

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ KURULUM SÜRECİ

Çatı-Cephe Lisanssız Elektrik Üretimi



KERİM ÇELİKKAN

bilgi@2eenerji.com

0533 380 58 50



BAŞAR SOLAR

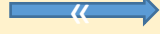
ENERJİ SİSTEMLERİ

FETHİ BAŞAR

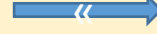
bilgi@basarsolar.com

0532 660 56 52

Müşteri Talebi
Bilgilendirme



Keşif, Fizibilite
Çalışması ve Ön
Teklif



Detaylı Görüşme ve
Teklif Onayı



İlgili Dağıtım
Şirketine Lisanssız
Üretici Başvurusu
(Her ayın sonuna
kadar)



Dağıtım Sistemine
Bağlantı Anlaşması



Proje Onay Süreci



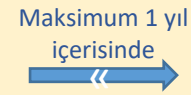
Çağrı Mektubu
Düzenlenmesi



Evrak Değerlendirme
Teknik Değerlendirme
Süreci



Tesis Kurulumu



Geçici Kabul ve
Devreye Alma

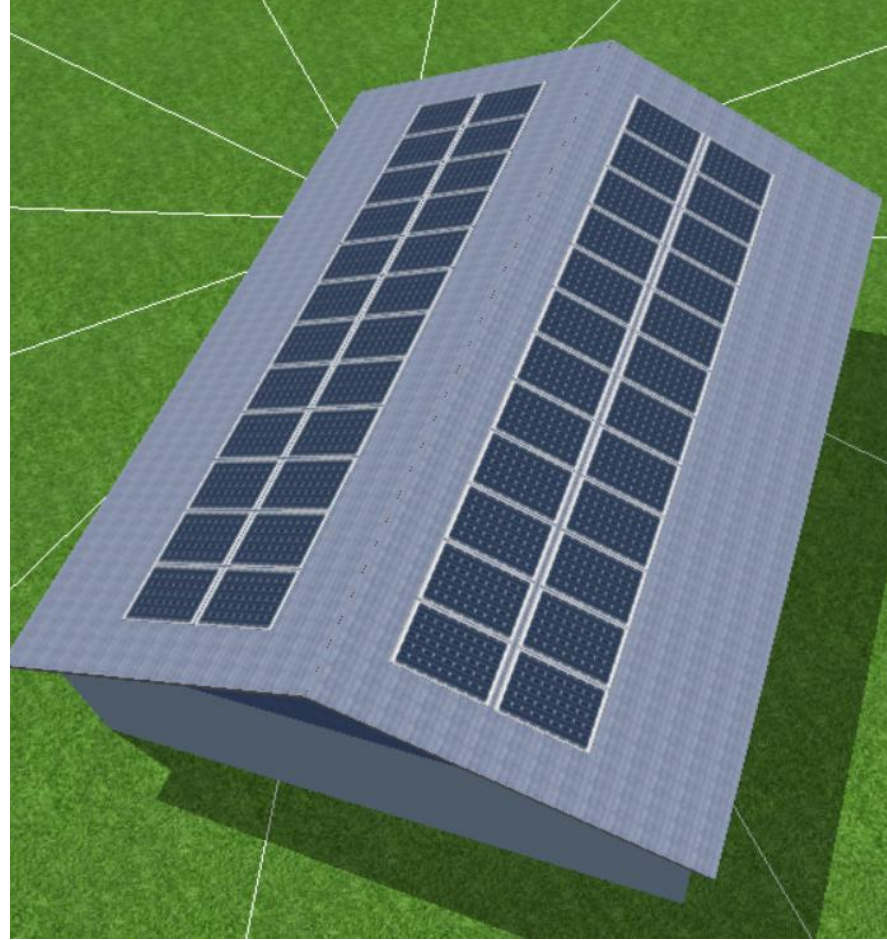


Sistem Kullanım
Anlaşması

Müşteri Talebi, Keşif ve Teklif Süreci

- İlk adım olarak ihtiyacı olan müşteriler firmamıza ulaşarak taleplerini iletir.
- Müşteriye gerekli ön bilgi verilir. İnceleme için konum ve elektrik faturası istenerek randevu talep edilir.
- Elektrik faturası
 - Sözleşme gücü
 - Abone Grubu
 - Elektrik ihtiyacı belirlenir.
- Mimari Proje (Çatı)
 - Çatıya, coğrafi yönlerde dikkate alınarak panel yerleşimi yapılır ve kurulabilecek güç tespit edilir.

- Keşif çalışması ile belirlenen çatı alanı için bir yerleşim planı tasarlanarak maksimum düzeyde verimlilik ile güneş panelleri çatıya konumlandırılır.



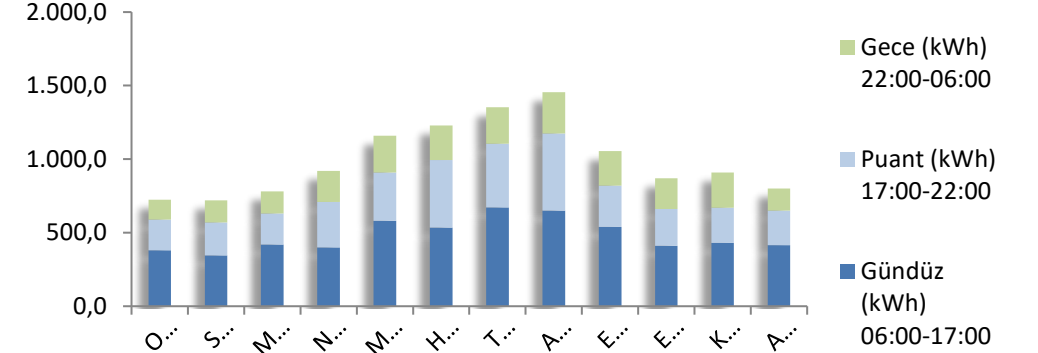
Yerleşim Planı

- Elektrik faturasası ile mevcut tüketim bilgileri rapora eklenir.

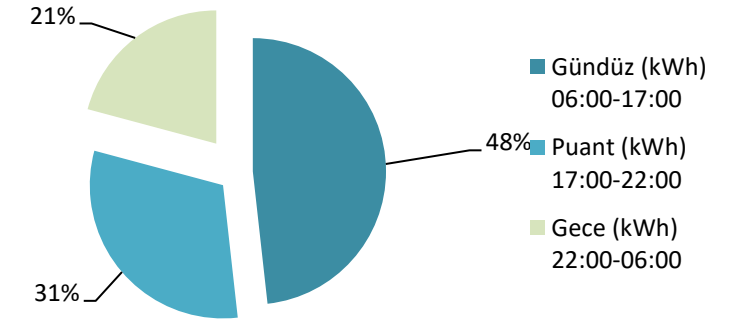
Yıllık Enerji Kullanım Durumu (kWh)

AYLAR	Gündüz (kWh) 06:00-17:00	Puant (kWh) 17:00-22:00	Gece (kWh) 22:00-06:00	Toplam
Ocak	380,0	210,0	135,0	725,0
Subat	345,0	225,0	150,0	720,0
Mart	420,0	210,0	150,0	780,0
Nisan	400,0	310,0	210,0	920,0
Mayıs	580,0	330,0	250,0	1.160,0
Haziran	535,0	458,0	235,0	1.228,0
Temmuz	672,0	432,0	250,0	1.354,0
Agustos	650,0	525,0	280,0	1.455,0
Eylul	540,0	280,0	235,0	1.055,0
Ekim	410,0	250,0	210,0	870,0
Kasim	430,0	240,0	240,0	910,0
Aralik	415,0	235,0	150,0	800,0
Toplam	5.777,0	3.705,0	2.495,0	11.977,0

Aylık Enerji Kullanım Dağılımı (kWh)



Toplam Enerji Kullanımı Günlük Dağılımı Yüzdesi (kWh)



Yıllık, Aylık, Günlük ve Saatlik Tüketim Verileri

My Location

40.79219293074584, 30.289178338623046
Change Location

English

Español

Yup'ich'ima

HELP

FEEDBACK

RESOURCE DATA

SYSTEM INFO

RESULTS

SOLAR RESOURCE DATA

The latitude and longitude of the solar resource data site is shown below, along with the distance between your location and the center of the site grid cell. Use this data unless you have a reason to change it.

Solar resource data site

Lat, Lng: 40.81, 30.3

1.4 mi

Resource Data Map

The blue rectangle on the map indicates the NREL National Solar Radiation Database (NSRDB) grid cell for your location. If you want to use data for a different NSRDB grid cell, double-click the map to move the rectangle. *Dragging the rectangle will not move it.*

If your location is outside the NSRDB area, the map shows pins for the nearest alternate data sites instead of a rectangle. Click a pin to choose the site you want to use.

See [Help](#) for details.



Sistem bilgilerinin girilmesi

Doğu Yönu

RESULTS

 Print Results

1,353 kWh/Year*

Month	Solar Radiation (kWh / m ² / day)	AC Energy (kWh)
January	2.03	50
February	2.73	61
March	4.22	102
April	5.81	133
May	6.87	160
June	7.78	173
July	8.03	183
August	7.25	163
September	5.87	132
October	3.91	93
November	2.56	60
December	1.75	43
Annual	4.90	1,353

Batı Yönu

RESULTS

 Print Results

1,325 kWh/Year*

Month	Solar Radiation (kWh / m ² / day)	AC Energy (kWh)
January	1.85	45
February	2.54	56
March	4.06	98
April	5.85	134
May	6.87	161
June	7.88	175
July	8.08	184
August	7.18	162
September	5.71	128
October	3.79	89
November	2.37	54
December	1.58	38
Annual	4.81	1,324

Güney Yönu

RESULTS

 Print Results

1,446 kWh/Year*

Month	Solar Radiation (kWh / m ² / day)	AC Energy (kWh)
January	2.34	59
February	3.03	68
March	4.56	111
April	6.19	142
May	7.06	165
June	7.94	176
July	8.22	187
August	7.58	170
September	6.36	143
October	4.46	106
November	2.97	69
December	2.06	51
Annual	5.23	1,447

Kuzey Yönu

RESULTS

 Print Results

1,221 kWh/Year*

Month	Solar Radiation (kWh / m ² / day)	AC Energy (kWh)
January	1.53	36
February	2.20	48
March	3.70	89
April	5.44	125
May	6.66	156
June	7.71	172
July	7.87	180
August	6.81	154
September	5.16	116
October	3.21	75
November	1.92	42
December	1.25	28
Annual	4.46	1,221

Sistemin aylık ve yıllık AC üretim miktarının belirlenmesi

- Kullanılacak güneş paneli, inverter, konstrüksiyon, AC/DC kablolar, projelendirme süreci, montaj, kurulum ve devreye alma ayrıca tüm yasal süreçler dahil edilerek anahtar teslim sistem için maliyet analizi yapılır.
- Aylık ve yıllık üretim verileri ve tüketim verileri karşılaştırılır. Rapor eklenir. Sistemin amortisman süresi belirlenir.

Aylık Üretim Tüketim Tablosu

AYLAR	Tüketim	Üretim	Fark
Ocak	725,0	489,4	-235,6
Subat	720,0	602,7	-117,3
Mart	780,0	1.030,3	250,3
Nisan	920,0	1.375,4	455,4
Mayıs	1.160,0	1.653,6	493,6
Haziran	1.228,0	1.792,7	564,7
Temmuz	1.354,0	1.890,6	536,6
Agustos	1.455,0	1.674,2	219,2
Eylul	1.055,0	1.339,4	284,4
Ekim	870,0	937,6	67,6
Kasim	910,0	587,3	-322,7
Aralik	800,0	417,3	-382,7
Toplam	11.977,0	13.790,3	1.813,3

Kurulacak Sistemin Mevcut Elektrik Tüketimini Karşılama Oranı: %115

Sistemin Aylık Üretim Tüketim Tablosu

1 Yıllık Kazanç Tablosu (TL)

Aylar	Sistem öncesi Fatura Tutarları	Öztüketim Faydası	Fazla Üretim Geliri	Muhtemel Elk. Dağ. Faturaları	Sis. Toplam Faydalar Tutarı
Ocak	2.657,02	1.793,52	0,00	22,91	1.770,62
Subat	2.638,69	2.208,86	0,00	53,97	2.154,90
Mart	2.858,58	2.858,58	683,64	75,39	3.466,84
Nisan	3.472,81	3.472,81	1.286,22	112,16	4.646,88
Mayıs	4.378,77	4.378,77	1.394,04	125,10	5.647,70
Haziran	4.635,45	4.635,45	1.594,81	149,47	6.080,78
Temmuz	5.264,41	5.264,41	1.566,64	151,51	6.679,53
Agustos	5.657,10	5.657,10	640,03	178,84	6.118,29
Eylul	4.101,88	4.101,88	830,28	114,41	4.817,75
Ekim	3.484,07	3.484,07	203,90	105,26	3.582,71
Kasim	3.644,26	2.351,79	0,00	35,99	2.315,81
Aralik	3.203,75	1.671,01	0,00	0,52	1.670,49
Toplam	45.996,80	41.878,27	8.199,55	1.125,53	48.952,29

10 Yıllık Kazanç Tablosu (TL)

Yıllar	Sis. Toplam Faydalar Tutarı	Sis. Toplam Faydalar Tutarı (Kumulatif)	Sistemsiz Fatura Toplamı	Sistemsiz Fatura Toplamı (kumulatif)
1	48.952,29	48.952,29	45.996,80	45.996,80
2	54.757,10	103.709,40	51.769,80	97.766,60
3	61.225,73	164.935,13	58.267,37	156.033,98
4	68.435,46	233.370,59	65.580,44	221.614,41
5	76.471,91	309.842,50	73.811,36	295.425,78
6	85.430,62	395.273,12	83.075,34	378.501,11
7	95.418,14	490.691,26	93.502,02	472.003,14
8	106.553,37	597.244,63	105.237,35	577.240,49
9	118.962,19	716.206,83	118.445,57	695.686,06
10	132.792,35	848.999,18	133.311,53	828.997,59

Hesaplamalarda

Dolar Kuru 36 olarak baz alınmıştır.

Yıllık Elektrik fiyatı artış oranı %0,12 alınmıştır.

Mevcut elektrik tüketimi aylar ve yıllar bazında bugünkü şartlar tamamen aynı olarak alınmıştır.

**Sistem Geri Ödeme Süresi: 64 ay
5,3 yıl**



- Aylık ve yıllık üretim verileri ve tüketim verileri karşılaştırılır. Rapora eklenir. Müşteri için amortisman süresi belirlenir.
- Tüm veriler ve bilgiler ile müşteriye son teklif sunulur.
- Eğer sözleşme gücü ve çatısı ihtiyacından fazlasını kurmaya elverişli olsa bile ihtiyacının %20'den fazlasını kurmaması tavsiye edilir. İhtiyacından ne kadar çok fazlası kurulur ise yatırım maliyeti o kadar artacağı için geri dönüş süresi uzayacaktır.
- Müşteri teknik ve fiyat konusunda ikna olması durumunda, müşteriye özel bir sözleşme hazırlanarak imza altına alınır ve müşteriden lisanssız elektrik üretimi başvurusu için gerekli belgeler talep edilerek ilgili dağıtım şirketine başvuru yapılır

Lisanssız Üretici Başvurusunda Sunulması Gereken Belgeler

- Vekâletname
- Lisanssız üretim bağlantı başvuru formu (Yönetmelik Ek-4) – (25kWe üstü-Yönetmelik Ek-1)
- Elektrik faturası
- Tüzel kişiyi temsil ve imzalamaya yetkili şahıs veya şahısların yetki belgeleri
- Başvuruda bulunan tüzel kişinin, tüzel kişilikle doğrudan veya dolaylı pay sahibi olan gerçek veya tüzel kişilerin ortaklık yapısını ve varlığı halinde kontrol ilişkisini ortaya koyan bilgi ve belgeler.
- Ticaret sicil tasdiknamesi, Oda sicil kayıt sureti, ortaklık belgesi, Faaliyet belgesi, Son ticaret sicil gazetesini, Firma son durum belgesi
- Vergi levhası(Ticarethane, Sanayi)
- İskân
- Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu, kira sözleşmesi ya da kullanım hakkının edinildiğine dair tevsik edici belge
- Faaliyet yasağına ilişkin beyan
- Tek hat şeması (25kWe üstü)
- Teknik Değerlendirme Formu (25kWe üstü)
- Başvuru bedeli ödendiğine dair dekont (25kWe üstü)
- Koordinatlı Aplikasyon Krokisi (25kWe üstü)

Projelendirme ve Proje Onay Süreci

- Çağrı mektubu başvurusunun olumlu sonuçlanması ile proje onay süreci başlar.
 - Teknik inceleme raporu, üniversite onaylı statik proje ve gerekli evraklar ile ilgili belediyeye başvuru yapılır ve GES uygunluk onayı alınır.
 - Onayların alınmasının ardından sistemin genel yerleşim planı, elektrik projesi, topraklama planları, kullanılan malzemelerin teknik özelliklerini içeren belgeler ve kalite belgeleri ile gerekli tüm hesaplamalar yapılarak kuruluma hazır vaziyette bir proje tasarımı yapılır ve onaylanmak üzere ilgili dağıtım şirketine sunulur.
- *Sözleşme gücü kadar üretim kapasitesi, kurulabilecek tüketimin fazlası satılabilecektir.
- *3 kW ve altı kapasiteler için çağrı mektubu herhangi bir değerlendirmeye tabi tutulmadan verilir.
- *Konutun satılması veya kiracının değişmesi halinde yeni bir kabul işlemine gerek kalmadan imzalanacak sözleşme veya anlaşma ile tesisin kullanımına devam edilebilir.

- Sistem projesinin içinde bulunan dosya ve hesaplamalar aşağıdaki gibidir;

İÇİNDEKİLER

A İDARİ BELGELER

- 1 Vekaletname
- 2 Diploma
- 3 SMM Belgesi
- 4 Büro Tescil Belgesi
- 5 GES Yetkilendirme Belgesi
- 6 Kimlik
- 7 İmza Sirküsü

B TEKNİK RAPOR, PANEL VE EVİRİCİ KATALOG BİLGİLERİ

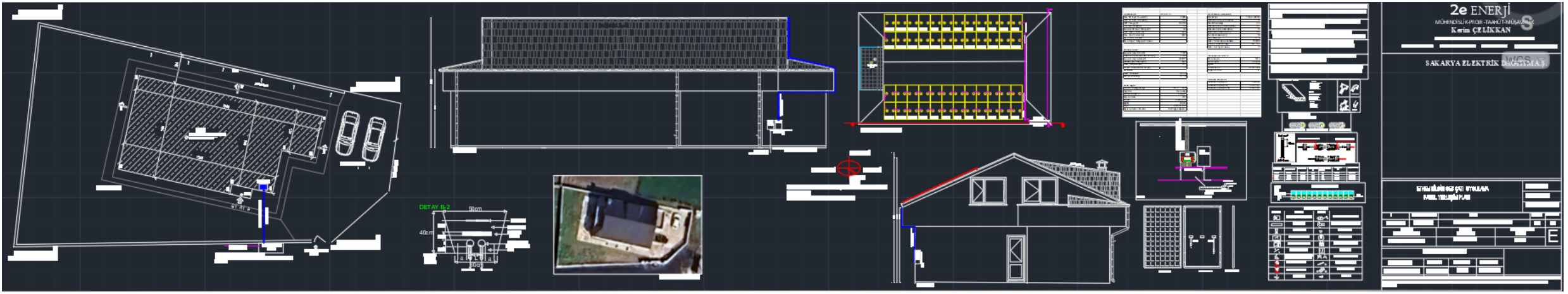
- 1 Çağrı Mektubu
- 2 Teknik Rapor
- 5 Panel Katalog Bilgileri
- 6 Panel Kalite Belgesi
- 5 Evirici Katalog Bilgileri
- 6 Evirici Kalite Belgesi

C HESAPLAR

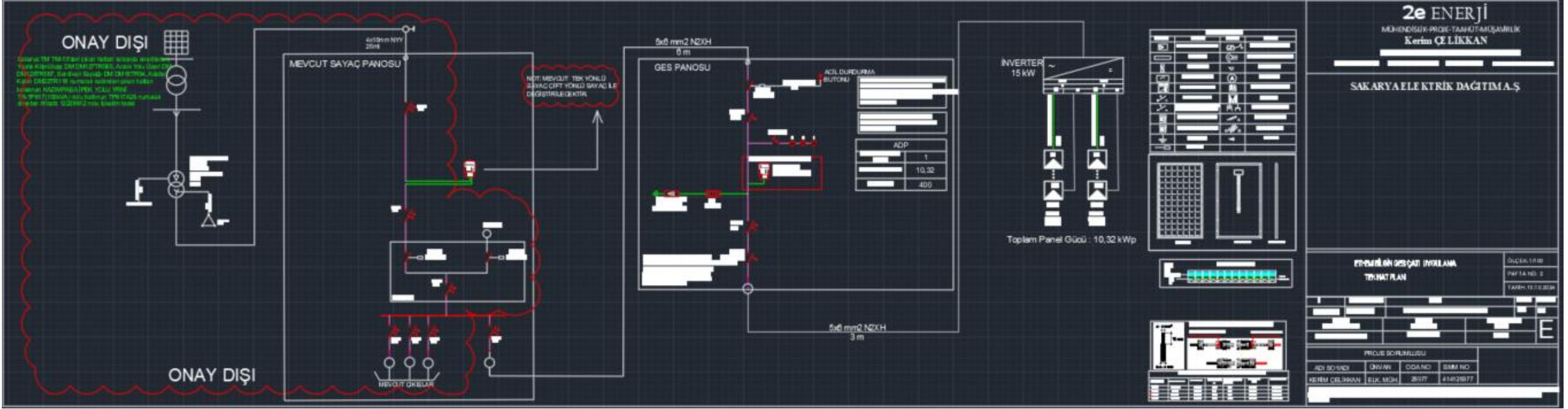
- 1 YG Kısa Devre Hesabı
- 2 AG Kısa Devre Hesabı
- 3 AG Kısa Akım-Gerilim Kontrolü
- 4 Evirici-Panel Bilgileri
- 5 Evirici Hesabı
- 6 DC Akım Kontrolü
- 7 DC Gerilim Düşümü-Güç Kaybı
- 8 Dokunma Gerilimi
- 9 Topraklama Hesabı

D PROJELER

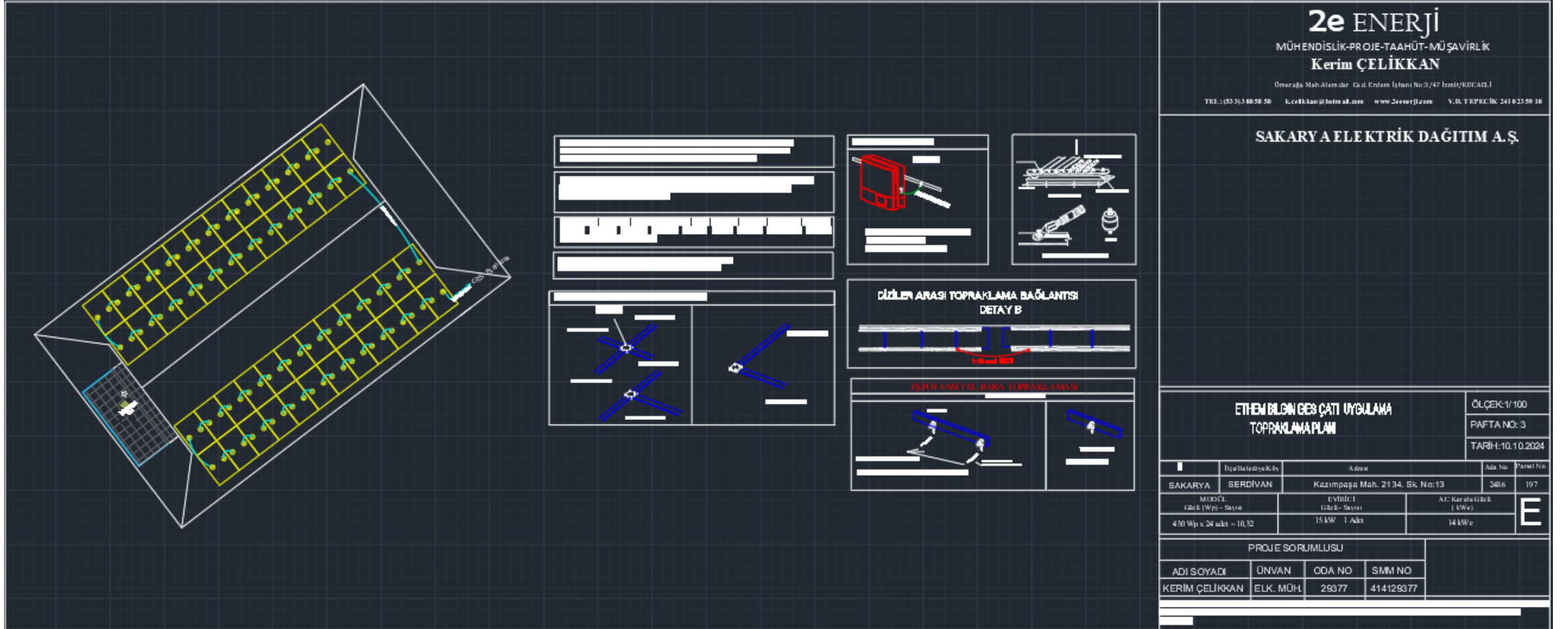
- 1 Panel Yerleşim Projesi
- 2 Tek Hat Projesi
- 3 Topraklama Projesi



Genel Yerleşim Planı



Tek Hat Planı



Topraklama Planı

TEKNİK RAPOR

1. GENEL BİLGİLER:

Yatırımcı Kuruluş ve Santral Adı: ETHEM BİLGİN GES

Talep Numarası: 8001556411

İşletme Müdürlüğü: SEDAŞ

Tüketim Hizmet Numarası: 12229912

Sözleşme Gücü: 10kW

Talep Edilen Güç: 10,32Kw

Üretim İstenen Yerin Adresi: Sakarya ili Serdivan İlçesi Kazımpaşa Mah 2134.Sk 2486 Ada 197

Parsel

Çağrı Mektubu Tarih ve Sayısı: 20.09.2024 – 02/6845

2.PROJENİN DAYANAĞI

10 Mart 2022 Tarihli ve 31774 Sayılı Resmî Gazetede yayınlanan Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin 5 /1-c esasları dâhilinde 10,32kWp/10kWe gücüne sahip Fotovoltaik Güneş Enerji Santrali (GES) kurulması planlanmaktadır. Bu projenin gerçekleşmesi sonucu üretilen enerji elektrik şebekesine satılabilecektir.

3. DC ŞEBEKE – İNVERTÖRLER – PANELLER- ÖLÇÜM

Sistemde Tommotech marka Trio-Hy-K-15.0 model inverter kullanılacak, inverter maksimum DC giriş gücü 18000W'tır. 2 dizinden oluşacak ve toplamda 24 adet CWT marka 430W panel kullanılacaktır. Toplam DC güç 10,32 kWp'dir. AC çıkış gücü 10kWe ile sınırlandırılacaktır.

GES Panosu ve inverter kapalı alanda bulunmaktadır. GES Panosu kapalı alan içerisinde montajı yapılacak olup gerekli tüm emniyet tedbirleri alınacaktır.

Adalanmaya karşı, şebekede elektrik kesilince, inverter elektrik üretimini kesecek. İnverter şebekeye elektrik vermeyecek özelliğe (loss of mains) sahiptir.

Ayrıca kullanılacak olan ara yüz röle ile de enerji kesintisinde GES panosunda elektrik kesilecek, şebekeye enerji vermesi engellenecektir.

Paneller çatıya montaj yapılacaktır. Montajda DC kablolu PV1-F 1x6mm2 (30 mt) kullanılacaktır. Paneller arası kablo panelin fabrika çıkışında kullandığı PV1-F 1x6mm2 kullanılacaktır. AC kablo 5x6mm2 N2XH kablo kullanılacaktır. DC Kabloların montajında kablo kanalı kullanılacaktır. Panel altında güneşten etkilenmeyecek yerlerde izole kaplı çelik spiral borular kullanılacaktır.

4.AG AC ŞEBEKE

İnvertör: 400V, 3/L/N/P

Kablo: 5x6mm2 N2XH

Bağlantı Noktası: Ana dağıtım panosu

Ölçüm : Şebeke-GES Ölçümü için mevcut tek yönlü sayaç çift yönlü sayaç ile değiştirilecektir. GES panosuna üretim ölçümünü yapabilmek için 1 adet tek yönlü üretim sayacı montajı yapılacak.

5.TOPRAKLAMA

Mevcut topraklama sistemine, ana dağıtım panosundan 1x16mm2'lik NYAF kablo ile bağlanacaktır. Pano, inverter ve panellerin bağlanacağı yapı topraklanacaktır. Sahada mevcut topraklama değeri uygun değil ise iyileştirilme yapılacaktır.

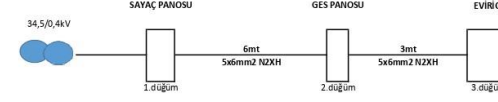
BU PROJE KAPSAMINDA;

- 1) Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği'ne
- 2) Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'ne
- 3) Elektrik Tesisleri Topraklama Yönetmeliği'ne
- 4) Elektrik Tesisleri Genel Teknik Şartnamesi'ne
- 5) Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik'e UYULACAKTIR.

Yukarıdaki esaslar dâhilinde tanzim edilen proje, tetkik ve onay için sunulmuştur.

Saygılarımızla.

AG KISA DEVRE HESABI



Trafo'nun Kendi Empedans Değeri:			
$Z_t = \frac{U_k \cdot U_n}{S}$	=	96,00	mΩ
$R_t = \frac{P_{kz} \cdot U_n}{S^2}$	=	144,00	mΩ
$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2}$	=	107,33	mΩ
$I_{k3\phi} = \frac{c \cdot S_{k3\phi}}{\sqrt{3} \times U_{n3}}$	=	0,04	kA
$I_{k3\phi} = \frac{c \cdot S_{k3\phi}}{\sqrt{3} \times U_{n3}}$	=	3,34	kA

TRAFO İLE ENERJİ ALINAN DİREK ARASI HAT İHMAL EDİLMİŞTİR.

S= 100 KVA (Transformatörün Gücü)
 $U_n = 0,06$ (Bağıl kısa devre gerilimi.)
 $U_{n3} = 400$ V (işletme gerilimi)
 $P_{k3} = 9000$ Bakır Kaybı
 $S_p = 2,2$ MVA Kısa Devre Gücü
 $c = 1,1$ Gerilim Katsayısı >1 kV – 35 kV için
 $c = 1,05$ MVA Kısa Devre Gücü
 IEC 909'a göre c gerilim katsayısı değeri;

Sayaç Panosu-GES Panosu Arası			
$R_{ka} = \frac{L}{k_a \cdot q}$	=	17,86	mΩ
$X_{ka} = \frac{X \cdot L}{m}$	=	0,54	mΩ
$Z_{ka} = \sqrt{R_{ka}^2 + X_{ka}^2}$	=	17,87	mΩ
$I_{ka3\phi} = \frac{c \cdot U_{n3}}{\sqrt{3} \times (Z_t + Z_{ka} + Z_{ka} + Z_{ka})}$	=	2,13	kA

L= 6 m
 $k_a = 56$ m/Ω.mm2 (Özgü İletkenlik (Bakır ya da Alüminyum için))
 $q = 6$ mm² (İletkenin kesidi)
 $X = 0,09$ mΩ/m (q > 25mm² ise X = 0.08 ; q < 25mm² ise X = 0.09)
 $R_p =$ AG Şebeke Kısmi İletken Direnci
 $X_p =$ AG Şebeke Kısmi İletken İndüktansı
 $Z_p =$ AG Şebeke Kısmi Empedans

GES Pano-Enjiri Arası			
$R_{ka} = \frac{L}{k_a \cdot q}$	=	8,93	mΩ
$X_{ka} = \frac{X \cdot L}{m}$	=	0,27	mΩ
$Z_{ka} = \sqrt{R_{ka}^2 + X_{ka}^2}$	=	8,93	mΩ
$I_{ka3\phi} = \frac{c \cdot U_{n3}}{\sqrt{3} \times (Z_t + Z_{ka} + Z_{ka} + Z_{ka})}$	=	1,98	kA

L= 3 m
 $k_a = 56$ m/Ω.mm2 (Özgü İletkenlik (Bakır ya da Alüminyum için))
 $q = 6$ mm² (İletkenin kesidi)
 $X = 0,09$ mΩ/m (q > 25mm² ise X = 0.08 ; q < 25mm² ise X = 0.09)
 $R_p =$ Besleme Çıkışı İletken Direnci
 $X_p =$ Besleme Çıkışı İletken İndüktansı
 $Z_p =$ Besleme Çıkışı Kısmi Empedans

GES PANOSUNDA EN AZ 6kA KISA DEVRE KESME KAPASİTELİ ŞALTER KULLANILABİLİR

NOTR HATTININ KONTROLÜ

GES panosu ölçüm noktasında oluşabilecek tek kutuplu faz-notr kısa devresinin minimum değeri hesaplanırsa;

Faz Hattının Reaktansı			
$R_{fa} = \frac{L}{k_a \cdot q}$	=	8,93	mΩ
$X_{fa} = \frac{X \cdot L}{m}$	=	0,27	mΩ
$Z_{fa} = \sqrt{R_{fa}^2 + X_{fa}^2}$	=	8,93	mΩ

L= 3 m
 $k_a = 56$ m/Ω.mm2 (Özgü İletkenlik (Bakır ya da Alüminyum için))
 $q = 6$ mm² (İletkenin kesidi)
 $X = 0,09$ mΩ/m (q > 25mm² ise X = 0.08 ; q < 25mm² ise X = 0.09)
 $R_p =$ Besleme Çıkışı İletken Direnci
 $X_p =$ Besleme Çıkışı İletken İndüktansı
 $Z_p =$ Besleme Çıkışı Kısmi Empedans

Notr Hattının omik direnci			
$R_{nt} = \frac{L}{k_a \cdot q}$	=	8,93	mΩ
$X_{nt} = \frac{X \cdot L}{m}$	=	0,27	mΩ
$Z_{nt} = \sqrt{R_{nt}^2 + X_{nt}^2}$	=	8,93	mΩ

L= 3 m
 $k_a = 56$ m/Ω.mm2 (Özgü İletkenlik (Bakır ya da Alüminyum için))
 $q = 6$ mm² (İletkenin kesidi)
 $X = 0,09$ mΩ/m (q > 25mm² ise X = 0.08 ; q < 25mm² ise X = 0.09)
 $R_p =$ Besleme Çıkışı İletken Direnci
 $X_p =$ Besleme Çıkışı İletken İndüktansı
 $Z_p =$ Besleme Çıkışı Kısmi Empedans

$$I''_{f-n} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3 \cdot (Z_t + Z_{fa} + Z_{fa} + Z_{fa} + Z_{nt})}} = 11,03 \text{ kA}$$

IEC 909'a göre c gerilim katsayısı değeri;
 $c = 1,05$ (Gerilim Katsayısı)
 (3 nolu ölçümdeki en büyük f-n fazlı kısa devre akımı)

GÜÇ KAYBI, GERİLİM DÜŞÜMÜ VE AKIM TAŞIMA KONTROLÜNÜ GÖSTERİR

AC KABLO HESAPLARI
SAYAÇ PANO-GES PANO Arası İçin Akım Taşıma Hesabı

$$I = \frac{Nk}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} \quad \text{Formülü ile hesaplanırsa;}$$

Formül İşareti	Birim	Açıklama
I		İşletme Akımı
Nk	kWe	AC Kurulum Gücü = 14
U	V	İşletme Gerilimi= 400
cos φ		0,9

$$I = \frac{Nk}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{14000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 22,45 \quad \text{A Hesaplanmıştır.}$$

En uzak mesafedeki invertör ve invertörün AC gücüne göre hesap yapılmıştır.

Sayaç Pano ve GES Pano-Invertörler arası N2XH kablo seçilmiştir.

İlgili işletme akımı için kullanılacak kablo seçimi için kablo tesisat yöntemleri dikkate alınarak;

TEDAŞ Dağıtım Şebekeleri Enerji Kablolari Montaj (Uygulama) Usul ve Esasları Tablo-1'e göre;

6 mm² kablo akım taşıma kapasitesi 53 Amperdir.

K1 (sıcaklık katsayısı) TEDAŞ Dağıtım Şebekeleri Enerji Kablolari Montaj (Uygulama) Usul ve Esasları Tablo-5'te 1 olarak bulunur.

Toprak kablo kanalı içerisinde PVC izolasyonlu maksimum 1 adet kabloun yan yana taşındığı göz önünde bulundurularak K2 (gruplama katsayısı) TEDAŞ Dağıtım Şebekeleri Enerji Kablolari Montaj (Uygulama) Usul ve Esasları Tablo-9'da 0,89 olarak bulunur.

$$\begin{aligned} &\text{Kablo akım taşıma kapasiteleri;} \\ &6 \text{ mm}^2 \text{ kablo için: } 53 \times 1 \times 0,89 = \boxed{47,17 \text{ A}} \\ &22,45 \text{ A} < \boxed{47,17 \text{ A}} \quad \text{olduğundan seçilen kablo kesiti UYGUNDUR} \end{aligned}$$

SAYAÇ PANO-GES PANO Arası İçin	Gerilim Düşümü
--------------------------------	----------------

$$\%e = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot K} \quad \text{Formülü ile hesaplanırsa;}$$

Formül İşareti	Birim	Açıklama
%e		Gerilim düşüm oranı
L	m	3 metre
I	A	22,45 A
S	mm ²	6 mm ²
U	V	400 V
K	m/ohm.mm ²	56 m/ohm.mm ² (Cu için)

$$\begin{aligned} \%e &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot K} = \frac{\sqrt{3} \times 100 \times 3 \times 22,45}{6 \times 400 \times 56} = \boxed{0,087} < 3 \text{ olduğundan UYGUNDUR.} \\ e &= \%e \times U = 0,0009 \times 400 = \boxed{0,347 \text{ V}} \end{aligned}$$

SAYAÇ PANO-GES PANO Arası İçin	Güç Kaybı Hesabı
--------------------------------	------------------

$$P_k = \frac{3 \cdot L \cdot I^2}{S \cdot K} \quad \text{Formülü ile hesaplanırsa;}$$

Formül İşareti	Birim	Açıklama
%e		Gerilim düşüm oranı
L	m	3 metre
I	A	22,45 A
S	mm ²	6 mm ²
U	V	400 V
K	m/ohm.mm ²	56 m/ohm.mm ² (Cu için)

$$\begin{aligned} P_k &= \frac{3 \cdot L \cdot I^2}{S \cdot K} = \frac{3 \times 3 \times (22,4525)^2}{6 \times 56} = \boxed{13,503 \text{ W}} \\ \%P_k &= \frac{P_k}{P} = \frac{13,50308642}{14000} = \boxed{0,096} \end{aligned}$$

Bakır 56
Al 35

Bakır 56
Al 35

PANEL-EVİRİCİ HESABI

Panel Verileri		
Panel Gücü	P _{Modul}	430 W
Nominal Gerilim(KVmp)	U _n	32,34 V
Açık Devre Gerilimi(Voc)	U _{OC}	38,31 V
Nominal Akım Imp	I _{Modul}	13,30 A
Kısa Devre Akımı	I _{SC}	14,10 A
Kablo Uzunluğu	L _{Modul}	30,0 MT
Seri Bağlı Modül Sayısı	n _{Seri}	12 Adet
Gerilim Sıcaklık Katsayısı(KVoc)		-0,260 %/°C
Akım Sıcaklık Katsayısı(KVmp)		-0,300 %/°C
Maksimum Sıcaklık		85 °C
Minimum Sıcaklık		-40 °C
PV Modül Test Sıcaklığı		25 °C

Inverter Verileri		
Max. Giriş Gücü	18.000	W
Max. Giriş Gerilimi	1.000	V
Min. Giriş Gerilimi	200	V
Max. Giriş Akımı(MPPT-1)	26	A
Max. Giriş Akımı(MPPT-2)	16	A
MPPT Voltaj Aralığı	180-950	V
Max. Çıkış Gücü	15.000	W
Max. Çıkış Akımı	24,1	A
Inverter Sayısı	1	Adet
Max. MPPT Gerilimi	1.000	V
Max Kısa Devre Akımı	30/20	

evirici cinsi	MPPT	A	B	TOPLAM
Panel Bağlı Dizi Sayısı	(D)		1	2
Dizideki Panel Sayısı	(N)		12	12 24

BİR DİZİ İÇİNDE MAKSİMUM MODÜL SAYISI

Panel kataloğundan panel açık devre gerilimi 38,31 V ve sıcaklık katsayısı -0,260 %/°C olarak görülmekte olup

$$U_{limiter(TmaxTC)} = (1 + \Delta T^{\circ}C \times \beta_p / \%100) \times U_{LTOC} = 44,78439$$

$$H_{max} = U_{eviricizul} / U_{limiter(TmaxTC)} = 22,33 \text{ adet}$$

BİR DİZİ İÇİNDE MINİMUM MODÜL SAYISI

Panel kataloğundan panel MPP gerilimi 32,34 V ve sıcaklık katsayısı -0,30 %/°C olarak görülmekte olup

$$U_{MPP(modulTmaxTC)} = (1 + \Delta T^{\circ}C \times \beta_{KMP} / \%100) \times U_{MPP(STC)} = 27,9741$$

$$H_{min} = U_{supresyonul} / U_{MPP(modulTmaxTC)} = 7,15 \text{ adet}$$

PANEL-INVERTER UYGUNLUK KONTROLÜ

1. DİZİ İÇİN:

$$\text{Maksimum Dizi Gerilimi} = N \times Voc \times [1 + (KVoc \times [Tmin-Ts]/100)]$$

$$537,413 < 1000 \text{ UYGUNDUR}$$

$$\text{Minimum Dizi Gerilimi} = N \times Voc \times [1 + (KVoc \times [Tmax-Ts]/100)]$$

$$388,004 > 200 \text{ UYGUNDUR}$$

$$\text{Maksimum Mppt Gerilimi} = N \times Vmpp \times [1 + (KVmppt \times [Tmin-Ts]/100)]$$

$$463,756 < 950 \text{ UYGUNDUR}$$

$$\text{Minimum Mppt Gerilimi} = N \times Vmpp \times [1 + (KVmppt \times [Tmax-Ts]/100)]$$

$$318,226 > 180 \text{ UYGUNDUR}$$

Dizi Verileri		
Dizi Gücü	P _{Dizi}	5.160 W
Dizi Gerilimi	U _{Dizi}	13.906 V
Dizi Akımı	I _{Dizi}	159,60 A
Dizi Kablo Uzunluğu	L _{Dizi}	30 MT
Dizi Kısa Devre Akımı	I _{SC}	169,20 A
Dizi Kablo Kesiti	S _{DC}	6 mm ²
DC Elektrik İletkenliği	K	56 mV/2 mm ²
Invertlerdeki Paralel Dizi Sayısı	n _{Se}	17 Adet

Inverter-Panel Arası Mesafe	L _{(Inver--}	20	MT
INV-Ges Panosu Arası Mesafe	L _{(Pan}	2	MT
TR-Ges Panosu Arası Mesafe	L _{(Tabl}	3	MT
Kablo Kesiti	S _{Pano}	6	mm ²
Pano Gücü	P _{Pano}	360	kWe
Pano Gerilimi	U _{Pano}	400	V
Güç Faktörü	cos φ	1	
Şehir Adı		KOCAELİ	
Minimum Sıcaklık		-13,1	°C

AC Güç Kaybı, Gerilim Düşümü ve Akım Kontrolü Hesapları

Panel Evirici Hesabı

AC KABLO GERİLİM DÜŞÜMÜ																				
PANO / CİHAZ TRAFO ADI	DC Kurulu Güç		AC Kurulu Güç		AKIM		SEÇİLEN KABLO KESİTİ				Metraj		Güç Kaybı(Pk)		Güç Kaybı %Pk	Gerilim Düşüm e		Gerilim Düşüm %e	Gerilim Düşümü Uyg. Değeri	
SAYAÇ PANO-GES PANO	10,32	kWp	10	kWe	16,04	A	1	Ad.	6	mm2	6	m	13,779	W	0,138	0,496	V	0,124	<3	%e1
GES PANO-EVİRİCİ	10,32	kWp	10	kWe	16,04	A	1	Ad.	6	mm2	3	m	6,889	W	0,069	0,248	V	0,062	<3	%e2

En uzak mesafeye göre gerilim düşümü

%etop=%e1+%e2

%etop= 0,186 < 3 UYGUNDUR

AC Kablo Gerilim Düşümü Hesapları

DC İLETKEN HAT KESİT HESABI-AKIM

MPP Gerilim ve akım değerleri

$$U_{MPP} = 32,34 \text{ V} \quad I_{MPP} = 13,3 \text{ A} \quad \text{olduğuna göre;}$$

Buna göre düzeltilmiş Akım değeri; $I' = 1,25 \times 13,3 = 16,625 \text{ A}$

Bu değere göre aşağıdaki döşeme şekilleri ve kablo izolasyon malzemesi kriterleri kullanılarak kablo akım taşıma kapasitesine göre uygun kesitli kablo seçimi yapılırsa;

KULLANILACAK SOLAR KABLO KATALOG BİLGİLERİ					
Kablo Tipi	Kablo Kesiti [mm ²]	Dış Çapı [mm]	Taşıma Kapasitesi [A]*	Anma Gerilimi [VDC]	Çalışma Sıcaklığı [°C]
PV1-F	2,5	5,1	41	1800	(-40 °C)-(90°C)
PV1-F	4	5,6	55	1800	(-40 °C)-(90°C)
PV1-F	6	6,8	70	1800	(-40 °C)-(90°C)
PV1-F	10	7,5	98	1800	(-40 °C)-(90°C)

*Havada ve 60°C ortam sıcaklığındaki akım taşıma kapasiteleri

K1 (KABLO DÖŞEME ŞEKLİNE GÖRE DÜZELTME FAKTÖRÜ)							
Kablo Döşeme Şekli		Duvarda başlayıp yan yana dizilmesi durumunda, duvara uzaklığı 2 cm					
Sistem Sayısı		1	2	3	6	9	
Toplam serilmiş		0,9					0,0000
Kablo Raflarında Kötü Havalandırma	Deliksiz Raf Sayısı						
	1	0,95	0,84	0,8	0,75	0,73	
	2	0,95	0,8	0,76	0,71	0,69	
	3	0,95	0,78	0,74	0,7	0,68	
	6	0,95	0,76	0,72	0,68	0,66	
Kablo Raflarında İyi Havalandırma	Deliksiz Raf Sayısı						
	1	0,95	0,84	0,8	0,75	0,73	
	2	0,95	0,8	0,76	0,71	0,69	
	3	0,95	0,78	0,74	0,7	0,68	
	6	0,95	0,76	0,72	0,68	0,66	
Duvara Üst Üste Kablo Döşemesi Durumunda							
Düzeltilme faktörü olmayan döşeme şekli		0,95	0,78	0,73	0,68	0,66	

Kablo raflarında (deliksiz, tek raf ve kötü havalandırma) açıkta ve güneşe maruz kalmak zorunda olan tek damarlı ve PVC izolasyonlu maksimum 4 adet kablunun yan yana taşındığı göz önünde bulundurularak 6 mm² kablunun akım taşıma kapasitesi;

$$0,75 \times 70 \text{ A} = 52,5 \text{ A} \text{ olarak bulunur}$$

$I' = 16,63 < 52,5 \text{ A}$ olduğundan seçilen kablo kesiti UYGUNDUR.

6 mm² PV1-F tipi kablunun 60°C sıcaklık koşullarında akım taşıma kapasitesi 70 A'dır

Formül	Birim	Açıklama
L	m	Modül veya dizi hattının uzunluğu
Pk	W	Modül veya dizi hattı güç kaybı
S	mm ²	Modül veya dizi hattının kablo kesiti
K	m/ohm.m	Elektrik iletkenliği (Bakır için 56, Alüminyum için 35)
P	W	Dizi Toplam Gücü
U	V	Dizi Gerilimi
I	A	Dizi Akımı
%e		Gerilim Düşümü Oranı

İNVERTER - MMP1-S1 Nolu Dize için Güç Kaybı Hesabı

$$P_k = \frac{2 \cdot L \cdot I^2}{S \cdot K} \quad \text{Formülü ile hesaplanırsa,}$$

Formül	Birim	Açıklama	
Pk		Modül veya dizi hattı için hesaplanacak güç kaybı	
L	m	30	metre
S	mm ²	6	mm ²
K	m/ohm.m	56	m/ohm.mm ² (Bakır için)
P	W	5,16	kW _p 12 panel için 0,430 x 12
U	V	388,08	V 12 panel için 32,34 x 12
I	A	13,3	A

$$P_k = \frac{2 \cdot L \cdot I^2}{S \cdot K} = \frac{2 \times 30 \times (13,30)^2}{6 \times 56} = 31,59 \text{ w}$$

$$\%P_k = \frac{P_k}{P} = \frac{31,5875}{5160} = 0,61 \text{ w}$$

İNVERTER - MMP1-S1 Nolu Dize için Gerilim Düşümü Hesabı

$$\%e = \frac{2 \cdot 100 \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot K} \quad \text{Formülü ile hesaplanırsa,}$$

Formül	Birim	Açıklama	
%e		Modül veya dizi hattı için hesaplanacak güç kaybı	
L	m	30	metre
S	mm ²	6	mm ²
K	m/ohm.m	56	m/ohm.mm ² (Bakır için)
P	W	5,16	kW _p 12 panel için 0,430 x 12
U	V	388,08	V 12 panel için 32,34 x 12
I	A	13,3	A

$$\%e = \frac{2 \cdot 100 \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot K} = \frac{2 \times 100 \times 30 \times 13,30}{6 \times 388,1 \times 56} = 0,61 < 2 \text{ olduğundan UYGUNDUR.}$$

$$e = \%e \cdot U = \frac{0,61 \times 388,08}{100} = 2,38 \text{ V}$$

DC GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESABI

INV No	MPPT NO	DİZE NO	Panel Gücü	DİZİ'de Bulunan Panel Sayısı	Dize Hattına Ait Bilgiler											
					Kablo Metrajı l[m]	Kablo Kesiti S [mm ²]	İletkenlik K(70°C) [m/ohm.mm ²]	Toplam Gücü P[kW]	Panel Akımı	Panel Gerilimi	Dizi Gerilimi	Güç Kaybı Pk[W]	Güç Kaybı %Pk[W]	Gerilim Düşümü e[V]	Gerilim Düşümü %e[V]	Ger Düşümü Uyg. Değeri
INV 1	MPPT1	S1	430	12	30	6	56	5,16	13,30	32,34	388,08	31,59	0,61	2,38	0,61	< 2,00
	MPPT2	S2	430	12	25	6	56	5,16	13,30	32,34	388,08	26,32	0,51	1,98	0,51	< 2,00

Formül İhareti	Birim	Açıklama
L	m	Modül veya dizi hattının uzunluğu
Pk	W	Modül veya dizi hattı güç kaybı
S	mm ²	Modül veya dizi hattının kablo kesiti
K	m/ohm.mm ²	Elektrik iletkenliği (Bakır için 56, Alüminyum için 35)
P	W	Dizi Toplam Gücü
U	V	Dizi Gerilimi
I	A	Dizi Akımı
%e		Gerilim Düşümü Oranı

GÜÇ KAYBI

$$P_k = \frac{2 \cdot L \cdot I^2}{S \cdot K}$$

GERİLİM DÜŞÜMÜ

$$\%e = \frac{2 \cdot 100 \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot K}$$

DC Güç Kaybı, Gerilim Düşümü ve Akım Kontrolü Hesapları

Topraklama Hesabı

SANTRAL TOPRAKLAMASI	
TOPRAKLAMA DİRENCİ HESABI	KULLANILAN SEMBOLLER
TOPRAKLAMA DİRENCİ HESABI	$R_t - r$ = Toprak örgü direnci
SAĞLAMASI GEREKEN TOPRAKLAMA DİRENCİ	A = Binanın temel alanı
$R_{eq} = 2$ ohm geçmemelidir	L = İletken ve Şerit uzunluğu
	D = İletken ve Şerit çapı (eşdeğer alan)
A) TEMEL TOPRAKLAYICI GALVANİZLİ ŞERİT İLETKENİN METRAJ HESABI :	p = Sabit sayı 3,14
B) ÇEVRE TOPRAKLAYICI 50 mm2 BAKIR İLETKENİN METRAJ HESABI :	h = Gömülme derinliği
C) ŞERİT / ŞERİTE EKE KLEMENSİ HESABI :	$Lç$ = Çubuk boyu 20
D) ŞERİT / TEMEL VEYA KOLON DEMİRİNE BAĞLANTI KLEMENSİ HESABI :	d = Topraklama çubuğu çapı (mm)
E) ŞERİT / TOPRAKLAMA ÇUBUĞUNA BAĞLANTI KLEMENSİ HESABI :	$Rç$ = Dikey topraklama eşdeğer direnci
F) TOPRAKLAMA ÇUBUĞU BAŞUĞU VEYA TERMOKAYNAK ADEDİ HESABI :	R_t = Çevre topraklama iletkeni direnci
G) TOPRAK ÖZDİRENCİ TOPRAĞIN ELEKTRİKSEL ÖZDİRENCİDİR.	R_t = Temel topraklama iletkeni direnci
BU DİRENÇ GENELLİKLE m2/m YA DA m OLARAK VERİLİR. BU DİRENÇ	R_y = Yatay topraklama eşdeğer direnci
KENAR UZUNLUĞU 1 m OLAN TOPRAK BİR KUPUN KARŞIĞI İKİ	R_e = Topraklama eşdeğer direnci
YÜZEYİ ARASINDAKİ DİRENÇTİR.	R_{eq} = Toplam topraklama eşdeğer direnci
Toprak Cinsi Toprak Öz direnci E (Ohm.m)	Saha Geniğiği a: 22 Saha Uzunluğu b: 11
Esaslık 5-40	A = Binanın temel alanı : 242 m2
Çamur, Kil, Humus 20-200	L = Şerit uzunluğu : 66 mt
Kum 200-2500	Ç = Çubuk sayısı : 4 ad
Çakıl 2000-3000	Lç = Çubuk boyu : 1,50 mt (Ø 20 mm)
Buzutluğu > 3000	
1- TOPRAKLAMA ÇUBUĞU DİRENCİ : ($Rç$)	
($d = 0,020$ mt. $H = m$. TOPRAKLAMA ELEKTRODU KULLANILMIŞTIR)	
$Rç = \frac{p}{2 \pi \pi \pi L} \times \ln \frac{C \times L}{d}$	
$p =$ TOPRAK DİRENCİ 200 ohm KABUL EDİLMİŞTİR	
$L =$ ÇUBUK UZUNLUĞU (m)	
$d =$ TOPRAKLAMA ÇUBUĞU ÇAPI (m)	
$Rç = \frac{200}{2 \times 3,14 \times 1,5} \times \ln \frac{4 \times 1,5}{0,3} = -1,204$	
$Rç = 21,231 \times -1,204$	
$Rç = -25,562$ ohm BİR ADET ÇUBUK İÇİN	
$Rç = -25,562$ ohm	
$Rç = \frac{-25,562}{4} Rç = -6,39$ OHM 4 ADET ÇUBUK İÇİN	
$Rç = -6,39$ ohm	
2- ÇEVRE TOPRAKLAMA DİRENCİ : (R_t)	
$R_t = \frac{p}{2 \pi \pi \pi L} \left(\ln \frac{2 \times L}{d} \right) \left[1 + \ln \frac{L}{2 \times b} \right] \left(\ln \frac{2 \times L}{d} \right)$	
$p =$ TOPRAK DİRENCİ 200 OHM / m. KABUL EDİLMİŞTİR.	
$L =$ İLETKEN UZUNLUĞU (m)	
$d =$ İLETKEN ÇAPI (mm)	
$h =$ TOPRAKLAYICININ GÖMÜLME DERİNLİĞİ (m)	
$R_t = \frac{200}{2 \times 3,14 \times 260} \times \ln \frac{2 \times 260}{16} = 32,5$	
$[1 + \left(\ln \frac{260}{2 \times 1} \right)] = 4,87$ / ($\ln \frac{2 \times 71}{16}$)	
$= 8,875 \times 2,183]$	
$R_t = 0,122 \times 3,481 \times 3,23 = 1,38$	
$R_t = 1,38$ ohm	
	3- TEMEL TOPRAKLAMA İLETKENİ DİRENCİ (R_t)
	$D = 2 \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 2 \times \sqrt{\frac{242}{3,14}} = 17,55791146$ mt
	$R_t = \frac{p}{200} \times \ln \frac{C \times L}{d} = \frac{200}{2 \times 17,558} + \frac{200}{66} = 8,73 \Omega$
	$Rç = \frac{p}{8 \times Lç} = \frac{200}{4 \times 1,5} = 33,333 \Omega$
	$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_y} + \frac{1}{Rç} = \frac{1}{8,728} + \frac{1}{33,333}$
	$R_e = \frac{R_y \times Rç}{R_y + Rç} = \frac{8,73 \times 33,33}{8,73 + 33,33} = 6,92 \Omega$
	4- TOPLAM EŞDEĞER TOPRAKLAMA DİRENCİ (R_{eq})
	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{Rç} + \frac{1}{R_t} + \frac{1}{R_t} =$
	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{(R_t \times R_t) + (Rç \times R_t) + Rç \times R_t}{Rç \times R_t \times R_t} =$
	$R_{eq} = \frac{Rç \times R_t}{(R_t \times R_t) + (Rç \times R_t) + (Rç \times R_t)}$
	$R_{eq} = \frac{-6,391 \times 1,38}{9,52 + -44,19 + -8,80} = \frac{1,38 \times 6,92}{-44,19 + -8,80} = 1,40$
	$R_{eq} = < R -60,859 / -43,47 = 1,40$
	$R_{eq} = < R 1,40 < 2 \Omega$ Uygunudur.
	Elektrik Tesisleri Topraklamalar Yönetmeliği'nde
	Maddesi 8-af/1'ye göre ;
	Ut : Temas Gerilimi : 50 Volt
	In : Artık akım anahtarı açma akımı : 300 mA Çalışacağından
	$R_{eS} = \frac{U_t}{I_n} = \frac{50}{300 \times 0,001} = 167 \Omega$
	1,40 $\Omega \leq 166,67 \Omega$ olduğundan
	Yapılan temel topraklaması uygundur.

Half Cut



Yüksek Dönüşüm Verimliliği

Yüksek Panel Verimliliği Sayesinde, Yüksek Güç Çıkarımı Garantili Eder.



Kendi Kendini Temizleyen ve Yansımayı Azaltan Cam

Cam Üzerindeki Özel Kaplama Yüzey Tozunu Azaltır.



Düşük Işınmada Yüksek Verimlilik

Sabah ve Bulutlu Hava Koşullarında Dahi Yüksek Panel Verimliliği



Mükemmel Dayanım Kapasitesi

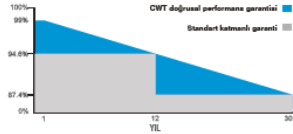
2400 Pa Rüzgar Yüklü, 5400 Pa Kar Yüklüne Karşı Dayanım



0~+5W Pozitif Güç Toleransı



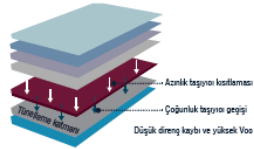
Kolay Kurulum



30 Yıl Performans Garantisi



12 Yıl Ürün Garantisi



1688
n-type

CWT570-144TN10 570 Wp
CWT575-144TN10 575 Wp
CWT580-144TN10 580 Wp
CWT585-144TN10 585 Wp
CWT590-144TN10 590 Wp
CWT595-144TN10 595 Wp



SOMPO SİGORTA



ISO



PV CYCLE



CE



RoHS



UL



TUV



IEC



VDE



BSI

www.cw-enerji.com

TRIO PLUS K-SERİSİ ÜÇ FAZ İNVERTER



Üç Faz İki / Üç MPPT Inverter

Trio Plus K-Serisi

8.0/ 10.0/ 12.0/ 15.0/ 17.0/ 20.0/ 25.0/ 30.0

Kolay. Güvenli. Verimli.



Yüksek
Verimlilik



Geniş
Voltaj Aralığı



Uzaktan
İzleme



IP66
Koruma



Yüksek
PV Voltajı



8.0kW / 10.0kW / 12.0kW
Trio-Plus-K-8.0/ Trio-Plus-K-10.0/ Trio-Plus-K-12.0/
Trio-Plus-K-15.0/ Trio-Plus-K-17.0/ Trio-Plus-K-20.0/
Trio-Plus-K-25.0/ Trio-Plus-K-30.0

TommaTech® Trio Plus K Serisi 8kW ile 30kW arasında değişen Çift ve Üçlü MPPT şebeke içi inverterler, 1100V'luk pazar lideri PV giriş voltajı ve tasarımı sayesinde maksimum esneklik sunar yüksek güçlü güneş panelleri için %98.5 maksimum verimlilik, çeşitli iletişim ve çevrimiçi izleme seçeneklerinin yanı sıra IP66 tasarımı ile bu inverterler, herhangi bir konut güneş enerjisi çözümü için tercih ettiğiniz seçimidir.

TommaTech GmbH - Garching b. München / GERMANY

www.tommatech.de
mail@tommatech.de

- İlgili dağıtım şirketine sunulan proje için proje onayı alınır ve sistem kurulumu için dağıtım şirketi ile lisanssız üreticiler için dağıtım sistemine bağlantı anlaşması imzalanır.

Tesis Kurulumu ve Geçici Kabule Hazırlık

- Lisanssız Üreticiler İçin Dağıtım Sistemine Bağlantı Anlaşmasının imzalanması halinde tesis kurulumu süreci başlar.
- Kurulum süreleri tesislere göre değişiklik gösterir. Aşağıdaki gibidir;
- 25 kWe' a kadar ve AG seviyesinden ölçülen tesisler için 1 yıl
- YG seviyesinden ölçülen tesisler için 2 Yıl
- Madde 5 Fıkra 1h bendi kapsamındaki üretim tesisleri için 3 Yıl

*Aynı zamanda kurulum yapılan santrale ait 'Lisanssız Üreticiler İçin Dağıtım Sistemine Bağlantı Anlaşması'nı imzaladıktan sonra çift yönlü sayaç değişimi, OSOS kurulumu ve CBS işleme için dağıtım şirketine başvuru yapılır.

*Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği Madde 21 Fıkra 7 hükümleri gereği kabul işlemleri öncesinde kurulu gücü 50 kWe ve üzerinde olan santraller için SCADA kurulumu yükümlülüğü bulunmaktadır. SCADA süreçleri için dağıtım şirketine başvuru yapılır.

*Ayrıca ilgili itfaiye başkanlığına gerekli evraklar ile başvuru yapılarak GES uygunluk yazısı talep edilir ve onay alınır.

Kabul İçin İstenen Evraklar

- Kabul Talep Dilekçesi
- Geçici Kabule Hazır Tutanağı
- Görevlendirme Yazıları
- Sözleşme
- Tesise Ait Onaylı Projeler
- Bağlantı Anlaşması
- Devreye Alma Raporu
- İş Teslim Tutanakları
- Yüklenici Adına Katılacak Mühendisin Evrakları
- Vekaletname veya Tesis Sahibi Yetki Yazısı
- Keşif Cetveli
- Vergi Levhası
- İletişim Bilgileri
- Kullanılan Malzemelere Ait Test Raporları ve Sertifikalar
- Topraklama Direnç Ölçüm Raporu
- Tesise Ait Fotoğraflar
- YEGM Teknik Değerlendirme Formu
- Proje Onay Yazısı
- Yapı Ruhsatı
- İtfaiye Uygunluk Yazısı
- İnş. Müh. Görevlendirme Yazısı
- ÇED Belgesi
- Taşınmaz Mal Mülkiyet Yazısı
- Vergi Levhası
- Çağrı Mektubu
- GES Uygunluk Yazısı
- Scada Ekran Görüntüleri (50kWe ve üstü)

- Geçici kabule hazır vaziyette tesis



Geçici Kabul

- Şebekeye bağlanacak üretim tesisi yönetmelik kriterlerine, projesine ve bağlantı anlaşmasında yer alan şartlara uygun olarak tamamlanarak ilgili dağıtım şirketine geçici kabul için hazır olduğuna dair bildiri ve başvuruda bulunulur.
- İlgili dağıtım şirketi tarafından kabul heyeti oluşturulur, 15 gün içerisinde tesisin geçici kabulü yapılır ve tutanak ile imza altına alınır.
- İmzalı tutanaklar onaylanmak üzere ilgili dağıtım şirketine sunulur.

*Geçici kabulü tamamlanan tesis işletmeye alınır.

Devreye Alma ve Lisanssız Elektrik Üreticileri İçin Dağıtım Sistem Kullanım Anlaşmasının İmzalanması

- İşletmeye alınan tesisin geçici kabul tutanaklarının imza altına alınmasına müteakip ticari faaliyete başladığı tarihten itibaren bir ay içerisinde ilgili dağıtım şirketine sistem kullanım anlaşması için başvuru yapılır.
- Başvuru tarihinden itibaren 3 gün içerisinde ilgili dağıtım şirketi ile dağıtım sistem kullanım anlaşması imzalanır.

*Kabul işlemleri yapılmadan bir üretim tesisinin kurularak işletmeye alındığının tespit edilmesi durumunda, ilgili şebeke işletmecisi tarafından üretim tesisi şebekeden ayrılır. Tespitin yapılmasını takip eden altmış gün içerisinde, üretim tesisi ile ilgili olan tüm ekipman demonte edilerek tesisin bulunduğu parselin dışına, tesis sahibi tarafından çıkartılır. Mevcut olması durumunda bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu ve bağlantı anlaşması iptal edilir. Üretim tesisini kuran gerçek veya tüzel kişi üç yıl boyunca bu yönetmelik kapsamında başvuru yapamaz. (Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği)

Üretim ve Ödemeler

- Tüm işlemlerin tamamlanmasının ardından ay sonunda tüketim fazlası enerjinin bedeli dağıtım şirketi tarafından üreticiye ödenir.
- Tesiste üretilen güç yetersiz olması durumunda şebekeden çekilir ise ilgili dağıtım şirketi tarafından faturalandırılır.



Coil Partners
Çayırova/KOCAELİ
409,5kWp/400kWe

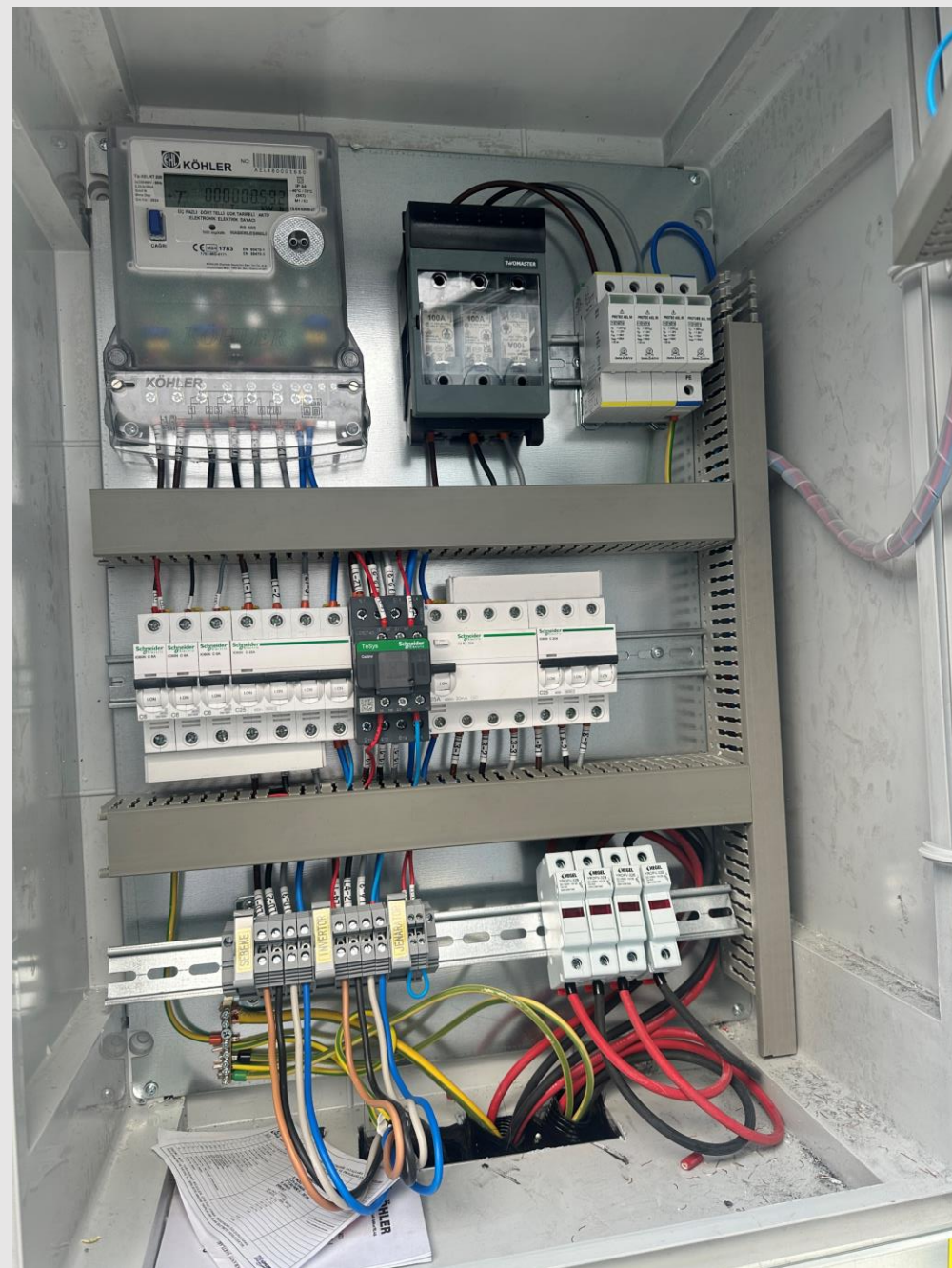


Ormetsan Metal
Gebze/Kocaeli
287,76kWp/240kWe



Er Metal
Gebze/Kocaeli
249,06kWp/240kWe



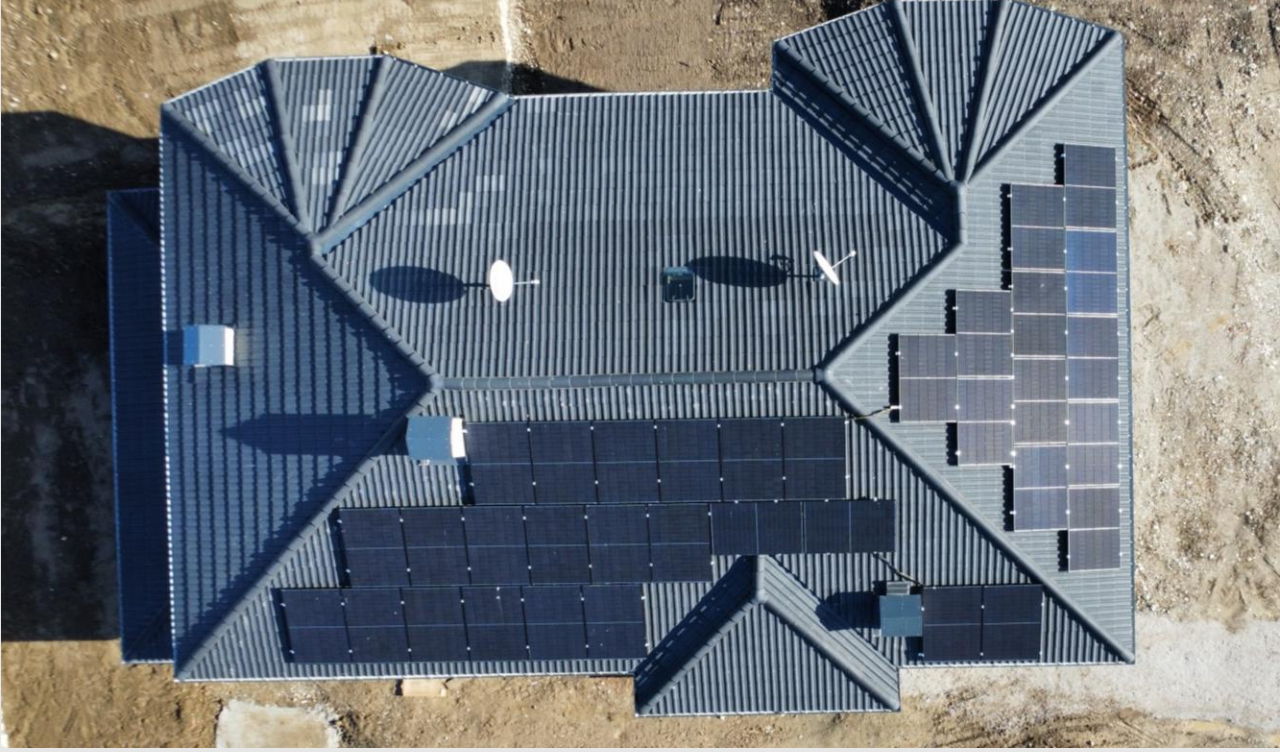




Hayrettin UZUNER
Kartepe/KOCAELİ
14,62kWp/10kWe



Ercan KÖSE
Başiskele/Kocaeli
8,6kWp/8kWe



İlyas YAZICI
Akyazı/SAKARYA
Isı Pompası ve
14,62kWp/10kWe GES Sistemi



TEŞEKKÜR EDERİM
Kerim ÇELİKKAN