

Χρειαζόμαστε προστασία από την τεχνολογία LTE σήμερα;

Το 4G και η τεχνολογία LTE πρόκειται να επηρεάσει πολύ σοβαρά το σύνολο σχεδόν των συστημάτων λήψης των σημάτων τηλεόρασης στα UHF. Πότε όμως θα συμβεί αυτό, τι πρέπει να κάνουμε για να λύσουμε τα προβλήματα που θα δημιουργηθούν και πότε θα χρειαστεί να ασχοληθούμε με αυτό το θέμα;

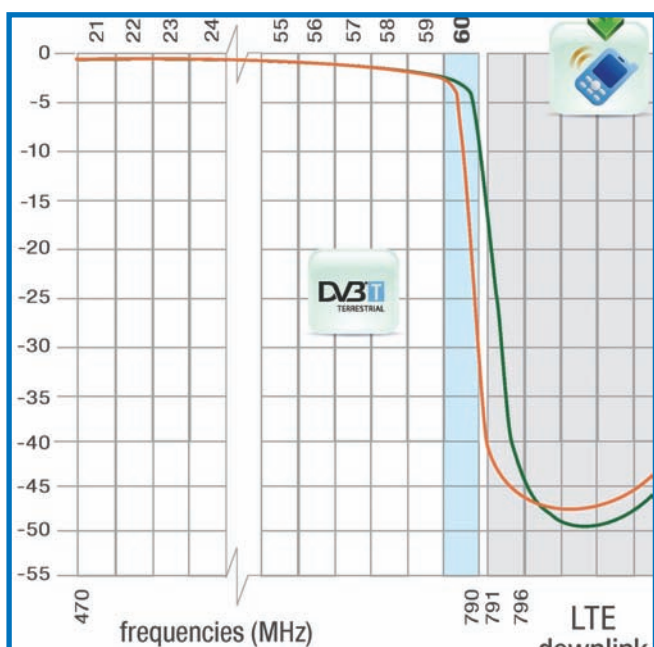
Το τελευταίο διάστημα δεχόμαστε ένα καταιγισμό από αναφορές για την τεχνολογία LTE και το 4G. Γίνεται από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, οι οποίες προσπαθούν να προωθήσουν την πώληση υπηρεσιών για μεγάλες ταχύτητες στα κινητά, γίνεται όμως και από εταιρείες του χώρου, οι οποίες επιμένουν να προβάλουν ... φίλτρα για το LTE και τη μπάντα των 800 MHz (790-862 MHz).

Ο τεχνικός κόσμος δέχεται όλη αυτή την πληροφόρηση και προσπαθεί να καταλάβει αν σήμερα και στο κοντινό μέλλον, χρειάζεται να χρησιμοποιήσει φίλτρα LTE και άλλες τεχνολογίες για να προφυλάξει τους πελάτες του.

Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι μία, καθαρή – ξάστερη.

Τα φίλτρα LTE δεν χρειάζονται ακόμα, επειδή δεν έχει ξεκινήσει η χρήση της μπάντας των 800 MHz από την κινητή τηλεφωνία. Σύμφωνα με τις επίσημες κυβερνητικές αποφάσεις που έχουν δημοσιευτεί στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, η χρήση αυτής της μπάντας

από την κινητή τηλεφωνία θα ξεκινήσει την 1/11/2014 – δηλαδή σε 12 μήνες θα αρχίσουν οι πρώτες πιλοτικές εγκαταστάσεις. Η τεχνολογία LTE και το 4G που αναφέρεται στις τωρινές διαφημίσεις της κινητής τηλεφωνίας, αφορά τις υφιστάμενες μπάντες των 900, 1800 MHz, αλλά και την νέα μπάντα των 2600 MHz που επίσης χρησιμοποιείται από την τεχνολογία 4G και όχι την μπάντα των 800 MHz, η οποία χρησιμοποιείται σήμερα ακόμα από την τηλεόραση. Επομένως: **Σήμερα ΔΕΝ χρειάζονται φίλτρα LTE**, μάλιστα στις περισσότερες περιοχές της χώρας, η τυχόν τοποθέτησή τους θα δημιουργήσει προβλήματα – πχ στην Αθήνα ένα σταθερό φίλτρο LTE θα κόψει τα 9 κανάλια που εκπέμπουν στις συχνότητες 63 και 65. Ακόμα και αν αναφερόμαστε στις λίγες περιοχές που δεν λειτουργεί κανένα κανάλι πάνω από το 60, δεν υπάρχει κανένας λόγος να χρησιμοποιήσουμε από τώρα φίλτρα LTE, μια που δεν ξέρουμε πόσο σοβαρό είναι το πρόβλημα που θα αντιμετωπίσουμε στο μέλλον και δεν έχουμε τη δυνατότητα να κρίνουμε από τώρα αν θα χρειαστούμε φίλ-



1 Απόκριση φίλτρων LTE

τρο με αποκοπή 10 ή 30 ή 50 dB στη συγκεκριμένη εγκατάσταση και ποια είναι η κλίση της καμπύλης που πρέπει να έχει το φίλτρο μας. Όλα αυτά θα τα ξέρουμε, όταν θα υπάρξει το πρόβλημα και όχι ένα χρόνο νωρίτερα ...

Σημαντικό: Θα πρέπει ακόμα να γνωρίζουμε ότι τα προβλήματα από την εφαρμογή και τη χρήση της μπάντας LTE από την κινητή τηλεφωνία, δεν θα προέλθουν μόνο από τις **κυψέλες** της κινητής τηλεφωνίας και την απόσταση αυτών από το σημείο λήψης της τηλεόρασης, αλλά **κυρίως από τα κινητά** τηλέφωνα που θα εκπέμπουν στην ίδια μπάντα (832-862 MHz) και θα βρίσκονται πάρα πολύ κοντά στις κεραίες και τους ενισχυτές της τηλεόρασης. Τα κινητά 4G θα είναι η σοβαρότερη αιτία των προβλημάτων, μια που τα κινητά ... κινούνται και επομένως μπορούν να πλησιάσουν σε απόσταση λίγων μέτρων τις κεραίες και τους ενισχυτές της τηλεόρασης, δημιουργώντας σοβαρό πρόβλημα σε όλες τις εγκαταστάσεις

Τεχνολογίες για την προστασία από τη χρήση της μπάντας LTE

Οι τεχνολογίες που έχουμε στη διάθεση μας για την προστασία από την τεχνολογία LTE είναι τρεις: κεραίες LTE, πρόσθετα φίλτρα LTE και ενισχυτές με ενσωματωμένο φίλτρο LTE.

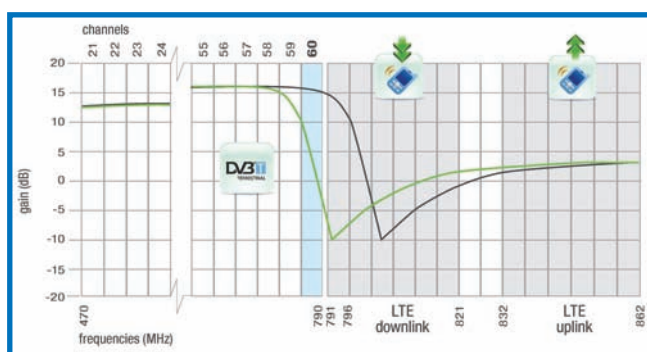
Θα δούμε αυτές τις τεχνολογίες μαζί με τις διάφορες παραλλαγές τους, έτσι ώστε να έχουμε μια καλύτερη εικόνα των λύσεων που υπάρχουν

1. Κεραίες LTE.

Είναι η πρώτη ασπίδα για την προστασία των τηλεοπτικών λήψεων από την εισβολή της κινητής τηλεφωνίας στις συχνότητες που χρησιμοποιούσε οι τηλεόραση.

Υπάρχουν δύο τεχνολογίες για την κατασκευή κεραίων LTE.

A. Η εύκολη και απλή μέθοδος είναι η **προσθήκη** ενός μικρής αποκοπής φθηνού **φίλτρου LTE**, μέσα στο δίπολο μιας κλασικής κε-



2 Καμπύλη λήψης επανασχεδιασμένης κεραίας UHF. Η απότομη βύθιση αμέσως μετά τους 790 MHz, γίνεται με την χρήση πρόσθετων παρασιτικών στοιχείων

ραίας. Σοβαρό πλεονέκτημα για τον κατασκευαστή, αποτελεί το γεγονός ότι δεν σχεδιάζει νέα κεραία και δεν χρειάζεται νέα γραμμή παραγωγής.

Σοβαρό μειονέκτημα αυτής της λύσης για τον χρήστη, αποτελεί το γεγονός ότι κάθε φθινό παθητικό φίλτρο, δημιουργεί μια σοβαρή ανεπιθύμητη εξασθένηση σε ολόκληρη τη μπάντα της τάξης των 2-4 dB. Το αποτέλεσμα είναι ότι μια μεγάλη και ακριβή κεραία των 17 dB, φτάνει να αποδίδει όσο μία πολύ μικρότερη (και φθηνότερη) κεραία με απολαβή 13-15 dB.

Η εύκολη λύση για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι η προσθήκη ενός προενισχυτή μέσα στο δίπολο της κεραίας, ξέρουμε όμως ότι η προσθήκη ενισχυτή προσθέτει και θόρυβο, ενώ τίποτα δεν αντικαθιστά την καθαρή απολαβή μιας κεραίας.

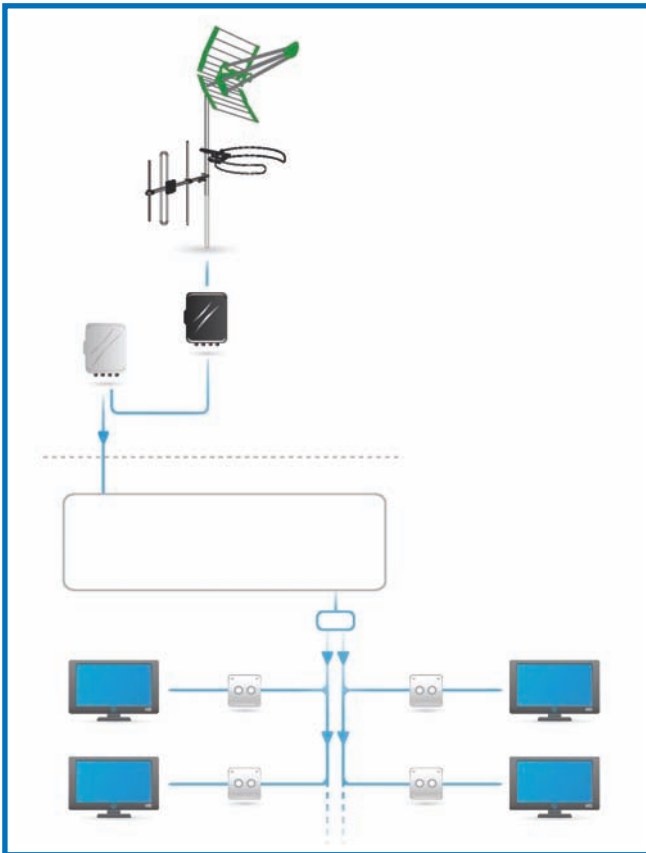
B. Η δύσκολη μέθοδος που έχουν ακολουθήσει λίγοι κατασκευαστές, είναι ο **επανασχεδιασμός** των **UHF κεραίων** τους, ειδικά προσαρμοσμένος για την μέγιστη απολαβή σε όλη τη χρήσιμη μπάντα και τη μέγιστη απόρριψη των συχνοτήτων LTE.

Η μετακίνηση της καμπύλης λήψης γίνεται με αντίστοιχη μετακίνηση και προσθήκη των κατευθυντήρων της κεραίας, μαζί με την αύξηση του αριθμού τους, ενώ η απότομη βύθιση αμέσως μετά τους 790 MHz γίνεται με την χρήση πρόσθετων παρασιτικών στοιχείων τα οποία δημιουργούν διαφορά φάσης 180 μοιρών και πλήρη απόρριψη για τις συχνότητες των καναλιών 61-69 ή 59-69.

Για το θέμα της απολαβής είναι πολύ σημαντικό το εξής: Γνωρίζουμε ότι όλες οι κλασικές κεραίες UHF, έχουν μια καμπύλη απολαβής που ξεκινά από την κάτω άκρη στο κανάλι 21 με μικρή απολαβή, η οποία αυξάνεται όσο ανεβαίνουμε σε συχνότητα με την κορυφή της καμπύλης απολαβής να βρίσκεται στα κανάλια 60-65, εκεί όπου μάς δίνει και την μέγιστη τιμή της.

Για παράδειγμα μια κλασική κεραία με ονομαστική απολαβή 17 dB, ξεκινά στο κανάλι 21 με 11 dB και σταδιακά αυξάνεται φτάνοντας τα 13 dB στο κανάλι 35, τα 15 dB στο κανάλι 45 και τα 17 dB στα κανάλια 60-65.

Μια επανασχεδιασμένη όμως κεραία η οποία καλύπτει τα κανάλια 21-60 ή ακόμα καλύτερα τα κανάλια 21-58, έχει μεταφέρει όλη την καμπύλη της απολαβής της σε χαμηλότερες συχνότητες, με αποτέλεσμα να ξεκινά με απολαβή τουλάχιστον 12 dB στο κανάλι 21 και σταδιακά να αυξάνεται φτάνοντας τα 14 dB στο κανάλι 35, τα 16 dB στο κανάλι 45 και τα 17 dB στα κανάλια 50-55.



3 Κεντρική εγκατάσταση με φίλτρο LTE

Βλέπουμε λοιπόν ότι μια επανασχεδιασμένη κεραία LTE έχει σε κάθε συχνότητα, τουλάχιστον 1 dB καλύτερη απολαβή από την ίδια κεραία στην κλασική της μορφή (χωρίς LTE) και 3-5 dB καλύτερη πραγματική απολαβή από μια κεραία LTE που η μόνη διαφορά της από την κλασική κεραία, είναι το παθητικό φίλτρο LTE που έχει ενσωματώσει στο δίπολο.

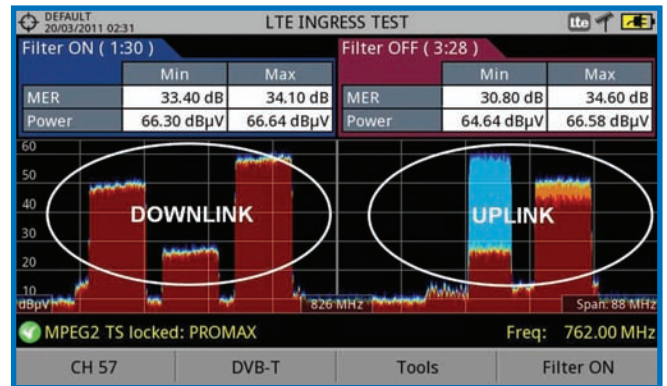
Τα παραπάνω μάς δείχνουν καθαρά ότι οι κεραίες LTE με παθητικό φίλτρο υστερούν σημαντικά από τις κεραίες που έχουν επανασχεδιαστεί για το LTE και βυθίζουν τις ανεπιθύμητες συχνότητες 790-862 MHz, εκμεταλλευόμενες τη διαφορά φάσης και όχι παθητικό φίλτρο.

2. Πρόσθετα φίλτρα LTE

Η απλή κατασκευή ενός φίλτρου φαντάζει εύκολη υπόθεση. Η κατασκευή όμως ενός φίλτρου που να έχει ταυτόχρονα μικρή εξασθένηση στο χρήσιμο φάσμα και μεγάλη εξασθένηση στο φάσμα που θέλουμε να απορρίψουμε, είναι αρκετά σύνθετο εγχείρημα. Το κρίσιμο τμήμα στη 2^η περίπτωση, είναι να εξασφαλίσουμε ότι το φίλτρο μας θα έχει ελάχιστη εξασθένηση στη συχνότητα των 790 MHz όπου βρίσκεται το κανάλι 60, δηλαδή το τελευταίο τηλεοπτικό κανάλι και ταυτόχρονα να έχει πολύ μεγάλη εξασθένηση στη συχνότητα των 791 MHz, όπου ξεκινά το φάσμα της κινητής τηλεφωνίας.

Το ζητούμενο δηλαδή από ένα καλό φίλτρο, είναι να έχει εξασθένηση 1-2 dB στους 790 MHz και 40-45 dB στους 791 MHz – να έχει δηλαδή πολύ μεγάλη κλίση καμπύλης.

Είναι φανερό ότι οι απλές κατασκευές φίλτρων δεν μπορούν να επι-



4 Αντιπαραβολή φασμάτων με και χωρίς φίλτρο LTE, με την λειτουργία LTE Ingress Test του πεδιομέτρου HD Ranger

τύχουν τέτοια αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένων των φίλτρων που υπάρχουν μέσα στα δίπολα των κεραιών. Αντίθετα, υπάρχουν εξαιρετικά φίλτρα πολύπλοκης κατασκευής που επιτυγχάνουν αποτελεσματικά τα ζητούμενα χαρακτηριστικά: χαμηλές απώλειες στην μπάντα που χρειαζόμαστε και υψηλή απόρριψη της μπάντας LTE. Έχουμε λοιπόν 3 τύπους φίλτρων LTE, οι οποίοι διαιρούνται σε 3 ομάδες:

- A. Φίλτρα LTE με απόρριψη της μπάντας LTE κατά 10-15 dB.
- B. Φίλτρα LTE με απόρριψη της μπάντας LTE κατά 20-30 dB.
- Γ. Φίλτρα LTE με απόρριψη της μπάντας LTE κατά 45-50 dB.

Είναι φανερό ότι η κάθε ομάδα έχει διαφορετική απόδοση, διαφορετικό σχεδιασμό και φυσικά διαφορετική τιμή. Επομένως η επιλογή του φίλτρου που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε, θα εξαρτηθεί καθαρά από τις ανάγκες της κάθε εγκατάστασης και από τις μετρήσεις που θα κάνουμε. Αυτός είναι ο λόγος που στη αρχή του άρθρου, τονίσαμε ότι δεν έχει κανένα νόημα σήμερα η τοποθέτηση φίλτρου LTE, ακόμα και αν η εγκατάσταση βρίσκεται σε περιοχή που δεν υπάρχουν κανάλια πάνω από το 60.

3. Ενισχυτές με φίλτρα LTE

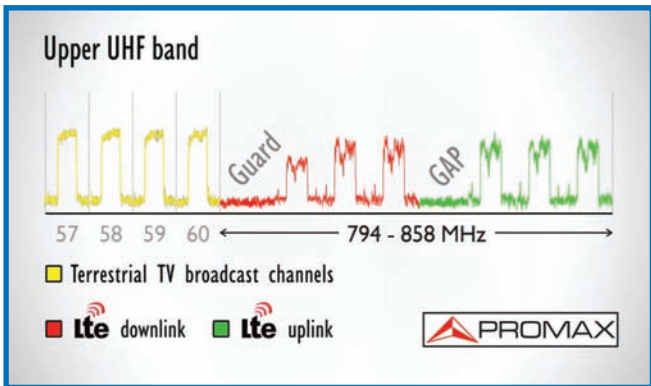
Το τελευταίο διάστημα έχουν εμφανιστεί στην αγορά ενισχυτές που διαθέτουν ενσωματωμένα φίλτρα LTE, με σκοπό να αποφευχθεί η χρήση εξωτερικού φίλτρου ή κεραίας LTE.

Στις περισσότερες περιπτώσεις τα ενσωματωμένα φίλτρα είναι φίλτρα μεσαίων προδιαγραφών και μπορούν να αποδώσουν ικανοποιητικά.

Οι ενισχυτές με φίλτρα LTE χωρίζονται σε δύο ομάδες:

- A. Ενισχυτές με ενσωματωμένα σταθερά φίλτρα LTE.
- B. Ενισχυτές στους οποίους τα φίλτρα LTE ενεργοποιούνται με ένα διακόπτη ή ένα jumper.

Η λειτουργικότητά τους είναι παρόμοια, απλά η πρώτη ομάδα μπορεί να εγκατασταθεί μόνο μετά την έναρξη του LTE στο τέλος του επόμενου χρόνου, ενώ η δεύτερη μπορεί να εγκαθίσταται από τώρα, μια που μπορεί να καλύψει και τις σημερινές ανάγκες και τις μελλοντικές με την αλλαγή θέσης στο διακόπτη. Αυτοί δηλαδή που μπορούν σήμερα να δουλέψουν σε όλο το φάσμα των UHF (470-862 MHz), αλλά διαθέτουν προεγκατεστημένο φίλτρο LTE, το οποίο με την αλλαγή της θέσης ενός jumper επιτρέπει την διέλευση μόνο των συχνοτήτων 470-790 MHz.



5 Κατανομή φάσματος μετά την χρήση της μπάντας των 800 MHz από την κινητή τηλεφωνία

Από πότε θα μπορούμε να εγκαθιστούμε τα παραπάνω;

Η απάντηση είναι απλή και αυτονόητη, αν και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

A. Αν είμαστε σε περιοχή που λειτουργούν κανάλια πάνω από το 60 (πχ Αθήνα), δεν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε καμία μορφή προστασίας από το LTE, μια που με αυτό τον τρόπο θα χάσουμε κάποια κανάλια.

Εξαίρεση στο παραπάνω αποτελεί το 3 B (ενισχυτές με φίλτρο που ενεργοποιείται με διακόπτη), μια που σε αυτή την περίπτωση ο ενισχυτής θα μπορεί να λειτουργήσει σωστά και σήμερα, αλλά και στην εποχή του LTE. Θα λέγαμε μάλιστα ότι η τοποθέτηση ενός τέτοιου ενισχυτή είναι σήμερα μονόδρομος, μια που αν τοποθετήσουμε απλό ενισχυτή σύντομα η εγκατάσταση θα χρειαστεί κάποια αλλαγή ή προσθήκη.

B. Αν είμαστε σε περιοχή που δεν λειτουργούν κανάλια πάνω από το 60 (πχ Θεσσαλονίκη), μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κεραία LTE (κατά προτίμηση με την τεχνολογία διαφοράς φάσης και όχι με παθητικό φίλτρο) και μπορούμε να τοποθετήσουμε ενισχυτή με ενσωματωμένο φίλτρο LTE οποιασδήποτε τεχνολογίας (με διακόπτη ή χωρίς).

Σε καμία όμως περίπτωση δεν επιτρέπεται να τοποθετήσουμε σήμερα φίλτρο LTE, μια που το δίκτυο LTE δεν έχει ακόμα λειτουργήσει, επομένως δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ούτε τι προβλήματα θα δημιουργήσει στη συγκεκριμένη θέση, ούτε τι είδους φίλτρο LTE θα πρέπει να επιλέξουμε για να λύσουμε το πρόβλημα που θα δημιουργηθεί.

Αυτό θα πρέπει να το κάνουμε μόνο όταν θα εμφανιστεί το πρόβλημα και μετρήσουμε το μέγεθός του, επομένως σήμερα η οποιαδήποτε προληπτική χρήση φίλτρου, θα είναι εντελώς λανθασμένη επιλογή και άσκοπο ξόδεμα χρημάτων. ■

Περιοδικό για την ασφάλεια
security
manager

Σημείο αναφοράς
για τη φυσική ασφάλεια

... "Ξεκλειδώστε" την ενημέρωσή σας! γίνετε συνδρομητές στο Security Manager και αποκτήστε online πρόσβαση σε ΟΛΑ τα τεύχη του περιοδικού

Όλη η πλούσια αρθρογραφία του Security Manager, οι νεότερες εξελίξεις στο χώρο της ασφάλειας και πολλές χρήσιμες πληροφορίες στην ανανεωμένη ιστοσελίδα

www.securitymanager.gr