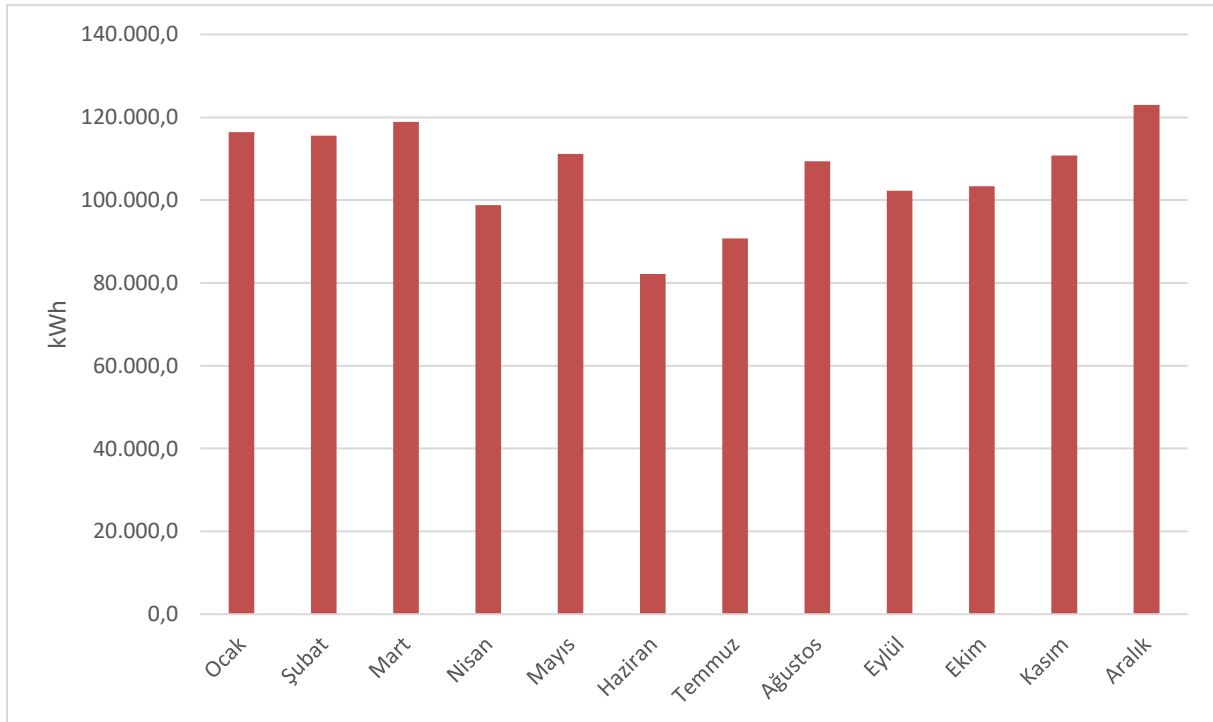
2022 Yılı Elektrik TEP Grafiği



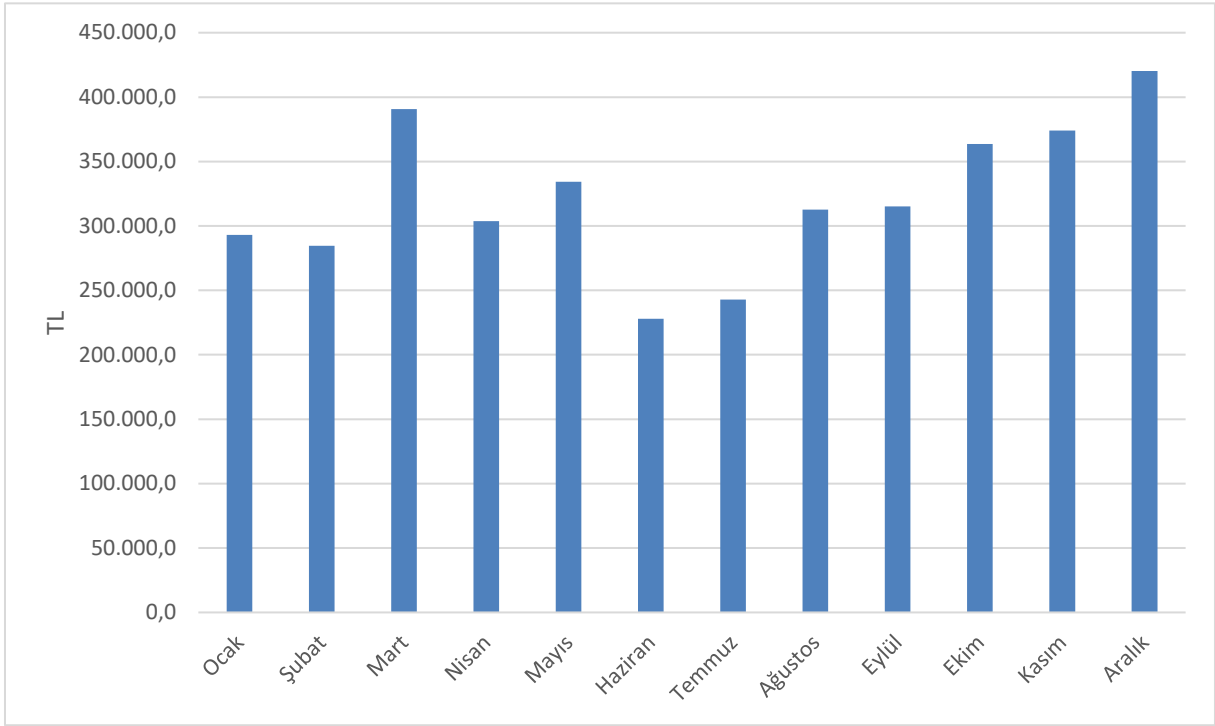
2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi ve Maliyeti

2023 Elektrik Tüketimi				
Aylar	Tüketim		Maliyet (TL)	Emisyon
	Satın Alınan		Satın Alınan	Ton CO2 eşd.
	kWh	TEP		
Ocak	116.384,13	10,01	292.977,99	139,50
Şubat	115.538,13	9,94	284.536,39	138,48
Mart	118.850,76	10,22	390.651,11	142,46
Nisan	98.778,96	8,49	303.683,40	118,40
Mayıs	111.159,41	9,56	334.228,84	133,24
Haziran	82.148,85	7,06	227.906,82	98,46
Temmuz	90.729,45	7,80	242.903,16	108,75
Ağustos	109.381,86	9,41	312.604,77	131,11
Eylül	102.298,14	8,80	315.221,01	122,61
Ekim	103.320,63	8,89	363.671,82	123,84
Kasım	110.769,12	9,53	374.046,14	132,77
Aralık	123.005,93	10,58	420.164,64	147,44
Toplam	1.282.365,37	110,28	3.862.596,09	1.537,05

2023 Yılı Elektrik Tüketim Grafiği



2023 Yılı Elektrik Maliyet Grafiği



2023 Yılı Elektrik TEP Grafiği



4 SOĞUTMA SİSTEMLERİ

4.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste soğutma sistemi bulunmamaktadır.

4.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Tesiste soğutma sistemi bulunmamaktadır.

4.3 Değerlendirmeler

Tesiste soğutma sistemi bulunmamaktadır.

5 ISITMA SİSTEMLERİ

5.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste ısıtma sistemi bulunmamaktadır.

5.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Tesiste ısıtma sistemi bulunmamaktadır.

5.3 Değerlendirmeler

Tesiste ısıtma sistemi bulunmamaktadır.

6 HAVALANDIRMA VE İKLİMLENDİRME

6.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste hvac sistemi bulunmamaktadır.

6.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Tesiste hvac sistemi bulunmamaktadır.

6.3 Değerlendirmeler

Tesiste hvac sistemi bulunmamaktadır.

7 POMPA SİSTEMLERİ

7.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Motor Envanteri										
Lokasyon	Ekipman Tipi	Ekipman Markası	Adet	Verim Sınıfı	Etiket Güç (kW)	Devir (d/dk)	Debisi	Emme Basıncı	Basma Basıncı	Yıllık Çalışma Saati
-	-	GAMAK	7	IE2	1,1	3000	-	-	-	-
-	-	GAMAK	7	IE2	5,5	3000	-	-	-	-
-	-	WAT	8	-	0,82	1500	-	-	-	-
-	-	GAMAK	8	-	0,75	1500	-	-	-	-
-	-	-	20	-	11	1500	-	-	-	-
-	-	WAT	3	IE3	11	1500	-	-	-	-
-	-	-	4	-	0,75	1500	-	-	-	-
-	-	-	6	-	18	1500	-	-	-	-
-	-	-	4	-	11	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Mucarta Kumlama-Yakma	-	-	1	-	0,7	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Mucarta Kumlama-Yakma	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Mucarta Kumlama-Yakma	-	-	3	-	1,1	1500	-	-	-	-
Tek Kafa Cila	-	-	1	-	22	1500	-	-	-	-
Tek Kafa Cila	-	-	1	-	3	1500	-	-	-	-
Tek Kafa Cila	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	1	-	18	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	1	-	0,37	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	1	-	0,25	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	1	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	1	-	15	1500	-	-	-	-
Granit Köprü Kesme	-	-	2	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Boy Ebatlama	-	-	1	-	11	1500	-	-	-	-
Granit Boy Ebatlama	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Baş Kesme	-	-	1	-	4	1500	-	-	-	-
Granit Baş Kesme	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Vakum	-	-	1	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Vakum	-	-	1	-	0,75	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Vakum	-	-	1	-	0,75	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila Baş Kesme	-	-	1	-	7,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila Baş Kesme	-	-	1	-	0,37	1500	-	-	-	-

Granit Plaka Cila Baş Kesme	-	-	1	-	1,1	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kalibre Planar	-	-	6	-	18,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kalibre Planar	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kalibre Planar	-	-	6	-	0,18	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kalibre Planar	-	-	2	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 6 Kafa	-	-	6	-	11	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 6 Kafa	-	-	1	-	5,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 6 Kafa	-	-	1	-	3	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 20 Kafa	-	-	20	-	11	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 20 Kafa	-	-	1	-	5,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 20 Kafa	-	-	1	-	3	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Cila 20 Kafa	-	-	7	-	0,37	1500	-	-	-	-
Çoklu Kesme Cila Hattı	-	-	11	-	7,5	1500	-	-	-	-
Çoklu Kesme Cila Hattı	-	-	11	-	0,18	1500	-	-	-	-
Çoklu Kesme Cila Hattı	-	-	1	-	1,1	1500	-	-	-	-
Çoklu Kesme Cila Hattı	-	-	2	-	1,5	1500	-	-	-	-
Cila Pah	-	-	8	-	2,2	1500	-	-	-	-
Cila Pah	-	-	4	-	1,5	1500	-	-	-	-
Cila Pah	-	-	4	-	0,75	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	5	-	132/160	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	5	-	15/18,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	5	-	3	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	15	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	5	-	0,32	1500	-	-	-	-
Granit Cnc Elmas Tel Kesme	-	-	1	-	22	1500	-	-	-	-
Granit Cnc Elmas Tel Kesme	-	-	2	-	0,75	1500	-	-	-	-
Granit Cnc Elmas Tel Kesme	-	-	1	-	5,5	1500	-	-	-	-

Granit Cnc Elmas Tel Kesme	-	-	1	-	5	1500	-	-	-	-
Granit Cnc Elmas Tel Kesme	-	-	1	-	0,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	200	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	15	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	0,18	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	4	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	7,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	4	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	0,75	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	4	-	1,1	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	2,2	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	7,5	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	0,25	1500	-	-	-	-
Granit Plaka Kesme	-	-	2	-	1,1	1500	-	-	-	-
Granit Baş Kesme	-	-	4	-	11	1500	-	-	-	-
Granit Baş Kesme	-	-	4	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Pah Açma	-	-	1	-	0,55	1500	-	-	-	-
Granit Pah Açma	-	-	1	-	3	1500	-	-	-	-
Granit Pah Açma	-	-	1	-	7,5	1500	-	-	-	-
Granit Pah Açma	-	-	1	-	1,5	1500	-	-	-	-
Granit Oluk Pah Açma	-	-	1	-	15	1500	-	-	-	-
Granit Oluk Pah Açma	-	-	2	-	1,5	1500	-	-	-	-
Taş Kırma Giyotin	-	-	15	-	5,5	1500	-	-	-	-
Taş Kırma Giyotin	-	-	15	-	1,1	1500	-	-	-	-
Arıtma Tesisi	-	-	1	-	56	1500	-	-	-	-
Arıtma Tesisi	-	-	1	-	17	1500	-	-	-	-
Arıtma Tesisi	-	-	1	-	4	1500	-	-	-	-
Arıtma Tesisi	-	-	7	-	1,5	1500	-	-	-	-
5 Tonluk Vinç	-	-	1	-	4	1500	-	-	-	-
5 Tonluk Vinç	-	-	3	-	1,5	1500	-	-	-	-
12 Tonluk Vinç	-	-	1	-	11	1500	-	-	-	-
12 Tonluk Vinç	-	-	2	-	0,75	1500	-	-	-	-
12 Tonluk Vinç	-	-	1	-	5,5	1500	-	-	-	-
30 Tonluk Vinç	-	-	1	-	18,5	1500	-	-	-	-
30 Tonluk Vinç	-	-	2	-	5,5	1500	-	-	-	-
30 Tonluk Vinç	-	-	2	-	1,5	1500	-	-	-	-



Örnek Sistem Görüntüleri

7.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Pompa Motorlarının Premium Verimli Motorlar İle Değişimi

Mevcut durumda bulunan pompa motorlarının IE4 sınıfı Premium Verimli motorlarla değiştirilmesi öngörülmektedir.

Hesaplamaları aşağıda detaylı olarak incelenecektir.

Motorların değişiminden önce dikkat edilmesi gereken motor ömrünü ve verimliliğini artıracak önemli kısımlar vardır bunlar sırasıyla şunlardır;

- Elektrik Motorlarının verimli çalışması için ihtiyaç duyulan akım ve gerilim değeri dengesiz sağlandığı takdirde %1 ile %5 arasında enerji kaybına neden olur.
- Elektrik tesisatı gereken yeterlilikte olmalıdır, uzun hatlar, gerilim dalgalanmaları ve yanlış hat kesiti durumlardan kaçınılmalıdır.
- Elektrik sistemlerinde oluşan harmonikler motorlarda %1 ile %5 arası verim kaybı yaşanmasına sebep olup harmonik değerleri minimum değerlerde tutulması gerekmektedir.
- Şaft ve güç aktarma elemanları doğru seçilmeli ve düzenli bakım yapılmalıdır.
- Motorlarda dinamik balans bozukluklarından titreşim sonucu enerji kaybına neden olur.
- Yanan motorların tekrar sardırılması %5 ve üstü enerji kaybına neden olur.

Yukarıda yazılmış olan maddelere dikkat edildiği takdirde elektrik motorları daha verimli ve daha uzun ömürlü olacaktır.

- Enerji Verimli Motorların Tasarımları;
- Sargıda %20 –60 daha fazla bakır
- Gövdede %35 daha fazla çelik
- Daha ince çelik laminentler
- Yüksek kalitede elektriksel çelik
- Daha verimli rotor tasarımı
- Düşürülmüş sargı, sürtünme kayıpları ve ek kayıplar
- Daha uzun gövdeden dolayı düşürülmüş direnç(I²R) kayıpları
- Rotor ve stator arasında optimum hava boşluğu
- Daha az mekanik tolerans

	Mevcut Durum							Önerilen Durum					Tasarruf Hesabı			
No	Lokasyon	Motor Etiket Gücü (kW)	Adet	Devir (d/dk)	Enerji Verimlilik Sınıfı	Motor Verimi	Yıllık Tüketilen Enerji (kWh)	Motor Etiket Gücü (kW)	Enerji Verimlilik Sınıfı	Motor Verimi	Öngörülen Güç Tüketimi Farkı(kW)	Tasarruf Miktarı (kW/yıl)	Yıllık Çalışma Saaatı	Yıllık Mali Tasarruf Miktarı (TL)	Yatırım Maliyeti (TL)	Basit Geri Ödeme Süresi (Yıl)
1	-	5,5	7	3000	IE2	87,70	210718,36	5,5	IE4	91,9	2,01	9630	4800	52.966	118.364	2,2
2	-	11	20	1500	IE2	89,80	1175946,55	11	IE4	93,3	9,19	44114	4800	242.626	639.144	2,6
3	-	11	3	1500	IE2	89,80	176391,98	11	IE4	93,3	1,38	6617	4800	36.394	95.872	2,6
4	-	18	6	1500	IE2	91,20	568421,05	18	IE4	94,2	3,77	18103	4800	99.564	269.438	2,7
5	-	11	4	1500	IE2	89,80	235189,31	11	IE4	93,3	1,84	8823	4800	48.525	127.829	2,6
6	TEK KAFA ÇİLA	22	1	1500	IE2	91,60	115283,84	22	IE4	94,5	0,74	3538	4800	19.458	545.292	28,0
7	TEK KAFA ÇİLA	3	1	1500	IE2	85,50	16842,11	3	IE4	90,4	0,19	913	4800	5.021	10.930	2,2
8	GRANİT KÖPRÜ KESME	18	1	1500	IE2	91,20	94736,84	18	IE4	94,2	0,63	3017	4800	16.594	44.906	2,7
9	GRANİT KÖPRÜ KESME	2,2	1	1500	IE2	84,30	12526,69	2,2	IE4	89,5	0,15	728	4800	4.003	9.385	2,3
10	GRANİT KÖPRÜ KESME	15	1	1500	IE2	90,60	79470,20	15	IE4	93,9	0,58	2793	4800	15.361	37.620	2,4
11	GRANİT BOY EBATLAMA	11	1	1500	IE2	89,80	58797,33	11	IE4	93,3	0,46	2206	4800	12.131	31.957	2,6
12	GRANİT BAŞ KESME	4	1	1500	IE2	86,60	22170,90	4	IE4	91,1	0,23	1095	4800	6.023	12.751	2,1
13	GRANİT PLAKA VAKUM	2,2	1	1500	IE2	84,30	12526,69	2,2	IE4	89,5	0,15	728	4800	4.003	9.385	2,3

14	GRANİT PLAKA CİLA BAŞ KESME	7,5	1	1500	IE2	88,70	40586,25	7,5	IE4	92,6	0,36	1709	4800	9.401	18.889	2,0
15	GRANİT PLAKA KALİBRE PLANAR	18,5	6	1500	IE2	91,20	584210,53	18,5	IE4	94,2	3,88	18605	4800	102.330	269.438	2,6
16	GRANİT PLAKA KALİBRE PLANAR	2,2	2	1500	IE2	84,30	25053,38	2,2	IE4	89,5	0,30	1456	4800	8.006	18.770	2,3
17	GRANİT PLAKA CİLA 6 KAFA	11	6	1500	IE2	89,80	352783,96	11	IE4	93,3	2,76	13234	4800	72.788	191.743	2,6
18	GRANİT PLAKA CİLA 6 KAFA	5,5	1	1500	IE2	87,70	30102,62	5,5	IE4	91,9	0,29	1376	4800	7.567	16.909	2,2
19	GRANİT PLAKA CİLA 6 KAFA	3	1	1500	IE2	85,50	16842,11	3	IE4	90,4	0,19	913	4800	5.021	10.930	2,2
20	GRANİT PLAKA CİLA 20 KAFA	11	20	1500	IE2	89,80	1175946,55	11	IE4	93,3	9,19	44114	4800	242.626	639.144	2,6
21	GRANİT PLAKA CİLA 20 KAFA	5,5	1	1500	IE2	87,70	30102,62	5,5	IE4	91,9	0,29	1376	4800	7.567	16.909	2,2
22	GRANİT PLAKA CİLA 20 KAFA	3	1	1500	IE2	85,50	16842,11	3	IE4	90,4	0,19	913	4800	5.021	10.930	2,2
23	ÇOKLU KESME	7,5	11	1500	IE2	88,70	446448,70	7,5	IE4	92,6	3,92	18803	4800	103.416	207.781	2,0

	CİLA HATTI															
24	CİLA PAH	2,2	8	1500	IE2	84,30	100213,52	2,2	IE4	89,5	1,21	5822	4800	32.024	75.082	2,3
25	GRANİT PLAKA KESME	132	5	1500	IE2	94,70	3345300,95	132	IE4	96,4	12,29	58994	4800	324.466	1.474.902	4,5
26	GRANİT PLAKA KESME	18,5	5	1500	IE2	91,20	486842,11	18,5	IE4	94,2	3,23	15505	4800	85.275	224.532	2,6
27	GRANİT PLAKA KESME	3	5	1500	IE2	85,50	84210,53	3	IE4	90,4	0,95	4565	4800	25.105	54.648	2,2
28	GRANİT PLAKA KESME	2,2	15	1500	IE2	84,30	187900,36	2,2	IE4	89,5	2,27	10917	4800	60.044	140.778	2,3
29	GRANİT CNC ELMAS TEL KESME	22	1	1500	IE2	91,60	115283,84	22	IE4	94,5	0,74	3538	4800	19.458	545.292	28,0
30	GRANİT CNC ELMAS TEL KESME	5,5	1	1500	IE2	87,70	30102,62	5,5	IE4	91,9	0,29	1376	4800	7.567	16.909	2,2
31	GRANİT CNC ELMAS TEL KESME	5	1	1500	IE2	87,70	27366,02	5	IE4	91,9	0,26	1251	4800	6.879	16.909	2,5
32	GRANİT PLAKA KESME	2,2	2	1500	IE2	84,30	25053,38	2,2	IE4	89,5	0,30	1456	4800	8.006	18.770	2,3
33	GRANİT PLAKA KESME	200	2	1500	IE2	95,10	2018927,44	200	IE4	96,7	6,96	33405	4800	183.729	768.715	4,2
34	GRANİT PLAKA KESME	15	2	1500	IE2	90,60	158940,40	15	IE4	93,9	1,16	5586	4800	30.722	75.240	2,4

35	GRANİT PLAKA KESME	4	2	1500	IE2	86,60	44341,80	4	IE4	91,1	0,46	2190	4800	12.047	25.502	2,1
36	GRANİT PLAKA KESME	7,5	2	1500	IE2	88,70	81172,49	7,5	IE4	92,6	0,71	3419	4800	18.803	37.778	2,0
37	GRANİT PLAKA KESME	4	2	1500	IE2	86,60	44341,80	4	IE4	91,1	0,46	2190	4800	12.047	25.502	2,1
38	GRANİT PLAKA KESME	2,2	2	1500	IE2	84,30	25053,38	2,2	IE4	89,5	0,30	1456	4800	8.006	18.770	2,3
39	GRANİT PLAKA KESME	2,2	2	1500	IE2	84,30	25053,38	2,2	IE4	89,5	0,30	1456	4800	8.006	18.770	2,3
40	GRANİT PLAKA KESME	7,5	2	1500	IE2	88,70	81172,49	7,5	IE4	92,6	0,71	3419	4800	18.803	37.778	2,0
41	GRANİT BAŞ KESME	11	4	1500	IE2	89,80	235189,31	11	IE4	93,3	1,84	8823	4800	48.525	127.829	2,6
42	GRANİT PAH AÇMA	3	1	1500	IE2	85,50	16842,11	3	IE4	90,4	0,19	913	4800	5.021	10.930	2,2
43	GRANİT PAH AÇMA	7,5	1	1500	IE2	88,70	40586,25	7,5	IE4	92,6	0,36	1709	4800	9.401	18.889	2,0
44	GRANİT OLUK PAH AÇMA	15	1	1500	IE2	90,60	79470,20	15	IE4	93,9	0,58	2793	4800	15.361	37.620	2,4
45	TAŞ KIRMA GIYOTİN	5,5	15	1500	IE2	87,70	451539,34	5,5	IE4	91,9	4,30	20636	4800	113.499	253.638	2,2
46	ARITMA TESİSİ	56	1	1500	IE2	93,50	287486,63	56	IE4	95,7	1,38	6609	4800	36.349	146.322	4,0
47	ARITMA TESİSİ	17	1	1500	IE2	90,80	89867,84	17	IE4	94,4	0,71	3427	4800	18.849	44.906	2,4
48	ARITMA TESİSİ	4	1	1500	IE2	86,60	22170,90	4	IE4	91,1	0,23	1095	4800	6.023	12.751	2,1
49	5 TONLUK VİNC	4	1	1500	IE2	86,60	22170,90	4	IE4	91,1	0,23	1095	4800	6.023	12.751	2,1

50	12 TONLUK VİNÇ	11	1	1500	IE2	89,80	58797,33	11	IE4	93,3	0,46	2206	4800	12.131	31.957	2,6
51	12 TONLUK VİNÇ	5,5	1	1500	IE2	87,70	30102,62	5,5	IE4	91,9	0,29	1376	4800	7.567	16.909	2,2
52	30 TONLUK VİNÇ	18,5	1	1500	IE2	91,20	97368,42	18,5	IE4	94,2	0,65	3101	4800	17.055	44.906	2,6
53	30 TONLUK VİNÇ	5,5	2	1500	IE2	87,70	60205,25	5,5	IE4	91,9	0,57	2751	4800	15.133	33.818	2,2
TOPLAM											18,18	87286,36		480.075,00	1.250.647	2,6

Hız Kontrolü (Sürücü) Uygulanması

Binada bulunan ve sürücü ile kontrol edilmeyen pompa motorlarına sürücü uygulanması durumunda meydana gelecek enerji tasarruf miktarları ve maliyet hesaplamaları aşağıda gösterilmiştir.

Sürücü kullanımında tüketilen elektrik enerjisi, sürücü kullanım durumundaki frekans değerinin sürücüsüz durumdaki frekans değerine oranının küpü ile belirlenir. Frekans değeri ise sistem gereksinimlerine göre artıp azalabilecek şekilde ayarlanmaktadır. Bu hesaplamalar sürücü kullanım durumunda motorların ortalama 45 Hz frekansta çalıştığı varsayılarak yapılmıştır.

$$\text{Enerji Tüketimi (Sürücülü) (kWh)} / \text{Enerji Tüketimi (Sürücüsüz) (kWh)} \times \left(\frac{\text{Frekans (Sürücülü) (Hz)}}{\text{Frekans (Sürücüsüz) (Hz)}} \right)^3$$

MEVCUT DURUM				ÖNERİLEN DURUM		TASARRUF		
Adet	Motor Etiket Gücü (kW)	Mevcut Frekans (Hz)	Toplam Çekilen Güç (kWh)	Sürücü Aktif (Hz)	Yatırım Maliyeti (TL)	Tasarruf Edilen Elektrik Enerjisi (kWh)	Tasarruf Edilen Elektrik Enerjisi (TL/yıl)	Geri Ödeme Süresi (Yıl)
7	5,5	50	77.000,0	45	9.579,0	20.867,0	114.768,5	0,1
20	11	50	440.000,0	45	15.486,7	119.240,0	655.820,0	0,0
3	11	50	66.000,0	45	15.486,7	17.886,0	98.373,0	0,2
6	18	50	216.000,0	45	17.243,4	58.536,0	321.948,0	0,1
4	11	50	88.000,0	45	15.486,7	23.848,0	131.164,0	0,1
1	22	50	44.000,0	45	20.128,3	11.924,0	65.582,0	0,3

1	3	50	6.000,0	45	7.005,2	1.626,0	8.943,0	0,8
1	18	50	36.000,0	45	17.243,4	9.756,0	53.658,0	0,3
1	2,2	50	4.400,0	45	6.119,3	1.192,4	6.558,2	0,9
1	15	50	30.000,0	45	14.352,0	8.130,0	44.715,0	0,3
1	11	50	22.000,0	45	15.486,7	5.962,0	32.791,0	0,5
1	4	50	8.000,0	45	8.865,2	2.168,0	11.924,0	0,7
1	2,2	50	4.400,0	45	6.119,3	1.192,4	6.558,2	0,9
1	7,5	50	15.000,0	45	9.463,1	4.065,0	22.357,5	0,4
6	18,5	50	222.000,0	45	17.243,4	60.162,0	330.891,0	0,1
2	2,2	50	8.800,0	45	6.119,3	2.384,8	13.116,4	0,5
6	11	50	132.000,0	45	15.486,7	35.772,0	196.746,0	0,1
1	5,5	50	11.000,0	45	9.579,0	2.981,0	16.395,5	0,6
1	3	50	6.000,0	45	7.005,2	1.626,0	8.943,0	0,8
20	11	50	440.000,0	45	15.486,7	119.240,0	655.820,0	0,0
1	5,5	50	11.000,0	45	9.579,0	2.981,0	16.395,5	0,6
1	3	50	6.000,0	45	7.005,2	1.626,0	8.943,0	0,8
11	7,5	50	165.000,0	45	9.463,1	44.715,0	245.932,5	0,0
8	2,2	50	35.200,0	45	6.119,3	9.539,2	52.465,6	0,1
5	132	50	1.320.000,0	45	100.472,7	357.720,0	1.967.460,0	0,1
5	18,5	50	185.000,0	45	17.243,4	50.135,0	275.742,5	0,1
5	3	50	30.000,0	45	7.005,2	8.130,0	44.715,0	0,2
15	2,2	50	66.000,0	45	6.119,3	17.886,0	98.373,0	0,1
1	22	50	44.000,0	45	20.128,3	11.924,0	65.582,0	0,3
1	5,5	50	11.000,0	45	9.579,0	2.981,0	16.395,5	0,6
1	5	50	10.000,0	45	9.579,0	2.710,0	14.905,0	0,6
2	2,2	50	8.800,0	45	6.119,3	2.384,8	13.116,4	0,5
2	200	50	800.000,0	45	178.444,3	216.800,0	1.192.400,0	0,1
2	15	50	60.000,0	45	14.352,0	16.260,0	89.430,0	0,2

2	4	50	16.000,0	45	8.865,2	4.336,0	23.848,0	0,4
2	7,5	50	30.000,0	45	9.463,1	8.130,0	44.715,0	0,2
2	4	50	16.000,0	45	8.865,2	4.336,0	23.848,0	0,4
2	2,2	50	8.800,0	45	6.119,3	2.384,8	13.116,4	0,5
2	2,2	50	8.800,0	45	6.119,3	2.384,8	13.116,4	0,5
2	7,5	50	30.000,0	45	9.463,1	8.130,0	44.715,0	0,2
4	11	50	88.000,0	45	15.486,7	23.848,0	131.164,0	0,1
1	3	50	6.000,0	45	7.005,2	1.626,0	8.943,0	0,8
1	7,5	50	15.000,0	45	9.463,1	4.065,0	22.357,5	0,4
1	15	50	30.000,0	45	14.352,0	8.130,0	44.715,0	0,3
15	5,5	50	165.000,0	45	9.579,0	44.715,0	245.932,5	0,0
1	56	50	112.000,0	45	46.222,9	30.352,0	166.936,0	0,3
1	17	50	34.000,0	45	15.870,6	9.214,0	50.677,0	0,3
1	4	50	8.000,0	45	8.865,2	2.168,0	11.924,0	0,7
1	4	50	8.000,0	45	8.865,2	2.168,0	11.924,0	0,7
1	11	50	22.000,0	45	15.486,7	5.962,0	32.791,0	0,5
1	5,5	50	11.000,0	45	9.579,0	2.981,0	16.395,5	0,6
1	18,5	50	37.000,0	45	17.243,4	10.027,0	55.148,5	0,3
2	5,5	50	22.000,0	45	9.579,0	5.962,0	32.791,0	0,3
					886.687,7	1.435.270,2	7.893.986,1	0,11

7.3 Değerlendirmeler

Tesislerde verimlilik sağlayabilmek için motorları, kullanım saati ve gücüne bağlı olarak, yüksek verimlilik sınıfında bir motor ile değiştirmek etkin bir tasarruf sağlayacaktır. Tesisatta verim elde edebilmek için yılda 2000 saatten fazla kullanılan motorlar için verimlilik çalışması tavsiye edilir. Elektrik motorlarında arıza oluştuğunda çoğu zaman sarıma gönderilip tamir ettirilmesi gibi bir uygulama yaygındır. Fakat elektrik motorunun her bir sarımda %5 gibi bir verimlilik değer kaybı yaşayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple eğer arızalanan bir motor var ise yüksek verimli yeni bir motor ile değiştirilmesi tasarruf açısından daha uygun olacaktır. Enerji tasarrufu açısından düşük verimliliklerdeki motorların yüksek verimli IE4 sınıfı motorlarla değiştirilmesi önerilmektedir. Güncel elektrik fiyatları sürekli arttığı için geri ödeme süreleri kısılacaktır.

8 FAN SİSTEMLERİ

8.1 Sistem Tarifi ve Envanteri

Tesiste fan sistemi bulunmamaktadır.

8.2 Ölçümler ve Tespit

Tesiste fan sistemi bulunmamaktadır.

8.3 Hesaplamalar ve Değerlendirmeler

Tesiste fan sistemi bulunmamaktadır.

9 BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ

9.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste 3 adet kompresör bulunmaktadır.



Kompresör Görüntüleri

9.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

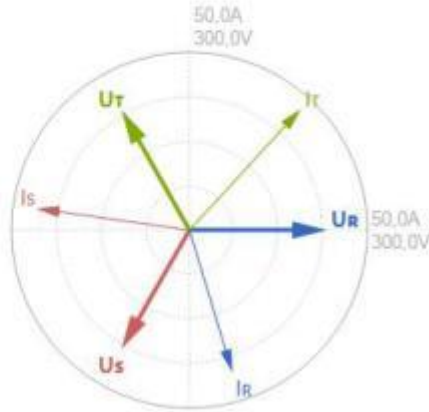
KOMPRESÖR-1 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	399,88	402,54	400,53

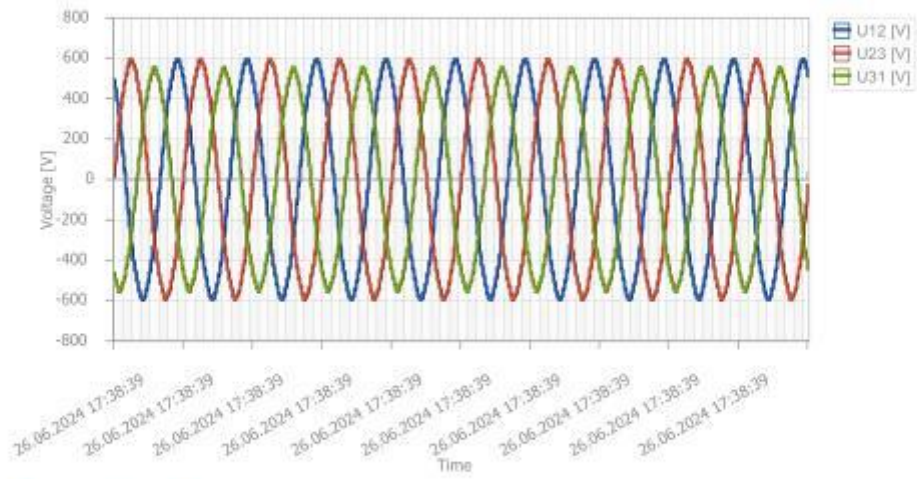
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	109,29	111,57	114,45	12,84	
Load Factor [%]	94,93	96,91	99,41	11,15	
Active Power [kW]					42,27
Apparent Power [kVA]					77,15
Reactive Power [kvar]					64,54
Power Factor [%]					39,32
Frequency [Hz]					49,99

Vector Diagram

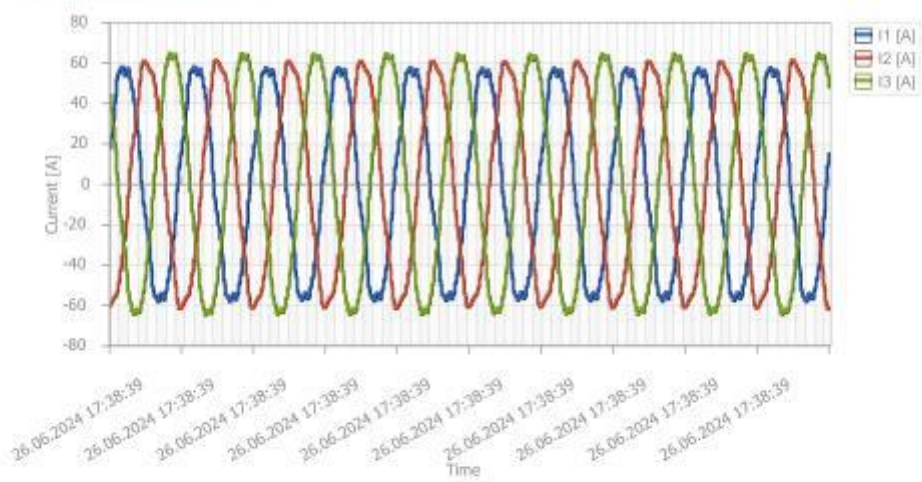


Item	Value	Angle
U _R	231,58 V	0,00 °
U _S	231,42 V	-119,80 °
U _T	232,63 V	119,52 °
I _R	41,75 A	-73,22 °
I _S	43,47 A	171,96 °
I _T	46,33 A	47,39 °

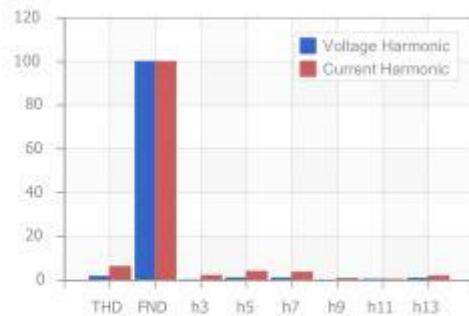
Voltage Waveform



Current Waveform

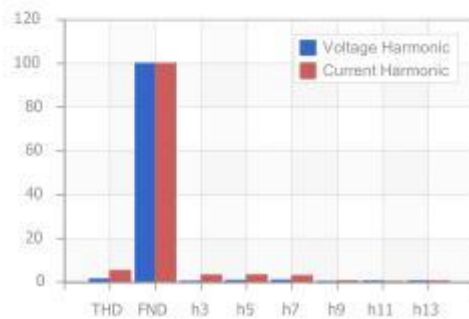


R phase harmonics



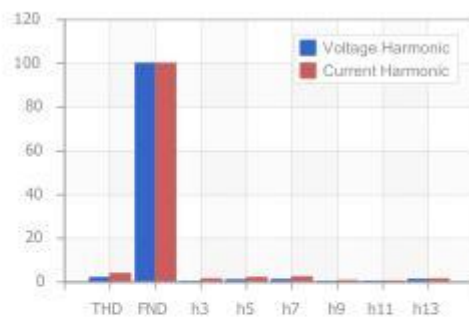
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,74	6,16
FND	100,00	100,00
h3	0,10	2,05
h5	1,00	3,95
h7	1,04	3,67
h9	0,07	0,81
h11	0,27	0,31
h13	0,91	1,97

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,34	5,41
FND	100,00	100,00
h3	0,19	3,09
h5	0,80	3,27
h7	0,93	2,89
h9	0,06	0,65
h11	0,30	0,10
h13	0,39	0,32

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,99	3,95
FND	100,00	100,00
h3	0,06	1,53
h5	0,94	2,01
h7	1,13	2,48
h9	0,02	0,72
h11	0,30	0,53
h13	1,30	1,49

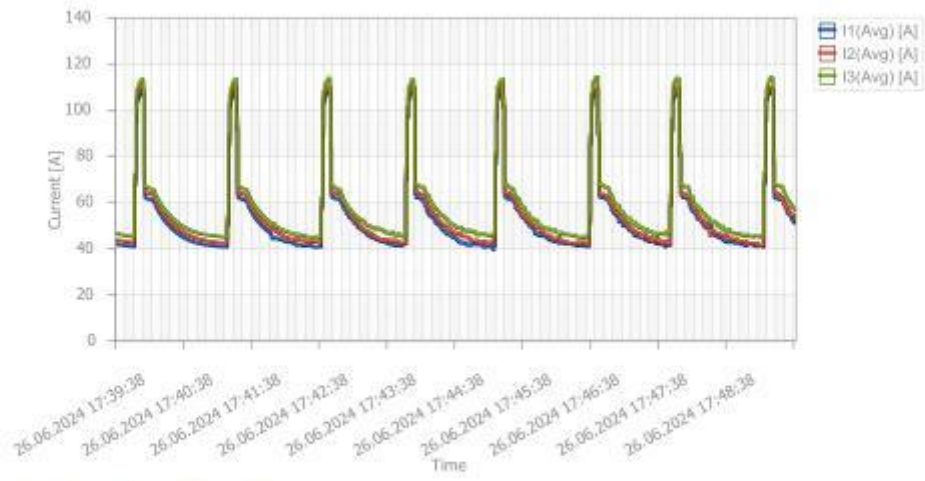
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	229,40	26.06.2024 17:47:07	331,15	26.06.2024 17:44:18	238,44
U _S [V]	128,92	26.06.2024 17:44:18	232,25	26.06.2024 17:39:50	225,99
U _T [V]	230,43	26.06.2024 17:47:07	275,17	26.06.2024 17:44:46	235,23
U _{R-S} [V]	396,95	26.06.2024 17:45:40	402,59	26.06.2024 17:46:36	399,88
U _{S-T} [V]	398,99	26.06.2024 17:47:24	404,57	26.06.2024 17:39:50	402,54
U _{T-R} [V]	396,90	26.06.2024 17:47:07	402,54	26.06.2024 17:47:26	400,53
I _R [A]	39,67	26.06.2024 17:44:12	109,29	26.06.2024 17:46:54	56,76
I _S [A]	41,15	26.06.2024 17:48:09	111,57	26.06.2024 17:44:20	58,31
I _T [A]	44,47	26.06.2024 17:45:29	114,45	26.06.2024 17:45:43	61,19
I _N [A]	1,94	26.06.2024 17:38:39	12,84	26.06.2024 17:44:20	5,44
P [kW]	9,08	26.06.2024 17:48:10	42,27	26.06.2024 17:44:20	16,09
S _v [kVA]	29,48	26.06.2024 17:45:35	77,15	26.06.2024 17:44:20	38,74
N [kvar]	28,03	26.06.2024 17:45:35	64,54	26.06.2024 17:44:20	35,06
PF	0,30	26.06.2024 17:48:10	0,55	26.06.2024 17:45:39	0,39
f [Hz]	49,96	26.06.2024 17:41:49	50,05	26.06.2024 17:44:17	49,99

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

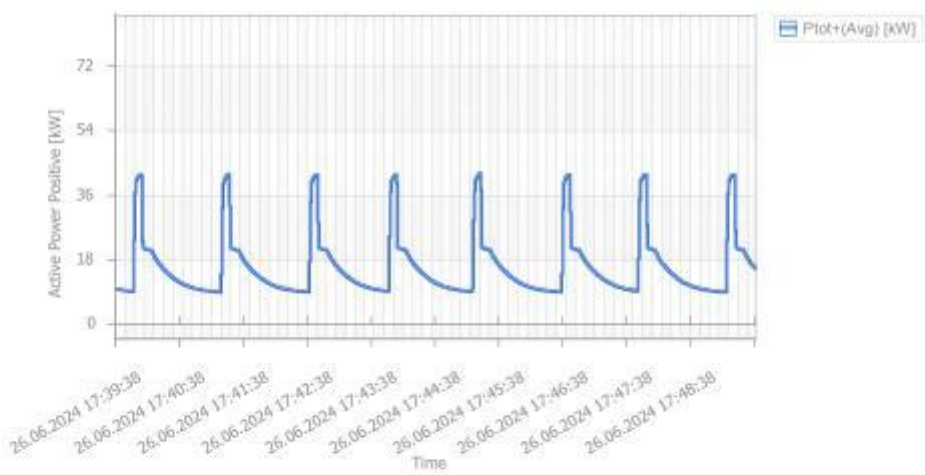
Voltage Time Plot



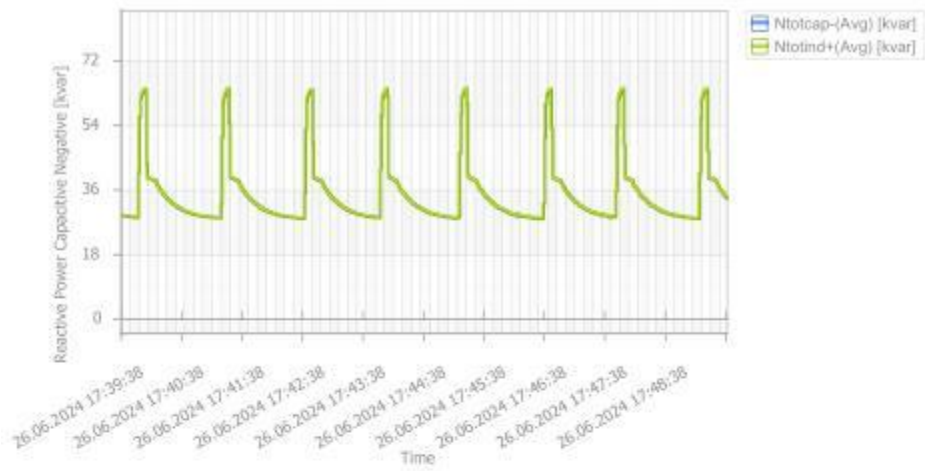
Current Time Plot



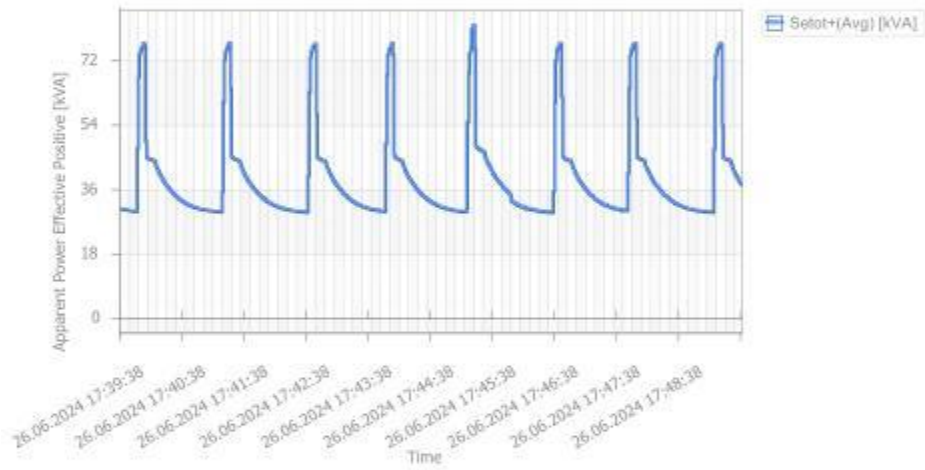
Active Power Time Plot



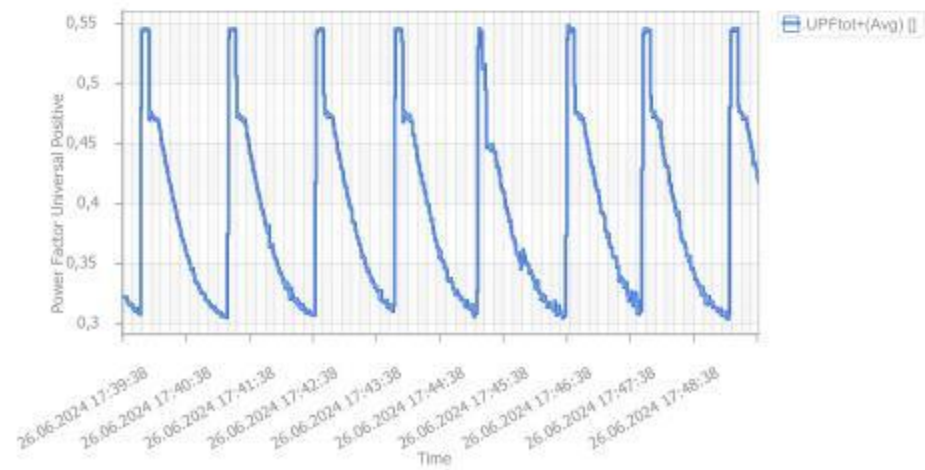
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	404,57 [V]	1,65	8,00	0,09	0,99	0,86	0,03	0,53	0,83
Current	114,45 [A]	4,14	8,00	3,55	1,48	1,31	0,60	0,21	0,38

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

KOMPRESÖR-2 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	402,05	400,43	399,55

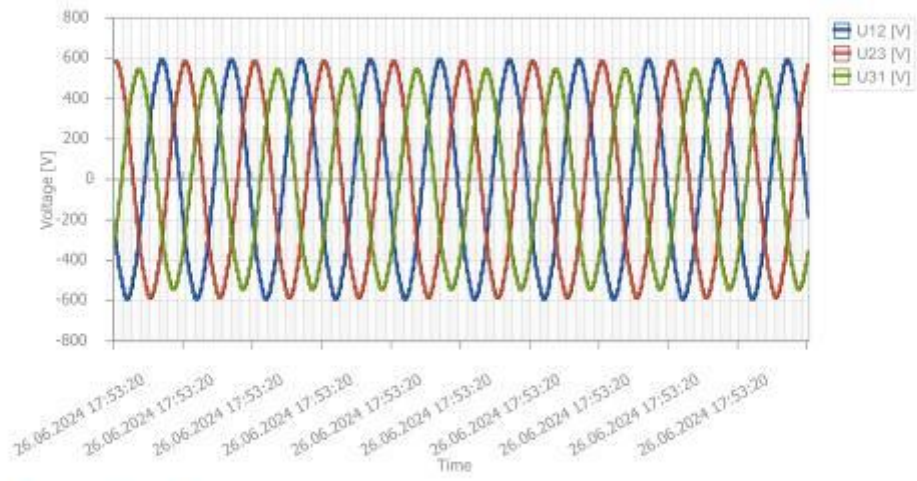
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	126,48	123,46	121,40	23,53	
Load Factor [%]	98,64	96,28	94,68	18,35	
Active Power [kW]					75,24
Apparent Power [kVA]					85,51
Reactive Power [kvar]					40,85
Power Factor [%]					58,72
Frequency [Hz]					50,03

Vector Diagram

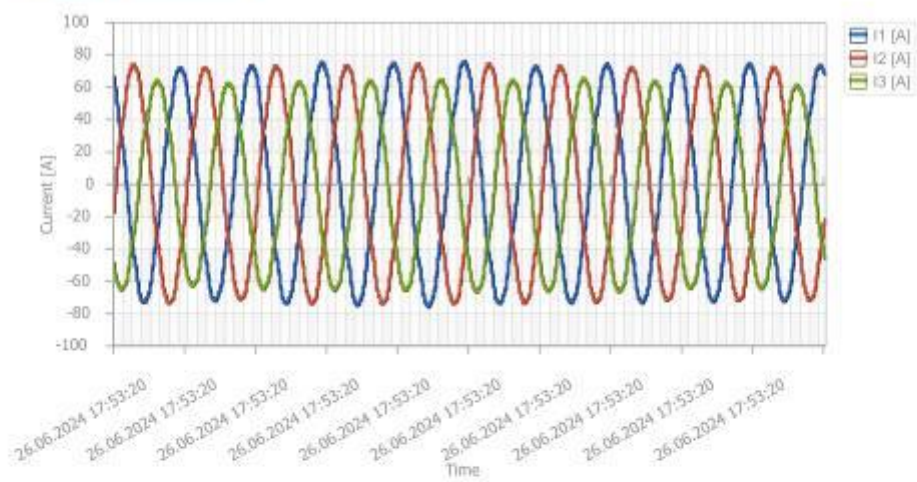


Item	Value	Angle
Ur	230,21 V	0,00 °
Us	231,96 V	-120,67 °
Ut	230,82 V	119,80 °
Ir	51,40 A	-54,95 °
Is	51,22 A	177,62 °
It	45,37 A	60,78 °

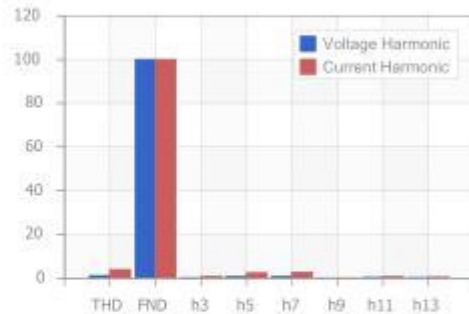
Voltage Waveform



Current Waveform

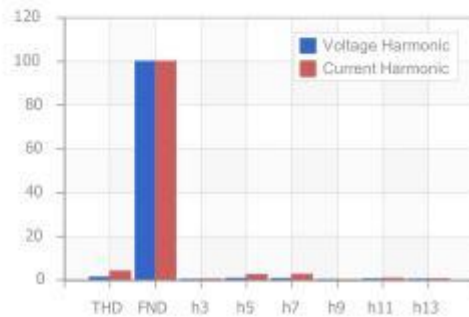


R phase harmonics



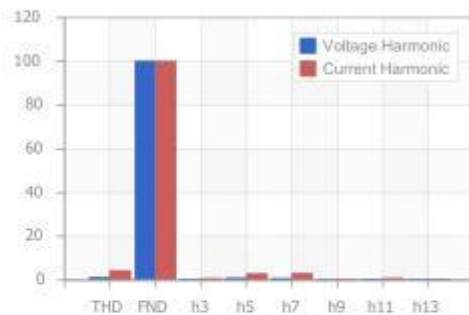
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,17	3,92
FND	100,00	100,00
h3	0,15	0,84
h5	0,75	2,30
h7	0,79	2,75
h9	0,03	0,08
h11	0,29	0,70
h13	0,22	0,44

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,21	4,01
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,23
h5	0,82	2,55
h7	0,75	2,67
h9	0,01	0,03
h11	0,36	0,87
h13	0,22	0,46

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,14	4,33
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,69
h5	0,81	2,77
h7	0,70	2,89
h9	0,02	0,06
h11	0,26	0,78
h13	0,17	0,41

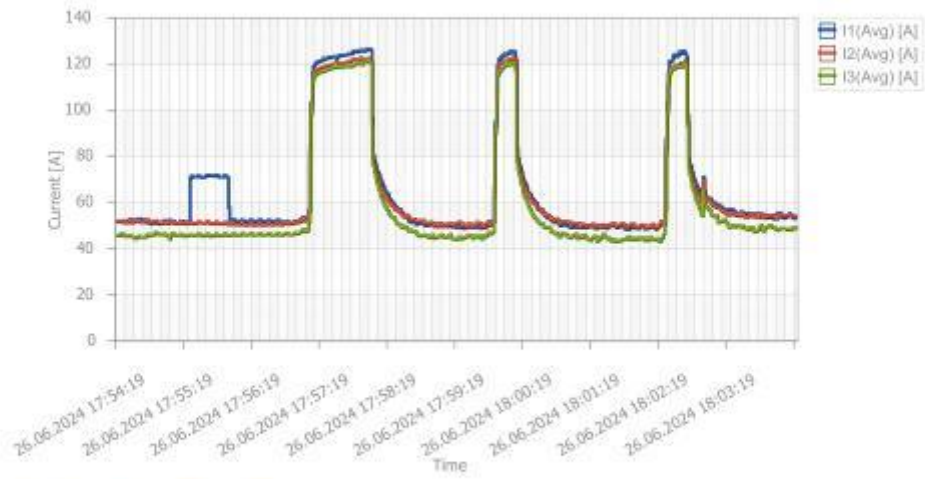
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	129,06	26.06.2024 17:54:26	231,70	26.06.2024 17:55:40	226,06
U _S [V]	230,52	26.06.2024 17:59:52	275,24	26.06.2024 17:54:53	234,86
U _T [V]	229,32	26.06.2024 17:59:52	332,42	26.06.2024 17:54:26	237,81
U _{R-S} [V]	398,76	26.06.2024 17:59:52	403,96	26.06.2024 17:59:54	402,05
U _{S-T} [V]	397,44	26.06.2024 17:59:52	402,58	26.06.2024 17:59:55	400,43
U _{T-R} [V]	396,07	26.06.2024 17:59:52	401,46	26.06.2024 17:55:39	399,55
I _R [A]	48,25	26.06.2024 18:00:53	126,48	26.06.2024 17:57:03	70,18
I _S [A]	48,87	26.06.2024 18:01:08	123,46	26.06.2024 17:59:11	67,97
I _T [A]	42,91	26.06.2024 18:00:41	121,40	26.06.2024 17:57:03	64,20
I _N [A]	0,60	26.06.2024 17:55:43	23,53	26.06.2024 17:54:32	5,62
P [kW]	15,39	26.06.2024 18:01:14	75,24	26.06.2024 17:57:03	27,75
S _v [kVA]	32,57	26.06.2024 18:01:08	85,51	26.06.2024 17:57:03	43,32
N [kvar]	28,42	26.06.2024 17:59:52	40,85	26.06.2024 17:56:59	31,63
PF	0,46	26.06.2024 18:01:14	0,88	26.06.2024 17:59:10	0,59
f [Hz]	49,95	26.06.2024 17:53:50	50,09	26.06.2024 17:58:28	50,03

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

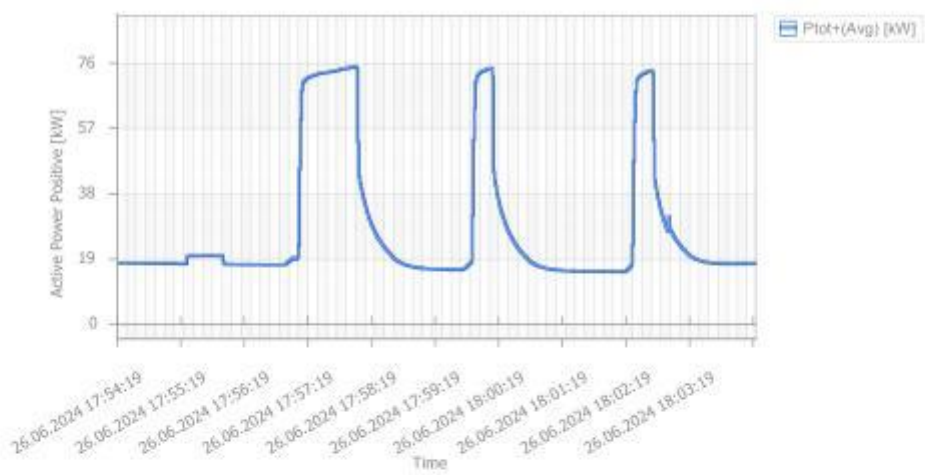
Voltage Time Plot



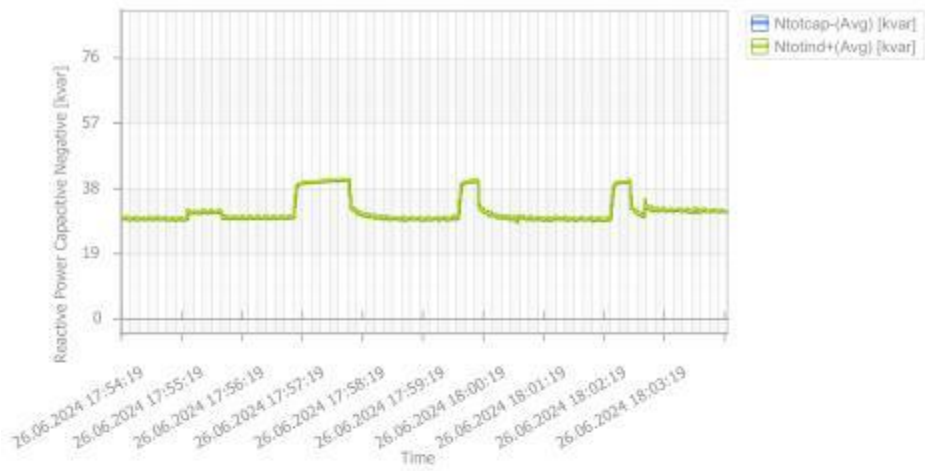
Current Time Plot



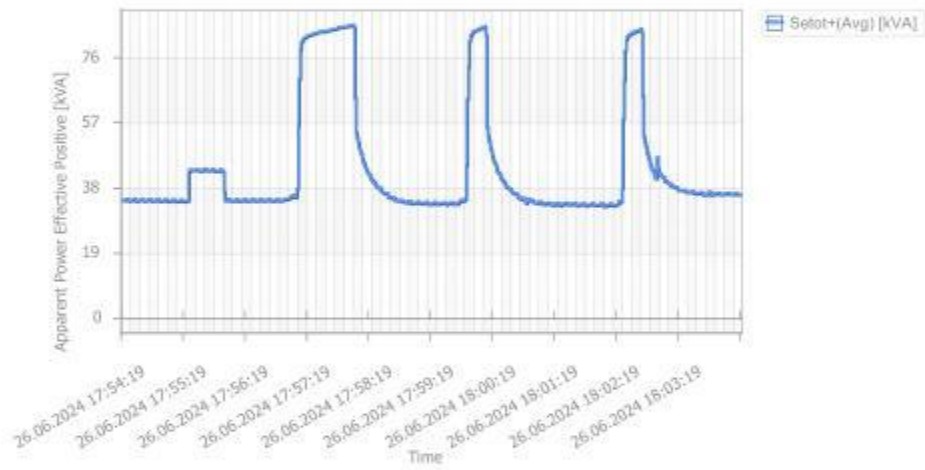
Active Power Time Plot



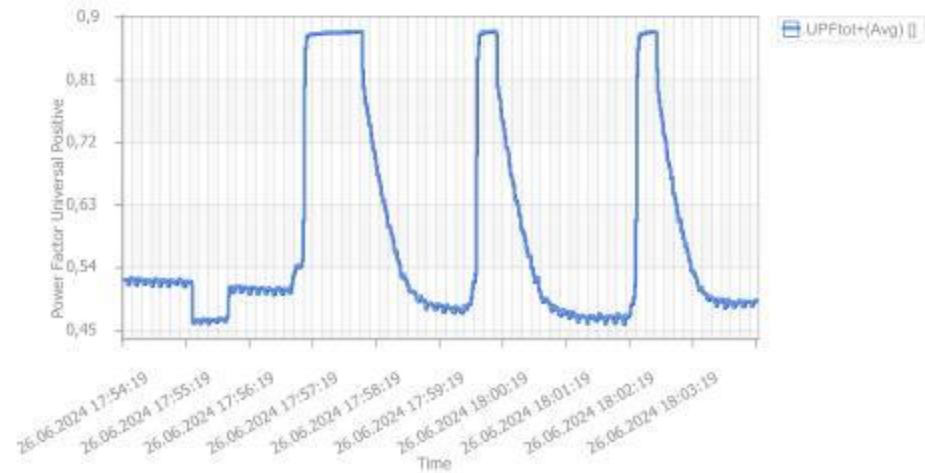
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	403,96 [V]	1,22	8,00	0,11	0,80	0,81	0,03	0,26	0,11
Current	126,48 [A]	1,58	8,00	0,40	0,96	1,02	0,03	0,28	0,12

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

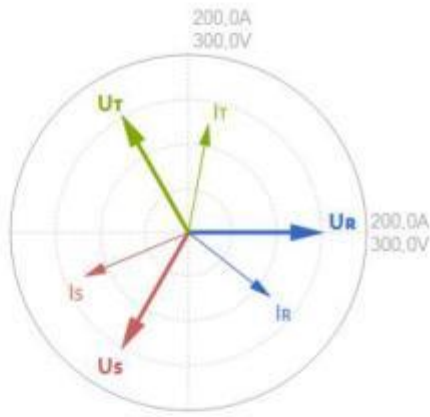
KOMPRESÖR-3 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	398,77	401,12	399,09

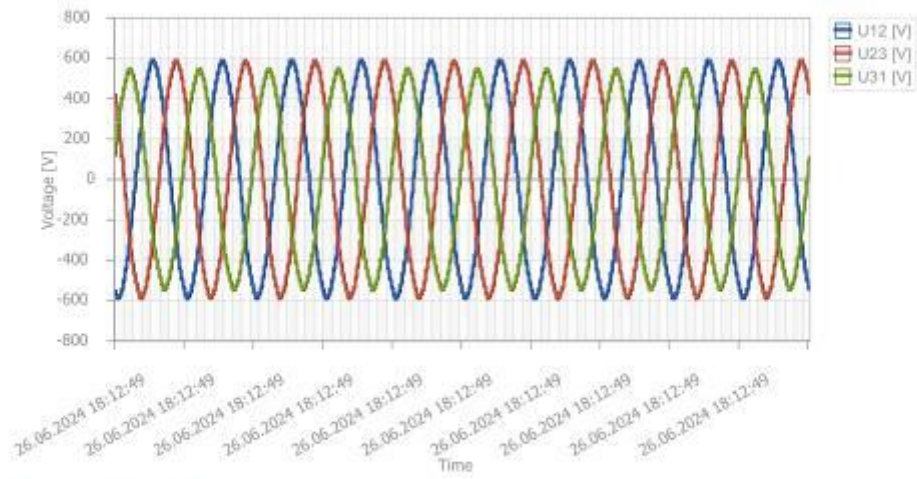
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	996,39	1049,78	1001,58	409,29	
Load Factor [%]	82,15	86,55	82,58	33,74	
Active Power [kW]					247,29
Apparent Power [kVA]					634,23
Reactive Power [kvar]					606,98
Power Factor [%]					79,82
Frequency [Hz]					49,98

Vector Diagram

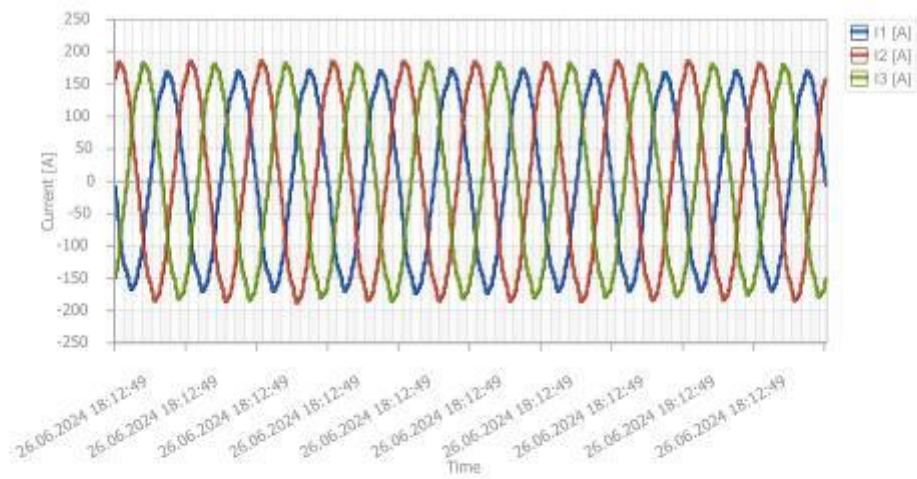


Item	Value	Angle
UR	230,15 V	0,00 °
US	229,60 V	-119,87 °
UT	230,94 V	119,59 °
IR	118,48 A	-38,15 °
IS	128,49 A	-157,17 °
IT	125,66 A	79,52 °

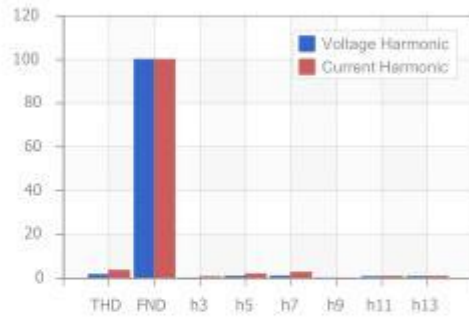
Voltage Waveform



Current Waveform

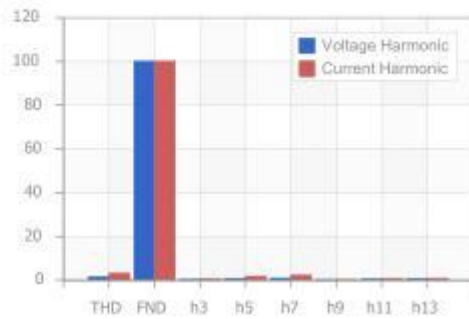


R phase harmonics



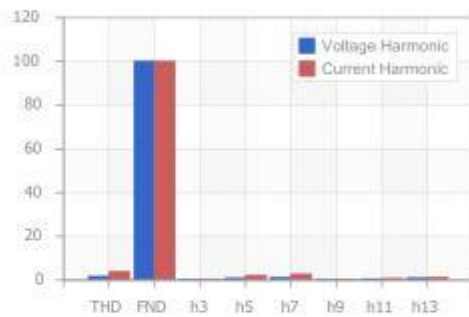
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,46	3,55
FND	100,00	100,00
h3	0,06	0,47
h5	0,78	1,94
h7	0,99	2,61
h9	0,03	0,03
h11	0,46	0,84
h13	0,55	0,84

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,33	2,99
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,51
h5	0,68	1,71
h7	0,87	2,10
h9	0,01	0,05
h11	0,43	0,72
h13	0,57	0,81

T phase harmonics

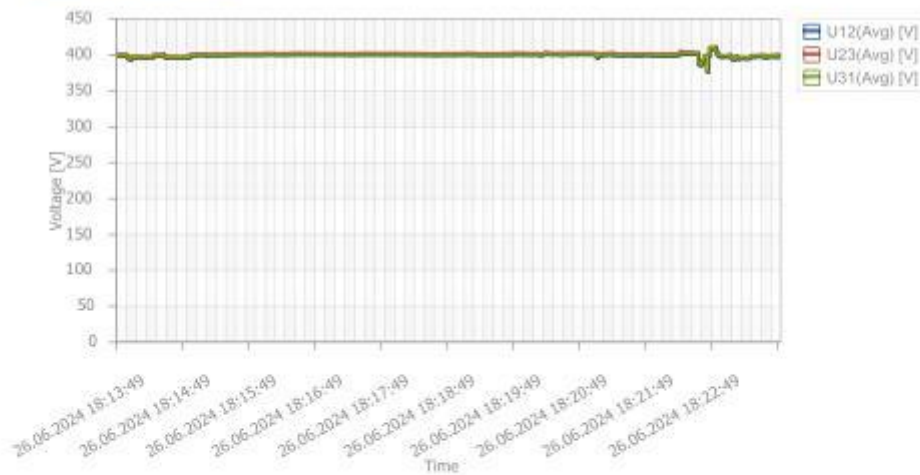


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,71	3,74
FND	100,00	100,00
h3	0,20	0,26
h5	0,81	2,06
h7	1,09	2,64
h9	0,03	0,07
h11	0,50	0,77
h13	0,88	1,23

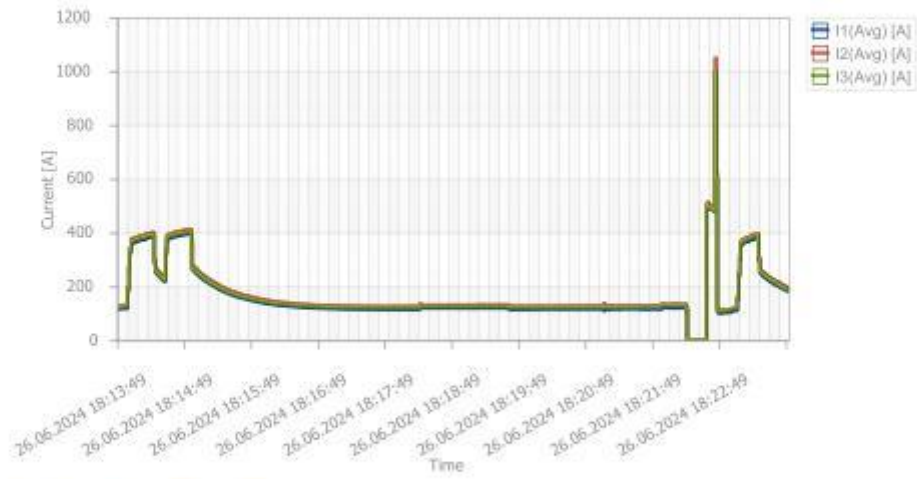
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	217,18	26.06.2024 18:21:45	333,86	26.06.2024 18:17:21	237,54
U _S [V]	128,65	26.06.2024 18:17:21	235,85	26.06.2024 18:21:52	225,53
U _T [V]	218,16	26.06.2024 18:21:45	275,68	26.06.2024 18:17:21	234,31
U _{R-S} [V]	376,05	26.06.2024 18:21:45	408,63	26.06.2024 18:21:52	398,77
U _{S-T} [V]	377,85	26.06.2024 18:21:45	410,98	26.06.2024 18:21:52	401,12
U _{T-R} [V]	376,74	26.06.2024 18:21:45	409,32	26.06.2024 18:21:52	399,09
I _R [A]	6,25	26.06.2024 18:21:25	996,39	26.06.2024 18:21:45	193,32
I _S [A]	5,97	26.06.2024 18:21:28	1049,78	26.06.2024 18:21:45	205,28
I _T [A]	6,08	26.06.2024 18:21:34	1001,58	26.06.2024 18:21:45	199,44
I _N [A]	0,19	26.06.2024 18:21:25	409,29	26.06.2024 18:21:45	18,63
P [kW]	3,60	26.06.2024 18:21:24	247,29	26.06.2024 18:13:54	94,31
S _v [kVA]	4,27	26.06.2024 18:21:35	634,23	26.06.2024 18:21:45	118,01
N [kvar]	2,28	26.06.2024 18:21:35	606,98	26.06.2024 18:21:45	67,89
PF	0,28	26.06.2024 18:21:37	0,90	26.06.2024 18:12:59	0,80
f [Hz]	49,92	26.06.2024 18:17:56	50,02	26.06.2024 18:13:12	49,98

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

Voltage Time Plot



Current Time Plot



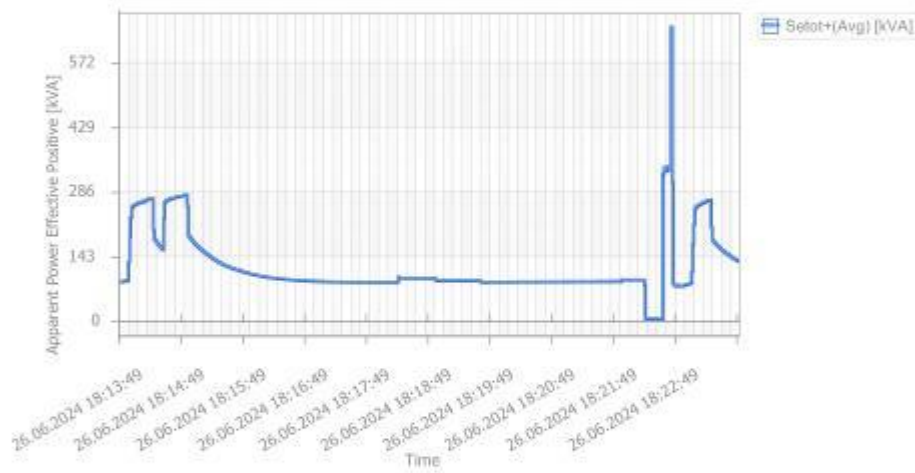
Active Power Time Plot



Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	410,98 [V]	3,17	8,00	0,13	2,56	1,79	0,03	0,04	0,02
Current	1049,78 [A]	13,98	8,00	11,55	2,07	1,48	0,62	0,43	0,26

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

9.3 Değerlendirmeler

Saha çalışmalarına öncelikle basınçlı havanın üretiminin yapıldığı kompresörlerin ve kompresörlerin etiket değerleri, ana dağıtım hatları, cihaz giriş hatları incelemesi yapılmıştır. Tesisteki ana hatlarda hava kayıp kaçağı yoktur. Ancak cihaz çıkışlarında, bağlantı noktalarında vanalarda, pistonlarda hava kaçağı mevcuttur.

- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-1 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,65 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-2 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,22 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-3 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %3,17 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-1 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %4,14 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-2 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %1,58 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Kompresör-3 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %13,98 < %20)

10 TESİSAT

10.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste tesisat sistemi bulunmamaktadır.

10.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Tesiste tesisat sistemi bulunmamaktadır.

10.3 Değerlendirmeler

Tesiste tesisat sistemi bulunmamaktadır.

11 ÜRETİM ÜNİTELERİ

11.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Ünitelerden güç ölçümleri alınmıştır.

11.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

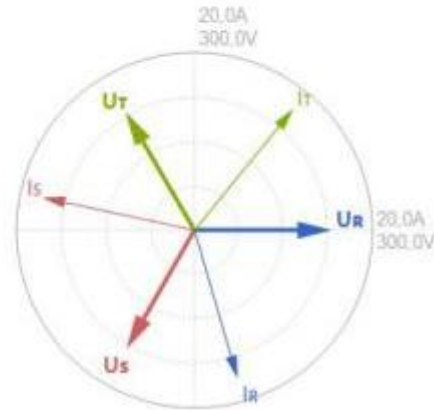
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 18,5 kW -1 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	401,08	401,09	402,32

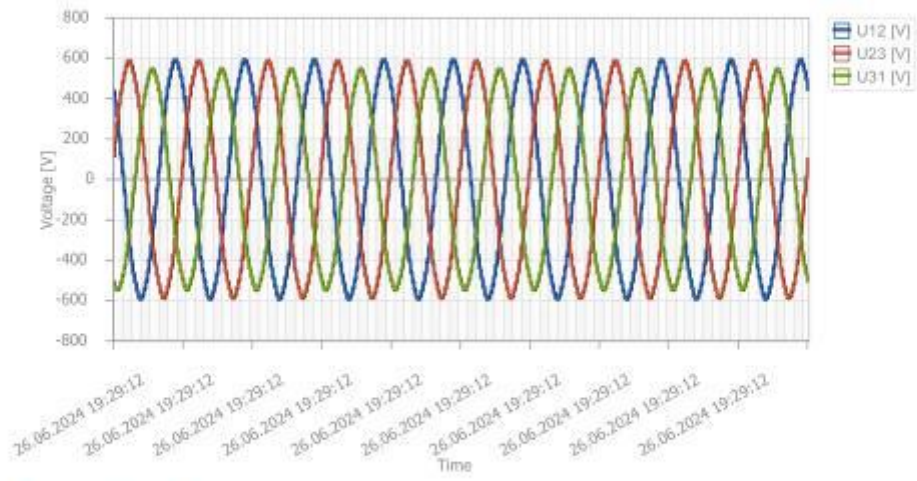
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	18,64	18,89	19,18	1,91	
Load Factor [%]	97,09	98,40	99,90	9,93	
Active Power [kW]					5,83
Apparent Power [kVA]					13,14
Reactive Power [kvar]					11,79
Power Factor [%]					29,38
Frequency [Hz]					50,00

Vector Diagram

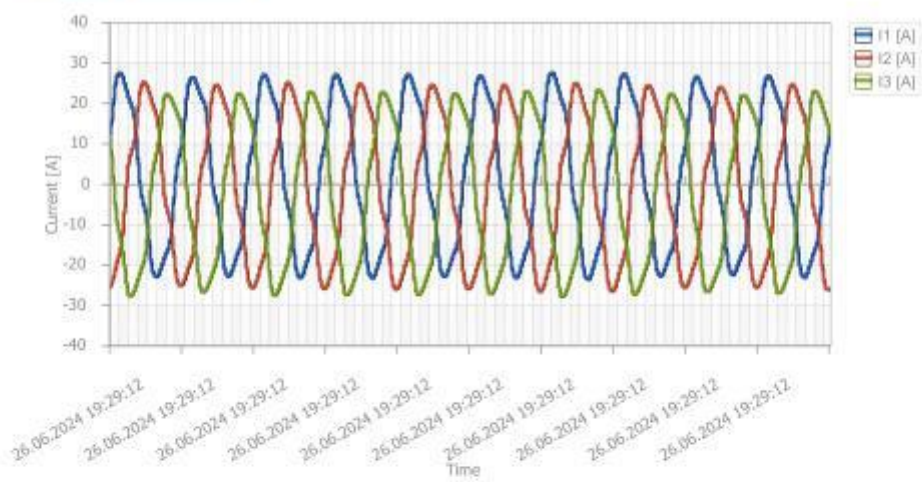


Item	Value	Angle
Ur	231,93 V	0,00 °
Us	231,03 V	-119,82 °
Ut	231,48 V	120,23 °
Ir	17,36 A	-73,82 °
Is	17,52 A	167,89 °
It	17,66 A	50,83 °

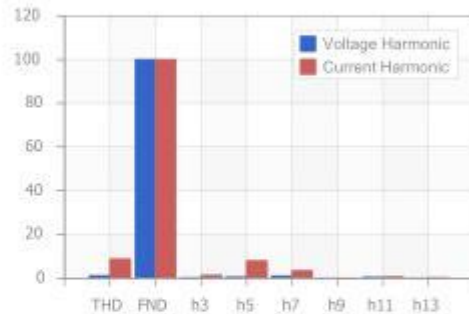
Voltage Waveform



Current Waveform

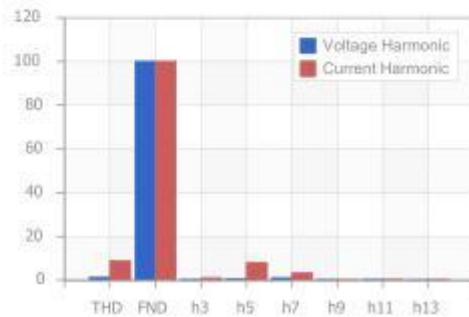


R phase harmonics



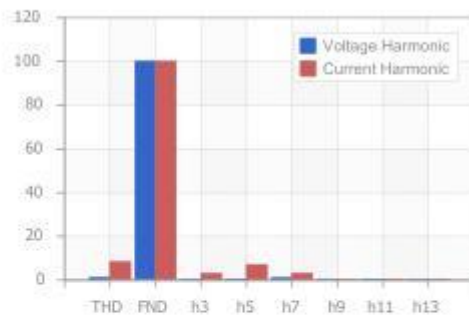
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,16	8,65
FND	100,00	100,00
h3	0,15	1,30
h5	0,42	7,85
h7	1,00	3,33
h9	0,05	0,07
h11	0,36	0,51
h13	0,07	0,26

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,16	8,84
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,97
h5	0,55	8,09
h7	1,00	3,33
h9	0,05	0,05
h11	0,16	0,22
h13	0,02	0,14

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,10	8,31
FND	100,00	100,00
h3	0,11	2,99
h5	0,47	7,07
h7	0,93	3,05
h9	0,12	0,11
h11	0,30	0,49
h13	0,03	0,28

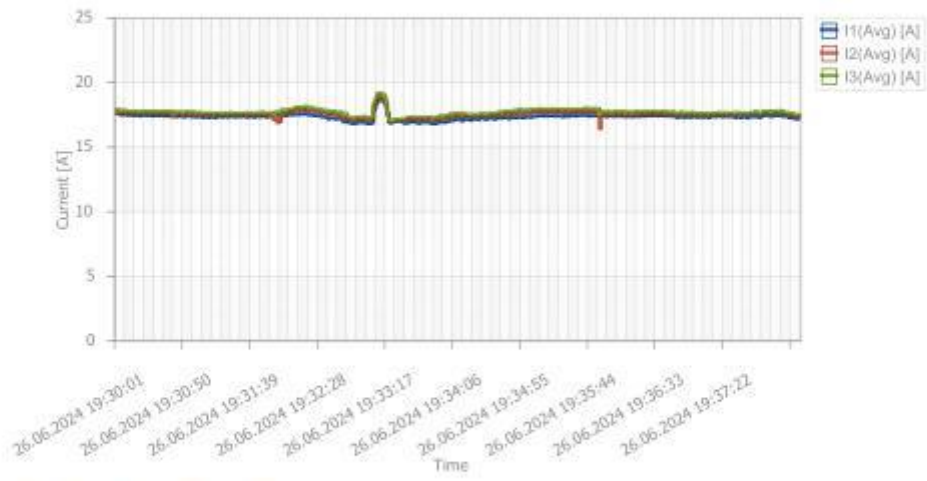
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	230,29	26.06.2024 19:35:04	232,64	26.06.2024 19:32:38	232,06
U _S [V]	229,03	26.06.2024 19:35:04	232,18	26.06.2024 19:32:14	231,43
U _T [V]	229,70	26.06.2024 19:35:04	232,97	26.06.2024 19:32:14	231,92
U _{R-S} [V]	397,23	26.06.2024 19:35:04	402,21	26.06.2024 19:32:14	401,08
U _{S-T} [V]	396,46	26.06.2024 19:35:04	402,53	26.06.2024 19:32:14	401,09
U _{T-R} [V]	399,72	26.06.2024 19:35:04	403,61	26.06.2024 19:32:14	402,32
I _R [A]	16,79	26.06.2024 19:33:02	18,64	26.06.2024 19:32:23	17,34
I _S [A]	16,45	26.06.2024 19:35:04	18,89	26.06.2024 19:32:23	17,55
I _T [A]	16,99	26.06.2024 19:32:33	19,18	26.06.2024 19:32:23	17,69
I _N [A]	1,32	26.06.2024 19:29:55	1,91	26.06.2024 19:32:33	1,46
P [kW]	2,04	26.06.2024 19:32:18	5,83	26.06.2024 19:32:23	3,58
S _v [kVA]	11,79	26.06.2024 19:35:04	13,14	26.06.2024 19:32:23	12,18
N [kvar]	11,16	26.06.2024 19:35:04	11,79	26.06.2024 19:32:27	11,62
PF	0,17	26.06.2024 19:32:18	0,44	26.06.2024 19:32:23	0,29
f [Hz]	49,98	26.06.2024 19:36:25	50,04	26.06.2024 19:31:52	50,00

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

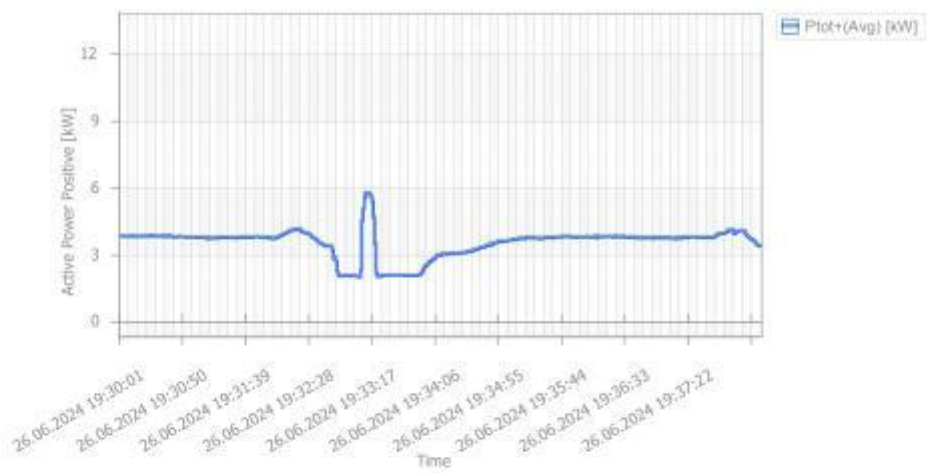
Voltage Time Plot



Current Time Plot



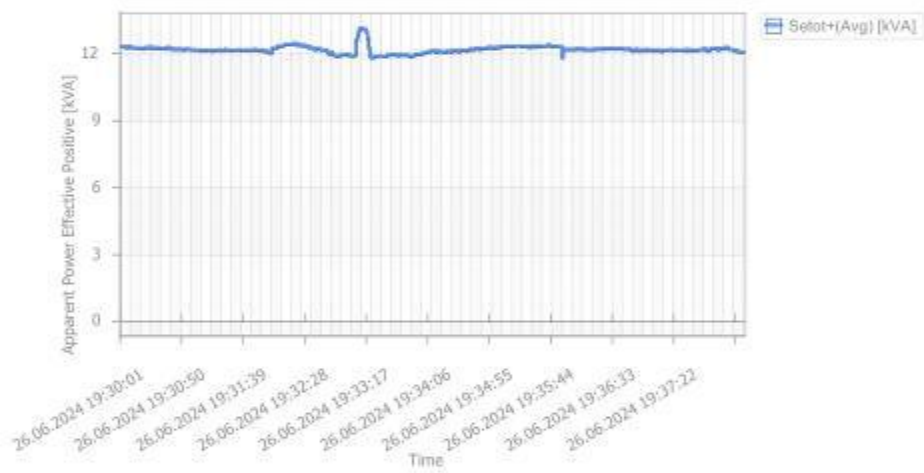
Active Power Time Plot



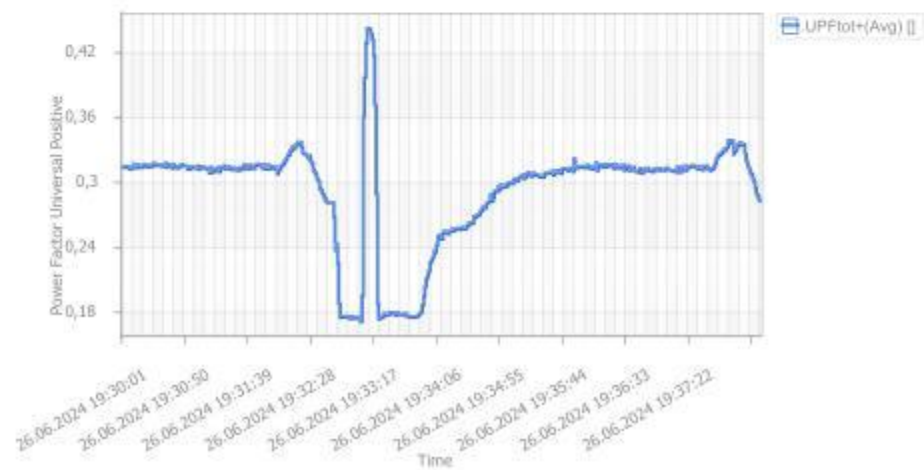
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	403,61 [V]	1,15	8,00	0,17	0,40	1,03	0,09	0,24	0,04
Current	19,18 [A]	8,48	8,00	1,37	7,48	3,76	0,08	0,32	0,11

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

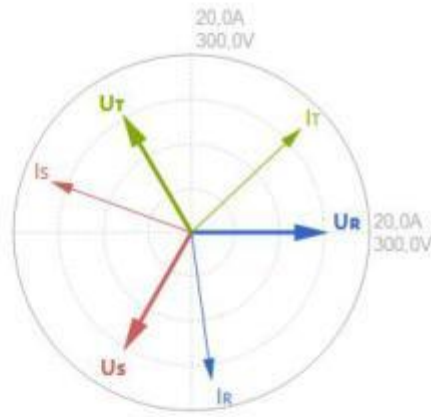
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 18,5 kW -2 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,88	400,84	402,07

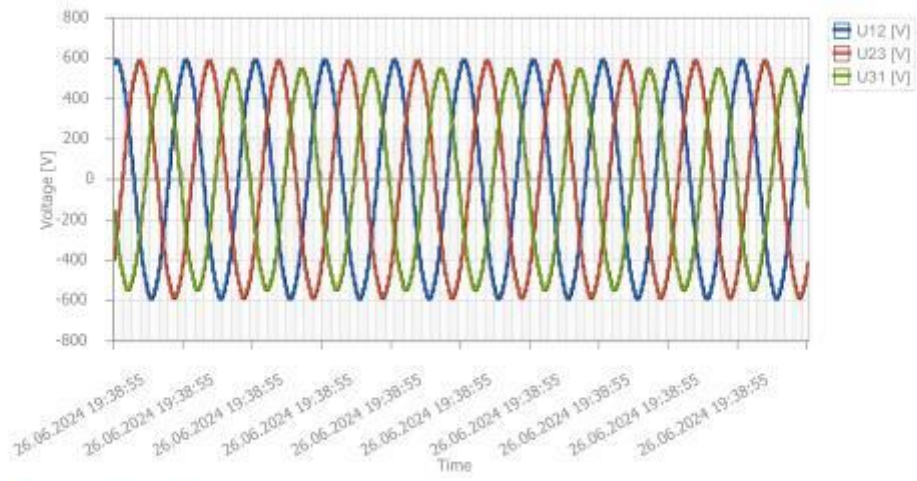
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	18,34	18,54	18,81	1,80	
Load Factor [%]	97,34	98,41	99,82	9,53	
Active Power [kW]					5,42
Apparent Power [kVA]					12,89
Reactive Power [kvar]					11,75
Power Factor [%]					28,94
Frequency [Hz]					49,99

Vector Diagram

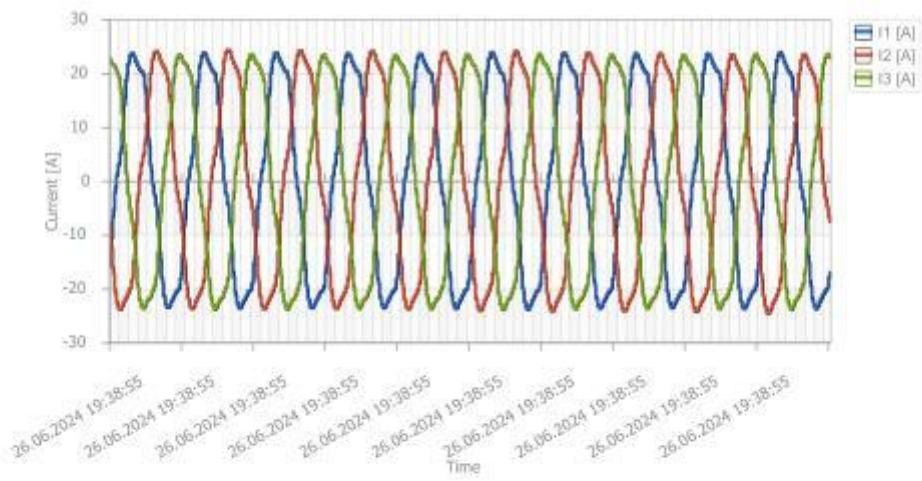


Item	Value	Angle
Ur	231,92 V	0,00 °
Us	231,25 V	-119,91 °
Ut	232,06 V	120,26 °
Ir	16,90 A	-82,25 °
Is	16,92 A	160,02 °
It	17,09 A	43,47 °

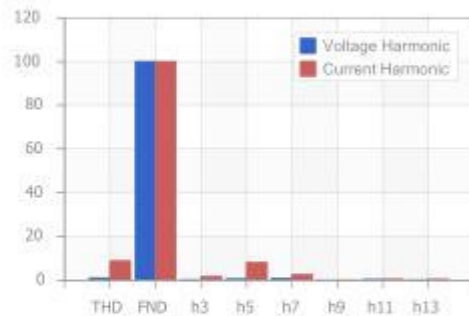
Voltage Waveform



Current Waveform

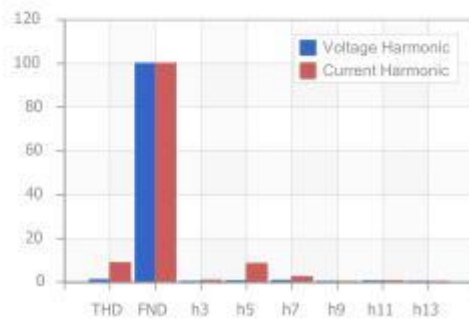


R phase harmonics



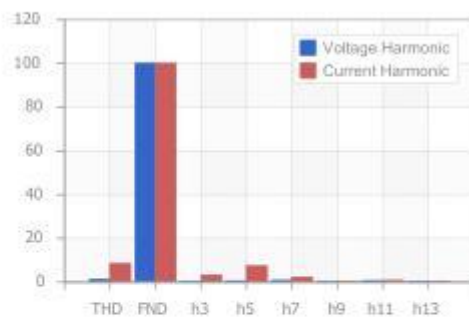
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,04	8,71
FND	100,00	100,00
h3	0,20	1,64
h5	0,45	8,14
h7	0,85	2,55
h9	0,02	0,09
h11	0,29	0,41
h13	0,14	0,33

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,07	8,91
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,89
h5	0,58	8,45
h7	0,81	2,50
h9	0,07	0,08
h11	0,33	0,41
h13	0,07	0,08

T phase harmonics

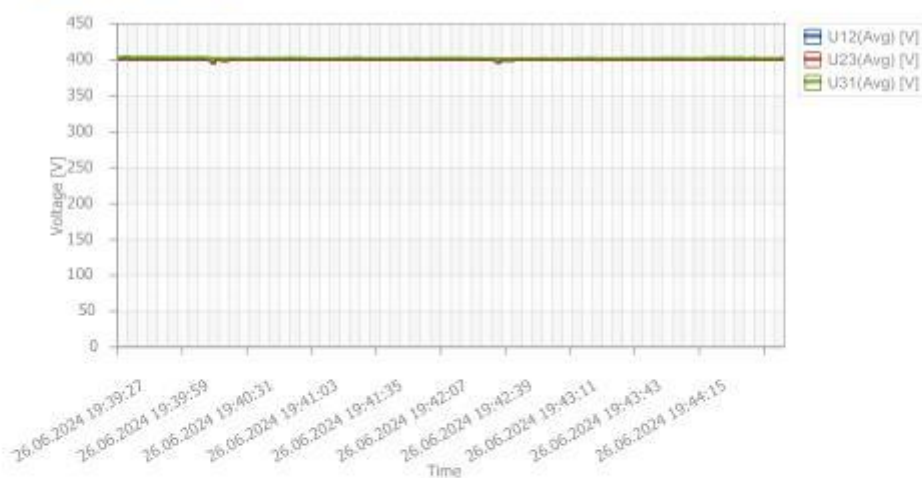


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,13	8,39
FND	100,00	100,00
h3	0,09	3,16
h5	0,50	7,37
h7	0,75	2,22
h9	0,04	0,20
h11	0,65	0,75
h13	0,07	0,27

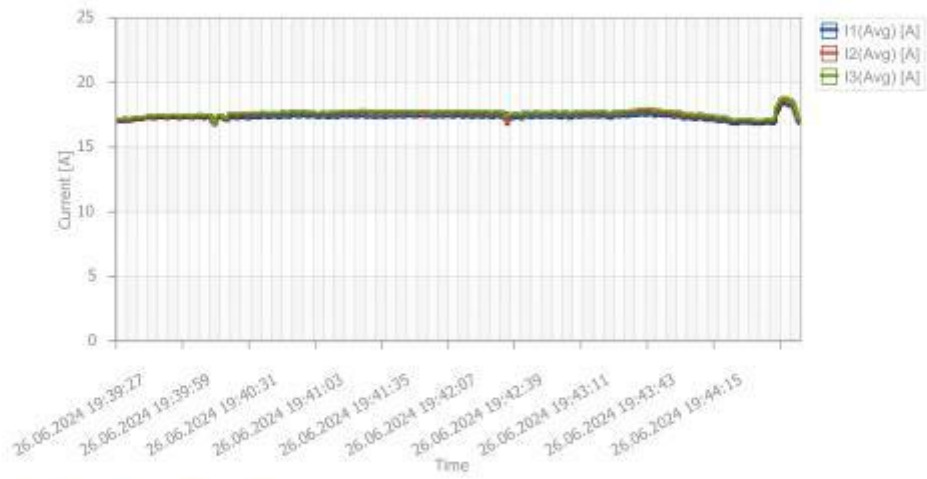
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	229,58	26.06.2024 19:39:42	232,74	26.06.2024 19:38:59	232,01
U _S [V]	228,97	26.06.2024 19:39:42	232,11	26.06.2024 19:38:59	231,26
U _T [V]	228,64	26.06.2024 19:39:42	232,84	26.06.2024 19:38:59	231,75
U _{R-S} [V]	396,65	26.06.2024 19:39:42	402,37	26.06.2024 19:38:59	400,88
U _{S-T} [V]	395,95	26.06.2024 19:39:42	402,35	26.06.2024 19:38:59	400,84
U _{T-R} [V]	397,65	26.06.2024 19:39:42	403,72	26.06.2024 19:38:59	402,07
I _R [A]	16,78	26.06.2024 19:44:02	18,34	26.06.2024 19:44:17	17,30
I _S [A]	16,76	26.06.2024 19:39:42	18,54	26.06.2024 19:44:17	17,51
I _T [A]	16,73	26.06.2024 19:39:42	18,81	26.06.2024 19:44:17	17,62
I _N [A]	1,33	26.06.2024 19:41:23	1,80	26.06.2024 19:44:02	1,47
P [kW]	2,04	26.06.2024 19:44:10	5,42	26.06.2024 19:44:16	3,52
S _v [kVA]	11,52	26.06.2024 19:39:42	12,89	26.06.2024 19:44:17	12,14
N [kvar]	11,06	26.06.2024 19:39:42	11,75	26.06.2024 19:38:59	11,60
PF	0,17	26.06.2024 19:44:10	0,42	26.06.2024 19:44:16	0,29
f [Hz]	49,96	26.06.2024 19:42:04	50,01	26.06.2024 19:40:55	49,99

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

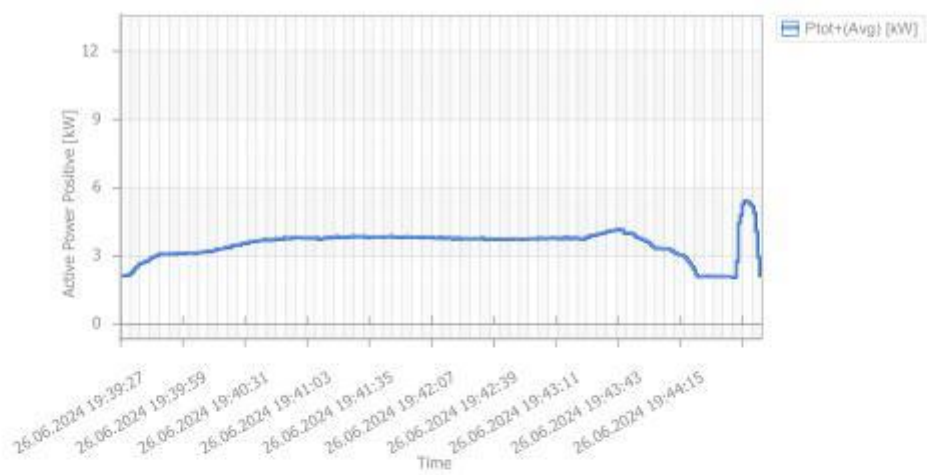
Voltage Time Plot



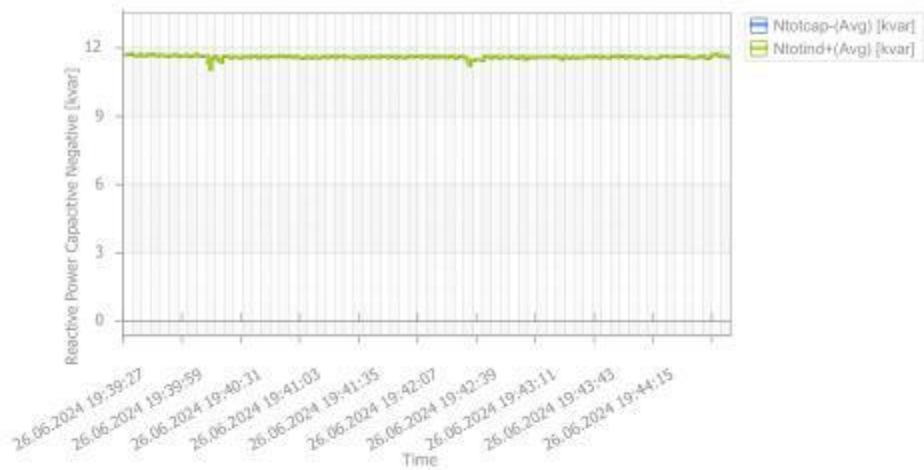
Current Time Plot



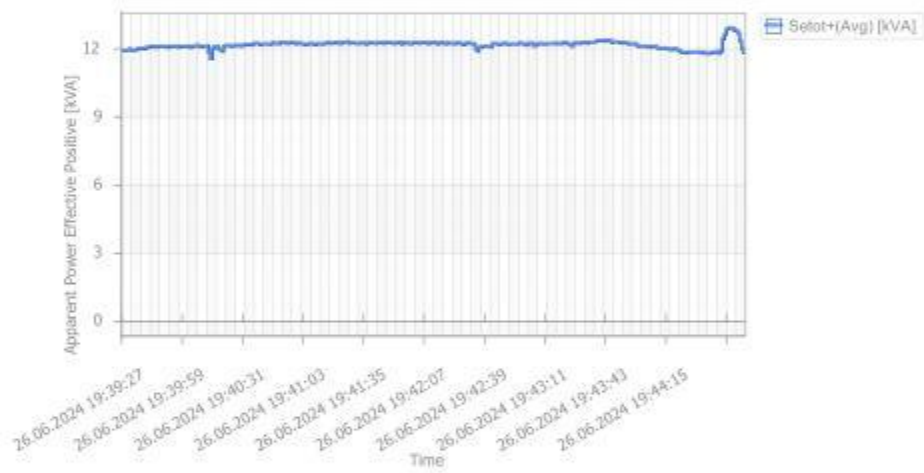
Active Power Time Plot



Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	403,72 [V]	1,06	8,00	0,20	0,46	0,87	0,02	0,27	0,14
Current	18,81 [A]	8,45	8,00	1,24	7,52	3,63	0,11	0,48	0,20

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

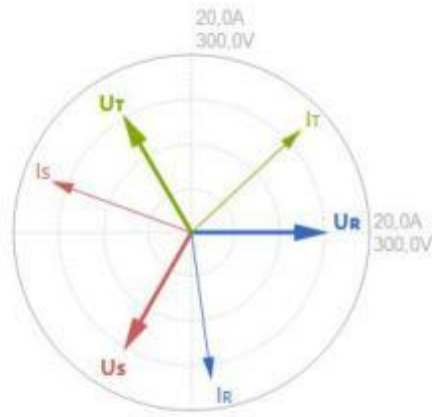
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 18,5 kW 3- GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,54	400,51	401,68

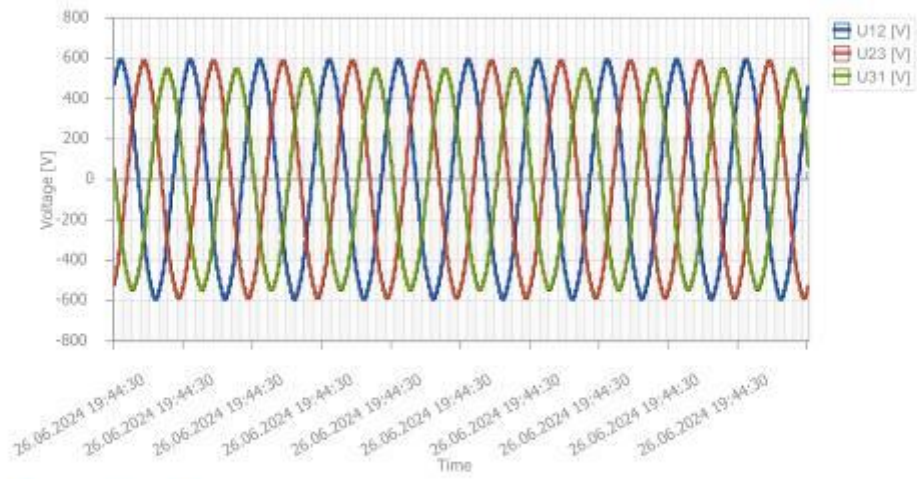
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	17,49	17,76	17,86	1,63	
Load Factor [%]	96,13	97,66	98,21	8,96	
Active Power [kW]					3,65
Apparent Power [kVA]					12,34
Reactive Power [kvar]					11,80
Power Factor [%]					26,65
Frequency [Hz]					50,00

Vector Diagram

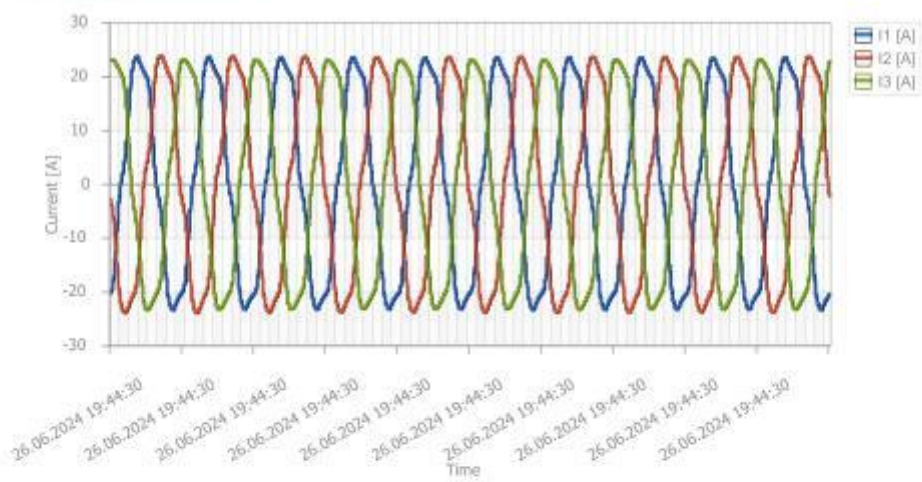


Item	Value	Angle
Ur	231,68 V	0,00 °
Us	230,98 V	-119,84 °
Ut	231,53 V	120,24 °
Ir	16,74 A	-82,33 °
Is	16,89 A	159,90 °
It	16,98 A	43,18 °

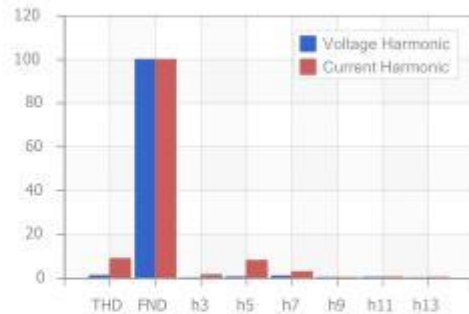
Voltage Waveform



Current Waveform

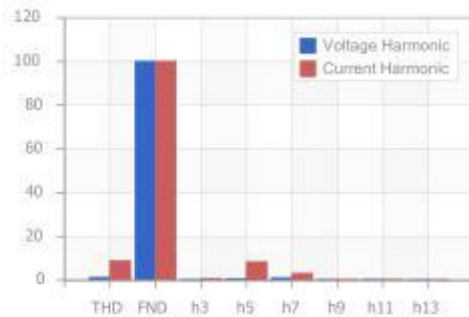


R phase harmonics



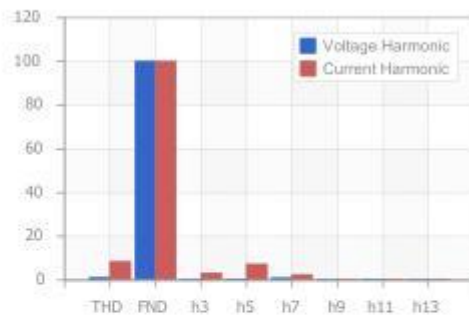
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,18	8,80
FND	100,00	100,00
h3	0,12	1,39
h5	0,39	8,08
h7	1,03	2,93
h9	0,22	0,21
h11	0,30	0,33
h13	0,10	0,31

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,14	8,88
FND	100,00	100,00
h3	0,09	0,72
h5	0,55	8,32
h7	0,97	2,97
h9	0,05	0,15
h11	0,14	0,12
h13	0,02	0,10

T phase harmonics

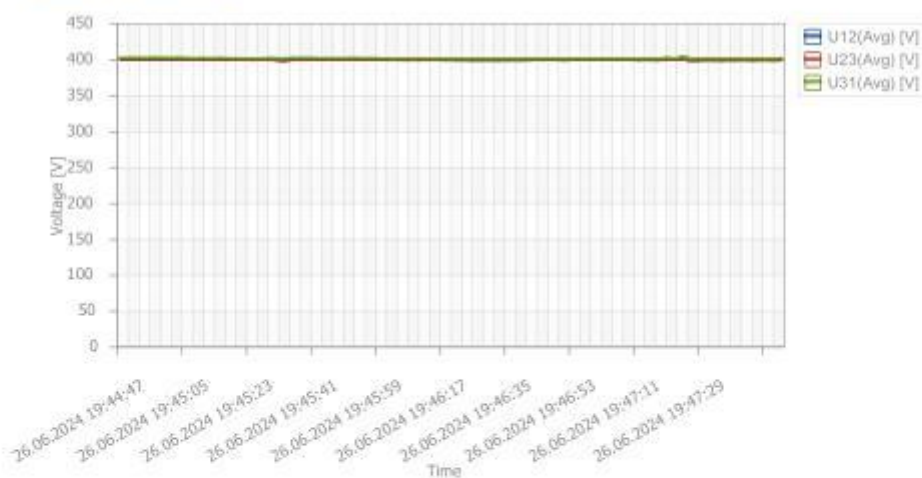


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,07	8,33
FND	100,00	100,00
h3	0,11	3,09
h5	0,46	7,26
h7	0,91	2,51
h9	0,04	0,23
h11	0,28	0,32
h13	0,02	0,26

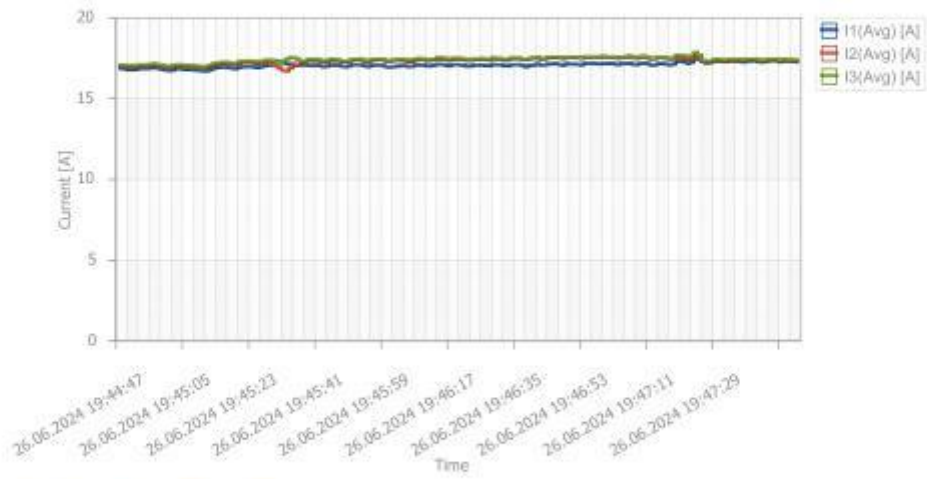
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	231,22	26.06.2024 19:46:21	232,78	26.06.2024 19:47:06	231,72
U _S [V]	230,35	26.06.2024 19:45:15	231,74	26.06.2024 19:47:06	231,16
U _T [V]	230,86	26.06.2024 19:47:10	232,54	26.06.2024 19:47:06	231,52
U _{R-S} [V]	399,44	26.06.2024 19:45:15	402,04	26.06.2024 19:47:06	400,54
U _{S-T} [V]	399,32	26.06.2024 19:47:10	402,07	26.06.2024 19:47:06	400,51
U _{T-R} [V]	400,78	26.06.2024 19:47:10	403,22	26.06.2024 19:47:06	401,68
I _R [A]	16,71	26.06.2024 19:44:53	17,49	26.06.2024 19:47:06	17,08
I _S [A]	16,71	26.06.2024 19:45:15	17,76	26.06.2024 19:47:06	17,33
I _T [A]	16,98	26.06.2024 19:44:52	17,86	26.06.2024 19:47:06	17,39
I _N [A]	1,43	26.06.2024 19:47:10	1,63	26.06.2024 19:44:32	1,48
P [kW]	2,05	26.06.2024 19:44:49	3,65	26.06.2024 19:46:52	3,20
S _v [kVA]	11,72	26.06.2024 19:44:53	12,34	26.06.2024 19:47:06	11,98
N [kvar]	11,39	26.06.2024 19:47:09	11,80	26.06.2024 19:47:06	11,54
PF	0,17	26.06.2024 19:44:47	0,30	26.06.2024 19:47:09	0,27
f [Hz]	49,97	26.06.2024 19:46:34	50,02	26.06.2024 19:46:57	50,00

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

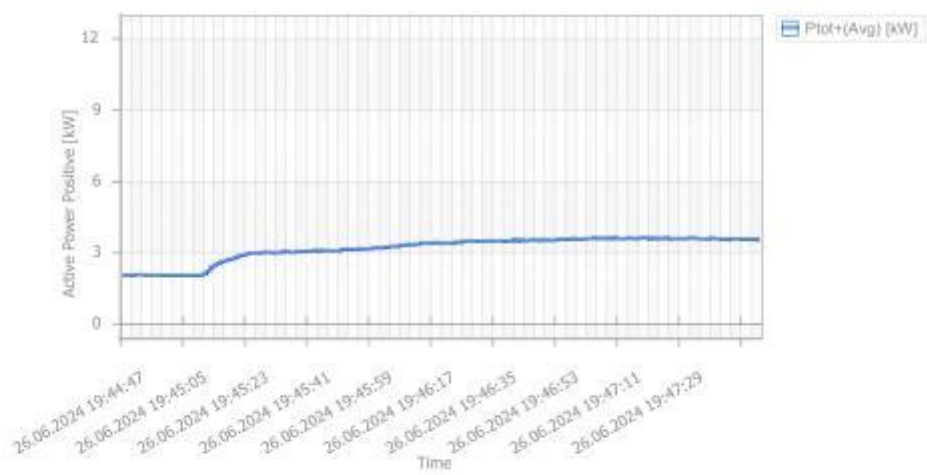
Voltage Time Plot



Current Time Plot



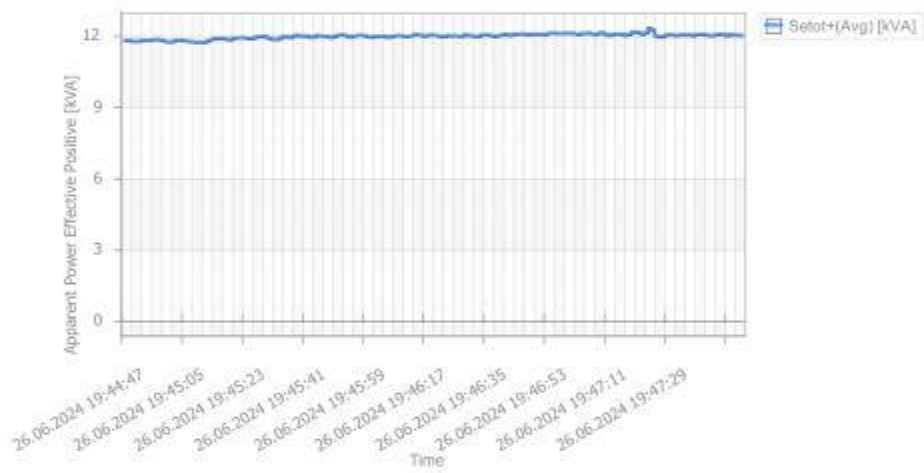
Active Power Time Plot



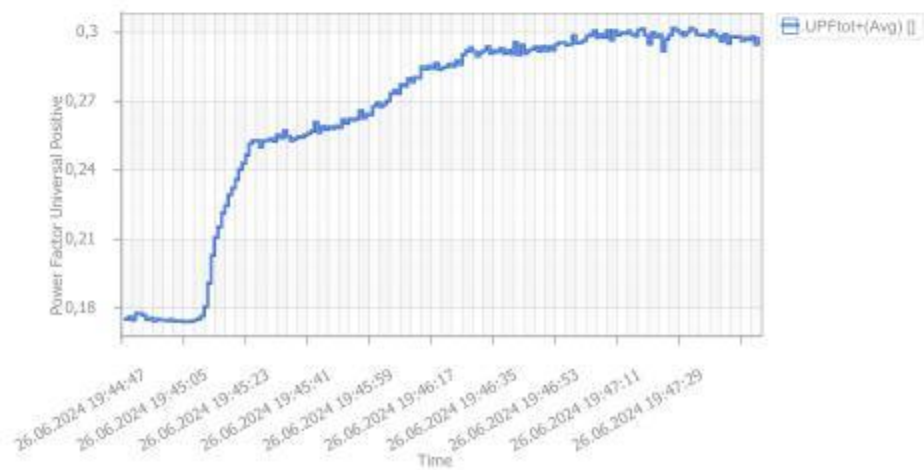
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	403,22 [V]	1,35	8,00	0,15	0,45	1,21	0,22	0,17	0,06
Current	17,86 [A]	9,03	8,00	1,24	8,11	3,76	0,40	0,28	0,20

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

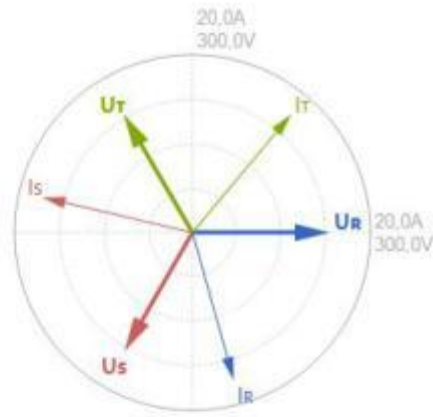
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 18,5 kW -4 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,91	400,60	401,85

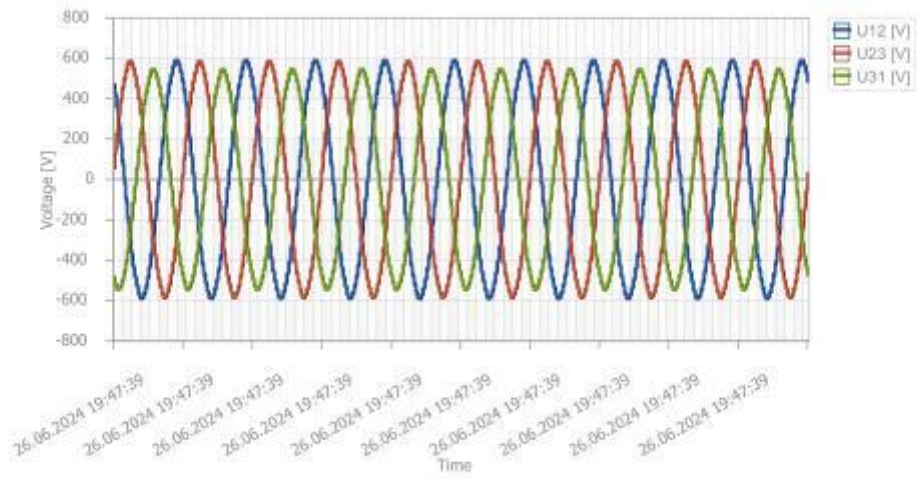
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	18,41	18,78	18,71	1,89	
Load Factor [%]	97,87	99,87	99,46	10,03	
Active Power [kW]					5,37
Apparent Power [kVA]					12,97
Reactive Power [kvar]					11,80
Power Factor [%]					26,15
Frequency [Hz]					49,99

Vector Diagram

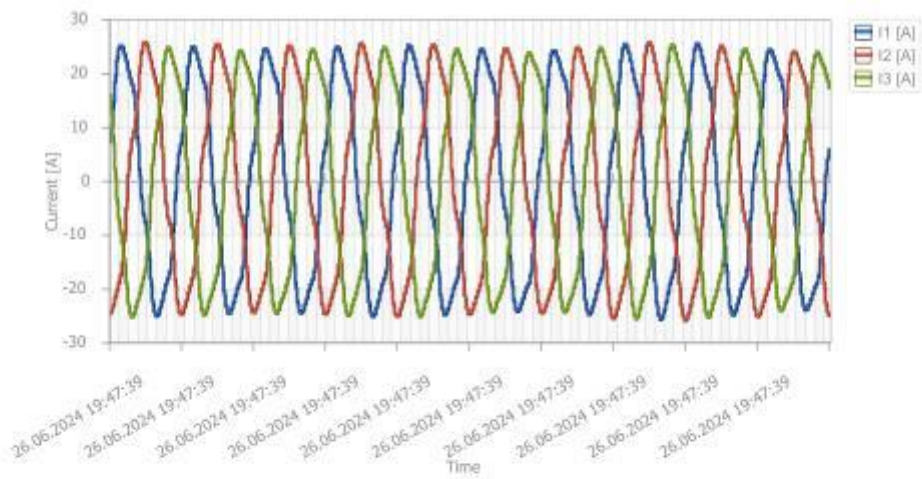


Item	Value	Angle
Ur	231,27 V	0,00 °
Us	230,46 V	-119,87 °
Ut	230,79 V	120,23 °
Ir	17,20 A	-74,37 °
Is	17,32 A	166,81 °
It	17,33 A	50,18 °

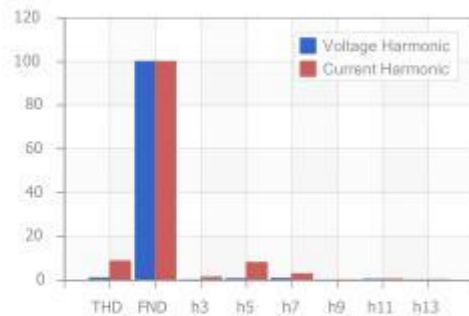
Voltage Waveform



Current Waveform

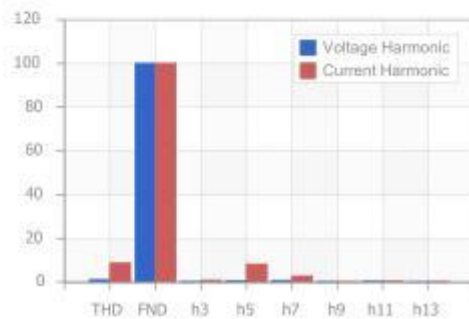


R phase harmonics



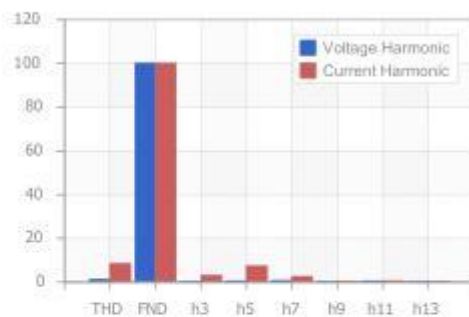
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,01	8,63
FND	100,00	100,00
h3	0,13	1,29
h5	0,46	7,96
h7	0,83	2,93
h9	0,03	0,12
h11	0,30	0,34
h13	0,07	0,16

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,05	8,77
FND	100,00	100,00
h3	0,14	0,88
h5	0,60	8,21
h7	0,80	2,78
h9	0,07	0,10
h11	0,26	0,32
h13	0,04	0,11

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,05	8,33
FND	100,00	100,00
h3	0,11	2,97
h5	0,51	7,31
h7	0,71	2,55
h9	0,06	0,26
h11	0,55	0,57
h13	0,03	0,25

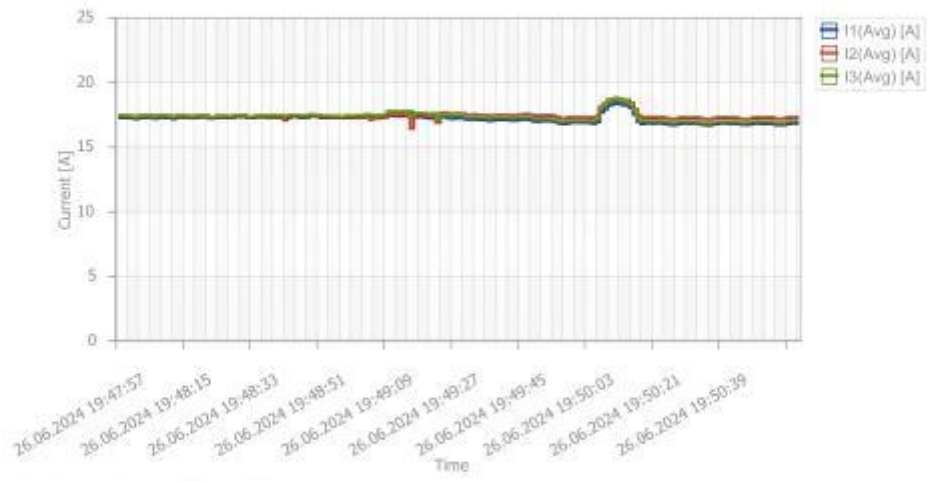
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	230,00	26.06.2024 19:49:05	232,47	26.06.2024 19:49:47	231,97
U _S [V]	228,74	26.06.2024 19:48:58	231,87	26.06.2024 19:49:47	231,23
U _T [V]	229,24	26.06.2024 19:48:58	232,15	26.06.2024 19:49:47	231,56
U _{R-S} [V]	396,98	26.06.2024 19:48:58	401,91	26.06.2024 19:49:47	400,91
U _{S-T} [V]	395,81	26.06.2024 19:48:58	401,72	26.06.2024 19:49:47	400,60
U _{T-R} [V]	398,74	26.06.2024 19:49:05	402,71	26.06.2024 19:49:47	401,85
I _R [A]	16,71	26.06.2024 19:50:18	18,41	26.06.2024 19:49:53	17,18
I _S [A]	16,45	26.06.2024 19:48:58	18,78	26.06.2024 19:49:53	17,41
I _T [A]	16,82	26.06.2024 19:50:18	18,71	26.06.2024 19:49:53	17,34
I _N [A]	1,33	26.06.2024 19:48:47	1,89	26.06.2024 19:50:02	1,50
P [kW]	2,07	26.06.2024 19:49:47	5,37	26.06.2024 19:49:53	3,15
S _v [kVA]	11,70	26.06.2024 19:49:05	12,97	26.06.2024 19:49:53	12,02
N [kvar]	11,11	26.06.2024 19:49:05	11,80	26.06.2024 19:49:53	11,57
PF	0,17	26.06.2024 19:49:47	0,42	26.06.2024 19:49:52	0,26
f [Hz]	49,98	26.06.2024 19:50:38	50,01	26.06.2024 19:49:56	49,99

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



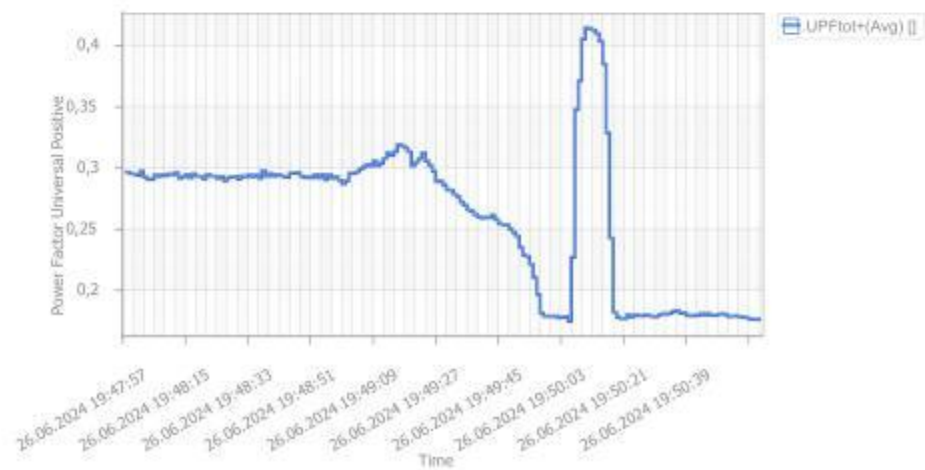
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	402,71 [V]	1,41	8,00	0,12	0,61	1,25	0,10	0,08	0,10
Current	18,78 [A]	9,13	8,00	1,16	8,06	4,19	0,23	0,30	0,15

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

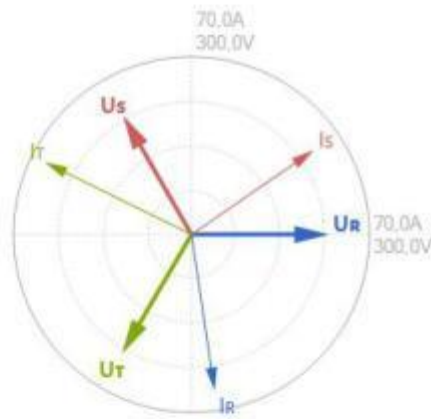
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 110 kW -1 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	401,44	401,88	402,93

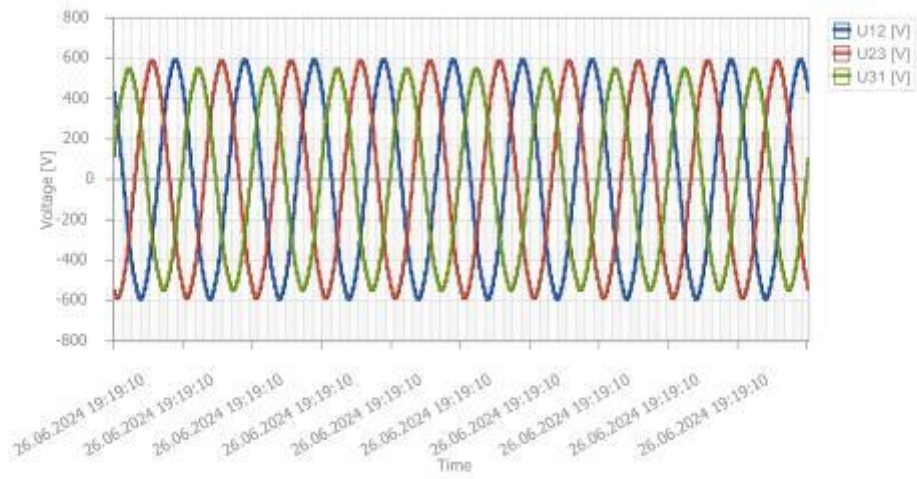
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	74,67	70,90	76,51	1,93	
Load Factor [%]	97,12	92,22	99,51	2,51	
Active Power [kW]					26,92
Apparent Power [kVA]					51,14
Reactive Power [kvar]					43,67
Power Factor [%]					33,76
Frequency [Hz]					50,00

Vector Diagram

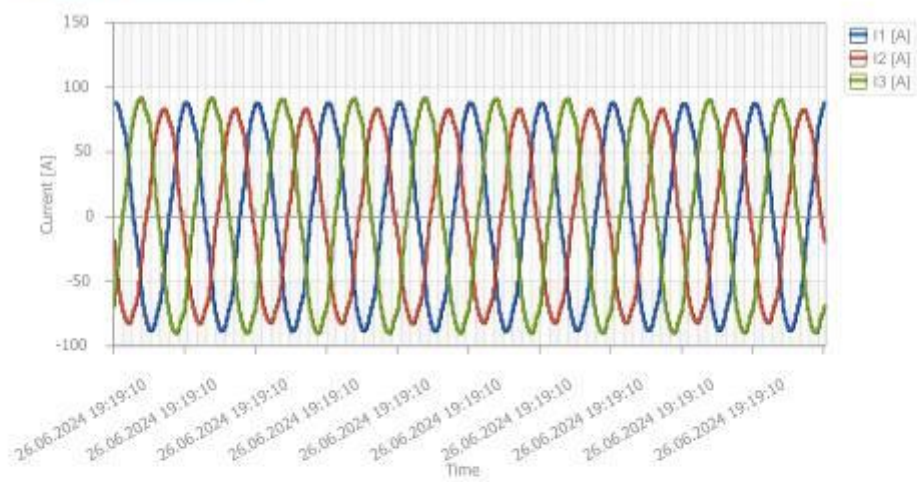


Item	Value	Angle
Ur	231,96 V	0,00 °
Us	231,39 V	119,88 °
Ut	232,33 V	-120,27 °
Ir	62,05 A	-81,57 °
Is	58,48 A	34,59 °
It	64,40 A	153,73 °

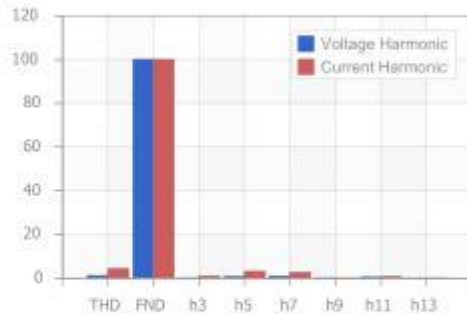
Voltage Waveform



Current Waveform

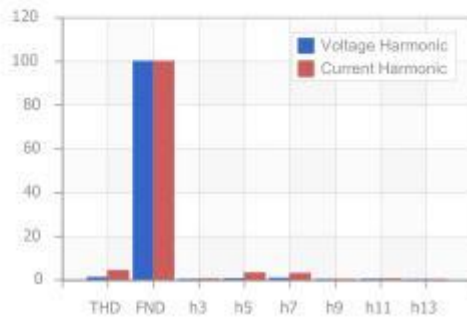


R phase harmonics



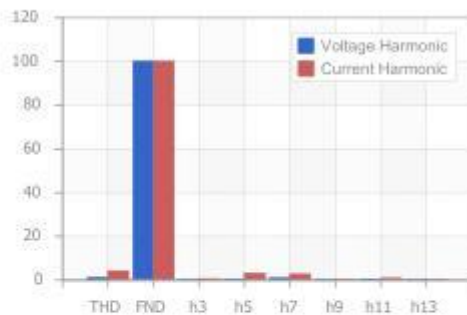
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,10	4,17
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,95
h5	0,55	3,07
h7	0,86	2,55
h9	0,08	0,14
h11	0,35	0,69
h13	0,04	0,08

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,13	4,39
FND	100,00	100,00
h3	0,16	0,45
h5	0,63	3,16
h7	0,89	2,94
h9	0,05	0,11
h11	0,17	0,46
h13	0,03	0,07

T phase harmonics

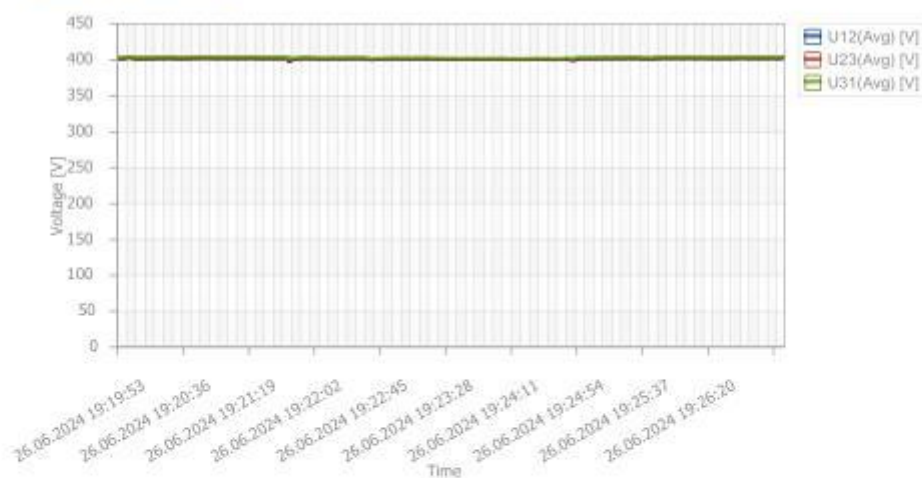


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,10	4,20
FND	100,00	100,00
h3	0,17	0,59
h5	0,49	3,04
h7	0,88	2,68
h9	0,04	0,16
h11	0,39	0,84
h13	0,06	0,09

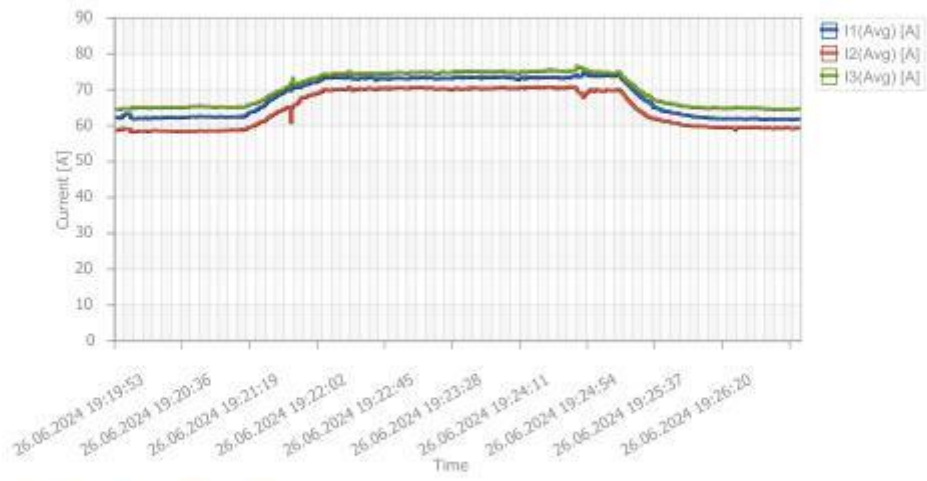
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	230,42	26.06.2024 19:21:02	233,39	26.06.2024 19:19:19	232,14
U _S [V]	229,72	26.06.2024 19:21:02	232,44	26.06.2024 19:19:19	231,68
U _T [V]	231,32	26.06.2024 19:21:02	233,17	26.06.2024 19:20:05	232,62
U _{R-S} [V]	397,70	26.06.2024 19:21:02	403,10	26.06.2024 19:19:19	401,44
U _{S-T} [V]	398,76	26.06.2024 19:21:02	403,03	26.06.2024 19:19:19	401,88
U _{T-R} [V]	401,16	26.06.2024 19:21:02	404,50	26.06.2024 19:19:19	402,93
I _R [A]	61,63	26.06.2024 19:26:04	74,67	26.06.2024 19:24:08	68,37
I _S [A]	58,20	26.06.2024 19:19:20	70,90	26.06.2024 19:23:59	65,07
I _T [A]	64,44	26.06.2024 19:19:13	76,51	26.06.2024 19:24:04	70,27
I _N [A]	0,65	26.06.2024 19:26:21	1,93	26.06.2024 19:25:45	0,77
P [kW]	4,02	26.06.2024 19:26:22	26,92	26.06.2024 19:24:04	16,54
S _v [kVA]	42,89	26.06.2024 19:19:23	51,14	26.06.2024 19:24:04	47,14
N [kvar]	41,66	26.06.2024 19:21:02	43,67	26.06.2024 19:24:24	43,18
PF	0,09	26.06.2024 19:26:22	0,53	26.06.2024 19:24:04	0,34
f [Hz]	49,97	26.06.2024 19:22:04	50,03	26.06.2024 19:24:32	50,00

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



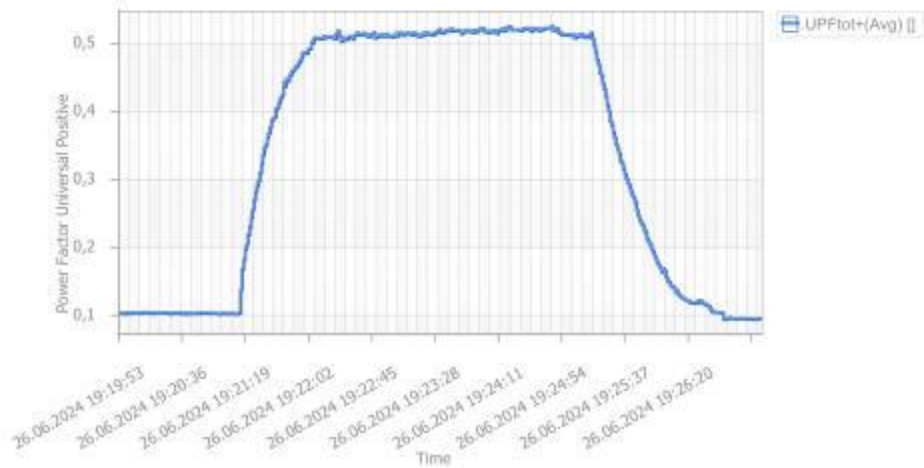
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	404,50 [V]	1,13	8,00	0,11	0,58	0,90	0,10	0,32	0,03
Current	76,51 [A]	3,70	8,00	1,34	2,62	2,12	0,33	0,56	0,08

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

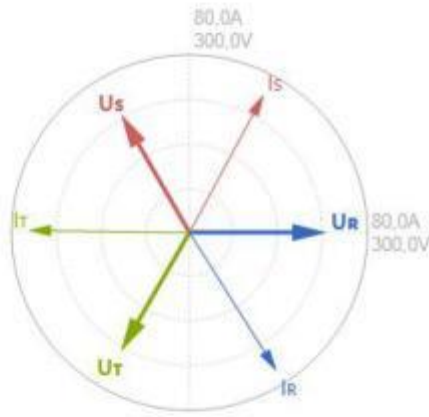
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 110 kW -2 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,48	400,84	401,60

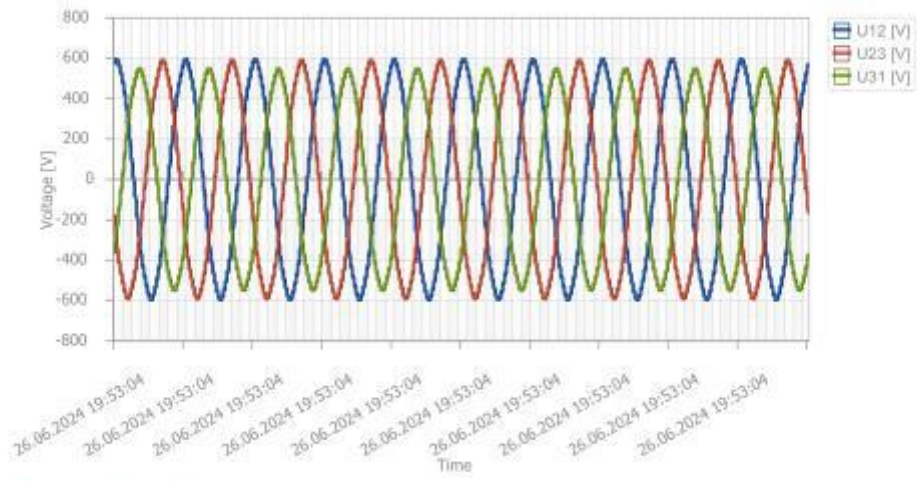
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	74,69	71,47	73,57	1,73	
Load Factor [%]	99,29	95,01	97,80	2,30	
Active Power [kW]					26,55
Apparent Power [kVA]					50,84
Reactive Power [kvar]					43,64
Power Factor [%]					38,65
Frequency [Hz]					50,02

Vector Diagram

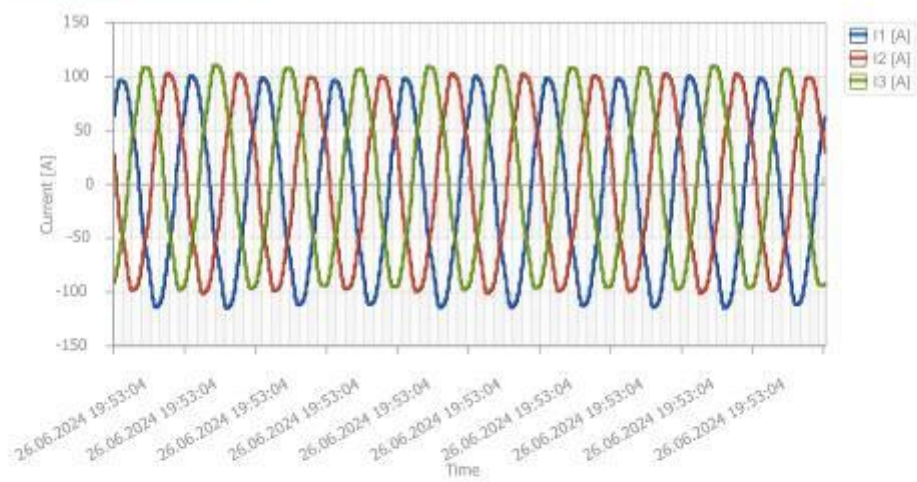


Item	Value	Angle
U _R	231,68 V	0,00 °
U _S	230,94 V	120,03 °
U _T	232,00 V	-120,03 °
I _R	73,90 A	-57,83 °
I _S	70,84 A	61,69 °
I _T	72,60 A	179,19 °

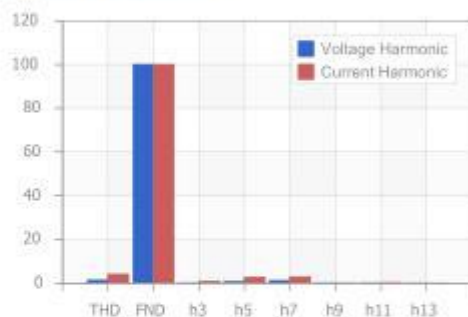
Voltage Waveform



Current Waveform

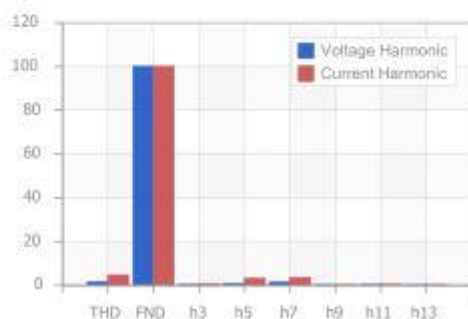


R phase harmonics



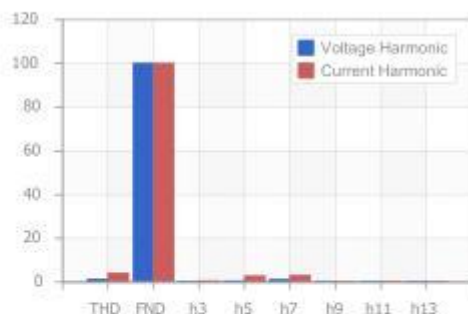
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,29	3,99
FND	100,00	100,00
h3	0,10	0,85
h5	0,58	2,64
h7	1,13	2,84
h9	0,09	0,09
h11	0,13	0,21
h13	0,03	0,05

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,44	4,62
FND	100,00	100,00
h3	0,16	0,47
h5	0,72	2,99
h7	1,23	3,46
h9	0,02	0,07
h11	0,12	0,24
h13	0,02	0,06

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,37	4,14
FND	100,00	100,00
h3	0,22	0,60
h5	0,53	2,72
h7	1,22	3,03
h9	0,10	0,06
h11	0,17	0,29
h13	0,06	0,08

Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	230,15	26.06.2024 19:57:23	232,12	26.06.2024 19:55:46	231,39
U _S [V]	230,13	26.06.2024 19:57:16	231,85	26.06.2024 19:55:47	231,14
U _T [V]	230,90	26.06.2024 19:57:16	232,70	26.06.2024 19:54:06	231,98
U _{R-S} [V]	398,17	26.06.2024 19:55:52	401,63	26.06.2024 19:55:46	400,48
U _{S-T} [V]	398,96	26.06.2024 19:57:16	401,98	26.06.2024 19:55:47	400,84
U _{T-R} [V]	399,69	26.06.2024 19:57:16	402,83	26.06.2024 19:55:47	401,60
I _R [A]	60,43	26.06.2024 19:55:51	74,69	26.06.2024 19:53:04	69,38
I _S [A]	56,44	26.06.2024 19:55:51	71,47	26.06.2024 19:53:21	66,56
I _T [A]	62,49	26.06.2024 19:56:17	73,57	26.06.2024 19:54:13	69,28
I _N [A]	0,56	26.06.2024 19:56:03	1,73	26.06.2024 19:54:26	0,90
P [kW]	4,19	26.06.2024 19:56:13	26,55	26.06.2024 19:57:34	18,82
S _v [kVA]	41,51	26.06.2024 19:55:51	50,84	26.06.2024 19:53:04	47,38
N [kvar]	41,25	26.06.2024 19:55:51	43,64	26.06.2024 19:53:04	42,75
PF	0,10	26.06.2024 19:56:13	0,53	26.06.2024 19:57:34	0,39
f [Hz]	49,99	26.06.2024 19:53:08	50,04	26.06.2024 19:57:38	50,02

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



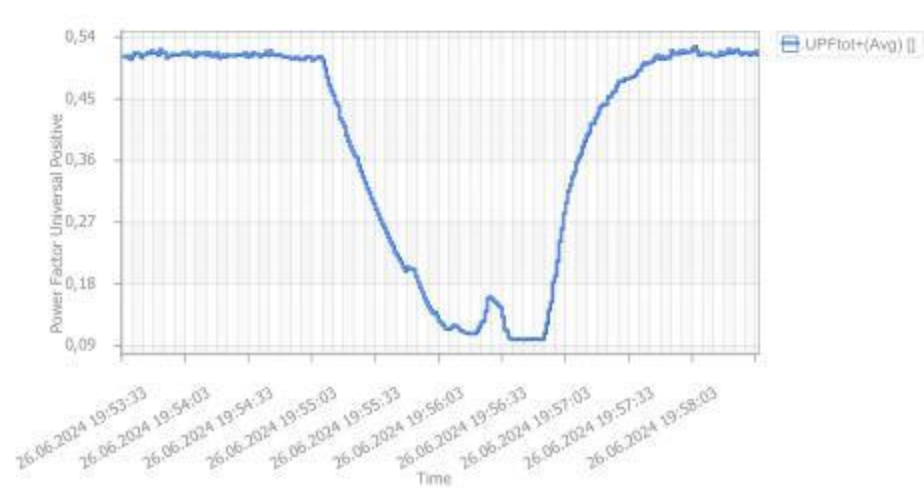
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	402,83 [V]	1,20	8,00	0,08	0,60	1,00	0,09	0,21	0,02
Current	74,69 [A]	4,00	8,00	0,86	2,67	2,86	0,10	0,16	0,06

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

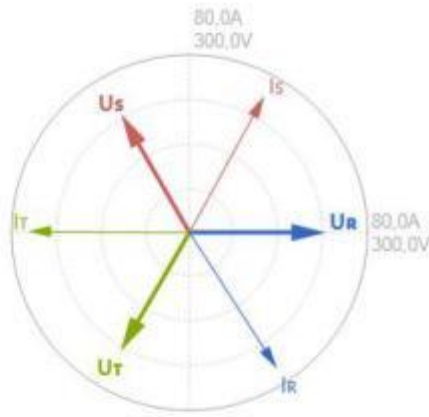
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 110 kW -3 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,51	401,00	401,72

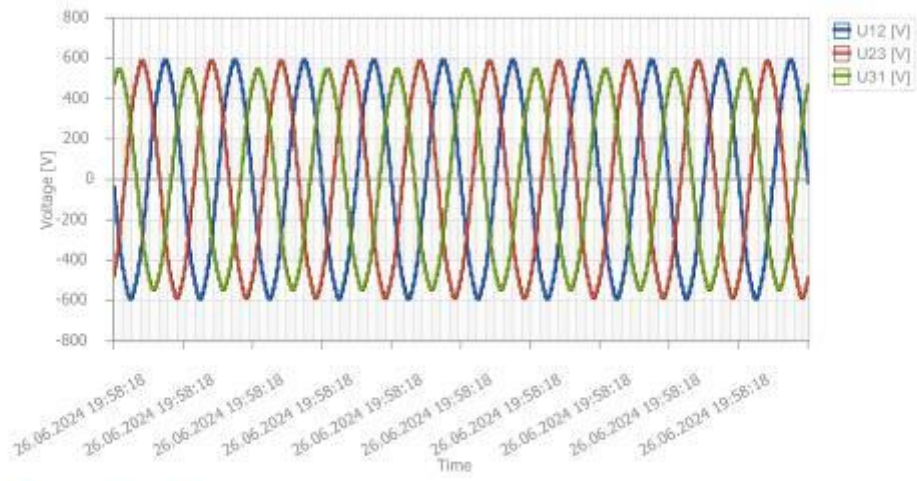
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	74,86	70,84	74,62	1,09	
Load Factor [%]	99,28	93,94	98,96	1,44	
Active Power [kW]					26,52
Apparent Power [kVA]					50,66
Reactive Power [kvar]					43,54
Power Factor [%]					37,90
Frequency [Hz]					50,04

Vector Diagram

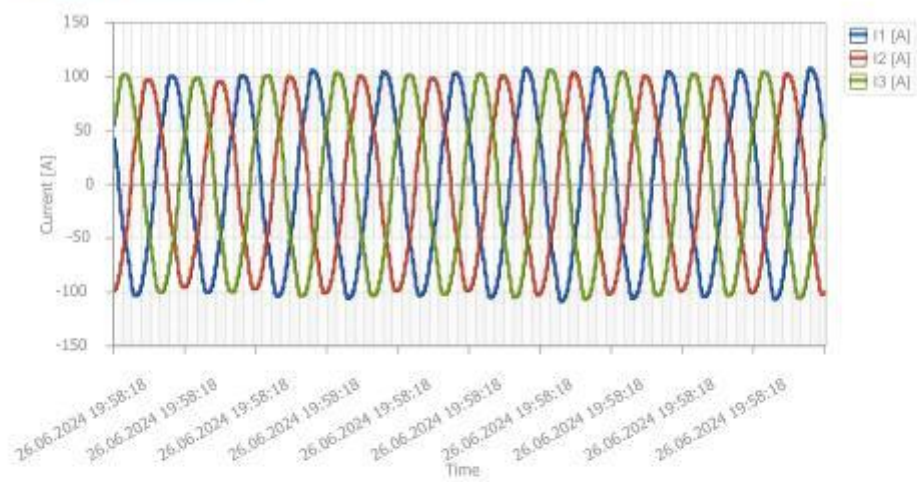


Item	Value	Angle
U _R	230,28 V	0,00 °
U _S	230,29 V	119,97 °
U _T	231,12 V	-120,17 °
I _R	72,74 A	-57,27 °
I _S	70,07 A	61,28 °
I _T	72,65 A	179,55 °

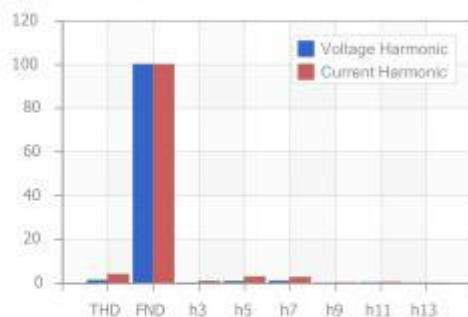
Voltage Waveform



Current Waveform

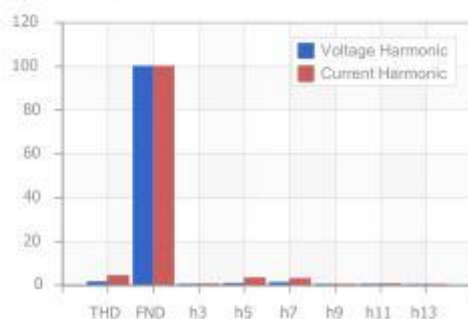


R phase harmonics



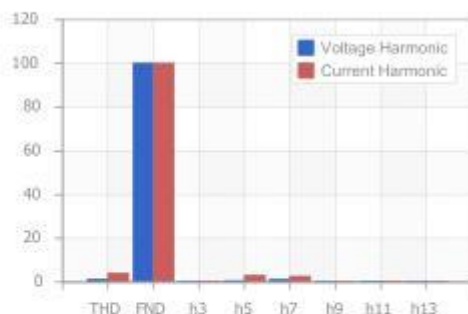
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,19	3,93
FND	100,00	100,00
h3	0,06	0,82
h5	0,63	2,87
h7	0,99	2,52
h9	0,03	0,15
h11	0,18	0,27
h13	0,03	0,05

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,33	4,36
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,32
h5	0,77	3,20
h7	1,05	2,91
h9	0,05	0,12
h11	0,15	0,35
h13	0,03	0,06

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,25	4,03
FND	100,00	100,00
h3	0,14	0,48
h5	0,58	2,94
h7	1,05	2,63
h9	0,07	0,05
h11	0,28	0,48
h13	0,05	0,08

Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	230,47	26.06.2024 19:59:05	233,58	26.06.2024 20:00:55	231,41
U _S [V]	230,13	26.06.2024 19:59:05	232,98	26.06.2024 20:00:55	231,16
U _T [V]	231,37	26.06.2024 19:59:05	234,00	26.06.2024 20:00:55	232,12
U _{R-S} [V]	398,51	26.06.2024 19:59:05	404,08	26.06.2024 20:00:55	400,51
U _{S-T} [V]	399,24	26.06.2024 19:59:05	404,30	26.06.2024 20:00:55	401,00
U _{T-R} [V]	400,42	26.06.2024 19:58:20	405,03	26.06.2024 20:00:55	401,72
I _R [A]	60,99	26.06.2024 20:01:27	74,86	26.06.2024 19:59:06	69,08
I _S [A]	59,04	26.06.2024 20:02:02	70,84	26.06.2024 20:00:02	66,32
I _T [A]	62,43	26.06.2024 20:02:02	74,62	26.06.2024 19:59:04	69,33
I _N [A]	0,55	26.06.2024 20:01:43	1,09	26.06.2024 19:58:19	0,87
P [kW]	4,18	26.06.2024 20:01:56	26,52	26.06.2024 19:59:23	18,47
S _v [kVA]	42,29	26.06.2024 20:02:02	50,66	26.06.2024 19:59:55	47,27
N [kvar]	42,05	26.06.2024 20:01:27	43,54	26.06.2024 20:00:55	42,72
PF	0,10	26.06.2024 20:01:56	0,53	26.06.2024 19:59:04	0,38
f [Hz]	50,02	26.06.2024 19:59:12	50,06	26.06.2024 20:00:57	50,04

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

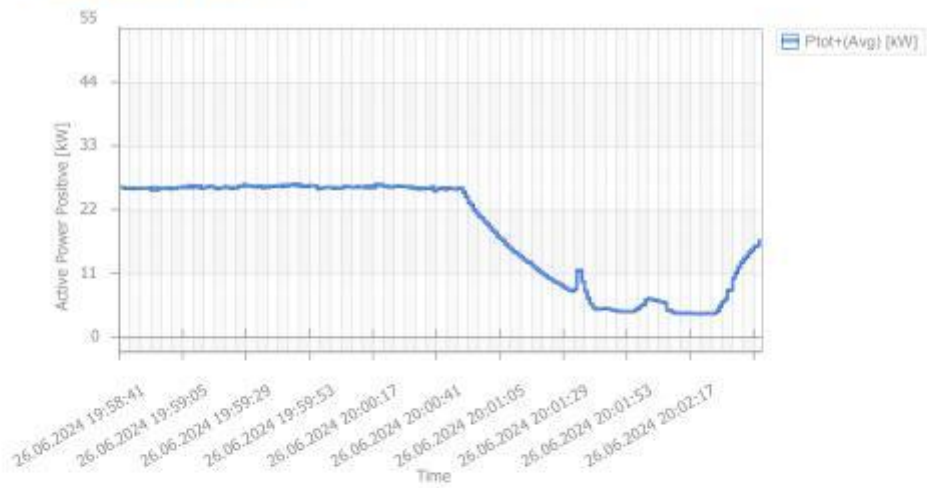
Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	405,03 [V]	1,29	8,00	0,08	0,76	1,02	0,08	0,11	0,05
Current	74,86 [A]	6,00	8,00	4,24	3,16	2,17	1,85	0,23	0,09

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

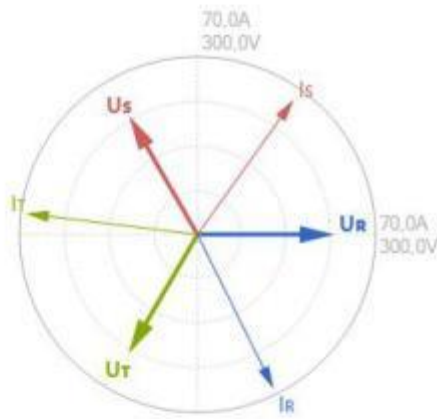
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 18,5 kW GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	399,59	400,17	400,69

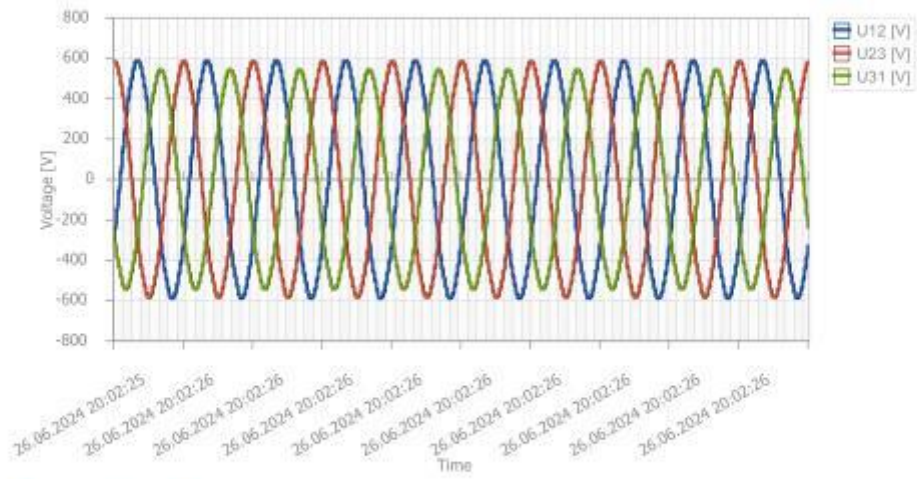
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	75,16	72,53	75,86	2,00	
Load Factor [%]	97,02	93,61	97,91	2,58	
Active Power [kW]					28,21
Apparent Power [kVA]					51,45
Reactive Power [kvar]					43,48
Power Factor [%]					52,11
Frequency [Hz]					50,03

Vector Diagram

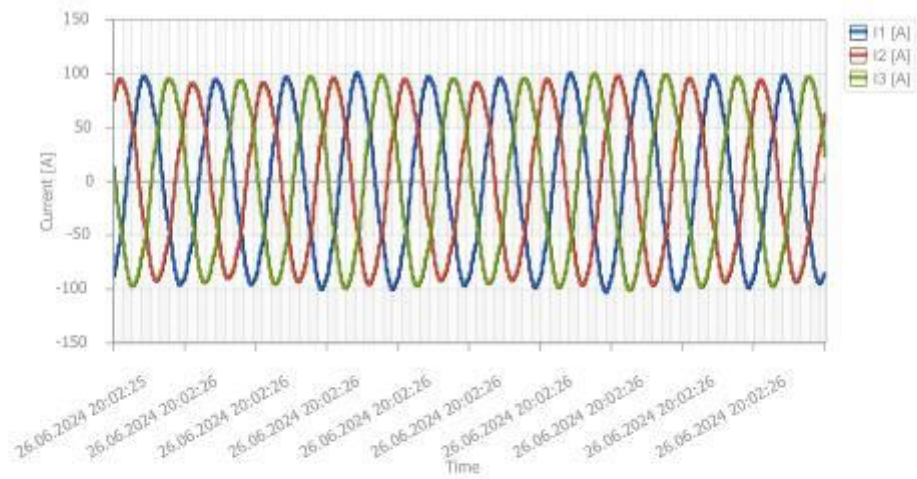


Item	Value	Angle
U_R	230,80 V	0,00 °
U_S	230,66 V	119,98 °
U_T	231,58 V	-120,15 °
I_R	67,78 A	-63,71 °
I_S	65,36 A	54,53 °
I_T	68,09 A	173,01 °

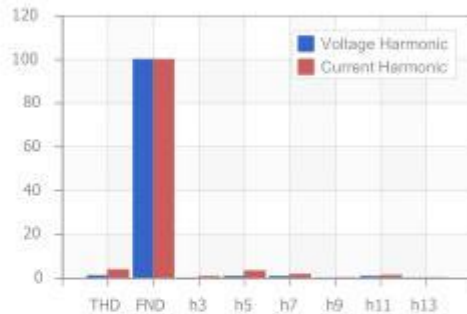
Voltage Waveform



Current Waveform

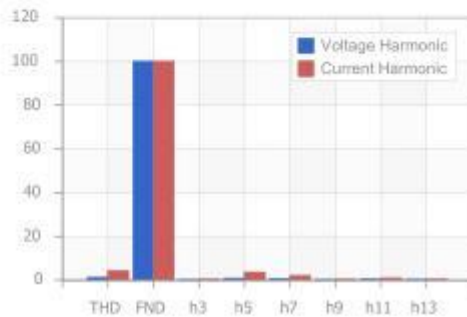


R phase harmonics



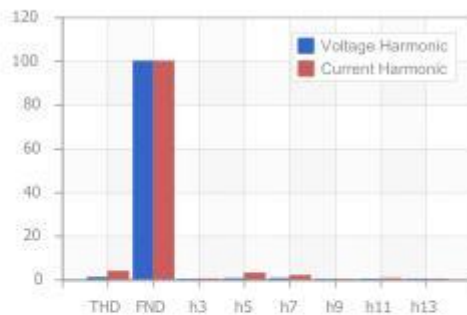
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,10	3,83
FND	100,00	100,00
h3	0,06	0,62
h5	0,64	3,16
h7	0,59	1,65
h9	0,02	0,19
h11	0,66	1,20
h13	0,03	0,10

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,14	4,26
FND	100,00	100,00
h3	0,10	0,31
h5	0,79	3,60
h7	0,68	1,94
h9	0,08	0,23
h11	0,40	0,91
h13	0,15	0,30

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,06	3,89
FND	100,00	100,00
h3	0,13	0,50
h5	0,62	3,23
h7	0,70	1,91
h9	0,04	0,05
h11	0,37	0,71
h13	0,29	0,33

Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	227,81	26.06.2024 20:04:55	231,56	26.06.2024 20:03:37	230,69
U _S [V]	228,55	26.06.2024 20:04:55	231,73	26.06.2024 20:03:39	230,73
U _T [V]	229,32	26.06.2024 20:04:55	232,55	26.06.2024 20:03:37	231,66
U _{R-S} [V]	395,12	26.06.2024 20:04:55	401,15	26.06.2024 20:03:37	399,59
U _{S-T} [V]	396,06	26.06.2024 20:04:55	401,67	26.06.2024 20:03:37	400,17
U _{T-R} [V]	396,45	26.06.2024 20:04:55	402,13	26.06.2024 20:03:37	400,69
I _R [A]	67,90	26.06.2024 20:02:26	75,16	26.06.2024 20:04:51	73,36
I _S [A]	65,04	26.06.2024 20:02:43	72,53	26.06.2024 20:04:51	70,86
I _T [A]	68,10	26.06.2024 20:02:26	75,86	26.06.2024 20:04:55	73,44
I _N [A]	0,85	26.06.2024 20:02:31	2,00	26.06.2024 20:04:59	1,00
P [kW]	19,22	26.06.2024 20:02:26	28,21	26.06.2024 20:04:55	26,22
S _v [kVA]	46,59	26.06.2024 20:02:26	51,45	26.06.2024 20:04:51	50,26
N [kvar]	41,16	26.06.2024 20:04:54	43,48	26.06.2024 20:03:37	42,83
PF	0,41	26.06.2024 20:02:26	0,56	26.06.2024 20:04:54	0,52
f [Hz]	50,00	26.06.2024 20:05:08	50,05	26.06.2024 20:02:48	50,03

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

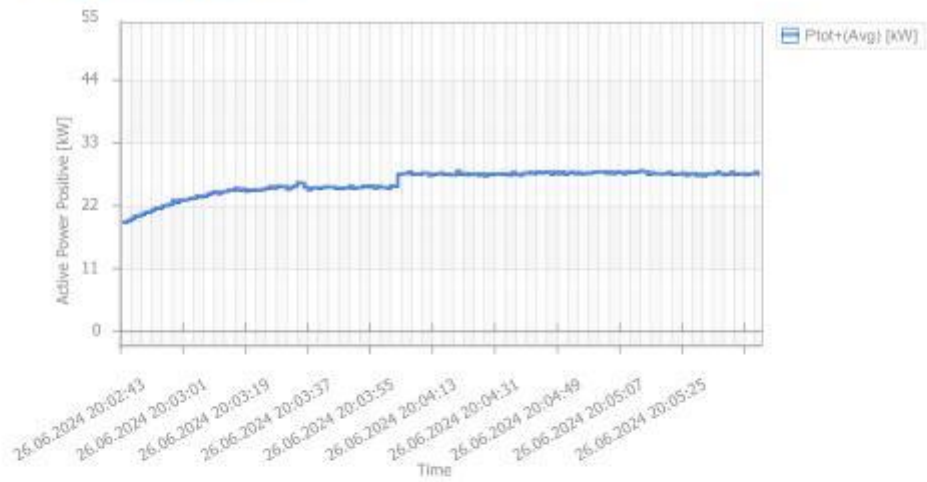
Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



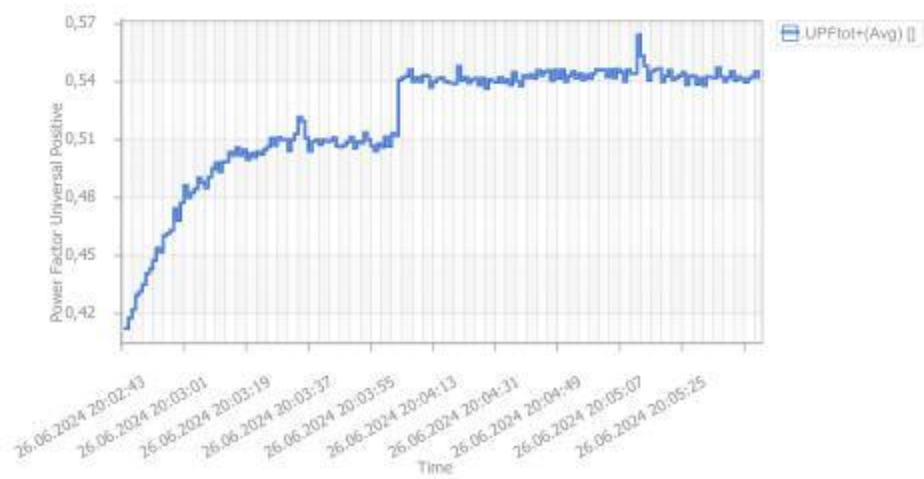
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	402,13 [V]	1,16	8,00	0,07	0,71	0,74	0,06	0,51	0,07
Current	75,86 [A]	3,39	8,00	0,47	2,93	1,53	0,14	0,59	0,11

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

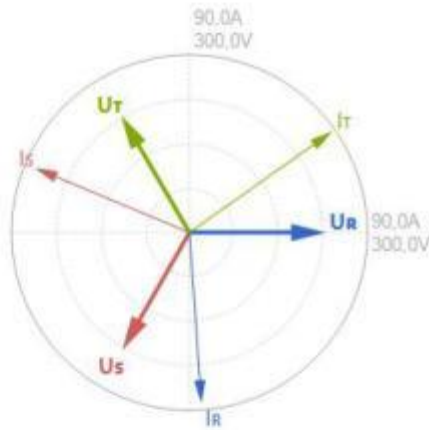
GRANİT TAŞ KESME MAKİNASI 110 kW -5 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	397,32	397,10	398,53

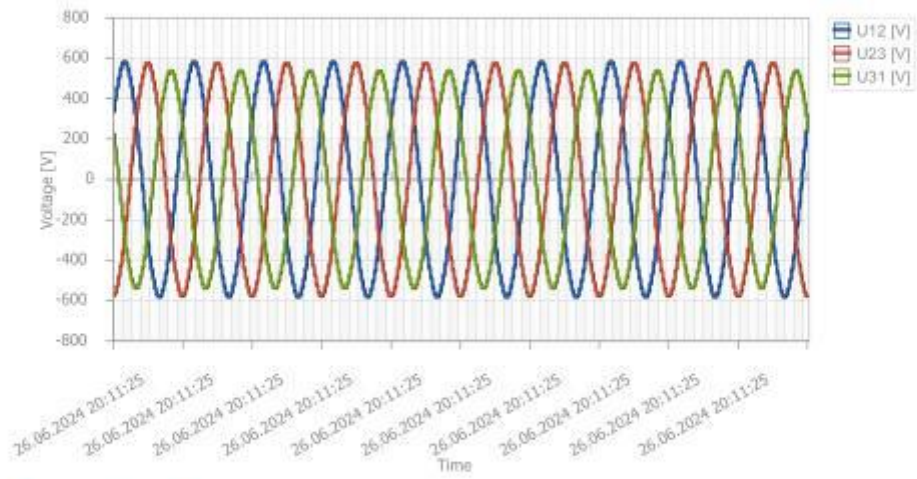
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	91,67	89,83	93,32	15,96	
Load Factor [%]	98,01	96,04	99,77	17,06	
Active Power [kW]					17,26
Apparent Power [kVA]					62,92
Reactive Power [kvar]					60,56
Power Factor [%]					21,98
Frequency [Hz]					50,01

Vector Diagram

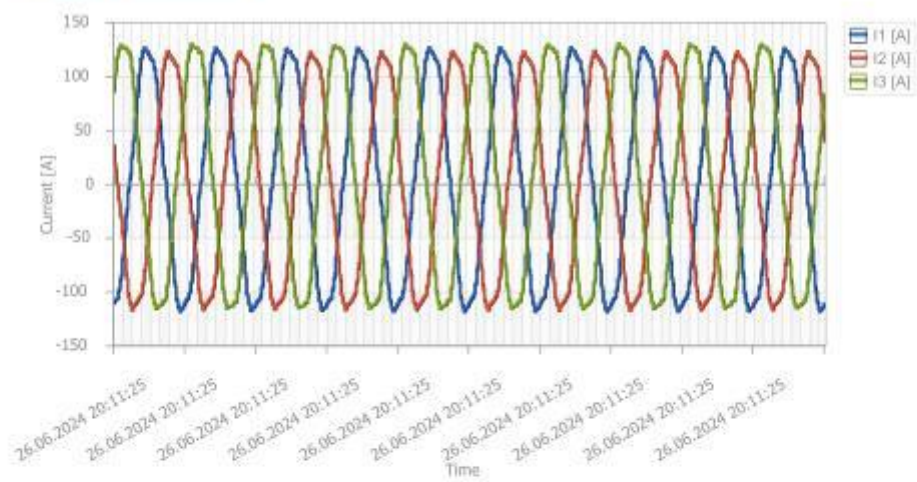


Item	Value	Angle
Ur	229,78 V	0,00 °
Us	228,60 V	-119,75 °
Ut	229,09 V	120,25 °
Ir	86,56 A	-86,01 °
Is	84,85 A	157,30 °
It	88,64 A	35,33 °

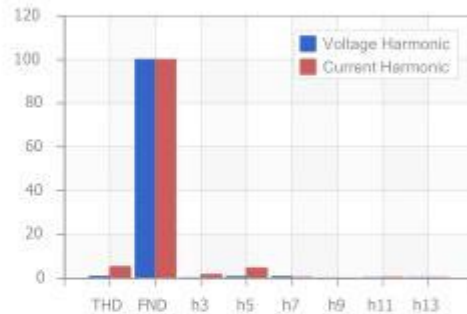
Voltage Waveform



Current Waveform

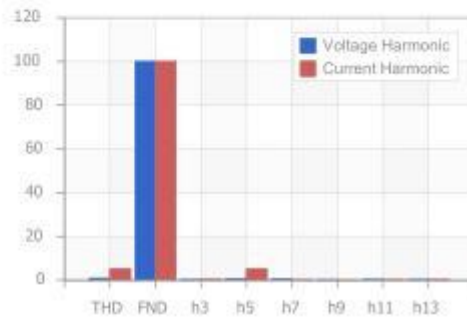


R phase harmonics



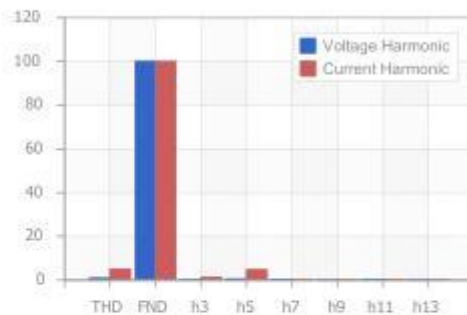
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,82	5,13
FND	100,00	100,00
h3	0,12	1,63
h5	0,56	4,72
h7	0,52	0,30
h9	0,02	0,04
h11	0,16	0,30
h13	0,19	0,24

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,89	5,29
FND	100,00	100,00
h3	0,12	0,31
h5	0,65	5,20
h7	0,53	0,06
h9	0,04	0,04
h11	0,22	0,12
h13	0,12	0,17

T phase harmonics

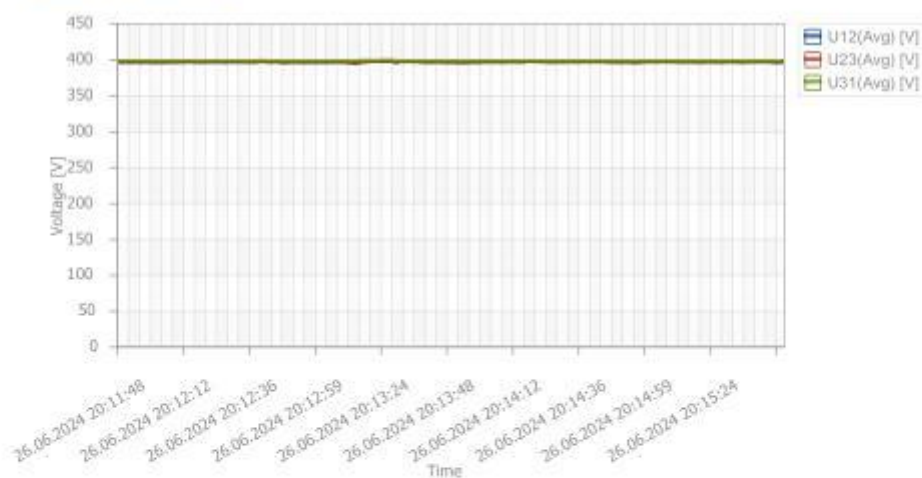


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,89	5,08
FND	100,00	100,00
h3	0,12	1,37
h5	0,60	4,77
h7	0,47	0,33
h9	0,05	0,03
h11	0,43	0,38
h13	0,05	0,14

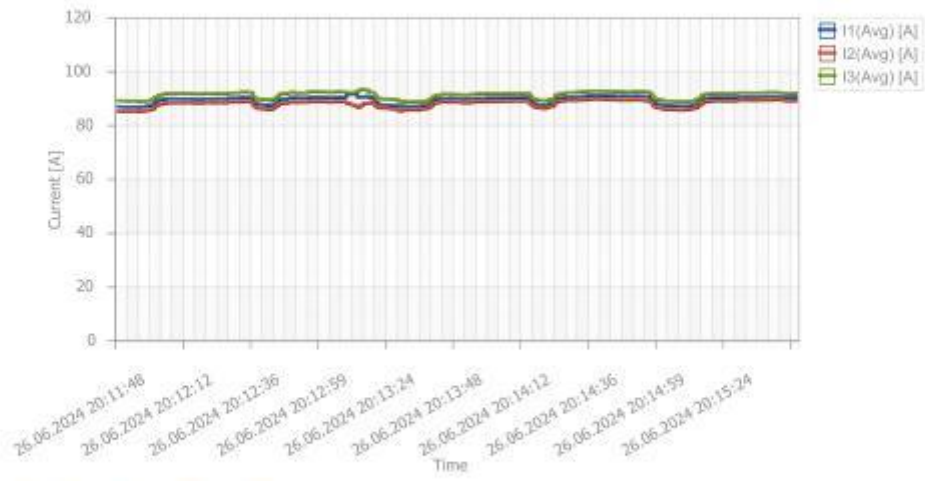
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	229,64	26.06.2024 20:12:50	230,41	26.06.2024 20:12:59	230,12
U _S [V]	228,12	26.06.2024 20:12:50	229,83	26.06.2024 20:12:59	229,05
U _T [V]	229,02	26.06.2024 20:12:50	230,24	26.06.2024 20:12:59	229,58
U _{R-S} [V]	395,84	26.06.2024 20:12:50	398,20	26.06.2024 20:12:59	397,32
U _{S-T} [V]	395,53	26.06.2024 20:12:50	398,19	26.06.2024 20:12:59	397,10
U _{T-R} [V]	397,86	26.06.2024 20:13:29	399,52	26.06.2024 20:12:59	398,53
I _R [A]	86,79	26.06.2024 20:11:32	91,67	26.06.2024 20:12:48	89,56
I _S [A]	85,11	26.06.2024 20:11:32	89,83	26.06.2024 20:14:13	88,11
I _T [A]	88,42	26.06.2024 20:13:05	93,32	26.06.2024 20:12:51	91,33
I _N [A]	2,40	26.06.2024 20:13:05	15,96	26.06.2024 20:11:25	3,68
P [kW]	5,55	26.06.2024 20:11:29	17,26	26.06.2024 20:14:30	13,62
S _v [kVA]	59,78	26.06.2024 20:13:05	62,92	26.06.2024 20:14:13	61,74
N [kvar]	59,52	26.06.2024 20:13:05	60,56	26.06.2024 20:14:13	60,11
PF	0,09	26.06.2024 20:11:29	0,28	26.06.2024 20:14:30	0,22
f [Hz]	49,98	26.06.2024 20:14:12	50,03	26.06.2024 20:12:54	50,01

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

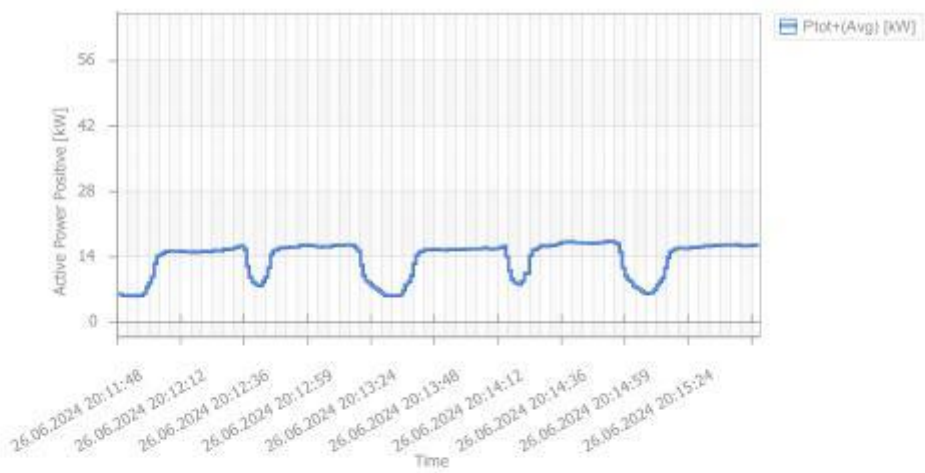
Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



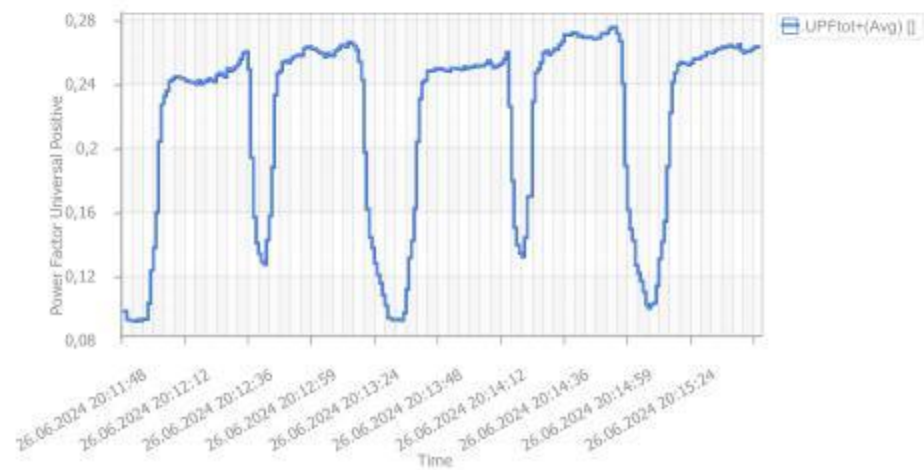
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	399,52 [V]	0,81	8,00	0,16	0,51	0,52	0,04	0,13	0,26
Current	93,32 [A]	4,80	8,00	0,73	4,63	0,52	0,51	0,63	0,26

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

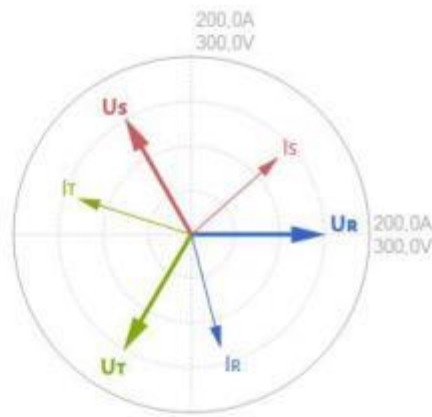
ÇOKLU BLOK KESME MAKİNASI 200 kW -1 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	393,39	394,42	395,10

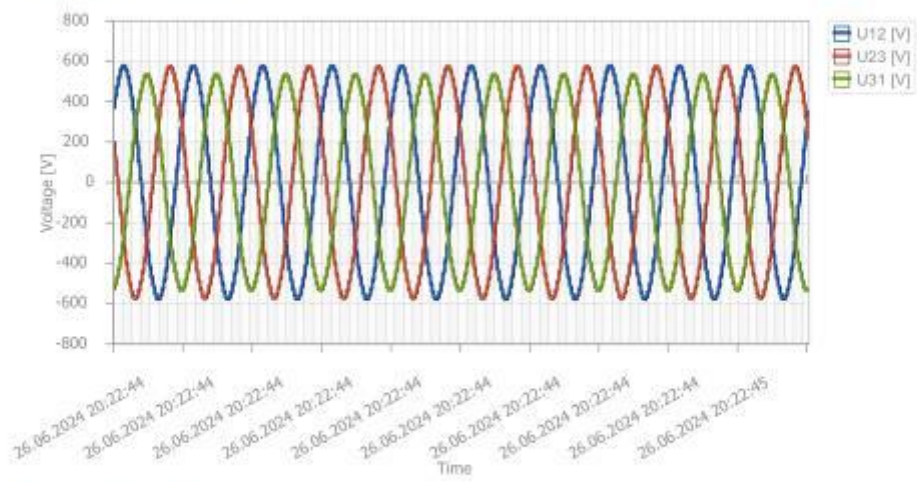
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	135,79	134,38	137,21	2,86	
Load Factor [%]	97,82	96,80	98,84	2,06	
Active Power [kW]					23,43
Apparent Power [kVA]					92,71
Reactive Power [kvar]					90,85
Power Factor [%]					19,70
Frequency [Hz]					50,00

Vector Diagram

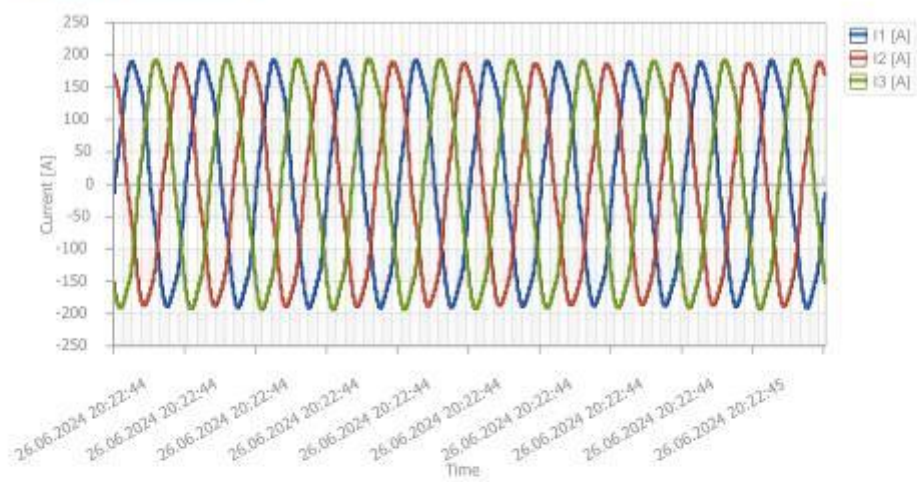


Item	Value	Angle
U _R	226,97 V	0,00 °
U _S	227,07 V	119,71 °
U _T	227,70 V	-120,36 °
I _R	132,60 A	-75,53 °
I _S	131,32 A	41,64 °
I _T	134,89 A	162,40 °

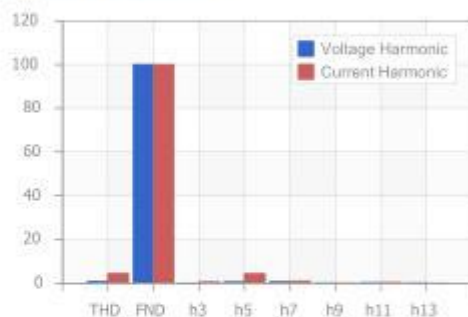
Voltage Waveform



Current Waveform

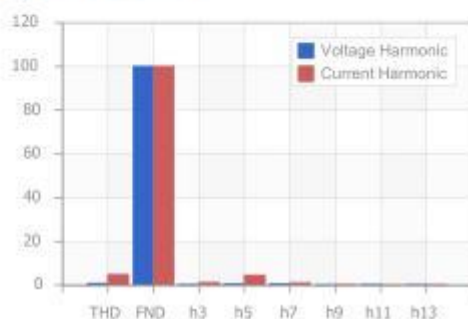


R phase harmonics



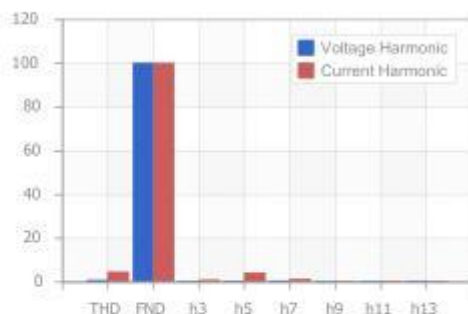
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,77	4,47
FND	100,00	100,00
h3	0,07	0,45
h5	0,49	4,32
h7	0,52	0,96
h9	0,10	0,08
h11	0,24	0,27
h13	0,08	0,05

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,83	4,79
FND	100,00	100,00
h3	0,12	1,09
h5	0,55	4,56
h7	0,59	0,99
h9	0,03	0,12
h11	0,11	0,04
h13	0,07	0,06

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,74	4,47
FND	100,00	100,00
h3	0,11	0,82
h5	0,42	4,19
h7	0,55	1,30
h9	0,05	0,09
h11	0,15	0,22
h13	0,13	0,09

Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	224,89	26.06.2024 20:23:25	228,87	26.06.2024 20:26:46	227,31
U _S [V]	225,21	26.06.2024 20:23:25	228,58	26.06.2024 20:26:46	227,47
U _T [V]	226,50	26.06.2024 20:23:25	228,82	26.06.2024 20:26:46	228,18
U _{R-S} [V]	388,80	26.06.2024 20:23:25	395,62	26.06.2024 20:26:46	393,39
U _{S-T} [V]	390,75	26.06.2024 20:23:25	396,15	26.06.2024 20:26:46	394,42
U _{T-R} [V]	392,33	26.06.2024 20:23:25	396,88	26.06.2024 20:26:46	395,10
I _R [A]	128,23	26.06.2024 20:23:29	135,79	26.06.2024 20:26:40	132,18
I _S [A]	124,05	26.06.2024 20:23:25	134,38	26.06.2024 20:26:44	131,41
I _T [A]	131,40	26.06.2024 20:23:29	137,21	26.06.2024 20:26:34	134,55
I _N [A]	2,69	26.06.2024 20:24:51	2,86	26.06.2024 20:25:29	2,76
P [kW]	8,11	26.06.2024 20:24:56	23,43	26.06.2024 20:23:33	17,89
S _v [kVA]	87,54	26.06.2024 20:23:25	92,71	26.06.2024 20:26:44	90,62
N [kvar]	84,77	26.06.2024 20:23:25	90,85	26.06.2024 20:26:46	88,69
PF	0,09	26.06.2024 20:24:56	0,26	26.06.2024 20:27:26	0,20
f [Hz]	49,97	26.06.2024 20:24:03	50,02	26.06.2024 20:24:56	50,00

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

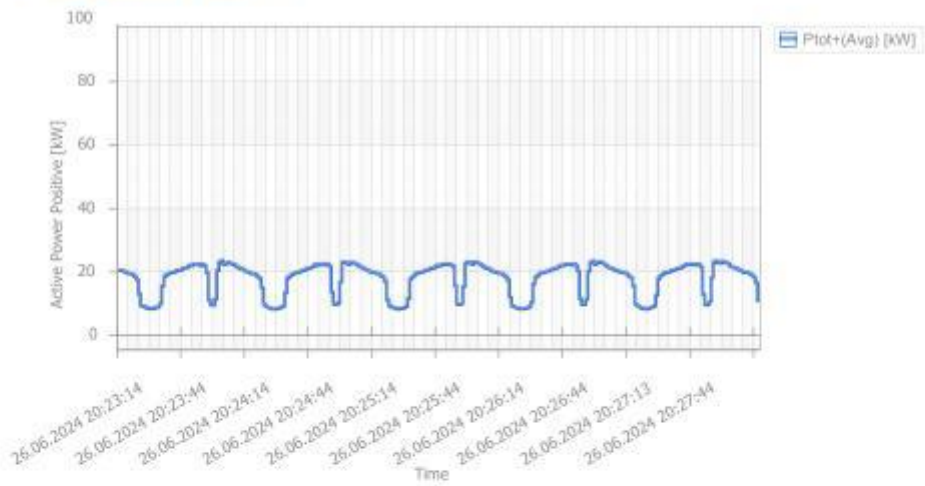
Voltage Time Plot



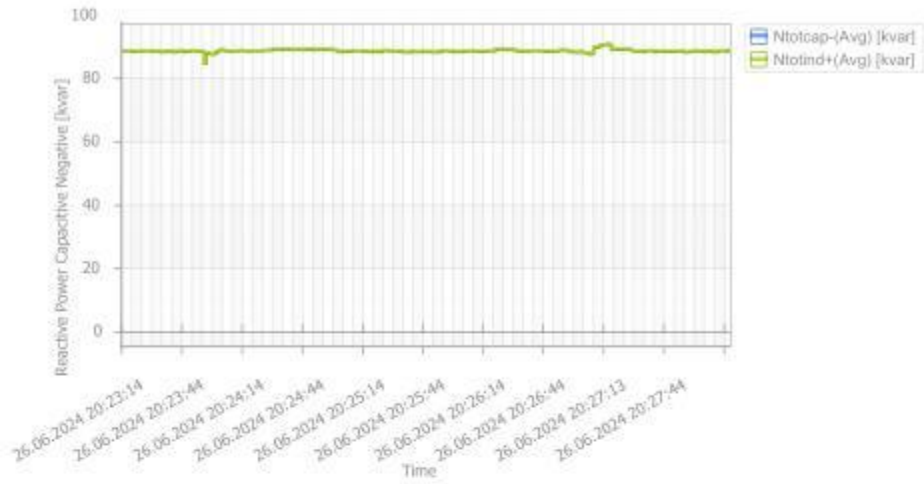
Current Time Plot



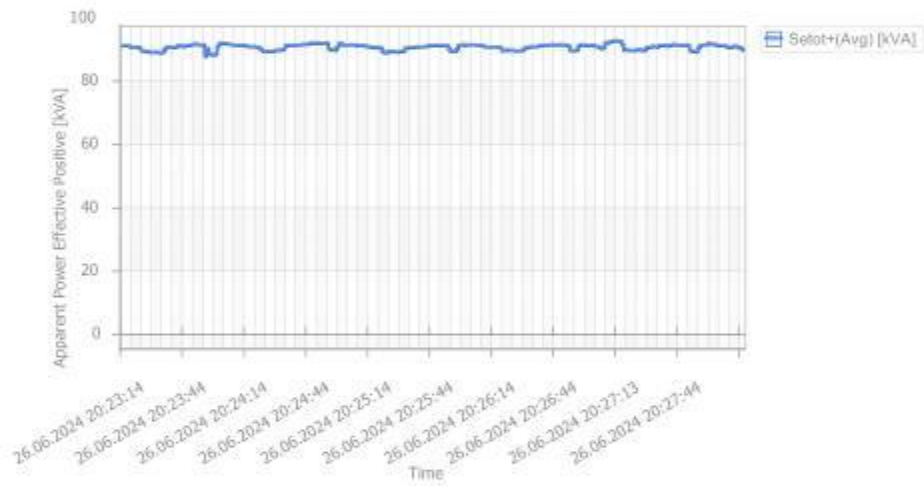
Active Power Time Plot



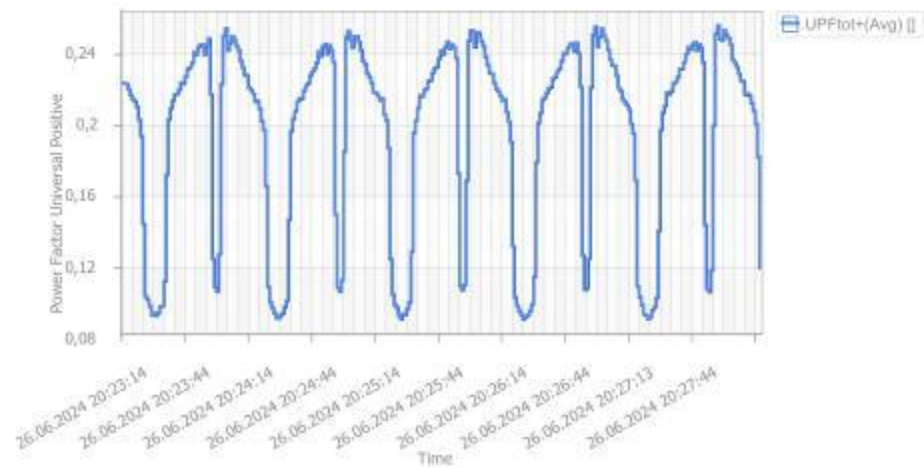
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	396,88 [V]	0,83	8,00	0,08	0,52	0,59	0,11	0,12	0,08
Current	137,21 [A]	4,78	8,00	2,70	3,94	1,09	0,43	0,39	0,07

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

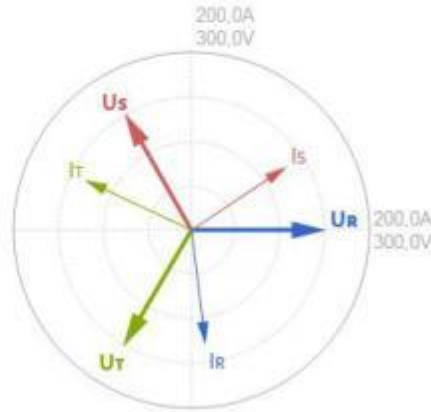
ÇOKLU BLOK KESME MAKİNASI 200 kW -2 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	393,36	394,36	395,23

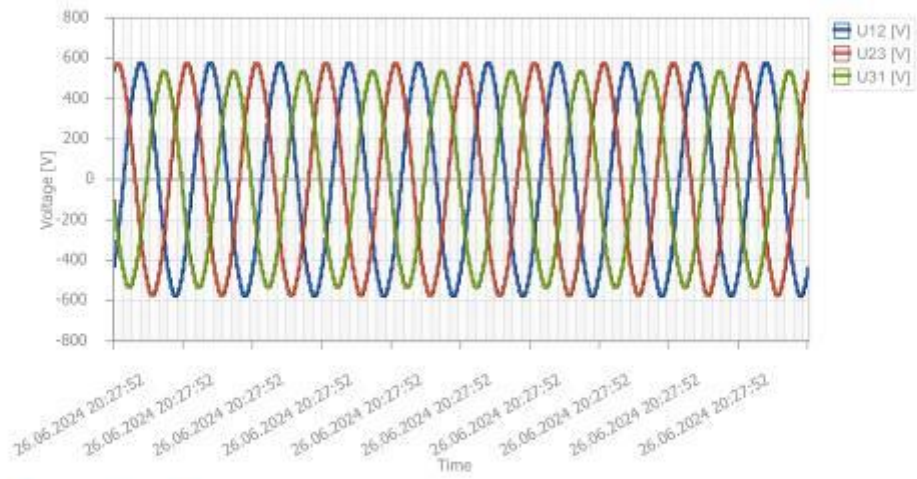
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	134,95	133,31	137,04	3,70	
Load Factor [%]	97,00	95,82	98,50	2,66	
Active Power [kW]					23,40
Apparent Power [kVA]					92,19
Reactive Power [kvar]					89,42
Power Factor [%]					19,25
Frequency [Hz]					50,01

Vector Diagram

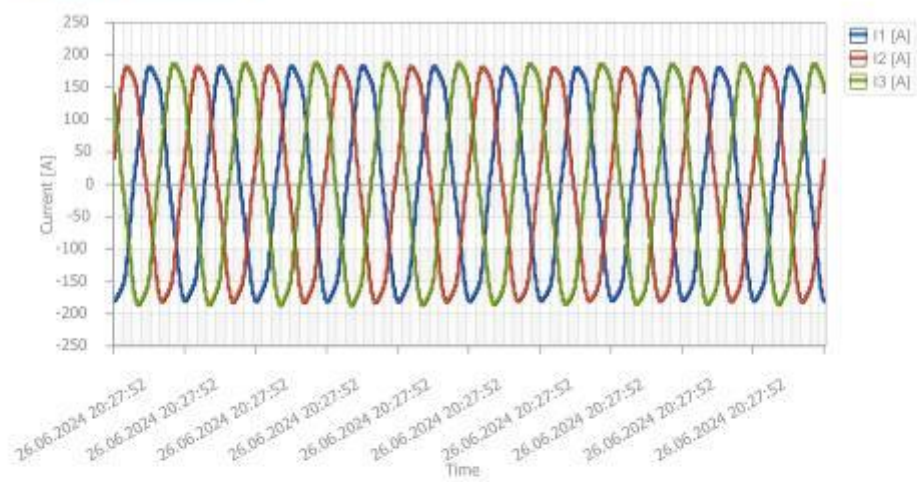


Item	Value	Angle
UR	227,32 V	0,00 °
US	227,71 V	119,75 °
UT	228,43 V	-120,41 °
IR	129,76 A	-83,03 °
IS	129,13 A	33,66 °
IT	133,18 A	154,87 °

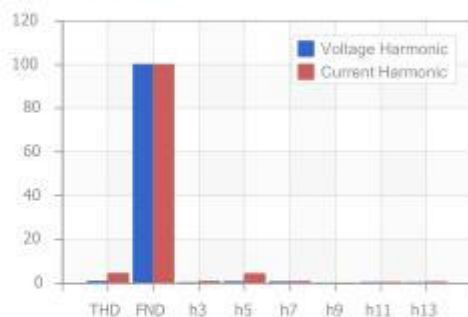
Voltage Waveform



Current Waveform

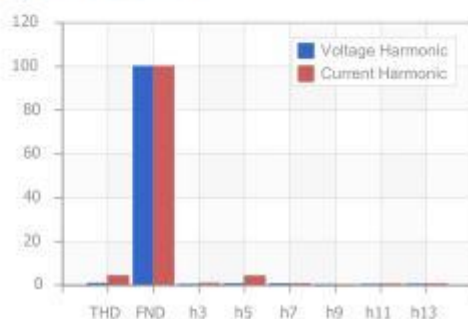


R phase harmonics



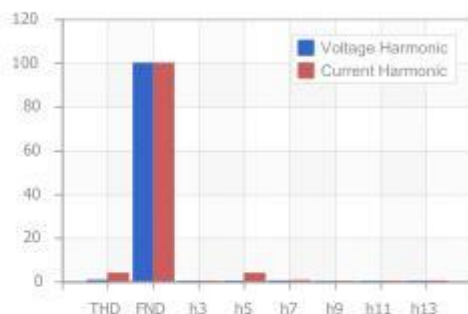
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,74	4,33
FND	100,00	100,00
h3	0,16	0,87
h5	0,47	4,16
h7	0,43	0,64
h9	0,05	0,07
h11	0,24	0,31
h13	0,19	0,33

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,82	4,28
FND	100,00	100,00
h3	0,12	0,84
h5	0,57	4,12
h7	0,51	0,65
h9	0,03	0,03
h11	0,13	0,23
h13	0,18	0,39

T phase harmonics

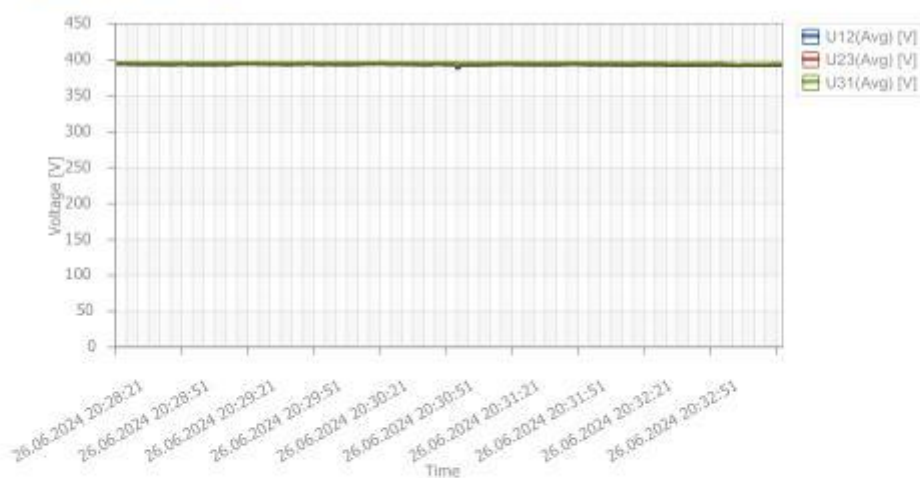


Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,76	3,98
FND	100,00	100,00
h3	0,10	0,16
h5	0,42	3,86
h7	0,51	0,73
h9	0,05	0,09
h11	0,14	0,26
h13	0,31	0,50

Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	224,75	26.06.2024 20:30:26	228,01	26.06.2024 20:28:49	227,32
U _S [V]	225,25	26.06.2024 20:30:26	228,07	26.06.2024 20:29:52	227,48
U _T [V]	226,62	26.06.2024 20:30:26	228,83	26.06.2024 20:29:18	228,17
U _{R-S} [V]	388,63	26.06.2024 20:30:26	394,43	26.06.2024 20:29:51	393,36
U _{S-T} [V]	390,80	26.06.2024 20:30:26	395,42	26.06.2024 20:29:18	394,36
U _{T-R} [V]	392,48	26.06.2024 20:30:26	396,34	26.06.2024 20:29:18	395,23
I _R [A]	129,11	26.06.2024 20:32:52	134,95	26.06.2024 20:29:12	132,36
I _S [A]	124,76	26.06.2024 20:30:26	133,31	26.06.2024 20:28:27	130,79
I _T [A]	131,72	26.06.2024 20:32:52	137,04	26.06.2024 20:28:28	134,64
I _N [A]	2,70	26.06.2024 20:32:52	3,70	26.06.2024 20:30:43	2,79
P [kW]	7,98	26.06.2024 20:29:48	23,40	26.06.2024 20:32:29	17,48
S _v [kVA]	88,20	26.06.2024 20:32:52	92,19	26.06.2024 20:29:26	90,54
N [kvar]	85,47	26.06.2024 20:30:26	89,42	26.06.2024 20:28:47	88,67
PF	0,09	26.06.2024 20:29:48	0,26	26.06.2024 20:32:29	0,19
f [Hz]	49,98	26.06.2024 20:32:35	50,03	26.06.2024 20:29:13	50,01

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

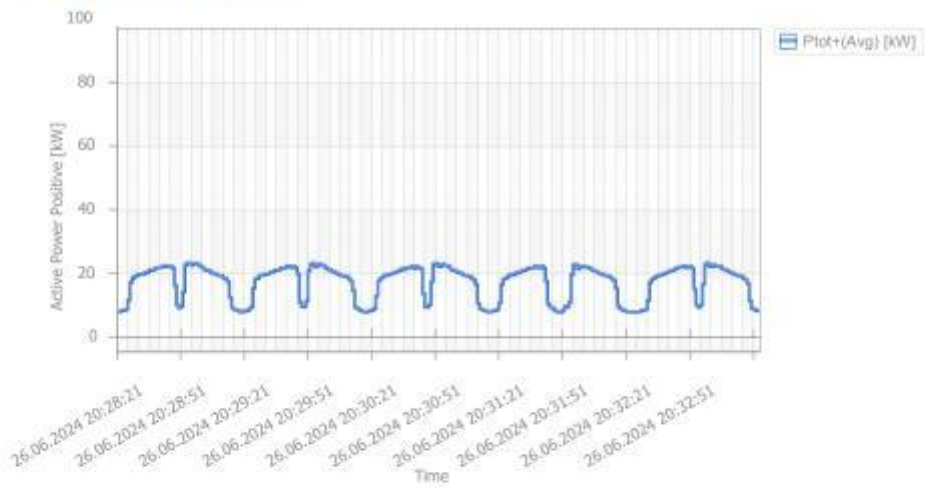
Voltage Time Plot



Current Time Plot



Active Power Time Plot



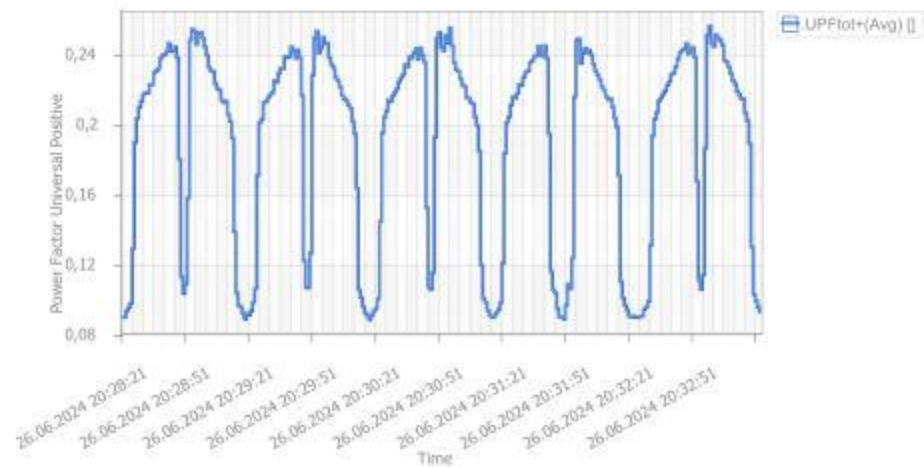
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	396,34 [V]	0,77	8,00	0,19	0,44	0,44	0,07	0,26	0,27
Current	137,04 [A]	4,19	8,00	0,51	4,06	1,02	0,10	0,19	0,18

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

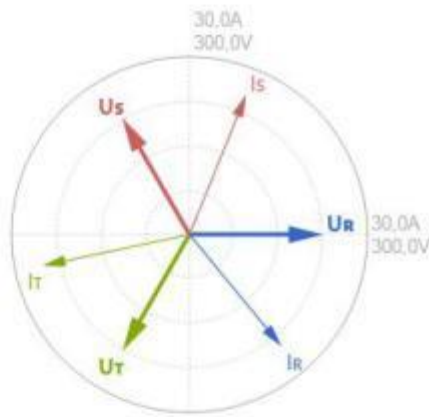
TEK KAFA CİLA MAKİNASI 22 kW GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	392,82	394,17	392,04

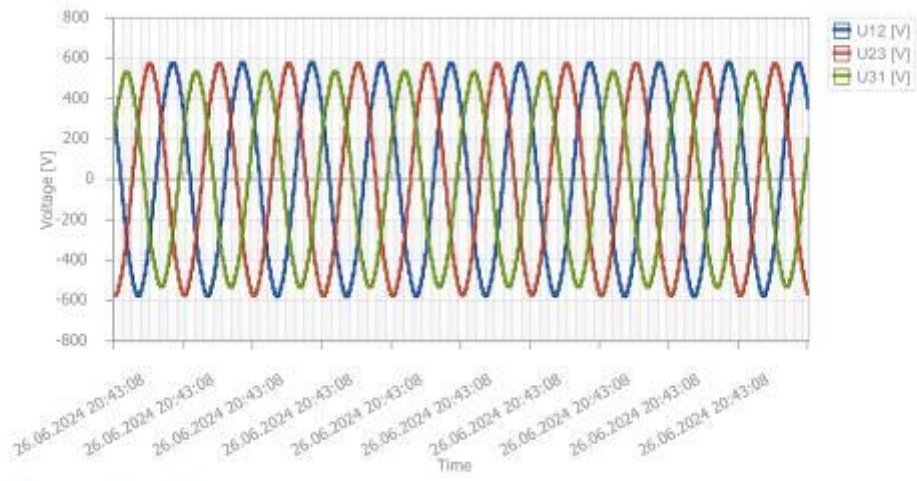
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	27,27	28,51	28,40	1,12	
Load Factor [%]	92,45	96,65	96,28	3,81	
Active Power [kW]					13,43
Apparent Power [kVA]					19,05
Reactive Power [kvar]					14,68
Power Factor [%]					58,17
Frequency [Hz]					50,01

Vector Diagram

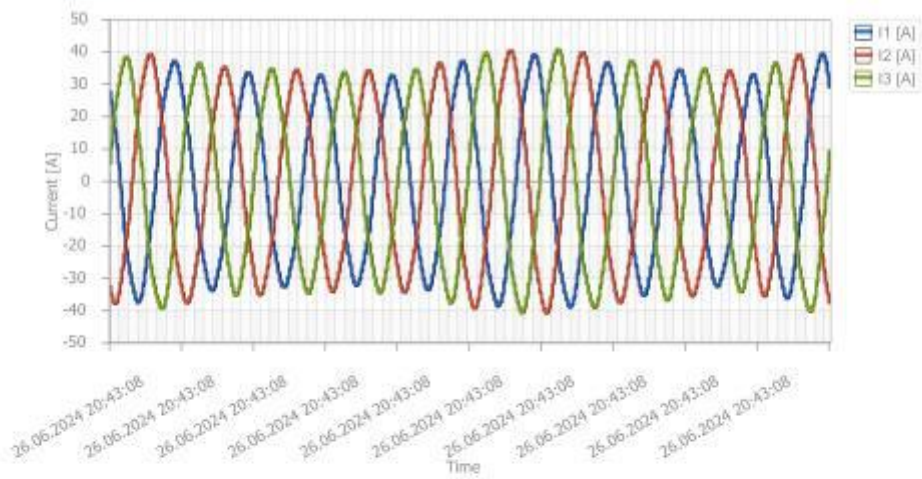


Item	Value	Angle
U _R	225,79 V	0,00 °
U _S	227,27 V	119,92 °
U _T	226,85 V	-119,89 °
I _R	24,43 A	-50,56 °
I _S	25,49 A	67,95 °
I _T	25,35 A	-168,01 °

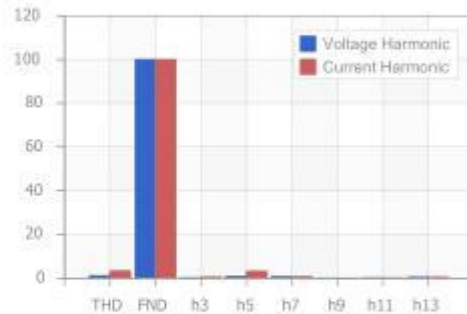
Voltage Waveform



Current Waveform

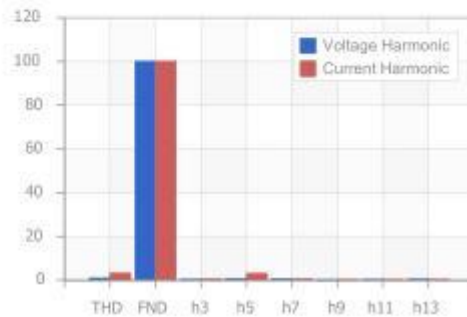


R phase harmonics



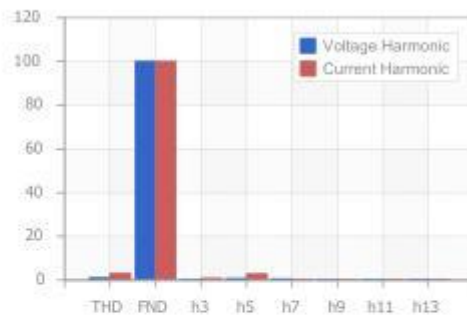
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,10	3,21
FND	100,00	100,00
h3	0,16	0,39
h5	0,84	3,08
h7	0,53	0,57
h9	0,03	0,05
h11	0,18	0,14
h13	0,36	0,38

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	0,95	3,08
FND	100,00	100,00
h3	0,18	0,41
h5	0,68	2,92
h7	0,53	0,55
h9	0,04	0,11
h11	0,13	0,11
h13	0,29	0,22

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,01	3,07
FND	100,00	100,00
h3	0,16	0,83
h5	0,74	2,79
h7	0,56	0,47
h9	0,07	0,11
h11	0,20	0,22
h13	0,26	0,26

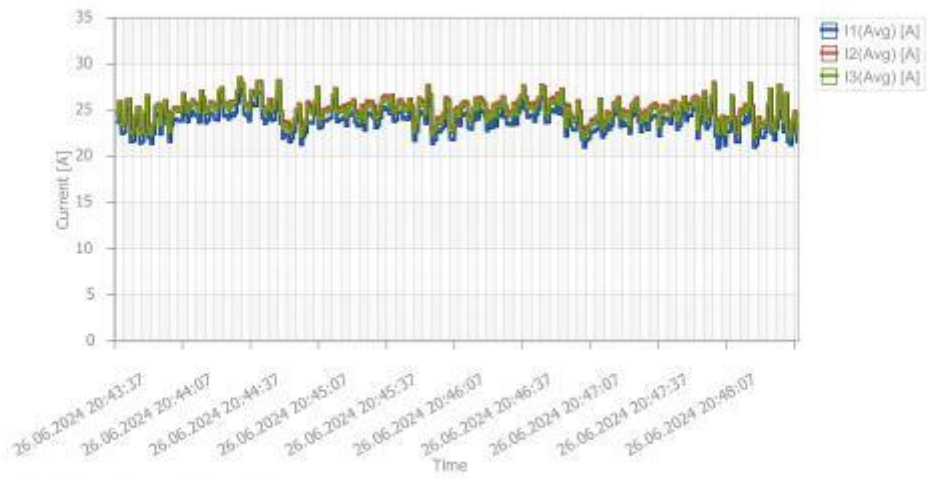
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	224,54	26.06.2024 20:44:32	227,06	26.06.2024 20:44:37	226,12
U _S [V]	226,78	26.06.2024 20:44:32	228,86	26.06.2024 20:44:37	227,85
U _T [V]	225,11	26.06.2024 20:44:32	227,90	26.06.2024 20:43:14	226,76
U _{R-S} [V]	390,33	26.06.2024 20:44:32	394,53	26.06.2024 20:44:37	392,82
U _{S-T} [V]	392,53	26.06.2024 20:44:32	395,79	26.06.2024 20:44:37	394,17
U _{T-R} [V]	388,73	26.06.2024 20:44:32	393,82	26.06.2024 20:44:37	392,04
I _R [A]	20,86	26.06.2024 20:47:33	27,27	26.06.2024 20:44:02	23,91
I _S [A]	22,36	26.06.2024 20:46:34	28,51	26.06.2024 20:44:02	25,22
I _T [A]	21,79	26.06.2024 20:46:34	28,40	26.06.2024 20:44:02	24,88
I _N [A]	0,51	26.06.2024 20:43:18	1,12	26.06.2024 20:45:14	0,58
P [kW]	6,91	26.06.2024 20:46:34	13,43	26.06.2024 20:44:02	9,79
S _v [kVA]	14,82	26.06.2024 20:46:34	19,05	26.06.2024 20:44:02	16,76
N [kvar]	12,94	26.06.2024 20:45:27	14,68	26.06.2024 20:47:45	13,55
PF	0,47	26.06.2024 20:46:34	0,71	26.06.2024 20:44:02	0,58
f [Hz]	49,98	26.06.2024 20:45:37	50,03	26.06.2024 20:47:23	50,01

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

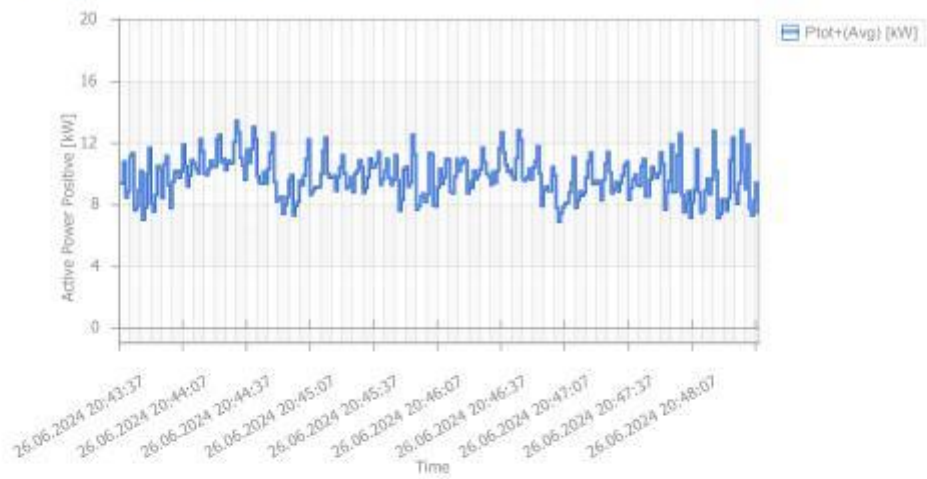
Voltage Time Plot



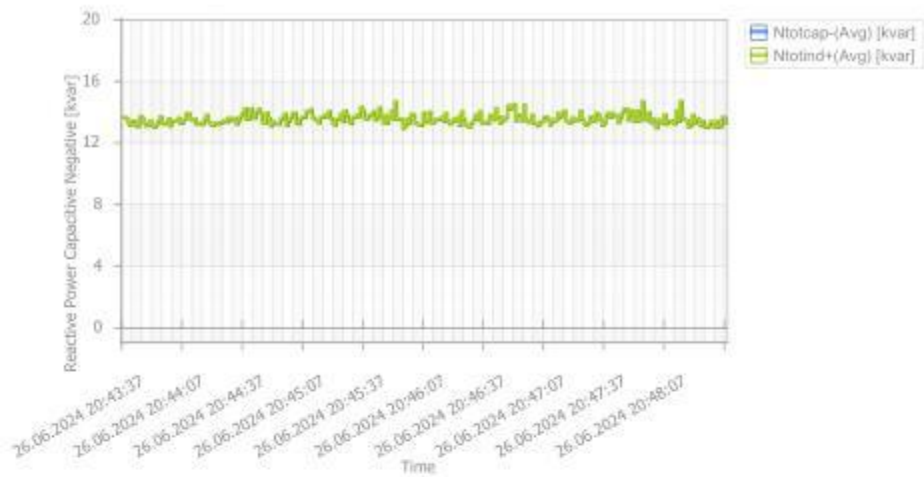
Current Time Plot



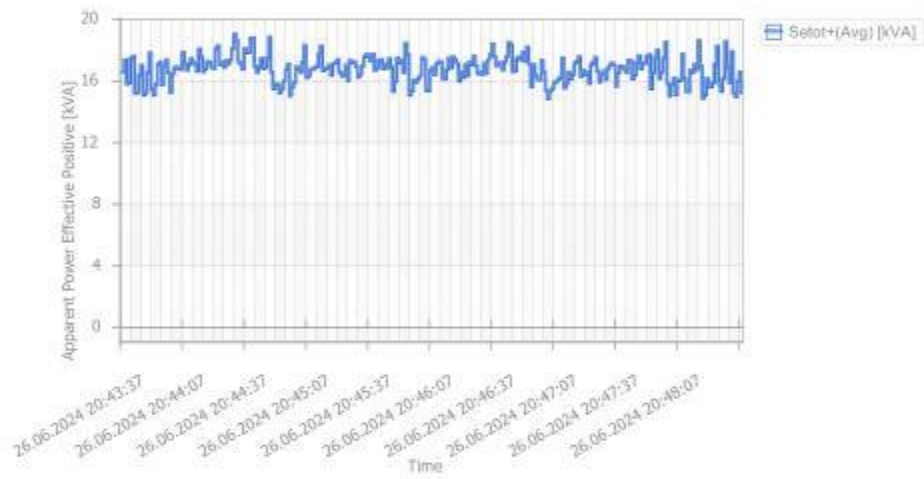
Active Power Time Plot



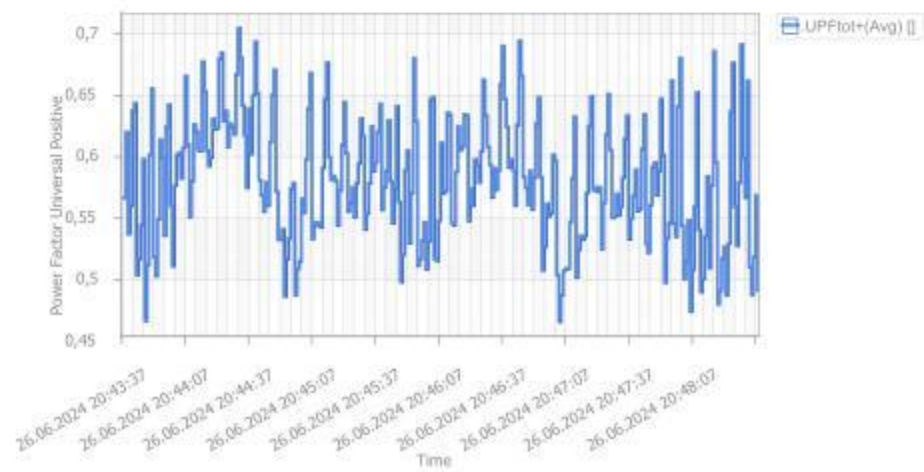
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	395,79 [V]	2,39	8,00	0,11	1,36	1,94	0,10	0,08	0,05
Current	28,51 [A]	3,85	8,00	0,39	3,53	1,45	0,24	0,15	0,08

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

11.3 Değerlendirmeler

Tesislerde verimlilik sağlayabilmek için motorları, kullanım saati ve gücüne bağlı olarak, düşük verimliliklerdeki motorların yüksek verimli IE4 sınıfı motorlarla değiştirilmesi önerilmektedir. Tesisatta verim elde edebilmek için 7,5 kW üstü ve yılda 2000 saatten fazla kullanılan motorlar için verimlilik çalışması tavsiye edilir. Elektrik motorlarında arıza oluştuğunda çoğu zaman sarıma gönderilip tamir ettirilmesi gibi bir uygulama yaygındır. Fakat elektrik motorunun her bir sarımda %5 gibi bir verimlilik değer kaybı yaşayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple eğer arızalanan bir motor var ise yüksek verimli yeni bir motor ile değiştirilmesi tasarruf açısından daha uygun olacaktır. Enerji tasarrufu açısından düşük verimliliklerdeki motorların yüksek verimli IE4 sınıfı motorlarla değiştirilmesi önerilmektedir. Bu güçlerdeki motorlarda geri ödeme süreleri orta-uzun vadeli çıkmaktadır. Güncel elektrik fiyatları sürekli arttığı için geri ödeme süreleri kısılacaktır. Ayrıca Motorlarında verimli kayış kullanımı, enerji verimliliğini önemli ölçüde etkileyen kritik bir faktördür. Verimli kayışlar, sürtünme kayıplarını azaltarak enerji tüketimini minimize ederler. Daha az sürtünme, motorun daha az enerji harcayarak daha fazla güç üretmesini mümkün kılar. Ayrıca, düşük sürtünme, daha az ısı üretimine neden olur. Bu, motorun soğutma ihtiyacını azaltarak enerji tasarrufu sağlar ve motorun daha uzun süre sorunsuz çalışmasını mümkün kılar. Motorda üretilen gücün işe aktarılmasında kayıplar azalır. Verimli kayışlar ayrıca daha az bakım gerektirir. Daha uzun ömürleri sayesinde bakım maliyetlerini azaltır ve işletme maliyetlerini düşürürler. Güç iletimi açısından da üstün performans sergilerler, böylece motor daha az enerji kullanarak daha fazla iş yapabilir. Bu, enerji verimliliğini artırır ve işletme sahiplerine önemli tasarruflar sağlar. Daha az titreşim ve gürültü üretmeleri, kullanıcı konforunu artırır ve çevresel faktörleri göz önünde bulunduran motor uygulamaları için daha uygun hale getirir. Verimli kayışların seçimi, motorun hızını daha iyi kontrol etmeyi sağlayarak enerji tüketimini optimize etmeye yardımcı olur. Sonuç olarak, motorlarda verimli kayış kullanmak, enerji verimliliği açısından önemli bir etki yaratır ve işletmeler için ekonomik ve çevresel faydalar sunar. Bu nedenle, kayışların düzenli bakımının yapılması ve uygun kayışların seçilmesi, motorların verimli çalışmasını sağlamak için önemlidir.

- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -1 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,15 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -2 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,06 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -3 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,35 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -4 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,41 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -1 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,13 < %10)

- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -2 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,20 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -3 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,29 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -4 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %1,16 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -5 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %0,81 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Çoklu Blok Kesme Makinası 200 kW -1 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %0,83 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Çoklu Blok Kesme Makinası 200 kW -2 gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %0,77 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Tek Kafa Cila Makinası 22 kW gerilim harmoniği (THDV), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDV %2,39 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -1 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %8,48 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -2 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %8,45 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -3 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %9,03 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 18,5 kW -4 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %9,13 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -1 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %3,70 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -2 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %4,00 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -3 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %6,00 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -4 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %3,39 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Granit Taş Kesme Makinası 110 kW -5 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %4,80 < %20)

- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Çoklu Blok Kesme Makinası 200 kW -1 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %4,78 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Çoklu Blok Kesme Makinası 200 kW -2 akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %4,19 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre Tek Kafa Cila Makinası 22 kW akım harmoniği (THDI), uygun değerlerde çıkmıştır. (THDI %3,85 < %20)

12 TRANSFORMATÖRLER

12.1 Sistem Tanımı ve Envanter Listesi

Tesiste 2 adet trafo bulunmaktadır. Kurumun transformatörlerinde ve elektrik tesisatında enerji etüdü gerçekleştirilmiştir. Pano ve kablolarda termal kamera ölçümleri yapılmıştır. Trafo merkezinin girişi kilitli bir kapı ile kapatılmış olup, bütün malzemeler kapalı bir köşk içinde olduğundan dolayı topraklanması yapılmıştır.

Trafo köşkü işaret plakaları, tehlike ihbarları, bağlantı şemaları, kullanma yönergesi ve amblem ile donatılmıştır. Plaka, levha ve yazılar kolayca görülebilecek ve okunabilecek yerlerde bulunmalıdır. Plaka ve levhalar paslanmaya karşı dayanıklı malzemelerden yapılmış ve paslanmaz vidalar veya perçinle tutturulmuştur. Yazıların okunaklı olacak, yazı ve şekiller dış etkilerle silinmeyecek ve solmayacak şekilde uygun malzemeden yapılmalıdır. Muhafazanın her iki kapısı üzerinde:

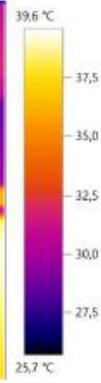
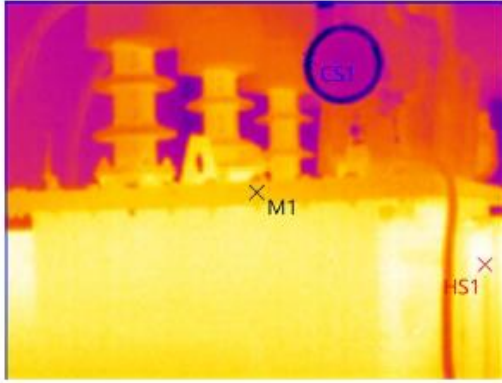
- Ölüm tehlikesi levhası
- Tehlike ve yaklaşmanın yasak olduğunu belirten uyarı yazısı ile gerekli güvenlik tedbiri alınmalıdır.

TRAFO	
Trafo Kapasitesi	Adet
800 kVA	1
1600 kVA	1



Trafo Görselleri

12.2 Ölçümleri, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

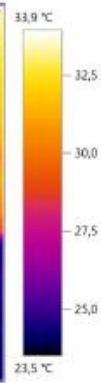
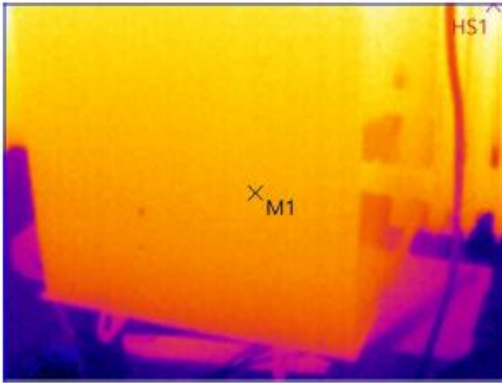


Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	36,4	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	25,7	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	39,6	0,95	20,0	-



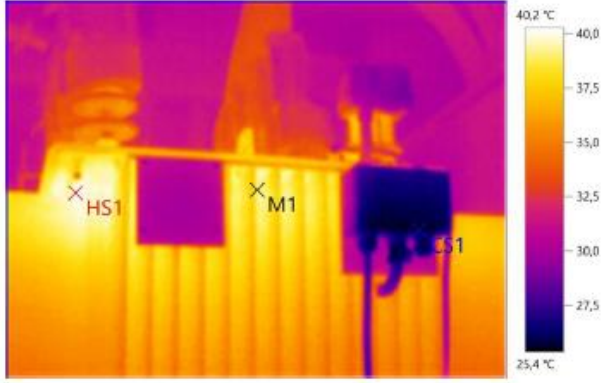
Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	31,0	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	23,5	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	33,9	0,95	20,0	-

Trafo 1 Termal Görüntüleri

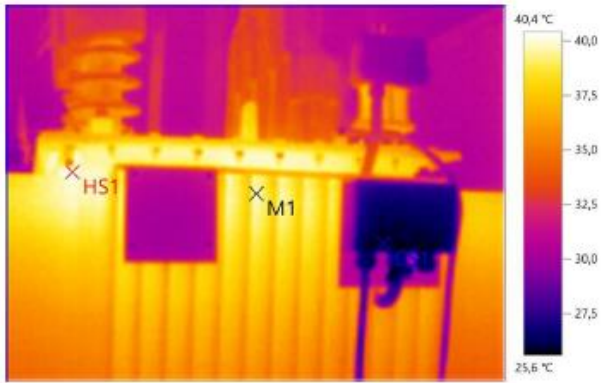


Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	38,6	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	25,4	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	40,2	0,95	20,0	-



Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	39,5	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	25,6	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	40,4	0,95	20,0	-

Trafo 2 Termal Görüntüleri

12.3 Değerlendirmeler

- Elektrik sisteminin frekansı, raporda belirtilen referans frekans (50 Hz) ile karşılaştırılmıştır. Elektrik sistemi açısından istikrarlı bir durum olduğu söylenebilir.
- Gerilim düşümlerinin süresi, büyüklüğü ve frekansı gibi bilgileri içermektedir. Kabul edilebilir sınırlar içinde düşük gerilim düşüm değerlerinin olması olumlu bir işaret olarak değerlendirilebilir. Özellikle hassas elektronik ekipmanların olduğu yerlerde, düşük gerilim düşüşleri önemlidir.
- Gerilim dalgalanmalarının seviyelerini ve sürelerini içermektedir. Dalgalanmaların sınırlar içinde olduğu ve istikrarlı bir güç kaynağı olduğu söylenebilir. Yüksek dalgalanmalar, elektrik ekipmanlarının çalışmasını etkileyebilir ve sorunlara yol açabilir.
- Harmonik bozulmalarının kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu ve elektrik sisteminin harmonik filtreleme açısından iyi çalıştığı söylenebilir.
- Güç faktörünün yüksek değerlere sahip olması enerji verimliliği açısından olumlu bir işaret olarak değerlendirilebilir.
- Fazlar arasında bir dengesizlik bulunmamaktadır.
- Sistemin reaktif yük alışverişi minimum seviyededir.

Trafo yağları; transformatörün işletmedeki performansını, kurum çıkış düzeninde sürdürebilmesi için yağın durumu ve izolasyon seviyesinin kontrol altında tutulması gerekir. Bu sebeple belirli periyotlarla (yılda en az bir kez) yağ testlerinin yapılması ve izolasyon seviyelerinin ölçülmesi önerilir.

Tesis trafo işletme sorumlusu bulundurmalıdır. Trafo istasyonunun genel durumunu düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bu, trafo binasının temizliği, çevresinin güvenliği gibi fiziksel incelenmelidir. Trafo işletme sorumlusu, trafo istasyonunda herhangi bir elektrik kesintisinin olup olmadığını izlemelidir. Kesinti durumunda hızlı bir şekilde müdahale etmelidir.

Trafo cihazlarının durumunu düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bu, trafoya ait transformatörlerin, yüksek gerilim ve düşük gerilim cihazlarının çalışır durumda olup olmadığını kontrolünü içerir. Değiştirilmesi gereken parçaların belirlenmesi ve onarım işlemlerinin düzenlenmesi de işletme sorumlusunun görevlerindendir.

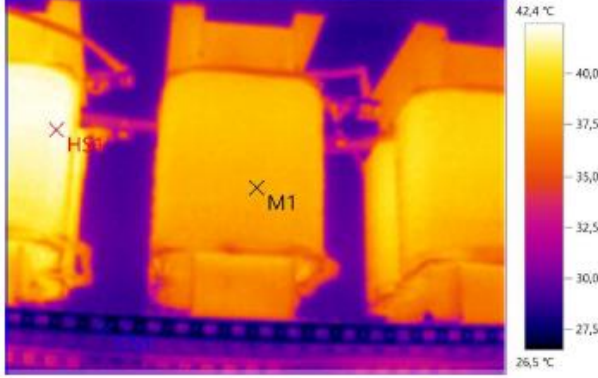
- İzolasyon malzemelerinin durumu önemlidir. Trafo işletme sorumlusu, izolasyon malzemelerini düzenli olarak incelemeli ve izolasyonun iyi durumda olduğundan emin olmalıdır.
- Trafolar, soğutma sistemleriyle çalışır. Bu nedenle soğutma sistemlerinin düzgün çalıştığından emin olunmalıdır. Soğutma yağının seviyesi ve sıcaklığı izlenmelidir. (Sınır sıcaklık değeri 60°C derecedir.)
- Trafo yağının sızıntı yapmadığından ve çevresel olarak herhangi bir çevre kirliliği yaratmadığından emin olunmalıdır. Yağ testleri belgeli kuruluşlarca senede bir kez yapılmalıdır. (EMO tavsiye edilir.)
- Trafo istasyonunda kullanılan koruyucu cihazların düzgün çalıştığından emin olunmalıdır. Bu cihazlar, aşırı akım, kısa devre ve diğer güvenlik önlemlerini kontrol etmek için kullanılır.
- Trafo istasyonunun düzenli bakım planlarını oluşturmalı ve uygulamalıdır. Bakım işlemleri, trafo cihazlarının ömrünü uzatır ve arızaları önler.
- Acil durumlar için hazır bir plan oluşturmalı ve trafo istasyonunun güvenli bir şekilde kapatılmasını ve yeniden açılmasını yönetilmelidir.
- Tüm yapılan kontroller ve bakım işlemleri düzenli olarak kaydedilmelidir. Bu kayıtlar, trafo istasyonunun geçmiş durumunu izlemek ve gelecekteki bakım işlemleri için referans oluşturmak için önemlidir.

13 KOMPANZASYON SİSTEMİ

13.1 Sistem Tarifi ve Envanteri

Kompanzasyon termal ölçümleri ve harmonik güç ölçümleri aşağıdaki başlıklarda paylaşılmıştır.

13.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

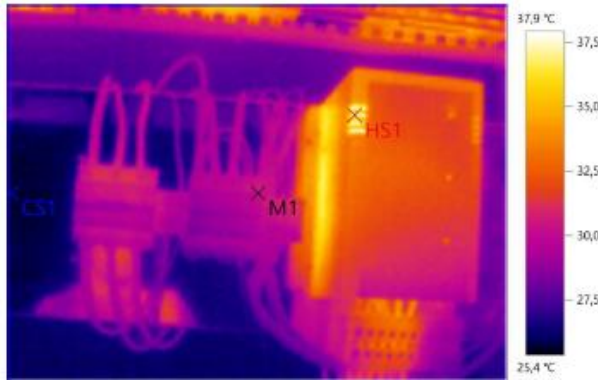


Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	38,1	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	26,5	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	42,4	0,95	20,0	-



Resim parametreleri:

Emisyon derecesi: 0,95
Yans. sic. [°C]: 20,0

Resim işaretleri:

Ölçüm nesneleri	Sıcaklık [°C]	Emisiv.	Yans. sic. [°C]	Notlar
Ölçme noktası 1	29,9	0,95	20,0	CenterSpot
En soğuk nokta 1	25,4	0,95	20,0	-
En sıcak nokta 1	37,9	0,95	20,0	-

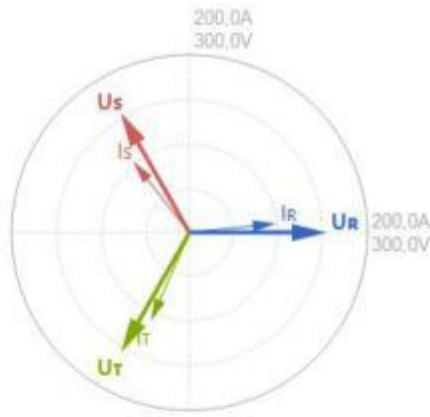
ADP -1 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	400,96	402,97	400,03

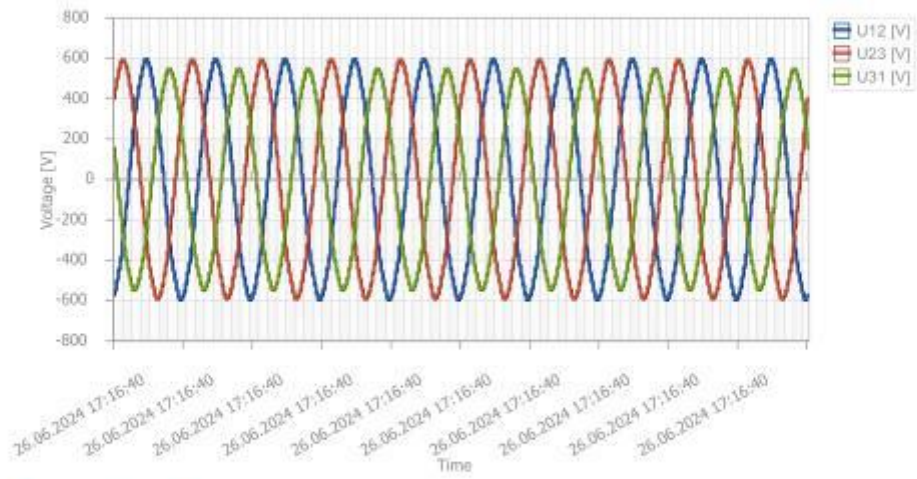
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	192,27	182,69	188,75	20,31	
Load Factor [%]	93,20	88,56	91,49	9,85	
Active Power [kW]					124,62
Apparent Power [kVA]					130,27
Reactive Power [kvar]					28,47
Power Factor [%]					97,56
Frequency [Hz]					49,98

Vector Diagram

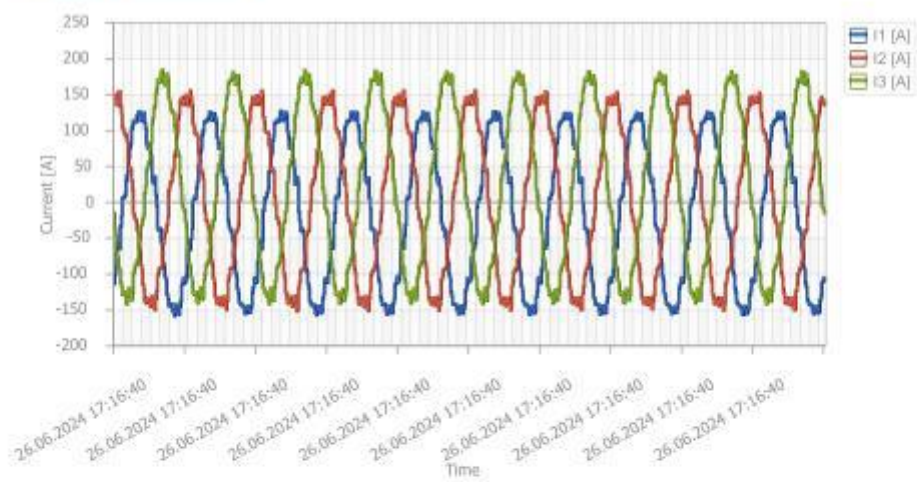


Item	Value	Angle
Ur	231,16 V	0,00 °
Us	233,06 V	119,87 °
Ut	232,48 V	-119,77 °
Ir	97,56 A	5,97 °
Is	102,16 A	128,38 °
It	109,00 A	-113,64 °

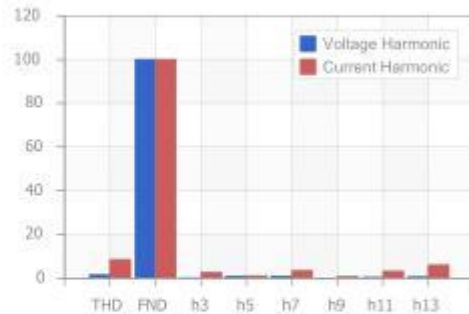
Voltage Waveform



Current Waveform

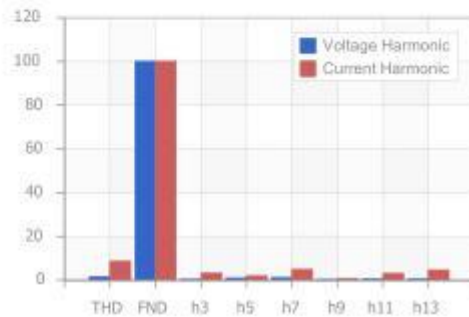


R phase harmonics



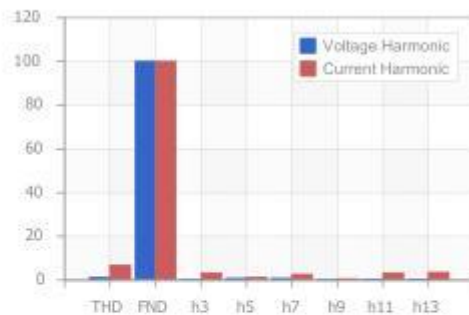
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,41	8,45
FND	100,00	100,00
h3	0,13	2,60
h5	0,89	1,01
h7	0,90	3,36
h9	0,01	0,67
h11	0,31	3,09
h13	0,46	5,92

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,51	8,49
FND	100,00	100,00
h3	0,21	3,08
h5	0,92	1,91
h7	1,04	4,80
h9	0,05	0,72
h11	0,35	2,93
h13	0,39	4,57

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,20	6,89
FND	100,00	100,00
h3	0,10	3,30
h5	0,75	1,30
h7	0,80	2,61
h9	0,04	0,61
h11	0,33	3,26
h13	0,31	3,50

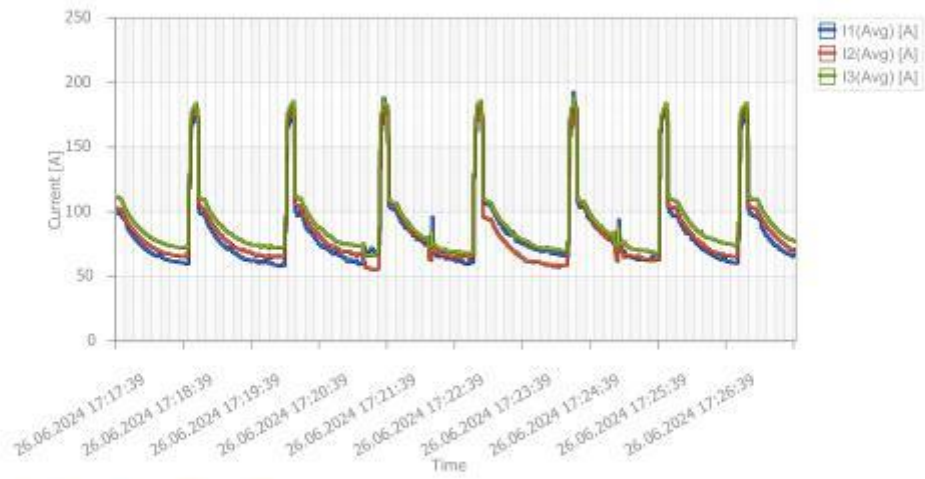
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	228,52	26.06.2024 17:24:09	231,95	26.06.2024 17:17:32	230,67
U _S [V]	231,17	26.06.2024 17:19:21	233,76	26.06.2024 17:17:32	232,55
U _T [V]	230,21	26.06.2024 17:21:59	233,19	26.06.2024 17:17:32	231,89
U _{R-S} [V]	397,22	26.06.2024 17:24:09	403,08	26.06.2024 17:17:32	400,96
U _{S-T} [V]	400,45	26.06.2024 17:21:59	405,12	26.06.2024 17:17:32	402,97
U _{T-R} [V]	397,30	26.06.2024 17:21:59	402,34	26.06.2024 17:17:32	400,03
I _R [A]	57,92	26.06.2024 17:19:04	192,27	26.06.2024 17:23:24	88,99
I _S [A]	55,25	26.06.2024 17:20:26	182,69	26.06.2024 17:23:24	89,97
I _T [A]	65,81	26.06.2024 17:20:23	188,75	26.06.2024 17:23:24	96,48
I _N [A]	1,75	26.06.2024 17:24:03	20,31	26.06.2024 17:26:15	13,37
P [kW]	43,19	26.06.2024 17:20:31	124,62	26.06.2024 17:17:50	58,96
S _v [kVA]	43,54	26.06.2024 17:20:28	130,27	26.06.2024 17:23:24	60,31
N [kvar]	0,37	26.06.2024 17:21:16	28,47	26.06.2024 17:21:59	8,26
PF	0,82	26.06.2024 17:21:19	1,00	26.06.2024 17:25:57	0,98
f [Hz]	49,95	26.06.2024 17:22:44	50,03	26.06.2024 17:16:52	49,98

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

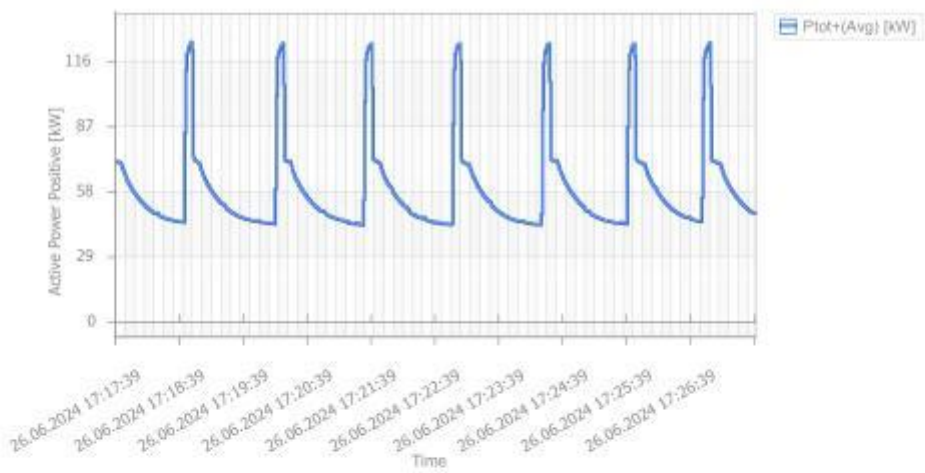
Voltage Time Plot



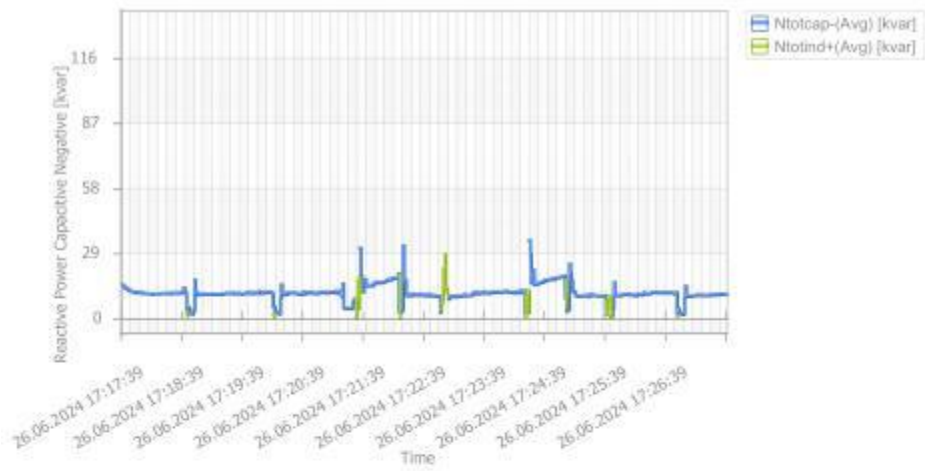
Current Time Plot



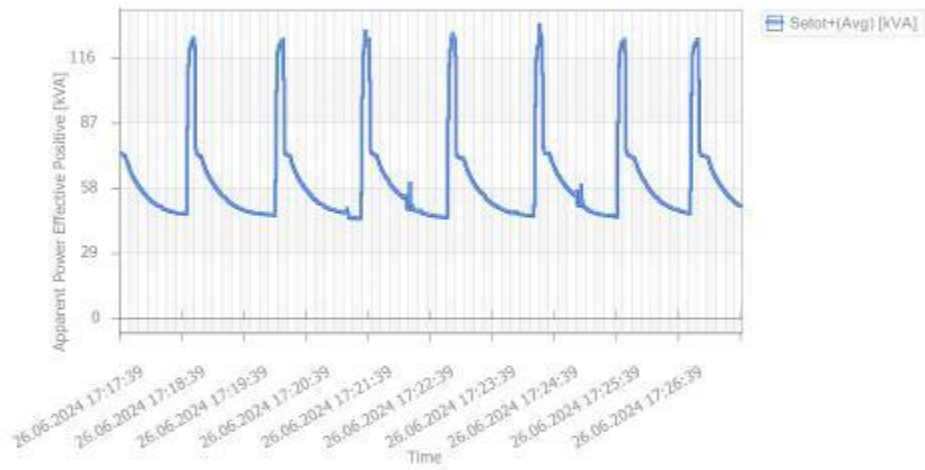
Active Power Time Plot



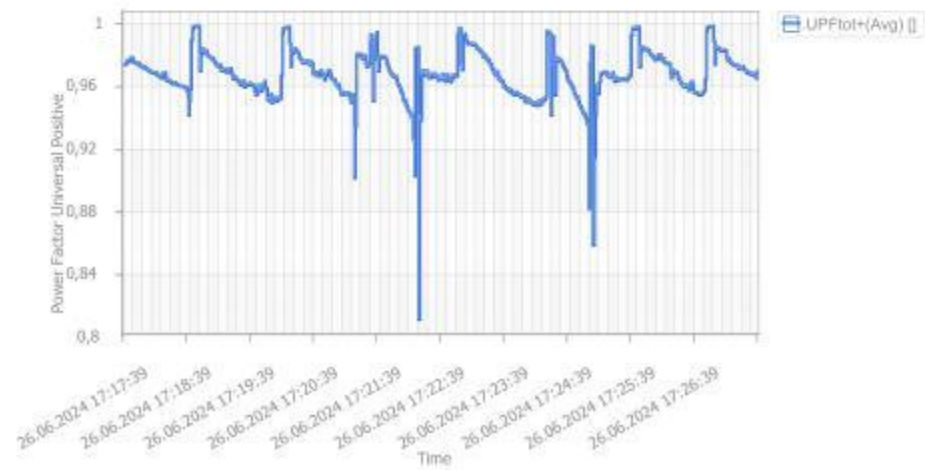
Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	405,12 [V]	1,54	8,00	0,08	0,99	0,99	0,03	0,42	0,47
Current	192,27 [A]	10,48	8,00	0,82	1,92	5,72	2,53	5,12	2,97

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

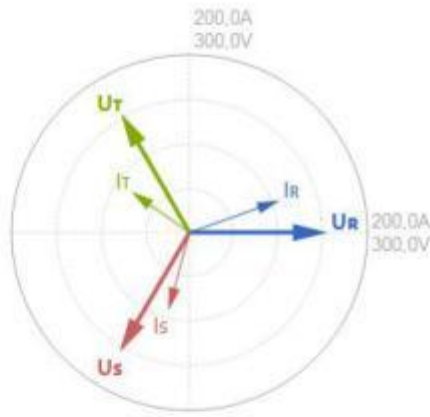
ADP -2 GÜÇ ÖLÇÜMÜ

Power Analysis Measurement Results

Item	R-S	S-T	T-R
Voltage (L-L) [V]	404,47	402,74	402,48

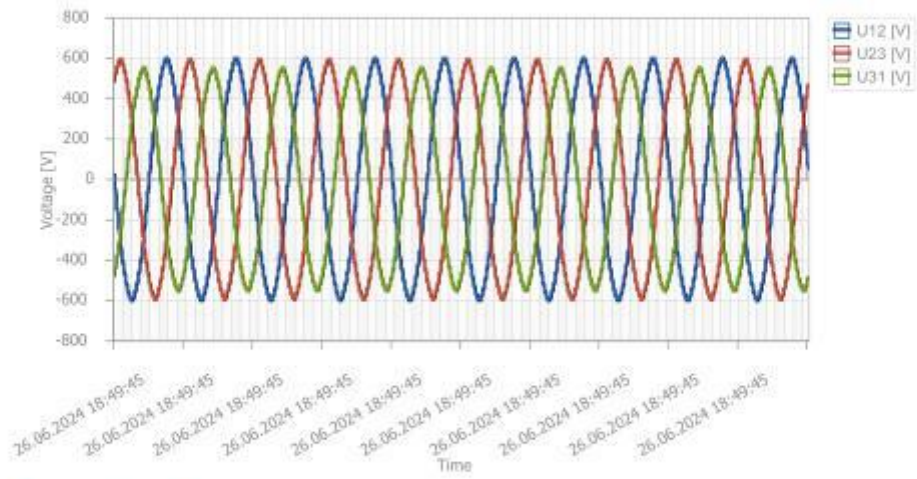
Item	R	S	T	N	Tot
Current [A]	891,38	927,99	973,48	52,05	
Load Factor [%]	86,58	90,14	94,55	5,06	
Active Power [kW]					297,72
Apparent Power [kVA]					622,96
Reactive Power [kvar]					546,84
Power Factor [%]					93,42
Frequency [Hz]					50,01

Vector Diagram

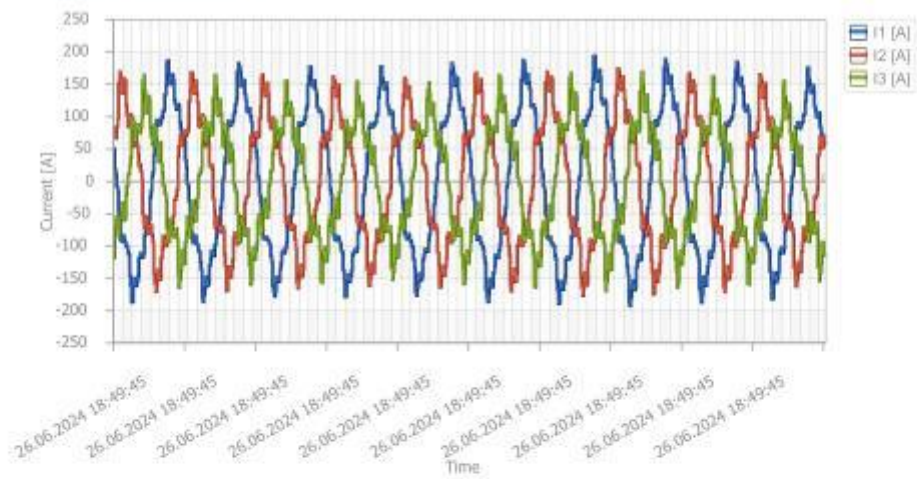


Item	Value	Angle
Ur	233,05 V	0,00 °
Us	233,75 V	-120,33 °
Ut	231,93 V	119,88 °
Ir	107,88 A	19,60 °
Is	90,70 A	-105,12 °
It	80,26 A	144,85 °

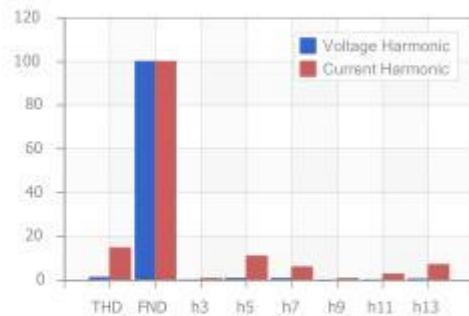
Voltage Waveform



Current Waveform

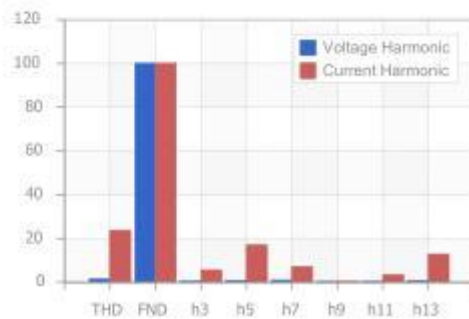


R phase harmonics



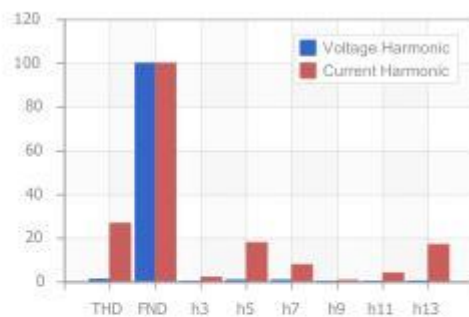
Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,19	14,74
FND	100,00	100,00
h3	0,12	0,80
h5	0,82	11,03
h7	0,74	5,94
h9	0,06	0,72
h11	0,09	2,79
h13	0,36	6,93

S phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,28	23,62
FND	100,00	100,00
h3	0,23	5,51
h5	0,70	17,02
h7	0,86	7,09
h9	0,05	0,20
h11	0,13	3,23
h13	0,56	12,76

T phase harmonics



Item	Voltage [%]	Current [%]
THD	1,33	26,85
FND	100,00	100,00
h3	0,12	2,32
h5	0,85	18,06
h7	0,84	7,99
h9	0,06	0,78
h11	0,12	4,19
h13	0,55	17,19

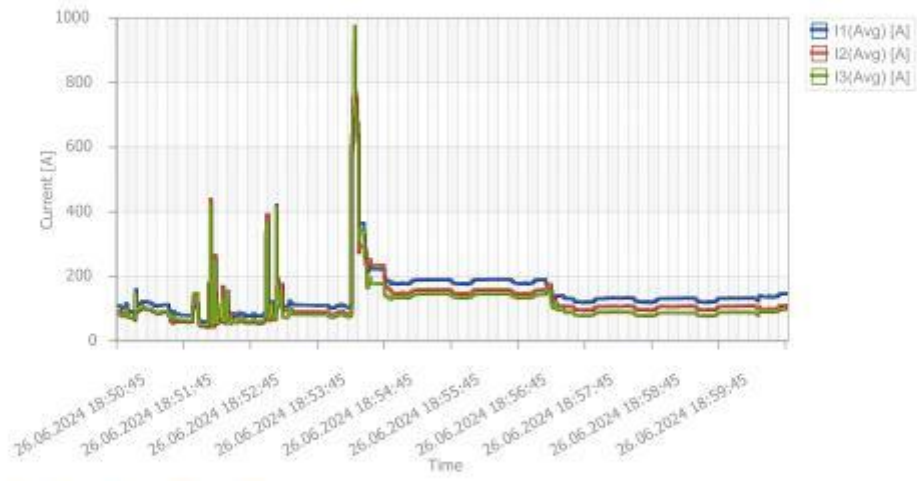
Item	Min	Time	Max	Time	Avg
U _R [V]	222,90	26.06.2024 18:53:18	235,58	26.06.2024 18:53:24	233,00
U _S [V]	225,03	26.06.2024 18:53:18	235,56	26.06.2024 18:53:24	233,35
U _T [V]	224,12	26.06.2024 18:53:18	234,23	26.06.2024 18:53:24	232,06
U _{R-S} [V]	390,49	26.06.2024 18:53:18	407,98	26.06.2024 18:53:23	404,47
U _{S-T} [V]	387,86	26.06.2024 18:53:18	406,62	26.06.2024 18:53:24	402,74
U _{T-R} [V]	385,64	26.06.2024 18:53:18	407,13	26.06.2024 18:53:24	402,48
I _R [A]	54,44	26.06.2024 18:51:11	891,38	26.06.2024 18:53:18	164,89
I _S [A]	42,56	26.06.2024 18:51:07	927,99	26.06.2024 18:53:18	147,20
I _T [A]	47,36	26.06.2024 18:51:03	973,48	26.06.2024 18:53:18	136,04
I _N [A]	2,73	26.06.2024 18:50:01	52,05	26.06.2024 18:53:28	14,59
P [kW]	30,49	26.06.2024 18:51:06	297,72	26.06.2024 18:53:18	76,71
S _v [kVA]	34,00	26.06.2024 18:51:06	622,96	26.06.2024 18:53:18	85,22
N [kvar]	1,29	26.06.2024 18:56:13	546,84	26.06.2024 18:53:18	71,25
PF	0,37	26.06.2024 18:50:56	1,00	26.06.2024 18:50:06	0,93
f [Hz]	49,96	26.06.2024 18:51:28	50,08	26.06.2024 18:58:56	50,01

Related regulations: Article 18 of the Electricity Business Act Power Factor (PF): KEPCO - maintain power supply contacts of 90% or more.

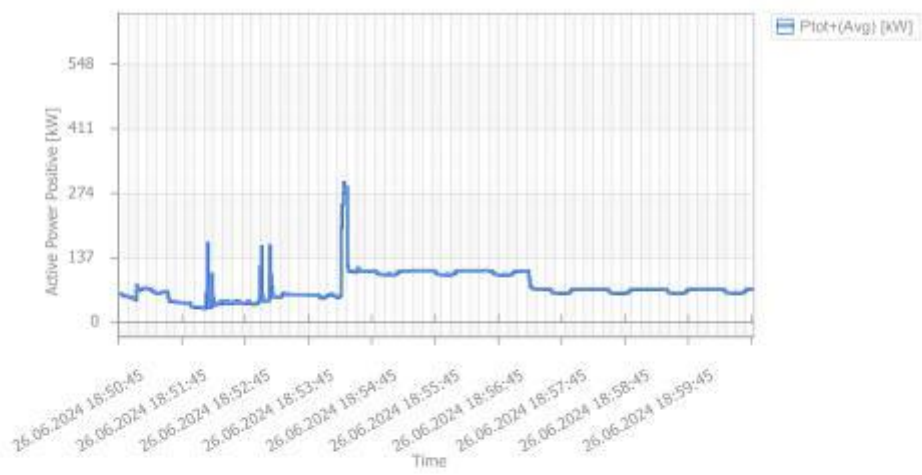
Voltage Time Plot



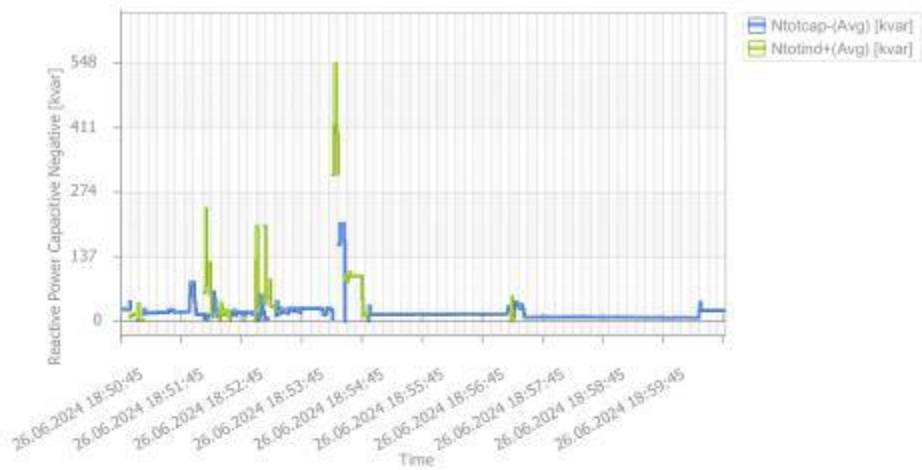
Current Time Plot



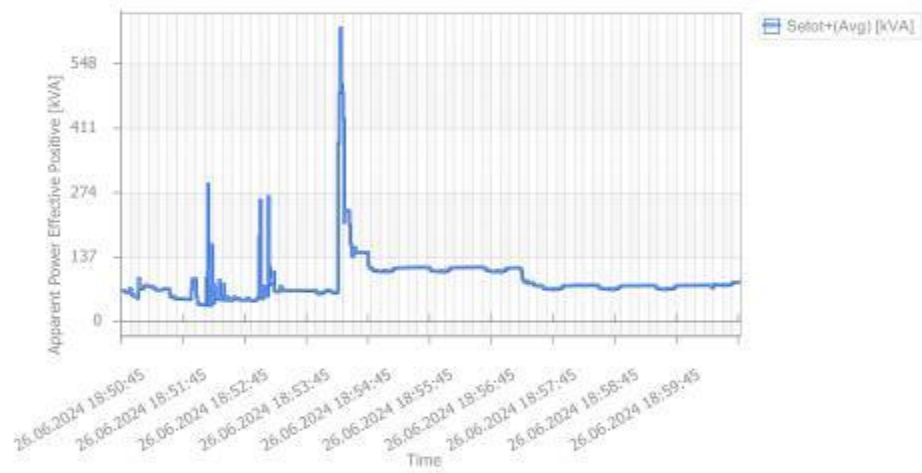
Active Power Time Plot



Reactive Power Time Plot



Apparent Power Time Plot



Power Factor Time Plot



Harmonic Measurement Result Table

Item	Max	THD [%] / TDD [%]	Limit [%]	Harmonics [%]					
				3	5	7	9	11	13
Voltage (L-L)	407,98 [V]	1,03	8,00	0,11	0,41	0,64	0,08	0,66	0,13
Current	973,48 [A]	10,52	8,00	9,61	3,35	0,68	1,19	0,77	0,79

Harmonic Judgement Criteria

Harmonic voltage criteria presented in IEEE 519-2014

Bus voltage V at PCC	Individual Voltage Distortion [%]	Total Voltage Distortion THD [%]
$U_{BUS} \leq 1,00 \text{ kV}$	5,00	8,00
$1,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 69,00 \text{ kV}$	3,00	5,00
$69,00 \text{ kV} < U_{BUS} \leq 161,00 \text{ kV}$	1,50	2,50
$161,00 \text{ kV} < U_{BUS}$	1,00	1,50

Harmonic current criteria presented in IEEE 519-2014

SCR = I_{SC}/I_L	Below 11th	11th - 17th	17th - 23rd	23rd - 35th	Over 35th	ITDD [%]
< 20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 - 50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 - 100	10,0	4,5	4,0	1,5	0,7	12,0
100 - 1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
> 1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0

13.3 Değerlendirmeler

İşletmenizdeki total harmonik bozulma değeri %10'un altındaysa uygun, %10 ila %20 arasında ise sınırda, %20 ila %30 arasında ise tehlikeli, %30'un üzerinde ise çok tehlikeli demektir.

- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre ADP-1 gerilim harmoniği (THDV), standart değerlerde çıkmıştır. (THDV % 1,54 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre ADP-2 gerilim harmoniği (THDV), standart değerlerde çıkmıştır. (THDV % 1,03 < %10)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre ADP-1 akım harmoniği (THDI), standart değerlerde çıkmıştır. (THDI % 10,48 < %20)
- Tesiste yapılan Güç Kalitesi Ölçüm Raporuna göre ADP-2 akım harmoniği (THDI), standart değerlerde çıkmıştır. (THDI % 10,52 < %20)
- İşletmelerde Sözleşme gücü 30 kW üstü %20 reaktif sınır, %15 kapasitif sınırı aştığı zaman ceza uygulanır. Kompanzasyon panosu ve kontaktörler iyi çalışmaktadır.

Aldığımız ölçüm sonuçlarına göre THD I değerlerinin riskli seviyede olduğu tespit edilmiştir. Akım harmonikleri, kondansatör ve trafoların aşırı ısınmasına, normal çalışırken bile sigortaların atmasına, cihazların gürültülü çalışmasına ve elektronik kartların zarar görmesine yol açabilir. Şebeke gerilimi temiz ve parazitsiz bir sinüs dalgası şeklinde olmalıdır. Şehirlerdeki kesintisiz güç kaynaklarının yani UPS cihazlarının artması, LED aydınlatmanın yaygınlaşmasıyla DC güç kaynaklarının çoğalması ya da güç elektroniğiyle birlikte doğrultucu elemanların artması akım harmoniklerine neden olabilir. Akım harmonikleri ise şebeke gerilimini bozabilir. Toplam harmonik bozulmalar özellikle %20'nin üzerinde seyrediyorsa mevcut durum tehlikeli olarak düşünülmelidir. Akım harmoniklerinin artmasıyla birlikte şebeke gerilimi de bozulur. Bu durumda sigortalardan trafolara kadar tüm elektriksel aksam zarar görebilir. Ekipman bozulma riski vardır.

Örneğin;

- 1.Kullanılabilir güçte azalma ve kayıplarda artma,
- 2.Üç faz sistemlerde nötr hatta aşırı akımların oluşması,
- 3.Trafo ve jeneratörlerde aşırı ısınma.

Enerji takibi ile harmonik seviyesi ölçülebilir ve ardından harmonik filtre uygulamasıyla olası zararların önüne geçilebilir. Harmonik filtreleme: Bir sistemdeki elektriksel harmonikleri filtreleyerek sistemde bulunan ekipmanların aşırı ısınması, devre kesicilerinin yanlış girmesini azaltarak güç kalitesini iyileştirir. Aktif ve pasif filtre olarak 2 çeşit filtreleme mevcuttur.

14 ELEKTRİK MOTORLARI

14.1 Sistem Tarifi ve Envanteri

Elektrik motorları 'Pompa' ve 'Üretim Üniteleri' başlıklarında incelenmiştir.

14.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Elektrik motorları 'Pompa' ve 'Üretim Üniteleri' başlıklarında incelenmiştir.

14.3 Değerlendirmeler

Elektrik motorları 'Pompa' ve 'Üretim Üniteleri' başlıklarında incelenmiştir.

15 AYDINLATMA

15.1 Sistem Tarifi ve Envanteri

Kurumda bulunan armatürler leddir. Armatür örnek görüntüleri aşağıda paylaşılmıştır.



15.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Kurumda bulunan armatürler led olduğu için led dönüşüm hesabı yapılmamıştır.

15.3 Değerlendirmeler

Fabrikalar ve endüstriyel tesisler, günlük faaliyetlerinde önemli miktarda enerji tüketirler ve bu nedenle enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve karlılık açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, aydınlatma sistemleri, enerji tüketiminin önemli bir bileşeni olarak dikkate alınmalıdır. Geleneksel aydınlatma sistemleri, yüksek enerji tüketimi, kısa ömürleri ve sık bakım gereksinimleri nedeniyle enerji maliyetlerini artırabilir.

LED Teknolojisinin Enerji Verimliliği

LED (Light Emitting Diode) aydınlatmalar, son yıllarda hızla yaygınlaşan bir teknolojidir. Yarıiletken cihazlar olan LED'ler, elektrik enerjisini doğrudan ışıığa dönüştüren özel bir yapısı sayesinde geleneksel aydınlatma kaynaklarına kıyasla çok daha yüksek enerji verimliliği sağlarlar. LED'ler, düşük güç tüketimi ile yüksek ışık çıkışı elde etmeyi mümkün kılar. Bu özellikleri, fabrikalardaki ve endüstriyel tesislerdeki enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmak için büyük bir potansiyele işaret eder.

Enerji Tasarrufu ve Maliyet Azaltımı

Fabrika ve endüstriyel tesislerde LED dönüşümü, enerji tasarrufu ve dolayısıyla enerji maliyetlerinde önemli bir azalma sağlar. Geleneksel aydınlatma sistemlerinden LED'lere geçiş, enerji tüketiminin azaltılmasını ve dolayısıyla elektrik faturalarının düşürülmesini sağlar. Ayrıca, LED aydınlatmaların uzun ömürlü olması, değiştirme ve bakım maliyetlerini azaltarak işletmelerin bütçesine olumlu etkiler yapar.

Bakım ve Çevresel Etki

LED aydınlatmaların uzun ömürlü olması, bakım maliyetlerini düşürmenin yanı sıra, işletmelerin çevresel etkisini de azaltır. Daha az değiştirme ve atık oluşumu, atık yönetimi ve geri dönüşüm maliyetlerini azaltır. Bu durum, endüstriyel tesislerin çevre dostu uygulamalara yönelik taahhütlerini yerine getirmelerini destekler.

Kontrol Edilebilirlik ve Esneklik

LED teknolojisi, aydınlatma sistemlerinin kontrol edilebilirliği ve esnekliği açısından da önemli avantajlar sunar. Dijital kontrol yöntemleriyle birleştirildiğinde, LED aydınlatmaların parlaklık düzeyleri kolayca ayarlanabilir ve ihtiyaç duyulduğunda otomatik olarak kapanabilir. Böylece, enerji tüketimi talebe göre optimize edilir ve boşa harcanan enerji miktarı en aza indirilir.

Fabrika ve endüstriyel tesislerde aydınlatmaların LED teknolojisiyle dönüştürülmesi, enerji verimliliği açısından önemli bir adımdır. LED aydınlatmaların düşük enerji tüketimi, uzun ömürlü olması, az bakım maliyeti ve kontrol edilebilirliği, işletmelerin enerji maliyetlerini düşürerek çevre dostu bir yaklaşım benimsemesine yardımcı olur. Bu dönüşümün teşvik edilmesi, sürdürülebilir bir geleceğe doğru atılmış önemli bir adım olacaktır. İşletmeler, enerji verimliliğine odaklanarak hem çevre hem de ekonomik açıdan fayda sağlayabilirler.

16 ELEKTRİK TARİFESİ

16.1 Sistem Tanımı

Kurumun gerilim grubu OG Sanayi, tek terimli tek zamanlı Kamu ve Özel Sektörü ile Diğer sınıfı ikili anlaşma ile elektrik alan serbest tüketicidir.



YEPAS
Tijlrmak Elektrik Pazarlama Satış A.Ş.



E-ARŞİV FATURA
Fatura Seri, Sıra No:
1622024002687127



A. TUKETICI BİLGİLERİ

MÜŞTERİ NO: 6000031850
MÜŞTERİ GRUBU: TekTerimli TekZamanlı Sanayi OG
SÖZLEŞME NO: 5501325051
SÖZLEŞME HESABI: 4002079841
TESİSAT NO: 4200197025
MÜŞTERİ ADI: SAMSUN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
MÜŞTERİ ADRESİ: SARIİŞİK M.H. SARIİŞİK Sok. NO: - / 0
VERGİ DAİRESİ: ATAKUM SAMSUN
TC / VERGİ NO: 7420036297
İL KOORDİNATÖRLÜĞÜ: SAMSUN
SAP FATURA NO: Y8 000651628476
FATURA TARİHİ: 29.02.2024 21:04

OKUMA BİLGİLERİ

Aktif Sayaç Marka / Seri No	MAKEL / 80064707	İlk Okuma Tarihi	01.02.2024	Günlük Ort. Tük. (kWh/gün)	848,436
Endüktif Sayaç Marka / Seri No	MAKEL / 80064707	Son Okuma Tarihi	29.02.2024	Akım Trf. Oranı	15.0 / 5.00
Kapasitif Sayaç Marka / Seri No	MAKEL / 80064707	Gün Sayısı	29	Sayaç Okuma Birimi	55NR0401
Demand Sayaç Marka / Seri No		Fatura Dönemi	02/2024	Ekip	XOS
		Sonrakı Okuma Dönemi	03/2024	Gerilim Trf. Oranı	31500 / 100.0
		Anlaşma Gücü	480,000		

ENDEKS VE TUKETİM BİLGİLERİ

	Aktif (kWh)	Gündüz (kWh)	Puant (kWh)	Gece (kWh)	Endüktif (kVarh)	Kapasitif (kVarh)	Demand
İlk Endeks	2608,946	1780,696	110,841	717,409	137,963	61,169	
Son Endeks	2642,201	1804,328	115,494	722,379	141,668	62,322	
Çarpan	945,000	945,000	945,000	945,000	945,000	945,000	
Tüketim	31425,975	22332,240	4397,085	4696,650	3501,225	1089,585	

AKTİF TUKETİM VE BİRİM FİYATLAR

	Tüketim	Ek Tüketim	Birim Fiyat	Toplam Tutar
Enerji Tüketim Bedeli	24604,650	0,000	3,626391	89.226,08TL
Reaktif Tutar	0,000	0,000	0,000000	0,00 TL
Toplam Enerji Bedeli	0,000	0,000	0,000000	89.226,08TL

NOTLAR

TAHLİYE FATURASIDIR
132.433,89 TL Güvence bedeli alacağınız bulunmaktadır.
Tarife Sınıfı: Son Kaynak Tedariği
Mahsup üretim miktarı T0: 7460,775 lç tüketim miktarı T0: 639,450
Önceki Yıl Tüketim : 283.149,405 kWh / Önceki Yıl Günlük Tüketim : 845,222 kWh
Carl Yıl Tüketim : 53.312,805 kWh / Carl Yıl Günlük Tüketim : 848,436 kWh
Tekil No : TR-055-1000304034
Etso Kodu : 4020000040338650
e-Arşiv izni kapsamında elektronik ortamda iletilmiştir.
ETN: 87ED8118-EA59-1EEE-B697-E91723CSAF78
Fatura Tutarı YÜZ YEDİBİNYETHİŞBİR TL OTUZ Kır. tur
Elektrik faturalarınızı www.epdk.gov.tr adresinden kontrol edebilirsiniz

BEDELLER

DİĞER

VERGİ/FONLAR

KDV MATRAHI (%20) 89.226,08 TL
KDV (%20) 17.845,22 TL
FATURA TUTARI 107.071,30 TL
Muhtelif Mahsup 0,00 TL
Önceki Dönem 0,00 TL
Yuvarlama Farkı 0,00 TL
Damga Vergisi 845,86 TL
ÖDENECEK TUTAR 106.225,44 TL
SON ÖDEME TARİHİ 15.03.2024
ESKİ BORÇ/BAKİYE 0.00
ÖDEME NOKTALARI
YEPAS Vozne, Anlaşmalı Bankalar, N'K olayNokt.

Şubat 2024 Elektrik Faturası – 4200197025

16.2 Hesaplamalar

EPDK'nın her çeyrek yayınlamış olduğu 01/01/2024'ten itibaren geçerli olacak elektrik tarifeleri tablosu ve EPIAŞ'ın Mayıs 2023 (Fatura Dönemi) Piyasa Takas Fiyatı (PTF) aşağıdaki gibidir;

EPDK Tarafından Onaylanan ve 1 Ocak 2024 Tarihinden İtibaren Uygulanacak Faaliyet Bazlı Tarifeler										
1/1/2024		Faaliyet Bazlı Tüketici Tarifeleri (kr/kWh)					Güç Bedeli Hariç Toplam Tarifeler (kr/kWh)			
İletim Sistemi Kullanıcıları	Görevli Tedarik Şirketinden Enerji Alan İletim Sistemi Kullanıcıları	Perakende Tek Zamanlı Enerji Bedeli	Perakende Gündüz Enerji Bedeli	Perakende Puan Enerji Bedeli	Perakende Gece Enerji Bedeli	Dağıtım Bedeli	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
	Tüketici	312,4942	316,4941	507,6545	162,2084	0,0000	312,4942	316,4941	507,6545	162,2084
Dağıtım Sistemi Kullanıcıları	Dağıtım Sistemi Kullanıcıları	Perakende Tek Zamanlı Enerji Bedeli	Perakende Gündüz Enerji Bedeli	Perakende Puan Enerji Bedeli	Perakende Gece Enerji Bedeli	Dağıtım Bedeli	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
Orta Gerilim Çift Terimli	Orta Gerilim Çift Terimli						Orta Gerilim Çift Terimli			
		298,4576	302,3210	487,0179	153,2520	37,9163	336,3739	340,2373	524,9342	191,1683
Sanayi	Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	275,5610	278,5817	451,6047	140,9145	59,0916	334,6526	337,6733	510,6963	200,0061
	Mesken	119,2748	121,8171	214,4121	47,7707	58,5300	177,8048	180,3471	272,9421	106,3007
Tarımsal Faaliyetler	Aydınlatma	166,0829	168,0581	280,8049	77,9626	48,6664	214,7493	216,7245	329,4713	126,6290
		252,7690				56,7151	309,4841			
Tek Terimli	Tek Terimli						Tek Terimli			
		309,1461	313,1462	504,3066	158,8605	41,8818	351,0279	355,0280	546,1884	200,7423
Sanayi	Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	277,8419	280,8626	453,8856	143,1945	73,7099	351,5518	354,5725	527,5955	216,9044
	Mesken	116,2298	118,7722	211,3659	44,7248	72,2696	188,4994	191,0418	283,6355	116,9944
Tarımsal Faaliyetler	Aydınlatma	165,3739	167,3493	280,0962	77,2525	60,5948	225,9687	227,9441	340,6910	137,8473
		254,8504				70,7477	325,5981			
Alçak Gerilim Tek Terimli	Alçak Gerilim Tek Terimli						Alçak Gerilim Tek Terimli			
		305,3828	309,1833	490,9037	162,5171	64,7998	370,1826	373,9831	555,7035	227,3169
Sanayi	Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer (30 kWh/gün ve altı)	191,2220	285,8616	458,8843	148,1941	87,8175	279,0395	373,6791	546,7018	236,0116
	Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer (30 kWh/gün üstü)	282,8414	285,8616	458,8843	148,1941	87,8175	370,6589	373,6791	546,7018	236,0116
Mesken	(8 kWh/gün ve altı)	48,2187	115,7700	208,3645	41,7225	85,8883	134,1070	201,6583	294,2528	127,6108
	Mesken (8 kWh/gün üstü)	113,2271	115,7700	208,3645	41,7225	85,8883	199,1154	201,6583	294,2528	127,6108
Şehit Aileleri ve Muharip Malul Gaziler		6,1590				58,2521	64,4111			
	Tarımsal Faaliyetler	165,3096	170,4822	280,0325	77,1882	72,1579	237,4675	242,6401	352,1904	149,3461
Aydınlatma		259,5835				84,1099	343,6934			
	Genel Aydınlatma	389,0440				84,1099	473,1539			

01/01/2024'ten itibaren geçerli olacak elektrik tarifeleri tablosu

Şubat 2024	PTF (TL/MWh)	PTF (USD/MWh)	PTF (EUR/MWh)
Aritmetik Ortalama	1957.68	1957.68	1957.68
Ağırlıklı Ortalama Fiyat	1.998,71	1.998,71	1.998,71

Şubat 2024 PTF Fiyatı

16.3 Değerlendirmeler

WINERGY TECHNOLOGIES

TEK
ELEKTRİK

KG M ENERJİ TİC. LTD.ŞTİ.
BUSINESS İSTANBUL -
Merdivenköy Mah.
Yumurtacı Abdibey Cd.
Dikyo l Sk No:10 Kadıköy /
İstanbul
www.tekelektrik.com.tr

0850 22 22 [TEK 835]

SAMSUN BELEDİYESİ TAŞ KESME TESİSİ - 800 kVA - ŞUBAT			
ABONE GRUBU	KAMU VE ÖZEL SEKTÖR SANAYİ OG TEK TERİM TEK ZAMAN		
Toplam Tüketim	24.604,65		
Reaktif Toplam	0,00		
MEVCUT TÜKETİM VE FATURA	YEPAŞ ELEKTRİK ALIŞ FATURASI		
	AÇIKLAMA	BİRİM FİYAT	TUTAR
	TÜKETİM	3,207573	₺ 78.921,21
	DAĞITIM BEDELİ	0,418818	₺ 10.304,87
			₺ -
	TOPLAM		₺ 89.226,08
	KDV	0,2	₺ 17.845,22
	ARA TOPLAM	KDV HARİÇ	₺ 89.226,08
		KDV DAHİL	₺ 107.071,30
	DAMGA VERGİSİ		-₺ 845,86
	ÖDENECEK TUTAR		₺ 106.225,44

PTF ORTALAMA	1,99
YEKDEM MALİYETİ	0,000000
DAĞITIM BEDELİ BİRİM FİYAT	0,418818
REAKTİF BİRİM FİYATI	0,000000

TEK ELEKTRİK		
Tek Elektrik Katsayısı		1,05
AÇIKLAMA	BİRİM FİYAT	Tutar
TÜKETİM	2,089500	₺ 51.411,42
DAĞITIM BEDELİ	0,418818	₺ 10.304,87
TOPLAM		₺ 61.716,29
KDV	0,2	₺ 12.343,26
ARA TOPLAM	KDV HARİÇ	₺ 61.716,29
	KDV DAHİL	₺ 74.059,54
DAMGA VERGİSİ		-₺ 845,86
ÖDENECEK TUTAR		₺ 73.213,68
AYLIK KAR		₺ 33.011,75
YILLIK KAR		₺ 396.141,05

4200197025 - Elektrik tedarigi TEK Elektrik firmasından yapılması durumunda kar sağlanacaktır.

WINERGY TECHNOLOGIES

TEK
ELEKTRİK

KGM ENERJİ TİC. LTD.ŞTİ.
BUSINESS İSTANBUL -
Merdivenköy Mah.
Yumurtacı Abdibey Cd.
Dikyo Sk No:10 Kadıköy /
İstanbul
www.tekelektrik.com.tr

0850 22 22 [TEK 835]

SAMSUN BELEDİYESİ TAŞ KESME TESİSİ - 800 kVA - ŞUBAT		
ABONE GRUBU	KAMU VE ÖZEL SEKTÖR SANAYİ OG TEK TERİM TEK ZAMAN	
Toplam Tüketim	42.050,61	
Reaktif Toplam	0,00	
MEVCUT TÜKETİM VE FATURA	YEPİŞ ELEKTRİK ALIŞ FATURASI	
	AÇIKLAMA	BİRİM FİYAT
	TÜKETİM	3,091461 ₺ 129.997,82
	DAĞITIM BEDELİ	0,418818 ₺ 17.611,55
	TOPLAM	₺ 147.609,37
	KDV	0,2 ₺ 29.521,87
	ARA TOPLAM	KDV HARİÇ ₺ 147.609,37
		KDV DAHİL ₺ 177.131,25
	DAMGA VERGİSİ	-₺ 1.399,34
	ÖDENECEK TUTAR	₺ 175.731,91

PTF ORTALAMA	1,99
YEKDEM MALİYETİ	0,000000
DAĞITIM BEDELİ BİRİM FİYAT	0,418818
REAKTİF BİRİM FİYATI	0,000000

TEK ELEKTRİK		
Tek Elektrik Katsayısı		1,05
AÇIKLAMA	BİRİM FİYAT	Tutar
TÜKETİM	2,089500	₺ 87.864,75
DAĞITIM BEDELİ	0,418818	₺ 17.611,55
TOPLAM		₺ 105.476,30
KDV	0,2	₺ 21.095,26
ARA TOPLAM	KDV HARİÇ	₺ 105.476,30
	KDV DAHİL	₺ 126.571,56
DAMGA VERGİSİ		-₺ 1.399,34
ÖDENECEK TUTAR		₺ 125.172,22
AYLIK KAR		₺ 50.559,69
YILLIK KAR		₺ 606.716,23

4200028576 - Elektrik tedarigi TEK Elektrik firmasından yapılması durumunda kar sağlanacaktır.

17 ENERJİ İZLEME SİSTEMİ

17.1 Sistem Tanımı

Tesiste enerji izleme sistemi bulunmamaktadır.

17.2 Değerlendirmeler

İşletmede enerji yönetimi yapılmamaktadır. İşlemede önemli enerji tüketimi yapan ekipmanlara spesifik olacak şekilde ve çok az güç tüketimi yapan (motor grupları gibi) ekipmanları gruplama yöntemiyle enerji tüketimleri tek noktadan kontrol edilebilmesi işletme kontrol ve güvenliği açısından önemlidir. Bunun için enerji izleme sisteminin kurulması ve ISO50001 standardının kurulması tavsiye edilmiştir. Enerji verimliliği çalışmaları öncelikle tüketim değerlerinin ölçümü ile başlar ve ölçülen değerlerin analizi, tasarruf ve verimlilik artışı sağlanabilecek noktaların belirlenmesi ile devam eder. Enerji yönetiminin en önemli adımı enerji izlemedir. Geçmişini izlemeden, kaydetmeden hiçbir sistem iyi yönetilemez. Sistemlere ne kadar hakim olunursa kontrol edilmesi o kadar mümkün olabileceği bir gerçektir. Enerji İzleme Sistemi sağlayacağı yararlarla Enerji Giderlerine ayrılan bütçeyi aşağı çekecek ve kendisini kısa sürede ödeyecek bir yatırım olmaktadır. Enerji Kalitesinin ve tüm elektriği parametrelerin takibi *Gerilim, Harmonikler vs.- ani gelebilecek ve maddi değeri yüksek olaylardan korunmayı sağlar. Enerji İzleme Sistemi dışarıdan sadece görebileceğimiz sorunların nedenlerini bilmemize olanak verir. Elektrik, Su, Yakıt, Buhar, Basınç v.b. enerjilerin tüketimlerinin takibini sağlar. Bu sistemlerle tesislerde tüketimler branşman bazına inerek takip edilebilmekte, enerji tasarrufuna ışık tutacak sonuçlara varılabilmektedir. Detay raporlama yazılımlarımızla sistemden kullanıcıya özgü dokümanların alınması sağlanabilmektedir. Tüketimlerin dışında elektrik enerjisi için Harmonikler, cos ϕ , gerilim dalgalanmaları, çekilen akımlar kullanılan analizörler ile görüntüle bilmektedir.

Enerji İzleme için Winergy Sustainable Objects (WSO) kullanılabilir.



- Energy Star etiketli ürünler kullanılmalıdır.
- Elektrik tüketimini minimize edebilmek için önemsiz sayılabilecek tedbirler alınmalıdır. Örneğin; telefon, bilgisayar vb. cihazlar gereksiz yere şarjda bırakılmamalıdır.
- Elektrikli cihazların ve aydınlatma ekipmanları kullanılmadıkları durumlarda kapatılmalı, uzun süre kullanılmayan cihazlar bekleme modunda bırakılmamalıdır.
- Aydınlatma gruplarında ortak WC ve koridorlarda sensörlü aydınlatma tercih edilerek gereksiz kullanımın önüne geçilebilir.

18 ALTERNATİF/YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

18.1 Sistem Tarifi ve Envanteri

Kurumda yenilenebilir enerji sistemi bulunmamaktadır. GES için uygun çatı mevcut değildir.

18.2 Ölçümler, Alınan Değerler ve Hesaplamalar

Kurumda yenilenebilir enerji sistemi bulunmamaktadır. GES için uygun çatı mevcut değildir.

18.3 Değerlendirmeler

Kurumda yenilenebilir enerji sistemi bulunmamaktadır. GES için uygun çatı mevcut değildir.

19 ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ALTERNATİF/ YENİLENEBİLİR ENERJİ ÖNLEMLERİ

19.1 EVÖ 1 – Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi Verilmesi

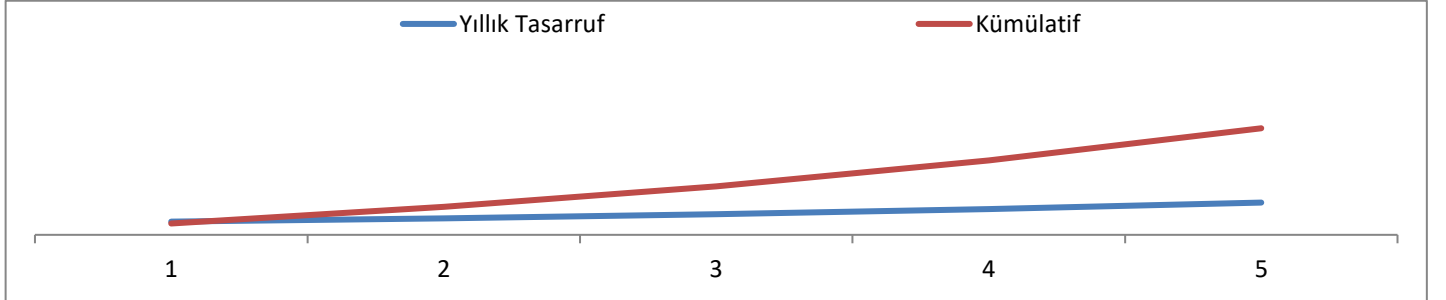
Tesis geneli tüm personellere enerji verimliliği farkındalık eğitimi verilerek ve ilgili bilincin sürekli artırılmasına yönelik çalışılmasıyla enerji kazancı elde edilebilecektir. Personel bilinçlendirme faaliyetlerinin, yıllık enerji tüketimi üzerinde %2,0' lik bir azalma sağlayacağı öngörülmüştür.

Ayrıca ekonomik ömür 5 yıl olarak kabul edilmiş yatırım basit geri ödeme süresi 0,14 yıl olduğundan enerji verimliliği önlemi olarak kısa vadede uygun görülmüştür. Aşağıdaki tablo ve şekillerde net bugünkü değer ve iç karlılık hesapları verilmiş, yatırım kazanç miktarları grafik ile gösterilmiştir.

Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Tablosu

Yıl	Tasarruf	Kümülatif
1	₺141.060,2	₺121.060,2
2	₺176.325,2	₺297.385,4
3	₺220.406,5	₺517.792,0
4	₺275.508,2	₺793.300,2
5	₺344.385,2	₺1.137.685,4

Yıllık Tasarruf	Yatırım Maliyeti	Tasarruf Enflasyonu	İskonto Oranı	İşletme vb. Maliyetler
₺141.060,19	-₺ 20.000,00	25,0%	25,0%	₺0,00
Net Bugünkü Değer ₺544.240,76		GÖS 0,14	İKO 730,2%	



*Not: İskonto oranı 24 Ağustos 2023 tarihli Para Politikası Kurulu Toplantısına göre alınmıştır.

19.2 EVÖ 3 - Elektrik Motorlarının Yüksek Enerji Verimlilik Sınıfına Sahip Motorlarla Değişimi

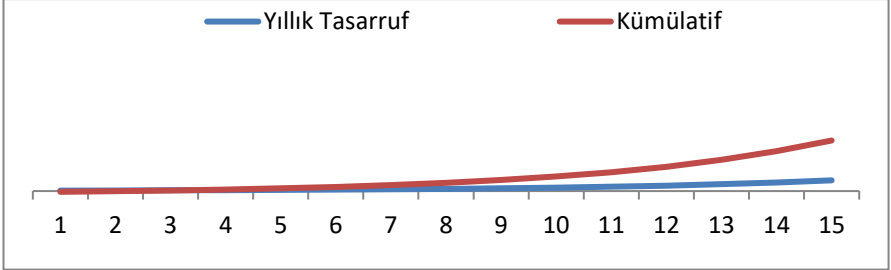
Elektrik Motorlarının Yüksek Enerji Verimlilik Sınıfına Sahip Motorlarla Değişimi sonucu enerji kazancı elde edilebilecektir.

Ayrıca proje ekonomik ömrü 15 yıl ve yıllık iskonto oranı % 25 kabul edilerek proje finansal analizi yapılmıştır. Yapılan bu analizde ekonomik ömrü boyunca sağlanacak tasarruf miktarı, proje net bugünkü değeri ve iç karlılık oranları hesaplanarak aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Pompa Motorları Değişimi Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Tablosu

Yıl	Tasarruf	Kümülatif	Yıllık Tasarruf	Yatırım Maliyeti	Tasarruf Enflasyonu	İskonto Oranı	İşletme vb. Maliyetler
1	₺480.075,0	-₺770.572,2	₺ 480.075,00	-₺ 1.250.647,20	25,0%	25,0%	₺0,00
2	₺600.093,7	-₺170.478,5					
3	₺750.117,2	₺579.638,7					
4	₺937.646,5	₺1.517.285,2					
5	₺1.172.058,1	₺2.689.343,3					
6	₺1.465.072,6	₺4.154.415,9					
7	₺1.831.340,8	₺5.985.756,7					
8	₺2.289.176,0	₺8.274.932,7					
9	₺2.861.470,0	₺11.136.402,7					
10	₺3.576.837,5	₺14.713.240,1					
11	₺4.471.046,8	₺19.184.286,9					
12	₺5.588.808,5	₺24.773.095,5					
13	₺6.986.010,7	₺31.759.106,1					
14	₺8.732.513,3	₺40.491.619,5					
15	₺10.915.641,7	₺51.407.261,1					

Net Bugünkü Değer	GÖS	İKO
₺4.510.252,77	2,61	62,6%



19.3 EVÖ 3 - Elektrik Motorlarına Hız Sürücüsü Uygulaması

Elektrik Motorlarına Hız Sürücü uygulanması sonucu enerji kazancı elde edilebilecektir.

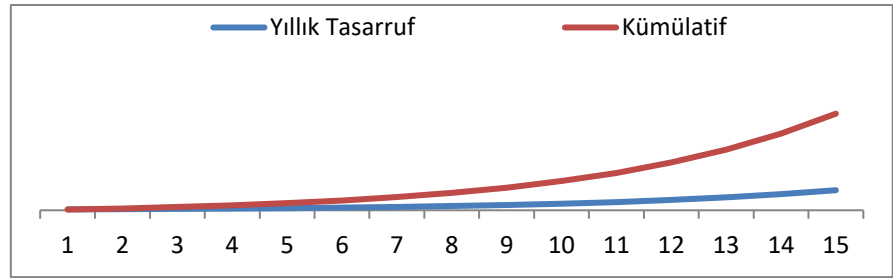
Ayrıca proje ekonomik ömrü 15 yıl ve yıllık iskonto oranı % 25 kabul edilerek proje finansal analizi yapılmıştır. Yapılan bu analizde ekonomik ömrü boyunca sağlanacak tasarruf miktarı, proje net bugünkü değeri ve iç karlılık oranları hesaplanarak aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Hız Sürücüsü Uygulaması Finansal Analizi

Yıl	Tasarruf	Kümülatif
1	₺7.893.986,1	₺6.852.298,4
2	₺9.867.482,6	₺16.719.781,0
3	₺12.334.353,3	₺29.054.134,3
4	₺15.417.941,6	₺44.472.075,9
5	₺19.272.427,0	₺63.744.502,9
6	₺24.090.533,8	₺87.835.036,6
7	₺30.113.167,2	₺117.948.203,8
8	₺37.641.459,0	₺155.589.662,8
9	₺47.051.823,7	₺202.641.486,6
10	₺58.814.779,7	₺261.456.266,2
11	₺73.518.474,6	₺334.974.740,8
12	₺91.898.093,2	₺426.872.834,0
13	₺114.872.616,5	₺541.745.450,6
14	₺143.590.770,7	₺685.336.221,3
15	₺179.488.463,3	₺864.824.684,6

Yıllık Tasarruf	Yatırım Maliyeti	Tasarruf Enflasyonu	İskonto Oranı	İşletme vb. Maliyetler
₺7.893.986,10	-₺ 1.041.687,72	25,0%	25,0%	₺0,00

Net Bugünkü Değer	GÖS	İKO
₺93.686.145,48	0,13	782,8%



20 EKLER

1- Cihaz Kalibrasyonları