

Άς Φωτίσουμε το σκοτάδι... Aegean Nanowave Project «ΠΥΡΣΟΣ»

Έρευνα και πειραματισμός
στα 650nm (νανόμετρα),
475THz (Τιτανοχέρτζ),
από το Aegean DX group



Γράφει ο SV8CYV
Βασίλης Αντ. Τζανέλλης
Ανατολικό Αιγαίο. Σάμος
sv8cyv@gmail.com

Συνάδελφοι ραδιοερασιτέχνες.

Μέλη του Aegean DX group εδώ στην Σάμο και μερικοί ακόμη συνεργαζόμενοι ραδιοερασιτέχνες ξεκίνησαν την ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών συστημάτων στην μπάντα των 630 νανομέτρων ή 475 Τεραχέρτζ. Τα πρώτα αποτελέσματα είναι εξαιρετικά ενθαρρυντικά και έχουν πραγματοποιηθεί αρκετά QSO στην παρά πάνω μπάντα.

Εφαρμόζοντας τις παρατηρήσεις εξελίσσουμε τα ιδιοκατασκευής τηλεπικοινωνιακά συστήματά μας και ελπίζουμε σύντομα να ανεβάσουμε τις επιδόσεις μας ώστε να συναγωνιστούμε τα Πανερωπαϊκά ρεκόρ. Παρά κάτω μπορείτε να διαβάσετε λίγα λόγια αρχικά για το ξεκίνημα αλλά και μια σύντομη περιγραφή της όλης προσπάθειάς μας στον κόσμο των Nanowaves!



Πριν μερικά χρόνια μερικοί καλοί φίλοι και συνάδελφοι, ο SV8ECK Αντώνης, ο SV8CYR Αλέξανδρος και ο SV8FMY Ηλίας, πειραματιζονταν και έκαναν κατασκευές σε συστήματα πάνω από τον 1 Γιγάκυκλο. Μέσα λοιπόν απ' όλη αυτή την δραστηριότητα, τις κατασκευές και δοκιμές που έκαναν οι παρά πάνω συνάδελφοι στα εργαστήριά τους, ανεβαίνοντας πολύ πάνω από τους 10 Γιγάκυκλους, αναρωτηθήκαμε μέχρι πόσο ψηλά θα μπορούσαμε να πάμε, να κατασκευάσουμε συστήματα και να πραγματοποιηθεί επικοινωνία κάποιας μορφής.

Περπατώντας προς... την κορυφή.
OSV8CYR Αλέξανδρος και ο
SV8FMY Ηλίας αγκαλιά με τους 10 Γιγάκυκλους!..

Έτσι αρχίσαμε να ψάχνουμε τι υπάρχει πάνω από τα SHF – EHF 10GHz-100GHz ή αν προτιμάτε τα μήκη κύματος 30mm έως 3mm όπου συναντάμε και τις εκπομπές διάφορων συστημάτων Radar.

Από κεί και πάνω λοιπόν αγαπητοί συνάδελφοι αρχίζει ένας άλλος κόσμος.

Είναι ο κόσμος των «Τιτάνων» ή των «Τεράτων» hi hi... που παρότι υπάρχει έξω από τα όρια της RF παραμένει μια καθαρής μορφής ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Πρόκειται για τις περιοχές που ξεκινούν από την συχνότητα του 1THz Τεραχέρτζ, ή Τιτανοχέρτζ κατ' άλλους, (1 τρισεκατομμύριο Hz) 0,0003mm ή 300μm.

Ανεβαίνοντας προς τα πάνω στην συχνότητα σ' αυτή τη περιοχή, συναντάμε τους 10 Τιτανόκυκλους που είναι η ακτινοβολούμενη θερμότητα, μέχρι τους 100 Τεράκυκλους ή 300 μm (μικρόμετρα) που είναι η Υπέρυθρος ακτινοβολία.

Αν πάμε ακόμη πιο πάνω συναντάμε την Υπεριώδη (UV) ακτινοβολία γύρω στα 300 nm (νανόμετρα) ή 1EHz, κατόπιν την Extreme UV αλλά και την X-ray ακτινοβολία, τις γνωστές μας ακτίνες «X» δηλαδή, στα 30 νανόμετρα και στο τέλος του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, τουλάχιστον μέχρι εκεί που έχει πάει η ανθρώπινη γνώση, είναι οι ακτίνες «Γ» (Gamma Rays) με μήκος κύματος 3 νανόμετρα ή 0,000000003m και συχνότητα 100EHz ή 100τετράκις εκατομμύρια Χέρτζ!!!...

Από τον πάγκο του SV8ECK. Πειραματικές κατασκευές.
ODU πολύυ... πάνω από τα 10GHz!



Μέσα σ' αυτόν λοιπόν τον κόσμο των Τιτάνων και των Τεράτων και από την συχνότητα των 400 Τιτανόκυκλων (400THz) και με μήκος κύματος 700 νανόμετρα (700nm), και μέχρι λίγο πριν τα 400 νανόμετρα, (400nm) εκτίνεται το φάσμα του Ορατού Φωτός.

Το Ορατό Φως όπως γνωρίζετε, είναι και αυτό ένα είδος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Ένα τμήμα αυτής της ακτινοβολίας μπορεί να το αντιληφθεί το ανθρώπινο μάτι και αυτό ακριβώς το τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας το ονομάζουμε «Ορατό».

Αφού λοιπόν είναι έτσι σκεφτήκαμε, γιατί να μην μπορεί κατά κάποιο τρόπο να διαμορφωθεί και έτσι να εκπεμφθεί και να πραγματοποιηθεί επικοινωνία;... Τίποτα το νέο μέχρι εδώ. Να γίνει ότι συμβαίνει με τὰ συστήματα οπτικών επικοινωνιών μέσα από οπτικές ίνες, αλλά, και εδώ είναι το ενδιαφέρον. Εμείς να το εφαρμόσουμε **ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ, δηλαδή χωρίς αγωγούς!**

Η ιδέα λοιπόν ήταν να διαμορφωθεί με κάποιο τρόπο μια πληροφορία και σαν φέρον να χρησιμοποιηθεί ένα μήκος κύματος, στο φάσμα του ορατού φωτός και στην συνέχεια αφού εκπεμφθεί μέσα στον χώρο, να το λάβει, πάντα χωρίς την μεσολάβηση αγωγού, ένας δέκτης και να το αποδιαμορφώσει ώστε να λάβουμε την αρχική πληροφορία.

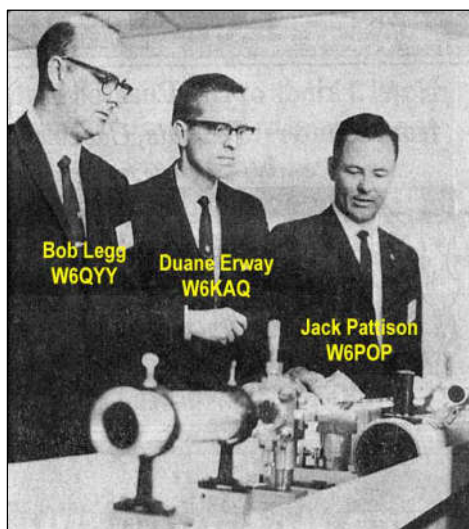
Νά διερευνηθεί μέσα σε καθαρά ραδιοερασιτεχνικό πνεύμα ένα νέο μέσο τηλεπικοινωνίας με χρήση για φέρον, **το μη συνεκτικό φως από πηγή LED** και όχι συνεκτικού όπως είναι το φως των LASERS.



Ψάχνοντας διαπιστώσαμε ότι σε διάφορες χώρες έχουν γίνει αρκετά πειράματα με πολύ καλά αποτελέσματα. Βέβαια δεν είναι κάτι ευρύτερα γνωστό και σχεδόν τελείως άγνωστο στην πλειοψηφία των ραδιοερασιτεχνών. Επιτυχή πειράματα διαμόρφωσης και μετάδοσης του ορατού φωτός χωρίς αγωγούς οπτικών ινών έχουν πραγματοποιηθεί και έχουν ανακοινωθεί σε ραδιοερασιτεχνικά αλλά και άλλα επιστημονικά μέσα, στην Αμερική, Αυστραλία, Καναδά, Μεγάλη Βρετανία. Λιγοστά έχουν γίνει στην Γερμανία, Δανία, Φιλανδία, Ιαπωνία. Στην Ελλάδα δεν έχει καταγραφεί, δημοσιευθεί, σχετική ραδιοερασιτεχνική δραστηριότητα....

Το 1956 ο Αμερικανός επιστήμονας Theodore Maiman, που δούλευε στην Hughes Atomic Physics Department, ανακαλύπτει το LASER και το 1960 το παρουσιάζει στην επιστημονική κοινότητα. Μόλις τρία χρόνια μετά και συγκεκριμένα στις 3 Μαΐου του 1963 μια ομάδα ραδιοερασιτεχνών, μέλη του Electro-Optics Systems of California Amateur Radio Club επιτυγχάνει οπτοηλεκτρονική επαφή μιάς κατεύθυνσης στην εκπληκτική απόσταση των 190 χιλιομέτρων!. Το πείραμα είχε ονομαστεί «OPERATION RED LINE». Αξίζει βέβαια να μνημονεύσουμε και να τιμήσουμε του εξαιρετικούς συναδέλφους που πραγματοποίησαν αυτό το επίτευγμα. Ήταν οι: W6QYY Robert Legg, W6KAQ Duane Erway, W6POP Jack Pattison. Επίσης με διάφορους τρόπους συμμετείχαν οι: Dr. Henry Richter, W6VZA- Dave McGee, K6GPJ- Parks Squyres, ex WA6AKM, now W7PKS- Chuck Cunningham, K6YTP- Bob Fuller, W6KHK- Ron Sharpless, ex WA6LMV, now N7ERC- Verne Gallinger, K6VJJ- Ross Joe, K6CPB και ο Ed Reed, K6IGC- Darrel Wilcox, ex WA6THK.

Ο πομπός συνεκτικού φωτός ήταν ισχύος 125 MICROWatt (0.125 milliwatt) Helium-Neon (HeNe) Laser στα 632.8nm (νανόμετρα) μήκους κύματος που το διαμόρφωνε σε AM ένας ραδιοερασιτεχνικός πομπός στους 28 Μεγάκυκλους και την διαμορφωμένη ακτίνα εξέπεμπε ένα οπτικό σύστημα φακών διαμέτρου 50mm . Η ομάδα εκπομπής εγκαταστάθηκε στο όρος San Gabriel σε υψόμετρο 2500 μέτρων στην Νότια Καλιφόρνια και η ομάδα λήψης στο όρος Panamint και σε υψόμετρο 1700 μέτρων, στην βόρεια πλευρά την ερήμου Mojave. Το σύστημα λήψεως βασιζονταν σε ένα κατοπτρικό τηλεσκόπιο 32cm και μία λυχνία φωτοπολλαπλασιασμού S-20, που τροφοδοτούσε ένα ενισχυτή ήχου.



Οι τρεις από τους πρωτοπόρους του "Operation Red Line"

Από αριστερά προς τα δεξιά:

Robert Legg W6QYY – έλαβε μέρος στην πλευρά της λήψης.

Duane Erway W6KAQ – κατασκευαστής του Laser

Jack Pattison W6POP- έλαβε μέρος στην πλευρά της εκπομπής

Η φωτογραφία είναι από τον διαδικτυακό τόπο:

http://www.modulatedlight.org/eos/Operation_Red_Line.html

Στην συνέχεια από το 1960 έως το 1970 δεν έγινε κάποια νέα προσπάθεια σε αυτόν τον τομέα. Βλέπετε η απόκτηση ενός Laser λόγω υψηλού κόστους από απλούς ραδιοερασιτέχνες ήταν απαγορευτική. Μετά το 70 δειλά δειλά έγιναν κάποιοι πειραματισμοί με φώς από ισχυρές λυχνίες πυρακτώσεως, με φτωχά και συχνά απογοητευτικά αποτελέσματα. Για πολλά χρόνια η υπόθεση modulated light έμεινε άγνωστη. Περί το 2000 και με την εμφάνιση των πρώτων χαμηλού κόστους Lasers ημιαγωγών, δόθηκε μία νέα ώθηση στο όλο ζήτημα των optical communications. Άγγλοι ραδιοερασιτέχνες ξεκίνησαν μια σειρά απλών κατασκευών και πέτυχαν επαφές σε AM mode σε αποστάσεις από 100 μέτρα έως 5 χιλιόμετρα... Το 2005 εμφανίστηκε στο προσκήνιο μία δεμένη ομάδα Τασμανών ραδιοερασιτεχνών (VK7) που αντί του συνεκτικού φωτός των lasers ξεκίνησαν να πειραματίζονται με το μη συνεκτικό φώς των LEDs. Ταυτόχρονα άλλη μία ομάδα από τις ΗΠΑ με επί κεφαλής τον χαρισματικό KA7OEI Clint έδωσαν νέα ώθηση στις nanowave επαφές και έτσι ξεκίνησε ένας ευγενής συναγωνισμός μεταξύ Αμερικής- Αυστραλίας και Ευρώπης. Σήμερα ο Clint KA7OEI θεωρείται ο μπροστάρης της παγκόσμιας ραδιοερασιτεχνικής προσπάθειας στις «optical communication». Έν τώ μεταξύ η χρήση των Lasers έχει πρό πολλού εγκαταλειφθεί λόγω της μεγάλης επικινδυνότητάς τους για τὰ μάτια αλλά και για τους αυστηρούς απαγορευτικούς περιορισμούς που ισχύουν σε πολλές χώρες, μεταξύ αυτών και της Ελλάδας.



Clint Turner KA7OEI
από τους 10GHz μέχρι... τους 450 THz!

Όταν μιλάμε για διαμόρφωση και αποδιαμόρφωση συνεκτικού ή μη συνεκτικού φωτός, ορατού ή μη, εννοούμε βέβαια με ηλεκτρονικές μεθόδους και όχι μηχανικές. Optical communications ή Modulated light είναι οι όροι που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την όλη δραστηριότητα. Εμείς στην Ελλάδα έχουμε καθιερώσει τον πολύ όμορφο όρο: «ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ».

Δύο είναι οι κύριες μπάντες που χρησιμοποιούνται για τις τηλεπικοινωνίες με διαμόρφωση μη συνεκτικού ορατού φωτός. Η μπάντα των 600nm και ειδικότερα τὰ 650nm (νανόμετρα), ή οι 475 THz (Τεράκυκλοι, ή Τεραχέρτζ, ή Τιτανοχέρτζ). Και η μπάντα των 900nm που εκτίνεται από τὰ 850nm έως τὰ 940nm. Ή από τὰ 350THz έως τὰ 320THz. Φυσικά είναι άμεσα αντιληπτό ότι οι συχνότητες αυτές δεν είναι μέσα στο Ραδιοφάσμα που εμείς οι ραδιοερασιτέχνες έχουμε μάθει να αναφερόμαστε και σε κάποια από τὰ τμήματά του να έχουμε άδεια χρήσης. Πρόκειται όμως όπως είπα παρά πάνω για ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και έστω και έξω από το φάσμα της RF μπορεί να υποστηρίξει τηλεπικοινωνία και εδώ είναι και η πρόκληση για τους ραδιοερασιτέχνες που αρκετοί από μας (εσάς) βρίσκονται στην αιχμή της τηλεπικοινωνιακής έρευνας...

Όλα τὰ παρά πάνω είναι πρωτοπόρα μιάς και όπως, στις περισσότερες χώρες, λίγοι είναι οι συνάδελφοι που έχουν ασχοληθεί. Η ερώτηση είναι βέβαια πόσο χρήσιμα είναι όλα αυτά στην υπηρεσία του ραδιοερασιτέχνη;...



Λέω ότι πριν από σχεδόν δύο αιώνες έδωσαν στους ραδιοερασιτέχνες το μεγαλύτερο μέρος του φάσματος των βραχέων μιάς και θεωρούνταν άχρηστα... Κανείς τότε δεν αντιλαμβάνονταν τὰ τεράστια οφέλη που στην συνέχεια προέκυψαν.

Πιλοτικός πομποδέκτης 1Watt μη συνεκτικού φωτός **ΠΥΡΣΟΣ I** στα **650nm 475THz**. Ο συγκεκριμένος χρησιμοποιήθηκε στην πρώτη SV nanowave αμφίδρομη επικοινωνία.

Μιάς και το θέμα είναι ένα αντικείμενο μελέτης με πολλές προεκτάσεις, σχηματίστηκε μια μικρή ομάδα που τρέχει το πρόγραμμα, από τους, SV8CYR Αλέξανδρο, SV8ECK Αντώνη, SV8QDU Μιχάλη, SV8FMW Εμμανουήλ και SV8CYV Βασίλη.

Από δ. προς α.
SV8ECK Αντώνης, SV8QDU Μιχάλης, SV8CYR Αλέξανδρος, και SV8CYV Βασίλης.

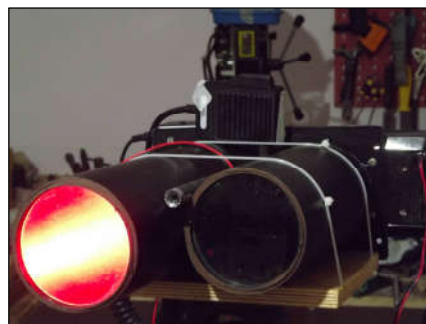
Την στιγμή που διαβάζετε αυτές τις γραμμές έχουν κατασκευαστεί από τον SV8CYR Αλέξανδρο τρεις πομποί και μια σειρά από δέκτες στην μπάντα των 650nm, 475THz, όπως επίσης και άλλα διαφορετικής αρχιτεκτονικής από τον SV8ECK Αντώνη. Ακόμη κατασκευάστηκαν τὰ αντίστοιχα οπτικά συστήματα από τον SV8CYV Βασίλη.

Αρχικά πραγματοποιήθηκαν επιτυχείς δοκιμές στο εργαστήριο, σε AM PHONE mode, RTTY και CW.

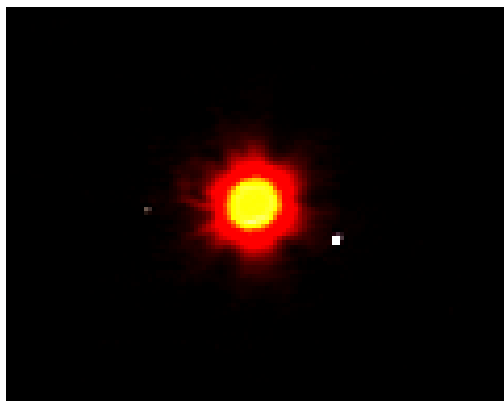


Στη συνέχεια και στις 25 Μαΐου 2016 έγιναν οι πρώτες επιτυχείς δοκιμές φωνής σε εξωτερικό χώρο στην ευρύτερη περιοχή του Πυθαγορείου στην Σάμο και σε απόσταση περί τὰ 200 μέτρα, από τους SV8CYR Αλέξανδρο και τον SV8CYV Βασίλη.

Θεωρούμε ότι αυτή είναι η πρώτη ασύρματη αμφίδρομη επαφή στην Ελλάδα με διαμορφωμένο σε AM phone mode μη συνεκτικού φωτός στην μπάντα των 650nm ή στην συχνότητα των 475THz.



Γίνονται παρατηρήσεις και συνεχείς βελτιώσεις των συστημάτων. Η πρόκληση είναι σημαντική και αυτό μας δίνει την ώθηση να προχωρήσουμε ακόμη περισσότερο. Το κύριο πρόβλημα είναι η εύρεση κάποιων κρίσιμων υλικών, όπως LEDs στις επιθυμητές μπάντες, με υψηλή ταχύτητα απόκρισης στις εντολές των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, όπως επίσης και να έχουν χαρακτηριστικά Lambertian. Άλλο ένα πρόβλημα είναι η εύρεση καλής ποιότητας φωτοδιόδων που να έχουν το μέγιστο της ευαισθησίας τους κοντά στις συχνότητες των LEDs αλλά και οι συνδυασμοί των φακών στις οπτικές μονάδες που έχουν τον ρόλο των παραβολικών κατόπτρων μιάς και μας εξασφαλίζουν το απαιτούμενο gain! Για όλα αυτά θα σας κρατάμε ενήμερους μέσα από αρθρογραφία μας στο SV-QRP αλλά και σε άλλα ραδιοερασιτεχνικά περιοδικά όπως το SV Νέα. Επίσης σύντομα θα δημιουργηθεί ανάλογος χώρος στην επίσημη ιστοσελίδα του Aegean DX group όπου θα αναρτώνται σχεδόν άμεσα οι νεότερες εξελίξεις.



**Aegean Nanowave Project
650 νανόμετρα, 475 Τεραχέρτζ,
Ο «ΠΥΡΣΟΣ Ι» ανάβει πάνω από το Αιγαίο!**

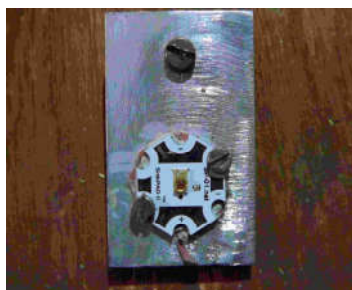
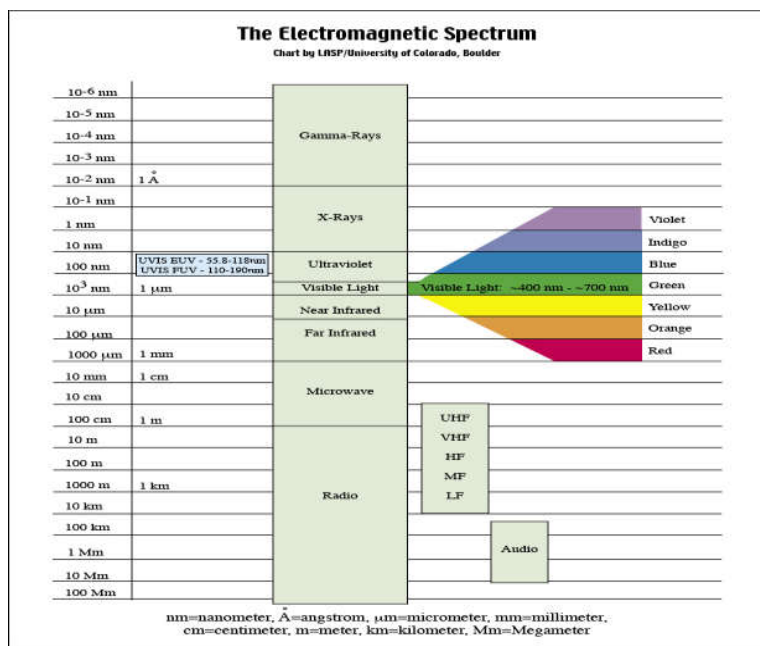
Σε προσεχή άρθρα θά ακολουθήσουν περιγραφές από τον SV8CYR Αλέξανδρο, των αρχικών ηλεκτρονικών τμημάτων. Βέβαια τὰ κυκλώματα αυτά είναι πιλοτικά μιάς και οι τροποποιήσεις και βελτιώσεις είναι συνεχείς.

Εάν κάποιος οι κάποιιοι συνάδελφοι έχουν ασχοληθεί με nanowave εφαρμογές μη συνεκτικού φωτός χωρίς την χρήση οπτικών ινών και το επιθυμούν, άς έλθουν σε επαφή με το Aegean DX group (AegeanDXgroup@AegeanDXgroup.gr) για ανταλλαγή εμπειριών και γνώσεων... Ακολουθεί η τεχνική παρουσίαση...

Επικοινωνία στά 458 Thz ή 655 nanometers

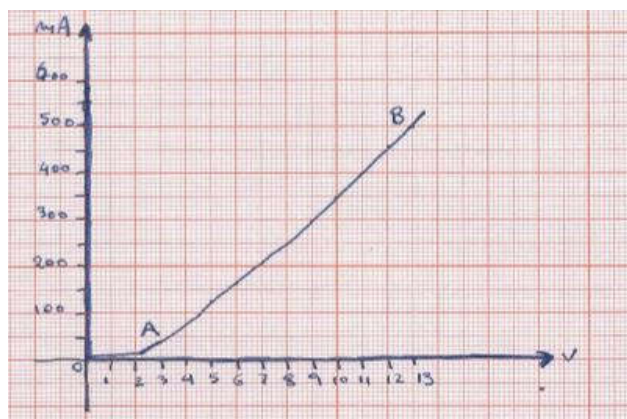
Αλέξανδρος Καρπαθίου
SV8CYR

Την ιδέα την “έριξε” ο φίλος ραδιοερασιτέχνης Βασίλης (sv8cyn) και μας προμήθευσε με την σχετική βιβλιογραφία που υπάρχει στο διαδίκτυο μετά από την πολύ προσεκτική έρευνα που έκανε πάνω στο θέμα αυτό. Η πρόκληση ήταν μεγάλη και χωρίς δισταγμούς είπα το “ναι” στην ενέργεια αυτή. Η περιοχή συχνοτήτων που λειτουργεί το σύστημα αυτό είναι 458THZ ή 655 nanometers και όπως βλέπετε είναι στο ορατό φως και μάλιστα βαθύ κόκκινο. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το φάσμα συχνοτήτων.



πάνω στη ψήκτρα Luxeon 'Red Rebel'.

Αφού ο Βασίλης παρήγγειλε ορισμένα ηλεκτρονικά υλικά και τα LED άρχισε η κατασκευή του Πομπού. Η πρόκληση είναι ότι θέλαμε από την αρχή να κάμουμε την επικοινωνία σε φωνή. Ήταν δεδομένη για μας η επικοινωνία σε CW. Αναφορές γίνονται ότι υπάρχει επικοινωνία με φωνή αλλά δεν έχω βρει κάποιο video. Το πρώτο λοιπόν που έπρεπε να κάνω είναι να έχω την καμπύλη απόκρισης της διόδου LED.

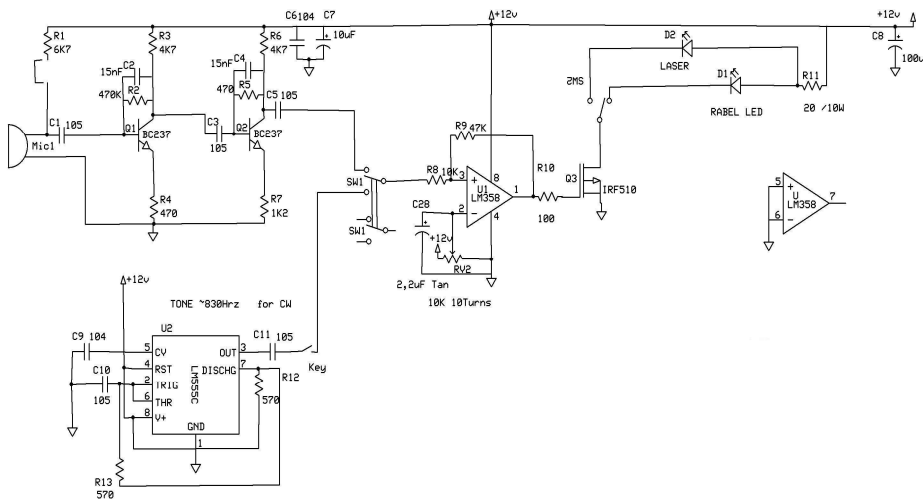


Την καμπύλη την σχεδίασα από τιμές που έδωσα στο LED με μία αντίσταση φορτίου 20 Ωμ ώστε να έχω ένα ρεύμα 600mA. Η μέγιστη ισχύς είναι 650mW (QRP βεβαίως βεβαίως) στα 700mA. Ας κρατήσουμε και κάποια ασφάλεια.

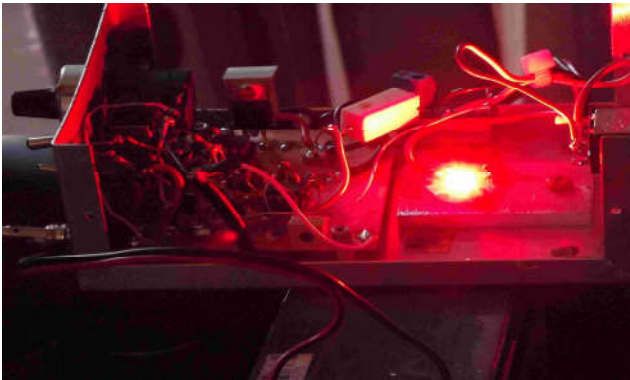
ΠΟΜΠΟΣ

Η διαμόρφωση εδώ είναι “κατά πλάτος”, AM

Δοκιμάζοντας διάφορα σχέδια που βρήκαμε στο διαδίκτυο, κατέληξα σε κάτι πολύ απλό σχέδιο που σας περιγράφο, από ένα γενικό βιβλίο τελεστικών ενισχυτών



Ο ενισχυτής μικροφώνου είναι μία δοκιμασμένη κατασκευή που σας έχω περιγράψει παλαιότερα κατασκευάζω και χρησιμοποιώ. Από το ολοκληρωμένο LM358 που έχει δύο τελεστικούς ενισχυτές χρησιμοποιώ τον έναν μόνο και τον συνδέω σαν προσθετή δύο τάσεων, μιάς συνεχούς και μιάς εναλλασσόμενης. Η συνεχής τάση ρυθμίζεται από το ποτενσιόμετρο των 10KΩμ το οποίο είναι 10 στροφών για καλύτερη ακρίβεια. Πάνω λοιπόν σ' αυτή τη συνεχή τάση κάθετε η εναλλασσόμενη τάση που είναι η παραγωγή του μικροφώνου.



Η έξοδος του τελεστικού ενισχυτή με μία αντίσταση 100Ωμ σε σειρά οδηγεί το FET IRF510 το οποίο λειτουργεί σαν τελικός ενισχυτής ή αν θέλετε σαν αναλογικός διακόπτης ρεύματος. Πραγματικά η εκπομπή του φωτός μεταβάλετε ανάλογα με την φωνή. Με τον διακόπτη SW2 στην έξοδο του IRF510 μπορούμε και επιλέγουμε το LED ή κάποιο laser είτε για διόπτευση είτε για δοκιμαστική επικοινωνία.

Ένας ταλαντωτής με το 555 παράγει μία συχνότητα περί τους 830 κύκλους όπου στην συνέχεια μπορούμε να με την βοήθεια “κλειδιού” να χειρισουμε CW. Ο διακόπτης SW1 επιλέγει μικρόφωνο ή χειρισμό CW.

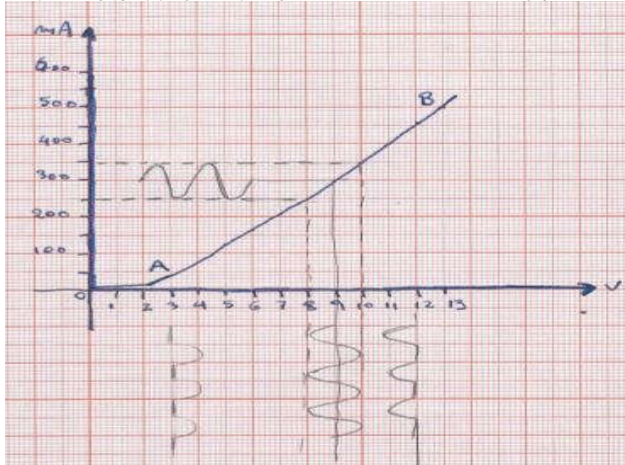
Στό όλο κύκλωμα έχει προβλεφθεί η χρήση ηλεκτρονόμου για PTT. Δηλ. Μόνο με το πάτημα του PTT “ ανάβει το φώς” και εκπέμπει την φωνή. Αυτό μας δίνει την δυνατότητα αργότερα

πομπός και δέκτης να συγχωνευθούν σε ένα “κουτί”.

Στό παρακάτω σχήμα (της επόμενης σελίδας) βλέπουμε την συνεχή συνιστώσα και την εναλλασσόμενη σε μία ισχύ περί το 60%. (+ - 10%)

όταν πλώσουμε την διόδο προς το μέγιστο, μας αποκόβει την θετική συνιστώσα της εναλλασσόμενης κυματομορφής ενώ όταν κατεβάσουμε πολύ χαμηλά μας κόβει την αρνητική ημιπερίοδο. Έτσι έχουμε την δυνατότητα να ελέγξουμε την ισχύ εξόδου και γίνετε στό κατά προσέγγιση γραμμικό τμήμα της διόδου LED, από A έως B.

Σε γενικές γραμμές ο πομπός πάει πολύ καλά και δεν ξέρω αν υπάρχει τρόπος βελτίωσης εκτός απο την ισχύ..



ΔΕΚΤΗΣ

Ο δέκτης βασίζεται στην φωτοδίοδο BPW34 της Osram που δεν είναι η καλύτερη στην περιοχή του φάσματος που δουλεύουμε.

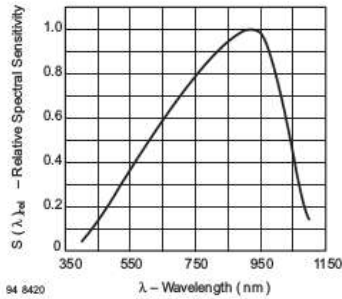
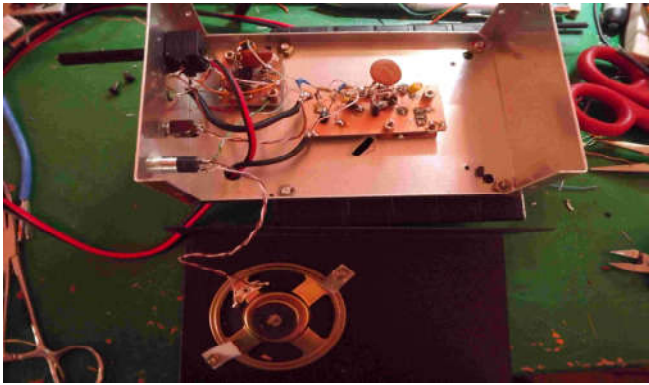


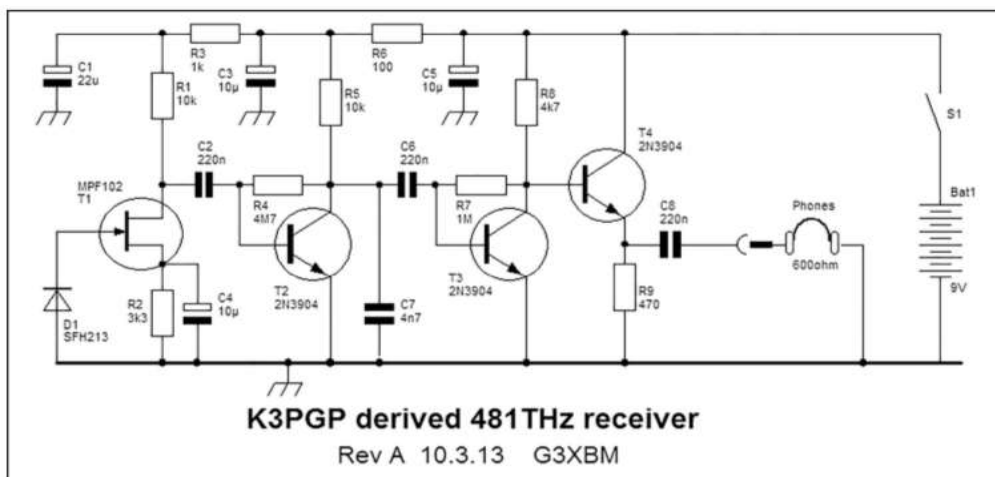
Fig. 7 Relative Spectral Sensitivity vs. Wavelength

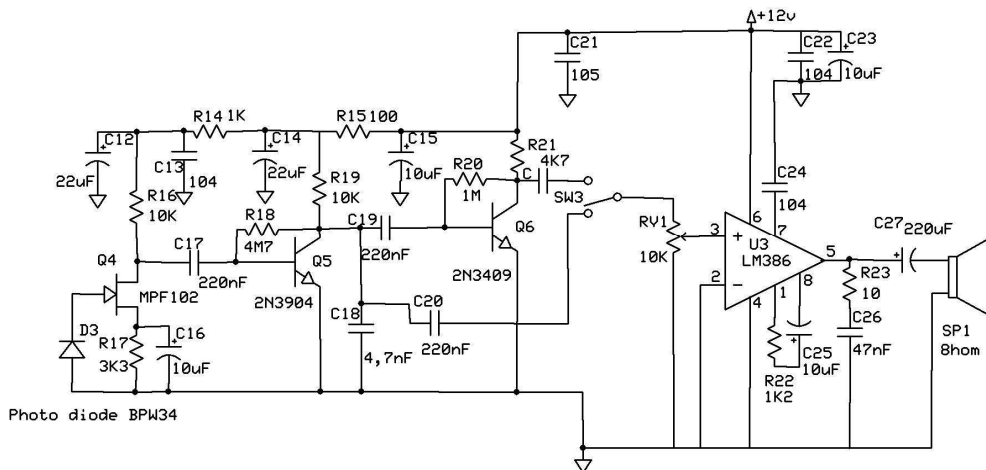


Αυτό φαίνεται στην παραπάνω καμπύλη. Βλέπουμε ότι τα 630 nanometers δεν είναι ούτε στο 70% της μέγιστης απόδοσής της, αλλά αυτή προς το παρόν είδαμε ότι χρησιμοποιούν και οι άλλοι συνάδελφοι, αυτή είναι εύκολα να βρούμε και αυτή με καλά αποτελέσματα δοκιμάσαμε.

Κατασκεύασα δύο δέκτες .

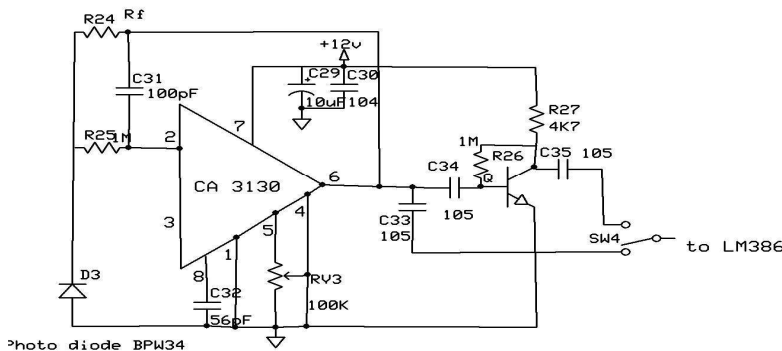
Α) Ο δέκτης του VK7CA που είναι βελτιωμένη έκδοση του G3XBM και στον οποίο βέβαια έκανα ορισμένες αλλαγές στο παρακάτω σχήμα βλέπετε αυτοόσιο του VK7CA και ποιο κάτω σχήμα την αλλαγή μου έκανα.





Τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά ο δε διακόπτης SW3 είναι πολύ χρήσιμος σε δοκιμές που γίνονται σε μικρές αποστάσεις (100-200μ)

B) Ένα άλλο δέκτη που συνέθεσα είναι με το ολοκληρωμένο της CA3130 της RCA (και έτυχε να έχω στη συλλογή μου).



Το ολοκληρωμένο αυτό είναι **BiMOS Operational Amplifier με είσοδο MOSFET και έξοδο CMOS.**

- Very High $Z = 1.5 \text{ T}\Omega (1.5 \times 10^{12}\Omega)$ (Typ)
- Very Low I. 5pA (Typ) at 15V Operation
- = 2pA (Typ) at 5V Operation

Και αυτός δουλεύει κανονικά αλλά έχει μικρή ενίσχυση γι' αυτό προσέθεσα μεταξύ του CA3130 και του ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων LM386 και άλλο ένα ενισχυτή για τις δοκιμές.

Σε γενικές γραμμές ο δέκτης χρειάζεται βελτιώσεις αλλά είμαστε και σε αναμονή καλύτερης φωτοδιόδου που πιστεύουμε να εκτινάξει την απόδοση του δέκτη.

Η όλη ηλεκτρονική κατασκευή πομποί και δέκτη είναι κατασκευασμένη σε ξεχωριστά κουτιά τα οποία εφαρμόζουν στις μονάδες των οπτικών συστημάτων για να επιτευχθεί η καλύτερη σύγκληση της εκπεμπόμενης δέσμης και την εστίαση της αδύναμης φωτεινής δέσμης κατά τη λήψη.

Αυτές οι κατασκευές θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι πρωτότυπες, καθ' ότι οι μέχρι τώρα πειραματισμοί έχουν γίνει με φακούς frenzel. Αυτό είναι ένα άλλο πεδίο δράσεως αφού παραγγελθούν οι φακοί frenzel. Τον ενισχυτή με το LM386 δεν είναι σκόπιμο να περιγράψω. Έχει περιγραφεί σε άλλα τεύχη, είναι ένας πολύ καλός για την δουλειά αυτή.

Η πρώτη δοκιμή έγιναν στο εργαστήριο και στις 24/5 βγήκαμε σε πεδίο δοκιμών στο αγρόκτημα όπου εγκαταστήσαμε πομπό και δέκτη σε απόσταση πάνω από 100 μέτρα. Τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλά , αναμενόμενα κατ' εμέ, και μας έδωσε το έναυσμα για περισσότερες δοκιμές.

Οι προσπάθειες συνεχίζονται.....