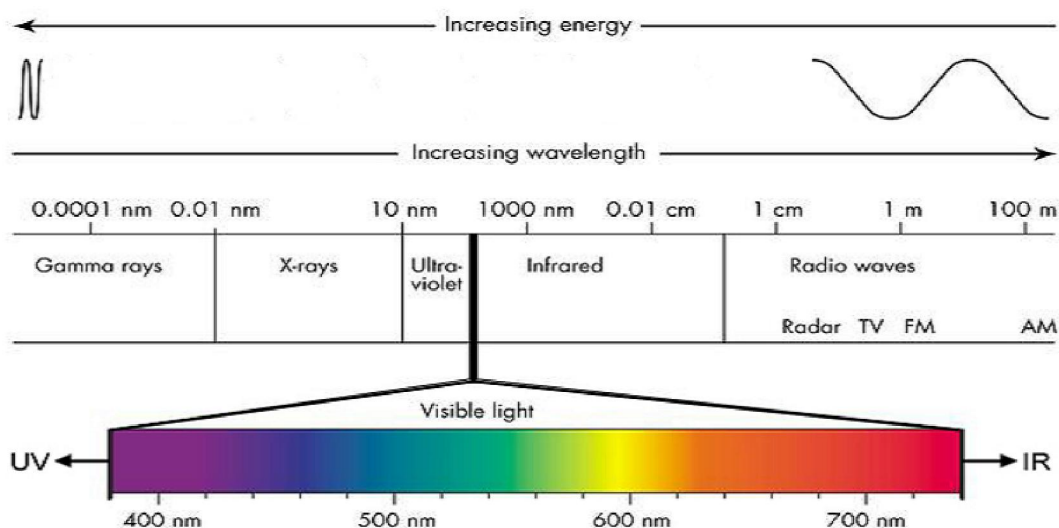


Πώς λειτουργεί μια φωτοβολταϊκή εγκατάσταση;

Γενικές πληροφορίες

Η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στην Γη, σε παγκόσμιο επίπεδο είναι περίπου 1.540.000.000.000.000 kWh / έτος. Αυτό είναι 15.000 φορές περισσότερο από την παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά το 1839 από τον φυσικό Alexandre Edmond-Becquerel; Ο κάπως περίεργος όρος «φωτοβολταϊκά» προέρχεται από την κινητήρια δύναμη πίσω από αυτή την τεχνολογία, τη φωτεινή δέσμη. Μια φωτεινή δέσμη αποτελείται από αφάνταστα μικροσκοπικά σωματίδια, τα φωτόνια.

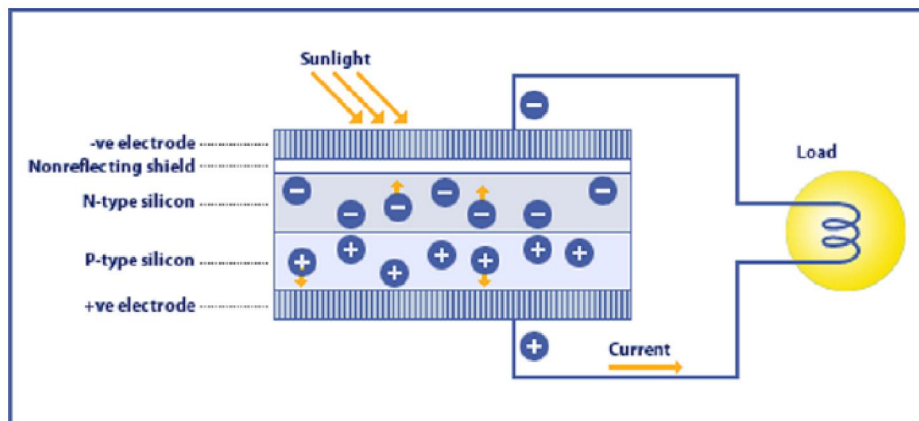
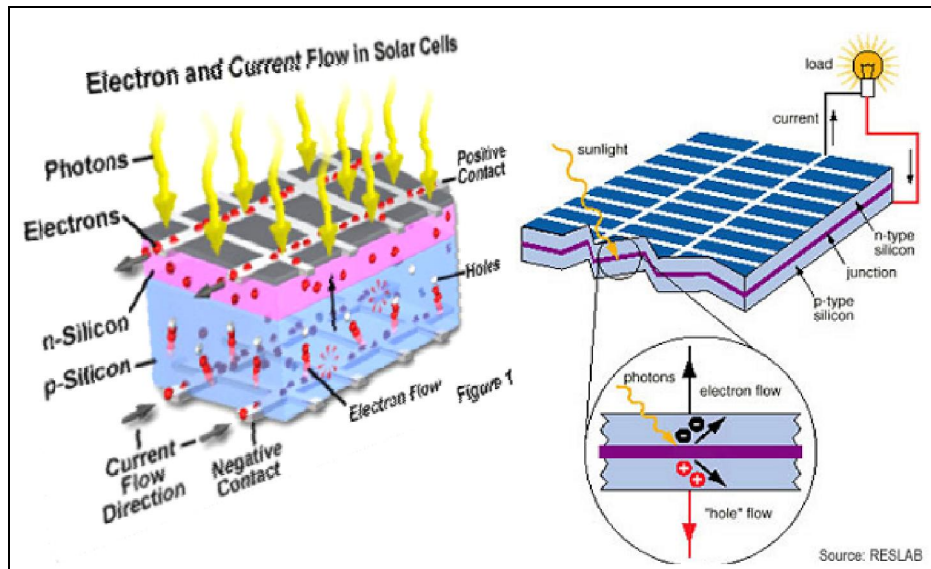


Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη στέγη

Για λόγους απλούστευσης, ας αρχίσουμε με την εξήγηση των καθαρών ηλιακών κυττάρων πυριτίου. Αν θυμηθούμε τι μάθαμε στο μάθημα της φυσικής, το πυρίτιο διαθέτει 4 ηλεκτρόνια στον εξωτερικό φλοιό του ατομικού πυρήνα, τα λεγόμενα ηλεκτρόνια σθένους. Τα φωτόνια, δηλαδή το φως του ήλιου, βομβαρδίζουν τα ηλιακά κύτταρα και εμπλουτίζουν τα ηλεκτρόνια σθένους με ενέργεια. Τα ηλεκτρόνια τελικά προσπίπτουν στο άτομο του πυριτίου και αφήνουν πίσω ένα θετικό άτομο. Για να κινηθούν τα ελεύθερα ηλεκτρόνια προς τη σωστή κατεύθυνση και να επιτρέψουν την παραγωγή ρεύματος, η μπροστινή επιφάνεια και η πίσω επιφάνεια του κυττάρου πρέπει να πολωθούν με διαφορετικό τρόπο. Έτσι, τα άτομα πυριτίου στην μπροστινή επιφάνεια ενισχύονται με μια μικρή ποσότητα από άτομα φωσφόρου εμφανίζοντας ένα επιπλέον ηλεκτρόνιο σθένους. Στην πίσω επιφάνεια του κυττάρου, ωστόσο, άτομα βορίου με τρία μόνο ηλεκτρόνια σθένους προστίθενται στα άτομα του πυριτίου. Αυτό δημιουργεί διαφορά τάσης μεταξύ θετικού και αρνητικού πόλου και επιτρέπει τη ροή

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

ηλεκτρονίων, έτσι παράγεται το ρεύμα. Ένας μεγάλος αριθμός από αυτές τις ηλιακές κυψέλες που έχει σχεδιαστεί και εγκλειστεί σε γυαλί στη συνέχεια θα αποτελέσουν ένα από τα ηλιακά modules.

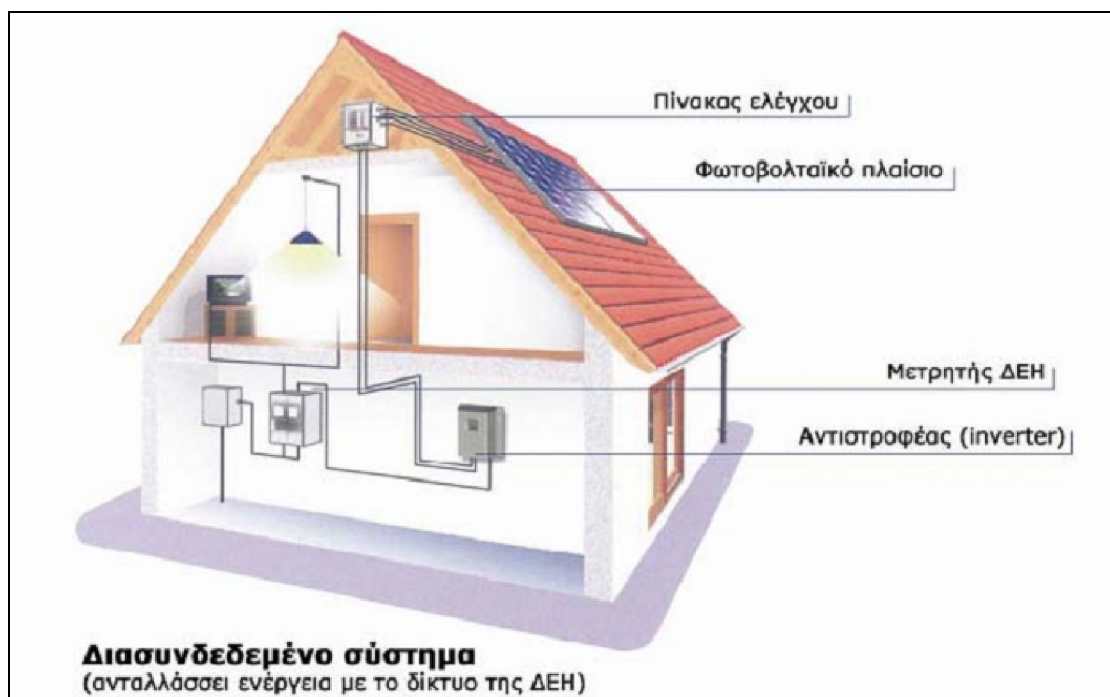
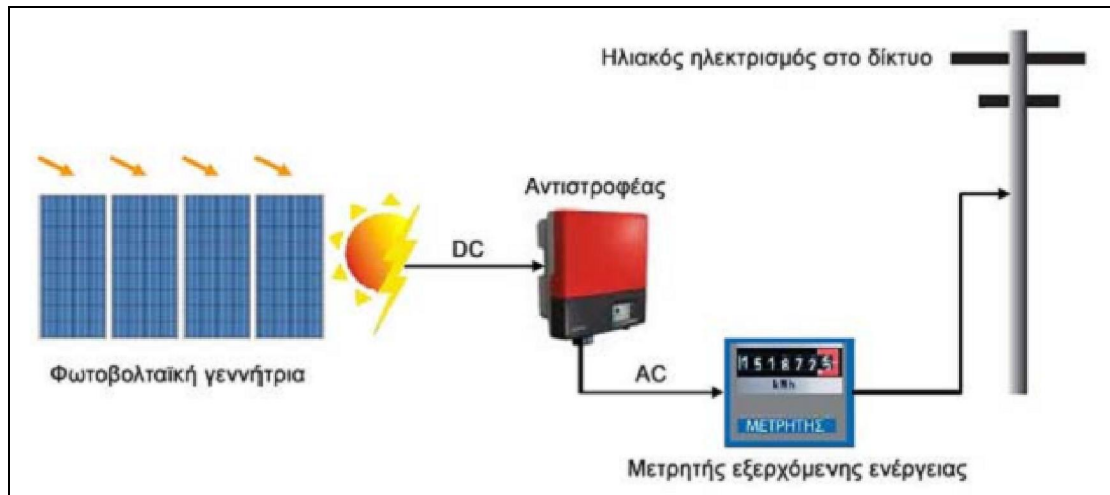


Μετατρέποντας ηλεκτρική ενέργεια κάτω από τη στέγη

Το συνεχές ρεύμα που παράγεται από τα ηλιακά modules μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο νοικοκυριό ή να διοχετευθεί στο δίκτυο μεταφοράς, εφόσον προηγουμένως μετατραπεί σε εναλλασσόμενο ρεύμα. Αυτός είναι ο ρόλος του μετατροπέα. Πρόκειται για μια εξαιρετικά περίπλοκη συσκευή μεταξύ των ηλιακών modules και του δικτύου μεταφοράς. Ο Μετατροπέας αναμένεται επομένως να εκπληρώσει μια σειρά εξαιρετικά απαιτητικών εργασιών.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ, ΑΡ. ΜΗΤ. ΤΕΕ: 38688
25^{ης} ΜΑΡΤΙΟΥ 56, 57013 – ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΤΗΛ: 2310699152
ΚΙΝ: 6932443525, E-mail: e.ladas@solarphos.gr

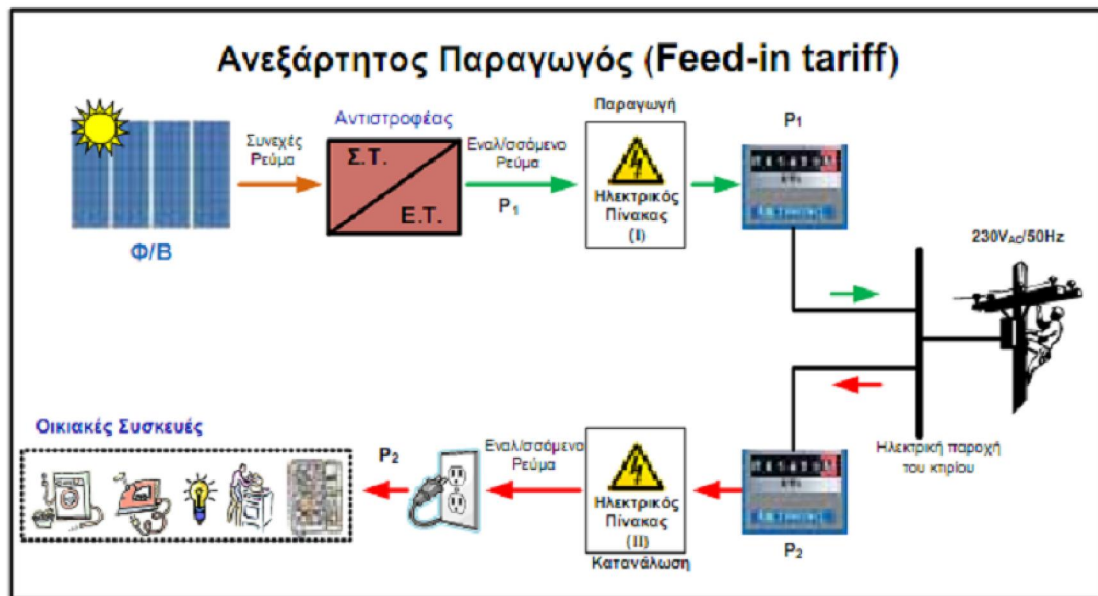


Μετατροπή του συνεχούς σε εναλλασσόμενο ρεύμα

Οι μετατροπείς μετατρέπουν το συνεχές ρεύμα DC, που παράγεται από τα ηλιακά modules, σε εναλλασσόμενο AC. Το παραγόμενο εναλλασσόμενο ρεύμα συγχρονίζεται με την τάση τροφοδοσίας, στη συνέχεια τροφοδοτείται στο κύκλωμα του σπιτιού ή στο δίκτυο μεταφοράς. Οι μετατροπείς αναπτύχθηκαν αποκλειστικά για εφαρμογή σε διασυνδεδεμένους σταθμούς παραγωγής ρεύματος φωτοβολταϊκών.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ, ΑΡ. ΜΗΤ. ΤΕΕ: 38688
25^{ης} ΜΑΡΤΙΟΥ 56, 57013 – ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΤΗΛ: 2310699152
ΚΙΝ: 6932443525, E-mail: e.ladas@solarphos.gr



Πλήρως αυτοματοποιημένη λειτουργία

Οι inverters λειτουργούν με ένα πλήρως αυτοματοποιημένο τρόπο. Μετά την ανατολή του ηλίου, εφόσον υπάρχει επαρκής παραγωγή από τα modules, η μονάδα ελέγχου ξεκινά την παρακολούθηση της τάσης γραμμής του δικτύου, την συχνότητα καθώς και την προσφορά ενέργειας. Μόλις αρκετή ακτινοβολία παραλαμβάνεται, ο μετατροπέας τροφοδοτεί το δίκτυο μεταφοράς. Ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης, λίγα Watt ηλιακής ενέργειας θα είναι αρκετά για να κάνουν την δουλειά!

Ο μετατροπέας τώρα θα συνεχίσει να απορροφά πάντα το μέγιστο της ισχύος από τα modules. Η λειτουργία αυτή ονομάζεται MPPT (Maximum Power Point Tracking) και πραγματοποιείται με ποσοστό ακρίβειας άνω του 99%. Μετά το σκοτάδι, όταν η παρεχόμενη ενέργεια δεν είναι πλέον αρκετή για να τροφοδοτήσει το δίκτυο μεταφοράς, ο μετατροπέας κόβει αυτόματα τη σύνδεση με το δίκτυο και σταματά να λειτουργεί, φυσικά όλες οι ρυθμίσεις και τα δεδομένα διατηρούνται.

Τάση μετασχηματισμού και γαλβανικός διαχωρισμός

Οι μετατροπείς έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούνται σε modules με ευρύ φάσμα τάσης εισόδου, το οποίο επιτρέπει την χρησιμοποίηση διαφορετικών μορφών modules. Σκεφτείτε ότι η αναγραφόμενη τιμή για την μέγιστη τάση DC (συνολική τάση όλων των συνδεδεμένων modules), δεν πρέπει ποτέ να ξεπεραστεί. Χάρη στη δομή και τον τρόπο λειτουργίας του, ο μετατροπέας παρέχει μέγιστη ασφάλεια, στην εγκατάσταση και στην λειτουργία. Ο μετατροπέας χαρακτηρίζεται από έναν μετασχηματιστή HF (High Frequency = υψηλή συχνότητα) που εξασφαλίζει τον γαλβανικό διαχωρισμό του ρεύματος από την πλευρά DC του δικτύου μεταφοράς της

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ, ΑΡ. ΜΗΤ. ΤΕΕ: 38688
25^{ης} ΜΑΡΤΙΟΥ 56, 57013 – ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΤΗΛ: 2310699152
KIN: 6932443525, E-mail: e.ladas@solarphos.gr

εγκατάστασης. Επιπλέον, η HF ιδιότητα επιτρέπει την δραστική μείωση του μεγέθους του μετασχηματιστή, συνεπώς απαιτείται πολύ λιγότερος χώρος και πολύ λιγότερο βάρος. Παρά τον πλήρη γαλβανικό διαχωρισμό, οι inverters επιτυγχάνουν ένα υψηλό επίπεδο απόδοσης, χάρη στα καινοτόμα σχεδιασμένα κυκλώματα.

Επιτήρηση δικτύου

Οι Μετατροπείς αναλαμβάνουν επίσης το καθήκον της επιτήρησης του δικτύου. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των ανθρώπων και των εξαρτημάτων σε περίπτωση διακοπής. Οι μετατροπείς έχουν προγραμματιστεί να σταματήσουν αμέσως την λειτουργία τους σε περίπτωση διακυμάνσεων εκτός ορίων του δικτύου (π.χ. διακοπή, υπέρταση) και να διακόπτει την τροφοδοσία του δικτύου. Υπάρχει μια σειρά από δυνατότητες για τους μετατροπείς για την αναγνώριση μιας διακοπής:

- Επιτήρηση Τάσης
 - Επιτήρηση Συχνότητας
 - Μέτρηση της αντίστασης γραμμής
 - Δυνατότητα Τροφοδοσίας ελαφρώς τροποποιημένης συχνότητας ή τάσης
- Ο μετατροπέας είναι σε θέση να διεξάγει τις διαδικασίες ελέγχου χωρίς πρόσθετες ηλεκτρονικές συσκευές μέτρησης. Αυτό μειώνει σημαντικά τις εργασίες εγκατάστασης και όλα τα συναφή έξοδα.

Οθόνη και επικοινωνία δεδομένων

Η υψηλή τεχνική πολυπλοκότητα των νέων ηλιακών μετατροπέων απαιτεί ένα τέλειο σχεδιασμό οθόνης, η οποία είναι στην πραγματικότητα το "περιβάλλον εργασίας" με τον χρήστη. Έχει σχεδιαστεί χωρίς συμβιβασμούς για εύκολο χειρισμό και μόνιμη διαθεσιμότητα των δεδομένων του συστήματος. Οι μετατροπείς διαθέτουν μια βασική λειτουργία καταγραφής για την καταγραφή στοιχείων σχετικά με τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές απευθείας στην οθόνη – σε ημερήσια, ετήσια και συνολική βάση.

Ως προαιρετικό χαρακτηριστικό, η οθόνη επιτρέπει ενδείξεις με τα ακόλουθα δεδομένα σχετικά με τον καιρό:

- 2 διαφορετικές τιμές θερμοκρασίας (π.χ. θερμοκρασία κοντά στα modules, εξωτερική θερμοκρασία στη σκιά)
- Ακτινοβολία
- Η ταχύτητα του ανέμου
- Ατμοσφαιρική πίεση
- Σχετική ατμοσφαιρική υγρασία

Εκτός από τις λειτουργίες που αναφέρθηκαν οι μετατροπείς έχουν και άλλες δυνατότητες όπως ένα ευρύ φάσμα δεδομένων για την επικοινωνία και έναν μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων για την καταγραφή δεδομένων και απεικόνισης.

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

Απαιτούμενες επεκτάσεις του συστήματος είναι εύκολο να εγκατασταθούν. Προσφέρεται χώρος για ένα μεγάλο αριθμό επεκτάσεων του συστήματος, με έμφαση στην εύκολη σύνδεση σε όλα τα σημερινά και τα νέα μέσα, όπως η εξ αποστάσεως έρευνα μέσω modem, e-mail, Internet, SMS, φαξ, κλπ.

Το όφελος

Όσο περισσότερες από τις παραπάνω εργασίες του φωτοβολταϊκού μετατροπέα είναι σε θέση να κάνει το ίδιο, τόσο ευκολότερη και φθηνότερη η εγκατάσταση θα είναι επειδή δεν θα απαιτηθούν περισσότερα πρόσθετα περιφερειακά. Ανταποκρίνεται επίσης σε μια σειρά απαιτήσεων για την προστασία των ατόμων, οικιακών συσκευών και του ίδιου του μετατροπέα.

Μερικές από αυτές τις απαιτήσεις είναι:

- Επιτήρηση δικτύου
- Το είδος του ρεύματος που τροφοδοτεί το δίκτυο
- Ανταπόκριση στις παρεμβολές (π.χ. κινητά τηλέφωνα)
- Δυνατότητα Τροφοδοσίας ελαφρώς τροποποιημένης συχνότητας ή τάσης

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ

ΔΙΠΛ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ, ΑΡ. ΜΗΤ. ΤΕΕ: 38688
25^{ης} ΜΑΡΤΙΟΥ 56, 57013 – ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΤΗΛ: 2310699152
ΚΙΝ: 6932443525, E-mail: e.ladas@solarphos.gr