

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων



*Πτυχιακή εργασία:*  
*«Λειτουργία και Διαχείριση Συστημάτων ADSL »*

*Σπουδαστές: Κολιοφούκας Γεώργιος Α.Μ. 1506*  
*Χριστόγλου Κωνσταντίνος Α.Μ 1274*

Ηράκλειο 2012

# Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
ΣΧΗΜΑΤΑ.....	7
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	10
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	11
INTRODUCTION.....	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ADSL ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ

1.1. Ορισμός ADSL και τα χαρακτηριστικά του.....	16
1.1.1. Πόσο γρήγορο είναι το ADSL.....	19
1.1.2. Πόσο γρήγορα κατεβάζω αρχεία με τις τωρινές ταχύτητες ADSL.....	19
1.1.3. Τι μπορούμε να κάνουμε με το ADSL.....	20
1.2. Οι υπηρεσίες του ADSL.....	21
1.2.1. Υπηρεσίες δεδομένων.....	21
1.2.2. Υπηρεσίες φωνής, video και δεδομένων.....	21
1.2.3. Υπηρεσίες video και πολυμέσων.....	21
1.3. Πλεονεκτήματα ADSL.....	22
1.4. Τι Rings θα έχω με το ADSL.....	23

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ DSL

2.1. Γενικά.....	25
2.2. Υποκατηγορίες DSL	
2.2.1. HDSL.....	25
2.2.2. SDSL.....	25
2.2.3. UDSL.....	26
2.2.4. VDSL.....	26
2.2.5. IDSL.....	26

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL

3.1. Λειτουργικά τμήματα ενός ADSL δικτύου.....	29
3.2. Δίκτυο εξοπλισμού του χρήστη.....	29
3.2.1. Εξοπλισμός των συνδρομητών.....	29
3.2.2. Δίκτυο πρόσβασης.....	30
3.2.3. Μελλοντικές δυνατότητες διεπαφών.....	32
3.3. Εξοπλισμός τοπικού κέντρου.....	34
3.3.1. MDF.....	34
3.3.2. Splitters.....	35

3.3.3. DSLAM.....	35
3.3.3.α. Αρχιτεκτονική DSLAM.....	35
3.3.3.β. Λειτουργία του DSLAM.....	36
3.3.3.γ. Πρότυπα του DSLAM.....	37
3.3.3.δ. Συγκέντρωση κίνησης στα DSLAMs.....	37

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL

4.1. Γενικά.....	39
4.2. Επίπεδα διαχείρισης του ADSL.....	39
4.2.1. Διαχείριση BB-RAS.....	39
4.2.2. Κεντρικές διαχειρίσεις.....	40
4.2.3. Περιφερειακές διαχειρίσεις.....	40
4.3. Κατασκευή κυκλώματος ADSL.....	41
4.4. Μέθοδος εντοπισμού και άρσης βλάβης.....	42
4.4.1. Μέθοδος εντοπισμού.....	42
4.4.2. Άρση βλάβης σε ένα κύκλωμα ADSL.....	43

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL

5.1. Πως λειτουργεί το ADSL.....	45
5.2. Εμπλεκόμενα μέρη στη λειτουργία του ADSL.....	47
5.2.1. Υπολογιστής.....	47
5.2.2. ADSL Modem/Router.....	47
5.2.3. ADSL φίλτρο/splitter.....	48
5.2.4. Τηλεφωνική πρίζα τύπου 'RJ11'.....	48
5.2.5. Τηλεφωνική γραμμή (τοπικός βρόγχος).....	49
5.2.5.α. Πιστοποίηση τοπικού βρόγχου.....	49
5.2.5.β. Τρόποι ελέγχου τοπικού βρόγχου.....	50
5.2.5.γ. Τρόποι άρσης προβλημάτων.....	51
5.2.6. Τηλεφωνικό κέντρο ΟΤΕ.....	51
5.2.7. DSLAM (πολυπλέκτης).....	52
5.2.8. Εθνικό δίκτυο ATM του ΟΤΕ.....	53
5.2.9. ΕΕΑΠ ΟΤΕ (BB-RAS).....	54
5.2.10. ΕΕΑΠ Παροχέα (ISP).....	54

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ADSL

6.1. Γενικά.....	56
6.1.1. Ύπαρξη πηνίων φόρτισης στο συνδρομητικό βρόγχο.....	56
6.1.2. Εξασθένιση σήματος.....	57
6.1.3. Γεφυρώσεις καλωδίου.....	57

6.1.4. Παρεμβολές NEXT και FEXT.....	58
6.1.5. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (EMI).....	59

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### VONAQ QUICKTEST 500

7.1. Εκτελώντας μετρήσεις με τη συσκευή QuickTest 500	
7.2. Ελέγχοντας την ADSL γραμμή.....	61
7.3. ShowTime.....	63
7.4. ShowTime failed.....	64
7.5. Έλεγχος απόδοσης IP.....	65
7.6. Αποθήκευση αποτελεσμάτων.....	66
7.7. Έλεγχος αποτελεσμάτων τεστ.....	66
7.8. Απεικόνιση της οθόνης.....	67
7.9. Γρήγορη αναζήτηση αποτελεσμάτων ADSL.....	71
7.10. DSL result measurements.....	72
7.11. Μετονομασία ενός Test Report.....	73

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ARGUS 42

8.1. Γενικά χαρακτηριστικά.....	76
8.2. Διεπαφές του ARGUS 42.....	77
8.3. Πλήκτρα.....	78
8.4. Δοκιμή στο MDF και στον πίνακα δρόμου.....	78
8.5. Μη ενεργές υπηρεσίες δεδομένων στη γραμμή.....	79
8.6. Ενεργή υπηρεσία POTS.....	80
8.7. Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS.....	81
8.8. Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U.....	82
8.9. Πρακτικά παραδείγματα.....	83
8.9.1. Παράδειγμα – υπηρεσία ISDN PRI.....	83
8.9.2. Παράδειγμα – ADSL2+ Annex A.....	83
8.9.3. Παράδειγμα – πιλοτικά σήματα από ένα ADSL2+ Modem.....	84
8.10. Δυνατότητες ανίχνευσης HF.....	84
8.11. Δοκιμή των γραμμών πρόσβασης ADSL.....	85
8.12. Σχηματισμός προφίλ.....	86
8.12.1. Σχηματισμός προφίλ – επισκόπηση.....	86
8.12.2. Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι γραμμής.....	87
8.12.3. Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι δοκιμής.....	88
8.13. Εκκίνηση – επιλογή του επιθυμητού προφίλ.....	89
8.14. Εκκίνηση – έναρξη ADSL.....	90
8.15. Παρατηρώντας τις παραμέτρους του ADSL.....	91
8.16. QLN – θόρυβος γραμμής.....	92

8.17. QLN σε μία ADSL2+ γραμμή Annex B.....	92
8.18. Δοκιμή IP Ping.....	93
8.19. HTTP δοκιμή φόρτωσης.....	94
8.20. Αποτελέσματα δοκιμών.....	95
8.21. Δοκιμή των γραμμών πρόσβασης POTS.....	96
8.22. Κλήση και έλεγχος τάσης εντός/εκτός αγκίστρου.....	97
8.23. Κλήση – λεπτομέρειες.....	98
8.24. Παρακολούθηση μίας εισερχόμενης κλήσης.....	99
8.25. Παρακολούθηση μίας εξερχόμενης κλήσης.....	100
8.26. Μέτρηση R/C.....	101
8.27. T-R-G μέτρηση της R/C.....	103
8.28. Υπολογισμός του μήκους του βρόγχου.....	103
8.29. Service μπαταριών.....	104
8.30. Σχηματισμός προφίλ για τη δοκιμή Ethernet.....	105
8.31. Συνοπτικές οδηγίες ARGUS 42 προσαρμοσμένες για τον ΟΤΕ.....	106
8.32. Έναρξη δοκιμής.....	106
8.33. Δοκιμές ADSL, IP Ping, HTTP Download.....	107
8.34. Μέτρηση R/C και υπολογισμός μήκους βρόγχου.....	108
8.35. Διαδικασία αναβάθμισης ARGUS 42.....	109

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΥΠΗΡΕΣΙΑ CONN-X TV – IPTV (ΟΤΕ TV)

9.1. Γενικά.....	111
9.2. Γιατί χρησιμοποιούμε IPTV.....	112
9.3. Αγορά – στόχος.....	112
9.4. Περιγραφή υπηρεσίας conn-x TV.....	113
9.4.1. Συνοπτική περιγραφή.....	113
9.4.2. Εμπορική περιγραφή.....	114
9.4.2.α. Βασικό μπουκέτο τηλεοπτικών καναλιών και ηλεκτρονικός οδηγός προγράμματος .....	114
9.4.2.β. Video On Demand – FilmExpress & FilmClub.....	115
9.4.2.γ. Παιχνίδια.....	118
9.4.2.δ. Γονικός έλεγχος.....	118
9.4.2.ε. Νέες δυνατότητες εγγραφής μέσω του conn-x TV.....	119
9.5. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.....	119
9.5.1. Πλεονεκτήματα.....	120
9.5.2. Μειονεκτήματα.....	121
9.6. Προϋποθέσεις αγοράς υπηρεσίας.....	121
9.7. Εξοπλισμός – εγκατάσταση.....	122
9.8. CPE: Modem/Router.....	122
9.9. Αποκωδικοποιητής – Set Top Box (STB).....	124
9.10. Home Plugs.....	125
9.11. Μετονομασία conn-x TV σε ΟΤΕ TV.....	126

9.12. ΟΤΕ TV μέσω δορυφόρου.....	126
9.13. Πλεονεκτήματα.....	126

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΒΑΣΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ MODEM

10.1. Σύνδεση του ADSL2+ Router.....	128
10.2. Διαδικασία ρυθμίσεων.....	130
10.3. Δημιουργείτε δικό σας όνομα χρήστη/κωδικό.....	132
10.4. Ρυθμίσεις WLAN ADSL2+ Modem/Router.....	133
10.5. Ασύρματη σύνδεση.....	134

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	136
-------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	137
----------------	-----

ADSL.....	138
-----------	-----

ADSL2.....	140
------------	-----

ADSL2+.....	141
-------------	-----

Σύγκριση μεταξύ των τεχνολογιών ADSL, ADSL2, ADSL2+.....	142
--	-----

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ.....	146
--------------------	-----

ΠΗΓΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	148
---------------------------	-----

## Σχήματα-Εικόνες

Σχήμα: Διάγραμμα τεχνολογίες DSL και η χρονολογική εμφάνισή τους.....	11
Σχήμα 3.1: Διεπαφές εξοπλισμού χρήστη.....	28
Εικόνα 3.2: MDF (Κεντρικός Κατανεμητής).....	32
Σχήμα 3.3: Αρχιτεκτονική του DSLAM.....	34
Σχήμα 4.1: Διάγραμμα κατασκευής κυκλώματος ADSL.....	39
Σχήμα 4.2: Μέθοδος εντοπισμού βλάβης .....	40
Σχήμα 4.3: Διάγραμμα άρσης βλάβης σε ένα κύκλωμα ADSL.....	41
Σχήμα 5.1: Διάγραμμα φάσματος συχνοτήτων του χάλκινου καλωδίου.....	43
Σχήμα 5.2: Διάγραμμα λειτουργίας ADSL.....	44
Εικόνα 5.3: Υπολογιστής.....	45
Εικόνα 5.4: ADSL Modem / Router.....	45
Εικόνα 5.5: Φίλτρο / Splitter.....	46
Εικόνα 5.6: Τηλεφωνική πρίζα.....	46
Εικόνα 5.7: Τοπικός βρόχος .....	47
Εικόνα 5.8: Τηλεφωνικό κέντρο.....	49
Εικόνα 5.9: DSLAM.....	50
Εικόνα 5.10: Εθνικό δίκτυο ATM του ΟΤΕ.....	51
Σχήμα 6.1: Πηνία φόρτισης.....	54
Σχήμα 6.2: Γεφύρωση διακλάδωσης.....	55
Σχήμα 6.3: Παρεμβολές NEXT.....	56
Σχήμα 6.4: Διάγραμμα συματοθορυβικού λόγου με και χωρίς ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.....	57
Εικόνα 7.1: Συσκευή Vonaq QuickTest 500.....	59
Εικόνα 7.2: Έλεγχος ADSL γραμμής.....	59
Εικόνα 7.3: Showtime.....	60
Εικόνα 7.4: Training Time Expired.....	60
Εικόνα 7.5: Λειτουργία της γραμμής .....	61
Εικόνα 7.6: Showtime failed.....	62
Εικόνα 7.7: Έλεγχος Led Line.....	62
Εικόνα 7.8: Πρόβλημα ADSL γραμμής .....	63
Εικόνα 7.9: Έλεγχος IP.....	63
Εικόνα 7.10: Αποθήκευση αποτελεσμάτων.....	64
Εικόνα 7.11: Έλεγχος αποτελεσμάτων τεστ.....	64
Εικόνα 7.12: Απεικόνιση οθόνης .....	65
Σχήμα 7.13: Test result menu structure.....	66
Σχήμα 7.14: DSL result menu.....	67
Σχήμα 7.15: DSL result connection menu .....	67
Σχήμα 7.16: DSL result measurement menu.....	68
Σχήμα 7.17: DSL result errors menu.....	68
Εικόνα 7.18: Showtime.....	69

Εικόνα 7.19: DSL results measurements.....	70
Εικόνα 7.20: Rename.....	71
Εικόνα 7.21: Λίστα επιλογής .....	71
Εικόνα 7.22: Αλλαγή ονόματος αρχείου.....	71
Εικόνα 7.23: Αποθήκευση νέου ονόματος αρχείου.....	72
Εικόνα 8.1: Argus 42.....	74
Εικόνα 8.2: Διεπαφές του Argus 42 .....	75
Εικόνα 8.3: Πλήκτρα.....	75
Εικόνα 8.4: Δοκιμές του Argus 42.....	76
Εικόνα 8.5: Μη ενεργές υπηρεσίες .....	77
Εικόνα 8.6: Ενεργή υπηρεσία POTS (50V).....	78
Εικόνα 8.7: Ενεργή υπηρεσία POTS (10V).....	78
Εικόνα 8.8: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS (50V).....	79
Εικόνα 8.9: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS (10V).....	79
Εικόνα 8.10: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U (0KHz).....	80
Εικόνα 8.11: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U (242KHz).....	80
Εικόνα 8.12: Παράδειγμα – υπηρεσίες ISDN PRI.....	81
Εικόνα 8.13: Παράδειγμα – ADSL2+ Annex A.....	81
Εικόνα 8.14: Παράδειγμα – πιλοτικά σήματα από ένα ADSL2+ Modem.....	82
Εικόνα 8.15: Σχηματισμός προφίλ – μία επισκόπηση.....	84
Εικόνα 8.16: Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι γραμμής.....	85
Εικόνα 8.17: Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι δοκιμής .....	86
Εικόνα 8.18: Σχηματισμός προφίλ – επιλογή επιθυμητού προφίλ.....	87
Εικόνα 8.19: Έναρξη ADSL.....	88
Εικόνα 8.20: Παράμετροι ADSL.....	89
Σχήμα 8.21: QLN σε μία ADSL2+ γραμμή Annex B.....	90
Εικόνα 8.22: IP Ping.....	91
Εικόνα 8.23: HTTP.....	92
Εικόνα 8.24: Αποτελέσματα δοκιμών.....	93
Εικόνα 8.25: Κλήση και έλεγχος τάσης εντός / εκτός αγκίστρου.....	95
Εικόνα 8.26: Κλήση – λεπτομέρειες.....	96
Εικόνα 8.27: Παρακολούθηση μίας εισερχόμενης κλήσης .....	97
Εικόνα 8.28: Παρακολούθηση μίας εξερχόμενης κλήσης.....	98
Εικόνα 8.29: Μέτρηση R/C.....	99
Εικόνα 8.30: T-R-G μέτρηση της R/C.....	100
Εικόνα 8.31: Υπολογισμός του μήκους του βρόχου.....	101
Εικόνα 8.32: Service μπαταριών.....	102
Εικόνα 8.33: Σχηματισμός προφίλ για τη δοκιμή Ethernet.....	103
Εικόνα 8.34: Έναρξη δοκιμής.....	104
Εικόνα 9.1: IPTV.....	109
Σχήμα 9.2: Χαρακτηριστικά χρηστών conn-x.....	110
Εικόνα 9.3: Δοκιμή της υπηρεσίας.....	111
Εικόνα 9.4: Ηλεκτρονικός Οδηγός Προγράμματος.....	113



Εικόνα 9.5: FilmExpress.....	114
Εικόνα 9.6: FilmExpress.....	114
Εικόνα 9.7: FilmClub.....	115
Εικόνα 9.8: Παιχνίδια.....	116
Σχήμα 9.9: Σύνδεση εξοπλισμού.....	120
Εικόνα 9.10: Αποκωδικοποιητές.....	122
Εικόνα 9.11: Εξοπλισμός Home Plugs.....	123
Εικόνα 10.1: Σύνδεση του ADSL2+ Router με ISDN τηλεφωνική γραμμή.....	126
Εικόνα 10.2: Σύνδεση του ADSL2+ Router με PSTN τηλεφωνική γραμμή.....	127
Εικόνα 10.3: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 1ο).....	128
Εικόνα 10.4: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 2ο).....	128
Εικόνα 10.5: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 3ο).....	129
Εικόνα 10.6: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 4ο).....	129
Εικόνα 10.7: Ιστοσελίδα της OTENET.....	130
Εικόνα 10.8: Επιλογή γλώσσας.....	131
Εικόνα 10.9: Σύνδεση Ethernet.....	131
Εικόνα 10.10: Εισαγωγή στοιχείων.....	132
Εικόνα 10.11: Ασύρματη σύνδεση.....	132
Εικόνα 10.12: Εισαγωγή κλειδιού.....	133
Εικόνα 10.13: Σύνδεση.....	133
Σχήμα Π1: downstream – upstream στο ADSL.....	136
Σχήμα Π2: downstream – upstream στο ADSL2.....	138
Σχήμα Π3: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL – ADSL2.....	138
Σχήμα Π4: downstream – upstream στο ADSL2+.....	139
Σχήμα Π5: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL2 – ADSL2+.....	139
Σχήμα Π6: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL – ADSL2 – ADSL2+.....	141
Σχήμα Π7: Διάγραμμα αποτελεσμάτων ADSL2+ modems.....	143
Σχήμα Π8: Διάγραμμα μέγιστων ταχυτήτων.....	143

## **πίνακες**

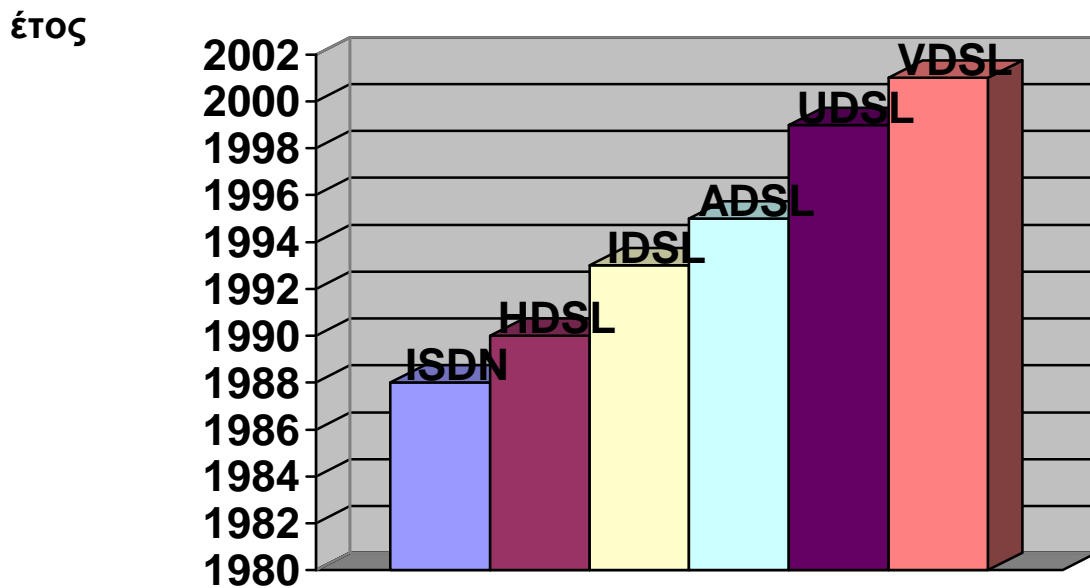
Πίνακας: Σημαντικές ημερομηνίες στην ιστορία του ADSL.....	12
Πίνακας 1.1: Χαρακτηριστικά του ADSL.....	15
Πίνακας 1.2: Ρυθμοί μετάδοσης για την τεχνολογία ADSL.....	16
Πίνακας 1.3: Συνδυασμός ρυθμών για την αποστολή και λήψη δεδομένων.....	16
Πίνακας 1.4: Χρόνος κατεβάσματος αρχείου ανάλογα με την ταχύτητα.....	17
Πίνακας 2.1: Βασικά χαρακτηριστικά των xDSL τεχνολογιών.....	25
Πίνακας 3.1: Το throughput στο βρόχο ADSL περιορίζεται στο ρυθμό μετάδοσης του ADSL.....	31
Πίνακας 8.1: Πλήκτρα Argus 42.....	76
Πίνακας 9.1: Πλεονεκτήματα conn-x TV.....	118
Πίνακας 9.2: Συμβατά Modem/Routers.....	121
Πίνακας 9.3: Αποκωδικοποιητές.....	122

# Πρόλογος

Η ανάπτυξη των συστημάτων DSL καθοδηγήθηκε από την ανάγκη για επίτευξη υψηλών ταχυτήτων μετάδοσης πληροφοριών πάνω από την υφιστάμενη τηλεπικοινωνιακή υποδομή και ιδιαίτερα τον χάλκινο τοπικό βρόχο των συνδρομητών.

Χρονολογικά τα πρώτα συστήματα ψηφιακής μετάδοσης που καθιερώθηκαν για την διεκπεραίωση μεγάλου όγκου κίνησης πάνω από χαλκό, ήταν οι γραμμές T1 για την Αμερική ή E1 για την Ευρώπη.

Η ιστορία συστημάτων DSL ξεκινά με την εμφάνιση της τεχνολογίας HDSL, που εφαρμόστηκε τόσο στις γραμμές T1/E1, όσο και στην υπηρεσία πρωτεύοντος ρυθμού του ISDN (PRI). Τα συστήματα πρώτης γενιάς της τεχνολογίας αυτής πέτυχαν συμμετρική, αμφίδρομη μετάδοση στα 2 Mbps, πάνω από τετρασύρματο χάλκινο καλώδιο. Από τις παραλλαγές του HDSL προέκυψαν και οι άλλες τεχνολογίες που μπαίνουν σε φάση εμπορικής εφαρμογής σήμερα.



Διάγραμμα: Τεχνολογίες DSL και η χρονολογική εμφάνισή τους

Μετά την καθιέρωση τεχνολογιών συμμετρικής μετάδοσης δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη ασύμμετρων τεχνικών, κυρίως λόγω της καταλληλότητας τους για εφαρμογές διανομής ευρυζωνικού περιεχομένου. Έτσι, η Bellcore παρουσίασε στις αρχές της δεκαετίας του 1990 το ADSL, ως μια μέθοδο για υλοποίηση υπηρεσιών από τους τηλεπικοινωνιακούς φορείς, που συνδύαζε ψηφιακές υπηρεσίες υψηλού ρυθμού μετάδοσης με την απλή αναλογική τηλεφωνία.

Το ADSL θεωρήθηκε μάλιστα κατά την εποχή της εμφάνισης του ως σημαντική ευκαιρία για την ανάπτυξη δικτύων που θα υποστηρίζουν υπηρεσίες Video On Demand, ιδιαίτερα για τις περιοχές όπως η Ελλάδα, που έχουν ανύπαρκτη υποδομή δικτύων καλωδιακής τηλεόρασης. Σε σχέση με τα δίκτυα αυτά, που συνήθως στηρίζονται σε υβριδική υποδομή οπτικών ινών και ομοαξονικού καλωδίου (Hybrid Fiber Coaxial - HFC), το ADSL παρουσιάζει το πλεονέκτημα της αποκλειστικής χρήσης του φυσικού μέσου (χάλκινο καλώδιο) από τον εκάστοτε χρήστη, πράγμα που εγγυάται σταθερή απόδοση ως προς την ταχύτητα, ανεξάρτητα του αριθμού των χρηστών που χρησιμοποιούν μία υπηρεσία ταυτόχρονα.

Οι σημαντικότερες ημερομηνίες στην εξέλιξη του ADSL παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα:

1989	Πρώτες δημοσιεύσεις ερευνητικών αποτελεσμάτων από τη Bellcore
1993	Πρώτες πιλοτικές εφαρμογές από τη Bell Atlantic και τη British Telecom με χρήση της τεχνικής διαμόρφωσης CAP. Η επιτροπή του ANSI T1E1.4 εγκρίνει το πρότυπο διαμόρφωσης DMT που θεωρείται καταλληλότερο για υψηλές ταχύτητες.
1994	Σχηματίζεται το ADSL Forum.
1996	Η απογοήτευση σε σχέση με την αγορά του VoD οδηγεί σε υπηρεσίες με ταχύτητες της τάξης του 1.5 Mbps, υποστηρίζοντας έτσι τη συνέχιση εφαρμογής της διαμόρφωσης CAP.
1997	Πιλοτικές εφαρμογές σε όλο τον κόσμο με εφαρμογή τεχνολογίας CAP και DTM.
1998	Πρώτες εμπορικές υπηρεσίες σε ευρεία κλίμακα.

Πίνακας: Σημαντικές ημερομηνίες στην ιστορία του ADSL

# Introduction

The development of DSL systems was driven by the need to achieve higher-speed information transmission than the already existing telecommunications infrastructure, and especially the copper local loop of the subscribers.

Chronologically, the first digital transmission systems established to process large volumes of information over copper lines were T1 for America or E1 for Europe.

The history DSL systems starts with the emergence of HDSL technology which was, applied both to T1/E1 lines and to the service of primary rate ISDN (PRI).

The first generation systems of this technology achieved symmetrical, two-way transmission in 2 Mbps over the four-conductor copper cable. Other technologies emerged from the HDSL variants which are nowadays put into commercial practice.

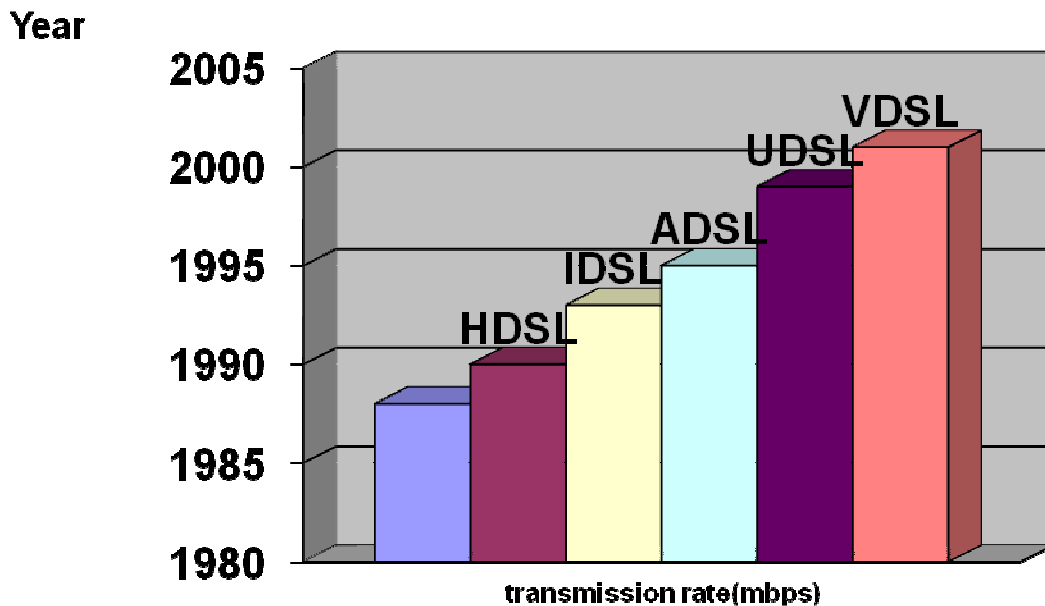


Chart: DSL Technologies and their chronological appearance

After the establishment of symmetrical transmission technologies, emphasis was given on the development of asymmetric techniques, mainly because of their suitability for broadband content distribution applications. Thus, Bellcore presented ADSL in the early 1990s, as a method for implementation of services by telecommunications operators, which combined high rate digital transmission services with simple analog phones.

At the time of its emergence, ADSL was in fact considered as a major opportunity to develop networks to support Video On Demand services, particularly for regions such as Greece, which have non-existent infrastructure of cable TV networks. In relation to these networks which are usually based on a hybrid fiber optic infrastructure and coaxial cable (Hybrid Fiber Coaxial - HFC), ADSL has the advantage of the exclusive use of physical media (copper wire) by each user, which ensures stable performance in speed, regardless of the number of users using a service simultaneously.

The most important dates in the evolution of ADSL are summarized in the table below:

1989	First publication of research results by Bellcore.
1993	First pilot applications by Bell Atlantic and British Telecom using the modulation technique CAP. The committee ANSI T1E1.4 approves of the standard DMT modulation considered suitable for high speeds.
1994	The ADSL Forum is formed.
1996	The disappointment over the VoD market leads to services at speeds of around 1.5 Mbps, thus supporting the continued implementation of Configuration CAP.
1997	Pilot applications around the world by applying CAP technology and DTM.
1998	First commercial services on a large scale.

Table: Key dates in the history of ADSL

# Εισαγωγή

Η τεχνολογία ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) είναι μια νέα τεχνολογία, που αξιοποιεί στο έπακρο τις δυνατότητες των κοινών, χάλκινων τηλεφωνικών καλωδίων και εγγυάται δικτυακές συνδέσεις υψηλών ταχυτήτων για οικιακούς χρήστες, όπως και μικρές ή μεγάλες επιχειρήσεις που δεν εξυπηρετούνται απευθείας από καλώδιο οπτικών ινών.

Στις παρακάτω ενότητες θα εξετάσουμε:

- Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας ADSL
- Την απαραίτητη υποδομή για τους χρήστες και τους παρόχους των υπηρεσιών ADSL
- Τη λειτουργία της τεχνολογίας αυτής
- Και τέλος τη διαχείριση του ADSL

Στα πλαίσια της πρακτικής μας άσκησης, απασχοληθήκαμε στον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος με έδρα τα Ιωάννινα. Οι αρμοδιότητες που αναλάβαμε ήταν στον τομέα των βλαβών. Καθημερινά είχαμε συμμετοχή και βοηθούσαμε τα συνεργεία να άρουν συγκεκριμένες βλάβες. Πολλές φορές οι βλάβες οφείλονταν είτε σε καταστροφή των modem (π.χ. από κεραυνό) είτε σε πρόβλημα της γραμμής (π.χ. καταστροφή καλωδίου). Όταν το πρόβλημα ήταν στο modem, τότε το αλλάζαμε και κάναμε τις ρυθμίσεις, όπως φαίνονται στο Κεφάλαιο 10. Όταν ήταν στη γραμμή, τότε με τη βοήθεια των φορητών συσκευών Vonaq QuickTest 500 και Argus 42 (Κεφάλαιο 7 & 8), εντοπίζαμε σε ποιο σημείο είχε πρόβλημα η γραμμή. Αρχικά, παίρναμε μετρήσεις από τους καταναμητές των σπιτιών κι αν δεν εντοπιζόταν εκεί η βλάβη, τότε παίρναμε μετρήσεις από τα καφάο. Αν δεν εντοπίζαμε ούτε εκεί το πρόβλημα, τότε η βλάβη αποκαθίσταται από τον Κεντρικό Καταναμητή.

# ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1***



# **ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ADSL ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ**

## **1.1 Ορισμός ADSL και τα χαρακτηριστικά του**

Το ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) είναι ασύμμετρη ψηφιακή συνδρομητική γραμμή με χαρακτηριστικό τη μεγαλύτερη ταχύτητα λήψης δεδομένων (download) σε σχέση με την ταχύτητα αποστολής (upload). Μέσω της τεχνολογίας ADSL εξασφαλίζεται η υψηλή μετάδοση δεδομένων και η συνεχής σύνδεση με το Internet. Και αυτό γιατί, οι στατιστικές έχουν δείξει ότι ο μεγάλος όγκος κατά τη μεταφορά δεδομένων είναι προς το χρήστη, ενώ η ποσότητα των δεδομένων που αποστέλλει ο χρήστης προς το Internet, είναι πολύ μικρότερη. Το ADSL προβλέπει ταχύτητες μέχρι 6,1 Mbps downstream και 640 Kbps upstream. Επίσης επιτρέπει την ταυτόχρονη μεταφορά φωνής από την ίδια γραμμή.

<b>Μετάδοση</b>	<b>Ασύμμετρη</b>
<b>Μέγιστη ταχύτητα λήψης</b>	<b>24 Mbps</b>
<b>Μέγιστη ταχύτητα αποστολής</b>	<b>3 Mbps</b>
<b>Διαμόρφωση</b>	<b>CAP / DMT</b>
<b>Δισύρματο/Τετρασύρματο καλώδιο</b>	<b>Δισύρματο</b>
<b>Υποστηρίζει τηλεφωνία</b>	<b>Ναι</b>
<b>Πιθανές εφαρμογές</b>	<b>Πρόσβαση στο διαδίκτυο, Πρόσβαση σε απομακρυσμένα LANs, Video On Demand, VoIP</b>
<b>Πρότυπο</b>	<b>ITU G.992, ANSI T1.413 Issue2, ETSI TS 101 388, ETR 328</b>

Πίνακας 1.1: Χαρακτηριστικά του ADSL

Στον παρακάτω πίνακα περιγράφονται οι δυνατοί ρυθμοί μετάδοσης που μπορεί να επιτευχθούν τόσο για τη λήψη όσο και για την αποστολή δεδομένων με βάση την απόσταση από το τηλεφωνικό κέντρο και τη διάμετρο του καλωδίου.

<b>Ρυθμός μετάδοσης (Mbps)</b>	<b>Διάμετρος καλωδίου (mm)</b>	<b>Απόσταση από τηλεφωνικό κέντρο (χλμ)</b>
<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>5,5</b>
<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>4,6</b>
<b>6,1</b>	<b>0,5</b>	<b>3,7</b>
<b>6,1</b>	<b>0,4</b>	<b>2,7</b>

Πίνακας 1.2: Ρυθμοί μετάδοσης για την τεχνολογία ADSL

Οι συνήθεις ταχύτητες λήψης ξεκινούν από 512 kbps και φτάνουν έως και 6,1 Mbps (ή και 8 Mbps υπό προϋποθέσεις) και οι ταχύτητες αποστολής από 64 kbps μέχρι και 640 kbps.

<b>Ρυθμός λήψης δεδομένων (kbps)</b>	<b>Ρυθμός αποστολής δεδομένων (kbps)</b>
<b>512</b>	<b>64</b>
<b>2048</b>	<b>160</b>
<b>3072</b>	<b>176</b>
<b>4096</b>	<b>384</b>
<b>4608</b>	<b>576</b>
<b>6144</b>	<b>640</b>

Πίνακας 1.3: Συνδυασμός ρυθμών για αποστολή και λήψη δεδομένων

### 1.1.1. Πόσο γρήγορο είναι το ADSL

Η θεωρητική μέγιστη ταχύτητα σε ιδανικές συνθήκες που μπορεί να συνδεθεί ένα ADSL modem είναι τα 8 Mbits εισερχόμενης ταχύτητας και 768 Kbps εξερχόμενης. Ανάλογα το μήκος και την ποιότητα της τηλεφωνικής γραμμής τα νούμερα αυτά είναι μικρότερα. Όμως το πρότυπο εξελίσσεται και υπάρχουν βλέψεις ότι σε λίγα χρόνια θα πιάνει μέχρι και τα 500 Mbits. Βέβαια τώρα στην αρχή έχουμε συνδρομές με ταχύτητες πολύ μικρότερες από αυτές (384, 512, 1024) αλλά με τον καιρό και αυτές θα αυξηθούν.

Το ADSL είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τους χρήστες που συνδέονται στο διαδίκτυο, καθώς και για απομακρυσμένους χρήστες τοπικών δικτύων (LAN), επειδή συνήθως λαμβάνουν περισσότερα δεδομένα από αυτά που αποστέλλουν.

Το ADSL αποτελεί σχετικά ώριμη και τυποποιημένη τεχνολογία και αρκετές εταιρίες προσφέρουν εμπορικά προϊόντα για την ανάπτυξη υπηρεσιών, τόσο για επιχειρησιακούς όσο και για οικιακούς χρήστες.

Επίσης χρησιμοποιεί ένα μεγάλο φάσμα συχνοτήτων πάνω από την ήδη υπάρχουσα τηλεφωνική γραμμή για να αποδώσει πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες από το κλασικό 56 Kbps modem (από 10 έως και 40 φορές). Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιεί το τηλέφωνο όσο είσαι στο Internet.

Ειδικές περιπτώσεις ADSL αποτελούν το G.lite ADSL ή DSL-Lite, καθώς και το G.dmt ADSL.

### 1.1.2. Πόσο γρήγορα κατεβάζω αρχεία με τις τωρινές ταχύτητες του ADSL [4]

Αυτό είναι λίγο-πολύ σχετικό και επηρεάζεται από πάρα πολλούς παράγοντες και βασικότερος είναι η 'διαδρομή' (από πόσα σημεία/κόμβους θα περνάει) και η ποιότητα μεταφοράς (δηλαδή όλα τα σημεία/κόμβοι μπορούν να την επηρεάσουν).

Μία πιο απλή απάντηση θα ήταν η παρακάτω: Με τις υπάρχουσες συνδρομές/συνδέσεις ένα αρχείο της τάξεως των 10 Mbytes θα το κατεβάζαμε σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ταχύτητα (Kbps)	Χρόνος (λεπτά)
384/128	4
512/128	3
1024/256	1.5

Πίνακας 1.4: Χρόνος κατεβάσματος αρχείου ανάλογα με την ταχύτητα

Αυτά όμως σε ιδανικές συνθήκες γιατί αν για παράδειγμα κατεβάζουμε ένα αρχείο από ένα server της Αμερικής θα πρέπει να υπολογίζουμε ότι το αρχείο αυτό θα ‘περνάει’ το λιγότερο από δύο κόμβους (συνήθως από 15-20), εάν λαμβάνουμε υπόψη μας ότι καθένας από τους κόμβους μπορεί να μας καθυστερήσει, τότε καταλαβαίνουμε ότι οι ιδανικές συνθήκες είναι λίγο δύσκολα να επιτευχθούν.

Όσο λιγότεροι κόμβοι λοιπόν τόσο υψηλότερη η πιθανότητα να μην περάσουμε από ‘προβληματικό’ κόμβο κι έτσι να έχουμε ιδανικές συνθήκες.

Φυσικά πρέπει να γνωρίζουμε ότι μπορεί και ο πρώτος κόμβος (η σύνδεσή μας με τον provider) να είναι συμφορημένος οπότε σε αυτή την περίπτωση από όπου κι αν κατεβάζουμε να ‘πιάνουμε’ χαμηλότερες ταχύτητες.

Γενικά είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι οι ταχύτητες αυτές είναι ονομαστικές και όχι εγγυημένες.

### **1.1.3. Τι μπορούμε να κάνουμε με το ADSL**

Ότι κάνουμε με την απλή σύνδεσή μας θα μπορούμε να το κάνουμε και με το ADSL αλλά πλέον θα μπορούμε να κάνουμε κι άλλα πράγματα που πριν απλά δεν μπορούσαμε όπως:

- ❖ Θα είμαστε online στο διαδίκτυο συνέχεια χωρίς καμία έξτρα χρέωση (όπως τηλεφωνικά έξοδα).
- ❖ Θα κατεβάζουμε πολύ πιο γρήγορα (10-30 φορές πιο γρήγορα) απ’ ‘ότι με την απλή σύνδεση.
- ❖ Πολυλειτουργία, θα μπορούμε δηλαδή να κατεβάζουμε/ανεβάζουμε αρχεία και συγχρόνως να διαβάζουμε σελίδες στο Web, να παίρνουμε τα e-mail μας, να συνομιλούμε στο IRC κ.α. πολύ πιο γρήγορα και ευχάριστα απ’ ότι θα μας παρείχε μία dialup σύνδεση.
- ❖ Streaming Video. Θα μπορούμε να βλέπουμε ταινίες που ζητούν ευρυζωνικές συνδέσεις κ.α.
- ❖ Θα έχουμε τη δυνατότητα να αφήνουμε τον υπολογιστή μας ανοιχτό και να λειτουργούμε εξ αποστάσεως(π.χ. από τη δουλειά θέλοντας να πάρεις ένα χρήσιμο αρχείο από το σπίτι και το αντίστροφο).

## **1.2. Οι υπηρεσίες του ADSL**

Οι υπηρεσίες του ADSL παρουσιάζονται παρακάτω:

### **1.2.1. Υπηρεσίες δεδομένων**

- ❖ Fast internet
- ❖ Lan to Lan interconnection, IP-VPNs
- ❖ Ηλεκτρονικές συναλλαγές
- ❖ Τηλε-ιατρική

### **1.2.2. Υπηρεσίες φωνής, video και δεδομένων**

- ❖ Τηλε-εργασία
- ❖ Τηλεδιάσκεψη
- ❖ Voice over IP
- ❖ Voice over ADSL

### **1.2.3. Υπηρεσίες video και πολυμέσων**

- ❖ Video on Demand
- ❖ Video Streaming
- ❖ Music on Demand

### **1.3. Πλεονεκτήματα ADSL**

- 1.** Ευρυζωνικές υψηλές ταχύτητες πρόσβασης κάνοντας χρήση της υπάρχουσας υποδομής σε χαλκό στο internet. Προσφέρει τη δυνατότητα στον συνδρομητή να ‘κατεβάζει’ μεγάλα αρχεία από το διαδίκτυο (download) γρήγορα και αξιόπιστα.
- 2.** Επιτρέπει χρήση της τηλεφωνικής συσκευής και πρόσβαση στο internet ταυτόχρονα μέσα από την ίδια τηλεφωνική γραμμή. Οπότε μπορεί ο συνδρομητής να ‘σερφάρει’ στο internet και ταυτόχρονα να μιλάει στο τηλέφωνο ή να στέλνει fax.
- 3.** Ο συνδρομητής μπορεί να χρησιμοποιεί το internet όσο χρόνο θέλει μόνο με ένα πάγιο μηνιαίο τέλος, χωρίς χρονοχρέωση.
- 4.** Ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός που πρέπει να αγοράσει είναι προσιτός. Δηλαδή, δεν απαιτείται σημαντική αναβάθμιση του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού στην πλευρά του χρήστη.
- 5.** Η σύνδεση με τον παροχέα διαδικτύου (ISP) είναι μονίμως διαθέσιμη, 24 ώρες το 24ωρο. Συνεπώς, δε χρειάζεται διαθέσιμο modem ή ελεύθερη γραμμή πρόσβασης προκρίμενου να γίνει σύνδεση στο διαδίκτυο όπως γίνεται μέχρι σήμερα.
- 6.** Είναι ικανό να πολυπλέκει την ψηφιακή πληροφορία με ένα κανάλι αναλογικής φωνής.
- 7.** Δυνατότητα για προηγμένες τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές όπως εφαρμογές πολυμέσων και εφαρμογές πραγματικού χρόνου.
- 8.** Ταυτόχρονη μετάδοση τηλεφωνικών υπηρεσιών (POTS) και μεταφοράς δεδομένων (DATA) με σύνδεση ‘always on’.
- 9.** Υποστήριξη πολλαπλών τύπων υπηρεσιών πάνω από την ίδια πλατφόρμα.
- 10.** Ύπαρξη τυποποιήσεων.
- 11.** Ασφάλεια, ευκολία εγκατάστασης, απόδοση και αξιοπιστία.
- 12.** Ανάπτυξη πακέτων υπηρεσιών, χωρίς επιπλέον επένδυση και λειτουργικές δαπάνες, χρησιμοποιώντας το δίκτυο του Ο.Τ.Ε.

#### **1.4. Τι Pings θα έχω με το ADSL**

Αυτός ο χρόνος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ποιότητα, συνδεσμολογία, ταχύτητα του εξοπλισμού του παροχέα μας.

Με το ADSL θα έχουμε ping με τον παροχέα από 15 μέχρι 50 ms ανάλογα πάντα την ποιότητα του modem μας, του τηλεφωνικού καλωδίου, του εξοπλισμού του Ο.Τ.Ε. , του παροχέα μας και αν είναι συμφορημένος ή όχι. Αυτός είναι ο ελάχιστος δυνατός χρόνος που μπορούμε να πιάσουμε σε θεωρητικό πάντα επίπεδο. Και μετά φυσικά προσμετράται στον χρόνο αυτόν και ο χρόνος από τον παροχέα μας μέχρι και τον server και ξανά πίσω και αυτό εξαρτάται από το πόσο μακριά (πόσοι κόμβοι συμβάλλονται στη διαδρομή) είναι ο server με τον οποίο μετράμε το round trip time (Ping) μας. Δηλαδή, αν ο παροχέας μας έχει πολύ καλές συνδέσεις με το εξωτερικό, αν χρησιμοποιεί κορυφαίας ποιότητας εξοπλισμό, αν δεν είναι συμφορημένες οι γραμμές του κ.α.

Τέλος, πρέπει να γνωρίζουμε ότι όσο πιο κοντά τόσο πιο καλά(προτιμότερο με server εντός Ελλάδας και ακόμη εντός της περιοχής μας).

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2***



# **ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ DSL**

## **2.1. Γενικά**

Ο όρος DSL προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Digital Subscriber Line και στην ουσία αποτελεί μία τεχνολογία που μετατρέπει το απλό τηλεφωνικό καλώδιο σε ένα δίαυλο ψηφιακής επικοινωνίας μεγάλου εύρους ζώνης με τη χρήση ειδικών modems, τα οποία τοποθετούνται στις δύο άκρες της γραμμής.

Ο δίαυλος αυτός μεταφέρει τόσο τις χαμηλές όσο και τις υψηλές συχνότητες ταυτόχρονα, τις χαμηλές για τη μεταφορά του σήματος της φωνής και τις υψηλές για τα δεδομένα.

## **2.2. Υποκατηγορίες DSL**

### **2.2.1. HDSL (High-bit-rate Digital Subscriber Line)**

Το βασικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας HDSL είναι η συμμετρία, δηλαδή το ίδιο εύρος ζώνης είναι διαθέσιμο και στις δύο κατευθύνσεις (duplex). Έτσι ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης είναι χαμηλότερος από αυτόν της ADSL, αλλά και των υπολοίπων τεχνολογιών και φτάνει στα 1.54 Mbps με μέγιστη απόσταση τα περίπου 3.5 χιλιόμετρα. Η τεχνολογία αυτή θα λέγαμε ότι συμφέρει περισσότερο τους ISP παρά τους συνδρομητές, αφού αν και έχει μικρό κόστος υλοποίησης και δεν προσφέρεται για χρήση από 'βαριές' εφαρμογές, όπως είναι το Video on Demand.

### **2.2.2. SDSL (Single-line Digital Subscriber Line)**

Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις που απαιτούνται όμοιοι ρυθμοί μετάδοσης και προς τις δύο κατευθύνσεις. Οι ρυθμοί μετάδοσης του SDSL κυμαίνονται από τα 160 Kbps μέχρι και 2048 Mbps, αλλά ο πιο διαδεδομένος ρυθμός μετάδοσης που χρησιμοποιείται είναι 768 Kbps και προς τις δύο κατευθύνσεις (duplex). Το SDSL επιτρέπει ISPs να προσφέρει υπηρεσίες DSL σε τρεις σημαντικές παραμέτρους: το κόστος την απόσταση και την ταχύτητα της προσφερόμενης υπηρεσίας. Αν επιχειρήσουμε να συγκρίνουμε την τεχνολογία SDSL με την ADSL, θα δούμε ότι οι υπηρεσίες SDSL δεν προσφέρονται σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 10000 πόδια.

### **2.2.3. UDSL (Unidirectional Digital Subscriber Line)**

Η τεχνολογία αυτή παρέχει ενοποιημένη φωνή και δεδομένα. Προκειμένου να εγκατασταθεί ένα σύστημα ADSL ή RADSL σε ένα κτίριο, θα πρέπει προηγουμένως να εγκατασταθεί μια ειδική συσκευή που ονομάζεται voice splitter. Επιπλέον, όπως είναι λογικό θα πρέπει να εγκατασταθεί και η ανάλογη καλωδίωση. Η συσκευή αυτή αναλαμβάνει το διαχωρισμό της φωνής από τα δεδομένα και έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα για το ίδιο δίκτυο. Επιπλέον, προορίζεται για χρήση ως μία χαμηλού κόστους και μικρότερου εύρους ζώνης τεχνολογίας ADSL. Γι' αυτό το λόγο, αρκετές φορές τη συναντάμε και ως ADSL-Lite.

### **2.2.4. VDSL (Very-high-data-rate Digital Subscriber Line)**

Πρόκειται για την εξέλιξη της τεχνολογίας ADSL. Έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει τόσο με συμμετρικό όσο και με ασύμμετρο τρόπο, χρησιμοποιώντας είτε μια απλή τηλεφωνική γραμμή ISDN, μεταδίδοντας δεδομένα με υψηλές ταχύτητες σε μικρές αποστάσεις. Ο ασύμμετρος τρόπος λειτουργίας αναφέρεται στους οικιακούς χρήστες, ενώ ο συμμετρικός στις επιχειρήσεις που το απαιτούν για τεχνικούς λόγους. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για πάρα πολλές επιχειρήσεις που επιθυμούν την εκμετάλλευση και των δύο περιπτώσεων, από ένα και μοναδικό τρόπο σύνδεσης. Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων μπορεί να φτάσει τα 55 Mbps το δευτερόλεπτο σε αποστάσεις μικρότερες των 300 μέτρων, ενώ μέχρι το ένα χιλιόμετρο ο ρυθμός διατηρείται στα 13 Mbytes το δευτερόλεπτο.

### **2.2.5. IDSL ( ISDN Digital Subscriber Line)**

Το IDSL είναι μια υβριδική τεχνολογία των DSL και ISDN. Χρησιμοποιεί την ίδια τεχνική κωδικοποίησης δεδομένων με το ISDN, τις συσκευές ISDN και επιτυγχάνει ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων 64, 128 και 144 Kbps. Δεν υποστηρίζει τις υπηρεσίες τηλεφωνίας παράλληλα με τη μετάδοση δεδομένων. Με τη χρησιμοποίηση αυτής της τεχνολογίας πραγματοποιείται αποσυμφόρηση των τηλεφωνικών κέντρων από τις κλήσεις ISDN για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Το IDSL απαιτεί ένα ζεύγος καλωδίων χαλκού και η μέγιστη απόσταση για την παροχή των υπηρεσιών είναι 6 χιλιόμετρα από το τηλεφωνικό κέντρο. Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει σταματήσει να χρησιμοποιείται στην Ελλάδα.

Οι οικογένειες των τεχνολογιών DSL σχηματίζουν μία συνεκτική ομάδα από την οποία ο κάθε τηλεπικοινωνιακός φορέας μπορεί να επιλέξει προκειμένου να αναπτύξει μια πλήρη σειρά υπηρεσιών.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τυπικές περιοχές εξυπηρέτησης για τις επιμέρους τεχνολογίες.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των xDSL τεχνολογιών εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα, ενώ το “x” το χρησιμοποιούμε προκειμένου να δηλώσουμε την ύπαρξη πλήθους διαφορετικών παραλλαγών που κάθε μια έχει διαφορετικές προδιαγραφές και έχει αναπτυχθεί για την κάλυψη διαφορετικών αναγκών.

<b>Τύπος</b>	<b>Μέγιστη Αποστολή</b>	<b>Μέγιστη Λήψη</b>	<b>Μέγιστη Απόσταση</b>
	<b>Δεδομένων (Upstream)</b>	<b>Δεδομένων (Downstream)</b>	
<b>H DSL</b>	1.54 Mbps	1.54 Mbps	3,650 m
<b>I DSL</b>	144 Kbps	144 Kbps	10,700 m
<b>S DSL</b>	2.3 Mbps	2.3 Mbps	6,700 m
<b>V DSL</b>	16 Mbps	52 Mbps	1,200 m

Πίνακας 2.1: Βασικά χαρακτηριστικά των xDSL τεχνολογιών

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3***

# ***ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL***

## **3.1. Λειτουργικά τμήματα ενός ADSL δικτύου**

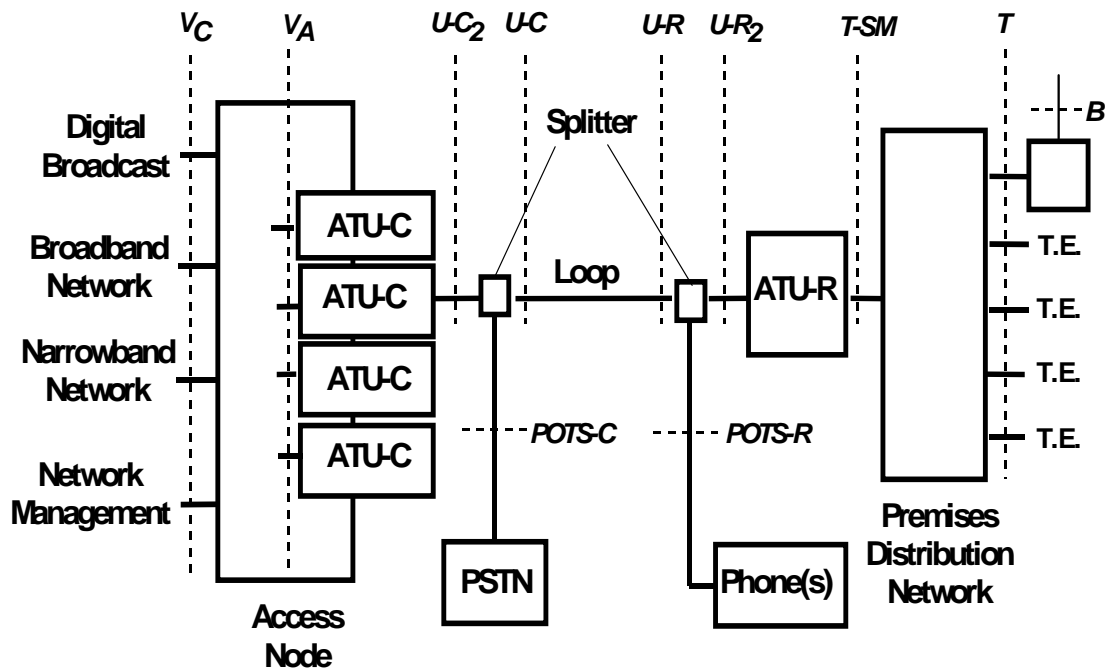
- ❖ Δίκτυο εξοπλισμού του χρήστη (Customer Premises Equipment network-CPE)
- ❖ Δίκτυο πρόσβασης (access network)
- ❖ Δίκτυο μεταφοράς (transport network)
- ❖ Δίκτυο παροχέα υπηρεσιών (service provider network)

## **3.2. Δίκτυο εξοπλισμού του χρήστη**

### **3.2.1 Εξοπλισμός των συνδρομητών**

Οι χρήστες του DSL είτε πρόκειται για ιδιώτες είτε για επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιούν εξοπλισμό αρκετά πολύπλοκο. Το περιβάλλον του χρήστη συνήθως περιλαμβάνει ένα προσωπικό υπολογιστή (PC) ή ένα set top-box, ή άλλο τερματικό σύμφωνα με την ορολογία του ADSL Forum. Αυτές οι συσκευές συνδέονται σε ένα εσωτερικό δίκτυο διανομής (PDN), μέσω του οποίου η κίνηση μεταφέρεται στο ADSL modem (ή ATU-R). Το ADSL modem με τη σειρά του συνδέεται με ένα διαχωριστή POTS/ISDN και τελικά με τον τοπικό βρόγχο.

Κινούμενοι στην κατεύθυνση από τον βρόγχο προς το χρήστη, η πρώτη διεπαφή που συναντούμε είναι η U-R (Remote), η οποία βρίσκεται ανάμεσα στο συρμάτινο βρόγχο και στο διαχωριστή. Ο διαχωριστής διαθέτει μία διεπαφή POTS-R για αναλογική τηλεφωνική σύνδεση και μία διεπαφή U-R2 για σύνδεση με το ATU-R. Το μοντέλο αναφοράς ορίζει μια διεπαφή T-SM ανάμεσα στο ATU-R και σε μια ενότητα που ονομάζεται Service Module (SM), όμως στις περισσότερες εφαρμογές το ATU-R και το SM είναι το ίδιο. Η μονάδα SM (ή ATU-R) διαθέτει μία διεπαφή T-PDN για διασύνδεση με δίκτυα Ethernet, ATM25, USB (Universal Serial Bus), ή IEEE-1394. Ο τερματικός εξοπλισμός, που μπορεί να περιλαμβάνει PC's και set-top boxes, συνδέεται μέσω των διεπαφών T-PDN.



Σχήμα 3.1: Διεπαφές εξοπλισμού χρήστη

### 3.2.2. Δίκτυο πρόσβασης

Στο μοντέλο αναφοράς του ADSL, το δίκτυο του συνδρομητή παρέχει την τεχνολογία για τη σύνδεση του τερματικού εξοπλισμού του χρήστη με το ADSL modem (ATU-R).

Αυτό το δίκτυο (Premises Distribution Network-DDN) μπορεί να πάρει διάφορες μορφές συμπεριλαμβανομένου του Ethernet, ATM, USB, IEEE-1394 ή ακόμα και PNA (Phone Line networking alliance).

Η επιλογή εξαρτάται κάθε φορά από τις δικτυακές συσκευές και διεπαφές του χρήστη, την επιλογή του ATU-R από τον πάροχο ADSL και το συνολικό τηλεπικοινωνιακό περιβάλλον.

Στις περισσότερες internet-κεντρικές εφαρμογές ADSL, το Ethernet αποτελεί την πιο επιθυμητή λύση τεχνολογίας, που θα διασυνδέει το ATU-R με τα PCs, hub ή μεταγωγείς LAN (switches).

Οι βασικές τεχνολογίες που αναμένονται να απαντηθούν ως προς τα δίκτυα των συνδρομητών είναι οι εξής:

**ATM:** Το ATM αναμένεται να κυριαρχήσει ως εσωτερικό δίκτυο σε χώρες όπου ο πάροχος της υπηρεσίας ADSL διατηρεί την ιδιοκτησία της συσκευής ATU-R (δικτυακός τερματισμός). Σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες, λόγω της δημοτικότητας του ATM διαφαινόταν αρχικά ότι η προτιμητέα διεπαφή θα είναι η ATM25. Συνολικά πάντως, και σε παγκόσμια κλίμακα το ATM θεωρείται μία από τις δύο πιο επιθυμητές διεπαφές ενώ η άλλη είναι το Ethernet.

Σημειώνοντας εδώ ότι σε αρκετές περιπτώσεις τα set-top boxes διαθέτουν διεπαφές ATM, λόγω της καταλληλότητας της εν λόγω τεχνολογίας να υποστηρίζει Video on Demand. Υπενθυμίζεται επίσης ότι το ATM προωθήθηκε ως η πλέον κατάλληλη τεχνολογία για τη διαχείριση της ποιότητας υπηρεσίας (QoS) στα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Το ίδιο ισχύει και κατά τη μετάδοση streaming video όπου ένας εξυπηρετητής ψηφιοποιημένου σήματος video συνδέεται στο δίκτυο ATM ενός παρόχου και αποτελεί πηγή ροών video πάνω από ATM (π.χ. με κωδικοποίηση MPEG2 μέσα σε πλαίσιο AAL5).

**Ethernet:** Η διεπαφή Ethernet συμμορφώνεται είτε με το πρότυπο Ethernet 2.0, είτε με το γνωστότερο ANSI/IEEE 802.3, εφαρμόζοντας τη σύσταση 10BaseT. Οι σύνδεσμοι των συσκευών είναι συνήθως τύπου RJ-45.

Διεθνώς και με το κύριο κινητήριο μοχλό τους ISPs έχει αναγνωριστεί η ανάγκη χρήσης του πρωτοκόλλου PPP για τη διασύνδεση τελικών χρηστών με τον κορμό ενός δικτύου IP. Ως εκ τούτου το PPP έχει καθιερωθεί για συνδέσεις dial-up, ISDN και ATM.

Για το περιβάλλον του ADSL καταβάλλεται προσπάθεια από την IETF για επέκταση της δυνατότητας σύνδεσης του PPP πάνω από Ethernet. Οι σχετικές τεχνικές αναφέρονται ως BMAP (Broadband Modem Access Protocol) και PPP over Ethernet. Το BMAP συγκεκριμένα έχει προταθεί από την Intel.

**USB (Universal Serial Bus):** Μία νεώτερη σχετικά τεχνολογία είναι το πρότυπο USB που υποστηρίζεται από κάθε κατασκευαστή PC και αποτελεί μια πιο οικεία λύση για τα PCs και τα laptops σε σχέση με το Ethernet. Το USB μπορεί να αποτελέσει ιδανική διεπαφή για οικιακή κυρίως χρήση.

Το πρότυπο USB προσδιορίζει ένα maximum throughput της τάξεως των 12Mbps όταν η σύνδεση δεν υπερβαίνει τα 5 μέτρα. Αυτό υποδεικνύει την καταλληλότητά του για εσωτερικές διασυνδέσεις μικρού μήκους, παρά για εσωτερική διακλάδωση σε κτίρια.

Ένα USB interface υποστηρίζει μέχρι και 127 συσκευές και χρησιμοποιείται για σύνδεση συσκευών χαμηλής ή μεσαίας ταχύτητας όπως για παράδειγμα εκτυπωτών, scanners τηλεφωνικών συσκευών και modems σε PCs.

Ένα PC με θύρα USB συνδέεται με το ADSL modem με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που συνδέεται και ένα καλώδιο Ethernet.

**IEEE-1394:** Ο τύπος αυτός ανήκει σε μια νέα διεπαφή υπηρεσιών, η οποία προς το παρόν δεν υποστηρίζεται από την πλειοψηφία των PCs. Το interface είναι γνωστό και ως Firewire και είναι ήδη διαθέσιμο σε πλήθος ηλεκτρονικών συσκευών όπως για παράδειγμα στις ψηφιακές video κάμερες.

Το Firewire είναι περισσότερο ευέλικτο σε σχέση με το USB και έχει σχεδιαστεί για να αντικαταστήσει παράλληλες και σειριακές διεπαφές στο PC, ακόμα και το SCSI.

Το IEEE-1394 σε αντίθεση με το USB, παρέχει δυνατότητες διασύνδεσης με ψηφιακή τηλεόραση, camcorders, set-top boxes και ψηφιακές κάμερες. Με άλλα λόγια είναι κατάλληλο για την υποστήριξη υπηρεσιών πραγματικού χρόνου (real-time services). Σημειώνεται επίσης ότι η IETF έχει ασχοληθεί με την τυποποίηση της μεταφοράς κίνησης IP μέσω της διεπαφής IEEE-1394.

**HomePNA (Home Phonenumber Networking Alliance):** Μία πρόσφατη εξέλιξη στις οικιακές διεπαφές αποτελεί και το PNA που προτείνει μετάδοση στο 1 Mbps σε δικτυακό περιβάλλον βασισμένο στην τεχνική CSMA/CD (που αποτελεί βάση για το Ethernet).

Η διασύνδεση επιτυγχάνεται μέσω της υπάρχουσας οικιακής τηλεφωνικής καλωδίωσης. Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική έχει εφαρμοσθεί για τη σύνδεση PCs και περιφερειακών συσκευών σε ένα μοναδικό σημείο επαφής με το internet.

Αν και το αρχικό πρότυπο υποστηρίζει μετάδοση στο 1 Mbps, εντούτοις πολλές μελλοντικές εκδόσεις εγγυώνται μετάδοση στα 10 Mbps έως και τα 100 Mbps.

Τέλος, τεχνολογίες όπως το USB και το IEEE-1394, που είναι κατάλληλες για οικιακή χρήση, μπορούν να συνδεθούν με τον κορμό του PNA και από κει με το υπόλοιπο δικτυακό περιβάλλον.

Ένα σημείο τριβής για τη συγκεκριμένη τεχνολογία αποτελεί η συμβατότητά της με μελλοντικές εφαρμογές του VDSL εξαιτίας της επικάλυψης φάσματος.

### 3.2.3. Μελλοντικές δυνατότητες διεπαφών

Άλλες διεπαφές στο εσωτερικό δίκτυο των συνδρομητών είναι επίσης πιθανές, και προτείνονται κατά καιρούς από τους κατασκευαστές εξοπλισμού ADSL.



Για παράδειγμα, ένας δρομολογητής με ένα ενσωματωμένο ADSL modem θα μπορούσε στην πραγματικότητα να παρουσιάζει μια ευρεία ποικιλία διεπαφών. Δύο παραδείγματα είναι το Token Ring και το FDDI.

Η επιλογή της PDN τεχνολογίας παρεκκλίνει πολλές φορές όταν ληφθεί υπόψη η αρχιτεκτονική από άκρο σε άκρο, εκτός από μερικές εφαρμογές όπως το βασισμένο σε ATM VoD. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει περιληπτικά τις πιο κοινές εναλλακτικές αρχιτεκτονικές PDN από άποψη δυνατοτήτων. Τα ATM, Ethernet και HomePDN είναι κατάλληλα για συνολική οικιακή δικτύωση, ενώ τα πρότυπα USB και IEEE-1394 είναι τοπικές διασυνδέσεις (για παράδειγμα το εύρος χρήσης τους δεν ξεπερνά αυτό ενός γραφείου).

	ATM25	Ethernet	HomePDN	USB	IEEE-1394
Εύρος ζώνης	25Mbps*	10/100 Mbps	1 Mbps (10 Mbps μελλοντικά)	12 Mbps (half-duplex)	400 Mbps (half-duplex)
Μήκος δικτύου	50m (UTP Cat3)	100m (UTP Cat3)	500 πόδια (οικιακή τηλεφωνική καλωδίωση)	5m (shielded)	4,6m (shielded)
Υλοποιείται Από	Κάρτα δικτύου PC (NIC)	Τα περισσότερα PCs απαιτούν κάρτα δικτύου	Κάρτα δικτύου (motherboard μελλοντικά)	Περιλαμβάνε- ται στα PCs	Περιλαμβάνε- ται στα PCs
Διαθεσιμότητα	Δεν υπάρχουν laptops NICs	ευρεία	Τέλος 2000	Σε καινούρια PCs/ laptops	Σε μερικά PCs/ laptops
Υποστήριξη πολλών PCs	Απαιτεί μεταγωγή (υψηλό κόστος)	Hub (χαμηλό κόστος)	Hub (χαμηλό κόστος)	Hub	Hub
Ηλεκτρομα- γνητική Συμβατότητα	καλή	φτωχή	Πρόβλημα με VDSL λόγω του φάσματος συχνοτήτων	Καλή λόγω περιορισμένου μήκους	Καλή λόγω περιορισμένου Μήκους
QoS	καλή	ελάχιστη	ελάχιστη	καλή	Καλή
Υποστήριξη πρωτοκόλλων	Native, ATM, PPP, RFC 1483	PPP μέσω BMAP/PPPoE, σωλήνωση, γεφύρωση	PPP μέσω PPPoE	PPP μέσω BMAP/PPPoE	PPP μέσω BMAP/PPPoE
Υποστήριξη SVC	Ναι	Μέσω ATU-R	Μέσω ATU-R	Μέσω ATU-R	Μέσω ATU-R

Πίνακας 3.1: Το throughput στο βρόχο ADSL περιορίζεται στο ρυθμό μετάδοσης του ADSL

### 3.3. Εξοπλισμός Τοπικού Κέντρου

Το πρώτο στοιχείο που ανήκει στο τοπικό κέντρο είναι το MDF (Main Distribution Frame) μέσα στο οποίο γίνεται ο διαχωρισμός της κίνησης POTS/ISDN από την πληροφορία ADSL. Η εισερχόμενη κίνηση φωνής μεταφέρεται απευθείας στον κόμβο (switch) του κέντρου και από εκεί εισέρχεται στο δημόσιο δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος. Η λοιπή ροή κίνησης εισέρχεται στο DSLAM που περιέχει τα DSL modems. Το DSLAM χρησιμοποιώντας διαδικασίες πολυπλεξίας προωθεί την πληροφορία σε ένα δίκτυο πρόσβασης ATM, μέσω του οποίου η πληροφορία καταλήγει σε ένα συγκεντρωτή για περαιτέρω διανομή.

#### 3.3.1. MDF (Main Distribution Frame)



Εικόνα 3.2: MDF (Κεντρικός Κατανεμητής)

Από τη μεριά του παρόχου είναι επιβεβλημένος ο διαχωρισμός της κίνησης της φωνής από την κίνηση DSL. Στο τοπικό κέντρο, η δέσμη χάλκινων καλωδίων τερματίζεται στον κεντρικό κατανεμητή (MDF). Το MDF λειτουργεί ως σημείο διασύνδεσης των καλωδίων που προέρχονται από τον τοπικό βρόχο και από τον μεταγωγέα τηλεφωνίας που παραδοσιακά βρίσκεται κανείς σε ένα τοπικό κέντρο. Στο MDF πραγματοποιούνται όλες οι ενέργειες επιδιόρθωσης βλαβών, troubleshooting και εξυπηρέτησης-μέριμνας για τους πελάτες.

### **3.2.2. Splitters (Διαχωριστές)**

Ο πάροχος έχει δύο επιλογές ως προς τους διαχωριστές του DSL.

Η πρώτη και μάλλον βέλτιστη επιλογή είναι να τοποθετηθούν οι διαχωριστές στο MDF. Σε αυτή την περίπτωση οι διαχωριστές ενσωματώνονται στο πλαίσιο του MDF και η επίδραση στην υπηρεσία της τηλεφωνίας είναι η ελάχιστη δυνατή.

Όταν αυτό δεν είναι εφικτό τα ζεύγη των συνδρομητών DSL επεκτείνονται μέχρι τη διάταξη των διαχωριστών που τώρα πλέον θα βρίσκονται κοντά στο DSLAM. Η κίνηση φωνής τώρα θα πρέπει να επιστρέψει στο MDF, απ' όπου θα προωθείται στο δίκτυο μεταγωγής κυκλώματος (PSTN). Η περίπτωση αυτή εισάγει επιπλέον πολυπλοκότητα σε ότι αφορά την καλωδίωση των συρμάτων.

Διαχωριστές είναι δυνατό να παρέχονται από τον κατασκευαστή εξοπλισμού DSL, αν και όπως είναι φυσικό ένας αριθμός παρόχων έχει καθιερώσει συγκεκριμένες λύσεις διαχωριστών τις περισσότερες φορές συμβατές με το MDF.

### **3.3.3. DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)**

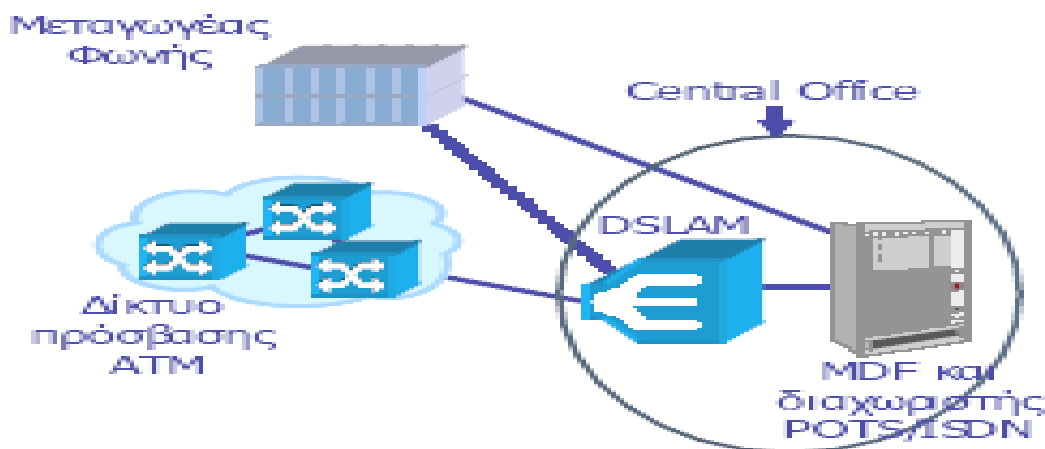
Το DSLAM είναι το κυριότερο και ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία του εξοπλισμού του τοπικού κέντρου.

Η περίπτωση αυτή είναι και η πιο συνηθισμένη αν και πλέον παρέχεται η δυνατότητα στα DSLAM να συνδεθούν χρήστες που θα έχουν πρόσβαση σε ένα μηχανισμό modem-sharing (modem πολλαπλής πρόσβασης χρηστών). Έτσι προσφέρεται η δυνατότητα στον πάροχο να εφαρμόζει πολιτικής ανάθεσης πολλών συνδρομητών σε περιορισμένο αριθμό modems (overbooking) αντίστοιχα με την πολιτική των ISPs για dial-up χρήστες.

Μέχρι σήμερα το DSLAM έχει συγκεντρώσει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στο χώρο της βιομηχανίας εξαιτίας του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζει κατά την εφαρμογή του DSL. Πολλοί μεγάλοι ή και μικροί κατασκευαστές ανταγωνίζονται για ένα μερίδιο στη ραγδαία αναπτυσσόμενη αγορά των DSLAMs.

#### **3.3.3.a. Αρχιτεκτονική του DSLAM**

Αναλύοντας μια τυπική αρχιτεκτονική DSLAM, παρατηρούμε ότι η κάρτα μεταγωγής ATM (ATM backplane) συνδέεται με τις κάρτες των DSL modem, με ένα βασικό (πιθανά και με ένα εφεδρικό) επεξεργαστή ελέγχου και με μια βασική (ή και εφεδρική) μονάδα γραμμής ATM (ATM trunk module). Η κίνηση εισέρχεται δια μέσου συνδέσεων προς τους διαχωριστές POTS και στη συνέχεια μεταβιβάζεται σε κάθε μία από τις κάρτες modem. Κατόπιν μεταφέρεται στο DSLAM backplane και από εκεί πολυπλέκεται στο ATM trunk module. Το κύκλωμα αυτό συνδέει το DSLAM είτε με τον γειτονικό συγκεντρωτή είτε με ένα δίκτυο πρόσβασης ATM. Το ATM trunk module συνήθως υποστηρίζει πλήθος διεπαφών (interfaces) για μεταδιδομένη κίνηση με ρυθμούς STM-1, E3 και NxΕ1.



Σχήμα 3.3: Αρχιτεκτονική του DSLAM

### 3.3.3.β. Λειτουργία του DSLAM

Τα επιμέρους στοιχεία που απαρτίζουν ένα DSLAM είναι: τα modems, οι διαχωριστές (όπου απαιτούνται) και το υπόλοιπο hardware τμήμα στο οποίο γίνεται η επεξεργασία και η πολύπλεξη της κίνησης. Το παρακάτω σχήμα επεξηγεί τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ένα DSLAM. Αρχικά η εισερχόμενη πληροφορία και η κίνηση της φωνής που προέρχεται από τους συνδρομητές περνάει από τους συρμάτινους βρόχους στους διαχωριστές. Αφού πραγματοποιηθεί ο διαχωρισμός της φωνής από την κίνηση DSL, η φωνή προωθείται στον μεταγωγέα φωνής. Η κίνηση DSL κατευθύνεται προς τον πολυπλέκτη. Από εκεί προωθείται στις κάρτες γραμμής ATM και μεταβιβάζεται στον κορμό του δικτύου ATM ή στον τοπικό συγκεντρωτή (local aggregator).

### **3.3.3.γ. Πρότυπα του DSLAM**

Από τη στιγμή που το DSLAM λειτουργεί εντός του τοπικού κέντρου, είναι απαραίτητη η συμμόρφωσή του με τις γενικές απαιτήσεις των τηλεπικοινωνιακών φορέων σε θέματα που αφορούν την έκληση θερμότητας, την ισχύ και την ασφάλεια χρήσης και εγκατάστασης. Κάθε DSLAM που έχει σχεδιαστεί για το τοπικό κέντρο περιορίζεται σε μήκος 19 ιντσών και τροφοδοτείται από ρεύμα ισχύος 48VDC. Σύμφωνα με τις αρχικές προδιαγραφές εκπέμπει ισχύ το πολύ 530 Watts και τοποθετείται σε ικρίωμα ύψους 7 ποδών. Η συνήθης θερμοκρασία λειτουργίας του κυμαίνεται από 5°C έως και 40°C για περιπτώσεις συνεχούς λειτουργίας κυμαίνεται και από -5°C έως και 50°C για μικρής περιόδου λειτουργία. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι στην Ευρώπη τα πρότυπα που ακολουθούνται στην κατασκευή ενός DSLAM υπαγορεύονται από το ETSI (European Telecommunications Standardization Institute).

### **3.3.3.δ. Συγκέντρωση κίνησης στα DSLAMs**

Εκτός από την μεμονωμένη σύνδεση κάθε DSLAM με ένα συγκεντρωτή ή ένα δίκτυο πρόσβασης ATM, προβάλλεται και ως εναλλακτική λύση μια νέα τεχνική σύνδεσης πολλών DSLAMs μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, οι ζεύξεις uplink από διάφορα DSLAMs που είτε ανήκουν στο ίδιο τοπικό κέντρο είτε σε απομακρυσμένα τοπικά κέντρα, συνδέονται προς τις ζεύξεις uplink άλλων DSLAMs. Ως αποτέλεσμα ορισμένα απομακρυσμένα DSLAMs μπορεί να συγκεντρώνουν κίνηση κυκλωμάτων E3 ή NxE1 προερχόμενη από άλλες ζεύξεις uplink και να τις μεταβιβάσουν με τη σειρά τους στο δίκτυο κορμού ή στο συγκεντρωτή μέσω κυκλωμάτων που χρησιμοποιούν ρυθμούς μετάδοσης STM1.

Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και μεταξύ DSLAMs που είναι τοποθετημένα στο ίδιο τοπικό κέντρο για την επίτευξη οικονομίας σε θύρες των μεταγωγέων του δικτύου ATM. Σε αυτή την περίπτωση ένα ικρίωμα από DSLAMs είναι δυνατό να συγκεντρώνει όλη την κίνηση σε μια μοναδική ζεύξη uplink προς το συγκεντρωτή. Αν και η συγκέντρωση κίνησης στα DSLAMs δεν υποστηριζόταν ευρέως κατά τις αρχικές φάσεις ανάπτυξης του DSL, πρόσφατα παρουσιάστηκε νέο ενδιαφέρον.

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4***

# ***ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL***

## **4.1. Γενικά**

Η διαχείριση του ADSL γίνεται μέσω τερματικών PC που συνδέονται όλα σε έναν κεντρικό server στην Αθήνα μέσω του δικτύου DCN. Στον ίδιο server συνδέονται και τα DSLAMs μέσω του δικτύου ATM. Η εφαρμογή διαχείρισης δίνει τη δυνατότητα στους χειριστές των τερματικών για απομακρυσμένη παρακολούθηση των κυκλωμάτων σε πραγματικό χρόνο.

Μπορεί να πραγματοποιηθεί:

- ❖ Μέτρηση λαθών στο φυσικό επίπεδο γραμμής καθώς και στο επίπεδο ATM.
- ❖ Τοπικός βρόχος (local loop) στην πόρτα του DSLAM και απομακρυσμένος βρόχος (remote loop) στο modem του πελάτη, για να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία τους. Αυτό επιτυγχάνεται με την αποστολή μιας συγκεκριμένης ακολουθίας data (pattern) από μια γεννήτρια που υπάρχει ενσωματωμένη στον κάθε κόμβο. Κάνοντας loop το pattern αυτό επιστρέφει και γίνεται η σύγκρισή του με το αρχικό. Σε περίπτωση διαφοράς υπάρχει βλάβη και γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες για την αποκατάστασή της.

## **4.2. Επίπεδα Διαχείρισης του ADSL.**

### **4.2.1. Διαχείριση BB-RAS**

Η διαχείριση του BB-RAS πραγματοποιείται σε δύο κεντρικά σημεία:

- ❖ Στην Αθήνα και
- ❖ Στη Θεσσαλονίκη

Οι σκοποί της διαχείρισης αυτής παρουσιάζονται παρακάτω:

- ❖ Η παραμετροποίηση των συνδέσεων των παρόχων internet
- ❖ Η συντήρηση (άρση βλαβών) των συνδέσεων των παρόχων internet
- ❖ Η διασύνδεση των απλών χρηστών με τους παρόχους internet.

#### **4.2.2. Κεντρικές Διαχειρίσεις**

Η κεντρική διαχείριση του συστήματος ADSL πραγματοποιείται σε δύο κεντρικές περιοχές:

- ❖ Στην Αθήνα και
- ❖ Στη Θεσσαλονίκη

Οι σκοποί της κεντρικής αυτής διαχείρισης είναι οι εξής:

- ❖ Η παραμετροποίηση των DSLAM (κόμβων ADSL) πανελληνίως
- ❖ Η συντήρηση (άρση βλαβών) των DSLAM (κόμβων ADSL) πανελληνίως

#### **4.2.3. Περιφερειακές Διαχειρίσεις**

Στο σύστημα ADSL πραγματοποιούνται περιφερειακές διαχειρίσεις σε οχτώ (8) διαφορετικά σημεία της Ελλάδας

Τα σημεία αυτά παρουσιάζονται παρακάτω:

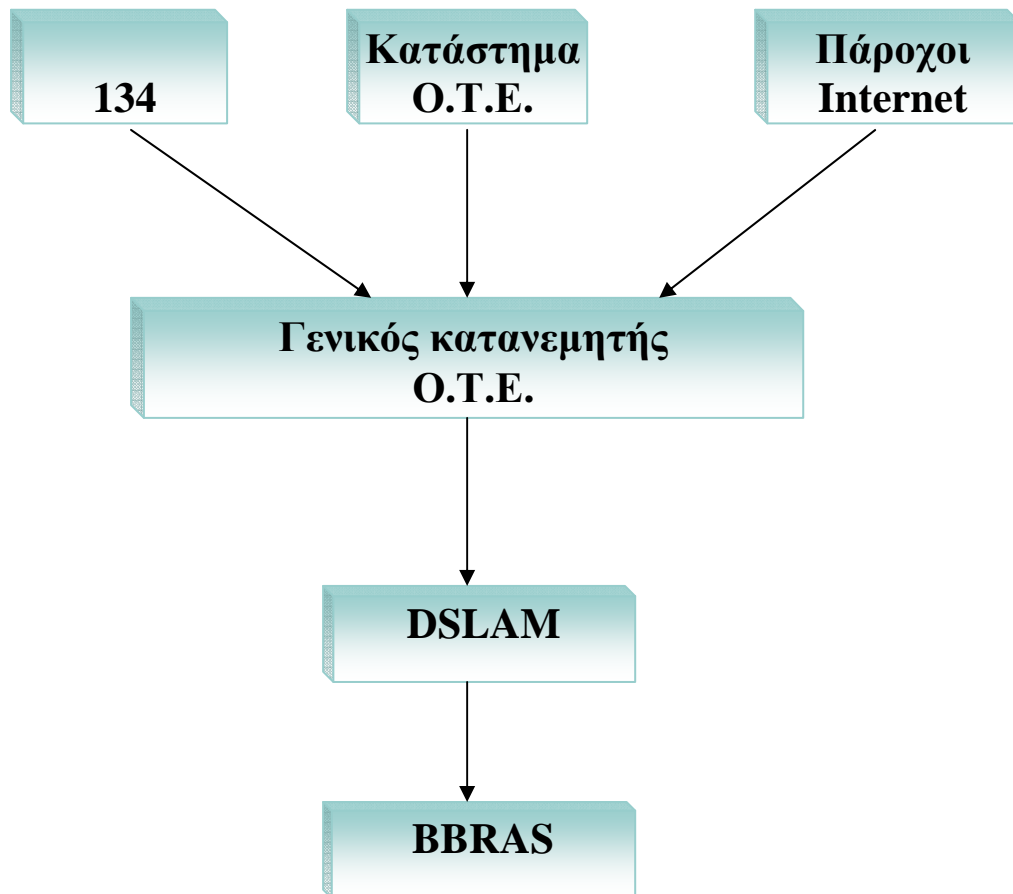
- ❖ Πάτρα
- ❖ Ηράκλειο
- ❖ Τρίπολη
- ❖ Ιωάννινα
- ❖ Ρόδος
- ❖ Χαλκίδα
- ❖ Σύρος
- ❖ Λάρισα

Οι σκοποί των περιφερειακών διαχειρίσεων είναι κυρίως δύο:

- ❖ Η παραμετροποίηση των κυκλωμάτων
- ❖ Η συντήρηση (άρση βλαβών) των κυκλωμάτων



### 4.3. Κατασκευή κυκλώματος ADSL

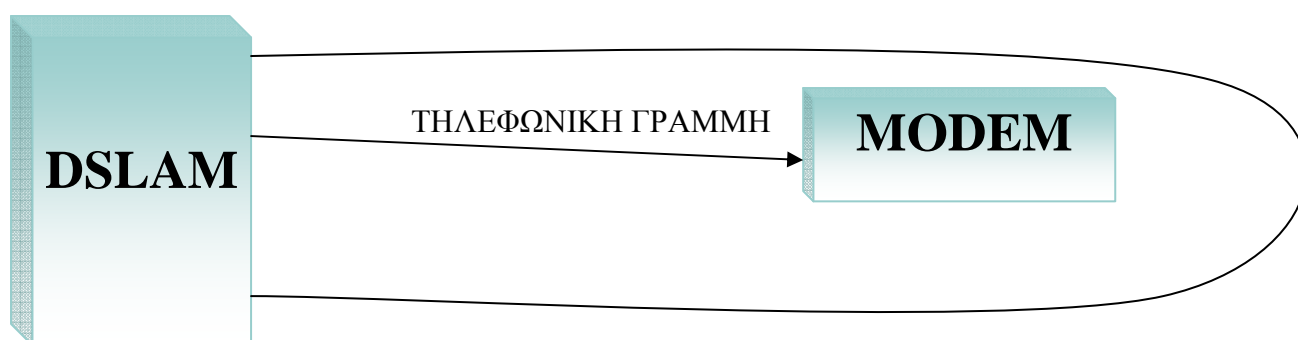


Σχήμα 4.1: Διάγραμμα κατασκευής κυκλώματος ADSL

Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε ότι γίνεται κατάθεση αιτήματος είτε στο 134, είτε σε ένα από τα υποκαταστήματα του O.T.E., είτε σε έναν από τους παρόχους internet. Το αίτημα αυτό γίνεται δεκτό από τον Γενικό Καταναμητή του O.T.E. το οποίο είναι το β' στάδιο κατασκευής. Κατά το γ' στάδιο κατασκευής η αίτηση 'περνά' στο DSLAM και από εκεί στον Καταναμητή Απομακρυσμένης Πρόσβασης του O.T.E. (BBRAS).

## 4.4. Μέθοδος Εντοπισμού & Άρσης Βλάβης

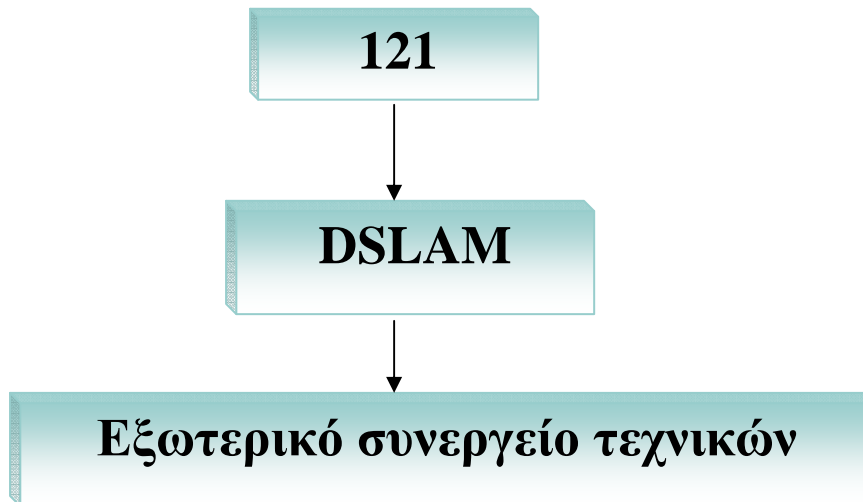
### 4.4.1. Μέθοδος Εντοπισμού



Σχήμα 4.2: Μέθοδος εντοπισμού βλάβης

Για τον εντοπισμό και την άρση των βλαβών στο ADSL (και στις τηλεπικοινωνίες γενικότερα) χρησιμοποιείται το loop (ή loopback). Το loop είναι μία μέθοδος μέσω hardware ή software στην οποία το σήμα ή data που φεύγει από ένα σημείο φτάνει στον προορισμό του και επιστρέφει πάλι στον αποστολέα του. Όλα τα modems έχουν τη δυνατότητα να 'βραχυκυκλώνουν' την έξοδό τους. Έτσι στέλνοντας από το DSLAM μία συγκεκριμένη ακολουθία δεδομένων (pattern) το modem την επιστρέφει μέσω της εξόδου του. Το DSLAM συγκρίνει το σήμα που πήρε με αυτό που έστειλε και σε περίπτωση που είναι ίδια τότε το κύκλωμα είναι εντάξει. Το modem μπαίνει σε κατάσταση loopback με τηλεχειρισμό από τη διαχείριση του DSLAM.

#### 4.4.2. Άρση βλάβης σε ένα κύκλωμα ADSL



Σχήμα 4.3: Διάγραμμα άρσης βλάβης σε ένα κύκλωμα ADSL

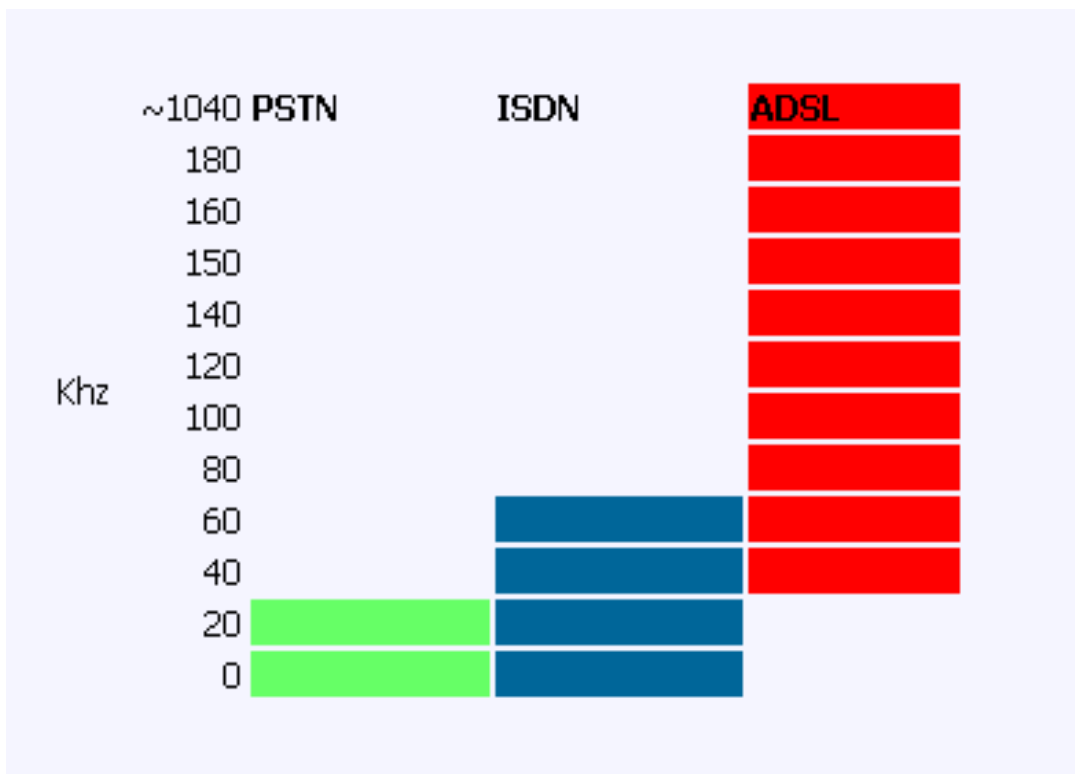
Σε περίπτωση βλάβης του κυκλώματος ADSL γίνεται δήλωση και εγγραφή βλάβης καλώντας τον αριθμό 121. Κατόπιν πραγματοποιείται ο έλεγχος του κυκλώματος μέσω διαχείρισης του προγράμματος 'Προμηθέας' και ταυτόχρονης επικοινωνίας με τον πελάτη. Η βλάβη μπορεί να αποκατασταθεί από τον Ο.Τ.Ε. είτε απευθείας μέσω του προγράμματος είτε μέσω του συνεργείου τεχνικών του Ο.Τ.Ε.

# ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5***

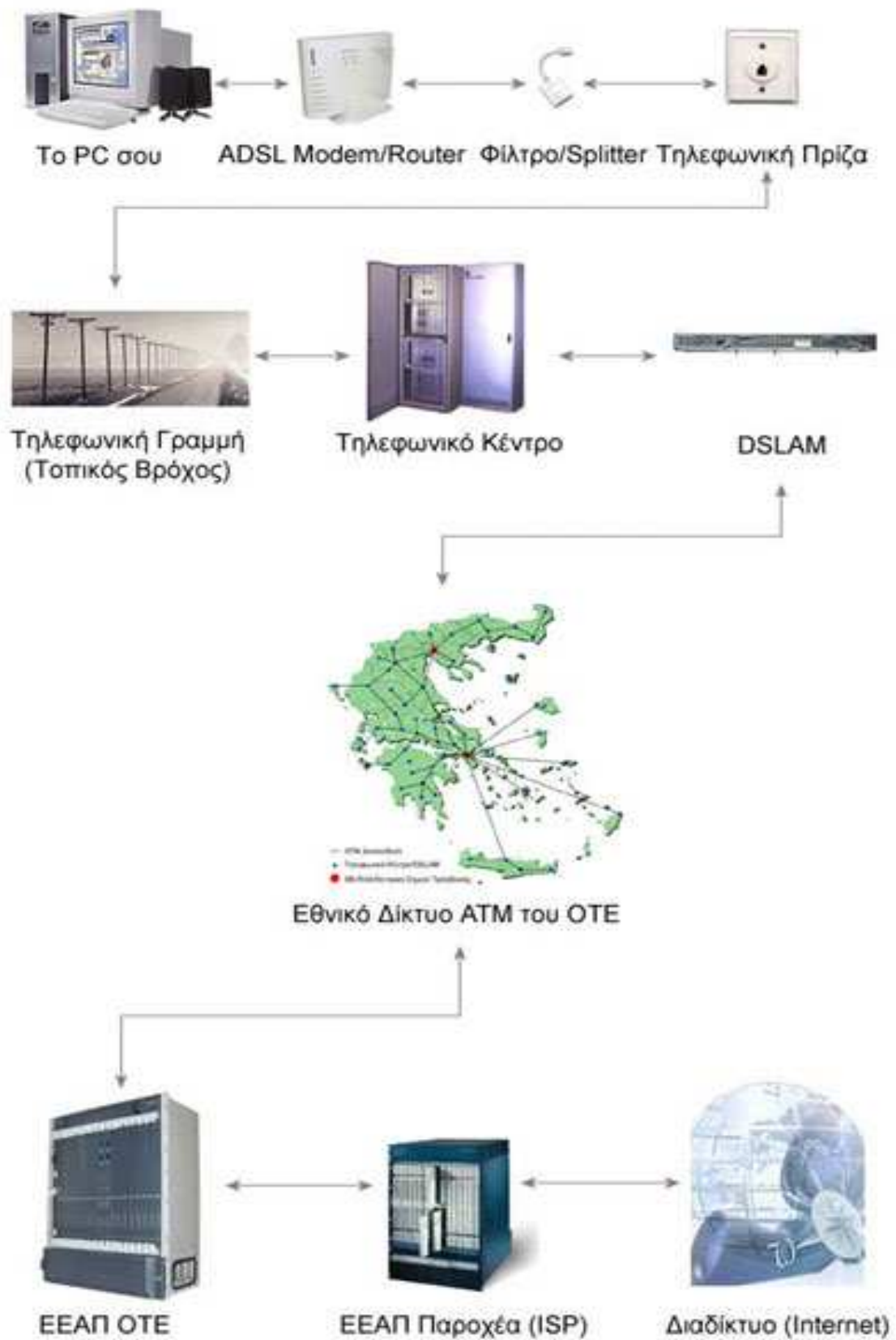
# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ADSL

## 5.1. Πως λειτουργεί τοADSL [4]

Η υπηρεσία αυτή χρησιμοποιεί την ήδη υπάρχουσα τηλεφωνική γραμμή (ISDN και απλή). Διαχωρίζει το σήμα σε δύο κανάλια, ένα για τη φωνή (τηλέφωνο) και ένα για μεγάλης ταχύτητας σύνδεση δεδομένων. Χρησιμοποιεί ένα φάσμα συχνοτήτων του χάλκινου καλωδίου που δεν χρησιμοποιούνται από τις κλασικές τηλεπικοινωνίες φωνής.



Σχήμα 5.1: Διάγραμμα φάσματος συχνοτήτων του χάλκινου καλωδίου



Σχήμα 5.2: Διάγραμμα λειτουργίας ADSL [4]

## 5.2. Εμπλεκόμενα μέρη στη λειτουργία του ADSL

### 5.2.1. Υπολογιστής

Ένας κοινός υπολογιστής με μια απλή κάρτα δικτύου/USB θύρα ή ένα ολόκληρο δίκτυο υπολογιστών. Το απαραίτητο software (drivers, utilities κ.τ.λ.) και τις κατάλληλες ρυθμίσεις του λειτουργικού συστήματός μας για τη σύνδεση με το διαδίκτυο.



Εικόνα 5.3. Υπολογιστής

### 5.2.2. ADSL Modem/Router

Η συσκευή όπου αναλαμβάνει να δρομολογήσει τα δεδομένα από τον ISP μας στο σπίτι μας. Εδώ θα συνδέσουμε μέσω Ethernet (κάρτα δικτύου) ή μέσω USB τον υπολογιστή μας.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι και μάρκες που μπορούμε να βρούμε, και αν έχουμε την ευκαιρία να επιλέξουμε, να διαλέξουμε κάποιο που είναι δοκιμασμένο και το συνιστούν πολλοί χρήστες του ISP που θα συνδεθούμε.

Όσο για την ταχύτητα που θα υποστηρίζει, όλα έχουν αρκετή και θα χρειαστούμε αρκετό καιρό ακόμη στην Ελλάδα μέχρι να χρειαστούμε γρηγορότερο modem/router.



Εικόνα 5.4: ADSL Modem/Router

### 5.2.3. ADSL Φίλτρο/Splitter [4]

Η συσκευή όπου αναλαμβάνει να φιλτράρει/διαχωρίσει το σήμα της ADSL από το σήμα του τηλεφώνου. Επειδή όλα περνάνε μέσα από το ίδιο καλώδιο (ADSL και φωνή) πρέπει με κάποιο τρόπο να διαχωριστούν ή να φιλτραριστούν τα σήματα αυτά προτού καταλήξουν στις ανάλογες συσκευές μας (modem και τηλεφωνική συσκευή).

Εδώ χρησιμοποιούμε το λεγόμενο ‘φίλτρο’ για τις αναλογικές ή το ‘splitter’ για τις ISDN. Στην περίπτωση του φίλτρου, το συνδέουμε πριν κάθε τηλεφωνική συσκευή, ενώ το ADSL modem το συνδέουμε κατευθείαν πάνω στην τηλεφωνική γραμμή.

Το splitter (διαχωριστής) από τη μία πλευρά συνδέεται στην τηλεφωνική γραμμή και από την άλλη βγάζει δύο εξόδους, μία για τις τηλεφωνικές συσκευές και μία για το ADSL modem, δηλαδή διαχωρίζει τα σήματα, εξού και το όνομά του. Μπαίνει πάντα πρώτο πριν απ’ όλες τις άλλες συσκευές και συνδέεται κατευθείαν στην τηλεφωνική πρίζα.



Εικόνα 5.5: Φίλτρο/Splitter

### 5.2.4. Τηλεφωνική Πρίζα Τύπου ‘RJ-11’

Υποδοχή του δισύρματου αφόρτιστου καλωδίου (τηλεφωνική γραμμή) με κλιπ τύπου RJ-11. δηλαδή η κοινή τηλεφωνική πρίζα.



Τηλεφωνική Πρίζα

Εικόνα 5.6: Τηλεφωνική γραμμή



### 5.2.5. Τηλεφωνική Γραμμή (Τοπικός Βρόχος)

Τοπικός βρόχος (local loop) ονομάζεται το σύνολο των επίγειων, εναέριων και υποβρύχιων γραμμών που συνδέουν τον τελικό καταναλωτή (π.χ. ένα σπίτι) με το πλησιέστερο τηλεφωνικό κέντρο του Ο.Τ.Ε.

Αυτό το κομμάτι όμως είναι και το πιο βασικό σε μια χώρα, διότι θέλει πολύ μεγάλο κόστος για μία ιδιωτική εταιρεία να αρχίσει να στήνει το δικό της τοπικό βρόχο και αυτό γιατί πρέπει να σκάψει, να τοποθετήσει κολώνες, να περάσει υποβρύχια καλώδια, να μελετήσει κλπ. Γι' αυτό και γίνεται μεγάλο κρατικό θέμα με την εξαναγκαστική αποδεσμοποίηση του Τοπικού Βρόχου του Ο.Τ.Ε. από την Ευρωπαϊκή Ένωση, διότι ο μόνος που έχει ήδη εγκατεστημένο εθνικό δίκτυο είναι ο Ο.Τ.Ε. και καμία άλλη τηλεπικοινωνιακή εταιρεία δεν μπορεί να κατασκευάσει ένα δικό της λόγω κόστους. Κι έτσι, όπως έγινε και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, η Ε.Ε. αποδεσμοποιεί τον ήδη υπάρχοντα τοπικό βρόχο από τον Ο.Τ.Ε. λέγοντας του ότι θα πρέπει να δίνει στις άλλες εταιρείες ελεύθερες γραμμές με περίπου 11ευρώ/μήνα, όταν το ζητήσουν.

Από εδώ λοιπόν είναι η πρώτη φάση που περνάει το σήμα της ADSL πληροφορίας μέχρι να φτάσει στο τηλεφωνικό κέντρο του Ο.Τ.Ε. της περιοχής του.

Το μήκος που θα πρέπει να έχει το καλώδιο σε αυτή τη φάση, πρέπει να είναι μέγιστο 5 χιλιόμετρα για τις κλασικές DSL τεχνολογίες. Βέβαια υπάρχουν και άλλες που φτάνουν και μακρύτερα, αλλά δεν είναι τόσο διαδεδομένες ακόμη.



Τηλεφωνική Γραμμή  
(Τοπικός Βρόχος)

Εικόνα 5.7: Τοπικός βρόχος

#### 5.2.5.α. Πιστοποίηση Τοπικού Βρόχου

Το σημαντικότερο ζήτημα που ίσως καλείται να αντιμετωπίσει ο πάροχος υπηρεσιών ADSL, είναι αυτό του ελέγχου του τοπικού βρόχου. Η εξέταση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο τοπικός βρόχος είναι θεμελιώδους σημασίας για τη διάθεση των υπηρεσιών. Ο έλεγχος της καταλληλότητας του τοπικού βρόχου, συνίσταται στον προσδιορισμό συγκεκριμένων παραγόντων όπως το μήκος του, η παρουσία πηνίων φόρτισης και οι παρεμβολές από την ευρύτερη τηλεπικοινωνιακή υποδομή.

### 5.2.5.β. Τρόποι Ελέγχου Τοπικού Βρόχου

Οι μετρήσει ελέγχου του τοπικού βρόχου μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε απομακρυσμένα, δηλαδή από το τηλεφωνικό κέντρο του παρόχου (π.χ. Ο.Τ.Ε.), είτε με επίσκεψη συνεργείου στις εγκαταστάσεις του πελάτη. Στην περίπτωση που ο έλεγχος πραγματοποιείται απομακρυσμένα, απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλης πλατφόρμας με το απαραίτητο λογισμικό, που επικοινωνεί μέσω σηματοδοσίας με τον εξοπλισμό των χρηστών (ATU-R) και τα (DSLAMs). Οι τόποι αυτοί παρουσιάζονται ακολούθως:

#### ❖ Απομακρυσμένος έλεγχος του τοπικού βρόχου του παρόχου

Πραγματοποιείται με τη χρήση κατάλληλης πλατφόρμας λογισμικού από κάποιο κεντρικό σημείο ελέγχου. Το κεντρικό αυτό σημείο ελέγχου συνήθως βρίσκεται σε κάποιο κεντρικό σημείο από το οποίο καλύπτεται μια ευρύτερη περιφέρεια. Ο πάροχος είναι σε θέση να διαχειριστεί απομακρυσμένα πολλές λειτουργίες που αφορούν τους τοπικούς βρόχους, χωρίς να απαιτείται η επίσκεψη τεχνικού στις εγκαταστάσεις του πελάτη. Οι πλατφόρμες που έχουν αναπτυχθεί επιτρέπουν πιστοποίηση και έλεγχο της ποιότητας μιας γραμμής μέσω σηματοδοσίας. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα μέτρησης του μήκους του ενσύρματου τοπικού βρόχου της αντίστασής του, της χωρητικότητας της γραμμής κ.τ.λ. Επιπλέον, το σύστημα προβαίνει σε ανάλυση του φάσματος συχνοτήτων που απαιτούνται για τη μετάδοση σήματος ADSL.

#### ❖ Επιτόπιος έλεγχος βρόχου από τον πάροχο

Έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς από εμπορικούς οίκους ελεγκτές (testers), οι οποίοι παρέχουν τη δυνατότητα για πιστοποίηση της καταλληλότητας μιας γραμμής για την παροχή υπηρεσιών ADSL. Οι ελεγκτές αυτοί είναι συνήθως χειρός (hand-held) και επιτρέπουν τη μέτρηση των ακολούθων χαρακτηριστικών μιας γραμμής:

- Αντίσταση της γραμμής ( $\Omega$ ms)
- Απώλεια ενός σήματος σε db σε συγκεκριμένες συχνότητες
- Θόρυβος γραμμής
- Μέγιστος δυνατός ρυθμός μετάδοσης
- Εξασθένηση σήματος
- Ύπαρξη πηνίων φόρτισης στη γραμμή
- Διατομή και μήκος καλωδίου

### 5.2.5.γ. Τρόποι Άρσης Προβλημάτων

Αν μια γραμμή δεν είναι κατάλληλη για παροχή υπηρεσιών ADSL, οι ενέργειες που μπορούν να γίνουν είναι η απομάκρυνση των πηνίων φόρτισης αν υπάρχουν, καθώς και ορισμένων διακλαδώσεων (bridge taps).

Αν ύστερα από αυτές τις ενέργειες η γραμμή και πάλι δεν είναι κατάλληλη, τότε η χρησιμοποίηση άλλης γραμμής με καλύτερα χαρακτηριστικά είναι ενδεδειγμένη λύση.

Βέβαια, υπάρχει και η περίπτωση μια γραμμή να μην είναι κατάλληλη, εξαιτίας των παρεμβολών από άλλες γραμμές που μεταφέρουν υψίσυχνα σήματα (π.χ. ADSL). Σε αυτή την περίπτωση ο καλύτερος τρόπος για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι η επιλογή μιας άλλης γραμμής, που μεταφέρεται σε διαφορετική ομάδα καλωδίων και δέχεται μικρότερες παρεμβολές.

Πρέπει να τονιστεί πάντως, ότι σύμφωνα με την εμπειρία πολλών παρόχων, για τη μετατροπή μιας κοινής τηλεφωνικής γραμμής, ώστε να υποστηριχθεί η παροχή υπηρεσιών ADSL, απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια και το αποτέλεσμα είναι μερικές φορές αμφίβολο.

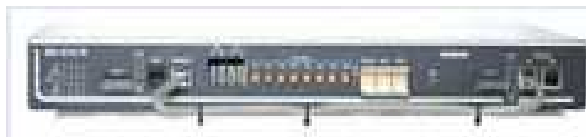
### 5.2.6. Τηλεφωνικό Κέντρο Ο.Τ.Ε.



Εικόνα 5.8: Τηλεφωνικό κέντρο

Μετά τον τοπικό βρόχο, καταλήγει στο τοπικό τηλεφωνικό κέντρο του Ο.Τ.Ε. (κατανομητή) και από εκεί πάλι σε splitter, όπου διαχωρίζεται σε DSLAM (DSL δεδομένα) και σε PBX Switch (φωνή).

### 5.2.7. DSLAM (Πολυπλέκτης) Digital Subscriber Line Access Multiplexer [4]



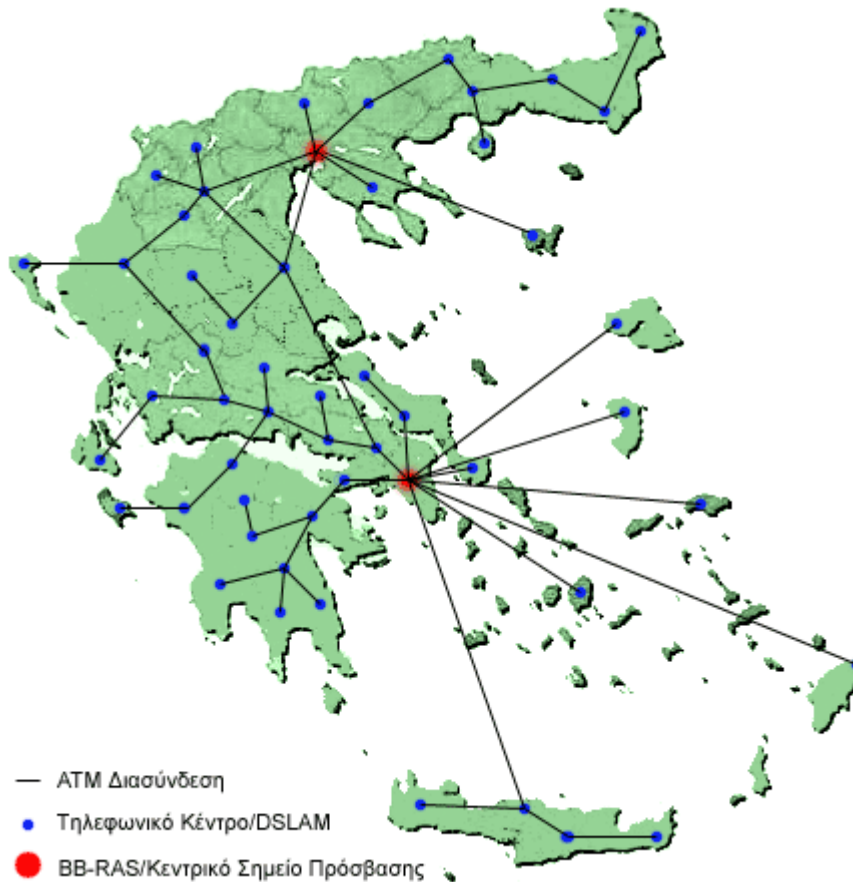
Εικόνα 5.9: DSLAM

Αφού λοιπόν διαχωριστεί από τη 'φωνή', το ADSL σήμα καθοδηγείται στον πολυπλέκτη (DSLAM), στον οποίο συνδέονται όλες οι ADSL της περιοχής μας και τις 'πλέκει' όλες μαζί για να περάσουν μέσω μίας ATM γραμμής (οπτική ίνα τις περισσότερες φορές) και να συνεχίσουν τη διαδρομή τους πέρα από το Τηλεφωνικό Κέντρο.

Εδώ συναντάμε την πρώτη 'συμφόρηση' με τις άλλες ADSL συνδέσεις της περιοχής μας, διότι είναι δυνατόν λόγω φόρτου να αδυνατεί το DSLAM (ανάλογα τις δυνατότητες και τον τύπο του) να εξυπηρετεί όλες τις συνδέσεις ταυτόχρονα.

Εδώ χρησιμοποιείται η Στατιστική και κοιράζεται το διαθέσιμο Εύρος Ζώνης του DSLAM συνήθως με λόγο 1 προς 50, ή και χαμηλότερα ανάλογα το πακέτο και τη συμφωνία που έχει ο πελάτης με τον Παροχέα του.

### 5.2.8. Εθνικό Δίκτυο ATM του Ο.Τ.Ε.



Εικόνα 5.10: Εθνικό δίκτυο ATM του ΟΤΕ

Είναι το δίκτυο που συνδέει όλα τα τηλεφωνικά κέντρα της χώρας μας, με την δικτυακή τεχνολογία Asynchronous Transfer Mode μέσω μεγάλου Bandwidth γραμμών συνήθως οπτικών ινών κ.α.

Όπως θα δείτε και στο παράδειγμα μας, το κάθε ADSL ενεργοποιημένο τηλεφωνικό κέντρο (που έχει πολυπλέκτες – DSLAM) συνδέεται με τα υπόλοιπα κέντρα μέσω ATM και μεταφέρει την ADSL κίνηση μέχρι σε ένα από τα δύο ‘Κεντρικά Σημεία Πρόσβασης’ που είναι ένα στην Αθήνα και ένα στη Θεσσαλονίκη.

Για παράδειγμα, για να συνδεθούμε από το Τηλεφωνικό Κέντρο Ιωαννίνων στο ‘Κεντρικό Σημείο Πρόσβασης’ της Θεσσαλονίκης (όπου και βρίσκεται το Gateway του Παροχέα μας για να μας συνδέσει στο internet) περνάμε μέσω του Εθνικού ATM δικτύου του Ο.Τ.Ε.

Η τεχνολογία ATM είναι πολύ γρήγορη και μπορεί να αντέξει μεγάλους φόρτους και το σημαντικότερο είναι ότι είναι ασύγχρονο και αυτό βοηθάει πολύ τις ψηφιακές επικοινωνίες που είναι ιδιότροπες όσον αφορά τον συγχρονισμό της μεταφοράς δεδομένων.

**Σημείωση:** ο χάρτης δεν απεικονίζει την πραγματική θέση των DSLAM και σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να ληφθεί ως ακριβής, είναι ενημερωτικού χαρακτήρα και οι θέσεις που προβάλλονται είναι απλά ως παράδειγμα.

### **5.2.9. ΕΕΑΠ Ο.Τ.Ε. – BB-RAS**

#### **Ευρυζωνικός Κατανεμητής Απομακρυσμένης Πρόσβασης Ο.Τ.Ε.**

Είναι η συσκευή που βρίσκεται στα δύο (για την ώρα) Κεντρικά Σημεία Πρόσβασης του Δικτύου του Ο.Τ.Ε., ένα στην Αθήνα και ένα στη Θεσσαλονίκη, όπου τερματίζουν οι συνδέσεις ATM για τη μεταφορά της ADSL κίνησης.

Η συσκευή αυτή αναλαμβάνει να πάρει την κίνηση του ADSL όλων των χρηστών και να την τερματίσει στο ΕΕΑΠ του εκάστοτε Παροχέα (ISP).

### **5.2.10. ΕΕΑΠ Παροχέα (ISP)**

#### **Ευρυζωνικός Κατανεμητής Απομακρυσμένης Πρόσβασης Παροχέα**

Ο κάθε Παροχέας συνδέει ένα δικό του ΕΕΑΠ με το ΕΕΑΠ του Ο.Τ.Ε. όπου με αυτό παίρνει την κίνηση των χρηστών του και τη δρομολογεί στο εσωτερικό δίκτυό του και φυσικά στο internet, αφού τη μεταφράσει σε TCP/IP.

Είμαστε πλέον στα προπύλαια του internet, έτσι και εδώ μπορεί να γίνει ό,τι και στο DSLAM, μπορεί δηλαδή να υπερφορτωθεί και να έχουμε συμφόρηση.

Η σύνδεση του ΕΕΑΠ με το εσωτερικό του Παροχέα γίνεται συνήθως μέσω Fast Ethernet ή και Gigabit Ethernet με μισθωμένες γραμμές.

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6***

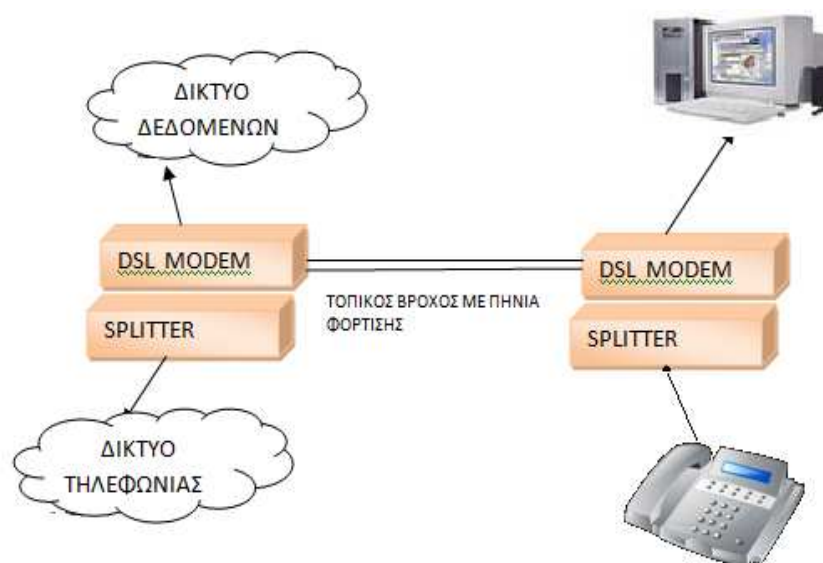
## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ADSL

### 6.1. Γενικά

Η δυνατότητα για πρόσβαση σε υπηρεσίες μέσω της τεχνολογίας ADSL και η ποιότητα της παρεχόμενης σύνδεσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

#### 6.1.1. Η ύπαρξη πηνίων φόρτισης στο συνδρομητικό βρόχο

Το σύστημα ADSL δεν μπορεί να λειτουργήσει αν στους χάλκινους βρόχους έχουν τοποθετηθεί στο παρελθόν πηνία φόρτισης. Τα πηνία φόρτισης συνηθίζονταν να εγκαθίστανται στις τηλεφωνικές γραμμές για να βελτιώσουν την ποιότητα του σήματος φωνής, ιδιαίτερα σε γραμμές μεγάλου μήκους. Η παρουσία τους όμως, αποτρέπει τη μετάδοση τηλεπικοινωνιακών σημάτων με εύρος φάσματος μεγαλύτερο των 4 KHz.



Σχήμα 6.1: Πηνία φόρτισης

Επειδή η τεχνολογία ADSL χρησιμοποιεί συχνότητες υψηλότερες των 4KHz, τα πηνία φόρτισης πρέπει να αφαιρεθούν, ώστε να επιτραπεί η διέλευση των υψίσυχων σημάτων. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα στο δίκτυο του Ο.Τ.Ε. δεν χρησιμοποιούνται πλέον πηνία φόρτισης.



### 6.1.2. Η εξασθένηση του σήματος

Η εξασθένηση του τηλεπικοινωνιακού σήματος επί του συνδρομητικού βρόχου εξαρτάται από:

- το μήκος του
- τη διατομή των καλωδίων
- τη συχνότητα λειτουργίας με τη μετάδοση του σήματος

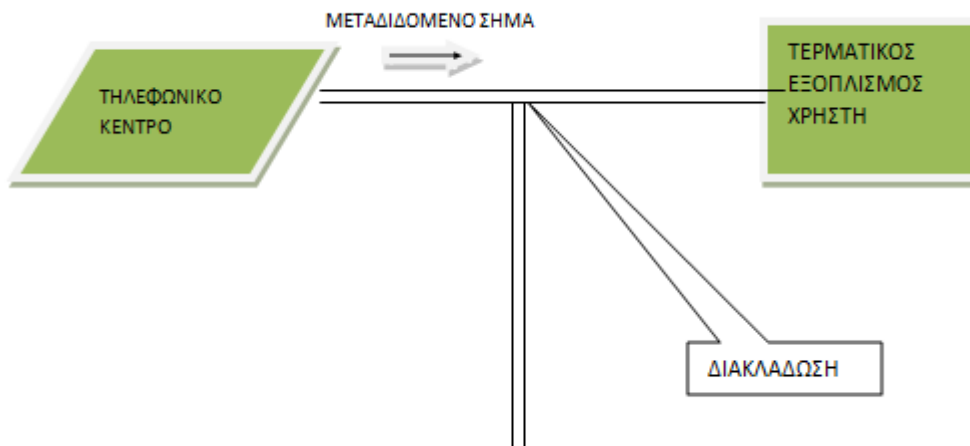
Τα σήματα εξασθενούν λιγότερο σε καλώδια μεγαλύτερης διατομής και περισσότερο όσο αυξάνεται το μήκος της γραμμής και η συχνότητα.

Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τον Ο.Τ.Ε., το μέσο μήκος του χάλκινου καλωδίου από το τοπικό κέντρο του Ο.Τ.Ε. μέχρι το χώρο του συνδρομητή είναι 1500 μέτρα στις αστικές περιοχές και 2500 μέτρα στην επαρχία. Το μέγιστο μήκος είναι 3500 μέτρα στις αστικές περιοχές και 8000 μέτρα στην επαρχία.

### 6.1.3. Οι γεφυρώσεις του καλωδίου

Η παρουσία γεφυρώσεων (σημείων διακλάδωσης ή bridged taps) έχει ως αποτέλεσμα την εξασθένηση του σήματος και τη μείωση της μέγιστης απόστασης από το τηλεφωνικό κέντρο, που μπορεί να υποστηριχθεί η υπηρεσία ADSL.

Μια γεφύρωση επιφέρει μείωση της μεταδιδόμενης ισχύος του σήματος, καθώς και δημιουργία ανακλάσεων από μη τερματισμένα άκρα. Γι' αυτό το λόγο οι γεφυρώσεις πρέπει να αποφεύγονται.



Σχήμα 6.2: Γεφύρωση διακλάδωσης

Τυπικά τέτοιες γεφυρώσεις εντοπίζονται στο εσωτερικό του χώρου των συνδρομητών (διακλαδώσεις του καλωδίου σε διάφορα δωμάτια), όπως και κατά τον συνδυασμό του σήματος δύο ή περισσότερων συνδρομητών πάνω στο ίδιο χάλκινο καλώδιο. Με βάση μια πρόσφατη περιγραφή του δικτύου πρόσβασης, ο Ο.Τ.Ε. δεν χρησιμοποιεί πλέον γεφυρωμένα κυκλώματα.

#### 6.1.4. Οι παρεμβολές NEXT και FEXT

Ένας σημαντικός παράγοντας που περιορίζει την ανώτατη ταχύτητα των συστημάτων ADSL είναι οι παρεμβολές (crosstalk). Αυτές προέρχονται από γειτονικά ζεύγη καλωδίων που βρίσκονται στην ίδια δέσμη.

Υπάρχουν δύο ειδών παρεμβολές:

- Οι παρεμβολές που οφείλονται σε πηγή που βρίσκεται στο ίδιο άκρο ενός γειτονικού ζεύγους καλωδίων (near end crosstalk - NEXT).

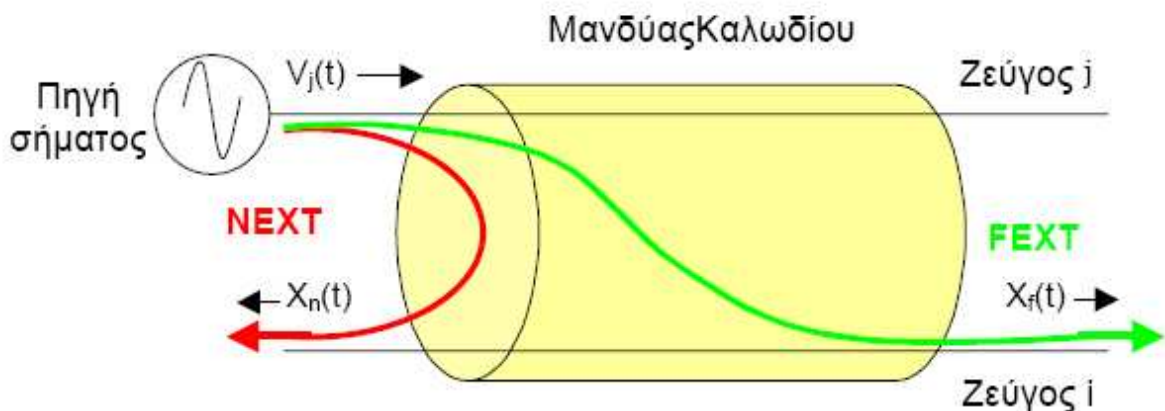
Οι παρεμβολές NEXT είναι αυτές που εμφανίζονται σε ένα δέκτη, εξαιτίας παράλληλων εκπομπών από μία πηγή που βρίσκεται στο ίδιο άκρο ενός γειτονικού ζεύγους καλωδίων. Οι παρεμβολές αυτές είναι σχεδόν ανεξάρτητες του μήκους των γραμμών. Αφορούν τα συστήματα που μεταδίδουν ταυτόχρονα και στις δύο κατευθύνσεις (π.χ. τα συστήματα με καταστολή ηχούς) και όταν εμφανίζονται κυριαρχούν των FEXT.

Οι παρεμβολές NEXT μπορούν να αποφευχθούν αν δε γίνεται ταυτόχρονη μετάδοση και στις δύο κατευθύνσεις, στην ίδια ζώνη συχνοτήτων. Πρέπει δηλαδή να διαχωριστούν οι δύο κατευθύνσεις μετάδοσης είτε σε μη επικαλυπτόμενες ζώνες συχνοτήτων.

- Οι παρεμβολές που οφείλονται σε πηγή που βρίσκεται στο απέναντι άκρο ενός γειτονικού ζεύγους καλωδίων (far end crosstalk - FEXT).

Οι παρεμβολές FEXT είναι αυτές που εμφανίζονται σε ένα δέκτη, εξαιτίας των εκπομπών από το αντίθετο άκρο ενός γειτονικού καλωδίου. Οι παρεμβολές αυτές εξασθενούν τουλάχιστον όσο και το κύριο σήμα που μεταδίδεται στην ίδια κατεύθυνση.

Το πρόβλημα των παρεμβολών FEXT στις χαμηλές (τηλεφωνικές) συχνότητες έχει μελετηθεί αρκετά. Σε υψηλότερες όμως συχνότητες το FEXT δεν έχει μελετηθεί αρκετά και είναι απαραίτητη η χρήση ειδικού εξοπλισμού και η πραγματοποίηση χρονοβόρων μετρήσεων των γραμμών σε ένα πραγματικό δίκτυο, για την κατανόηση των επιπτώσεών τους.

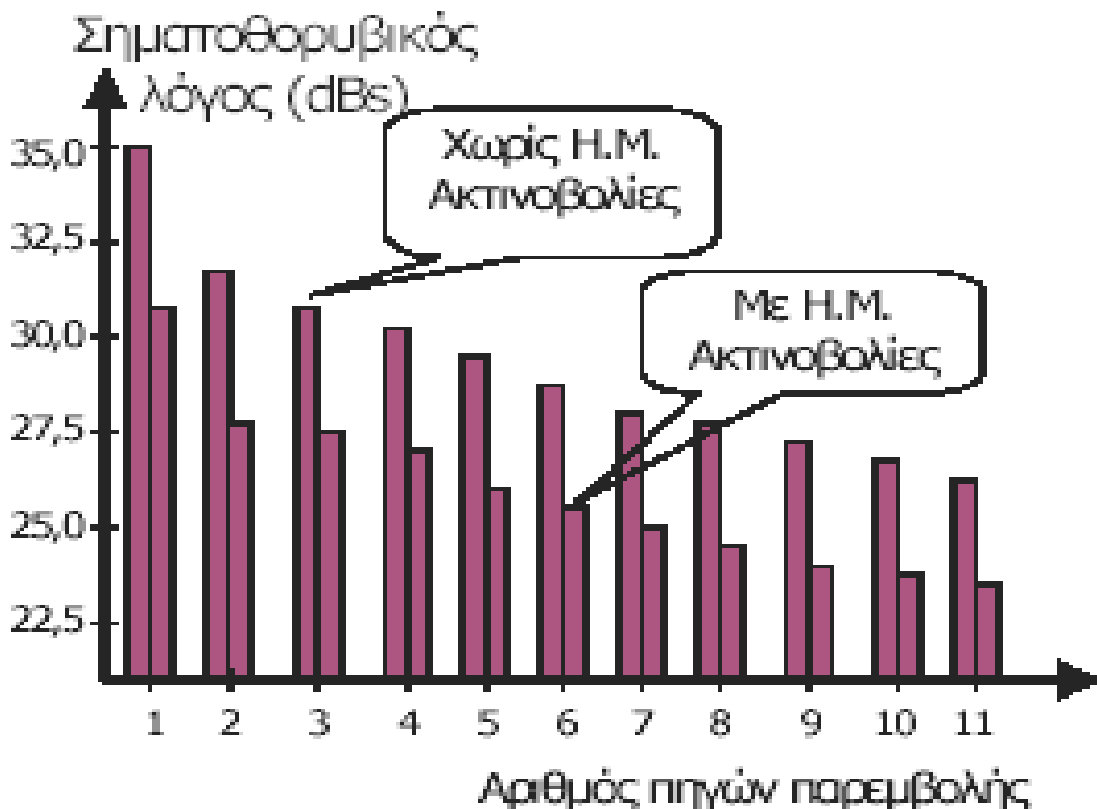


Σχήμα 6.3: Παρεμβολές NEXT

### 6.1.5. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (EMI)

Η μετάδοση σήματος ADSL επηρεάζεται αρνητικά από την παρουσία άλλων ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών. Οι ακτινοβολίες αυτές οφείλονται συχνά σε εκπομπές ραδιοφωνικών σταθμών AM, που χρησιμοποιούν συχνότητες μέσα στο φάσμα λειτουργίας των συστημάτων ADSL.

Προέρχονται επίσης από τις λειτουργίες της τηλεφωνίας, που μερικές φορές δημιουργούν σήματα στη ζώνη συχνοτήτων ADSL, ή ακόμα και από οικιακές συσκευές. Η ύπαρξη τέτοιων ακτινοβολιών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του μέγιστου μήκους του τοπικού βρόχου, στο οποίο μπορούν να προσφερθούν υπηρεσίες ADSL.

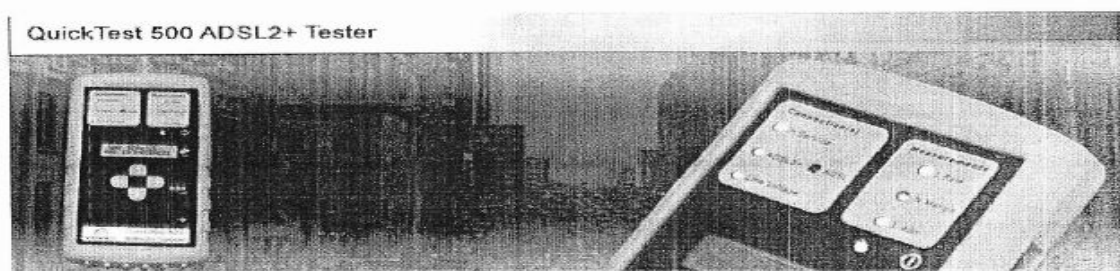


Σχήμα 6.4: Διάγραμμα σηματοθορυβικού λόγου με και χωρίς ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7***

## *VonaQ QuickTest 500 [1]*

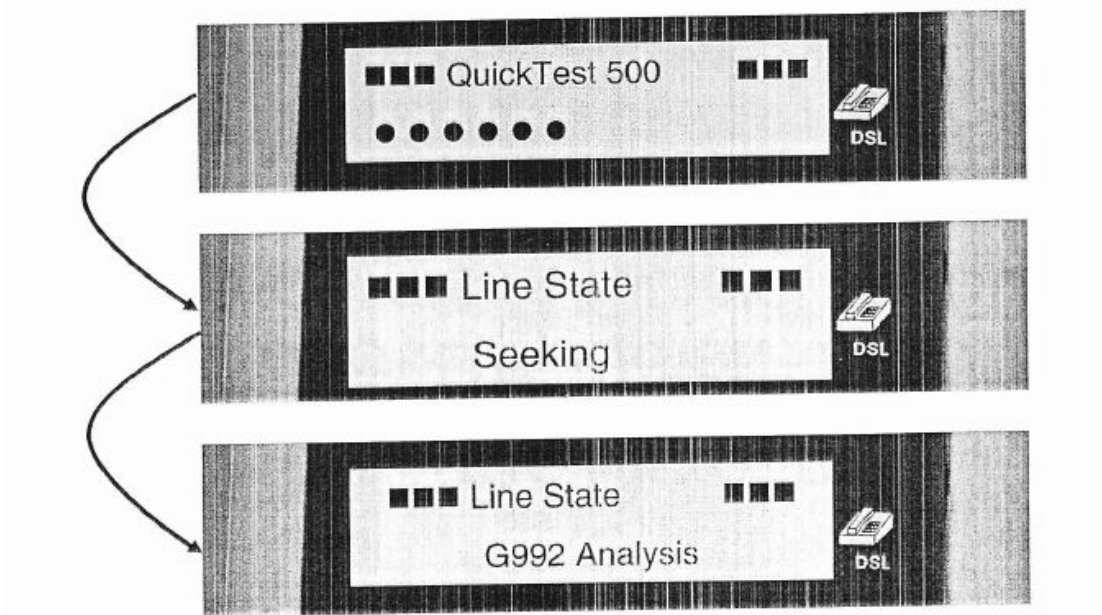
### 7.1. Εκτελώντας μετρήσεις με τη συσκευή QuickTest 500



Εικόνα 7.1: Συσκευή Vonaq QuickTest 500

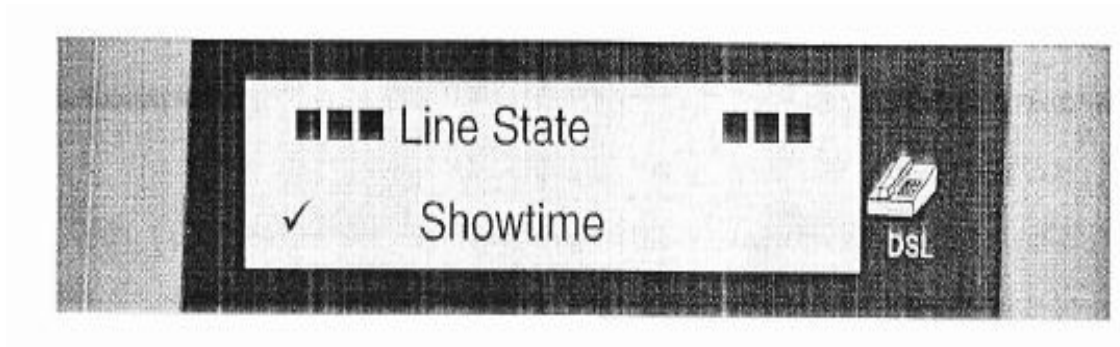
### 7.2. Ελέγχοντας την adsl γραμμή

- Ανάβουμε τον tester και καθώς ξεκινά το software γίνεται και η αναζήτηση γραμμής



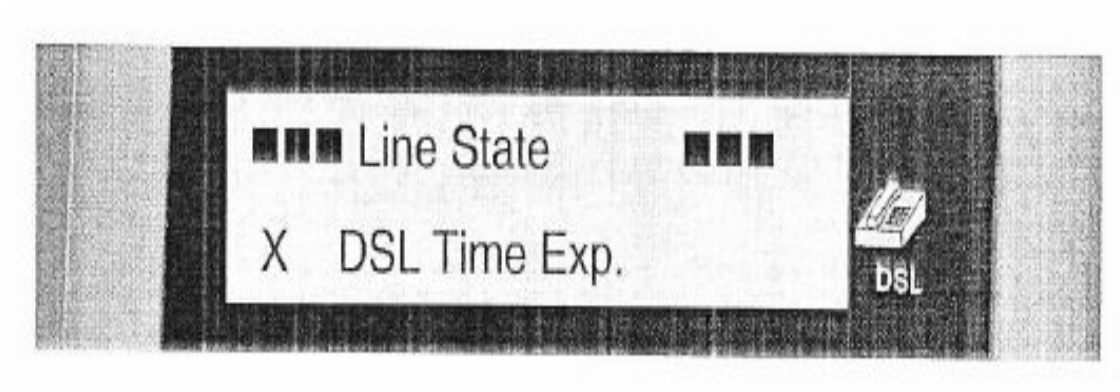
Εικόνα 7.2: Έλεγχος ADSL γραμμής

- Μετά από λίγο η οθόνη μας εμφανίζει τη λειτουργία της ADSL γραμμής: Showtime



Εικόνα 7.3: Showtime

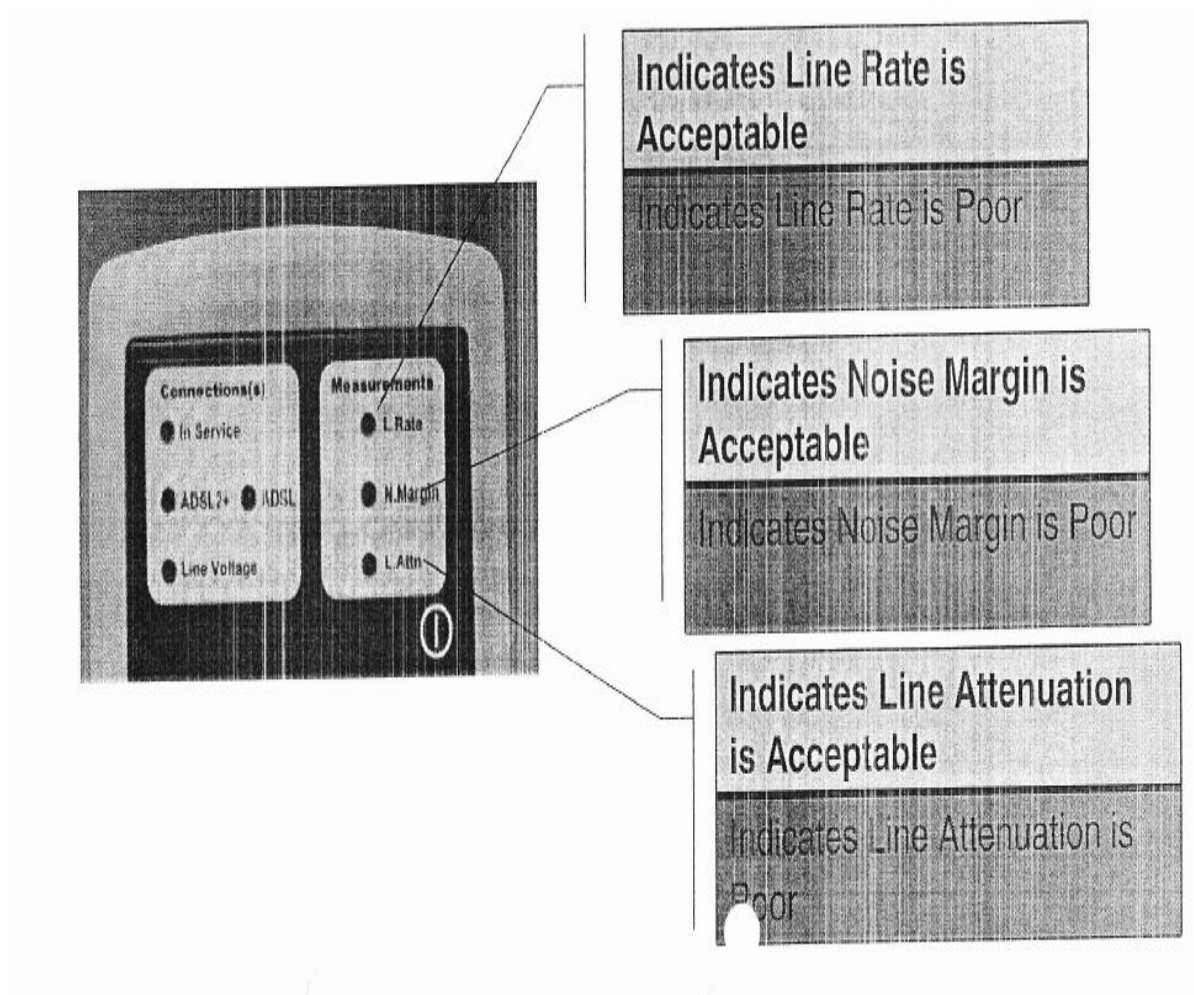
- Ή ότι έληξε ο χρόνος προσπάθειας: Training Time Expired



Εικόνα 7.4: Training Time Expired

### 7.3. ShowTime

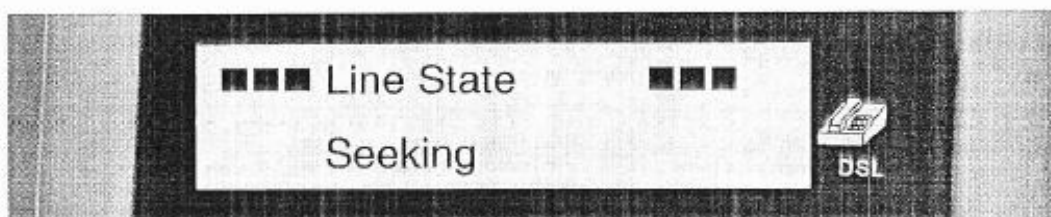
Εάν είχαμε λειτουργία της γραμμής τότε και από το led έχουμε ένδειξη ποιότητας γραμμής.



Εικόνα 7.5: Λειτουργία της γραμμής

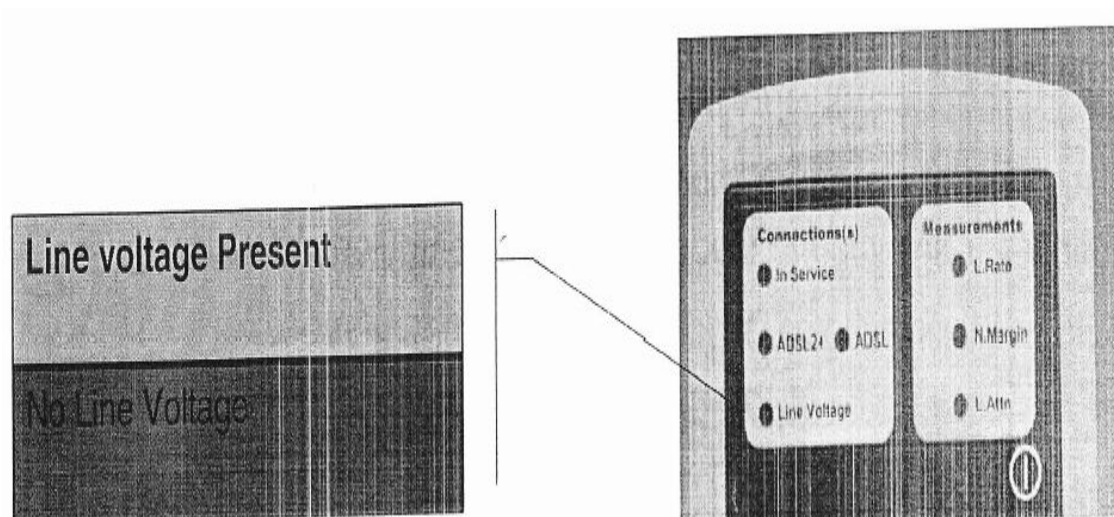
## 7.4. Showtime Failed

- Εάν η ενεργοποίηση αποτύχει τότε πρέπει να δηλωθεί η γραμμή ως ελαττωματική.
- Εάν η ένδειξη παραμείνει seeking (αναζητώ) τότε αποσυνδέθηκε η γραμμή ή δεν έχει παραμετροποιηθεί στο DSLAM.



Εικόνα 7.6: Showtime Failed

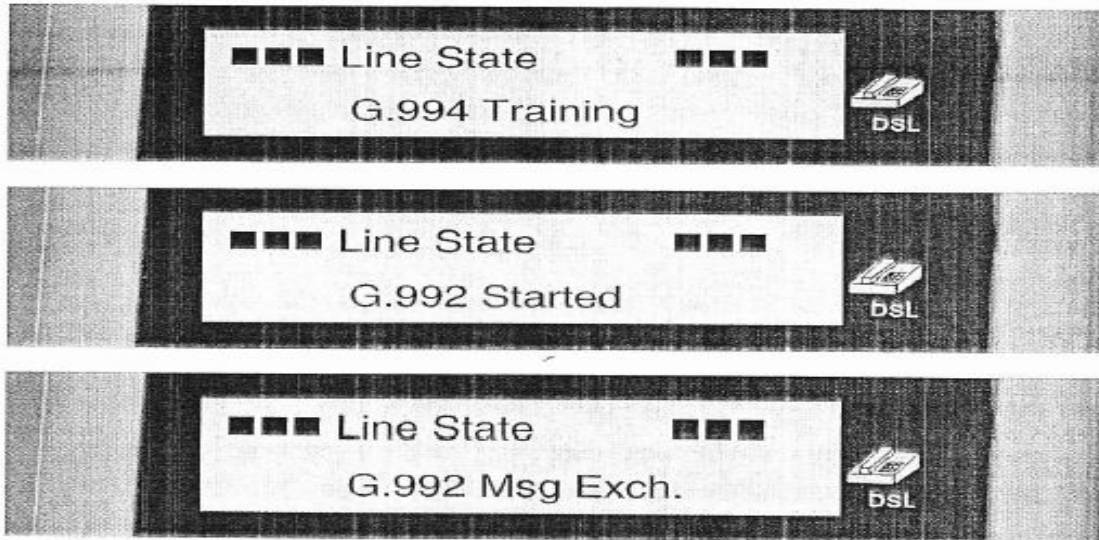
- Εάν το Led Line Voltage ανάψει πράσινο τότε υπάρχει τάση γραμμής μεγαλύτερη των 3,3V.



Εικόνα 7.7: Έλεγχος Led Line



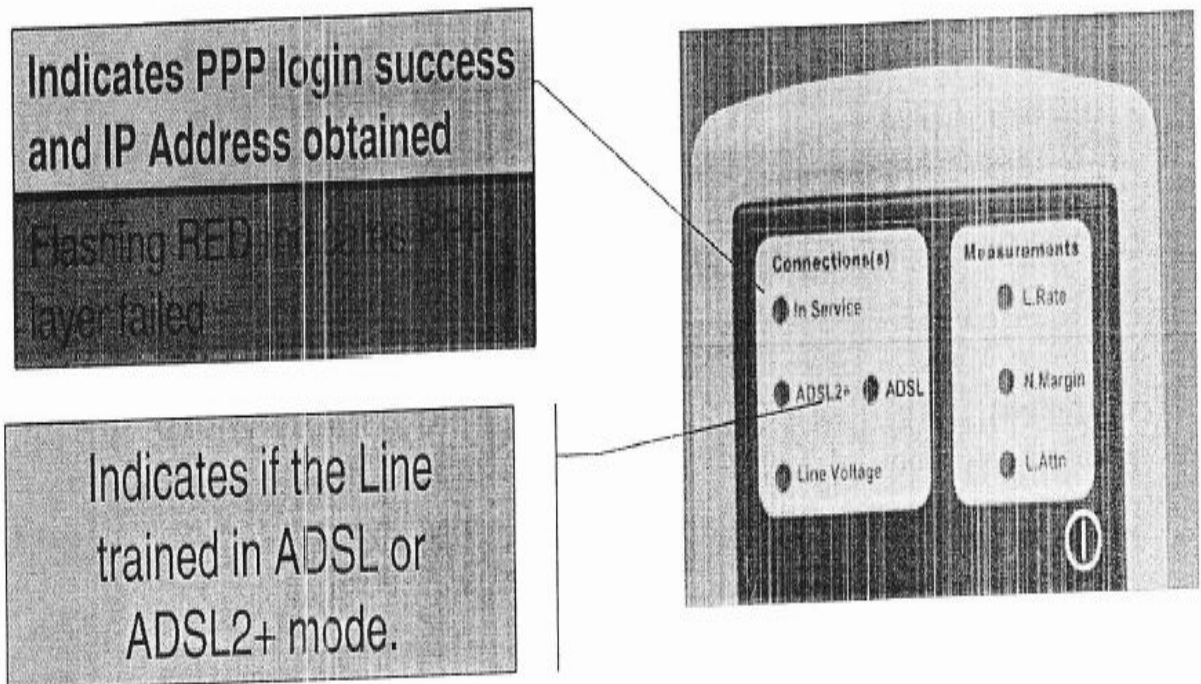
- Εάν στη γραμμή δούμε οτιδήποτε από τα παρακάτω αλλά όχι Showtime τότε ο ένας πόλος είναι κομμένος ή η πόρτα στο DSLAM θέλει αλλαγή.



Εικόνα 7.8: Πρόβλημα ADSL γραμμής

### 7.5. Ελέγχοντας την απόδοση IP

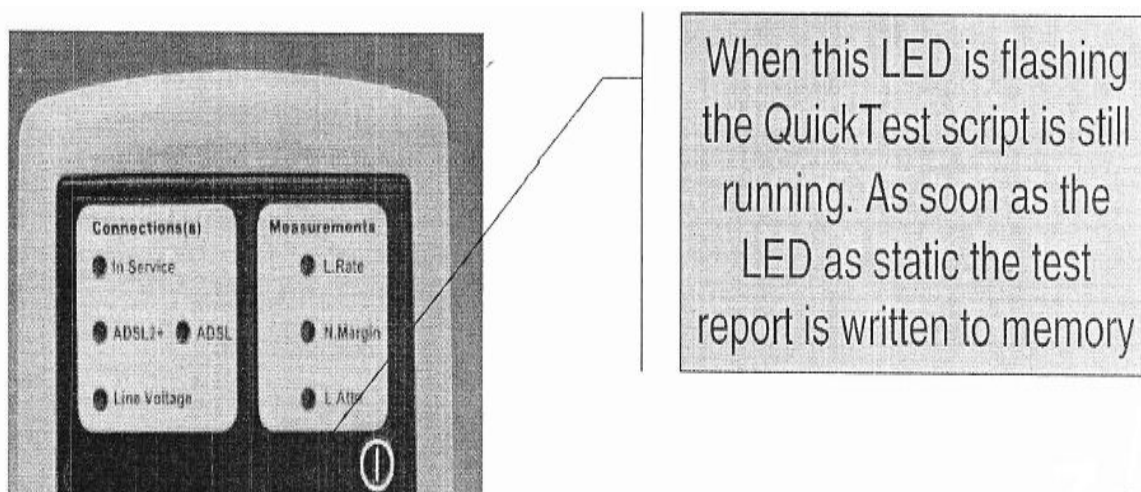
- Μετά την επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας της adsl γραμμής πρέπει να ελέγχουμε και το PPP και IP επίπεδο



Εικόνα 7.9: Έλεγχος IP

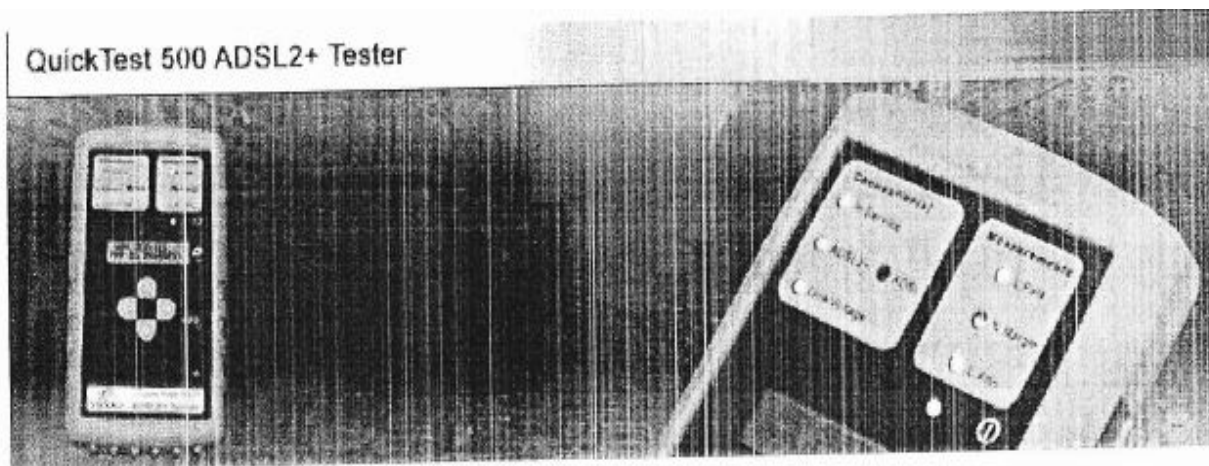
## 7.6. Αποθήκευση των αποτελεσμάτων

- Μόλις ολοκληρωθεί ένα τεστ αρχίζει αυτόματα και η αποθήκευσή του η οποία διαρκεί όσο αναβοσβήνει το led τροφοδοσίας.
- Αποθηκεύονται μέχρι και 16 τεστ.
- Το 17 αποθηκεύεται στη θέση του πρώτου.
- Όσο διαρκεί η αποθήκευση δεν πρέπει να πατάμε πλήκτρα.



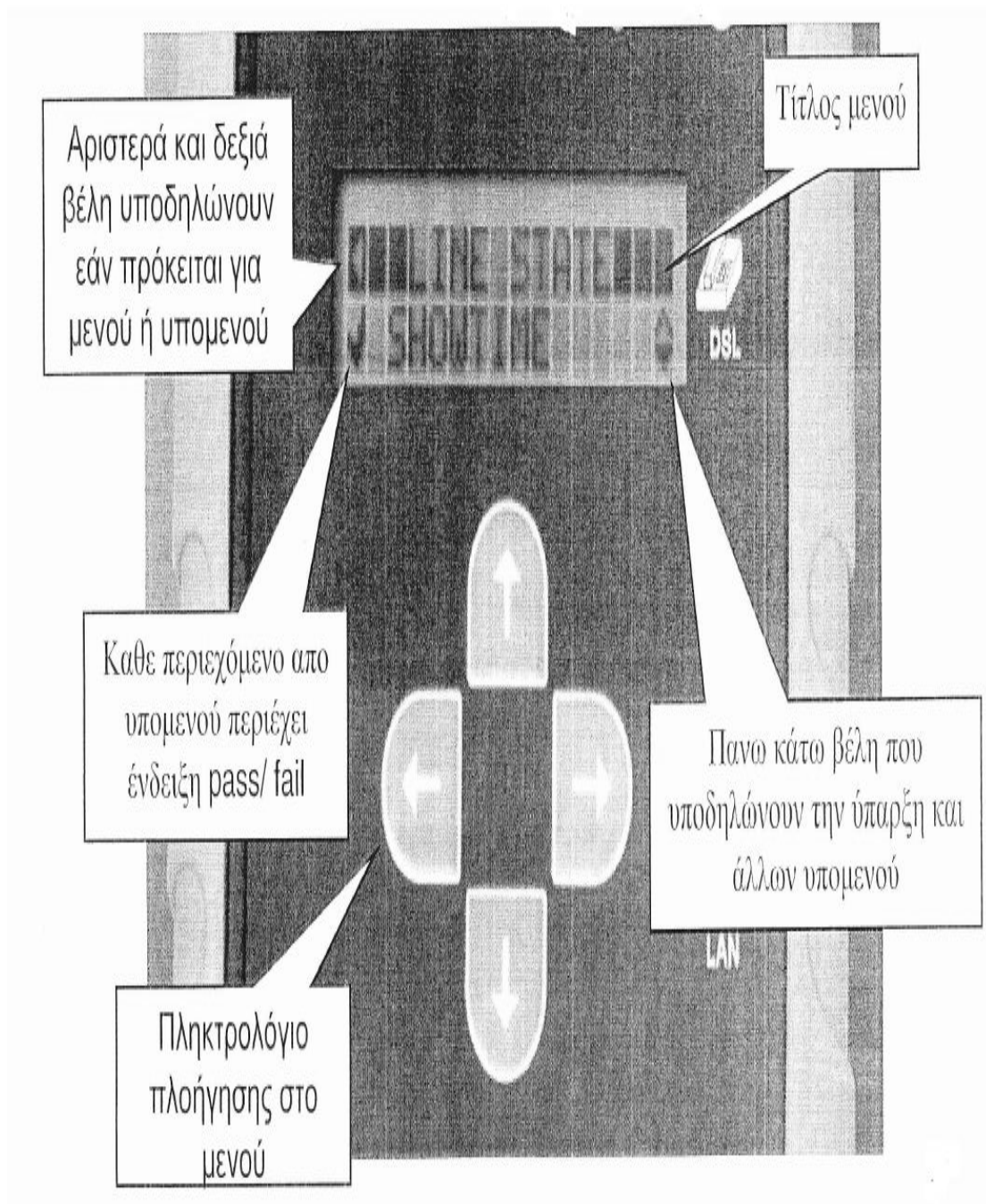
Εικόνα 7.10: Αποθήκευση αποτελεσμάτων

## 7.7. Έλεγχος αποτελεσμάτων τεστ



Εικόνα 7.11: Έλεγχος αποτελεσμάτων τεστ

## 7.8. Απεικόνιση της οθόνης

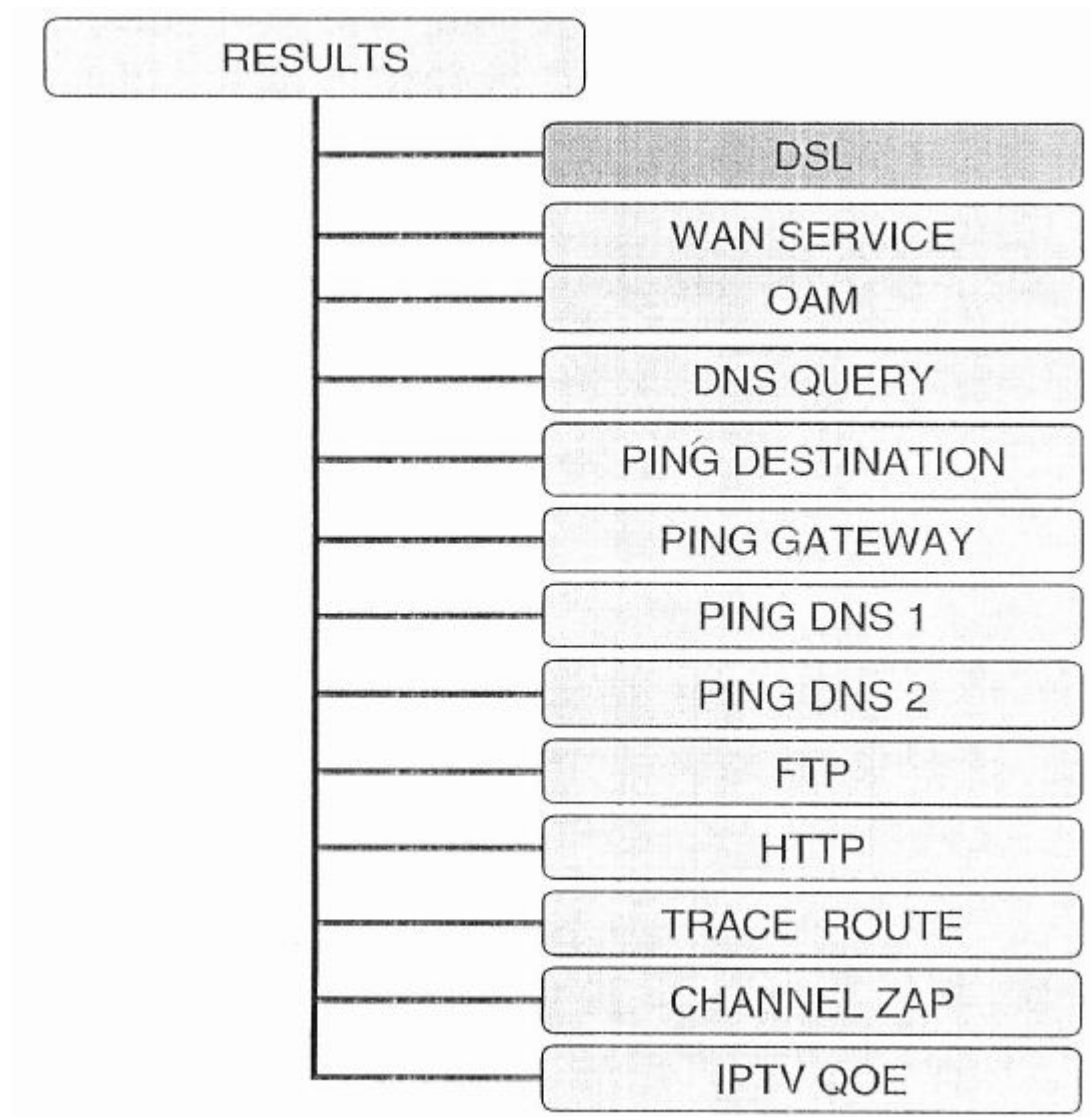


Εικόνα 7.12: Απεικόνιση οθόνης

Από το κυρίως μενού υπάρχουν τέσσερις επιλογές:

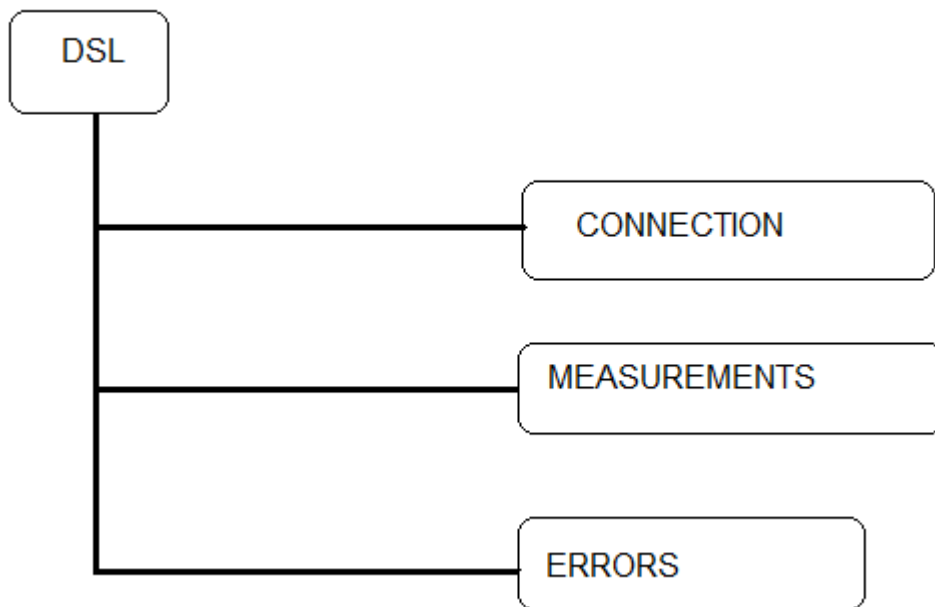
- Αποτελέσματα Results
- Πραγματοποίησε απλές Setup λειτουργίες
- Administration λειτουργίες
- Μετονόμασε Test Report

➤ **TEST RESULT MENU STRUCTURE**



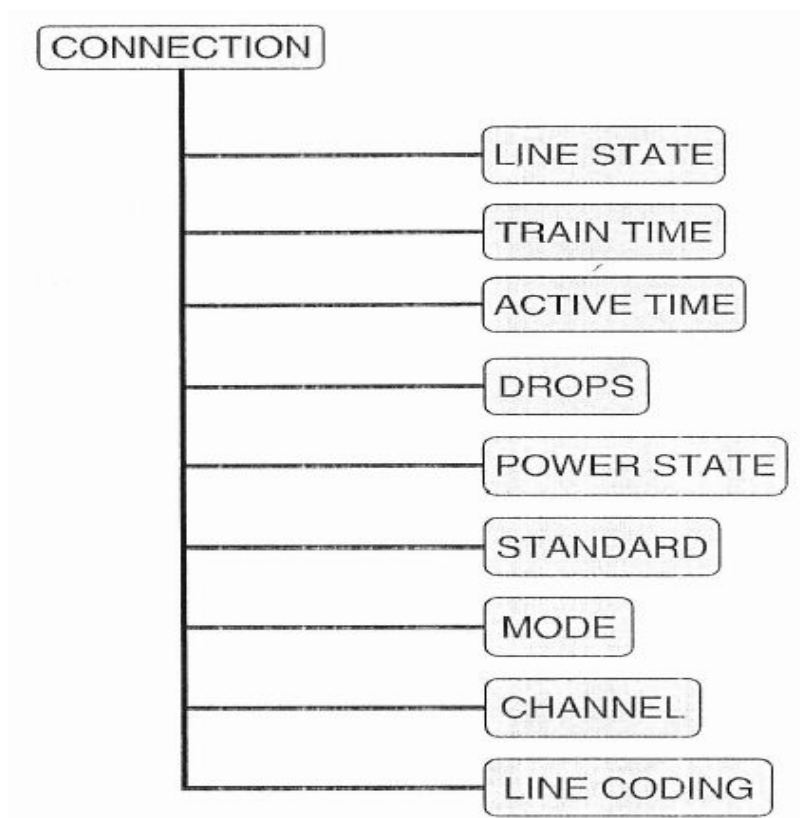
Σχήμα 7.13: Test result menu structure

➤ **DSL RESULT MENU**



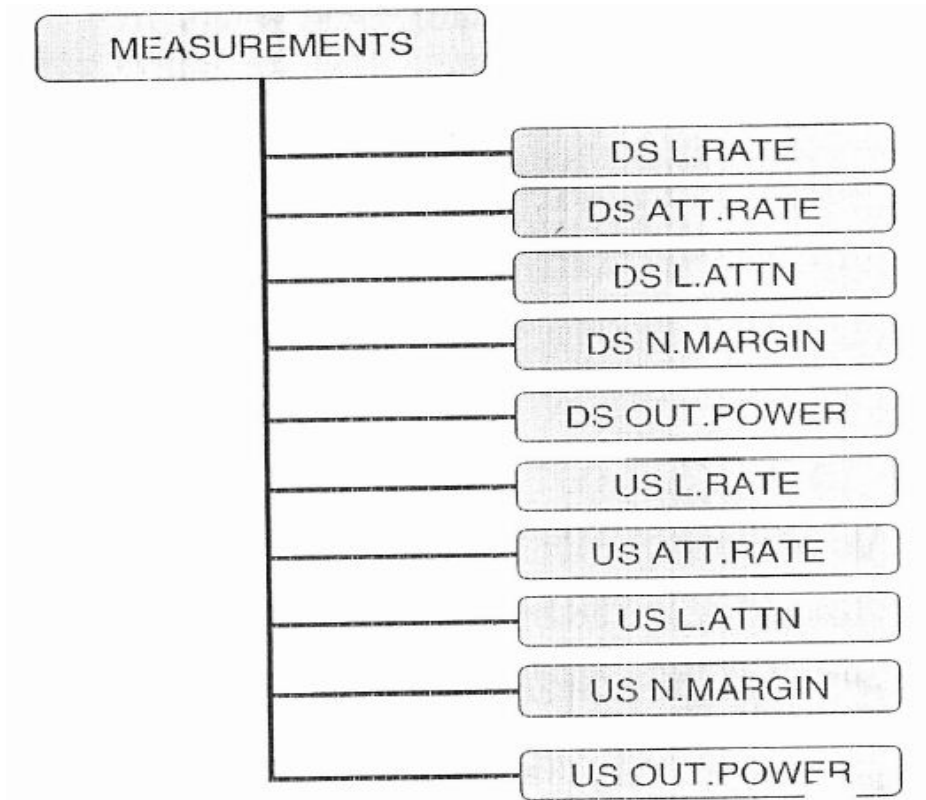
Σχήμα 7.14: DSL result menu

➤ **DSL RESULT CONNECTION MENU**



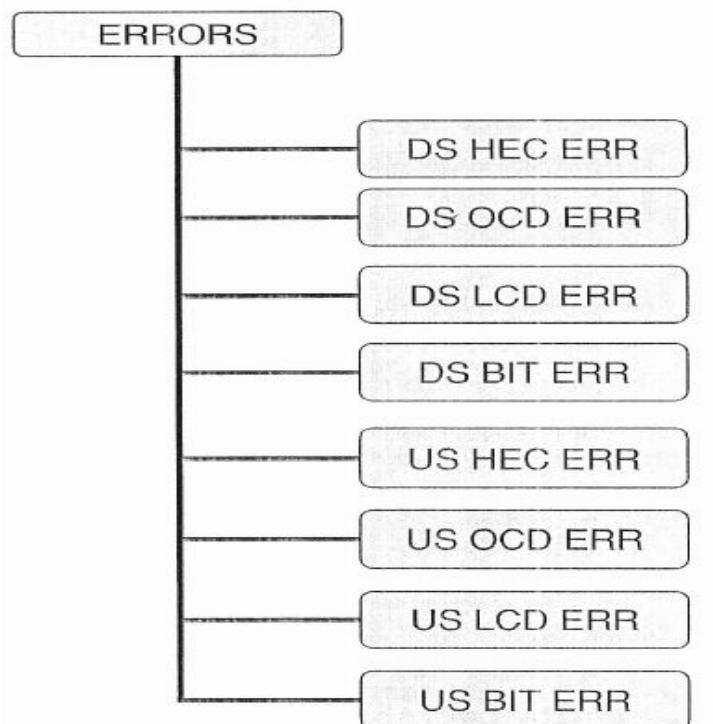
Σχήμα 7.15: DSL result connection menu

➤ **DSL RESULT MEASUREMENT MENU**



Σχήμα 7.16: DSL result measurement menu

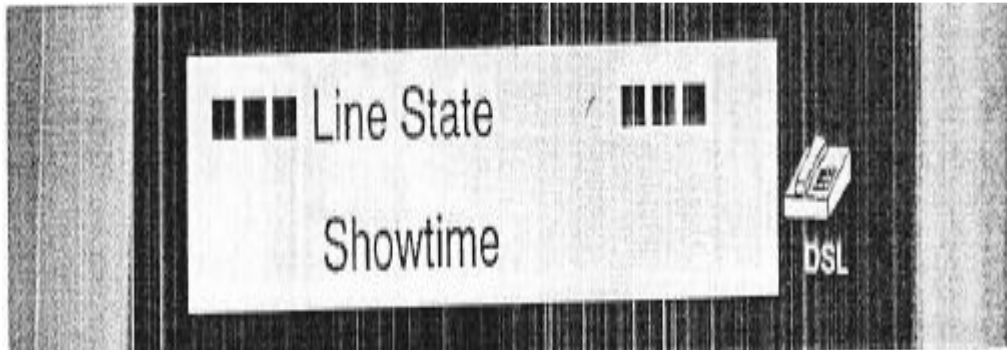
➤ **DSL RESULT ERRORS MENU**



Σχήμα 7.17: DSL result errors menu

## 7.9. Γρήγορη αναζήτηση αποτελεσμάτων ADSL

- Εάν επιτύχουμε Showtime θα δούμε την παρακάτω πληροφορία στην οθόνη των αποτελεσμάτων της DSL σύνδεσης



Εικόνα 7.18: Showtime

Για να δούμε τις μετρήσεις:

- Πατάμε αριστερό βέλος – DSL menu
- Πατάμε το κάτω βέλος και μετά το δεξιά – εμφανίζεται το Measurements menu

## 7.10. DSL Results Measurements

Πατώντας το κάτω βέλος βλέπουμε τις παρακάτω οθόνες

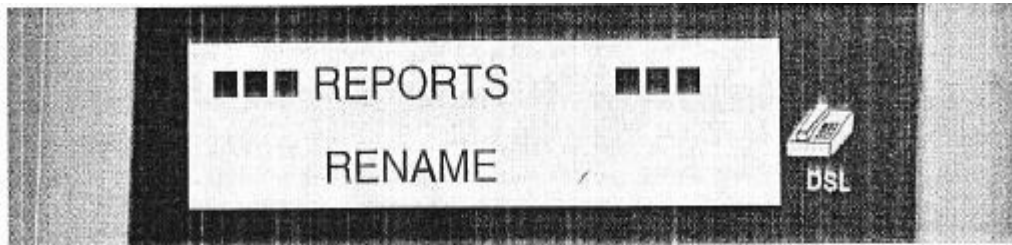


Εικόνα 7.19: DSL results measurements



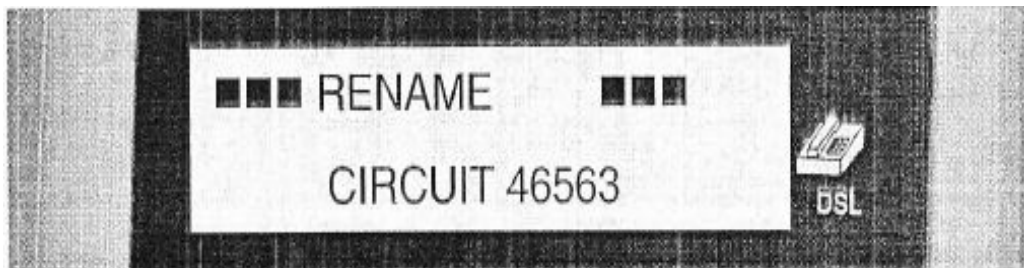
## 7.11. Μετονομάζοντας ένα Test Report

- Από το βασικό μενού επιλέξτε Reports



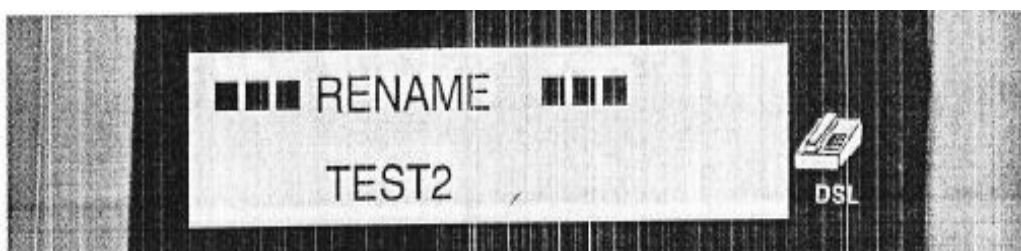
Εικόνα 7.20: Rename

- Πατήστε το δεξί βέλος για να εμφανιστεί η λίστα με τα πάνω και με τα κάτω βέλη και επιλέξτε αυτό που σας ενδιαφέρει



Εικόνα 7.21: Λίστα επιλογής

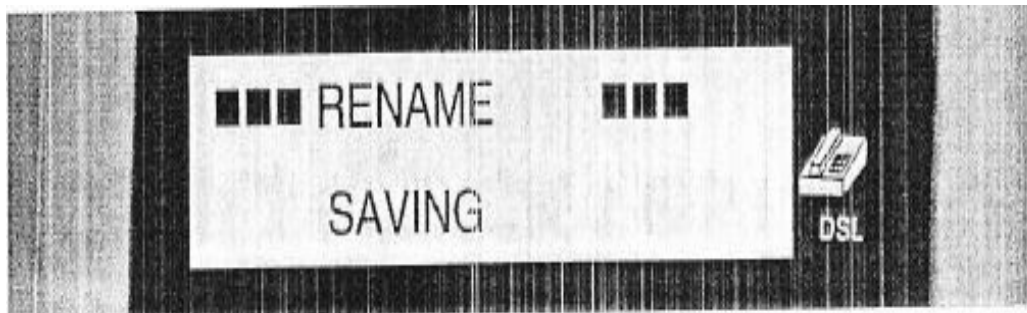
- Πατήστε το δεξί βέλος για να αλλάξετε το όνομα του αρχείου



Εικόνα 7.22: Αλλαγή ονόματος αρχείου

- Χρησιμοποιείτε τα πάνω, κάτω και δεξιά βέλη για να γράψετε το καινούριο όνομα όπως στα κινητά

- Πατήστε το αριστερό ή δεξί βέλος, δύο χαρακτήρες μετά το κείμενο για να σωθεί το νέο όνομα



Εικόνα 7.23: Αποθήκευση νέου ονόματος αρχείου

# ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8***

# ARGUS 42 [1]

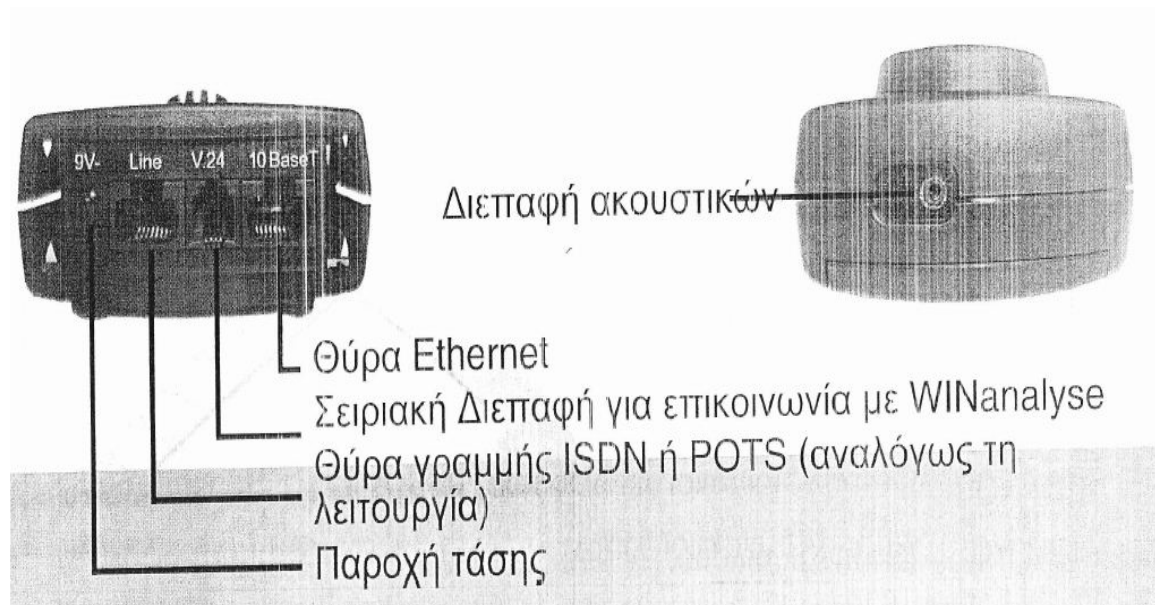


Εικόνα 8.1: Argus 42

## 8.1. Γενικά Χαρακτηριστικά

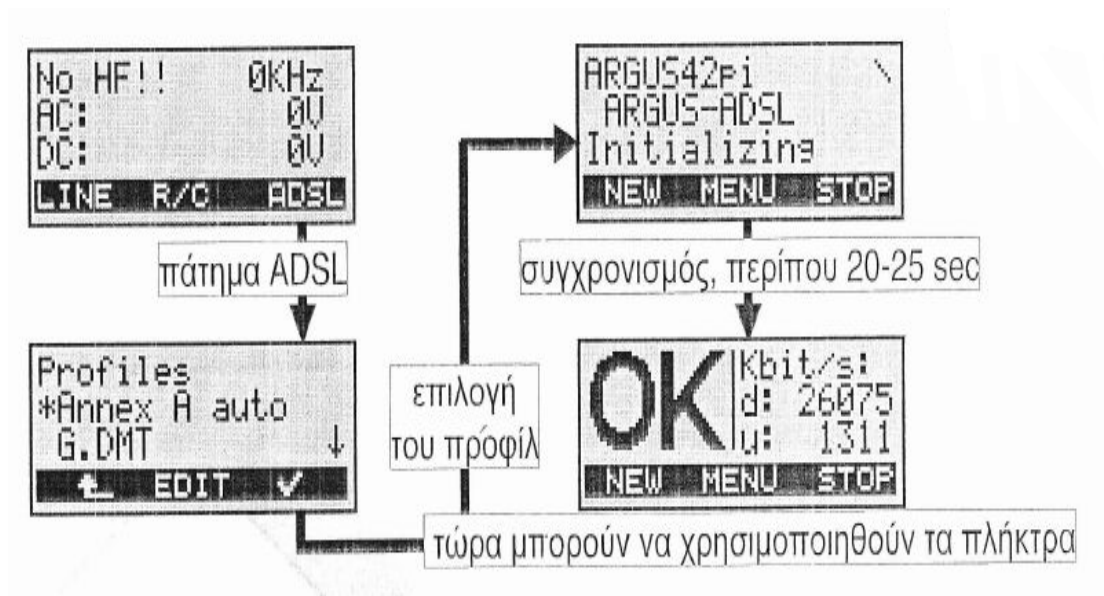
- ADSL2/2+ εξομοίωση μόντεμ (ATU-R) προς τον DSLAM
- Λειτουργίες δοκιμής βάση IP (π.χ. IP Ping, φόρτωση HTTP)
- Δοκιμές VoIP βάση SIP
- Διεπαφή ETHERNET 10/100 Base-T (για λειτουργίες γέφυρας)
- Προσομοίωση ISDN BRI TE και δοκιμές ιδιωτικής γραμμής ISDN BRI
- Λειτουργία σε διεπαφή ISDN BRI U
- Δοκιμές POTS με εμφάνιση CLIP
- Απεικόνιση 2-wire High-Z με DTMF και αποκωδικοποιητή CLIP
- Δοκιμή καλωδίου χαλκού Tip-Ring-Ground (θετικό-αρνητικό)
- Παθητική ανίχνευση DSL/ ανίχνευση κίνησης υψηλής συχνότητας
- Εύκολη λειτουργία με χρήση πλήκτρων, οριζόμενη από το χρήστη και προκαθορισμένα προφίλ δοκιμών
- Ελαφρύ, επαναφορτιζόμενο με μπαταρίες AA ή από ηλεκτρική παροχή

## 8.2. Διεπαφές του ARGUS 42



Εικόνα 8.2: Διεπαφές του Argus 42

## 8.3. Πλήκτρα

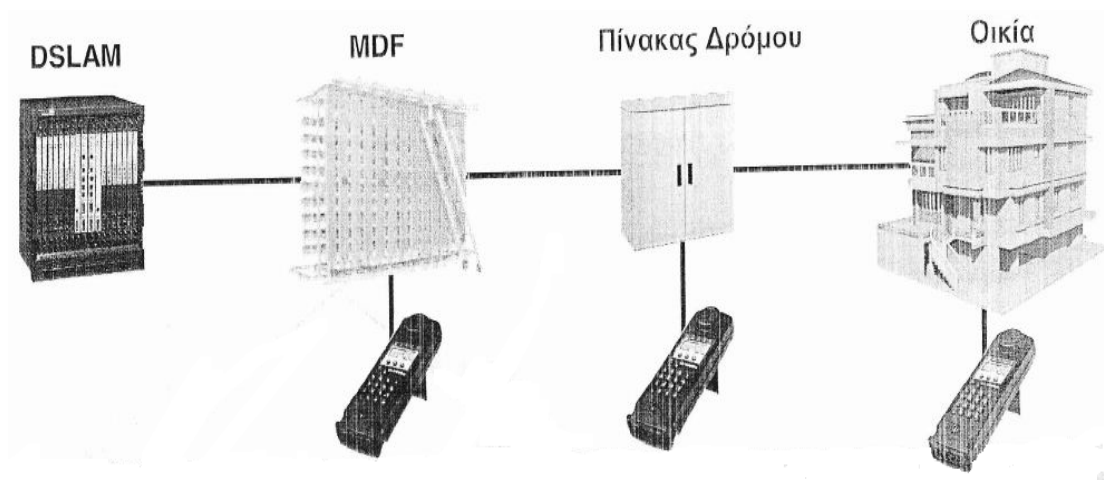


Εικόνα 8.3: Πλήκτρα

πλήκτρο	Εκκίνηση δοκιμής/μενού
0	Μενού ARGUS
1	Βοήθεια πλήκτρου
2	Σκανάρισμα VPI/VCI
3	Δοκιμή IP Ping
5	Δοκιμή φόρτωσης HTTP
Π	Παράμετροι ADSL

Πίνακας 8.1: Πλήκτρα Argus 42

#### 8.4. Δοκιμή στο MDF και στον Πίνακα Δρόμου



Εικόνα 8.4: Δοκιμές του Argus 42

Όταν κάνετε δοκιμή στο MDF και στον πίνακα δρόμου, ενδέχεται να εμφανιστούν διάφορες υπηρεσίες όπως ADSL, ISDN BRI U, ISDN PRI ή POTS. Στη συνέχεια, θα εξηγηθούν διαφορετικές περιπτώσεις και ανάλογες αξίες στην οθόνη του ARGUS 42.

## 8.5. Μη ενεργές υπηρεσίες δεδομένων στη γραμμή



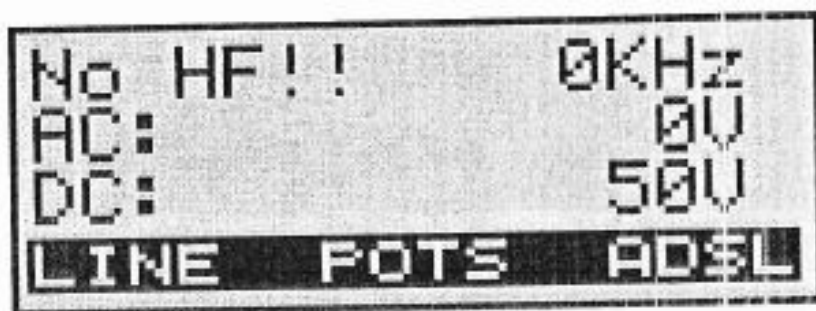
Εικόνα 8.5: Μη ενεργές υπηρεσίες

- Μη ενεργές υπηρεσίες δεδομένων στη γραμμή οι οποίες μπορούν να ανιχνευθούν από το ARGUS 42 (0 KHz)
- Το επίπεδο 1 του ISDN BRI U μπορεί να είναι ανενεργό λόγω αδράνειας ή λόγω αποσύνδεσης NT1
- Το ADSL μπορεί να είναι ανενεργό (0 KHz) ή το σήμα είναι χαμηλότερο από την ευαισθησία εισόδου

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Εκτέλεση μιας μέτρησης R/C για τον έλεγχο σύνδεσης της γραμμής
  1. Το αποτέλεσμα είναι χωρητικότητα: η γραμμή είναι ανοιχτή ή τερματισμένη με επιπλέον χωρητικότητα (π.χ. splitter με χωρητικότητα 50nF ή 100nF)
  2. Το αποτέλεσμα είναι αντίσταση: η γραμμή μπορεί να έχει σφάλμα λόγω μη αναμενόμενης ωμικής αντίστασης, απομακρυσμένο βρόγχο για τη μέτρηση του μήκους, ή να έχει απόληξη ωμικής αντίστασης.
- Η σύνδεση ADSL μπορεί να δοκιμαστεί πατώντας **ADSL** → **Profile** (μπορεί να είναι το Annex A ή Annex B σε αυτή την περίπτωση)
- Η διεπαφή ISDN BRI U μπορεί να δοκιμαστεί πατώντας **LINE** → **U interface** → **TE automatic**


## 8.6. Ενεργή υπηρεσία POTS (εντός – εκτός αγκίστρου)



Εικόνα 8.6: Ενεργή υπηρεσία POTS(50V)

- Η υπηρεσία POTS είναι ενεργή (50V)
- Το ADSL δεν είναι συνδεδεμένο ή ανενεργό (0 KHz)

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;


- Η POTS, κάνοντας μια κλήση πατώντας **POTS** →  → **τόνος επιλογής**
- Η ADSL, συνδεόμενοι με το DSLAM πατώντας **ADSL** → **Annex A ή M**



Εικόνα 8.7: Ενεργή υπηρεσία POTS(10V)

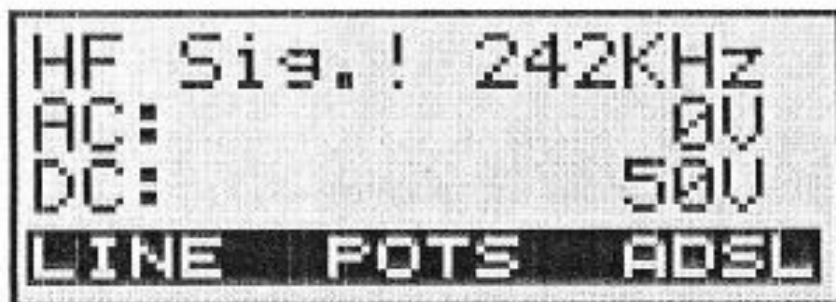
- Η POTS είναι ενεργή και εκτός αγκίστρου (κλήση σε εξέλιξη) (10V)
- Το ADSL δεν είναι συνδεδεμένο ή είναι ανενεργό (0KHz)

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Η POTS, ακούτε τη συνομιλία πατώντας **POTS** → **Moni.** ή  . (η DTMF και η CLIP μπορούν επίσης να αποκωδικοποιηθούν σε αυτή τη λειτουργία)
- Το ADSL, συνδεόμενοι με το DSLAM πατώντας **ADSL** → **Annex A ή M**




## 8.7. Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS

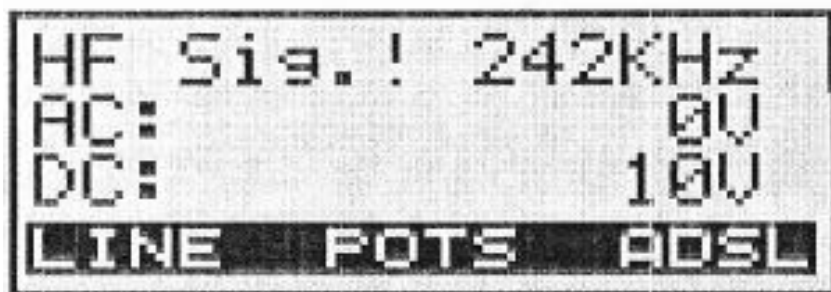


Εικόνα 8.8: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS(50V)

- Η POTS είναι ενεργή και εντός αγκίστρου (50V)
- Η υπηρεσία δεδομένων είναι ενεργή (242KHz), πιθανόν το ADSL

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Η POTS, κάνοντας μία κλήση πατώντας **POTS** →  → **τόνος επιλογής**
- Η ADSL, πατώντας **ADSL** → **Annex A / M**, θα σχηματιστεί μία σύνδεση στο DSLAM. Η ενεργή σύνδεση δεδομένων του πελάτη θα τερματιστεί



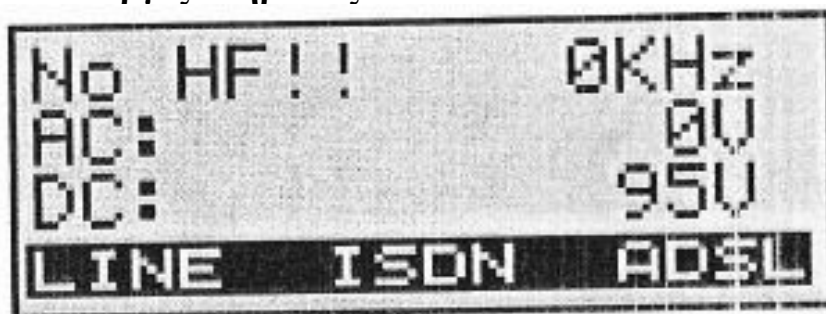
Εικόνα 8.9: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και POTS(10V)

- Η POTS είναι ενεργή και εκτός αγκίστρου (κλήση σε εξέλιξη) (10V)
- Η υπηρεσία δεδομένων είναι ενεργή (242 KHz), πιθανόν το ADSL

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Η POTS, ακούτε τη συνομιλία πατώντας **POTS** → **Moni.** (η DTMF και η CLIP μπορούν επίσης να αποκωδικοποιηθούν σε αυτή τη λειτουργία)
- Η ADSL, πατώντας **ADSL** → **Annex A / M**, θα σχηματιστεί μία σύνδεση στο DSLAM. Η ενεργή σύνδεση δεδομένων του πελάτη θα τερματιστεί

## 8.8. Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U

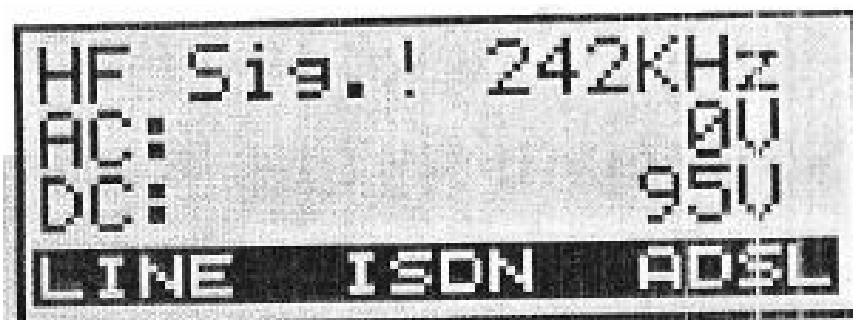


Εικόνα 8.10: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U (0KHz)

- Η διεπαφή ISDN BRI U είναι ενεργή (95V)
- Το ADSL δεν είναι συνδεδεμένο ή είναι ανενεργό (0KHz)

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Το ADSL, συνδέεται με το DSLAM πατώντας **ADSL** → **Profile**
- Η διεπαφή ISDN BRI U, πατώντας **ISDN**, η ενεργή σύνδεση θα τερματιστεί και το ARGUS θα συγχρονιστεί με το LT



Εικόνα 8.11: Ενεργές υπηρεσίες ADSL και ISDN BRI U (242KHz)

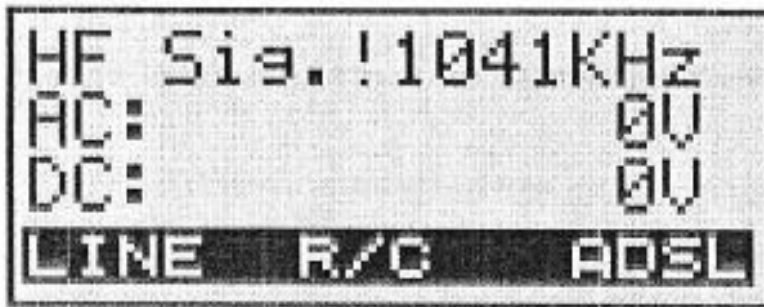
- Η διεπαφή ISDN BRI U είναι ενεργή (95V)
- Οι υπηρεσίες δεδομένων είναι ενεργές (242V), πιθανόν το ADSL

### Τι μπορεί να δοκιμαστεί;

- Τίποτα, όλα φαίνονται να λειτουργούν σωστά.  
Η οθόνη POTS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ακουστεί ο βόμβος της διεπαφής U
- Οι ενεργές συνδέσεις μπορούν να τερματιστούν και να δοκιμαστεί ένας συγχρονισμός στην ADSL ή τη διεπαφή ISDN BRI U πατώντας **ADSL** ή **ISDN**

## 8.9. Πρακτικά παραδείγματα

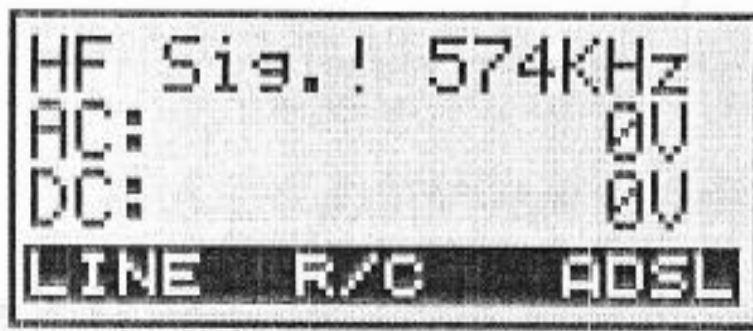
### 8.9.1. Παράδειγμα – υπηρεσία ISDN PRI



Εικόνα 8.12: Παράδειγμα – υπηρεσία ISDN PRI

- E1 / ISDN PRI HDB3 (Rx ή Tx) σε αυτό το ζεύγος καλωδίων (~1024KHz)
- Το ADSL και η POTS δεν είναι διαθέσιμα → μην κάνετε δοκιμές
- Πιθανή τάση γραμμής DC όταν χρησιμοποιούνται οι αναμεταδότες

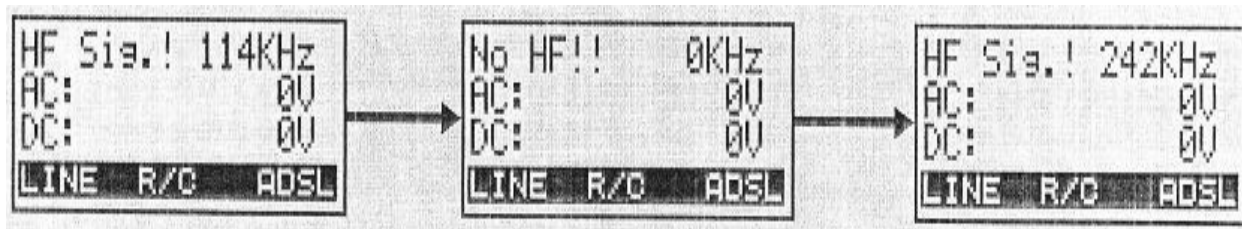
### 8.9.2. Παράδειγμα – ADSL 2+ Annex A (πολύ σύντομη γραμμή, υψηλός συντελεστής δεδομένων)



Εικόνα 8.13: Παράδειγμα – ADSL 2+ Annex A

- Όσο υψηλότερος ο συντελεστής δεδομένων, τόσο μεγαλύτερη η ισχύς εξόδου και όσο μικρότερη η γραμμή, τόσο μεγαλύτερη η συχνότητα του μετρήσιμου σήματος ADSL
- Σε αυτό το παράδειγμα, μια διαχωρισμένη γραμμή w/ADSL

### 8.9.3. Παράδειγμα – πιλοτικά σήματα από ένα ADSL2+ Modem



Εικόνα 8.14: Παράδειγμα – πιλοτικά σήματα από ένα ADSL2+ Modem

Κατά τη διάρκεια του συγχρονισμού, ένα μόντεμ στέλνει αρκετά πιλοτικά σήματα. Στο ARGUS 42, κάθε ένα ή δύο δευτερόλεπτα, εμφανίζονται έντονα διαφορετικές συχνότητες. Με το συγχρονισμό, η συχνότητα που εμφανίζεται είναι σχετικά σταθερή (αποκλίσεις ενός ή δύο KHz).

### 8.10. Οι δυνατότητες της ανίχνευσης HF

Η ανίχνευση υψηλής συχνότητας του ARGUS 42 είναι μία καλή ένδειξη της υπηρεσίας δεδομένων που είναι ενεργή στη γραμμή. Αυτό γίνεται μετρώντας τη μέση συχνότητα του σήματος που ανιχνεύεται (συχνότητες > 130KHz).

Αν και βοηθάει πολύ, σε μερικές περιπτώσεις το σήμα δεν ανιχνεύεται. Αυτό συμβαίνει όταν:

1. ο συντελεστής δεδομένων είναι χαμηλός ή το εύρος της συχνότητας είναι πολύ περιορισμένο.
2. η τάση εξόδου του σήματος είναι χαμηλή
3. η γραμμή είναι πολύ μακριά

Αυτό συμβαίνει επειδή το σήμα είναι πολύ αδύναμο για την ευαισθησία εισόδου.

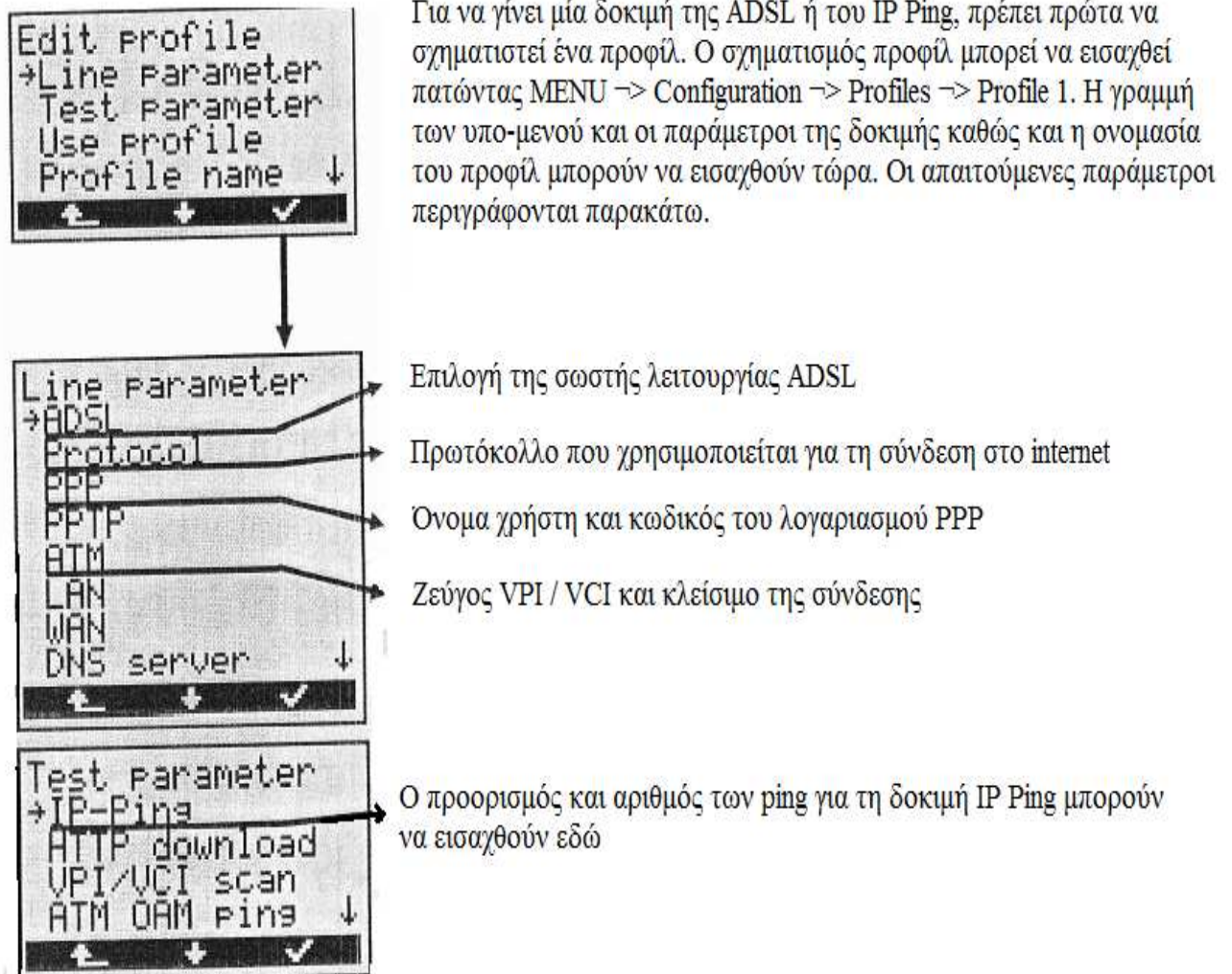
## 8.11. Δοκιμή των γραμμών πρόσβασης ADSL

- Σχηματισμός προφίλ
  - Παράμετροι γραμμής
  - Παράμετροι δοκιμής
  
- Εκκίνηση
  - Επιλογή του επιθυμητού προφίλ
  - Εκκίνηση του ADSL
  
- Παρατηρώντας τις παραμέτρους της ADSL
  
- Δοκιμή του IP Ping
  
- Δοκιμή φόρτωσης του HTTP αποτελέσματα δοκιμής



## 8.12. Σχηματισμός προφίλ

### 8.12.1. Σχηματισμός προφίλ – μια επισκόπηση

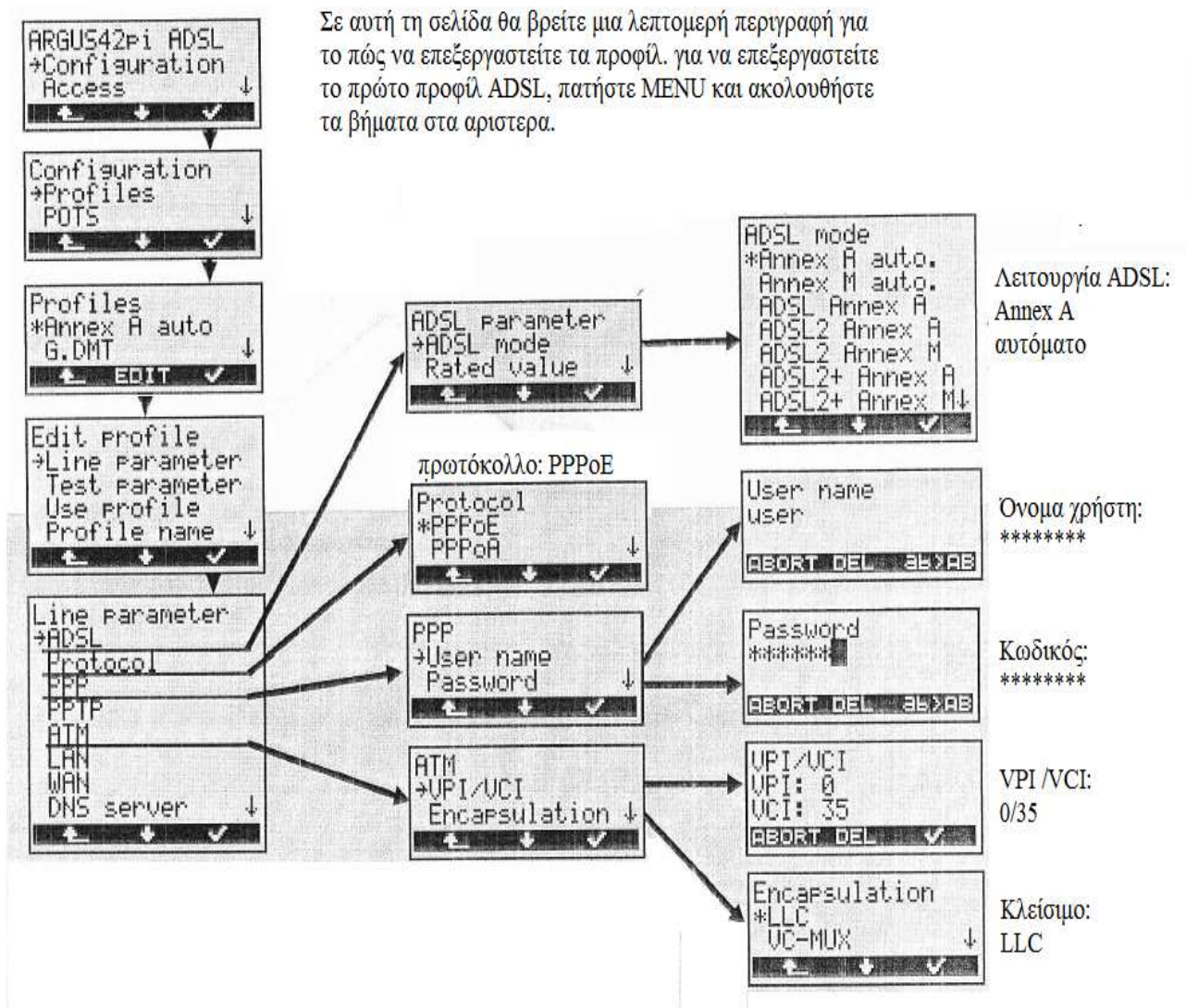


Εικόνα 8.15: Σχηματισμός προφίλ – μία επισκόπηση

**Προσοχή:** αναλόγως τη διάρθρωση του ARGUS 42, μόνο κάποιες από τις παραμέτρους της δοκιμής μπορεί να είναι διαθέσιμες.

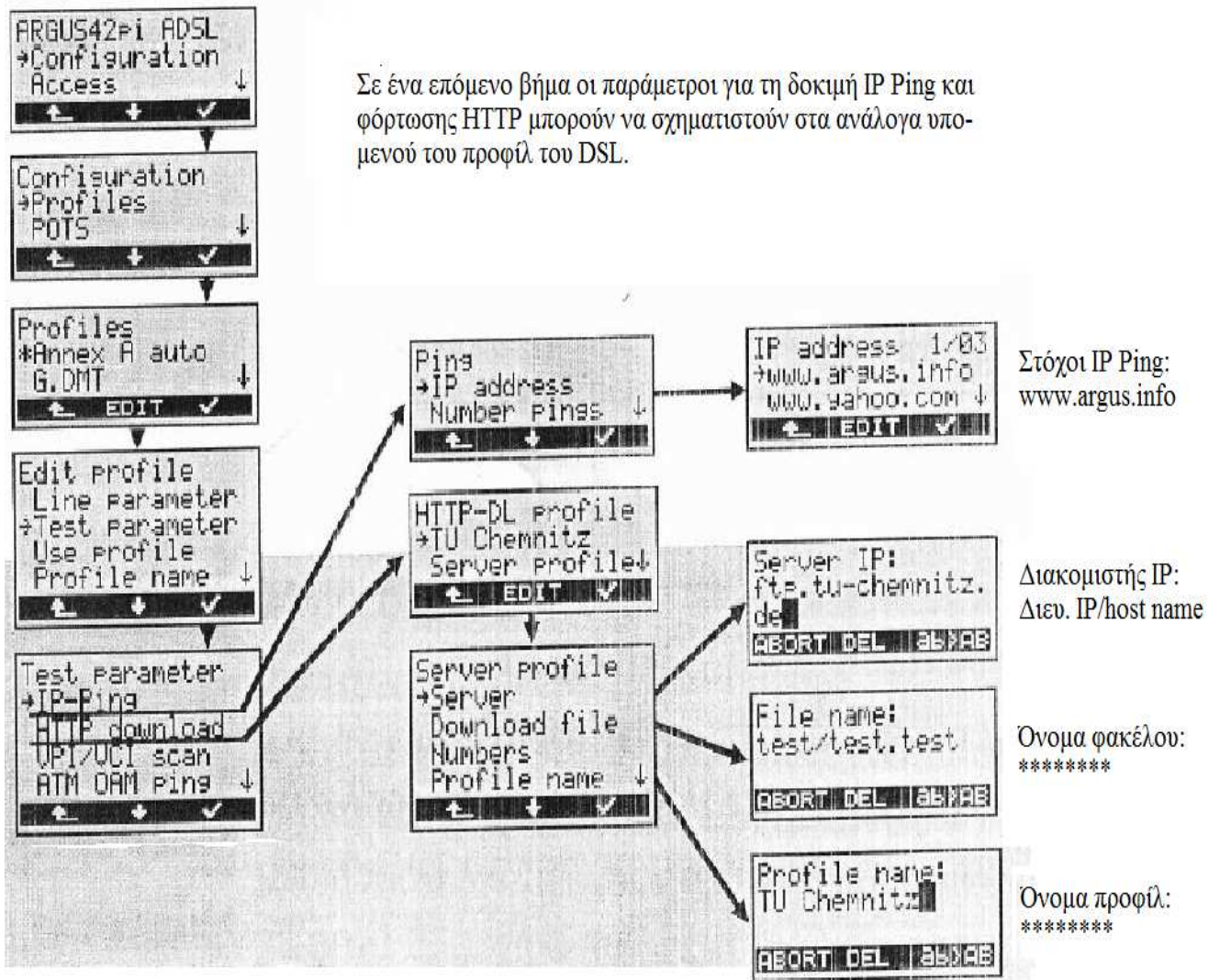
Όταν χρησιμοποιείται πολλαπλά προφίλ, εισάγετε **Use Profile** στα αντίστοιχα προφίλ και επιλέγετε **yes**.

## 8.12.2. Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι γραμμής



Εικόνα 8.16: Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι γραμμής

### 8.12.3. Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι δοκιμής



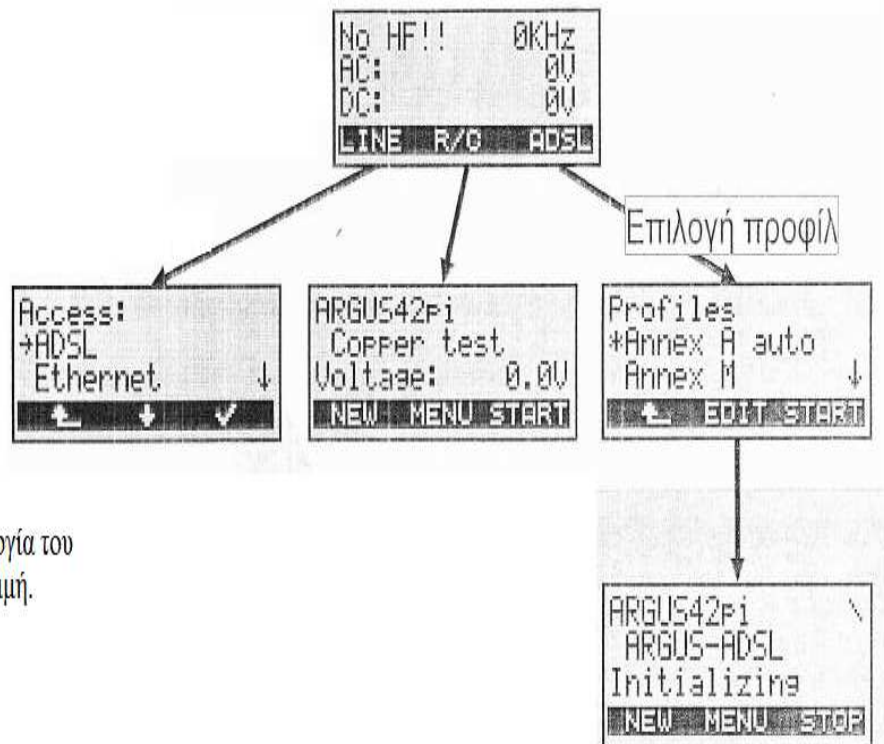
Εικόνα 8.17: Σχηματισμός προφίλ – παράμετροι δοκιμής



### 8.13. Εκκίνηση – επιλογή του επιθυμητού προφίλ

Με την ενεργοποίηση του ARGUS 42, εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη. Τώρα έχετε τρεις επιλογές:

- 1) επιλογή του τύπου πρόσβασης LINE
- 2) μέτρηση R/C
- 3) εκκίνηση μιας δοκιμής ADSL



Το κεντρικό πλήκτρο αλλάζει τη λειτουργία του ανάλογα με τις μετρήσεις VDC στη γραμμή. Συμπεριφέρεται ως εξής:

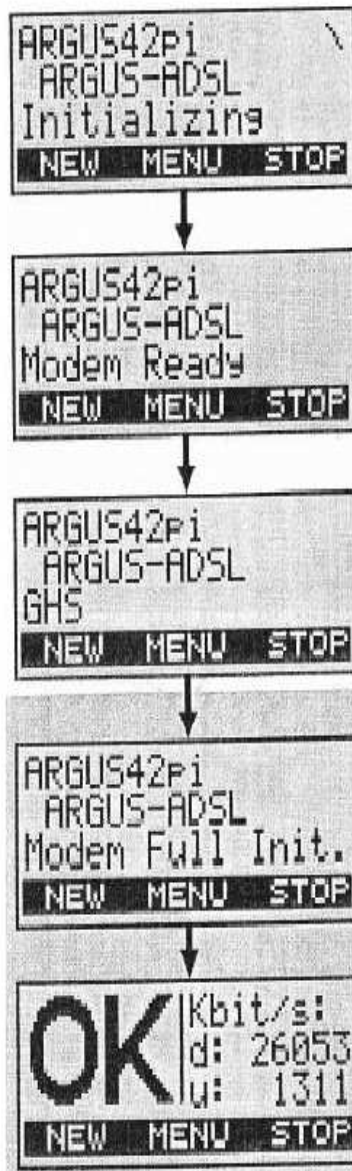
VDC = 0V	μέτρηση R/C
VDC < 60V	τηλεφωνία POTS
VDC > 60V	τηλεφωνία ISDN

Με τη χρήση ενός μόνο προφίλ, πατώντας το δεξί πλήκτρο που ονομάζεται ADSL, το ARGUS 42 ξεκινά άμεσα συγχρονισμό.

Εικόνα 8.18: Σχηματισμός προφίλ – επιλογή επιθυμητού προφίλ

## 8.14. Εκκίνηση – έναρξη ADSL

Ακολούθως σχηματίζεται η σύνδεση ADSL και τα διαφορετικά βήματα της διαδικασίας άμεσης επαφής εμφανίζονται στις οθόνες.



1) το λειτουργικό ADSL κάνει εκκίνηση

2) το εσωτερικό μόντεμ του ARGUS 42 είναι έτοιμο

3) άμεση επαφή μεταξύ ARGUS 42 και DSLAM

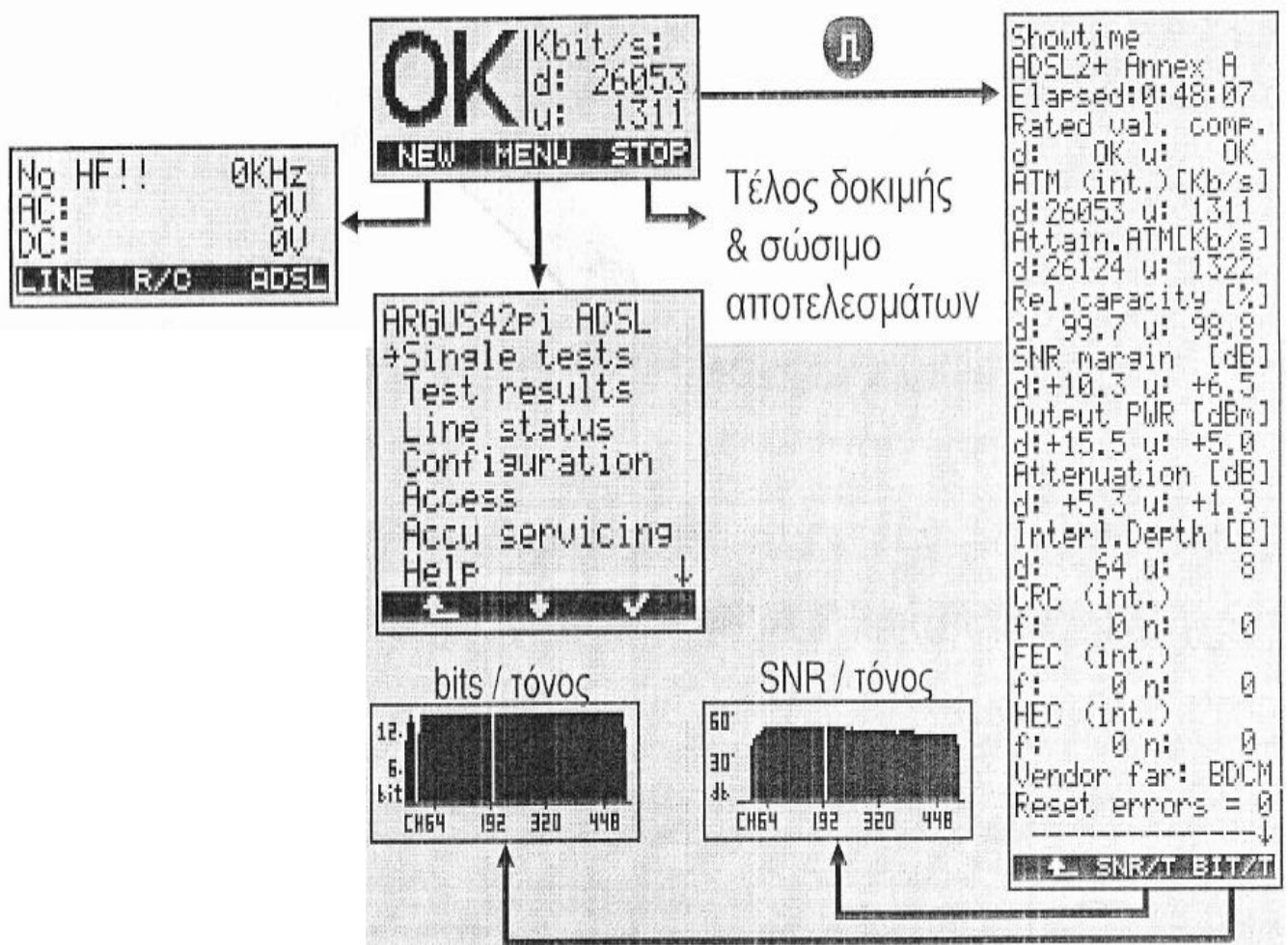
4) έχουν ανταλλαχθεί όλες οι παράμετροι

5) Η επικοινωνία ήταν επιτυχημένη - το ARGUS 42 δείχνει το ρυθμό και προς τις δύο (u και d) κατευθύνσεις. Εφόσον αυτοί οι ρυθμοί δεδομένων είναι μεγαλύτεροι από ένα προκαθορισμένο όριο, εμφανίζεται ένα OK.

Εικόνα 8.19: Έναρξη ADSL

## 8.15. Παρατηρώντας τις παραμέτρους του ADSL

Με το πλήκτρο επιλογής στα αριστερά, μπορούμε να ξεκινήσουμε μια καινούρια δοκιμή «NEW», να σταματήσουμε την τρέχουσα δοκιμή «STOP», ή να μπούμε στο «MENU» για να ξεκινήσουμε μία δοκιμή IP Ping ή να ρυθμίσουμε διάφορες παραμέτρους. Οι καταχωρήσεις του κεντρικού μενού θα είναι λεπτομερείς στις επόμενες σελίδες. Με το πάτημα του πλήκτρου pulse, εμφανίζονται οι διαφορετικές παράμετροι του ADSL.

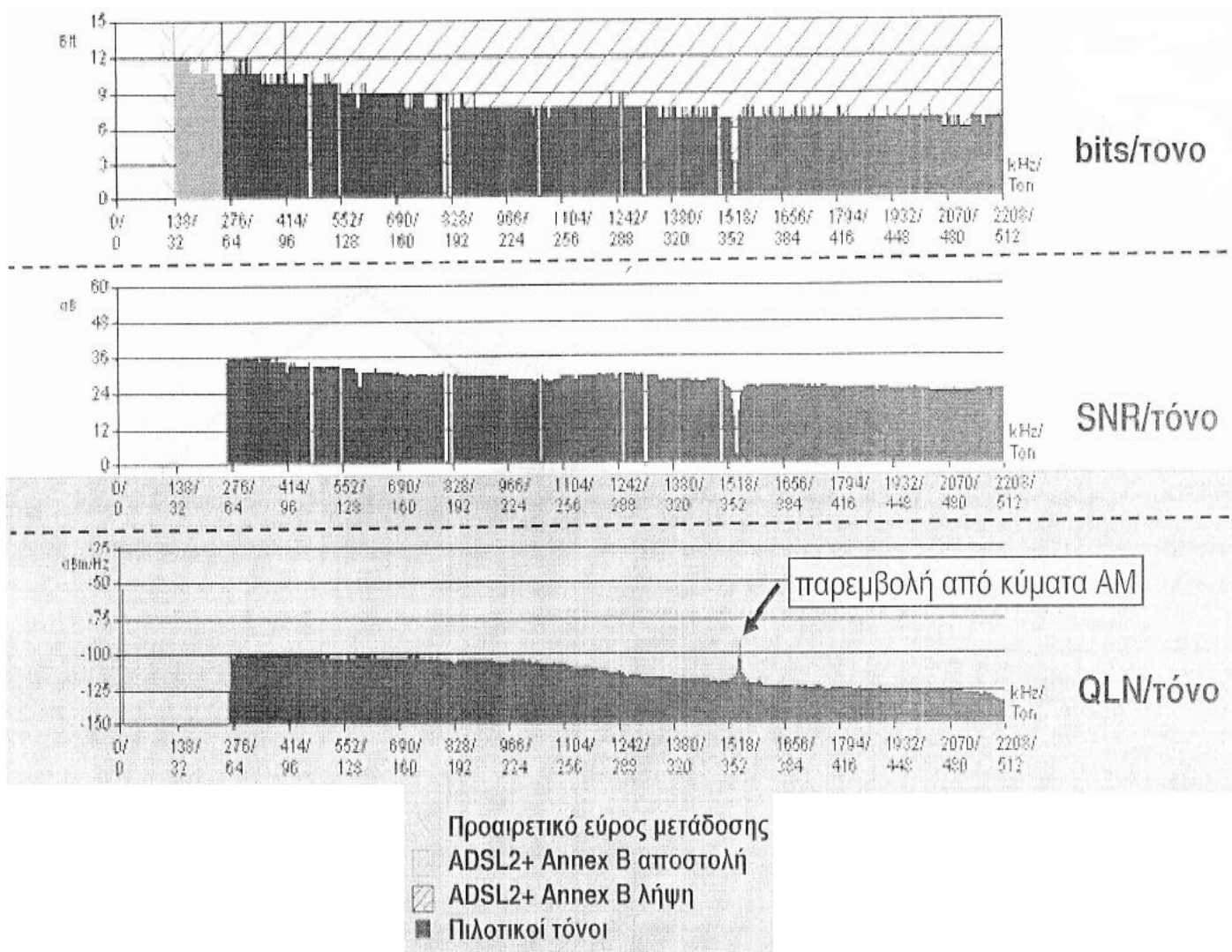


Εικόνα 8.20: Παράμετροι ADSL

## 8.16. QLN – θόρυβος γραμμής

- Πριν τον συγχρονισμό με το DSLAM, το σύνολο της ADSL μετράει το θόρυβο στη γραμμή, στο εύρος συχνότητας του σήματος της ADSL.
- Το γράφημα θορύβου / τόνου είναι διαθέσιμο όταν ο συγχρονισμός είναι επιτυχημένος.
- Ο QLN δίνει μία άμεση ένδειξη του επιπέδου του θορύβου στη γραμμή και δείχνει τους DSL disturbers.

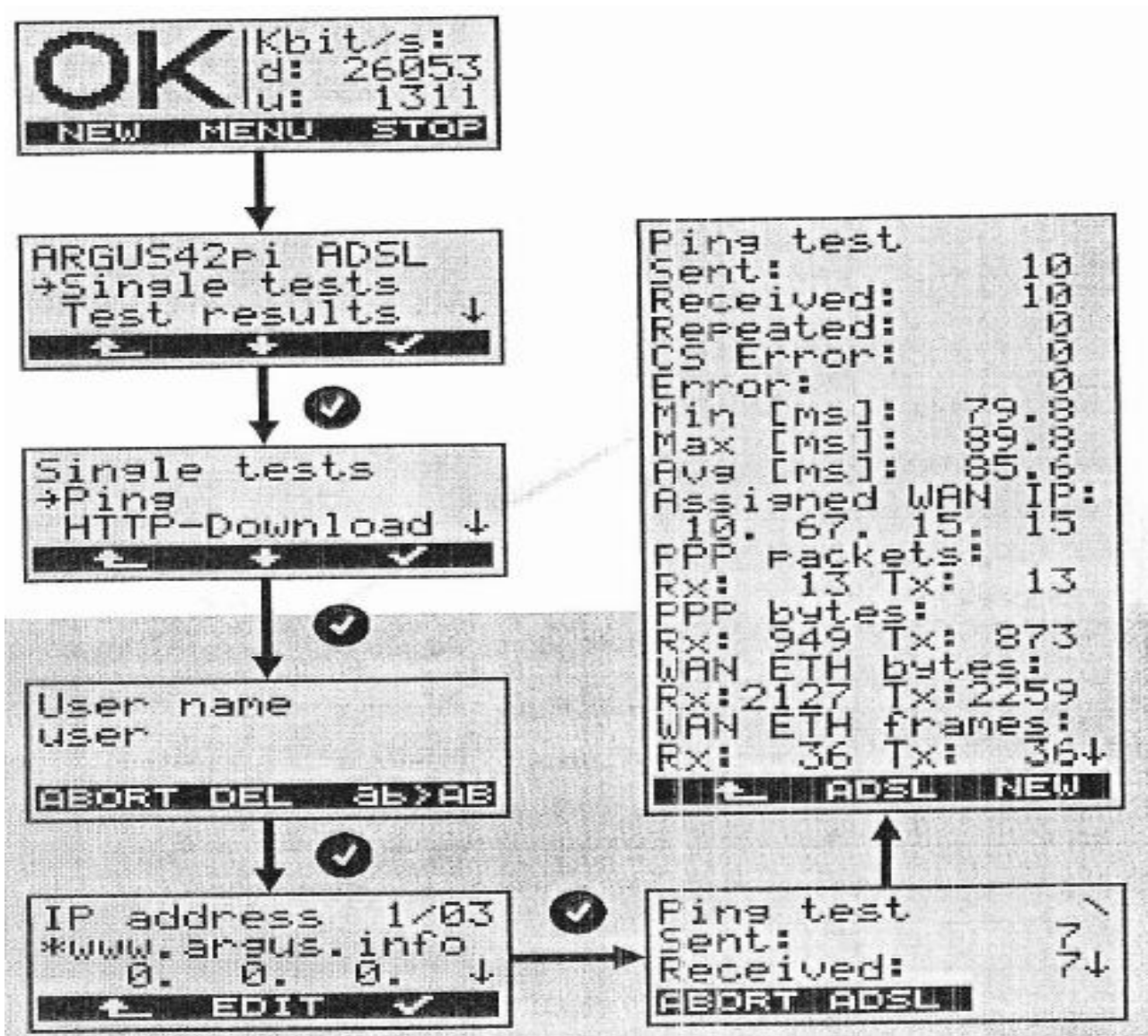
## 8.17. QLN σε μια ADSL2+ γραμμή Annex B



Σχήμα 8.21: QLN σε μια ADSL2+ γραμμή Annex B

## 8.18. Δοκιμή IP Ping

Μετά το συγχρονισμό με το DSLAM μπορεί να γίνει μία δοκιμή IP Ping. Η ακόλουθη δοκιμή πρέπει να επιλεγθεί από το μενού Single Tests. Το όνομα χρήστη PPP – έχει αποθηκευτεί προηγουμένως – πρέπει να επιβεβαιωθεί ή να αλλαχθεί και μετά να γίνει η επιλογή ενός στόχου. Θα σχηματιστεί μια σύνδεση PPP και θα γίνει η αποστολή στον στόχο. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται με την ολοκλήρωση της δοκιμής.

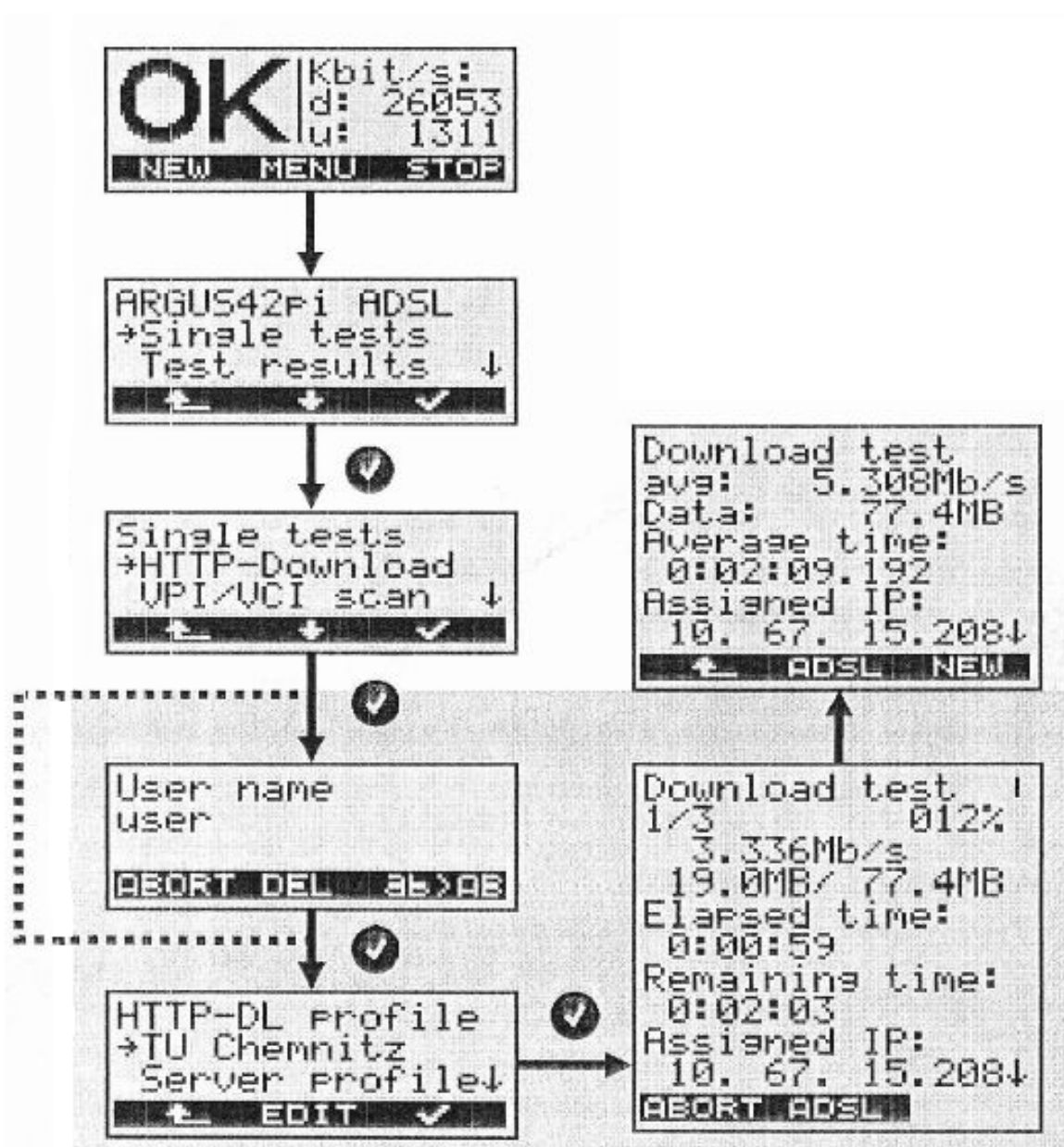


Εικόνα 8.22: IP Ping

## 8.19. HTTP δοκιμή φόρτωσης

Η δοκιμή μπορεί να ξεκινήσει μετά τον ορισμό των παραμέτρων για τη φόρτωση του HTTP (δείτε 'Σχηματισμός Προφίλ - Παράμετροι Δοκιμών'). Πρέπει να επιλεγθεί από το μενού single tests όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Σε περίπτωση που η σύνδεση PPP έχει εφαρμοστεί πιο πριν, αυτό το βήμα μπορεί να παραλειφθεί. Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, εμφανίζονται η μέση ταχύτητα φόρτωσης, το μέγεθος του αρχείου που φορτώθηκε, καθώς και άλλες πληροφορίες.



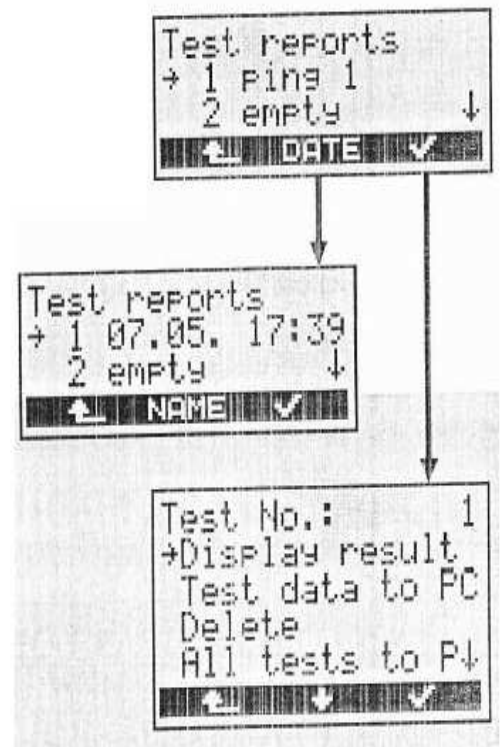
Εικόνα 8.23: HTTP

## 8.20. Αποτελέσματα δοκιμών

Μέσω του μενού "Test Results" (αποτελέσματα δοκιμών), μπορεί να διαχειριστείτε έως 20 ήδη αποθηκευμένες δοκιμές. Αφού επιλέξετε την επιθυμητή αναφορά δοκιμής, είναι διαθέσιμες οι ακόλουθες επιλογές:

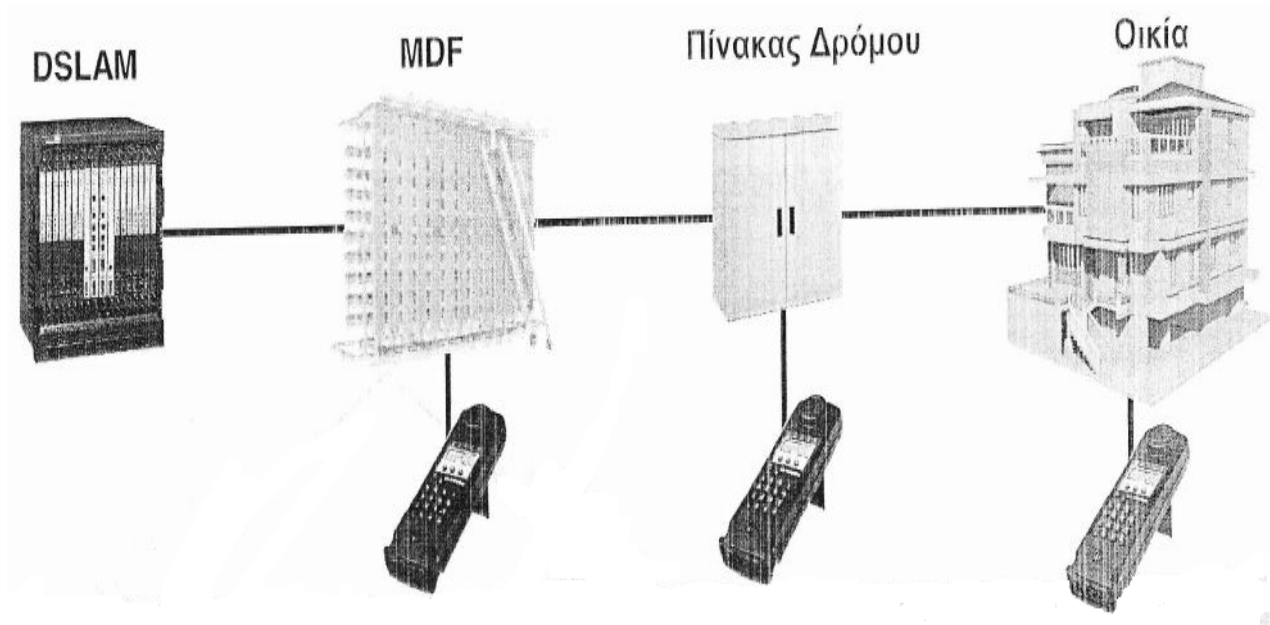
- » DELETE (διαγραφή) της τρέχουσας αναφοράς
- » All Tests To PC (φόρτωση όλων των δοκιμών στον υπολογιστή)
- » Display the result (εμφάνιση του αποτελέσματος) της επιλεγμένης αναφοράς
- » Αποστολή Test Data To PC των επιλεγμένων δεδομένων στον υπολογιστή

Όταν πατάτε DATE σε αυτό το μενού, εμφανίζεται η ημερομηνία καταγραφής της αναφοράς της δοκιμής (δεδομένου ότι έχει οριστεί προηγουμένως η σωστή ημερομηνία και ώρα)



Εικόνα 8.24: Αποτελέσματα δοκιμών

## 8.21. Δοκιμή των γραμμών πρόσβασης POTS



Το ARGUS 42 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κλήση, υποδοχή ή παρακολούθηση κλήσεων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο MDF, σε πίνακα δρόμου ή σε οικίες πελατών. Αυτές οι δοκιμές περιγράφονται στις παρακάτω σελίδες.



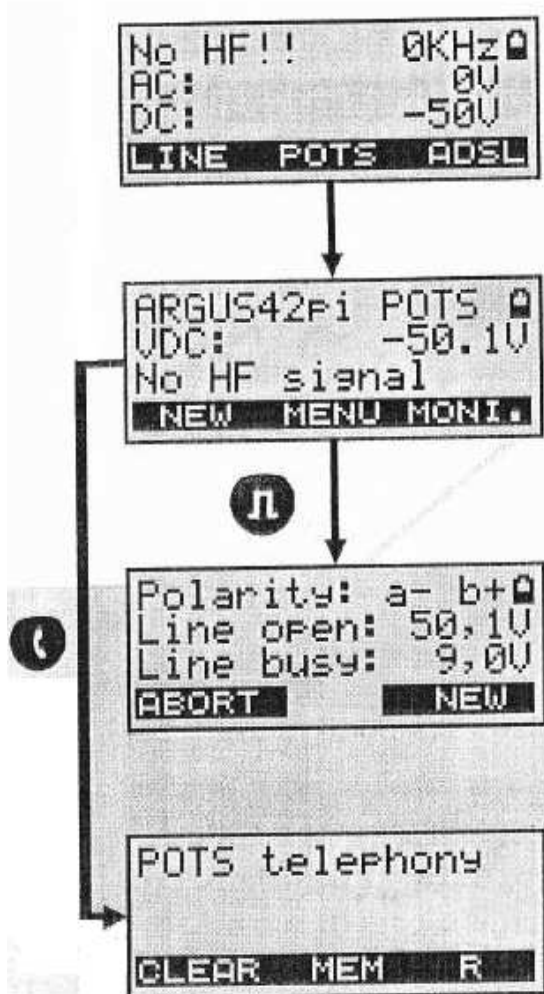
## 8.22. Κλήση και έλεγχος τάσης εντός / εκτός αγκίστρου

Για να ελέγξετε την τάση εντός και εκτός αγκίστρου στη γραμμή POTS, παρακαλείσθε να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

Με την εκκίνηση του ARGUS 42, εμφανίζεται το μενού πάνω αριστερά. DC: -50V είναι η ένδειξη της παρουσίας ενός σήματος POTS. Πατήστε το πλήκτρο κάτω από τη λέξη POTS για να ξεκινήσετε την ανάλογη δοκιμή.

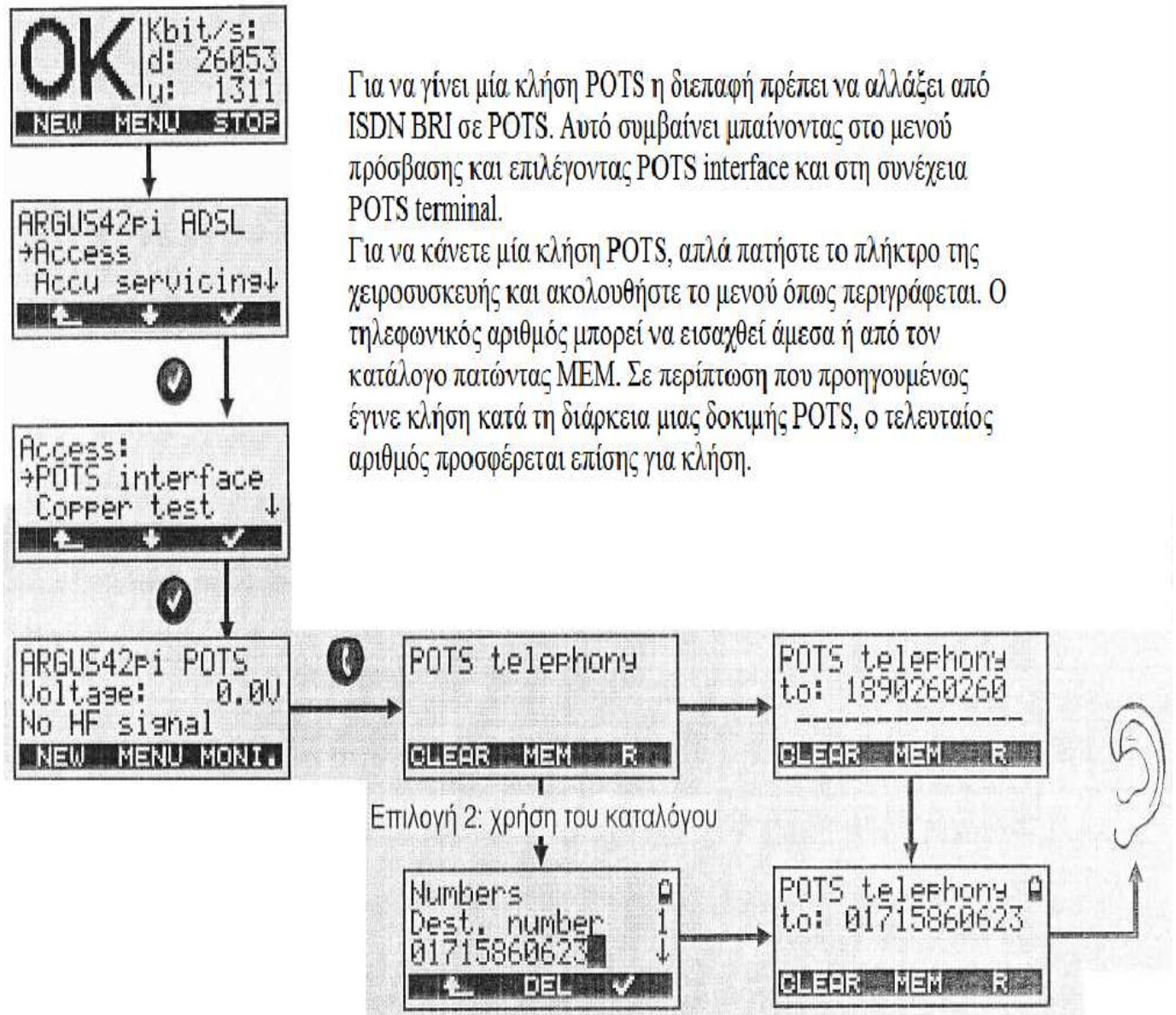
Για να ελέγξετε τις διαφορετικές τάσεις πιέστε αυτό το πλήκτρο **π**. Ο δοκιμαστής απαγκιστρώνεται και μετράει την τάση. Θα εμφανιστούν και τα δύο αποτελέσματα μαζί με την πολικότητά του.

Μπορείτε να κάνετε άμεσα μία κλήση, όταν βρίσκεστε στο κύριο μενού του POTS (2η οθόνη) και πατήστε το πλήκτρο της χειροσυσκευής.



Εικόνα 8.25: Κλήση και έλεγχος τάσης εντός / εκτός αγκίστρου

### 8.23. Κλήση – λεπτομέρειες

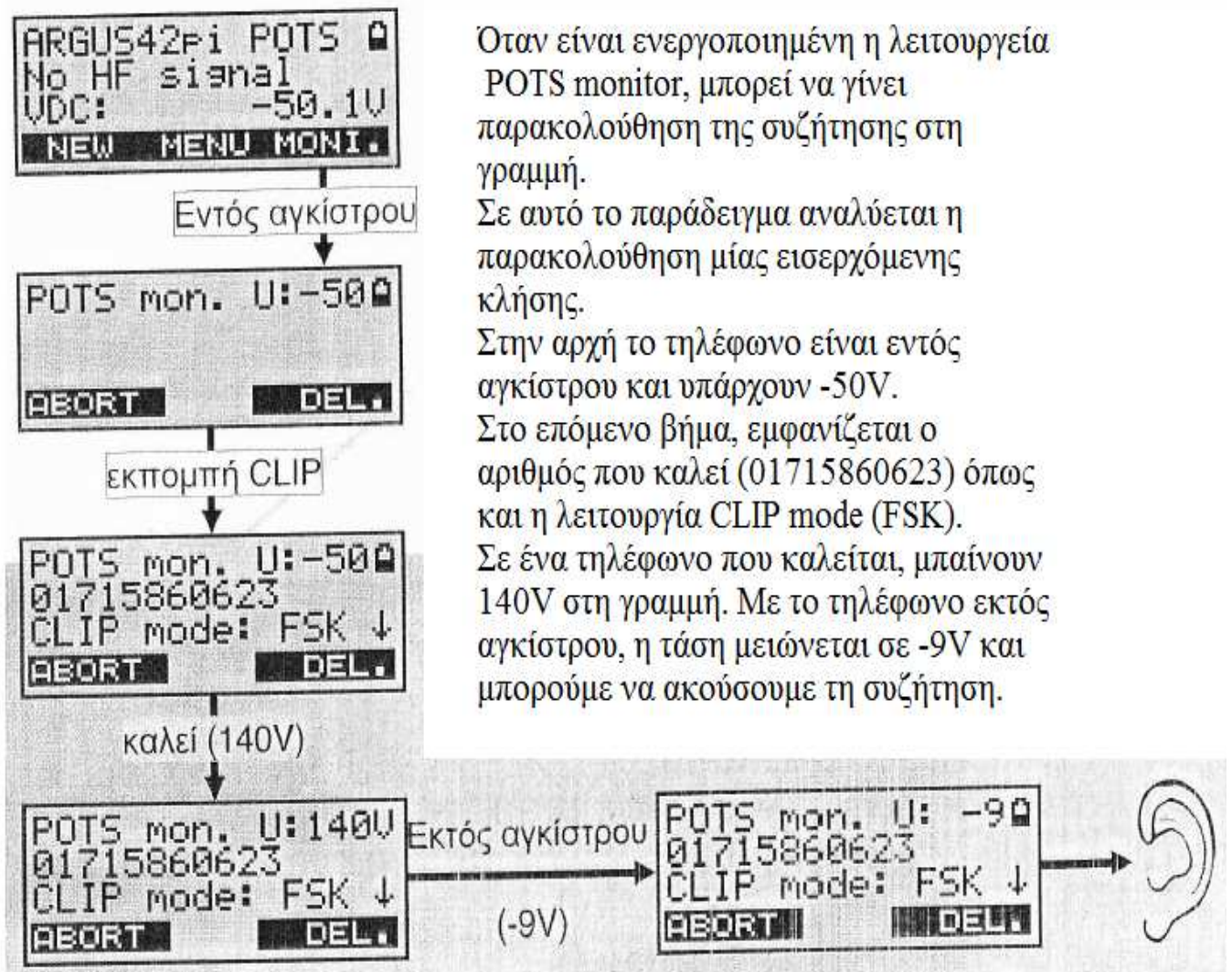


Για να γίνει μία κλήση POTS η διεπαφή πρέπει να αλλάξει από ISDN BRI σε POTS. Αυτό συμβαίνει μπαίνοντας στο μενού πρόσβασης και επιλέγοντας POTS interface και στη συνέχεια POTS terminal.

Για να κάνετε μία κλήση POTS, απλά πατήστε το πλήκτρο της χειροσυσκευής και ακολουθήστε το μενού όπως περιγράφεται. Ο τηλεφωνικός αριθμός μπορεί να εισαχθεί άμεσα ή από τον κατάλογο πατώντας MEM. Σε περίπτωση που προηγουμένως έγινε κλήση κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής POTS, ο τελευταίος αριθμός προσφέρεται επίσης για κλήση.

Εικόνα 8.26: Κλήση – λεπτομέρειες

## 8.24. Παρακολούθηση μίας εισερχόμενης κλήσης



Όταν είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία POTS monitor, μπορεί να γίνει παρακολούθηση της συζήτησης στη γραμμή.

Σε αυτό το παράδειγμα αναλύεται η παρακολούθηση μίας εισερχόμενης κλήσης.

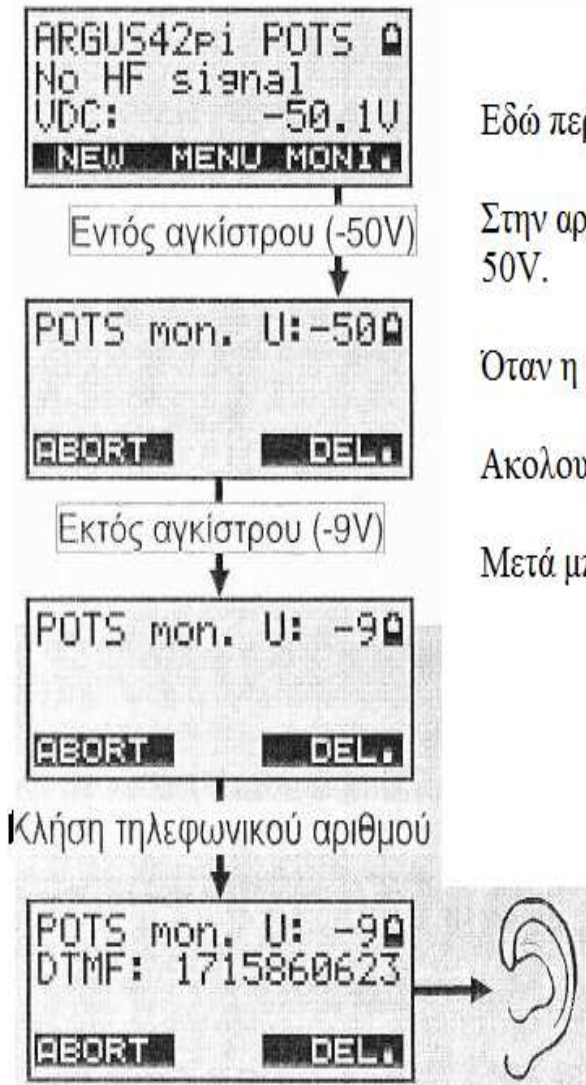
Στην αρχή το τηλέφωνο είναι εντός αγκίστρου και υπάρχουν -50V.

Στο επόμενο βήμα, εμφανίζεται ο αριθμός που καλεί (01715860623) όπως και η λειτουργία CLIP mode (FSK).

Σε ένα τηλέφωνο που καλείται, μπαίνουν 140V στη γραμμή. Με το τηλέφωνο εκτός αγκίστρου, η τάση μειώνεται σε -9V και μπορούμε να ακούσουμε τη συζήτηση.

Εικόνα 8.27: Παρακολούθηση μίας εισερχόμενης κλήσης

## 8.25. Παρακολούθηση μίας εξερχόμενης κλήσης



Εδώ περιγράφεται η παρακολούθηση μίας εξερχόμενης κλήσης.

Στην αρχή το τηλέφωνο είναι εντός αγκίστρου και εμφανίζεται το -50V.

Όταν η χειροσυσκευή σηκώνεται, αυτή η τιμή μειώνεται σε -9V.

Ακολουθεί η κλήση των τόνων DTMF από τον καλούντα.

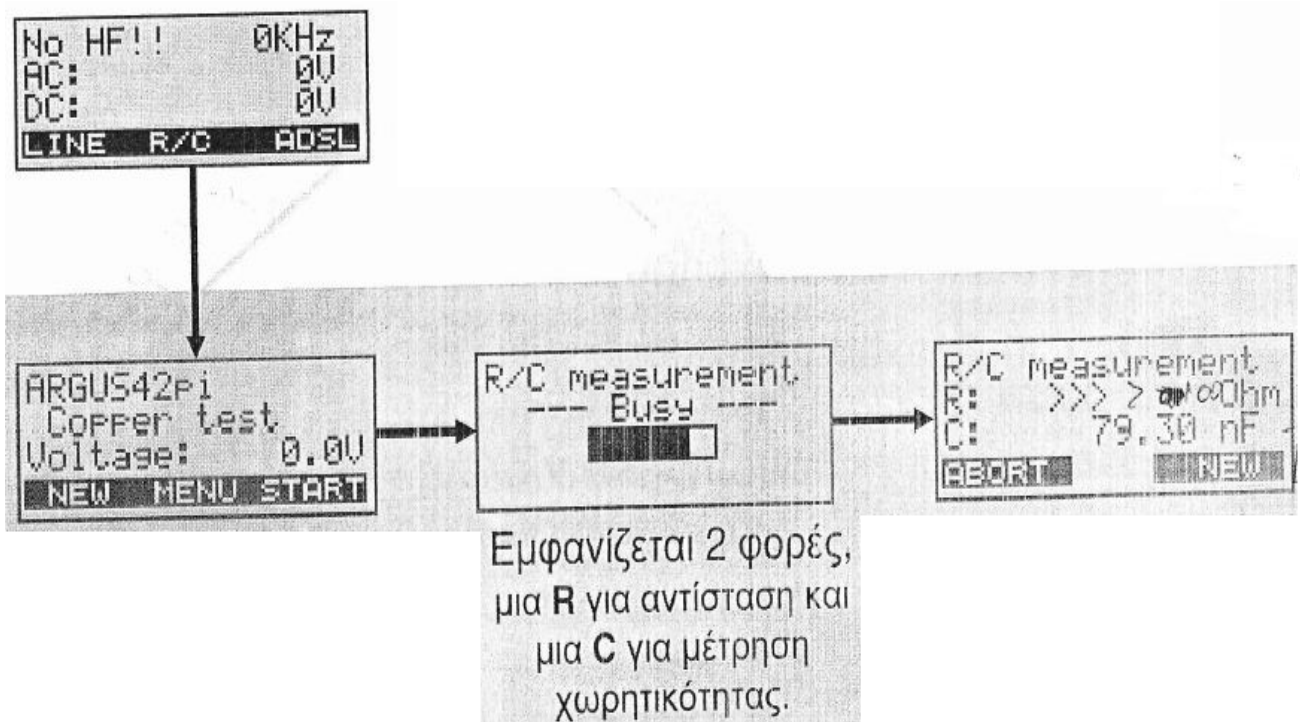
Μετά μπορείτε να ακούσετε τη συζήτηση.

Εικόνα 8.28: Παρακολούθηση μίας εξερχόμενης κλήσης

## 8.26. Μέτρηση R/C

Κατά την εκκίνηση του ARGUS 42 και σε περίπτωση που δεν υπάρχει τάση στη γραμμή, μπορεί να μετρηθεί η αντίσταση βρόγχου ή η χωρητικότητα (R/C). Για να γίνει αυτό, πρέπει να πατήσετε το πλήκτρο στο κέντρο με το όνομα **R/C**.

- Μέτρηση αντίστασης βρόγχου
- Ανοιχτή χωρητικότητα
- Μέτρηση τάσης μαζί με πολικότητα



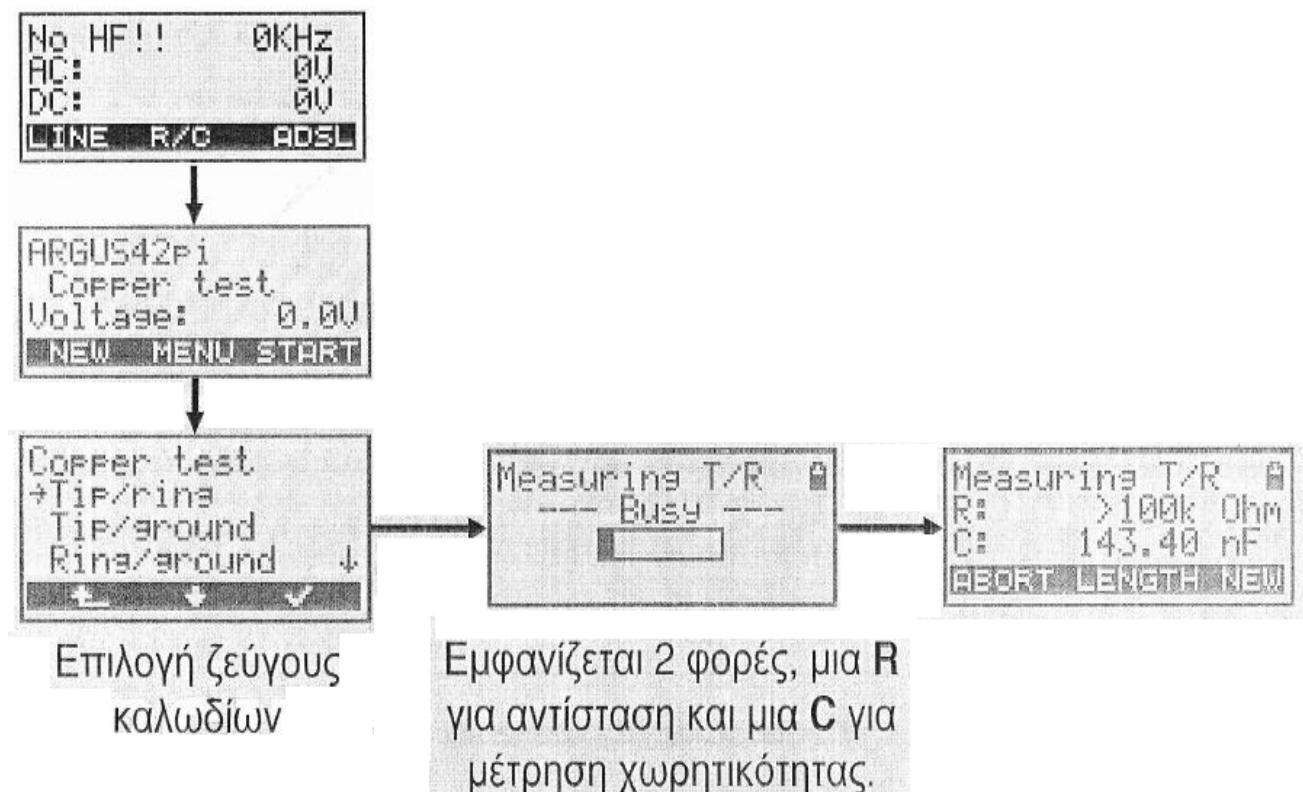
Εικόνα 8.29: Μέτρηση R/C

## 8.27. T-R-G μέτρηση της R/C

Με το ARGUS 42 είναι δυνατές οι μετρήσεις **Tip-Ring-Ground** της αντίστασης βρόγχου και χωρητικότητας. Τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προσδιορισμό καθαρής γραμμής πρόσβασης π.χ. για εντοπισμό τυχόν ανισοροπιών βρόγχου, μιας ελαττωματικής μόνωσης ή βραχυκυκλώματος / ανοιχτού κυκλώματος.

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

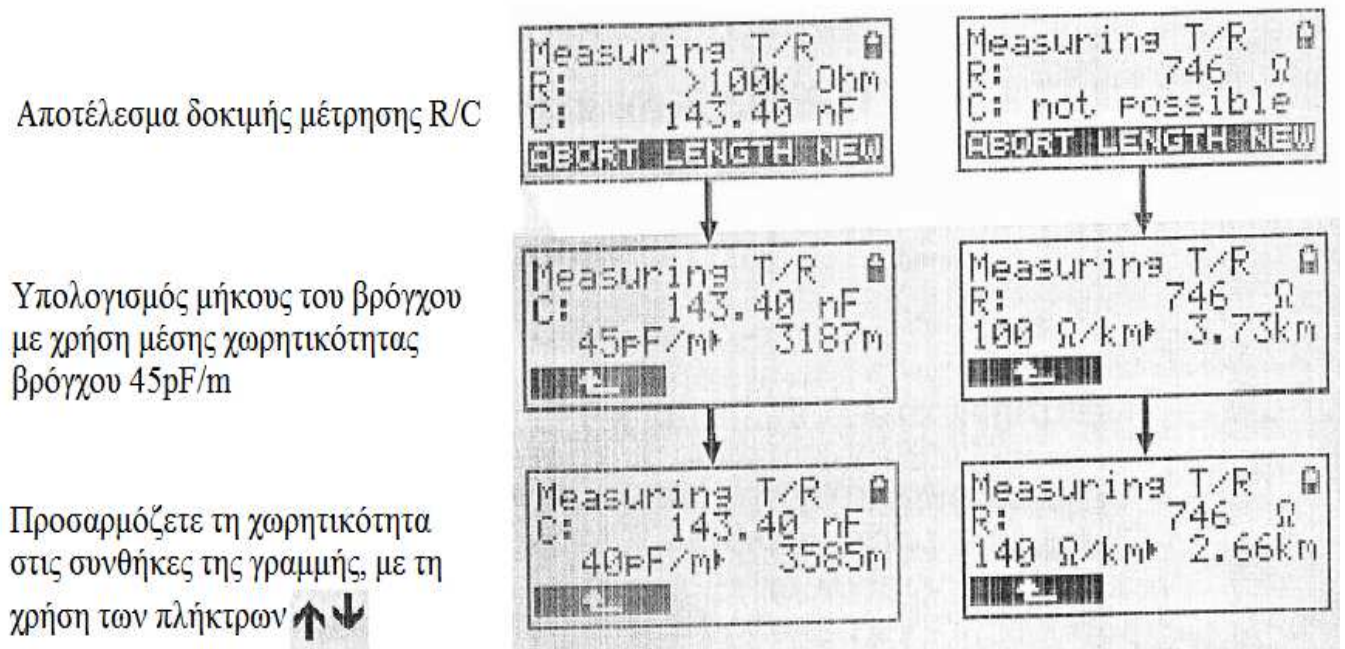
- Μέτρηση αντίστασης βρόγχου
- Μέτρηση χωρητικότητας βρόγχου
- Μέτρηση τάσης και πολικότητας



Εικόνα 8.30: T-R-G μέτρηση της R/C

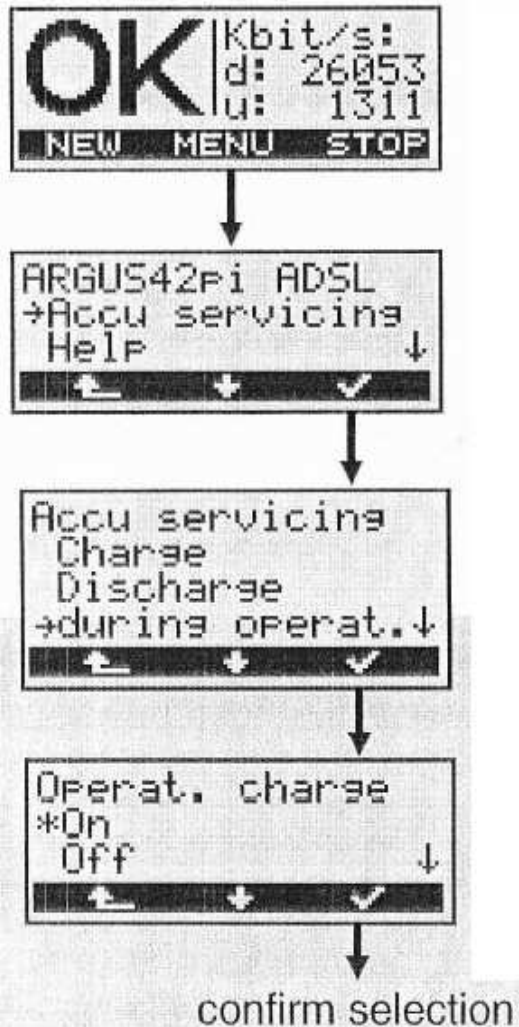
## 8.28. Υπολογισμός του μήκους του βρόγχου

Με τη μέτρηση R/C, μπορείτε να υπολογίσετε το μήκος του βρόγχου. Γνωρίζοντας τη χωρητικότητα / αντίσταση του καλωδίου, θα εμφανιστεί το μήκος κατά προσέγγιση. Το αποτέλεσμα της μέτρησης σε χωρητικότητα αντιστοιχεί στην απόσταση στο ανοιχτό κύκλωμα, ενώ το αποτέλεσμα της αντίστασης αντιστοιχεί στην απόσταση σε βραχυκύκλωμα.



Εικόνα 8.31: Υπολογισμός του μήκους του βρόγχου

## 8.29. Service μπαταριών



Πατώντας MENU →> Accu servicing, μπορείτε να ρυθμίσετε διάφορα στοιχεία του σέρβις των μπαταριών.

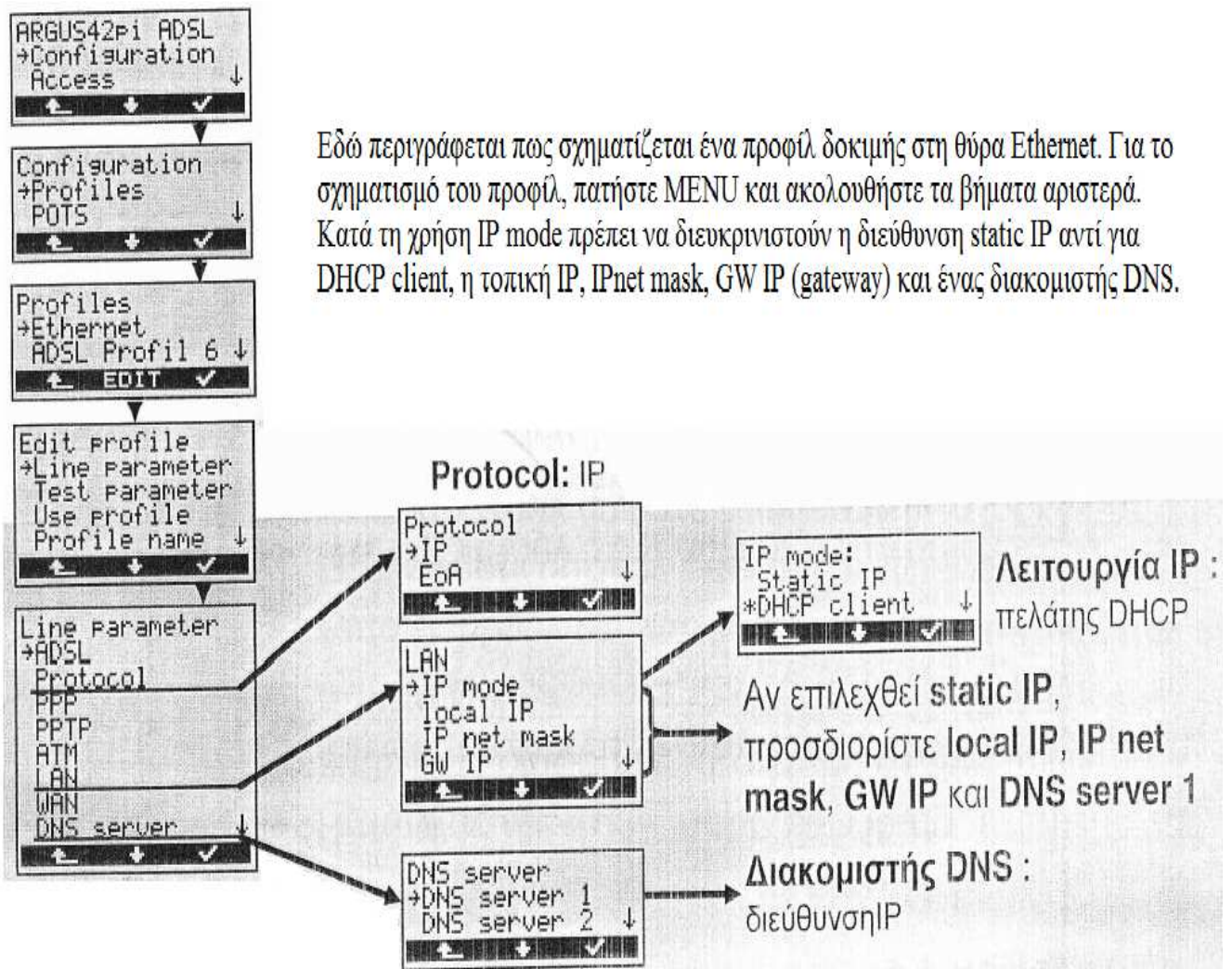
Αυτα βοηθούν στην αύξηση του χρόνου ζωής των επαναφορτιζόμενων μπαταριών. Μπορούν εδώ να φοριστούν ή να αποφοριστούν χειροκίνητα.

Εναλλακτικά, μπορούν επίσης να φοριστούν κατά τη λειτουργία, όπως είναι σύνηθες με τα κινητά τηλέφωνα.

Εικόνα 8.32: Service μπαταριών

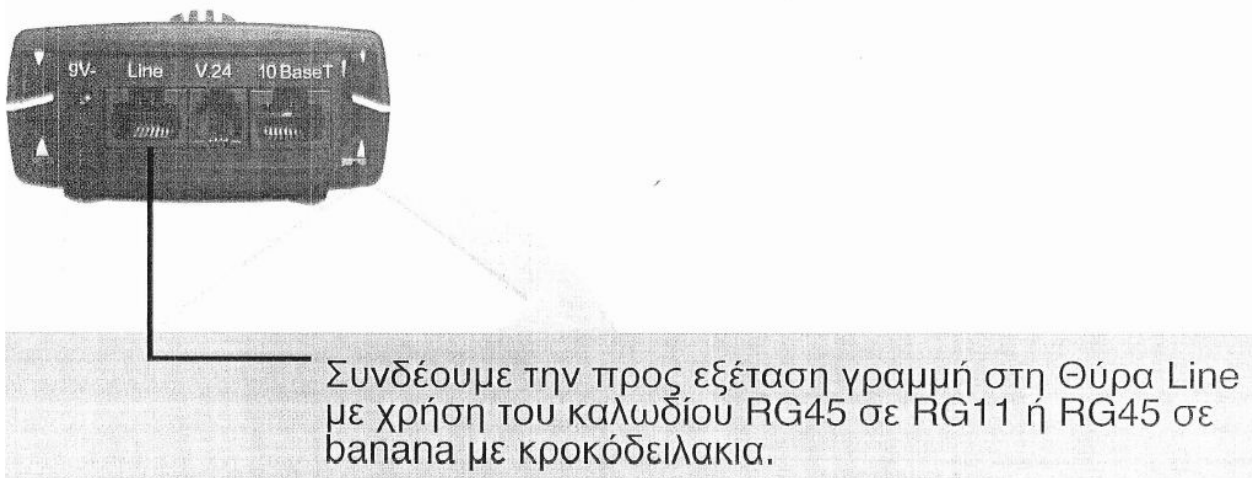


### 8.30. Σχηματισμός προφίλ για τη δοκιμή Ethernet



Εικόνα 8.33: Σχηματισμός προφίλ για τη δοκιμή Ethernet

### 8.31. Συνοπτικές οδηγίες ARGUS 42 προσαρμοσμένες για τον ΟΤΕ



### 8.32. Έναρξη δοκιμής



Εικόνα 8.34: Έναρξη δοκιμής

Αν η γραμμή είναι ενεργή και βλέπουμε DC: 50V με 57V επιλέγουμε προφίλ Annex.A, αν έχουμε DC: 90V με 97V επιλέγουμε Annex.B.

Για την επιλογή του κατάλληλου προφίλ πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο της σύνδεσης. Αν για παράδειγμα συνδέουμε πελάτη σε γραμμή ADSL μέχρι 8Mbps επιλέγουμε Annex.A.oA ή Annex.B.oA. Αν είναι ADSL2+ 'υψηλοτάχυτος' κατά πάσα πιθανότητα πρέπει να επιλέξουμε Annex.A.oE ή Annex.B.oE.

### 8.33. Δοκιμές ADSL, IP Ping, HTTP Download

Σε περίπτωση που έχουμε επιτυχημένη σύνδεση εμφανίζεται η ένδειξη OK και δεξιά η επιτευχθείσα ταχύτητα. Για να δούμε τα αναλυτικά αποτελέσματα της σύνδεσης πατάμε το Hot Key ..Π..

```
OK | Kbit/s:
    | d: 26075
    | u: 1311
NEW MENU STOP
```

Για να δοκιμάσουμε τα upper layer της σύνδεσης και να επιβεβαιώσουμε ότι έχουμε μία πλήρως λειτουργική γραμμή πατάμε το Hot Key 3. Το ARGUS 42 συνδέεται με το δοκιμαστικό account otenet@otenet.gr και εκτελεί δοκιμές IP Ping προς προκαθορισμένο σύστημα. Αν το αποτέλεσμα είναι Send:10 και Received: 10 τότε έχουμε επαληθεύσει και την upper layer συνδεσιμότητα.

```
Ping test \
Sent: 7
Received: 7↓
ABORT ADSL
```

Σε περίπτωση που έχουμε πάει σε βλάβη που ο πελάτης έχει επισημάνει συνεχείς αποσυνδέσεις όταν κάνει χρήση της σύνδεσης, εκτελούμε την δοκιμή HTTP Download. Γι' αυτό μετά τη δοκιμή IP Ping πατάμε το Hot Key 5 και επιλέγουμε προφίλ OTE-Extended. Ενώ μας εμφανίζει την ταχύτητα κατεβάσματος παρατηρούμε αν έχουμε αυξομειώσεις ή αποσύνδεση του L1. Αν δε συμβαίνει τίποτα απ' τα παραπάνω, η γραμμή είναι πλήρως λειτουργική ακόμα και υπό αυτές τις δοκιμές και κατά πάσα πιθανότητα το πρόβλημα οφείλεται στον εξοπλισμό του πελάτη.

```
Download test
ava: 5.308Mb/s
Data: 77.4MB
Average time:
0:02:09.192
Assigned IP:
10. 67. 15.208↓
← ADSL NEW
```

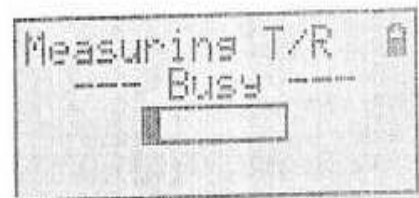
### 8.34. Μέτρηση R/C και υπολογισμός μήκους βρόγχου



```
No HF!!      0KHz
AC:          0V
DC:          0V
LINE R/C ADSL
```

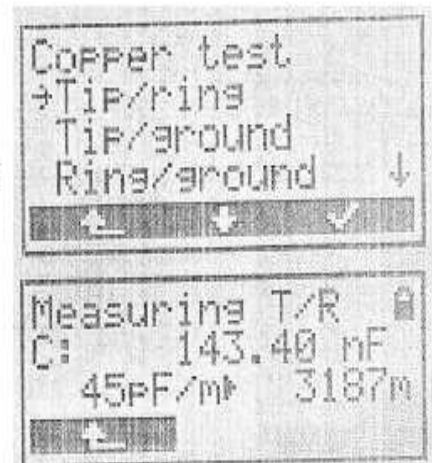
Σε περίπτωση που δεν εμφανίζεται η ένδειξη DC: 50V ή 90V υπάρχουν δύο ενδεχόμενα. Το ένα είναι να μην έχει ενεργοποιηθεί η υπηρεσία POTS ή ISDN από τη μεριά του κόμβου ή το πιο πιθανό να έχουμε διακοπή ή άλλη βλάβη. Στην πρώτη περίπτωση μπορούμε χωρίς κανένα πρόβλημα να κάνουμε δοκιμές ADSL όπως αναφέραμε παραπάνω και να αποθηκεύσουμε όλα τα αποτελέσματα.

Στη δεύτερη περίπτωση η μόνη δοκιμή που μπορούμε να κάνουμε είναι η R/C (Resistance / Capacitance).



```
Measuring T/R  [A]
--- Busy ---
[Progress Bar]
```

Παρατηρούμε επίσης ότι η μεσαία ένδειξη παραμένει R/C ενώ όταν υπάρχει Voltage τροποποιείται αυτόματα σε POTS ή ISDN ανάλογα με την περίπτωση. Για να κάνουμε μέτρηση αντίστασης και χωρητικότητας βρόγχου πατάμε το πλήκτρο κάτω από την ένδειξη (R/C). Αν θέλουμε να μετρήσουμε R/C μεταξύ των αγωγών επιλέγουμε Tip/Ring. Αν θέλουμε να μετρήσουμε ως προς τη γείωση επιλέγουμε Tip ή Ring/ground. Αν στο αποτέλεσμα έχουμε την ένδειξη Length, μπορούμε να δούμε και το μήκος του ανοιχτού βρόγχου ή την απόσταση μέχρι το βραχυκύκλωμα.



```
Copper test
+Tip/ring
Tip/ground
Ring/ground  [D]
[Navigation Bar]

Measuring T/R  [A]
C: 143.40 nF
45pF/m  3187m
[Navigation Bar]
```

## 8.35. Διαδικασία αναβάθμισης ARGUS 42

Σημαντική προεργασία!!!

Φορτίζουμε στο 100% τις μπαταρίες του οργάνου. Κατά τη διάρκεια της αναβάθμισης έχουμε πάντα συνδεδεμένη και την τροφοδοσία (φορτιστή) στο όργανο. Καλό είναι και ο Η/Υ, από τον οποίο κάνουμε την αναβάθμιση, να είναι σε UPS.

Η διαδικασία διαρκεί περίπου 15 λεπτά κι αν διακοπεί η παροχή ρεύματος στη φάση αυτή, υπάρχει σημαντική πιθανότητα να προκύψει σοβαρή βλάβη (firmware corruption) στο όργανο.

Εγκαθιστούμε το software από το συνοδευτικό CD χρησιμοποιώντας το Serial Key που αναγράφεται στη θήκη. Αν στο CD δεν περιέχονται οι τελευταίες εκδόσεις λογισμικού, κατεβάζουμε από το internet τα παρακάτω αρχεία αναβάθμισης και τα εγκαθιστούμε και αυτά.

**Argus Update Tool English Version V3.20** – 4.90m (Update-Tool\_3.20\_U.ZIP)

**WINPlus English Version V2.45** – 9.32m (Software32\_2.45\_U.ZIP)

Τέλος επιλέγουμε το αρχείο αναβάθμισης A0042-R019100u\_.zip για το όργανο και το αποσυμπιέζουμε.

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9***

## **ΥΠΗΡΕΣΙΑ CONN-X TV – IPTV (OTE TV) [2]**

### **9.1. Γενικά για την υπηρεσία conn-x TV – IPTV**

Η σύγκλιση των τηλεπικοινωνιών και του “home entertainment” καθώς και η σημαντική ανάπτυξη του ADSL τα τελευταία χρόνια, οδηγούν στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους διεθνώς στην εμπορική διάθεση υπηρεσιών ψηφιακής τηλεόρασης μέσω της ευρυζωνικής ενσύρματης σύνδεσης (IPTV).

Η υπηρεσία IPTV θεωρείται η πιο προηγμένη τεχνολογικά μορφή μετάδοσης τηλεόρασης, διότι ο χρήστης μέσα από ένα εύχρηστο διαδραστικό TV Portal, έχει πρόσβαση σε τηλεοπτικά κανάλια σε ψηφιακή εικόνα και ταυτόχρονα τη δυνατότητα να επιλέγει το περιεχόμενο (ταινίες, μουσικά βίντεο, ντοκιμαντέρ κ.α.) που θέλει, την ώρα που το θέλει (Video On Demand).

Ο ΟΤΕ, αναλύοντας τις τοπικές συνθήκες ανταγωνισμού και τις διεθνείς τάσεις στις τηλεπικοινωνίες, αποφάσισε να προχωρήσει στην υλοποίηση και εμπορική διάθεση της υπηρεσίας. Ήδη διαθέτει από τον Οκτώβριο του 2008 δοκιμαστικά την υπηρεσία conn-x TV (IPTV) σε περίπου 1800 χρήστες σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Λάρισα και Ηράκλειο Κρήτης.

## ***IPTV***

***...ένα βήμα προς το μέλλον***



Εικόνα 9.1: IPTV

## 9.2. Γιατί χρησιμοποιούμε IPTV;

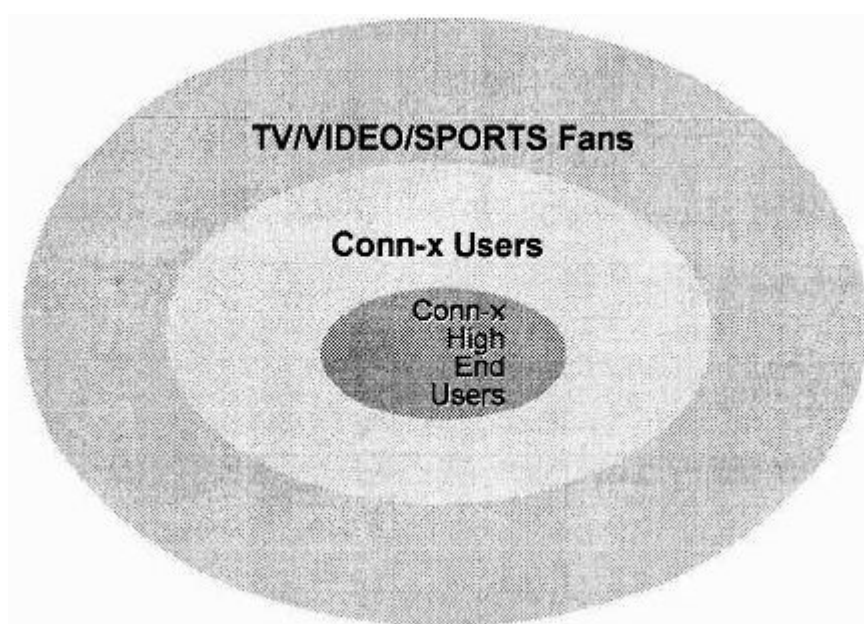
- Διότι η υπηρεσία μπορεί τεχνολογικά να υλοποιηθεί «εύκολα» στα υπάρχοντα δίκτυα των τηλεπικοινωνιακών παρόχων.
- Διότι προσφέρει πλήθος διαφοροποιημένων υπηρεσιών/εφαρμογών στον πελάτη σε σύγκριση με τις περισσότερες υπάρχουσες τεχνολογίες μετάδοσης τηλεόρασης.
- Διότι προσφέρει στον πάροχο σημαντικές δυνατότητες ελέγχου/παρέμβασης της λειτουργίας της υπηρεσίας καθώς και επικοινωνίας με τον χρήστη.

## 9.3. Αγορά στόχος

Η υπηρεσία conn-x TV ως μορφή συνδρομητικής τηλεόρασης απευθύνεται σε:

- Άτομα/οικογένειες που είναι ήδη πελάτες συνδρομητικής τηλεόρασης
- Άτομα/οικογένειες που είναι TV Fans αλλά η υπάρχουσα συνδρομητική τηλεόραση δεν εξυπηρετεί τις ανάγκες τους (λόγω ποσότητας, ποιότητας ή τιμής)
- Άτομα/οικογένειες που είναι Video/DVD Fans/Cinema Fans

Σε κάθε περίπτωση η βασική δεξαμενή συνδρομητών θα είναι οι υπάρχοντες χρήστες conn-x που έχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.



Σχήμα 9.2: Χαρακτηριστικά χρηστών conn-x



## 9.4. Περιγραφή υπηρεσίας conn-x TV

### 9.4.1. Συνοπτική τεχνική περιγραφή

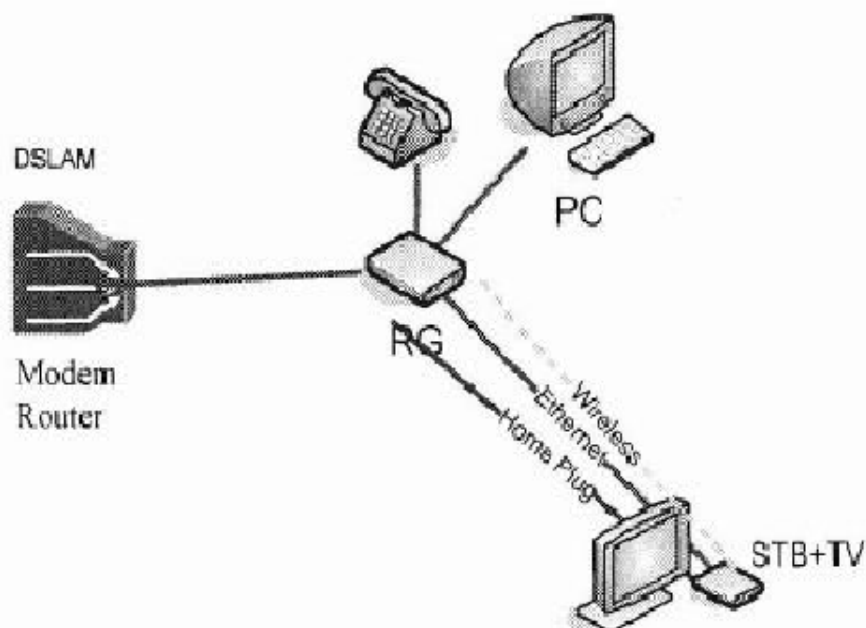
Το επίπεδο πρόσβασης αποτελείται από εκείνο τον εξοπλισμό (CPE, DSLAMs) που θα υλοποιήσει το κομμάτι της διασύνδεσης, το οποίο καλύπτει την απόσταση από το χώρο του συνδρομητή έως το δίκτυο του ΟΤΕ (first mile).

Για την υλοποίηση της υπηρεσίας IPTV ακολουθείται η αρχιτεκτονική multi-rnc. Σύμφωνα με αυτήν κάθε ένας από τους διαφορετικούς τύπους κίνησης, οι οποίοι απαρτίζουν την υπηρεσία, προωθούνται από το δίκτυο συγκέντρωσης στο DSLAM μέσω ξεχωριστών VLAN. Το DSLAM θα πρέπει να συσχετίσει το κάθε VLAN με το κατάλληλο συνδρομητικό VC. Έτσι διαμορφώνεται για κάθε τύπο κίνησης ένα ξεχωριστό κανάλι L2 επικοινωνίας. Ειδικότερα οι τύποι κίνησης για το IPTV είναι οι ακόλουθοι:

- Internet κίνηση
- IPTV κίνηση

Στην υπηρεσία υποστηρίζονται υψηλές ταχύτητες μετάδοσης (π.χ. 30 broadcast κανάλια MPEG-2 και 10 MPEG-4 ~ 150 Mbps). Επίσης δυνατότητες IP multicasting για broadcast video και μηχανισμοί εξασφάλισης QoS για την κίνηση video.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται μία συνοπτική περιγραφή της δομής της υπηρεσίας από το DSLAM μέχρι την τηλεόραση.



Εικόνα 9.3: Δομή της υπηρεσίας

## 9.4.2. Εμπορική περιγραφή υπηρεσίας conn-x TV

### 9.4.2.α. Βασικό μπουκέτο τηλεοπτικών καναλιών και ηλεκτρονικός οδηγός προγράμματος

Το conn-x TV συγκέντρωσε πάνω από 30 κανάλια διαθέσιμα απ' όλο τον κόσμο και εξασφάλισε μία πλειάδα από ενδιαφέρουσες και ψυχαγωγικές εκπομπές, ντοκιμαντέρ, αθλητικά γεγονότα αλλά και παιδικά προγράμματα. Μερικά από τα κανάλια που περιλαμβάνονται στην υπηρεσία είναι τα ακόλουθα:

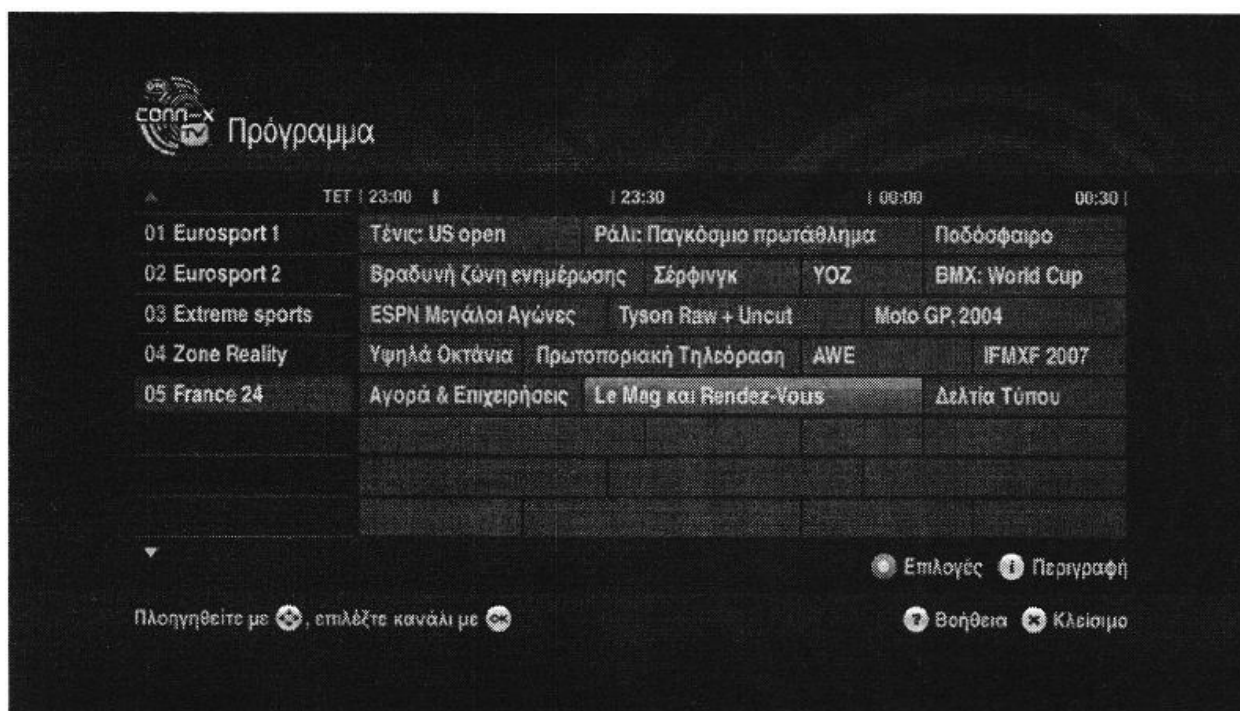
- Τα ελληνικά κανάλια της EPT και τα ψηφιακά της (ET1, NET, ET3, Πρίσμα+, Σπορ+, Σινέ+), καθώς και το Alter
- Ειδησεογραφικά: Euronews, Deutsche Welle, Franch24, Al Jazeera, Russia Today, Bloomberg
- Αθλητικά: Eurosport, Eurosport2, Extreme Sports, ESPN Classic, NASN

Επίσης, το conn-x-TV έχει και το δικό του κανάλι με αθλητικό περιεχόμενο, το conn-x TV Sports. Σε συνεργασία με εταιρεία που δραστηριοποιείται στις τηλεοπτικές παραγωγές το κανάλι του conn-x TV εκπέμπει σημαντικά αθλητικά γεγονότα. Συγχρόνως παρουσιάζει και καθημερινές ειδησεογραφικές αθλητικές εκπομπές αλλά και εκπομπές προγνωστικών στοιχήματος κ.α.

- Documentary: Nat Geo Wild, Discovery Science, Discovery Travel & Living, Discovery World
- Lifestyle: Style TV, Zone Reality, Fashion TV, World Fashion
- Music: C Music, Nat Geo Music
- Παιδικά: Baby TV

Επίσης θα προσφέρονται σε ξεχωριστό πακέτο (Premium) κανάλια με αισθησιακό περιεχόμενο (π.χ. Dorcel, Hustler Blue).

Τα προγράμματα των καναλιών του conn-x TV, είναι συγκεντρωμένα σε ένα Ηλεκτρονικό Οδηγό Προγράμματος στον οποίο ο συνδρομητής μπορεί με ευκολία να πλοηγηθεί και να ενημερωθεί τόσο για τα μελλοντικά (μέχρι και 7 μέρες μετά) όσο και για τα παρελθοντικά προγράμματα.



Εικόνα 9.4: Ηλεκτρονικός Οδηγός Προγράμματος

#### 9.4.2.β. Video On Demand – FilmExpress & FilmClub

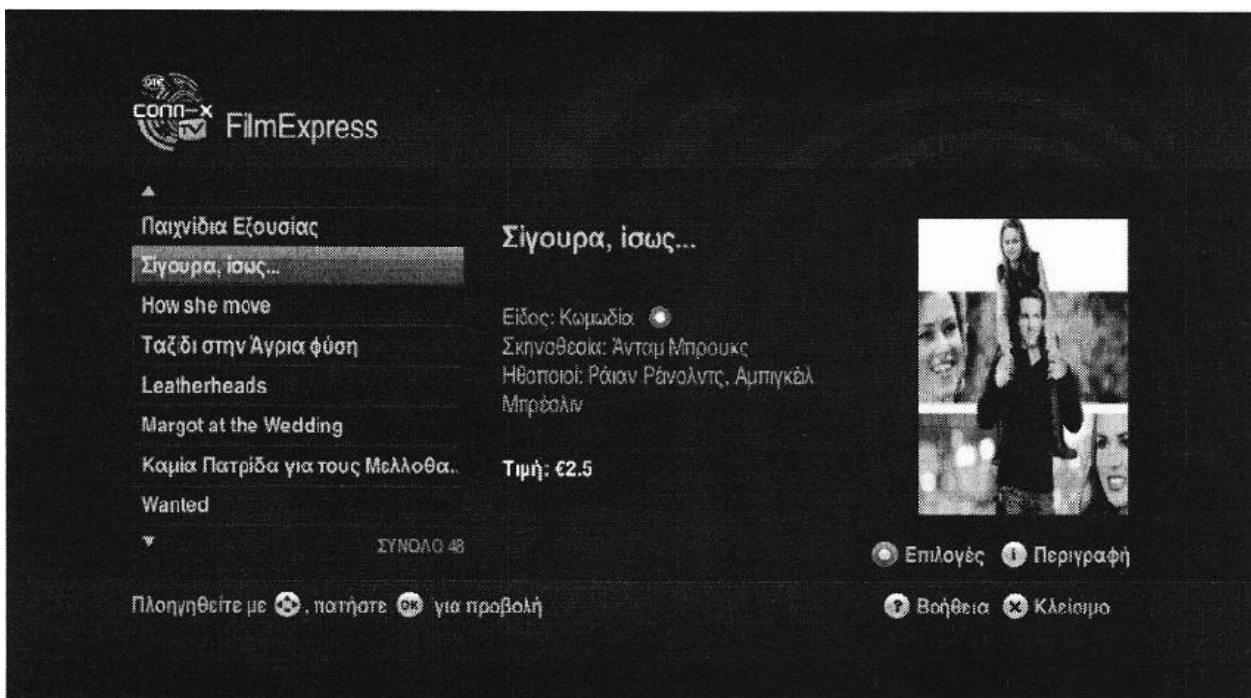
Με το Video On Demand (VOD) ή Video κατά απαίτηση οι συνδρομητές μπορούν να επιλέξουν ανά πάσα στιγμή τι θα δουν και πότε, άμεσα χωρίς να περιμένουν να «κατέβει» κάποιο video και χωρίς διακοπές για διαφημίσεις. Το Video On Demand παρέχεται στην υπηρεσία connx-TV με δύο μορφές: τις υπηρεσίες **FilmExpress** και **FilmClub**.

**FilmExpress:** στο FilmExpress ο συνδρομητής έχει τη δυνατότητα να «νοικιάσει» από μία πλούσια συλλογή τη ταινία που επιθυμεί να δει. Η βιβλιοθήκη του FilmExpress απαρτίζεται από μία γκάμα ταινιών 1<sup>ης</sup> προβολής (6 μήνες μετά την προβολή στον κινηματογράφο) αλλά και κλασσικές. Από τη στιγμή που θα νοικιάσει την ταινία της επιλογής του ο συνδρομητής, θα είναι διαθέσιμη για προβολή για 24 ώρες. Περισσότερες από 200 ταινίες (από μεγάλα Hollywood Studios όπως Universal Studios, Paramount, Warner Brothers ενώ αναμένονται σύντομα κι άλλες συνεργασίες) ποσοστό των οποίων θα ανανεώνεται σε μηνιαία βάση.

Η διεθνής ορολογία που χρησιμοποιείται για την υπηρεσία FilmExpress είναι Video On Demand (VOD/βίντεο κατ' απαίτηση). Για εμπορικούς λόγους έχει μετονομαστεί. Ουσιαστικά είναι η υπηρεσία γνωστή και ως Pay-Per-View (PPV), δηλαδή πληρωμή ανά χρήση (ενοικίαση)



Εικόνα 9.5: FilmExpress



Εικόνα 9.6: FilmExpress



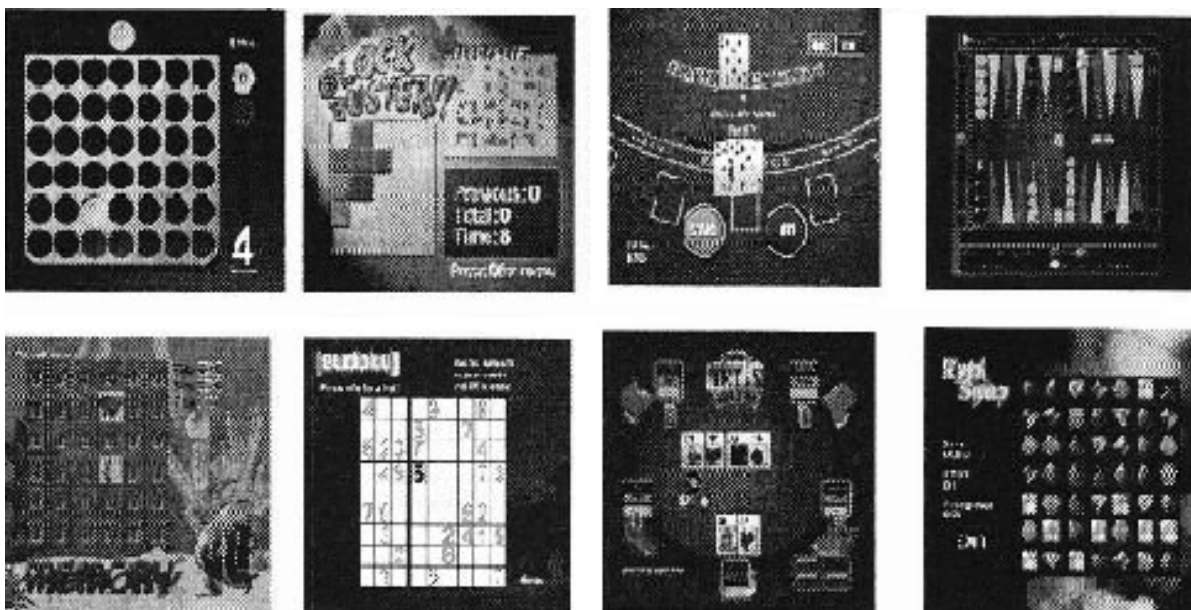
Εικόνα 9.7: FilmClub

**FilmClub:** στο FilmClub ο συνδρομητής έχει τη δυνατότητα να δει μέσα από μια συγκεκριμένη συλλογή (περισσότεροι από 700 τίτλοι) απεριόριστα, ταινίες, μουσικά video clip, τηλεοπτικές σειρές, ντοκιμαντέρ και παιδικές σειρές με ένα μόνο μηνιαίο πάγιο. Οι ταινίες που περιλαμβάνονται στο FilmClub είναι διαφορετικές από αυτές του FilmExpress . δεν περιλαμβάνει ταινίες 1<sup>ης</sup> προβολής.

Η διεθνής ορολογία για το FilmClub είναι Subscription Video on Demand (SVOD/συνδρομητικό βίντεο κατ' απαίτηση). Για εμπορικούς λόγους έχει μετονομαστεί. Η υπηρεσία είναι σε μηνιαίο πάγιο (Monthly fee) και ο συνδρομητής έχει απεριόριστη θέαση στο περιεχόμενο της καθ' όλη τη διάρκεια του προπληρωμένου μήνα.

### 9.4.2.γ. Παιχνίδια – Casual Games

Τα παιχνίδια που θα περιλαμβάνονται στο conn-x TV είναι μια σειρά από ψυχαγωγικά παιχνίδια, μερικά από τα οποία θα είναι τα ακόλουθα: τάβλι, Texas Poker, BlackJack, RockSwap, Sudoku, Blockbuster, Memory, Σκορ 4. Τα παιχνίδια περιλαμβάνονται στο βασικό πακέτο της υπηρεσίας χωρίς επιπλέον κόστος.



Εικόνα 9.8: Παιχνίδια

### 9.4.2.δ. Γονικός έλεγχος – Parental control

Μέσα από το γονικό έλεγχο οι συνδρομητές του conn-x TV έχουν τη δυνατότητα να προστατέψουν τα παιδιά τους από την πρόσβαση σε περιεχόμενο για ανηλίκους ή προγράμματα που ο γονέας δεν επιθυμεί να παρακολουθήσει το παιδί του. Το επίπεδο του γονικού ελέγχου ορίζεται μέσα από τις ρυθμίσεις του conn-x TV. Αφού συμπληρώσει σωστά το PIN του ο συνδρομητής, μπορεί να διαλέξει το επίπεδο προστασίας που θέλει. Π.χ. αν επιλέξει «επιθυμητή η γονική συναίνεση», οι επιλογές που υπερβαίνουν το συγκεκριμένο επίπεδο κλειδώνουν. Θα χρειαστεί να αλλαχθεί το επίπεδο ελέγχου για να προβάλει όλες τις ταινίες με βαθμό καταλληλότητας που υπερβαίνει αυτό που έχει επιλεγεί. Η αρχική ρύθμιση είναι «κατάλληλο για ενήλικους» και επιτρέπει στο συνδρομητή να βλέπει τα πάντα.

#### **9.4.2.ε. Νέες δυνατότητες εγγραφής μέσω του conn-x TV**

Οι υπηρεσίες αυτές έχουν σαν βασικό άξονα ο συνδρομητής να αποκτήσει νέες δυνατότητες που να διευκολύνουν την παρακολούθηση του προγράμματος αλλά και να του δώσουν την ικανότητα να πάρουν τον έλεγχο της διασκέδασής τους. Γιατι πλέον ο συνδρομητής μπορεί να εγγράψει το live πρόγραμμα της τηλεόρασης ή να προγραμματίσει μελλοντικές εγγραφές μέσω του αποκωδικοποιητή του.

##### **➤ Πάγωμα ζωντανού προγράμματος (TSTV – Time Shifted TV)**

Πιο συγκεκριμένα με την υπηρεσία Time Shifted TV ή αλλιώς Pause TV μπορείτε να παγώσετε τη ροή του τηλεοπτικού προγράμματος την ώρα που παρακολουθείτε και να την ξεκινάτε μετά από λίγα λεπτά, συνεχίζοντας να βλέπετε το πρόγραμμα από εκεί που το είχατε σταματήσει.

##### **➤ Εγγραφή προγράμματος (LPVR – Local Personal Video Recording)**

Επίσης με τη δυνατότητα εγγραφής προγραμμάτων, μπορείτε να προγραμματίσετε και να γράψετε τις αγαπημένες σας εκπομπές, σειρές ή τον αγώνα που θέλετε, ώστε να τα παρακολουθήσετε όταν εσείς επιθυμείτε.

Για να κάνετε χρήση των παραπάνω δύο λειτουργιών, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η κατοχή αποκωδικοποιητή με σκληρό δίσκο.

#### **9.5. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υπηρεσίας**

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του conn-x TV έναντι της παραδοσιακής τηλεόρασης, της δορυφορικής τηλεόρασης, του Video Club, του Internet Download και αντίστοιχων υπηρεσιών των εναλλακτικών παροχών.

### 9.5.1. Πλεονεκτήματα

	<b>Πλεονεκτήματα του conn-x TV</b>			
<b>Παραδοσιακή TV</b>	Ενοικίαση ταινίας άμεσα, οποιαδήποτε στιγμή, με δυνατότητα προβολής >1 φορά μέσα σε 24 ώρες, μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού	Χωρίς μεγάλες ή καθόλου διακοπές και διαφημίσεις	Δυνατότητα εγγραφής live προγράμματος εύκολα και γρήγορα	Δυνατότητα προγραμματισμού τηλεοπτικού προγράμματος, εύκολα και γρήγορα μέσα από τον ηλεκτρονικό οδηγό προγράμματος EPG
<b>Δορυφορική TV</b>		Καλύτερη ποιότητα εικόνας	Δυνατότητα «παγώματος» ζωντανού προγράμματος	
<b>Video Club</b>		Χωρίς πιάτο, μόνο με ένα αποκωδικοποιητή	Δυνατότητα επιλογής ταινίας μέσα από μία μεγάλη γκάμα ταινιών α' προβολής	Εύκολη εγκατάσταση
<b>Internet</b>		Χωρίς τον «πονοκέφαλο» της επιστροφής και χωρίς το άγχος του νοικιασμένου	Χωρίς επιβάρυνση σε περίπτωση καθυστέρησης επιστροφής της ταινίας	Από τον καναπέ, ανεξαρτήτων καιρικών συνθηκών, πλούσιο περιεχόμενο πέρα από ταινίες (μουσική, ντοκιμαντέρ, Lifestyle)
<b>On Telecoms Vivodi</b>		Χωρίς χάσιμο χρόνου για Download	Συνήθως καλύτερη ποιότητα εικόνας & ήχου	VOD πάντα με ελληνικούς υπότιτλους
<b>On Telecoms Vivodi</b>	Σημαντικά καλύτερη ποιότητα ταινιών VOD (μεγαλύτερη ποσότητα στις νέες ταινίες, καλύτερες επιλογές). VOD με τηλεοπτικές σειρές, μουσικά clips, ντοκιμαντέρ	Ύπαρξη συνδρομητικού Video Club (FilmClub). Η On με συνδρομή διαθέτει μόνο πολύ περιορισμένο αριθμό ταινιών	Πιο εύχρηστο, λειτουργικό και με περισσότερη πληροφορία IP Portal.  Ύπαρξη STB με σκληρό δίσκο για πάγωμα ζωντανού προγράμματος και εγγραφή προγράμματος	

Πίνακας 9.1: Πλεονεκτήματα conn-x TV



### 9.5.2. Μειονεκτήματα

- Δεν πάει παντού όταν το δίκτυο πρόσβασης είναι από χαλκό, αφού το αναγκαίο bandwidth ( >4mbps) απαγορεύει τις μεγάλες αποστάσεις από το DSLAM. Αντίθετα η δορυφορική τηλεόραση πάει παντού.
- Η ποιότητα της υπηρεσίας επηρεάζεται άμεσα από την ποιότητα της ADSL γραμμής (μη σταθερές ταχύτητες, θόρυβος κ.λ.π.)
- Παλιές ή κακές εσωτερικές καλωδιώσεις στις πολυκατοικίες αποτελούν εμπόδιο στις υψηλές ταχύτητες
- Όταν η γραμμή τηλεφώνου είναι μακριά από την τηλεόραση χρειάζονται ασύρματες λύσεις ή Powerplugs
- Με τις σημερινές ταχύτητες ADSL πολύ λίγα νοικοκυριά θα μπορούσαν να έχουν conn-x TV σε 2 τηλεοράσεις στο σπίτι (ούτως ή άλλως προς το παρόν δεν προσφέρεται)
- 'Τρώει' bandwidth από το internet

Σε σχέση με την On Telecoms βασικό μειονέκτημα του conn-x TV είναι ότι δε διαθέτει όλα τα ελεύθερα ελληνικά αναλογικά κανάλια καθώς και τη δυνατότητα ο χρήστης να παρακολουθήσει το πρόγραμμα των 3 προηγούμενων ημερών (Catch Up TV). Η υπηρεσία αυτή της On Telecoms δίνεται χωρίς τη σύμφωνη γνώμη των καναλιών και είναι αμφίβολο πόσο ακόμα θα μπορεί να την παρέχει.

### 9.6. Προϋποθέσεις αγοράς υπηρεσίας

- Οικιακός πελάτης άνω των 18 ετών σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Λάρισα, Ηράκλειο
- PSTN ή ISDN τηλεφωνική σύνδεση
- Conn-x 8 ή 24 mbps. Αν ο πελάτης δεν μπορεί να συγχρονίσει σε ταχύτητα  $\geq 7.5$  mbps, δεν μπορεί να πάρει την υπηρεσία
- Δίνεται μόνο από τα Huawei Dslams του δικτύου του ΟΤΕ
- Διατίθεται με conn-x 8 και conn-x φοιτητικό (όχι με conn-x@work)
- Απαιτούμενος εξοπλισμός:
  - Αποκωδικοποιητής / Set top box (με σκληρό δίσκο ή όχι)
  - Συμβατό Modem router
  - Τηλεόραση (με scart ή HDMI έξοδο)

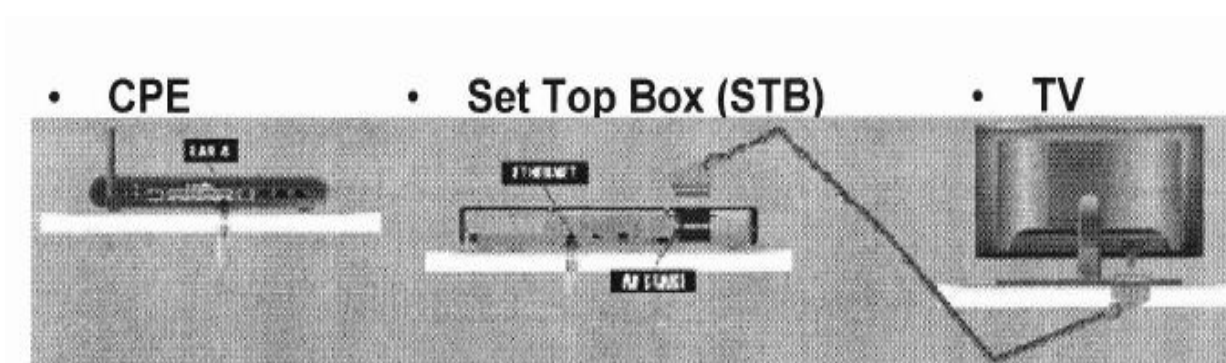
## 9.7. Εξοπλισμός – εγκατάσταση

Για τη λειτουργία της υπηρεσίας ο απαιτούμενος εξοπλισμός είναι:

- Αποκωδικοποιητής / Set top box (με σκληρό δίσκο ή όχι)
- Συμβατό Modem router

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** δεν απαιτείται ηλεκτρονικός υπολογιστής για την εγκατάσταση της υπηρεσίας. Αρκεί να συγχρονίσει το Modem/Router για να ξεκινήσει η παρακάτω συνδεσμολογία. Επίσης δεν είναι απαραίτητη η ρύθμιση του internet για να ξεκινήσει η συνδεσμολογία.

Η σύνδεση του εξοπλισμού είναι η ακόλουθη:



Σχήμα 9.9: Σύνδεση εξοπλισμού

- Σύνδεση της θύρας 4 Ethernet του modem με τη θύρα Ethernet του αποκωδικοποιητή
- Σύνδεση του αποκωδικοποιητή με την τηλεόραση μέσω του scart ή HDMI καλωδίου
- Σύνδεση των συσκευών με το ρεύμα
- Ρύθμιση της τηλεόρασης στη συχνότητα που δείχνει το σήμα AV
- Αναμονή οθόνης καλωσορίσματος του conn-x TV και εισαγωγή κωδικών υπηρεσίας (που δίνονται στη φόρμα που εκτυπώνεται από το WOMS) κατά την καταχώρηση του αιτήματος

## 9.8. CPE: Modem/Router

Τα συμβατά Modem/Routers που έχουν παραμετροποιηθεί (4<sup>η</sup> Ethernet θύρα) για το conn-x TV είναι όλα ασύρματα και είναι τα ακόλουθα:

<b>ΚΑΥ</b>	<b>Συμβατά Modems/Routers</b>
40076	WIRELESS T&W matr-X 4EW 4ETH/WIFI PSTN
40074	WIRELESS THOMSON TG 585 v7 PSTN
40074	WIRELESS THOPSON TG 585i v7 ISDN
40074	WIRELESS SAGEM FAST 2404 PSTN
40075	* WIRELESS BAUDTEC INFINITY 4ETH/WiFi PSTN
40075	* WIRELESS BAUDTEC INFINITY 4ETH/WiFi ISDN

Πίνακας 9.2: Συμβατά Modem/Routers

Συμβατά με την υπηρεσία είναι και τα παρακάτω modem τα οποία δεν διατίθενται πλέον προς πώληση:

- PHILIPS WiFi M/R ISDN 4 ETH
- PHILIPS WiFi M/R PSTN 4 ETH
- \*BAUDTEC WiFi M/R (BLACK) ISDN 4ETH
- \*BAUDTEC WiFi M/R (BLACK) PSTN 4ETH

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Τα BAUDTEC, δεδομένης της παραμετροποίησης που γίνεται για το IPTV, μπορούν να υποστηρίξουν ταχύτητες μόνο μέχρι 8Mbps και άρα μπορούν να πωληθούν μόνο σε χρήστες conn-x 8 Mbps και όχι σε χρήστες conn-x 24 Mbps.

## 9.9. Αποκωδικοποιητής – Set Top Box (STB)

Με την υπηρεσία διατίθενται δύο τύποι STB:

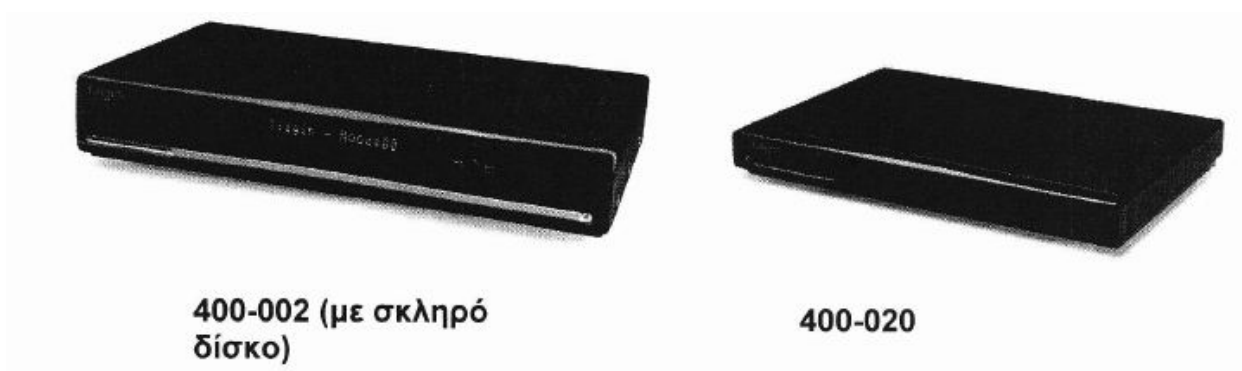
- Το Tilgin 400-002 που διαθέτει σκληρό δίσκο 160 GB για την υποστήριξη των υπηρεσιών Time Shift TV (πάγωμα ζωντανού προγράμματος) και εγγραφή προγράμματος
- Το Tilgin 400-020 που είναι μικρότερο σε μέγεθος αλλά δεν διαθέτει σκληρό δίσκο

ΚΑΥ	Μοντέλο
40076175	STB Mood 400-002
40076174	STB Mood 400-020

Πίνακας 9.3: Αποκωδικοποιητές

Και τα δύο Set Top Box μπορούν να υποστηρίξουν υπηρεσίες εικόνας High Definition, ενώ διαθέτουν εξόδους για scart και HDMI καλώδια, ενώ μπορούν να υποστηρίξουν και ψηφιακό ήχο Dolby 5.1 μέσω της εξόδου για οπτική ίνα.

Στη δοκιμαστική εμπορική διάθεση της υπηρεσίας διατέθηκαν και τα δύο αλλά πλέον δεν πωλούνται.



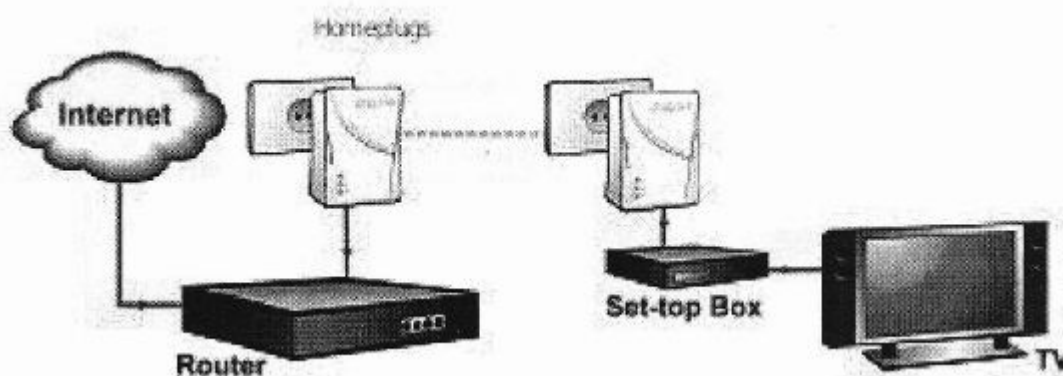
Εικόνα 9.10: Αποκωδικοποιητές

## 9.10. Home Plugs

Σε περίπτωση που το modem/router βρίσκεται μακριά από την τηλεόραση (όταν δηλαδή δεν υπάρχει τηλεφωνική πρίζα δίπλα στην τηλεόραση) ο πελάτης θα πρέπει να προμηθευτεί έναν εξοπλισμό Home Plugs ώστε να μεταφέρει το σήμα από την 4<sup>η</sup> θύρα του modem στο STB σε μεγάλη απόσταση, είτε μέσω εσωτερικής καλωδίωσης του ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι (ενσύρματα) είτε ασύρματα με ειδικό εξοπλισμό.

Δεν είναι όλα τα power plugs που διατίθενται στο εμπόριο συμβατά με την υπηρεσία. Επιτυχώς δοκιμασμένα για το conn-x TV είναι το:

- KAY: 40077500 – Corinex AV200 (ενσύρματα)
- KAY: 40078299 Tesley PA 240F Powerline



Σχήμα 9.11: Εξοπλισμός Home Plugs

### 9.11. Μετονομασία Connx-TV σε OTE TV [6]

Το Connex-TV από τις 17 Οκτωβρίου 2011 πέρασε σε νέα εποχή, άλλαξε όνομα και έγινε πλέον OTE TV. Πλέον ο συνδρομητής μπορεί να απολαύσει νέες πρωτοποριακές υπηρεσίες, νέα πακέτα και εμπλουτισμένο περιεχόμενο είτε μέσω δορυφόρου, είτε μέσω της σύνδεσης connx-x.



Την υπηρεσία OTE TV μέσω conn-x την έχουμε αναλύσει παραπάνω. Η νέα υπηρεσία είναι η OTE TV μέσω δορυφόρου.

### 9.12. OTE TV μέσω δορυφόρου [6]

Τα κανάλια της υπηρεσίας OTE TV είναι διαθέσιμα σε όλη την Ελλάδα μέσω δορυφορικής μετάδοσης. Το μόνο που χρειάζεται για τη λήψη είναι να αποκτήσετε τον αποκωδικοποιητή με την κάρτα και να εγκαταστήσετε την δορυφορική κεραία.



### 9.13. Πλεονεκτήματα [6]

Η δορυφορική υπηρεσία σας δίνει τη δυνατότητα να αποκτήσετε πρόσβαση σε κανάλια υψηλής ευκρίνειας. Επίσης όλες οι ευκολίες του Ηλεκτρονικού Οδηγού Προγράμματος, του Γονικού Ελέγχου και των Υπενθυμίσεων σας λύνουν τα χέρια αφού πλέον η παρακολούθηση γίνεται ολοένα και πιο διασκεδαστική.

## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10***

# Βασικές ρυθμίσεις modem [7]

## 10.1. Σύνδεση του ADSL2+ Router

Εάν έχετε ISDN τηλεφωνική γραμμή συνδέστε το Router όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 10.1: Σύνδεση του ADSL2+ Router με ISDN τηλεφωνική γραμμή

1. Συνδέστε το καλώδιο RJ Ethernet, από τη θύρα Ethernet του υπολογιστή σας στη θύρα LAN του ADSL2+ Router.
2. Συνδέστε το τηλεφωνικό καλώδιο RJ11, από την τηλεφωνική παροχή του σπιτιού σας στη θύρα «LINE» του ATF057 διαχωριστή. Συνδέστε το δεύτερο τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 στη θύρα «DSL» του διαχωριστή και την άλλη άκρη του τηλεφωνικού καλωδίου στη θύρα «LINE» του ADSL2+ Router.
3. Συνδέστε ένα τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 στη θύρα «PHONE» του διαχωριστή και την άλλη άκρη του καλωδίου στη θύρα που βρίσκεται στο κάτω μέρος της συσκευής NETMOD/NT1 του ΟΤΕ.
4. Συνδέστε το μετασχηματιστή ρεύματος στη είσοδο τροφοδοσίας (POWER) του ADSL2+ Router, πιάστε το διακόπτη On/Off Switch του ADSL2+ Router στη θέση ON και περιμένετε 2 λεπτά πριν προχωρήσετε στο επόμενο βήμα.



Εάν έχετε PSTN τηλεφωνική γραμμή (απλή αναλογική γραμμή) συνδέστε το Router όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 10.2: Σύνδεση του ADSL2+ Router με PSTN τηλεφωνική γραμμή

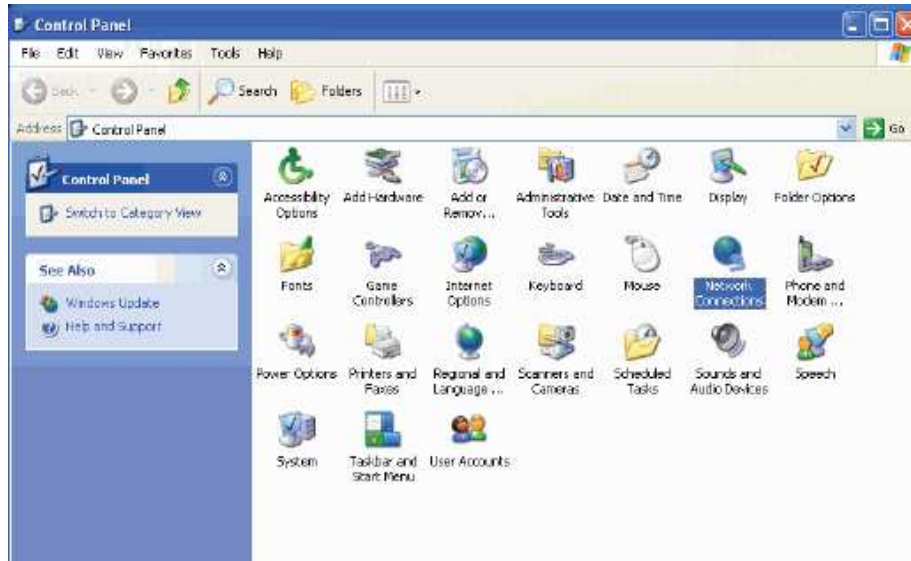
1. Συνδέστε το καλώδιο RJ45 Ethernet, από τη θύρα Ethernet του υπολογιστή στη θύρα LAN του ADSL2+ Router.
2. α. Συνδέστε το τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 από την τηλεφωνική παροχή του σπιτιού σας στη θύρα «LINE» του ADSL2+ Router.  
β. Αν στην ίδια πρίζα χρησιμοποιείται τηλεφωνική συσκευή, συνδέστε το τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 από την τηλεφωνική παροχή του σπιτιού σας στη θύρα «LINE» του ATF085A1R διαχωριστή. Συνδέστε το δεύτερο τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 στη θύρα «DSL» του διαχωριστή και την άλλη άκρη του τηλεφωνικού καλωδίου στη θύρα «LINE» του ADSL2+ Router.
3. Συνδέστε ένα τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 στη θύρα «PHONE» του διαχωριστή και την άλλη άκρη του καλωδίου στην τηλεφωνική σας συσκευή. Εάν υπάρχουν και άλλες τηλεφωνικές συσκευές σε άλλες πρίζες μέσα στο σπίτι, θα πρέπει να βάλετε μεταξύ των τηλεφωνικών συσκευών και της τηλεφωνικής παροχής ένα διαχωριστή. Συνδέστε ένα τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 στη θύρα «PHONE» του διαχωριστή και την άλλη άκρη του καλωδίου στην τηλεφωνική σας συσκευή. Στη συνέχεια συνδέστε με ένα τηλεφωνικό καλώδιο RJ11 τη θύρα «LINE» του διαχωριστή με την τηλεφωνική σας παροχή.
4. Συνδέστε το μετασχηματιστή ρεύματος στην είσοδο τροφοδοσίας (POWER) του ADSL2+ Router, πιάστε το διακόπτη On/Off Switch του ADSL2+ Router στη θέση ON και περιμένετε 2 λεπτά πριν προχωρήσετε στο επόμενο βήμα.

## 10.2. Διαδικασία ρυθμίσεων

Πριν αρχίσετε τις ρυθμίσεις του ADSL2+ Router, ρυθμίστε τον υπολογιστή σας όπως φαίνεται παρακάτω, έτσι ώστε να αποκτήσετε αυτόματη IP address και DNS Server.

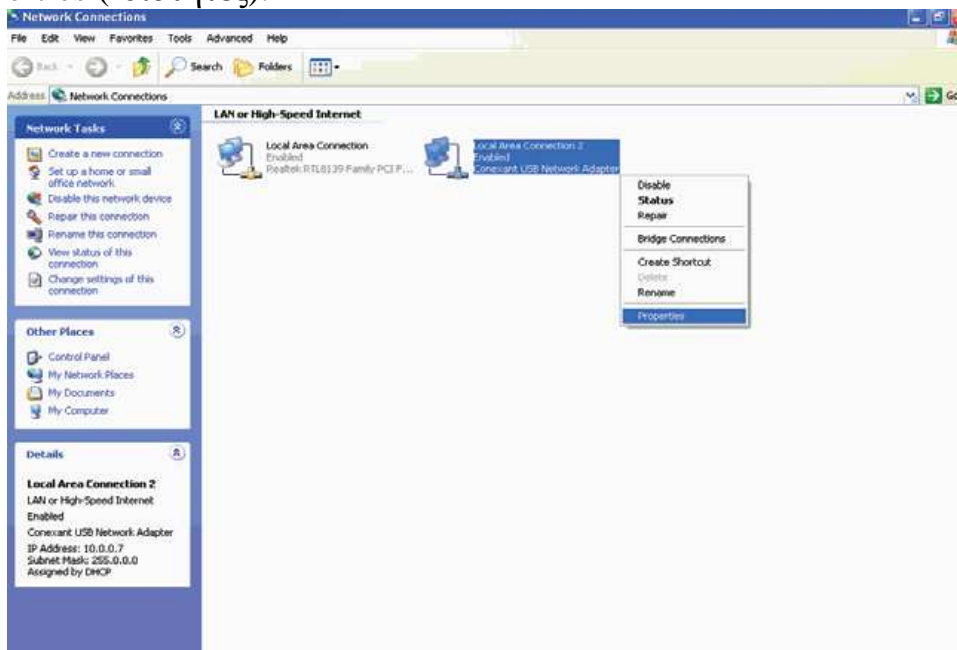
### Για Windows 98SE/ME/2000/XP

1. Πατήστε Start (Εναρξη) → Control Panel (Πίνακας Ελέγχου) (σε περιβάλλον Classic View). Στο Control Panel, κάντε διπλό κλικ στο Network Connections (Συνδέσεις Δικτύου) για να συνεχίσετε.



Εικόνα 10.3: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 1ο)

2. Κάντε δεξί κλικ στο Local Area Connection (Τοπική σύνδεση) και μετά πατήστε Properties (Ιδιότητες).



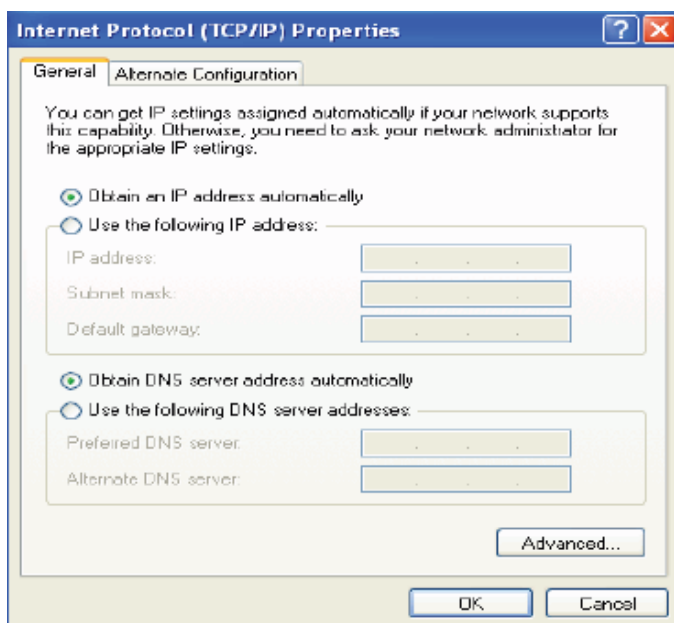
Εικόνα 10.4: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 2ο)

3. Κάντε διπλό κλικ στο «Internet Protocol (TCP/IP)»



Εικόνα 10.5: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 3ο)

4. Επιλέξτε Obtain an IP address automatically (αυτόματη απόδοση διεύθυνσης IP) και Obtain DNS server address automatically (αυτόματη απόδοση διεύθυνσης διακομιστή DNS) και μετά κάντε κλικ στο «OK» για να συνεχίσετε.

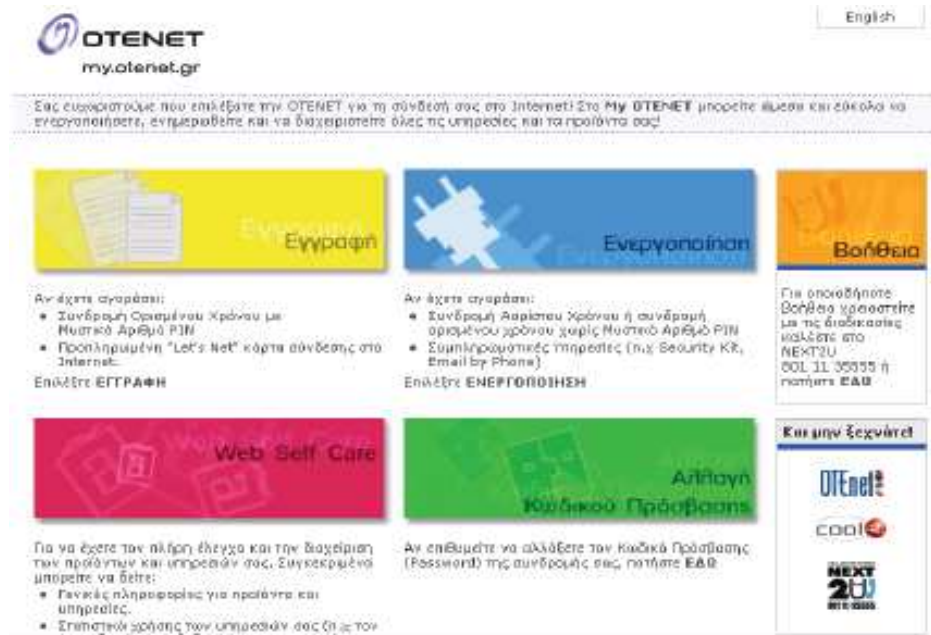


Εικόνα 10.6: Διαδικασία ρυθμίσεων (βήμα 4ο)

5. Κάντε κλικ στο Show icon in notification area when connected (εικονίδιο στο χώρο ειδοποιήσεων όταν γίνει η σύνδεση) (δείτε την εικόνα στο 3) και μετά πατήστε «OK» για να ολοκληρώσετε τη διαδικασία των ρυθμίσεων.

### 10.3. Δημιουργείτε το δικό σας όνομα χρήστη/κωδικό από τη ιστοσελίδα της OTENET

1. Μπείτε στη σελίδα στον web browser (Internet Explorer ή Mozilla ή άλλον) και πληκτρολογήστε <http://my.otenet.gr>. Πατήστε "Enter" και η ιστοσελίδα της OTENET θα εμφανιστεί.



Εικόνα 10.7: Ιστοσελίδα της OTENET

2. Όταν είστε στην ιστοσελίδα της OTENET πατήστε «ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ», εισάγετε τον Κωδικό Πελάτη (customer ID) και το Συνθηματικό Πελάτη (password ID) τα οποία σας έχουν δοθεί και ακολουθήστε τη διαδικασία, επιλέγοντας το επιθυμητό όνομα χρήστη και κωδικό. Ο Κωδικός Πελάτη και το Συνθηματικό Πελάτη πρέπει να σας έχουν δοθεί κατά τη διαδικασία αγοράς του προϊόντος. Στη συνέχεια σημειώστε το όνομα χρήστη και τον κωδικό και κλείστε την ιστοσελίδα της OTENET.
3. Ξεκινήστε τη διαδικασία των ρυθμίσεων του WLAN ADSL2+ Modem/Router.

#### 10.4. Ρυθμίσεις WLAN ADSL2+ Modem/Router

1. Εισάγετε το CD στο δίσκο ανάγνωσης (CD-ROM drive).
2. Το CD πρέπει να ξεκινήσει αυτόματα, εμφανίζοντας το παράθυρο που βλέπετε παρακάτω στο Νο 3. Εάν το CD δεν ξεκινάει αυτόματα πηγαίνατε στον Windows Explorer, επιλέξτε το δίσκο ανάγνωσης που βρίσκεται το CD (CD drive) και κάντε διπλό κλικ στο 'setup'.
3. Επιλέξτε τη γλώσσα (Ελληνικά ή Αγγλικά) για να συνεχίσετε.



Εικόνα 10.8: Επιλογή γλώσσας

4. Πατήστε «Σύνδεση ETHERNET» για να συνεχίσετε.



Εικόνα 10.9: Σύνδεση Ethernet

5. Εισάγετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό που δημιουργήσατε στην ιστοσελίδα της ΟΤΕΝΕΤ. Στη συνέχεια πατήστε 'Αποθήκευση ρυθμίσεων'. Περιμένετε για 2-3 λεπτά.



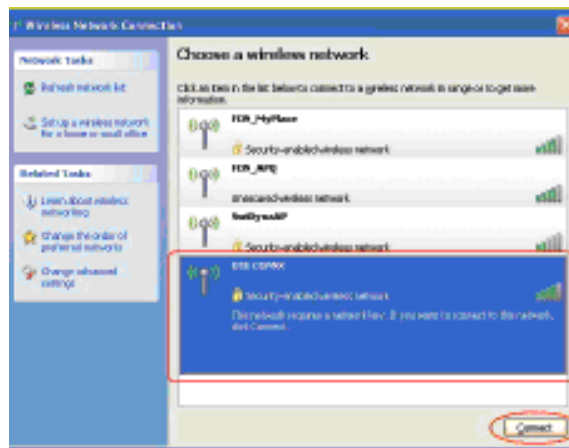
Εικόνα 10.10: Εισαγωγή στοιχείων

## 10.5. Συνδεθείτε Ασύρματα

1. Κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο του ασύρματου δικτύου στον υπολογιστή σας και ψάξτε για το ασύρματο δίκτυο με την ονομασία ΟΤΕ CONN-X.

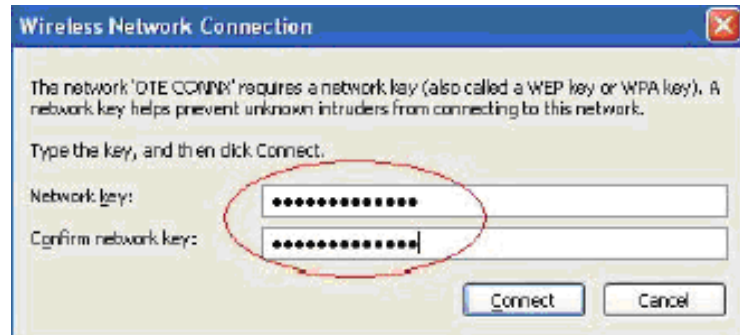


2. Κάντε κλικ στο ασύρματο δίκτυο που ονομάζεται ΟΤΕ CONN-X για να συνδεθείτε.



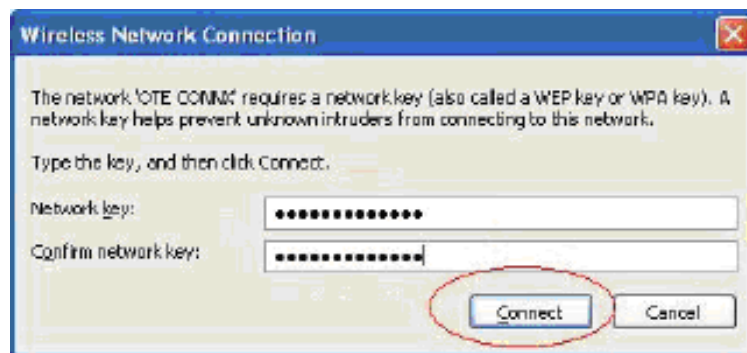
Εικόνα 10.11: Ασύρματη σύνδεση

3. Εισάγετε το κλειδί δικτύου που ανήκει στο ασύρματο δίκτυο (το εργοστασιακό κλειδί είναι το 1234567890123). Μπορείτε αργότερα να αλλάξετε το κλειδί δικτύου μέσα από το μενού ρυθμίσεων ασύρματου δικτύου.



Εικόνα 10.12: Εισαγωγή κλειδιού

4. Πατήστε Connect/Σύνδεση ή Apply/Εφαρμογή



Εικόνα 10.13: Σύνδεση

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα προεπιλεγμένα username και password για τις ρυθμίσεις από το γραφικό περιβάλλον του Modem/Router (GUI) είναι αντίστοιχα admin και 1234. Σε περίπτωση που χρησιμοποιήσετε το wizard για να ρυθμίσετε το Modem/Router, οι κωδικοί αυτοί δεν σας χρειάζονται.

## συμπεράσματα

Όλες οι μελέτες που έχουν δημοσιευτεί μέχρι σήμερα επισημαίνουν ότι η παγκόσμια αγορά των συστημάτων x-DSL έχουν παρουσιάσει αξιοσημείωτη ανάπτυξη τουλάχιστον μέχρι το 2005.

Η αγορά των υπηρεσιών που βασίζονται σε τεχνολογία DSL αναπτύσσεται συνεχώς, καθώς οι ανάγκες των σύγχρονων εφαρμογών για υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης διογκώνεται, ενώ τα σχετικά προϊόντα ωριμάζουν και αποκτούν ευρεία αποδοχή ως ουσιαστικό τμήμα μιας μοντέρνας τηλεπικοινωνιακής υποδομής.

Η δυναμική της παγκόσμιας οικονομίας και οι νέες εμπορικές και οικιακές συσκευές εφαρμογές, έχουν επιδράσει θετικά στη ζήτηση για τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες με υψηλές ταχύτητες και συνδυασμό τηλεφωνίας, δεδομένων και κινούμενης εικόνας.

Αυτή η ζήτηση για μεγάλες ταχύτητες είναι σε ένα βαθμό αυτοτροφοδοτούμενη και έχει οδηγήσει τους παρόχους υπηρεσιών σε αναζήτηση οικονομικών λύσεων για τις αναδυόμενες εφαρμογές που απαιτούν υψηλό ρυθμό μετάδοσης. Οι τεχνολογίες x-DSL, συμπεριλαμβανομένου της τεχνολογίας ADSL, έρχονται να καλύψουν την ανάγκη αυτή με προσιτό κόστος, καθώς δεν απαιτούν ριζική αναβάθμιση της καλωδίωσης στο δίκτυο πρόσβασης.

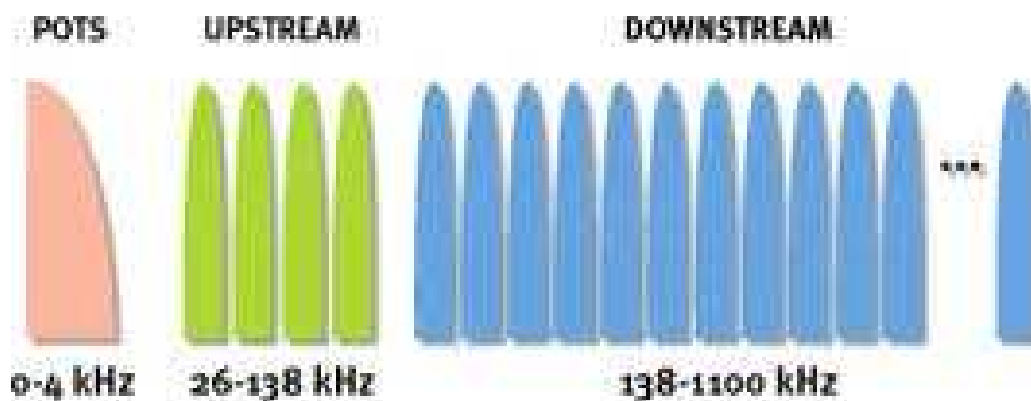


# **παράρτημα**

## 1. ADSL (1999) [3]

### Ταχύτητες:

Το Downstream φτάνει τα **8 Mbps** και το Upstream το **1 Mbps** στο 1.5 χιλιόμετρο από το DSLAM.



Σχήμα Π1: downstream – upstream στο ADSL

Η τεχνολογία του ADSL χρησιμοποιεί μία μέθοδο διαμόρφωσης γνωστή ως Discrete MultiTone ή DMT.

Η DMT χωρίζει συχνότητες για το upstream και το downstream σε μία συλλογή από μικρότερες ‘λωρίδες’ συχνότητας των 4KHz η κάθε μία (κανάλια). Άρα κατά τη λειτουργία του ADSL, κάθε κανάλι των 4KHz μεταφέρει ένα τμήμα των Kbps ή Mbps της γραμμής.

Το ADSL χρησιμοποιεί το φάσμα του πρώτου 1.1 MHz πάνω στο καλώδιο χαλκού και συγκεκριμένα όπως δείχνει η παραπάνω εικόνα.

Αν μιλάμε για την περίπτωση του ADSL over PSTN (POTS) ισχύουν τα παρακάτω:

**0-4 KHz:** POTS (Plain Old Telephone System) δηλαδή από αυτά τα πρώτα 4KHz περνά την κλασική τηλεφωνία (μάλιστα με το φίλτρο ή το splitter που έχουμε, οι συχνότητες αυτές διαχωρίζονται και δίνονται στο τηλέφωνο).

**26-138 KHz:** Είναι οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για να περάσουν το uploading από το ADSL modem/router μας (πρόκειται λοιπόν για 110 KHz περίπου).

**138-1100 KHz:** Είναι οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για να περάσουν το downloading από το ADSL modem/router μας (πρόκειται λοιπόν για 1 MHz περίπου).

Αν μιλάμε για Annex b δηλαδή ADSL over ISDN τότε αντίστοιχα ισχύουν:

**0-80 KHz:** ISDN service, δηλαδή από αυτά τα πρώτα 80 KHz περνά η κλασική ISDN υπηρεσία (μάλιστα με το ISDN splitter που έχουμε, οι συχνότητες αυτές διαχωρίζονται και δίνονται στο NETMOD μας).

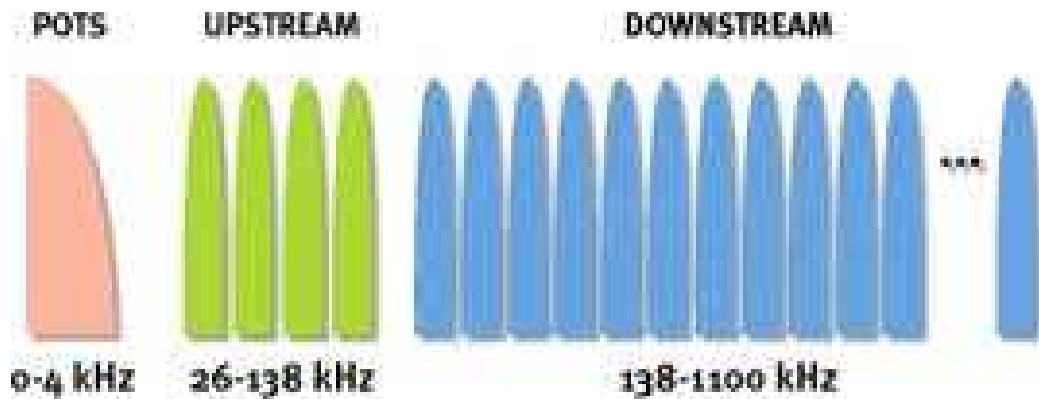
**138-276 KHz:** είναι οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για να περάσουν το uploading από το ADSL modem/router μας (πρόκειται λοιπόν για 140 KHz περίπου)

**276-1100 KHz:** είναι οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται για να περάσουν το downloading από το ADSL modem/router μας (πρόκειται λοιπόν για 800 KHz περίπου).

## 2. ADSL2 (2002) [3]

### Ταχύτητες:

Το Downstream φτάνει τα **12 Mbps** και το Upstream το **1 Mbps** στα 2.5 χιλιόμετρα από το DSLAM.

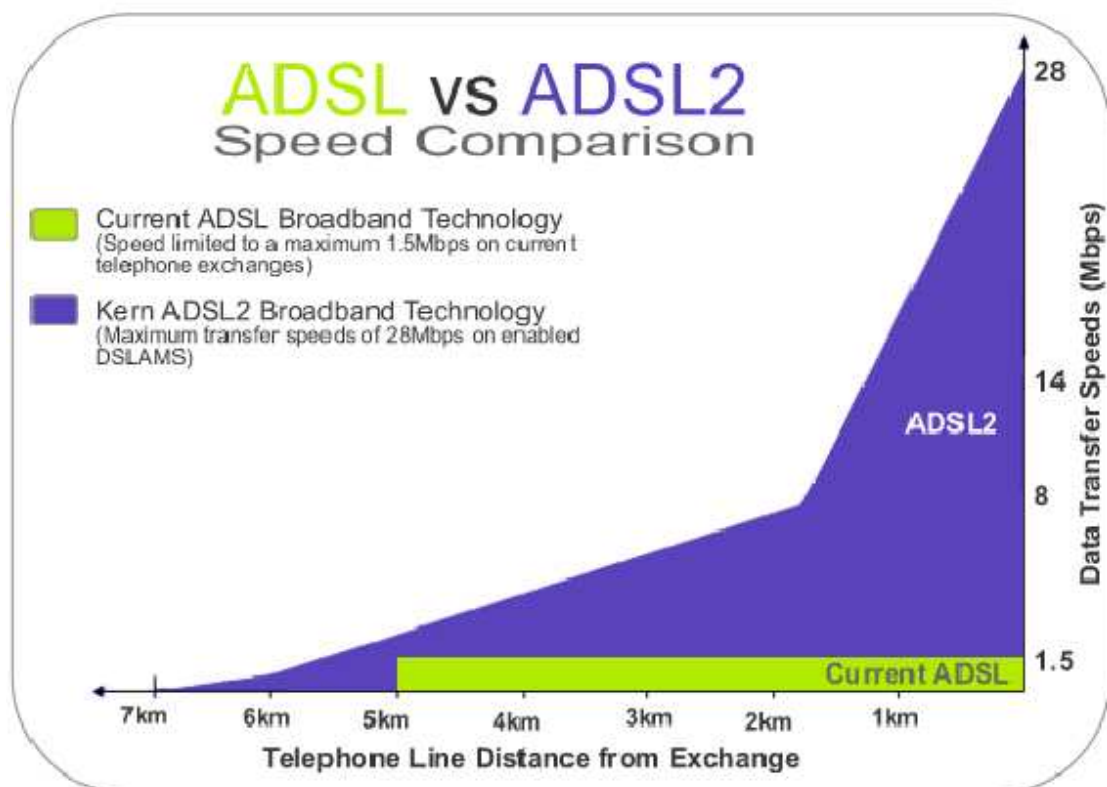


Σχήμα Π2: downstream – upstream στο ADSL2

Και το ADSL2 χρησιμοποιεί τη μέθοδο DMT και ακριβώς τις ίδιες συχνότητες που χρησιμοποιεί το απλό ADSL.

Όμως με αρκετές βελτιώσεις στη συμπεριφορά των καναλιών καταφέρνει να ανεβάσει το downstream κατά 50%.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα διάγραμμα σύγκρισης του ADSL με το ADSL2:

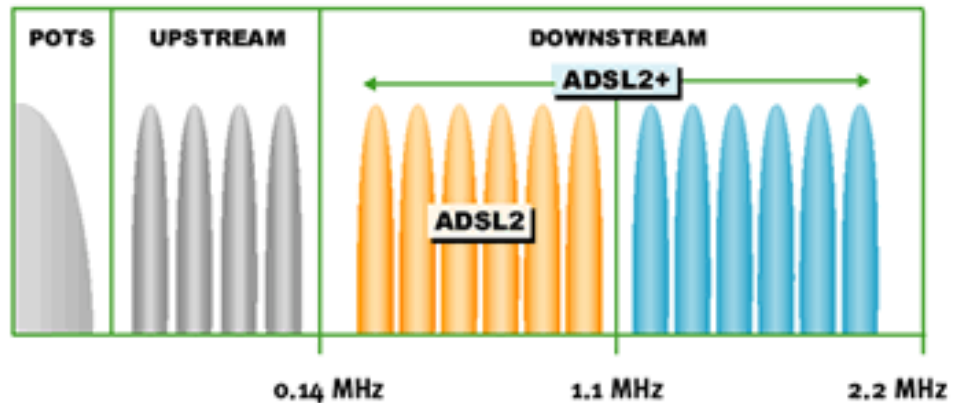


Σχήμα Π3: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL – ADSL2

### 3. ADSL2+ [3]

#### Ταχύτητες:

Το Downstream φτάνει τα **24 Mbps** και το Upstream το **3.5 Mbps** στα 2.5 χιλιόμετρα από το DSLAM.

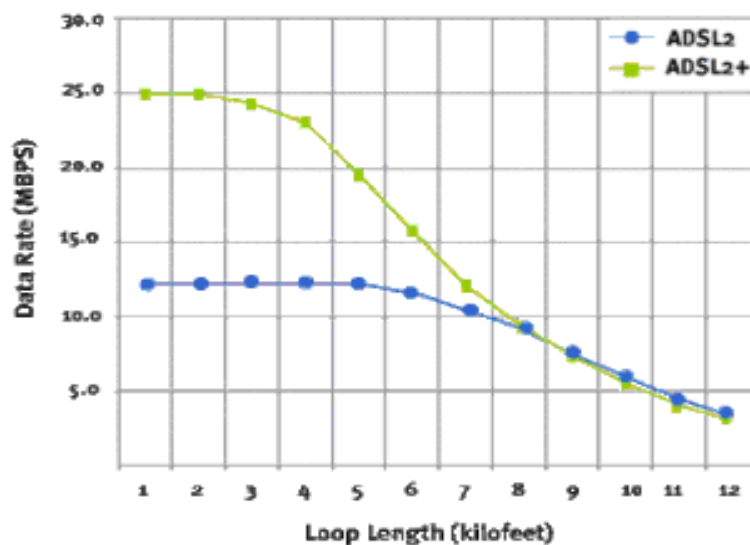


Σχήμα Π4: downstream – upstream στο ADSL2+

Το ADSL2+ χρησιμοποιεί DMT αλλά διπλασιάζει το downloading από το ADSL2 χρησιμοποιώντας διπλάσιο χώρο συχνοτήτων και συγκεκριμένα χρησιμοποιεί τις συχνότητες **276-2200 KHz** για το downloading.

Έχει εξελιγμένα χαρακτηριστικά για το θόρυβο και υψηλότερους ρυθμούς συμβόλων κατά τη διαμόρφωση. Κατά τ' άλλα όλα είναι ίδια με τις παραπάνω τεχνολογίες.

Παρουσιάζεται ένα διάγραμμα σύγκρισης ADSL2 με το ADSL2+:



Σχήμα Π5: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL2 – ADSL2+

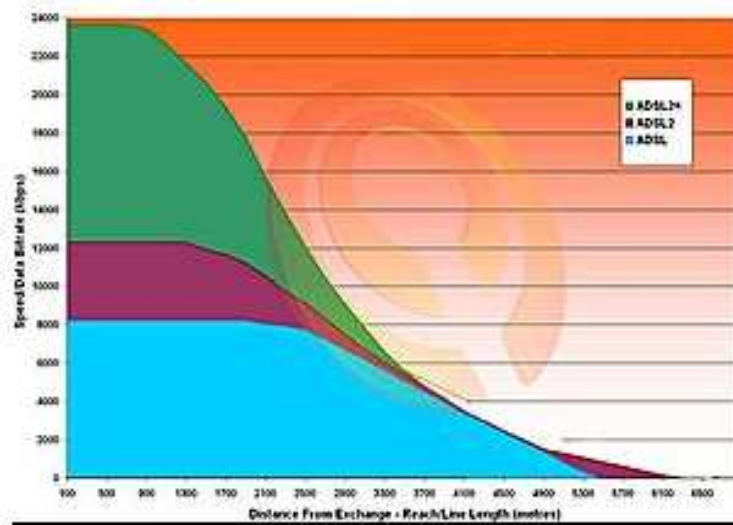
#### 4. Σύγκριση μεταξύ των τεχνολογιών ADSL, ADSL2, ADSL2+

Το **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line) είναι μια σταθερή ευρυζωνική γραμμή της τεχνολογίας, είναι μια μορφή DSL. Το ADSL προσφέρει υψηλής ταχύτητας πρόσβαση στο ήδη υπάρχον δίκτυο χαλκού παράλληλα με την τηλεφωνική γραμμή. Ασύμμετρη σημαίνει η λήψη εύρους ζώνης και να ανέβασμα εύρους ζώνης που δεν είναι το ίδιο στο ADSL. Σχεδιάστηκε από την εξέταση ανθρώπινης δραστηριότητας στο διαδίκτυο. Κυρίως οι άνθρωποι χρησιμοποιούν περισσότερο λήψεις από προσθήκες στο Internet. Οι ταχύτητες ADSL κυμαίνονται από 1 Mbps έως 20 Mbps και εξαρτώνται από διάφορες παραμέτρους, όπως την απόσταση του χρήστη από το DSLAM και τους όρους της γραμμής. [10]

Το **ADSL2** είναι μια μορφή του ADSL που προσφέρει μεγαλύτερο εύρος ζώνης από το ADSL. Το ADSL2 αναφέρεται ως ADSL2 annex A ή απλά ADSL2. Χάρη στη βελτιωμένη τεχνική διαμόρφωσης ADSL2 προσφέρει περίπου 12 Mbps το download και 1 Mbps upload bandwidth. Το ADSL2 προετοιμάζεται γρήγορα, διαρκεί περίπου 3 δευτερόλεπτα και συνδέεται γρήγορα. Το ADSL2 υποστηρίζει channelization, συνεπώς από την κατανομή των 64kbps καναλιών του ADSL2, θα μπορεί να μεταφέρει ψηφιακό σήμα φωνής απευθείας μέσω DSL με τη χρήση PCM διαμόρφωσης. Οι φορείς παροχής υπηρεσιών μπορούν να προσφέρουν φωνή και λύση δεδομένων μέσω ADSL2. [10]

Το **ADSL2 +** είναι η επόμενη γενιά ADSL τεχνολογία, για να προσφέρει υψηλού εύρους ζώνης χρησιμοποιώντας την ίδια γραμμή χαλκού. Το ADSL2 + μπορεί να προσφέρει έως και 24 Mbps ταχύτητα, η οποία εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Το ADSL2 + εισήχθη το 2003 και είναι ένα πρότυπο ITU g992.5. Χρησιμοποιεί δύο φορές τη ζώνη συχνοτήτων των ADSL2 (2.2MHz), έτσι υπάρχει περίπτωση οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων να είναι περίπου 24 Mbps. Η upload ταχύτητα του ADSL2+ παραμένει ως 1Mbps. Εν ολίγοις, το ADSL2 + είναι καλύτερο από το ADSL2 στην ταχύτητα πρόσβασης, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι μπορείτε να περιηγηθείτε στο Internet ταχύτερα σε από το ADSL2. Υπάρχουν πολλές άλλες παράμετροι που επηρεάζουν την ταχύτητα ή την απόδοση. [10]

Παρακάτω παρουσιάζουμε ένα διάγραμμα που συγκρίνει τις ταχύτητες με την απόσταση και για τις 3 τεχνολογίες. [3]



Σχήμα Π6: Διάγραμμα σύγκρισης ADSL – ADSL2 – ADSL2+

Κοιτάζοντας το διάγραμμα είναι φανερό ότι μπορούμε να έχουμε:

- στο ADSL 8 Mbps
- στο ADSL2 13 Mbps
- στο ADSL2+ 24Mbps [3]

Αν έχουμε όμως απόσταση 3,5 χιλιομέτρων από το DSLAM του, τότε τα αντίστοιχα νούμερα γίνονται και για τις τρεις τεχνολογίες περίπου ίδια και είναι 5,5 με 6 Mbps.

Γενικά βλέπουμε ότι μετά από τα 2,5 με 2,7 χιλιόμετρα απόσταση από το DSLAM δεν χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε το ADSL2 και το ADSL2+ . [3]

Σε γενικές γραμμές οι **ADSL**, **ADSL2** και **ADSL2 +** ταχύτητες εξαρτώνται από τα ακόλουθα:

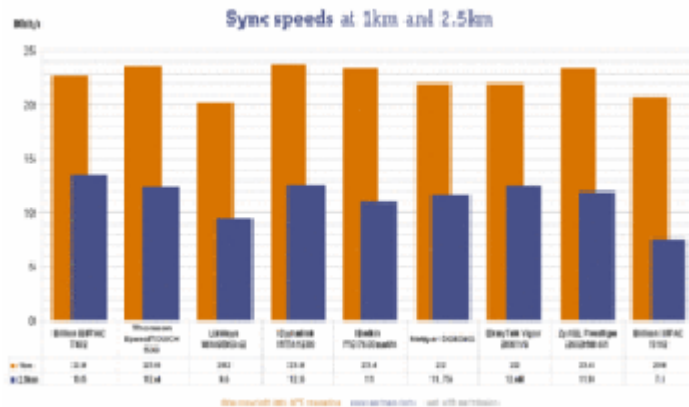
- (1) Την απόσταση από το Τηλεφωνικό Κέντρο (το **ADSL2 +** ξεκινά από 24 Mbps από την ανταλλαγή και θα πέσει σε 2 Mbps όταν η απόσταση γίνει 5,5 km, ταχύτητα που προσφέρει και το **ADSL**)
- (2) Την κατάσταση του χαλκού της γραμμής σύνδεσης
- (3) Το προφίλ γραμμής που σας παρέχονται από τον πάροχο υπηρεσιών (οι πάροχοι υπηρεσιών έχουν διαφορετικό προφίλ γραμμή για διαφορετικά πακέτα)
- (4) Τις εξωτερικές ηλεκτρικές παρεμβολές στις ζεύξεις του χαλκού.
- (5) Το εύρος ζώνης και τις επιδόσεις του διακομιστή προορισμού. [10]

Διαφορά μεταξύ **ADSL2** και **ADSL2 +** ανακεφαλαίωση:

- (1) **ADSL2** και **ADSL2 +** είναι παρόμοιες τεχνολογίες ευρυζωνικής πρόσβασης που προσφέρουν υψηλής ταχύτητας πρόσβαση στο internet.
- (2) Το **ADSL2** μπορεί να προσφέρει μέγιστο έως και 12 Mbps ενώ το **ADSL2 +** μπορεί να πάει μέχρι και 24 Mbps.
- (3) Και οι δύο μπορούν να χρησιμοποιήσουν Wi-Fi router.
- (4) Οι **ADSL2 +** routers έρχονται με ενσωματωμένο Wi-Fi και VoIP.
- (5) Το **ADSL2 +** είναι η καλύτερη τεχνολογία πρόσβασης πάνω σε γραμμές χαλκού αυτή τη στιγμή. [10]

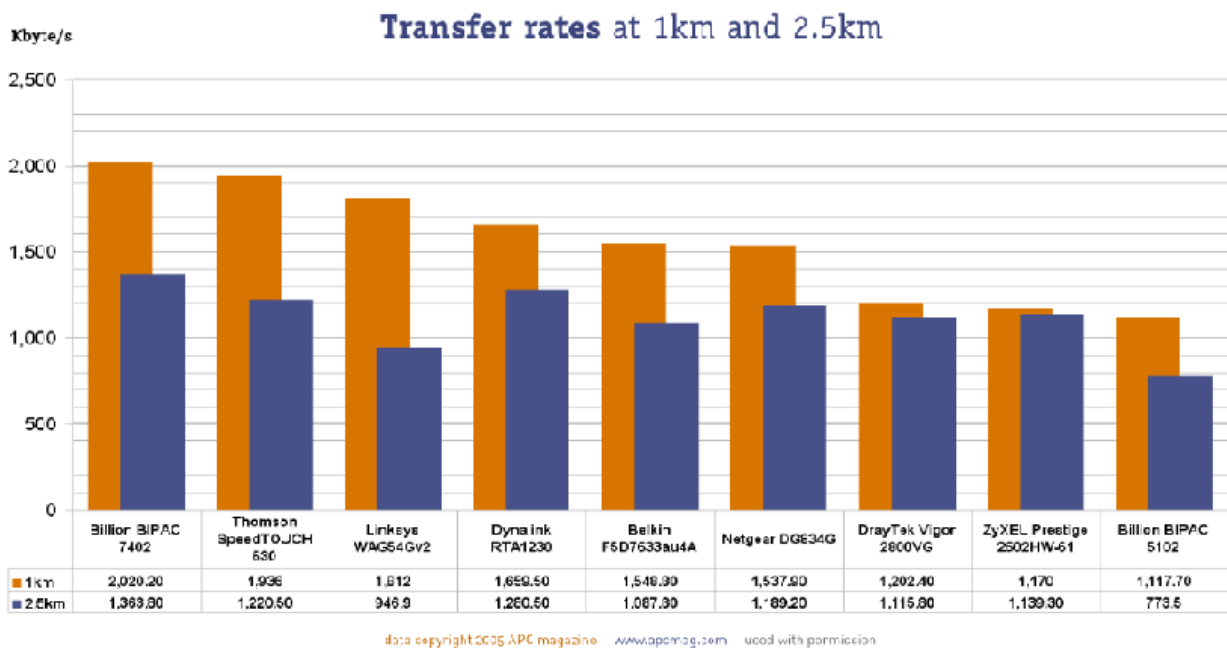


Μερικά αποτελέσματα σύγκρισης ADSL2+ modems του περιοδικού APC παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα και δείχνουν σε τι ταχύτητες κλειδώνει το κάθε modem για αποστάσεις 1 με 2,5 χιλιόμετρα. [3]



Σχήμα Π7: Διάγραμμα αποτελεσμάτων ADSL2+ modems

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι μέγιστες ταχύτητες που μπορούν να επιτευχθούν γιατί μπορούμε να κλειδώνουμε ‘ψηλά’ αλλά λόγω μικρού CPU ή κακής σχεδίασης να μην μπορούμε ποτέ να τις πετύχουμε. [3]



Σχήμα Π8: Διάγραμμα μέγιστων ταχυτήτων

## συντομογραφίες

- ADSL: Asymmetrical Digital Subscriber Line  
Ασύμμετρη Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή
- ANSI: American National Standards Institute  
Εθνικό Αμερικανικό Ινστιτούτο
- ATU-R: ADSL Terminal Unit – Remote  
ADSL modem του χρήστη
- ATM: Asynchronous Transfer Mode  
Ασύγχρονος Τρόπος Μεταφοράς
- BB-RAS: Broadband Remote Access Server  
Ευρυζωνικός Κατανεμητής Απομακρυσμένης Πρόσβασης
- BMAP: Broadband Modem Access Protocol  
Ευρυζωνικό Πρωτόκολλο Πρόσβασης Modem
- CAP: Carrierless Amplitude and Phase  
Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης Χωρίς Φορέα
- CPE: Customer Premises Equipment Network  
Δίκτυο Εξοπλισμού Χρήστη
- DMT: Discrete Multitone  
Διαμόρφωση Διακριτού Πολυτόνου
- DSL: Digital Subscriber Line  
Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή
- DSLAM: Digital Subscriber Line Access Multiplexer  
Πολυπλέκτης
- ETSI: European Telecommunications Standardization Institute  
Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων
- FDDI: Fiber Distributed Data Interface  
Καλώδιο Διανομής Δεδομένων
- HDSL: High-bit-rate Digital Subscriber Line  
Υψηλής Ταχύτητας DSL
- HFC: Hybrid Fiber Coaxial  
Ομοαξονικό Καλώδιο
- Home-PNA: Home Phonenumber Networking Alliance  
Δίκτυο Οικιακής Τηλεφωνικής Γραμμής
- IDSL: ISDN- Digital Subscriber Line  
ISDN Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή
- IETF: Internet Engineering Task Force  
Επιτροπή Τυποποίησης Λειτουργίας Internet
- IP: Internet Protocol  
Πρωτόκολλο Internet
- ISDN: Integrated Services Digital Network  
Ψηφιακό Δίκτυο Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών

ISP: Internet Service Provider.  
Παροχέας Υπηρεσίας Διαδικτύου

ITU: International Telecommunications Union  
Διεθνής Ένωση τηλεπικοινωνιών

LAN: Local Area Network.  
Τοπικό Δίκτυο Υπολογιστών

MDF: Main Distribution Frame  
Κατανομητής

MPLS: Multi-Protocol Label Switching  
Πολλαπλό Πρωτόκολλο Μεταγωγής Ετικέτας

NIC: Network Interface Card  
Εσωτερική Δικτυακή Κάρτα

PDN: Premises Distribution Network  
Εσωτερικό Δίκτυο Διανομής

PNA: Phonetline Networking Alliance  
Δίκτυο Τηλεφωνικής Γραμμής

POTS: Plain Old Telephone Service  
Απλή Παλιά Τηλεφωνική Υπηρεσία

PPP: Point-to- Point Protocol  
Πρωτόκολλο Σημείο προς Σημείο

PSTN: Public Switched Telephone Network  
Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο Μεταγωγής

PVC: Permanent Virtual Circuits  
Μόνιμα Ιδεατά Κυκλώματα

QAM: Quadrature Amplitude Modulation  
Εγκάρσια Διαμόρφωση Πλάτους

QoS: Quality of Service  
Ποιότητα Υπηρεσίας

RADSL: Rate Adaptive ADSL  
DSL με Προσαρμογή Ρυθμού Μετάδοσης

SDSL: Symmetric Digital Subscriber Line  
DSL μια γραμμής

SVC: Switched Virtual Circuits  
Εικονικά Κυκλώματα

UDSL: Unidirectional Digital Subscriber Line  
Ομοιοκατευθυνόμενη Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή

## πηγές – βιβλιογραφία

- [1] «Σεμινάριο οργάνων μέτρησης ADSL», Κ. Στάθας, Αθήνα 2009
- [2] ΒΑΣΙΚΗ ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΟΤΕ, θέμα: «υπηρεσία conn-x TV-IPTV», Ν. Καλλιάνης, Μαρούσι 6/2/2009
- [3] <http://www.adslgr.com/forum/showthread.php?t=19417>
- [4] <http://de.teikav.edu.gr/telematics/docs/adsl.ppt#295,36>  
Dr.Αύγουστος Τσινάκος
- [5] [www.otenet.gr](http://www.otenet.gr)
- [6] <http://otetv.ote.gr/portal/page/portal/OTETV/sat>
- [7] [http://oteshop.ote.gr/oteshop/pdfs/modem\\_baudtec\\_asyrmato.pdf](http://oteshop.ote.gr/oteshop/pdfs/modem_baudtec_asyrmato.pdf)
- [8] Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα ΟΤΕ, «Σεμινάριο για το ADSL», Γ. Χναράκης, Χ. Τογκαρίδης, Αθήνα 2002
- [9] Γεώργιος Ρίζος, Διαχείριση Δικτύων, Σεπτέμβριος 2003
- [10] <http://www.differencebetween.com/difference-between-adsl2-and-adsl2-adsl2-plus/#ixzz1ftEagUPI>