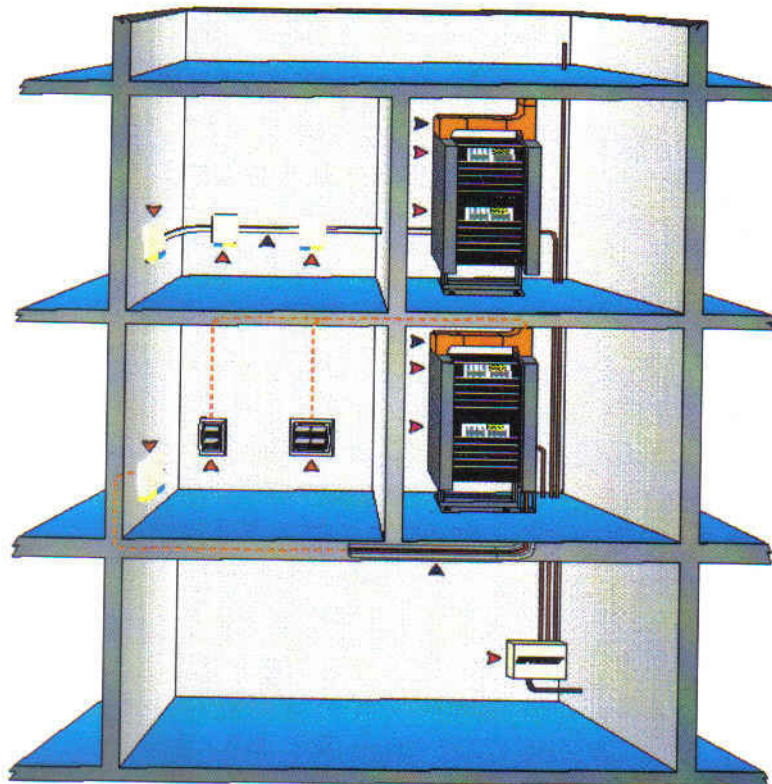


**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : ΔΡΑΚΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

2008 - 2009

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **A. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

#### **A.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.**

#### **A.2. ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.**

#### **A.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ.**

##### **A.3.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.**

A.3.1.1. ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.

A.3.1.2. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.

A.3.1.3. ΚΑΜΠΙΝΕΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ ΜΕ ΙΚΡΙΩΜΑ (RACKS) 19”.

A.3.1.4. ΓΕΙΩΣΕΙΣ.

A.3.1.5. ΣΗΜΑΝΣΗ.

A.3.1.6. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ – ΕΛΕΓΧΟΣ.

##### **A.3.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΚΤΥΟ (HORIZONTAL WIRING).**

A.3.2.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.

A.3.2.2. ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ.

##### **A.3.3. Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.**

A.3.3.1. FLY LEADS ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ (PATCH CORDS).....

A.3.3.2. Η ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΠΡΙΖΑ (TELECOMMUNICATION OUTLET).....

##### **A.3.4. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΚΤΥΟ ΦΩΝΗΣ.**

A.3.4.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ.

##### **A.3.5. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.**

A.3.5.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.

A.3.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.

A.3.5.1.2. INDOOR / OUTDOOR CABLES.....

A.3.5.1.3. INDOOR CABLES.....

A.3.5.1.4. OUTDOOR CABLES.....

##### **A.3.6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.**

##### **A.3.7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.**

A.3.7.1. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΟΠΤΙΚΟΥ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ.

A.3.7.2. ΥΛΙΚΟ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.

A.3.7.3. PATCH CORDS ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.

### **A.3.8. ΤΟΠΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ.**

A.3.8.1. ΚΙΒΩΤΙΟ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ.

A.3.8.2. PATCH PANEL ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ.

A.3.8.3. ΠΛΑΙΣΙΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ (WIRE MANAGERS).

A.3.8.4. PATCH CORDS ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ.

### **A.3.9. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.**

### **A.3.10. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΕΩΣ.**

A.3.10.1. ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΕΣ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.

### **A.3.11. ΥΛΙΚΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ.**

A.3.11.1. ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ.

A.3.11.2. ΜΕΤΑΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ (ΚΑΝΑΛΙΑ) ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.

A.3.11.3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΣΧΑΡΩΝ).

A.3.11.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.

A.3.11.5. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΠΟ ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ.

### **A.3.12. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.**

A.3.12.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ DSP – 2000 CABLE ANALYZER : .

### **A.3.13. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.**

## **B. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ**

### **Γ. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (LAN)**

#### **Γ.1 ΓΕΝΙΚΑ**

#### **Γ.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

#### **Γ.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

#### **Γ.4 SOFTWARE MANAGEMENT ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

#### **Γ.5 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

#### **Γ.6 ΕΥΕΛΙΚΤΗ – ΚΛΙΜΑΚΩΤΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

#### **Γ.7 ΕΥΚΟΛΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**Γ.8 ΙΣΧΥΡΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ**

**Γ.9 ΑΠΟΔΟΣΗ**

**Γ.10 STANDARDS**

**Δ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΛΩΔΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ 1**

**Δ.1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

**Δ.2 ΥΠΟΔΟΜΗ**

**Δ.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

**Δ.4 ΚΑΘΕΤΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

**Δ.5 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ**

**Δ.6 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

**Ε. ΣΧΕΔΙΑ ΟΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ**

**Ε.1 ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΟΡΟΦΩΝ**

**Ε.2 ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ**

**ΣΤ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΝΕΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ 1**

**Ζ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## TABLE OF FIGURES

**FIGURE A – 1 – CATEGORY 5 VS. CATEGORY 5E – CHANNEL CONFIGURATION.**

**FIGURE A – 2 – ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (330 FT) ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 5 & 6.**

**FIGURE A – 3 – ΚΑΛΩΔΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ.**

**FIGURE A – 4 – ΤΥΠΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ.**

**FIGURE A – 5 – ΚΑΛΩΔΙΑ FTP CAT 5 ENHANCED.**

**FIGURE A – 6 – MODULAR JACK RJ45.**

**FIGURE A – 7 – ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ T 568 A.**

**FIGURE A – 8 – ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ T 568 B.**

**FIGURE A – 9 – PATCH CORDS.**

**FIGURE A – 10 – ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΠΡΙΖΑ.**

**FIGURE A – 11 – ΚΑΛΩΔΙΟ 25 – ΖΕΥΓΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 5.**

**FIGURE A – 12 – INDOOR / OUTDOOR FIBER OPTIC CABLE.**

**FIGURE A – 13 – INDOOR FIBER OPTIC CABLE.**

**FIGURE A – 14 – OUTDOOR FIBER OPTIC CABLE.**

**FIGURE A – 15 – FIBER OPTIC CONNECTORS.**

**FIGURE A – 16 – COUPLERS.**

**FIGURE A – 17 – FIBER OPTIC PATCH CORDS.**

**FIGURE A – 18 – FIBER OPTIC PATCH PANEL.**

**FIGURE A – 19 – RACKS.**

**FIGURE A – 20 – PATCH PANEL.**

**FIGURE A – 21 – ΟΔΗΓΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.**

**FIGURE A – 22 – ΟΡΙΟΛΩΠΙΔΕΣ.**

**FIGURE A – 23 – DSP 2000 CABLE ANALYZER.**

**FIGURE A – 24 – FAULT INFO GRAPHICALLY DISPLAYS THE CABLING LINK AND DEFECT LOCATION.**

**FIGURE A – 25 – THE DETAILED ACR TEST DATA TO 155 MHz.**

**FIGURE A – 26 – MEASUREMENTS.**

## **A. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

### **A.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ**

Σήμερα την ανάγκη για μια ενοποιημένη λύση καλύπτει η κυριαρχία των Τοπικών Δικτύων (LANs). Η δικτύωση των υπολογιστικών συστημάτων μιας εταιρίας παρέχει την δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας και εκμετάλλευσης των διαθέσιμων πόρων χωρίς την ανάγκη μετακίνησης χρονοβόρων προσυννεοήσεων μεταξύ των χρηστών / στελεχών. Πάνω από ένα δίκτυο οι βασικότεροι πόροι είναι διαθέσιμοι εκεί που χρειάζονται και την κατάλληλη στιγμή.

Η Δομημένη καλωδίωση απαντά στην εύκολη λειτουργική και προτυποποιημένη μέθοδο φυσικής διασύνδεσης των διαφόρων υπολογιστικών συστημάτων. Ορίζεται από ένα σύνολο προτυποποιημένων φυσικών μέσων και διασύνδεσης καθώς εξίσου και από ένα σύνολο κανόνων που απαρτίζουν μια αρχιτεκτονική.

Οργανισμοί και Ινστιτούτα με πιο γνωστά τα : Electronics Industries Association (EIA) και Telecommunication Industry Association (TIA), το Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), ISO IEC , εργάζονται για την ανάπτυξη προτύπων ,χαρακτηριστικών και προδιαγραφών για το ευρύ σύνολο των καλωδιώσεων στους χώρους εργασίας και όπου αλλού είναι απαραίτητο. Επιπλέον ο οργανισμός τυποποίησης ANSI (American National Standards Institute) υιοθετεί τα πρότυπα, δίνοντας τους κατ' αυτό τον τρόπο διεθνή ισχύ και παγκόσμια αποδοχή.

Η ανάπτυξη ενός Τοπικού Δικτύου σύμφωνα με τις οδηγίες που ορίζουν τα πρότυπα, οδηγεί σε ένα σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα:

- Η καλωδιακή υποδομή καθίσταται ανεξάρτητη υπολογιστικού συστήματος και πρωτοκόλλων δικτύων.
- Παρέχεται η δυνατότητα καλωδίωσης κτιρίων αμέσως μετά την φάση κατασκευής τους και ανεξάρτητα από το μελλοντικό χρήστη και των εξοπλισμό του.
- Σε λειτουργούντα κτίρια προσφέρεται εύκολη και αυτόματη πρόσθεση, αλλαγή και μετακίνηση χρηστών στο δίκτυο.

- Μειώνεται ο χρόνος που το δίκτυο βρίσκεται εκτός λειτουργίας (σε Δίκτυα χωρίς Δομημένη καλωδίωση έχει παρατηρηθεί ότι το 50% του χρόνου που το Δίκτυο βρίσκεται εκτός λειτουργίας , οφείλεται σε πρόβλημα καλωδιακής φύσης).
- Η γενική δομή της (star) αρχιτεκτονικής τριών επιπέδων συμβάλλει στον άμεσο εντοπισμό ενός προβλήματος (ενός κομμενο καλωδίου) αφήνοντας όλο το υπόλοιπο δίκτυο σε λειτουργία.
- Καθιστά εφικτή την καλύτερη διαχείριση και εποπτεία όλου του τοπικού Δικτύου, μέσω κεντρικού ελέγχου της εγκατάστασης στα συγκεντρωτικά σημεία.
- Υποστηρίζοντας εφαρμογές δεδομένων φωνής και εικόνας (data, voice and video) αποτελεί ουσιαστικά μια καθολική υποδομή για όλες τις ανάγκες του σήμερα.
- Προσφέρει ένα δίκτυο εργονομικό και φιλικό για το χρήστη ενώ παράλληλα παρέχει δυνατότητα επιπλέον διαχωρισμού, με απομόνωση των τμημάτων και αδιάλειπτη διάχυση της πληροφορίας με αξιοπιστία και ομοιομορφία πληροφόρησης.

Η σημασία του δικτύου στις ημέρες μας είναι ραγδαία αυξανόμενη και η καλή λειτουργία του ζωτικής σημασίας. Στα πλαίσια αυτά η καλωδιακή υποδομή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία εγκαθίστανται όλα τα άλλα συστατικά του ενιαίου δικτύου (υπολογιστές, switches, routers μέχρι και εξειδικευμένες εφαρμογές). Η Δομημένη καλωδίωση είναι αναγνωρισμένα πια επιτακτική ανάγκη, ενώ η χρήση επωνύμων συστημάτων και προϊόντων καλωδίωσης, καθώς και η εγκατάστασή τους από εξειδικευμένο προσωπικό είναι κάτι παραπάνω από προφανές.

## **A.2. ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

Οι Οργανισμοί Electronic Industries Association (EIA) και Telecommunications Industry Association (TIA) έχουν εργαστεί τα τελευταία χρόνια για την ανάπτυξη προτύπων που αποδείχτηκαν πολύτιμα σε χρήστες που αντιμετωπίζουν την επίμονη διαδικασία

επιλογής των χαρακτηριστικών και προδιαγραφών των καλωδιώσεων για τους χώρους εργασίας τους. Επιπλέον ο οργανισμός τυποποίησης ANSI υιοθετεί τα πρότυπα αυτά, ισχυροποιώντας την σημασία τους και την διεθνή αποδοχή τους. Τα πρότυπα αυτά είναι:

- Commercial Building Telecommunications Wiring Standard ANSI/EIA/TIA-568.
- Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces ANSI/EIA/TIA-569.
- Residential and Light Commercial for Telecommunications Wiring ANSI/EIA/TIA-570.
- Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings ANSI/EIA/TIA-606.

Το πρότυπο ANSI/EIA/TIA-568 ορίζει μια τυποποιημένη προσέγγιση στην σχεδίαση και υλοποίηση καλωδιακού συστήματος για ένα τυπικό περιβάλλον γραφείων. Σκοπός του προτύπου είναι να παρέχει ένα τυποποιημένο πλαίσιο/οδηγό σύμφωνα με το οποίο είναι δυνατή η μελέτη, σχεδίαση και υλοποίηση ενός καλωδιακού συστήματος, ακόμη και εάν τα συστήματα που θα υποστηρίξει η καλωδίωση δεν είναι σαφώς ορισμένα. Το πρότυπο αποτελεί σημαντικό βοήθημα τόσο στο σχεδιασμό καλωδιακού συστήματος ενός υπο κατασκευής κτιρίου, όσο και στο σχεδιασμό καλωδίωσης υπαρχόντων κτιρίων.

Στόχος του είναι η καθοδήγηση της διαδικασίας σχεδιασμού του καλωδιακού συστήματος ώστε να παρέχεται υψηλός βαθμός ευελιξίας στη δομή του αλλά και όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος υποστηριζόμενων τύπων συστημάτων και τελικά να είναι δυνατόν να καλυφθούν τόσο οι παρούσες όσο και οι μελλοντικές ανάγκες (σε όποιο ποσοστό είναι δυνατό).

Το πρότυπο ANSI/EIA/TIA-568 καθορίζει τις προδιαγραφές του συστήματος καλωδίωσης σε γενικευμένο επίπεδο κατάλληλο για να καλύψει την ποικιλία που χαρακτηρίζει εμπορικά περιβάλλοντα. Ως μεσο καλωδίωσης, για παράδειγμα, περιγράφονται τέσσερις προσεγγίσεις : 100-Ohm θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη (Unshielded Twisted Pairs – UTP), 150-Ohm θωρακισμένα συνεστραμμένα ζεύγη, 50-Ohm ομοαξονικό καλώδιο και 62.5/125 μm οπτική ίνα (πρόσθετοι δε τύποι καλωδίωσης περιγράφονται σε παραρτήματα του προτύπου και προορίζονται για χρήση σε πολυ εξειδικευμένες περιπτώσεις). Οσον αφορά στις τηλεπικοινωνίες πρίζες



, δυο πρότυπα ορίζονται, το T568A και το T568B. Το πρώτο είναι συμβατό με ISDN και τα πρότυπα Bellcore (απαρχαιωμένα/παρωχημένα συστήματα Bell Standards) ενώ το δεύτερο ήταν ήδη σε ευρεία χρήση όταν το ANSI/EIA/TIA-568 δημιουργήθηκε. Ακόμη το δεύτερο 568 περιγράφει κριτήρια απόδοσης για την καλωδίωση τόσο από την ηλεκτρική όσο και από την φυσική πλευρά. Σημαντικός είναι ο περιορισμός των 90 μέτρων στην μέγιστη απόσταση μεταξύ τηλεπικοινωνιακής πρίζας και του hub που συνδέεται. Ο περιορισμός αυτός καθώς και άλλα φυσικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, έχουν ιδιαίτερη σημασία στην καλωδίωση τοπικών δικτύων όπου τυπικές ταχύτητες μετάδοσης είναι της τάξης των 10Mbps και άνω και η αξιοπιστία αποτελεί βασική απαίτηση.

Οι οργανισμοί EIA και TIA, εξέδωσαν συμπληρωματικά έγγραφα του προτύπου 568 που αναφέρονται σε καλωδιώσεις UTP, FTP, Fibre optic cable: τα τεχνικά χαρακτηριστικά συστημάτων (ANSI/EIA/TIA Technical Systems Bulletin – TSB) τα TSB-36, TSB-40, TSB-53. Το TSB-36 περιγράφει τις προδιαγραφές καλωδίωσης κατάλληλων για εφαρμογές που απαιτούν ταχύτητες μετάδοσης μεγαλύτερες των 10Mbps, ταχύτητα που θεωρείται πρακτικά όριο για το FTP (File transfer protocol) από το πρότυπο 568 . Το TBS-36 ομαδοποιεί τα χαρακτηριστικά σε κατηγορίες και περιγράφει το κατάλληλο εύρος εφαρμογών για κάθε μια αυτές. Το TSB-40 παρέχει πληροφορίες και προδιαγραφές για το υλικό σύνδεσης (hardware) που θεωρείται κατάλληλο για κάθε κατηγορία που περιγράφεται στο TSB-36. Πέντε κατηγορίες καλωδίωσης ορίζονται και συσχετίζονται με διαφορετικές ταχύτητες μετάδοσης.

- **Κατηγορία 1.** Υποστηρίζει εφαρμογές φωνής ή δεδομένων με χαμηλές απαιτήσεις ταχύτητας. Δεν ορίζεται συγκεκριμένο άνω όριο ταχύτητας μετάδοσης, αλλά είναι ακατάλληλο για χρήση σε τοπικά δίκτυα.
- **Κατηγορία 2.** Υποστηρίζει ISDN, T1 και τοπικά δίκτυα σε ταχύτητες 1Mbps ή λιγότερο.
- **Κατηγορία 3.** Υποστηρίζει τοπικά δίκτυα σε ταχύτητες μέχρι 10Mbps.
- **Κατηγορία 4.** Υποστηρίζει τοπικά δίκτυα σε ταχύτητες μέχρι 16Mbps.

- **Κατηγορία 5.** Υποστηρίζει τοπικά δίκτυα σε ταχύτητες 100Mbps και άνω.

(Πρέπει εν συνεχεία να αναφέρω Standards Δομημένης Καλωδίωσης)-(βάση/Designing a Structured Cabling System to ISO 11801 2<sup>nd</sup> Edition)

- **Standards ANSI/EIA/TIA**

**TIA/EIA 568-A:** Commercial Building Telecommunication Cabling Standards.

**TIA/EIA TSB-67:** Link Performance Transmission Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted Pair Cabling Systems.

**TIA/EIA TSB-72:** Centralized Office Architecture Cabling Guidelines.

**TIA/EIA TSB-75:** Additional Horizontal Cabling Practices.

**TIA/EIA 568-A-1:** Propagation Delay and Delay Skew Specifications for 4-Pair 100 Ohm Cabling.

**TIA/EIA 568-A-2:** Corrections and Additions to the TIA/EIA 568-A.

**TIA PN 2948X:** Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 5 and Category 6 Connectivity Hardware.

**TIA PN 2948:** Transmission Specifications for Unshielded Twisted Pair Modular Plug Cards.

**TIA PN 3193:** Technical Specifications for 100 Ohm Screened Twisted Pair Cabling.

**TIA SP-4194:** Additional Transmission Performance Specification for 100Ohm 4-Pair Category 5 Cabling.

**TIA/EIA SP-4195:** Additional Transmission Performance Specification for 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling.

**TIA/EIA 569-A:** Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces.

**TIA/EIA 570:** Residential and Light Commercial Telecommunication Wiring Standard.

**TIA/EIA SP-3490-A:** Draft TIA/EIA 570-A.

**TIA/EIA 606:** Administration Standard for the Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings.

**TIA/EIA 607:** Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

➤ **ISO/IEC** (International Standards Organization/International Electro technical Commission)

**ISO/IEC 11801:** Information Technology Generic Cabling For Customer Premises.

**ISO/IEC 11801:** Draft Amendments 1, 2 and 3, (Category 5e, 6 and 7/Class E and F)

**IEC 603-7:** 8-Way RJ Connectors for Frequencies

Below 3MHz.

**ISO/IEC CD 14673:** Information Technology – Implementation  
And Operation of Customer Premises  
Cabling:

**Part 1** Administration.

**Part 2** Planning and Installation.

**Part 3** Testing of Optical Fibre Cabling.

➤ **CENELEC**

**EN 50173:** Information Technology Generic Cabling  
Systems.

**EN 50173:** Draft Amedment.

**prEN 50174:** Information Technology Planning and  
Installation of Cabling.

Part 1-General.

Part 2-Internal Cabling.

**EN 50167:** Horizontal Floor Wiring Cables With A  
Common Overall Screen For Use In  
Digital Communication.

- EN 50168:** Work Area Wiring Cables With A Common Overall Screen For Use In Digital Communication.
- EN 50169:** Backbone Cables, Riser and Campus, With A Common Overall Screen For In Digital Communication.
- EN 60603-7:** 8-Way RJ Connectors For Frequencies Below 3MHz.

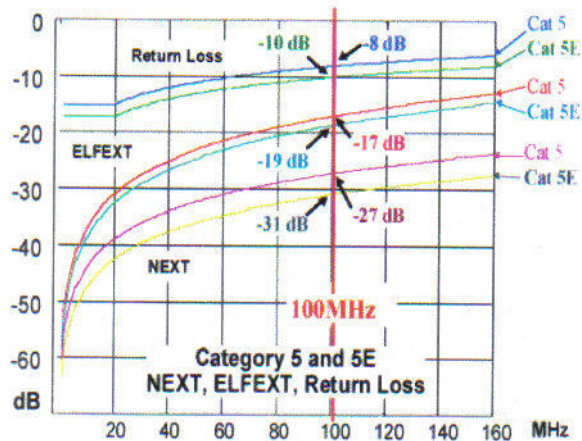
➤ **BSI**

- DISC PD 1001:** A Guide To Electromagnetic Compatibility and Structured Cabling.

➤ **TIA**

An Overview of the European Standard BS EN 50173, for Generic Cabling Systems and the differences with ANSI/TIA/EIA 568-A and ISO/IEC 11801.

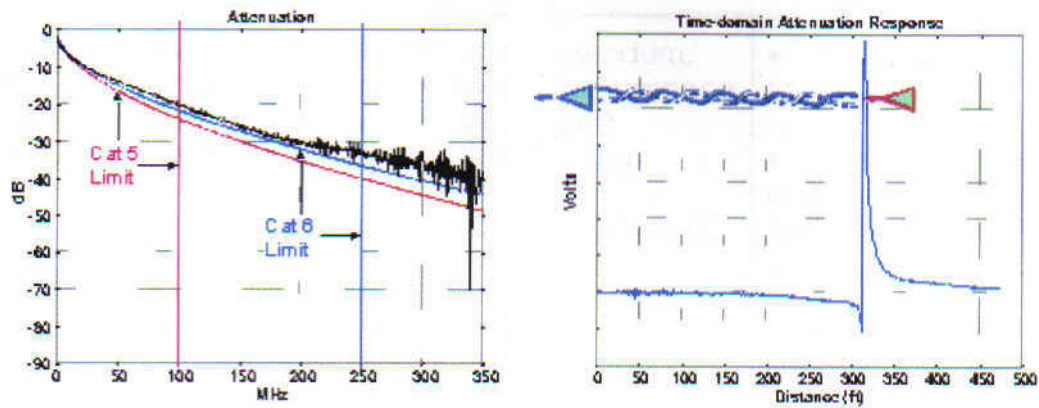
Πέρα από τα προαναφερθέντα πρότυπα ο οργανισμός IEEE μελετά και συντάσσει τις προδιαγραφές για συστήματα enhanced category 5 and 5e (100MHz) Class D, category 6 (250MHz) Class E, category 6a (500MHz) Class EA, category 7 (600MHz) Class F, category 7a (1000MHz) Class FA και Gigabit Ethernet over Copper (1000Base-T):



**Figure A – 1 – Category 5 vs. Category 5E – Channel Configuration.**

**Κατηγορία 5 enhanced:** Οι προδιαγραφές της κατηγορίας αυτής παρουσιάζονται στο draft addendum ANSI/EIA/TIA 568-A με τον τίτλο “ Additional Transmission Performance Guidelines for 100 Ohm 4 Pair Enhanced Category 5 Cabling “ καθώς και στο TSB95 ( Technical System Bulletin 95) έγγραφο με τον τίτλο “ Additional Transmission Performance Guidelines for 100 Ohm 4 Pair Category 5 Cabling “ και αφορούν κυρίως καλωδιώσεις στις οποίες οι χρήστες ζητούν επιπρόσθετο “ headroom “ (ποσό υπέρβασης οριζόμενου επιπέδου PML“ Permitted Maximum Level “). Η κύρια διαφορά της νέας κατηγορίας με την υπάρχουσα κατηγορία 5 είναι ότι η enhanced Category 5 ορίζει επιπρόσθετες απαιτήσεις αποδοχής για την εξασθένηση (return loss) και την παραδιαφωνία (Power Sum NEXT, ELFEXT). Η Category 5e άμεσα υποστηρίζει τις ανάγκες του Gigabit Ethernet.

**Κατηγορία 6:** Είναι μια νέα κατηγορία καλωδιακών συστημάτων υψηλών προδιαγραφών που ορίζεται στα 250MHz. Ο τίτλος του υπο ανάπτυξη προτύπου είναι “ Transmission Performance Specifications for 4 Pair 100 Ohm Category 6 Cabling “. Τα πιο πρόσφατα πρότυπα από TIA “ Telecommunication Industry Association “ για τα ενισχυμένα πρότυπα απόδοσης συνεστραμμένων ζευγών συστήματος καλωδιώσεων σε ANSI/TIA/EIA-568-B αναφέρουν ότι η κατηγορία 6a (ή Augmented Category 6) λειτουργεί στις συχνότητες μέχρι 550MHz και είναι σχεδιασμένη ώστε να μειώνει το “ crosstalk “ μεταξύ των UTP καλωδίων. Μπορεί να υποστηρίζει εφαρμογές των 10Gbit/s (10GBaseT) μέχρι μια μέγιστη απόσταση 100 μέτρων.



**Figure A – 2 –** Εξασθένιση καλωδίου (330 ft) Κατηγορίας 5 & 6.

**Κατηγορία 7:** Η κατηγορία 7 χαρακτηρίζει τις ακριβέστερες προδιαγραφές για το crosstalk και θόρυβο συστημάτων από την κατηγορία 6. Για να επιτευχθεί αυτό έχει προστεθεί θωράκιση για τα μεμονωμένα ζευγάρια καλωδίων και το καλώδιο συνολικά. Τα πρότυπα της κατηγορίας 7 έχουν δημιουργηθεί για να επιτρέψουν 10Gb Ethernet άνω των 100 μέτρων καλωδίωσης χαλκού. Το δε καλώδιο περιέχει 4 στριμμένα – ζευγάρια χαλκού, όπως τα προηγούμενα πρότυπα. Τα κατηγορίας 7 καλώδια μπορούν να τερματιστούν είτε με GG45 ηλεκτρικούς συνδετήρες είτε με τους συνδετήρες Tera. Όταν συνδυάζονται με αυτούς τους συνδετήρες το καλώδιο εκτιμάται για τις συχνότητες μετάδοσης μέχρι 600 MHz.

**TABLE 1: Differences in Categories**

PERFORMANCE DESIGNATION	CURRENT STATUS	PERFORMANCE CHARACTERISTICS
Class D / Category 5 Cabling Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Original Industry Performance Spec for Cat 5               <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIA/EIA-568-A, Category 5</li> <li>- ISO/IEC 11801, Class D</li> <li>- CENELEC EN 50173, Class D</li> <li>- AS/NZS 3080, Class D</li> </ul> </li> <li>➤ TIA/EIA-568-A is currently being amended to include ELFEXT and return loss as additional requirements</li> <li>➤ Considered a minimum performance requirements for cabling technology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Performance bandwidth: 1 to 100MHz</li> <li>➤ Worst case link performance requirements at 100MHz per EN 50173               <ul style="list-style-type: none"> <li>- NEXT (loss) : 24dB</li> <li>- Attenuation : 23.2 dB</li> <li>- ACR : 4 dB</li> </ul> </li> </ul>
Enhanced Category 5e (Class D) Cabling Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ TIA/EIA-568-A Draft Addendum, “ Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100Ohm Enhanced Category 5 Cabling ”</li> <li>➤               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Needed for application using all 4 cable pairs and full duplex transmission</li> <li>- Provides margin above Class D / Cat 5</li> <li>- Recognises advances in cabling technology</li> <li>- Includes power sum NEXT, power sum ELFEXT, return loss deviation and balance as additional requirements of Category 5</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Performance bandwidth : 1 to 100MHz</li> <li>➤ Worst case link performance requirements at 100MHz per ANSI/TIA/EIA-568-A Draft Addendum 10α               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power sum NEXT (loss) : 29.3 dB</li> <li>- Attenuation : 21.6 dB</li> <li>- Power sum ACR : 7.7 dB</li> <li>- ELFEXT : 20.0 dB</li> <li>- Return loss : 12.1 dB</li> <li>- Skew : 45 ns</li> <li>- Balance : TBD</li> </ul> </li> </ul>



<p>Class E / Category 6 Cabling Systems</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ a European Standard developed for 250-300MHz shielded cabling to be fully compliant with EN 50173 and show a positive ACR at 300MHz</li> <li>➤ Proposed for ISO/IEC 11801-A as “ Class E / Category 6 “ specifying system (UTP or shielded) channel performance, testable to 250MHz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Original link performance bandwidth : 1 to 300MHz</li> <li>➤ ISO/IEC 11801 positive channel performance bandwidth : 1 to 200MHz (proposed)</li> <li>➤ Worst case channel performance (at 200MHz) requirements proposed by ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG3</li> <li>- Power sum NEXT (loss) : 31.9 dB</li> <li>- Attenuation : 31.8 dB</li> <li>- Power sum ACR : 0.0 dB</li> </ul>
---	---	---

<p>Augmented Category 6 Class EA / Category 6a Cabling Systems</p>		
--	--	--

<p>Class F / Category 7 Cabling Systems</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Originally defined by E DIN 44312-5, Class E (Germany's effort to establish a next generation Copper performance Category)</li> <li>➤ Proposed for ISO/IEC 11801-A as " Class F / Category 7 specifying system channel performance, testable to 600MHz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Performance bandwidth : 1 to 600MHz</li> <li>➤ Worst case link positive performance requirements at 600MHz per E DIN 44312-5</li> <li>- NEXT (loss) : 54.0 dB</li> <li>- Attenuation : 50.0 dB</li> </ul>
---	--	--

<p>Class FA / Category 7a Cabling Systems</p>		
---	--	--

<p>“ Gigabit Ethernet “ And optical Fibre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Results of IEEE 802.3 work on the behaviour of multimode cable subjected to short (VCSEL) and long wavelength “ Gigabit “ transmissions</li> <li>➤ Only 50/125μ fiber can handle building cabling distances at short wavelength : 62.5/125μ fiber needs long wavelength equipment</li> <li>➤ Launching laser light into multimode fibre requires special adapter leads</li> <li>➤ Single mode cable needed for long distances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multimode cable size : 50/125μ</li> <li>➤ Bandwidth : 500MHz Km – 850 nm / 500MHz km – 1300nm</li> <li>➤ Cable size supported by ISO/IEC 11801 and EN 50713 but with 200 and 500 MHz km minimum bandwidth</li> <li>➤ Cable size not covered by EIA/TIA 568-A</li> </ul>
--	---	--

CHARACTERISTIC	CAT 5	CAT 5e	CAT 6	CAT 6a	CAT 7	CAT 7a
Test Frequency	100MHz	100MHz	200-250MHz			
RJ 45 Compatible						
Field Tester Requirements	Level II					
Test Parameters (additional to those required by Category 5)	N/A	Power Sum NEXT ELFEXT ACR Return Loss Delay / Delay Skew	Power Sum NEXT ELFEXT ACR Return Loss Delay / Delay Skew			

### A.3. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Το καλωδιακό Δίκτυο χωρίζεται σε τρία επιμέρους Δίκτυα:

- Το Οριζόντιο Δίκτυο (Horizontal Wiring) που είναι το τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου το οποίο εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα της θέσης εργασίας μέχρι τον Τοπικό καταναμητή. Περιλαμβάνει το υποσύστημα θέσης εργασίας, το σύστημα Οριζόντιας καλωδίωσης, τους καταναμητές και την τεκμηρίωση Δικτύου.

Κάθε όροφος περιέχει το τμήμα του δικτύου το οποίο ονομάζεται οριζόντιο δίκτυο. Σε κάθε πιθανή θέση εργασίας του ορόφου τοποθετείται ένας αριθμός από τυποποιημένες πρίζες τύπου RJ45, 4 ζευγών που ανήκουν στην κατηγορία 5 ή ανώτερη. Ο ελάχιστος αριθμός πριζών που συνήθως τοποθετείται είναι δύο, από τις οποίες η μία προορίζεται για τη σύνδεση τηλεφώνου και η άλλη για τη σύνδεση ενός PC ως τερματικών.

Σε πολλές περιπτώσεις ο αριθμός των πριζών είναι μεγαλύτερος και μπορεί να φθάνει τις 4 ή περισσότερες ανάλογα με τις λειτουργίες που πρόκειται να εκτελούνται από κάθε θέση ή

από κάθε αριθμό σε εφεδρικές γραμμές που έχει προβλεθεί για μελλοντική χρήση.

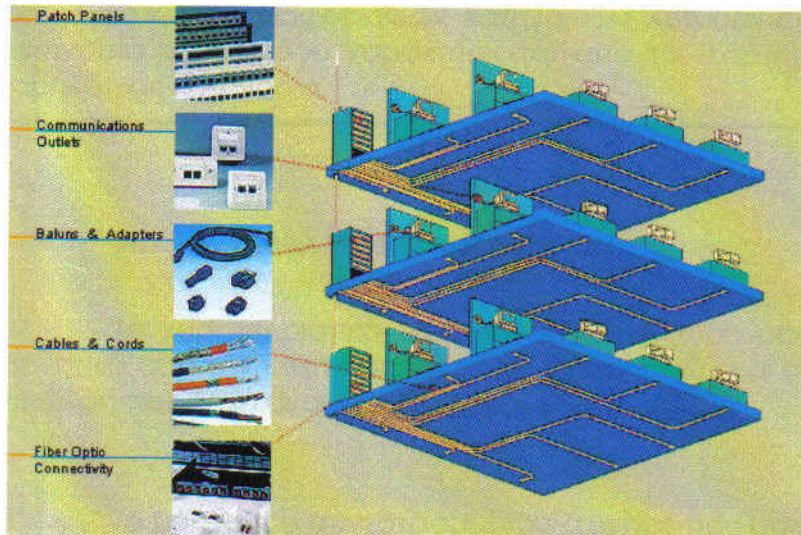
- Το κάθετο Δίκτυο (Vertical Backbone Wiring) που είναι τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου το οποίο παρέχει σύνδεση μεταξύ των Τοπικών και του Κεντρικού κατανεμητή ή των Κεντρικών κατανεμητών. Περιλαμβάνει την καλωδίωση κορμού και τους κατανεμητές.

Τα καλώδια που διατρέχουν κατακόρυφα το κτίριο αποτελούν το τμήμα του δικτύου που ονομάζεται κατακόρυφο ή δίκτυο κορμού (Riser, Backbone) και συνήθως οδηγούν:

- Τις εξωτερικές και εσωτερικές γραμμές που προορίζονται για τον όροφο.
- Τις γραμμές από διάφορα άλλα βοηθητικά συστήματα εάν υπάρχουν όπως π.χ. ασφάλειας.
- Τα καλώδια που συνδέουν τον Κύριο υπολογιστή με τα Hubs του δικτύου υπολογιστών που είναι εγκατεστημένα στον όροφο.
- Στον κατανεμητή ορόφου η κοντά σε αυτόν μπορεί να βρίσκονται και ορισμένα τοπικά μηχανήματα που αφορούν τον όροφο μόνο.

Μέσω του κατανεμητή ορόφου γίνονται οι συνδέσεις του οριζόντιου δικτύου με το κατακόρυφο τμήμα του δικτύου ή με τις συσκευές που τυχόν υπάρχουν στον όροφο και συνδέονται κατ'ευθείαν με τον κατανεμητή του ορόφου. Η σύνδεση γίνεται με ειδικά βύσματα RJ45 και καλώδια μικτονόμησης μικρού μήκους που ονομάζονται Patch Cords.

- Το Δίκτυο διασύνδεσης κτιρίων (Backbone Campus Wiring) που είναι το τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου με το οποίο γίνεται η διασύνδεση δύο ή περισσότερων κτιρίων. Περιλαμβάνει την κάθετη καλωδίωση και τους κατανεμητές.



**Figure A – 3 – Καλωδιακό Δίκτυο.**

### **A.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης των υλικών δομημένης καλωδίωσης θα τηρηθούν οι κάτωθι οδηγίες, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του δικτύου και η απρόσκοπτη λειτουργία του.

Το γεγονός ότι τα καλώδια και τα υλικά τερματισμού ανήκουν σε μια ορισμένη κατηγορία σε καμία περίπτωση δε συνεπάγεται ότι και το δίκτυο θα ανήκει στην ίδια κατηγορία. Δηλαδή η χρήση καλωδίων, πριζών, οριολωρίδων και Patch Panels που ανήκουν στην Cat 5 δεν σημαίνει ότι το δίκτυο θα είναι οπωσδήποτε Cat 5. Για τον χαρακτηρισμό του δικτύου, πρέπει να υπολογιστούν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν αποφασιστικά την συμπεριφορά του δικτύου όπως:

- Τερματισμός καλωδίων
- Διαχείριση και διευθέτηση καλωδίων
- Χρήση πολλαπλών patch cords

- Πολλαπλές ενώσεις
  - Κακώσεις καλωδίου στη φάση της τοποθέτησης
  - Συστροφές
  - Κόμποι και στροφές με πολύ μικρή ακτίνα καμπυλότητας
  - Τσακίσματα ή τάσεις εφελκυσμού (τέντωμα)
- Εάν εξαρτήματα διαφορετικών κατηγοριών έχουν αναμειχτεί η κατηγορία του δικτύου χαρακτηρίζεται από το εξάρτημα που ανήκει στην χαμηλότερη κατηγορία.

### **A.3.1.1 ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του δικτύου μπορεί να επηρεασθούν αρνητικά από την κακή ποιότητα των τερματισμών και σημεία που χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή είναι τα ακόλουθα:

- Το μήκος του συνεστραμμένου ζεύγους που μπορεί να αποσυστραφεί σ' ένα καλώδιο Cat 5 προκειμένου να γίνει ο τερματισμός δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο του 1.5 του εκατοστού.
- Η απογύμνωση από τον μανδύα να περιορίζεται στα 2.5 εκατοστά.
- Σε καλώδια πολλαπλών ζευγών, το τμήμα που θα απογυμνωθεί από το μανδύα είναι μεγαλύτερο. Τα μήκη απογύμνωσης αναφέρονται σε καλώδια τερματισμένα.
- Οι αγωγοί του ζεύγους δεν επιτρέπεται να έχουν τσακίσματα και κακώσεις στα σημεία τερματισμού.
- Πρέπει να υπάρχει αρκετό εφεδρικό μήκος καλωδίου για τυχόν επανασυνδέσεις.
- Το καλώδιο πρέπει να στερεώνεται και σε άλλο σημείο στον μηχανισμό της πρίζας εκτός από τις επαφές.

- Εάν οι πρίζες έχουν κλείστρα (πορτάκια) τότε μόνο οι πρίζες με διαφράγματα καλής ποιότητας πρέπει να χρησιμοποιούνται.
- Σε περιπτώσεις πριζών και patch panels FTP, πρέπει ο θώρακας του καλωδίου να τερματίζεται μέσω του γυμνού αγωγού συνέχειας του θώρακα, στις ειδικές υποδοχές.
- Συνίσταται επίσης η χρήση patch cords τυποποιημένης κατασκευής, προς αποφυγή μεγάλων διακυμάνσεων ποιότητας ή λάθη στη σύνδεση καλωδίων και βυσμάτων. Τα patch cords είναι τα σημεία στα οποία αρχίζουν να εμφανίζονται συνήθως οι αδυναμίες του δικτύου, διότι είναι το τμήμα που υφίσταται τις μεγαλύτερες φυσικές καταπονήσεις.

### **A.3.1.2 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ**

- Το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος του οριζόντιου σταθερά εγκατεστημένου καλωδίου (basic link) είναι 90 μέτρα.
- Οι δέσμες καλωδίων θα πρέπει να δένονται στις οριζόντιες διαδρομές ανά 30 εκατοστά με πλαστικά δερματικά εφ'όσον δεν περιέχονται σε κλειστά κανάλια.
- Οι δέσμες των καλωδίων δεν μπορεί να αποτελούνται από περισσότερα των 48 καλωδίων 4 ζευγών.
- Το δέσιμο των καλωδίων πρέπει να γίνεται κατά προτίμηση με πλαστικά δερματικά χωρίς να εξασκείται υπερβολική πίεση.
- Τα καλώδια ακολουθούν καθορισμένες οριζόντιες ή κάθετες διαδρομές.
- Τα καλώδια όταν περιέχονται σε κανάλια πρέπει να είναι στερεωμένα κατά μήκος της διαδρομής τους (π.χ. ψευδοροφές).
- Τα καλώδια πρέπει να είναι προφυλαγμένα από κοφτερά αντικείμενα, γωνίες, μετακινήσεις, καταπονήσεις, πάσης φύσεως, φθορές.



- Τα κανάλια και τα πάσης φύσεως μέσα όδευσης να έχουν χωρητικότητα για τον αριθμό των καλωδίων που προορίζονται. Κορεσμένα κανάλια θα δημιουργήσουν πρόβλημα ειδικά σε σημεία καμπής ή διασταυρώσεων.
- Υλικά προστασίας καλωδίων όπως: χιτώνα προστασίας, πλαστικά δαχτυλίδια, να χρησιμοποιούνται όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Τα κατακόρυφα καλώδια πρέπει να στερεώνονται όταν αποτελούν δέσμες από περισσότερα των 24 καλωδίων 4 ζευγών. Η στερέωση πρέπει να γίνεται κάθε 40 εκατοστά σε περιπτώσεις ανοιχτών εσχάρων.
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας για οριζόντιο καλώδιο 4 ζευγών, 4 φορές η διάμετρος του καλωδίου. Για καλώδιο κορμού πολύζευγο 10 φορές η διάμετρος του καλωδίου.
- Καλώδια 230Volt, 50Hz θα πρέπει γενικώς να έχουν φυσικό διαχωρισμό από τηλεπικοινωνιακά κατά 6.0 εκατοστά τουλάχιστον και κατά 12.7 εκατοστά τουλάχιστον από εξαρτήματα λαμπτήρων φθορισμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι αποστάσεις είναι διπλάσιες.

### **ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΤΕΡΕΩΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ**

- Μέγιστη απόσταση μεταξύ σημείων στερεώσεως 120 εκατοστά.
- Τα καλώδια επιτρέπεται να κάμπτονται ελαφρώς από το βάρος τους αλλά δεν επιτρέπεται να στηρίζουν τίποτα άλλο εκτός από το δικό τους βάρος.
- Από απλά σημεία στερεώσεως μόνο 4 καλώδια 4 ζεύγων επιτρέπεται να κρέμονται.
- Ειδικά σημεία αναρτήσεως καλωδίων μπορούν να στηρίζουν μέχρι 48 καλώδια 4 ζευγών.

### **A.3.1.3. ΚΑΜΠΙΝΕΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ ΜΕ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ (RACKS) 19’’**

- Τα καλώδια οργανώνονται σε δέσμες με όχι περισσότερα των 24 καλωδίων 4 ζευγών.
- Οργανωτές διέλευσης καλωδίων για patch cords χρησιμοποιούνται συνήθως ανά 48 θύρες patch cords.
- Τα καλώδια πρέπει να τοποθετούνται σε κατακόρυφους διαδρόμους καλωδίων.
- Μεταξύ των καλωδίων τροφοδότησης 230Volt, 50Hz και των τηλεπικοινωνιακών που είναι εγκατεστημένα μέσα στην καμπίνα θα πρέπει να υπάρχει η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση διαχωρισμού.

#### **A.3.1.4. ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

- Τα κουτία των κατανεμητών πρέπει να είναι γειωμένα για την ασφάλεια του προσωπικού σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.
- Καλώδια FTP γειώνονται μόνον μέσω του patch panel και όχι και από άλλα ενδιάμεσα σημεία του καλωδίου ή της πρίζας. Τα patch panels γειώνονται σε ειδικό αγωγό γειώσεως επάνω στον οποίο συνδέεται επίσης το σώμα του ικριώματος, το κουτί, οι πόρτες. Οι συνδέσεις γίνονται με πολύκλωνα καλώδια γειώσεων ελάχιστης διατομής 2.5 χιλιοστών.

#### **A.3.1.5. ΣΗΜΑΝΣΗ**

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ταξινόμηση και την σήμανση των καλωδίων και των σημείων τερματισμού, με ιδιαίτερη έμφαση στους κατανεμητές. Ένα εύκολα αναγνωρισμένο δίκτυο κάνει εύκολη και την διαχείριση αλλά και τις επεμβάσεις για την αποκατάσταση της ομαλής λειτουργίας μετά από ανωμαλίες οι οποίες

γίνονται τις περισσότερες φορές κάτω από καθεστώς χρονικής πίεσης και εκνευρισμού του προσωπικού.

Για την σήμανση του δικτύου πέραν όσων υπάρχουν διάσπαρτα στους διάφορους κανονισμούς, πρέπει να ακολουθείται η προδιαγραφή ANSI/TIA/EIA 606 μερικά βασικά σημεία της οποίας είναι τα ακόλουθα:

- Τα διάφορα πεδία του κατανεμητή πρέπει να είναι σαφώς διαχωρισμένα και να φέρουν ευκρινή σήμανση.
- Τα patch panels και οι πρίζες πρέπει να φέρουν ετικέτες με την ταυτότητά τους και εάν απαιτείται και με τη χρήση τους.
- Εφόσον το επιθυμεί ο πελάτης τα καλώδια μπορεί να φέρουν πινακίδες ή ειδικά εξαρτήματα σημάσεως και στην άκρη της πρίζας και στην άκρη του patch panel.
- Όλες οι σημάσεις πρέπει να είναι διαρκείς και ευδιάκριτες.

#### **A.3.1.6. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ**

Κατά την ολοκλήρωση του δικτύου χαλκού θα γίνουν πιστοποιήσεις της κάθε θέσης εργασίας με τη βοήθεια ειδικού οργάνου (Cable Analyzer 100MHz – DSP-2000/4000 FLUKE) και θα παραδοθούν εκτυπωμένα τα αποτελέσματα κατά EIA/TIA 568-A Cat 5 Certification.

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί οποιοδήποτε πρόβλημα στις μετρήσεις που οφείλεται στο υλικό που θα εγκατασταθεί τότε θα αντικατασταθούν τα υλικά που ευθύνονται, χωρίς αυτό να συνεπάγεται οποιοδήποτε επιπλέον κόστος υλικού ή εργασιών. Σε διαφορετική περίπτωση, αν δηλαδή η βλάβη προέρχεται από εξωτερικούς παράγοντες (περιβάλλον, βλάβες από εξωτερικούς παράγοντες) η αντικατάσταση του υλικού επιβαρύνει τον πελάτη.

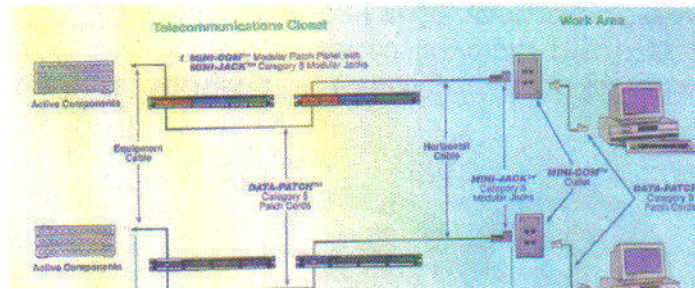
### **A.3.2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΚΤΥΟ (HORIZONTAL WIRING)**

Είναι το κομμάτι εκείνο του δικτύου το οποίο περιλαμβάνει τη συνδεση των θέσεων εργασίας με τους Τοπικούς καταναμητές του κτιρίου. Η υλοποίησή του ακολουθεί πλήρως τις προδιαγραφές των προτύπων ANSI/EIA/TIA 568-A, ISO/IEC DIS 11801 και CENELEC-EN 50173 καθώς και τα νέα πρότυπα ANSI/TIA/EIA-568-A-5, CATEGORY 5 per ISO/IEC 11801 (2<sup>nd</sup> Edition), CATEGORY 5 per CENELEC EN 50173 (2<sup>nd</sup> Edition) εάν πρόκειται για καλωδίωση κατηγορίας 5 enhanced.

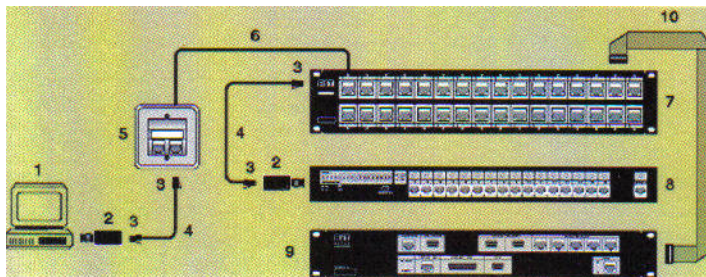
Επίσης θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί ότι όσον αφορά την τοπολογία star Τοπικού δικτύου, κάθε συσκευή (κόμβος) συνδέεται με τον Κεντρικό καταναμητή (ομφαλό) μέσω διαύλου (star bus). Η φυσική τοπολογία του δικτύου είναι τοπολογία αστέρα (star). Κάθε θέση εργασίας εξυπηρετείται από (2) καλώδια FTP Cat 5+, των 4 ζευγών, συνήθως ένα για την τηλεφωνία και ένα για την μεταφορά δεδομένων.

Τα καλώδια αυτά καταλήγουν στον Τοπικό καταναμητή (Telecommunication Closet) όπου γίνεται η διαχείριση του δικτύου του ορόφου. Η μέγιστη απόσταση θέσης εργασίας – Τοπικού καταναμητή δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 90 μέτρα.

Προς την πλευρά της θέσης εργασίας τα καλώδια του οριζόντιου δικτύου καταλήγουν σε τηλεπικοινωνιακές πρίζες όπου και τερματίζονται πλήρως. Η κατανομή των τηλεπικοινωνιακών πριζών στο κτίριο γίνεται με βασικό γνώμονα την κατά το δυνατόν, καλύτερη κάλυψη της παρούσας και μελλοντικής ανάγκης σε επικοινωνίες φωνής και μεταφοράς δεδομένων.



**Figure A – 4 –** Τυπικό Διάγραμμα Οριζόντιας Κατανομής.

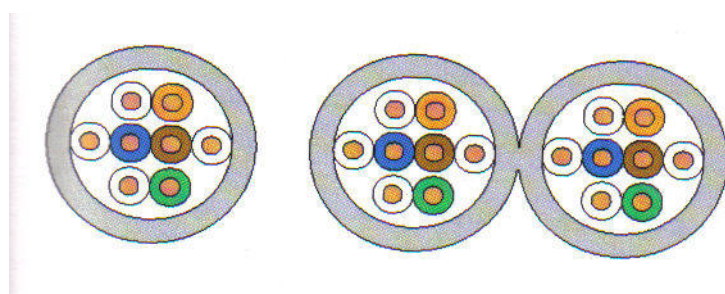


- όπου 1 : Τερματικός εξοπλισμός (PC)
- 2 : Κάρτα Δικτύου
- 3,4 : Καλώδιο μικτονόμησης
- 5 : Τηλεπικοινωνιακή θέση εργασίας
- 6 : Καλώδιο χαλκού
- 7,8 : Πλαίσιο μικτονόμησης (Patch panel)
- 9 : Ενεργός εξοπλισμός (Hub, Switch)

### **A.3.2.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Τα καλώδια οριζόντιας δικτύωσης (Data – Voice) είναι οκτασύρματα καλώδια FTP (Foiled Twisted Pair). Υπερκαλύπτουν τα πρότυπα ANSI/EIA/TIA 568-A, ISO/IEC DIS 11801 (2<sup>nd</sup> Edition) & CENELEC-EN 50173 (2<sup>nd</sup> Edition), εφόσον πρόκειται για καλωδίωση κατηγορίας 5 enhanced και θα μπορούν να εξυπηρετήσουν άμεσα και μελλοντικά ταχύτητες μετάδοσης 100Mbps, 155Mbps, 622Mbps αλλά και 1000Mbps.

Πέρα από τους προαναφερθέντες τύπους καλωδίων, οι συνθήκες εγκατάστασης ορίζουν μια γκάμα προϊόντων. Σημαντικοί παράγοντες που διαφοροποιούν τα καλώδια οριζόντιας καλωδίωσης είναι οι περιβαντολλογικές συνθήκες (θερμοκρασία χώρου, υγρασία), η ύπαρξη στον ίδιο χώρο υσχηρών ηλεκτρομαγνητικών πηγών (βιομηχανικοί χώροι, χώροι ιατρικής περίθαλψης), η ανάγκη αντιτρωκτικής προστασίας αλλά και η ανάγκη για προστασία από φωτιά (βραδύκαυστα καλώδια LSZH). Σε κάθε περίπτωση τηρούνται οι κανόνες προστασίας του ανθρώπινου δυναμικού από οποιαδήποτε βλαβερή για την υγεία συνέπεια.



**Figure A – 5 – Καλώδια FTP cat 5 enhanced.**

Τα χαρακτηριστικά των καλωδίων συνεστραμμένων ζευγών έχουν ως ακολούθως.

Γενικά χαρακτηριστικά Καλωδίων		
Τύπος Καλωδίου		Αθωράκιστο συνεστραμμένων ζευγών (UTP) με μόνωση από πολυαιθυλένιο και εξωτερικό μανδύα από PVC. Θωρακισμένο καλώδιο με μόνωση από πολυαιθυλένιο, επιπλέον θωράκιση από αλουμίνιο και εξωτερικό μανδύα από PVC.
Διατομή Αγωγών		0.51 mm (24 AWG)
Διάμετρος Αγωγού	Μονωμένου	1.22 mm maximum

Πρόσθετη Θωράκιση (FTP)	Επίστρωση με έλασμα (πλαστικό, μεταλλικό)
Πλήθος ζεύγων	4
Διάμετρος Καλωδίου	6.35 mm maximum
Αντοχή Εφελκυσμού	40.82 kgr minimum

## ΧΡΩΜΑΤΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Ζεύγος	Αγωγός	Χρωματισμός Αγωγού	Κωδικός Χρώματος
1	1	Λευκό - Μπλε	W/B
	2	Μπλε	B
2	1	Λευκό - Πορτοκαλί	W/O
	2	Πορτοκαλί	O
3	1	Λευκό - Πράσινο	W/G
	2	Πράσινο	G
4	1	Λευκό - Καφέ	W/BR
	2	Καφέ	BR

Τα ηλεκτρικά και φυσικά χαρακτηριστικά του καλωδίου 4 ζευγών ακολουθούν πλήρως τις προδιαγραφές που έχουν ως ακολούθως:

- Αντίσταση DC στους 20° Celsius : 9.38 Ohm / 100 m, Maximum
- Χωρητικότητα ζεύγους προς Γη : 330 pf / 100 Km στο 1KHz, 20° Celsius, Max
- Χαρακτηριστική Αντίσταση : 100 Ohm <sup>-+</sup> 15% στο 1 – 100MHz
- Μέγιστη Εξασθένιση

Freq.	Max. Atten.	Min. PP NEXT	Min. PS NEXT	Min. PP ACR	Min. PS ACR	Min. PP ELFEXT	Min. PS ELFEXT	Min. RL
-------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	----------------	----------------	---------

MHz	dB / 100m	dB	dB	dB / 100m	dB / 100m	dB / 100m	dB / 100m	dB
1.0	2.0	65.3	62.3	63.3	60.3	64.8	61.8	20.0
4.0	4.1	56.3	53.3	52.2	49.2	52.7	49.7	23.0
8.0	5.8	51.8	48.8	46.0	43.0	46.7	43.7	24.5
10.0	6.5	50.3	47.3	43.8	40.8	44.8	41.8	25.0
16.0	8.2	47.3	44.3	39.1	36.1	40.7	37.7	25.0
20.0	9.3	45.8	42.8	36.5	33.5	38.7	35.7	25.0
25.0	10.4	44.3	41.3	33.9	30.9	36.8	33.8	24.3
31.25	11.7	42.9	39.9	31.2	28.2	34.9	31.9	23.6
62.5	17.0	38.4	35.4	21.4	18.4	28.8	25.8	21.5
100.0	22.0	35.3	32.3	13.3	10.3	24.8	21.8	20.1
160.0	28.6	32.3	29.3	3.7	0.70	20.7	17.7	18.6
200.0	32.3	30.7	27.7	- 1.6	- 4.6	18.7	15.7	18.0

➤ Οι παραπάνω τιμές των μεταβλητών παρουσιάζουν μικρές αποκλίσεις ανάλογα με το εργοστάσιο κατασκευής του καλωδίου.

Το καλώδιο έχει στον εξωτερικό μανδύα του τυπωμένα τα εξής χαρακτηριστικά (παρακάτω στοιχεία):

1. Κατασκευαστικό Οίκο.
2. Κατηγορία καλωδίου.
3. Τύπος καλωδίου.
4. Μήκος σε μέτρα.
5. Οργανισμό πιστοποίησης.



Το μέγιστο μήκος των καλωδίων του οριζόντιου δικτύου, σύμφωνα με τα πρότυπα δεν ξεπερνά τα 90 μέτρα ή (300 ft). Η τοπολογία του οριζόντιου δικτύου είναι τύπου αστέρος (star topology) με κέντρο τον Τοπικό κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες των θέσεων εργασίας.

Λόγω του σαφώς καθορισμένου μέγιστου μήκους του οριζόντιου δικτύου η θέση του Τοπικού κατανεμητή πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ισοσταθμίζονται οι αποστάσεις ανάμεσα σ' αυτόν και στις θέσεις εργασίας καθώς και η απόσταση μεταξύ των τοπικών και κεντρικών κατανεμητών φωνής και δεδομένων του κτιρίου.

Σε ορισμένες περιπτώσεις για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών στο οριζόντιο δίκτυο, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη κάποιων θέσεων εργασίας στις οποίες απολήγει (καταλήγει) καλώδιο οπτικών ινών. Σ' αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται καλώδιο 2 πολύτροπων οπτικών ινών, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

	Απαιτήσεις κατηγορίας
Τύπος καλωδίου	Tight Buffered Indoor
Τύπος Αγωγών	Multimode 62.5 / 125μm
Μέγιστη εξασθένηση	3.75 dB / Km στα 850 nm 1.5 dB / Km στα 1300 nm
Ελάχιστη χωρητικότητα μεταδιδόμενων	160MHz Km στα 850 nm
Πληροφοριών (Information Transmission Capacity	500MHz Km στα 1300nm

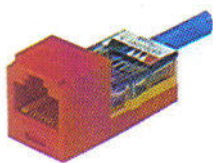
Τα φυσικά χαρακτηριστικά του καλωδίου οπτικών ινών εσωτερικής χρήσης είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ANSI/ICEA S-83-596.

Για τον τερματισμό των καλωδίων έχει υπολογιστεί ικανός αριθμός πλαισίων μικτονόμησης (patch panels).

Η τεκμηρίωση των καλωδίων και των patch panels, αντίστοιχα, θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 606.

### **A.3.2.2. ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ**

Όλα τα καλώδια μετάδοσης δεδομένων της οριζόντιας αλλά και κάθετης καλωδίωσης, τερματίζονται σε θύρες RJ45/u Cat 5e με τις οποίες είναι εξοπλισμένα τα patch panels Cat 5e και οι τηλεπικοινωνιακές πρίζες, σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI/TIA/EIA-568-A-5, CATEGORY 5 per ISO/IEC 11801 (2<sup>nd</sup> Edition) & CATEGORY 5 per CENELEC EN 50173 (2<sup>nd</sup> Edition). Οι επαφές του jack (τύπου IDC 110) έχουν επικάλυψη χρυσού (1.27 μm), κασσίτερου (3.81 μm) και είναι κατασκευασμένα με οξείδιο πολυαιθυλενίου κατά UL.



**Figure A – 6 – Modular Jack RJ45.**

Γενικά Χαρακτηριστικά	
Τύπος συνδέσμου Καλωδίου	IDC (Insulation Displacement Contact) Ενδεικτικού Τύπου 110 Type
Τύπος υποδοχής	RJ45

Αριθμός Αγωγών	8
Διατομή Αγωγών	0.51 mm (24AWG)

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των συνδέσμων έχουν ως εξής :

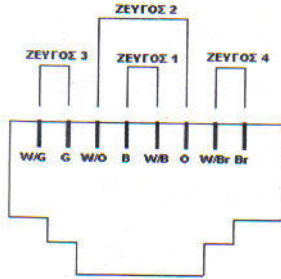
Αντίσταση μόνωσης : 100ΜΩ σε τάση δοκιμής 500Volt DC

Frequency	Attenuation (dB) Max Performance	Cat.5 Req.	Pair to Pair Performance	NEXT (dB) Worst Pair Power Sum Performance	Cat.5 Req.
1MHz	0	0.1	102.24	99	65
4MHz	0.012	0.1	89.16	85.68	65
8MHz	0.012	0.1	81.84	78.24	62
10MHz	0.012	0.1	71.88	75.6	60
16MHz	0.024	0.2	74.76	71.16	56
20MHz	0.024	0.2	72.48	68.76	54
25MHz	0.036	0.2	70.08	66.48	52
31.25MHz	0.036	0.2	67.68	64.08	50
62.50MHz	0.048	0.3	60.12	56.64	44
100MHz	0.204	0.4	54.72	50.4	40
350MHz	0.204		82	67	

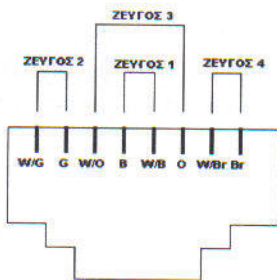
Έχουν πιστοποίηση ασφαλείας σύμφωνα με UL 1863.

Τα χαρακτηριστικά του υλικού σύνδεσης συμπεριλαμβανομένων των πριζών, των connectors, των patch panels (πεδίο τερματισμού βυσματικής διαχείρισης δικτύου) και των ρεγκλετών του δικτύου είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EIA/TIA-568-A, Κατηγορίας 5 (Category 5 & Category 5+)

Τερματισμός κατά EIA/TIA/-568-A,B T568-A,B όπως φαίνεται στα παρακάτω Σχέδια.



**Figure A – 7 – Τερματισμός κατά T 568 A.**



**Figure A – 8 – Τερματισμός κατά T 568 B.**

### **A.3.3 ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η περιοχή εργασίας εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα του οριζόντιου δικτύου μέχρι τον σταθμό εργασίας, δηλαδή το τερματικό φωνής / δεδομένων. Επιτρέπεται η χρήση κατάλληλων συνδέσμων για την σύνδεση παραπάνω του ενός τερματικού, ηλεκτρονικού υπολογιστή ή τηλεφωνικής συσκευής γενικά, όχι όμως για την σύνδεση διαφορετικών μεταξύ τους συσκευών τηλεπικοινωνίας (π.χ. ενός τηλεφώνου και ενός τερματικού). Όταν στη θέση εργασίας απαιτούνται προσαρμογές, αυτές θα γίνονται μόνο εξωτερικά της πρίζας.

### **A.3.3.1 – FLY LEADS ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ (PATCH CORDS)**



**Figure A – 9 – Patch Cords.**

Για την σύνδεση των σταθμών χρησιμοποιούνται εύκαμπτα καλώδια (fly leads) μήκους μέχρι 3 μέτρων κατηγορίας 5 ή κατηγορίας 5 enhanced (Cat or Cat 5e) με συνδιασμό RJ45 Unkeyed και στα δύο άκρα.

Τα καλώδια σύνδεσης είναι εύκαμπτα για την αποφυγή βλαβών από μετακινήσεις ή στρέψη. Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EIA/TIA 568-A ή ANSI/EIA/TIA 568-A-5.

### **A.3.3.2 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΠΡΙΖΑ (TELECOMMUNICATION OUTLET)**



**Figure A – 10** – Τηλεπικοινωνιακή πρίζα.

Η τηλεπικοινωνιακή πρίζα είναι η κατάληξη του οριζόντιου δικτύου στη θέση εργασίας, πάνω στην οποία συνδέεται ο τερματικός εξοπλισμός.

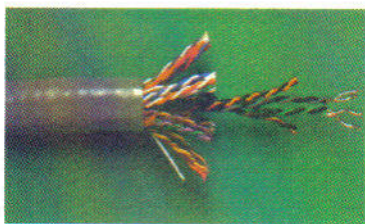
Η πρίζα ακολουθεί τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Ως προς τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, ακολουθεί τις γενικές προδιαγραφές υλικού συνδέσεων του EIA/TIA 568-A,B όπως αυτές αναφέρθηκαν στη παράγραφο A.3.1.2.
- Πρίζα διπλή, ή τετραπλή , με γωνιακή κλίση αν είναι επιθυμητό, εντοιχισμένη, χωνεύτη σε ηλεκτρολογικά κουτιά, με δυνατότητα τοποθέτησης σε κανάλι, επίτοιχη ή ενδοδαπέδια 8 επαφών (8 pins – RJ45), κατά ISO 8877.
- Δυνατότητα διέλευσης υψίσυχνου σήματος μέχρι 100MHz (Cat 5 & Cat 5e).
- Η σύνδεση του εμπρόσθιου μέρους της πρίζας το οποίο αποτελείται από υποδοχές τύπου RJ45 8 επαφών Unkeyed με το πίσω μέρος, στο οποίο θα τερματίζονται τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών γίνεται σε IDC type connectors (ενδεικτικού τύπου 110).
- Δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με τη χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως baluns, filters. Μετατρέπεται και σε οπτική με προσθήκη οπτικού προσαρμογέα (coupler).
- Διαθέτει πινακίδα αρίθμησης, κλείστρο προστασίας από τη σκόνη και επιπλέον ενδεικτικά πλαστικά σήματα σύμφωνα με την προδιαγραφή EIA/TIA 606.

### **A.3.4 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΚΤΥΟ ΦΩΝΗΣ**

Είναι το κομμάτι εκείνο του δικτύου το οποίο παρέχει τη σύνδεση του Τοπικού κατανεμητή κάθε ορόφου ενός κτιρίου με τον Κεντρικό κατανεμητή του δικτύου data/φωνής. Η τοπολογία σύνδεσης με τον Κεντρικό κατανεμητή εντός κάθε κτιρίου είναι ιεραρχικού αστέρα. Η θέση του Κεντρικού κατανεμητή φωνής (ΚΚΦ) εντός κάθε κτιρίου επιλέγεται με κριτήριο την ελαχιστοποίηση των αποστάσεων λόγω της τοπολογίας του ιεραρχικού αστέρα του κατακόρυφου δικτύου. Το καλώδιο το οποίο χρησιμοποιείται για το κατακόρυφο δίκτυο φωνής είναι το UTP των 25 ζευγών κατηγορίας 5. Ο αριθμός των καλωδίων από κάθε Τοπικό κατανεμητή προς τον Κεντρικό κατανεμητή είναι ανάλογος του οριζόντιου δικτύου που εξυπηρετεί ο κάθε κατανεμητής.

#### **A.3.4.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ**



**Figure A – 11** – Καλώδιο 25 – ζευγών κατηγορίας 5.

Για το κατακόρυφο δίκτυο φωνής θα χρησιμοποιηθούν καλώδια συνεστραμμένων ζευγών, των 25 ζευγών, Κατηγορίας 5 από τον Κεντρικό κατανεμητή φωνής κτιρίου προς του Τοπικούς κατανεμητές των ορόφων και από τον κατανεμητή εισαγωγής κτιρίου προς τον Κεντρικό κατανεμητή φωνής κτιρίου.

Τα καλώδια τερματίζονται σταθερά και στα δύο άκρα σε πεδία βυσματικής διαχείρισης, τα οποία μπορεί να είναι είτε αρθρωτά σημεία συγκέντρωσης (Patch Panels), είτε οριολωρίδες κατάλληλου αριθμού ζευγών, ανάλογα με τον αριθμό των καλωδίων. Η συγκέντρωση των καλωδίων γίνεται σε ικριώματα 19” κατάλληλου ύψους ή σε μεταλλικούς κατανεμητές ανάλογης χωρητικότητας οι οποίοι εξοπλίζονται με οριολωρίδες.

Για το δίκτυο τηλεφωνίας χρησιμοποιούνται από 1 έως 4 ζεύγη (με πιο σύνηθες να χρησιμοποιούνται 2”) σε κάθε χρήστη, ανάλογα με τον τύπο του τηλεφωνικού κέντρου και το είδος της σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο φωνής.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου 25 ζευγών κατηγορίας 5, σύμφωνα με την προδιαγραφή EIA/TIA 568-A είναι ως ακολούθως :

Τύπος καλωδίου	Αθωράκιστο συνεστραμμένων ζευγών (UTP)
Διατομή Αγωγών	0.51 mm (24 AWG)
Διάμετρος Μονωμένου Αγωγού	1.22 mm (maximum)
Πλήθος Ζευγών	25
Διάμετρος καλωδίου	12.5 mm (maximum)
Αντοχή σε εφελκυσμό	40.82 kgr (minimum)

**ΠΙΝΑΚΑΣ Π.1**  
**Χρωματική Κωδικοποίηση Καλωδίου Κάθετου δικτύου 25 Ζευγών**

Ζεύγος	Αγωγός	Χρωματισμός Αγωγού	Κωδικός Χρώματος
1	1	Λευκό – Μπλε	W/B



	2	Μπλε	B
2	1	Λευκό-Πορτοκαλί	W/O
	2	Πορτοκαλί	O
3	1	Λεύκο-Πράσινο	W/G
	2	Πράσινο	G
4	1	Λευκό-Καφέ	W/BR
	2	Καφέ	BR
5	1	Λευκό-Γκρι	W/GY
	2	Γκρι	GY
6	1	Κόκκινο-Μπλε	R/B
	2	Μπλε	B
7	1	Κόκκινο-Πορτοκαλί	R/O
	2	Πορτοκαλί	O
8	1	Κόκκινο-Πράσινο	R/G
	2	Πράσινο	G
9	1	Κόκκινο-Καφέ	R/BR
	2	Καφέ	BR
10	1	Κόκκινο-Γκρι	R/GY
	2	Γκρι	GY
11	1	Μαύρο-Μπλε	BK/B
	2	Μπλε	B
12	1	Μαύρο-Πορτοκαλί	BK/O
	2	Πορτοκαλί	O
13	1	Μαύρο-Πράσινο	BK/G
	2	Πράσινο	G
14	1	Μαύρο-Καφέ	BK/BR
	2	Καφέ	BR
15	1	Μαύρο-Γκρι	BK/GY
	2	Γκρι	GY
16	1	Κίτρινο-Μπλε	Y/B
	2	Μπλε	B
17	1	Κίτρινο-Πορτοκαλί	Y/O
	2	Πορτοκαλί	O
18	1	Κίτρινο-Πράσινο	Y/G
	2	Πράσινο	G
19	1	Κίτρινο-Καφέ	Y/BR
	2	Καφέ	BR
20	1	Κίτρινο-Γκρι	Y/GY
	2	Γκρι	GY
21	1	Μοβ-Μπλε	P/B
	2	Μπλε	B
22	1	Μοβ-Πορτοκαλί	P/O

	2	Πορτοκαλί	O
23	1	Μοβ-Πράσινο	P/G
	2	Πράσινο	G
24	1	Μοβ-Καφέ	P/BR
	2	Καφέ	BR
25	1	Μοβ-Γκρι	P/GY
	2	Γκρι	GY

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του καλωδίου στους 20° Celsius έχουν ως ακολούθως:

1. DC Resistance : 93.8Ω / km maximum, 3% maximum Unbalance
2. Impedance : 100 +/- 15Ω (1 – 100M)
3. Εξασθένηση, Power Sum – NEXT loss & ACR

Frequency (MHz)	Attenuation dB / 100m Max	PS NEXT Loss dB Min	ACR dB / 100m Min
1	2.0	62	60
4	4.1	53	48.7
10	6.5	47	40.4
16	8.2	44	35.8
20	9.3	42	32.8
31.25	11.7	39	28.2
62.5	17.0	35	17.9
100	22.0	32	10.0

4. Capacitance : 56pF / m Max 1KHz
5. Cap. Unbalance : 330pF / 100m Max 1KHz
6. Voltage Rating : 60Volt Max
7. Dielectric Strength : 700Volts / 1 minute

8. Propagation Delay : 5.7nsec / m Max

### **A.3.5 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Είναι το κομμάτι εκείνο του το οποίο παρέχει τη σύνδεση του Τοπικού κατανεμητή κάθε ορόφου ενός κτιρίου με τον Κεντρικό κατανεμητή δεδομένων (ΚΚΔ) του κτιρίου. Εντός κάθε κτιρίου, η τοπολογία σύνδεσης με τον ΚΚΔ είναι ιεραρχικού αστέρα. Τα καλώδια τα οποία χρησιμοποιούνται για το κατακόρυφο δίκτυο δεδομένων είναι οπτικά καλώδια πολύτροπων (προτεινόμενα) ή μονότροπων οπτικών ινών (fibers, multi mode, single mode) καθώς και καλώδια χαλκού 4 ζευγών με σκοπό τη δημιουργία back – up λύσης.

Το κατακόρυφο δίκτυο δεδομένων στους Τοπικούς και στον ΚΚΔ όταν χρησιμοποιούνται καλώδια πολύτροπων οπτικών ινών τερματίζεται σε οπτικούς κατανεμητές. Η σύνδεση δεδομένων μεταξύ του οπτικού κατανεμητή και του ενεργού εξοπλισμού (μεταγωγέων, Hubs) γίνεται με οπτικά patch cords, ενώ η σύνδεση του ενεργού εξοπλισμού (θύρες 10, 100Mbps) με το οριζόντιο δίκτυο δεδομένων γίνεται με patch cords χαλκού μήκους 1 ή 2 μέτρων.

#### **A.3.5.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

##### **A.3.5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η οπτική ίνα αποτελείται από 3 βασικά επίπεδα: τον πυρήνα (core), την εσωτερική επένδυση (cladding) και την επίστρωση (coating). Το φως ταξιδεύει διαμέσω του πυρήνα και παραμένει σταθερά μέσα σ' αυτόν βάσει της αρχής δείκτη διάθλασης, εξασφαλίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ότι το κοινό σημείο της διασύνδεσης των δύο υλικών θα λειτουργεί σαν καθρέπτης έτσι ώστε το φως να διαθλάται στον πυρήνα.

Υπάρχουν δύο τύποι ινών ανάλογα με τον τρόπο μετάδοσης του φωτός στο εσωτερικό του πυρήνα: οι step index (με περισσότερες της μίας τιμές του δείκτη διάθλασης).

Υπάρχουν πολλές προδιαγραφές που ορίζουν τον τύπο των οπτικών ινών με πιο βασικές, το μέγεθος του πυρήνα (9μm, 50μm, 62.5μm), τη μέγιστη εξασθένιση του καλωδίου και το ελάχιστο bandwidth. Άλλη μία κατηγορία στην οποία χωρίζονται οι οπτικές ίνες ορίζεται από τις συνθήκες εγκατάστασης και τις εφαρμογές που εξυπηρετούν. Έτσι διακρίνουμε τα καλώδια εσωτερικού χώρου, εξωτερικού χώρου και τα Universal καλώδια εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.

### **A.3.5.1.2. INDOOR / OUTDOOR CABLES**



**Figure A – 12** – Indoor / Outdoor Fiber Optic Cable.

Πολλές εγκαταστάσεις απαιτούν καλώδια τα οποία να μπορούν να τοποθετηθούν τόσο στο εσωτερικό των κτιρίων όσο και μεταξύ αυτών. Τα καλώδια αυτά πρέπει να έχουν δύο βασικά χαρακτηριστικά: θα πρέπει να είναι κατασκευής loose tube για να εξασφαλίζεται έτσι η μέγιστη προστασία και να έχουν πληρότητα για καλύτερη εγκατάσταση. Με τη χρήση αυτού του τύπου των καλωδίων μειώνουμε την ανάγκη για χρήση περισσότερων του ενός τύπων για κάθε έργο.

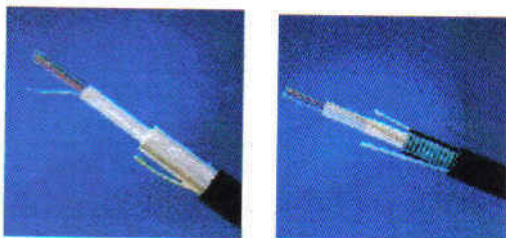
### **A.3.5.1.3. INDOOR CABLES**



**Figure A – 13 – Indoor Fiber Optic Cable.**

Τα καλώδια αυτά έχουν συνήθως tight buffer κατασκευή και είναι κατάλληλα για εγκατάσταση εντός των κτιρίων. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά τους είναι ότι με κατάλληλους εξωτερικούς μανδύες επιβραδύνουν την καυστότητα σε περίπτωση φωτιάς, ενώ η μικρή τους διάμετρο τα καθιστά πιο εύχρηστα κατά την εγκατάσταση. Η σταθερότητα των καλωδίων εξασφαλίζεται με χρήση ειδικών νημάτων (aramid yarns!!) κάτω από τον εξωτερικό μανδύα του καλωδίου.

#### **A.3.5.1.4. OUTDOOR CABLES**



**Figure A – 14 – Outdoor Fiber Optic Cable.**

Τα καλώδια αυτά είναι κατά παράδοση κατασκευής loose tube εφοδιασμένα με ειδικό gel. Η προστασία του καλωδίου από τις περιβαλλοντικές συνθήκες γίνεται με έναν ή περισσότερους μανδύες που περιβάλλουν τις ίνες προστατεύοντας τις από τις υψηλές θερμοκρασίες, την υγρασία. Μπορεί να είναι κατασκευασμένες για απευθείας

εγκατάσταση σε υπόγεια όδευση, να διαθέτουν αντιτρωκτική προστασία και να είναι βραδύκαυστες.

Στους επόμενους πίνακες δίνονται συνοπτικά οι κυριότερες προδιαγραφές των οπτικών καλωδίων:

OPTICAL PERFORMANCE	50/125	62.5/125	62.5/125
Απόσβεση db / km 850 nm	$\leq 2.8$	$\leq 3.2$	n/a
Απόσβεση db / km 1300 nm	$\leq 0.8$	$\leq 0.8$	$\leq 0.38$
Απόσβεση db / km 1550 nm	n/a	n/a	$\leq 0.25$
850 nm bandwidth (MHz, km) (εύρος ζώνης)	$\geq 500$	$\geq 200$	n/a
1330 nm bandwidth (MHz, km) (εύρος ζώνης)	$\geq 500$	$\geq 500$	n/a
Attenuation point or step defects (db) Ομοιομορφία της απόσβεσης (σημειακές ή βηματικές επιδράσεις)	$\leq 0.2$	$\leq 0.2$	$\geq 0.5$
Attenuation extended variations (db) (εκτεταμένες μεταβολές)	$\leq 0.2$	$\leq 0.2$	$\leq 0.05$
Numerical Aperture (αριθμητικό άνοιγμα)	0.20 +/- 0.02	0.275 +/- 0.0015	n/a
Mode Field Diameter 1300 nm (m)	n/a	n/a	9.3 +/- 0.5
Cut – Off Wavelength (nm)			
Dispersion (ps/nm.km) (διασπορά)			
1285-1330 nm	n/a	n/a	3.5
1550 nm	n/a	n/a	18
Zero Dispersion Wavelength (nm)	n/a	n/a	1300 – 1324
GEOMETRICAL			
Reference Surface Diameter ( $\mu\text{m}$ ) (διάμετρος περιβλήματος)	125 +/- 2	125 +/- 2	125 +/- 2
Core Diameter ( $\mu\text{m}$ ) (διάμετρος πυρήνα)	50 +/- 2.5	62.5 +/- 2.5	n/a
Core / Cladding Concentricity Error ( $\mu\text{m}$ ) (σφάλμα συγκέντρωσης πυρήνα/εσωτ. Επένδυσης)	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$	$\leq 0.8$
Core Non Circularity % (μη	$\leq 6$	$\leq 6$	$\leq 6$

κυκλικότητα πυρήνα)			
Cladding Non Circularity % (μη κυκλικότητα εσωτ. Επένδυσης)	<=1	<=1	<=2
Overall Coating Diameter (μm) (διάμετρος εξωτερικού περιβλήματος)	245 +/- 10	245 +/- 10	245 +/- 10
Coating Concentricity Error (μm) (σφάλμα συγκέντρωσης εξωτ. Περιβλήματος)	<=12.5	<=12.5	<=12.5
Coating Non-Circularity (%) (μη κυκλικότητα εξωτ. Περιβλήματος)	<=6	<=6	<=6
MECHANICAL			
Proof Test Level (%) (τεστ εφελκυσμού)	<=1 (<=100k psi)	<=1 (<=100k psi)	>=1 (>=100k psi)
Bend Induced Attenuation 850 and 1300 nm (100 turns around a mandrel of 75 mm (db))	<=0.5	<=0.5	n/a
Bend Induced Attenuation 1500 nm (100 turns around a mandrel of 60 mm (db))	n/a	n/a	0.2
ENVIRONMENTAL			
Temperature Dependence 850 and 1300 nm			
Induced attenuation -60° C to +80° C (db/km)	<=0.1	<=0.1	<=0.05
Water soak Dependence 850 and 1300 nm			
Induced attenuation at 20° C for 30 days (db/km)	<=0.2	<=0.2	<=0.05
Damp Heat Dependence 850 and 1300 nm			
Induced attenuation at 85° C 85% RH for 30 days (db/km)	<=0.2	<=0.2	<=0.05
Λc	n/a	n/a	1150 – 1320
Λcc	n/a	n/a	<=1280

Οι πιο σημαντικές μεταβλητές που διαφοροποιούν τα καλώδια των οπτικών ινών ανάλογα με το σημείο εγκατάστασής τους έχουν ως ακολούθως :

Strength Elements	
Tensile Performance during Installation, Cable Weight, Overall cable Size, Flexibility	
Metallic central strength member	Aramid Yarn strength elements
Non-Metallic, central strength member	Glass Yarn strength / armor
Water Blocking Devices	
Water penetration resistance, (e.g. water flooded ducts, sewers, ships, direct burial)	
Get filled fiber tubes	Super absorbed polymers
Interstices filled with water repellent gel	Aluminum laminate tape
Armoring	
Rodent resistance, Crush resistance, Termite resistance, Flexibility, Impact resistance	
Glass Yarn armor	Steel tape armor
Steel wire armor	Steel wire braiding
Nylon armor	
Outer sheathing	
Fire resistance, Low smoke and halogen emission, Chemical resistance, Corrosion resistance	
PVC	Lead
Polyethylene	Nylon
LSZH material	Polyurethane
High performance LSZH material	
Other materials	
Composite power supply and communication cables, Low temperature performance	
Copper conductors	
Copper conductors	

Ο αριθμός των οπτικών ινών είναι ανάλογος των αναγκών του έργου. Συνήθως συναντούμε καλώδια 2,4,6,8,12,24,48 ινών. Στο παρόν έργο θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο 4 οπτικών ινών ( ένα ενεργό ζευγάρι και ένα ζευγάρι back up ).



### **A.3.6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

Τα καλώδια οπτικών ινών πρέπει να εγκαταθίστανται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική καταπόνηση τους κατά την διάρκεια της εγκατάστασης και της ωφέλιμης ζωής τους. Η τυχόν κακότεχνη εγκατάσταση των καλωδίων μπορεί να προκαλέσει είτε θραύση των ινών (άμεσα ή αργότερα λόγω μηχανικής γήρανσης) είτε χειροτέρευση των χαρακτηριστικών μετάδοσης των ινών (αύξηση της εξασθένισης του φωτός που μεταδίδεται μέσα από τις οπτικές ίνες). Μια τέτοια αύξηση της εξασθένισης μπορεί να προκαλέσει μείωση της λειτουργίας του συστήματος.

Κάθε καλώδιο οπτικών ινών έχει ορισμένη αντοχή σε εφελκυσμό (μέγιστη επιτρεπόμενη δύναμη εφελκυσμού). Εάν υπάρξει υπέρβαση αυτής της δύναμης κατά την εγκατάσταση του καλωδίου ή και μετά την εγκατάστασή του, υπάρχει άμεσως κίνδυνος θραύσης των ινών του καλωδίου. Συνεπώς, η έλξη του καλωδίου κατά την εγκατάστασή του και η μόνιμη στήριξή του στην θέση της εγκατάστασής του δεν πρέπει να επιβάλλουν σ' αυτό δύναμη μεγαλύτερη από την επιτρεπτή.

Το καλώδιο δεν επιτρέπεται να κάμπτεται (στιγμιαία ή μόνιμα) με ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη από εκείνη την οποία προδιαγράφει ο κατασκευαστής του. (Ειδικά όσον αφορά τα συνήθη χερσαία οπτικά καλώδια, εάν είναι άγνωστη η επιτρεπτή ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη από 40 φορές την εξωτερική διάμετρό του). Απαγορεύεται η απότομη κάμψη του καλωδίου σε γωνίες επειδή αυτή θα προκαλέσει την θραύση των ινών. Εάν η διαδρομή του καλωδίου περιλαμβάνει απότομες γωνίες, το καλώδιο θα ακολουθεί οπωσδήποτε καμπύλη διαδρομή με ακτίνα καμπυλότητας όχι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπτή.

Το καλώδιο δεν πρέπει να διέρχεται από χώρους όπου υπάρχουν θερμοκρασίες μικρότερες των  $-10^{\circ}$  Celsius και των  $+50^{\circ}$  Celsius.

Στις θέσεις τερματισμού των οπτικών καλωδίων είναι αναγκαία περίσσεια καλωδίου μήκους 3 μέτρων που απαιτείται για τον τερματισμό του στους οπτικούς κατανεμητές. Κοντά στις θέσεις τερματισμού των οπτικών καλωδίων συστήνεται να αφήνεται άλλη περίσσεια καλωδίου (κουλούρα) μήκους 5 μέτρων εάν αυτό είναι δυνατό ώστε αφενός μεν να εξασφαλίζεται η τυχόν μετακίνηση του σημείου τερματισμού του

καλωδίου σε μικρή απόσταση χωρίς την ανάγκη πραγματοποίησης και άλλων συνδέσεων στο καλώδιο και αφετέρου να είναι δυνατή η πραγματοποίηση τυχόν συνδέσεων επισκευής στο καλώδιο χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης πρόσθετου τμήματος καλωδίου.

### **A.3.7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή καλύπτει τους επίτοιχους κατανεμητές (που τοποθετούνται ανεξάρτητα στον τοίχο) και τους κατανεμητές (ονομαστικού πλάτους) 19” (που τοποθετούνται σε ικρίωμα ή ερμάριο 19”).

#### **A.3.7.1. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ**

Ο οπτικός κατανεμητής επιτρέπει τη δημιουργία ενός μηχανικά αρθρωτού δικτύου οπτικών ινών εξασφαλίζοντας τη δυνατότητα διασύνδεσης μεταξύ διαφόρων ινών ή καλωδίων και διαφόρων οπτικοηλεκτρονικών διατάξεων του δικτύου. Τα ζωτικά στοιχεία του οπτικού κατανεμητή είναι τα ακόλουθα :

1. Συνδετήρες
2. Συζεύκτες
3. Οπτικά καλώδια μικτονόμησης

Ο τερματισμός των οπτικών ινών εντός των κατανεμητών γίνεται σε μηχανικούς συνδετήρες SC Connectors με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :



**Figure A – 15 – Fiber Optic Connectors.**

Κατασκευή : Κεραμικό ferrule 2.5 mm κατά TIA FOCIS-3, θερμοπλαστικά sleeves, γάλκινο μηχανικό έμβολο, επινικελωμένο βαθμωτό έμβολο.

Τερματισμός : Μηχανικός τερματισμός σε multimode καλώδια 62.5/125 και διαμέτρου έως 3 mm με primary coating 250 microns ή 900 microns.

1. Οι οπτικοί συνδετήρες μπορούν να διαθέτουν χρωματοκώδικα για το σωστό polarization της εγκατάστασης
2. Insertion loss < 0.34 dB
3. Return loss > 20dB
4. Durability < 0.2 dB μεταβολή μετά από 500 χρήσεις
5. Θερμοκρασία από -30° έως +85° Celsius
6. Προδιαγραφές : ISO 11801, EN 50173, TIA 568-A

Οι συνδετήρες τερματίζουν στους συζεύκτες (couplers ή adapters). Οι συζεύκτες είναι μονοί θηλυκοί συνδετήρες, δηλαδή σωληνοειδείς συνδετήρες και είναι τοποθετημένοι επάνω στο πλαίσιο του οπτικού κατανεμητή. Ο αριθμός τους θα είναι ίσος με τον αριθμό των ινών του καλωδίου που τερματίζει στον κατανεμητή. Ο κάθε συζεύκτης θα φέρει κατάλληλα καλύμματα προστασίας από τη σκόνη.



**Figure A – 16 – Couplers.**

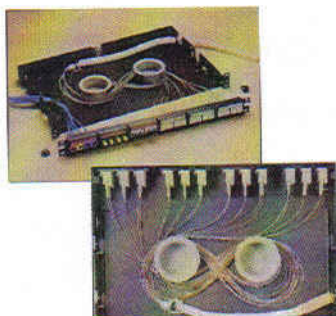
Στην άλλη είσοδο των συζευκτών συνδέονται τα γεφυρωτικά καλώδια (jumpers ή patch cords). Τα γεφυρωτικά καλώδια είναι (συνήθως μονόινα) μικρού μήκους που τερματίζουν και στα δύο άκρα τους σε (αρσενικούς) συνδετήρες. Τα γεφυρωτικά καλώδια συνδέονται στο άλλο άκρο τους με το αντίστοιχο οπτικοηλεκτρικό μηχανήμα του δικτύου.



**Figure A – 17 – Fiber Optic Patch Cords.**

Κατά τη διάρκεια του τερματισμού το εξωτερικό περίβλημα του καλωδίου, η επιφάνεια Kevlar και όλα τα πλαστικά μέρη του καλωδίου αποσπώνται από το καλώδιο, ενώ το γυμνό πλέον μέρος της ίνας οδηγείται στο ferrule του συνδετήρα. Με τη χρήση ενός sleeve plunger εξασφαλίζεται η προστασία της ίνας. Στη συνέχεια η επιφάνεια Kevlar πτυχώνεται στο κέλυφος του συνδετήρα και τέλος το ferrule του συνδετήρα τοποθετείται σ' ένα εργαλείο (cleaving tool) όπου και κόβεται, στιλβώνεται έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια λεία και καθαρή επιφάνεια.

### **A.3.7.2. ΥΛΙΚΟ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**



**Figure A – 18 – Fiber Optic Patch Panel.**

Ο οπτικός κατανεμητής (Fiber optic distributor) είναι το πεδίο στο οποίο καταλήγουν τα καλώδια οπτικών ινών του δικτύου και τερματίζονται σταθερά σ' αυτό.

Έχει τυποποιημένη διάσταση 19" στο πλάτος και 44.45 mm ύψος. Εξασφαλίζεται ο τερματισμός των καλωδίων οπτικών ινών στο πίσω μέρος του οπτικού κατανεμητή, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο θα αποτελείται από υποδοχές SC type connector, ceramic multimode.

Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο EIA/TIA 568.

### **A.3.7.3. PATCH CORDS ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ**

Για την σύνδεση των ενεργών μερών του δικτύου (switches) με τους οπτικούς κατανεμητές του δικτύου χρησιμοποιούνται duplex fiber optic patch cords μήκους μέχρι 2 μέτρων, με SC type connectors MM. Η μέγιστη απώλεια σύνδεσης (Insertion loss) είναι μικρότερη από 0.3 dB.

Τα καλώδια σύνδεσης είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EIA/TIA 568 – A.

### **A.3.8. ΤΟΠΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ**

Είναι το σημείο εκείνο του δικτύου όπου τερματίζεται το οριζόντιο δίκτυο φωνής και δεδομένων από τις θέσεις εργασίας και το

κατακόρυφο δίκτυο φωνής και δεδομένων, το οποίο συνδέει τον Τοπικό καταναμητή κάθε ορόφου ή τμήματος ορόφου με τους ΚΚΔ και ΚΚΦ.

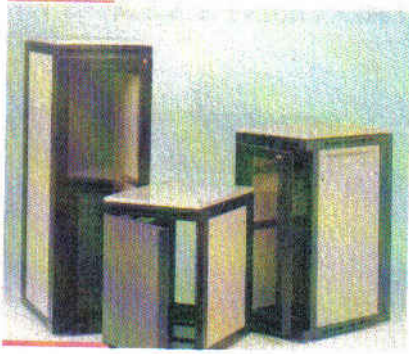
Η θέση των Τοπικών καταναμητών επιλέγεται έτσι ώστε να πληρείται η καλύτερη δυνατή λειτουργικότητα του δικτύου σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΙΑ/ΤΙΑ 568-A, B. Ο χώρος που πρέπει να τοποθετείται να είναι εύκολα προσπελάσιμος από τον υπεύθυνο διαχείρισης του δικτύου, να εξαερίζεται και να έχει επαρκή φωτισμό. Ένα άλλο επίσης στοιχείο που λαμβάνεται υπόψη και υλοποιείται είναι η κατά το δυνατόν τοποθέτηση όλων των καταναμητών στην ίδια κατακόρυφο ευθεία εντός των ορόφων κάθε κτιρίου.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω κάθε Τοπικός καταναμητής εξυπηρετεί το οριζόντιο και το κατακόρυφο δίκτυο φωνής και δεδομένων. Τα καλώδια του οριζόντιου και κατακόρυφου δικτύου φωνής και δεδομένων τερματίζονται σταθερά σε ξεχωριστά πεδία, τα οποία δεικνύουν και προσδιορίζουν την προέλευση και τον προορισμό του καλωδίου.

Ο τοπικός καταναμητής αποτελείται από :

- Το κιβώτιο καταναμητή
- Τα Patch Panels δικτύου χαλκού
- Τους οπτικούς καταναμητές
- Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων (Wire managers)
- Τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου (Hubs, Switches)

#### **A.3.8.1. ΚΙΒΩΤΙΟ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ**



**Figure A – 19 – Racks.**

Το κιβώτιο κατανεμητή (Rack 19") είναι κατασκευασμένο ως κάτωθι :

- Διάσταση 19" (πλάτος),
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδίωση (σκουριά) και ηλεκτροστατική βαφή φούρνου η οποία αυξάνει την αντοχή του χρώματος,
- Κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1.5 mm,
- Προστασία IP 44,
- Διαθέτει κλειδαριές ασφαλείας,
- Διαθέτει 4 κολώνες στήριξης των μηχανημάτων που είναι κατασκευασμένες από λαμαρίνα πάχους 2 mm και έχουν τις κατάλληλες τρύπες για να δέχονται μηχανήματα 19" με βάσει τις τεχνικές προδιαγραφές κατά DIN 41494, IEC 297-2, BS 5954 και είναι βαμμένες με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα μαύρο,
- Αποτελείται από βάση κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 1.5 mm κατάλληλα διαμορφωμένη για να μπορεί να σηκώσει βάρος έως 500 kg.
- Είναι εφοδιασμένο με καπάκι που φέρει τρύπες για ανεμιστήρες, πλαινά καπάκια από λαμαρίνα πάχους 1.25 mm μονοκόμματα που φέρουν τρύπες εξαερισμού, εμπρόσθια μεταλλική πόρτα, είτε διαφανή εμπρόσθια πόρτα από ειδικό plexiglass ή κρύσταλλο ασφαλείας και τελικό καπάκι που κλείνει το Rack και βοηθάει στον καλύτερο εξαερισμό, προστατεύει από σκόνες τα μηχανήματα και κλείνει εσωτερικά τους ανεμιστήρες.
- Ο κατανεμητής έχει την δυνατότητα εισόδου των καλωδίων από το πάνω και το κάτω μέρος, ώστε να υπάρχει ευελιξία στην επιλογή της κατεύθυνσης της εισόδου των καλωδίων.

- Προβλέπεται σημείο στο οποίο οδηγείται η γείωση προστασίας του Δικτύου και των λοιπών μεταλλικών μερών της κατασκευής.
- Επίσης μπορούν να διατεθούν ανεμιστήρες στην οροφή και ηλεκτρική παροχή σε μορφή πολύπριζου με υποδοχές shucko σε αριθμό υποδοχών ικανό να εξυπηρετήσει πλήρως τις ανάγκες τροφοδοσίας του εξοπλισμού.
- Φωτισμός (προαιρετικός εξοπλισμός)

#### **A.3.8.2. PATCH PANEL ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ**



**Figure A – 20 – Patch Panel.**

Το patch panel είναι το πεδίο στο οποίο καταλήγουν τα καλώδια του οριζόντιου και του κάθετου δικτύου συνεστραμμένων ζευγών και τερματίζονται σταθερά σ' αυτό.

Έχει τυποποιημένη διάσταση 19" στο πλάτος και ύψος ακέραιο πολλαπλάσιο των 44.5 mm.

Με το patch panel εξασφαλίζεται ο τερματισμός του δικτύου στο πίσω μέρος του κιβωτίου (rack), αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος του rack, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ – 45, 8 επαφών, σε αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου.



Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου. Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568-A, B.

Η σύνδεση του εμπρόσθιου μέρους του patch panel, το οποίο αποτελείται από υποδοχές τύπου RJ45 - 8 επαφών Unkeyed με το πίσω μέρος στο οποίο θα τερματίζονται τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών σε IDC type connectors (ενδεικτικού τύπου 110)

Τα patch panels μπορεί να είναι είτε αρθρωτής κατασκευής (modular) με χωρητικότητα από 16-96 συνδετήρων (modular jack) είτε να είναι εφοδιασμένα με συνδετήρες 24 ή 48 θέσεων.

Τα γεμάτα patch panels έχουν μέγιστο ύψος 2U ενώ τα αρθρωτά μπορεί να είναι μέχρι 6U.

#### **A.3.8.3. ΠΛΑΙΣΙΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ (WIRE MANAGERS)**



**Figure A – 21 – Οδηγοί Καλωδίων.**

Πρόκειται για μεταλλικά ή πλαστικά άγκιστρα συγκράτησης των καλωδίων (patch cords). Θα βοηθούν στο να συγκρατούν τις καλωδιώσεις συνδέσεως δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στον κατανεμητή.

Καταλαμβάνουν μέγιστο ύψος 2U (4.45 cm), πλάτος 19” και στηρίζονται με βίδες στις πλευρικές μπάρες του rack.

#### **A.3.8.4. PATCH CORDS ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΖΕΥΓΩΝ**

Για την σύνδεση των ενεργών μερών του δικτύου (switches, hubs, concentrators (συγκεντρωτής)) με τα patch panels του οριζόντιου και κατακόρυφου δικτύου δεδομένων, καθώς και για την σύνδεση του κατακόρυφου δικτύου φωνής με το οριζόντιο δίκτυο, μεταξύ των patch panel χρησιμοποιούνται καλώδια μήκους μέχρι 2 μέτρων κατηγορίας 5 (Cat 5 ή Cat 5e). Τα καλώδια σύνδεσης θα είναι σύμφωνα με τις Προδιαγραφές EIA/TIA 568-A.

Με τη χρήση patch cords μεταξύ patch panel και ενεργών συσκευών και Fly Leads μεταξύ πρίζας και τερματικού σταθμού, με καλώδιο Cat 5e πολύκλωνο (Stranded), επιτυγχάνεται σύνδεση της αυτής (Cat 5e) από το port του switch μέχρι το τερματικό σταθμό, μόνο με δύο σημεία σύνδεσης, χωρίς τη μεσολάβηση πρόσθετων καταναλωτών, ή άλλου τύπου καλωδίων, σύμφωνα πάντα με τα πρότυπα EIA/TIA 568, (TSB 36, TSB 40) και ISO/IEC DIS 11801.

Οι θύρες RJ45 διευκολύνουν την μικτονόμηση καθώς δεν απαιτούνται εξειδικευμένα εργαλεία για αλλαγές. Στις περιπτώσεις ενεργών συσκευών για παράδειγμα, οι θύρες των hubs ή των μεταγωγών θα σθνδέονται με FTP εύκαμπτο καλώδιο 4 ζευγών κατηγορίας 5 (24 AWG), στις αντίστοιχες RJ45 θύρες των πλαισίων.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη πυκνότητα διαχείρισης και ασφάλεια στην συγκέντρωση και διαχείριση των καλωδίων. Κάθε επέμβαση για την αναδιάταξη ή ανίχνευση των γραμμών γίνεται από τους διαχειριστές του δικτύου με ευελιξία και ασφάλεια χωρίς την ανάγκη επέμβασης εξειδικευμένου συνεργείου ή ειδικών εργαλείων.

### **A.3.9. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Ο Κεντρικός κατανεμητής δεδομένων (ΚΚΔ) κάθε κτιρίου είναι το σημείο από το οποίο γίνεται η διαχείριση του καλωδιακού συστήματος δεδομένων. Ο Κεντρικός κατανεμητής εξυπηρετεί τη σύνδεση με τους Τοπικούς κατανεμητές των ορόφων του κτιρίου.

Ο Κεντρικός κατανεμητής δεδομένων αποτελείται από :

- Καμπίνα (Rack 19") στήριξης του παθητικού εξοπλισμού
- Patch Panels για τον τερματισμό των καλωδίων του οριζόντιου δικτύου, από τις θέσεις εργασίας του ορόφου στον οποίο θα τοποθετηθεί,
- Οπτικούς κατανεμητές για τον τερματισμό του κάθετου δικτύου δεδομένων,
- Wire managers για την διεύθυνση των patch cords σύνδεσης.

Για τις προδιαγραφές των υλικών ισχύει ότι και για τους Τοπικούς κατανεμητές.

### **A.3.10. ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΕΩΣ**

Ο κατανεμητής εισαγωγής Δικτύου πόλεως είναι το σημείο στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση του καλωδιακού συστήματος του κτιρίου με τον έξω κόσμο. Γενικά είναι το σημείο που φθάνουν τα καλώδια του ΟΤΕ ή και τα φωνής και δεδομένων για τη σύνδεση είτε με άλλα κτίρια ή και με το Internet. Στο ίδιο σημείο τερματίζουν τα καλώδια του κατακόρυφου δικτύου φωνής που θα μεταφέρουν τα κυκλώματα αυτά στον Κεντρικό κατανεμητή. Τα καλώδια αυτά τερματίζονται σταθερά σε ξεχωριστές Οριολωρίδες (Connection Blocks), σύμφωνα με τους

κανονισμούς Δευτερευουσών Τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος.

Ο καταναμητής εισαγωγής Δικτύου πόλεως παρέχει την δυνατότητα μελλοντικών επεκτάσεων. Διαθέτει επίσης κατάλληλο αριθμό οριολωρίδων για τις ανάγκες του Τοπικού καταναμητή.

Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ακολουθούν και αυτά τις γενικές Προδιαγραφές υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568.

### **A.3.10.1. ΟΡΙΟΛΩΡΙΔΕΣ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**



**Figure A – 22 – Οριολωρίδες.**

Οι οριολωρίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε σημείο του συνδρομητικού δικτύου, δηλαδή σε μεγάλους καταναμητές αστικών τηλεφωνικών κέντρων, υπαίθριους καταναμητές, δευτερεύοντες καταναμητές, κουτιά διασυνδέσεων, καταναμητές κτιρίων, δίκτυα δομημένης καλωδίωσης και κουτιά διανομής ιδιωτικών κατοικιών.

Οι επαφές της διαχωριστικής οριολωρίδας αποτελούνται από δύο κομμάτια. Η μορφή αυτή των επαφών παρέχει στις διαχωριστικές οριολωρίδες τις εξής επιπλέον δυνατότητες:

1. Η τηλεφωνική γραμμή μπορεί να διακοπεί με εισαγωγή στη μεσαία εγκοπή κατάλληλου πλαστικού διαχωριστικού βύσματος,

2. Με ειδικό τεραπολικό βύσμα δοκιμών, μέσω της μεσαίας εγκοπής, μπορούν να δοκιμαστούν χωριστά το εισερχόμενο και το εξερχόμενο τμήμα της γραμμής,
3. Δέχονται και ηλεκτρικές διατάξεις προστασίας υπερτάσεων (ComProtect).

Τα τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά θα ακολουθούν και αυτά τις Προδιαγραφές υλικού σύνδεσης όπως αυτές αναφέρονται στο EIA/TIA 568-A.

### **Γενικά Τεχνικά Στοιχεία**

Θερμοκρασία αποθήκευσης : -40° Celsius ..... +90° Celsius.

Θερμοκρασία λειτουργίας : -20° Celsius ..... +80° Celsius.

### **Μηχανικά Στοιχεία**

Σύμφωνα με την γερμανική Προδιαγραφή DIN 41611-6-C-CL

Αριθμός καλωδίων που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε εγκοπή της οριολωρίδας : Δύο (2)

Διάμετρος Αγωγού:

Όταν συνδέεται ένα καλώδιο: 0.40 ..... 0.808mm AWG (American Wired Gauge) 26 ..... 20.

Όταν συνδέονται δύο καλώδια: 0.4 ..... 0.65 AWG 26 .... 22.

Εξωτερική διάμετρος καλωδίου

(μόνωση με PVC και PE): 0.7 ..... 1.50 mm.

Υλικό

Πλαστικά μέρη: PBTP, με δείκτη οξυγόνου μεγαλύτερο από 27% αυτοσβύνεται.

Επαφές: Ειδικός ορειχάλκινος, επαργυρομένος 0.5 mm στην περιοχή των επαφών επαργύρωση πάχους 8 – 10 mm.

### Ηλεκτρικά Στοιχεία

Μετά από 4 ημέρες αποθήκευσης σε θερμοκρασία +40° Celsius και υγρασία 93%,

Αντίσταση μόνωσης	>10 <sup>5</sup> MΩ
Διηλεκτρική σταθερά	>=2 KVrms
Αντίσταση σε κρουστική τάση	>=3.6 KV
Αντίσταση επαφής:	
Τυπική	1 mΩ
Εγγυημένη	<=2.5 mΩ
Ολική αντίσταση συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής	<=10 mΩ
	<=50 mΩ

.. με βυσματωμένο δοκιμαστικό

### Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε <=20MHz: <0.1 dB

Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών <= 1 pF

Μετρήσεις NEXT σύμφωνα με EIA/TIA 568

Συχνότητα (MHz)	Απόσβεση (-db)
1	90
10	73
16	69
20	67
82	58
100	50

Επίσης:

- Θα έχουν την δυνατότητα ελέγχου του εισερχόμενου σήματος από το Δίκτυο πόλεως.
- Θα διαθέτουν την δυνατότητα επισήμανσης του δικτύου σύμφωνα με την προδιαγραφή EIA/TIA 606.
- Πιστοποίηση ασφάλειας σύμφωνα με UL 1863.

### **A.3.11. ΥΛΙΚΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

Η λύση για το καλωδιακό Δίκτυο συνοδεύεται από μελέτη της υποδομής για την εγκατάσταση των καλωδίων. Η μελέτη αυτή εναρμονίζεται με την συνολική κτιριακή υποδομή και τις μελέτες ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών μεγεθών του κτιρίου.

- ANSI/EIA/TIA 569 (Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces),
- ANSI/EIA/TIA 570 (Residential and Light Commercial Telecommunication Wiring Standard),
- ANSI/EIA/TIA 606 (Administration Standard for the Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings),
- ANSI/EIA/TIA 607 (Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in Commercial Buildings),
- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Η.Ε.Ε),
- Κανονισμοί Δευτερευουσών Τηλεφωνικών Εγκαταστάσεων.

Στις παραγράφους που ακολουθούν δίνονται αναλυτικά τα στοιχεία, οι Προδιαγραφές των υλικών υποδομής καθώς και η περιγραφή τους.

### **A.3.11.1 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ**

Όλες οι καλωδιώσεις κατά βάση οδεύουν μέσα σε πλαστικά κανάλια, μεταλλικές σχάρες ή σωλήνες, από τους Τοπικούς Καταναμητές των ορόφων μέχρι τις θέσεις εργασίας.

Τα πλαστικά κανάλια όπως και οι μεταλλικές σχάρες με τα εξαρτήματα αυτών για τις αλλαγές κατεύθυνσης και διαστυρωσεις καθώς και οι τερματικές τάπες είναι τυποποιημένα και όχι ιδιοκατασκευές.

Οι πρίζες που θα τοποθετηθούν σε πλαστικό κανάλι διαθέτουν πλαίσιο στήριξης της πρίζας εντός του καναλιού.

### **A.3.11.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ (ΚΑΝΑΛΙΑ) ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Η επιλογή των μεταλλικών σχαρών καλωδίων καθώς και των υπολοίπων υλικών υποδομής γίνεται βάση:

- Του αριθμού και του μεγέθους των καλωδίων που περνούν από κάθε όδευση,
- Το περιβάλλον στο οποίο θα εγκατασταθούν,
- Τον τρόπο στήριξης (δάπεδο, τοίχο ή οροφή),
- Τυχόν περιορισμούς στην απόσταση στήριξής τους.



### **A.3.11.3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΣΧΑΡΩΝ)**

Όπως αναφέρθηκε για την αλλαγή κατεύθυνσης, κλείσιμο, διασταύρωση, αλλαγή πορείας, ύψους και διαστάσεις των σχαρών και των πλαστικών καναλιών θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα εξαρτήματα και όχι ιδιοκατασκευές.

### **A.3.11.4. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Τα πλαστικά κανάλια για την διέλευση των καλωδίων και την στήριξη των πριζών στις θέσεις εργασίας είναι χρώματος λευκού, με εφεδρικό χώρο για τη μελλοντική συστέγαση επιπλέον των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν άμεσα.

### **A.3.11.5. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΠΟ ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ**

Οι αποστάσεις των μεταλλικών σχαρών των καλωδίων φωνής και δεδομένων από τις σχάρες των ισχυρών ρευμάτων δίνονται στον παρακάτω Πίνακα Π.1

Πίνακας Π.1 : Διαχωρισμός των Τηλεπικοινωνιακών καναλιών σχαρών και σωληνώσεων από καλωδιώσεις ισχυρών ρευμάτων <480 V.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ		
	< 2 KVA	2-5 KVA	> 5 KVA
Αθωράκιστες γραμμές ισχυρών ρευμάτων σε ανοικτά κανάλια ή πλαστικά κανάλια διέλευσης.	127 mm	305 mm	610 mm
Αθωράκιστες γραμμές ισχυρών ρευμάτων σε γειωμένα μεταλλικά κανάλια ή μεταλλικούς σωλήνες.	64 mm	152 mm	305 mm
Θωρακισμένες γραμμές ισχυρών ρευμάτων σε γειωμένα μεταλλικά κανάλια ή μεταλλικούς σωλήνες κοντά σε γειωμένα μεταλλικά κανάλια.	–	76 mm	152 mm

Ο παραπάνω πίνακας αναφέρεται στην παράλληλη όδευση των καναλιών από τα καλώδια ηλεκτρικής ενέργειας. Ανάλογες αποστάσεις θα πρέπει να κρατούνται και από άλλες πηγές ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας όπως μετασχηματιστές, γεννήτριες, κινητήρες και πηγές ραδιοφωνικών συχνοτήτων (RF) όπως κεραίες ασυρμάτων, πομποδέκτες CB, όπου θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. (Πίνακας Π.2)

## ΠΙΝΑΚΑΣ Π.2

### ΠΗΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ

<b>HIGH FREQUENCY</b>
CB
RADIO
TELEVISION
WALKIE-TALKIE
CELLULAR PHONE
BROADCAST EQUIPMENT
<b>MEDIUM FREQUENCY</b>

COPIERS
COMPUTERS
LASER PRINTERS
LIGHT DIMMERS
MEDICAL EQUIPMENT
INDUSTRIAL MACHINES

<b>LOW FREQUENCY</b>
INTERCOM
TELEPHONE
BLOWER MOTORS
ELEVATOR EQUIPMENT
TRIAC OR THYRISTOR STARTERS

Επίσης οι αποστάσεις των καλωδιώσεων από αυτο-μετασχηματιστές Ballast φωτιστικών σημείων φθορισμού θα πρέπει να είναι το ελάχιστο 120 mm αλλά ενδείκνυται η απόσταση των 200 mm.

### **A.3.12. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

Κατά την ολοκλήρωση του δικτύου χαλκού θα γίνουν πιστοποιήσεις της κάθε εργασίας με Cable Analyzer 100 MHz (DSP-2000/4000 FLUKE) και θα παραδοθούν εκτυπωμένα τα αποτελέσματα κατά EIA/TIA 568-A Cat 5 Certification, καθώς και η δυνατότητα πιστοποιήσεων όλων των τύπων δικτύων.

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί οποιοδήποτε πρόβλημα στις μετρήσεις που οφείλετε στο υλικό που θα εγκατασταθεί τότε θα αντικατασταθούν τα υλικά που ευθύνονται, χωρίς αυτό να συνεπάγεται οποιοδήποτε επιπλέον κόστος υλικού ή εργασιών.



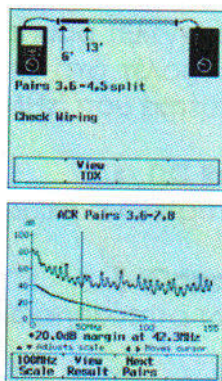
**Figure A – 23** – DSP 2000 Cable Analyzer.

### **A.3.12.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΟΥ**

- Παρέχει TSB-67 Accuracy Level II για Basic Link και Channel όπως ορίζεται από τα Underwriters Laboratories, Inc. (UL)
- Παρέχει αυτόματα – διαγνωστικά για την ανοχή (faults) των καλωδίων σε μορφή γραφικών ή και text
- Μετρά την παραδιαφωνία NEXT και από τα δύο άκρα στα 155MHz
- Εντοπίζει / Αποκλείει τις πηγές θορύβου από τις μετρήσεις παραδιαφωνίας (NEXT)
- Παρέχει γρήγορους χρόνους μετρήσεων : ολοκληρώνει το test των 4 pair Cat 5 καλωδίων σε 20 seconds
- Αποθηκεύει 1,150 TIA TSB-67 αποτελέσματα και έως 3,000 αποτελέσματα οπτικών μετρήσεων
- Παρακολουθεί την “κίνηση” των 10Base-T και 100Base-TX δικτύων βοηθώντας στην ταυτοποίηση του καλωδίου που είναι η πηγή του προβλήματος

- Μετρά και πιστοποιεί μια μεγάλη γκάμα από LAN συστήματα : UTP, FTP, STP (IBM type 1, 2, 6, 9), Coax
- Με τη χρήση του Windows-based DSP-Link software-εμφανίζονται και αποθηκεύονται τα αποτελέσματα των πιστοποιήσεων σε PC και μπορούν να εκτυπωθούν με απλό τρόπο
- Παρέχει input προστασία από live ISDN circuits

**Βελτιστοποιεί τη διάγνωση προβλημάτων:** Κάποιοι αναλογικοί cable scanners μπορεί να μην εγγυηθούν την απόδοση των νέων υψηλών προδιαγραφών συστημάτων που εγκαθίστανται στα σημερινά δίκτυα. Το DSP όχι μόνο μας επιτρέπει να πιστοποιήσουμε αυτά τα high – speed links με Accuracy Level II – το υψηλότερο επίπεδο confidence – αλλά είναι και το μοναδικό στο είδος του για Fault Info χαρακτηριστικά, εμφανίζοντας ακριβώς που αποτυγχάνει η σύνδεση. Τα διαγνωστικά εμφανίζονται όπως προαναφέραμε υπό μορφή γραφικών με μια απλή στη χρήση γλώσσα.



**Figure A – 24** – Fault Info graphically displays the cabling link and defect location.

**Figure A – 25** – The detailed ACR test data to 155 MHz.

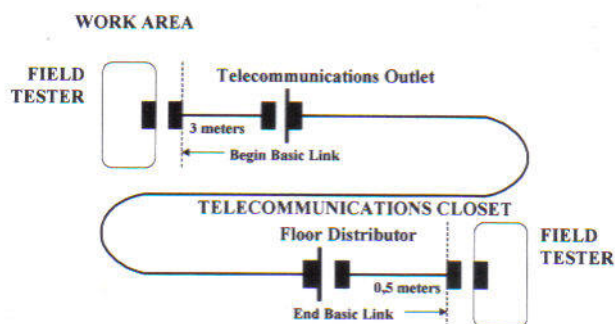
**Ελέγχει και εμφανίζει τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε 10Base-T και 100-Base-TX δίκτυα**

Βρίσκει τις ενεργές πόρτες, μετρά την χρησιμοποίηση των γραμμών και τα collisions και ανακαλύπτει τα jabbering workstations, με ένα μόνο test.

**Τεστάρει τα fiber optic cables :** Ανιχνεύει τις άσχημες συνδέσεις, τα λάθος splices (ενώσεις στα jabbering), τις σπασμένες ίνες, καθώς και την απώλεια. Μετρά ακριβώς το power loss των οπτικών ινών σε dB με ψηφιακή ακρίβεια και μετρά την οπτική ισχύ σε dBm, Watt. Το Fiber Test kit περιλαμβάνει ένα Optical Power (DSP – FOM).

Ο τρόπος που θα παρθούν οι μετρήσεις καθώς και τα μεγέθη, που θα μετρηθούν, είναι τα ακόλουθα:

- Linemap : Έλεγχος γραμμών ( Ελέγχονται οι γραμμές για την σωστή αντιστοιχία των αγωγών των συνεστραμμένων ζευγών ( pin 1,2,3,4,5,6,7,8 to pin 1,2,3,4,5,6,7,8 ), γίνεται γραφική απεικόνιση του αποτελέσματος.



**F is cable between outlet to Telecommunication Closet**  
**Max F=90 meters for Telecommunications Outlet**

- Length : Μήκος γραμμής (ελέγχεται το μήκος της κάθε γραμμής που θα πρέπει να είναι 100 μ).
- Attenuation : Εξασθένηση (ελέγχεται κάθε γραμμή για εξασθένιση σήματος σε dB, για τις διάφορες συχνότητες από 1 – 100 MHz που εκπέμπει το όργανο).
- Dual NEXT Crosstalk : Δισδιομιλία μεταξύ ζευγών σε δύο σημεία (ελέγχεται η επίδραση κάθε ζεύγους προς τα γειτονικά, στην αρχή και στο τέλος της γραμμής σε dB, για τις διάφορες συχνότητες από 1 – 100MHz που εκπέμπει το όργανο).
- DC Resistance : Ωμική αντίσταση ζεύγους (ελέγχεται η ωμική αντίσταση του βρόχου κάθε ζεύγους).

- Capacitance : Χωρητικότητα (ελέγχεται η χωρητικότητα των αγωγών κάθε ζεύγους).

Τα χαρακτηριστικά της σύνδεσης όπως αυτά μετρούνται κατά την διάρκεια της πιστοποίησης συγκρίνονται αυτόματα με τις αποθηκευμένες στη μνήμη του οργάνου τιμές που αντιστοιχούν στην κατηγορία 5e.

Οι έλεγχοι όπως προανέφερα γίνονται αυτόματα κατά EIA/TIA 568 ή ISO/IEC 11801 και τα αποτελέσματα των ελέγχων, εμφανίζονται στο τέλος, στο παράθυρο του οργάνου.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναπτύσσονται τα σημαντικότερα τεχνικά και φυσικά χαρακτηριστικά του οργάνου μέτρησης που θα χρησιμοποιηθεί:

Cable Types	UTP, FTP, ScTP, STP, Coax
Test Standards	TIA Cat 3, 4 and 5, 5e Basic Link or Channel ISO 11801 Class A, B, C, or D IEEE 10Base5, 10Base2, or 10Base-T IEEE Token Ring 4 Mbps or 16 Mbps IEEE 100Base-TX, 100Base-T4 IEEE 802.12 (100VG-AnyLAN) 4-UTP or 2-STP ANSI TP-PMD Aus/NZ Class C, D Basic Link or Channel
Supported Tests (range of test is determined by network or selected standard)	Wire Map Length, Propagation Delay, Delay Skew Attenuation NEXT, NEXT Remote Power Sum NEXT, PSNET Remote Attenuation to Cross talk Radio (ACR), ACR Remote Characteristic Impedance DC Loop Resistance Return Loss (RL), RL Remote
Cable Tone	A handheld tone probe can detect Tone generator
Generator Display	Graphic bit – mapped LCD with back light and adjustable contrast

Test Connections	Two shielded 8 – pin modular connectors, RJ45
Input Protection	Protected against continuous Telco voltages and 100 mA over – current
EMC	Occasional ISDN over – voltages will not cause damage EMC compliant.CE certification by Nmi Certin BV. Number FLK95003. CFT
Power	Main Instrument and Smart Remote unit: Rechargeable NiCad battery with 10 – 12 hours typical battery life
Weight	22.5 x 13 x 7.6 cm (9 x 5 x 3 in) 1.5 kg (3.25 lb)
Languages Supported	English, Spanish, Italian, French, German, Portuguese, Chinese, Korean and Japanese

Παραθέτω ενδεικτικό πίνακα μέτρησης σύμφωνα με το ISO 11801 και οι οποίες θα σας παραδοθούν μετά το τέλος των εργασιών, κατά την παραλαβή του έργου:

**Test Summary: Pass**

**SITE:**

**Cable ID: 1.04.010**

**OPERATOR:**

**Date / Time**

**NVP: 69.0% FAULT ANOMALY THRESHOLD: 15% Test Standard: Power Sum Cat 5 Channel**

**FLUKE DSP-2000 S/N:  
Cat 5e**

**Cable Type: UTP 100 Ohm**

**HEADROOM: 7.4 dB**

**Standard Version: 5.5**

**Software Version: 5.5**

Wire Map Pass

Result

RJ45 PIN: 1 2 3 4 5 6 7 8 S

| | | | | | | |

RJ45 PIN: 1 2 3 4 5 6 7 8



Pair	1.2	3.6	4.5	7.8
Impedance (Ohms), Limit 80 – 120	104	105	105	106
Length (m), Limit 100.0	56.9	57.1	56.5	56.1
Prop. Delay (ns)	275	276	273	271
Delay Skew (ns), Limit 50	4	5	2	0
Resistance (Ohms)	9.9	10.1	10.0	9.9
Attenuation (dB)	11.4	11.4	11.2	11.1
Limit (dB)	24.0	24.0	24.0	24.0
Margin (dB)	12.6	12.6	12.8	12.9
Frequency (MHz)	100.0	100.0	100.0	100.0
PSNEXT (dB)	40.6	36.9	39.6	36.3
Limit (dB)	30.0	28.7	30.6	28.9
Margin (dB)	10.6	8.2	9.0	7.4
Frequency (MHz)	68.7	81.2	63.2	79.0
PSNEXT Remote (dB)	47.3	40.3	37.4	38.2
Limit (dB)	37.3	30.6	27.1	27.2
Margin (dB)	10.0	9.7	10.3	11.0
Frequency (MHz)	25.4	63.3	100.0	98.8

### **A.3.13. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Με την ολοκλήρωση των εργασιών πιστοποίησης, θα παραδοθεί πλήρες εγχειρίδιο με την τεκμηρίωση του καλωδιακού Δικτύου με τα αποτελέσματα των μετρήσεων από την πιστοποίηση του δικτύου.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται στον κατασκευαστικό οίκο του καλωδιακού συστήματος ώστε να εκδοθεί η εγγύηση καλής λειτουργίας που καλύπτει τόσο τα υλικά όσο και την απόδοση τους για 15 χρόνια. Το δίκτυο που θα σας παραδοθεί μπορεί να υποστηρίξει πρωτόκολλα δικτύων με απαιτήσεις σε ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων έως και 1000 Mbps (155 ATM, Gigabit Ethernet).

Σε κάθε περίπτωση κατά την παραλαβή κάθε απόκλιση θα επιλυθεί σε συνεννόηση με τους υπεύθυνους.

## **B. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ**

Το κτίριο αποτελείται συνολικά από 5 ορόφους στους οποίους πρόκειται να εγκατασταθούν συνολικά 278 διπλές τηλεπικοινωνιακές θέσεις εργασίας, καθώς και 78 τετραπλές. Η κατανομή των πριζών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα και είναι σύμφωνα με τις κατόψεις του κτιρίου. Κάθε απόκλιση από τον πίνακα θα πρέπει να γίνεται κατόπιν συνεννόησης.

<b>Όροφος</b>	<b>Τηλεπικοινωνιακές Θέσεις (2 x RJ45 / FTP Cat 5e)</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
Ισόγειο	29	Rack Ισογείου
1 <sup>ος</sup> Όροφος	12 74 (4 x RJ45 / FTP Cat 5e)	Rack 1 <sup>ου</sup> Ορόφου
2 <sup>ος</sup> Όροφος	95	Rack 2 <sup>ου</sup> Ορόφου
3 <sup>ος</sup> Όροφος	85 4 (4 x RJ45 / FTP Cat 5e)	Rack 3 <sup>ου</sup> Ορόφου
4 <sup>ος</sup> Όροφος	57	Rack 4 <sup>ου</sup> Ορόφου

Οι παραπάνω θέσεις εργασίας θα τοποθετηθούν είτε επίτοιχα, είτε χωνευτά, στα υπάρχοντα έπιπλα με κατάλληλους σωλήνες και κουτιά γυψοσανίδας, είτε επικάναλες (3<sup>ος</sup> Όροφος) και τέλος στις ήδη υπάρχουσες επιδαπέδιες κεφαλές του κτιρίου.

Τα καλώδια στο κατακόρυφο δίκτυο οδηγούνται μέσα από σωλήνες κατάλληλης διατομής. Στα σημεία όπου υπάρχει ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθεί σωλήνα βαρέως τύπου σπирάλ ενώ στα σημεία όπου τα καλώδια οδηγούνται μέσα από τα ξύλινα έπιπλα θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλη σωλήνα ώστε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Σε ορισμένα σημεία απαιτείται η χρήση καναλιού για την εξυπηρέτηση των θέσεων.

Τα καλώδια από το ικρίωμα κάθε ορόφου προς την ψευδοροφή ή προς τον κάθετο οχετό οδηγούνται μέσω επίτοιχων καναλιών μεγάλων διαστάσεων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι σε κάποιους ορόφους του κτιρίου θα πρέπει να προηγηθούν διαδικασίες, όπως κόψιμο καπακιού στα περιφερειακά έπιπλα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον 3<sup>ο</sup> Όροφο όπου για την εξυπηρέτηση τόσο κάποιων επικάναλων θέσεων όσο και των πριζών των ισχυρών ρευμάτων (UPS) θα πρέπει να δημιουργηθεί ειδικός αγωγός στο πάτωμα (χάντρωμα). Η δημιουργία του αγωγού περιλαμβάνεται στην προσφορά ενώ η αποκατάσταση του δαπέδου δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσης μελέτης.

Στο κάθετο δίκτυο φωνής χρησιμοποιούνται καλώδια 25 ζευγών, τα οποία καλύπτουν διαθεσιμότητα μέχρι 20% επιπλέον (και το αντίστοιχο τερματικό πεδίο). Για κάθε εσωτερικό τηλέφωνο χρησιμοποιείται 1 ζεύγος από το καλώδιο των 25 ζευγών.

Αντίστοιχα για το δίκτυο κορμού των δεδομένων προτείνεται η χρήση οπτικού καλωδίου 4 ινών και back – up πρόταση η χρήση 4 καλωδίων 4 ζευγών χαλκού. Με την παραπάνω πρόταση καλύπτουμε τις ανάγκες του δικτύου δεδομένων προσφέροντας στο δίκτυο τη δυνατότητα να καλύψει ταχύτητες μέχρι και 1000 Mbps υποστηρίζοντας έτσι τις μελλοντικές ανάγκες των χρηστών.

Τέλος σημειώνουμε ότι για τις ανάγκες του υπάρχοντος δικτύου του Ισογείου θα οδηγηθεί ένα καλώδιο 25 ζευγών προς τον ΚΚΦ (Κεντρικό Κατανεμητή Φωνής) του 3<sup>ου</sup> Ορόφου. Το καλώδιο θα τερματιστεί πλήρως και από τις δύο πλευρές.

## **Γ. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (LAN)**

### **Γ.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Σκοπός της παρούσας πρότασης μελέτης είναι η αναβάθμιση της υφιστάμενης κατάστασης, ώστε να καλύψει τις ανάγκες του παλιού και νέου δικτύου.

Για τον σχεδιασμό του δικτύου έχουν ληφθεί υπόψη οι ανάγκες της εταιρίας και το νέο δίκτυο θα έχει τη δυνατότητα να υλοποιεί την μεταφορά δεδομένων απρόσκοπτα προς όλους τους χρήστες.

Για τη σχεδίαση της προσπάθεια να ικανοποιηθούν μια σειρά από βασικά χαρακτηριστικά σχεδίασης δικτύων.

Τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά, τα οποία θα καλύπτει η προσφερόμενη λύση είναι τα παρακάτω:

- Θα είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής, έτσι ώστε ο χρήστης να μην είναι δεσμευμένος με έναν και μόνο κατασκευαστή, αλλά να μπορεί να επιλέξει, στην πορεία της λειτουργίας της εγκατάστασής του, τα προϊόντα εκείνα τα οποία, στις συγκεκριμένες περιπτώσεις, θα δίνουν τη βέλτιστη απάντηση. Για το σκοπό αυτό, ο σχεδιασμός των επικοινωνιών θα πρέπει να γίνει με βάση τα διεθνή πρότυπα και προδιαγραφές, ενώ τα προσφερόμενα προϊόντα θα πρέπει επίσης να υποστηρίζουν όλα τα δεδομένα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Στο σημείο αυτό να υπογραμμίσουμε ότι η δημιουργία δικτύων με προϊόντα του ιδίου κατασκευαστή είναι προτιμότερη διότι καθιστά εύκολη την αντιμετώπιση προβλημάτων ασυμβατότητας και πλήρους υποστήριξης μεταξύ των.
- Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα παρέχει την απαραίτητη επεκτασιμότητα ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί σε μια ενδεχόμενη μελλοντική αύξηση αναγκών των χρηστών, χωρίς να απαιτηθεί αντικατάσταση του.
- Τέλος λόγω της πολυπλοκότητας του περιβάλλοντος (πιθανή ύπαρξη και απαίτηση ταυτόχρονης λειτουργίας πολλών και διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας) θα προσφερθεί εξοπλισμός, ο οποίος θα υποστηρίζει όλα τα απαραίτητα πρωτόκολλα, καθώς και τη μεταξύ τους συνεργασία.

Ο εξοπλισμός ο οποίος προτείνεται, μαζί με τις προτεινόμενες συσκευές είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και υποστηρίζουν όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία της εγκατάστασης πρωτόκολλα. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι καλύπτονται τα αυστηρά πρότυπα ασφαλείας και εργονομίας, παρέχοντας την μακροχρόνια και απρόσκοπτη λειτουργία του.

Παράλληλα παρέχεται η απαραίτητη δυνατότητα επέκτασης, ώστε να προστατεύεται μακροχρόνια η αρχική επένδυση. Παρέχονται επίσης όλες οι απαραίτητες υπηρεσίες εγκατάστασης, συντήρησης, εκπαίδευσης / μεταφοράς τεχνογνωσίας, ώστε να είναι εγγυημένη η ασφαλής υλοποίηση και ολοκλήρωση του έργου.

## Γ.2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

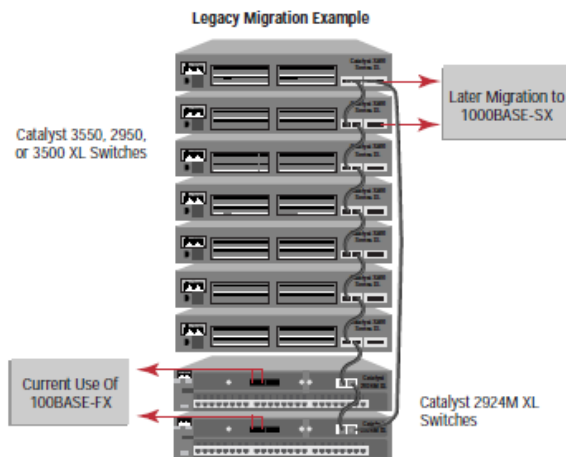
Η παρακάτω πρόταση αποσκοπεί στη βέλτιστη διασύνδεση των θέσεων εργασίας του κτιρίου με σκοπό την εξυπηρέτηση των χρηστών.

Για την ικανοποίηση των χρηστών του δικτύου και για την καλύτερη ποιότητα και λειτουργία αυτού, προτείνονται τα παρακάτω :

1. Εγκατάσταση ως Κεντρικού μεταγωγού του δικτύου, μεταγωγό του οίκου Cisco, μοντέλο Catalyst 3550 – 48 Switch. Ο μεταγωγός αυτός διαθέτει 48 θύρες 10/100 Ethernet, όπως επίσης φέρει και δύο υποδοχές επέκτασης. Στη μία από τις δύο κάρτες επέκτασης θα τοποθετηθεί ένα GigaStack GBIC module το οποίο και θα χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση με μεταγωγό Cisco 2924M XL, σε σύνδεση στοίβας (Stack), όπως περιγράφεται παρακάτω.

Ο προτεινόμενος κεντρικός μεταγωγός πλεονεκτεί σε σχέση με παλαιότερα μοντέλα διότι μπορεί να προσθέρει πολύ υψηλή διαμετακομιστική ικανότητα στο δίκτυο κορμού. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι προσφέρει χωρητικότητα στο δίκτυο κορμού της τάξεως των 10 Gbps (backplane). Η υψηλή διαμετακομιστική ικανότητα του προτεινόμενου μεταγωγού αναβαθμίζει ποιοτικά το δίκτυο εφόσον μπορεί να προσφέρει υψηλότερες ταχύτητες μεταγωγής των πακέτων του δικτύου. Στις 24 θύρες του προτεινόμενου νέου κεντρικού μεταγωγού θα διασυνδεθεί ο εξοπλισμός των υπολοίπων ορόφων, ενώ οι επιπλέον 24 θύρες αυτού θα χρησιμοποιηθούν για να καλύψουν μέρος των αναγκών των νέων χρηστών του δικτύου και πιθανότατα τους servers του δικτύου που έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε bandwidth.

Οι συσκευές και οι συνδέσεις απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα:



### Γ.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Τεχνική περιγραφή μεταγωγών Cisco 3550 Series , Cisco 2950 Series



Κατασκευαστής

CISCO SYSTEMS

Cisco

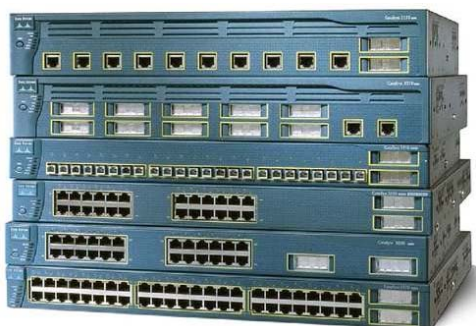
Catalyst Series 3550

Χώρα Κατασκευής

Catalyst Series 2950

ΗΠΑ

## ΓΕΝΙΚΑ



Τα Catalyst 2950G – 12 – EI , 3550 – 24 – EMI/SMI , 3550 – 48 – EMI/SMI switch ανήκουν στην οικογένεια μεταγωγών Cisco Catalyst 3550 Series , 2950 Series μια σειρά stackable 10/100 και Gigabit Ethernet switches που προσφέρουν αυξημένη απόδοση, διαχειρισσιμότητα και ευελιξία.

Με ένα κεντρικό δίαυλο μεταγωγής 13.6 Gbps και μέγιστο ρυθμό προώθησης 10.1 million packets per second (pps), οι συγκεκριμένοι μεταγωγείς κρίνονται ιδανικοί για την δημιουργία υψηλής απόδοσης τοπικών δικτύων.

Το μοντέλο Catalyst 2950G – 12 έχει 12 10/100 switched θύρες και δύο υποδοχές για GBICs (Gigabit Interface Converters).

Το μοντέλο Catalyst 3550 - 24 έχει 24 10/100 switched θύρες και δύο υποδοχές για GBICs.



Το μοντέλο Catalyst 3550 - 48 έχει 48 10/100 switched θύρες και δύο υποδοχές για GBICs.

Οι υποδοχές για Gigabit Ethernet δέχονται μια σειρά από διαφορετικές διεπαφές : 1000 Base SX, 1000 Base LX/LH, 1000 Base ZX καθώς και το GigaStack GBIC που χρησιμοποιείται κατά την τεχνική του stacking. Η ύπαρξη δύο υποδοχών δίνει την ευελιξία στον διαχειριστή αρχικά να χρησιμοποιήσει ένα Gigabit Ethernet uplink και στην συνέχεια να διευρύνει το συγκεκριμένο τμήμα του δικτύου του οργανώνοντας τους μεταγωγούς σε σύνθεση στοίβας (stack)

Οι μεταγωγείς Catalyst 2950 , 3550 είναι ιδανικοί για την αποδοτική διασύνδεση των χρηστών εξυπηρετώντας μια πληθώρα δικτυακών εφαρμογών.

Το μοντέλο Catalyst 2950G - 12 προσφέρει χαμηλή συγκέντρωση θυρών σε μια ιδιαίτερα χαμηλή βασική τιμή.

Το μοντέλο Catalyst 3550 - 24 και Catalyst 3548 - 48 προσφέρουν αφιερωμένο 10/100 Mbps bandwidth σε μεμονωμένους χρήστες, με μια ελκυστική σχέση απόδοσης / τιμής.

## **ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ STACKING ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ GIGASTACK GBIC**

Η σειρά Catalyst 3550 , 2950 και οι Gigabit Ethernet – enabled μεταγωγείς της σειράς 2900 XL μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους σε σύνθεση στοίβας με την χρήση του χαμηλού κόστους Cisco Gigastack GBIC. Το συγκεκριμένο GBIC διαθέτει δύο θύρες προσφέροντας ευελιξία στο stacking αλλά και την συνολική απόδοση.

Οι διαχειριστές μπορούν να υλοποιήσουν ένα ανεξάρτητο 1 Gbps stack backplane σε μια cascade σύνθεση, ή να φτάσουν τα 4 Gbps bandwidth σε μια star τοπολογία με την ταυτόχρονη χρήση του Catalyst 3550 – 12G Gigabit Ethernet Aggregation switch. Οι διαχειριστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την μία ή και τις δύο υποδοχές για να δημιουργήσουν high – speed uplinks προς τον κορμό του δικτύου με την υλοποίηση της τεχνικής Gigabit EtherChannel.

Υψηλού επιπέδου εφεδρεία μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας διπλά – εφεδρικά Gigabit failover και ανά VLAN Spanning Tree (PVST+) για uplink load balancing.

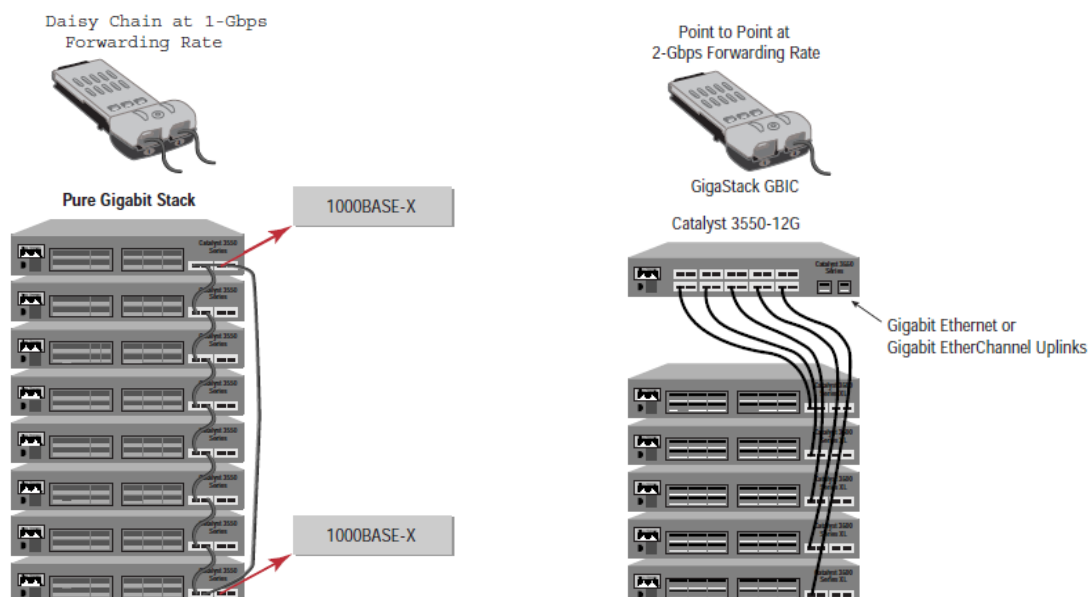
## CISCO SWITCH CLUSTERING

Η επαναστατική τεχνολογία της Cisco για clustering των switches, επιτρέπει έως 16 συσκευές Catalyst 3550 και 2950 Series να διασυνδεθούν μεταξύ τους και να διαμορφώσουν ένα IP management domain, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής τους θέσης.

Το Cisco Switch Clustering υποστηρίζει μια πληθώρα προτύπων διασύνδεσης και συνθέσεις που προσαρμόζονται ανάλογα με τις εκάστοτε δικτυακές ανάγκες του πελάτη.

Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο Cisco Switch Clustering είναι το Ethernet, Fast Ethernet, Fast EtherChannel, Gigastack GBIC, Gigabit Ethernet και Gigabit EtherChannel.

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τυπικοί τρόποι για το Cisco Switch Clustering.



## QUALITY OF SERVICE

Ολόκληρη η σειρά των Catalyst 3550 και 2950 switches υποστηρίζει LAN edge quality of services (QoS) βασισμένα στο πρότυπο 802.1p class of service (CoS), όπως επίσης και port – based προτεραιοποίηση. Το CoS χρησιμοποιείται για προσημειωμένα (tagged) πακέτα, ενώ η port – based προτεραιοποίηση για μη προσημειωμένα πακέτα. Ο προγραμματισμός της προτεραιοποίησης εφαρμόζεται στις ουρές (queues), και έτσι διασφαλίζεται ότι η ουρά με υψηλή προτεραιότητα θα εξυπηρετηθεί πριν την ουρά με ορισμένη την χαμηλής προτεραιότητας κίνηση.

Αυτά τα χαρακτηριστικά διευκολύνουν τους διαχειριστές στο να δίνουν προτεραιότητα στην κρίσιμη δικτυακή κίνηση, όπως είναι οι εφαρμογές VoIP και ERP (System), σε σχέση με την κανονική κίνηση (όπως FTP και WEB κίνηση).

## Γ.4 SOFTWARE MANAGEMENT ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στη σειρά Cisco Catalyst 3550 και 2950 περιλαμβάνονται μια σειρά αξιοσημείωτων χαρακτηριστικών που αυξάνουν την απόδοση του τοπικού δικτύου, την διαχειριμότητα και την ασφάλεια.

Με σκοπό να αυξηθεί σημαντικά η απόδοση μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία Fast EtherChannel και Gigabit EtherChannel που προσφέρουν bandwidth μεταξύ μεταγωγών, δρομολογητών και servers, από 1.6 Gbps έως 16 Gbps (με χρήση του 3550 – 12G ή 3550 – 12T aggregation switch). Επίσης το πρωτόκολλο Cisco Group Management Protocol (CGMP) αυξάνει την απόδοση των multimedia εφαρμογών και παράλληλα μειώνει την δικτυακή κίνηση, καθώς επιτρέπει στον μεταγωγέα να προωθεί επιλεκτικά και δυναμικά την IP multicast κίνηση, σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας (για να υποστηριχθούν οι απαιτήσεις VoIP).

Οι χρήστες μπορούν επίσης να αξιοποιήσουν τεχνικές ασφάλειας ανωτέρου επιπέδου αλλά και να επιταχύνουν το δίκτυο με την υλοποίηση έως 1.005 εικονικών δικτύων (VLANs). Η τεχνική αυτή διασφαλίζει ότι τα πακέτα πληροφορίας προωθούνται μόνο στους σταθμούς εκείνους που ανήκουν σε συγκεκριμένο εικονικό δίκτυο, δημιουργώντας ένα νοητό firewall μεταξύ των ομαδοποιημένων θυρών του switch μειώνοντας παράλληλα την broadcast κίνηση. VLAN trunks μπορούν να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας τις τεχνικές 802.1Q και ISL (Cisco Inter – Switch Link) και η δυνατότητα για Per VLAN Spanning free (PVST+) επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν εφεδρικά uplinks ενώ ταυτόχρονα να διαμοιράζουν και την κίνηση μεταξύ των συνδέσεων. Η τεχνική της Cisco Uplink Fast εξασφαλίζει την άμεση μεταγωγή στην εφεδρική σύνδεση, ενισχύοντας στην συνολική αξιοπιστία και σταθερότητα του δικτύου.

Με την σειρά Catalyst 3550 , 2950 οι διαχειριστές του δικτύου μπορούν να απολαύσουν υψηλά επίπεδα ασφάλειας τόσο σε επίπεδο θυρών αλλά και σε επίπεδο κονσόλας.

Ο έλεγχος σε MAC (media access control) επιπέδου αποτρέπει τους μη εξουσιοδοτημένους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο switch.

Ο πολυεπίπεδος έλεγχος πρόσβασης στην κονσόλα του μεταγωγέα αποτρέπει τους μη εξουσιοδοτημένους χρήστες πρόσβαση στο switch για να διαφοροποιήσουν τις ρυθμίσεις του.

## **Γ.5 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- 12, 24 ή 48 10BaseT/100Base TX autosensing θύρες, με κάθε θύρα να παραδίδει έως 200 Mbps bandwidth σε μεμονωμένους χρήστες, servers ή ομάδες εργασίας.
- Δύο ενσωματωμένες, GBIC – based Gigabit Ethernet θύρες, να αποδίδουν έως 4 Gbps συνολικό bandwidth σε Gigabit Ethernet δίκτυα κορμού, Gigabit Ethernet Servers ή μεταξύ switches.

- 13.6 Gbps switching fabric και έως 10.1 million – packets – per – second ρυθμό προώθησης, που εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση στις 10/100 Base TX και Gigabit Ethernet θύρες.
- 4 MB shared memory (μνήμη) που διασφαλίζει το μέγιστο δυνατό throughput με μια σχεδίαση που ελαχιστοποιεί το Head – of – blocking, τις απώλειες των πακέτων και επιτυγχάνει την καλύτερη συνολική απόδοση σε περιβάλλοντα με εκτενή multicast και broadcast κίνηση.
- Full duplex λειτουργία σε όλες τις θύρες, με απόδοση έως 200 Mbps στις 10/100 θύρες και 2 Gbps στις 1000BaseX θύρες.
- Dual – priority ουρές προώθησης σε κάθε 10/100 και Gigabit Ethernet θύρα, επιτρέποντας την προτεραιοποίηση της κίνησης δεδομένων, φωνής και εικόνας με τη χρήση του 802.1p πρωτοκόλλου.
- Άθροιση του διατιθέμενου εύρους ζώνης με τη χρήση των τεχνολογιών Fast EtherChannel και Gigabit EtherChannel. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να δημιουργηθούν συνδέσεις μεταξύ switches, routers και servers που ξεκινούν από 1.6 Gbps και φτάνουν τα 16 Gbps (με χρήση του aggregation switch 3550 – 12G ή 3550 – 12T).
- Με τη χρήση των Gigastack GBICs δημιουργείται ένα χαμηλού κόστους stacking bus με 1 Gbps forwarding bandwidth σε μια daisy – chain (αλυσιδωτή σύνδεση – σύνδεση σε σειρά) τοπολογία που επιτρέπει έως 9 Catalyst 3550 , 2950 Series ή Catalyst 2924M XL switches να ενωθούν μεταξύ τους.
- Με την χρήση των GBIC based, Gigabit Ethernet θυρών ο διαχειριστής έχει στη διάθεση του 1000Base SX, 1000Base LX/LH και 1000Base XZ interfaces για να καλύψει όλες τις πιθανές δικτυακές του ανάγκες.
- Η τεχνική per – port broadcast storm control εμποδίζει τους προβληματικούς σταθμούς εργασίας να προκαλέσουν περαιτέρω πρόβλημα στο δίκτυο επιβραδύνοντας το με broadcast storms.

## **Γ.6. ΕΥΕΛΙΚΤΗ – ΚΛΙΜΑΚΩΤΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

- Η τεχνολογία Cisco Clustering επιτρέπει σε ένα χρήστη να διαχειριστεί έως 16 διασυνδεδεμένα Catalyst 3550 , 2950 Series , 2900 XL και Catalyst 1900 switches, διαμέσου μιας IP διεύθυνσης, ανεξαρτήτως τοπολογίας.
- Η διασφάλιση διαχείρισης του Clustering σε περίπτωση δυσλειτουργίας γίνεται μέσω μιας failover τεχνικής η οποία ενεργοποιείται αυτόματα.

## **Γ.7. ΕΥΚΟΛΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

- Η εφαρμογή διαχείρισης του Cluster επιτρέπει στον διαχειριστή του δικτύου να αναβαθμίζει εύκολα και γρήγορα το software σε μια ομάδα Catalyst 3550 , 2950 Series , 2900 XL και Catalyst 1900 switches.
- Η υποστήριξη των προτύπων IEEE 802.3z 1000Base SX, 1000Base LX/LH και 1000Base ZX μέσω των field replaceable υποστηριζόμενων διεπαφών (GBICs), παρέχει άριστη ευελιξία και προσαρμογή ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες.
- Με τη δυνατότητα αυτόματης προσαρμογής της ταχύτητας σε κάθε θύρα (autosensing), το σύστημα αναγνωρίζει την ταχύτητα στην οποία λειτουργεί η συσκευή που συνδέουμε και προσαρμόζει ανάλογα την ταχύτητα λειτουργίας της θύρας στα 10 ή 100 Mbps, δευκολύνοντας στην ενοποίηση μικτών περιβαλλόντων εργασίας.
- Η δυνατότητα auto – negotiation σε όλες τις θύρες αυτόματα επιλέγει την μετάδοση σε half ή full duplex για την βελτίωση του bandwidth.

- Η δυνατότητα για auto – configuration επιτρέπει την παραμετροποίηση όλων των μεταγωγών που μπορεί να απαρτίζουν ένα τοπικό δίκτυο, μέσω ενός boot server.
- Οι εργοστασιακές ρυθμίσεις που βρίσκονται αποθηκευμένες σε μνήμη τύπου flash, διασφαλίζουν ότι ο μεταγωγέας μπορεί άμεσα να ενσωματωθεί στο δίκτυο και να ξεκινήσει την λειτουργία του ενώ παράλληλα διατηρούν την παραμετροποίηση του switch σε περιπτώσεις απώλειας ρεύματος.

## **ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΥΣΗ CISCO IOS SWITCHING**

- Το πρωτόκολλο CGMP (Cisco Group Management Protocol) επιτρέπει στο switch να προωθεί δυναμικά και επιλεκτικά την IP multicast κίνηση σε συγκεκριμένους multimedia σταθμούς, ελαχιστοποιώντας την συνολική δικτυακή κίνηση.
- Το CGMP fast leave επιτρέπει στους σταθμούς να αποχωρήσουν γρήγορα από τα multicast session, μειώνοντας την δικτυακή κίνηση.
- Εικονικά VLAN trunks μπορούν να δημιουργηθούν από κάθε θύρα χρησιμοποιώντας το standard 802.1Q tagging ή την Cisco ISL VLAN αρχιτεκτονική.
- Χρήση του πρωτοκόλλου IEEE 802.1p Layer 2 για την προτεραιοποίηση κρίσιμης και χρονικά ευαίσθητης κίνησης από data, voice και τηλεφωνικές εφαρμογές.
- Το Cisco VTP (virtual trunking Protocol) υποστηρίζει δυναμική παραμετροποίηση στα εικονικά δίκτυα καταμήκος όλων των switches.
- Το Cisco Command – line interface (CLI) παρέχει εύκολη ρύθμιση σε γραμμη εντολων για όλες τις συσκευές switching και routing της Cisco.

- Το Cisco Discovery Protocol (CDP) επιτρέπει στο τερματικό σταθμό στον οποίο είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή CiscoWorks, να ανακαλύπτει το switch και την τοπολογία του δικτύου στο οποίο ανήκει.

## **Γ.8. ΙΣΧΥΡΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ**

- Το ενσωματωμένο Web – based management interface παρέχει εύκολη διαχείριση μέσω standard browser όπως Netscape Navigator ή Microsoft Explorer.
- Μέσω SNMP και Telnet Interface παρέχεται αποδοτική in – band διαχείριση και μέσω CLI – based διαχείρισης μπορεί να γίνει με out – of – band τεχνική.
- Με τη διαχείριση μέσω της εφαρμογής CiscoWorks 2000 σε ανά θύρα και ανά switch βάση, προσφέρεται μια κοινή πλατφόρμα ελέγχου για όλα τα hubs, routers και switches της Cisco.
- Η ύπαρξη 16 – 64 MB DRAM και 8 – 16 MB flash μνήμης στην μητρική πλακέτα επιτρέπει την λειτουργική αναβάθμιση του switch, διατηρώντας την αρχική επένδυση.
- Ύπαρξη ρυθμιζόμενης θύρας με υποστήριξη απεριόριστων MAC διευθύνσεων για backbone διασύνδεση.
- Ύπαρξη ενσωματωμένου RMON agent που υποστηρίζει τέσσερα RMON groups (history, statistics, alarms and events), για εκτενέστερη διαχείριση της κίνησης, παρακολούθηση και ανάλυση των δεδομένων.
- Πλήρης υποστήριξη και των εννέα RMON groups με τη χρήση του switch port analyzer (SPAN) port, που επιτρέπει την παρακολούθηση της κίνησης σε μια μοναδική θύρα, σε μια ομάδα θυρών ή ολόκληρο το switch από ένα αναλυτή δικτύου ή ένα RMON probe.



- Υποστήριξη DNS (domain name system).
- Με τη χρήση του Trivial File Transfer Protocol (TFTP) μειώνεται ο χρόνος ενσωμάτωσης νέων λειτουργικών συστημάτων στον μεταγωγέα.
- Πολλαπλές ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση λειτουργίας των θυρών (10 ή 100Base T ένδειξη, half ή full duplex λειτουργία).
- Δυνατότητα εφεδρικού τροφοδοτικού συστήματος.

## **Γ.9. ΑΠΟΔΟΣΗ**

- 13.6 Gbps switching fabric.
- 4.8 Mpps wire – speed forwarding rate για 64 – byte packets (Catalyst 2950G – 12), 6.6 Mpps wire – speed forwarding rate για 64 – byte packets (Catalyst 3550 – 24), 10.1 Mpps forwarding rate για 64 – byte packets (Catalyst 3550 – 48).
- 6.8 Gbps μέγιστο forwarding bandwidth.
- 4 MB (Catalyst 3550 – 48), 8 MB (Catalyst 2950 Series), 2 MB (Catalyst 3550 – 24) αρχιτεκτονική μνήμης διαμοιρασμένης σε όλα τα ports.
- 64 MB DRAM (Catalyst 3550 Series) και 16 MB flash Memory (Catalyst 3550 Series), 16 MB SDRAM (Catalyst 2950 Series) και 8 MB flash Memory (Catalyst 2950 Series).
- 12000 MAC addresses (Catalyst 3550 – 12G και 3550 – 12T).
- 8000 MAC addresses.

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

- SNMP Management Information Base (MIB) II, SNMP MIB extensions, Bridging MIB (RFC 1493).

## **Γ.10. STANDARDS**

- IEEE 802.3x full duplex στα 10Base T, 100Base TX και 1000Base X ports.
- IEEE 802.1D Spanning – Tree Protocol.
- IEEE 802.1p CoS Prioritization.
- IEEE 802.1Q VLAN.
- IEEE 802.3z 1000Base X specification.
- 1000Base X (GBIC).
- 1000Base SX.
- 1000Base LX/LH.
- 1000Base ZX.
- IEEE 802.3u 100Base TX specification.
- IEEE 802.3 10Base T specification.
- IEEE 802.1x
- IEEE 802.1w

- IEEE 802.1s
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3ab 1000BASE – T specification.

## **ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND POWER REQUIREMENTS**

- Operating temperature : 32 to 113 F (0 to 45° Celsius).
- Storage temperature : -13 to 158 F (-25 to 70° Celsius).
- Operating relative humidity : 10 to 85% non – condensing.
- Operating altitude : Up to 10.000 ft (3000 m).
- Power consumption : 30 W maximum (Catalyst 2950G – 12), 65 W maximum (Catalyst 3550 – 24), 110 W maximum (Catalyst 3550 – 48) 375 BTUs per hour.
- AC input voltage / frequency : 100 to 127 / 200 to 240 V AC (auto – ranging) 50 to 60 Hz.
- MTBF (main – time – between – failures) 482.776 hours (Catalyst 2950G – 12).
- MTBF (main – time – between – failures) 193.000 hours (Catalyst 3550 – 24).
- MTBF (main – time – between – failures) 163.000 hours (Catalyst 3550 – 48).

## **SAFETY CERTIFICATIONS**

- UL to UL 1950 Third Edition.
- C – UL to CAN/CSA 22.2 No.950 – 95 , Third Edition.
- TUV/GS to EN 60950 with Amendment A1 – A4 και A11.
- CB to IEC 60950 with all country deviations.
- NOM to NOM – 019 – SCFI.
- CE Marking.
- IEC 950 – EN 60950.
- AS/NZS 3260, TS001.

## **ELECTROMAGNETIC EMISSIONS CERTIFICATIONS**

- FCC Part 15 Class A.
- EN 55022b Class A (CISPR 22 Class A).
- VCCI Class A.
- AS / NZS 3548 Class A.
- BSMI Class A.
- CE Marking.
- EN 55024 (CISPR 24).
- CNS 13438.

- MIC.

## **ORDERING INFORMATION**

### **MODEL NUMBERS**

- WS – C2950G – 12 – EI (12 – port 10/100 + two – port 1000Base X, Enhanced Image Software Installed).
- WS – C3550 – 24 – EMI (24 – port 10/100 + two – port 1000Base X, EMI Installed).
- WS – C3550 – 24 – FX – SMI (24 100FX ports + two – port 1000Base X, EMI Installed).
- WS – C3550 – 48 – EMI (48 – port 10/100 + two – port 1000Base X, EMI Installed).
- WS – C3550 – 48 – SMI (48 – port 10/100 + two – port 1000Base X, SMI Installed).

## **Δ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΛΩΔΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ 1**

Η καλωδίωση των χώρων εργασίας του κτιρίου έχει σαν στόχο την ζεύξη κάθε θέσης εργασίας με τον εξοπλισμό της Μηχανοργάνωσης (hubs, routers) βασιζόμενη στην αρχή της κεντρικής διαχείρισης.

Η δομή του καλωδιακού συστήματος ανάλογα με την λειτουργία των επι μέρους τμημάτων του μπορεί να περιγραφεί ως κάτωθι :

## **Δ.1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

## **Δ.2 ΥΠΟΔΟΜΗ**

## **Δ.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

## **Δ.4 ΚΑΘΕΤΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

## **Δ.5 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ**

## **Δ.6 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

## **Δ.1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Τα υλικά του Δικτύου τηρούν τις προδιαγραφές EN 50173, EIA/TIA 568-A, καθώς και τους επιπρόσθετους κανονισμούς TSB 36, TSB 40 A και ISO DIS 11801. Τα υλικά είναι τεχνολογίας τέτοιας ώστε να εξασφαλίζουν την διασύνδεση οποιασδήποτε εφαρμογής, ενώ θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά διεθνών οργανισμών τυποποίησης. Η καλωδίωση επίσης, γίνεται σύμφωνα με διεθνής κανονισμούς (IEC 793 – 1, 2, IEC 794 – 1,2).

Οι οδεύσεις και η προστασία των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν θα ακολουθούν διεθνώς αποδεκτά Standards όπως το EIA/TIA 569 ή ισοδύναμά του (CSA T 530) καθώς και τους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους περί “Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων” και τους κανονισμούς του ΟΤΕ περί “Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντήρησης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών” έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα των μέσων όδευσης και η αποταλεσματική προστασία από καταπονήσεις, βλάβες των καλωδίων και να αποφευχθούν φαινόμενα Ηλεκτρομαγνητικών Παρεμβολών (EMI).

Η ανάπτυξη τοποθέτηση και τερματισμός των καλωδίων θα γίνει με τρόπο ώστε να μην αλλοιωθούν τα φυσικά, μηχανικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους όπως περιγράφονται στο ISO DIS

11801. Τέλος δε, για την παράδοση του δικτύου και την εύκολη διαχείριση του θα εφαρμοσθεί το ΕΙΑ/ΤΙΑ 606.

**Όλα τα ενιαία επιμέρους στοιχεία του καλωδιακού συστήματος (καλώδιο, πρίζες, πεδία ταχείας βυσμάτωσης (patch panels), καλώδιο μικτονόμησης (patch cord)) και όλα τα μικρουλικά θα πληρούν διεθνή standards.**

## **Δ.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

Για την τοποθέτηση των καλωδίων απαραίτητη προϋπόθεση είναι η δημιουργία :

Ενδοκτιριακής Υποδομής (Intra – building Pathways)  
Οριζόντιας Υποδομής (Horizontal Pathways)

### **ΕΝΔΟΚΤΙΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Για την όδευση των καλωδίων στο κάθετο τμήμα του κτιρίου υπάρχει κεντρική αρτηρία όδευσης σε μηχανολογικό οχετό (shaft) που αποτελεί την ενδοκτιριακή υποδομή. Τα καλώδια θα οδεύουν μέσα από μεταλλική σχάρα η οποία διαθέτει επαρκή χώρο για τον αριθμό των καλωδίων. Στους ορόφους στους οποίους δεν υπάρχει μηχανολογικός οχετός τα καλώδια θα οδεύουν με ξετρύπημα, μέσω του ψευδοπατώματος ή της ψευδοροφής του ορόφου.

### **ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Η όδευση των καλωδίων στο οριζόντιο δίκτυο του κτιρίου γίνεται μέσω της ψευδοροφής ή του ψευδοπατώματος του κάθε ορόφου και από εκεί απολήγουν στην κάθε θέση εργασίας (ενδοδεπέδια κεφαλή ή επίτοιχη πρίζα). **Όπου υπάρχει ψευδοπάτωμα θα τοποθετηθούν ενδοδαπέδιες κεφαλές.**

Οι οδεύσεις των καλωδίων στην ψευδοροφή ή το ψευδοπάτωμα γίνονται μέσω ματλικής σχάρας. Δημιουργείται κεντρική αρτηρία όδευσης και από εκεί τα καλώδια οδεύουν προς τις θέσεις εργασίας μέσω πλαστικών σωλήνων HELIFLEX κατάλληλης διατομής.

Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει ψευδοροφή ή ψευδοπάτωμα τα καλώδια οδεύουν μέσω καναλιών από αυτοσβενόμενο PVC προς τις θέσεις εργασίας.

Οι απολήξεις της καλωδίωσης θα είναι μονές ή διπλές (2) πρίζες θωρακισμένες RJ45, CAT 5 (ενδοδαπέδιες ή επίτοιχες).

Επισημαίνεται ότι η διαδρομή που ακολουθείται για την όδευση των καλωδίων στο οριζόντιο δίκτυο είναι η συντομότερη δυνατή.

Η σχεδίαση και η εγκατάσταση της υποδομής θα γίνει σύμφωνα με το ΕΙΑ/ΤΙΑ 569.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει η απόσταση από τα ισχυρά ρεύματα να είναι μεγαλύτερη των 15 cm.

## **ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Οι οδεύσεις της εν γένει πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις του Πίνακα 1 για παράλληλη όδευση.
2. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την σχεδίαση ο Πίνακας 2, έτσι ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα Ηλεκτρομαγνητικών Παρεμβολών (EMI).

## **ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

## **ΠΗΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ**



<b>HIGH FREQUENCY</b>
CB
RADIO
TELEVISION
WALKIE – TALKIE
CELLULAR PHONE
BROADCAST EQUIPMENT

<b>MEDIUM FREQUENCY</b>
COPIERS
COMPUTERS
LASER PRINTERS
LIGHT DIMMERS
MEDICAL EQUIPMENT
INDUSTRIAL MACHINES

<b>LOW FREQUENCY</b>
INTERCOM
TELEPHONE
BLOWER MOTORS
ELEVATOR EQUIPMENT
TRIAC OR THYRISTOR STARTERS

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

### ΟΔΕΥΣΕΙΣ

S = Απόσταση μεταξύ καλωδίων UTP – 100 και ρεύματος.

L = Απόσταση παράλληλης όδευσης καλωδίων UTP – 100 και ρεύματος.

I = Ένταση ρεύματος.

N = Αριθμός καλωδίων ρεύματος που οδεύουν παράλληλα.

<b>Cable Outside Diameter = 1 cm : Conductors are 10 AWG Copper</b>			
<b>S (cm)</b>	<b>L (m)</b>	<b>I (A)</b>	<b>N</b>
0	100	25	0
0	100	20	1
0	75	27	1
0	50	20	2
5	100	28	6
5	100	14	12
5	75	22	10
5	50	21	16
10	100	28	11
10	75	25 <sup>1/2</sup>	16
10	50	25 <sup>1/2</sup>	24
15	100	25	18
15	75	25	24
15	50	25	36

### **Δ.3. ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

Το τμήμα της οριζόντιας καλωδίωσης περιλαμβάνει το τμήμα του δικτύου που εκτείνεται από την έξοδο των τηλεπικοινωνιών στην περιοχή εργασίας (πρίζα RJ45) έως τους μηχανικούς τερματισμούς

της καλωδίωσης στον Τηλεπικοινωνιακό καταναμητή του ορόφου. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν οι εξής καταναμητές:

- A) Τοπικός καταναμητής Ισογείου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες των χρηστών του ισογείου του κτιρίου.
- B) Κεντρικός καταναμητής 1<sup>ου</sup> ορόφου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες χρηστών μέρους του 1<sup>ου</sup> ορόφου του κτιρίου και επίσης είναι ο κεντρικός καταναμητής του δικτύου δεδομένων του κτιρίου.
- C) Τοπικός καταναμητής 1<sup>ου</sup> ορόφου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες των υπολοίπων χρηστών του 1<sup>ου</sup> ορόφου του κτιρίου (Τομέας Μηχανογράφησης).
- D) Τοπικός καταναμητής του 2<sup>ου</sup> ορόφου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες των χρηστών του 2<sup>ου</sup> ορόφου του κτιρίου.
- E) Τοπικός καταναμητής του 3<sup>ου</sup> ορόφου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες των χρηστών του 3<sup>ου</sup> ορόφου του κτιρίου.
- F) Τοπικός καταναμητής του 4<sup>ου</sup> ορόφου ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες των χρηστών του 4<sup>ου</sup> ορόφου του κτιρίου.

Η φυσική τοπολογία του δικτύου είναι τοπολογία αστέρα (star topology).

Σε κάθε λήψη θα τοποθετηθεί ένα καλώδιο FTP – 100Ω, 4 pairs Cat. 5, που θα τερματιστεί σε Standard Interface RJ45 shielded Cat. 5 κατά EIA/TIA 568, ISO DIS 11801, TSB 40 – A.

## **ΠΡΟΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΑΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΕΞ ΑΡΧΗΣ ΝΕΟ ΔΙΚΤΥΟ)**

Η πρόταση καλωδιακής εγκατάστασης είναι να δημιουργηθεί εξ' αρχής νέο δίκτυο. Συγκεκριμένα οι φάσεις κατασκευής αυτής της εναλλακτικής λύσης είναι οι εξής :

- A) Δημιουργία νέου καλωδιακού δικτύου.

B) Μεταγωγή όλων των χρηστών από το παλιό στο νέο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο.

C) Αποξύλωση του παλιού καλωδιακού δικτύου.

Σύμφωνα λοιπόν με αυτή την πρόταση οι θέσεις εργασίας του κτιρίου διαμορφώνονται ως εξής :

ΟΡΟΦΟΣ	ΙΣΟΓΕΙΟ	1 <sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ	2 <sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ	3 <sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ	4 <sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ
ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	29	86	95	89	57

Ο αριθμός πριζών (ανά γραφείο, όροφο και συνολικά) είναι με βάση τον παραπάνω πίνακα.

- Για τους ορόφους 2<sup>ος</sup>, 3<sup>ος</sup>, 4<sup>ος</sup> οι πρίζες που θα τοποθετηθούν θα είναι πρίζες διπλές επίτοιχες ή ενδοδαπέδιες κεφαλές (όπου υπάρχει ψευδοπάτωμα).
- Στον 1<sup>ο</sup> όροφο του κτιρίου θα τοποθετηθούν ενδοδαπέδιες κεφαλές με 4 λήψεις για κάθε κεφαλή.
- Ειδικά οι θέσεις εργασίας που εξυπηρετούνται από τον Τοπικό καταναμητή του 1<sup>ου</sup> ορόφου (Τομέας Μηχανογράφησης) θα είναι ομοίως ενδοδαπέδιες κεφαλές με 4 λήψεις έκαστη και επιπρόσθετα μία πρίζα UPS σε κάθε κεφαλή. Εξαίρεση αποτελούν 20 πρίζες που εξυπηρετούνται από αυτόν τον καταναμητή, οι οποίες θα είναι ενδοκανάλιες διπλές με μια πρίζα UPS για κάθε θέση εργασίας.
- Στο Ισόγειο του κτιρίου οι πρίζες που θα τοποθετηθούν θα είναι πρίζες επίτοιχες διπλές.

Σε κάθε περίπτωση ο φορέας της καλωδίωσης (Transmission Line) επελέχθει να είναι το καλώδιο FTP – 100, 4 – pairs εφ’όσον τηρήθηκαν οι όροι εγκατάστασης της υποδομής όπως αυτοί τέθηκαν ανωτέρω.

Ο τερματισμός όλων των καλωδίων θα γίνει σε τερματικούς συνδέσμους, patch panel shielded, RJ45, 8 pin Cat. 5 κατά EIA/TIA 568, ISO DIS 11801, TSB 40 A, οι οποίοι δίνουν την δυνατότητα κάθε πιθανής δκτύωσης. Ο τρόπος αυτός ανάπτυξης του καλωδιακού δικτύου προσδίδει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία στο δίκτυο.

Ο αριθμός patch panel είναι με βάση της ανάγκες του κτιρίου. Κάθε πόρτα στο patch panel θα αντιστοιχεί σε μια πόρτα δικτύου.

Όλα τα καλώδια του δικτύου θα είναι κωδικοποιημένα και αριθμημένα, με ανεξίτηλη αρίθμηση, τουλάχιστον στο κάθε άκρο τους.

Για την εύκολη αναγνώριση διαχείριση του δικτύου και τα patch panel θα φέρουν ειδική κωδικαρίθμηση σύμφωνα με το EIA/TIA 606.

Επίσης σημειώνεται ότι πρίζες UPS που θα τοποθετηθούν θα τερματιστούν σε ανεξάρτητο ηλεκτρολογικό πίνακα, που θα κατασκευαστεί από τις υπηρεσίες του φορέα.

**Η ανάπτυξη τοποθέτηση και τερματισμός των καλωδίων θα γίνει από εξειδικευμένους τεχνίτες με μακρόχρονη εμπειρία στον χώρο των Τηλεπικοινωνιακών Καλωδιακών Συστημάτων, με τρόπο ώστε να μην αλλοιωθούν τα φυσικά, μηχανικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους όπως αυτά περιγράφονται στο EIA/TIA 568 και το ISO DIS 11801.**

#### **Δ.4. ΚΑΘΕΤΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ (RISER)**

Το κατακόρυφο τμήμα παρέχει τη σύνδεση μεταξύ των τοπικών κατανεμητών όλων των ορόφων του κτιρίου με τον κεντρικό κατανεμητή του δικτύου δεδομένων του κτιρίου (1<sup>ος</sup> όροφος).

Για το κάθετο δίκτυο δεδομένων χρησιμοποιούνται καλώδια FTP 4 ζευγών, Cat. 5 ομοίου τύπου με του οριζόντιου δικτύου.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν 10 καλώδια FTP Cat. 5, τα οποία θα τερματίζουν στα patch panels RJ45 Cat. 5 του κάθετου δικτύου, σε ισάριθμες πόρτες κάθε patch panel, τόσο στον κεντρικό κατανεμητή δεδομένων (1<sup>ου</sup> ορόφου) όσο και στους τοπικούς κατανεμητές των υπολοίπων ορόφων.

Παράλληλα με τα καλώδια αυτά θα τοποθετηθεί και ένα (1) καλώδιο πολύτροπων οπτικών ινών το οποίο αναχωρεί από κάθε έναν από τους παραπάνω τοπικούς κατανεμητές του κτιρίου και θα καταλήγει στον κεντρικό κατανεμητή του δικτύου δεδομένων (1<sup>ος</sup> όροφος). Το καλώδιο αυτό εξυπηρετεί ομοίως τις ανάγκες του δικτύου δεδομένων του κτιρίου.

Το καλώδιο αυτό θα είναι 8 πολύτροπων οπτικών ινών για την Α εναλλακτική πρόταση του δικτύου (επέκταση) ενώ για την Β εναλλακτική πρόταση του δικτύου (νέο δίκτυο) θα είναι 16 πολύτροπων οπτικών ινών. Σε κάθε περίπτωση αριθμός των οπτικών ινών είναι ο απαιτούμενος με επιπλέον διαθεσιμότητα 100% σε αριθμό ινών στο καλώδιο.

Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν είναι καλώδια multimode οπτικών ινών, με χαρακτηριστικά που καθορίζονται από το πρότυπο EIA/TIA 568 και τις παραπομπές αυτού. Τα καλώδια αυτά είναι τύπου “εσωτερικού / εξωτερικού χώρου” χωρίς μεταλλικά στοιχεία, με αντιτρωκτική προστασία και επιπλέον προστασία από υγρασία.

Τα καλώδια αυτά θα τερματιστούν σε οπτικούς κατανεμητές (fiber optic patch panel) οι οποίοι θα είναι τοποθετημένοι αντίστοιχα στους τοπικούς κατανεμητές των ορόφων και στον κεντρικό κατανεμητή του δικτύου δεδομένων του κτιρίου.

Πρόκειται για οπτικούς κατανεμητές τύπου “Rack mounted 19” με ύψος 1U, εξοπλισμένοι με splicing box για τον τερματισμό όλων των οπτικών ινών. Θα υπάρχουν οι αντίστοιχοι connectors τύπου 568 SC στους οποίους θα μπορούν να τερματιστούν τα καλώδια των οπτικών ινών σύμφωνα με τις προδιαγραφές EIA/TIA 568-A, 568 SC adapters με πλαστικό καπάκι προστασίας.

**Οι οδεύσεις και η προστασία των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν θα ακολουθούν τα διεθνώς αποδεκτά standards καθώς και τους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους περί “Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων” έτσι ώστε να**

διασφαλίζεται η ποιότητα των μέσων όδευσης και η αποτελεσματική προστασία από καταπονήσεις και βλάβες των καλωδίων.

Όλο το καλωδιακό σύστημα η τοπολογία του, η δομησή του, οι τύποι καλωδίων, πριζών, κατανεμητών, υλικών σύνδεσης και προσαρμογής, ηλεκτρονικών συσκευών, υλικών μικτονόμησης, είναι προδιαγραμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568 Commercial Building Telecommunication Wiring και τις σχετικές προσθήκες των TSB 36 και TSB 40.

Όλα τα υλικά καθώς και τα μικρουλικά του δικτύου θα είναι πιστοποιημένα (όχι ιδιοκατασκευές), ενώ στο τέλος της εγκατάστασης θα γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις και πιστοποιήσεις του δικτύου για την παράδοση σε κανονική και πλήρη λειτουργία.

## **Δ.5. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ**

Εξασφαλίζει την διασύνδεση της Μηχανοργάνωσης με το εσωτερικό δίκτυο.

Ο κατανεμητής, προκειμένου να μειωθεί το κόστος εγκατάστασης, θα πρέπει να βρίσκεται περίπου στο κέντρο του κτιρίου και για την βελτιστοποίηση του δικτύου το μήκος καλωδίου UTP δεν ξεπερνά τα 90 m. Η σχεδίαση του δικτύου έχει γίνει με τρόπο ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η διαχείριση του και ταυτόχρονα να παρέχει ασφάλεια στην λειτουργία του.

Η μορφή του κατανεμητή σύμφωνα με την σχεδίαση είναι ερμάριο κλειστού τύπου (Rack 19") επιδαπέδιο, ύψους 43U.

Πρόκειται για μεταλλικό ικρίωμα στο οποίο συγκεντρώνονται όλα τα καλώδια του δικτύου φωνής και δεδομένων του ορόφου και τερματίζονται σταθερά σε ξεχωριστά πεδία, τα οποία ενδεικνύουν και προσδιορίζουν την προέλευση και τον προορισμό του καλωδίου.

Ο κατανεμητής αποτελείται από :

- A) Το κιβώτιο του κατανεμητή.
- B) Τα patch panels χαλκού του οριζόντιου και κάθετου δικτύου δεδομένων.
- C) Τα οπτικά patch panels του κάθετου δικτύου δεδομένων.
- D) Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων (Wire Managers).
- E) Τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου.

Το μεταλλικό κριώμα είναι επιδαπέδιο, από γαλβανισμένη λαμαρίνα, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου και η εμπρόσθια πόρτα του είναι διαφανής από ειδικό plexiglass, με κλειδαριά ασφαλείας.

Το κριώμα έχει τυποποιημένη διάσταση (Rack 19") ενώ έχει συνολικό ύψος 33 ή 43U.

Για την συγκράτηση των μικτονομήσεων εντός του Rack, θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικοί οδηγοί καλωδίων. Πρόκειται για μεταλλικά άγκιστρα συγκράτησης καλωδίων, με πλάτος 19", ύψος 1U και 2U τα οποία στηρίζονται με βάσεις στις πλευρικές μπάρες του Rack.

Μέσα στον κατανεμητή θα τερματιστούν όλα τα εισερχόμενα / εξερχόμενα καλώδια και στην συνέχεια θα μικτονομηθούν είτε μεταξύ τους είτε με θύρες επικοινωνίας ενεργού ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα απαραίτητα FTP patch cords. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν FTP patch cords του (1) ενός μέτρου, για μικτονόμηση των πεδίων δεδομένων εντός των τριών (3) μέτρων για την διασύνδεση των σταθμών εργασίας με τις πρίζες.

Για την Α εναλλακτική πρόταση του δικτύου ειδικά (επέκταση δικτύου), σύμφωνα και με απαίτηση της (εταιρίας) Τράπεζας, θα χρησιμοποιηθούν 152 adaptors type 1 – RJ45 και ισάριθμα patch cords επιπλέον για την μικτονόμηση των ήδη υφιστάμενων θέσεων εργασίας με τον ενεργό εξοπλισμό.

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν διπλά οπτικά patch cords SC – SC 1m στο κάθετο δίκτυο για την διασύνδεση των ενεργών του δικτύου με τους οπτικούς κατανεμητές.



## Δ.6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στο τέλος της εγκατάστασης όλες οι συνδέσεις θα μετρηθούν με ειδικό ηλεκτρονικό όργανο (calibrated κατά το πρότυπο ISO 10012 – 1) από την πρίζα της θέσης εργασίας έως τον κατανεμητή. Η κάθε σύνδεση θα πιστοποιηθεί ότι πληρεί τις προδιαγραφές TIA/EIA 568 κατηγορίας 5 και κατά TSB 67 Level II.

Η πιστοποίηση θα περιλαμβάνει τους εξής ελέγχους :

- Έλεγχος φυσικής συνέχειας της καλωδίωσης.
- Έλεγχος ασυμφωνίας συνεστραμένων ζευγών.
- Μέτρηση αντίστασης DC βρόχου.
- Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
- Μέτρηση μήκους καλωδίου.
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης (Impedance) καλωδίου.
- Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου (capacitance).
- Μέτρηση ποσοστού εξασθένησης καλωδίου (attenuation).
- Έλεγχος επιπέδου παραδιαφωνίας (NEXT cross talk).
- Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο (Signal / Noise).
- Τελικός έλεγχος με το test Pass or Fail.

Όλο το καλωδιακό σύστημα, η τοπολογία του, η δόμησή του, οι τύποι καλωδίων, πριζών, υλικών σύνδεσης και προσαρμογής, υλικών μικτονόμησης είναι προδιαγραμμένο σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA

568 Commercial Building Telecommunication Wiring και τις σχετικές προσθήκες των TSB 36 και TSB 40.

Η ανάπτυξη τοποθέτηση και τερματισμός των καλωδίων θα γίνει από τεχνικούς με εξειδίκευση στον χώρο των τηλεπικοινωνιακών καλωδιακών συστημάτων, που αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εκπαίδευσης και μακρόχρονη εμπειρία, με τρόπο ώστε να μην αλλοιωθούν τα φυσικά, μηχανικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των υλικών, όπως αυτά περιγράφονται στο EIA/TIA 568 και ISO DIS 11801.

Μετά τον έλεγχο θα υποβληθούν πίνακες με τις μετρήσεις προς τον υπεύθυνο φορέα και θα εκδοθεί η εγγύηση λειτουργίας που καλύπτει τόσο τα υλικά όσο και την απόδοση τους για 15 χρόνια.

Επιπρόσθετα, σε περίπτωση κατασκευής νέου καλωδιακού δικτύου, θα γίνει χαρτογράφηση του νέου καλωδιακού δικτύου. Συγκεκριμένα θα παραδοθούν τα εξής σχέδια :

- Κατακόρυφο διάγραμμα καλωδιακού δικτύου.
- Σχεδιαγράμματα κατανομής.
- Κατόψεις του κάθε ορόφου με τις θέσεις εργασίας και την θέση του κατανομητή του ορόφου αυτού.

## Z. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Για την συγγραφή της πτυχιακής χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις παρακάτω πηγές :

- **ΒΙΒΛΙΟ**: Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών των Άρη Αλεξόπουλο και Γιώργο Λαγογιάννη, 4<sup>η</sup> Έκδοση.
- **ΒΙΒΛΙΟ**: Ο Πλήρης Οδηγός της Εγκατάστασης Δικτύων από David Groth, Jim McBee, Έκδοση 1<sup>η</sup>.
- Διεύθυνση Δικτύων και Υποδομών της εταιρίας SPACE HELLAS A.E.
- **ΒΙΒΛΙΟ**: LAN WIRING από Jim Truelove, 3<sup>η</sup> Έκδοση.
- Δικτυακοί τόποι των Εταιριών Κατασκευής Υλικού Δομημένης Καλωδίωσης :

PANDUIT : [www.panduit.com](http://www.panduit.com)

KRONE : [www.krone.com](http://www.krone.com)

BRAND – REX : [www.brand-rex.com](http://www.brand-rex.com)

LEGRAND : [www.legrand.com](http://www.legrand.com)

LUCENT : [www.avaya.com](http://www.avaya.com)

- Διεθνείς Προδιαγραφές :

ISO DIS 11801 (2<sup>nd</sup> EDITION)

CENELEC EN 50173 (2<sup>nd</sup> EDITION)

ANSI/EIA/TIA – 568 – A/B

