

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Ε.ΔΙ.Π. Παύλος Κουλουριδάκης

Κονταρούδας Δημήτριος

Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2018

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Διπλωματική Εργασία

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Σκοπός Διπλωματικής εργασίας

1. Βασικοί κανόνες Εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων
2. Κατανόηση ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων
3. Μελέτη κυκλωμάτων ισχυρών & ασθενών ρευμάτων
4. Μελέτη κυκλωμάτων αυτοματισμών
5. Μελέτη εσωτερικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
6. Εισαγωγή χρήσης του AutoCAD Electrical

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή
2. Κυκλώματα εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων
3. Αυτοματισμοί
4. Κυκλώματα Ασθενών Ρευμάτων
5. Κανονισμοί & Πρότυπα ηλεκτρολογικής Σχεδίασης
6. Ηλεκτρολογική Σχεδίαση με Χρήση Η/Υ

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Σκοπός και Δομή της Εργασίας

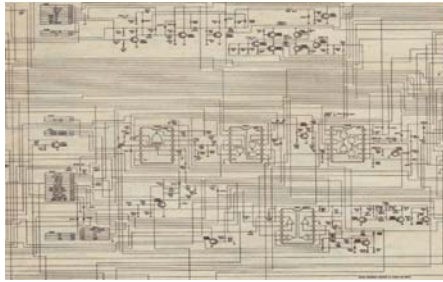
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

1. Εισαγωγή



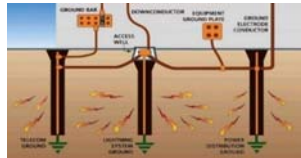
Ηλεκτρολογικό Σχεδίο στο χέρι



Ηλεκτρολογικό Σχεδίο με χρήση Η/Υ

Χρήσιμες Έννοιες

- Ηλεκτρολογικό Σχέδιο
- Ηλεκτρική Τάση
- Ηλεκτρική Ενέργεια
- Γείωση
- Καλώδια και Αγωγοί



Γείωση



Οδεύσεις αγωγών με σχάρα

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Ηλεκτρολογικό Σχέδιο & Έννοιες

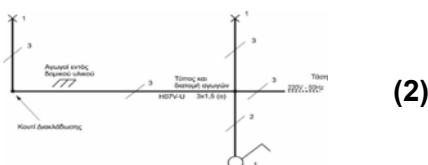
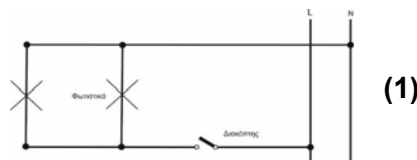
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

<http://www.m3.tuc.gr>

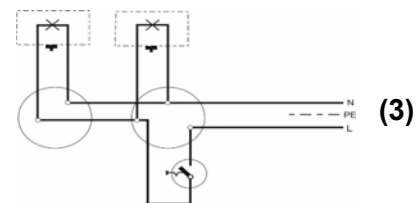
Δημήτριος Κονταρούδας

Κατηγορίες Σχεδίων

1. Κυκλωματικό
2. Μονογραμμικό
3. Πολυγραμμικό



(2)



(3)

α/α	Πολυγραμμικό Διάγραμμα	Κυκλωματικό Διάγραμμα	Μονογραμμικό Διάγραμμα
Οδεύσεις αγωγών	S	S	S
Δομικά μέρη	S/2	S/2	S/2
Σημειώσεις	-	S/4	S/4
Γείωση	S/2	-	-
Κινητές Επαφές	2S	2S	-
Αξονικές γραμμές	S/4	-	-



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Κατηγορίες σχεδίων & Γραμμές

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

<http://www.m3.tuc.gr>

Δημήτριος Κονταρούδας

2. Κυκλώματα Εσωτερικών Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων

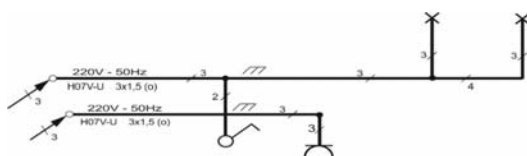
Κατηγορίες Διακοπών

1. Απλός Διακόπτης
2. Διακόπτης επιλογής ομάδων
3. Διακόπτης κομιτατέρ
4. Διακόπτης αλέ-ρετούρ
 - Ακραίος αλέ-ρετούρ
 - Ενδιάμεσος αλέ-ρετούρ

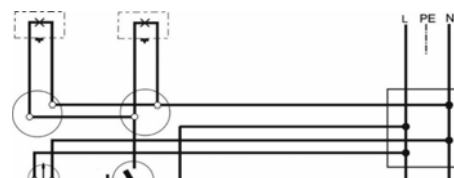
Είδη διακοπών

- Διακόπτης Πλήκτρου
- Περιστροφικός διακόπτης
- Διακόπτης Αφής

α/α	Διακόπτης	Λειτουργία	Χρήση
1	Απλός	Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση ηλεκτρικής συσκευής	Φωτιστικό Σώμα
2	Επιλογής Ομάδων	Έλεγχος ομάδων	Ηλεκτρικά Ρολά
3	Κομιτατέρ	Ενεργοποίηση πολλών ομάδων μαζί	Πολύφωτο
4	Ακραίος Αλέ-Ρετούρ	Έλεγχος φωτιστικών από δύο σημεία	Φωτιστικά στο Υπνοδωμάτιο
5	Ενδιάμεσος Αλέ-Ρετούρ	Έλεγχος φωτιστικών από τρία σημεία	Είσοδος δωματίου, ενδιάμεσα, έξοδος



Μονογραμμικό Διάγραμμα
απλού διακόπτη & ρευματοδότη



Πολυγραμμικό Διάγραμμα
απλού διακόπτη & ρευματοδότη

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



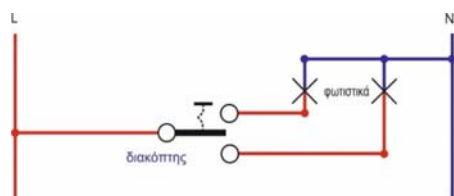
Κυκλώματα εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

<http://www.m3.tuc.gr>

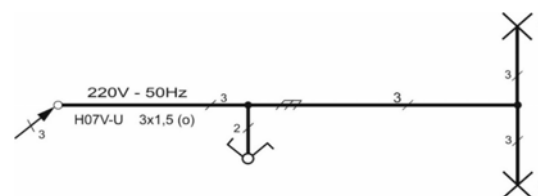


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

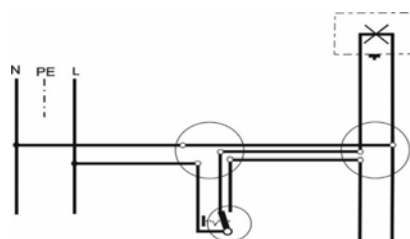


Κυκλωματικό Διάγραμμα

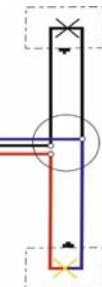


Μονογραμμικό Διάγραμμα

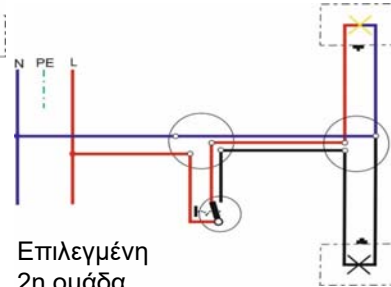
Πολυγραμμικό
Διάγραμμα
Ανοιχτό



Επιλεγμένη
1η ομάδα



Επιλεγμένη
2η ομάδα



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Διακόπτης Επιλογής ομάδων

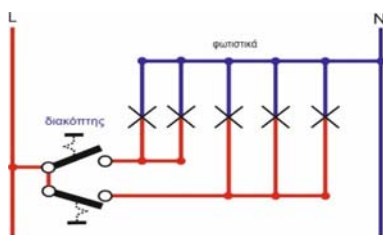
<http://www.m3.tuc.gr>



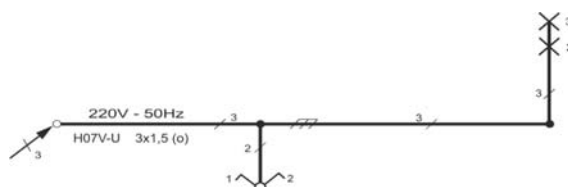
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Διακόπτης Κομιτατέρ

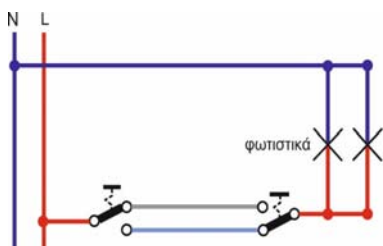


Κυκλωματικό Διάγραμμα

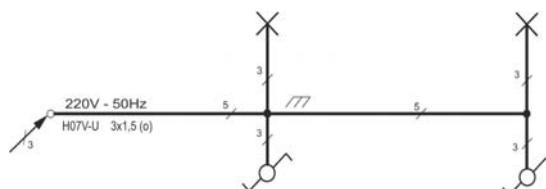


Μονογραμμικό Διάγραμμα

Διακόπτης Αλέ-Ρετουρ (ακραίος)



Κυκλωματικό Διάγραμμα



Μονογραμμικό Διάγραμμα

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



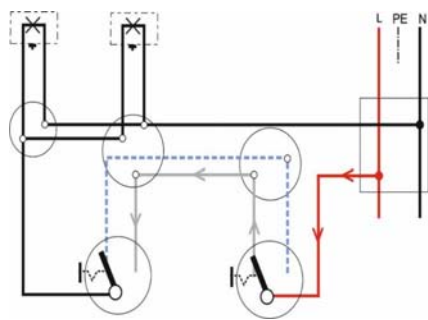
Διακόπτης Κομιτατέρ & αλέ-ρετουρ ακραίος

<http://www.m3.tuc.gr>

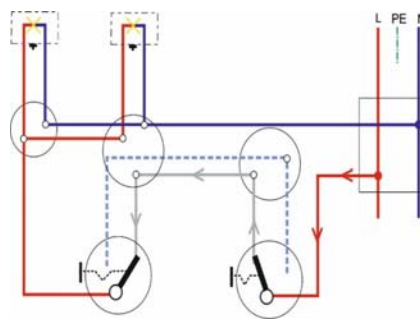


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

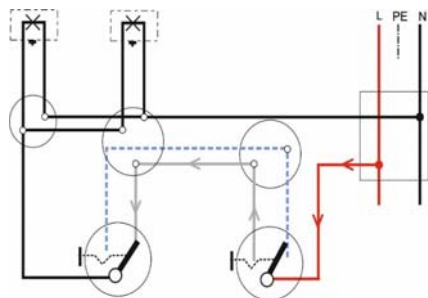
Δημήτριος Κονταρούδας



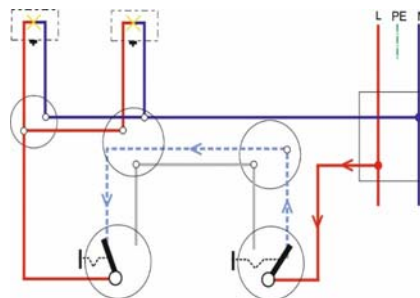
Ανοιχτό θέση 1



Κλειστό θέση 1



Ανοιχτό θέση 2



Κλειστό θέση 2

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



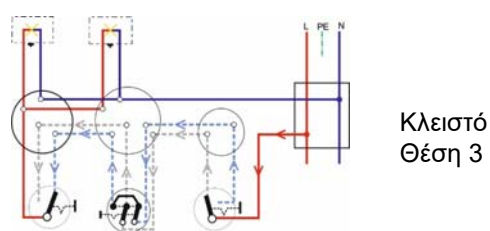
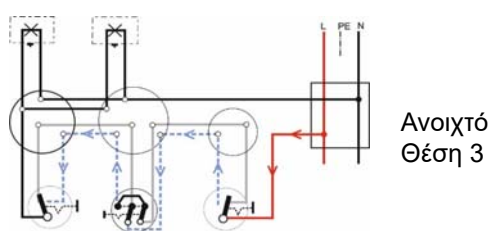
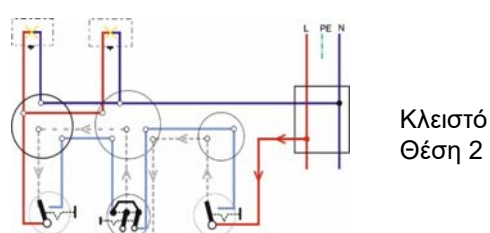
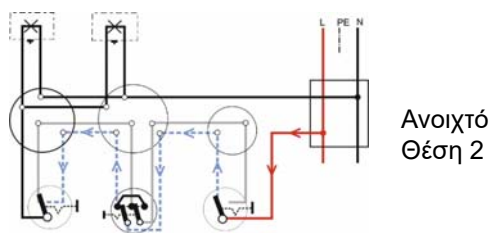
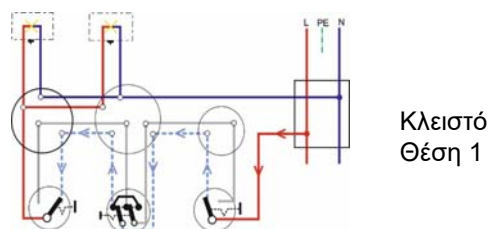
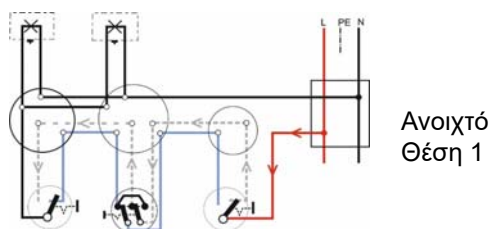
Διακόπτης Αλέ Ρετούρ (ακραίος)

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας



Διακόπτης Αλέ Ρετούρ (ενδιάμεσος)



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

3. Αυτοματισμοί

- **Ηλεκτρονόμος**
 - ο Χρονορελέ
 - ο Ηλεκτρονόμος Παλμού
 - ο Θερμικός ηλεκτρονόμος
 - ο Υβριδικός ηλεκτρονόμος
 - ο Ηλεκτρονόμος στερεάς κατάστασης
 - ο Ηλεκτρονόμος Πλακέτας
 - ο Ηλεκτρονόμος Ζευγαρώματος
- **Αισθητήρες και Συσκευές Χειρισμού**
 - ο Αισθητήρες
 - ο Διακόπτες



Ηλεκτρονόμος
Ισχύος



Ρελέ Διαρροής



Θερμικός
Ηλεκτρονόμος



Ψηφιακό
Χρονορελέ

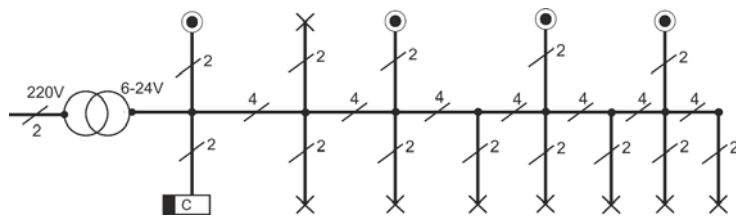
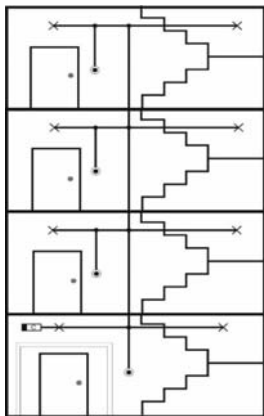


Αυτοματισμοί & Ρελέ



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας



Μονογραμμικό διάγραμμα



Ανιχνευτής Κίνησης



Πυρανίχνευση



Θερμοστάτης



Διάφορα είδη μπουτόν



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Φωτισμός Κλιμακοστασίου, Αυτοματισμοί & μπουτόν

<http://www.m3.tuc.gr>

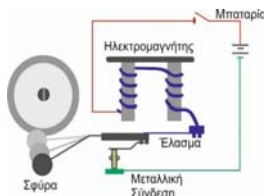


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

4. Κυκλώματα Ασθενών Ρευμάτων

α/α	Κυκλώματα Ασθενών Ρευμάτων
1	Κουδούνι
2	Ηλεκτρική Κλειδαριά
3	Τηλεόραση
4	Τηλεφωνία - Internet - Οικιακό δίκτυο
5	Θυροτηλέφωνα - Θυροτηλεόραση
6	Συναγερμός - Πυρανίχνευση
7	Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης
8	Ψυχαγωγία - Home cinema



Ηλεκτρομαγνητικό Κουδούνι



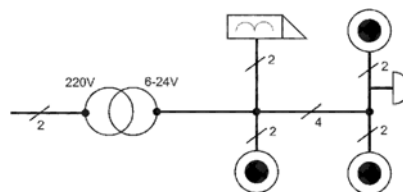
Ηλεκτρονικό Κουδούνι



Βομβητής



Μεγάφωνο & μπουτόν κουδουνιού



Μονογραμμικό Διάγραμμα ηλεκτρικής κλειδαριάς

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων (1)

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

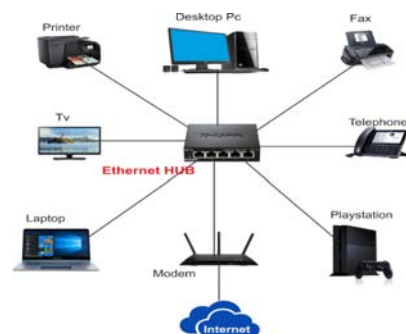
Τηλεόραση



Τηλεφωνία



Οικιακό δίκτυο



Θυροτηλέφωνο



Συναγερμός & πυρανίχνευση



Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Εγκαταστάσεις Ασθενών ρευμάτων (2)

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

5. Κανονισμοί & Πρότυπα Ηλεκτρολογικής Σχεδίασης

- Περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων - 1912
- Κανονισμός Εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) - 1932
- Τροποποιήσεις του ΚΕΗΕ – 1966, 1971, 1973, 1977.
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 - 1988

α/α	Εφαρμογές που Καλύπτει το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384		
1	Κτίρια που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες	4	Κτίρια και λοιπές κατασκευές βιομηχανικής ή βιοτεχνικής χρήσης
2	Κτίρια εμπορικής χρήσης	5	Γεωργικές ή Κτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις
3	Κτίρια στη διάθεση του κοινού	6	Προκατασκευασμένα ή προσωρινά κτίσματα
		7	Τροχόσπιτα και χώρους οργανωμένης κατασκήνωσης
		8	Εργοτάξια κατασκευής έργων και προσωρινές εγκαταστάσεις
		9	Λιμάνια εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Κανονισμοί & Πρότυπα ηλεκτρολογικής Σχεδίασης

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Μια εσωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση αποτελείται:

1. Παροχή ρεύματος και Τηλεφωνίας
2. Πίνακα Διανομής
3. Γραμμές Ηλεκτρολογικής Εγκατάστασης
 - Λευκές Οικιακές Συσκευές
 - Γραμμές Ασθενών Ρευμάτων
 - Διακόπτες, Φωτιστικά & Ρευματοδότες

Δομικά Στοιχεία ΕΗΕ



Μετρητής ηλεκτρικού ρεύματος



Κατανεμητής τηλεφωνίας



Γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας

Ο **γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας** είναι η σημαντικότερη εγκατάσταση μιας εσωτερικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, αφού από εκεί ξεκινάει η διανομή προς όλες τις εγκαταστάσεις

Αποτελείται:

1. Κουτί Πίνακα
2. Διακόπτες
3. Γενικός Διακόπτης
4. Ασφάλειες
5. Γενική ασφάλεια
6. Ρελέ διαρροής της έντασης
7. Ενδεικτικές λυχνίες

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Δομικά Στοιχεία Εσωτερικής Ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και Κανόνες

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Διακόπτες & Γενικός Διακόπτης

Ο διακόπτης ελέγχει μια ηλεκτρολογική εγκατάσταση ενώ ο Γενικός διακόπτης ελέγχει όλες τις εγκαταστάσεις. Διακόπτει την παροχή ρευμάτων σε μια ή σε όλες τις εγκαταστάσεις αντίστοιχα.



Τριφασικός Διακόπτης

Ασφάλειες & Γενική Ασφάλεια

Υπάρχουν ασφάλειες τήξης και αυτόματες ασφάλειες. Όταν εντοπίσουν βαχυκύκλωμα τήκονται ή έλκουν μια μαγνητική επαφή αντίστοιχα και διακόπτουν την παροχή ρευμάτων στο κύκλωμα ή σε όλη την εγκατάσταση.



Ασφάλειες τήξης



Μονοφασική αυτόματη ασφάλεια

Ρελέ Διαρροής της έντασης

Εντοπίζει διαρροές του ρεύματος σε όλη την ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Διαθέτει έναν ηλεκτρονόμο και από το πηνίο του διέρχονται ή φάση και ο ουδέτερος. Σε περίπτωση διαρροής το ρελέ πέφτει και η εγκατάσταση δε διαρρέεται από ρεύμα.



Τριφασικό ρελέ 40A

Ενδεικτικές λυχνίες

Χρησιμοποιούνται για τη σήμανση της ορθής λειτουργίας ενός διακόπτη ή μιας ασφάλειας.



Ενδεικτική Λυχνία

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Εξαρτήματα Γενικού Ηλεκτρολογικού Πίνακα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

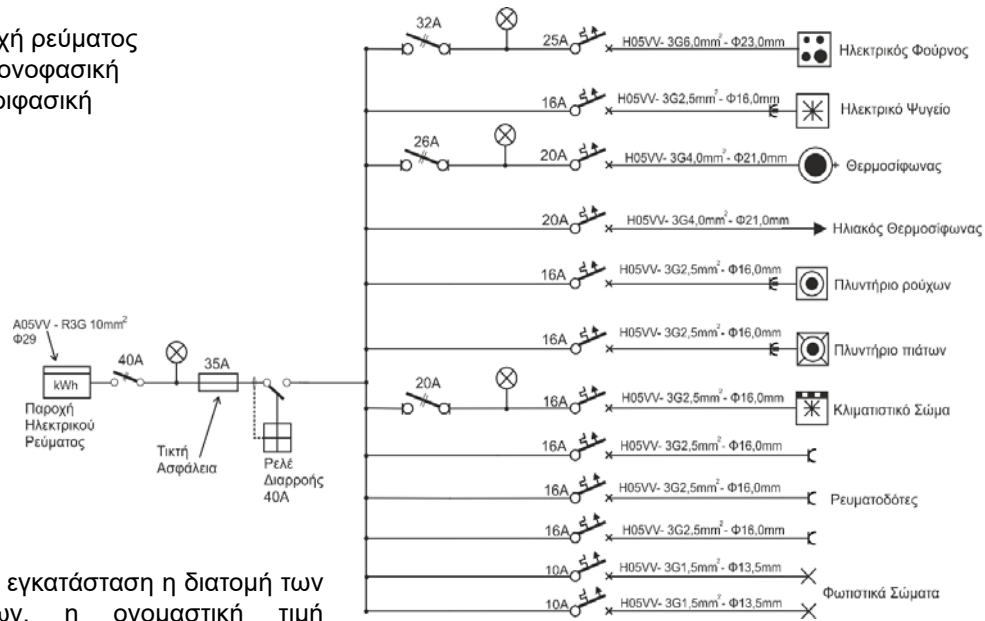
Δημήτριος Κονταρούδας

Παράδειγμα Σχεδίασης Γενικού Ηλεκτρολογικού Πίνακα

Παροχή ρεύματος

- Μονοφασική
- Τριφασική

Σε κάθε εγκατάσταση η διατομή των καλωδίων, η ονομαστική τιμή ρεύματος των ασφαλειών και οι διακόπτες αλλάζουν



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Γενικός Ηλεκτρολογικός Πίνακας

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

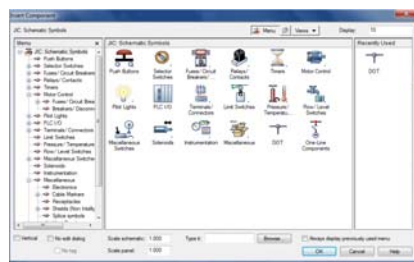
Δημήτριος Κονταρούδας

6. Ηλεκτρολογική Σχεδίαση με χρήση Η/Υ

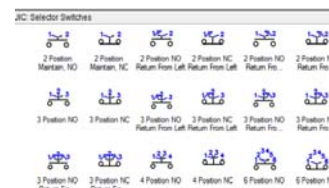
Ο ηλεκτρολόγος μηχανικός μελετά το αρχιτεκτονικό σχέδιο της κάτοψης μιας οικίας και τοποθετεί τις κατάλληλες εγκαταστάσεις.

Βιβλιοθήκες AutoCAD

Οι βιβλιοθήκες είναι απαραίτητες για μια σχεδίαση. Αν δεν υπάρχουν κατάλληλες, τις δημιουργούμε.



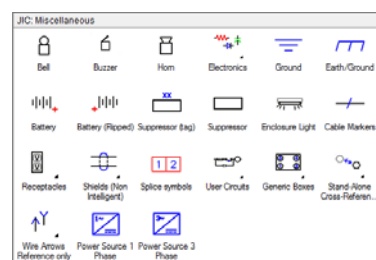
Μενού επιλογών βιβλιοθηκών



Διακόπτες



Φωτιστικά Σώματα



Διάφορα υλικά

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και Εφαρμογή στο AutoCAD



Ηλεκτρολογική σχεδίαση με χρήση Η/Υ

<http://www.m3.tuc.gr>



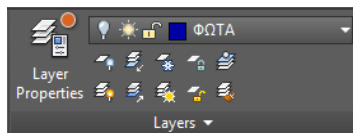
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

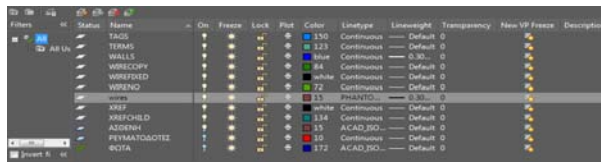


Κατάλογος αναζήτησης

Ένα χρήσιμο εργαλείο στο AutoCAD είναι η δημιουργία επιπέδων.



Μενού επιλογών layer



Ρυθμίσεις layer

Για τη σύνδεση των εγκαταστάσεων μεταξύ τους αλλά και με το γενικό πίνακα χρησιμοποιούνται καλώδια τα οποία έχουν κάποιες ρυθμίσεις στο AutoCAD.



Μενού επιλογών & επεξεργασίας καλωδίων

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



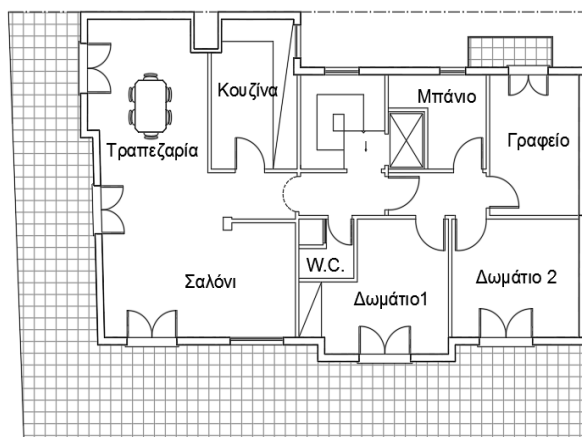
Βιβλιοθήκες & Επίπεδα στο AutoCAD

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας



Η κάτοψη που μελετήθηκε

Βήματα μελέτης εσωτερικής ηλεκτρολογικής εγκατάστασης:

1. Παροχή ρεύματος & τηλεφωνίας
2. Τοποθέτηση Γενικού Πίνακα
3. Τοποθέτηση ρευματοδοτών
4. Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων
5. Λευκές οικιακές συσκευές
6. Φωτιστικά σώματα & διακόπτες

2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Μελέτη και Σχεδίαση ΕΗΕ οικίας

<http://www.m3.tuc.gr>

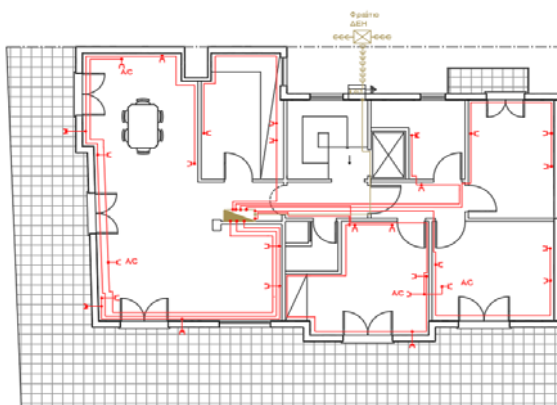


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

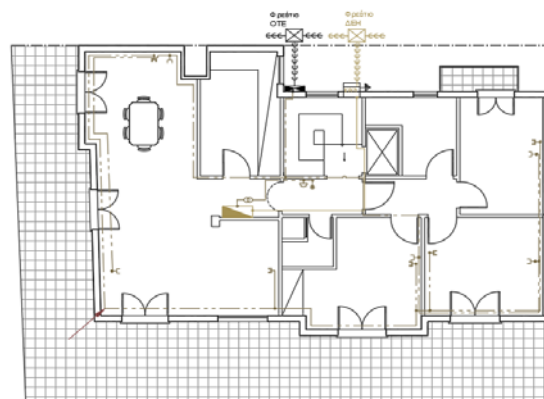
Τοποθέτηση γραμμών ρευματοδοτών

- Στεγανοί ρευματοδότες στο μπάνιο, στις βεράντες και στους χώρους με υγρασία
- Ξεχωριστή γραμμή για το πληντύριο ρούχων
- Ξεχωριστή γραμμή για τα κλιματιστικά
- Έως 5 ρευματοδότες σε κάθε γραμμή



Γραμμές ασθενών ρευμάτων

- Κεραία από την ταράτσα
- Τηλεφωνία από φρεάτιο παροχής
- Κουδούνι & ηλεκτρική κλειδαριά σε κοινή γραμμή με μετασχηματιστή



Γραμμές ρευματοδοτών & ασθενών ρευμάτων

<http://www.m3.tuc.gr>

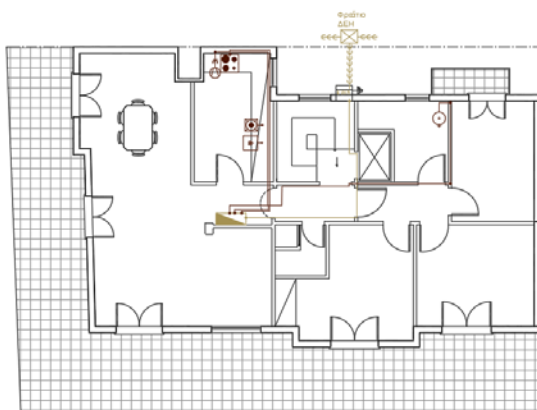


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

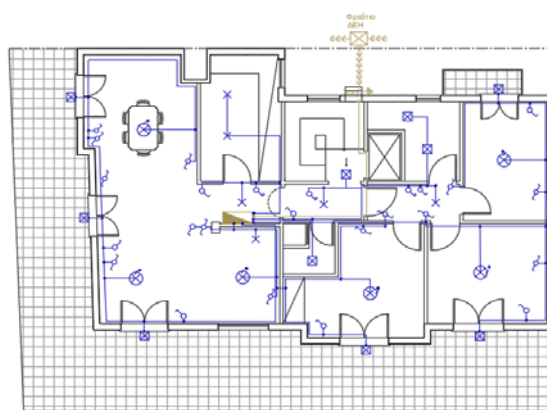
Τοποθέτηση γραμμών Λευκών οικιακών συσκευών

- Ξεχωριστή γραμμή για ηλεκτρικό φούρνο
- Ξεχωριστή γραμμή για θερμοσίφωνα
- Ξεχωριστή ή κοινή γραμμή για απορροφητήρα
- Ψυγείο & πληντύριο πιάτων σε ρευματοδότες



Τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων & διακόπτων

- Στο μπάνιο, στις βεράντες και στους χώρους με υγρασία, στεγανά φωτιστικά
- Έως 8 φωτιστικά σώματα σε κάθε γραμμή
- Σημείωση αριθμού αγωγών πάνω στους αγωγούς
- Αριθμηση φωτιστικών & διακοπών για δημιουργία ζευγών



Γραμμές Λευκών οικιακών συσκευών & φωτιστικών σωμάτων

<http://www.m3.tuc.gr>

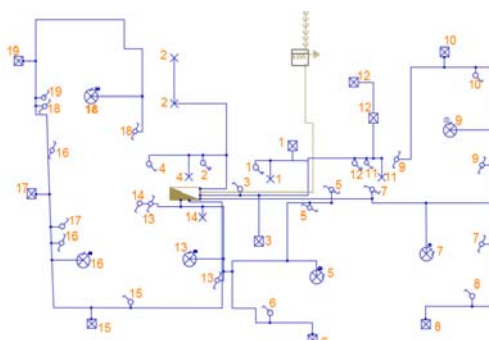


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

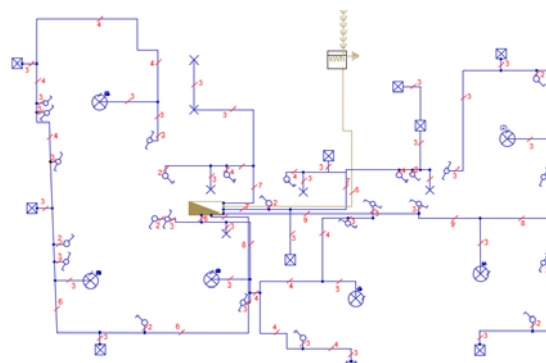
Δημήτριος Κονταρούδας

Αρίθμηση αγωγών & φωτιστικών – διακοπών

Οι διακόπτες και τα φωτιστικά αριθμούνται ώστε να γνωρίζουμε ποιος διακόπτης ελέγχει το εκάστοτε φωτιστικό σώμα. Επίσης οι αγωγοί αριθμούνται ώστε να γνωρίζουμε πόσα καλώδια υπάρχουν σε κάθε γράμμη φωτιστικών σωμάτων.



Αρίθμηση διακοπών & φωτιστικών σωμάτων



Αρίθμηση αγωγών



Γραμμές Φωτιστικών Σωμάτων (2)

<http://www.m3.tuc.gr>

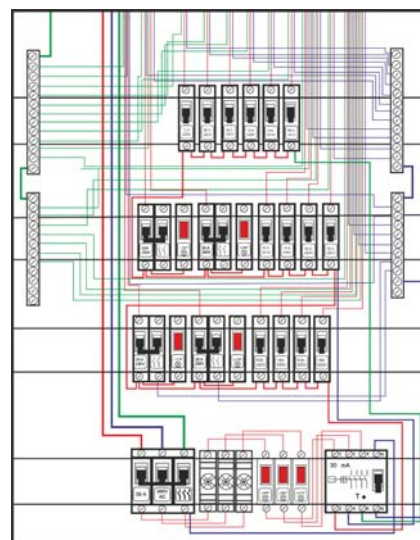
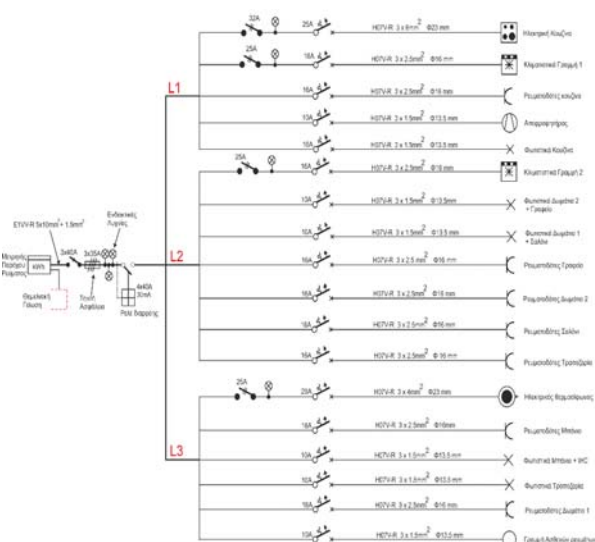


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Υπολογίζεται η συνολική ισχύς που καταναλώνεται για τον προσδιορισμό **μονοφασικής ή τριφασικής παροχής, ρελέ διαρροής και γενικής αφάλειας**

Μονογραμμική & Παραστατική απεικόνιση Γενικού Πίνακα



Γενικός ηλεκτρολογικός Πίνακας

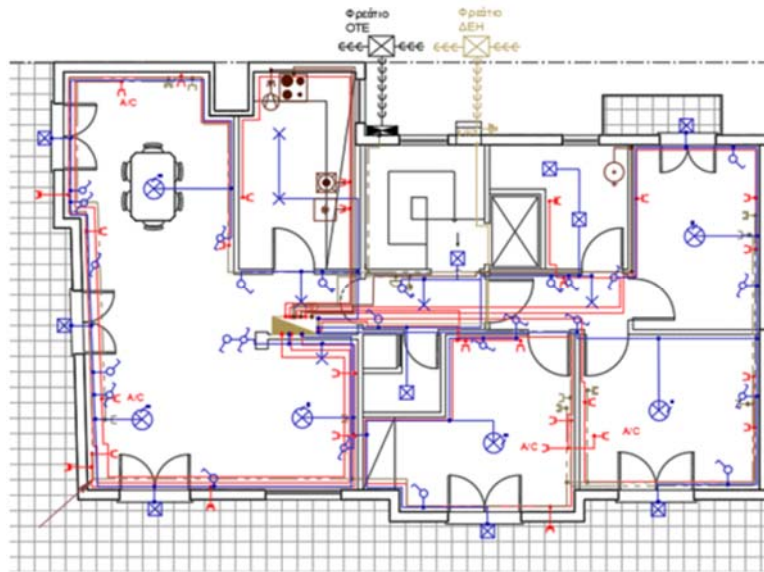
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!!



2018

Ηλεκτρολογική Σχεδίαση και
& Εφαρμογή στο AutoCAD



Ευχαριστώ πολύ!!

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δημήτριος Κονταρούδας