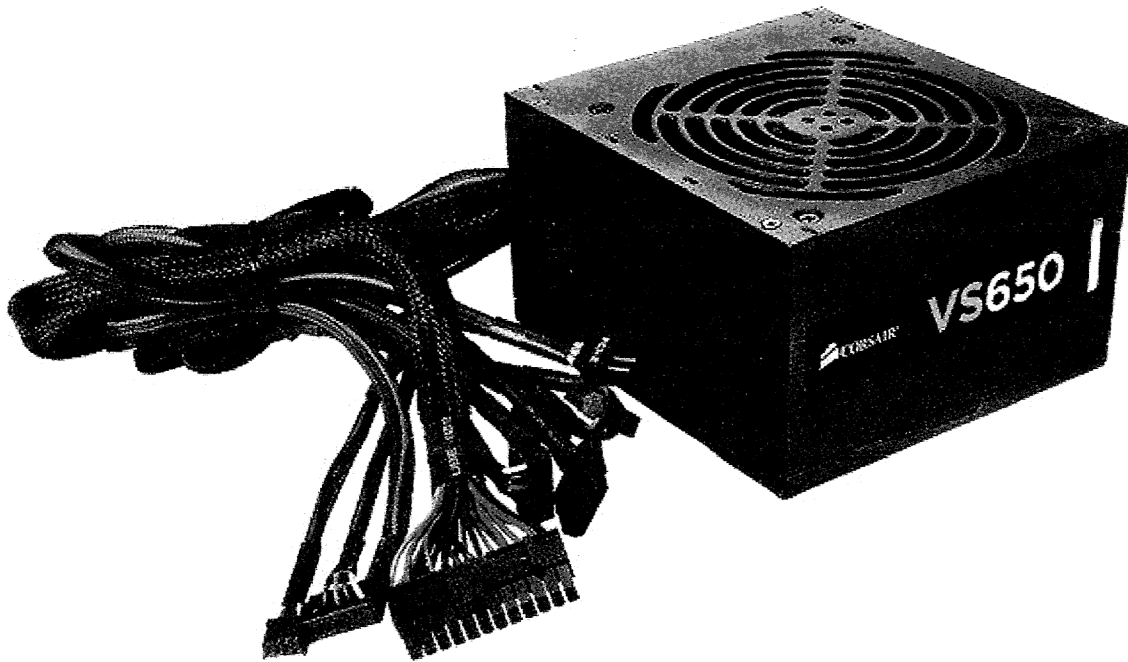


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 6

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



ATX - PSU PC

ATX PSU

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. $15 \times 8.6 \times 14$ ++ εκ.).

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



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.

Τροφοδοτικό ATX

Συνδέσεις τροφοδοτικού ATX

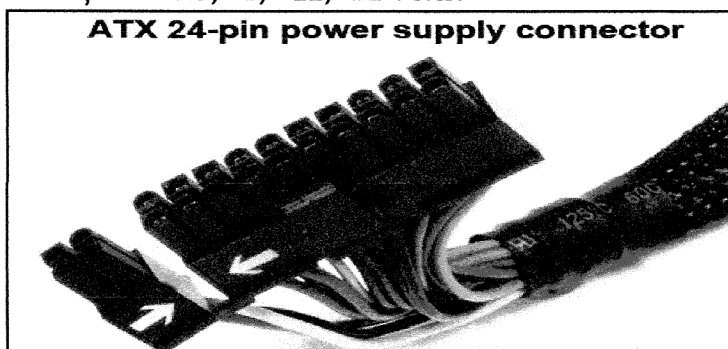
Τα σύγχρονα τροφοδοτικά, διαθέτουν πλήθος συνδέσμων για κάθε μία από τις συσκευές που απαιτούν τροφοδοσία. Διαφέρουν όμως, όσο αφορά στο πλήθος των εξόδων και των καλωδίων που παρέχουν. **Ο τύπος των συνδέσμων όμως που διαθέτουν είναι τυποποιημένος.**

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.

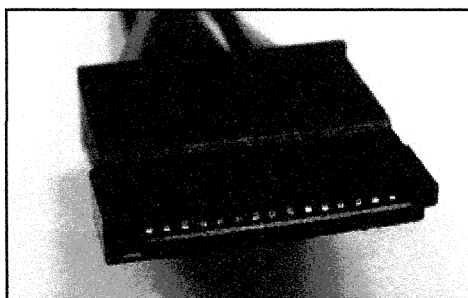
Ο σύνδεσμος παρέχει τάσεις των +3.3, +5, +12, -12 Volts.



Σύνδεσμος 24 ακίδων - P1

Σύνδεσμος 15 ακίδων - SATA

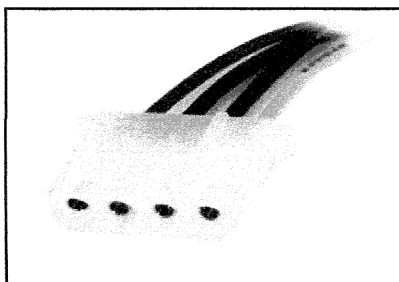
Χρησιμοποιείται για παροχή τροφοδοσίας συσκευών SATA, όπως σκληρών δίσκων και οδηγών οπτικών δίσκων.



Σύνδεσμος 15 Ακίδων - SATA

Σύνδεσμος 4 ακίδων MOLEX

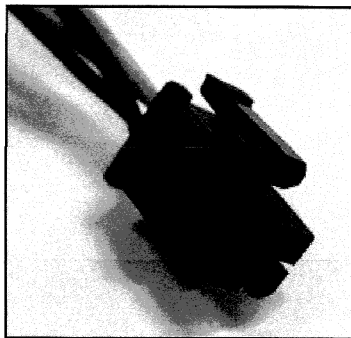
Χρησιμοποιείται για παροχή τροφοδοσίας σε παλαιότερες συσκευές IDE, όπως, σκληρών δίσκων και οδηγών οπτικών δίσκων.



Σύνδεσμος 4 ακίδων MOLEX

Σύνδεσμος 4 ακίδων PEG (12 Volt)

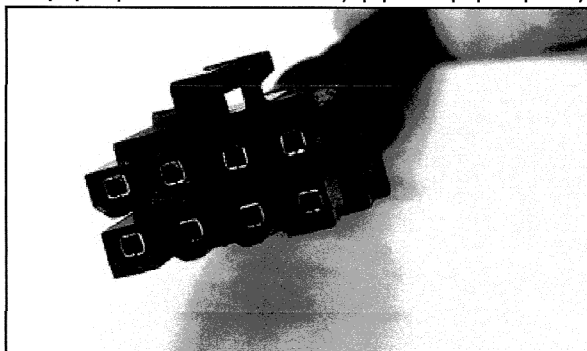
Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή.



Σύνδεσμος 4 ακίδων PEG (12 Volt)

Σύνδεσμος 8 ακίδων PEG (12 Volt)

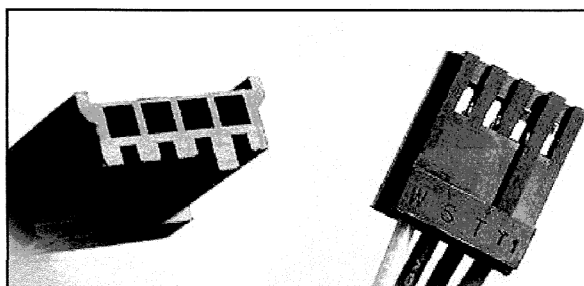
Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή ή κάρτας γραφικών.



Σύνδεσμος 8 ακίδων PEG (12 Volt)

Σύνδεσμος 4 ακίδων (Berg)

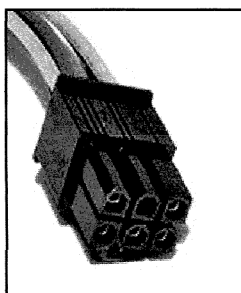
Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία της μονάδας εύκαμπτου δίσκου (FDD Floppy Disk Drive).



Σύνδεσμος 4 ακίδων (Berg)

Σύνδεσμος PEG 6 ακίδων

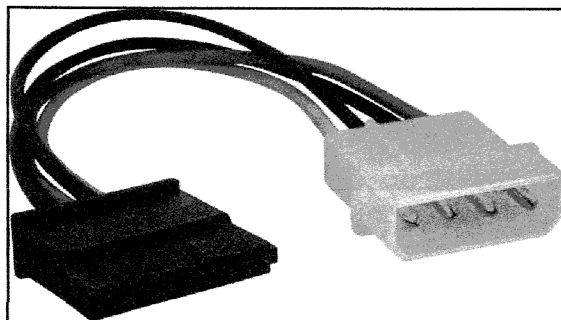
Χρησιμοποιείται για επιπλέον τροφοδοσία των 12 Volt για κάρτες γραφικών PCI Express.



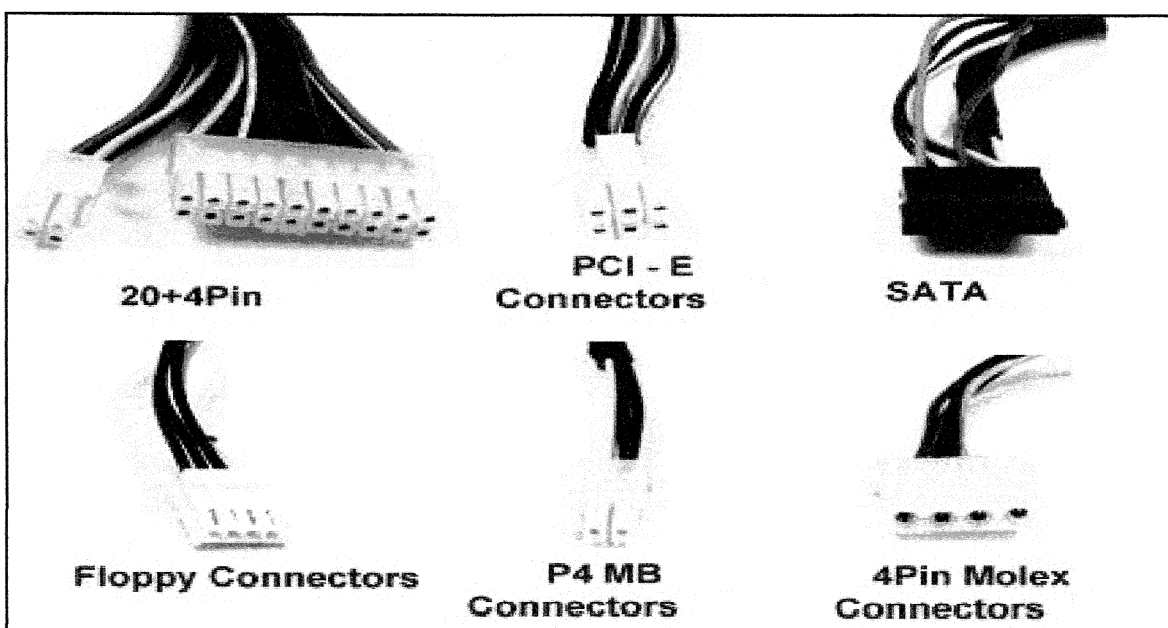
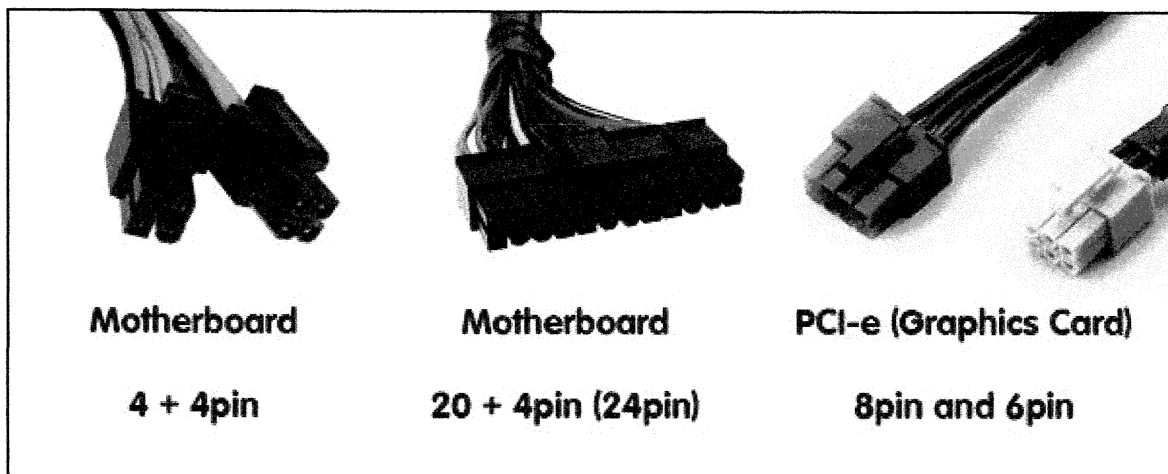
Σύνδεσμος 6 ακίδων

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>

Βασικά Τεχνικά χαρακτηριστικά για την επιλογή Τροφοδοτικού 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 συμβάλλει 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 ΚΜ, 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 $300 \times 0.4 = 120 \text{ Watt}$, άρα η **απαιτούμενη ισχύς του τροφοδοτικού είναι $300 + 120 = 420 \text{ Watt}$.**

- 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**).