

ΤΑΞΗ Β΄

Εργαστηριακό Μάθημα:  
«Εισαγωγή στα Υπολογιστικά Συστήματα και στα Δίκτυα Επικοινωνιών»



ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2016

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 6

Τροφοδοσία Σταθερού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή – (PSU, Power Supply Unit)



## Τροφοδοτικό ATX

Το τροφοδοτικό ενός υπολογιστή αποτελεί μία σημαντικότερη συσκευή, η καλή λειτουργία της οποίας, επηρεάζει σημαντικά όλο τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Η σωστή επιλογή και εγκατάσταση ενός τροφοδοτικού στη καρδιά του υπολογιστικού συστήματος αποτελεί το βασικό συστατικό της καλής μακροχρόνιας λειτουργίας του.

### Περιγραφή Λειτουργίας

Ένα τροφοδοτικό (**PSU, Power Supply Unit**) **ATX** (Advanced Technology eXtended), μετατρέπει την παροχή εναλλασσόμενου ρεύματος από τα 230 Volt, σε συνεχές ρεύμα διαφόρων τάσεων **+3.3V, +5V, +12V, -12 V**, για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες σε ρεύμα, όλων των συσκευών της Κεντρικής Μονάδας. Αν κάποια συσκευή ή κάποιο κύκλωμα απαιτεί διαφορετική τάση λειτουργίας, τότε αυτή καλύπτεται από νέα ρύθμιση μίας υπάρχουσας τάσης με τη βοήθεια κάποιου ρυθμιστή τάσεως, που βρίσκεται πάνω στη μητρική πλακέτα.

**Οι παρεχόμενες τάσεις του τροφοδοτικού πρέπει να είναι σταθερές, χωρίς διακυμάνσεις.** Κάτι τέτοιο όμως στη πράξη είναι ιδιαίτερο δύσκολο, ειδικά όταν αυξάνεται η ενέργεια που καλείται να παρέχει το τροφοδοτικό. Έτσι μία απόκλιση των παρεχόμενων τάσεων, της τάξης του 5% είναι αποδεκτή, όταν το παρεχόμενο φορτίο είναι μέχρι 70% της συνολικής ισχύος του τροφοδοτικού.

Σε παλαιά τροφοδοτικά, ο **κύριος σύνδεσμός (P1) με την μητρική πλακέτα** διέθετε 20 ακίδες (20 pins), οι πιο σύγχρονες μητρικές απαιτούν 24 ακίδες (24 pins). Έτσι τα σύγχρονα τροφοδοτικά παρέχουν σύνδεσμο με 20+4 = 24 ακίδες τροφοδοσίας, εκ των οποίων οι 4 είναι συνήθως αποσπώμενες για λόγους συμβατότητας. Οι διαστάσεις του τροφοδοτικού ATX είναι τυποποιημένες, με αποτέλεσμα να ταιριάζουν σε κάθε θήκη που δέχεται τροφοδοτικό τύπου ATX. Η τελευταία διάσταση, δηλαδή το βάθος του τροφοδοτικού μπορεί να διαφοροποιείται (π.χ. 15 x 8.6 x 14 ++ εκ.).

Το τροφοδοτικό μπορεί να διαθέτει ή όχι ενσωματωμένο διακόπτη λειτουργίας (on/off).



Τροφοδοτικό ATX

**Η ψύξη των κυκλωμάτων του τροφοδοτικού** γίνεται από τον ενσωματωμένο ανεμιστήρα στη βάση του ή στο πίσω μέρος του. Ανάλογα τη σχεδίαση του τροφοδοτικού, ο ανεμιστήρας μπορεί να απορροφά αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον ή να απορροφά αέρα από το εσωτερικό του τροφοδοτικού.

Στη διπλανή εικόνα βλέπουμε ένα τροφοδοτικό ATX, με ανεμιστήρα βάσης 14 εκ.

## Συνδέσεις τροφοδοτικού ATX

Τα σύγχρονα τροφοδοτικά, διαθέτουν πλήθος συνδέσμων για κάθε μία από τις συσκευές που απαιτούν τροφοδοσία. Διαφέρουν όμως, όσο αφορά στο πλήθος των εξόδων και των καλωδίων που παρέχουν. **Ο τύπος των συνδέσμων όμως που διαθέτουν είναι τυποποιημένος.**

### Σύνδεσμοι τροφοδοτικού

---

#### Σύνδεσμος 24 ακίδων – P1

Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του τροφοδοτικού με τη μητρική πλακέτα. Μπορεί να είναι 20 + 4 = 24 ακίδων. Παρατηρείστε στο δεξιό μέρος το άρθρωμα με τις 4 αποσπώμενες ακίδες, για συμβατότητα με τις παλαιότερες μητρικές με υποδοχή τροφοδοσίας 20 θέσεων.

Ο σύνδεσμος παρέχει τάσεις των +3.3, +5, +12, -12 Volts.



Σύνδεσμος 24 ακίδων - P1

#### Σύνδεσμος 15 ακίδων - SATA

Χρησιμοποιείται για παροχή τροφοδοσίας συσκευών SATA, όπως σκληρών δίσκων και οδηγών οπτικών δίσκων.



Σύνδεσμος 15 Ακίδων - SATA

#### Σύνδεσμος 4 ακίδων MOLEX

Χρησιμοποιείται για παροχή τροφοδοσίας σε παλαιότερες συσκευές IDE, όπως, σκληρών δίσκων και οδηγών οπτικών δίσκων.



Σύνδεσμος 4 ακίδων MOLEX

### **Σύνδεσμος 4 ακίδων PEG (12 Volt)**

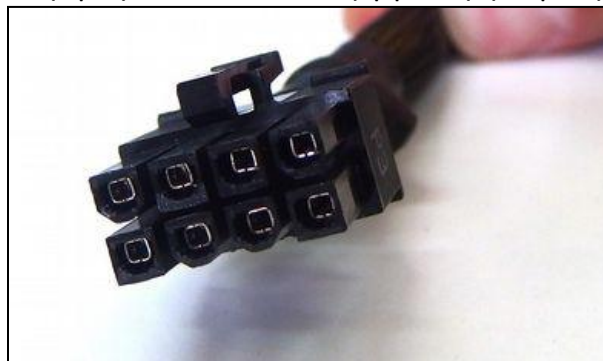
Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή.



*Σύνδεσμος 4 ακίδων PEG (12 Volt)*

### **Σύνδεσμος 8 ακίδων PEG (12 Volt)**

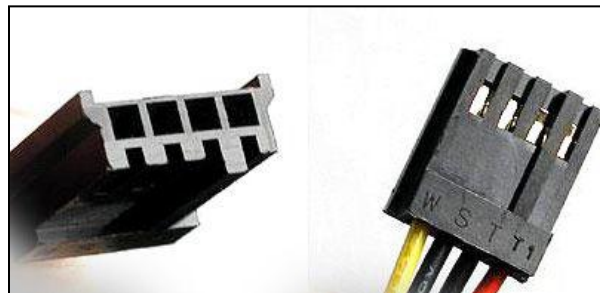
Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή ή κάρτας γραφικών.



*Σύνδεσμος 8 ακίδων PEG (12 Volt)*

### **Σύνδεσμος 4 ακίδων (Berg)**

Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία της μονάδας εύκαμπτου δίσκου (FDD Floppy Disk Drive).



*Σύνδεσμος 4 ακίδων (Berg)*

### **Σύνδεσμος PEG 6 ακίδων**

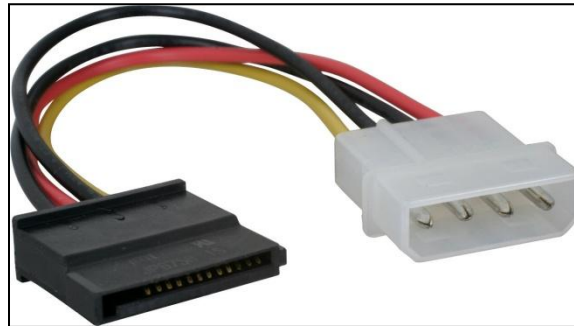
Χρησιμοποιείται για επιπλέον τροφοδοσία των 12 Volt για κάρτες γραφικών PCI Express.



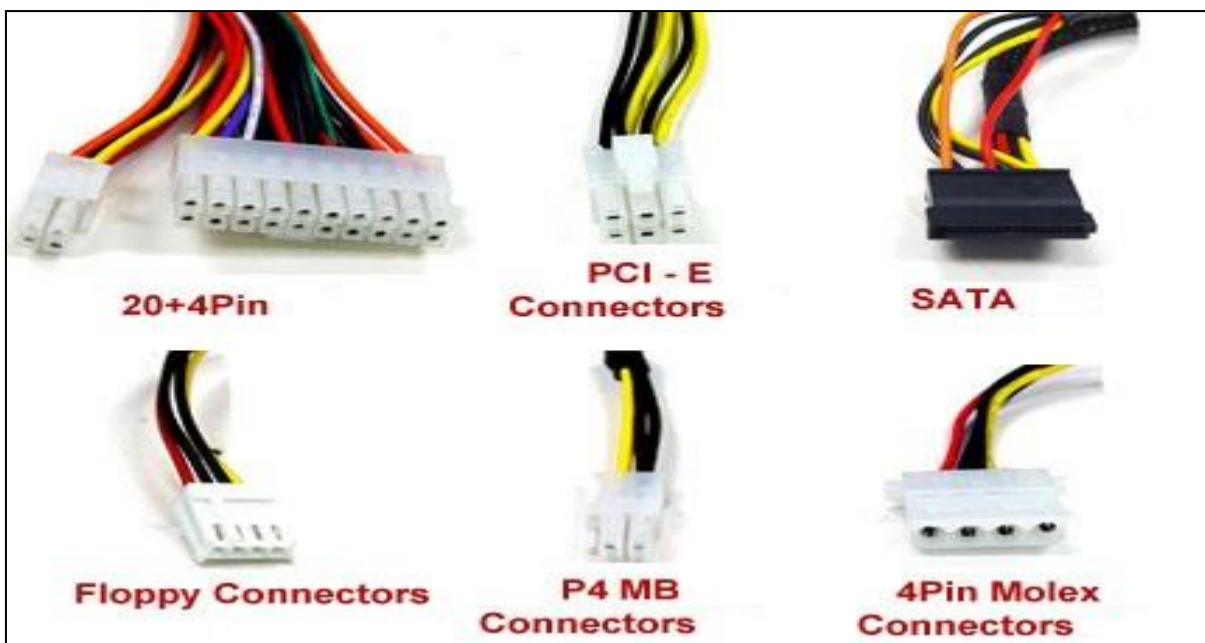
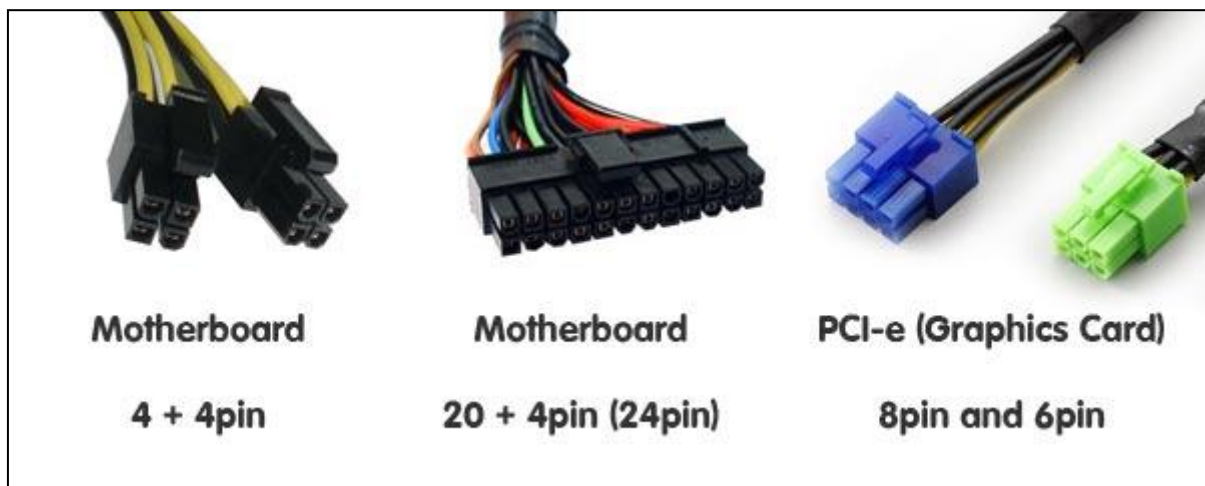
*Σύνδεσμος 6 ακίδων*

## Μετατροπέας τροφοδοσίας male Molex σε Sata

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε παλαιά τροφοδοτικά για περιπτώσεις που δεν επαρκούν τα καλώδια τροφοδοσίας για SATA συσκευές (Molex IDE to Serial ATA Power Adapter Cable).



Προσαρμογέας male Molex σε Sata



## Η κατασκευή των συνδέσμων είναι τέτοια, που δύσκολα γίνεται λανθασμένη τοποθέτηση.

- Οι σύνδεσμοι (connectors) των 4, 6, 8 και 20/24 ακίδων έχουν ασφάλεια η οποία και πρέπει να πιέζεται κατά τη διάρκεια της αφαίρεσής τους.
  - Η διαδικασία αφαίρεσης των συνδέσμων, ειδικά σε παλαιά συστήματα, λόγω των θερμοδιαστολών και της οξείδωσης των μεταλλικών επαφών μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα δύσκολη. **Δεν τραβάμε ποτέ με μεγάλη δύναμη τους συνδέσμους, ούτε τραβάμε πιάνοντας από τα καλώδια.**
  - Όταν ο σύνδεσμος είναι πολύ σφικτός, κρατάμε με το ένα χέρι τη συσκευή με την οποία συνδέεται και με το άλλο κάνουμε μικρές παλινδρομικές κινήσεις κινώντας κατά μήκος της μεγάλης διάστασης του συνδέσμου μέχρι να απασφαλισθεί.
- Αρκετά προβλήματα λειτουργίας συσκευών της ΚΜ, επιλύονται αν βγάλουμε και ξαναβάλουμε τους συνδέσμους τροφοδοσίας. Μπορεί να φαίνεται περίεργο, αλλά υπάρχει πιθανότητα κακής αγωγιμότητας λόγω της ατελούς επαφής των μεταλλικών στοιχείων των συνδέσμων, οπότε με την προσθαφαίρεση το πρόβλημα αποκαθίσταται.
- ➔ **Η καλή λειτουργία του τροφοδοτικού είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την εύρυθμη λειτουργία του υπολογιστικού συστήματος.** Πολλά από ανεξήγητα και περίεργα προβλήματα σε μία μονάδα πολύ συχνά οφείλονται σε κακή λειτουργία του τροφοδοτικού.
- ➔ Χωρίς να σταματήσει να λειτουργεί, μικρές αλλαγές των τάσεων εξόδου ή ανεπάρκειας της παρεχόμενης ισχύος υπό φόρτο εργασίας, προκαλούν πολλά προβλήματα στις συνδεόμενες συσκευές.
- ➔ **Η αγορά ενός καλού και αξιόπιστου τροφοδοτικού αποτελεί μία καλή επένδυση η οποία μπορεί να συνοδεύει τη ΚΜ ακόμα και μετά από τις αναβαθμίσεις των υπολοίπων συσκευών της.**
- ➔ **Κάποια τροφοδοτικά, όταν το ζητούμενο φορτίο είναι μεγαλύτερο από αυτό που μπορούν να παρέχουν, δεν λειτουργούν προκειμένου να αποφύγουν την υπερφόρτωση στις γραμμές εξόδου τους.** Τότε ή πρέπει να τοποθετήσουμε μεγαλύτερο τροφοδοτικό ή να αφαιρέσουμε συσκευές από την ΚΜ.

## Προβλήματα συστημάτων που οφείλονται στην κακή τροφοδοσία των συσκευών είναι:

- ❖ Υπολογιστής που δεν ξεκινά.
- ❖ Αιφνίδιες επανεκκινήσεις του συστήματος.
- ❖ Αδυναμία περιστροφής δίσκων & ανεμιστήρων.
- ❖ Αστοχία στην εγγραφή δεδομένων.
- ❖ Δυσλειτουργία θυρών USB.
- ❖ Οσμή καμένου πλαστικού.
- ❖ Καταστροφή πυκνωτών της μητρικής πλακέτας.

## Αντιστοίχιση Χρωμάτων Καλωδίων τροφοδοτικού ATX και λειτουργίας

Κάθε καλώδιο των τροφοδοτικών ATX, έχει συγκεκριμένη αρίθμηση, χρώμα και λειτουργία. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας αυτής της αντιστοίχισης.



Χρώμα	Τάση/Σήμα	Ακίδα	Ακίδα	Τάση/Σήμα	Χρώμα
Πορτοκαλί	+3.3 V	1	13	+3.3 V	Πορτοκαλί
				+3.3 V	Καφέ
Πορτοκαλί	+3.3 V	2	14	-12 V	Μπλε
Μαύρο	Γείωση	3	15	Γείωση	Μαύρο
Κόκκινο	+5 V	4	16	Εκκίνηση	Πράσινο
Μαύρο	Γείωση	5	17	Γείωση	Μαύρο
Κόκκινο	+5 V	6	18	Γείωση	Μαύρο
Μαύρο	Γείωση	7	19	Γείωση	Μαύρο
Γκρί	Καλή Λειτουργία	8	20	Κενό	N/C
Μώβ	+5 V Αναμονή	9	21	+5 V	Κόκκινο
Κίτρινο	+12 V	10	22	+5 V	Κόκκινο
Κίτρινο	+12 V	11	23	+5 V	Κόκκινο
Πορτοκαλί	+3.3 V	12	24	Γείωση	Μαύρο

Πηγή <https://en.wikipedia.org/wiki/ATX>

Συνθέτοντας ένα υπολογιστικό σύστημα συχνά αμελούμε να δώσουμε βαρύτητα στην επιλογή ενός καλού τροφοδοτικού. Οι περισσότεροι χρήστες προτιμούν για μείωση του κόστους την επιλογή θήκης με ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Όμως, ένα καλό τροφοδοτικό μπορεί να συμβάλει θετικά και στη σωστή λειτουργία ενός υπολογιστή, αλλά και στη μακροζωία του φροντίζοντας για την παροχή ρεύματος σωστών χαρακτηριστικών στα ευαίσθητα ηλεκτρονικά του μέρη. Επίσης, η σωστή επιλογή ενός τροφοδοτικού θα έχει ως αποτέλεσμα σε κάθε μελλοντική αναβάθμιση να μπορεί να εξυπηρετήσει και τις νέες μας απαιτήσεις.

Για την επιλογή του τροφοδοτικού που θα φιλοξενήσει ένα σύστημα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις του συστήματος καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά του.

**Σε ένα τροφοδοτικό συνήθως αναγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές του τα εξής:**

- **Η μορφή του**, (form factor) για τα ATX τροφοδοτικά είναι: Form Factor ATX12V, οι τυπικές διαστάσεις του είναι (150 x 86 x 140 χιλ).
- **Η μέγιστη ισχύς**, του φορτίου που μπορεί να παρέχει (Maximum Power) μετριέται σε Watts, π.χ. 550 Watts.
- **Οι τάσεις εισόδου ή η τάση εισόδου λειτουργίας του**, π.χ. 230 Volts ή και 120 Volts εναλλασσόμενου ρεύματος.
- **Ο μέσος εκτιμώμενος χρόνος λειτουργίας**, μέχρι να παρουσιαστεί κάποια βλάβη που μπορεί να επιδιορθωθεί (από εξειδικευμένο ηλεκτρονικό) σε ώρες, (MTBF: Mean Time Between Failures) π.χ. 100000 ώρες.
- **Ο βαθμός απόδοσης του τροφοδοτικού, η ικανότητά του δηλαδή να μετατρέπει την ενέργεια εισόδου σε παρεχόμενη ενέργεια εξόδου ανάλογα του παρεχόμενου φορτίου.** Εδώ υπάρχει η πιστοποίηση 80 plus, η οποία σημαίνει ότι σε φορτία 20%, 50%, 100% της μέγιστης ισχύος ο βαθμός απόδοσης του τροφοδοτικού είναι το λιγότερο 80%. Με άλλα λόγια, όσο λιγότερη είναι η ενέργεια που χάνεται από την είσοδο προς την έξοδο του τροφοδοτικού και μετατρέπεται σε θερμότητα, τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση του τροφοδοτικού. Ένα τροφοδοτικό για παράδειγμα, με απόδοση 80% χάνει το 20% σε θερμότητα, ένα άλλο με 60%, χάνει το 40% σε θερμότητα. Έτσι όχι μόνο καταναλώνει περισσότερη ενέργεια αλλά και επιβαρύνει το εσωτερικό του κουτιού με θερμότητα ανεβάζοντας τη θερμοκρασία του.
- **Τα κυκλώματα προστασίας που διαθέτει.** Για παράδειγμα, προστασία από: υψηλό ρεύμα (Over Current Protection), υπέρταση (Over Voltage Protection), υψηλό φορτίο (Over Load Protection). Τα τροφοδοτικά αυτά διαθέτουν ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας, ώστε να μην προκληθεί βλάβη στο σύστημά μας, σε περίπτωση κάποιας ανωμαλίας του ρεύματος.
- **Ο τύπος και το πλήθος διαθέσιμων ανεμιστήρων** οι οποίοι μπορεί να είναι διαστάσεων από 80 μέχρι 150 χιλ.
- **Οι σύνδεσμοι εξόδου.** Το πλήθος των συνδέσμων εξόδου για τη σύνδεση διάφορων συσκευών στη KM, όπως, M/B 20+4 Pin x 1, CPU 4+4 Pin x 1, SATA x 6, Floppy 4 Pin x 1 κλπ.



### PSU CORSAIR RMI SERIES RM750I - 750W 80 PLUS GOLD CERTIFIED FULLY MODULAR

Το τροφοδοτικό Corsair RMI είναι 80 PLUS Gold πιστοποιημένα ώστε να σας δώσει εξαιρετικά σφιχτή ρύθμιση της τάσης, σχεδόν αθόρυβη λειτουργία, και ένα πλήρως modular set καλωδίων.

- **Ισχύς: 750 Watt.**
- **80 plus: GOLD.**
- **Modular:** Ναι, Fully Modular.
- **C-Link Digital:** Ναι.
- **Τύπος καλωδίων:** Sleeved and Flat Black Cables.
- **Τεχνολογία ανεμιστήρα:** Fluid Dynamic Bearing.
- **Fanless mode:** Ναι.
- **Μέγεθος ανεμιστήρα:** 135mm.
- **ATX connector:** 1.
- **EPS connector:** 1.
- **PCI-E connector:** 4.
- **4-pin Peripheral Connector:** 7.
- **SATA connector:** 8.
- **Floppy connector:** 2.
- **MTBF:** 100.000 ώρες.
- **Διαστάσεις:** 150mm x 86mm x 180mm.
- **Βάρος:** 1,93kg.
- **Εγγύηση:** 10 χρόνια.



### Υπολογισμός ισχύος τροφοδοτικού ATX

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος ενός τροφοδοτικού, πρέπει:

- Να υπολογίσουμε τις επιμέρους απαιτήσεις σε ισχύ όλων των χρησιμοποιούμενων συσκευών, όπως: μητρική, επεξεργαστής, μνήμη, κάρτα γραφικών, σκληροί δίσκοι, οπτικοί οδηγοί, ανεμιστήρες, ποντίκι, πληκτρολόγιο κλπ. Ανάλογα το μοντέλο και τον τύπο της κάθε συσκευής, από τον κατασκευαστή της, μπορούμε να βρούμε την κατανάλωσή της. **Αθροίζοντας έχουμε τη συνολική απαίτηση ισχύος του συστήματος.**
- Να προσθέσουμε στο άθροισμα, **20%-40% της συνολικής ισχύος** (τα τροφοδοτικά αποδίδουν καλύτερα αν δουλεύουν στο 60%-80% της μέγιστης ισχύος τους). Για παράδειγμα αν υπολογίσουμε το άθροισμα της απαιτούμενης ισχύος των συσκευών μας στα 300 Watt, προσθέτουμε επιπλέον  $300 \times 0.4 = 120$  Watt, άρα **η απαιτούμενη ισχύς του τροφοδοτικού είναι  $300 + 120 = 420$  Watt.**
- Να λάβουμε υπόψη την κάλυψη ενδεχόμενων αναβαθμίσεων, όπως προσθήκη και άλλων δίσκων, μνήμης αναβάθμιση επεξεργαστή ή και πιο απαιτητικής κάρτας γραφικών ή και άλλων καρτών επέκτασης.

→ Για μεγαλύτερη ακρίβεια του υπολογισμού του συνολικού φορτίου μπορούμε να συμβουλευτούμε αξιόπιστες ιστοσελίδες υπολογισμού του (PSU on line calculators).

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### Αγορά Τροφοδοτικού: Τι να Προσέχουμε

Η αγορά τροφοδοτικού είναι μία από τις δυσκολότερες επιλογές για το στήσιμο ενός σταθερού υπολογιστή. Η λάθος αγορά τροφοδοτικού μπορεί να είναι από σπατάλη χρημάτων μέχρι επικίνδυνη για το σύστημα. Στον οδηγό θα δούμε τα κριτήρια για την επιλογή τροφοδοτικού με βάση τις ανάγκες του υπολογιστή μας.

### Επιλέγοντας το ιδανικό τροφοδοτικό για τον Η/Υ

Ένας σταθερός υπολογιστής είναι η μοναδική συσκευή στην οποία ο τελικός καταναλωτής καλείται να αξιολογήσει τις ενεργειακές ανάγκες του συστήματος, τις οποίες πρέπει να καλύψει το τροφοδοτικό.

Θεωρητικά, θα μπορούσαμε να ψάξουμε τις μέγιστες απαιτήσεις σε Watt για κάθε ξεχωριστό υποσύστημα, και έχοντας το άθροισμά τους να προχωρήσουμε στην αγορά τροφοδοτικού. Επειδή όμως αυτό θα ήταν αρκετά χρονοβόρο, **μια ειδική ιστοσελίδα**, η οποία μάλιστα εξειδικεύεται και σε reviews τροφοδοτικών, έχει δημιουργήσει την πιο πλήρη και χρήσιμη σελίδα για την αγορά τροφοδοτικού ακριβώς στα μέτρα μας.

### [Outer Vision Extreme Power Supply Calculator Lite](#)



Ενώ υπάρχουν αρκετές σελίδες σχετικές με τον υπολογισμό της ισχύος για την αγορά τροφοδοτικού, η υπηρεσία της Outer Vision Extreme είναι σαφώς η πληρέστερη.

Επίσης, είναι πιθανότατα και η πιο επίκαιρη, καθώς ενημερώνεται τρεις με τέσσερις φορές το χρόνο, ώστε να συμπεριλαμβάνει όλους τους νεότερους επεξεργαστές και τις κάρτες γραφικών.

Ίσως μάλιστα να παραείναι αναλυτική, καθώς σε κάθε κατηγορία περιλαμβάνει όλες τις πιθανές συσκευές, ακόμη και συσκευές που δεν πρόκειται να βρεθούν ποτέ σε ένα σύγχρονο υπολογιστή, όπως πχ το σκέτο CD-ROM, το Floppy Drive, ή το Zip Drive.

Drives:	
CD-ROM Drive - Select ▼	DVD-RW/DVD+RW Drive - Select ▼
DVD-ROM Drive - Select ▼	Tape Drive - Select ▼
CD-RW Drive - Select ▼	Zip Drive - Select ▼
DVD/CDRW Combo Drive - Select ▼	Floppy Drive - Select ▼
Blu Ray Internal Drive - Select ▼	Blu Ray BD-RE/DVD/CD - Select ▼

Σε άλλες κατηγορίες θέτει ερωτήσεις που είναι δύσκολο και περιττό να απαντήσει ο μέσος χρήστης, όπως πχ αν ο SSD είναι τεχνολογίας M.2, Flash, ή DRAM - η συντριπτική πλειοψηφία των SSD της αγοράς είναι Flash.

**SSD Drives (Solid State Disk):**

M.2 SSD	Flash SSD	DRAM SSD
- Select ▼	- Select ▼	- Select ▼

**Hard Drives:**

IDE 5400 rpm	IDE 7200 rpm	SCSI 7200 rpm
- Select ▼	- Select ▼	- Select ▼
SCSI 10,000 rpm	SCSI 15,000 rpm	SATA 7200 rpm
- Select ▼	- Select ▼	- Select ▼
SATA 10,000 rpm	SATA 5400 rpm	
- Select ▼	- Select ▼	

Πάντως, ο χομπίστας των υπολογιστών θα βρει ακόμη και υπολογισμό του τροφοδοτικού με βάση το αν επιθυμεί να κάνει overclock τον επεξεργαστή. Η σελίδα επίσης προβλέπει για **πολλαπλές κάρτες γραφικών** καθώς και για διάφορες άλλες τεχνολογίες, παλαιές και νέες, όπως PCI Cards, PCI Express Card, USB, FireWire κλπ.

**Video Cards:**

Video Brand 1 / Video Card 1	- Select ▼	- Select ▼
Video Brand 2 / Video Card 2	- Select ▼	- Select ▼
Video Brand 3 / Video Card 3	- Select ▼	- Select ▼
Video Brand 4 / Video Card 4	- Select ▼	- Select ▼
Video Brand 5 / Video Card 5	- In Pro ▼	- Available In Pro version ▼
Video Brand 6 / Video Card 6	- In Pro ▼	- Available In Pro version ▼

**Video Type:**

- Select ▼

**Physics Processing Unit:**

- Select ▼

**PCI Cards:**

<input type="checkbox"/> 56K PCI Modem	<input type="checkbox"/> PCI NIC
<input type="checkbox"/> Sound Blaster - All Models	<input type="checkbox"/> PCI IDE Card
<input type="checkbox"/> Sound Blaster w/ Front Bay	<input type="checkbox"/> PCI IDE RAID Card
<input type="checkbox"/> TV Tuner - Satellite	<input type="checkbox"/> PCI SCSI Card
<input type="checkbox"/> TV Tuner - Cable	<input type="checkbox"/> PCI SCSI RAID Card
<input type="checkbox"/> TV Tuner - Antenna	<input type="checkbox"/> PCI SATA RAID Card

**Additional PCI Card (avg):**

- Select ▼

**Additional PCI Express Cards:**  
Exclude Video Card(s) from this list.

PCI-e x1	PCI-e x4	PCI-e x8	PCI-e x16
- Select ▼	- Select ▼	- Select ▼	- Select ▼

**External Devices:**  
(Only check if device draws power from the system)

**USB:** - Select ▼

**FireWire:** - Select ▼

Ενώ όλα αυτά φαίνονται εξαιρετικά πολύπλοκα, **στην πράξη 5-6 πεδία είναι που έχουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.**

Δεν χρειάζεται να συμπληρώσουμε πεδία με συσκευές που δεν έχουμε στο σύστημά μας. Ούτε και πειράζει ιδιαίτερα αν έχουμε πχ έναν 12άρη ανεμιστήρα και δεν τον δηλώσουμε.

Έχοντας συμπληρώσει τα πεδία που μας αφορούν, αρκεί **να κάνουμε κλικ στο calculate** (34 watt είναι η προεπιλογή του συστήματος). Το αποτέλεσμα θα εμφανιστεί στο ίδιο πεδίο, αλλά ιδιαίτερα χρήσιμη είναι και η Print View, η οποία δείχνει και τα υποσυστήματα που έχουμε επιλέξει.

<b>System Type:</b>	1 physical CPU
<b>Motherboard:</b>	Regular - Desktop
<b>CPU Socket:</b>	Socket LGA 1150
<b>CPU:</b>	Intel Core i5-4690 3500 MHz Haswell-DT
<b>CPU Utilization (TDP):</b>	90% TDP
<b>RAM:</b>	2 Modules DDR3 SDRAM
<b>Video Card 1:</b>	NVIDIA GeForce GTX 970
<b>Video Card 2:</b>	NVIDIA GeForce GTX 970
<b>Regular SATA:</b>	1 HDD
<b>DVD-RW/DVD+RW Drive:</b>	1 Drive
<b>Fans</b>	
Regular:	2 Fans 120mm;
<b>Keyboard and mouse:</b>	Yes
<b>System Load:</b>	90 %
<hr/>	
<b>Minimum PSU Wattage:</b>	<b>398</b> Watts
<b>Recommended Wattage:</b>	<b>448</b> Watts

➔ Με βάση το προτεινόμενο νούμερο, μπορούμε να προχωρήσουμε στην αγορά τροφοδοτικού.

## Coolermaster Power Supply Calculator



Μια απόδειξη για το πόσο ακριβείς είναι οι μετρήσεις της **Outer Vision** είναι πως ο γνωστός κατασκευαστής **Coolermaster** χρησιμοποιεί την ίδια ακριβώς μηχανή στο δικό του Power Supply Calculator, στη διεύθυνση: <http://www.coolermaster.outervision.com/>

Για ποιο λόγο να συμβουλευθούμε αυτή τη σελίδα για την αγορά τροφοδοτικού, από τη στιγμή που χρησιμοποιεί την ίδια μηχανή; Γιατί είναι πολύ, πολύ πιο απλοποιημένη, περιλαμβάνοντας μόνο τα σημαντικά.

<b>System Type:</b>	<input type="text" value="1 physical CPU"/>
<small>Attention: A single Dual or Quad CORE CPU is still 1 physical CPU!</small>	
<b>Motherboard:</b>	<input type="text" value="Regular - Desktop"/>
<small>In case of No ATX +12V board +5V rail will be used to generate CPU voltage (Socket A and Socket 423)</small>	
<b>CPU Brand:</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<b>CPU Socket:</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<b>CPU:</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<b>VGA Brand:</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<b>Video Card</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<small>DVD-RW / DVD+RW Drive</small>	
<b>Optical Drives:</b>	<input type="text" value="- Select"/>
<small>Blu-Ray Internal Drive</small>	
	<input type="text" value="- Select"/>
<small>SATA</small>	
<b>Hard Drives:</b>	<input type="text" value="- Select"/>

Αυτό διευκολύνει σημαντικά τον υπολογισμό των **Watt** για την αγορά τροφοδοτικού, χωρίς να χάνουμε τίποτα πραγματικά σημαντικό - όπως είπαμε, και να μην βάλουμε όλους τους ανεμιστήρες του συστήματος, δεν έγινε και τίποτα.

## Μπορεί ένα τροφοδοτικό με πολλά Watt να κάψει τον υπολογιστή;

Δεν υπάρχει καμία απολύτως περίπτωση ένα τροφοδοτικό με περισσότερα Watt από όσα χρειάζεται ο υπολογιστής να προξενήσει οποιοδήποτε πρόβλημα. Το τροφοδοτικό δίνει στον υπολογιστή μόνο όση ενέργεια του ζητηθεί.

Αν ο υπολογιστής χρειάζεται 300 watt και το τροφοδοτικό που έχουμε είναι πχ 1500 watt, τότε ο υπολογιστής θα πάρει μόνο όσα watt χρειάζεται για να λειτουργήσει, ούτε μισό Watt παραπάνω.

Αντίθετα, ένα τροφοδοτικό με λιγότερα Watt απ' όσα χρειάζεται ο υπολογιστής, είναι πιθανό να κάψει υποσυστήματα.

## Είναι όλα τα τροφοδοτικά των ίδιων Watt ίδια;

Ας πούμε πως με βάση τους υπολογισμούς μας προκύπτει πως ο υπολογιστής που στήνουμε χρειάζεται ένα τροφοδοτικό 650 watt. Όταν όμως πάμε να προχωρήσουμε στην αγορά τροφοδοτικού, διαπιστώνουμε πως μπορούμε να βρούμε τροφοδοτικά των 650 watt που κοστίζουν από 23 € μέχρι 160 €. Σε αυτό βέβαια παίζουν ρόλο χαρακτηριστικά όπως το αν πρόκειται για **Modular τροφοδοτικό**, καθώς και αν έχει **πιστοποίηση 80 Plus** (τα οποία θα αναλύσουμε παρακάτω).

Πέραν τούτων, όμως, **ένα φτηνό τροφοδοτικό θα παράγει περισσότερη θερμότητα κατά τη λειτουργία του, η οποία και θα μειώσει τη διάρκεια ζωής του, αλλά και θα δημιουργήσει αστάθεια στην παροχή ρεύματος**, που μπορεί να προξενήσει ζημιά στον υπολογιστή.

**Συν ότι αν ένα τροφοδοτικό καεί, το πιθανότερο είναι πως θα πάρει μαζί του και κάποιο από τα υποσυστήματα, όπως την κάρτα γραφικών ή ακόμη και ολόκληρη τη μητρική.**

→ Καλό είναι λοιπόν να αποφύγουμε τα φτηνά τροφοδοτικά από άγνωστες μάρκες.

→ Ορισμένοι από τους πλέον αξιόπιστους κατασκευαστές είναι οι εταιρείες: Antec, BeQuiet, Coolermaster, Corsair, Enermax, EVGA, Seasonic, Super Flower, Thermaltake, XFX, και Xilence.

## Ένα τροφοδοτικό με περισσότερα Watt έχει μεγαλύτερη κατανάλωση;

Στις περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές, από την ηλεκτρική σκούπα και το φούρνο μικροκυμάτων μέχρι το θερμοσίφωνο, τα Watt που αναγράφονται αφορούν την κατανάλωση. Για παράδειγμα, αν έχουμε ένα ηλεκτρικό σκουπάκι των 500 watt και το λειτουργούμε στο φουλ για δύο ώρες, θα έχει καταναλώσει μία κιλοβατώρα.

**Στο τροφοδοτικό υπολογιστή όμως τα Watt που αναγράφονται δεν είναι η κατανάλωση. Είναι η μέγιστη ενέργεια που μπορεί να δώσει το τροφοδοτικό στον υπολογιστή. Ουσιαστικά η κατανάλωση του υπολογιστή εξαρτάται από τα υποσυστήματά του, από την ενέργεια που χρειάζεται ο επεξεργαστής, η κάρτα γραφικών κλπ.**

Μάλιστα, η κατανάλωση σε Watt διαφέρει ανάλογα και με τις εργασίες που κάνουμε στον Η/Υ μας. Άλλη κατανάλωση έχει ο υπολογιστής όταν λειτουργεί απλά αχρησιμοποίητος, άλλη όταν σερφάρουμε στο Internet, και άλλη όταν παίζουμε ένα παιχνίδι με απαιτήσεις υψηλής ανάλυσης γραφικών.



Ουσιαστικά, ο μόνος τρόπος να μειώσουμε την κατανάλωση του υπολογιστή είναι να βάλουμε μικρότερο επεξεργαστή και κάρτα γραφικών, που είναι τα υποσυστήματα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση.

Αν μη τι άλλο, είναι δυνατόν ένα τροφοδοτικό των 1.500 Watt να έχει χαμηλότερη κατανάλωση από ένα τροφοδοτικό των 650 watt (προφανώς σε εργασίες που μπορούν να καλύψουν και τα δύο τροφοδοτικά).



## Τι είναι το 80 plus τροφοδοτικό;

Σε έναν τέλειο κόσμο, ένα τέλειο τροφοδοτικό με ονομαστική τιμή ισχύος 300 watt θα απέδιδε 300 watt στον υπολογιστή. Στον πραγματικό κόσμο, όμως, ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα και χάνεται στο περιβάλλον. Το ποσοστό της ενέργειας που τελικά διατηρείται είναι η **αποδοτικότητα του τροφοδοτικού**.

Για παράδειγμα, αν είχαμε ένα υποθετικό τροφοδοτικό με αποδοτικότητα 50%, για να δώσει 300 Watt στον υπολογιστή θα πρέπει να τραβήξει ενέργεια 600 watt από την ηλεκτρική παροχή του σπιτιού, εκ των οποίων τα 300 Watt θα χαθούν ως θερμότητα.

**Τα τροφοδοτικά 80 Plus έχουν πιστοποιηθεί πως έχουν αποδοτικότητα τουλάχιστον 80%.** Δηλαδή, για να αποδώσουν 300 Watt, θα χρειαστεί να τραβήξουν από την παροχή 375 Watt.

Εδώ πρέπει να ξεκαθαρίσουμε πως **κανένα - ποιοτικό - τροφοδοτικό δεν θα δώσει χαμηλότερα Watt από αυτά που αναγράφει**. Ένα τροφοδοτικό των 500 Watt χωρίς πιστοποίηση και ένα τροφοδοτικό 500 watt με πιστοποίηση 80 plus θα μπορέσουν και τα δύο να δώσουν μέχρι 500 watt στον υπολογιστή.

Η μόνη διαφορά είναι πως το τροφοδοτικό χωρίς την πιστοποίηση θα έχει τραβήξει περισσότερο ρεύμα από την ηλεκτρική παροχή του σπιτιού για να δώσει την ίδια ενέργεια και θα έχει μεγαλύτερες απώλειες σε θερμότητα. Ουσιαστικά, δηλαδή, η μόνη διαφορά που θα δούμε ανάμεσα στην αγορά τροφοδοτικού χωρίς πιστοποίηση και στην αγορά τροφοδοτικού με πιστοποίηση είναι στη θερμοκρασία του υπολογιστή και τον λογαριασμό της ΔΕΗ. Έτσι είναι δυνατόν ένα τροφοδοτικό των 1500 Watt με πιστοποίηση 80plus να έχει στην πράξη χαμηλότερη κατανάλωση από ένα τροφοδοτικό των 650watt χωρίς πιστοποίηση, λόγω της διαφορετικής αποδοτικότητας.

### Τι διαφορά έχει το 80 plus Bronze από τα 80 plus Silver, 80 plus Gold, 80 plus Platinum και 80 plus Titanium;

Το πρόγραμμα 80 PLUS ελέγχει τροφοδοτικά διαφόρων κατασκευαστών για την απόδοση τους σε 20%, 50% και 100% φορτία. Αρχικά, τα τροφοδοτικά χρειάζεται να έχουν 80% αποτελεσματικότητα για να πάρουν την πιστοποίηση. Κατά τη διάρκεια των ετών δημιουργήθηκαν νέα πρότυπα, όπως Bronze, Silver, Gold, Platinum και Titanium. Με βάση τον παρακάτω πίνακα, στις μεγαλύτερες βαθμίδες η **αποδοτικότητα (efficiency)** μπορεί να ξεπεράσει το 90%.

<https://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx>

80 PLUS Certification	230V EU Internal Non-Redundant			
	10%	20%	50%	100%
80 PLUS	---	82%	85% / PFC .90	82%
80 PLUS Bronze	---	85%	88% / PFC .90	85%
80 PLUS Silver	---	87%	90% / PFC .90	87%
80 PLUS Gold	---	90%	92% / PFC .90	89%
80 PLUS Platinum	---	92%	94% / PFC .90	90%
80 PLUS Titanium	90%	94% / PFC .95	96%	94%

Μάλιστα, την καλύτερη αποδοτικότητα σε κάθε περίπτωση την έχουμε όταν χρησιμοποιείται το 50% των δυνατοτήτων του τροφοδοτικού.

Η Αποδοτικότητα μας λέει πόση από την ισχύ του τροφοδοτικού χάνεται, ενώ χρησιμοποιούμε τον υπολογιστή μας. Το πρόβλημα είναι ότι εμείς πληρώνουμε χρήματα για αυτή τη σπατάλη ενέργειας. **Η πιστοποίηση 80 Plus δημιουργήθηκε για να επιτρέψει στους καταναλωτές να γνωρίζουν ποια τροφοδοτικά είναι τα πιο αποδοτικά και εγγυάται ότι η παροχή ρεύματος είναι σε θέση να αποδώσει το 80% της παρεχόμενης ενέργειας.** Όλο και περισσότεροι κατασκευαστές προσπαθούν να σχεδιάσουν τροφοδοτικά με απόδοση πολύ πάνω από το 80%.

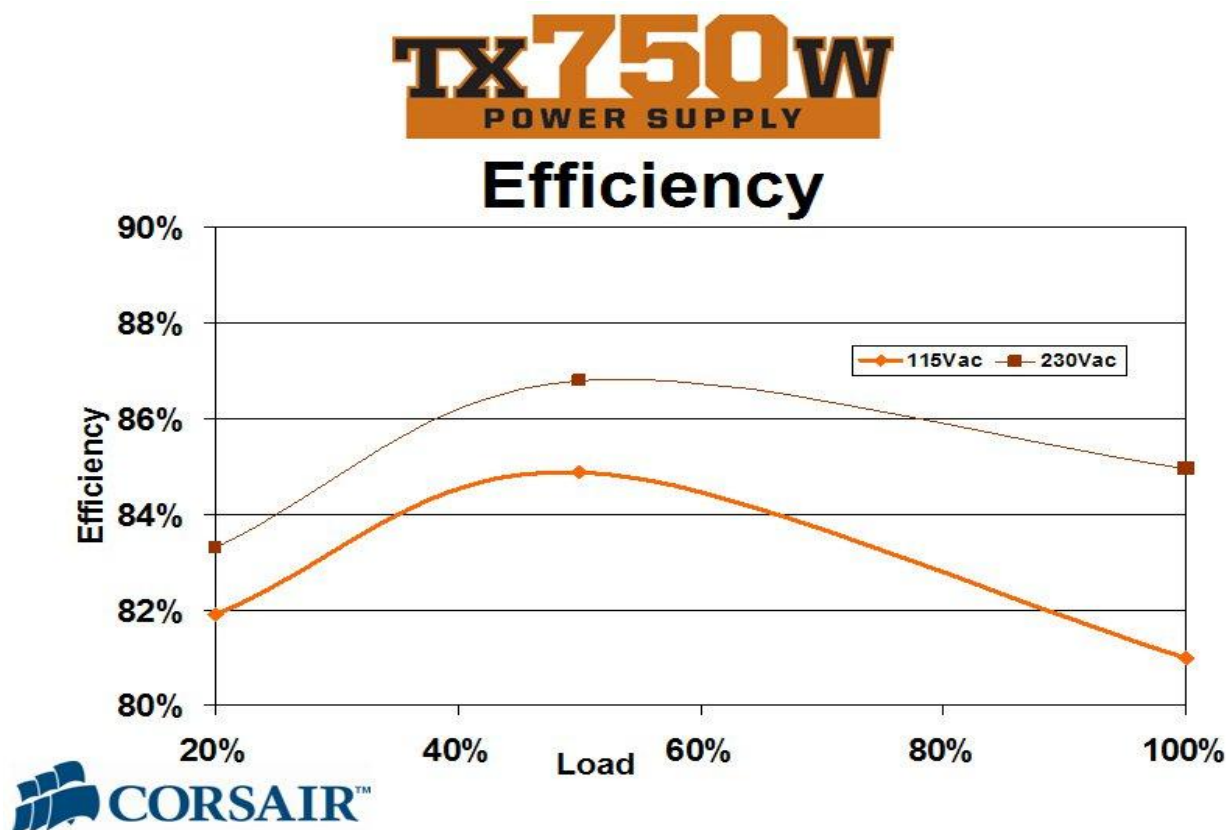
Ένα τροφοδοτικό υπολογιστή αυτό που κάνει είναι να παίρνει εναλλασσόμενο ρεύμα από την πρίζα και να το μετατρέπει σε συνεχές ρεύμα. Κατά τη διάρκεια όμως αυτής της μετατροπής, κάποια ποσότητα ισχύος χάνεται και μετατρέπεται σε θερμότητα, με αποτέλεσμα να έχουμε απώλεια ισχύος.

### Παράδειγμα:

Εάν έχετε έναν υπολογιστή που καταναλώνει 250 W και ένα τροφοδοτικό με απόδοση 75%, αυτό σημαίνει ότι θα τελικά θα καταναλώσετε 333 W. Εάν ο ίδιος ο υπολογιστής είχε ένα τροφοδοτικό με απόδοση 85%, θα καταναλώνει 294 W και είχατε εξοικονόμηση 39 W. **Έτσι, ένα τροφοδοτικό με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα θα σας επιτρέψει να εξοικονομήσετε χρήματα.**

Τα τροφοδοτικά λοιπόν δεν παρουσιάζουν σταθερή απόδοση.

Το γράφημα για την αποδοτικότητα είναι μια καμπύλη καμπάνας, όπου η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος παρουσιάζει καλύτερη απόδοση του κατά την παράδοση του 50% από την ένδειξη του φορτίου του. Έχουμε ένα παράδειγμα στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1: παράδειγμα καμπύλης απόδοσης ενός τροφοδοτικού Corsair TX-750W



Τροφοδοτικά που ισχυρίζονται πως είναι π.χ. 85 plus και δεν έχουν καμία επίσημη πιστοποίηση, απλά ο κατασκευαστής ισχυρίζεται πως έχουν αποδοτικότητα 85%, είναι πολύ πιθανό αυτό να μην ισχύει καν!

Λόγω αυτής της επίδρασης, **συνιστάται όταν αγοράζετε ένα τροφοδοτικό, να παίρνετε με διπλάσια ισχύ από αυτήν που είναι στην πραγματικότητα πρόκειται να καταναλώσετε.** Αυτό εξηγεί την προσφορά των τροφοδοτικών υψηλής ισχύος άνω των 700 W. Οι κατασκευαστές δεν αναμένουμε από εσάς να τραβήξετε την πλήρη ισχύ από τις μονάδες τους, αλλά ότι θα τους λειτουργήσετε περίπου στο 50% του φορτίου τους για υψηλότερη απόδοση.

**Σημείωση:** Οι προδιαγραφές της Intel ATX απαιτούν ότι το Τροφοδοτικό (Power Supply Unit) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να έχει 60% αποτελεσματικότητα στο 50% του φορτίου κατανάλωσης.

## Τι είναι το modular τροφοδοτικό;

Στα συμβατικά τροφοδοτικά, όλα τα καλώδια τροφοδοσίας βγαίνουν μέσα από το τροφοδοτικό, και πρέπει να τα ανεχτούμε είτε τα χρειαζόμαστε είτε όχι.



Συμβατικό τροφοδοτικό

**Ένα modular τροφοδοτικό** δεν έχει καθόλου καλώδια που να βγαίνουν από αυτό. Έχει μόνο υποδοχές, στις οποίες μπορούν να συνδεθούν όσα καλώδια χρειαζόμαστε (όλα τα καλώδια συμπεριλαμβάνονται στη συσκευασία).

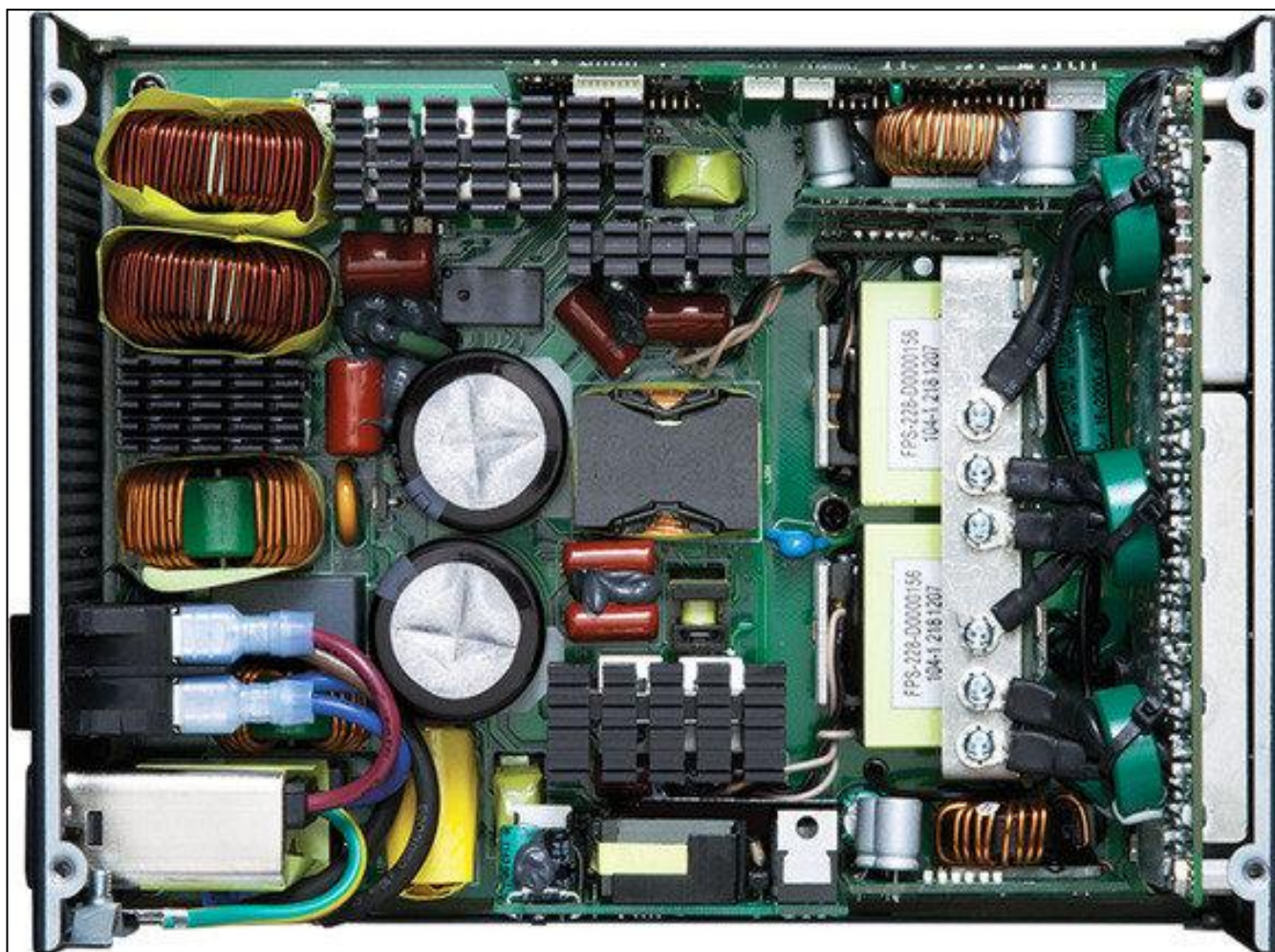


Modular τροφοδοτικό

Υπάρχουν επίσης **semi-modular** τροφοδοτικά, τα οποία έχουν κάποια βασικά καλώδια ενσωματωμένα και υποδοχές σε περίπτωση που χρειαστούμε περισσότερα.



→ Με ένα **modular** ή **semi-modular** τροφοδοτικό γλιτώνουμε από το να έχουμε αχρησιμοποίητα καλώδια στο εσωτερικό του υπολογιστή μας, διευκολύνοντας τη διαχείριση των καλωδίων για το σωστή ροή αέρα και την ψύξη του υπολογιστή.



Το εσωτερικό μέρος ενός τροφοδοτικού ηλεκτρονικού υπολογιστή (PSU)

## Πηγές - Ιστοσελίδες

### - PSU Calculators - Υπολογισμός ισχύος τροφοδοτικού (On Line Power Supply Calculators)

- **OuterVision Power Supply Calculator**
  - <http://outervision.com/power-supply-calculator>
- **eXtreme Power Supply Calculator**
  - <http://www.extreme.outervision.com/psucalculatorlite.js>
- **Coolmaster power supply calculator**
  - <http://www.coolermaster.com/power-supply-calculator/>
  - <https://www.msi.com/power-supply-calculator>

### PCI-SIG Specifications

- <http://pcisig.com>

### PSU Dictionary, Understanding Power Supply Specs - The Basics

- <http://www.gamersnexus.net/guides/866-psu-dictionary-understand-psu-specs>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Power\\_supply\\_unit\\_\(computer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Power_supply_unit_(computer))
- <http://www.newegg.com/Power-Supplies/SubCategory/ID-58>
- <http://www.tomshardware.com/reviews/build-your-own-pc,2601-7.html>
- <https://www.pcsteps.gr/1465-%CE%B1%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AC-%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D/>
- [http://www.iep.edu.gr/images/school\\_books/%CE%92\\_%CE%95%CE%A0%CE%91%CE%9B\\_%CE%A5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%BA%CE%B1%CE%B9\\_%CE%94%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1\\_%CE%A5%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD.pdf](http://www.iep.edu.gr/images/school_books/%CE%92_%CE%95%CE%A0%CE%91%CE%9B_%CE%A5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%94%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1_%CE%A5%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD.pdf)
- <http://www.pcityourself.com/>
- <http://www.smpspowersupply.com/powerunits.html>

## Δραστηριότητα

1. Αφού παρουσιαστούν στο εργαστήριο οι απαραίτητες οδηγίες για τη δραστηριότητα θα χωριστείτε σε ομάδες των 3 ατόμων.
2. Μετά την κατάλληλη διαμόρφωση των πάγκων εργασιών εργαστηρίου, θα δοθεί σε κάθε ομάδα ένα τροφοδοτικό υπολογιστή, χάλκινο ραζίμ καλώδιο και ένα πολύμετρο.
3. Ένα μέλος της ομάδας θα συνδέει το πολύμετρο στις απολήξεις (connectors) του τροφοδοτικού και θα μετράει τις προβλεπόμενες τάσεις για την ορθή λειτουργία του τροφοδοτικού, υπό την **επίβλεψη και μόνο των καθηγητών σας**.
4. Ένα μέλος από κάθε ομάδα θα καταγράφει τα βήματα που ακολούθησε η ομάδα του και τις μετρήσεις σε χαρτί.
5. Ο κύκλος εργασιών θα επαναληφθεί άλλες 2 φορές με άλλα τροφοδοτικά που θα σας δοθούν.
6. Τα μέλη της ομάδας θα εναλλάσσονται στους ρόλους (καταγραφή, μετρήσεις)
7. Στο τέλος θα ακολουθήσει συζήτηση και καταγραφή των βημάτων που κατέληξαν οι ομάδες.

### Σύνδεσμος 24 ακίδων – P1

Ο σύνδεσμος παρέχει τάσεις των **+3.3, +5, +12, -12 Volts**.

