

DC KABLO HESAPLARI

<u>Panel Verileri</u>		
Panel Gücü	PModul	320 W
Nominal Gerilim	UModul	33,7 V
Açık Devre Gerilimi	Voc	40,6 V
Nominal Akım	IModul	9,51 A
Kısa Devre Akımı	Isc	10,36 A
Kablo Uzunluğu	LModule	1100 mm
Modül sayısı	-	1120

Formül Açıklamaları :	
P _{kayıp}	Güç kaybı
K	Elektrik İletkenliği (Bakır=56m/Ω.mm ²)
%e	Gerilim Düşüm Oranı
I _{tk}	Solar Kablo Akım Taşıma Kapasitesi

*Dizi Gerilim Hesabı :

U_{modül} : Panel nominal gerilimi : 33,7 V

n_{seri} : Dizideki panel sayısı : 20

U_{dizi} : Dizi gerilimi = U_{modül} x n_{seri} = **674 V**

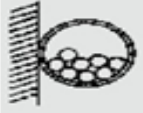

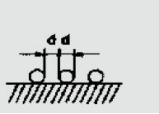
Güç Kaybı Hesabı (1.1 Dizisi)

$$P_{\text{kayıp}} = \frac{2 \times L_{\text{dizi}} \times I_{\text{dizi}}^2}{S_{\text{dc}} \times K} = \frac{2 \times 70 \times 9,51^2}{6 \times 56} = 37,68 \text{ W}$$

Gerilim Düşüm Hesabı (1.1 Dizisi)

$$\%e = \frac{2 \times 100 \times L_{\text{dizi}} \times I_{\text{dizi}}}{S_{\text{dc}} \times U_{\text{dizi}} \times K} = \frac{2 \times 100 \times 70 \times 9,51}{6 \times 674 \times 56} = 0.587$$

DC AKIM TAŞIMA KONTROLÜ

Tek Damarlı Kablolar için Düzeltme Faktörleri																			
Döşeme Şekli	SİSTEM SAYISI																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20				
	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.38				
	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	1.00	0.94	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

Tablo -1 (IEC 60364 Standartlarından Alınmıştır)

Ortam Sıcaklığı	Kabloda İzin Verilen veya Önerilen Çalışma Sıcaklığı					
	40°C	60°C	70°C	80°C	85°C	90°C
30°C	1	1	1	1	1	1.00
35°C	0.71	0.91	0.95	0.95	0.95	0.96
40°C	-	0.82	0.89	0.89	0.95	0.91
45°C	-	0.71	0.84	0.84	0.90	0.87
50°C	-	0.58	0.77	0.77	0.85	0.82
55°C	-	0.41	0.71	0.71	-	0.76
60°C	-	-	0.63	0.63	-	0.71
65°C	-	-	0.55	0.55	-	0.65
70°C	-	-	0.45	0.45	-	0.58
75°C	-	-	-	-	-	0.50
80°C	-	-	-	-	-	0.41
85°C	-	-	-	-	-	0.29

Tablo -2 (IEC 60364 Standartlarından Alınmıştır)

DC AKIM TAŞIMA KONTROLÜ

Tesiste, çevre ve hava koşullarına bağlı olarak hatalar meydana gelebilir ve dizi üzerinden yüksek akımlar akabilir. Bir dizi üzerinden geçebilecek maksimum akım, tüm dizi kısa devre akımlarının toplamından, bir diziye ait kısa devre akımının çıkarılmasıyla elde edilecek akımdır.

VDE 0100 Bölüm 712 (IEC 60364-7-712) uyarınca; şayet kablonun veya hattın kalıcı akım kapasitesi STC altında her noktada kısa devre akımının 1.25 katına eşit ise FV dizi için aşırı yük korumasına gerek kalmayabilir. Koruma sınıfı II modülleri kullanıldığında, tesisatın topraklanmış ve kısa devreye karşı güvenli yapılmış olması yeterli emniyet sağlayacaktır.

$$I_{\max} = 1.25 \times I_{sc}$$

$$I_{\max} = 1.25 \times 9,51$$

$$I_{\max} = 11,88 \text{ A}$$

Tabloda belirtilen solar kablo katalog bilgileri doğrultusunda proje kapsamında kullanacak olduğumuz 6mm² solar kablo için akım taşıma kapasitesi 70A'dır.

Tablo-2' de belirtilen tek damarlı kablolarla düzeltme faktörü kullanıldığında kablo tavasında sık şekilde çok sayıda kabloların yan yana döşenmesi durumu için kullanılacak düzeltme faktörü 0,70 olarak kullanılır.

Tablo-3'de belirtilen sıcaklık koşulları ile ilgili düzeltme faktörü, 55 °C ortam sıcaklığında solar kablo için izin verilen 90 °C sıcaklık için 0,76 değeri kullanılır.

6mm² solar kablo için akım taşıma değeri;

$I_{tk} = \text{Kablo akım taşıma kapasitesi} \times \text{sıcaklık faktörü} \times \text{düzeltme faktörü}$

$I_{tk} = 70 \times 0.76 \times 0.70$

$I_{tk} = 37.24 \text{ A}$

37.24 A > 11.66 A olduğundan seçilen kablo kesiti akım taşıma kapasitesi, sıcaklık faktörü, kablo döşeme şekline göre düzeltme faktörü ve DC pano girişine bağlı tüm paralel dizi kısa devre akımları açısından uygun olduğu görülmektedir.

DC GÜÇ KAYBI VE GERİLİM DÜŞÜM HESABI

Bütün diziler aynı sayıda PV modülün seri bağlanmasından oluşmuştur ve benzer şekilde bütün diziler aynı tip bakır kablo ile eviriciye bağlanmıştır. Buna göre; tüm dizilerin, güçleri, akımları, gerilimleri birbirine eşittir.

$K = 56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$

$P_{dizi} = 6400 \text{ W}$

$S_{dc} = 6 \text{ mm}^2$

$I_{dizi} = 9,33 \text{ A}$

$U_{dizi} = 688 \text{ V}$

Sıra	inverter Adı	Dizi Kodu	Modül Gücü (W)	Seri Panel	Dizi Gücü (W)	Vmpp (V)	Imp(A)	Dizi Kablo Uzunluğu(mt.)	Kablo Kesiti (mm2)	(200C) [m/Ω .mm ²]	Dizi Vmpp (V)	Gerilim Düşümü Δ U/U (%)	Güç Kaybı (W)
1	İNVERTER 1	1.1	320	20	6400	33,7	9,51	70	6	56	674	0,59	36,27
2		1.2	320	20	6400	33,7	9,51	61	6	56	674	0,51	31,61
3		1.3	320	20	6400	33,7	9,51	53	6	56	674	0,45	27,46
4		1.4	320	20	6400	33,7	9,51	57	6	56	674	0,48	29,53
5		1.5	320	20	6400	33,7	9,51	78	6	56	674	0,66	40,42
6		1.6	320	20	6400	33,7	9,51	65	6	56	674	0,55	33,68
7		1.7	320	20	6400	33,7	9,51	76	6	56	674	0,64	39,38

8		1.8	320	20	6400	33,7	9,51	96	6	56	674	0,81	49,74
9		1.9	320	20	6400	33,7	9,51	84	6	56	674	0,71	43,52
10		1.10	320	20	6400	33,7	9,51	95	6	56	674	0,80	49,22
11		1.11	320	20	6400	33,7	9,51	119	6	56	674	1,00	61,66
12		1.12	320	20	6400	33,7	9,51	103	6	56	674	0,87	53,37
13	INVERTER 2	2.1	320	20	6400	33,7	9,51	115	6	56	674	0,97	59,59
14		2.2	320	20	6400	33,7	9,51	136	6	56	674	1,14	70,47
15		2.3	320	20	6400	33,7	9,51	123	6	56	674	1,03	63,73
16		2.4	320	20	6400	33,7	9,51	134	6	56	674	1,13	69,43
17		2.5	320	20	6400	33,7	9,51	156	6	56	674	1,31	80,83
18		2.6	320	20	6400	33,7	9,51	142	6	56	674	1,19	73,58
19		2.7	320	20	6400	33,7	9,51	130	6	56	674	1,09	67,36
20		2.8	320	20	6400	33,7	9,51	134	6	56	674	1,13	69,43
21		2.9	320	20	6400	33,7	9,51	138	6	56	674	1,16	71,50
22		2.10	320	20	6400	33,7	9,51	136	6	56	674	1,14	70,47
23		2.11	320	20	6400	33,7	9,51	132	6	56	674	1,11	68,40
24	INVERTER 3	3.1	320	20	6400	33,7	9,51	132	6	56	674	1,11	68,40
25		3.2	320	20	6400	33,7	9,51	136	6	56	674	1,14	70,47
26		3.3	320	20	6400	33,7	9,51	138	6	56	674	1,16	71,50
27		3.4	320	20	6400	33,7	9,51	142	6	56	674	1,19	73,58
28		3.5	320	20	6400	33,7	9,51	150	6	56	674	1,26	77,72
29		3.6	320	20	6400	33,7	9,51	144	6	56	674	1,21	74,61
30		3.7	320	20	6400	33,7	9,51	134	6	56	674	1,13	69,43
31		3.8	320	20	6400	33,7	9,51	136	6	56	674	1,14	70,47
32		3.9	320	20	6400	33,7	9,51	148	6	56	674	1,24	76,69
33		3.10	320	20	6400	33,7	9,51	130	6	56	674	1,09	67,36
34		3.11	320	20	6400	33,7	9,51	132	6	56	674	1,11	68,40
35	INVERTER 4	4.1	320	20	6400	33,7	9,51	136	6	56	674	1,14	70,47
36		4.2	320	20	6400	33,7	9,51	134	6	56	674	1,13	69,43
37		4.3	320	20	6400	33,7	9,51	132	6	56	674	1,11	68,40
38		4.4	320	20	6400	33,7	9,51	130	6	56	674	1,09	67,36
39		4.5	320	20	6400	33,7	9,51	128	6	56	674	1,08	66,32
40		4.6	320	20	6400	33,7	9,51	126	6	56	674	1,06	65,29
41		4.7	320	20	6400	33,7	9,51	124	6	56	674	1,04	64,25
42		4.8	320	20	6400	33,7	9,51	135	6	56	674	1,13	69,95
43		4.9	320	20	6400	33,7	9,51	115	6	56	674	0,97	59,59

44		4.10	320	20	6400	33,7	9,51	103	6	56	674	0,87	53,37
45		4.11	320	20	6400	33,7	9,51	117	6	56	674	0,98	60,62
46	INVERTER 5	5.1	320	20	6400	33,7	9,51	96	6	56	674	0,81	49,74
47		5.2	320	20	6400	33,7	9,51	86	6	56	674	0,72	44,56
48		5.3	320	20	6400	33,7	9,51	99	6	56	674	0,83	51,30
49		5.4	320	20	6400	33,7	9,51	77	6	56	674	0,65	39,90
50		5.5	320	20	6400	33,7	9,51	66	6	56	674	0,55	34,20
51		5.6	320	20	6400	33,7	9,51	62	6	56	674	0,52	32,13
52		5.7	320	20	6400	33,7	9,51	58	6	56	674	0,49	30,05
53		5.8	320	20	6400	33,7	9,51	60	6	56	674	0,50	31,09
54		5.9	320	20	6400	33,7	9,51	62	6	56	674	0,52	32,13
55		5.10	320	20	6400	33,7	9,51	68	6	56	674	0,57	35,23
56		5.11	320	20	6400	33,7	9,51	80	6	56	674	0,67	41,45