

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΑΛΕΞ/ΛΕΩΣ

ΕΡΓΟ : Ενεργειακή αναβάθμιση
Επιμελητηρίου Έβρου

ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ



ΝΙΚΟΛΑΟΣ
GEMITZAKIS
23.01.2026 11:26

ΙΟΥΛΙΟΣ 2024



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»





Εξώφυλλο

Ηλεκτρολογική μελέτη - Αποτελέσματα υπολογισμών

Μελετήθηκε από:
Γεμιτζάκη Νικόλαο

ΕΡΓΟ	
Τίτλος	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ / ΠΕΛΑΤΗΣ	
Όνομα	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ
Διεύθυνση	
Ημερομηνία	
27/6/2024	

Κατάσταση Πινάκων Διανομής

Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

Γενικά				Εγκατεστημένη ισχύς					Καλώδιο παροχής							
A/A	Κωδικός	Πίνακας παροχής	Περιγραφή	Τάση λειτουργίας	Φωτισμός	P/Δ	Κινητήρες	Υποπίνακες	Σύνολο	Απορ. ισχύς	συνφ	Ρεύμα	Καλώδιο	Μήκος	Πτώση τάσης	
										P		lb		L	ΔU_{max}	ΔU_{act}
					(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)		(A)		(m)	(%)	(%)
1	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΔΕΔΔΗΕ	Γενικός πίνακας	3~400V 50Hz	0,0	0,0	0,0	40,0	40,0	48,0	0,85	81,5	E1VV-R 5G25	30,0	2,00	0,85

ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟ (NET-METERING)

1. Γενικά στοιχεία

Στο εξεταζόμενο κτίριο θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό (Φ/Β) σύστημα, διασυνδεδεμένο με το δίκτυο χαμηλής τάσης του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. που περιλαμβάνει και σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Το Φ/Β σύστημα, περιλαμβάνει και σύστημα αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας σε μπαταρίες σύμφωνα με την ΥΑ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382/19.2.2019 (ΦΕΚ Β'759/5.3.2019) όπως ισχύει.

Σκοπός του συστήματος είναι η αυτοπαραγωγή, δηλαδή η κάλυψη σε μεγάλο βαθμό των αναγκών του ίδιου του κτιρίου σε ηλεκτρική ενέργεια.

Τυχόν έλλειμα θα καλύπτεται μέσω του δικτύου χαμηλής τάσης του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε, ενώ τυχόν πλεόνασμα θα εγχέεται σε αυτό και θα διενεργείται ενεργειακός συμψηφισμός

Το Φ/Β σύστημα θα είναι σύμφωνο με την κείμενη νομοθεσία (ΦΕΚ Β' 3583/31-12-2014-' Εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας κατ' εφαρμογή του άρθρου 14Α του Ν.3468/2006').

Για τον τρόπο εγκατάστασης και ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β γίνεται αναφορά στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017

Για τις μέσες μηνιαίες ηλιακές ακτινοβολίες χρησιμοποιούνται οι πίνακες του Παραρτήματος Β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010

Για τον έλεγχο των DC εισόδων του αντιστροφέα σε μέγιστη τάση και μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος, χρησιμοποιείται το Παράρτημα 712.Β του ΕΛΟΤ 60364

Το Φ/Β σύστημα περιλαμβάνει:

- τις ΦΒ στοιχειοσειρές (PV strings)
- τον υβριδικό αντιστροφέα τάσεως DC-AC (hybrid inverter)
- το σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταρίες και μονάδα ελέγχου)
- τον αισθητήρα κατεύθυνσης (smart meter)
- δυο μετρητές για την μέτρηση της εξερχόμενης και εισερχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

2. Κλιματικά δεδομένα της περιοχής που βρίσκεται το Φ/Β σύστημα

Στο Παράρτημα Β της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 – ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ αναφέρεται

Στους πίνακες του Παραρτήματος Β δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ηλιακής ακτινοβολίας για κεκλιμένες επιφάνειες 90° και 45° και για διάφορους προσανατολισμούς

Οι τιμές της ηλιακής ακτινοβολίας των πινάκων προέρχονται από υπολογισμούς για τις συγκεκριμένες ελληνικές περιοχές αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια και για περιοχές του ίδιου νομού και διαφορετικού υψομέτρου

Για την περιοχή **ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ** , το Παράρτημα Β περιλαμβάνει τον παρακάτω πίνακα

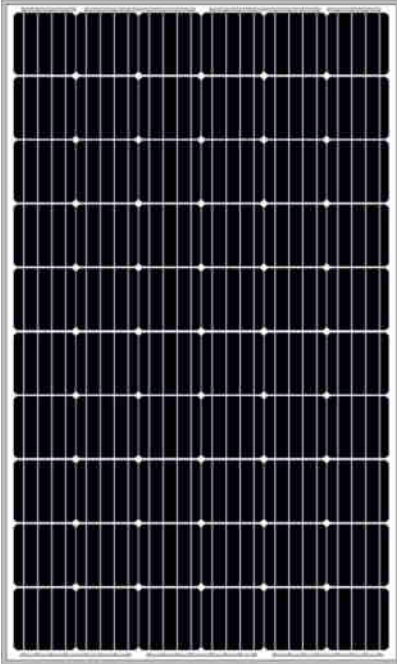
Μέσες μηνιαίες ηλιακές ακτινοβολίες για κλίση επιφάνειας 45° [kWh/(m ² *mo)]											
No	Μήνας	Οριζόντιο		Προσανατολισμός επιφάνειας							
		HOR	Hd	B	BA	A	NA	N	ND	Δ	ΒΔ
		H	Hd	H _γ	HT	HT	HT	HT	HT	HT	HT
1	Ιανουάριος	51	21	20	24	48	74	88	74	48	24
2	Φεβρουάριος	69	29	27	37	61	86	98	86	61	37
3	Μάρτιος	107	48	45	67	95	117	126	117	95	67
4	Απρίλιος	142	64	86	101	124	138	141	138	124	101
5	Μάιος	183	82	131	140	158	165	164	165	158	140
6	Ιούνιος	206	87	156	161	176	179	175	179	176	161
7	Ιούλιος	212	86	155	163	182	187	184	187	182	163
8	Αύγουστος	192	73	155	139	168	183	185	183	168	139
9	Σεπτέμβριος	144	54	122	91	126	153	162	153	126	91
10	Οκτώβριος	99	37	64	52	87	121	136	121	87	52
11	Νοέμβριος	58	23	34	27	54	83	98	83	54	27
12	Δεκέμβριος	44	18	17	20	42	69	82	69	42	20



3α. Φύλλα δεδομένων φωτοβολταϊκών στοιχείων (πλαισίων)

3.1 VERTEX 600

Εμπορικό σήμα	Trina Solar
Σειρά	Vertex
Οικογένεια	530W-555W
Μοντέλο	VERTEX 550
Max. τάση συστήματος	1.500 V
Ανοχή στην ισχύ	+5/-0 %
Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας	-40 °C ~ +85 °C
Υλικό κυψελών	Mono_crystalline_Silicon
Μέγεθος κυψελών	Cell_156x156mm_6x6inch
Αριθμός κυψελών	110
Αριθμός διόδων παράκμψης	3
Διαστάσεις	2.384 x 1.096 x 35 mm
Βάρος	28,60 kg
Μπροστινό φύλλο	Solar_glass_TSG
Οπίσθιο φύλλο	Polymer_sheet
Υλικό πλαισίου	Aluminium_alloy
Καλώδιο σύνδεσης	4mm ² / L=1000mm
Συνδετήρες	MC4
Θερμ.κανονικής λειτουργία κυψέλης	43 C
Συντ. θερμοκρασίας-ρεύματος (α)	0,040 percent/C
Συντ. θερμοκρασίας-τάσης (β)	-0,250 percent/C
Συντ. θερμοκρασίας-ισχύος (γ)	-0,340 percent/C



Ηλεκτρικά δεδομένα μοντέλου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC), I=1000 W/m², T_c = 25°C

Μέγιστη ισχύς	$P_{mp,STC}$	550,0 W
Τάση στη μέγιστη ισχύ	$U_{mp,STC}$	31,6 V
Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ	$I_{mp,STC}$	17,4 A
Τάση ανοικτού κυκλώματος	$U_{oc,STC}$	37,9 V
Ρεύμα βραχυκυκλώματος	$I_{sc,STC}$	18,5 A
Βαθμός απόδοσης	η	21,0 %

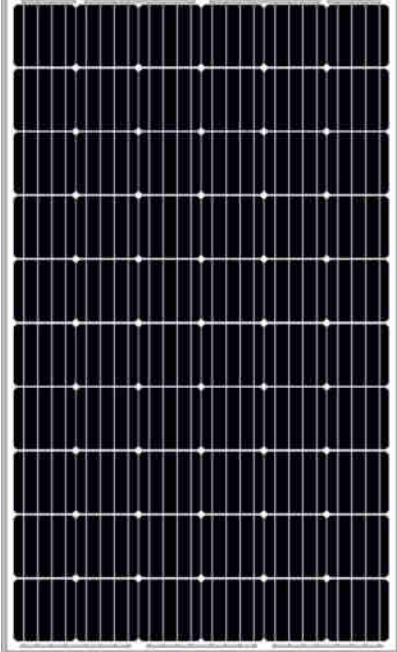
Ηλεκτρικά δεδομένα μοντέλου σε κανονικές συνθήκες (NOCT)

Μέγιστη ισχύς	$P_{mp,NOCT}$	417,0 W
Τάση στη μέγιστη ισχύ	$U_{mp,NOCT}$	29,3 V
Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ	$I_{mp,NOCT}$	14,2 A
Τάση ανοικτού κυκλώματος	$U_{oc,NOCT}$	35,7 V
Ρεύμα βραχυκυκλώματος	$I_{sc,NOCT}$	14,9 A

3.2 VERTEX 550

Εμπορικό σήμα	Trina Solar
Σειρά	Vertex
Οικογένεια	530W-555W
Μοντέλο	VERTEX 550
Max. τάση συστήματος	1.500 V
Ανοχή στην ισχύ	+5/-0 %
Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας	-40 °C ~ +85 °C
Υλικό κυψελών	Mono_crystalline_Silicon
Μέγεθος κυψελών	Cell_156x156mm_6x6inch




Αριθμός κυψελών	110	
Αριθμός διόδων παράκμψης	3	
Διαστάσεις	2.384 x 1.096 x 35 mm	
Βάρος	28,60 kg	
Μπροστινό φύλλο	Solar_glass_TSG	
Οπίσθιο φύλλο	Polymer_sheet	
Υλικό πλαισίου	Aluminium_alloy	
Καλώδιο σύνδεσης	4mm ² / L=1000mm	
Συνδετήρες	MC4	
Θερμ.κανονικής λειτουργία κυψέλης	43 C	
Συντ. θερμοκρασίας-ρεύματος (α)	0,040 percent/C	
Συντ. θερμοκρασίας-τάσης (β)	-0,250 percent/C	
Συντ. θερμοκρασίας-ισχύος (γ)	-0,340 percent/C	

Ηλεκτρικά δεδομένα μοντέλου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC), I=1000 W/m ² , T _c = 25°C		
Μέγιστη ισχύς	$P_{mp,STC}$	550,0 W
Τάση στη μέγιστη ισχύ	$U_{mp,STC}$	31,6 V
Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ	$I_{mp,STC}$	17,4 A
Τάση ανοικτού κυκλώματος	$U_{oc,STC}$	37,9 V
Ρεύμα βραχυκυκλώματος	$I_{sc,STC}$	18,5 A
Βαθμός απόδοσης	η	21,0 %


Ηλεκτρικά δεδομένα μοντέλου σε κανονικές συνθήκες (NOCT)		
Μέγιστη ισχύς	$P_{mp,NOCT}$	417,0 W
Τάση στη μέγιστη ισχύ	$U_{mp,NOCT}$	29,3 V
Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ	$I_{mp,NOCT}$	14,2 A
Τάση ανοικτού κυκλώματος	$U_{oc,NOCT}$	35,7 V
Ρεύμα βραχυκυκλώματος	$I_{sc,NOCT}$	14,9 A




3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	


3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5


Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5


Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5




Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	


3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	


3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	


3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
---------------	--------	--



Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

3β. Φύλλο Δεδομένων Μπαταρίας ηλιακών : LUNA2000-4.95-5

Εμπορικό σήμα	HUAWEI	
Σειρά	-	
Οικογένεια	LUNA 2000	
Μοντέλο	LUNA2000-4.95-5	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Χωρητικότητα	5,00 kWh	
Ονομαστική τάση	385 VDC	
Εύρος DC τάσης	350-560 VDC	
Διαστάσεις	WxHxD = 670 x 600 x 150 mm	
Βάρος	64 kg	

Στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα έχει συνδεθεί σύστημα αποθήκευσης.

Έχει εγκατασταθεί πριν τον μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ, ένας έξυπνος τριφασικός μετρητής, ο οποίος ανάλογα με την κατεύθυνση της ενέργειας παραγόμενης/εγχεόμενης, δίνει εντολή στον μετατροπέα να φορτίσει/εκφορτίσει το σύστημα αποθήκευσης. Στον μετατροπέα και στον έξυπνο μετρητή προγραμματίζονται οι εξής λειτουργίες (operation modes):

α. Βελτιστοποίηση ιδιοκατανάλωσης

Η παραγόμενη ηλιακή ενέργεια εξυπηρετεί τα φορτία της εσωτερικής εγκατάστασης και τη φόρτιση του συστήματος αποθήκευσης.

Ενέργεια από τις μπαταρίες τροφοδοτεί τα φορτία της εσωτερικής εγκατάστασης στην περίπτωση χαμηλής ή μηδενικής ηλιακής ενέργειας.

Εξασφάλιση μη έγχυσης αποθηκευμένης ενέργειας στο δίκτυο.

β. Αποτροπή φόρτισης της μπαταρίας (σύστημα αποθήκευσης) από το δίκτυο

Αυτή η λειτουργία αποκλείει τη φόρτιση του συστήματος αποθήκευσης με ενέργεια από το δίκτυο.

Με τις πιο πάνω λειτουργίες εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ για μη ανταλλαγή ενέργειας του συστήματος αποθήκευσης με το δίκτυο (Μη έγχυση/Μη απορρόφηση).

Τυχόν περίσσεια ηλιακή ενέργεια, που προκύπτει από τον προγραμματισμό του συστήματος (δεν έχει να εξυπηρετήσει εσωτερικά φορτία και δεν φορτίζει το σύστημα αποθήκευσης), εγχέεται στο δίκτυο.



4. Φύλλο Δεδομένων Φωτοβολταϊκού αντιστροφέα : Symo GEN24 Plus 8.0

Εμπορικό σήμα	FRONIUS	
Σειρά	-	
Οικογένεια	Symo GEN24 Plus	
Μοντέλο	Symo GEN24 Plus 8.0	
Μaximum DC τάση εισόδου	1.000 V	
Ευρος AC τάσης εξόδου	160 - 280 V	
Αριθμός φάσεων	3	
Τοπολογία	Transformerless	
Ονομαστική συχνότητα και τάση	50 Hz / 230 V	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Κλιματική κατηγορία	4K4H	
Διαστάσεις	WxHxD = 529 x 595 x 180 mm	
Βάρος	23,4 kg	

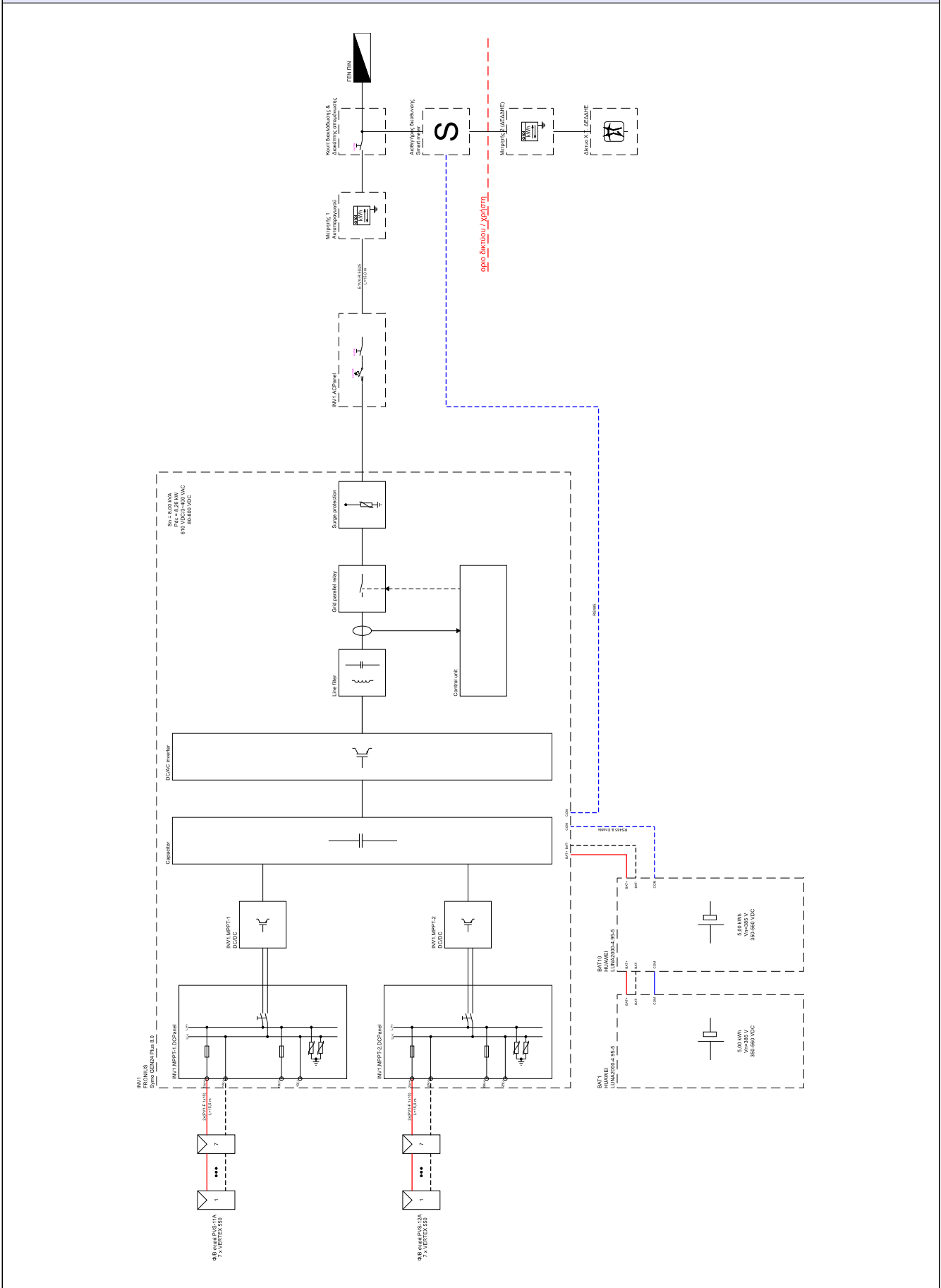
Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εισόδου DC αντιστροφέα		
Μaximum DC τάση εισόδου	$V_{dc,max}$	1.000 V
Ονομαστική ισχύς DC εισόδου	P_{dcr}	8,3 kW
Αριθμός ανεξάρτητων ιχνηλατών (MPPT)		2
Αριθμός DC ζευγών ανά MPPT		2
Ονομαστική Τάση	V_{dcr}	610 V DC
Ευρος DC τάση εισόδου στην ονομαστική ισχύ P_{acr}	V_{MPPT}	80-800 V DC
Τάση DC εκκίνησης	V_{start}	80 V DC
Μaximum DC ισχύς ανά MPPT	$P_{MPPT,max}$	12,00 kW
Μaximum DC ρεύμα ανά MPPT	$I_{MPPT,max}$	25,0 A DC
Μaximum DC ρεύμα βραχυκυκλώματος ανά MPPT	$I_{MPPT,scmax}$	40,0 A DC

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εξόδου AC αντιστροφέα		
Ονομαστική ισχύς AC εξόδου	P_{acr}	8,0 kW
Μaximum φαινόμενη ισχύς AC εξόδου	S_{max}	8,0 kVA
Μaximum ονομαστικό AC ρεύμα	$I_{ac,max}$	11,6 A AC
Ονομαστική AC Τάση εξόδου	V_{acr}	400 V AC
Βαθμός απόδοσης	η	98,20 %

Ελεγχος στις MPPT εισόδους του αντιστροφέα σύμφωνα με το Παράρτημα 712.B του ΕΛΟΤ 60364		
1. Ελεγχος DC εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC τάση ανοικτού κυκλώματος		
Η Μέγιστη DC τάση στην είσοδο INV1.MPPT-1 είναι $V_{PVS,dc,max} = N \cdot 1.2 \cdot U_{oc,STC} = 7 \cdot 1.2 \cdot 37,90$		$V_{PVS,max} = 318 \text{ V}$
Η Μέγιστη επιτρεπόμενη DC τάση στις εισόδους του αντιστροφέα είναι $V_{dc,max}$		$V_{dc,max} = 1.000 \text{ V}$
$V_{pva,ocmax} < V_{dc,max}$		$318 < 1.000$
2. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστο DC ρεύμα βραχυκυκλώματος		
Το Μέγιστο DC ρεύμα στην είσοδο INV1.MPPT-1 είναι $I_{PVC,dc,max} = 1.25 \cdot I_{sc,STC} = 1.25 \cdot 18,5$		$I_{PVS,max} = 23,15 \text{ A}$
Το Μέγιστο επιτρεπόμενο DC ρεύμα ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $I_{MPPT,max}$		$I_{MPPT,max} = 25,00 \text{ A}$
Πρέπει : $I_{PVA,scmax} < I_{MPPT,scmax}$		$23,2 < 40,0$
3. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC ισχύ		
Η μέγιστη DC ισχύ στην είσοδο INV1.MPPT-1 είναι $P_{PVC,dc,max} = 3,9 \text{ kWp}$		$P_{PVS,max} = 3,9 \text{ kWp}$
Η μέγιστη επιτρεπόμενη DC ισχύ ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $P_{MPPT,max}$		$P_{MPPT,max} = 12,0 \text{ kWp}$
Πρέπει : $P_{PVA,max} < P_{MPPT,max}$		$3,9 < 12,0$



Ηλεκτρικό διάγραμμα Φ/Β εγκατάστασης





4. Φύλλο Δεδομένων Φωτοβολταϊκού αντιστροφέα : Symo GEN24 Plus 8.0

Εμπορικό σήμα	FRONIUS	
Σειρά	-	
Οικογένεια	Symo GEN24 Plus	
Μοντέλο	Symo GEN24 Plus 8.0	
Μαxίμυμ DC τάση εισόδου	1.000 V	
Ευρος AC τάσης εξόδου	160 - 280 V	
Αριθμός φάσεων	3	
Τοπολογία	Transformerless	
Ονομαστική συχνότητα και τάση	50 Hz / 230 V	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Κλιματική κατηγορία	4K4H	
Διαστάσεις	WxHxD = 529 x 595 x 180 mm	
Βάρος	23,4 kg	

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εισόδου DC αντιστροφέα		
Μαxίμυμ DC τάση εισόδου	$V_{dc,max}$	1.000 V
Ονομαστική ισχύς DC εισόδου	P_{dcr}	8,3 kW
Αριθμός ανεξάρτητων ιχνηλατών (MPPT)		2
Αριθμός DC ζευγών ανά MPPT		2
Ονομαστική Τάση	V_{dcr}	610 V DC
Ευρος DC τάση εισόδου στην ομομαστική ισχύ P_{acr}	V_{MPPT}	80-800 V DC
Τάση DC εκκίνησης	V_{start}	80 V DC
Μαxίμυμ DC ισχύς ανά MPPT	$P_{MPPT,max}$	12,00 kW
Μαxίμυμ DC ρεύμα ανά MPPT	$I_{MPPT,max}$	25,0 A DC
Μαxίμυμ DC ρεύμα βραχυκυκλώματος ανά MPPT	$I_{MPPT,scmax}$	40,0 A DC

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εξόδου AC αντιστροφέα		
Ονομαστική ισχύς AC εξόδου	P_{acr}	8,0 kW
Μαxίμυμ φαινόμενη ισχύς AC εξόδου	S_{max}	8,0 kVA
Μαxίμυμ ονομαστικό AC ρεύμα	$I_{ac,max}$	11,6 A AC
Ονομαστική AC Τάση εξόδου	V_{acr}	400 V AC
Βαθμός απόδοσης	η	98,20 %

Ελεγχος στις MPPT εισόδους του αντιστροφέα σύμφωνα με το Παράρτημα 712.B του ΕΛΟΤ 60364		
1. Ελεγχος DC εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC τάση ανοικτού κυκλώματος		
Η Μέγιστη DC τάση στην είσοδο INV2.MPPT-1 είναι $V_{PVS,dc,max} = N \cdot 1.2 \cdot U_{oc,STC} = 7 \cdot 1.2 \cdot 37,90$		$V_{PVS,max} = 318 \text{ V}$
Η Μέγιστη επιτρεπόμενη DC τάση στις εισόδους του αντιστροφέα είναι $V_{dc,max}$		$V_{dc,max} = 1.000 \text{ V}$
$V_{pva,ocmax} < V_{dc,max}$		$318 < 1.000$
2. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστο DC ρεύμα βραχυκυκλώματος		
Το Μέγιστο DC ρεύμα στην είσοδο INV2.MPPT-1 είναι $I_{PVC,dc,max} = 1.25 \cdot I_{sc,STC} = 1.25 \cdot 18,5$		$I_{PVS,max} = 23,15 \text{ A}$
Το Μέγιστο επιτρεπόμενο DC ρεύμα ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $I_{MPPT,max}$		$I_{MPPT,max} = 25,00 \text{ A}$
Πρέπει : $I_{PVA,scmax} < I_{MPPT,scmax}$		$23,2 < 40,0$
3. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC ισχύ		
Η μέγιστη DC ισχύ στην είσοδο INV2.MPPT-1 είναι $P_{PVC,dc,max} = 3,9 \text{ kWp}$		$P_{PVS,max} = 3,9 \text{ kWp}$
Η μέγιστη επιτρεπόμενη DC ισχύ ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $P_{MPPT,max}$		$P_{MPPT,max} = 12,0 \text{ kWp}$
Πρέπει : $P_{PVA,max} < P_{MPPT,max}$		$3,9 < 12,0$



4. Φύλλο Δεδομένων Φωτοβολταϊκού αντιστροφέα : Symo GEN24 Plus 8.0

Εμπορικό σήμα	FRONIUS	
Σειρά	-	
Οικογένεια	Symo GEN24 Plus	
Μοντέλο	Symo GEN24 Plus 8.0	
Μaximum DC τάση εισόδου	1.000 V	
Ευρος AC τάσης εξόδου	160 - 280 V	
Αριθμός φάσεων	3	
Τοπολογία	Transformerless	
Ονομαστική συχνότητα και τάση	50 Hz / 230 V	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Κλιματική κατηγορία	4K4H	
Διαστάσεις	WxHxD = 529 x 595 x 180 mm	
Βάρος	23,4 kg	

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εισόδου DC αντιστροφέα		
Μaximum DC τάση εισόδου	$V_{dc,max}$	1.000 V
Ονομαστική ισχύς DC εισόδου	P_{dcr}	8,3 kW
Αριθμός ανεξάρτητων ιχνηλατών (MPPT)		2
Αριθμός DC ζευγών ανά MPPT		2
Ονομαστική Τάση	V_{dcr}	610 V DC
Ευρος DC τάση εισόδου στην ονομαστική ισχύ P_{acr}	V_{MPPT}	80-800 V DC
Τάση DC εκκίνησης	V_{start}	80 V DC
Μaximum DC ισχύς ανά MPPT	$P_{MPPT,max}$	12,00 kW
Μaximum DC ρεύμα ανά MPPT	$I_{MPPT,max}$	25,0 A DC
Μaximum DC ρεύμα βραχυκυκλώματος ανά MPPT	$I_{MPPT,scmax}$	40,0 A DC

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εξόδου AC αντιστροφέα		
Ονομαστική ισχύς AC εξόδου	P_{acr}	8,0 kW
Μaximum φαινόμενη ισχύς AC εξόδου	S_{max}	8,0 kVA
Μaximum ονομαστικό AC ρεύμα	$I_{ac,max}$	11,6 A AC
Ονομαστική AC Τάση εξόδου	V_{acr}	400 V AC
Βαθμός απόδοσης	η	98,20 %

Ελεγχος στις MPPT εισόδους του αντιστροφέα σύμφωνα με το Παράρτημα 712.B του ΕΛΟΤ 60364		
1. Ελεγχος DC εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC τάση ανοικτού κυκλώματος		
Η Μέγιστη DC τάση στην είσοδο INV3.MPPT-1 είναι $V_{PVS,dc,max} = N \cdot 1.2 \cdot U_{oc,STC} = 7 \cdot 1.2 \cdot 37,90$		$V_{PVS,max} = 318 \text{ V}$
Η Μέγιστη επιτρεπόμενη DC τάση στις εισόδους του αντιστροφέα είναι $V_{dc,max}$		$V_{dc,max} = 1.000 \text{ V}$
$V_{pva,ocmax} < V_{dc,max}$		$318 < 1.000$
2. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστο DC ρεύμα βραχυκυκλώματος		
Το Μέγιστο DC ρεύμα στην είσοδο INV3.MPPT-1 είναι $I_{PVC,dc,max} = 1.25 \cdot I_{sc,STC} = 1.25 \cdot 18,5$		$I_{PVS,max} = 23,15 \text{ A}$
Το Μέγιστο επιτρεπόμενο DC ρεύμα ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $I_{MPPT,max}$		$I_{MPPT,max} = 25,00 \text{ A}$
Πρέπει : $I_{PVA,scmax} < I_{MPPT,scmax}$		$23,2 < 40,0$
3. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC ισχύ		
Η μέγιστη DC ισχύ στην είσοδο INV3.MPPT-1 είναι $P_{PVC,dc,max} = 3,9 \text{ kWp}$		$P_{PVS,max} = 3,9 \text{ kWp}$
Η μέγιστη επιτρεπόμενη DC ισχύ ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $P_{MPPT,max}$		$P_{MPPT,max} = 12,0 \text{ kWp}$
Πρέπει : $P_{PVA,max} < P_{MPPT,max}$		$3,9 < 12,0$



4. Φύλλο Δεδομένων Φωτοβολταϊκού αντιστροφέα : Symo GEN24 Plus 8.0

Εμπορικό σήμα	FRONIUS	
Σειρά	-	
Οικογένεια	Symo GEN24 Plus	
Μοντέλο	Symo GEN24 Plus 8.0	
Μaximum DC τάση εισόδου	1.000 V	
Ευρος AC τάσης εξόδου	160 - 280 V	
Αριθμός φάσεων	3	
Τοπολογία	Transformerless	
Ονομαστική συχνότητα και τάση	50 Hz / 230 V	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Κλιματική κατηγορία	4K4H	
Διαστάσεις	WxHxD = 529 x 595 x 180 mm	
Βάρος	23,4 kg	

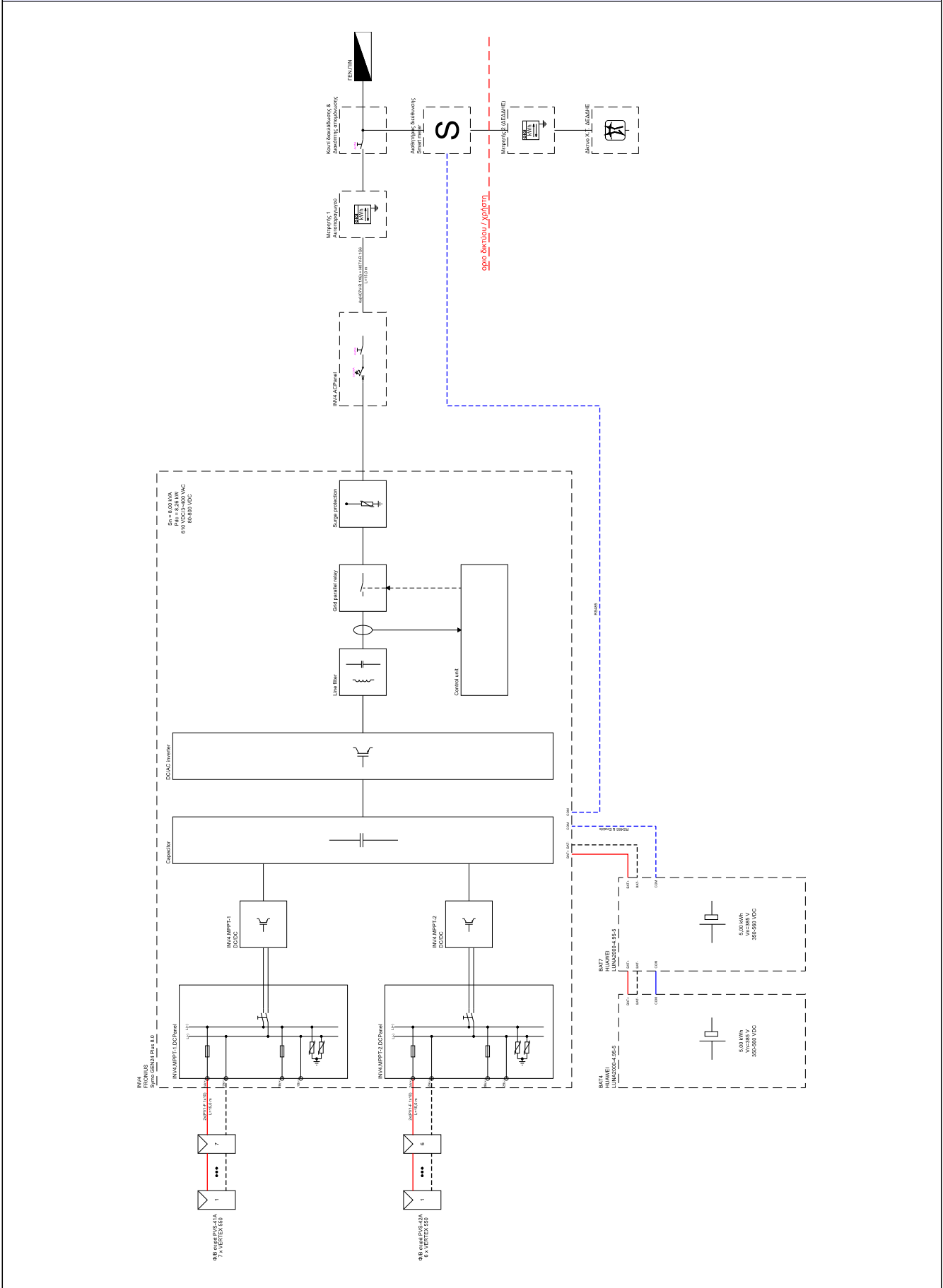
Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εισόδου DC αντιστροφέα		
Μaximum DC τάση εισόδου	$V_{dc,max}$	1.000 V
Ονομαστική ισχύς DC εισόδου	P_{dcr}	8,3 kW
Αριθμός ανεξάρτητων ιχνηλατών (MPPT)		2
Αριθμός DC ζευγών ανά MPPT		2
Ονομαστική Τάση	V_{dcr}	610 V DC
Ευρος DC τάση εισόδου στην ονομαστική ισχύ P_{acr}	V_{MPPT}	80-800 V DC
Τάση DC εκκίνησης	V_{start}	80 V DC
Μaximum DC ισχύς ανά MPPT	$P_{MPPT,max}$	12,00 kW
Μaximum DC ρεύμα ανά MPPT	$I_{MPPT,max}$	25,0 A DC
Μaximum DC ρεύμα βραχυκυκλώματος ανά MPPT	$I_{MPPT,scmax}$	40,0 A DC

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εξόδου AC αντιστροφέα		
Ονομαστική ισχύς AC εξόδου	P_{acr}	8,0 kW
Μaximum φαινόμενη ισχύς AC εξόδου	S_{max}	8,0 kVA
Μaximum ονομαστικό AC ρεύμα	$I_{ac,max}$	11,6 A AC
Ονομαστική AC Τάση εξόδου	V_{acr}	400 V AC
Βαθμός απόδοσης	η	98,20 %

Ελεγχος στις MPPT εισόδους του αντιστροφέα σύμφωνα με το Παράρτημα 712.B του ΕΛΟΤ 60364		
1. Ελεγχος DC εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC τάση ανοικτού κυκλώματος		
Η Μέγιστη DC τάση στην είσοδο INV4.MPPT-1 είναι $V_{PVS,dc,max} = N \cdot 1.2 \cdot U_{oc,STC} = 7 \cdot 1.2 \cdot 37,90$		$V_{PVS,max} = 318 \text{ V}$
Η Μέγιστη επιτρεπόμενη DC τάση στις εισόδους του αντιστροφέα είναι $V_{dc,max}$		$V_{dc,max} = 1.000 \text{ V}$
$V_{pva,ocmax} < V_{dc,max}$		$318 < 1.000$
2. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστο DC ρεύμα βραχυκυκλώματος		
Το Μέγιστο DC ρεύμα στην είσοδο INV4.MPPT-1 είναι $I_{PVC,dc,max} = 1.25 \cdot I_{sc,STC} = 1.25 \cdot 18,5$		$I_{PVS,max} = 23,15 \text{ A}$
Το Μέγιστο επιτρεπόμενο DC ρεύμα ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $I_{MPPT,max}$		$I_{MPPT,max} = 25,00 \text{ A}$
Πρέπει : $I_{PVA,scmax} < I_{MPPT,scmax}$		$23,2 < 40,0$
3. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC ισχύ		
Η μέγιστη DC ισχύ στην είσοδο INV4.MPPT-1 είναι $P_{PVC,dc,max} = 3,9 \text{ kWp}$		$P_{PVS,max} = 3,9 \text{ kWp}$
Η μέγιστη επιτρεπόμενη DC ισχύ ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $P_{MPPT,max}$		$P_{MPPT,max} = 12,0 \text{ kWp}$
Πρέπει : $P_{PVA,max} < P_{MPPT,max}$		$3,9 < 12,0$



Ηλεκτρικό διάγραμμα Φ/Β εγκατάστασης





4. Φύλλο Δεδομένων Φωτοβολταϊκού αντιστροφέα : Symo GEN24 Plus 8.0

Εμπορικό σήμα	FRONIUS	
Σειρά	-	
Οικογένεια	Symo GEN24 Plus	
Μοντέλο	Symo GEN24 Plus 8.0	
Μaximum DC τάση εισόδου	1.000 V	
Ευρος AC τάσης εξόδου	160 - 280 V	
Αριθμός φάσεων	3	
Τοπολογία	Transformerless	
Ονομαστική συχνότητα και τάση	50 Hz / 230 V	
Βαθμός προστασίας	IP65	
Κλιματική κατηγορία	4K4H	
Διαστάσεις	WxHxD = 529 x 595 x 180 mm	
Βάρος	23,4 kg	

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εισόδου DC αντιστροφέα		
Μaximum DC τάση εισόδου	$V_{dc,max}$	1.000 V
Ονομαστική ισχύς DC εισόδου	P_{dcr}	8,3 kW
Αριθμός ανεξάρτητων ιχνηλατών (MPPT)		2
Αριθμός DC ζευγών ανά MPPT		2
Ονομαστική Τάση	V_{dcr}	610 V DC
Ευρος DC τάση εισόδου στην ομομαστική ισχύ P_{acr}	V_{MPPT}	80-800 V DC
Τάση DC εκκίνησης	V_{start}	80 V DC
Μaximum DC ισχύς ανά MPPT	$P_{MPPT,max}$	12,00 kW
Μaximum DC ρεύμα ανά MPPT	$I_{MPPT,max}$	25,0 A DC
Μaximum DC ρεύμα βραχυκυκλώματος ανά MPPT	$I_{MPPT,scmax}$	40,0 A DC

Ηλεκτρικά δεδομένα πλευράς εξόδου AC αντιστροφέα		
Ονομαστική ισχύς AC εξόδου	P_{acr}	8,0 kW
Μaximum φαινόμενη ισχύς AC εξόδου	S_{max}	8,0 kVA
Μaximum ονομαστικό AC ρεύμα	$I_{ac,max}$	11,6 A AC
Ονομαστική AC Τάση εξόδου	V_{acr}	400 V AC
Βαθμός απόδοσης	η	98,20 %

Ελεγχος στις MPPT εισόδους του αντιστροφέα σύμφωνα με το Παράρτημα 712.B του ΕΛΟΤ 60364		
1. Ελεγχος DC εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC τάση ανοικτού κυκλώματος		
Η Μέγιστη DC τάση στην είσοδο INV5.MPPT-1 είναι $V_{PVS,dc,max} = N*1.2*U_{oc,STC}=7*1.2*37,90$		$V_{PVS,max}=318 V$
Η Μέγιστη επιτρεπόμενη DC τάση στις εισόδους του αντιστροφέα είναι $V_{dc,max}$		$V_{dc,max}=1.000 V$
$V_{pva,ocmax} < V_{dc,max}$		$318 < 1.000$
2. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστο DC ρεύμα βραχυκυκλώματος		
Το Μέγιστο DC ρεύμα στην είσοδο INV5.MPPT-1 είναι $I_{PVC,dc,max} = 1.25*I_{sc,STC}=1.25*18,5$		$I_{PVS,max}=23,15 A$
Το Μέγιστο επιτρεπόμενο DC ρεύμα ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $I_{MPPT,max}$		$I_{MPPT,max}=25,00 A$
Πρέπει : $I_{PVA,scmax} < I_{MPPT,scmax}$		$23,2 < 40,0$
3. Ελεγχος MPPT εισόδων αντιστροφέα σε μέγιστη DC ισχύ		
Η μέγιστη DC ισχύ στην είσοδο INV5.MPPT-1 είναι $P_{PVC,dc,max} = 3,9 kWp$		$P_{PVS,max}=3,9 kWp$
Η μέγιστη επιτρεπόμενη DC ισχύ ανά MPPT του αντιστροφέα είναι $P_{MPPT,max}$		$P_{MPPT,max}=12,0 kWp$
Πρέπει : $P_{PVA,max} < P_{MPPT,max}$		$3,9 < 12,0$



5. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος

Σύμφωνα με την παρακάτω παράγραφο 6.3.2.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017

6.3.2.2 Παράμετροι θέσης εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων

Οι βασικές παράμετροι θέσης εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι

- ο προσανατολισμός τους ως προς το νότο
- η κλίση της επιφάνειας τους ως προς το οριζόντιο επίπεδο
- ο συντελεστής σκίασης

Ο προσανατολισμός (αζιμούθιο γ) τοποθέτησης του Φ/Β στοιχείου είναι η απόκλιση του από τον νότο της περιοχής εγκατάστασης.

Ο βέλτιστος προσανατολισμός για τα Φ/Β είναι ο νότιος με μικρή απόκλιση ± 5 . Σύμφωνα με την μεθοδολογία ορίζεται :

- για νότιο προσανατολισμό των Φ/Β $\gamma = 180^\circ$
- για ανατολικό προσανατολισμό $\gamma = 90^\circ$ και
- για δυτικό προσανατολισμό $\gamma = 270^\circ$

Η κλίση (β) του Φ/Β στοιχείου ορίζεται ως προς το οριζόντιο επίπεδο εγκατάστασης και απαιτείται για τον υπολογισμό της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει επάνω στο Φ/Β.

Για κάθετη τοποθέτηση επιφάνειας Φ/Β η κλίση είναι 90° , ενώ για οριζόντια τοποθέτηση η κλίση είναι 0°

Στον Πίνακα 5.13 δίνονται ενδεικτικές τιμές της βέλτιστης κλίσης εγκατάστασης Φ/Β πλαισίων για διάφορα γεωγραφικά πλάτη της Ελλάδας και ανά περίοδο χρήσης.

.....

Ο συντελεστής σκίασης, είναι διορθωτικός συντελεστής για τη μείωση της ηλιακής ακτινοβολίας λόγω της σκίασης που προκαλείται από τον περιβάλλοντα χώρο στην επιφάνεια των Φ/Β πλαισίων.

Ο συντελεστής σκίασης 0 δεικνύει ότι υπάρχει πλήρης σκίαση των Φ/Β πλαισίων.

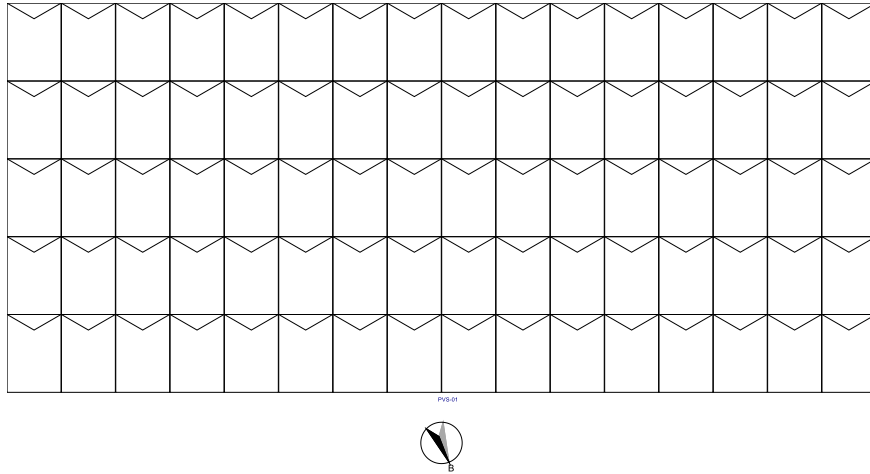
Το Φ/Β σύστημα αποτελείται από τις παρακάτω Φ/Β στοιχειοσειρές (PV strings) όπως έχουν οριστεί στην κάτωψη



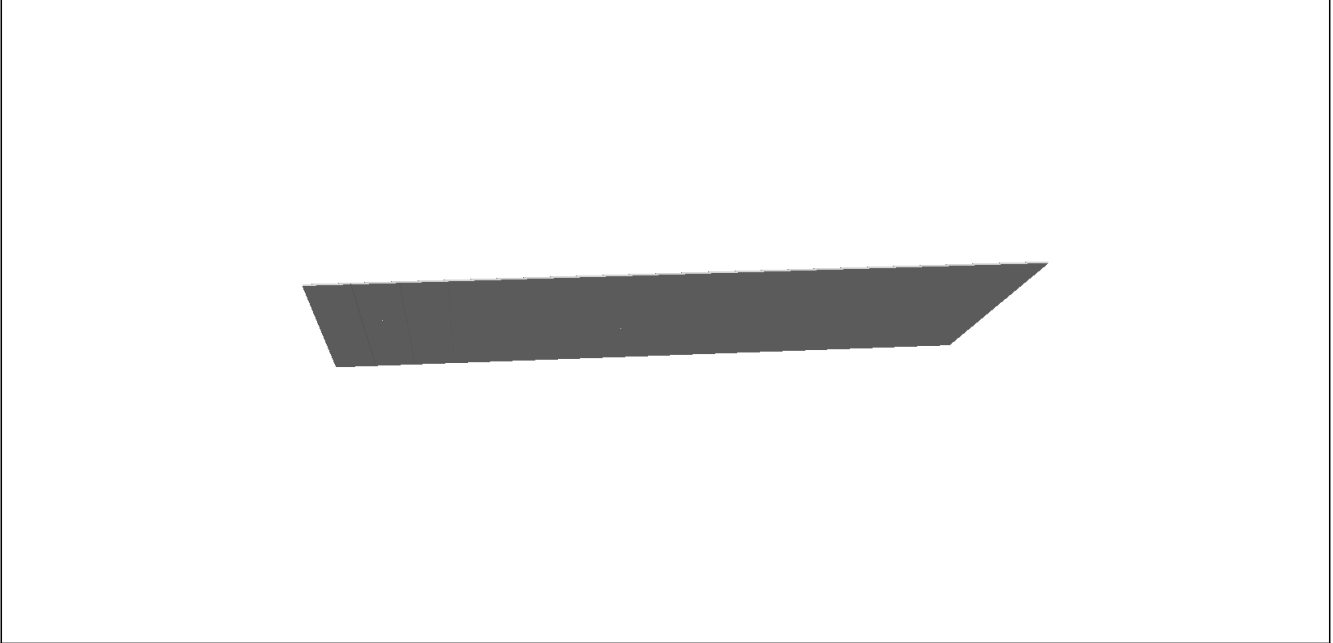
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	16
Αριθμός γραμμών	N_2	5
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	80
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	226,41 m ²
Μaximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	48,00 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	381 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	-159 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς

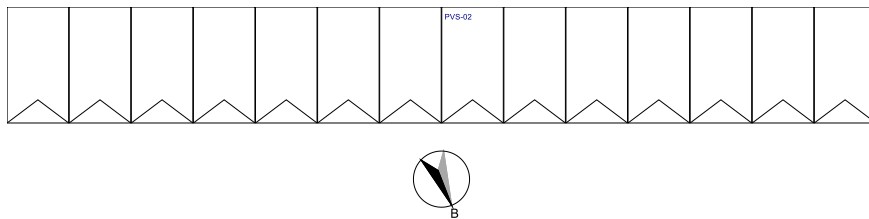




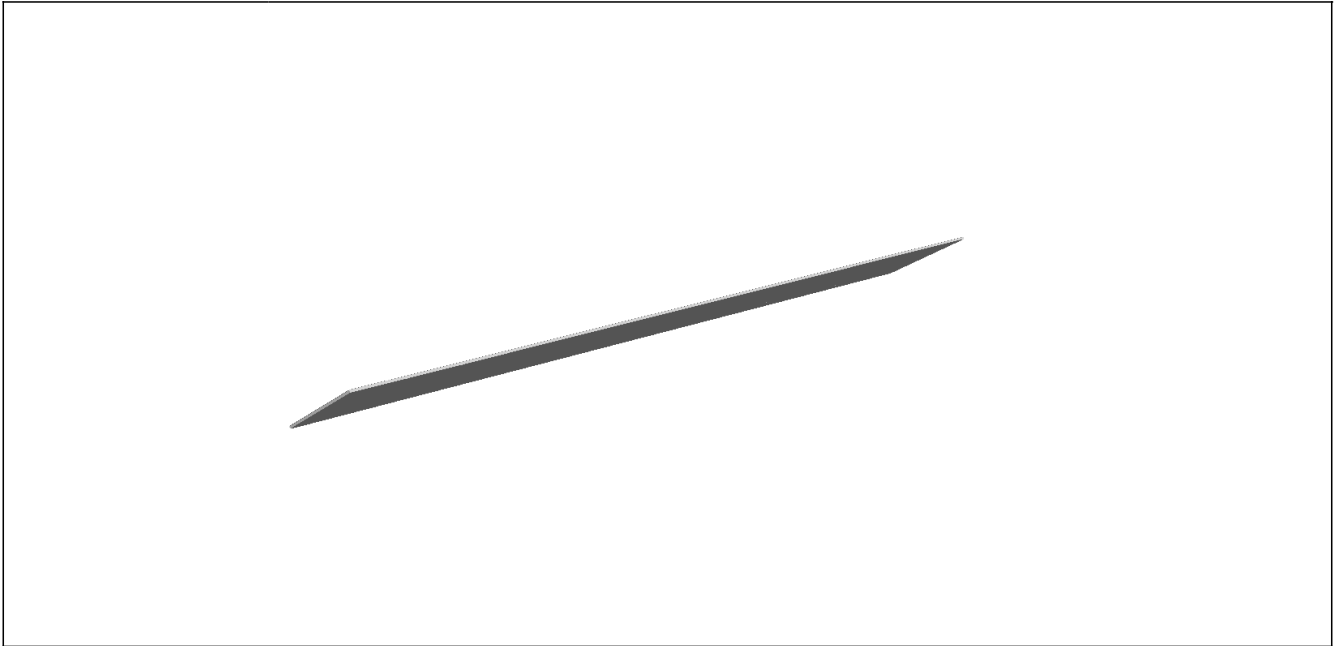
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	14
Αριθμός γραμμών	N_2	1
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	14
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	36,58 m ²
Μaximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	7,70 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	201 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	21 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς

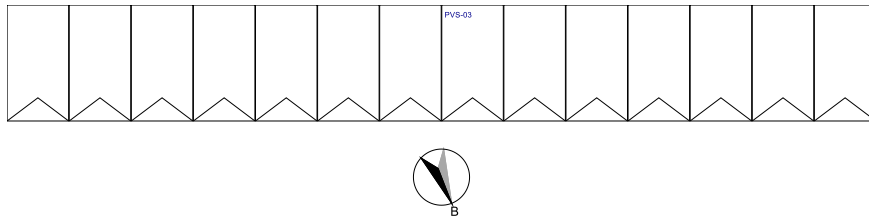




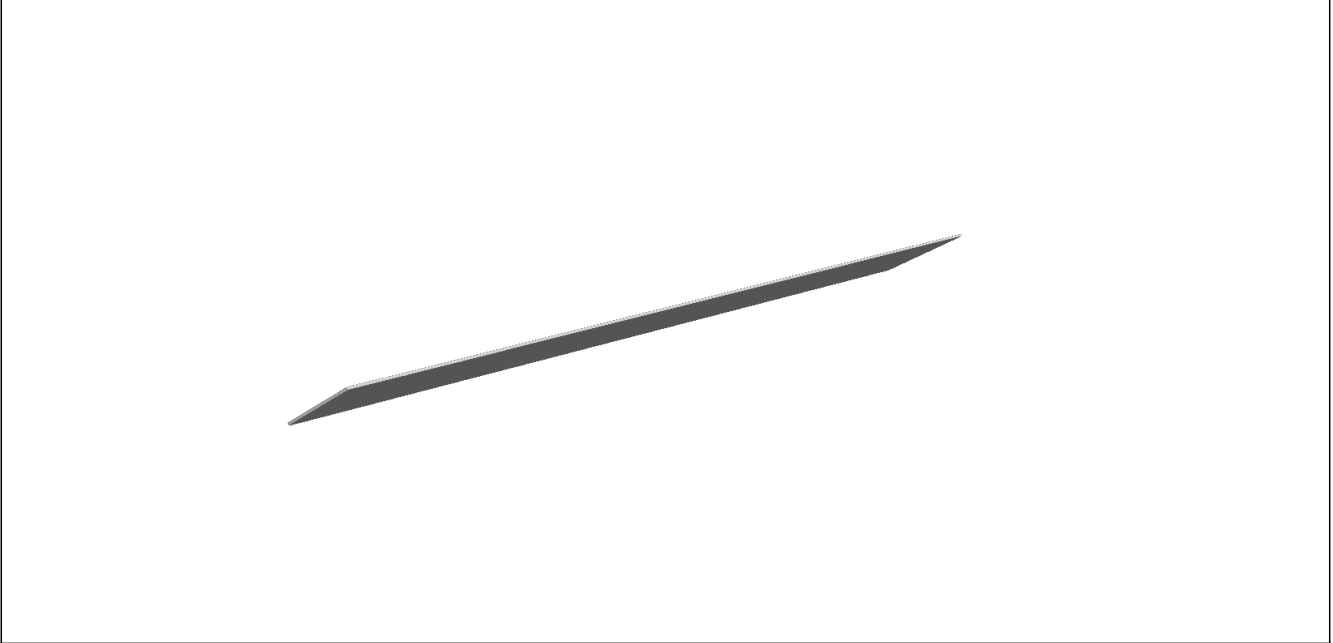
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	14
Αριθμός γραμμών	N_2	1
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	14
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	36,58 m ²
Μaximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	7,70 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	201 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	21 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς

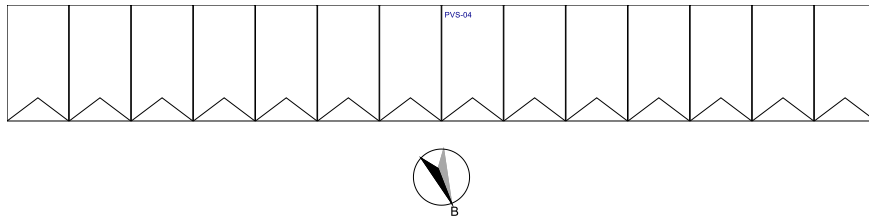




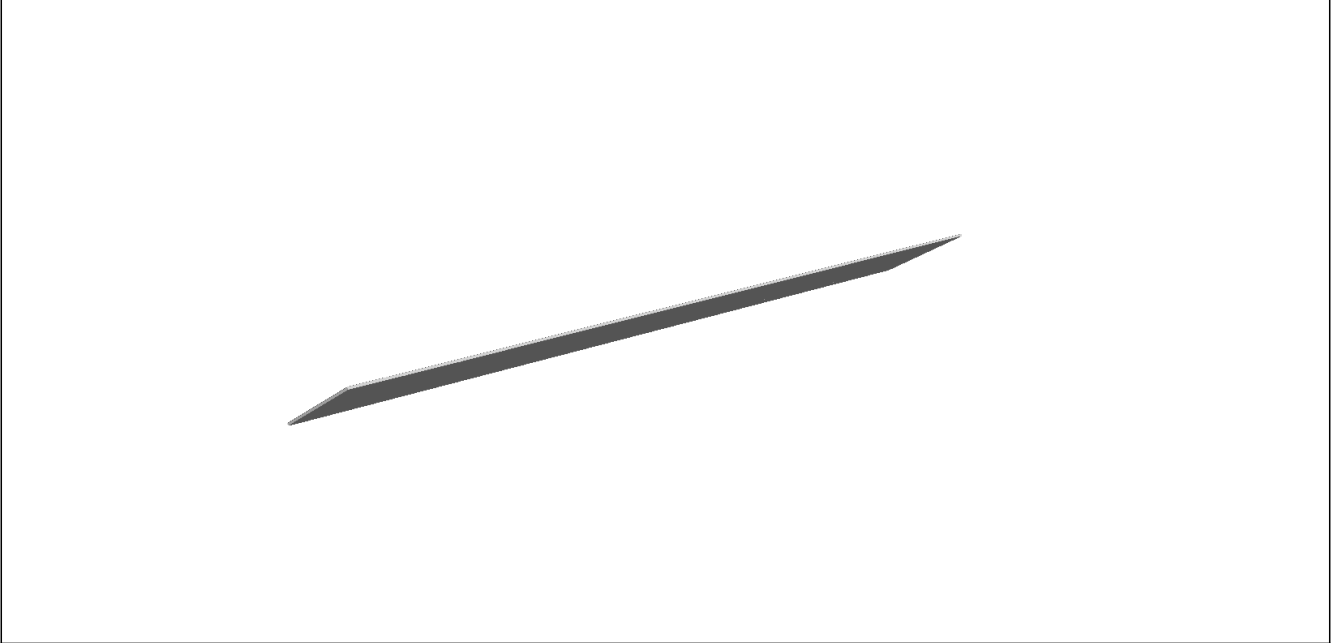
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	14
Αριθμός γραμμών	N_2	1
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	14
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	36,58 m ²
Μaximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	7,70 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	201 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	21 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς

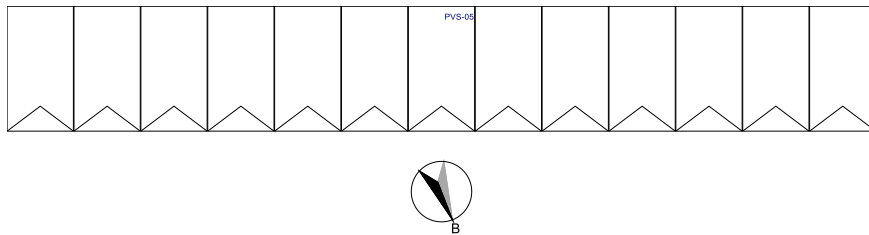




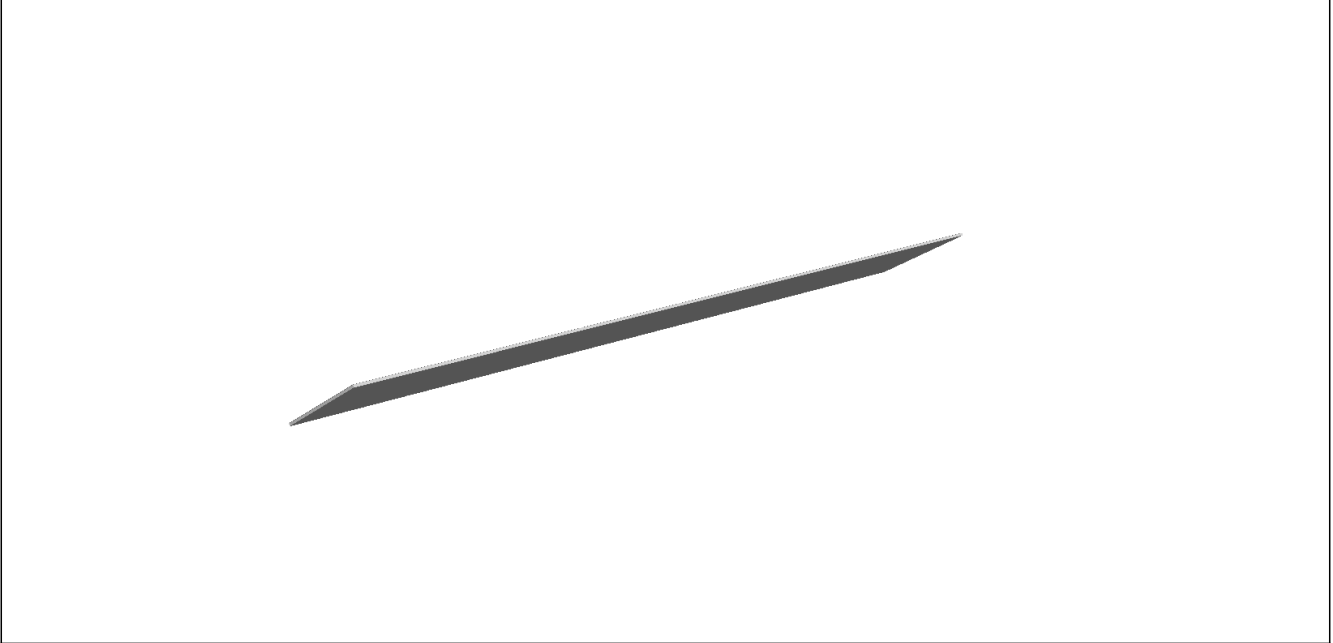
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	13
Αριθμός γραμμών	N_2	1
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	13
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	33,97 m ²
Μαximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	7,15 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	201 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	21 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς

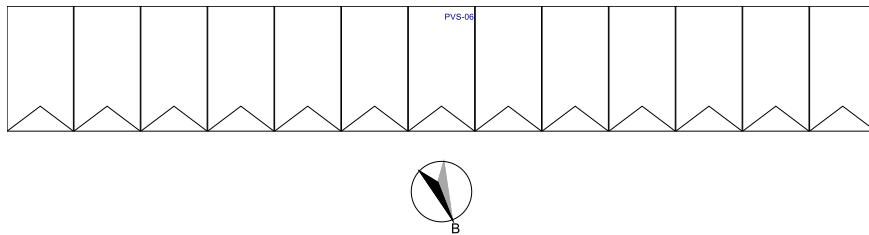




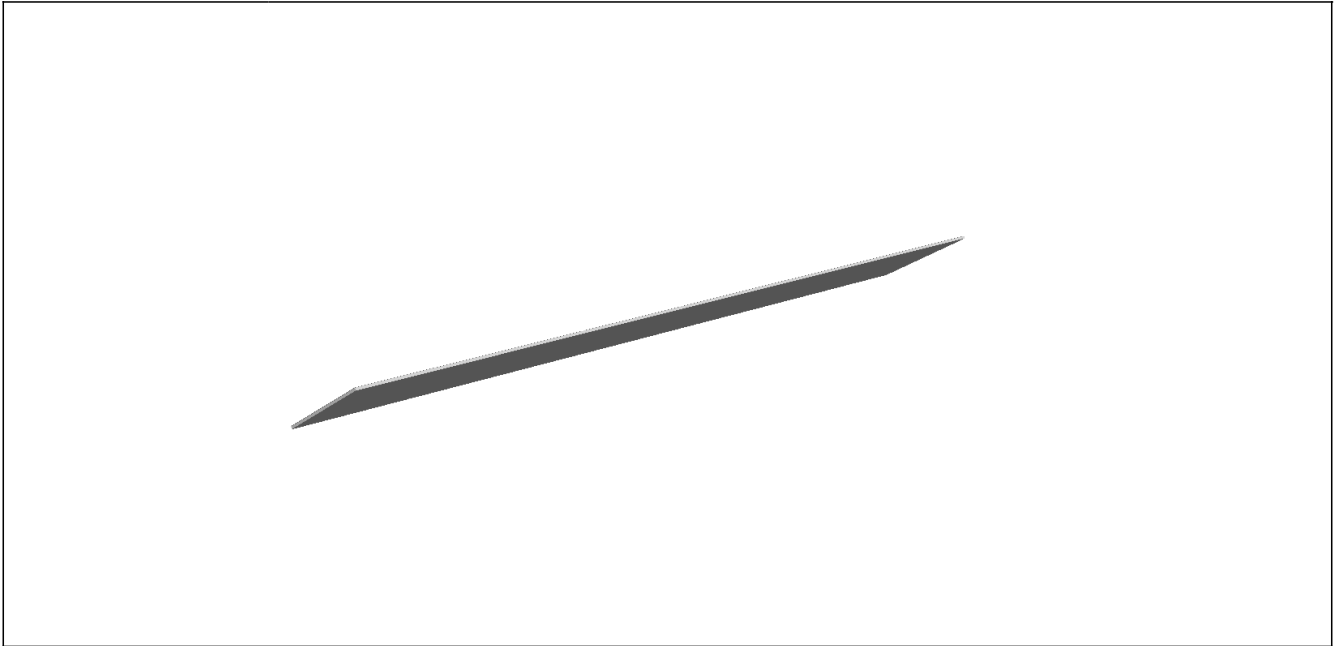
5.1 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Γενικά χαρακτηριστικά Φ/Β στοιχειοσειράς		
Όνομα	Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά	
Γεωγραφική θέση	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Θέση Φ/Β πλαισίου	Portrait	
Αριθμός Φ/Β πλαισίων ανά γραμμή	N_1	13
Αριθμός γραμμών	N_2	1
Κλίση Φ/Β πλαισίων	β	30 °
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	$N_1 * N_2$	13
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαισίων	A_{π}	33,97 m ²
Μaximum ισχύς Φ/Β συστοιχίας	P_{max}	7,15 kWp
Γωνία προσανατολισμού (ως προς βορρά) Φ/Β πλαισίου	γ	201 °
Αζιμούθια γωνία προσανατολισμού Φ/Β πλαισίου	$\gamma_{\alpha} = \gamma - 180^{\circ}$	21 °

Απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς στην κάτοψη



3D απεικόνιση Φ/Β στοιχειοσειράς





6. Απόδοση Φωτοβολταϊκού συστήματος

Σύμφωνα με την παρακάτω παράγραφο 6.3.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017

6.3.2.1 Συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας από Φ/Β

Ο μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας δείχνει τη μέση ετήσια απόδοση, με την οποία το Φ/Β μετατρέπει την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια

Η μέση ετήσια απόδοση μιας Φ/Β εγκατάστασης συνεκτιμάται από :

- Την ονομαστική απόδοση των Φ/Β στοιχείων που δίνει ο κατασκευστής και αναφέρεται σε συνθήκες εργαστηρίου, δηλαδή σε ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000 W/m^2 και θερμοκρασία Φ/Β στοιχείου 25°C .

Η ονομαστική απόδοση είναι ο λόγος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προς τη συνολική προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία κάθετης πρόσπτωσης στο Φ/Β πλαίσιο

Η ηλεκτρική απόδοση εξαρτάται από τον τύπο των Φ/Β στοιχείων : μονοκρυσταλλικό, πολυκρυσταλλικό κ.α.

Ενδεικτικές τιμές ονομαστικής απόδοσης των Φ/Β στην ελληνική αγορά δίνονται στον πίνακα 5.12.

- Τι πιθανές απώλειες εγκατάστασης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων (πίνακας 5.12.)
 - Τη συνολική ονομαστική απόδοση της Φ/Β εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων και των βοηθητικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται όπως διανομής, μετατροπείς, μπαταρίες κ.α. (πίνακας 5.12.)
 - Τι πιθανές απώλειες εγκατάστασης λόγω κακής συτήρησης, υψηλών θερμοκρασιών περιοχής, κακού αερισμού των Φ/Β στοιχείων κ.ά.
- Η μέση πραγματική απόδοση των Φ/Β στοιχείων σε συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος για τα κλιματικά δεδομένα της Ελλάδας, όπως έχει καταγραφεί σε διάφορες εγκαταστάσεις, κυμαίνεται περίπου 15% χαμηλότερα από την ονομαστική απόδοση του κατασκευστή.

Το συνολικό ποσοστό απωλειών ορίζεται ως το άθροισμα των επιμέρους συντελεστών μείωσης, λόγω παλαιότητας, τρόπου σύνδεσης και συνθηκών λειτουργίας του Φ/Β.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, ο μέσος ετήσιος συντελεστής αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας (μέση ετήσια απόδοση) του Φ/Β λαμβάνεται ίσος με τον ονομαστικό βαθμός απόδοσης μειωμένος κατά το συνολικό ποσοστό απωλειών

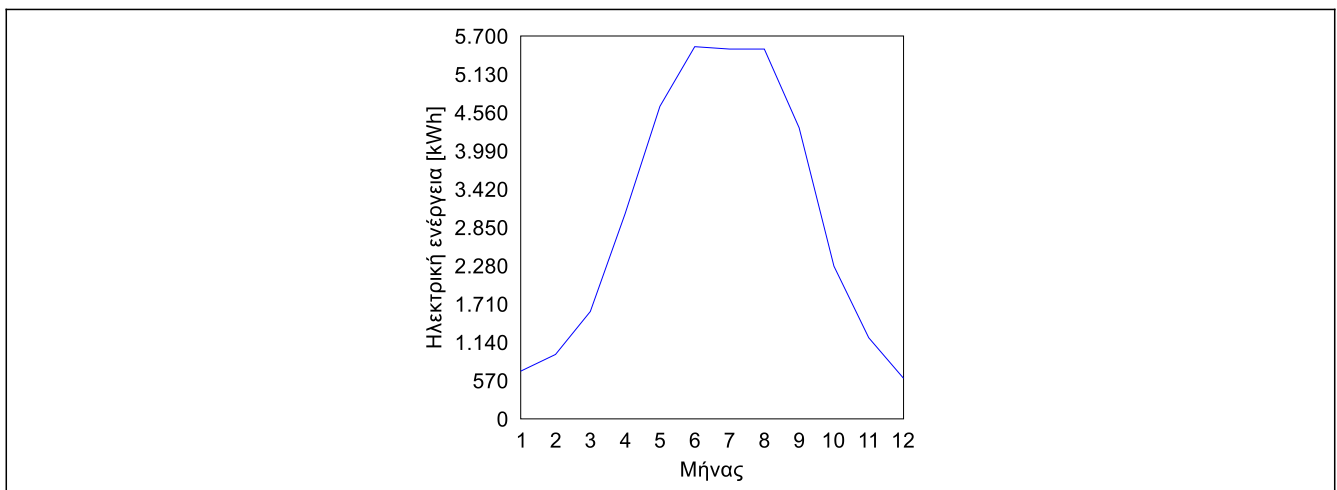
Η απόδοση του Φ/Β συστήματος υπολογίζεται αναλυτικά για κάθε μία Φ/Β στοιχειοσειρά (PV string) που έχει οριστεί στην κάτωψη



6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = -159^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 226,41 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,7 \%$

No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : Β		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια
		ανά m^2 επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		ΗΤ	$I = \text{ΗΤ} * A_{\pi}$	
		$\text{kWh}/(\text{m}^2 * \text{mo})$	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	20,0	4.528,2	710
2	Φεβρουάριος	27,0	6.113,1	959
3	Μάρτιος	45,0	10.188,4	1.598
4	Απρίλιος	86,0	19.471,2	3.055
5	Μάιος	131,0	29.659,6	4.653
6	Ιούνιος	156,0	35.319,8	5.541
7	Ιούλιος	155,0	35.093,4	5.505
8	Αύγουστος	155,0	35.093,4	5.505
9	Σεπτέμβριος	122,0	27.621,9	4.333
10	Οκτώβριος	64,0	14.490,2	2.273
11	Νοέμβριος	34,0	7.697,9	1.208
12	Δεκέμβριος	17,0	3.849,0	604
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				35.945 kWh/year

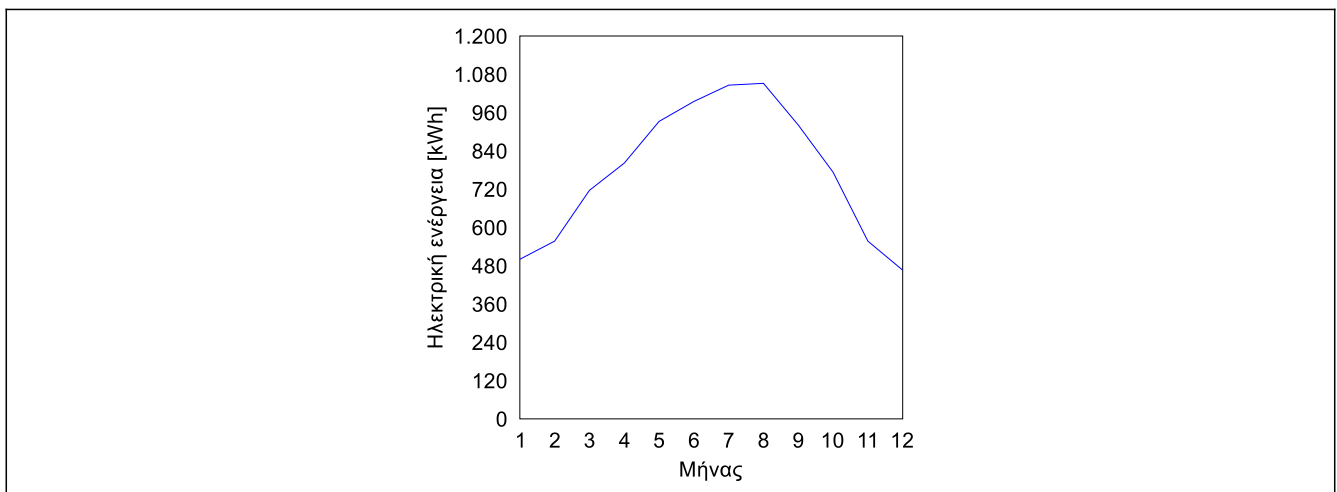




6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = 21^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 36,58 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,5 \%$

Μέσες μηνιαίες παραγόμενες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (I) [kWh]				
No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : N		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια
		ανά m ² επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		HT	$I = HT * A_{\pi}$	
		kWh/(m ² *mo)	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	88,0	3.219,0	500
2	Φεβρουάριος	98,0	3.584,8	557
3	Μάρτιος	126,0	4.609,1	716
4	Απρίλιος	141,0	5.157,8	802
5	Μάιος	164,0	5.999,1	932
6	Ιούνιος	175,0	6.401,5	995
7	Ιούλιος	184,0	6.730,7	1.046
8	Αύγουστος	185,0	6.767,3	1.052
9	Σεπτέμβριος	162,0	5.926,0	921
10	Οκτώβριος	136,0	4.974,9	773
11	Νοέμβριος	98,0	3.584,8	557
12	Δεκέμβριος	82,0	2.999,6	466
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				9.317 kWh/year

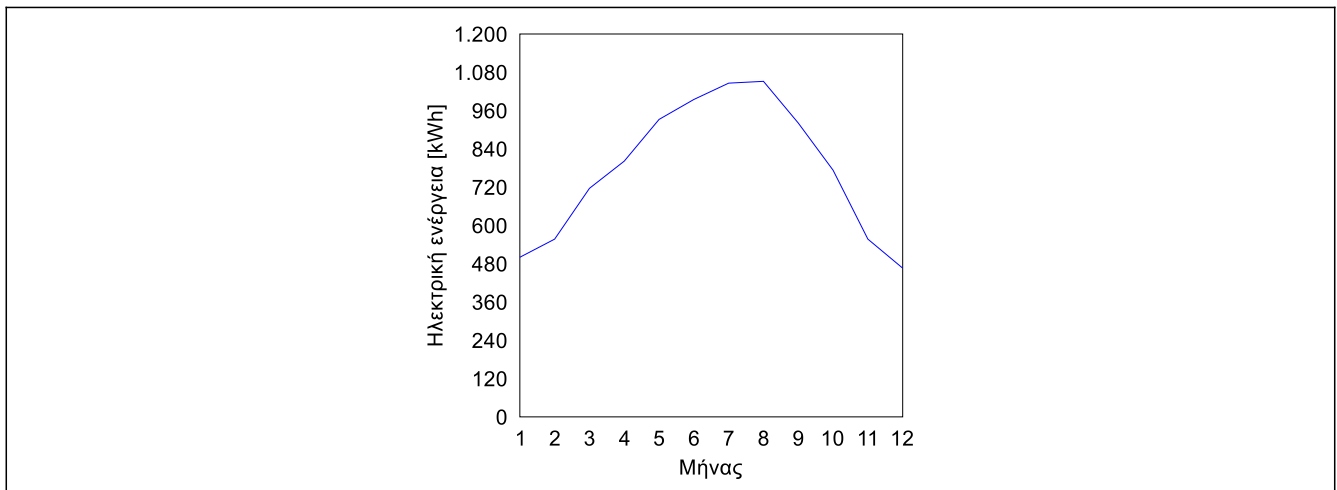




6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = 21^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 36,58 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,5 \%$

No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : N		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια
		ανά m ² επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		HT	$I = HT * A_{\pi}$	
		kWh/(m ² *mo)	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	88,0	3.219,0	500
2	Φεβρουάριος	98,0	3.584,8	557
3	Μάρτιος	126,0	4.609,1	716
4	Απρίλιος	141,0	5.157,8	802
5	Μάιος	164,0	5.999,1	932
6	Ιούνιος	175,0	6.401,5	995
7	Ιούλιος	184,0	6.730,7	1.046
8	Αύγουστος	185,0	6.767,3	1.052
9	Σεπτέμβριος	162,0	5.926,0	921
10	Οκτώβριος	136,0	4.974,9	773
11	Νοέμβριος	98,0	3.584,8	557
12	Δεκέμβριος	82,0	2.999,6	466
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				9.317 kWh/year



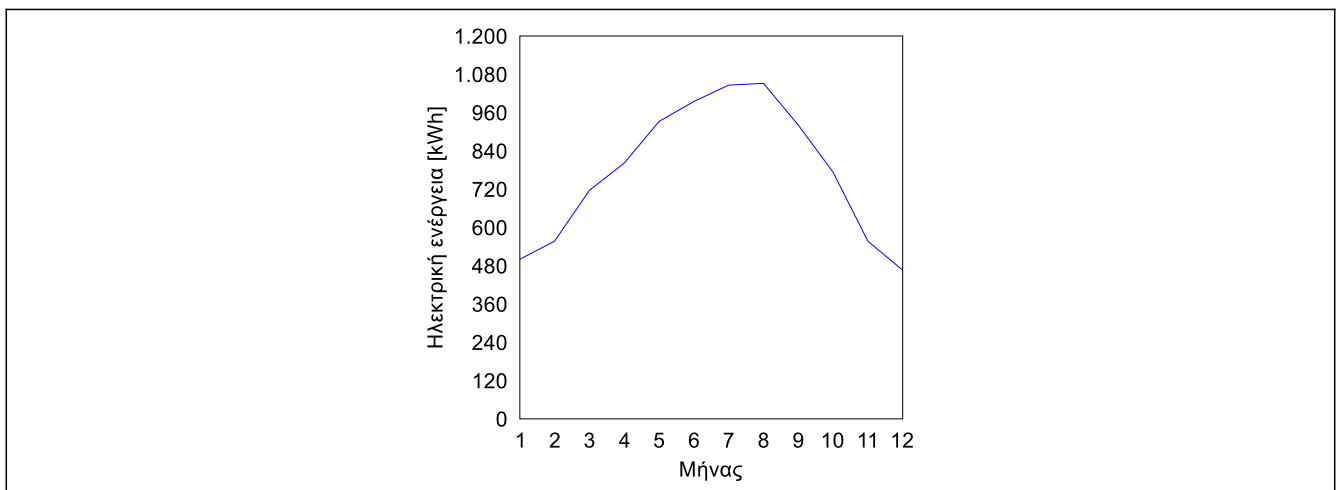


6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = 21^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 36,58 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,5 \%$

Μέσες μηνιαίες παραγόμενες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (I) [kWh]

No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : N		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια E=I*η _π kWh/mo
		ανά m ² επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		HT	I=HT*A _π	
		kWh/(m ² *mo)	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	88,0	3.219,0	500
2	Φεβρουάριος	98,0	3.584,8	557
3	Μάρτιος	126,0	4.609,1	716
4	Απρίλιος	141,0	5.157,8	802
5	Μάιος	164,0	5.999,1	932
6	Ιούνιος	175,0	6.401,5	995
7	Ιούλιος	184,0	6.730,7	1.046
8	Αύγουστος	185,0	6.767,3	1.052
9	Σεπτέμβριος	162,0	5.926,0	921
10	Οκτώβριος	136,0	4.974,9	773
11	Νοέμβριος	98,0	3.584,8	557
12	Δεκέμβριος	82,0	2.999,6	466
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				9.317 kWh/year



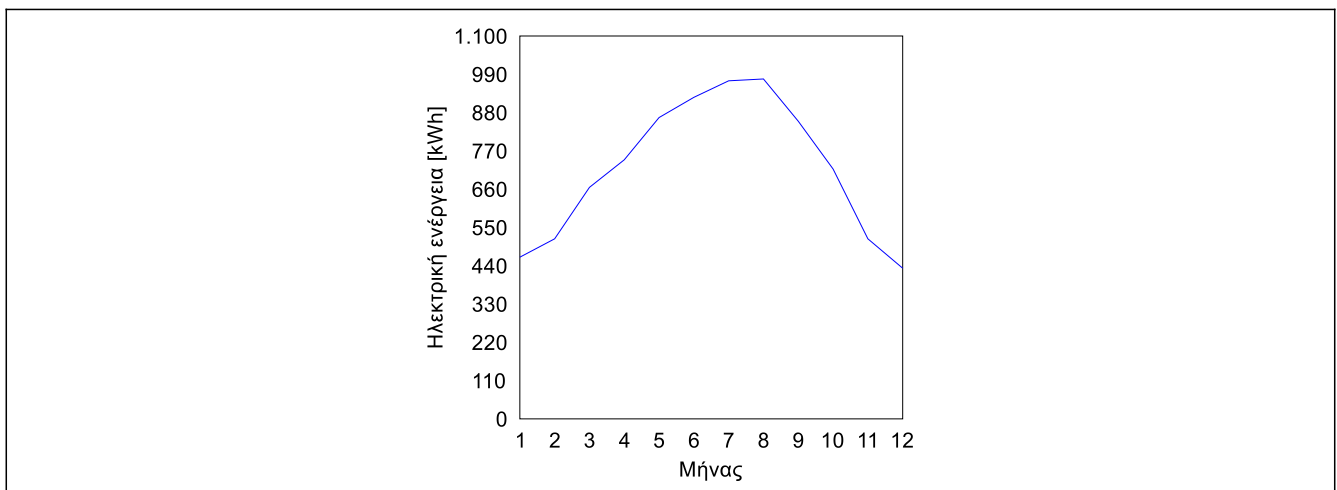


6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = 21^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 33,97 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,5 \%$

Μέσες μηνιαίες παραγόμενες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (I) [kWh]

No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : N		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια E=I*η _π kWh/mo
		ανά m ² επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		HT	I=HT*A _π	
		kWh/(m ² *mo)	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	88,0	2.989,1	465
2	Φεβρουάριος	98,0	3.328,8	517
3	Μάρτιος	126,0	4.279,9	665
4	Απρίλιος	141,0	4.789,4	744
5	Μάιος	164,0	5.570,6	866
6	Ιούνιος	175,0	5.944,3	924
7	Ιούλιος	184,0	6.250,0	971
8	Αύγουστος	185,0	6.283,9	977
9	Σεπτέμβριος	162,0	5.502,7	855
10	Οκτώβριος	136,0	4.619,5	718
11	Νοέμβριος	98,0	3.328,8	517
12	Δεκέμβριος	82,0	2.785,3	433
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				8.651 kWh/year



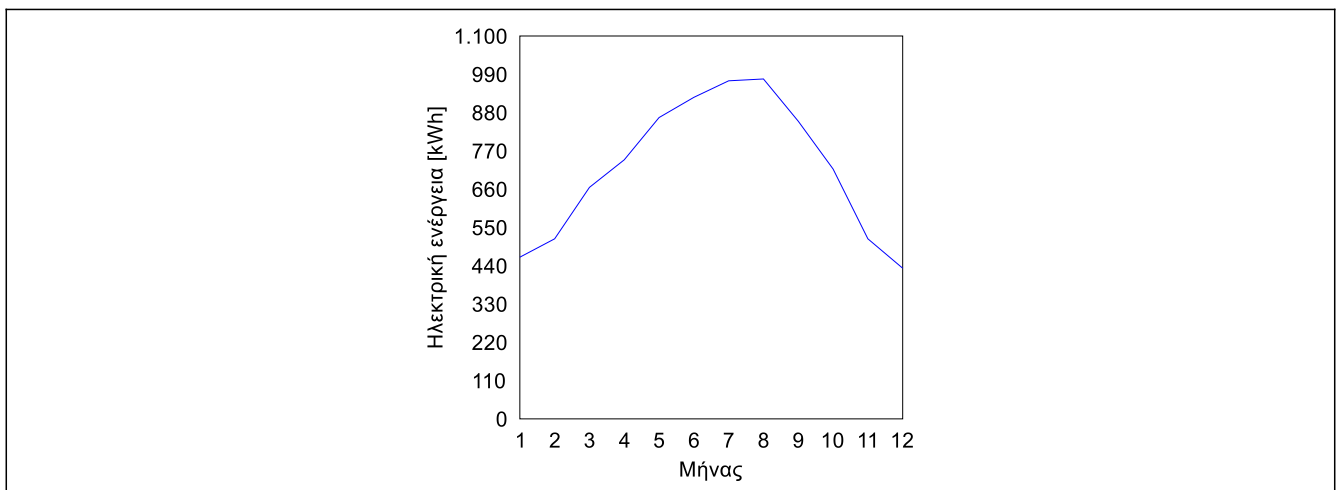


6a.1 Απόδοση Φωτοβολταϊκής στοιχειοσειράς : Φωτοβολταϊκή στοιχειοσειρά

Αζιμούθια γωνία Φ/Β πλαίσιων	$\gamma_a = 21^\circ$
Συνολική επιφάνεια Φ/Β πλαίσιων	$A_{\pi} = 33,97 \text{ m}^2$
Βαθμός απόδοσης Φ/Β πλαισίου σε συνθήκες εργαστηρίου (STC)	$\eta_{\text{STC}} = 21,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω παλαιότητας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\gamma} = 1,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω σύνδεσης με βοηθ.συστήματα	$\eta_{\beta} = 5,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω κακής συντήρησης	$\eta_{\sigma} = 15,0 \%$
Συντελεστής μείωσης λόγω θερμοκρασίας των Φ/Β στοιχείων	$\eta_{\theta} = 5,0 \%$
Συνολικό ποσοστό απωλειών	$\eta_{\text{απ}} = \eta_{\gamma} + \eta_{\beta} + \eta_{\sigma} + \eta_{\theta} = 26,0 \%$
Μέση ετήσια απόδοση Φ/Β στοιχειοσειράς	$\eta_{\pi} = \eta_{\text{STC}} * (1 - \eta_{\text{απ}} / 100) = 15,5 \%$

Μέσες μηνιαίες παραγόμενες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (I) [kWh]

No	Μήνας	Μέση μηνιαία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε επιφάνεια με κλίση 45° και προσανατολισμό : N		Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια E=I*η _π kWh/mo
		ανά m ² επιφάνειας	στα Φ/Β πλαίσια	
		HT	I=HT*A _π	
		kWh/(m ² *mo)	kWh/mo	
1	Ιανουάριος	88,0	2.989,1	465
2	Φεβρουάριος	98,0	3.328,8	517
3	Μάρτιος	126,0	4.279,9	665
4	Απρίλιος	141,0	4.789,4	744
5	Μάιος	164,0	5.570,6	866
6	Ιούνιος	175,0	5.944,3	924
7	Ιούλιος	184,0	6.250,0	971
8	Αύγουστος	185,0	6.283,9	977
9	Σεπτέμβριος	162,0	5.502,7	855
10	Οκτώβριος	136,0	4.619,5	718
11	Νοέμβριος	98,0	3.328,8	517
12	Δεκέμβριος	82,0	2.785,3	433
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια της Φ/Β στοιχειοσειράς				8.651 kWh/year





6b. Συνολική απόδοση Φωτοβολταϊκού συστήματος

Μέσες μηνιαίες παραγόμενες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (I) [kWh]		
Α/Α	Μήνας	Μέση μηνιαία παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια
		kWh/mo
1	Ιανουάριος	3.140
2	Φεβρουάριος	3.665
3	Μάρτιος	5.077
4	Απρίλιος	6.948
5	Μάιος	9.181
6	Ιούνιος	10.373
7	Ιούλιος	10.586
8	Αύγουστος	10.613
9	Σεπτέμβριος	8.806
10	Οκτώβριος	6.028
11	Νοέμβριος	3.913
12	Δεκέμβριος	2.868
Μέση ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια του Φ/Β συστήματος		81.199 kWh/year

Υπολογισμός AC καλωδίων Φ/Β εγκατάστασης

Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - EBEA - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	EBEA ΟΝΟΜΑ

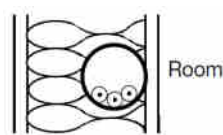
Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής

Κωδικός-Όνομα	INV1.ACPanel , INV1		
Τύπος			
Πίνακας παροχής	INV1	Βαθμός προστασίας	IP23

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής

Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	0,0 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	8,0 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1,00
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	11,5 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	4,2 kA

Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης

Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14		
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.17	k_2	1,00

Διαστασιολόγηση καλωδίου

Καλώδιο	4x(H07V-R 1X6)	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	31,0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	31,0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	1,2 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	35,6 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	4,7 mm
Βάρος καλωδίου	G	65,0 kg/km

Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης

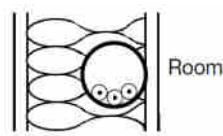
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3,080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3,675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0,134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15,0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta\mu\phi)$	0,055 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1,10 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100)/U$	0,28 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2,00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0,00 %



Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - EBΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Ιδιοκτήτης Έργου	EBEA ΟΝΟΜΑ	

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	INV2.ACPanel , INV2		
Τύπος			
Πίνακας παροχής	INV2	Βαθμός προστασίας	IP23

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	0,0 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	8,0 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1,00
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	11,5 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	4,2 kA

Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14		
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.17	k_2	1,00

Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	4x(H07V-R 1X6)	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	31,0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	31,0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	1,2 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	35,6 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	4,7 mm
Βάρος καλωδίου	G	65,0 kg/km

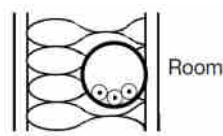
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3,080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3,675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0,134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15,0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta\mu\phi)$	0,055 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1,10 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100) / U$	0,28 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2,00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0,00 %



Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - EBΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Ιδιοκτήτης Έργου	EBEA ΟΝΟΜΑ	

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	INV3.ACPanel , INV3		
Τύπος			
Πίνακας παροχής	INV3	Βαθμός προστασίας	IP23

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	0,0 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	8,0 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1,00
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	11,5 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	4,2 kA

Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14		
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.17	k_2	1,00

Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	4x(H07V-R 1X6)	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	31,0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	31,0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	1,2 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	35,6 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	4,7 mm
Βάρος καλωδίου	G	65,0 kg/km

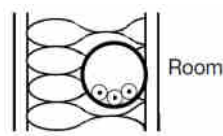
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3,080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3,675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0,134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15,0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta\mu\phi)$	0,055 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1,10 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100)/U$	0,28 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2,00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0,00 %



Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - EBΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Ιδιοκτήτης Έργου	EBEA ΟΝΟΜΑ	

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	INV4.ACPanel , INV4		
Τύπος			
Πίνακας παροχής	INV4	Βαθμός προστασίας	IP23

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	0,0 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	8,0 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1,00
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	11,5 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	4,2 kA

Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14		
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.17	k_2	1,00

Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	4x(H07V-R 1X6)	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	31,0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	31,0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	1,2 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	35,6 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	4,7 mm
Βάρος καλωδίου	G	65,0 kg/km

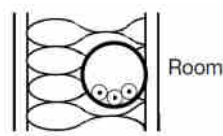
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3,080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3,675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0,134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15,0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta\mu\phi)$	0,055 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1,10 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100) / U$	0,28 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2,00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0,00 %



Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - EBΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	
Ιδιοκτήτης Έργου	EBEA ΟΝΟΜΑ	

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	INV5.ACPanel , INV5		
Τύπος			
Πίνακας παροχής	INV5	Βαθμός προστασίας	IP23

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής		
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P_{inst}	0,0 kW
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	8,0 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1,00
Απορροφούμενο ρεύμα	$I_b = P/(1.732 \cdot U \cdot \text{συνφ})$	11,5 A
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I_k	4,2 kA

Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14		
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.17	k_2	1,00

Διαστασιολόγηση καλωδίου		
Καλώδιο	4x(H07V-R 1X6)	
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	$\theta_{cu,max}$	70 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I_r	31,0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	$I_z = I_r \cdot k_1 \cdot k_2$	31,0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P_{loss}	1,2 W/m
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ_{cu}	35,6 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	4,7 mm
Βάρος καλωδίου	G	65,0 kg/km

Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	3,080 Ohm/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	3,675 Ohm/km
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0,134 Ohm/km
Μήκος καλωδίου	L	15,0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	$Z = L \cdot (R \cdot \text{συνφ} + X \cdot \eta\mu\phi)$	0,055 Ohm
Πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U = 1.732 \cdot I_b \cdot Z$	1,10 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	$\Delta U\% = (\Delta U \cdot 100) / U$	0,28 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	$\Delta U_{max}\%$	2,00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU_{total}	0,00 %

Έλεγχος DC καλωδίων Φ/Β εγκατάστασης

Κωδικός-Όνομα Έργου	EBEA_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV1.MPPT-1.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%) ΔU_{act} (%)	
1	3,85	PVS-11A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-11B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV1.MPPT-2.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%) ΔU_{act} (%)	
1	3,85	PVS-12A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-12B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV2.MPPT-1.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,85	PVS-21A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-21B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV2.MPPT-2.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,85	PVS-22A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-22B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV3.MPPT-1.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,85	PVS-31A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-31B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV3.MPPT-2.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,85	PVS-32A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-32B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV4.MPPT-1.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%) ΔU_{act} (%)	
1	3,85	PVS-41A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-41B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV4.MPPT-2.DCPanel	Τάση λειτουργίας	190 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,30	PVS-42A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,35
2	0,00	PVS-42B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV5.MPPT-1.DCPanel	Τάση λειτουργίας	221 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,85	PVS-51A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,30
2	0,00	PVS-51B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



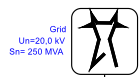
Κωδικός-Όνομα Έργου	ΕΒΕΑ_01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
Διεύθυνση Έργου	, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
Ιδιοκτήτης Έργου	ΕΒΕΑ ΟΝΟΜΑ

A. Στοιχεία Ιχνηλάτη σημείου μέγιστης ισχύος (MPPT)

Κωδικός	INV5.MPPT-2.DCPanel	Τάση λειτουργίας	190 VDC
---------	---------------------	------------------	---------

B. Ζεύγη DC καλωδίων στις εισόδους του ιχνηλάτη

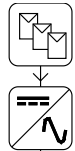
A/A	Ισχύς P (kW)	Φ/Β στοιχειοσειρά	Ρεύματα				Καλώδιο			
			I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_r (A)	Χαρακτηρισμός	Μήκος L (m)	Πτώση τάσης ΔU_{max} (%)	ΔU_{act} (%)
1	3,30	PVS-52A	17,4	20,0	96,0	98,0	2x(PV1-F 1x10)	15,0	2,00	0,35
2	0,00	PVS-52B	0,0	10,0	40,2	41,0	2x(PV1-F 1x2.5)	15,0	2,00	0,00



Grid
 $U_n = 20,0 \text{ kV}$
 $S_n = 250 \text{ MVA}$

E1V-R 5G25

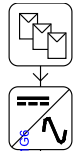
$L = 30,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,85 \%$
 $P = 48,0 \text{ kW}$



INV1
3-400 V
 $S_n = 8 \text{ kVA}$

E1V-R 5G25

$L = 15,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,06 \%$
 $S = 8 \text{ kVA}$



INV2
3-400 V
 $S_n = 8 \text{ kVA}$

4x(H07V-R 1X6) + H07V-R 10S

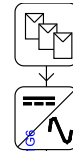
$L = 15,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,24 \%$
 $S = 8 \text{ kVA}$



INV3
3-400 V
 $S_n = 8 \text{ kVA}$

4x(H07V-R 1X6) + H07V-R 10S

$L = 15,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,24 \%$
 $S = 8 \text{ kVA}$



INV4
3-400 V
 $S_n = 8 \text{ kVA}$

4x(H07V-R 1X6) + H07V-R 10S

$L = 15,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,24 \%$
 $S = 8 \text{ kVA}$



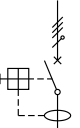

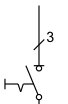
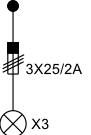


INV5
3-400 V
 $S_n = 8 \text{ kVA}$

4x(H07V-R 1X6) + H07V-R 10S

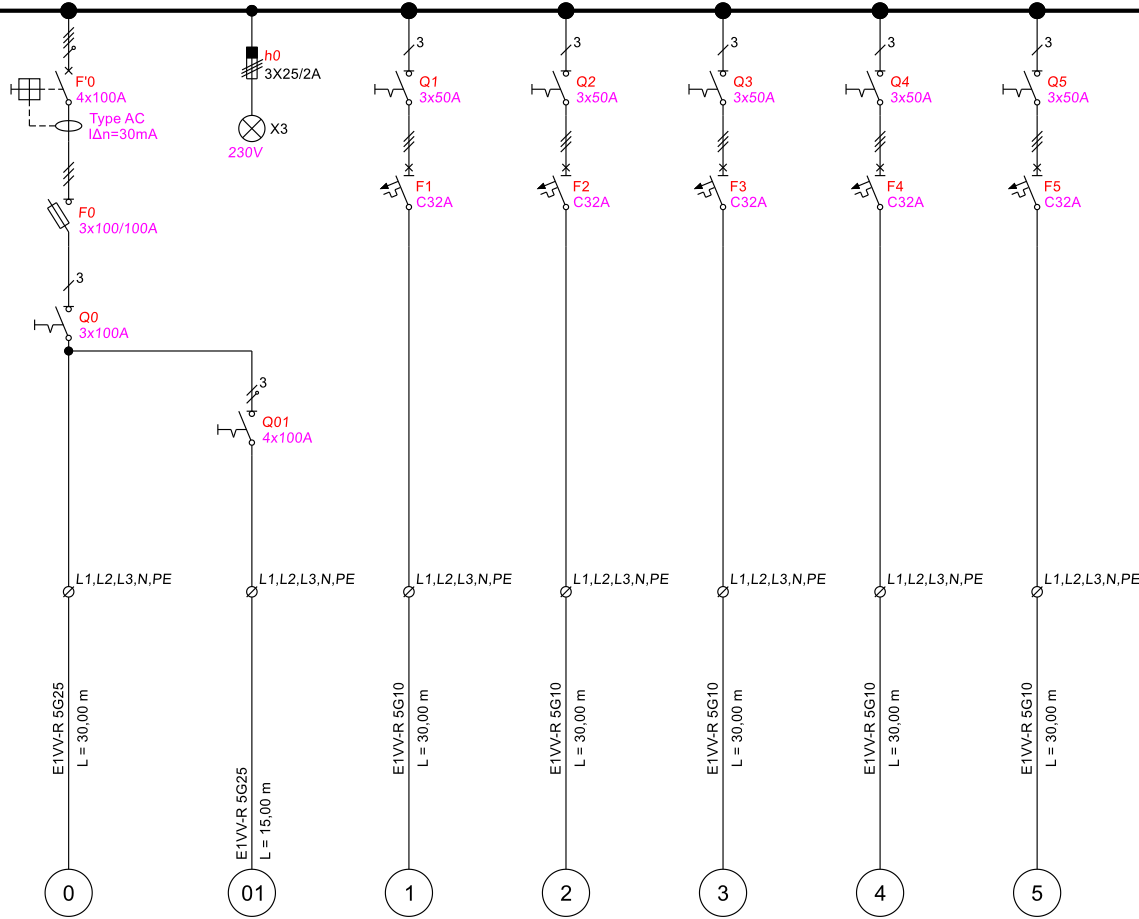
$L = 15,00 \text{ m}$
 $\Delta U_{\text{cable}} = 0,24 \%$
 $S = 8 \text{ kVA}$

ГЕН.ПИН

3-400V 50Hz
 $\Delta U_{\text{total}} = 0,85 \%$, $P = 48,00 \text{ kW}$

	1	2	3	4	5	6	7	8		
A	 <p>Διακόπτης διαφορικού ρεύματος (RCD) - 4-πολικός</p>		 <p>Ασφαλειοαποξεύκτης φορτίου - 3-πολικός</p>		 <p>Αποξεύκτης φορτίου - 3-πολικός</p>			A		
B	 <p>Τρεις ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια 25/2A στους ζυγούς</p>		 <p>Μικροαυτόματος διακόπτης (MCB) - 3 πολικός</p>					B		
C								C		
D								D		
E								E		
F					<p>Έργο ΕΒΕΑ 01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ</p> <p>Τίτλος σχεδίου Υπόμνημα μονογραμμικών συμβόλων</p> <p>Μελετητής ΓΕΜΙΤΖΑΚΗΣ ΝΙΚΟΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός</p> <p>Γραφείο ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΗΜ ΜΕΛΕΤΩΝ</p> <p>Πελάτης Ε.Β.Ε.Α.</p>			<p>Αρ. Σχεδίου</p> <p>Σελίδα 1/1</p> <p>Δημιουργήθηκε 27/6/2024</p> <p>Κλίμακα -</p>		F
	A3 420x297 mm ElectricalDesign 24.2.5	Έκδ.	Τροποποίηση	Όνομα	Ημερομηνία	6	7	8		
	1	2	3	4	5	6	7	8		

3~400V 50Hz



Από μετρήτη
ΔΕΔΔΗΕ
P = 48,00 kW

Από Αντιστροφή Φ/Β
INV1
3~400V . 8 kVA

Προς Πίνακα Διανομής
INVERTER 1
P = 8,00 kW

Προς Πίνακα Διανομής
INVERTER 2
P = 8,00 kW

Προς Πίνακα Διανομής
INVERTER 3
P = 8,00 kW

Προς Πίνακα Διανομής
INVERTER 4
P = 8,00 kW

Προς Πίνακα Διανομής
INVERTER 5
P = 8,00 kW

				Έργο ΕΒΕΑ 01 - ΕΒΕΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	Αρ. Σχεδίου ΓΕΝ.ΠΙΝ
				Τίτλος σχεδίου Μονογραμμικό διάγραμμα Πίνακα Διανομής	Σελίδα 1/1
				Μελετητής ΓΕΜΙΤΖΑΚΗΣ ΝΙΚΟΣ - Μηχανικός	Δημιουργήθηκε 27/6/2024
				Γραφείο ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΗΜΕΛΙΣΤΩΝ	Κλίμακα -
Έκδ.	Τροποποίηση	Όνομα	Ημερομηνία	Πελάτης Ε.Β.Ε.Α.	Τύπος και βαθμός προστασίας ΕΠΙΤΟΙΧΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ STAB, 23



