

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το τροφοδοτικό υπολογιστή είναι μια συσκευή που παρέχει την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια στα εσωτερικά εξαρτήματα ενός υπολογιστή, όπως μητρική κάρτα, επεξεργαστής, σκληρός δίσκος, κάρτες γραφικών, μνήμη RAM και άλλα περιφερειακά. Είναι μία νευραλγική συσκευή, η καλή λειτουργία της οποίας, επηρεάζει σημαντικά όλο τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό.



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ολοκληρώνοντας το κεφάλαιο αυτό οι σπουδαστές θα πρέπει να είναι ικανοί:

- Να περιγράφουν τη λειτουργία του τροφοδοτικού.
- Να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να επεξηγούν τις εξόδους ενός τροφοδοτικού ATX.
- Να συνδέουν ένα τροφοδοτικό στις συσκευές της ΚΜ
- Να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά και τις προδιαγραφές ενός τροφοδοτικού ATX και να συγκρίνουν συσκευές μεταξύ τους.

Περιγραφή

Ένα τροφοδοτικό (PSU Power Supply Unit) ATX (Advanced Technology eXtended), μετατρέπει τη 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 ΚΜ. 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 τους (P1) με την μητρική πλακέτα διέθετε 20 ακίδες, οι πιο σύγχρονες μητρικές απαιτούν 24 ακίδες. 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).

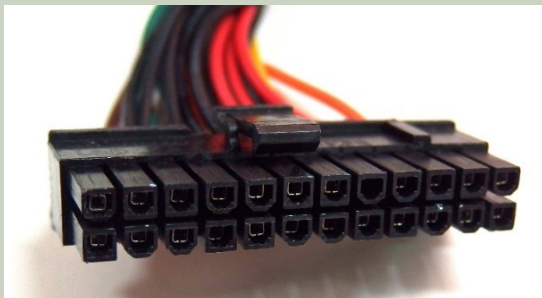
Η ψύξη των κυκλωμάτων του τροφοδοτικού γίνεται από τον ενσωματωμένο ανεμιστήρα στη βάση του ή στο πίσω μέρος του. Ανάλογα τη σχεδίαση του τροφοδοτικού, ο ανεμιστήρας μπορεί να απορροφά αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον ή να απορροφά αέρα από το εσωτερικό του τροφοδοτικού.

Συνδέσεις τροφοδοτικού ATX

Τα σύγχρονα τροφοδοτικά, διαθέτουν πλήθος συνδέσμων για κάθε μία από τις συσκευές που απαιτούν τροφοδοσία. Διαφέρουν, όσο αφορά στο πλήθος των εξόδων και των καλωδίων που παρέχουν. Ο τύπος των συνδέσμων 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 15 ακίδων - SATA

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



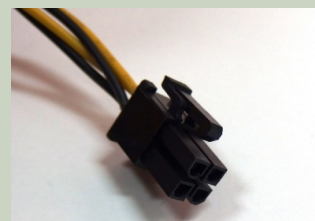
Σύνδεσμος 4 ακίδων MOLEX

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



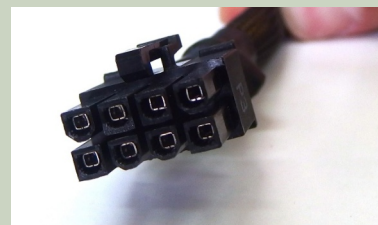
Σύνδεσμος 4 ακίδων PEG (12 Volt)

Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή.



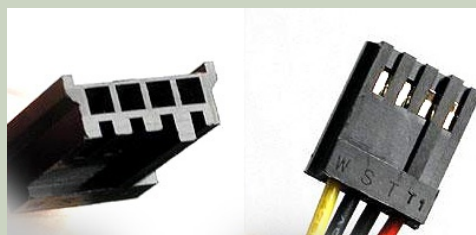
Σύνδεσμος 8 ακίδων PEG (12 Volt)

Χρησιμοποιείται για βοηθητική τροφοδοσία του επεξεργαστή ή κάρτας γραφικών.



Σύνδεσμος 4 ακίδων (Berg)

Για τροφοδοσία της μονάδας εύκαμπτου δίσκου (FDD Floppy Disk Drive).





Σύνδεσμος PEG 6 ακίδων

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



Μετατροπέας τροφοδοσίας male Molex σε Sata

Ιδιαίτερα χρήσιμος σε παλαιά τροφοδοτικά για περιπτώσεις που δεν επαρκούν τα καλώδια τροφοδοσίας για SATA συσκευές.

Η γεωμετρία κατασκευής των συνδέσμων είναι τέτοια, που δύσκολα γίνεται λανθασμένη τοποθέτηση. Σε μια τέτοια περίπτωση θα ήταν μάλλον βέβαιη η ανεπανόρθωτη ζημιά του υλικού.

Οι σύνδεσμοι 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 πολυκαιρισμένα 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 συνδεδεμένες συσκευές. Παρόλο που οι περισσότεροι χρήστες δίνουν βαρύτητα στην ταχύτητα του επεξεργαστή ή της μνήμης, στη χωρητικότητα των σκληρών δίσκων, 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.

Τύποι τροφοδοτικών.

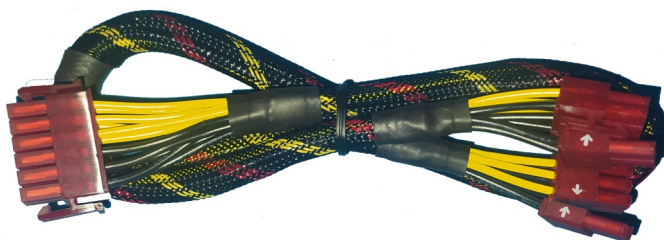
Τα τροφοδοτικά διακρίνονται σε τρεις τύπους ανάλογα με τον τρόπο που τα καλώδια τροφοδοσίας τους συνδέονται σε αυτό:

Non modular. Η πιο φθηνή κατηγορία τροφοδοτικών. Όλα τα καλώδια είναι ήδη συνδεδεμένα επάνω του με αποτέλεσμα να υπάρχουν μέσα στο κουτί είτε τα χρειάζεται το σύστημα είτε όχι. Το μειονέκτημα είναι ότι ο όγκος των καλωδίων γεμίζει το κουτί αποτρέποντας την καλή κυκλοφορία του αέρα μέσα σε αυτό και δημιουργώντας σημεία που συσσωρεύεται σκόνη.

Semi modular. Μόνο τα απαραίτητα καλώδια είναι ενσωματωμένα στο τροφοδοτικό, για παράδειγμα η τροφοδοσία της μητρικής πλακέτας (σύνδεσμος 24Pin). Όλα τα υπόλοιπα καλώδια έρχονται ανεξάρτητα και κουμπώνουν πάνω στο τροφοδοτικό εφόσον χρειαστούν.

Modular. Όλα τα καλώδια είναι αποσπώμενα και επιλέγει ο τεχνικός αυτά που χρειάζεται να χρησιμοποιήσει.

Το πλεονέκτημα των Semi modular και Modular τροφοδοτικών είναι ότι



Καλώδιο Modular τροφοδοτικού

δημιουργούν ένα άνετο εσωτερικό περιβάλλον δίνοντας τη δυνατότητα της ομαλής κυκλοφορίας του αέρα για καλύτερη ψύξη, αυξημένη απόδοση και γενικότερη προστασία του υπολογιστή.



Τροφοδοτικό H/Y (Semi modular)



Τροφοδοτικό H/Y (Modular)

Υπολογισμός ισχύος τροφοδοσίας.

Κάθε υπολογιστικό σύστημα συνήθως έχει διαφορετικές ανάγκες από ισχύ τροφοδοσίας. Αυτό εξαρτάται από όλα τα επιμέρους εξαρτήματα του υπολογιστή και τις ανάγκες τους σε ρεύμα. Για κάθε ένα υποσύστημα συνήθως απαιτείται να ανατρέξετε στους κατασκευαστές (για παράδειγμα την κάρτα γραφικών, τους δίσκους κλπ) και να καταγράψετε τη μέγιστη ισχύ που χρειάζονται. Η τελική άθροιση είναι και η ζητούμενη ισχύς. Για την διευκόλυνση του τεχνικού ή και του χρήστη υπάρχουν ιστοσελίδες οι οποίες μέσα από οδηγούς μπορούν εύκολα να σας δώσουν με ακρίβεια την μέγιστη τιμή ισχύος που χρειάζεται το τροφοδοτικό σας. Ένα παράδειγμα μπορείτε να βρείτε στην διεύθυνση <https://outervision.com/power-supply-calculator>.

Τοποθέτηση τροφοδοσίας.



Υπολογιστής με τροφοδοτικό στο κάτω μέρος του κουτιού

Στα περισσότερα σύγχρονα κουτιά τύπου πύργου τα τροφοδοτικά τοποθετούνται στο κάτω μέρος της θήκης. Η τοποθέτηση αυτή έχει επιλεγεί για τρεις κύριους λόγους:

Ψύξη: Δεδομένου ότι ένα τροφοδοτικό παράγει αρκετή θερμότητα αυτή κινείται προς τα πάνω αφήνοντας τον κρύο αέρα να εισχωρήσει από το κάτω μέρος του κουτιού δημιουργώντας ένα ρεύμα που ψύχει αποτελεσματικά γενικότερα το κουτί.

Σταθερότητα: Το τροφοδοτικό αποτελεί ένα αρκετά βαρύ εξάρτημα. Η τοποθέτηση του στο κάτω μέρος βοηθά στη διατήρηση της σταθερότητας του συστήματος, καθώς προσθέτει ένα επιπρόσθετο βάρος στο κάτω μέρος του υπολογιστή.

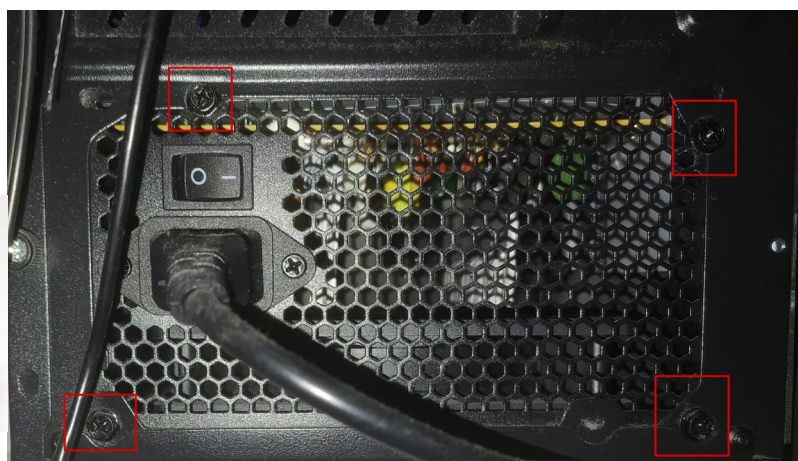
Οικονομία χώρου: Όλος ο χώρος στο πάνω μέρος του κουτιού είναι διαθέσιμος για άλλα εξαρτήματα όπως ο επεξεργαστής, οι μνήμες RAM κλπ. Αυτό επιτρέπει καλύτερη τοποθέτηση των εξαρτημάτων και καλύτερη διαχείριση των καλωδιώσεων (cable management) μέσα στον υπολογιστή με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται καλύτερος αερισμός και κατανομή της θερμότητας.

Τέλος, υπάρχουν εξαιρέσεις όπου το τροφοδοτικό τοποθετείται στο πάνω μέρος ή ακόμη και στο πίσω μέρος του κουτιού. Αυτό εξαρτάται από τον κατασκευαστή και τον σχεδιασμό του κουτιού του υπολογιστή.

Συνήθως η τοποθέτηση γίνεται με 4 εξάγωνες βίδες σταυρού. Το μέγεθος τους είναι 6 χιλιοστά μήκος και 3.2 πλάτος.



Εξαγωνικές βίδες τροφοδοτικού



Σημεία που πρέπει να βιδωθεί το τροφοδοτικό στη θήκη του υπολογιστή

Κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης του τροφοδοτικού προσέχετε να είναι σωστά στραμμένο (πάνω κάτω) ώστε να ευθυγραμμιστεί με τις αντίστοιχες οπές στο κουτί του υπολογιστή. Στη συνέχεια τοποθετείστε τις βίδες και σφίξτε σταδιακά ξεκινώντας από την πάνω δεξιά και προχωρώντας αριστερόστροφα.

Δεδομένου ότι το τροφοδοτικό περιέχει ανεμιστήρα ενδέχεται να προκαλέσει δονήσεις οι οποίες θα μεταφέρονται και στο υπόλοιπο κουτί. Έτσι πολλά τροφοδοτικά και κουτιά υπολογιστών παρέχουν ειδική λαστιχένια επιφάνεια που παρεμβάλλεται μεταξύ του κουτιού και της τροφοδοσίας για την απορρόφηση των κραδασμών αυτών.



Λάστιχο απορρόφησης κραδασμών

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1.

Να πραγματοποιηθεί πρακτική άσκηση προσθαφαίρεσης τροφοδοτικού στην ΚΜ ενός συστήματος και να τοποθετηθούν οι συνδέσμοι του στις επιμέρους συσκευές.

2.

Να γίνει έλεγχος εξόδου των ακροδεκτών (Σύνδεσμος 24 ακίδων – P1) ενός τροφοδοτικού με πολύμετρο. Στη συνέχεια να συγκριθεί με τον παρακάτω πίνακα τιμών για πιθανότητα δυσλειτουργίας.

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

3.

Επισκεφτείτε την ιστοσελίδα <https://outervision.com/power-supply-calculator> και χρησιμοποιείτε την προκειμένου να υπολογίσετε την ισχύ που χρειάζεται ένα σύστημα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

CPU: Intel i5-11600

RAM: 2 x 16 GB DDR5

Graphics Card: Nvidia GeForce 4070

Storage: 1 x M.2 NVMe SSD

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

1. Πως εκφράζεται η ισχύς του τροφοδοτικού και από τη εξαρτάται η επιλογή της ισχύος;
2. Ποιες είναι οι τάσεις που παρέχονται από ένα τροφοδοτικό;
3. Ποιες είναι οι συνδέσεις που προσφέρει το τροφοδοτικό για τις συσκευές και τα εξαρτήματα του υπολογιστή;
4. Τι είναι το modular και το semi-modular design;

ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟ ΥΛΙΚΟ

- Coolermaster power supply calculator <https://www.coolermaster.com/power-supply-calculator/>
- OuterVision Power Supply Calculator
- <https://outervision.com/power-supply-calculator>
- How to Choose the Right One for You. <https://www.intel.com/content/www/us/en/gaming/resources/power-supply.html>
- Wikipedia ATX, PSU.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/ATX>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Power_supply_unit_\(computer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Power_supply_unit_(computer))
- Serial Ata Organization. <https://www.sata-io.org/>
- 80 plus certification.
- https://en.wikipedia.org/wiki/80_Plus
- <http://www.plugloadsolutions.com/80pluspowersupplies.aspx>