

ΤΕΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΤΕ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ



Ανατομία ενός πομποδέκτη σταθμού βάσης HSDPA (Node-B)

*“Anatomy of a Node B
(HSDPA) transceiver”*

Φοιτήτριες:

Δημοπούλου Ζαχαρούλα_2944
Παπαϊωάννου Αλεξάνδρα_2950

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ. Δημήτριος Ευσταθίου


Επισκόπηση της Παρουσίασης

- 1. Εισαγωγή και σκοπός της πτυχιακής εργασίας.
- 2. Βασικά στοιχεία της 3^{ης} γενιάς κινητής τηλεφωνίας και το HSDPA.
- 3. Βασικά στοιχεία ενός Σταθμού Βάσης.
- 4. Ανατομία Σταθμού Βάσης *SIEMENS – NEC NB_880*.
- 5. Περίληψη – Σχόλια

Εισαγωγή

- Για την μελέτη των υποσυστημάτων ενός σταθμού βάσης χρησιμοποιήθηκε ο σταθμός βάσης “NB-880” των εταιριών *Siemens/NEC* 3G W-CDMA (NODE B).
- Με τη βελτιστοποίηση των καρτών καναλιού → Διπλασιασμός χωρητικότητας των νέων σταθμών βάσης και καναλιών φωνής.
- Το HSDPA επιτρέπει περισσότερους συνδρομητές με υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και μικρότερους χρόνους πρόσβασης.
- Σε ένα τυπικό σταθμό βάσης τρίτης γενιάς χρησιμοποιείται η *Κοινή Δημόσια Διεπαφή Ραδιοζεύξης* (CPRI) που επιτρέπει το διαχωρισμό των ψηφιακών και αναλογικών λειτουργιών ελέγχου.





***2. Τρίτη Γενιά Κινητής Τηλεφωνίας
και HSDPA***



ΤΡΙΤΗ ΓΕΝΙΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ (3G)

- Απεριόριστες δυνατότητες πολυμέσων.
- Ασύρματα κυψελωτά συστήματα 3G → Συμβατότητα με 2G, 2,5G.
- Τα 3G κυψελωτά δίκτυα βασίζονται σε τεχνολογία μεταγωγής πακέτων → Μεγαλύτερη αποδοτικότητα και υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης.

3+ ΓΕΝΙΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ (3,5G Ή 3G+ Ή TURBO 3G)

- Το HSDPA είναι ένα ενισχυμένο πρωτόκολλο 3G κινητής τηλεφωνίας που ονομάστηκε 3.5G, 3G +, ή Turbo 3G.
- Επιτρέπει σε δίκτυα να επιτυγχάνουν υψηλότερες ταχύτητες και χωρητικότητες μετάδοσης δεδομένων.

HSDPA – High Speed Downlink Packet Access

- Η τεχνολογία HSDPA ανήκει στην γενιά των 3.5G.
- Αναπτύχθηκε με σκοπό την αποδοτικότερη χρήση των πόρων του συστήματος UMTS.
- Καλύτερη εξυπηρέτηση υπηρεσιών διαδικτύου και μεταφοράς δεδομένων.
- Αύξηση των ρυθμών μετάδοσης δεδομένων στους κινητούς χρήστες.
- Λειτουργεί σε συχνότητες 1.9-2.1 GHz και εύρος ζώνης 5 MHz.





3. Βασικά στοιχεία ενός Σταθμού Βάσης Node B

Σταθμός Βάσης (Node-B)

➤ Είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων μιας εταιρείας κινητής τηλεφωνίας που τοποθετούνται σε μια περιοχή για την υποστήριξη του ασύρματου δικτύου της.

Αποτελείται από :

1. Έναν αριθμό κεραιών κινητής τηλεφωνίας,
2. Έναν αριθμό μικροκυματικών κεραιών,
3. Τον ιστό στήριξής τους,
4. Έναν οικίσκο με τον απαραίτητο τεχνολογικό εξοπλισμό.



Σταθμός Βάσης (Node-B) (συνέχεια)

- › Σε ένα Σταθμό Βάσης απαιτούνται οι ακόλουθες μονάδες:
 - TRx Πομποδέκτης
 - Ενισχυτής Ισχύος
 - Συνδυαστής
 - Διαχωριστής
 - Κεραία
 - Συστήματα Συναγερμών
 - Λειτουργία ελέγχου



Κεραίες

- Ο Σταθμός βάσης μπορεί να αποτελείται από τρεις ξεχωριστούς τομείς.
- Σε κάθε τομέα αντιστοιχούν δύο μακρόστενες κεραίες (συνολικά έξι κεραίες).
- Κάθε ζεύγος κεραιών καλύπτει γωνία εκπομπής/λήψης 120° .



Σταθμός Βάσης - ΠΟΜΠΟΔΕΚΤΕΣ

Αρχιτεκτονική πομποδεκτών

- Ο ρόλος του πομπού είναι η μετατροπή του σήματος πληροφορίας σε κατάλληλη μορφή για εκπομπή από την κεραία.
- Ο ρόλος του δέκτη είναι η εξαγωγή της πληροφορίας από το λαμβανόμενο σήμα.
- *Πομποδέκτης* → Η διάταξη που ενσωματώνει τις δύο παραπάνω λειτουργίες επιτρέποντας την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ δύο άκρων.
- *Διαδικασίες που επιτελούνται στην αλυσίδα του πομπού:*
 - Διαμόρφωση ημιτονοειδούς φέροντος.
 - Φιλτράρισμα.
 - Ενίσχυση στα επιθυμητά επίπεδα ισχύος.



Σταθμός Βάσης – ΠΟΜΠΟΔΕΚΤΕΣ (συνέχεια)

Υπάρχουν τρία είδη Πομποδεκτών:

- **Ομόδυνος** → Το σήμα πληροφορίας ανακτάται απευθείας από το σήμα RF
 - Η συχνότητα λειτουργίας του συμπίπτει με την συχνότητα του ραδιοκύματος που λαμβάνει.

- **Ετερόδυνος** → Το σήμα RF δεν αποδιαμορφώνεται απευθείας αλλά μετατοπίζεται σε μία ενδιάμεση συχνότητα
 - Η διαδικασία αυτή της μετατροπής συχνότητας ονομάζεται *κάτω μετατροπή*.
 - Υλοποιείται με πολλαπλασιασμό του σήματος RF με ημιτονοειδές σήμα κατάλληλης συχνότητας και με φιλτράρισμα.

- **Υπερετερόδυνος** → Το σήμα υψηλής συχνότητας στο δέκτη υφίσταται μίξη
 - Αποτέλεσμα → Η κάτω μετατροπή σε ένα σήμα ενδιάμεσης σταθερής συχνότητας (IF) για να μπορεί να επεξεργαστεί καλύτερα και ευκολότερα.





4. Ανατομία Σταθμού Βάσης

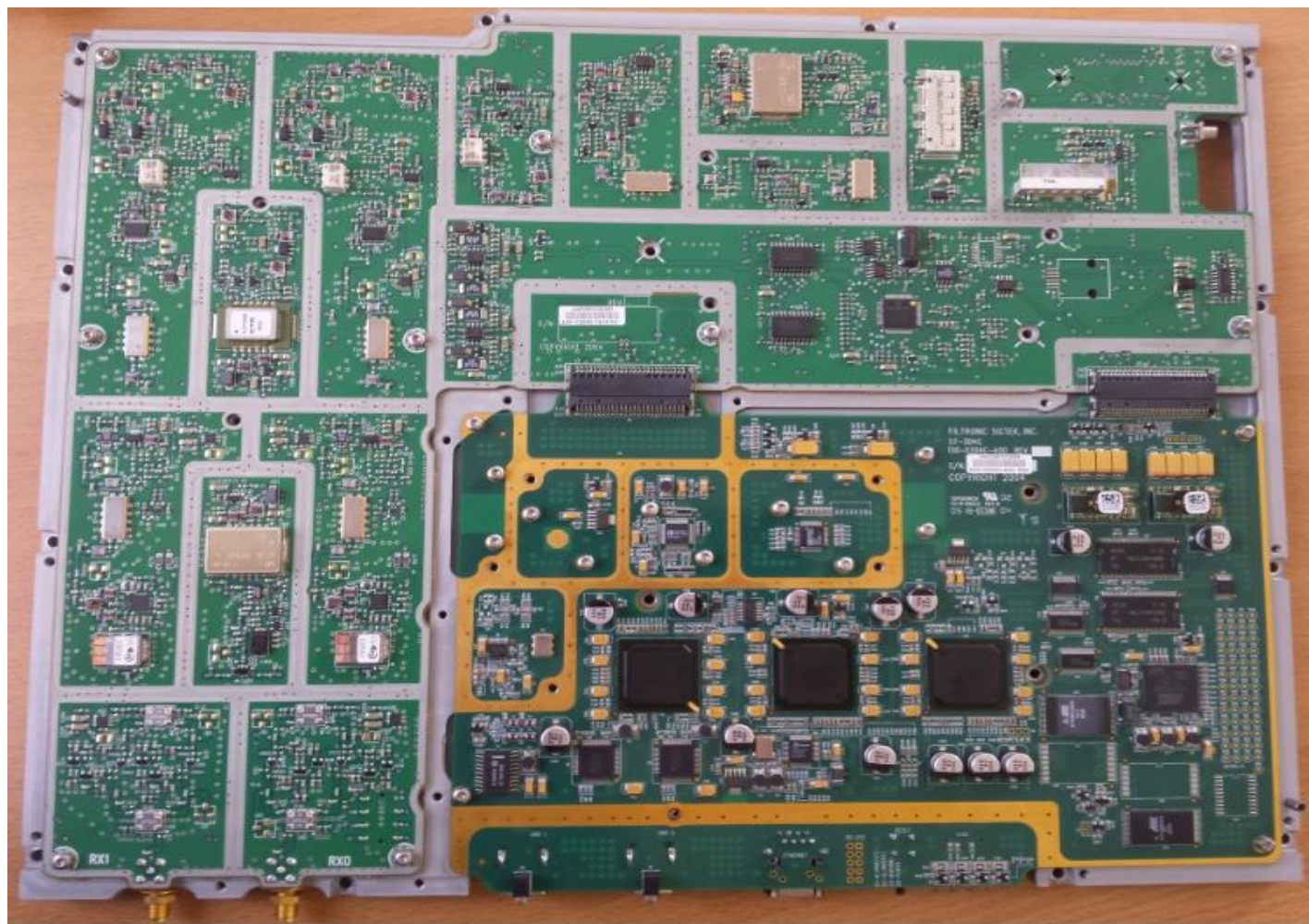
SIEMENS/NEC NB_880

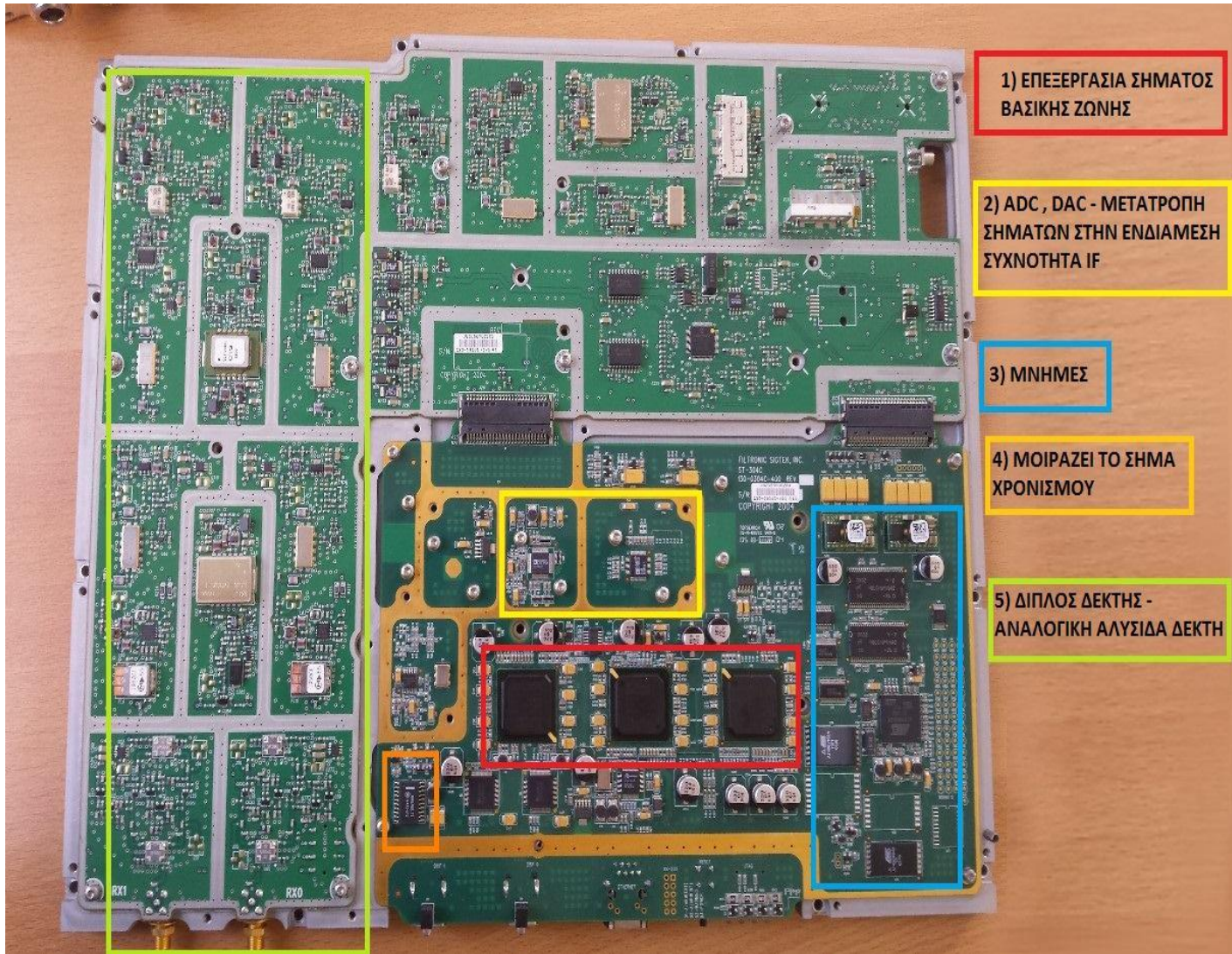


ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΑΣΗΣ SIEMENS – NEC "NB_880"



ΚΥΡΙΑ ΠΛΑΚΕΤΑ





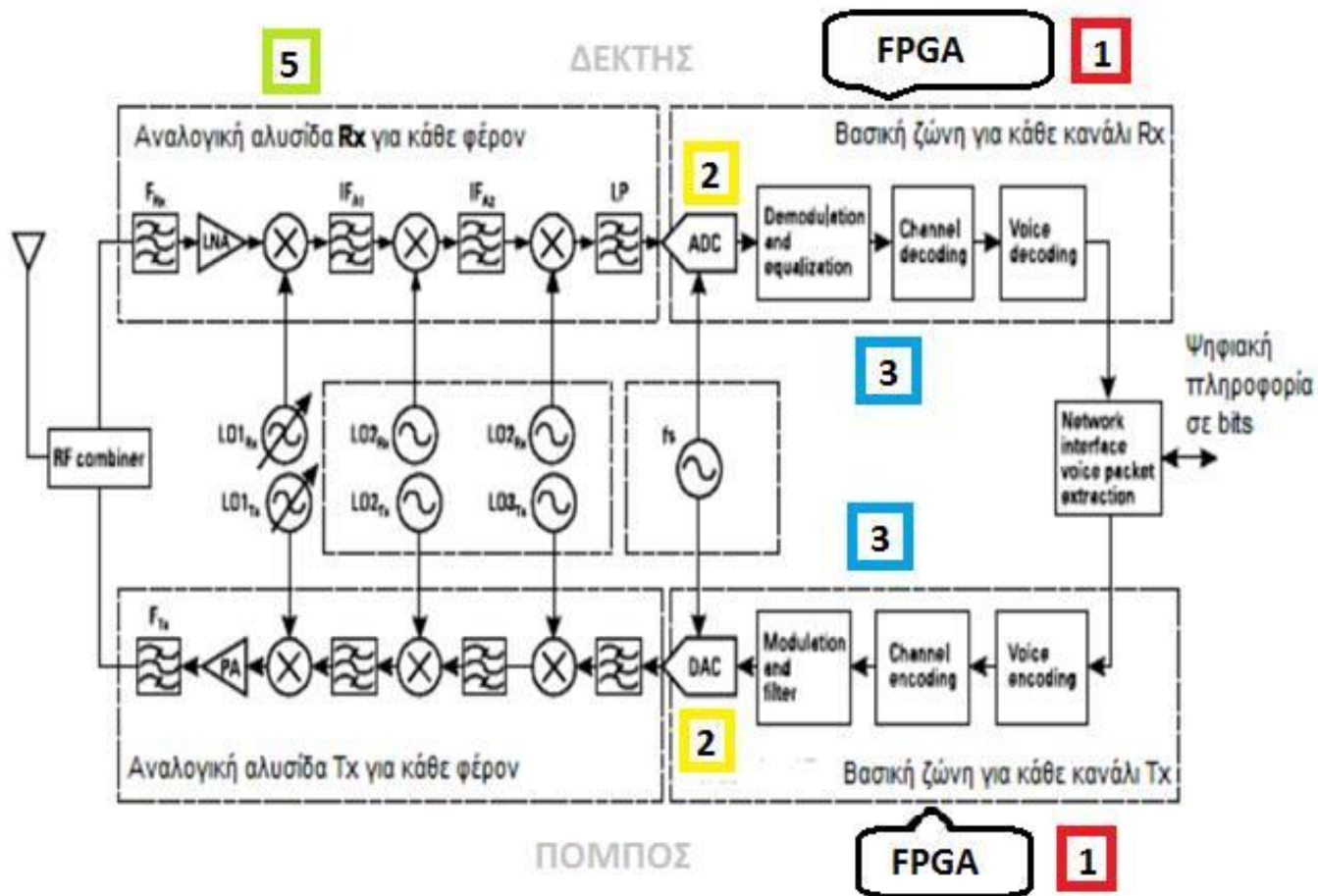
1) ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ
ΒΑΣΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

2) ADC, DAC - ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ
ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ IF

3) ΜΝΗΜΕΣ

4) ΜΟΙΡΑΖΕΙ ΤΟ ΣΗΜΑ
ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ

5) ΔΙΠΛΟΣ ΔΕΚΤΗΣ -
ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΔΕΚΤΗ



- 1) Γίνεται η επεξεργασία του ψηφιακού σήματος στη βασική ζώνη - Αποτελείται από FPGA (Field Programmable Gated Arrays) δηλαδή ολοκληρωμένα κυκλώματα με πολλές λογικές πύλες. Χρησιμοποιείται ειδικό πρόγραμμα για τον προγραμματισμό των FPGAs και την υλοποίηση συγκεκριμένων αλγορίθμων (διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση, κωδικοποίηση/αποκωδικοποίηση, κλπ).
- 2) Με τους ADC-DAC, εκτελείται η μετατροπή σημάτων στην *ενδιάμεση συχνότητα* IF από αναλογικό σήμα σε ψηφιακό και το αντίστροφο.
- 3) Είναι η κεντρική μνήμη του σταθμού βάσης, όπου τα ψηφιακά δεδομένα μεταφέρονται από και προς τα FPGAs.
- 4) Στο συγκεκριμένο τμήμα μοιράζεται το σήμα χρονισμού.
- 5) Το RX1 και RX2 είναι η αναλογική αλυσίδα του δέκτη. Αποτελούνται από δύο κεραίες με το ίδιο σήμα (Ραδιοσυχνότητα RF).

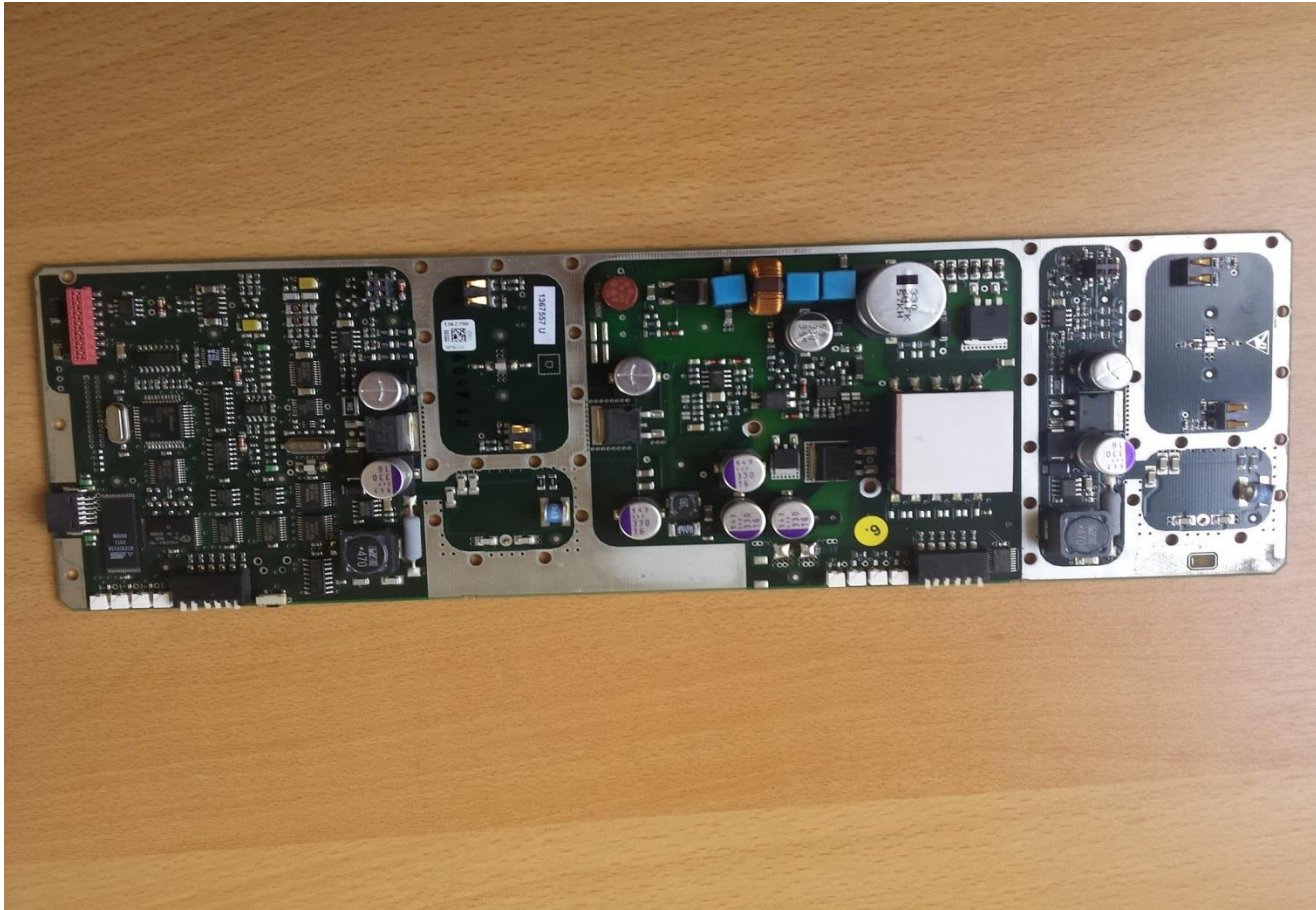


ΚΥΚΛΩΜΑ RF ΦΙΛΤΡΟΥ



Φίλτρα συντονισμού που περιέχουν κοιλότητες συντονισμού.

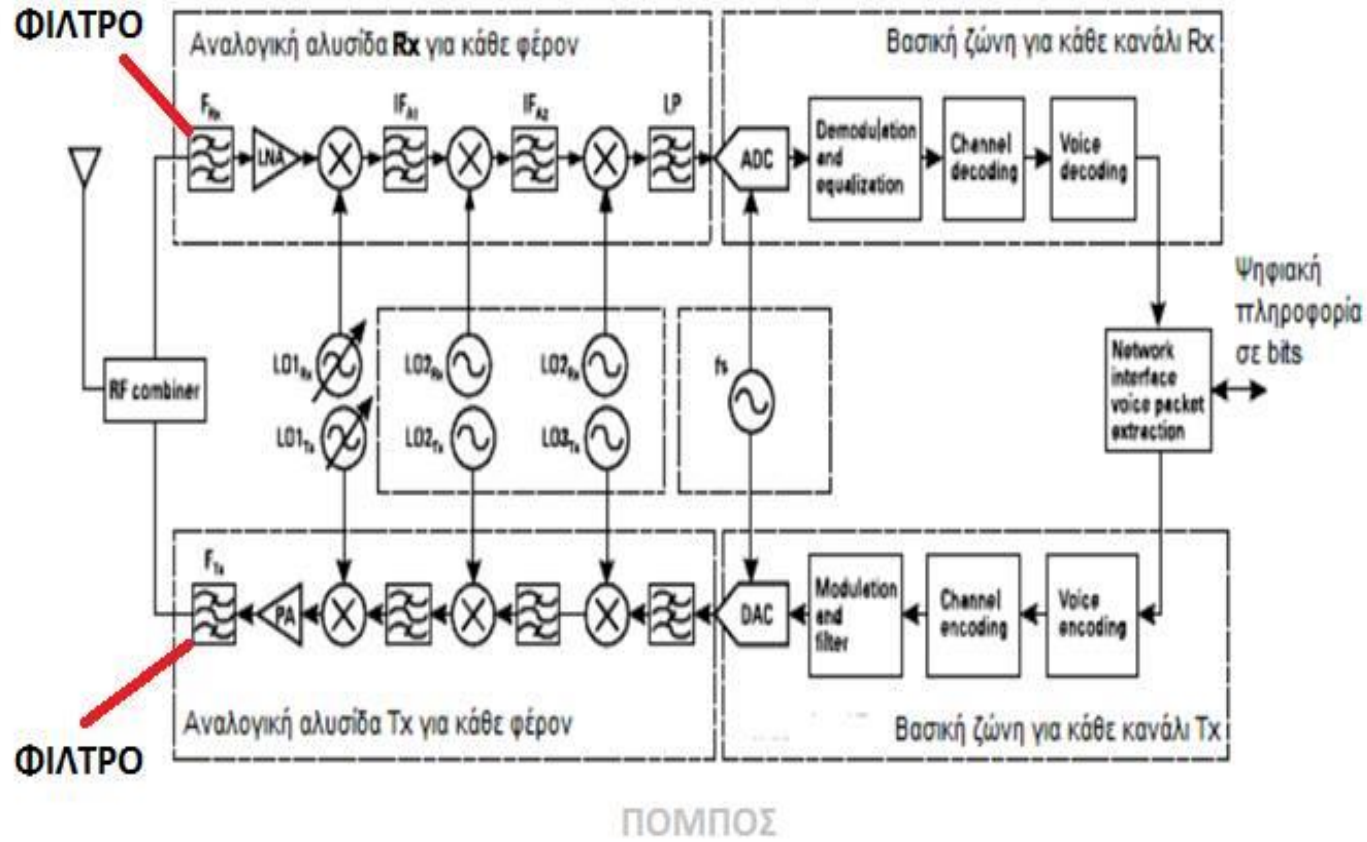
ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΗ ΠΛΑΚΕΤΑ ΦΙΛΤΡΟΥ



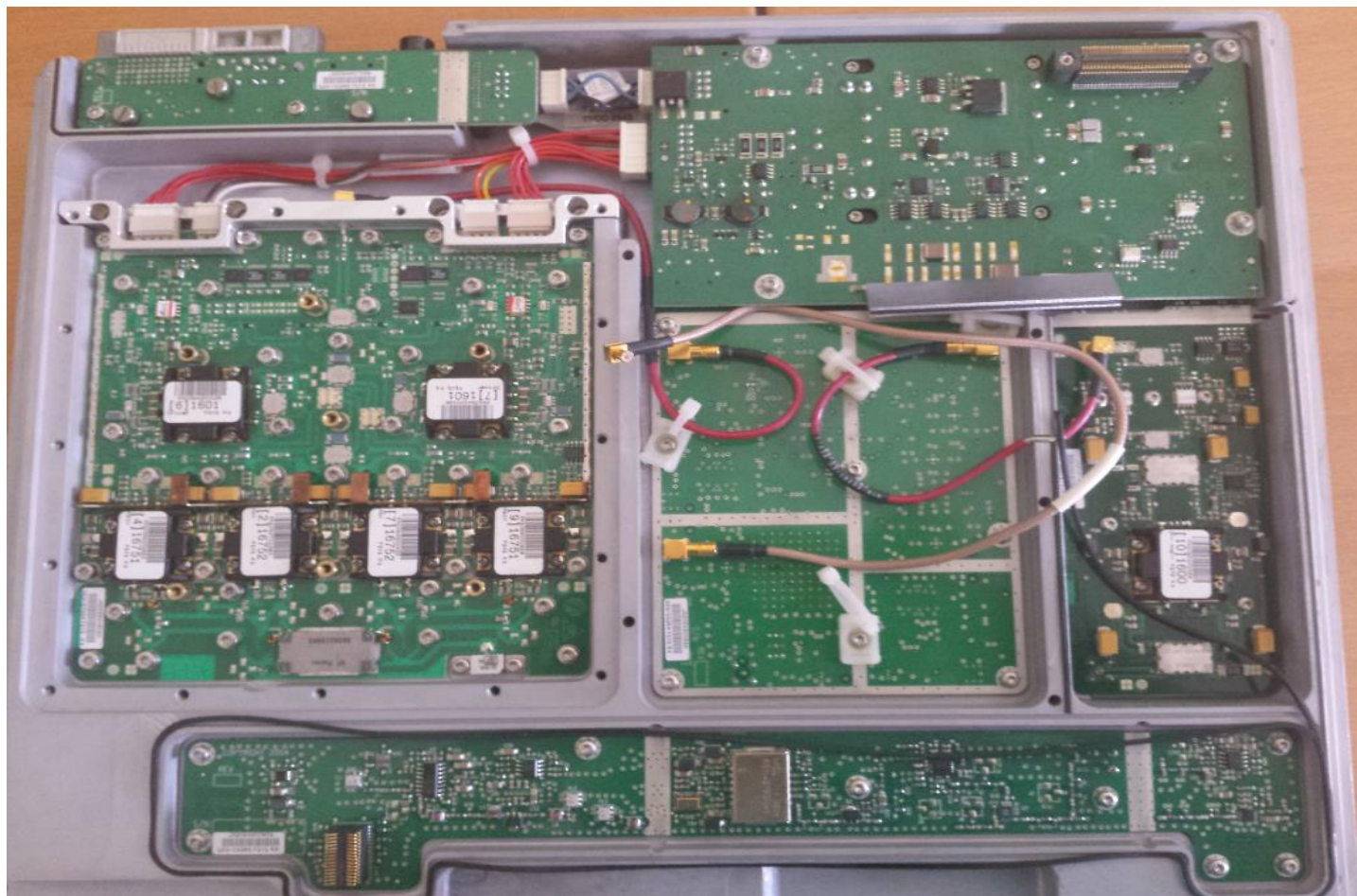
Αναλογική επεξεργασία σήματος στις ραδιοσυχνότητες.



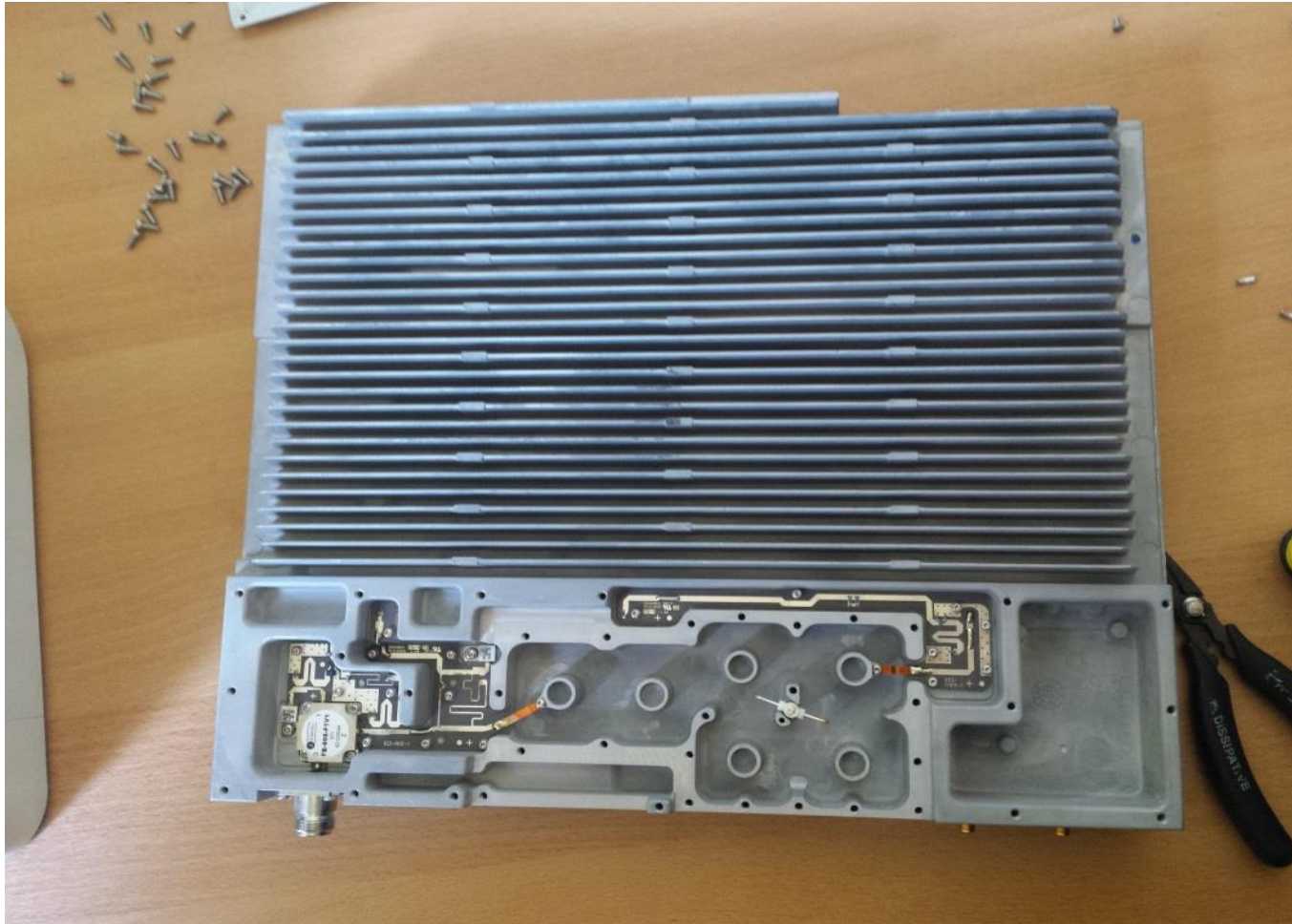
ΔΕΚΤΗΣ

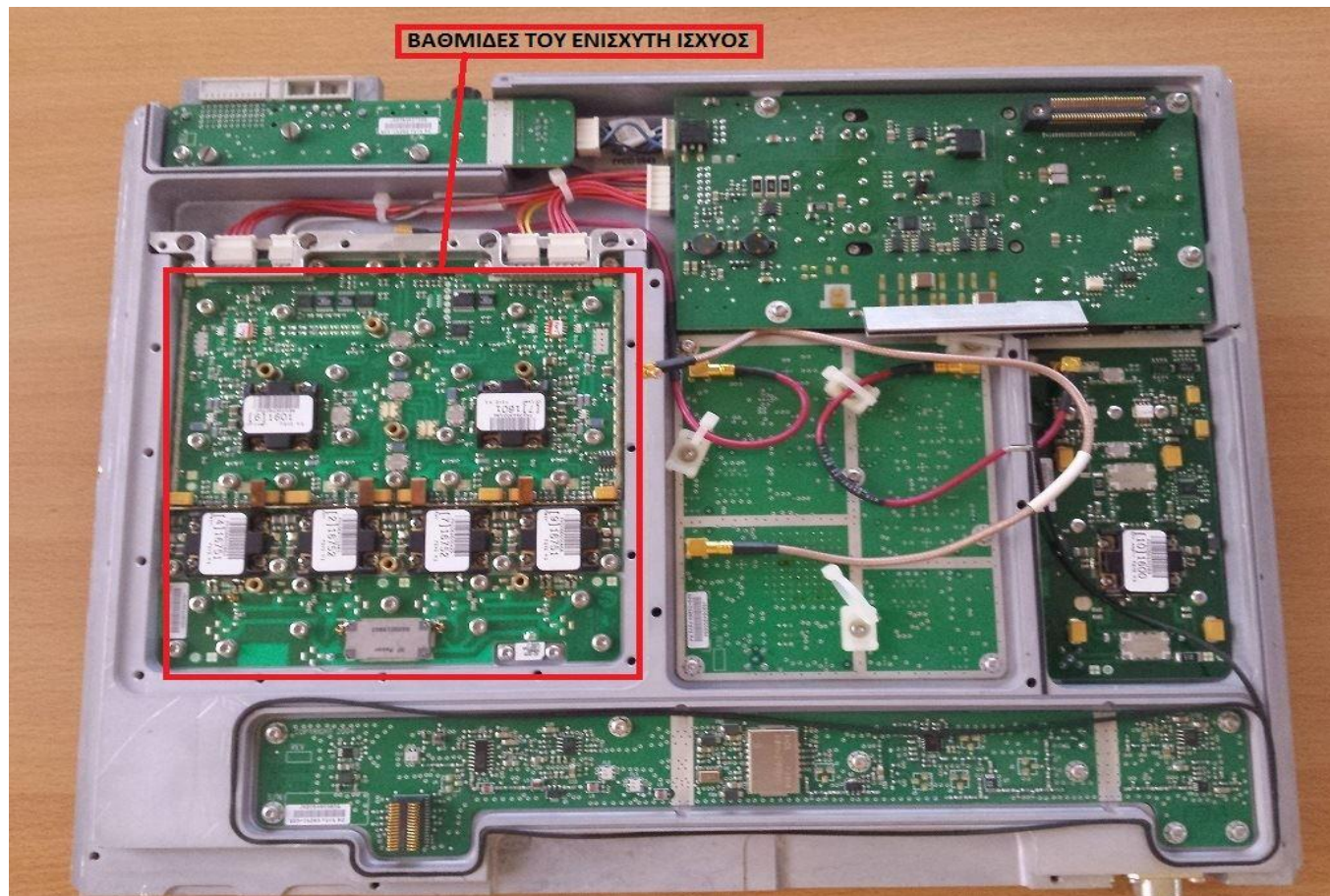


ΤΥΠΩΜΕΝΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΝΙΣΧΥΤΗ ΙΣΧΥΟΣ



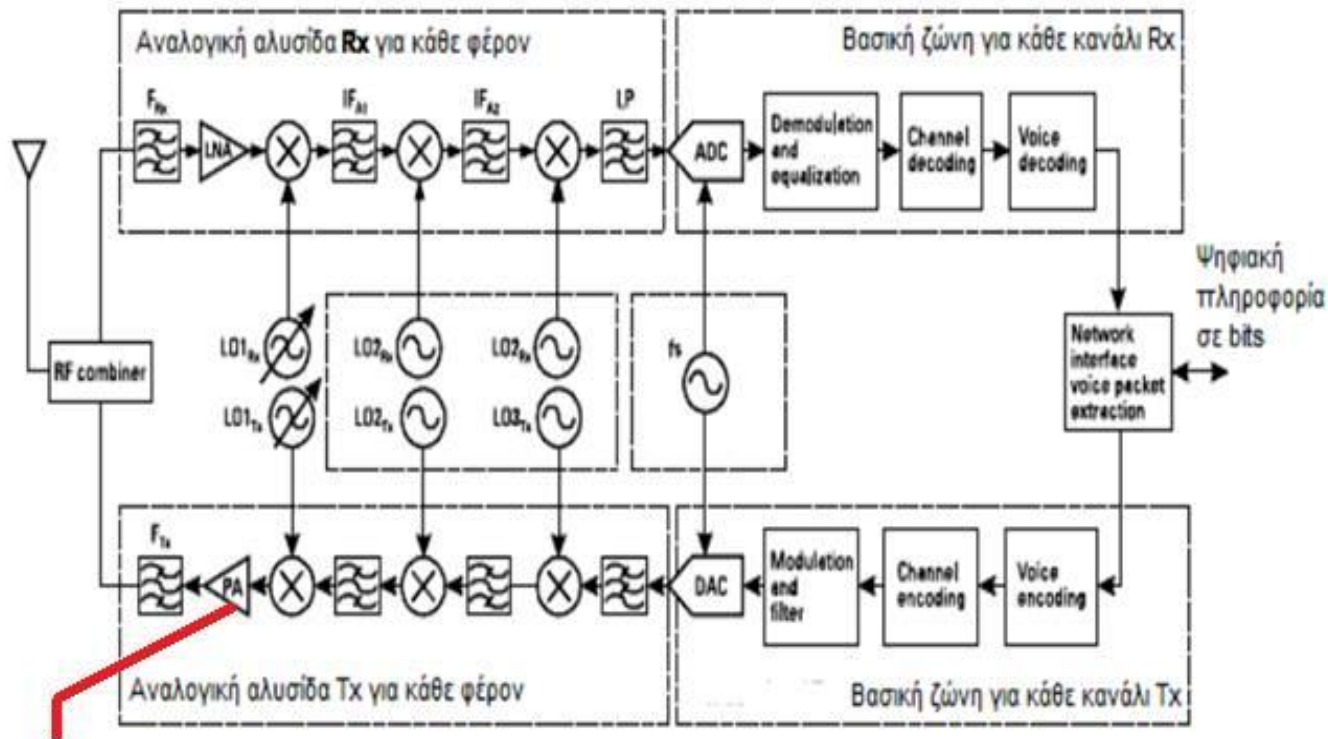
ΨΗΚΤΡΑ





Η συγκεκριμένη πλακέτα εκτελεί την ενίσχυση του σήματος.

ΔΕΚΤΗΣ



ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

ΠΟΜΠΟΣ

Περίληψη της Παρουσίασης και γενικά σχόλια

- Το θέμα της πτυχιακής εργασίας ήταν πολύ ενδιαφέρον, καθώς μας δόθηκε η δυνατότητα να ασχοληθούμε γενικά με το συγκεκριμένο σταθμό βάσης και ειδικά, με τα ολοκληρωμένα κυκλώματα των πλακετών που τον αποτελούν.
- Με αποτέλεσμα να κατανοήσουμε καλύτερα από τι αποτελείται και πως λειτουργεί ο σταθμός βάσης 3ης γενιάς.
- Για να γίνει η λεπτομερής περιγραφή των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων χρειάστηκε αποσυναρμολόγηση των μερών του και ξεβίδωμα πολλών βιδών.
- Υπήρξε κάποια δυσκολία στο άνοιγμα του σταθμού βάσης και στο χωρισμό των πλακετών, ώστε να εντοπίσουμε τα ολοκληρωμένα κυκλώματα.





ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΠΟΛΥ!

Δημοπούλου Ζαχαρούλα_2944
Παπαϊωάννου Αλεξάνδρα_2950