

Ψηφιακή Τηλεόραση
Εκμπομή και Αναμετάδοση
Τηλεοπτικών προγραμμάτων

1 Ιανουαρίου 2007

Βρισκόμαστε σε μια εποχή όπου έχουν ήδη ξεκινήσει οι εκπομπές ψηφιακών προγραμμάτων τηλεόρασης στη χώρα μας και σύντομα θα γίνει υποχρεωτική η εκπομπή με την χρήση αυτής της τεχνολογίας. Η πρώτη 'επαφή' με το νέο σύστημα', μας δείχνει αμέσως τα προτερήματά του:

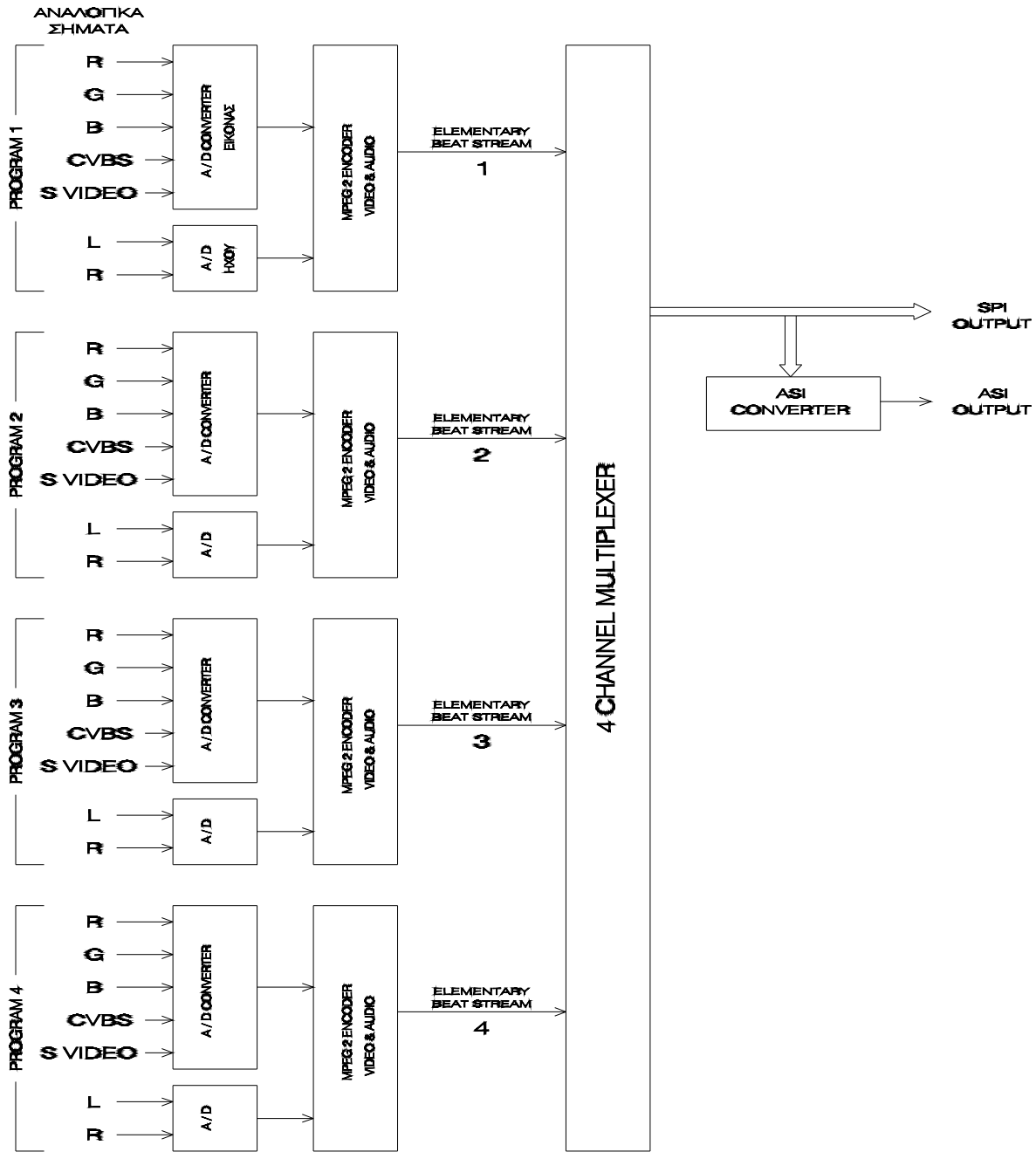
- Συμπύκνωση προγραμμάτων: Τέσσερα (4) εξαιρετικής ποιότητας προγράμματα σε ένα κανάλι μαζί με προγράμματα μουσικής, teletext, κλπ.
- Άψογη εικόνα χωρίς χιόνια, είδωλα και παραμορφώσεις.
- Πολύ μεγαλύτερη ευαισθησία των δεκτών: έχουν άψογη εικόνα ακόμη και με πολύ χαμηλές στάθμες σήματος εισόδου, που αντίστοιχα στην αναλογική τηλεόραση η εικόνα θα ήταν απαράδεκτη.
- Δυνατότητα να έχουμε πολλούς σταθμούς εκπομπής του ίδιου πακέτου προγραμμάτων στο ίδιο κανάλι.

Η εταιρία **LEMCO ELECTRONICS** (διάδοχος της **LEBAND ELECTRONICS**) έχει ήδη ξεκινήσει την ανάπτυξη μηχανημάτων εκπομπής και αναμετάδοσης ψηφιακών τηλεοπτικών προγραμμάτων. Τα πρώτα δείγματα παρουσιάστηκαν στην έκθεση ELECTRONICA 2007 (1-4 Μαρτίου), ενώ τα μηχανήματα θα τεθούν στην παραγωγή στο τέλος του 2007. Σε μια ύστατη προσπάθεια για ενημέρωση των συνεργατών μας σε θέματα ψηφιακής εκπομπής και αναμετάδοσης προγραμμάτων τηλεόρασης, παρουσιάζουμε αυτό το ενημερωτικό φυλλάδιο με βασικές έννοιες και block διαγράμματα πομπών TV και αναμεταδοτών.

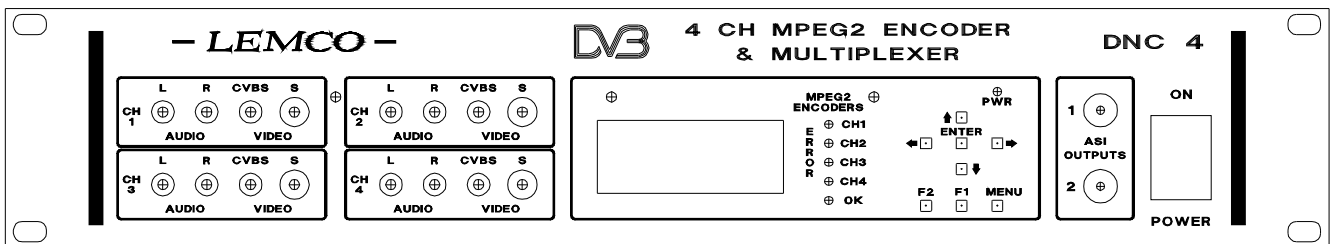
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ TV

Σε ένα επαγγελματικό τηλεοπτικό σταθμό, τα σήματα VIDEO και AUDIO που θα εκπεμφθούν είναι από την παραγωγή τους ψηφιακά. Τα αναλογικά σήματα R, G, B που μας δίνει η κάμερα, καθώς και τα σήματα ήχου L & R, μετατρέπονται αμέσως σε ψηφιακά περνώντας από ANALOG TO DIGITAL CONVERTERS. Όλη η παρακάτω επεξεργασία τους γίνεται ψηφιακά μέχρι την εκπομπή τους. Μπορούμε όμως να έχουμε και μετατροπή σε ψηφιακά σήματα έτοιμης εικόνας (CVBS) και ήχου από αναλογικό πρόγραμμα τηλεόρασης. Μετά τους A/D CONVERTERS τα ψηφιακά σήματα εικόνας και ήχου οδηγούνται σε κύκλωμα συμπίεσης εικόνας και ήχου (MPEG 2 ENCODER) καθώς και πολύπλεξης, ώστε να δημιουργηθεί μια βασική ψηφιακή παλμοσειρά (ELEMENTARY BIT STREAM) αυτού του προγράμματος που θα περιέχει τις πληροφορίες εικόνας και ήχου με σειριακή αλληλουχία. Κατόπιν τώρα, τέσσερα ELEMENTARY BIT STREAMS τηλεοπτικών προγραμμάτων θα οοδηγηθούν σε ένα πολυπλέκτη (MULTIPLEXER), ώστε να δημιουργηθεί η τελική ψηφιακή παλμοσειρά (BIT STREAM) που θα περιέχει πάντα σε σειριακή αλληλουχία και τα τέσσερα προγράμματα TV. Στην έξοδο του MULTIPLEXER, το τελικό BIT STREAM μπορεί να έχει είτε παράλληλο format (SPI) είτε σειριακό format (ASI).

Το παρακάτω block διάγραμμα μάς δείχνει συνοπτικά τη διαδικασία που απαιτείται για την παραγωγή μιας ψηφιακής σειράς (BITSTREAM) τεσσάρων τηλεοπτικών προγραμμάτων:



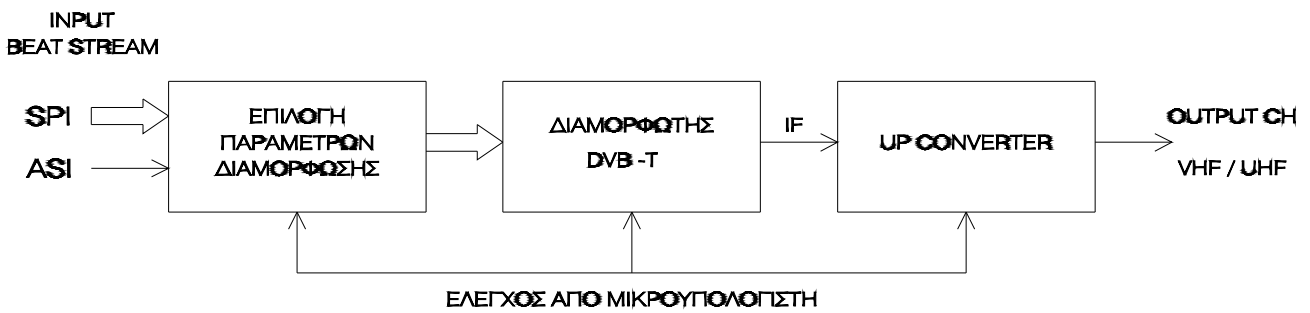
Η εταιρία LEMCO ELECTRONICS έχει κατασκευάσει το παραπάνω block διάγραμμα σε μια συσκευή που εικονίζεται παρακάτω, η οποία παρουσιάστηκε στην έκθεση ELECTRONICA & DIGITECH 2007.



Η παραπάνω συσκευή δέχεται τέσσερα τηλεοπτικά προγράμματα σε μορφή αναλογικού VIDEO & AUDIO (STEREO) σήματος, και παράγει μια ψηφιακή παλμοσειρά (BIT STREAM) με έξοδο σειριακή (ASI) για περαιτέρω επεξεργασία.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (DVB-T MODULATOR)

Η ψηφιακή παλμοσειρά των τεσσάρων τηλεοπτικών προγραμμάτων που δημιουργήθηκε παραπάνω οδεύει τώρα για διαμόρφωση σε CARRIER υψηλής συχνότητας, σε ένα διαμορφωτή DVB-T (το 'T' σημαίνει 'terrestrial', δηλαδή επίγειο). Για την Ευρώπη το σύστημα διαμόρφωσης που έχει επιλεγεί λέγεται 'COFDM'. Είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο σύστημα που τελικά δίνει άριστα αποτελέσματα. Παράγει σε ένα από τα υπάρχοντα τηλεοπτικά κανάλια VHF ή UHF (εύρους 7 ή 8 MHz), ένα μεγάλο αριθμό φερουσών συχνοτήτων (2K, 4K ή 8K, όπου K= χιλιάδες), που διαμορφώνονται ψηφιακά από την παραπάνω ψηφιακή σειρά (BIT STREAM). Εδώ έχουμε να επιλέξουμε κάποιες παραμέτρους εκπομπής, όπως ο αριθμός των CARRIERS (2K, 4K, 8K), το είδος της διαμόρφωσης (QPSK, 16QAM ή 64 QAM), το GUARD INTERNAL (1/4, 1/8, 1/16, 1/32) και το FEC (1/2, 2/3, 3/4, 5/6 και 7/8), και ο συνδυασμός των παραπάνω δίνει τα στοιχεία εκπομπής. Βέβαια, η διαμόρφωση γίνεται πρώτα σε ενδιάμεση συχνότητα (IF) και μετά με την χρήση UP CONVERTER, 'ανεβαίνει' στο επιθυμητό κανάλι εκπομπής. Το παρακάτω block διάγραμμα απεικονίζει έναν τέτοιο διαμορφωτή:

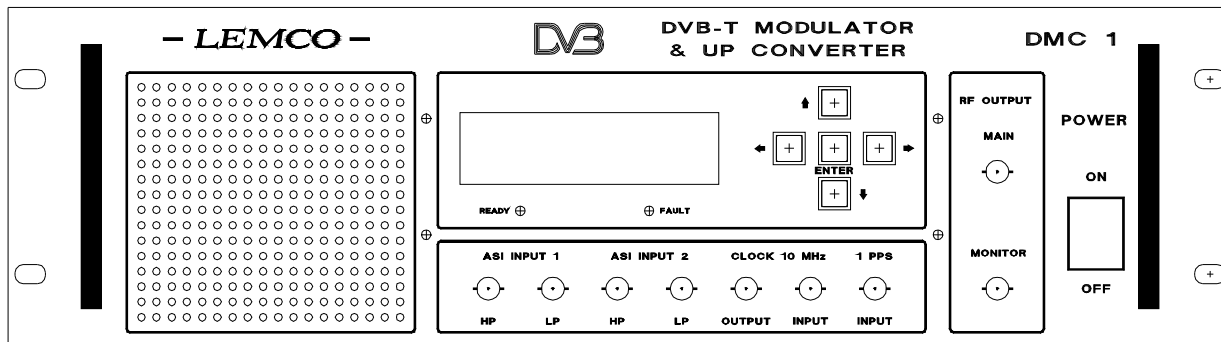


Η εταιρία LEMCO ELECTRONICS έχει κατασκευάσει ένα τέτοιο DVB-T MODULATOR UP CONVERTER σε μία συσκευή που εικονίζεται παρακάτω και που παρουσιάστηκε στην έκθεση ELECTRONICA & DITECH 2007. Η επιλογή των παραμέτρων εκπομπής γίνεται από το πληκτρολόγιο και το LCD display της συσκευής. Στην έξοδο της έχουμε ένα κανάλι TV, VHF ή UHF με στάθμη 0 dBm.

ΠΟΜΠΟΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (DVB-T TRANSMITTER)

Μετά την έξοδο του UP CONVERTER ακολουθούν μια σειρά ενισχυτές ώστε να δώσουν στο σήμα την ισχύ εκπομπής που χρειαζόμαστε και τελικά, μετά από ένα φίλτρο εξόδου καλής ποιότητας, το σήμα οδηγείται στην κεραία εκπομπής.

Είναι αξιοσημείωτο Εδώ θέλουμε να σημειώσετε ότι η ισχύς εξόδου των ενισχυτών εκπομπής μειώνεται δραματικά σε σχέση με αυτή της αναλογικής TV, λόγω της ύπαρξης μεγάλων αριθμού CARRIERS (2K, 4K ή 8K). Έτσι, κατά προσέγγιση, ο ενισχυτής που στην αναλογική TV έδινε κάποια ισχύ εξόδου, στην ψηφιακή δίνει περίπου το 1/3 αυτής της ισχύος (μείωση περίπου κατά 7 dB). Παρ' όλα αυτά, η δυνατότητα κάλυψης μιας συγκεκριμένης περιοχής αυξάνεται λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των δεκτών που αναφέραμε παραπάνω.



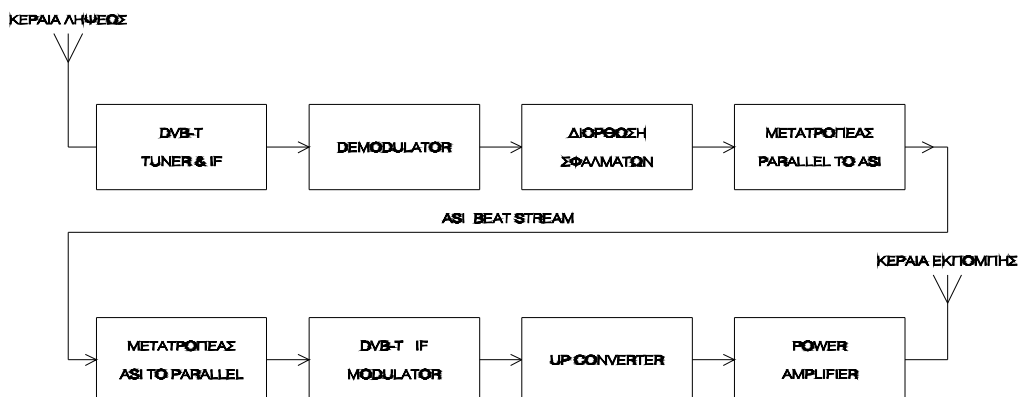
ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Μέχρι τώρα μιλούσαμε για την παραγωγή και εκπομπή ψηφιακών τηλεοπτικών προγραμμάτων. Τι γίνεται όμως με την αναμετάδοση υπαρχόντων ψηφιακών τηλεοπτικών σταθμών;

Για τον σκοπό αυτό υπάρχουν δύο είδη αναμεταδοτών:

1. Οι μικροί αναμεταδότες, που ονομάζονται και GAP FILLERS, χρησιμοποιούνται για περιπτώσεις αναμετάδοσης σε περιορισμένη εμβέλεια. Αυτοί οι αναμεταδότες έχουν αρκετές ομοιότητες με τους αναλογικούς αναμεταδότες όπου το κανάλι εισόδου μετατρέπεται σε ενδιάμεση συχνότητα (IF) και στη συνέχεια, με την χρήση UP CONVERTER παίρνουμε το τελικό κανάλι εκπομπής. Ακολουθεί ένας μικρός τελικός ενισχυτής και το σήμα του νέου καναλιού οδηγείται στην κεραία εκπομπής. Η διαφορά με τους αναλογικούς αναμεταδότες βρίσκεται στο(α) κύκλωμα(τα) AGC. Στους αναλογικούς αναμεταδότες, η στάθμη του σήματος RF καθορίζεται από τη στάθμη RF που εμφανίζεται τη στιγμή των παλμών συγχρονισμού. Αυτό γίνεται με τη χρήση ενός PEAK SYNC DETECTOR. Στους ψηφιακούς αναμεταδότες δεν υπάρχουν φυσικά παλμοί συγχρονισμού και η στάθμη εκπομπής καθορίζεται από τη μέση ισχύ (AVERAGE POWER) όλων των CARRIER που σχηματίζουν το ψηφιακό πακέτο. Αν και οι διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών αναμεταδοτών αυτού του τύπου είναι σχετικά απλές, εν τούτοις δεν μετατρέπονται οι παλιοί αναμεταδότες σε ψηφιακούς.

2. Σε ένα πομπό ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος, τα ψηφιακά δεδομένα (BITS) υφίστανται διάφορες αλλοιώσεις κατά τη διάρκεια του 'ταξιδιού' τους από την κεραία εκπομπής στην κεραία λήψεως. Αυτό οφείλεται σε διάφορες αιτίες, όπως ανακλάσεις, παρεμβολές, ατμοσφαιρικά παράσιτα, βιομηχανικά παράσιτα, θόρυβος, κλπ., με αποτέλεσμα ένας αρκετά μεγάλος αριθμός BITS να φτάνει αλλοιωμένος στην κεραία του δέκτη. Αυτό δεν ενοχλεί και πολύ τον δέκτη, ο οποίος διαθέτει μηχανισμούς διόρθωσης αυτών των σφαλμάτων (μέχρι κάποιου ορίου), κι έτσι το αποτέλεσμα δεν είναι αντιληπτό από εμάς. Εάν η αλλοίωση ξεπεράσει αυτά τα όρια, τότε 'παγώνει' η εικόνα. Εάν, όμως, αυτό το αλλοιωμένο σήμα το επανεκπέμψουμε ως έχει με έναν αναμεταδότη του τύπου που προαναφέραμε, τότε το φαινόμενο της αλλοίωσης των BITS θα χειροτερέψει επειδή νέα αλλοιωμένα BITS θα προστεθούν στα ήδη υπάρχοντα. Σε μερικές περιπτώσεις αυτό είναι απαράδεκτο. Έτσι, ένας ποιοτικός ψηφιακός αναμεταδότης πρέπει να διορθώσει τα αλλοιωμένα BITS και να επανεκπέμψει το ψηφιακό σήμα διορθωμένο στην αρχική του μορφή. Το παρακάτω block διάγραμμα δίνει τις βαθμίδες ενός τέτοιου αναμεταδότη.



Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, το σήμα του σταθμού επεξεργάζεται και αποδιαμορφώνεται σε επίπεδο BIT STREAM, όπου διορθώνονται τα αλλοιωμένα BITS, και στη συνέχεια, επαναδιαμορφώνεται και εκπέμπεται όπως ακριβώς και στην πρώτη του εκπομπή (στον αρχικό πομπό). Φυσικά, η όλη επεξεργασία είναι πολύ πιο πολύπλοκη και ακριβή, είναι όμως η μόνη που μπορεί να δώσει καλή ποιότητα εκπομπών.

Τώρα, ένας μεγάλος τηλεοπτικός σταθμός δεν είναι απαραίτητο το σήμα εισόδου να το λαμβάνει από επίγεια λήψη, η οποία πολλές φορές είτε είναι αδύνατη, ή παρουσιάζει πολλά προβλήματα. Μπορεί το ψηφιακό πακέτο του (BIT STREAM) να λαμβάνεται από δορυφόρο και μετά να εκπέμπεται επίγεια. Στο παραπάνω block διάγραμμα αλλάζει μόνο η πρώτη βαθμίδα και από DVB-T TUNER γίνεται DVB-S (δορυφορικό) TUNER.

Η εταιρία **Lemco Electronics** σε μια προσπάθεια συνεχής ενημέρωσης των συνεργατών της, θα προβεί στην έκδοση ακόμα περισσότερων ενημερωτικών συγγραμμάτων πάνω σε θέματα αναλογικής και ψηφιακής εκπομπής και αναμετάδοσης TV, τα οποία θα είναι διαθέσιμα και από το επίσημο site της εταιρίας.

Περισσότερες πληροφορίες

Τεχνικές πληροφορίες και υποστήριξη: support@lemco.gr

Σχόλια: info@lemco.gr

Συγγραφέας : Ιωάννης Λεμπιδάκης

Copyright © 2007 by Lemco Electronics