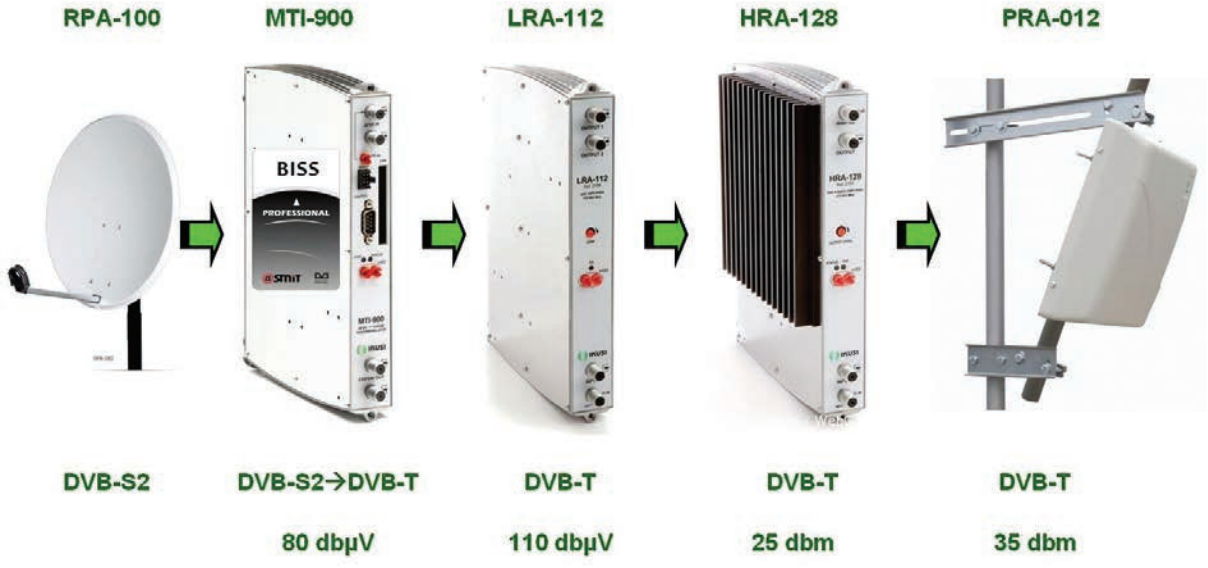
Του Θανάση Κυριακόπουλου



Gap Fillers

Αναμεταδότες Επίγειας Ψηφιακής TV

Εφαρμογή στην πράξη

Στα προηγούμενα άρθρα είδαμε όλα όσα χρειάζεται να ξέρουμε για τη σωστή σύνθεση ενός Gap Filler, από τις διαθέσιμες τεχνολογίες επεξεργασίας του σήματος εισόδου, τις μονάδες ενίσχυσης και τα κεραιοσυστήματα, μέχρι τις έννοιες που θα μας χρειαστούν για τα δίκτυα SFN, τη συμπεριφορά των ψηφιακών σημάτων στον αέρα, αλλά και τις τεχνικές με τις οποίες μπορούμε να "πλάσουμε" τα διαγράμματα ακτινοβολίας ώστε να στείλουμε την εκπεμπόμενη ισχύ στην επιθυμητή κατεύθυνση.

Όμως αυτή η σειρά των άρθρων για τα Gap Fillers - τους αναμεταδότες της επίγειας ψηφιακής τηλεόρασης, θα ήταν ημιτελής αν δεν εξετάζαμε με πολλά πρακτικά παραδείγματα πως μπορούν να εφαρμοστούν όλες αυτές οι τεχνολογίες στην πράξη και πως μπορούμε να λύσουμε με πρακτικό τρόπο τα προβλήματα που θα χρειαστεί να αντιμετωπίσουμε, προκειμένου να πάρουμε το μέγιστο δυνατό από το σύστημα που θέλουμε να σχεδιάσουμε και να εγκαταστήσουμε.

Για τα πρακτικά παραδείγματα θα χρησιμοποιήσουμε συνθέσεις με τα προϊόντα της **IKUSI** για Gap Fillers.

Είναι λογικό, αν πάρουμε υπ' όψη μας την πολύχρονη εμπειρία μας στα προϊόντα της Ισπανικής εταιρείας, μια που όταν τα γνωρίσαμε για πρώτη φορά πριν 30 χρόνια μας εντυπωσίασε η υψηλή ποιότητα κατασκευής και τα κορυφαία χαρακτηριστικά, την ίδια ώρα που το κόστος τους ήταν πολύ χαμηλό για το επίπεδο των προϊόντων – ο ορισμός αυτού που καλούμε "**τίμιο προϊόν**".

Η IKUSI είναι – σε παγκόσμιο επίπεδο - ένας από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές προϊόντων για την λήψη τηλεόρασης, ενώ είναι γνωστό πως το core business της εταιρείας αποτελούν τα επαγγελματικά προϊόντα για τη λήψη & διανομή επίγειου και δορυφορικού σήματος – από την αναλογική εποχή, αλλά με ακόμα μεγαλύτερη ένταση στην ψηφιακή εποχή και το IPTV.

Στον τομέα της αναμετάδοσης τηλεοπτικών σημάτων έχουμε και στην Ελλάδα μια πλούσια παρουσία της εταιρείας από τα μέσα της δεκα-

Τυπικές εγκαταστάσεις αναλογικών αναμεταδοτών

ετίας του '80, στηριγμένη στην κορυφαία επαγγελματική σειρά TSP-5, αλλά και στη μικρότερη σειρά SZB που αποδείχτηκε κατάλληλη για τους πολλούς μικρούς οικισμούς που έχουμε στη χώρα μας. Την προηγούμενη δεκαετία αυτή η παρουσία στους τηλεοπτικούς αναμεταδότες, έγινε ακόμα πιο έντονη με την εμφάνιση της κορυφαίας επαγγελματικής σειράς ClassA και των νέων driver, linear & panel που την συνόδευαν. Τα σχετικά πακέτα αναμεταδοτών που στηρίχτηκαν σε όλα αυτά και τον ψηφιακό δέκτη – αναλογικό διαμορφωτή SRC-011, που τροφοδοτήθηκε από τον Hot Bird με τις γνωστές κάρτες R της Nova, τοποθετήθηκαν κατά εκατοντάδες σε όλη την Ελλάδα και έγραψαν ιστορία για την αξιοπιστία τους και τον εξαιρετικό συντελεστή ποιότητας/τιμής.

Η IKUSI Hellas συνέβαλε αποφασιστικά σε αυτή την επιτυχία, στηρίζοντας αποτελεσματικά τον τεχνικό κόσμο, όχι μόνο μέσω συνθέσεων και επιλογών πακέτων, αλλά κυρίως με ουσιαστική τεχνική υποστήριξη που στηρίζεται όχι μόνο στη θεωρητική τεχνολογική κατάρτιση, αλλά και σε πραγματική πολύχρονη εμπειρία σε ζητήματα τηλεοπτικών εκπομπών, ζεύξεων και αναμεταδόσεων.

Την **ψηφιακή εποχή** η IKUSI διαθέτει όλες τις τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επεξεργασία του ψηφια-κού σήματος και παράλληλα όλο τον εξοπλισμό που είναι απαραί-τητος για την εκπομπή του σήματος.

Θα εξετάσουμε συνοπτικά τις επιμέρους μονάδες και διεξοδικότε-ρα τους συνδυασμούς και τα έτοιμα πακέτα που προκύπτουν από αυτούς.

Τεχνολογικές λύσεις για την επεξεργασία του ψηφιακού σήματος

Όπως έχουμε δει αναλυτικά στα προηγούμενα θεωρητικά άρθρα, οι διαθέσιμες λύσεις για την επεξεργασία και αναμετάδοση ενός έτοιμου ψηφιακού stream είναι τέσσερεις:

1. DVB-S/S2 –> DVB-T transmodulator.

Είναι η καλύτερη επιλογή όταν το σήμα που θέλουμε να αναμεταδώσουμε βρίσκεται σε δορυφόρο.

Η γνωστή μονάδα **MTI-900** βρίσκεται στην 4η hardware έκδοσή της και παρά το γεγονός πως φέρει το ίδιο όνομα με το πρώτο transmodulator που παρουσιάστηκε το 2008, η σημερινή έκδοση πέρα από την παροιμιώδη αξιοπιστία των μονάδων ClassA, διαθέτει τα πιο εξελιγμένα χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα για αυτές τις εφαρμογές το 2014.

Για τη λήψη των ελληνικών προγραμμάτων από τις 3° Ε, συνεργάζεται υποδειγματικά με το **επαγγελματικό CAM BISS** της γνωστής **SMiT**, προσφέροντας αδιάλειπτη παροχή των σχετικών υπηρεσιών, σε ελεύθερο ψηφιακό επίγειο stream.

Φυσικά μπορεί να δώσει έξοδο στο επιτρεπτό για το συγκεκριμένο stream επίγειο κανάλι για το κάθε allotment και με τα σωστά χαρακτηριστικά εκπομπής (QAM, GI, code rate, PIDs κλπ).

2. DVB-T –> DVB-T Echo Canceller.

Είναι η καλύτερη επιλογή όταν το σήμα που θέλουμε να αναμεταδώσουμε βρίσκεται μόνο σε επίγεια λήψη.

Η μονάδα **QRA-110** μας επιτρέπει να λάβουμε και να αναμεταδώσουμε ένα επίγειο stream στην ίδια συχνότητα και φυσικά με τα ίδια χαρακτηριστικά εκπομπής.

Η μονάδα λήψης επεξεργάζεται το φάσμα του stream εισόδου και το αποδίδει στην έξοδο στην ίδια συχνότητα, απορρίπτοντας όμως την ανάδραση που θα δημιουργείτο από την λήψη στην είσοδο της δικής του εκπομπής.

3. DVB-T –> DVB-T Regenerator.

Είναι η καλύτερη επιλογή όταν το σήμα που θέλουμε να αναμεταδώσουμε βρίσκεται μόνο σε επίγεια λήψη και η ποιότητα της λήψης δεν είναι ικανοποιητική.

Τα κυκλώματα Reed Solomon & Viterbi που διαθέτει η μονάδα **TGT-100**, χρησιμοποιούν τα πρόσθετα πακέτα δεδομένων που υπάρχουν στην ψηφιακή εκπομπή, για να βάλει στη θέση τους όσα πακέτα έχουν χαθεί ή αλλοιωθεί κατά τη διάδοση του σήματος λήψης, παρέχοντας στην έξοδο ένα ψηφιακό stream που έχει όλα τα ψηφιακά χαρακτηριστικά του - κακής ποιότητας - σήματος λήψης, αλλά με όλα τα πακέτα δεδομένων στη θέση τους, δηλαδή με άριστο CBER, MER & C/N.

Είναι η ιδανική λύση αν μπορούμε να εκπέμψουμε σε συχνότητα διαφορετική από τη συχνότητα λήψης. Εάν θα πρέπει να εκπέμψουμε στην ίδια συχνότητα, μπορούμε να το κάνουμε μόνο σε μικρή ισχύ και θα χρειαστεί να απομονώσουμε την κεραία εκπομπής από την κεραία λήψης.

Οι 4 βασικές μονάδες για την επεξεργασία των ψηφιακών σημάτων

4. DVB-T –> DVB-T Digital Converter/Processor.

Είναι η καλύτερη (και η οικονομικότερη) επιλογή όταν το σήμα που θέλουμε να αναμεταδώσουμε βρίσκεται μόνο σε επίγεια λήψη και η ποιότητα της λήψης είναι ικανοποιητική.

Η μονάδα **TCP-010** στην επιλογή **Converter**, μας επιτρέπει να λάβουμε και να αναμεταδώσουμε ένα επίγειο stream, με τα ίδια χαρακτηριστικά εκπομπής, αλλά σε διαφορετική συχνότητα.

Η ίδια μονάδα στην επιλογή **Processor**, μας επιτρέπει να λάβουμε και να αναμεταδώσουμε ένα επίγειο stream με τα ίδια χαρακτηριστικά εκπομπής και στην ίδια συχνότητα, αλλά μπορούμε να το κάνουμε μόνο σε μικρή ισχύ και θα χρειαστεί να απομονώσουμε την κεραία εκπομπής από την κεραία λήψης.

Πρέπει να σημειώσουμε πως στην Ελλάδα έχει υιοθετηθεί η τεχνολογία **SFN** για το κάθε allotment (περιοχή απόδοσης-δίκτυο εκπομπής) και όχι το MFN. Αυτό σημαίνει πως μέσα στα όρια του κάθε allotment, η συχνότητα στην οποία εκπέμπει το κάθε stream, θα πρέπει να είναι ενιαία για όλα τα Κέντρα Εκπομπής και τα Gap Fillers.

Την συγκεκριμένη λειτουργία **υποστηρίζουν** πλήρως οι **δύο πρώτες τεχνολογίες** (Transmodulators & Echo Cancellers), ενώ οι τεχνολογίες των Regenerators & Processors την υποστηρίζουν μόνο με την προϋπόθεση της φυσικής απομόνωσης των κεραιών λήψης και εκπομπής και μόνο αν χρησιμοποιείται πολύ μικρή ισχύς εκπομπής.

Τεχνολογικές λύσεις για την εκπομπή του ψηφιακού σήματος

Όλες οι ClassA μονάδες επεξεργασίας της IKUSI έχουν έξοδο στάθμης του ψηφιακού σήματος στα 80 dbμV.

Η στάθμη αυτή θα πρέπει να ενισχυθεί σημαντικά πριν φτάσει στα panel εκπομπής.

Για την συνολική ενίσχυση χρησιμοποιούνται 2 ή τρεις βαθμίδες, ανάλογα με την τελική ισχύ που απαιτεί η κάθε εγκατάσταση.

1. Driver LRA-112

Χρησιμοποιεί τεχνολογία Push-Pull, έχει απολαβή 23 db και δύο εξόδους των 115 dbμV η κάθε μία, ώστε να μπορεί να τροφοδοτήσει δύο μονάδες ισχύος.

2a. Linear HPA-125

Χρησιμοποιεί τεχνολογία Push-Pull, έχει απολαβή 45 db και έξοδο ψηφιακού σήματος ενός stream 131 dbμV/75 Ohm – 150 mW/75 Ohm.

2b. Linear HRA-128

Χρησιμοποιεί τεχνολογία ET-AsGa, έχει απολαβή 45 db και έξοδο ψηφιακού σήματος ενός stream 134 dbμV/75 Ohm – 300 mW/75 Ohm.

3 μονάδες για την αρχική και την τελική ενίσχυση των σημάτων.

3. Panels PRA-012

Μικρού μεγέθους (350x400x140) κλειστό panel εκπομπής 75 Ohm. Απολαβή 9db (11dbi), δέχεται ισχύ έως 25 Watt.

4. Panel tilt kit DRA-020

Μηχανική κατασκευή για την ρύθμιση της κατακόρυφης κλίσης του PRA-012 από 0 έως 30 μοίρες.

Το panel PRA-012 και το ίδιο panel μαζί με το tilt DRA-020.

5. Ζεύκτης – divider EAS-102

Μικρής ισχύος (max 20 Watt) διαιρέτης και προσαρμογέας σύνθετης αντίστασης 75 Ohm. Διαμοιράζει το σήμα εξόδου από τις μονάδες HPA-125 & HRA-128 σε δύο panels PRA-012.

Divider μικρής ισχύος EAS-102

6. Multiplexer εξόδου XRA-400

Δέχεται το σήμα από τις μονάδες εξόδου HPA-125 & HRA-128 και το πολυπλέκει ώστε να εκπεμφθεί από ένα ενιαίο σύστημα ακτινοβολίας.

Multiplexer εξόδου XRA-400

7. Μονάδα τηλεχειρισμού HMS-120

Παρέχει τη δυνατότητα πλήρους τηλεχειρισμού ενός Gap Filler μέσω δικτύου Ethernet και σύνδεσης σε ζεύξη WiFi.

Μέσω SMS από κάρτα SIM μέσω δικτύου GSM, παρέχει και άμεσες ειδοποιήσεις εάν υπάρξει οποιαδήποτε απόκλιση από τα προκαθορισμένα όρια των παραμέτρων λειτουργίας.

Μονάδα τηλεχειρισμού HMS-120

linear IDComs IK-1505

8. Linears μεσαίας ισχύος IDComs
Πρόκειται για μονάδες ισχύος 3ου κατασκευαστή οι οποίες έχουν ελεγχθεί για την ποιότητα και την συμβατότητα τους με τις μονάδες της IKUSI στο εργοστάσιο της εταιρείας.
Χρησιμοποιούν τεχνολογία LDMOS με σχεδίαση Push-Pull για την επίτευξη μέγιστης γραμμικότητας και της ελάχιστης δυνατής στάθμης αρμονικών.
Τοποθετούνται στο ίδιο rack frame με τις υπόλοιπες μονάδες της εταιρείας και τροφοδοτούνται από την έξοδο του HRA-128.

8a. IDComs IK-1505
Είσοδος 200 mW/75 Ohm – έξοδος 5 Watt/50 Ohm

8b. IDComs IK-1820
Είσοδος 200 mW/75 Ohm – έξοδος 20 Watt/50 Ohm

8c. IDComs IK-1899
Είσοδος 2 W/50 Ohm – έξοδος 100 Watt/50 Ohm

Panels μεσαίας ισχύος

9. Panels μεσαίας ισχύος IDComs
Πρόκειται για μονάδες ακτινοβόλησης της ισχύος 3ου κατασκευαστή οι οποίες είναι κατάλληλες για τα παραπάνω linears.
Βαρέως τύπου κατασκευή με είσοδο 50 Ohm, μπορούν να δεχτούν ισχύ έως 500 Watt.

9a. Panel IDComs PA-0009
Μικρού μεγέθους (50 cm), απολαβής 9 db

9b. Panel IDComs PA-0012
Μεγάλου μεγέθους (100 cm), απολαβής 12 db

10. Dividers μεσαίας ισχύος IDComs
Πρόκειται για μονάδες κατανομής της ισχύος 3ου κατασκευαστή οι οποίες είναι κατάλληλες για τα παραπάνω panels & linears. Βαρέως τύπου κατασκευή με είσοδο & έξοδο 50 Ohm, μπορούν να δεχτούν ισχύ έως 200 Watt.
Διαμοιράζει το σήμα εξόδου από τις μονάδες ισχύος σε δύο ή περισσότερα panels.

10a. Divider DV-0200
Divider 1->2 ίσης κατανομής.

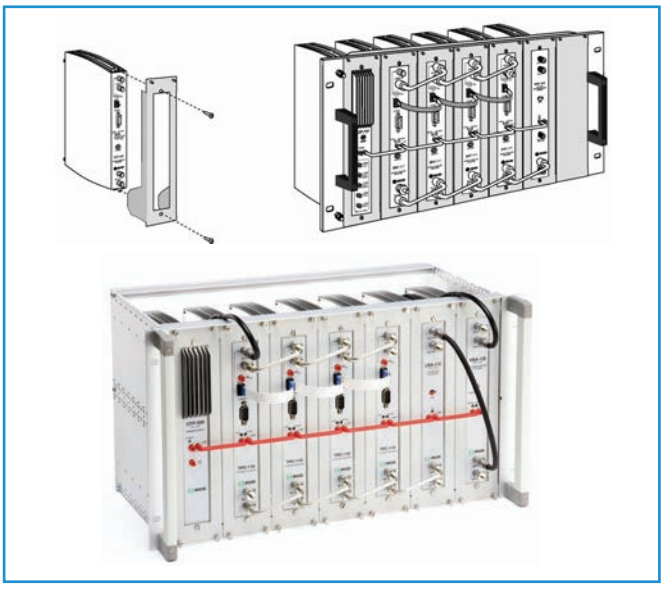
Dividers μεσαίας ισχύος

10b. Divider DV-0300
Divider 1->3 ίσης κατανομής.

10c. Divider DV-0400
Divider 1->4 ίσης κατανομής.

10d. Divider DV-0206
Divider 1->2 άνισης κατανομής (-6 db).

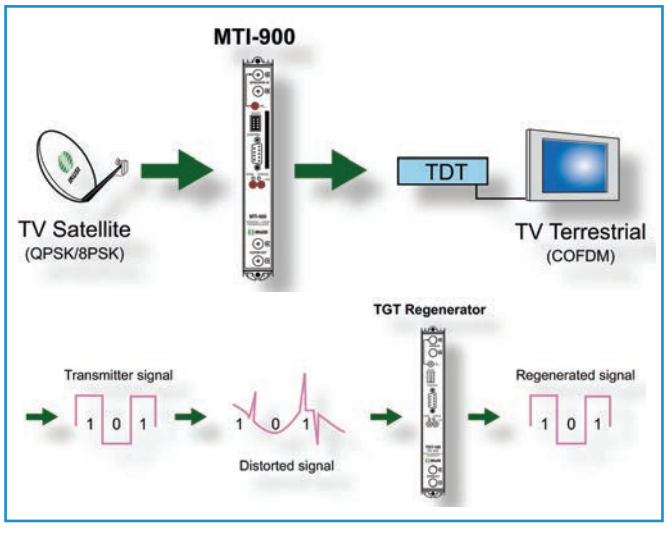
11. Accessories
Είναι οι διάφορες περιφερειακές μονάδες οι οποίες είναι απαραίτητες για την λειτουργία των βασικών μονάδων.
Αφορά την κύρια μονάδα τροφοδοσίας **CFP-900**, τα εξαρτήματα στήριξης, κλπ.



Μοντάρισμα της σύνθεσης σε rack frame

Μοντάρισμα της σύνθεσης σε βάση τοίχου

Ιδιαίτερα για τα εξαρτήματα στήριξης, πρέπει να σημειώσουμε πως όλες βασικές μονάδες μπορούν να μονταριστούν είτε σε απλή βάση τοίχου **BAS-700**, είτε στο rack frame **SMR-601**. Η επιλογή του rack frame είναι η ορθότερη αν έχουμε ένα σύνθετο σύστημα με πολλά streams, το οποίο θέλουμε να το μοντάρουμε σε ένα επαγγελματικό rack για την καλύτερη δυνατή εργονομία, ασφάλεια, βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα για την σωστή ψύξη των μηχανημάτων, κλπ.
Τονίζεται πως και τα linears μεσαίας ισχύος της IDComs είναι κατασκευασμένα για να στηρίζονται στα rack frame SMR-601, μαζί με όλες τις άλλες μονάδες της IKUSI.



Η επεξεργασία του ψηφιακού σήματος

Διαφορές αναλογικών και ψηφιακών συνθέσεων

Κατά την **αναλογική εποχή** η σύνθεση ενός συστήματος αναμετάδοσης ήταν μια αρκετά απλή υπόθεση. Στην πραγματικότητα ένα κέντρο αναμεταδοτών περιείχε τόσα μηχανήματα και τόσα panel όσα ήταν τα κανάλια που έπρεπε να αναμεταδοθούν. Το κάθε αυτόνομο μηχάνημα ήταν συνήθως τεχνολογικά ίδιο με όλα τα άλλα, μια που η λήψη της πηγής του σήματος ήταν παρόμοια – παλιότερα με κεραία και μεταλλάκτη, αργότερα με κάτοπτρο και δέκτη/διαμορφωτή.

Η **ψηφιακή εποχή** όμως αλλάζει αρκετά την κατάσταση.

Σε ένα ψηφιακό Gap Filer οι πηγές του σήματος μπορεί να είναι για μερικά streams δορυφορική λήψη και για κάποια άλλα επίγεια λήψη. Στην επίγεια λήψη μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνολογίες επεξεργασίας του σήματος – πχ για ένα επίγειο σήμα χαμηλής ποιότητας στη λήψη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναγεννητής. Επίσης, στην ψηφιακή εποχή οι συχνότητες εξόδου είναι σταθερές, επομένως είναι αρκετά ευκολότερο από την αναλογική εποχή να χρησιμοποιηθούν multiplexers στην έξοδο των βαθμίδων ισχύος, ακτινοβολώντας πολλά streams με ένα μόνο κεραιοσύστημα.

Κυρίως όμως, το γεγονός πως στην ψηφιακή εποχή ένα linear χάνει μόνο 3 db αν οδηγήσει 2 streams, ενώ στην αναλογική εποχή από το ένα κανάλι στα δύο κανάλια το linear έχανε 10 db από την έξοδο του, μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε σε κάποιες περιπτώσεις ενιαίο σύστημα ενίσχυσης και ακτινοβολίας για όλα τα streams.

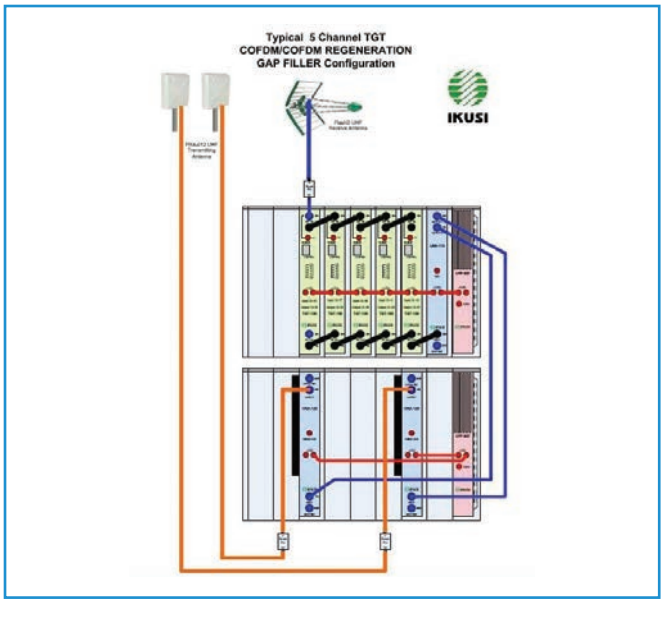
Όλα αυτά σημαίνουν πως στη ψηφιακή εποχή μπορούμε να έχουμε πολύ μεγαλύτερη ευελιξία συνθέσεων σε σχέση με την αναλογική εποχή και φυσικά είναι σωστό/πρέπει να χρησιμοποιούμε αυτή την ευελιξία για να επιτυγχάνουμε το χαμηλότερο δυνατό κοστολόγιο διατηρώντας την απόδοση και την ποιότητα στα ίδια υψηλά επίπεδα.

Στηριγμένοι σε αυτά τα δεδομένα, αξιοποιήσαμε στο μέγιστο τις παραπάνω ιδιομορφίες της ψηφιακής τηλεόρασης για να δημιουργήσουμε μια σειρά συνθέσεων οι οποίες καλύπτουν τα τυπικά και ουσιαστικά προαπαιτούμενα της ψηφιακής τηλεόρασης. Οι συνθέσεις αυτές προσαρμόζονται και καλύπτουν με άριστο επαγγελματικό εξοπλισμό κάθε ειδική τοπική ανάγκη, ενώ ταυτόχρονα διατηρούν το κοστολόγιο σε προσιτά επίπεδα – αποτελούν δηλαδή "τίμιες" λύσεις.

Η λογική της δημιουργίας των συνθέσεων

Η δημιουργία μιας νέας σύνθεσης από ένα τεχνικό που ασχολείται με το αντικείμενο δεν είναι μια πολύ δύσκολη δουλειά, αλλά έχει τις ιδιομορφίες της. Θα πρέπει για παράδειγμα να σκεφτεί όλους τους παράγοντες που παίζουν ρόλο στις επιλογές του: την απολαβή της κάθε μονάδας που θα διαλέξει, ώστε να ταιριάζει με την είσοδο της επόμενης, το συνολικό ρεύμα που θα απαιτήσει η σύνθεση ώστε να επιλέξει το κατάλληλο τροφοδοτικό, ακόμα και οι απαιτούμενες θέσεις στις βάσεις ή τα rack frames της σειράς.

Για να κάνει τις σωστές επιλογές σε όλα τα σημεία, θα πρέπει να έχει σημαντική εξοικείωση με όλα τα προϊόντα ή αλλιώς να ξοδέψει αρκετό χρόνο στη μελέτη των χαρακτηριστικών τους, ώστε να κάνει τις σωστές επιλογές.

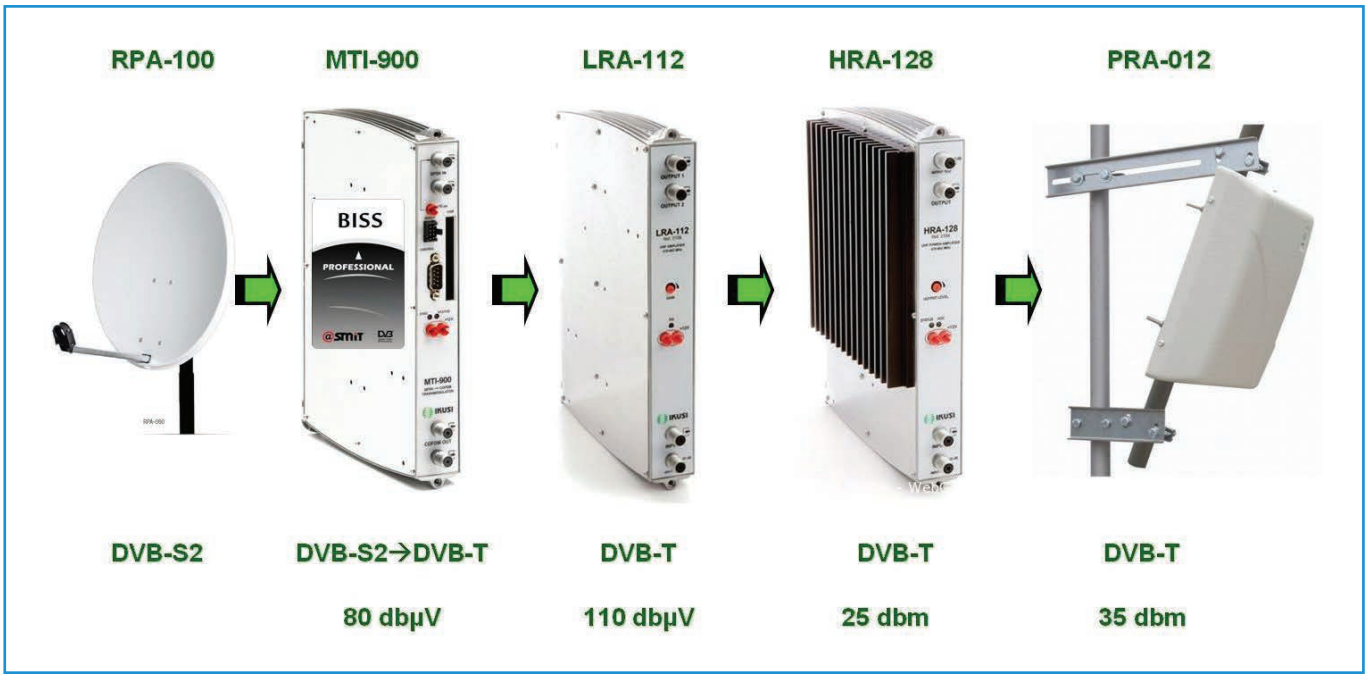


Για να διευκολύνουμε αυτή τη διαδικασία, έχουμε κάνει εμείς όλες αυτές τις επιλογές προσφέροντας μια ποικιλία έτοιμων συνθέσεων. Το κάθε πακέτο που προτείνεται έχει την τεχνολογικά σωστή σύνθεση από όλες τις πλευρές: τις σωστές απολαβές και στάθμες, τις σωστές τροφοδοσίες, τη σωστή μηχανική σύνθεση, ακόμα και το σωστό αριθμό blank panels ώστε η σύνθεση να είναι και αισθητικά άρτια.

Έχουμε παράλληλα πετύχει και μία ειδική συμφωνία με το εργοστάσιο, με την οποία η τιμή αγοράς και διάθεσης των έτοιμων πακέτων είναι αρκετά χαμηλότερη από το άθροισμα της τιμής των επιμέρους προϊόντων ξεχωριστά.

Πιστεύουμε πως με αυτό τον τρόπο έχουμε επιτύχει τον καλύτερο δυνατό συνδυασμό που μπορούμε να προσφέρουμε στην αγορά.

Οι συνθέσεις των έτοιμων πακέτων Gap Fillers στηρίζονται στις διαφορετικές επιλογές που μπορούμε να έχουμε όσο αφορά την πηγή



Μπλοκ διάγραμμα του βασικού πακέτου με τις στάθμες εξόδου

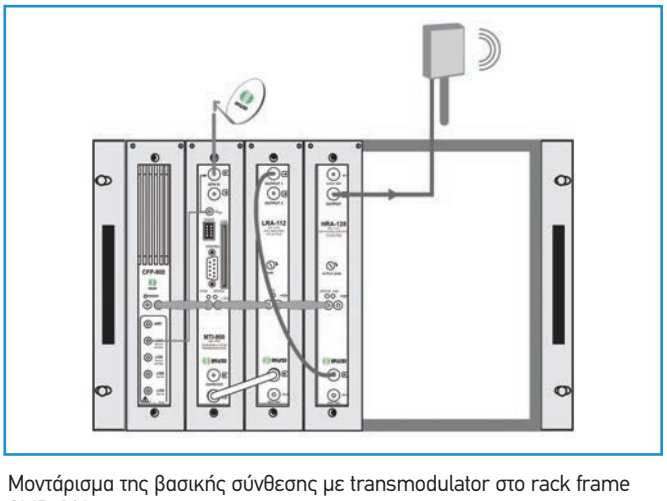
λήψης του σήματος (δορυφορικό ή επίγειο), αλλά και τον τρόπο επεξεργασίας (αναγέννηση, μεταλλαγή, echo canceller κλπ). Δίνουν επίσης ακόμα μεγαλύτερη ποικιλία όταν στην κάθε μία από αυτές μπορούμε να επιλέξουμε αν θα χρησιμοποιήσουμε μια τελική βαθμίδα ενίσχυσης για το κάθε stream ή μία ενιαία βαθμίδα για όλα τα streams.

Οι βασικές συνθέσεις πακέτων

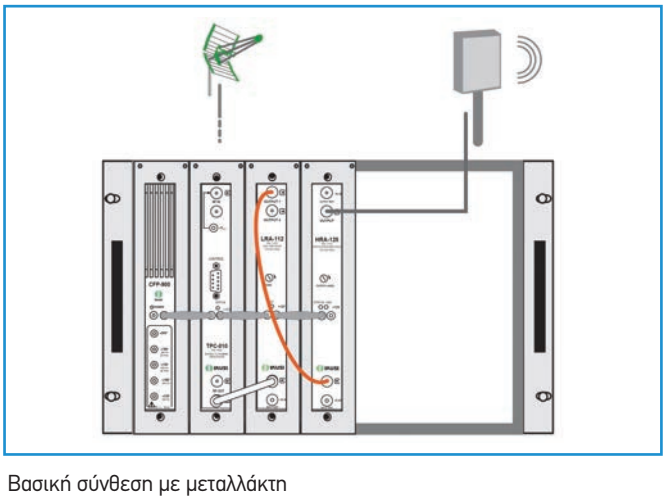
Οι συνθέσεις ξεκινούν με τη απλούστερη δυνατή σύλληψη που αφορά ένα επεξεργαστή σήματος, πχ ένα δορυφορικό transmodulator MTI-900, ένα driver LRA-112, ένα linear HRA-128 και ένα panel PRA-012. Προσθέτοντας σε αυτά ένα professional CAM BISS της SMiT για την ταυτόχρονη αποκωδικοποίηση 4 υπηρεσιών, ένα τροφοδοτικό CFP-900, ένα rack frame SMR-601, 4 frames μονάδων PMR-601 και 3 blank panels OMR-601, έχουμε ένα πλήρες πακέτο αναμετάδοσης ενός stream από τις 3° Ε.

Εφαρμόζοντας τους γνωστούς τύπους για την απώλεια διάδοσης, βλέπουμε πως ένα πακέτο με την παραπάνω σύνθεση, μπορεί με κάποιες παραδοχές, να μας δώσει ικανοποιητική κάλυψη για 10 Km. Οι παραδοχές είναι: Εκπομπή σε ένα μεσαίο κανάλι (600 MHz) με τα panels που συμπεριλαμβάνονται και 15 μέτρα καλώδιο εκπομπής RG11.

Το ζητούμενο στα όρια της εμβέλειας είναι η λήψη μιας στάθμης σήματος τουλάχιστον 46 dbμV, ικανής να διεγείρει χωρίς ενισχυτή την είσοδο ενός τυπικού οικιακού ψηφιακού επίγειου δέκτη, χρησιμοποιώντας στη λήψη μια απλή μεσαία κεραία των 14 db και 20 μέτρα καλώδιο CCI-175 (RG6). Μεταξύ εκπομπής και λήψης υπάρχει οπτική επαφή και συνθήκες ελεύθερου πεδίου.



Μοντάρισμα της βασικής σύνθεσης με transmodulator στο rack frame SMR-601

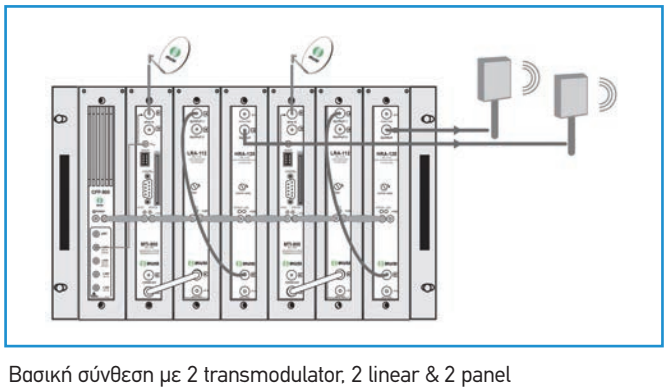


Βασική σύνθεση με μεταλλάκτη

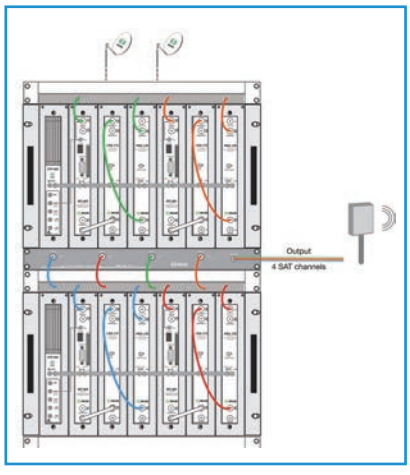
Με βάση τις παραπάνω παραδοχές, το βασικό πακέτο που περιγράφτηκε θα μας δώσει την επιθυμητή κάλυψη σε μια μεγάλη περιοχή μέγιστης απόστασης 10 Km και ανοίγματος γωνίας 60°.
Με δεδομένο ότι εξ αιτίας του ιδιαίτερου γεωγραφικού ανάγλυφου της Ελλάδας, η μεγάλη πλειοψηφία των περιοχών που χρειάζονται Gap Filler για να καλυφθούν τηλεοπτικά, είναι μικρές & απομονωμένες περιοχές, τα παραπάνω χαρακτηριστικά κάλυψης (10 Km σε γωνία 60°), υπερκαλύπτουν τις ανάγκες κάλυψης.
Επομένως ένα τέτοιο πακέτο, αποτελεί τη βασική μας επιλογή όταν η λήψη πρόκειται να γίνει από τις 3° Ε.
Με την ίδια λογική μπορούμε να κάνουμε τις αντίστοιχες συνθέσεις ενός βασικού πακέτου, όταν η λήψη μας προέρχεται από επίγεια εκπομπή ψηφιακού σήματος.
Επειδή έχουμε 3 διαφορετικές τεχνολογίες διαθέσιμες για να διαλέξουμε πως θα κάνουμε τη βασική επεξεργασία του σήματος (μεταλλάκτη, αναγεννητή, echo canceller), έχουμε τα αντίστοιχα 3 βασικά πακέτα, τα οποία προσφέρουν την ίδια κάλυψη περιοχής με αυτή του προηγούμενου βασικού πακέτου.
Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι έχουμε 4 διαφορετικές βασικές συνθέσεις, όπου η κάθε μία από αυτές μπορεί να επεξεργαστεί με διαφορετικό τρόπο το ψηφιακό stream – σε όλες όμως το πρακτικό αποτέλεσμα είναι ίδιο: καλύπτουν με άνεση μια μεγάλη περιοχή σε απόσταση 10 Km με μια γωνία κάλυψης 60°.

Περισσότερες συνθέσεις

Ένα σύστημα αναμετάδοσης των ψηφιακών καναλιών, χρειάζεται συνήθως να αναμεταδώσει περισσότερα από ένα streams. Θα πρέπει λοιπόν να προσθέσουμε τις ανάλογες μονάδες ώστε να επεξεργαστούμε και να ακτινοβολήσουμε όσα streams θέλουμε να δώσουμε στην περιοχή.
Για να το πετύχουμε αυτό υπάρχουν δύο τρόποι:
1ος τρόπος. Χρησιμοποιούμε μια πλήρη γραμμή επεξεργασίας, ενίσχυσης και ακτινοβολίας για το **κάθε** stream.
Αν συνεχίσουμε στο πρώτο παράδειγμα της βασικής σύνθεσης με λήψη από δορυφόρο και θέλουμε να αναμεταδώσουμε δύο streams, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δύο δορυφορικά transmodulator MTI-900, δύο professional CAM BISS της SMiT, δύο driver LRA-112, δύο linear HRA-128 και δύο panel PRA-012. Φυσικά και τα ανάλογα τροφοδοτικά, rack frames κλπ.
Αν θέλουμε να αναμεταδώσουμε τέσσερα streams, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τέσσερα δορυφορικά transmodulator MTI-900, τέσσερα professional CAM BISS της SMiT, τέσσερα driver LRA-112, τέσσερα linear HRA-128 και τέσσερα panel PRA-012, μαζί με τα ανάλογα τροφοδοτικά, rack frames κλπ.

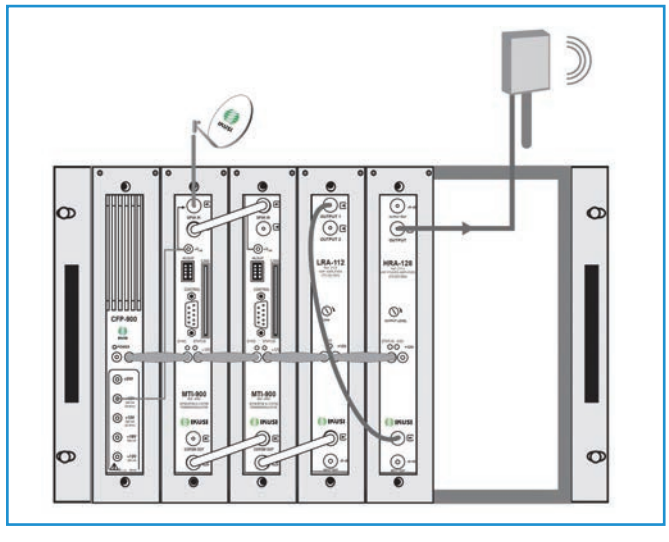


Βασική σύνθεση με 2 transmodulator, 2 linear & 2 panel

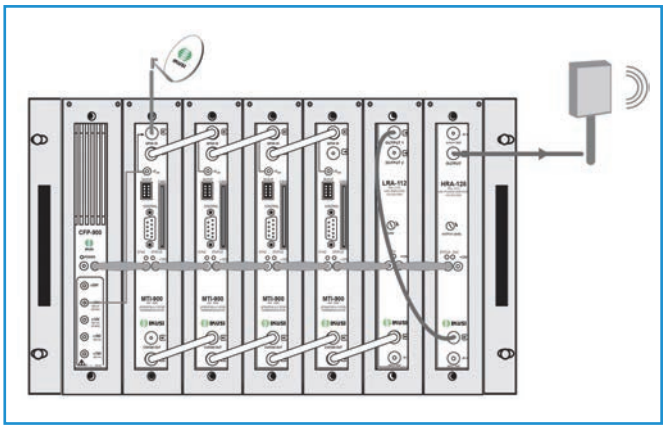


Βασική σύνθεση με 4 transmodulator, 4 linear, ένα 4plexer και ένα panel

Με απλά λόγια επιλέγοντας τον αριθμό των μονάδων που χρειαζόμαστε ανάλογα με τον αριθμό των stream που θέλουμε να αναμεταδώσουμε, δημιουργούμε το κατάλληλο πακέτο για την κάθε περίπτωση.
Όλα τα παραπάνω ισχύουν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο αν αντί για δορυφορικό transmodulator θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε μεταλλάκτη, αναγεννητή, echo canceller ή οποιοδήποτε συνδυασμό αυτών.
2ος τρόπος. Χρησιμοποιούμε μια μονάδα επεξεργασίας για το κάθε stream και **μια** πλήρη ενιαία γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβολίας για **όλα** τα stream από κοινού.
Στη θεωρία του αντίστοιχου άρθρου, είδαμε πως στην ψηφιακή τηλεόραση μπορούμε να ενισχύσουμε δύο ή περισσότερα streams από τον ίδιο τελικό ενισχυτή, χωρίς μεγάλη απώλεια ισχύος. Στην πραγματικότητα πρέπει να ρυθμίσουμε την στάθμη εξόδου του ενισχυτή και την ισχύ του, 3 db χαμηλότερα αν από το ένα stream πάμε στα δύο και μετά 3 db χαμηλότερα σε κάθε διπλασιασμό του αριθμού των stream. Δηλαδή σε κάθε διπλασιασμό του αριθμού των streams, υποδιπλασιάζεται η ισχύς για το καθένα από αυτά.
Επιστρέφοντας στο ίδιο παράδειγμα της βασικής σύνθεσης με λήψη από δορυφόρο, αν θέλουμε να αναμεταδώσουμε δύο streams, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δύο δορυφορικά transmodulator MTI-900, δύο professional CAM BISS της SMiT, ένα driver LRA-112, ένα linear HRA-128 και ένα panel PRA-012.



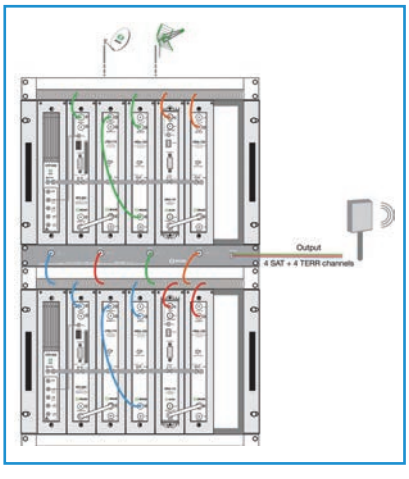
Σύνθεση με 2 transmodulator, 1 linear & 1 panel



Σύνθεση με 4 transmodulator, 1 linear & 1 panel

Αν θέλουμε να αναμεταδώσουμε τέσσερα streams, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τέσσερα δορυφορικά transmodulator MTI-900, τέσσερα professional CAM BISS της SMiT, ένα driver LRA-112, ένα linear HRA-128 και ένα panel PRA-012.
Αν κάνουμε ξανά τους σχετικούς υπολογισμούς ή αν ακόμα απλούστερα θυμηθούμε πως σε κάθε διπλασιασμό απόστασης χάνουμε 6 db, είναι φανερό πως χρησιμοποιώντας τον ίδιο τελικό ενισχυτή με το προηγούμενο παράδειγμα μας, αν χρησιμοποιήσουμε ένα μόνο ενισχυτή και για τέσσερα streams, η εμβέλεια του συστήματος με τις ίδιες παραδοχές που αναφέραμε παραπάνω, περιορίζεται στα 5 km. Βλέπουμε λοιπόν πως τέτοιου είδους συνδυασμοί δεν είναι χωρίς αντικείμενο αν η περιοχή που έχουμε να καλύψουμε είναι μικρή, ενώ ταυτόχρονα έχουμε μια σοβαρή εξοικονόμηση στο κοστολόγιο, πχ στα τέσσερα streams θα εξοικονομήσουμε 3 linear.

Τα ονόματα των πακέτων



Μικτή σύνθεση με ένα IKUGaF-S2/2, ένα IKUGaF-EC2/2 και ένα 4plexer.

Η ονομασία των πακέτων που αφορούν έτοιμες λύσεις για αναμεταδότες είναι **IKUGaF** και προέρχεται από τη σύνθεση της περιγραφής **IKU**si **Ga**p **F**illers.
Α. Ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία του ψηφιακού stream, το IKUGaF ακολουθεί ένα γράμμα που αφορά την τεχνολογία:
- **S** από το Satellite για την δορυφορική λήψη και υποδηλώνει πως η επεξεργασία του σήματος γίνεται με το DVB-S/S2 -. DVB-T transmodulator **MTI-900** της IKUSI και η αποκωδικοποίηση του περιεχομένου με ένα professional CAM BISS της SMiT.
- **EC** από το Echo Canceller όταν η επεξεργασία του επίγειου σήματος γίνεται με την μονάδα **QRA-110** της IKUSI.
- **RG** από το Regenerator όταν η επεξεργασία του επίγειου σήματος γίνεται με την μονάδα **TGT-100** της IKUSI.
- **C** από το Converter όταν η επεξεργασία του επίγειου σήματος γίνεται με την μονάδα **TPC-010** της IKUSI.

Β. Ένα σύστημα αναμετάδοσης των ψηφιακών καναλιών, αναμεταδίδει συνήθως περισσότερα από ένα streams.
Επομένως ο αριθμός που ακολουθεί το γράμμα που περιγράφει την τεχνολογία, αφορά των αριθμό των streams και κατ' ακολουθία των αριθμό των μονάδων επεξεργασίας που χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο πακέτο.
Γ. Όπως είδαμε μπορούμε να επιλέξουμε μια γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος για κάθε stream ή μια γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος για όλα τα stream από κοινού.

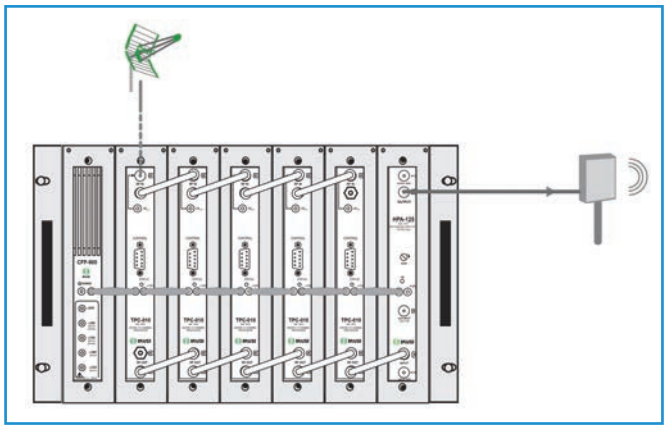
Πλήρης σύνθεση για 10 streams σε rack 19"

Για να το χαρακτηρίσουμε αυτό, μετά από τον αριθμό παραπάνω που ορίζει τον αριθμό των streams, έχουμε μια κάθετη και τον αριθμό που ορίζει πόσες γραμμές ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος χρησιμοποιούμε στο συγκεκριμένο πακέτο.
Για να δώσουμε μερικά παραδείγματα:
Η βασική σύνθεση που χρησιμοποιήσαμε στο πρώτο παράδειγμα είναι η **IKUGaF-S1/1**: το S για το δορυφορικό, το πρώτο 1 για τον αριθμό των streams και το δεύτερο 1 για τον αριθμό των γραμμών ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο πακέτο.
Η σύνθεση **IKUGaF-S4/4** μας λέει πως έχουμε να κάνουμε με 4 μονάδες δορυφορικής επεξεργασίας και χρησιμοποιούμε 4 γραμμές ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος – δηλαδή μία ξεχωριστή γραμμή για το κάθε stream.
Η σύνθεση **IKUGaF-S4/1** μας λέει πως έχουμε να κάνουμε με 4 μονάδες δορυφορικής επεξεργασίας και χρησιμοποιούμε μία ενιαία για όλα τα stream γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος.
Η ίδια ακριβώς λογική ισχύει και για όλες τις άλλες μονάδες επεξεργασίας του σήματος:
Η σύνθεση **IKUGaF-EC4/4** μας λέει πως έχουμε να κάνουμε με 4 μονάδες επίγειας επεξεργασίας με Echo Canceller και χρησιμοποιούμε 4 γραμμές ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος – δηλαδή μία ξεχωριστή γραμμή για το κάθε stream.
Η σύνθεση **IKUGaF-RG3/1** μας λέει πως έχουμε να κάνουμε με 3 μονάδες επίγειας επεξεργασίας με αναγεννητή και χρησιμοποιούμε μία ενιαία για όλα τα stream γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος.
Η σύνθεση **IKUGaF-C5/1** μας λέει πως έχουμε να κάνουμε με 5 μονάδες επίγειας επεξεργασίας με μεταλλάκτη και χρησιμοποιούμε μία ενιαία για όλα τα stream γραμμή ενίσχυσης και ακτινοβόλησης της ισχύος.

Συνθέσεις με ακόμα μικρότερη έξοδο

Έχουμε δει στα προηγούμενα άρθρα και τη θεωρία πως στην πραγματικότητα ένας ψηφιακός πομπός μπορεί να λειτουργήσει σε μια ισχύ ακόμα και 100 φορές μικρότερη από ένα αναλογικό, στην ίδια θέση και με το ίδιο κεραιοσύστημα και παρ' όλα αυτά να μας προ-

Του Θανάση Κυριακόπουλου



IKUGaF-CL5/1: σύνθεση με μεταλλαγή για 5 streams σε πολύ χαμηλή ισχύ

σφέρει την ίδια – ίσως και καλύτερη κάλυψη. Δηλαδή η πραγματική ισχύς εκπομπής που απαιτείται από την ψηφιακή τηλεόραση σε μια απομονωμένη περιοχή χωρίς άλλες εκπομπές, είναι πολύ μικρότερη από αυτή που απαιτούσε στο παρελθόν η αναλογική εκπομπή με τις ίδιες συνθήκες.

Αυτό σημαίνει πως εάν η προς κάλυψη περιοχή είναι μικρή, θα μπορούσαμε ίσως να χρησιμοποιήσουμε σαν τελική μονάδα, ένα τελικό ενισχυτή μικρότερο από τον HRA-128, μειώνοντας σημαντικά το κοστολόγιο.

Πραγματικά ο τελικός ενισχυτής **HPA-125** έχει μόνο 3 db μικρότερη στάθμη εξόδου (και τη μισή ισχύ) σε σχέση με τον HRA-128, όμως το κοστολόγιο του είναι 70% χαμηλότερο!!!

Αν κάνουμε τους ίδιους υπολογισμούς, βλέπουμε πως χρησιμοποιώντας ένα τελικό ενισχυτή μικρότερο κατά 3 db από το προηγούμενο παράδειγμα μας, η εμβέλεια του συστήματος με τις ίδιες παραδοχές που αναφέραμε παραπάνω, περιορίζεται στα 7 km. Αντίστοιχα, αν χρησιμοποιήσουμε ένα τέτοιο ενισχυτή για τέσσερα streams η εμβέλεια του συστήματος περιορίζεται στα 3,5 km.

Επειδή στην Ελλάδα υπάρχουν πολλοί μικροί οικισμοί οι οποίοι έχουν πολύ μικρή απόσταση από τον αναμεταδότη τους – απόσταση της τάξης των 500 μέτρων ή των 2.000 μέτρων, έχει νόημα η ύπαρξη τέτοιων συνθέσεων με την μικρής ισχύος μονάδα εξόδου. Έχει νόημα επειδή οι πολύ μικροί οικισμοί συνήθως δεν μπορούν να πληρώσουν ένα μεγάλο ποσό για τοποθέτηση αναμεταδότη και για αυτό το λόγο πολλές φορές μένουν χωρίς τηλεόραση.

Με αυτή την επιλογή διαθέσιμη, μπορούμε να δώσουμε λύση ακόμα και σε τέτοιους πολύ μικρούς οικισμούς, παρέχοντας αξιόπιστη & επαγγελματικών προδιαγραφών εγκατάσταση, σε ένα πραγματικά πολύ προσιτό κοστολόγιο.

Η ονομασία όλων των πακέτων που περιλαμβάνουν τον τελικό ενισχυτή HPA-125 αντί για τον HRA-128, είναι ακριβώς ίδια με όσα περιγράψαμε παραπάνω, μόνο που μετά το γράμμα περιγραφής της τεχνολογίας επεξεργασίας και πριν τους αριθμούς, υπάρχει και το γράμμα L υποδηλώνοντας την χαμηλή (low) ισχύ.

Για παράδειγμα στην τελευταία αναφορά παραπάνω, η σύνθεση IKUGaF-C5/1 γίνεται IKUGaF-CL5/1.

Αύξηση της ERP και εξοικονόμηση κόστους

Αν κάνουμε μια σύγκριση των πακέτων IKUGaF-S4/4 και IKUGaF-S4/1, βλέπουμε πως έχουμε μια σημαντική μείωση του κοστολογίου, με ταυτόχρονη μείωση της εμβέλειας στο μισό εξ' αιτίας της ενίσχυσης των 4 stream από ένα μόνο linear.

Ανατρέχοντας στην παράγραφο "*Πως μπορούμε να αυξήσουμε την ERP διατηρώντας σταθερή την ονομαστική ισχύ εξόδου του πομπού*" του προηγούμενου άρθρου, βλέπουμε πως μπορούμε εύκολα να αυξήσουμε την ακτινοβολούμενη ισχύ κατά 3 db, αν χρησιμοποιήσουμε σε συμφασική συστοιχία 2 panel αντί για ένα ή κατά 6 db, αν χρησιμοποιήσουμε σε συμφασική συστοιχία 4 panel αντί για ένα.

Συστοιχία δύο panel για αύξηση της ισχύος κατά 3 db

Όλα αυτά, επειδή μπορούμε να "πλάσουμε" την ακτινοβολία όπως θέλουμε – στη συγκεκριμένη περίπτωση να μειώσουμε τον κατακόρυφο λοβό ακτινοβολίας (συνήθως δεν έχει ιδιαίτερη σημασία), διατηρώντας την ίδια οριζόντια γωνία και αυξάνοντας την απόσταση κάλυψης στο διπλάσιο.

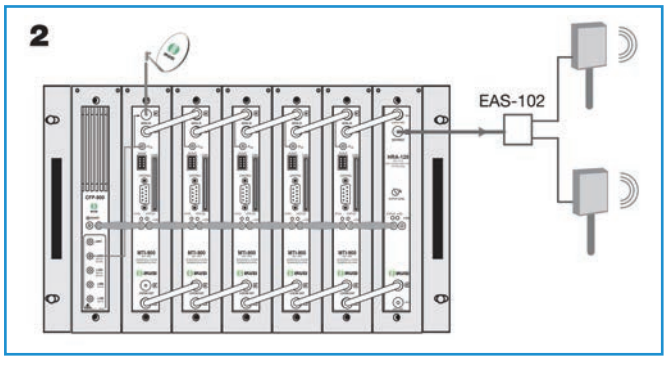
Με απλά λόγια: αν χρησιμοποιήσουμε ένα IKUGaF-S4/1 αντί για ένα IKUGaF-S4/4 και αντί για ένα panel του βάλουμε 4 panel εκπομπής σε ζεύξη με 3 EAS-102, θα έχουμε το ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα.

Όμως το κόστος του IKUGaF-S4/1, συν 3 panel και 3 ζεύκτες, είναι κατά 35% χαμηλότερο από το κόστος του IKUGaF-S4/4!!! Επομένως όποτε χρειάζεται, αξίζει τον κόπο να ψάχνουμε αυτές τις έξυπνες λύσεις που δίνουν ακριβώς το ίδιο τελικό αποτέλεσμα αλλά με αρκετά χαμηλότερο κοστολόγιο.

Διάφορες μικρές και μεγάλες συμπληρωματικές ευκολίες

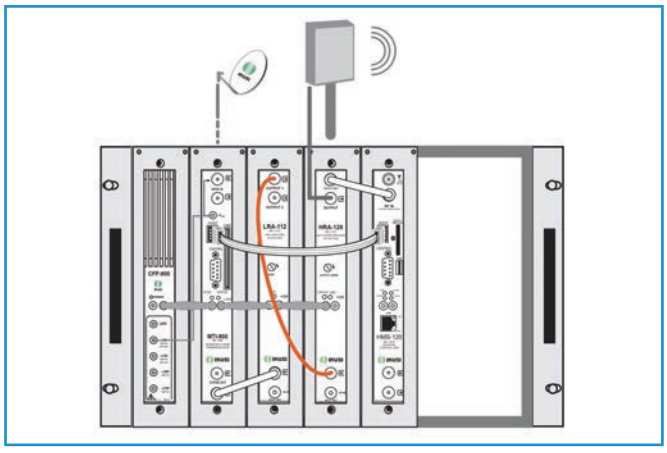
Σε κάποιες περιπτώσεις η προς κάλυψη περιοχή είναι πολύ χαμηλότερα από το υψόμετρο του χωριού. Το tilt kit **DRA-020** είναι η λύση, αφού μπορεί να δώσει πρόσθετη κλίση έως και 30° στο PRA-012.

Πολλές φορές χρειαζόμαστε να εκπέμψουμε το σήμα μας σε περισσότερες από μία κατευθύνσεις. Ο ζεύκτης (divider) **EAS-102** είναι και εδώ το κατάλληλο εργαλείο. Δέχεται το σήμα από την έξοδο της τελικής βαθμίδας και τροφοδοτεί δύο panel PRA-012, ενώ αν χρειαστεί να τροφοδοτήσουμε 4 panel σε συμμετρική ή σε



Ο ζεύκτης EAS-102 οδηγεί δύο panel

Ο πολυπλέκτης XRA-400 συνδεδεμένος στην έξοδο τριών 3 linear



Βασική σύνθεση με τηλεχειρισμό

ασύμμετρη διάταξη, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα κεντρικό EAS-102 και στις εξόδους του να συνδέσουμε άλλα δύο EAS-102.

Κρίσιμο στοιχείο για να διατηρήσουμε τους ενδιάμεσους λοβούς, είναι η χρήση ακριβώς ίσων μηκών καλωδίων σε όλες τις συμμετρικές συνδέσεις.

Αν έχουμε ένα σύνθετο διάγραμμα ακτινοβολίας, πχ με 4 panel και χρησιμοποιούμε για παράδειγμα ένα πακέτο IKUGaF-S4/4 με 4 εξόδους, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε 4 ίδιες ομάδες panel για να εκπέμψουμε το σήμα και των 4 stream σε όλες τις κατευθύνσεις, δηλαδή συνολικά 16 panel.

Αυτό δεν είναι βολικό σαν όγκος δουλειάς στον ιστό, αλλά ταυτόχρονα αυξάνει και το κόστος.

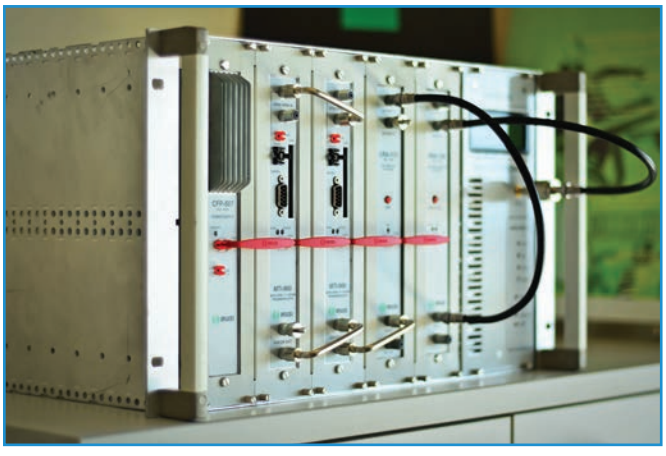
Η χρήση ενός πολυπλέκτη **XRA-400** (4 σε 1) είναι η λύση μας. Οδηγούμε τις 4 εξόδους των HRA-128 στις 4 εισόδους του XRA-400 και την έξοδο του την οδηγούμε στο ένα κεραιοσύστημα. Πολλές φορές είναι απαραίτητο να μπορούμε να τηλεχειριζόμενε ένα Gap Filer. Η μονάδα τηλεχειρισμού **HMS-120** είναι η λύση μας

εδώ. Είναι μια πρόσθετη μονάδα ClassA η οποία μπορεί να μπει σε κάθε IKUGaF και να μας εξασφαλίσει πλήρη χειρισμό του συστήματος από μακριά.
Όλος ο εξοπλισμός που έχει αναφερθεί μέχρι εδώ, έχει σύνθετη αντίσταση 75 Ohm και όπως έχουμε αναλύσει διεξοδικά σε προηγούμενο άρθρο, τα 75 Ohm είναι μια σωστή επιλογή αν μιλάμε για μικρές στάθμες ισχύος όπως σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις

Αν χρειαζόμαστε μεγαλύτερη εμβέλεια και ισχύ

Συνήθως δεν χρειαζόμαστε μεγαλύτερη ισχύ για να καλύψουμε τις περιοχές που έχουν ανάγκη από Gap Fillers – τις πιο πολλές φορές είναι περισσότερο η δική μας ανασφάλεια που μας προσανατολίζει σε επιλογή μεγαλύτερης ισχύος, παρά πραγματική ανάγκη.
Υπάρχουν όμως κάποιες περιπτώσεις όπου όντως χρειάζεται μεγαλύτερη ισχύ από αυτή που μπορεί να μας δώσει το linear HRA-128.
Αφορά περιοχές όπου είναι δύσκολο να έχουμε σωστή οπτική επαφή από όλα τα σπίτια προς τους αναμεταδότες, περιπτώσεις όπου χρειαζόμαστε σύνθετο διάγραμμα ακτινοβολίας, παράλληλα με μεγάλες αποστάσεις κάλυψης κλπ.
Φυσικά είναι διαθέσιμη η κατάλληλη λύση και για όλες αυτές τις περιπτώσεις.
Αποτελείται από τα τρία linear τρίτου κατασκευαστή, με εξόδους ψηφιακής ισχύος **5 Watt**, **20 Watt** και **100 Watt**.
Και τα τρία μοντέλα (IDComs IK-0519, IDComs IK-2019 & IDComs IK-9919), οδηγούνται από την έξοδο των πακέτων που περιγρά-ψαμε μέχρι εδώ.
Μπορούν να οδηγήσουν ένα ή περισσότερα stream το καθένα, με τους γνωστούς περιορισμούς στην ισχύ, όπως ακριβώς αναφέραμε στις προηγούμενες σελίδες.
Έχουν κατασκευαστεί ειδικά για τα πακέτα της IKUSI, η είσοδος τους είναι 75 Ohm, η **έξοδος** τους **50 Ohm** (αφού αναφερόμαστε πλέον σε μεσαία ισχύ) και προσαρμόζονται ακριβώς στα rack frames της IKUSI, δίπλα στις υπόλοιπες μονάδες της σειράς.
Αποτελούν δηλαδή μια απόλυτα **προσαρμοσμένη λύση** και από πλευράς μηχανικής κατασκευής και από πλευράς ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, η οποία επεκτείνει τις δυνατότητες όλων των επαγγελματικών πακέτων της IKUSI.

Σύνθεση IKUGaF-S2/1 + IDComs IK-1505. Αποδίδει 2,5 Watt ψηφιακής ισχύος στο κάθε stream



Σύνθεση IKUGaF-S2/1 + IDComs IK-1505. Αποδίδει 2,5 Watt ψηφιακής ισχύος στο κάθε stream

Το συνολικό αποτέλεσμα μας δίνει ιδανικά ψηφιακά χαρακτηριστικά, χωρίς προϊόντα ενδοδιαμόρφωσης και με τιμή MER πάντα μεγαλύτερη από 37 db μετά την τελική έξοδο.
Από πρακτικής πλευράς αποτελούν μια πολύ βολική λύση όταν έχουμε καλής ποιότητας & σύνθετα υφιστάμενα κεραιοσυστήματα, οπότε δεν ανεβαίνουμε καθόλου στον ιστό – κάνουμε όλη τη δουλειά στον οικίσκο και απλά συνδέουμε τα κεραιοσυστήματα που χρησιμοποιούσουν οι αναλογικοί αναμεταδότες.
Εκτός από τις παραπάνω μονάδες τελικής ισχύος, υπάρχουν και τα ανάλογα panel 50 Ohm μεσαίας ισχύος σε μισό και πλήρες ύψος, αλλά και τα dividers μεσαίας ισχύος 50 Ohm με 2, 3 & 4 εξόδους, με συμμετρική ή ασύμμετρη κατανομή της ισχύος.

Επίλογος

Πιστεύουμε πως όλες οι συνθέσεις που περιγράψαμε σε αυτό το άρθρο, δίνουν εύκολες και αξιόπιστες λύσεις σε οποιαδήποτε ανάγκη ψηφιακής αναμετάδοσης προκύψει. Υπάρχει μια πραγματικά μεγάλη ευελιξία συνδυασμών, ικανών να εξυπηρετήσουν πολλές διαφορετικές ανάγκες – κάθε ειδική ανάγκη που μπορεί να έχει οποιαδήποτε απλή ή ιδιόμορφη περιοχή.
Περισσότερες πληροφορίες για όλα όσα αναφέρθηκαν εδώ, αναλυτικά χαρακτηριστικά, τιμές κλπ, βρίσκονται την ιστοσελίδα της IKUSI Hellas: www.ikusi.gr.

Θέλουμε να πιστεύουμε πως ολόκληρη αυτή η σειρά των 9 άρθρων – των 8 θεωρητικών και τρέχοντος πρακτικού, αντιμετώπισε σφαιρικά το ζήτημα των ψηφιακών αναμεταδοτών τηλεόρασης – των Gap Fillers όπως έχει επικρατήσει να τα ονομάζουμε και στην Ελλάδα.
Αν και έγινε προσπάθεια να γραφεί σε όσο ήταν δυνατό πιο απλή γλώσσα αποφεύγοντας την βαθειά διείσδυση σε θεωρητικά ζητήματα, ελπίζουμε πως μπορεί να έχει βοηθήσει πολλούς συναδέλφους που ασχολούνται με την εγκατάσταση Gap Fillers να συμπληρώσουν τις γνώσεις τους σε κάποια σημεία και παράλληλα να έδωσε τις βασικές γνώσεις σε όσους ενδιαφέρθηκαν να μελετήσουν αυτό το αντικείμενο για πρώτη φορά. ■