



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ**

Πτυχιακή εργασία με θέμα
Παρουσίαση Φωτοβολταϊκού Πάρκου 100Kwp
Και Συστήματος Τηλεμετρίας

Φλάγκος Παναγιώτης

Χανιά, Ιούνιος 2012

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....1

Περιγραφή Έργου	2
Προτεινόμενη Θέση Ανέγερσης Εγκατάστασης Παραγωγής	2
Περιγραφή Μηχανημάτων Παραγωγής	3
Γενικά Χαρακτηριστικά Φ/Β μονάδας C 175M	3
Μετατροπέας DC/AC (Inverter)	4
Περιγραφή Πρωτογενούς Μορφής Ενέργειας	6
Ενεργειακή Απόδοση του Έργου	6
Τεχνική Περιγραφή του Έργου	6
Ισχύς του Σταθμού	6
Τάση σύνδεσης Σταθμού	6
Αναλυτική Ηλεκτρολογική Διασύνδεση του Φ.Π	7
Λοιπός Βασικός Εξοπλισμός	7
Βάσεις στήριξης Solar Gigant II της Conergy	7
Υποδομή Έργου	8
Οδοποιίες	8
Επίπεδες Επιφάνειες τοποθέτησης Φ/Β πλαισίων	9
Σύστημα Τηλεπαρακολούθησης	9
Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	9
Χρήση Γης	9
Θόρυβος	9
Ηλεκτρομαγνητική Αλληλεπίδραση	10
Αποφυγή Κλιματικής Αλλαγής	10
Σύνδεση με το Σύστημα	11
Σύστημα Τηλεμετρίας	11
Sunny Web Box	11
Σύνδεση στο Διαδίκτυο	12
Σύνδεση στο Sunny Web Portal	15
Ρυθμίσεις Teltonika για Απομακρυσμένη Διαχείριση	17
Παράρτημα	20

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα **φωτοβολταικά πάρκα** είναι βιομηχανικές **μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας**, που χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη την **ηλιακή ενέργεια**, η οποία παρέχεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας. Η επιτυχία ενός **ηλιακού πάρκου** βασίζεται σε πολλούς τομείς. Εμείς θα σας καθοδηγήσουμε να πραγματοποιήσετε ένα αποδοτικό και βελτιστοποιημένο φωτοβολταϊκό πάρκο τόσο από τεχνική-οικονομική αλλά και από αποδοτική πλευρά. **Μελέτη και σχεδίαση φωτοβολταϊκού πάρκου** με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες τη μέγιστη ισχύ και την καλύτερη δυνατή απόδοση. Πάντα θα εφαρμόσουμε τις αυστηρότερες κατασκευαστικές προδιαγραφές έτσι ώστε να έχουμε μια καλή και απρόσκοπτη λειτουργία του **φωτοβολταϊκού πάρκου** σε βάθος χρόνου.

Η προστασία του περιβάλλοντος, η εκτεταμένη **χρήση της ενέργειας** αλλά και η εξάρτηση της χώρας μας από την γεωγραφική της θέση δημιουργούν επιτακτική την ανάγκη για αξιοποίηση **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας** με αποτέλεσμα να βρισκόμαστε σήμερα στην κεντρική σκηνή του αναπτυξιακού και οικονομικού ενδιαφέροντος. Ο ρόλος της **ηλιακής ενέργειας** έχει λάβει ηγετική θέση σε αυτήν την προσπάθεια από τη στιγμή που αυτή η πηγή ενέργειας υπόσχεται μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης, ιδιαίτερα σε χώρες με μεγάλη ηλιοφάνεια, όπως η δική μας. Θεωρείται μάλιστα από πολλούς ένας βιομηχανικός τομέας υπό ραγδαία εξέλιξη. Λόγω της γεωγραφικής της θέσης, η Ελλάδα παρέχει τις ιδανικότερες συνθήκες για την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας καθόλη την διάρκεια του έτους σε τέτοιες μεγάλες εγκαταστάσεις.

Προδιαγραφές:

- να είναι όσο το δυνατόν εκτεθειμένες στον ήλιο
- να είναι αποχαρακτηρισμένες δασικές εκτάσεις
- να βεβαιώνεται ότι δεν αποτελούν έκταση με αρχαιολογικά ευρήματα
- να μην βρίσκονται σε ζώνες υψηλής παραγωγικότητας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΘΕΣΗ ΑΝΕΓΕΡΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η προβλεπόμενη έκταση γης για την κατασκευή του έργου είναι 4 στρέμματα περίπου. Ακολουθεί φωτογραφική αποτύπωση της ευρύτερης περιοχής του Φωτοβολταϊκού Σταθμού. Οι φωτογραφίες έχουν ληφθεί από 3 τουλάχιστον διαφορετικές οπτικές γωνίες, καλύπτοντας, κατά το μέτρο του εφικτού, όλες τις δυνατές περιπτώσεις θέασης του γηπέδου του σταθμού και από τέτοια απόσταση ώστε να περιλαμβάνεται, κατά το μεγαλύτερο μέρος του, το γήπεδο του σταθμού.

Εικόνα 1: Άποψη της προτεινόμενης θέσης εγκατάστασης από το ανατολικό όριο του γηπέδου



Εικόνα 2: Άποψη της προτεινόμενης θέσης εγκατάστασης από το ανατολικό όριο του γηπέδου





Εικόνα 3: Άποψη της προτεινόμενης θέσης εγκατάστασης (νοτιοδυτική λήψη)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Γενικά Χαρακτηριστικά Φ/Β μονάδας C 175 M

Οι Φωτοβολταϊκές Μονάδες, που θα εγκατασταθούν στο Φωτοβολταϊκό Πάρκο θα είναι κατασκευής CONERGY τύπου C 175 M και ονομαστικής ισχύος 175W έκαστο. Ανά 28 τεμάχια θα τοποθετούνται στις βάσεις στήριξης της CONERGY (4 σειρές με 7 Φ/Β η κάθε σειρά).

Ο κύριος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του κάθε Φ/Β πλαισίου αποτελείται από τα παρακάτω:

- Φ/β στοιχεία από ημιαγωγούς μονοκρυσταλλικού Si (Φ/Β κελία).
- Γυάλινη επίπεδη άνω επιφάνεια.
- Κάψουλες ημιαγωγών από EVA (ethylene Vinyl Acetate).
- Προστατευτικό φιλμ πλαστικού για την επίπεδη κάτω επιφάνεια.
- Ηλεκτρικές συνδέσεις και επαφές.
- Παρακαμπτήριες δίοδοι.
- Μεταλλικά πλαίσια και βάσεις στήριξης από αλουμίνιο.

Ακολούθως παρατίθενται τα γενικά, τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του Φ/Β CONERGY C 175 M 175 W, στη συνέχεια επισυνάπτεται φυλλάδιο της εν λογο Φ/Β μονάδας με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της.

Χαρακτηριστικά Φ/Β μονάδας	Μονάδες	C 175 M 175W
Ονομαστική Ισχύς	W	175
Απόδοση	%	16,4
Φ/Β κελιά μονοκρυσταλλικού πυριτίου		
- διαστάσεις	mm	125 X 125
- αριθμός κελιών	Τεμ.	72 / 6X12
- Τάση σε τυπική ισχύ	V	35.40
- Ένταση σε τυπική ισχύ	A	4.95
- Τάση ανοικτού κυκλώματος	V	44.40
- ένταση ρεύματος βραχυκύκλωσης	A	5.55
- σύνδεση		Κιβώτιο δικτύου με δύο συνδέσμους TYCO
- Μέγιστη τάση λειτουργίας συστήματος	V	540
- Δίοδοι		παρακαμπτήριες
- Καθαρό Βάρος	Kg	17
- Εγγύηση προϊόντος	έτη	25

Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές Φ/Β μονάδας CONERGY C 175 M 175W

Οι Φ/Β κυψέλες της σειράς C 175 M χρησιμοποιούν την τεχνολογία μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Παρουσιάζουν μέγιστο συντελεστή απόδοσης 16.4% στην ηλιακή ακτινοβολία. Η ενθυλάκωση κατω απο υψηλής μετάδοσης ενισχυμένο γυαλί επιτυγχάνεται με χρήση ανθεκτικού σε UV, θερμικά σχηματιζόμενου πλαστικού. Το περίβλημα (ethylene Vinyl Acetate) φιλοξενεί της ηλιακές κυψέλες εντός της στρωματοποιημένης κατασκευής και εξασφαλίζει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των Φ/Β κυψελών κατω απο οιεσδήποτε κλιματολογικές συθήκες.

Η πίσω όψη της Φ/Β μονάδας είναι σφραγισμένη και πλήρως στεγανή από υγρασία και μηχανική ζημιά, από ένα υψηλής αντοχής πολυμερές φύλλο. Τα υλικά κατασκευής της μονάδας ελαχιστοποιούν το βάρος και εξασφαλίζουν την προστασία των κυψελών. Σε συνδυασμό με το πλαίσιο από αλουμίνιο, έχει γίνει σχεδιασμός για την εύκολη και γρήγορη εγκατάστασή τους.

Μετατροπέας DC/AC (inverter)

Ο μετατροπέας τύπου Sunny Mini Central SMC 5000A της SMA μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια από τα Φ/Β πλαίσια που παράγεται ως συνεχής τάση σε εναλλασσόμενο ρεύμα κατάλληλης τάσης (230V) για την σύνδεση στο δίκτυο. Λειτουργεί αυτόνομα και η απόδοσή του εξαρτάται από το φορτίο, δίνοντας μια μέγιστη απόδοση της τάξης του 96.1%. Ακολουθεί πίνακας

με βασικά χαρακτηριστικά του εναλλάκτη DC/AC. Το φυλλάδιο του inverter παρουσιάζεται παρακάτω.

Technical Data	
	SMC 5000A
Input Values	
Max. DC Power	5750 W
DC Voltage Range	213 V – 600 V
Nominal AC Voltage ($U_{PV,nom}$)	246 V
Max. MPP Voltage ($U_{MPP,max}$)	600 V
Max. Input Current ($I_{PV,max}$)	26 A
DC Voltage Ripple (U_{pp})	< 10 %
Max. Number of Strings (Parallel)	4
DC Connection	Plug connector (MC or Tyco)
Thermally Monitored Varistors	yes
Ground Fault Current Monitoring	yes
Pole Confusion Protection	Short circuit diode
Output Values	
AC Power, Continuous ($P_{AC,max}$)	5500 W at 50 °C
AC Power, Nominal ($P_{AC,nom}$)	5000 W
Max. Output Current ($I_{AC,max}$)	26 A
THD of AC Current	< 4 %
Nominal AC voltage ($U_{AC,nom}$)	220 V – 240 V
Nominal AC frequency ($f_{AC,nom}$)	50 Hz / 60 Hz
Power Factor (cos phi)	1
Short Circuit Proof	yes, current control
Grid Connection	Screw-Terminal
Efficiency	
Max. Efficiency (eta max)	96.1 %
European Weighted Efficiency (eta euro)	95.2 %
Power Circuit	
Topology	Low frequency transformer
Utility Monitoring	SMA grid guard® 2
Number of Output Phases	1
Enclosure	
acc. to DIN EN 60529	IP65 (dust- and waterproof)
Cooling System	OptiCool®
Permissible Ambient Temperature	-25 °C to +60 °C
Mechanical Data	
Weight	approx. 62 kg
Width / Height / Depth in mm	468 / 613 / 242
Features	
Communication	Optional: RS232/RS485/radio
Display	Standard: 2-line display
Warranty	5 years (optional 10 years)
DC Disconnect	Optional: ESS
Plant Monitoring	Compatible e.g. with Sunny Boy Control, Sunny Beam, Sunny WebBox and Sunny Portal

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΜΟΡΦΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η πρωτογενής ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απο το προτεινόμενο έργο είναι η ηλιακή, δηλαδή η ακτινοβολία του ηλιακού φωτός. Η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική γίνεται μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων, που αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο.

Ενεργειακή Απόδοση του Έργου

Με βάση τα δεδομένα που διατίθενται απο μετεωρολογικό σταθμο, η αναμενόμενη ετήσια παραγωγή του Φωτοβολταϊκού Πάρκου θα είναι: **130 MWh**

Θεωρώντας ότι η διαθεσιμότητα του Φ/Β σταθμού θα είναι της τάξης του 100%, οι ολικές ηλεκτρικές απώλειες της τάξης του 1%, οι απώλειες στα Φ/Β πλαίσια 5% και στους μετατροπείς 4% και ο συντελεστής διείσδυσης είναι 100% συναγεται ότι η ετησια ηλεκτρική ενέργεια που θα πωλείται στην Δ.Ε.Η. θα είναι : **117 MWh**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Ισχύς του Σταθμού

Το Φωτοβολαϊκό Πάρκο, συνολικής ισχύος 99,75KW θα λειτουργεί ως ανεξάρτητη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής της εταιρίας **SOLNRGIA E.E.** και θα αποτελείται απο 570 Φ/Β πλαίσια από Στοιχεία μονοκρυσταλλικού πυριτίου ισχυος 175W έκαστο, τυπου C 175 M της Γερμανικής εταιρίας CONERGY. Η εγκατάσταση των πλαισίων θε γίνει σε 21 βάσεις της CONERGY οι οποίες δέχονται 28 Φ/Β πλαίσια η κάθε μία (4 σειρές απο 7 πλαίσια στην κάθε σειρά).

Τάση Σύνδεσης Σταθμού

Το Φ.Π. θα συνδεθεί στο δίκτυο Χ.Τ. Η **SOLNRGIA E.E.** θα καταβάλει το κόστος των έργων σύνδεσης που αντιστοιχούν.]

Όσον αφορά στην ηλεκτρολογική σύνδεση, αρχικά πραγματοποιείται σειριακή σύνδεση 10 Φ/Β πλαισίων C 175 M (**ομάδα**). Τρεις ομάδες πλαισίων σε παράλληλη σύνδεση συνιστούν και συνθέτουν ένα **σύστημα**. Τοποθετούνται κατάλληλοι πίνακες (**pillars**), οι οποίοι υποδέχονται δεκαεννέα συστήματα των 30 Φ/Β πλαισίων έκαστο με κατάλληλες αυτόματες ασφάλειες. Ο συνολικός αριθμός των pillars είναι δεκαεννέα (19). Η έξοδος κάθε pillar ασφαλίζει με μία μαχαιρωτή ασφάλεια των 25 A. Οι έξοδοι κάθε pillar οδεύουν υπογείως προς το κέντρο ελέγχου του Φ.Π. με κατάλληλης διατομής καλώδιο. Στο κέντρο ελέγχου εγκαθιστάται ο κεντρικός πίνακας του Φ.Π. ο οποίος υποδέχεται τις εξόδους των pillars και συνδέεται σε υπέργειο δίκτυο Χαμηλής Τάσης απλού κυκλώματος (συνολικού μήκους 250m περίπου) που θα κατασκευαστεί από την **SOLNRGIA E.E.** το οποίο θα ξεκινάει απο το κέντρο ελέγχου του Φ.Π. και θα καταλήγει στο δίκτυο Χ.Τ.

Οι κεντρικές ηλεκτρολογικές συνδέσεις (σύνδεση Pillar με κτήριο ελέγχου) εντός του Φ.Π. θα πραγματοποιούνται με καλώδια Χαμηλής Τάσης και θα οδεύουν σε αύλακες κατάλληλα τοποθετημένες κατά μήκος της εσωτερικής οδοποιίας. Οι οδεύσεις χαμηλής τάσης μεταξύ των συστημάτων θα γίνονται εντός κατάλληλων σωλήνων.

Αναλυτική Ηλεκτρολογική Διασύνδεση του Φ.Π.

Η πρωταρχική μονάδα είναι το φωτοβολταϊκό πλαίσιο, το οποίο είναι τύπου C 175 M της εταιρίας CONERGY. Συνδέοντας σειριακά 10 φωτοβολταϊκά πλαίσια δημιουργείται μια ομάδα. Για το ακραίο Φ/Β πλαίσιο της κάθε ομάδας δεν θα υπάρχει είσοδος από το επόμενο, παρά μόνον στο άκρο του τελευταίου πλαισίου θα εγκατασταθεί απαγωγέας υπερτάσεων.

Το επόμενο επίπεδο της ηλεκτρολογικής σύνδεσης είναι η παράλληλη σύνδεση των ομάδων, όπου τρεις ομάδες συνδέονται σε έναν inverter. Το ρεύμα το οποίο θα διέλθει από τον inverter βρίσκεται εντός των ορίων ονομαστικής τάσης και έντασης του. Δημιουργείται με αυτό το κύκλωμα μιας φάσης. Αναλόγως δημιουργούνται και οι υπόλοιπες 2 φάσεις. Συνολικά δεκαεννέα (19) inverters (σε συνδυασμό 6-6-7) σχηματίζουν τις τρεις φάσεις του συστήματος το οποίο αποτελείται από 57 ομάδες των 10 Φ/Β πλαισίων για να συνθέσουν συνολικά το σύστημα των 570 Φ/Β πλαισίων.

Κάθε inverter συνδέεται με υπόγειο καλώδιο Χαμηλής Τάσης διατομής 3*6mm² σε πίνακες εξωτερικού τύπου (pillars), οι οποίοι τοποθετούνται σε κατάλληλο σημείο. Τα προαναφερόμενα pillars διαθέτουν διακόπτη φορτίου 25A. Ο συνολικός αριθμός των pillars είναι 19 και το κάθε pillar έχει μια είσοδο προερχόμενη από έναν inverter. Οι έξοδοι των pillars οδεύουν με υπόγεια καλώδια Χαμηλής Τάσης διατομής 3*6mm² και εισέρχονται σε 2 ομάδες των 6 και μια των 7, οι οποίες συνδέονται στον κεντρικό πίνακα του Φ.Π. που είναι εγκατεστημένοι στο κέντρο ελέγχου του Πάρκου.

Τέλος, με κατάλληλα πεδία Χαμηλής Τάσης το σύστημα θα συνδεθεί σε υπέργεια γραμμή Χαμηλής Τάσης απλού κυκλώματος.

Λοιπός βασικός εξοπλισμός για την εγκατάσταση της Φ/Β μονάδας

Βάσεις Στήριξης SOLAR GIGANT II της CONERGY

Φυλλάδια με σχέδια και τεχνικά χαρακτηριστικά των βάσεων στήριξης της CONERGY επισυνάπτονται στην συνέχεια. Συνοπτικά περιλαμβάνει:

- Άγκιστρα και βάσεις θεμελίωσης
- Ράγες στήριξης των Φ/Β πλαισίων
- Εσχάρα δοκών για την εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων

Χαρακτηριστικά Βάσεων Στήριξης	Μονάδες	SOLAR GIGANT II
Αριθμός σειρών	Τεμ.	4
Μήκος σειράς	m	10
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	Τεμ.	28
Τύπος Φ/Β πλαισίων	Τεμ.	CONERGY 175W
Διαστάσεις (Μ / Π / maxΥ)	m	10 / 5 / 5
Κλίσεις εσχάρας	°	35
Αντοχή σε ριπή ανέμου	km/h	100
Διαστάσεις θεμελίωσης	m	2 X (2,5 X 0,3 X 0,7)

Μεταξύ των Φ/Β πλαισίων υπάρχουν ανοίγματα (κενα) έτσι ώστε να παρέχεται ο απαραίτητος αερίσμος και η ελαχιστοποίηση της αντίστασης της εσχάρας στον άνεμο.



Η βάση στήριξης Solar Gigant II κατά την φάση της εγκατάστασης

Υποδομή του Έργου

Θα χρησιμοποιηθούν Φ/Β στοιχεία τύπου C 175 M ονομαστικής ισχύος 175 W. Ο inverter που θα χρησιμοποιηθεί είναι τύπου SMC 5000A (5.750W, $n=96,1\%$). Επισυνάπτονται φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά.

Το κάθε σύστημα περιλαμβάνει 1 inverter. Ο κάθε inverter συνδέεται με 3 ομάδες των 10 φωτοβολταϊκών πλαισίων, σειριακά συνδεδεμένων. Οι ομάδες μεταξύ τους συνδέονται παράλληλα.

Συνολικά θα χρησιμοποιηθούν 19 συστήματα των 30 Φ/Β πλαισίων έκαστο. Επομένως, ο αριθμός των Φ/Β μονάδων θα είναι 570 και το πάρκο θα έχει εγκατεστημένη ισχύ $570 \cdot 175W = 99,75KW$.

Ο συγκεκριμένος inverter έχει βαθμό απόδοσης $n=96,1\%$. Επομένως η πραγματική ισχύς που παίρνουμε στην έξοδο του είναι $0,961 \cdot 5,75 = 5,53KW$.

Για την εγκατάσταση και ομαλή λειτουργία των Φ/Β πλαισίων απαιτούνται τα ακόλουθα Έργα Υποδομής:

Οδοποιίες

Η πρόσβαση στο πάρκο θα γίνει μέσω της υφιστάμενης αγροτικής οδού (χωματόδρομος), η οποία διέρχεται δίπλα από το γήπεδο εγκατάστασης.

Εσωτερικά του οικοπέδου εγκατάστασης του Φ.Π. θα διαμορφωθεί νέα εσωτερική οδοποιία για την κάλυψη των αναγκών μεταφοράς των διάφορων τμημάτων του συστήματος, των υλικών και του εξοπλισμού υποδομής καθώς και για τις μετέπειτα ανάγκες συντήρησης και λειτουργίας του Φ.Π.

Η εσωτερική οδοποιία θα είναι ποιότητας επαρχιακού δρόμου με επίστρωση υλικού 3 Α. Το πλάτος του δρόμου θα είναι τουλάχιστον 5 μέτρα και κλίσεις όχι μεγαλύτερες από 5%, έτσι ώστε να

επιτρέπει την διακίνηση βαρέων οχημάτων μεταφοράς, καθώς και τη διακίνηση ανυψωτικών οχημάτων (γερανοί)

Επίπεδες επιφάνειες τοποθέτησης Φ/Β πλαισίων

Για να τοποθετηθούν οι βάσεις στηριξής των Φ/Β πλαισίων, πρέπει να γίνει απλή ομαλοποίηση της επιφάνειας με την χρήση Grader. Για την έδραση του γερανού εκφόρτωσης εξοπλισμού στα σημεία εγκατάστασης, αρκεί το πλάτος του εσωτερικού δρόμου σε θέσεις με μικρές κλίσεις.

Σύστημα Τηλεπαρακολούθησης - Τηλεελέγχου

Ο εξοπλισμός μέτρησης και παρακολούθησης του Φ.Π. είναι ένα ολοκληρωμένο προϊόν με την επωνυμία Sunny Boy Control RS485 modem. Το σύστημα αποτελείται από το δίκτυο των αισθητήρων παρακολούθησης, τον επεξεργαστή των σημάτων, ένα Η/Υ στο κτήριο ελέγχου του Φ/Π και Η/Υ στα γραφεία της εταιρίας και στο αρμόδιο Κέντρο διαχείρισης φορτίου της Δ.Ε.Η. που επικοινωνούν με το Φωτοβολταϊκό πάρκο μέσω modem.

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Όπως προκύπτει από την ακόλουθη ανάλυση, το Φωτοβολταϊκό δεν θα επιφέρει καμία όχληση στο περιβάλλον ως εξής:

Χρήση Γής

Έχοντας υπόψη τα παρακάτω, η επέμβαση στη χλωρίδα και στη χρήση γής είναι αμελητέα.

- Η έκταση του Φ.Π θα καταλάβει έκταση περί τα 1,05 στρέματα από τα συνολικά 4 στρέματα του γηπέδου
- Για την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Πάρκου δεν είναι απαραίτητη η βελτίωση του ήδη υπάρχοντος επαρχιακού οδικού δικτιού, για την μεταφορά του εξοπλισμού στην περιοχή.

Θόρυβος

Μόνο κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Πάρκου αναμένεται να αυξηθούν ελάχιστα τα επίπεδα θορύβου της περιοχής.

Κατά την περίοδο λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Πάρκου δεν θα επέλθει διαφοροποίηση στην υφιστάμενη στάθμη θορύβου από την λειτουργία του έργου, καθώς τα φωτοβολταϊκά στοιχεία δεν προκαλούν θόρυβο.

Ηλεκτρομαγνητική Αλληλεπίδραση

Τα ηλεκτρικά μέρη των Φ/Β πλαισίων αλλά και της διασυνδετικής γραμμής πιθανόν να αλληλεπιδράσουν με τα ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Σημειώνεται όμως ότι στην περιοχή εγκατάστασης του Φ.Π δεν υπάρχει αλληλεπίδραση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και άρα το Φωτοβολταϊκό Πάρκο δεν θα παρεμποδίζει τις τηλεπικοινωνίες.

Αποφυγή Κλιματικής Αλλαγής

Η συνολική ετήσια καθαρή παραγωγή του Φωτοβολταϊκού Πάρκου θα είναι **117MWh**. Η παραγωγή αυτή θα υποκαταστήσει παραγωγή πετρελαϊκών μονάδων από σταθμούς της Δ.Ε.Η. Έχοντας υπόψη την ειδική εκπομπή ρύπων των πετρελαϊκών μονάδων της Δ.Ε.Η στο διασυνδεδεμένο σύστημα παραγωγής, η αποφυγή των ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Πάρκου παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Ρύποι	Εκπομπές g/KWh	Μείωση Ρύπων Τόνοι ετησίως
CO ₂	850	150
SO ₂	15,5	15,5
NO _x	1,20	1,2
Σωματίδια	0,80	0,8

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι συντελεστές εκπομπών ρύπων των θερμοηλεκτρικών μονάδων της Δ.Ε.Η. στο διασυνδεδεμένο σύστημα, με τους οποίους έγιναν οι υπολογισμοί για την αποφυγή ατμοσφαιρικών ρύπων.

ΚΑΥΣΙΜΟ	NO _x (g/Kg καυσίμ.)	CO ₂ (g/Kg καυσίμ.)	SO ₂ (g/Kg καυσίμ.)	Αιωρούμενα Σωματίδια (g/Kg καυσίμ.)
Μαζούτ ηπειρωτικής Ελλάδος	3,85	2.729	49,77	2,56

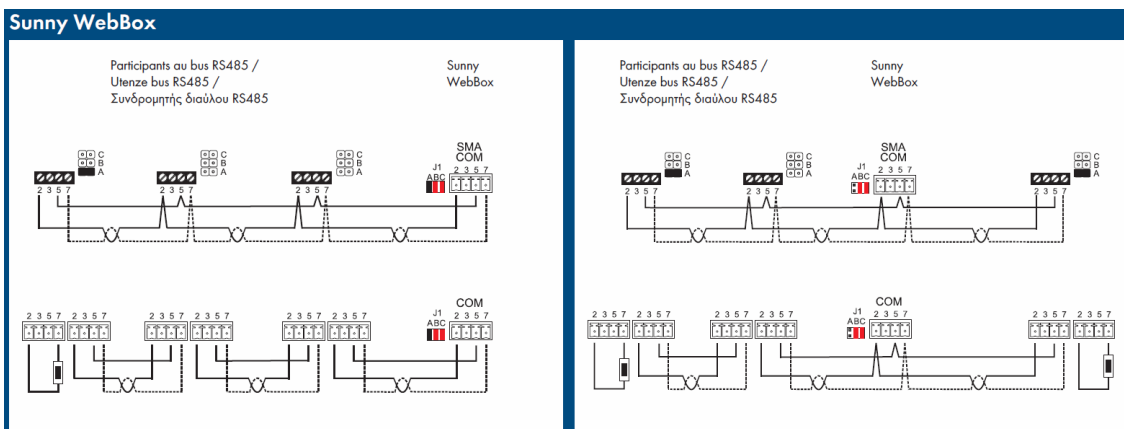
ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το φωτοβολταϊκό Πάρκο θα συνδεθεί μέσω αποκλειστικής νέας υπέργειας γραμμής Χαμηλής Τάσης απλού κυκλώματος στο δίκτυο χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η. Το σημείο σύνδεσης με το δίκτυο διανομής βρίσκεται σε απόσταση 250 μέτρων από τα όρια του οικοπέδου, όπου προτείνεται να εγκατασταθεί η ηλεκτροπαραγωγός μονάδα από τα φωτοβολταϊκά πάνελ. Σύμφωνα με την αρχική εκτίμηση, για να πραγματοποιηθεί η σύνδεση είναι απαραίτητη η εγκατάσταση 6 στύλων. Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί με την ευθύνη του ιδιοκτήτη του δικτύου της διανομής Δ.Ε.Η. Α.Ε.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

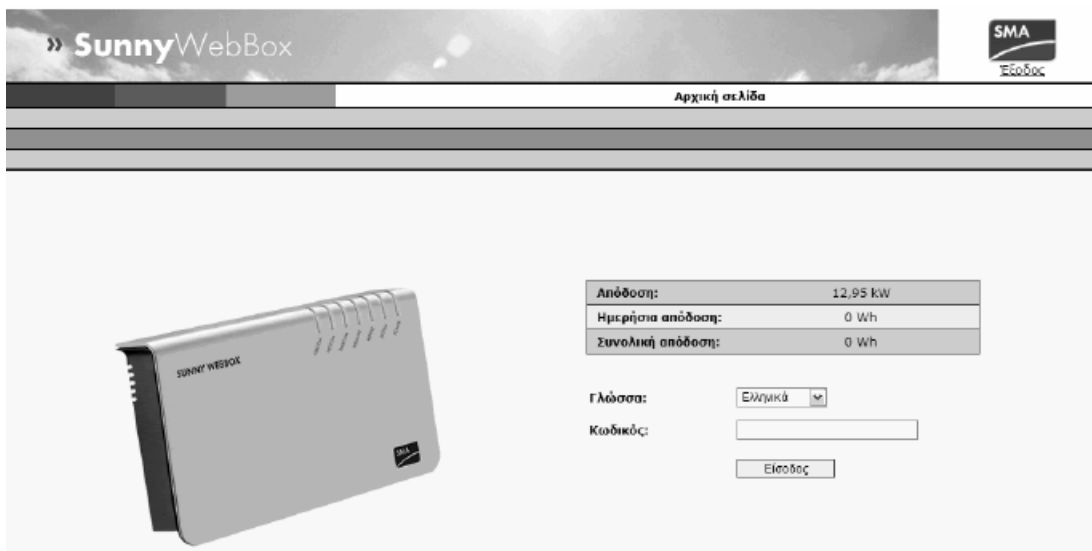
Sunny Web Box

Οι inverters οι οποίοι τοποθετούνται στο πάρκο συνδέονται μέσω RS-485 με το sunny web box με την παρακάτω συνδεσμολογία :



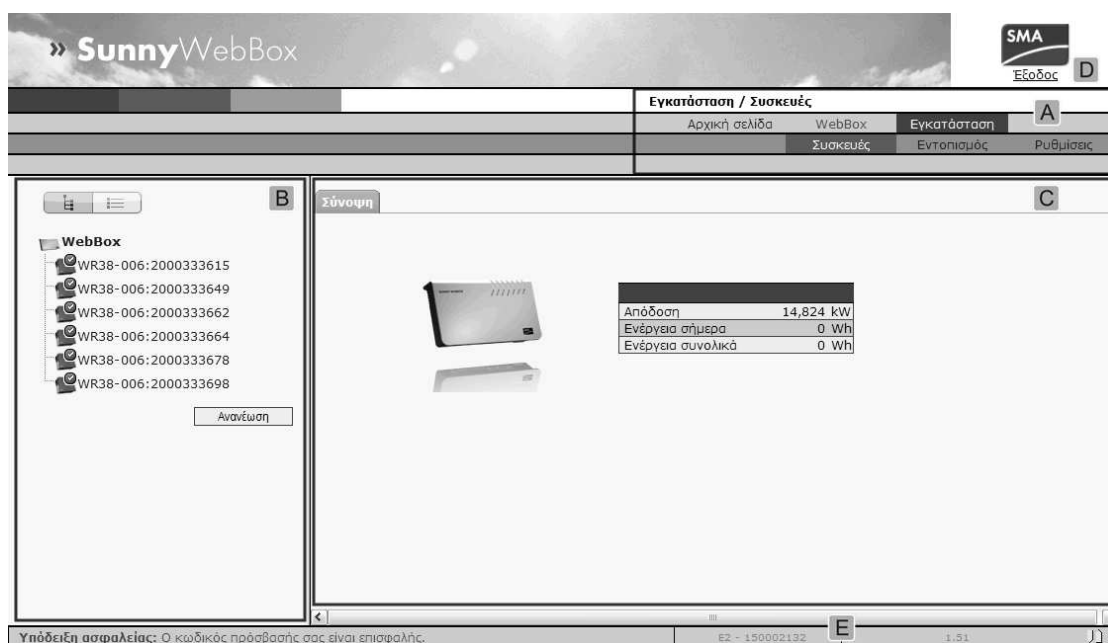
Στη συνέχεια θέτουμε σε λειτουργία το Web Box και συνδεόμαστε μέσω της διεύθυνσης 192.168.0.168.

Η πρώτη εικόνα που εμφανίζετε στον Web Browser είναι η παρακάτω :



Σαν αρχικός κωδικός για να εισέρθουμε στις πλήρεις λειτουργίες του Box είναι smabox.

Στο μενού " εγκατάσταση – συσκευές " εντοπίζουμε όλους τους inverter που είναι συνδεδεμένοι με το box. Αφου τις εντοπίσουμε το box θα μας δείξει την παρακάτω εικόνα :



Σύνδεση στο διαδίκτυο

Όπως είναι κατανοητό σχεδόν το 100% των πάρκων τα οποία παράγουν την ηλεκτρική ενέργεια βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές οι οποίες δεν έχουν πρόσβαση στο σταθερό τηλεφωνικό δίκτυο.

Σαν αποτέλεσμα αυτού θα πρέπει να βρεθεί ένας κατάλληλος τρόπος και παράλληλα οικονομικός έτσι ώστε να έχει το πάρκο πρόσβαση στο διαδίκτυο για να μπορεί να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη του πάρκου αλλά και τους τεχνικούς , με πληροφορίες που αφορούν την σωστή λειτουργία του σταθμού παραγωγής .

Σήμερα μπορούμε να πούμε πως η τεχνολογία της κινητής τηλεφωνίας προσφέρει αξιόπιστη , φθηνή και γρήγορη σύνδεση στο διαδίκτυο με κάλυψη στο μεγαλύτερο ποσοστό της χώρας.

Για αυτό το λόγο επιλέξαμε η σύνδεση του πάρκου να γίνει με ένα 3g router της εταιρίας Teltonika. Σαν πάροχο επιλέξαμε την εταιρία Cosmote με μηνιαίο πάγιο για τα 2GB μηνιαίας χρήσης τα 10 Ευρώ .

Το Router της Teltonika το συνδέουμε μέσω ενός switch στο οποίο έχουμε συνδέσει ήδη το Web Box.

Για να μπορέσουμε να συνδεθούμε στο Router πληκτρολογούμε την διεύθυνση 192.168.0.1 και σαν όνομα χρήστη admin και κωδικό admin01. Η πρώτη εικόνα που θα δούμε είναι η παρακάτω :



Easy Setup Wizard

To run quick router configuration wizard, click "Start Now".

Start Now

© 2007-2010 TELTONIKA

Για να ρυθμίσουμε το Router με τις σωστές επιλογές του πάροχου επιλέγουμε το μενού configuration- Mobile Network Settings .

Η εικόνα που έχουμε είναι η παρακάτω :



Connection parameters

Connection type	<input type="text" value="3G FIRST"/>
Authentication method	<input type="text" value="None"/>
APN	<input type="text" value="vpn-internet"/>
User Name	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>
Warning: It is strongly recommended to use SIM card with PIN code disabled (leave PIN code input box empty). If the entered PIN code is wrong, the SIM card will be locked.	
PIN	<input type="text" value="...."/>
Enable Custom DNS	<input type="checkbox"/>
DNS server 1	<input type="text"/> (Format x.x.x.x)
DNS server 2	<input type="text"/> (Format x.x.x.x)

© 2007-2010 TELTONIKA

Τα πεδία τα οποία επιλέγουμε να ρυθμίσουμε είναι :

Connection type = 3G First

APN = vpn-internet

Pin = Sim Card Pin Code

Αφού λοιπόν μετα από τις ρυθμίσεις συνδεθούμε στο διαδίκτυο επιστρέφουμε στο μενού του Web Box .

Θα πρέπει τώρα να ρυθμίσουμε το δίκτυο του Box ετσι ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το διαδίκτυο. Οι ρυθμίσεις φαίνονται παρακάτω :

The screenshot shows the 'Ρυθμίσεις δικτύου' (Network Settings) section of the Sunny WebBox interface. The settings are as follows:

Ρυθμίσεις δικτύου	
Λήψη διεύθυνσης IP	<input checked="" type="radio"/> Στατική
Διεύθυνση IP	<input type="text" value="192.168.0.168"/>
Μάσκα δευτερεύοντος δικτύου	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Διεύθυνση πύλης	<input type="text" value="192.168.0.1"/>
Διεύθυνση διακομιστή DNS	<input type="text" value="192.168.0.1"/>
Δημόσια διεύθυνση IP	109.178.252.103
Εικονική δημόσια θύρα HTTP	<input type="text" value="8000"/>
Θύρα Webserver	<input type="text" value="8000"/>
Θύρα Webservice	<input type="text" value="80"/>
Χρήση Modbus	<input checked="" type="radio"/> ναι
Θύρα Modbus	<input type="text" value="502"/>

Ρυθμίζουμε την στατική IP σε 192.168.0.168 , διεύθυνση πύλης βάζουμε την IP του Router της Teltonika δηλαδή 192.168.0.1 , όπως επίσης και στη διεύθυνση διακομιστή DNS . Αν όλα έχουν ρυθμιστεί σωστά τότε βλέπουμε στη δημόσια διεύθυνση IP τη διεύθυνση που έχει πάρει το Router από τον πάροχο Internet.

Η εικονική δημόσια θύρα HTTP όπως και η θύρα Web Server βάζουμε την τιμή 8000 έτσι ώστε να μπορέσουμε να ρυθμίσουμε αργότερα το Router για να έχουμε απομακρισμένη πρόσβαση.

Σύνδεση στο Sunny Web Portal

Στο μενού του Box επιλέγουμε WebBox / Ρυθμίσεις / Μεταφορά , εκεί βάζουμε αρχικά το όνομα του πάρκου , στην περίπτωση μας το όνομα αυτό είναι Καταβιά 1 , ο τρόπος επικοινωνίας του Box με το Internet είναι μέσω Ethernet , έπειτα επιλέγουμε οι αποστολές των πληροφοριών να είναι στο Max και ο αριθμός των προσπαθειών αποστολής να είναι απεριόριστος.

Τέλος επιλέγουμε το mail το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως όνομα χρήστη για να αποσταλεί ο κωδικός εισόδου στο Sunny Portal . Οι ρυθμίσεις αυτές φαίνονται παρακάτω :

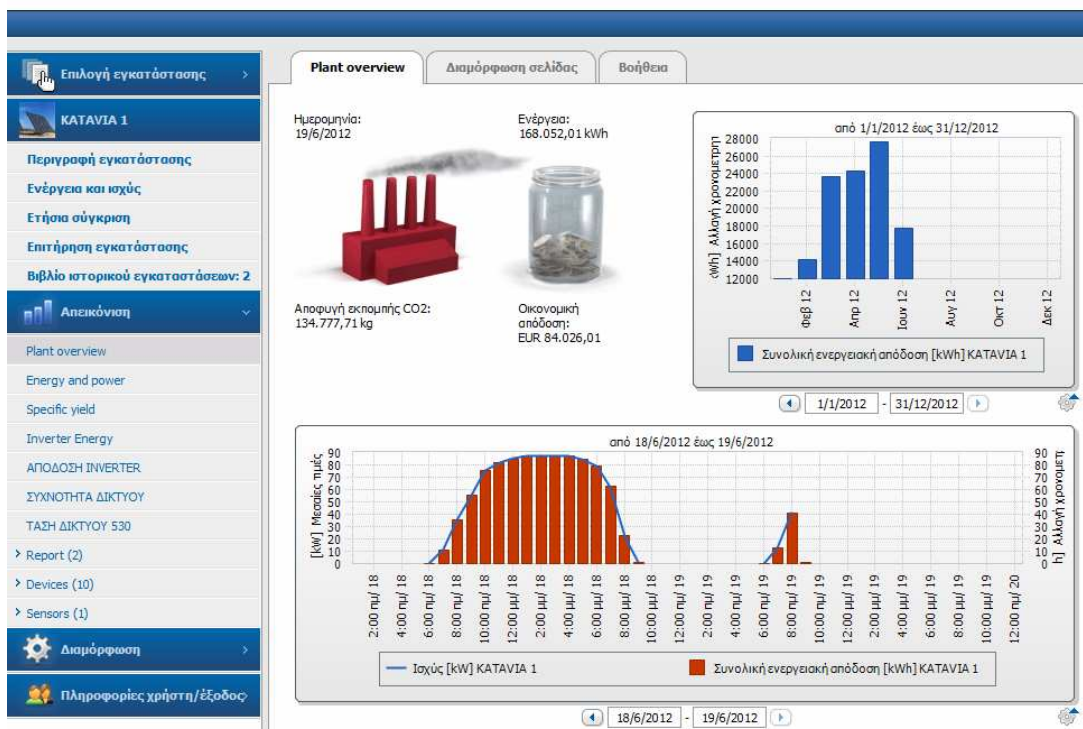
Γενικές ρυθμίσεις	
Όνομα εγκατάστασης:	Kαταβιά 1
Διεπαφή:	Ethernet
Συχνότητα αποστολής ανά χρονικό διάστημα:	Max από 6 00 έως 22 00 Ώρα (hh:mm).
Μέγιστος αριθμός προσπαθειών αποστολής ανά χρονικό διάστημα:	Απεριόριστο
Ρυθμίσεις διαδικτυακής πύλης	
Χρήση Sunny Portal:	<input checked="" type="radio"/> ναι <input type="radio"/> όχι
Χαρακτηριστικό εγκατάστασης:	f97df500-df79-11d4-6af7-0001715a4b4c
E-mail χειριστή:	coinpanos@gmail.com
Αυτόματη ανανέωση υλικολογισμικού:	<input type="radio"/> ναι <input checked="" type="radio"/> όχι
Χρήση διακομιστή Proxy:	<input type="radio"/> ναι <input checked="" type="radio"/> όχι
Ρυθμίσεις FTP Push	
Χρήση υπηρεσίας FTP Push:	<input type="radio"/> ναι <input checked="" type="radio"/> όχι
Ειδοποίηση σε περίπτωση σφάλματος	
Λειτουργία ειδοποίησης ενεργή:	<input type="radio"/> ναι <input checked="" type="radio"/> όχι

Στη συνέχεια συνδεόμαστε στο μενού WebBox / Πληροφορίες και πραγματοποιούμε εγγραφή στο Sunny Portal , αποστολή των περιγραφών των συσκευών και συγχρονισμό όπως φαίνεται παρακάτω :

Πληροφορίες συστήματος		
Τρέχουσα ημερομηνία/ώρα	19.06.2012 00:11:55	
Έναρξη συστήματος	05.06.2012 11:10:23	
Τελευταία είσοδος στο Sunny Portal	05.06.2012 11:18:42 : OK	Εγγραφή
Τελευταία μεταφόρτωση στην πύλη	19.06.2012 10:06:00 : OK	Αποστολή
Τελευταία μετάδοση των περιγραφών συσκευών	06.10.2011 14:07:30 : OK	Αποστολή
Τελευταίος συγχρονισμός στην πύλη	19.06.2012 10:06:12 : OK	Συγχρονισμός
Τελευταία μεταφόρτωση FTP	---	Αποστολή
Έκδοση λειτουργικού συστήματος	1.32 Πληροφορίες	Ανανέωση
Έκδοση προφίλ συσκευής	1.21	Ανανέωση
Έκδοση δεδομένων γλώσσας	1.06	Ανανέωση
Έκδοση υλικού	WEBBOX-K1-150095638	
Διεύθυνση MAC	00-40-AD-28-75-96	
Εξοπλισμός μόντεμ	Μόντεμ GSM/GPRS	
Εξοπλισμός SMA COM	Επικοινωνία RS485	
Εξοπλισμός AUX COM	---	

Αν σε όλα η απάντηση είναι OK τότε έχει γίνει αποστολή του κωδικού εισόδου στο Web Portal . Για να συνδεθούμε πηγήνουμε στη σελίδα <http://www.sunnyportal.com> σαν όνομα χρήστη βάζουμε το mail που ορισαμε και κωδικό αυτόν που μας έστειλε το portal στο mail μας.

Η εικόνα που θα δούμε μετά την αποστολή των στοιχείων είναι η παρακάτω :



Ρυθμίσεις Teltonika Για Απομακρυσμένη Διαχείριση

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα στα δίκτυα 3G είναι η συνεχής αλλαγή της IP διεύθυνσης του Internet. Σαν αποτέλεσμα αυτού είναι να μη μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στις δικτυακές συσκευές (Web Box , Router) από κάποιο υπολογιστή . Το πρόβλημα αυτό λύνεται ρυθμίζοντας το Router με κάποιον πάροχο υπηρεσίας Dynamic DNS. Η υπηρεσία αυτή μας επιτρέπει να ορίσουμε ένα Host name το οποίο πληκτρολογούμε στον Browser μας και συνδεόμαστε χωρίς να γνωρίζουμε την IP του Internet που έχει εκείνη τη στιγμή το Router . Οι ρυθμίσεις αυτές φαίνονται παρακάτω :


QUICK SETUP
STATUS
CONFIGURATION
 VPN
 ADMIN
 TOOLS

Mobile Network Settings
 Network Settings
 Wireless Settings
 Dynamic DNS Settings
 Port Forwarding
 Firewall
 Services

LOGOUT
 REBOOT

Apply page changes Apply

Dynamic DNS Settings

Enable Dynamic DNS

User Name

Password

Host name

Update Period (seconds)

DynDNS service type

© 2007-2010 TELTONIKA

Έτσι πληκτρολογώντας [Http://kiotari1.no-ip.org](http://kiotari1.no-ip.org) μεταφερόμαστε στο Router της Teltonika .
 Για να συνδεθούμε στο Web Box ρυθμίζουμε το Router στην πόρτα 8000 να ενεργοποιεί την διεύθυνση 192.168.0.168 που είναι το Box. Αυτό φέρεται παρακάτω :

Port Forwarding

Application name (Example: eMule, uTorrent, etc.)

Port type TCP
 UDP
 BOTH

Incoming port (Format x for single, x:x for range)

Destination address (Format x.x.x.x or x.x.x.x:x)

Application name	Port type	Incoming port	Destination address	
WEBBOX	TCP	8000	192.168.0.168	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
WEBBOX	UDP	8000	192.168.0.168	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

Έτσι για να έχουμε πρόσβαση στο Box πληκτρολογούμε <http://kiotari1.no-ip.org:8000>.

Τέλος μια τελευταία ρύθμιση που πρέπει να γίνει είναι η επανεκκίνηση του Router σε περίπτωση που δεν έχει πρόσβαση στο Internet επειδή αυτό δεν είναι εφικτό να γίνεται από τον

ιδιοκτήτη ή τον τεχνικό λόγο μεγάλης απόστασης του πάρκου . Η ρύθμιση αυτή είναι ένα συνεχόμενο ping του Router σε μια ενεργή διεύθυνση Internet , αν το ping επιστρέφει ότι δεν βλέπει την διεύθυνση αυτή τότε το Router κάνει επανεκκίνηση , σε άλλη περίπτωση το Router παραμένει σε κανονική λειτουργία . Η ρύθμιση αυτή φέρεται παρακάτω :

Apply page changes Apply

Ping reboot

Enable

Ping interval minutes [Min 3 minutes; Max 48 hours]

Retry count (value [1-100])

Enable reboot if no echo recieved

IP address

Add

Enable	IP address	
<input checked="" type="checkbox"/>	64.214.231.144	Delete

Delete all

© 2007-2010 TELTONIKA

Παράρτημα

Sunny WebBox



Ασφάλεια

- Τηλεπιτήρηση, τηλεδιάγνωση και τηλεδιαμόρφωση του φωτοβολταϊκού συστήματος από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου

- Άμεσος εντοπισμός σφαλμάτων λειτουργίας και συναγερμός σε περίπτωση συμβάντων τύπου «Σφάλμα» μέσω e-mail ή SMS*
- Καταγραφείας δεδομένων των σημαντικότερων συμβάντων της εγκατάστασης

Φιλικό στο χρήστη

- Εύκολη πρόσβαση μέσω του web browser
- Συμπεριλαμβάνεται δωρεάν πρότυπη πρόσβαση στο Sunny Portal για όλη τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης

- Ευέλικτη παρουσίαση, αξιολόγηση, αναφορές απόδοσης και συμβάντων μέσω του Sunny Portal

SUNNY WEBBOX

Τηλεπιτήρηση και τηλεσυντήρηση για μεγάλες ηλιακές εγκαταστάσεις

Τηλεπιτήρηση, τηλεδιάγνωση, αποθήκευση δεδομένων και απεικόνιση: Το Sunny WebBox αποτελεί υψηλής απόδοσης κέντρο επικοινωνίας για φωτοβολταϊκά συστήματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους. Συλλέγει διαρκώς όλα τα στοιχεία από τους μετατροπείς και σας δίνει τη δυνατότητα να ενημερώνεστε οποιαδήποτε στιγμή για την κατάσταση της εγκατάστασης. Ως πολυλειτουργικός καταγραφέας δεδομένων με χαμηλή κατανάλωση, το Sunny WebBox προσφέρει πολύπλευρες επιλογές για ένδειξη, αρχειοθέτηση και περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων, ακόμα και σε δίκτυα με υψηλές προδιαγραφές ασφαλείας. Σε περίπτωση συμβάντος τύπου «Σφάλμα», το WebBox ενημερώνει άμεσα μέσω email ή SMS*. Με ένα μόντεμ GSM, τα δεδομένα μέτρησης μπορούν να μεταφέρονται σ



SUNNY WEBBOX

Δομοστοιχειωτή επιτήρηση συστήματος για επαγγελματικές ηλιακές εγκαταστάσεις

Διαχείριση εγκατάστασης

Το Sunny WebBox καταγράφει και αποθηκεύει συνεχώς όλες τις διαθέσιμες τιμές μέτρησης έως και 50 μετατροπέ-ων. Επιπλέον επιτρέπει την εμφάνιση και την αλλαγή των παραμέτρων των μετατροπέων. Για παράδειγμα, υπάρχει δυνατότητα κεντρικών προσαρμογών στις παραμέτρους από το Sunny WebBox – από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου.

Με το Sunny WebBox, οι τεχνικοί και οι υπεύθυνοι εγκαταστάσεων μπορούν ανά πάσα στιγμή να ενημερώνονται για την κατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος και να αναγνωρίζουν έγκαιρα τα ενδεχόμενα σφάλματα λειτουργίας. Επιπλέον, σε περίπτωση συμβάντος τύπου «Σφάλμα» υπάρχει δυνατότητα άμεσου συναγερμού μέσω email ή προαιρετικά μέσω SMS*. Ανεξάρτητα από το σημείο – στο σπίτι, στο γραφείο ή σε επαγγελματικό ταξίδι – για την πρόσβαση στα δεδομένα του Sunny WebBox αρκεί ένας

Διαχείριση δεδομένων

Η/Υ με διαδικτυακό λογισμικό πλοήγησης και σύνδεση στο διαδίκτυο.

Για επαγγελματική διαχείριση των δεδομένων, το Sunny WebBox προσφέρει ποικίλες δυνατότητες μοντέρνας επεξεργασίας δεδομένων. Οι καταγεγραμμένες τιμές απόδοσης, οι οποίες προσφέρουν λεπτομερείς πληροφορίες για την απόδοση της εγκατάστασης, αποθηκεύονται στο Sunny WebBox με τις συνήθεις μορφές αρχείου, τύπου CSV ή XML. Χάρη στην ανταλλαγή δεδομένων με FTP, αυτές οι τιμές προβάλλονται πανεύκολα στον προσωπικό σας υπολογιστή. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο αποθη-

*Προαιρετικά για υπάρχον μόντεμ GSM

κεύονται μακροπρόθεσμα στον υπολογιστή σημαντικά δεδομένα της εγκατάστασης, αλλά μπορούν κατά επιλογή να παρουσιάζονται, για παράδειγμα σε αρχείο MS Excel, όπως και να αξιολογούνται σε συνοπτικές ημερήσιες, μηνιαίες και ετήσιες γραφικές απεικονίσεις. Επιπλέον, τα δεδομένα της εγκατάστασης μπορούν να αποστέλονται – παράλληλα με το Sunny Portal – σε ένα διακομιστή FTP ελεύθερης επιλογής.

Το ίδιο εύκολα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κάρτα SD για διασφάλιση των δεδομένων και για μεταφορά των δε-

Τυπική δομή εγκατάστασης

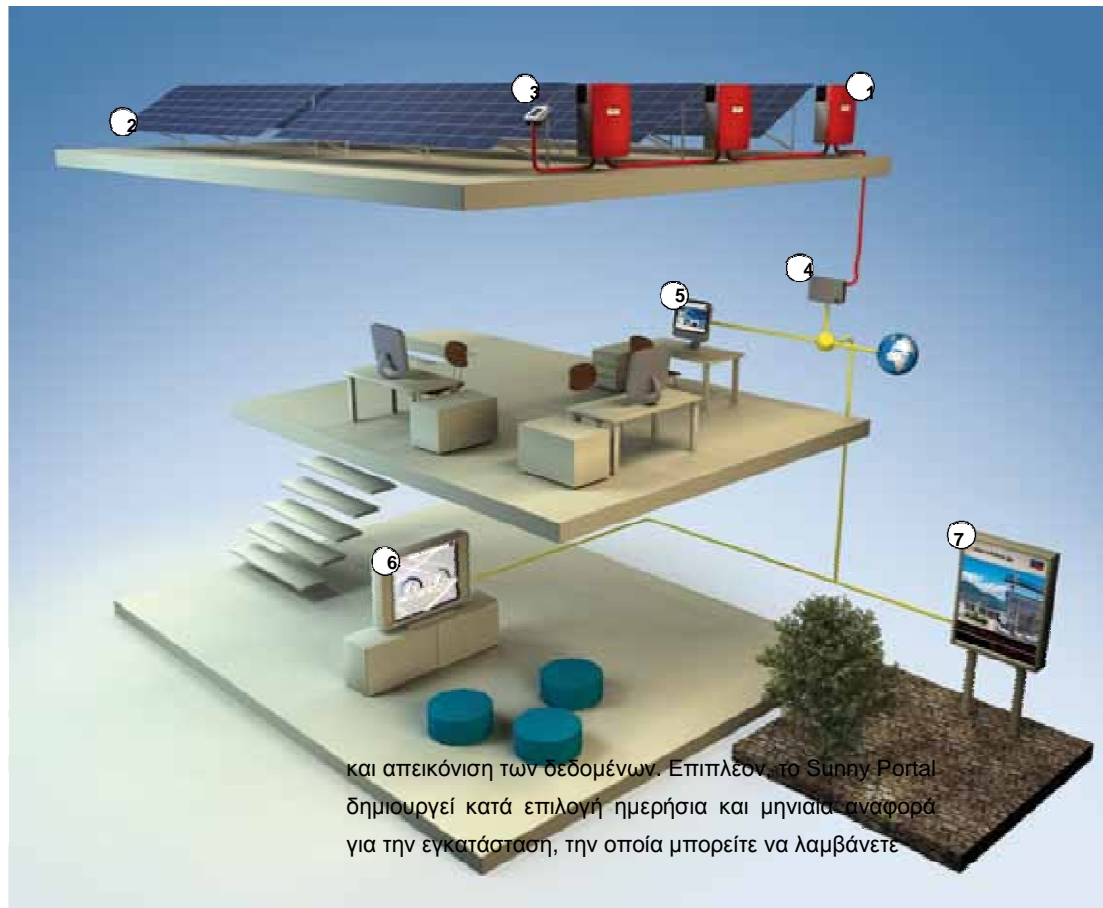
Παραγωγή ρεύματος

- ① Sunny Mini Central
- ② Φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Επιτήρηση εγκατάστασης

- ③ SUNNY SENSORBOX
- ④ SUNNY WEBBOX
- ⑤ Sunny Portal
- ⑥ Flashview
- ⑦ SUNNY MATRIX

- rs485
- Τοπικό δίκτυο / διαδίκτυο



δομένων μεταξύ του Sunny WebBox και του Η/Υ. Αν έχει τοποθετηθεί μια κάρτα SD στη συσκευή, το Sunny WebBox αποθηκεύει επιπλέον τα δεδομένα στο αφαιρούμενο μέσο αποθήκευσης. Σε περίπτωση που τα δεδομένα διαβάζονται με έναν Η/Υ από την κάρτα SD, διαθέσιμες είναι οι ίδιες εξατομικευμένες δυνατότητες περαιτέρω επεξεργασίας όπως μέσω FTP.

Ένα τέλειο δίδυμο με το Sunny Portal

Το επόμενο βήμα για ακόμα μεγαλύτερη άνεση είναι η σύνδεση του Sunny WebBox με τη δωρεάν διαδικτυακή πύλη μας.

Στην ιστοσελίδα www.SunnyPortal.com θέτουμε στη διάθεσή σας ένα πλήρες, προδιαμορφωμένο περιβάλλον, το οποίο επιτρέπει την αυτόματη αρχειοθέτηση, επεξεργασία

μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η αποστολή δεδομένων από το Sunny WebBox, το Sunny Portal σας ενημερώνει άμεσα. Επίσης, η διαδικτυακή πλατφόρμα συγκρίνει αυτόματα κατά επιλογή την απόδοση όλων των μετατροπέων σε μια εγκατάσταση και πληροφορεί για ενδεχόμενες αποκλίσεις. Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι οι αυτόματες ενημερώσεις αναβάθμισης του λογισμικού του WebBox διενεργούνται μέσω της διαδικτυακής πύλης. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται η συνεχής ενημέρωση του λογισμικού του συστήματος επιτήρησης της εγκατάστασης.

Ο συνδυασμός Sunny Portal και WebBox αποτελεί ένα ασύγκριτο δίδυμο στο θέμα της διασφάλισης της ηλιακής ενεργειακής απόδοσης. Με τις υπηρεσίες της SMA, οι υπεύθυνοι λειτουργίας ενός φωτοβολταϊκού συστήματος απολαμβάνουν αξιόπιστη τεχνική υποστήριξη για όλη τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης, αφού οι τεχνικοί της SMA μπορούν να επεμβαίνουν στην εγκατάσταση σε περίπτωση σφάλματος, παρέχοντας τεχνική υποστήριξη για την επίλυσή του.

2.4 RUT104 Hardware, LED's and connections

2.4.1 Back panel



Figure 1. Router back panel view.

1. Main GSM antenna connection.
2. Wireless LAN antenna connection.
3. Aux GSM antenna connection.
4. Wireless LAN antenna connection.

2.4.2 Front panel



Figure 2. Router front panel view.

1. GSM LED.
A solid light indicates proper connection of the 3G.
2. Reset button.
3. Ethernet socket.
4. Ethernet LED. A solid light indicates proper connection of the Ethernet. A blinking light indicates data transfer.
5. Power LED. A solid light indicates a proper connection to the power supply.
6. SIM card socket.
7. Power supply adapter socket.

GETTING STARTED

3.1 Initial setup

3G Mobile Router enables to access network using a wireless connection from virtually anywhere within the operating range of wireless network. Some things should be considered before finding place to set up access point:

1. Make sure the power outlet is nearby as the router requires power supply.
2. Keep the access point as central in work area as possible.
3. The number of walls and ceilings between the router and other network devices should be kept to a minimum as each wall or ceiling probably will reduce adapter's range from 1-30 meters. Signal strength and speed fall off with distance.
4. Higher is often better. Set up the router on the top shelf of a bookcase rather than the bottom one, if it is possible. The antenna usually works best if oriented to point straight up.
5. Building materials make a difference. A solid metal door or aluminum studs may have a negative effect on range. Try to position access point and computers so that the signal passes through drywall or open doorways. Materials and objects such as glass, steel, metal, walls with insulation, mirrors, file cabinets, bricks, and concrete will degrade wireless signal.
6. Keep router away (at least 1-2 meters) from electrical devices or appliances that generate RF noise.
7. If you are using 2.4GHz cordless phones or other wireless products your wireless connection may degrade dramatically or drop completely. Make sure your 2.4GHz phone base is as far away from your wireless devices as possible. The base transmits a signal even if the phone is not in use.

3.2 Router installation guide

1. Attach Wireless LAN and GSM antennas.
 - Remove the antenna from its plastic wrapper.
 - Screw the antenna in a clockwise direction to the back panel of the unit.
 - Position the antenna upward at its connecting joint. This will ensure optimal reception.
2. Insert the SIM card which was given by your GSM (mobile) service provider.
3. Insert the Ethernet cable into LAN Port if the router will be configured using wired connection.
4. Connect the power adapter to the socket on the front panel of 3G Mobile Router. Then plug the other end of the power adapter into a wall outlet or power strip.

Note: SIM card is mandatory for setting up connection to the GSM network. However, the manufacturer of this equipment does not supply the SIM card. The SIM card can be purchased from your GSM (mobile) service provider! For APN, user name and password please contact your GSM (mobile) service provider. The 3G Mobile Router must be powered off while inserting or taking out the SIM card.

4 ROUTER CONFIGURATION

4.1 Connect to router WEB configuration page using wired connection

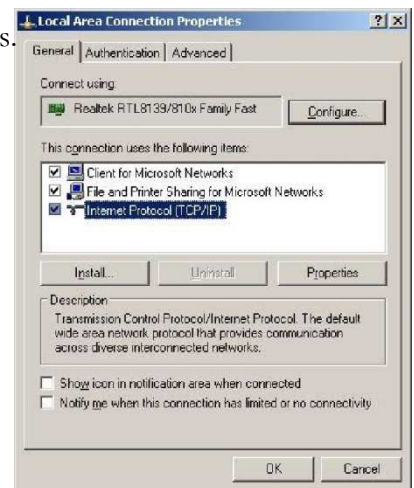
Step 1 Connect 3G Mobile Router to your PC using LAN cable.

Step 2 Setup Local Area Network adapter on your computer (Go to **Start > Settings > Network Connections** Right click on **Local Network Connection** select **Properties**)



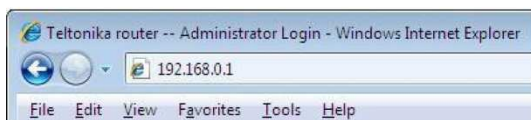
Step 3 Setup the Local Area network adapter's IP address. Choose **Internet Protocol (TCP/IP)** and click **Properties**.

Setup the Local area network adapter to
Obtain an IP address automatically and
Obtain DNS server address automatically



Note: It is possible to assign manually static IP address within 192.168.0.2 - 192.168.0.254 address range with mask 255.255.255.0, gateway 192.168.0.1 and DNS server 192.168.0.1.

Step 4 Open the Web browser and type the IP address of the router (Default : 192.168.0.1) and enter the 3G Mobile Router administrator login details to access the Web management tool:



The default administrator login settings are:

Login: **admin**
Password: **admin01**

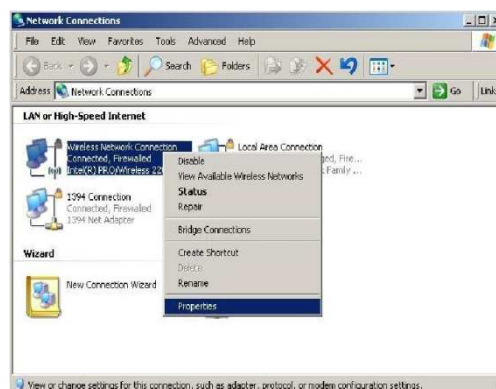
Note: It is strongly recommended to change the password after the first router configuration.

Step 5 After successful administrator log on you will see the main page of the 3G Mobile Router Web configuration interface. The device now is ready for configuration.

4.2 Connect to router WEB configuration page using wireless connection

Note: the Wireless network function is shipped disabled by default and the configuration for the first time can be made only by using wired connection.

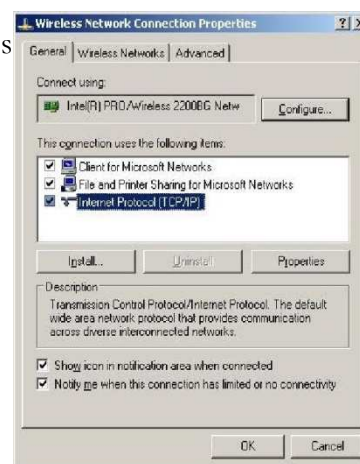
Step 1 Setup wireless network adapter on your computer (Go to **Start>Settings>Network Connections>Right click on Wireless Network Connection** associated with the wireless adapter and select **Properties**):



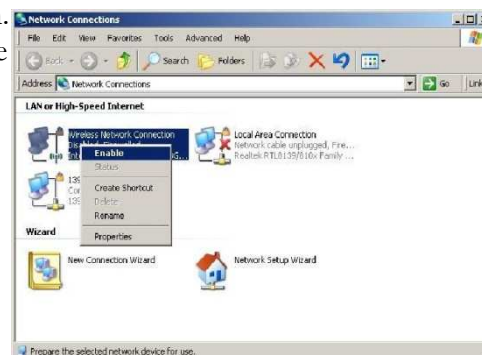
Step 2 Setup the wireless network adapter's IP address (choose **Internet Protocol (TCP/IP)** and click **Properties**):

Setup the wireless network adapter to
Obtain an IP address automatically and
Obtain DNS server address automatically

Note: It is possible to assign manually static IP address within 192.168.0.2 - 192.168.0.254 address range with mask 255.255.255.0, gateway 192.168.0.1 and DNS server 192.168.0.1.



Step 3 Enable the wireless network connection. Right click on **Wireless Network Connection** and chose **Enable**.



Step 4 Choose the wireless network (default: www.teltonika.lt) from the list of available wireless networks.

Step 5 Open the Web browser and type the device IP address (default 192.168.0.1) and enter the 3G Mobile Router administrator login details to access the Web management.



The default administrator login settings are:

Login: **admin**
Password: **admin01**



Step 6 After successful administrator log on you will see the main page of the 3G Mobile

Router Web configuration interface. The device now is ready for configuration.

4.3 WEB configuration page interface structure

The main Web management menu is displayed after successful login into the system (Figure 3). From this menu all essential configuration pages are accessed.



Figure 3. Main Management Menu

By default the **Quick Setup** menu is activated. The web management menu has the following structure:

Quick Setup – quick router configuration wizard.

Status

System Information – displays general information of the device status.

Hardware information – displays device hardware information.

Routes – displays the rules which are currently active on this system.

Kernel log – displays the information about device kernel activity.

Configuration

Mobile Network Settings

Network Settings

Wireless Settings

Dynamic DNS Settings

Services – SSH, HTTPS services management.

VPN

OpenVPN – Create site to site tunnel or site to multi site tunnels.

GRE Tunnel – Create GRE tunnel.

IPsec – IPsec client settings.

Admin

Account – change administrator’s password.

NTP – Time and time synchronization settings.

Firmware upgrade

Firewall

General settings – General settings for your network interfaces to control network traffic flow.

Traffic Rules – Defines policies traveling between different zones.

Port Forwarding

Custom Rules – Allow to execute arbitrary iptables commands which are not otherwise covered by the firewall framework.

Tools

Site Survey – shows information about wireless networks in the local geography.

Ping Reboot – set up continuous ping IP address with possibility to automatically reboot router if no echo received.

Diagnostics – Network utilities such as “Ping”, “Traceroute” and “Nslookup” to diagnose the network connection.

4.4 Quick Setup

Use **Quick Setup** to quickly configure basic 3G Mobile Router settings. The configuration is made in four steps (this is the default page when accessing the administration web management interface).

To start quick setup wizard click button **QUICK SETUP**.



Step 1. Change router network settings if needed, if not, then leave as it is.

Network Settings	
Router settings	
Router IP address	192.168.0.1
Router subnet	255.255.255.0

Step 2. Configure mobile network settings. The configuration data should be provided by your ISP (Internet Service Provider).

3G Modem configuration	
3G modem settings	
APN	
PIN	
Authentication method	None

Step 3. Configure wireless network settings.

Wireless Settings	
Hardware settings	
Enable Radio	<input checked="" type="checkbox"/>
IEEE mode	B/G Mixed
Channel	Auto
Transmit power(dBm)	100%
Software settings	
SSID	Teltonika_RUT104
Encryption	WPA-PSK
Cipher	auto
Key	*****

It is recommended to use **WPA-PSK** with **TKIP** or **AES** data encryption. The passphrase for data encryption may be 8-63 characters long and can include symbols (!?*&_) and spaces. This passphrase must be the same as Network key in the PC wireless network security settings. If encryption is chosen do not forget to configure your PC settings (refer to Appendix A).

Step 4. After successful configuration please click



button and then click the



button.

The router will reboot and start up with new settings. The process will take several minutes.

4.5 Status

4.5.1 System Information

System Information menu displays general devices status.

System Information	
Connection Information	
Signal Strength	40%
IMEI	357564013207802
PIN Status	READY
Network Status	REGISTERED (HOME NETWORK)
Operator	BITE
IP Address	10.13.25.206
DNS 1	213.226.131.131
DNS 2	193.219.88.36
Send Bytes	358833
Received Bytes	27576
Local Network Information	
IP Address	192.168.0.1
Subnet Mask	255.255.255.0
DHCP Server	Enabled
Wireless Information	
IEEE Mode	B/G Mixed
Channel	auto
ESSID	Teltonika_RUT104

Figure 4. System Information

Connection information – displays the GSM network information

Local Network Information – displays local network configuration.

Wireless Information – displays wireless network information.

4.5.2 Hardware information

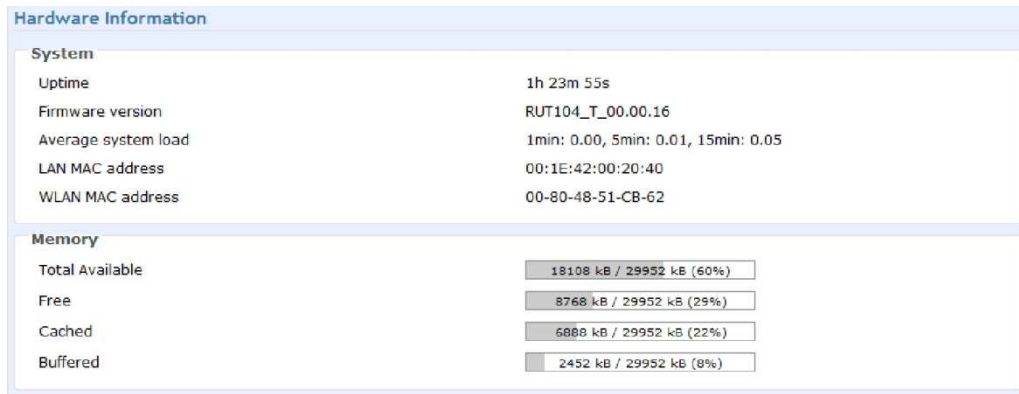


Figure 5. Hardware information

Uptime – displays the time since the system was last rebooted.

Firmware version – displays current version of the firmware.

Average system load – displays the average load of the device processor in the period of the last 1 minute, 5 minutes and 15 minutes (a larger value means a larger average load on the processor: <1.0 – System is idle; =1.0 – Normal load; >1.0 – Processor is busy).

LAN MAC address – displays wired LAN MAC address.

WLAN MAC address – displays wireless LAN MAC address.

Memory – displays total, free, cached and buffered system memory.

4.5.3 Routes

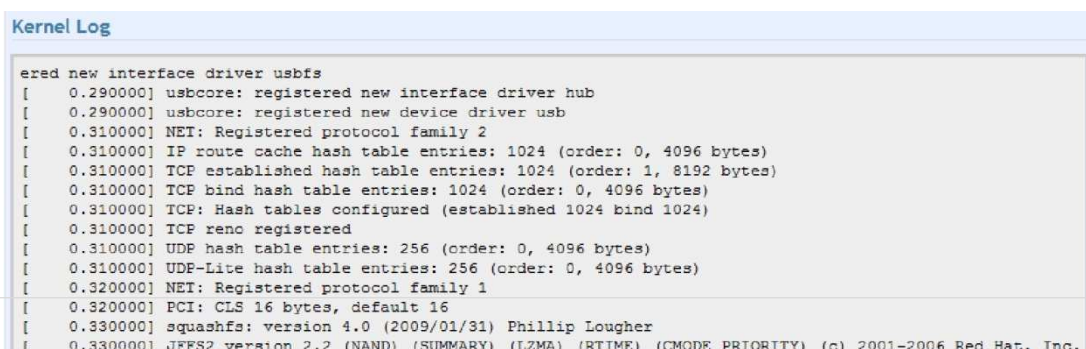


Figure 6. Routes information

ARP – ARP Table shows map of the IP addresses assigned to the MAC addresses. **Active IPv4-Routes** – shows the active LAN and WAN routes.

4.5.4 Kernel log

The Kernel log displays the information about device kernel activity.



4.6 Configuration

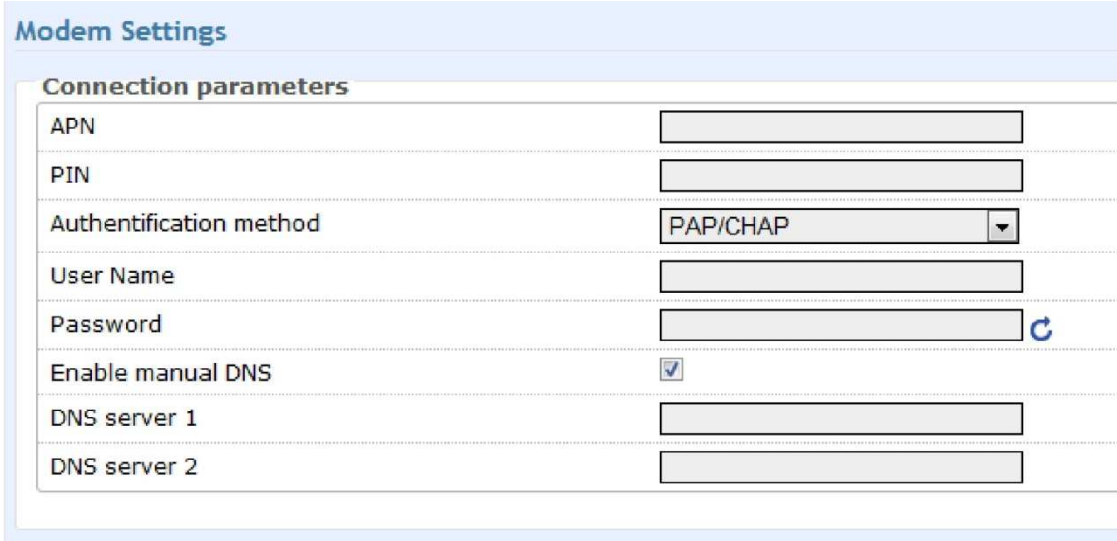
4.6.1 Mobile Network Settings

To set up the GSM connection SIM card is required. SIM card is not supplied with the router. It may be purchased from internet service provider.

The following information to connect to the internet is required:

1. **APN.** Access Point Name (APN).
2. **PIN.** SIM card PIN number.
3. **Authentication method.** The authentication protocol, which is used by your Internet Service Provider [None, CHAP or PAP].
4. **User Name.** If GSM operator does not require username, leave it blank.
5. **Password.** If GSM operator does not require password, leave it blank.
6. **Enable manual DNS.** If GSM operator does not require manual DNS, leave it disabled.
7. **DNS server 1.** If GSM operator does not require DNS server 1, leave it blank.
8. **DNS server 2.** If GSM operator does not require DNS server 2, leave it blank.

Warning: It is strongly recommended to use SIM card with PIN disabled. Otherwise, if the entered PIN will be wrong, the SIM card will be locked.



The screenshot shows the 'Modem Settings' interface. Under the 'Connection parameters' section, there are several input fields and a dropdown menu. The 'Authentication method' dropdown is set to 'PAP/CHAP'. The 'Enable manual DNS' checkbox is checked. The other fields (APN, PIN, User Name, Password, DNS server 1, and DNS server 2) are empty.

Connection parameters	
APN	<input type="text"/>
PIN	<input type="text"/>
Authentication method	PAP/CHAP <input type="button" value="v"/>
User Name	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/> <input type="button" value="C"/>
Enable manual DNS	<input checked="" type="checkbox"/>
DNS server 1	<input type="text"/>
DNS server 2	<input type="text"/>

Figure 8. Mobile network configuration.

APN – Access Point Name (APN)

PIN – SIM card pin number.

Authentication method – Select authentication type PAP, CHAP or None.

User Name – Enter your User Name for your mobile connection.

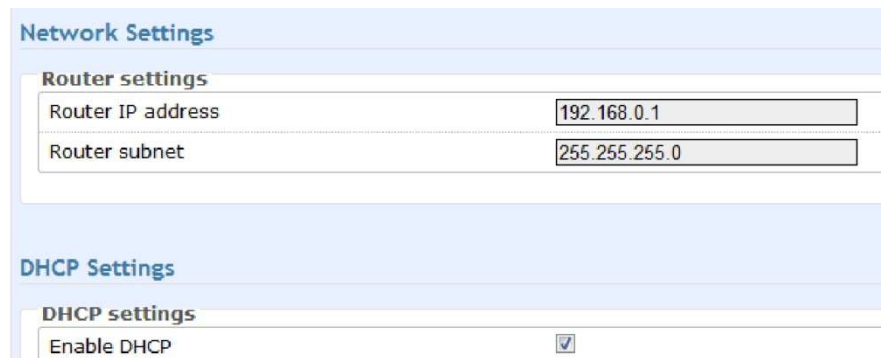
Password – Enter your Password for your mobile connection.

Enable Manual DNS – check to enter custom DNS server IP addresses

DNS server 1 and **DNS server 2** are ISP domain servers.

4.6.2 Network Settings

This section will allow you to change the local network settings of the router and to configure the DHCP settings



The screenshot shows a web interface for network settings. It is divided into two main sections: 'Network Settings' and 'DHCP Settings'. Under 'Network Settings', there is a sub-section 'Router settings' with two input fields: 'Router IP address' containing '192.168.0.1' and 'Router subnet' containing '255.255.255.0'. Under 'DHCP Settings', there is a sub-section 'DHCP settings' with a checked checkbox for 'Enable DHCP'.

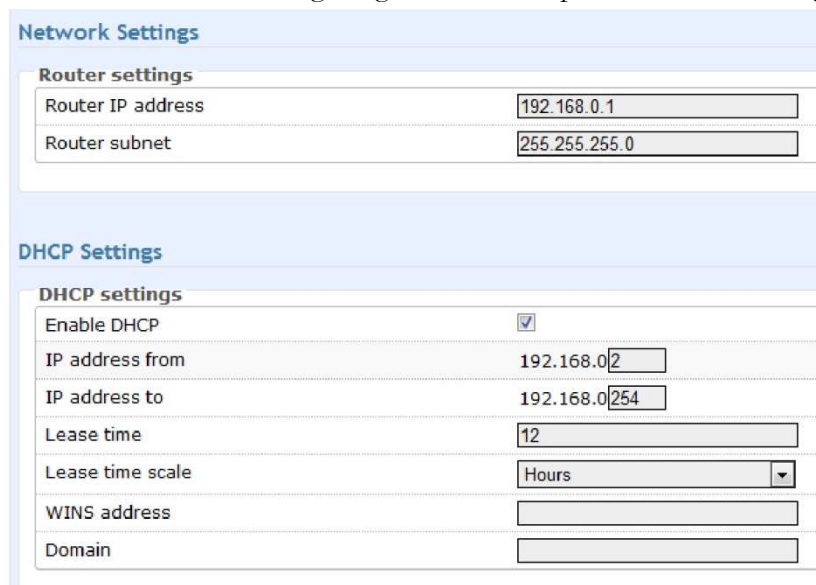
Figure 9. Network settings.

Router IP address. The IP address of the router. The default IP address is 192.168.0.1.

Subnet mask. The Subnet Mask of the router. The default subnet mask is 255.255.255.0.

Enable DHCP server. Check the box to enable the DHCP server on your router. Uncheck to disable this function

Enabled DHCP server allows configuring IP addresses pool that will be assigned by the router.



This screenshot shows the same 'Network Settings' page as Figure 9, but with the 'DHCP settings' section expanded. The 'Enable DHCP' checkbox is checked. Below it are several input fields: 'IP address from' (192.168.0.2), 'IP address to' (192.168.0.254), 'Lease time' (12), 'Lease time scale' (Hours), 'WINS address' (empty), and 'Domain' (empty).

Figure 10. Network settings.

IP address from. Starting IP addresses for the DHCP server's IP assignment.

IP address to. Ending IP addresses for the DHCP server's IP assignment.

Lease time. Determines how long IP addresses are assigned for you. During the lease time, the DHCP server cannot assign that IP address to any other clients. The purpose of a lease is to limit the length of time that a client may use an IP address. A lease prevents unused clients from taking up IP addresses when there are more clients than addresses. Enter the Lease time in seconds.

WINS address. If WINS (Windows Internet Naming Service) server is specified, the router at system startup, will register its name and IP address with the WINS server. WINS server is used for mapping host names to network addresses. This results in fast and efficient host name resolution. Specify WINS server IP address.

Domain. Enter the domain name for the Router. Some ISP's require it for identification. Check your ISP to see if your broadband Internet service has been configured with a domain name. In

4.6.3 Wireless Settings

4.6.3.1 Hardware wireless settings



The screenshot shows a 'Hardware settings' window with the following fields:

Setting	Value
Enable Radio	<input checked="" type="checkbox"/>
IEEE mode	B/G Mixed
Channel	auto
Transmit power(dBm)	100%

Figure 11. Wireless network settings.

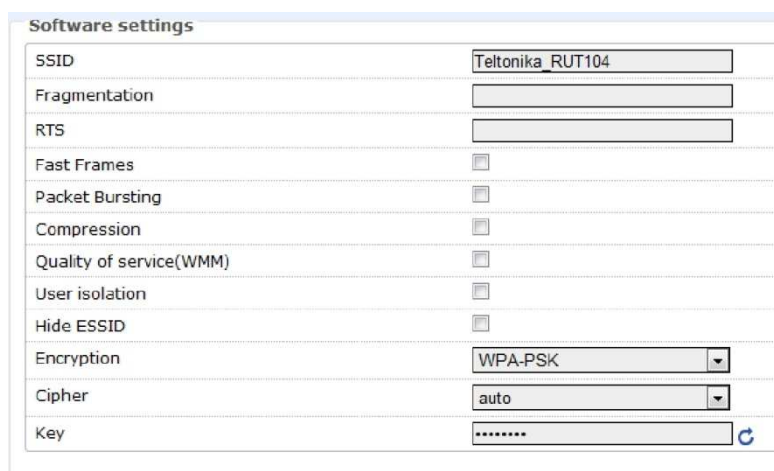
Enable radio. Check the box to enable the wireless function. If you do not want to use wireless network, uncheck the box to disable the wireless function.

IEEE mode. Specify the wireless network mode [B, G, mixed B/G, G Dynamic Turbo].

Channel. Select the channel for the wireless network.

Transmit power. Set the maximum transmitter radiation power.

4.6.3.2 Software wireless settings



The screenshot shows a 'Software settings' window with the following fields:

Setting	Value
SSID	Teltonika_RUT104
Fragmentation	
RTS	
Fast Frames	<input type="checkbox"/>
Packet Bursting	<input type="checkbox"/>
Compression	<input type="checkbox"/>
Quality of service(WMM)	<input type="checkbox"/>
User isolation	<input type="checkbox"/>
Hide ESSID	<input type="checkbox"/>
Encryption	WPA-PSK
Cipher	auto
Key

Figure 12. Wireless network settings.

SSID. Specify a unique name for your wireless network.

Fragmentation. Specify the fragmentation threshold (in bytes), which determines whether data frames will be fragmented and at what size [256-2346/off/auto]. On the 802.11 wireless LAN, frames exceeding the fragmentation threshold will be fragmented, i.e., split into smaller units suitable for the circuit size. Data frames smaller than the specified fragmentation threshold value are not fragmented. Default: off.

RTS. Specify the maximum packet size beyond which the wireless LAN card invokes its RTS/CTS mechanism [0-2347/off/auto]. Packets that exceed the specified RTS threshold trigger the RTS/CTS mechanism. The card transmits packets smaller than this threshold without using RTS/CTS. Default: off.

Fast Frames. Packet aggregation and timing modifications. Default: off.

Packet Bursting. More data frames per given time period. Default: off.

Compression. Standards based (Lempel Ziv) real-time hardware compression. Default: off.

Quality of service (WMM). Check the box to enable applications such as audio, video and voice to have higher priority than less-sensitive data applications.

User isolation. Check the box to isolate the wireless clients from communicating with each other.

Encryption. Choose the authentication method for wireless network:

No Encryption. It will let anyone within range and with the proper equipment to connect onto your network within the router operating range.

WEP Open System – choose the 64 bit WEP security with one of four pre-shared keys. **WEP Shared Key**– choose the 128 bit WEP security with one of four pre-shared keys. **WPA-PSK** – choose the WPA security with pre-shared key.

WPA2-PSK – choose the WPA2 security with pre-shared key.

WPA-PSK/WPA2-PSK Mixed mode – choose for the coexistence of WPA and WPA2 clients in.

WPA-EAP – choose to enable the certificate based authentication.

WPA2-EAP – choose to enable the certificate based authentication.

Cipher. Choose the encryption method:

Auto. Encryption method is chosen by device.

Force CCMP (AES). Encryption by the AES algorithm.

Force TKIP. Encryption by the TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) algorithm.

Note: Setting a lower fragmentation threshold value can help improve connection reliability in noisy environments (where radio interference is present). This mechanism does add overhead and therefore reduces effective throughput.

Note: Setting a lower RTS threshold value can improve connection reliability and throughput in crowded wireless LAN environments (where many clients are trying to communicate simultaneously). It adds a certain amount of overhead, but can compensate for this by reducing bandwidth lost due to collisions.

4.6.4 Dynamic DNS Settings

Dynamic DNS (DDNS) is a domain name service allowing to link dynamic IP addresses to static hostname. To start using this feature firstly you should register to DDNS service provider.



The image shows a screenshot of a web interface titled "Dynamic DNS Settings". It contains a form with the following fields:

Enable Dynamic DNS	<input type="checkbox"/>
User Name	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/> 
Host name	<input type="text"/>
Update Period(seconds)	<input type="text"/>
DynDNS service type	<input type="text"/>

Figure 13. Dynamic DNS Settings.

Enable Dynamic DNS – check the box to enable DDNS.

User name - enter your user name. The router will use it to automatically login to update your IP address in the DDNS server.

Password – enter you login password.

Hostname - enter your hostname which was registered in DDNS server. **Update period** – enter IP address update time in seconds.

DynDNS service type – DYN DNS service type. Allowed are all DynDNS service types

4.6.5 Services

In this section HTTP, SSH services which are important for remote control monitoring and management may be enabled and disabled.

4.6.5.1 SSH



The screenshot shows the 'SSH configuration' window. Under the 'SSH settings' section, there are three rows: 'Enable SSH' with a checked checkbox, 'Port' with a text input field containing '22', and 'Enable access from WAN' with a checked checkbox.

SSH settings	
Enable SSH	<input checked="" type="checkbox"/>
Port	22
Enable access from WAN	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 14. SSH service configuration

Enable SSH. Check the box to enable SSH service. **Port.** Set port value of the SSH service.

Enable access form WAN. Check the box to enable access via SSH from WAN

4.6.5.2 HTTP



The screenshot shows the 'HTTP(s) settings' window. Under the 'Remote access' section, there are four rows: 'Enable HTTP access from WAN' with a checked checkbox, 'HTTP port override' with a text input field containing '80', 'Enable HTTPS access from WAN' with a checked checkbox, and 'HTTPS port override' with a text input field containing '443'.

Remote access	
Enable HTTP access from WAN	<input checked="" type="checkbox"/>
HTTP port override	80
Enable HTTPS access from WAN	<input checked="" type="checkbox"/>
HTTPS port override	443

Figure 15. HTTP service configuration

Enable HTTP access from WAN. Check the box to enable management though HTTP from WAN.

HTTP port override. Set port number for the HTTP management from WAN.

Enable HTTPS access from WAN. Check the box to enable management though HTTPS from WAN.

HTTPS port override. Set port number for the HTTPS management from WAN

Φωτογραφίες



Παρακολούθηση Φωτοβολταϊκού Πάρκου



Σύστημα Τηλεμετρίας 1



Σύστημα τηλεμετρίας 2



Σύστημα Τηλεμετρίας 3