ආධුනික ගුවන් විදුලිය සඳහා

ප්‍රායෝගික ඇන්ටෙනා නිර්මාණ

Antenna Book

by

4S7VJ

ප්‍රායෝගික ඇන්ටෙනා නිර්මාණ

හැඳින්වීම

මා ආධුනික ගුවන්විදුලිය පිළිබඳව දැනුවත් වූයේ වර්ෂ 1965 පමණ කාලයේදීය. නමුත් සම්ප්‍රේශන බලපත්‍රයක් ලබාගත්තේ 1979 දීය. 1958/59 දී පමණ, එනම් මගේ වයස අවුරුදු 14-15 කාලයේ මා විසින් නිශ්පාදනය කරනලද වැල්ව් හතරකින සමන්විත වියලි බැටරියෙන් (වෝ90, 1.5) ක්‍රියා කරන ගුවන්විදුලි ග්‍රාහකය මගින් මධ්‍යම තරංග සහ කෙටි තරංග විකාශණයන්ට සවන් දීම, මාගේ විනෝදාංශයක් විය. විශේෂයෙන්ම විවිධ රටවල විවිධ භාෂා සහිත විකාශණයන්ට සවන්දීම විනෝදජනක විය. මේ අතරතුර සමහර අවස්ථාවල යම් පුද්ගලයින් දෙදෙනෙක් අතර සිදුවන සන්නිවේදනයන් ශ්‍රවනයවීමේදී, විශේෂ අවධානයක් යොමු කළෙමි.

දිනක් එවැනි පුද්ගලයින් තුන් හතරදෙනෙක් අතර සාකච්ඡාවක් ශ්‍රවනය විය. තවද ඔවුන් එකම ස්ථානයේ නොසිටින බවද, තමතමන්ගේ නිවෙස් තුලම හිඳිමින් එකම සංඛ්‍යාතයක් ඔස්සේ (ආසන්න වශයෙන් 7MHz) කථා කරන බව පැහැදිලි විය. ඉඩ ලැබෙන සෑමවිටකම මා ඊට සවන් යොමු කළෙමි. ඒ අය සියළු දෙනාම වාගේ ලාංකිකයින් බවද, ඒ හැමෝටම තමාටම අනන්‍යවූ සංඥා නාමයක් (4S7JA - ජොන්, 4S7GV - ග්ලෙන්, 4S7EA - අර්නස්ට්, 4S7EP - අර්නි, වික්‍රම, සෝමා) භාවිත කරන බවත් තවදුරටත් පැහැදිලි විය. මගේ අධ්‍යාපන කටයුතු හේතුකොටගෙන ඒ පිළිබඳ වැඩිපුර තොරතුරු සෙවීමට නොපෙළඹුනි.

1972 දී පමණ කොළඹ ආනන්ද විද්‍යාලයේ උපගුරු තනතුරක් දරන කල විදුහලේ ගුවන්විදුලි සංගමය මට භාර කරන ලදී. දිනක් විදුහල්පති, කර්නල් රාජපක්ෂ මහතා මා අමතා ගුරුසිංහ නමැති අමුත්තෙක්ව මට හඳුන්වාදී, ගුවන්විදුලි සංගමයට (Ananda College Radio Club) අවශ්‍ය බුද්ධිමය උපකාර එතුමාගෙන් ලබාගත හැකි බව වැඩිදුරටත් පවසන ලදී.

කොලොන්නාවේ වෙසෙන ගුරුසිංහ මහතා (4S7PG) හමුවීමට ගිය පසු ශ්‍රී ලංකා ආධුනික ගුවන්විදුලි සංගමය (Radio Society of Sri Lanka - RSSL) පිළිබඳ තොරතුරු දැනගත් අතර මමද එහි සාමාජිකත්වය ලබාගතිමි. එතුමා සතුව තිබූ ඉතා පැරණි ක්‍රියාවිරහිත සන්නිවේදන ග්‍රාහකයක් (RCA-AR88 communication receiver) මට ප්‍රදානය කරන ලදී. එහි සියළුම පරිපථ කම්බි ඉවත්කර ප්‍රධාන උපාංග පමණක් භාවිත කරමින් ඉතා හොඳ තත්වයෙන් ක්‍රියාකරන ආකාරයට අළුත්වැඩියා කරගතිමි.

වැඩිදුර තොරතුරු පොත්පත් මගින් අධ්‍යයනය කළ මම අදාල විභාගය සමත්වූ පසු, 1979 දී, 4S7VJ සංඥානාමය සහිතව ආධුනිකගුවන්විදුලි සම්ප්‍රේශන බලපත්‍රය ලබාගතිමි. බලපත්‍රයට ඉල්ලුම්කළ වහාම වැල්ව් දෙකකින් සමන්විත (12BY7, 1625 නමැති වැල්ව්) සම්ප්‍රේශකයක් (CW transmitter) මා විසින්ම නිශ්පාදනය කළ අතර, බලපත්‍රය අතට ලැබුන දිනයේම එය ක්‍රියාවට නැංවූයෙමි. එමගින් ලොවපුරා රටවල් රාශියක් සමග මෝස් කේතය අනුව සන්නිවේදනය කරන ලදී. එකල බලපත්‍රය ලබාගත් පසු පළමු වසර තුල සම්ප්‍රේශනයට අවසර ඇත්තේ මෝස් කේතය මගින් පමණි. මාගේ ප්‍රථම ඇන්ටෙනාව වූයේ G5RV ඇන්ටෙනාවයි. (G5RV – multi band dipole – 15m, 20m, 40m and 80m) ඉන්පසු වෙනත් ඇන්ටෙනා වර්ග 25 කට වැඩි ප්‍රමාණයක් මාවිසින් නිර්මාණය කර අත්හදා බැලීම් කරඇත.

ඇන්ටෙනා පිළිබඳව වෙනත් භාෂා වලින් ලියූ පොත්පත් සඟරා ආදිය මුද්‍රිත මෙන්ම අන්තර්ජාලයෙහිද, කොතෙක් තිබුනත් සිංහල පොතක් ඇත්තේම නැති තරමය. එම අඩුව පිරවීමේ ප්‍රයත්නයක් ලෙසත්, කීප දෙනෙකුගේ ඉල්ලීම ඉටුකිරීම සඳහාත්, මෙය ලිවීමට මා පෙළඹුනි. මෙහිදී මා ප්‍රමුඛත්වය දී ඇත්තේ මා විසින් නිර්මාණය කරනලද සහ අත්හදාබැලීම් කරනලද ඇන්ටෙනා සඳහාය.

ජයසිරි විජේරත්න - 4S7VJ
හිඹුටාන
2015 අගෝස්තු 25

පටුන පිටුව

පළමුවන පරිච්ඡේදය(HF)..4
ඇන්ටෙනා මූලධර්ම...4
දිගු කම්බි ඇන්ටෙනාව..4
සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව...4
ඇන්ටෙනාවක දිග සංඛ්‍යාතය සමග වෙනස්වන ආකාරය...5
ගණිතමය සිද්ධාන්ත...6
සිරස් ඇන්ටෙනා...7
සරල ද්විධ්‍රැව බහු තරංග ඇන්ටෙනාව..............................8
ඉන්වර්ටඩ් වී ඇන්ටෙනාව-(inverted-V)...........................9
G5RV බහුතරංග ඇන්ටෙනාව...9
Half Sloper ඇන්ටෙනාව...9
ZL-Special ඇන්ටෙනාව..10
යාගි ඇන්ටෙනාව...11
ක්වොඩ් ලූප් ඇන්ටෙනාව...13
කියුබිකල් ක්වොඩ් ඇන්ටෙනාව....................................14
මෝගේන් ඇන්ටෙනාව...15
මැග්නටික් ලූප් ඇන්ටෙනාව...18
සිරස් ඇන්ටෙනා...20
මොක්සොන් ඇන්ටෙනාව...21
ලෝඩඩ් ඩයිපෝල් ඇන්ටෙනාව...................................22
බහු-තරංග පන්ති ඇන්ටෙනාවක්..................................24
80m ලෝඩඩ් ඩයිපෝල්, ක්ෂමතා ලාභ........................24
2වැනි පරිච්ඡේදය(VHF)...25
VHF ඇන්ටෙනා වර්ග...25
සිරස් ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් ඇන්ටෙනාව..............................25
සිරස් ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව..27
5/8 ලැම්ඩ ඇන්ටෙනාව..27
J-Pole ඇන්ටෙනාව...29
Slim-Jim ඇන්ටෙනාව...30
සිරස් කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව...................................32
ලැඩර් කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව.................................32
ද්විත්ව 5/8 -λ කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව.......................33
යාගි ඇන්ටෙනා..33
මූලාංග 5-යාගි ඇන්ටෙනාව.......................................34
මූලාංග 6-යාගි ඇන්ටෙනාව.......................................35
මූලාංග 11-යාගි ඇන්ටෙනාව.....................................35
6m ඇන්ටෙනා
6m - ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව..36
6m - ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් ඇන්ටෙනාව...............................36
6m - ක්වොඩ් ලූප් ඇන්ටෙනාව 37

පළමුවැනි පරිච්ඡේදය - උච්ච සංඛ්‍යාත ඇන්ටෙනා (HF Antenna)

ඇන්ටෙනා මූලධර්ම

ඇන්ටෙනා සහ සම්ප්‍රේශන රැහැන් පිළිබඳ මූලධර්ම පිළිබඳ අධ්‍යයනය ඉතාම වැදගත්ය. මේ සඳහා මා විසින් රචිත ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පය පාඨමාලාවේ 6වැනි පරිච්ඡේදය කියවන්න.
www.qsl.net/4s7vj/Lessons-Sinhala/Chapter6-Sinhala.pdf

සරලම ඇන්ටෙනා වර්ග

සරලම ඇන්ටෙනා වර්ග තුනක් නම්කළ හැකිය. ඒවා නම්

1. දිගු කම්බි ඇන්ටෙනාව (Long wire antenna)
2. සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව (Simple Dipole antenna)
3. සරල සිරස් ඇන්ටෙනාව (Simple vertical or Ground plane Antenna)

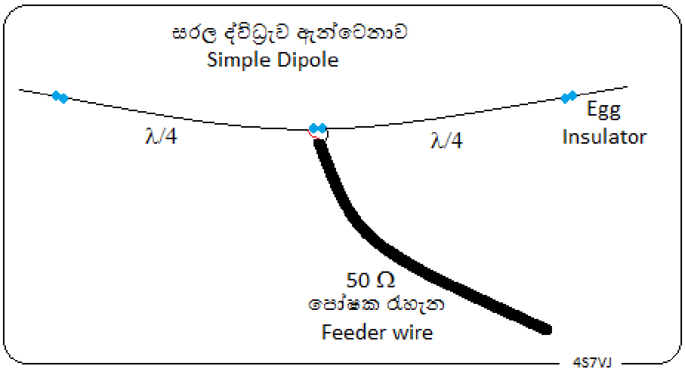
දිගු කම්බි ඇන්ටෙනාව

මෙම ඇන්ටෙනාව ඉතාම සරල එකකි. එනම් එය දිග කම්බියක් පමණි. ගුවන්විදුලි ග්‍රාහක සඳහා මෙය තරමක් හොඳ ප්‍රතිඵල ගෙන දුන්නත් නියමිත තරංග පන්තියක් සඳහා නිර්මාණය කරනලද ඇන්ටෙනාවක් මෙන් කාර්යක්ෂම නැත. සම්ප්‍රේශන සඳහා මෙය එපරිද්දෙන්ම භාවිත කළ නොහැකිය. ඇන්ටෙනා සුසර පද්ධතියක් (ATU) අනිවාර්යයෙන්ම භාවිත කළයුතුය. එසේ වුවද එහි කාර්යක්ශමතාව දුර්වලය. එනම් ඉන් නිකුත්වන්නේ ඉතා අඩු ක්ශමතාවයකි. (Low power)

සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව (Simple Dipole)

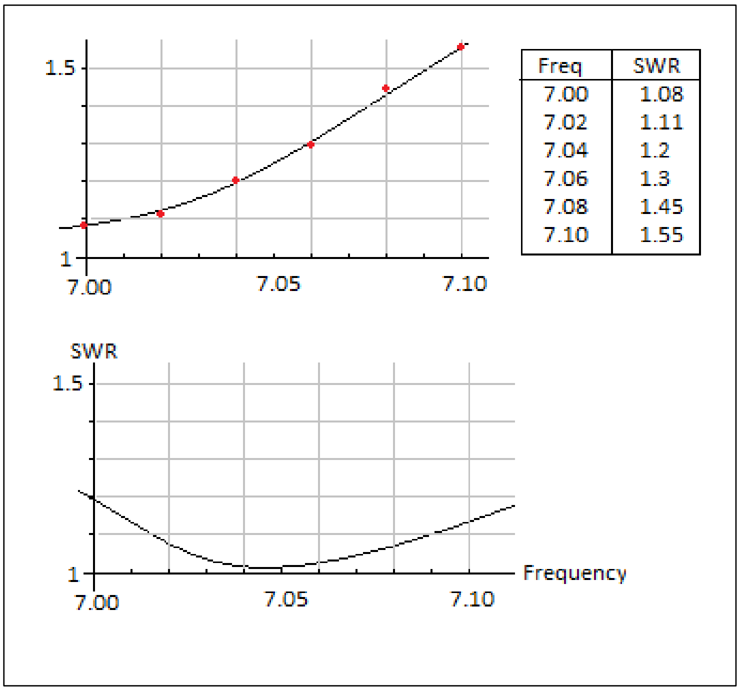
මෙය සම්ප්‍රේශණ සඳහා භාවිතවන ඇන්ටෙනා අතර, සරලම ඇන්ටෙනාව ලෙස සැලකේ. මෙහි ඇත්තේ පෝශක රැහැනකට (feeder wire) සම්බන්ධ කරනලද λ/4 දිගැති සන්නායක දෙකකි.

උදාහරණ:-
7.060MHz සංඛ්‍යාතය සඳහා සිහින් තඹ කම්බියක් මගින් සාදනු ලබන සරල ද්විධැව ඇන්ටෙනාවක දිග ගණනය කරන්න.



මෙම සංඛ්‍යාතය සඳහා තරංග ආයාමය (wave length) = λ = 300/7.060 m
එබැවින් ඇන්ටෙනාවේ එක් බාහුවක සෛද්ධාන්තික දිග, λ/4 = (300/7.060)/4 m = 10.62 m
සිහින් තඹ කම්බි සඳහා ප්‍රවේග සාධකය = 0.95 (ආසන්න ලෙස)
එබැවින් ඇන්ටෙනාවේ එක් බාහුවක නියම දිග = 10.62 x 0.95 = 10.09 m = 1009 cm.

ඇන්ටෙනාවක දිග සඳහා ගණනය කිරීමෙන් ලැබෙන අගය කෙරෙහි සම්පූර්ණ විශ්වාසය තැබිය නොහැකිය. අවට පරිසරයත්, බිම සිට ඇති උසත් අනුව සුළු වෙනස්කම් සිදුවිය හැකිය. මේ හේතුව නිසා, එය නියමිත පරිදි සවිකළ පසු SWR අගය (ස්ථාවර තරංග අනුපාතය) පරීක්ෂාකර බැලිය යුතුය. අනුනාද සංඛ්‍යාතය වැඩිවී ඇත්නම්, දිග ස්වල්පයක් වැඩි කළයුතුය. නමුත් එය අපහසු බැවින් කළයුතු හොඳම දෙය නම් ආරම්භයේදීම වැඩි දිගක් ගැනීමයි. ඉහත උදාහරණය සඳහා සෙමී. 1009 වෙනුවට සෙමී 1025 ක් පමණ ගැනීම වඩා සුදුසුය. මෙවිට අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙග හර්ට්ස් 7.000 ක් පමණ ලෙස පැවතිය හැකිය. එසේ නම් දෙපැත්තෙන්ම සෙමී 5 ක් පමණ කපාදමා නැවත පරීක්ෂා කළ යුතුය.



Freq	SWR
7.00	1.08
7.02	1.11
7.04	1.2
7.06	1.3
7.08	1.45
7.10	1.55

අනුනාද සංඛ්‍යාතය (Resonance frequency) සොයා ගැනීම සඳහා ක්‍රම දෙකක් ඇත. පහසුම ක්‍රමය නම් “ඇන්ටෙනා ඇනලයිසර්” (Antenna Analyzer) නමැති උපකරණය භාවිත කිරීමයි. මෙහිදී කළයුත්තේ සුදුසු සම්ප්‍රේශක රැහැනක් මගින් ඇන්ටෙනාව, ඇනලයිසරයට සම්බන්ධකර, අඩුම ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) දැක්වෙන සංඛ්‍යාතය සොයාගැනීමයි.

එම උපකරණයක් සොයාගත නොහැකි නම් සම්ප්‍රේශකයක් සහ සාමාන්‍යය SWR මීටරයක් භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාත ගණනාවක SWR අගයන් සොයාගෙන ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ අනුනාද සංඛ්‍යාතය සොයාගත හැකිය.

රූපයේ ඉහළ කොටසින් දැක්වෙන්නේ 40m ඩයිපෝල් ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කරන එවැනි අවස්ථාවකදී මා විසින් ගන්නාලද පාඨාංක හයක් ඇසුරෙන් අඳින ලද ප්‍රස්ථාරයකි. එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය, එනම් අවම SWR අගය ප්‍රස්ථාරයෙන් පිටත පවතින අතර, ප්‍රස්ථාරය වම්පසට දීර්ඝ කළවිට මෙග හර්ට්ස් 6.95 පෙදෙසෙහි ඇති බව පෙනේ. එබැවින් එම සංඛ්‍යාතය ඉහළට ගැනීම සඳහා ඇන්ටෙනාවේ දිග ස්වල්පයක් අඩු කළයුතුය. මෙම ක්‍රියාව වරක් හෝ දෙවරක් කළවිට රූපයේ පහළ දැක්වෙන ආකාරයේ ප්‍රස්ථාරයක් ලබාගත හැකි විය. එහි දැක්වෙන පරිදි මුළු පරාසයටම SWR අගය 1.2 ට අඩු බව පෙනේ. SWR මීටරයක් සාදා ගැනීම එතරම් අපහසු නොවේ. මේ සඳහා මා විසින් රචිත ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පය පාඨමාලාවේ 6වැනි පරිච්ඡේදය කියවන්න.

www.qsl.net/4s7vj/Lessons-Sinhala/Chapter6-Sinhala.pdf

ඇන්ටෙනාවක දිග, සංඛ්‍යාතය සමග වෙනස්වන ආකාරය

ඇන්ටෙනාවක අනුනාද සංඛ්‍යාතය සුළු වශයෙන් වෙනස් කිරීම සඳහා එහි දිග වෙනස් කළයුතු ප්‍රමාණය, පළමුව ගණනයකර ක්‍රියාවට නංවන්නේ නම්, කාලයත්, ශ්‍රමයත්, මුදළුත් ඉතිරි කරගත හැකිය. මෙය කළයුතු ආකාරය පහත විස්තර කෙරේ. මෙහිදී අනුගමනය කළහැකි ක්‍රම දෙකකි.

1. අදාල සිද්ධාන්ත අවබෝධ කරගෙන ඒ අනුව ක්‍රියාකිරීම
2. එම සිද්ධන්ත අධ්‍යයනය නොකර එහි ප්‍රතිඵල පමණක් භාවිත කිරීම.

1. සිද්ධාන්තය

මෙය අවබෝධ කරගැනීම සඳහා ගණිතයෙහි අනු විෂයයක් වන කලනය (Calculas) පිළිබඳව දැනුමක් තිබිය යුතුය. ඔබට කලනය පිළිබඳ දැනුමක් නැත්නම් 2වැනි ක්‍රමය අනුගමනය කරන්න.

ගුවන් විදුලි තරංග වල සංඛ්‍යාතය (f), තරංග ආයාමය (λ) සහ තරංග වල වේගය (v) අතර සම්බන්ධතාවය

$$v = f\lambda$$

යන සූත්‍රයෙන් දැක්වේ. මෙහි f, හර්ට්ස් (Hz) වලින්ද, λ (ලැම්ඩ) මීටර වලින්ද ගතහොත්

v=තත්පරයට මීටර 30,00,00,000 = 3×10^8 බැවින්, $3\times10^8 = f\lambda$ ලෙස ගතහැකිය.

සාමාන්‍යයෙන් සංඛ්‍යාතය මෙගාහර්ට්ස් (MHz) වලින් සඳහන් කරන බැවින්, λ මීටර වලින් ගතහොත්, v වේගය, තත්පරයට මෙගා මීටර වලින් ගතයුතුය එනම් v = 300 (තත්$^{-1}$ මෙග මී.) බැවින් ඉහත සමීකරණය $300 = f\lambda$ වේ.

එනම්, $\lambda = 300 / f = 300 f^{-1}$, කලනය භාවිතයෙන් මෙම සමීකරණය අවකලනය කළවිට,

$d\lambda/df = - v f^{-2}$ යයි ලැබේ.

එනම් $d\lambda/df = - v /f^2$

λ හි කුඩා වෙනසක් $\delta\lambda$ ලෙසද ඊට අනුරූප f හි කුඩා වෙනස δf ලෙස ගතහොත් ඉහත ලබාගත්

$d\lambda/df = - v f^{-2}$ යන සමීකරණය $\delta\lambda/\delta f = - v f^{-2}$ ලෙස ලිවිය හැකිය.

එනම් $\delta\lambda = - v f^{-2} \delta f$

එනම් $\delta\lambda = - 300 f^{-2} \delta f$

$= - (300/ f^2) \delta f$

අර්ධ තරංග ද්විධ්‍රැව (half wave dipole) ඇන්ටෙනාවක මුළු දිග $\lambda/2$ බැවින් $300 = f \lambda$ යන සමීකරණයම,

$150 = f (\lambda/2)$ ලෙස ගතහැකිය.

තවද ඉහත සඳහන් $\delta\lambda = - (300/ f^2) \delta f$ යන්න, $\delta(\lambda/2) = - (150/ f^2) \delta f$ ලෙස ගත හැකිය. මින් පැහැදිලි වෙන්නේ සංඛ්‍යාතය f , δf වලින් වෙනස්වන විට ඇන්ටෙනාවෙහි දිග වූ $\lambda/2$, වෙනස්වන ප්‍රමාණය $\delta(\lambda/2)$ වන බවයි. එනම් $- (150/ f^2) \delta f$ වේ. මෙහි සෘණ ලකුණ, යෙදී ඇත්තේ f වැඩිවන විට λ හි අඩු වීම නිරූපනය කිරීම සඳහාය. එබැවින් සෘණ ලකුණ අතහැර, $\delta(\lambda/2) = (150/ f^2) \delta f$ ලෙස සැලකිය හැකිය.

<u>උදාහරණ</u>

සරල අර්ධ තරංග ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක මුළු දිග මී 10.1 කි. එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය 14.10 MHz වේ. අනුනාද සංඛ්‍යාතය 14.2 MHz දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා එහි දිග කොපමණ අඩු කළයුතුද?

$\delta(\lambda/2) = (150/ f^2) \delta f$ යන ඉහත සමීකරණයේ $\delta(\lambda/2)$ යන්නෙහි අගය සොයාගත යුතුය. සංඛ්‍යාතයේ වෙනස මෙග හර්ට්ස් 0.1කි. එනම් $\delta f = 0.1$ සහ $f = 14.1$ වේ.

එබැවින්, $\delta(\lambda/2) = (150/ 14.1^2) 0.1 = 0.075$ m = 7.5 cm.

එනම් සංඛ්‍යාතය මෙගහර්ට්ස් 0.1 කින් ඉහළ දැමීම සඳහා ඇන්ටෙනාවේ මුළු දිග සෙමී. 7.5 කින් අඩු කළයුතුය. එනම් එක් බාහුවක දිග සෙමී. 3.75 කින් අඩු කළ යුතුය.

2. <u>එම සිද්ධාන්ත අධ්‍යයනය නොකර එහි ප්‍රතිඵල පමණක් භාවිත කිරීම.</u>

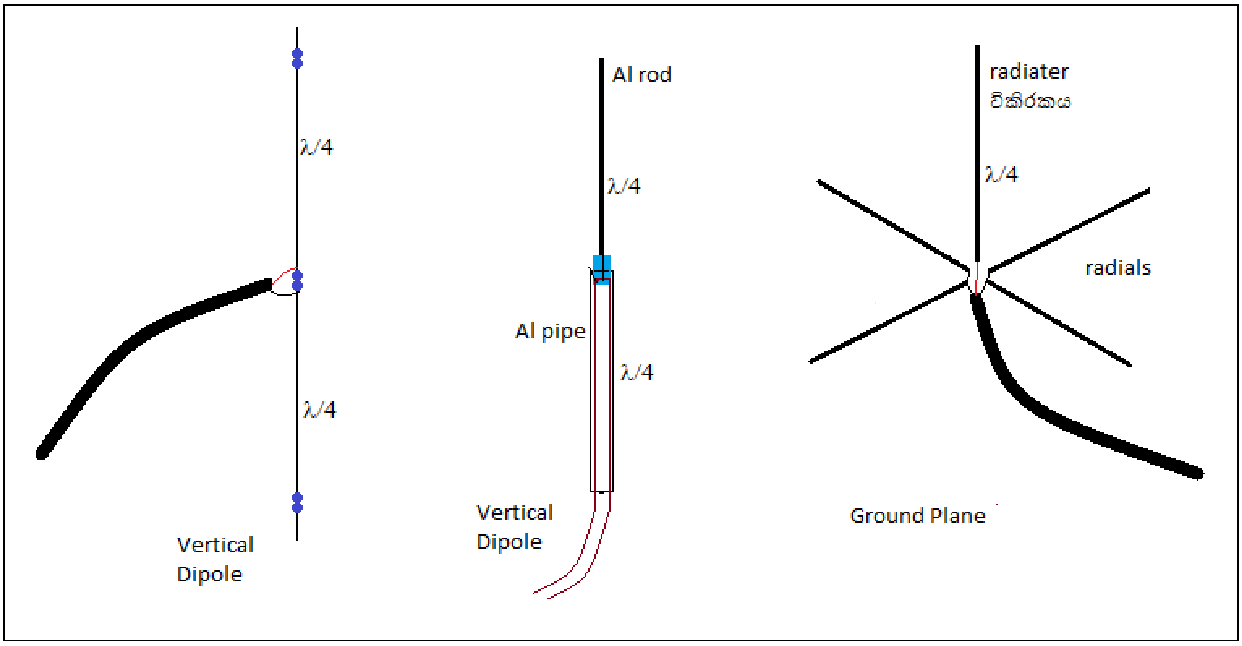
පහත දැක්වෙන වගුව සකස්කර ඇත්තේ, වැඩි වශයෙන් අවශ්‍යවන සංඛ්‍යාත ගණනාවක් සඳහා සකස් කළ දත්ත සමූහයකිනි. සංඛ්‍යාතය සුළු ප්‍රමාණයකින් (මෙගහර්ට්ස් 0.1 හෝ 0.01) වෙනස් කිරීම සඳහා අර්ධතරංග ද්විධැව (half wave dipole) ඇන්ටෙනාවේ දිග $(\lambda/2)$ වෙනස් කළයුතු ප්‍රමාණය මෙහි දැක්වේ.

තරංග පන්තිය	සංඛ්‍යාතය (MHz)	δf (MHz)	$\delta(\lambda/2)$ (cm.)
80m	3.50	0.01	12.2
	3.65	0.01	11.3
	3.80	0.01	10.4
40m	7.00	0.01	3.1
	7.10	0.01	3.0
	7.20	0.01	2.9
30m	10.1	0.01	1.5
	10.2	0.01	1.4
20m	14.00	0.1	7.6
	14.20	0.1	7.4
	14.40	0.1	7.2
17m	18.06	0.01	0.4
	18.16	0.01	0.5
15m	21.00	0.1	3.4
	21.20	0.1	3.3

	21.40	0.1	3.3
	21.50	0.1	3.2
12m	24.850	0.1	2.4
	25.000	0.1	2.4
10m	28.00	0.1	1.9
	28.50	0.1	1.8
	29.00	0.1	1.8
	29.50	0.1	1.7
	30.00	0.1	1.6

එබැවින් ඉහත උදාහරණය සඳහා එම වගුව අනුව 14.1 MHZ යන සංඛ්‍යාතයට අනුරූප δ(λ/2) යන්නෙහි අගය සොයගත යුතුය. නමුත් මෙම වගුවෙහි 14.1 ඇතුලත් නොවන බැවින් ආසන්න අගය වන 14.0 සහ 14.2 ට ආසන්න අගයන් වූ 7.6 සහ 7.4 යන දෙකෙහි සාමාන්‍යය අගයවූ සෙමී 7.5 ගත හැකිය. ඉහත උදාහරණයේ ගණනය කිරීමෙන්ද ලැබී ඇත්තේ එම ප්‍රතිඵලයමය.

<u>සිරස් (vertical) ඇන්ටෙනා</u>



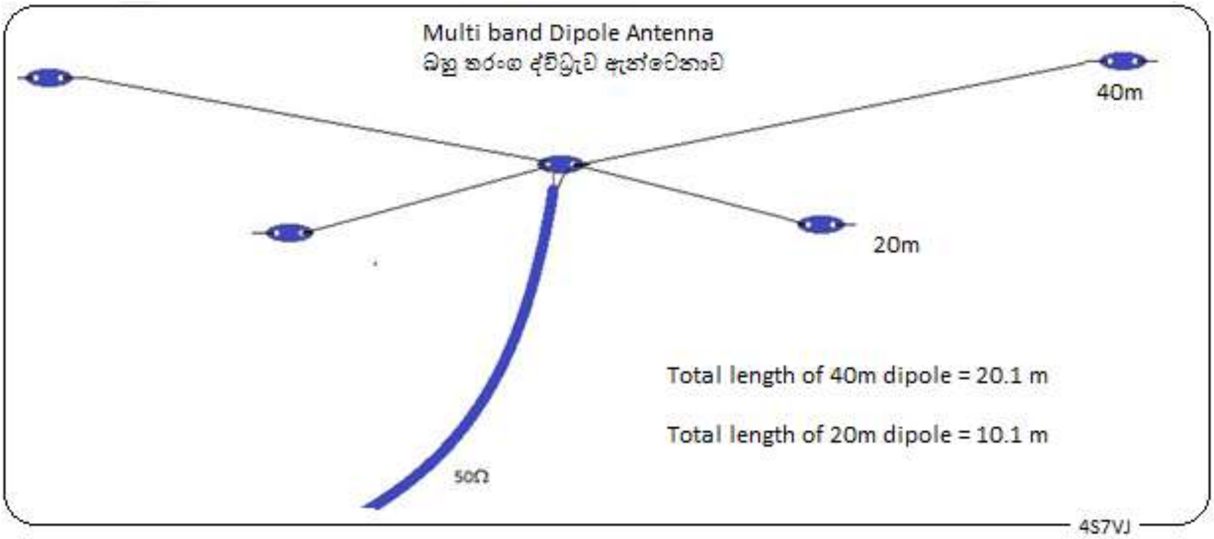
සිරස් ඇන්ටෙනා වර්ග තුනක් ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත. වම් පසින් දැක්වෙන්නේ සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක් සිරස්ව සවිකර ඇති ආකාරයයි. මැද රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඉහළ අර්ධය ඇලුමිනියම් දන්ඩක්ද, පහළ අර්ධය ඇලුමිනියම් බටයක්ද භාවිතකළ නිර්මානයකි. දකුණු පැත්තේ දැක්වෙන්නේ වඩා ජනප්‍රිය සිරස් ඇන්ටෙනාවයි. එය Ground plane නමින් හැඳින්වේ. එහි විකිරකය λ/4 දිගැති ලෝහ දන්ඩකි. එය සිරස්ව පවතින අතර Radials නම්වූ අනෙක් දඬු හතර සාමාන්‍යයෙන් තිරස්ව සවිකරනු ලැබේ. නමුත් සමහර අවස්ථාවලදී ඒකාක්ෂ රැහැනේ සම්බාධනය (impeadence) ඇන්ටෙනාවේ සම්බාධනයට සම කිරීම සඳහා, එනම් SWR අවම කිරීම සඳහා radial දඬු හෝ කම්බි තිරසට ආනතව සවිකරයි.

<u>විශේෂ ඇන්ටෙනා වර්ග</u>

උච්ච තරංග පන්ති (HF-bands) සඳහා භාවිත කෙරෙන විශේෂ ඇන්ටෙනා වර්ග රාශියක් ඇත. ඉන් සමහරක් නම්,

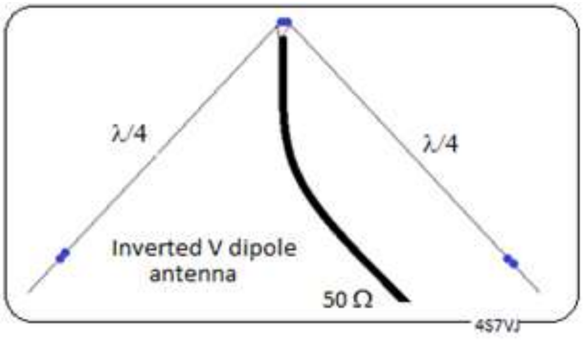
1. සරල ද්විධ්‍රැව බහුතරංග ඇන්ටෙනාව (Multi band simple Dipole)
2. ඉන්වර්ටඩ්-වී ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව (inverted–V dipole antenna)
3. G5RV බහු තරංග ද්විධ්‍රැව ඇනටෙනාව (G5RV multiband dipole)
4. Half slopers antenna
5. ZL-ස්පෙශල් ඇන්ටෙනාව (ZL-special antenna)
6. යාගි නොහොත් යාගි-උඩ දිශානති ඇන්ටෙනාව (Yagi or Yagi-Uda directional antenna)
7. ක්වොඩ්-ලූප් ඇන්ටෙනාව (Quad-Loop antenna)
8. කියුබිකල් ක්වොඩ් ඇන්ටෙනාව (Cubical Quad antenna)
9. මෝගේන් ඇන්ටෙනාව (Moregain Antenna)
10. Magnetic Loop
11. සිරස් ඇන්ටෙනා (Vertical Antenna)
12. මොක්සොන් (Moxon) ඇන්ටෙනාව
13. X-බීම් ඇන්ටෙනාව (X-beam antenna)
14. ලොග් පීරියොඩික් ඇන්ටෙනාව (Log periodic)
15. Off Center Dipole
16. රොම්බස ඇන්ටෙනාව (Rhombic antenna)

1. <u>සරල ද්විධ්‍රැව බහුතරංග ඇන්ටෙනාව (Multi band Dipole)</u>



ඉහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, වෙනස් තරංග පන්තීන්ට අදාල, සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනා දෙකක් හෝ කීපයක් එකම ඒකාක්ෂ රැහැනකට සම්බන්ධ කළවිට එම තරංග පන්ති සියල්ලටම ක්‍රියාකරන බහුතරංග ඇන්ටෙනාවක් ලැබේ. එම ඇන්ටෙනා කම්බි අතර පරතරය අවම වශයෙන් අංශක 15^0 ක් පමණ වන ලෙස ඒවා සවිකළ යුතුය. කෙසේ වෙතත් අවසානයේ අනුනාද සංඛ්‍යාතය අවශ්‍ය පරාසයේ පවතීද යන්න පරීක්ෂා කර සුසර කළ යුතුය.

2. <u>ඉන්වර්ටඩ්-වී ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව</u>
<u>(inverted–V dipole antenna)</u>



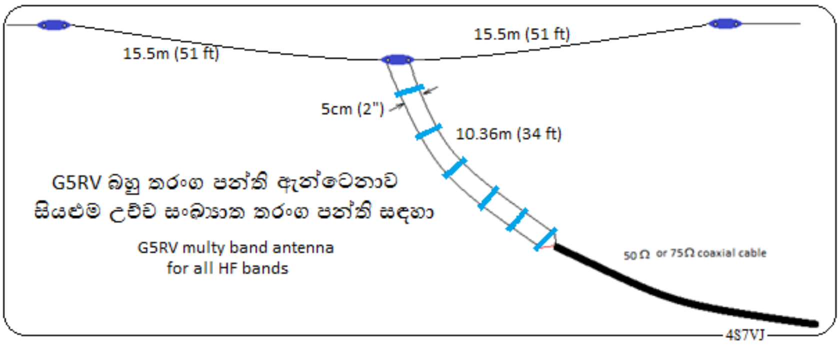
මෙම ඇන්ටෙනාවට එම නම දී ඇත්තේ ඉංග්‍රීසි V අක්ෂරය යටිකුරු කළ ආකාරයට එය පෙනෙන බැවිනි. මෙහි අදාල තරංග ආයාමයෙන් (wave length) කාලක් දිගැති (λ/4) බාහු දෙ ...ඩා සුදුසුය. තවත් සැලකියයුතු කරුණක් ඇත.

එනම් ඇන්ටෙනාවේ දිග, සාමාන්‍ය සරල ද්විධ්‍රැව (simple dipole) ඇන්ටෙනාවක් සඳහා ගණනය කරනලද දිගට වඩා ස්වල්පයක් (1.6% ක් පමණ) වැඩි විය යුතුය. තවත් ආකාරයකට පවසන්නේ නම්, සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව, වෙනසක් නොකර ඉන්වර්ටඩ් වී ආකාරයට සවිකළහොත් අනුනාද සංඛ්‍යාතය ස්වල්පයක් වැඩිවේ.
මෙය රැඳවීම සඳහා ක්‍රම දෙකක් ඇත. ඉහළින්ම ඇති පරිවාරකය ලනුවකින් ගසක එල්ලා තැබිය හැකිය. නැතහොත් ඇන්ටෙනා කුළුනක් හෝ සිරස්ව සිටුවන ලද GI බටයකට සවි කළ හැකිය.
මා විසින් ප්‍රායෝගිකව නිර්මාණය කළ ඇන්ටෙනා තුනකට අදාල දත්ත පහත දැක්වේ.

තරංග පන්තිය	80m	40m	20m
මුළු දිග (m)	40.4 m	20.51 m	10.23 m
උස (m)	16 m	16 m	8.5 m
කම්බි අතර කෝණය	90^0	80^0	75^0
අනුනාද සංඛ්‍යාතය (MHz)	3.585	7.060	14.150
SWR	1.05	1.01	1.04

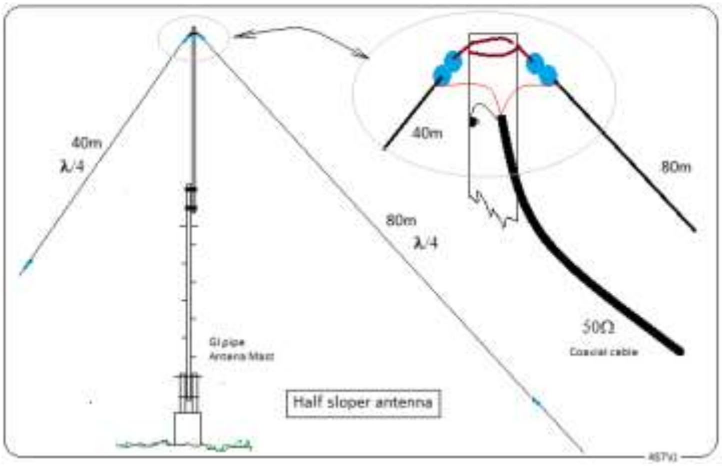
මෙවැනි ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කිරීමේදී උසස් ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීමට නම් අවශ්‍යය සංඛ්‍යාතය සඳහා අවම ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) ලැබෙන සේ එය සුසර කළ යුතුය, එනම් එහි දිග, අවශ්‍ය අයුරු සකස් කළ යුතුය. ඉහත සඳහන් දත්තයන්ට අනුකූල ලෙස නිර්මාණය කළත්, පරිසරයේ බලපෑම් හේතුකොටගෙන සුළු වශයෙන් වෙනස් ප්‍රතිඵල ලැබිය හැකිය.

3. <u>G5RV බහු තරංග ද්විධ්‍රැව ඇනටෙනාව (G5RV multiband dipole)</u>



බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික "වර්නෙයි-G5RV" විසින් කරන ලද පර්යේශන වල ප්‍රතිඵලයක් වූ මෙම ඇන්ටෙනාව 80m, 40m, 30m, 20m, 17m, 15m, 12m, 10m යන සියළුම උච්ච සංඛ්‍යාත තරංග පන්ති සඳහා සාර්ථක ලෙස ක්‍රියා කරයි. 160m තරංග පන්තිය සඳහාද තරමක් හොඳින් ක්‍රියාකරන අතර ඇන්ටෙනා සුසර උපකරණයක් (ATU) භාවිත කරයි නම් වඩා හොඳ ප්‍රතිඵල ලැබේ. සමාන්තර කම්බි දෙක අතර සෙ.මී. 5ක පරතරයක් තබාගැනීම සඳහා ප්ලාස්ටික් හෝ පීවීසී පටි භාවිත කළහැකිය. ඇන්ටෙනාවේ දිග සහ සමාන්තර කම්බි දෙකේ දිග හරි අඩක් දක්වා අඩු කළහොත් 40m සිට 10m දක්වා හොඳින් ක්‍රියාකරයි.

4. <u>Half Sloper Antenna</u>



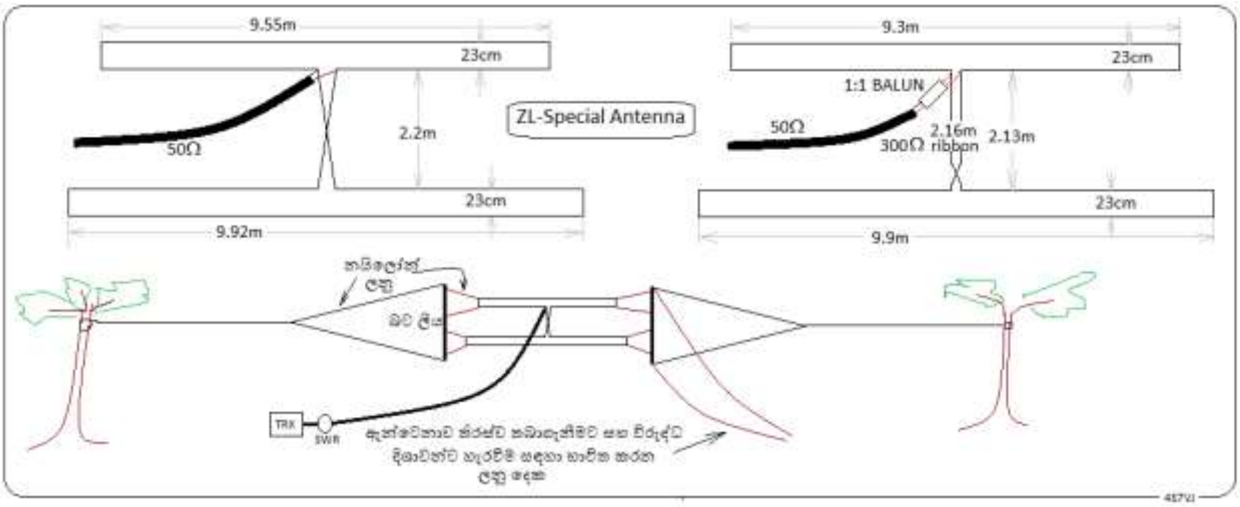
බොහෝ ආධුනික ගුවන්විදුලි ක්‍රියාකරුවන් තම දිශානති (Directional) ඇන්ටෙනා සවිකිරීම සඳහා ඇන්ටෙනා කුළුනක් උපයෝගි කරගනී. එවැනි අවස්ථා වලදී එමගින් වැඩි ප්‍රයෝජනයක් ලබාගැනීම සඳහා මෙම බහු තරංග ඇන්ටෙනා පද්ධතිය උපයෝගි කරගත හැකිය. මෙහිදී උදාහරණයක් ලෙස රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 40m සහ 80m යන තරංග පන්ති දෙක සඳහා බහු තරංග ඇන්ටෙනාවක් සාදා ගත හැකිය.
ඒ සඳහා තරංග ආයාමයෙන් කාලක් දිගැති (λ/4) සවිකර රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිළියෙල කරගත ඒකාක්ෂ රැහැනේ (50 Ω Coaxial cable) මැද කම්බියට ඊයම් වලින් හොඳින් පාස්සා ගත යුතුය. ඒකාක්ෂ රැහැනේ පිටත කම්බි-දැල (Braid of the coaxial cable) ඇන්ටෙනා කුළුනට හොඳින් සම්බන්ධ කරගතයුතුය.

මෙය පෑස්සීම අපහසු බැවින් ඒ සඳහා මළ නොබැඳෙන වානේ හෝස් ක්ලිපයක් (stainless steel horse clip) භාවිත කළහැකිය. අවසානයේ ඒකාක්ෂ රැහැනතුලට වැසිජලය ඇතුළුවීම වැලැක්වීම සඳහා හොඳින් ආරක්ෂා කළ යුතුය. ඒ සඳහා ඇරල්ඩයිට් (Araldite) හෝ එවැනි වෙනත් ද්‍රව්‍යයකින් හොඳින් ආවරනය කළ යුතුය. ඇන්ටෙනා කම්බියේ දිග නිවැරදිව ගැනීම ඉතාමත් වැදගත්ය. ඒ සඳහා ගණනය කිරීමෙන් ලැබෙන අගයට වඩා ස්වල්පයක් (2% ක් පමණ) වැඩි ප්‍රමාණයක් පළමුව ගෙන, අවශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (Standing Wave Ratio - SWR) අවම වන ලෙස, එම දිග සුසර කරගත යුතුය. සාමාන්‍යයෙන් මෙම අගය 1.1 ට අඩු වන ලෙස සුසර කරගත හැකිය. කම්බි දෙකෙහිම දිග ප්‍රමාණ මේ අයුරු නිවැරදිව අදාල සංඛ්‍යාත සඳහා සකස් කළ යුතුය. අදාල තරංග පන්තියේ මැද පෙදෙසෙහි සංඛ්‍යාතයක් සඳහා 1.1 ට අඩු SWR අගයක් ලබා ගතහොත්, එම තරංග පන්තියේ අන්ත දෙක සඳහා SWR අගය බොහෝවිට 1.5 ට අඩු වියහැකිය. මේ අයුරු එකම ඒකාක්ෂ රැහැනකට ඇන්ටෙනා කීපයක් සම්බන්ධකර බහුතරංග ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කරගත හැකිය. මෙම කම්බි, කනුවට අංශක 45 ක පමණ ආනතියක් තැබීම සුදුසු වන අතරම කම්බි දෙකක් අතර පරතරය අංශක 15 කට අඩු නොවන ලෙස සකස් කළයුතුය.

තරමක් මහත (ගේජ් 12 හෝ 10) තඹ කම්බි භාවිත කළහොත් එමගින් තවත් කාර්යයක් ඉටුවේ. එනම් කනුව ස්ථායි ලෙස ඇද-බැඳ තබා ගැණීමද එමගින් සිදුවේ. (ගැල්වනයිස් යකඩ කම්බි වුවද භාවිත කළහැකිය.)

5. <u>ZL-ස්පෙශල් ඇන්ටෙනාව (ZL-special antenna)</u>

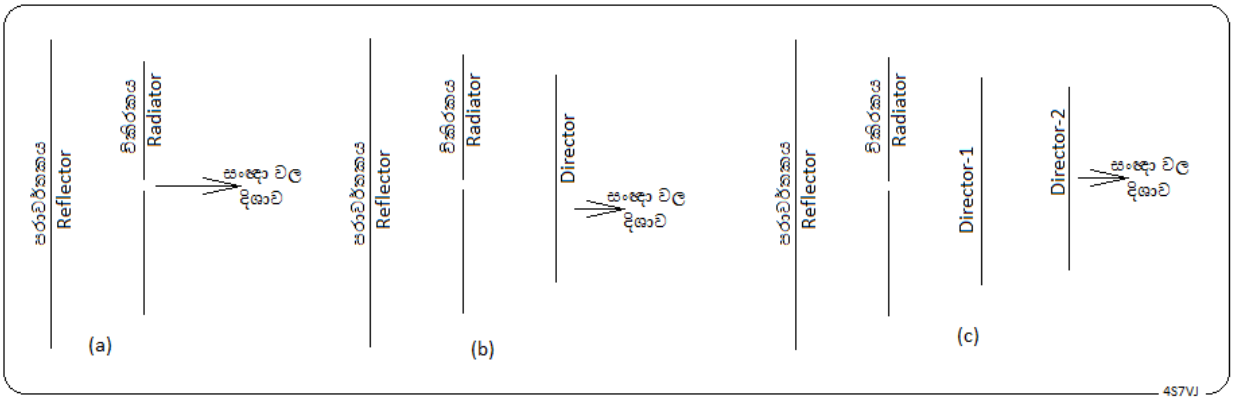
මෙම ඇන්ටෙනාව, නවසීලන්ත ජාතික ZL3MH නමැති ආධුනික ගුවන්විදුලි බලපත්‍රධාරියෙකුගේ පර්යේශණ වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අප අතට පත්වූයේ වර්ෂ 1949 දීය.



1979-80 දී පමණ 20m තරංග පන්තිය සඳහා මා විසින් නිර්මාණය කළ මෙම ඇන්ටෙනාවෙන් උසස් ප්‍රතිඵල ලබාගතිමි. මෙහි දැක්වෙන මිනුම් සහිතව ආකාර දෙකකින් නිර්මාණය කර පරයේශණ කළෙමි. එහි හැඩහුරුකම නොවෙනස්ව පවත්වාගැනීම සඳහා බට ලී දෙකක් භාවිත කළ අතර, තිරස්ව තබාගැනීම සහ දිශාව 180^0 කින් මාරුකිරීම සඳහා කොහුලනු දෙකක් භාවිත කළෙමි. මෙය දිශානති ඇන්ටෙනාවක් වන අතර එහි ඇන්ටෙනා ලාභය (gain) 4dB පමණ වේ.

6. <u>යාගි නොහොත් යාගි-උඩ දිශානති ඇන්ටෙනාව (Yagi or Yagi-Uda directional antenna)</u>

ජපන් ජාතිකයින් දෙදෙනෙකු වන “හිඩෙට්සුගු යාගි” සහ “ෂින්ටාරෝ උඩ” විසින් වර්ෂ 1926 දී කරනු ලැබූ පර්යේශන වල ප්‍රතිඵලයක් වූ මෙම ඇන්ටෙනාව, අද ලොවපුරාම පතල, ඉතාම ජනප්‍රිය දිශානති ඇන්ටෙනාවකි. සෑම ක්ෂෙත්‍රයකම මෙන්ම සෑම සංඛ්‍යාත පරාසයකම සම්ප්‍රේශන සහ ග්‍රාහක සඳහා උසස් ප්‍රතිඵල ගෙන දෙන්නකි.



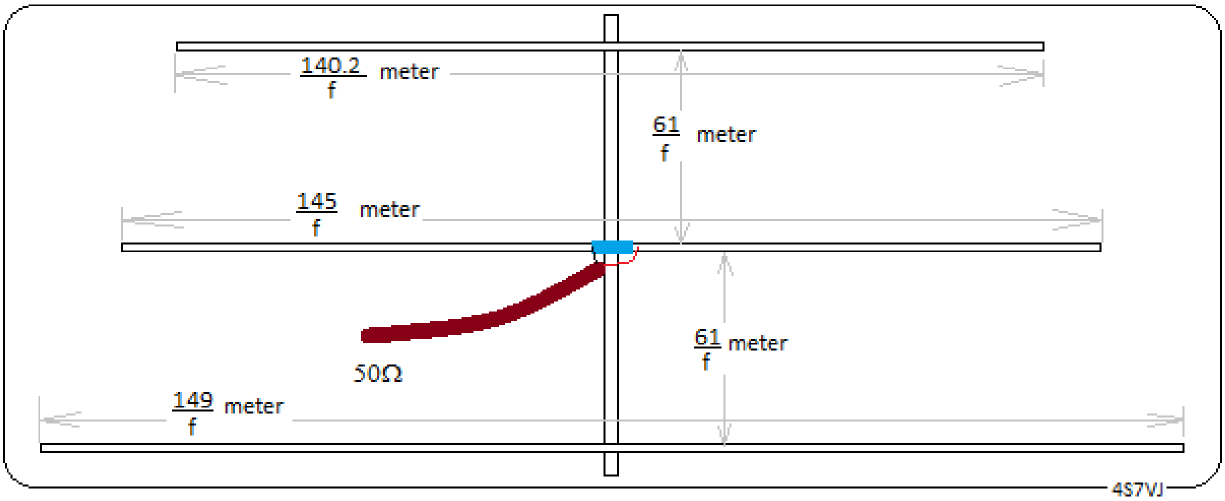
මෙහි මූලික සංකල්පය නම් ඇන්ටෙනාවේ විකිරකය (radiater or driven element) අසල පරාවර්තකයක් සවිකිරීමයි. විකිරකය ලෙස සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක් සහ ඒ අසලම ඊට සමාන්තරව, එහි දිගට වඩා ස්වල්පයක් දිගැති (2% සිට 5% දක්වා) සන්නායකයක් තැබූ විට එය පරාවර්තකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. ඉහත රූපයේ (a) වලින් මෙය දැක්වේ. එවිට මෙය මූලාංග (elements) දෙකකින් සමන්විත යාගි ඇන්ටෙනාවකි. විකිරකය මගින් එය වටා සෑම දිශාවටම සංඥා විහිදී යන අතර, පරාවර්තකය හේතුකොටගෙන රූපයේ දැක්වෙන දිශාවෙහි ප්‍රබලතාවය වැඩිවේ. (b) රූපයේ දැක්වෙන අයුරු විකිරකයට වඩා ස්වල්පයක් කෙටි සන්නායකයක් තැබූවිට සංඥාවල ප්‍රබලතාවය තවදුරටත් වර්ධනයවේ. මෙම නව මූලාංගය Director නමින් හැඳින්වේ. එහි මූලාංග තුනකි.

(c) රූපයේ director-1 සහ director-2 යනුවෙන් දැක්වෙන පරිදි මෙවැනි මූලාංග දෙකක් ඇතිවිට සංඥා තවත් ප්‍රබල වේ. නමුත් උච්ච සංඛ්‍යාත සඳහා මෙවැනි ඇන්ටෙනා වල විශාලත්වය වැඩිවීම නිසා ප්‍රායෝගික ගැටළු මතු වේ. එබැවින් වඩා ජනප්‍රියත්වයට පත්වී ඇත්තේ මූලාංග තුනක් හෝ හතරක් සහිත යාගි ඇන්ටෙනාවන්ය. ඒවායේ විවිධ මිනුම් සහිතව කරනලද පර්යේශණ වල ප්‍රතිඵල නොයෙක්දෙනා ප්‍රකාශයට පත්කර ඇත. පහත දැක්වෙන්නේ ඉන් එක් මාදිලියකි. එහි මූලාංග අතර සමාන පරතරයක් ඇත.

සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක විකිරණ ප්‍රතිරෝධය (Radiation Resistance), එනම් පෝශක ලක්ෂායෙහි සම්බාධනය (feed point impedance) ඕම් 72 ක් පමණ වේ. එය උස සමග වෙනස්වන ආකාරය මා විසින් රචිත ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පය පාඨමාලාවේ 6වැනි පරිච්ඡේදයෙහි දක්වා ඇත.

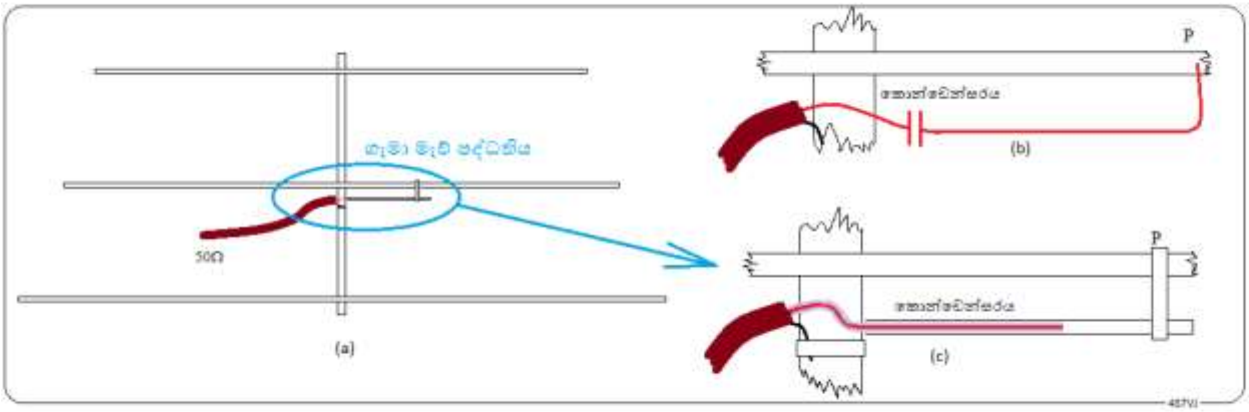
www.qsl.net/4s7vj/Lessons-Sinhala/Chapter6-Sinhala.pdf

මූලාංග වැඩිපුර එක්වනවිට මෙම <u>විකිරණ ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ</u>. මූලාංග තුනක් සඳහා එය ඕම් 50 ට ආසන්න අගයක් ගන්නා බැවින්, පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඕම් 50 ඒකාක්ෂ රැහැන් (RG 58, RG 213, 5D2V) භාවිත කළහැකිය. නමුත් මෙහිදී ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR), 1.2 ටත් වඩා පහතට ගැනීම අපහසුය.



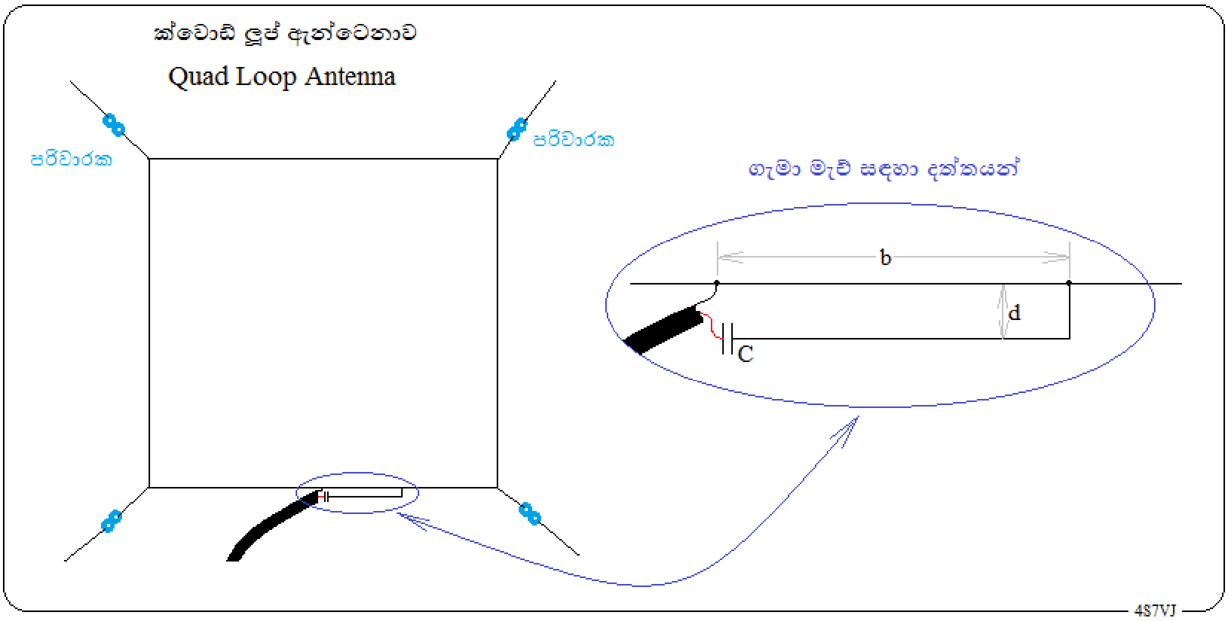
ඉහත රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ මූලාංග තුනක් සහිත යාගි ඇන්ටෙනාවක සැලැස්මකි. මෙහි සංඛ්‍යාතය f ගෙන ඇත්තේ මෙග හර්ට්ස් වලිනි. මෙහි දැක්වෙන මිනුම් සහිතව නිර්මාණය කළවිට ඇන්ටෙනා ලාභය (gain = 7dB) ඩෙසිබෙල් 7ක් පමණ වේ. පසුපස දිශාවට සාපේක්ෂව ඉදිරි දිශාවේ ලාභය ඩෙසිබෙල් 20 ක් පමණ වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙය සඳහන් කරන්නේ Front to back ratio යනුවෙනි. (F/B = 20 dB). මේ සඳහා විශ්කම්භය මිමී. 25ක් වූ, ගනකම මිමී. 2ක් සහිත ඇළුමිනියම් බට භාවිත කළ හැකිය. තුනී බට ගතහොත් කුරුල්ලන් වැසීම නිසා ඒවා පහතට නැමීමට හැකියාවක් ඇත.

සම්බාධන ගැලපීම් පද්ධතියක් (impeadence matching system) භාවිත කළහොත්, අනුනාද සංඛ්‍යාතයේදී SWR අගය, 1 දක්වාම අඩු කරගත හැකිය. මේ සඳහා ඉතාමත් ඵලදායී පද්ධතියක් වන ගැමා මැච් පද්ධතියක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත. මෙහි ඇති වැදගත්ම කරුණ වන්නේ විකිරක මූලාංගය (radiator element) පෙරදීමෙන් කොටස් දෙකකට වෙන් නොකර තනි ඇළුමිනියම් බටයක් ලෙස නිර්මාණය කිරීමයි. එහි හරි මැද පෙදෙස ඒකාක්ෂ රැහැනේ බාහිර සන්නායකය වන තඹ කම්බි දැලට සම්බන්ධවන අතර, මැද සන්නායකය කොන්ඩෙන්සරයක් හරහා විකිරක මූලාංග බටයෙහි P නමැති ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කළයුතුය. ඒබව (b) රූපයේ පැහැදිලිව පෙන්වා ඇත. මෙම කොන්ඩෙන්සරය පහසුවෙන් සාදාගත හැකිය. ඒ බව (c) රූපයෙන් පැහැදිලි වේ. ඒකාක්ෂ රැහැනේ මැද කම්බිය, එය වටා පිහිටි පරිවාරකයත් සමග, සිහින් ඇළුමිනියම් බටය (මිමී 6) තුලට රිංගවූවිට අවශ්‍ය කොන්ඩෙන්සරය ඉබේම නිර්මාණය වේ. එසේ රිංගවන දුර ප්‍රමාණය අනුව කොන්ඩෙන්සරයේ ධාරිතාව නිශ්චය වේ. මෙම දුර සහ P ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටීම වෙනස් කරමින්, අනුනාද සංඛ්‍යාතයේදී SWR අගය 1 දක්වාම අඩුකරගත හැකිය.



6m සිට 20m දක්වා තරංග පන්තීන් සඳහා යාගි ඇන්ටෙනා භාවිතය එතරම් අපහසු නොවූවත් ඉන් ඉහළ තරංග පන්තීන් (40m, 80m, 160m) සඳහා ඒවා නිර්මාණය දුශ්කර කාර්යයකි. නමුත් එළිමහනේ ප්‍රමාණවත් ලෙස ඉඩ-කඩ තිබේ නම්, කම්බි භාවිතයෙන් එක් දිශාවකට පමණක් යොමුවූ යාගි ඇන්ටෙනාවක් (wire beam) නිර්මාණය කළහැකිය.

7. <u>ක්වොඩ්-ලූප් ඇන්ටෙනාව (Quad-Loop antenna</u>

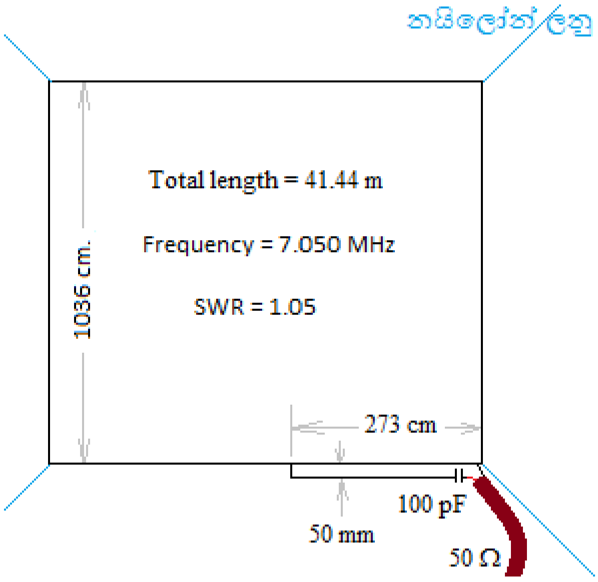


ඉහත රූපයේ දැක්වෙන අයුරු සමචතුරස්‍රාකාර ලෙස සකස්කර ඇති මෙම ඇන්ටෙනාව ඉතා හොඳ සරල ඇන්ටෙනාවකි. මෙහි ඇන්ටෙනා ලාභය ඩෙසිබෙල් 1.4 ක් පමණ වේ. සමචතුරස්‍රයේ ශීර්ෂ හතරට සම්බන්ධ පරිවාරක මගින් හතර පැත්තට ඇද තැබිය යුත්තේ ඇන්ටෙනාව සිරස් තලයක පවතින අයුරුය. එම තලයට ලම්බක තිරස් දිශා දෙක ඔස්සේ සමාන ලෙස තරංග විකිරණය වේ. ඇන්ටෙනා කම්බියේ සම්පූර්ණ දිග තරංග ආයාමයකට වඩා ස්වල්පයක් (2% ක් පමණ) වැඩි දිගකි. සම්බාධන ගැලපීම සඳහා ගැමා මැච් පද්ධතිය භාවිත කළවිට, අනුනාද සංඛ්‍යාතය සඳහා SWR =1 වන අතර මුළු තරංග පන්තියම සඳහාම බොහෝවිට 1.1 ට අඩු SWR අගයක් පවතී. මා විසින් නිර්මාණය කරනලද, ක්වොඩ් ලූප් ඇන්ටෙනා කීපයකට අදාල දත්තයන් පහත වගුවේ දැක්වේ. මෙහි C යනු ට්‍රිමර් කොන්ඩෙන්සරයකි.

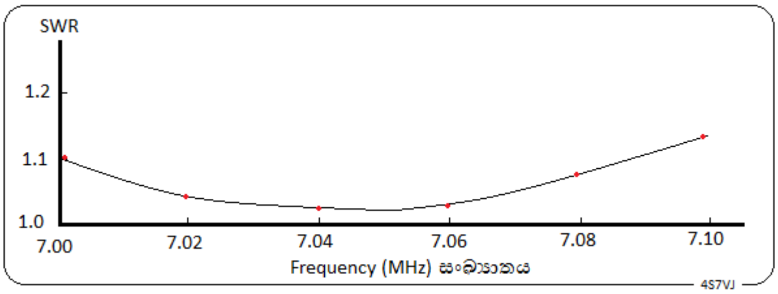
සංඛ්‍යාතය (MHz)	මුළු දිග (m)	b (cm)	d (mm)	C (pF)	SWR
14.080	22.5	115	50	75	1.0
21.250	15.05	76	38	90	1.02
18.10	17.67			90	1.05

<u>තිරස් ක්වොඩ් ලූප් ඇන්ටෙනාව</u>

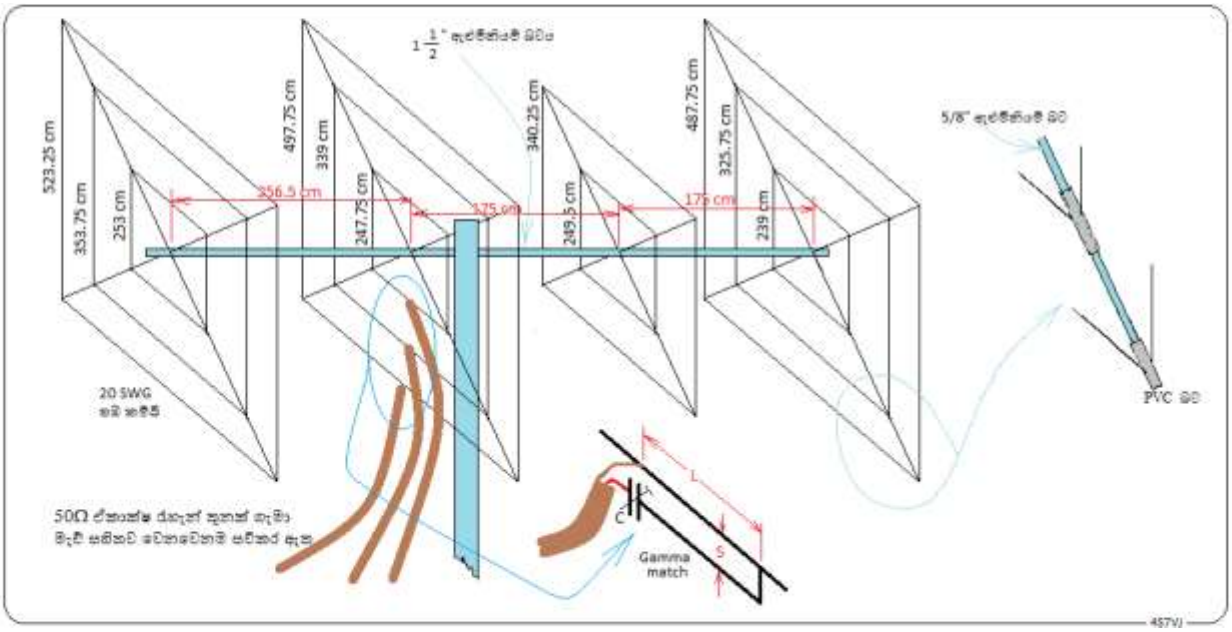
ක්වොඩ් ලූප් ඇන්ටෙනාව තිරස් තලයක සිටින අයුරුද භාවිත කළ හැකිය. එවිට තරංග ප්‍රචාරණය වන්නේ සිරස්ව ඉහළට බැවින් අධික දුර සන්නිවේදන සඳහා සුදුසු නොවේ. සිරස්ව ඉහළට ගමන්කරන තරංග අයනගෝලයෙන් පරාවර්තනය වී කෙලින්ම පහළට පැමිණෙන බැවින් කිලෝමීටර දෙතුන් සියයක දුරක් සඳහා මෙය සුදුසුය. මා විසින් ගේජ් 20 තඹ කම්බියකින් නිර්මාණය කරනලද මෙම ඇන්ටෙනාව බිම සිට මීටර 3 ක් පමණ ඉහළින් නිවස වටා සිටින අයුරු නයිලෝන් ලනු මගින් ගස් හතරකට ඇද ගැටගසන ලදී. ඉතා හොඳ ප්‍රතිඵල දක්නට ලැබුනි. මෙහි කොන්ඩෙන්සරය සඳහා 100pF ට්‍රිමර් කොන්ඩෙන්සරයක් භාවිත කරන ලදී. මෙහි පෝශක ලක්ෂ්‍යය (feed point) ලෙස සම චතුරස්‍රයේ ශීර්ෂයක් ගෙන ඇත.



මෙම ඇන්ටෙනාව නිර්මානය කරන විට ඇන්ටෙනා ඇනලයිසරයක් මා සතුව නොතාබූ හෙයින් මා විසින්ම නිර්මානය කරනලද SWR මීටරය භාවිත කරන ලදී. සංඛ්‍යාතය නිවැරදිව ලබාගැනීම සඳහා FT-101 ZD ට්‍රාන්සීවරය භාවිත කළෙමි. සංඛ්‍යාත ගණනාවක් සඳහා පාඨාංක ලබාගෙන රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරය ඇඳීමෙන් අනුනාද සංඛ්‍යාතය ලබාගතිමි.



8. <u>කියුබිකල් ක්වොඩ් ඇන්ටෙනාව (Cubical Quad antenna)</u>



මෙම ඇන්ටෙනාව ඉතාමත්ම ඉතා අනර්ග එකකි. 1981 දී 4S7DJ (අභාවප්‍රාප්ත වෛද්‍ය ජයන්ත නානායක්කාර) සඳහා මා විසින් නිර්මාණය කර දී, නොබෝ දිනකින් නයිජීරියාවට ගියෙමි. එහි සිට ලංකාව සමග සම්බන්ධ වනවිට ලංකාවේ වෙසෙන අනෙක් සියළුම අයගේ සංඥා දුර්වල වී අතුරුදහන් වනවිටදී පවා ඔහු සමග සන්නිවේදනය කිරීම අපහසුවක් නොවීය. (ඔහු පාවිච්චි කළේ වොට් 100කි.)

මෙහි ඇන්ටෙනා ලාභය, මූලාංග තුන සඳහා ඩෙසිබෙල් 9.4 ක් පමණද, මූලාංග හතර සඳහා 10.2 ක් පමණද වේ.මෙහි 20m සඳහා මූලාංග (Elements) 3 ක්ද 15m සහ 10m සඳහා මූලාංග 4 ක්ද විය. සියළුම කම්බි සඳහා ගේජ් 20 (20 swg) තඹ කම්බි භාවිත කරන ලදී. තරංග පන්ති තුන සඳහා වෙන වෙනම ඒකාක්ෂ රැහැන් තුනක් සහ ගැමා මැච් තුනක් භාවිත කරන ලදී. ගැමා මැච් කොන්ඩෙන්සර සඳහා 100 pF ට්‍රිමර් කොන්ඩෙන්සර භාවිත කරන ලදී. ඊට අදාල අනෙක් දත්තයන් පහත දැක්වේ.

තරංග පන්තිය	L (සෙමී)	S (සෙමී)
20m	117	5
15m	62	3.8
10m	44.5	2.5

එක් එක් මූලාංගයේ මුළු දිග පහත වගුවේ දැක්වෙන පරිදි වේ.

තරංග පන්තිය	පරාවර්තකය	විකිරකය	Director-1	Director-2
20m	2093 cm	1991 cm	-----	1951 cm
15m	1415 cm	1356 cm	1361 cm	1303 cm
10m	1012 cm	991 cm	998 cm	956 cm

එක් එක් මූලාංගයේ අනුනාද සංඛ්‍යාතය සලකා බැලීම, නියමිත දිග ගැනීමට වඩා සුදුසුය. මේ සඳහා මීටර 9 ක උසකදී (Boom height) ලබාගත් අගයන් පහත වගුවේ දැක්වේ. මේ සඳහා භාවිත කරන ලද්දේ මගේම නිශ්පාදනයක් වූ ඩිප් මීටරයයි (GDO). (එකල ඇන්ටෙනා ඇනලයිසර් නොතිබුනි.) සංඛ්‍යාතය නිවරදි ලෙස ලබාගැණීම සඳහා ට්‍රාන්සීවරය (YEASU FT101ZD) භාවිත කළෙමි.

තරංග පන්තිය	පරාවර්තකය	විකිරකය	Director-1	Director-2
20m	13.896 MHz	14.174 MHz	-----	14.710 MHz
15m	20.916 MHz	21.248 MHz	21.517 MHz	21.945 MHz
10m	28.021 MHz	28.583 MHz	29.207 MHz	30.123 MHz

අවසාන අනුනාද සංඛ්‍යාතයන් සහ ඊට අනුරූප ස්ථාවර තරංග අනුපාත (SWR) අගයන් මීටර 8.2 ක් සහ 12.2 ක් උසකදී (Boom height) ලබා ගතිමි. ඒවා පහත දැක්වෙන පරිදිය.

තරංග පන්තිය	මීටර 8.2 ක් උසකදී	මීටර 12.2 ක් උසකදී	SWR
20m	14.200 MHz	14.200 MHz	< 1.05
15m	21.250 MHz	21.290 MHz	< 1.05
10m	28.550 MHz	28.620 MHz	< 1.05

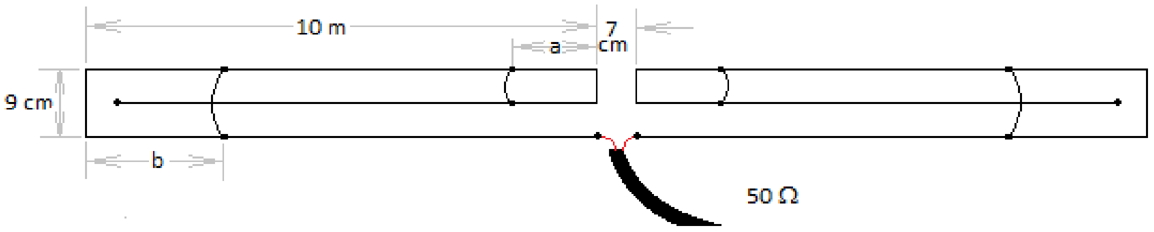
මෙහි මූලාංග හතර සවිකරනු ලබන මැද දන්ඩ (Boom) සඳහා මා භාවිත කළේ අඟල් 1.5 PVC වතුර බටයකි. එය දෙපැත්තට නැමීම වැලැක්වීම සඳහා දෙකොනට ආසන්නයේ ගැටගසනලද නයිලෝන් ලනු දෙකක් කනුවේ අඩි දෙකක් පමණ ඉහළ ස්ථානයකට ගැටගසන ලදී. නමුත් මෙම දණ්ඩ (Boom) සඳහා අඟල් 1.5 ඇළුමිනියම් බටයක් භාවිත කරන්නේ නම් වඩා සුදුසුය. එක් එක් මූලාංගයේ කම්බි ගැටගැසීම සඳහා අඟල් 5/8 ඇළුමිනියම් බට භාවිත කළ අතර කම්බි ගැටගසන ස්ථානවලදී ඇළුමිනියම් බටය කපා වෙන්කර PVC බට කැබැල්ලකින් එකට සම්බන්ධකර ඇත. ඒ බව රූපසටහනේ වෙනමම පෙන්වා ඇත.

9. මෝර්ගේන් ඇන්ටෙනාව (Moregain Antenna)

IM0JZJ නමැති සංඥා නාමය හිමි “Remo Campedelli” විසින් කරනලද පර්යේශන වලට අනුව ප්‍රකාශයට පත්කරනලද මෙම ඇන්ටෙනාව තරංග පන්ති දෙකක් සඳහා භාවිත කළහැකි බහු-තරංග ඇන්ටෙනාවකි. මෙහි ඇති විශේෂ ලක්ෂණ තුනකි. (වැඩි විස්තර සඳහා මෙම වෙබ් අඩවියට පිවිසෙන්න. http://web.tiscali.it/im0jzj)

1. සැමවිටම තරංග පන්ති දෙකක් සඳහා භාවිත කෙරේ.
2. එකක තරංග ආයාමය දළ වශයෙන් අනෙක මෙන් දෙගුණයකි. (10m/20m, 20m/40m, 40m/80m)
3. ඇන්ටෙනාවෙහි දිග, අඩු තරංග ආයාමයෙන් අර්ධයක් වේ.

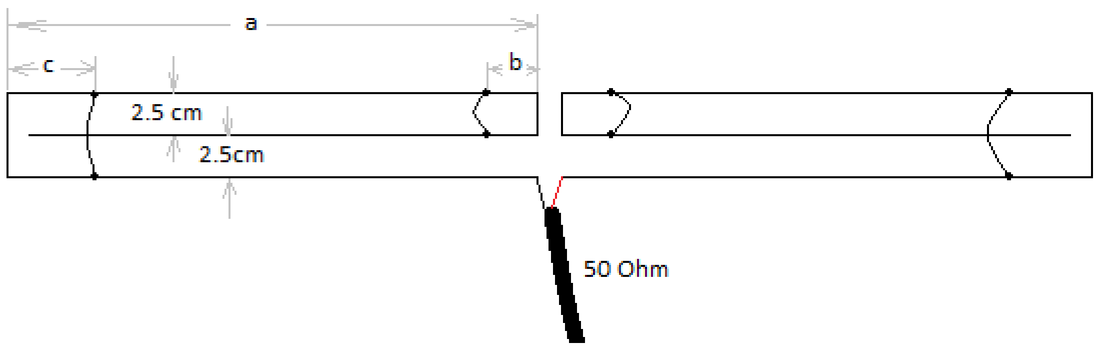
මා විසින් සාදනලද 40m/80m ඇන්ටෙනාවට අදාල දත්තයන් පළමුව සඳහන් කරමි. එහි මුළු දිග මීටර 20 කි. එනම් 40m dipole ඇන්ටෙනාවකට සමාන දිගකි.



මෙහි දැක්වෙන සමාන්තර කම්බි තුන එලෙස පවත්වා ගැණීම සඳහා පර්ස්පෙක්ස් හෝ පීවීසී කැබලි 25 ක් පමණ අවශ්‍යය. වතුර බට හෝ කොන්ඩියුට් බට වුවද ගතහැකිය. අවසානයේ මැද සිට a දුරකින් රූපයේ දැක්වෙන අයුරු ලුහුවත් කළයුතුය. ඉන් සිදුවන්නේ 40m සඳහා SWR අඩු කිරීමය. ඒ සමගම දෙකෙළවරට ආසන්නවද, රූපයේ දැක්වෙන අයුරු b දුරකින් ලුහුවත් කිරීමෙන් 80m සඳහා SWR අවම කළයුතුය.

a සහ b සඳහා මා ලබාගත් අගයන් සහ ඊට අදාල SWR අගයන් සමූහයක් පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

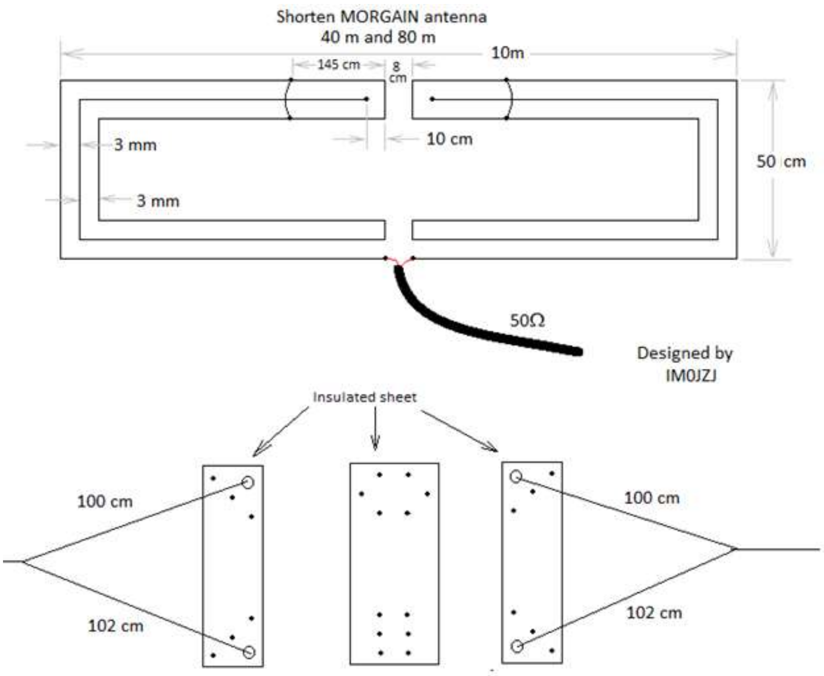
Resonance Frequency (MHz)	SWR at resonance	a (cm)	b (cm)	SWR , frequency
7.00 3.51	1.2 1.05	80	120	1.5 at 7.060 MHz 1.6 at 3.55 MHz
6.98 3.59	1.1 1.5	80	90	1.6 at 7.060 MHz 2.0 at 3.63 MHz
6.94 3.60	1.2 1.5	78	90	1.2 at 7.060 MHz 1.5 at 3.60 MHz
7.087 3.65	1.1 1.6	82	90	1.2 at 7.060 MHz
7.095 3.57	1.1 1.7	82	100	1.2 at 7.060 MHz 1.8 at 3.60 MHz
7.12 3.70	1.1 1.2	82	100	1.5 at 7.060 MHz 1.2 at 3.66 MHz Final installation



IM0JZJ ට අයත් වෙබ් අඩවියෙන් ලබාගත් තොරතුරු අනුව සියළුම තරංග පන්ති වලට අදාල දත්තයන් ඉහත රූපයට අදාලව, පහත වගුවෙහි දක්වා ඇත. (මේවා මා විසින් ප්‍රායෝගිකව පරීක්ෂා කර නැත.)

තරංග පන්තිය	a (m)	b (cm)	c (cm)	අවම SWR සඳහා සැකසිය යුතුය
160/80m	18.8	අවශ්‍ය නැත	30	160m සඳහා c සකස් කරන්න
80/40m	10	70 සිට 90	90 සිට 120	80m සඳහා c සකස් කරන්න 40m සඳහා b සකස් කරන්න
40/20m	4.9	15	30	40m සඳහා c සකස් කරන්න 20m සඳහා b සකස් කරන්න
20/10m	2.45	8	20	20m සඳහා c සකස් කරන්න 10m සඳහා b සකස් කරන්න

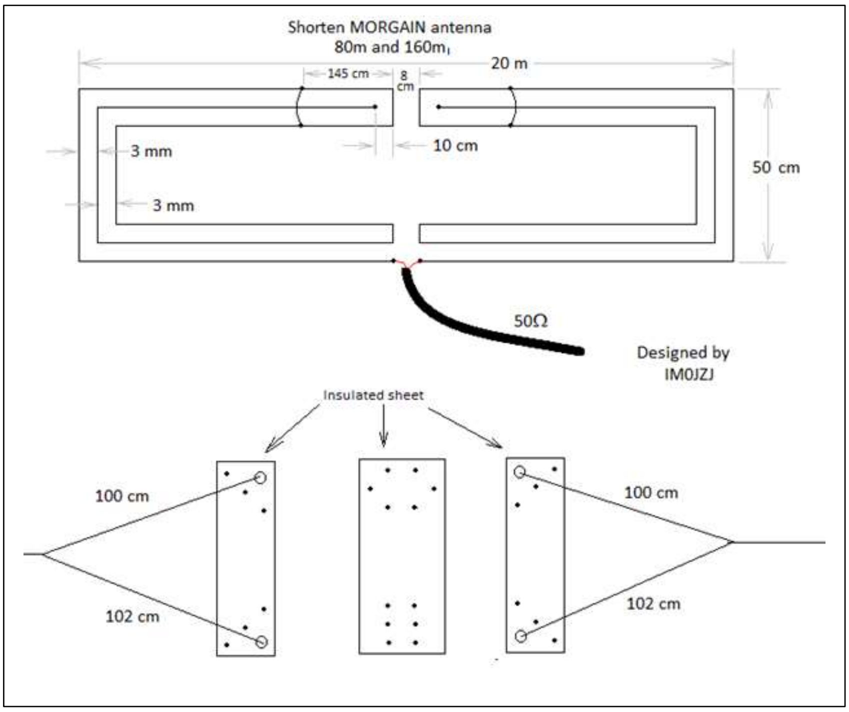
<u>මෝගේන් ඇන්ටෙනාවේ කෙටි සැලැස්ම</u>



ඇන්ටෙනා ස්ථාපිත කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් ඉඩකඩ නැති ස්ථාන සඳහා ඉහත කී දිගෙන් අර්ධයක දිගක් සහිත ඇන්ටෙනාවක් IM0JZJ විසින්ම සැලසුම් කර ඇත. මෙහිදී 40m සහ 80m ඇන්ටෙනාවේ සියළුම මිනුම් ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත. මේ සඳහා පරිවාරක තහඩු තුනක් අවශ්‍යය වේ. ඉන් මැද තහඩුව 55cm X 35cm යන ප්‍රමාණයේ එකක් වන අතර දෙපැත්තේ තහඩු දෙක 55cm X 16cm යන ප්‍රමාණයේ වියයුතුය. මේ සඳහා සුදුසු වන්නේ මිමී 3ක් පමණ ඝණකම වීදුරු කෙඳි තහඩු (Fiber glass) හෝ පර්ස්පෙක්ස් (Perspex) තහඩුය.

(මෙය මා විසින් පෞද්ගලිකව අත්හදාබලා නැත. දත්ත සියල්ල http://web.tiscali.it/im0jzj වෙබ් අඩවියෙන් ලබාගත් ඒවාය)

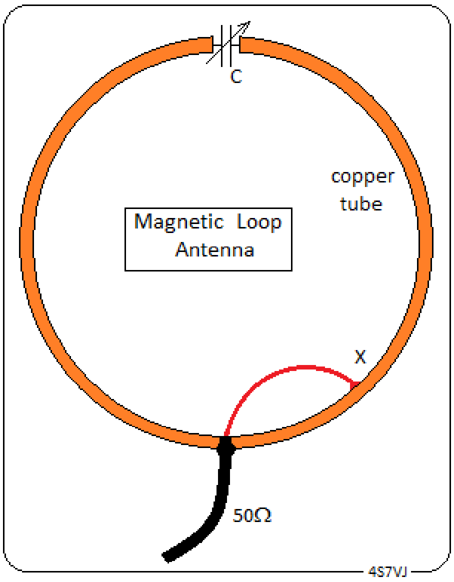
මෙහි දකුණුපස ඇති රූපසටහනින් දැක්වෙන්නේ 80m සහ 160m සඳහා සැලසුම් කරනලද ඇන්ටෙනාවේ මිනුම් සහිත රූපසටහනකි. ඊට අවශ්‍යය පරිවාරක තහඩු තුනද, ඉහතකී මිනුම් වලින්ම යුක්තය.



10 Magnetic Loop Antenna

ඇන්ටෙනාවක් සඳහා ඉඩකඩ කොහෙත්ම නැති ස්ථාන සඳහා මෙය ඉතා අගනා ඇන්ටෙනාවකි. මෙහි වැදගත්ම ලක්ෂණ නම්,

1. තමාට කැමති ප්‍රමාණයකට නිර්මාණය කළහැකිය.
2. කැමති සංඛ්‍යාත පරාසයක් තෝරා ගත හැකිය.
3. තෝරාගත් සංඛ්‍යාතය සඳහා SWR අගය 1:1 වන අයුරු සුසර කළ හැකිය.
4. 3MHz සිට 30MHz දක්වා සියළුම උච්ච සංඛ්‍යාත පමණක් නොව 160m තරංග පන්තිය සඳහාද භාවිත කළහැකිය.
5. අධික Q සාධකයක් ඇත.



මෙහි අවාසි කීපයක්ද ඇත.

1. යම් සංඛ්‍යාතයකට සුසර කළ පසු නැවත සුසර නොකර භාවිත කළහැක්කේ ඉතා පටු පරාසයක පමණි. (Narrow band)
2. සංඛ්‍යාතය වෙනස් කරනවිට (ධාරිත්‍රකය) නැවත සුසර කළයුතුය.
3. පහළ සංඛ්‍යාත වලදී ධාරිත්‍රකය අධික වෝල්ටීයතාවයකට ඔරොත්තු දෙන්නක් වියයුතුය.
4. ධාරිත්‍රකය අසල කිලෝ වෝල්ට් කීපයක් වුවද පැවතිය හැකිය.
5. ඇන්ටෙනා ලාභයක් නැත. එය මෙහි ඇති ලොකුම අවාසියයි. සම්ප්‍රේශකයේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව (output power) කාර්යක්ෂමතාවයෙන් (efficiency) ගුණකළවිට ඇන්ටෙනාවෙන් නිකුත්වන සත්‍ය ක්ෂමතාවය (ERP- effective radiated power) ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස සම්ප්‍රේෂකයේ ක්ෂමතාව වොට් 100 ක් නම්, මෙහි පහත වගුවේ පළමු පේලිය සඳහා සත්‍ය ක්ෂමතාව වොට් 0.7 ක්ද, තුන්වැනි පේලිය සඳහා වොට් 49 ක්ද වේ.

මා විසින් පර්යේශණාත්මකව නිර්මාණය කරනලද මීටරයක විශ්කම්භයක් සහිත මෙම ඇන්ටෙනාව බිම සිට මීටර දෙකක් පමණ උසකින් සවිකර 40m තරංග පන්තිය ඔස්සේ ඉන්දීය ආධුනික ගුවන්විදුලි ක්‍රියාකරුවන් කීපදෙනෙක් සමග සන්නිවේදනය කරන ලදී.
මෙම ඇන්ටෙනාව සඳහා අවශ්‍ය ගණනය කිරීම් තරමක් සංකීර්ණය. 1989 දී ඉතාලි ජාතික ආධුනික ගුවන්විදුලි ක්‍රියාකරුවෙක් වූ Roberto Craighero (I1ARZ) විසින් "Radio Communication Feb-1989" සඟරාවෙහි පලකරනලද ලිපියක් අනුව මා විසින් විෂුවල් බේසික් ක්‍රමලේඛයක් (Visual Basic program) සකස් කරන ලදී. (LoopAnt.exe) ඒ අනුව අවශ්‍ය දත්ත ලබාගත හැකිය.
එලෙස ලබාගත් දත්ත කාන්ඩ සමූහයක් පහත වගුවෙහි දක්වා ඇත. එමගින් කැමති ආකාරයකට මෙම ඇන්ටෙනාව නිර්මාණය කළහැකිය.

මෙය නිර්මාණය කිරීමේදී පළමුව සුදුසු තඹ හෝ ඇළුමිනියම් බටය තෝරාගෙන නියමිත පරිදි වෘත්තාකාරව නමාගන්න. තඹ භාවිත කිරීම ඉතාමත් සුදුසුය. (සුදුයකඩ හෝ ඇළුමිනියම් එතරම් සුදුසු නැත. තාප හානියක් සිදුවේ.) සුදුසු විචල්‍ය ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ කළ පසු ඇන්ටෙනා ඇනලයිසරයක් මගින් අනුනාද සංඛ්‍යාතයේදී SWR අගය ලබාගෙන එය 1:1 වීම සඳහා සුදුසු X ලක්ෂ්‍යය (රූපසටහන බලන්න) සොයාගන්න. පෝශක රැහැනේ මැද සන්නායකය, එම ස්ථානයට හොඳින් පාස්සා ගන්න. පිටත සන්නායකය (braid) වලයාකාර තඹ බටයේ පහළම ස්ථානයට පාස්සන්න. ඇනලයිසරයක් භාවිත නොකරන්නේ නම් පළමුව අවම ක්ෂමතාවයක් සම්ප්‍රේශණය කරමින් SWR මීටරයක් භාවිතයෙන් එය සිදු කළහැකිය. සංඛ්‍යාතය කිලෝ හර්ට්ස් කීපයකින් වෙනස් කළහැකි වුවත් වැඩි වෙනසක් කරන්නේ නම් ධාරිත්‍රකය නැවත සුසර කළයුතුය. ඒ සඳහා

කුඩා විදුලි මෝටරයක් භාවිත කළ හැකිය. මෙය එළිමහනේ සවිකරනවිට ධාරිත්‍රකය වැස්සෙන් සහ පින්නෙන් ආරක්ෂා කිරීම ඉතාම වැදගත්ය. එය මුළුමනින්ම පරිවාරක ආවරනයකින් සංවෘත කළ යුතුය.

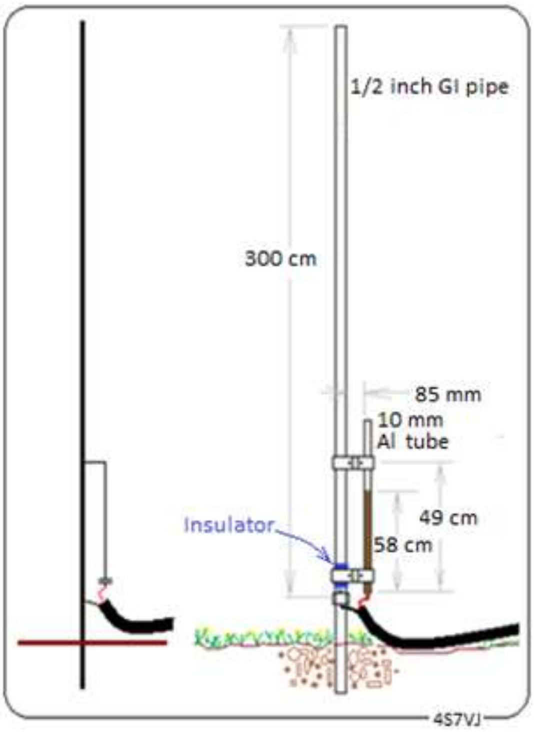
Magnetic Loop Antenna data

විශ්කම්භ Loop Dia (m)	බටයේ විශ්කම්භය Conduc. Dia (mm)	සංඛ්‍යාතය Freq. (MHz)	ධාරිතා. Cap. (pF)	කාර්යක්ෂමතාව Efficiency % dB	විකි.ප්‍රති. Radia. Resis. (Ohm)	ප්‍රේරතාව Loop Induc. (μH)	ප්‍රතිබාධන. Induc. Reac. (Ohm)	Qසාධ. Q-fact.	Band width (kHz)	ක්ශමතාව Pwr. (watt)	ධාරි. වෝ Cap. Volt. (kv)
1	**10**	3.5	711	0.7, -21	0.003	2.9	64	655	5	100	3
		7.0	178	7.5, -11	0.0056	2.9	128	863	8	100	3.3
		14.1	44	49, -3.1	0.09	2.9	258	681	21	100	4.2
		21.0	20	79, -1.0	0.45	2.9	384	336	62	100	3.6
		28	11	91, -0.4	1.43	2.9	512	163	171	100	2.9
1	**15**	3.6	736	1.2, -19	0.0004	2.7	60	906	4	100	2.3
		7.06	191	11, -10	0.0058	2.7	118	1140	6	100	3.7
		14.1	48	58, -2.3	0.09	2.7	235	751	19	100	4.2
		21.2	21	85, -0.7	0.47	2.7	354	322	66	100	3.4
		28	11	91, -0.4	1.43	2.7	512	163	171	100	2.9
1.25	**10**	3.6	513	1.5, -18	0.001	3.8	86	690	5	100	2.4
		7.06	133	14, -8.5	0.01	3.8	169	843	8	100	3.8
		14.1	33	65, -1.9	0.22	3.8	337	488	29	100	4.1
		21.2	15	89, -0.53	1.15	3.8	507	196	108	100	3.2
		28	8	95, -0.21	3.49	3.8	670	92	306	100	2.5
1.25	**15**	3.6	559	2.3, -16	0.001	3.5	79	942	4	100	2.7
		7.06	145	20, -7.1	0.01	3.5	155	1084	7	100	4.1
		14.1	36	73, -1.3	0.22	3.5	310	507	28	100	4
		21.2	16	92, -0.36	1.15	3.5	465	187	113	100	2.9
		28	9	97, -0.14	3.49	3.5	615	85	328	100	2.3
1.5	**10**	3.5	436	2.4, -16	0.0018	4.7	104	700	5	100	2.7
		7.06	107	22, -6.6	0.03	4.7	210	793	9	100	4.1
		14.1	27	76, -1.2	0.46	4.7	420	344	41	100	3.8
		21.0	12	93, -0.33	2.29	4.7	625	127	166	100	2.8
		28	7	97, -0.12	7.23	4.7	834	56	499	100	2.2
1.5	**15**	3.6	448	3.9, -14	0.002	4.4	99	965	4	100	3.1
		7.06	116	30, -5.3	0.03	4.4	194	986	7	100	4.4
		14.15	29	83, -0.82	0.47	4.4	388	341	42	100	3.6
		18.0	18	92, -0.37	1.23	4.4	493	183	98	100	3
		21.2	13	95, -0.21	2.38	4.4	581	116	182	100	2.6
		28	7	98, -0.08	7.23	4.4	767	52	538	100	2
2	**15**	3.6	317	8.7, -11	0.006	6.2	140	972	4	100	3.7
		7.05	83	50, -3	0.09	6.2	273	745	9	100	4.5
		14.1	21	92, -0.37	1.47	6.2	547	171	82	100	3.1
		21.15	9	98, -0.09	7.44	6.2	820	54	392	100	2.1

		28.2	5	99, -0.03	23.5	6.2	1094	23	1222	100	1.6
2	**22**	3.6	343	12, -0.03	0.006	5.7	129	1265	3	100	4.0
		7.05	89	60, -2.3	0.09	5.7	252	817	9	100	4.5
		14.1	22	94, -0.25	1.47	5.7	505	162	87	100	2.9
		21.15	10	98.6, -0.06	7.44	5.7	757	50	422	100	1.9
		28.2	6	99.5, -0.02	23.5	5.7	1010	21	1320	100	1.5
3	**15**	3.5	206	23, -6.5	0.03	10	220	880	4	100	4.4
		7.0	52	77, -1.2	0.45	10	441	374	19	100	4.1
		14.1	13	98, -0.11	7.44	10	887	58	243	100	2.3
		21.1	6	99, -0.03	37.3	10	1328	18	1193	100	1.5
		29.0	3	99.8, -0.01	133	10	1825	7	4239	100	1.1
3	**22**	3.6	210	32, -5	0.03	9.3	210	1066	3	100	4.7
		7.05	55	83, -0.8	0.46	9.3	412	369	19	100	3.9
		14.1	14	98, -0.08	7.44	9.3	824	54	259	100	2.1
		21.15	6	99.6 -0.02	37.6	9.3	1236	16	1294	100	1.4
		28.2	3	99.8 -0.01	119	9.3	1648	7	4079	100	1.1
3	**40**	3.6	239	47, -3.3	0.03	8.2	185	1352	3	100	5
		7.05	62	90 -0.46	0.46	8.2	363	351	20	100	3.6
		14.1	16	99 -0.04	7.44	8.2	725	48	292	100	1.9
		21.15	7	99.8 -0.01	37.8	8.2	1088	14	1468	100	1.3
		28.2	4	99.9 0.0	119	8.2	1451	6	4631	100	0.9

11. <u>සිරස් ඇන්ටෙනා (Vertical Antenna)</u>

සරලම ආකාරයේ සිරස් ඇන්ටෙනාවක් රූපයේ දැක්වේ. මෙය ඉඩකඩ නැති ස්ථානයකට ඉතාම සුදුසු වුවත් අවාසි කීපයක් ඇත. සිරස් ඇන්ටෙනාවක් නිසා සෑම දිශාවකින්ම එන සංඥා ග්‍රහනය කරයි. එය වාසියක් වුවද, එම සංඥා සමගම සෑම දෙසකින්ම පැමිණෙන ඝෝෂාව (Band Noise) නිසා බාධා ඇතිකරයි. තවද මෙහි ඇන්ටෙනා ලාභයක් නැත.



මෙය මා නිර්මාණ කළේ 15m තරංග පන්තිය සඳහා චානක ගුණරත්නගේ (4S7ICT) ඉල්ලීමක් ඉටුකිරීම සඳහාය. රූපයේ දක්වා ඇති මිනුම් භාවිත කළවිට අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙග හර්ට්ස් 21.200 ක් පමණ වන අතර එහිදී SWR = 1.01 වේ.

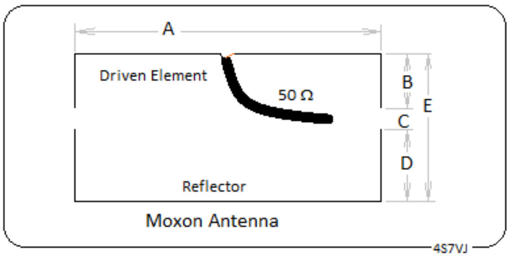
සම්බාධන ගැලපීම (Impedance matching) සඳහා ගැමා-මැච් (Gamma match) පද්ධතියක් යොදා ඇත. එහි ධාරිත්‍රකය (Capacitor) වන්නේ අර්ත්වයර් කැබැල්ලක් මිමී 10ක විශ්කම්භය සහිත ඇළුමිනියම් බටයකට ඇතුල් කිරීමෙන් සෑදෙන ධාරිත්‍රකයයි. විකිරකය (Radiator) වන්නේ අඟල් බාගයේ ගැල්වනයිස් බටයකි. එහි අඩි 2ක් පමණ පොළව යටට ගිල්වා ඇත. (අඩි 13ක් දිග බටයක් ප්‍රමාණවත් වේ.) මේ සඳහා ඇළුමිනියම් බටයක් වුවද භාවිත කළහැකිය.

ඒකාක්ෂ රැහැනේ මැද සන්නායකයට පාස්සන ලද අර්ත් වයර් කැබැල්ල, මිමී10 ඇළුමිනියම් බටයට ඇතුල් කරනුලබන දිග ප්‍රමාණය වෙනස් කරමින් අවම SWR අගය ලබාගත යුතුය. ඊට අනුරූප දිග සෙමී 58 ක් පමණ විය.

මේ ආකාරයටම වෙනත් ඕනෑම සංඛ්‍යාතයක් සඳහා සුදුසු ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කළහැකිය. ගැල්වනයිස් බටයේ සෙමී300 ලෙස දක්වා ඇති දිග වෙනුවට, අදාල තරංග පන්තියට අනුරූප λ/4 ට වඩා 5% සිට 15% ක් දක්වා ප්‍රමාණයක් අඩුවිය යුතුය. එය බටයේ විශ්කම්භය මත රඳාපවතී. ඇන්ටෙනා ඇනලයිසරයක් භාවිතයෙන් එය පරීක්ෂණාත්මකව සොයාගත හැකිය.

සැ.යු. - සම්ප්‍රේශනය කරන අවස්ථාවක යම් කිසිවෙක් ඇන්ටෙනාව අසලට (මී 1ක් පමණ) ගියහොත් SWR අගය 2ක්, 3ක් පමණ දක්වා වැඩි විය හැකිය. යමෙක් ඇන්ටෙනාව අතින් ස්පර්ශ කළහොත්, විදුලිසැර වැදීමක් සිදුනොවන නමුත්, අත පිච්චීමට ඉඩ ඇත.

12. <u>මොක්සොන් (Moxon) ඇන්ටෙනාව</u>



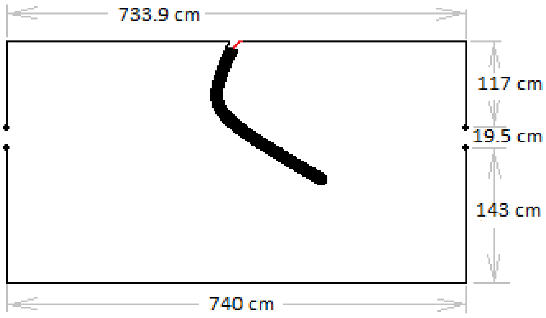
මෙය රූපසටහනේ දැක්වෙන අයුරු, මූලාංග දෙකකින් යුත්, ඍජුකෝණාස්‍රාකාර දිශානති ඇන්ටෙනාවකි. ඇන්ටෙනා ලාභය 3.39dB ක් පමණ වන අතර ඉදිරි/පසු අනුපාතය (F/B ratio) 15 – 20dB ක් පමණ වේ. පහසුවෙන් නිර්මාණය කළ හැකිය. ඕනෑම විශ්කම්භයක් සහිත කම්බියක් භාවිතයෙන්, ඕනෑම සංඛ්‍යාතයක් සඳහා සුදුසු මිනුම් ගණනය කිරීම, පහත සඳහන් වෙබ් අඩවියෙන් ලබාගත හැකි, පරිගණක ක්‍රමලේඛයක් (MoxGen.exe) මගින් කරගත හැකිය. එමගින් ලබාගත් දත්ත කීපයක් පහත වගුවෙහි දැක්වේ.
http://www.moxonantennaproject.com/MoxGen.exe

මෙහි පහත දැක්වෙන්නේ ගේජ් 16 කම්බියකට අදාල මිනුම්ය.

	14.02MHz	14.25MHz	21.05MHz	21.30MHz	18.1MHz	28.2MHz	7.05MHz	3.5MHz
A	780.4cm	767.8cm	519.2cm	513.1cm	604.1cm	387.2cm	1554.7cm	3135.6cm
B	119.8cm	117.8cm	79.1cm	78.2cm	92.3cm	58.6cm	240.3cm	485.0cm
C	18.6cm	18.4cm	13.1cm	13.0cm	14.9cm	10.3cm	34.5cm	67.2cm
D	144.5cm	142.2cm	96.5cm	95.4cm	112.1cm	72.2cm	286.1cm	573.6cm
E	282.9cm	278.4cm	188.7cm	186.5cm	219.4cm	141.0cm	560.9cm	1125.7cm

ඇන්ටෙනාව නිර්මාණය කළ පසු බොහෝවිට සුළු-සුළු වෙනස්කම් තිබිය හැකිය. එනම් අනුනාද සංඛ්‍යාතය සුළු වශයෙන් වෙනස් විය හැකිය. එවිට මිනුම් සුළු වශයෙන් වෙනස් කරමින් සුසර කළ යුතුය. මේ සඳහා ප්‍රධාන මිනුම වන A සුසර කිරීම ප්‍රමාණවත්ය.

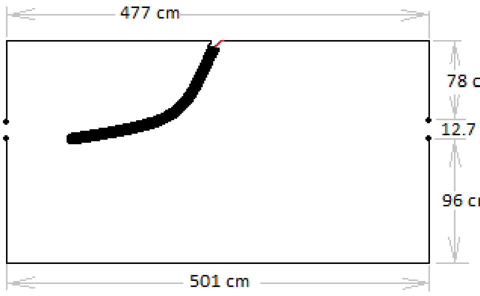
මා විසින් මීටර්20 තරංග පන්තිය සඳහා නිර්මාණය කරන ලද ඇන්ටෙනාවක මිනුම් මෙහි දකුණුපස රූපයේ දැක්වේ. ඉහතින් දැක්වූ අයුරු 14.20 MHz සංඛ්‍යාතය සඳහා ගණනය කිරීමෙන් ලැබූ මිනුම් අනුව සාදා, ඇන්ටෙනා ඇනලයිසරය මගින් පරීක්ෂා කළවිට එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය වූයේ මෙගහර්ට්ස් 13.9 කි. ඉන්පසු විකිරකයේ (driven element) සහ පරාවර්තකයේ (reflector) A ලෙස සඳහන්කර ඇති කොටස පමණක්සෙමී 5, 10 පමණ ප්‍රමාණ වලින් කීපවරක්ම කෙටිකර (කපා ඉවත් කර) අනුනාද සංඛ්‍යාතය පරීක්ෂා කරමින් සුසර කළෙමි. අදියර හතරකට පසුව ලැබුන අවසාන මිනුම් මෙම රූපයේ දක්වා ඇත. එම මිනුම්



මී 20 තරංග පන්තිය සඳහා මොක්සොන් ඇන්ටෙනාවක ප්‍රායෝගික මිනුම්

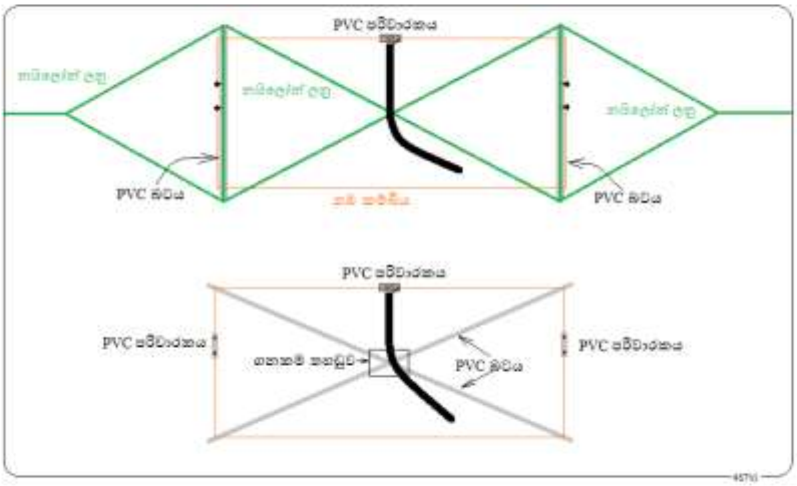
වලට අදාල අනුනාද සංඛ්‍යාතය 14.21 MHz වූ අතර ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) 1:1 විය. මෙම වෙනස්වීම් වලට හේතුව ලෙස දැක්විය හැක්කේ, අවට ඇති වෘක්ෂලතා සහ ගොඩනැගිලි ආදියත් ඇන්ටෙනාවට පොළවේ සිට ඇති උස ප්‍රමානයත් වෙයි. ඔබ මෙම මිනුම් සහිතවම ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කළත් එවැනි සුළු වෙනස්කම් සිදුවිය හැකිය.

මී 15 තරංග පන්තිය සඳහා මා විසින් නිර්මාණය කරන ලද මොක්සොන් ඇන්ටෙනාවක මිනුම් මෙම රූපසටහනේ දක්වා ඇත. මෙහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙග හර්ට්ස් 21.25 පමණ වන අතර 21.20 සිට 21.30 පරාසය තුල ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) 1.1 ට වඩා අඩු අගයක පවතී. මේ සඳහා භාවිත කළේ සාමාන්‍ය අර්ත් වයරයක් වැනි එකකි. (එහි විශ්කම්භය මිමී 0.6 ක් වූ තඹ කම්බි 7 ක් විය)



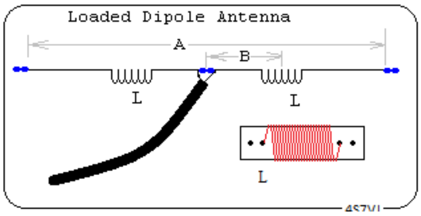
මී 15 තරංග පන්තිය සඳහා මොක්සොන් ඇන්ටෙනාවක ප්‍රායෝගික මිනුම්

මෙහි දකුණුපස රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ඇන්ටෙනාව සවි කළහැකි ක්‍රම දෙකකි. ඉහළ කොටසින් දැක්වෙන්නේ ගස් දෙකක හෝ කනු දෙකකට, නයිලෝන් වැනි ලනු දෙකකින් ඇද බැඳ තබන ආකාරයයි. රූපයේ පහළ කොටසින් දැක්වෙන්නේ ගනකම තහඩුවකට සවිකරන ලද PVC බට හතරක් ඇසුරුකොටගෙන සවිකර ඇති ආකාරයයි. මෙම තහඩුව සුදුසු ක්‍රමවේදයක් භාවිත කරමින් සිරස් ඇන්ටෙනා කනුවකට සවිකරගත හැකිය. ඇන්ටෙනාට තිබියයුත්තේ තිරස් තලයකය. අවශ්‍ය නම් ඇන්ටෙනා රොටේටරයක්ද සවිකළ හැකිය.



13. ලෝඩඩ් ඩයිපෝල් (Loaded Dipole) ඇන්ටෙනාව

සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක, දෙපැත්තේම සමදුරින් සමාන ප්‍රේරක දෙකක් සවිකිරීමෙන් ඇන්ටෙනාවේ මුළු දිග අඩුකරගතහැකිය. **මෙහි ඇති ප්‍රධානම වාසිය නම්, ඉඩකඩ අඩු ස්ථානයකට ගැලපෙන පරිදි අවශ්‍යය දත්ත** ගණනය කරගත හැකි වීමයි.



ඇන්ටෙනාවේ දිග A තමාට කැමති ප්‍රමානයක් (A < λ/2) ලෙස තෝරාගතහැකිය. ප්‍රේරක නැතහොත් දඟර දෙක සවිකළයුතු ස්ථානයන්ද, තමාට කැමති පරිදි තෝරාගතහැකිය. ඒවා ඇන්ටෙනාවේ මැද සිට B දුරකින් (B < A/2) සවිකළයුතු අතර, දඟරයේ ප්‍රේරතාව L හි අගයද, එම අගය ලබාගැනීම සඳහා දඟරය එතිය යුතු ආකාරයද, ගණනය කළහැකිය. මෙම ගණනය කිරීම තරමක් සංකීර්ණ බැවින් ඒ සඳහා මා විසින් පිළියෙල කරනලද පහත සඳහන් පරිගනක ක්‍රමලේඛය මගින් අවශ්‍යය දත්තයන් ලබාගත හැකිය. (http://www.qsl.net/4s7vj/download/Dipole-metric.exe)

මෙහි ඇති වාසිය නම් අඩු ඉඩප්‍රමාණයක් ඇති තැනක සවිකළහැකි වීමයි. අවාසි දෙකක් ඇත. පළමුවැන්න පටු තරංග පරාසයක් (Narrow Band) පැවතීමය. දෙවැන්න කාර්යක්ෂමතාව අඩුවීමය. එනම් ඇන්ටෙනා ලාභය අඩුවීමය.

පහත වගුවෙහි දැක්වෙන්නේ ඉහතකී පරිගනක ක්‍රමලේඛය (Computer program) මගින් ලබාගත් දත්ත සමූහයකි.

මීටර 80 තරංග පන්තිය සඳහා

f සංඛ්‍යාතය (MHz)	**A** මුළු දිග(m)	**B** දහරයට ඇති දුර (m)	**SWG** ඇන්ටෙනා කම්බියේ ප්‍රමාණය	ප්‍රේරතාව (µH)	දහරයේ විශ්කම්භය (mm)	දහරයේ දිග (mm)	**SWG** දහරයේ කම්බියේ ප්‍රමාණය	දහරයේ වට ගණන
3.5	16	4	14	57.7	50	111	14	56
3.55	16	6	14	106.4	50	193	14	96
3.6	18	4	14	42.2	32	43	20	49
3.6	14	3	14	56	32	55	20	62
3.6	12	3	20	83.2	25	119	20	133
3.6	10	2	16	78.9	19	187	20	208
3.7	15	3	18	49.7	25	76	20	84
3.75	6	1	24	123.9	32	111	24	124

මීටර 40 තරංග පන්තිය සඳහා

f සංඛ්‍යාතය (MHz)	**A** මුළු දිග(m)	**B** දහරයට ඇති දුර (m)	**SWG** ඇන්ටෙනා කම්බියේ ප්‍රමාණය	ප්‍රේරතාව (µH)	දහරයේ විශ්කම්භය (mm)	දහරයේ දිග (mm)	**SWG** දහරයේ කම්බියේ ප්‍රමාණය	දහරයේ වට ගණන
7	15	2	14	5.7	50	5	20	8
7	10	2	16	17	32	20	20	24
7	8	2	18	28.1	25	43	24	49
7	5	1	20	41.2	19	40	24	75
7.05	15	3	14	6.9	32	10	20	13
7.05	12	2	16	11	25	17	20	22
7.05	10	1	18	13.3	20	15	24	28
7.08	8	1	20	19.6	19	50	20	57
7.08	5	1	24	43	16	55	24	103

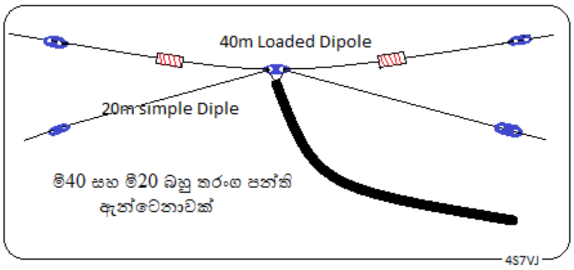
මීටර 20 තරංග පන්තිය සඳහා

f සංඛ්‍යාතය (MHz)	**A** මුළු දිග(m)	**B** දහරයට ඇති දුර (m)	**SWG** ඇන්ටෙනා කම්බියේ ප්‍රමාණය	ප්‍රේරතාව (µH)	දහරයේ විශ්කම්භය (mm)	දහරයේ දිග (mm)	**SWG** දහරයේ කම්බියේ ප්‍රමාණය	දහරයේ වට ගණන
14.00	9	3	20	3.1	32	5	20	7
14.05	8	3	20	7.9	20	7	24	18
14.08	7	2	24	6.5	20	7	24	16
14.10	6	1	24	5.7	19	7	24	16
14.20	5	1	26	8.8	16	7	26	22
14.25	4	1	28	14.4	16	7	28	29
14.30	3	0.5	28	15.3	16	7	30	30

මෙම දත්තයන්ට අනුකූලව ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කළ පසු එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය පිරික්සා බැලිය යුතුය. එනම් එහි ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) අවම වන සංඛ්‍යාතය සොයා බැලියයුතුය. බොහෝවිට එය මඳ වශයෙන් වෙනස් වියහැකිය. එසේ වුවහොත් ඇන්ටෙනාවේ මුළු දිග සුසර කිරීමෙන් එය නිවැරදි කළ හැකිය.

අනුනාද සංඛ්‍යාතය බලාපොරොත්තු වන අගයට වඩා අඩු නම් දෙකෙළවරින්ම සමාන ලෙස, සුළු ප්‍රමාණයක් කපා ඉවත් කළ යුතුය. සංඛ්‍යාතය ඉහළ ගොස් ඇත්නම් ස්වල්ප ප්‍රමාණය බැගින් දෙපැත්තටම එකතුකළයුතුය. වඩාත්ම හොඳ ක්‍රමය නම් ආරම්භයේදීම සුළු දිගක් (සෙමී 10ක් 15ක් පමණ) වැඩිපුර ගැනීමයි.

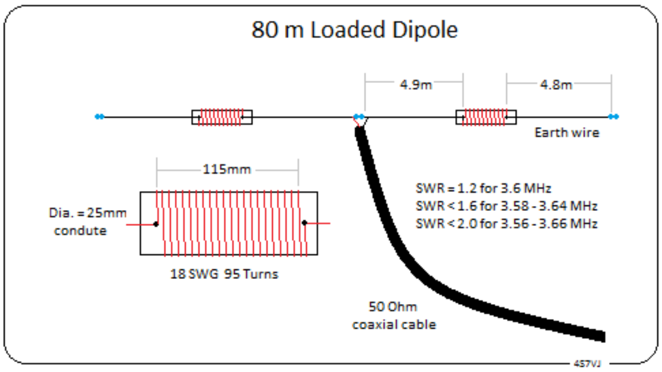
බහු තරංග පන්ති ඇන්ටෙනාවක් (40m සහ 20m)



මෙම රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ මා විසින්, ඉහත ගණනය කිරීමට අනුව නිර්මාණය කරනලද බහු-තරංග පන්ති ඇන්ටෙනාවක දළ සටහනකි. මෙහි මීටර 40 Loaded dipole ඇන්ටෙනාව සහ මීටර 20 සාමාන්‍ය ඩයිපෝල් ඇන්ටෙනාව යන දෙකම දළවශයෙන් සමාන දිගක් සිටින පරිදි ගෙන එකම ඒකාක්ෂ රැහැනකට සම්බන්ධ කර ඇත. දඟර දෙක මිමී 20ක විශ්කම්භයක් සහිත පීවීසී බට කැබලි දෙකක ගේජ් 24 පරිවෘත තඹ කම්බි පොටවල් 43ක් ඔතා පිළියෙල කර ගතිමි. ඒවා සවිකර ඇත්තේ මැද සිට මීටර 3ක් දුරිනි. අනුනාද සංඛ්‍යාතය බලාපොරොත්තු වූ අගයට වඩා ස්වල්පයක් අඩු අගයක් වූ බැවින් වරෙකට සෙමී 5, 10 බැගින් කීපවරක්ම කපා ඉවත් කළ පසු අවසානයේ මුළු දිග මීටර 10.2 ක් වූ අතර, සංඛ්‍යාතය මෙගහර්ට්ස් 7.05ක් විය. SWR අගය 1.01 ක් පමණ විය.

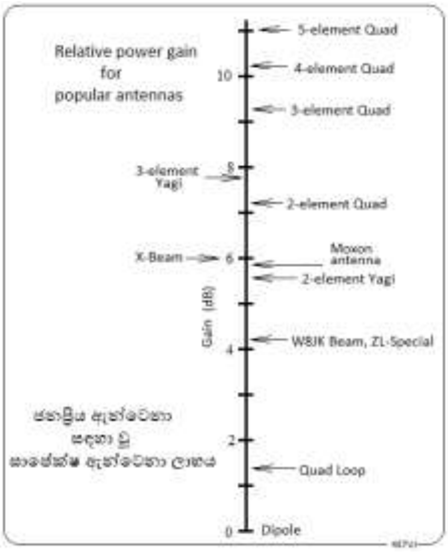
ඉන් පසු මීටර20 ඇන්ටෙනාවේ මුළු දිග මීටර 10ක් ලෙස ගත්විට මෙගහර්ට්ස් 14.050 සඳහා SWR අගය 1.01 ක් පමණවිය. මේ සඳහාද ආරම්භයේදී ස්වල්ප වශයෙන් වැඩි දිගක් ගන්නා ලදී.

80m ලෝඩඩ් ඩයිපෝල් ඇන්ටෙනාව



මෙම රූපයෙන් දැක්වෙන පරිදි කෙටි දිගකින් යුතු මීටර 80 තරංග පන්තියට සුදුසු ඇන්ටෙනාවක් නිර්මාණය කළ හැකිය. එහි මුළු දිග මීටර 20ක් පමණ වේ. සාමාන්‍යයෙන් මී-80 ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක මුළු දිග, එමෙන් දෙගුණයකි.

මා විසින් නිර්මාණය කරන ලද ඇන්ටෙනාවෙහි මිනුම් මෙම රූපයේ දැක්වේ. මෙහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය 3.61MHz වූ අතර SWR අගය1.2 ක් වූයේ මීටර 10 ක් පමණ උසකදීය. උස ස්වල්පයක් වැඩි කළහොත් SWR තව අඩු විය හැකිය. 3.58 MHz සහ 3.64 MHz අතරදී SWR අගය 1.6 ට අඩු වූ අතර 3.56 MHz සහ 3.66 MHz අතරදී SWR අගය 2.0 ට අඩු අගයක් ගනී.



උච්ච සංඛ්‍යාත සඳහා භාවිත කෙරෙන ජනප්‍රිය ඇන්ටෙනා ගණනාවක ක්ෂමතා ලාභයන් (power gain) දකුණු පස රූප සටහනින් දැක්වේ. එහි දැක්වෙන්නේ සරල ද්විධ්‍රැව (simple dipole) ඇන්ටෙනාවකට සාපේක්ෂව මනිනු ලබන ඩෙසිබෙල් අගයයි.

මෙහි දැක්වෙන W8JK ඇන්ටෙනාව, සිරස් තලයක පිහිටුවනලද Zl-special ඇන්ටෙනාවමයි.

<u>දෙවැනි පරිච්ඡේදය -- අතිඋච්ච සංඛ්‍යාත ඇන්ටෙනා (VHF Antenna)</u>

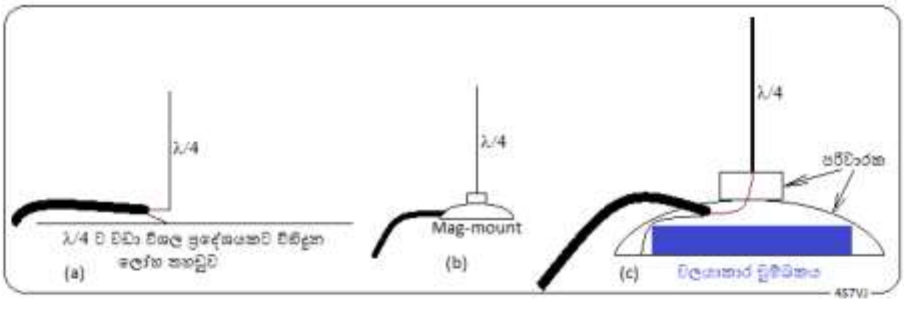
අතිඋච්ච සංඛ්‍යාත පරාසයෙන් (30 – 300 MHz) අපට හිමිවී ඇත්තේ 144MHz සිට 146MHz දක්වා පමණි. මෙම 2m තරංග පන්තිය සඳහා නිර්මාණය කරනුලබන ඇන්ටෙනා ප්‍රමාණයෙන් උච්ච සංඛ්‍යාත වලට වඩා කුඩා වුවද, ඉහත කී මූලධර්ම වලට අනුකූලවම ක්‍රියා කරයි. සාමාන්‍යයෙන් මෙම තරංග අයන ගෝලයෙන් පරාවර්තනය නොවන බැවින් දුර රටවල් සමග සන්නිවේදනයට (DX) සුදුසු නොවේ. ළඟ සන්නිවේදනයේදී ධ්‍රැවන තලය (polarization plane) වෙනස් නොවන බැවින් ඒ පිළිබඳව සැලකිල්ලක් දැක්විය යුතුය. උච්ච සංඛ්‍යාත තරංග අයන ගෝලයෙන් පරාවර්තනය වීම හේතුකොටගෙන ධ්‍රැවන තලය අවුල්සහගත වී නිර්ධ්‍රැවන (non-polarized) තරංගයක් බවට පත්වේ, VHF තරංග එසේ නොවේ. 2m තරංග පන්තිය සඳහා ආධුනික ගුවන් විදුලියේදී සම්මතයක් ලෙස සිරස් ධ්‍රැවනය (vertical polarization) භාවිත කෙරේ. සිරස් ධ්‍රැවනය භාවිත කරනවිට ඇන්ටෙනා ලාභය මැනගැනීම සඳහා පාදක ඇනටෙනාව (Referance antenna) ලෙස භාවිත කරනු ලබන්නේ සිරස් λ/4-Ground Plane ඇන්ටෙනාවයි. උච්චසංඛ්‍යාත සඳහා භාවිත කෙරෙන්නේ λ/2-Dipole ඇන්ටෙනාවයි.

2m ඇන්ටෙනා වර්ග රාශියක් ඇත. ඒවායින් කීපයක් පහත දැක්වේ.

1. සිරස් ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් (Vertical Ground Plane antenna)
2. සිරස් ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව (Vertical Dipole antenna)
3. 5/8-λ ඇන්ටෙනාව (Five eigthth Lamda)
4. ජේ-පෝල් ඇන්ටෙනාව (J-pole antenna)
5. ස්ලිම්-ජිම් ඇන්ටෙනාව (Slim-Jim antenna)
6. සිරස් කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව (Vertical collinear with Al tube)
7. ලැඩර් කෝලීනයර් ඇන්ටෙනාව (Ladder Collinear)
8. ද්විත්ව 5/8- λ කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව (Double 5/8-λ Collinear)
9. යාගි ඇන්ටෙනා (Yagi or Yagi-Uda Antenna)
10. ස්කෙලිටන් ස්ලොට් ඇනටෙනාව (Skeleton-Slot antenna)
11. කියුබිකල් ක්වොඩ් ඇන්ටෙනාව (Cubical Quad antenna)
12. Corner Reflector Antenna
13. හරස් යාගි ඇන්ටෙනාව Crossed Yagi Antenna
14. ජංගම ඇන්ටෙනා Mobile Antenna

1. <u>සිරස් ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් (Vertical Ground Plane antenna)</u>

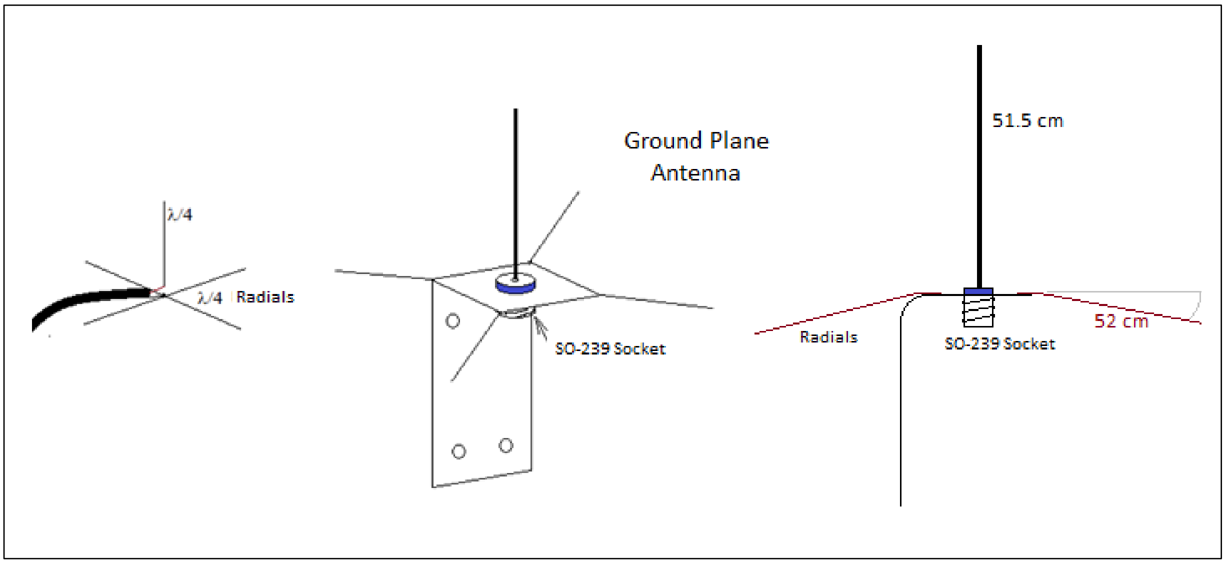
සිරස් ඇන්ටෙනා අතර ඇති සරලම ඇන්ටෙනාව, Ground Plane යනුවෙන් හැඳින්වේ. මෙහි විකිරකය තරංග ආයාමයෙන් කාලක් (λ/4) දිගැති සිරස් සන්නායකයකි. (මෙම දිග භෞතිකව මනිනලද දිග නොව විද්‍යුත් දිගයි. එනම් භෞතික දිග සහ ප්‍රෙවේග අනුපාතයේ ගුණිතයයි.) කම්බියක් හෝ බටයක් හෝ දණ්ඩක් වියහැකිය.



රූපයේ (a) වලින් දැක්වෙන පරිදි, ඕම් 50 ඒකාක්ෂ රැහැනේ මැද කම්බිය, විකිරකයටද,අනෙක, ඊට පහළින් ඇති තහඩුවකටද, සම්බන්ධ කළයුතුය. මෙම තහඩුව λ/4 ට වඩා දුරට විහිදුන එකක් විය යුතුය.පහසුව සඳහා (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි චුම්බකයක් සවිකරනලද Magmount නමින් යඳුන්වනු ලබන පහළ කොටස භාවිතයට ගැනේ. එය මෝටර් රථයක වහලය මත තැබීමට සුදුසුය. එය නිමවා ඇති ආකාරය (c) රූපයෙන්

පැහැදිලි වේ. ප්‍රබල චුම්බකයක් සොයාගත හැකි නම් ෆයිබර් ග්ලාස් භාවිතයෙන් එය සාදාගත හැකිය. ඉවත දමන ලද පරිගණක හාඩ්ඩිස්ක් එකක් ගලවා එහි ඇති චුම්බකය ගතහැකිය. එය ඉතාමත් ප්‍රබල එකකි.

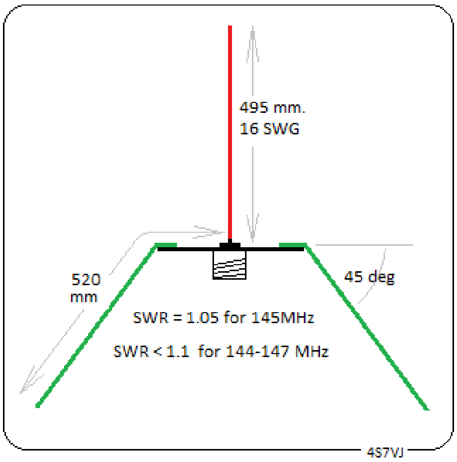
සිරස් ඇන්ටෙනාවක ලාභය (antenna gain) පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සැමවිටම පාදක ඇන්ටෙනාව (reference antenna) ලෙස භාවිත කෙරෙන්නේ මෙවැනි ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් ඇන්ටෙනාවකි.



ඇන්ටෙනා කනුවක් මත හෝ එවැනි උස් ස්ථානයක සවිකරන ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් ඇන්ටෙනාවක් ඉහත රූපයෙන් දැක්වේ. එහි විකිරකය සිරස්ව පිහිටි λ/4 දිගැති සන්නායකයකි. රේඩියල් නමින් හැඳින්වෙන තිරස් සන්නායක හතර λ/4 ට වඩා ස්වල්පයක් දිගැති ඒවාය. රූපයේ දකුණුපස ඇත්තේ එය ප්‍රායෝගික ලෙස නිර්මාණය කරන ආකාරයයි. එහි දැක්වෙන ආකාරයට SO-239 සොකටයක් සවිකළවිට, ඒකාක්ෂ රැහැනට සම්බන්ධ PL-259 ජැක් එකක් භාවිත කළහැකිය.

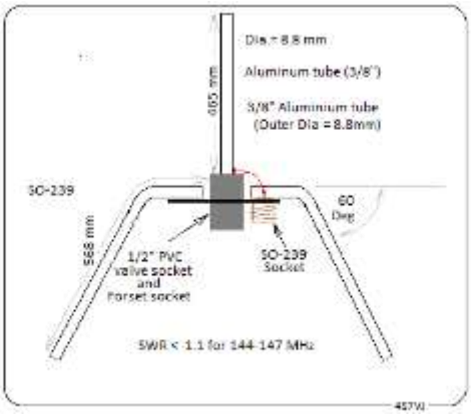
ඉහත මිනුම් අනුව නිර්මාණය කර රේඩියල් හතර තිරස්ව සවිකළවිට, අනුනාද සංඛ්‍යාතය වූ මෙග හර්ට්ස් 145 සඳහා SWR අගය 1.1 වූ අතර, රූපයේ දැක්වෙන අයුරු රේඩියල් හතරම අංශක 10 කින් පමණ ආනත කළවිට SWR අගය 1.01 ක් විය. මෙහිදී විකිරකය (සිරස් කම්බිය) සඳහා මා භාවිත කළේ ගේජ් 18 තඹ කම්බියකි. රේඩියල් සඳහා ගේජ් 24 පමණ වූ සුදුයකඩ (Stainless steel) කම්බි හතරකි.

මෙම ඇන්ටෙනාවම වෙනස් ආකාරයකට නිර්මාණය කළවිට තරමක වෙනස් ප්‍රතිඵල ලැබුනි. ඒ පහත දැක්වෙන අයුරුය. මෙහිදී විකිරකය සඳහා ගේජ් 16 තඹ කම්බියක්ද, රේඩියල් සඳහා, කොළ පැහැති ප්ලාස්ටික් ආවරනය සහිත ගැල්වනයිස් යකඩ කම්බි (විශ්කම්භය මිමී. 2.9 කි) සතරක්ද භාවිත කළෙමි. (මෙම කම්බි, වැට-මායිම් සඳහා භාවිත කෙරේ.) මෙහි ඡායාරූපයක් පහත දැක්වේ.



වඩාත් අනර්ග නිර්මාණයක් පහත දැක්වේ. මෙහිදී කම්බි වෙනුවට අඟල් 3/8 ඇළුමිනියම් බට භාවිත කර ඇත. අවම SWR අගයක් ලැබුනේ රේඩියල් හතර තිරසට 60^0 කින් ආනත කළවිටය. එහි ඡායාරූපයක්ද පහත දැක්වේ.

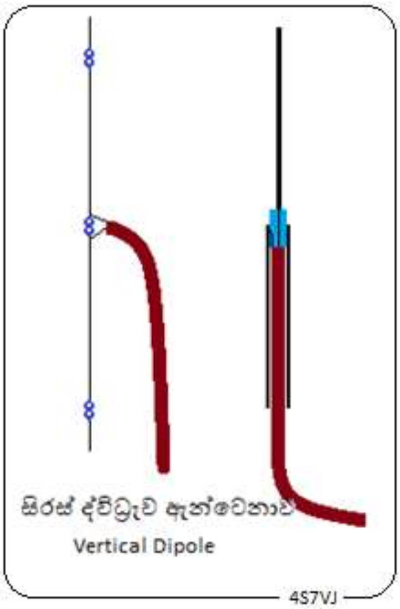
මෙම වර්ගයේ ඇන්ටෙනා වල විකිරකය සිරස් බැවින් සිරස් ධ්‍රැවීය (Vertically polarized) සංඥාවක් නිකුත් වේ.



2. සිරස් ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාව (Vertical Dipole)

සිරස් ධ්‍රැවනය (Vertical Polarization) සහිත ඇන්ටෙනාවක් අවශ්‍ය වූවිට, සාමාන්‍යය λ/2 ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක් වුවද සිරස් ලෙස සවිකළ හැකිය. රූපයේ වම්පස ඇත්තේ එවැන්නකි.

දකුණුපස ඇත්තේ එහි විකරනයකි (modification). එහි ඉහළ ඇති λ/4 සන්නායකය සඳහා ඇළුමිනියම් බටයක් හෝ දන්ඩක් හෝ සුදුයකඩ කූරක් හෝ භාවිත කළහැකිය. පහළ අර්ධය සඳහා මෙහි ඇත්තේ ඇළුමිනියම් බටයකි. ඒවා එකිනෙක ස්පර්ශ නොවන පරිදි පරිවාරකයකින් සම්බන්ධකර ඇත. පෝශක රැහැන එම බටය තුලින් ගොස් මැද සන්නායකය, ඉහළ කොටසේ පහළ කෙළවරටද, වටේට ඇති සන්නායකය (Braid of coax), පහළ බටයේ ඉහළ කෙළවරටද සවිකර ඇත.

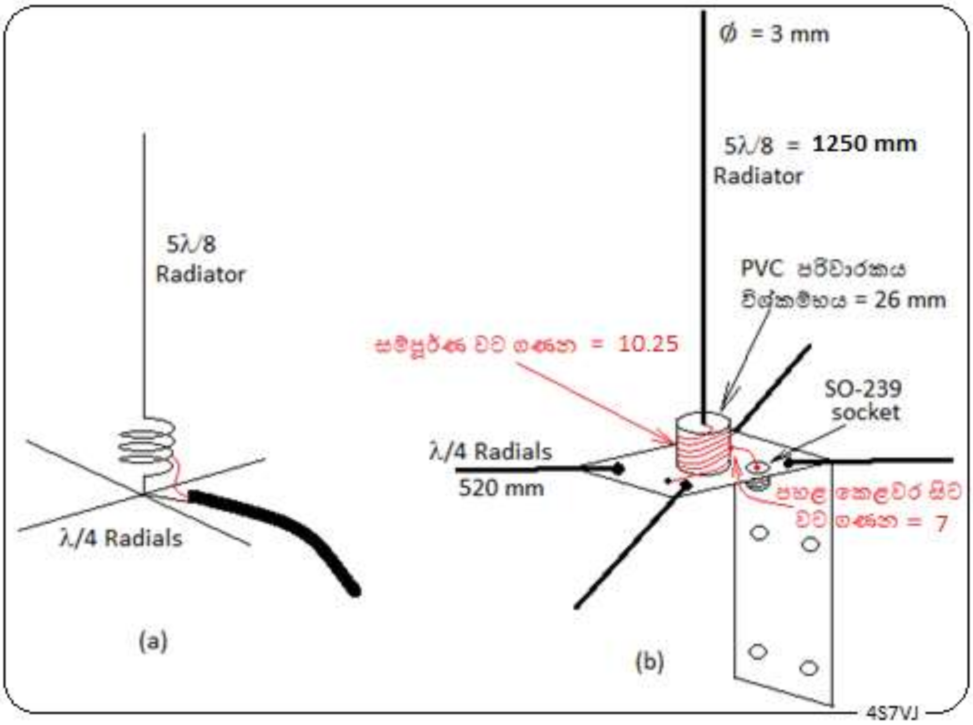


3. 5/8-λ ඇන්ටෙනාව (Five eigthth Lamda)

මෙම ඇන්ටෙනාව ප්‍රධාන වශයෙන් දෙවර්ගයකි. පළමු වර්ගය පහත රූපයේ දැක්වේ. මෙහිදීද, එකිනෙකට වෙනස් මිනුම් සහිත ආකාර දෙකක් මා විසින් අත්හදා බලා ඇත. මෙහි 5λ/8 දිගැති (විද්‍යුත් දිග) සිරස් සන්නායකයක් විකිරකය (Radiator) ලෙස ක්‍රියා කරයි.

<u>පළමු නිර්මාණය</u>

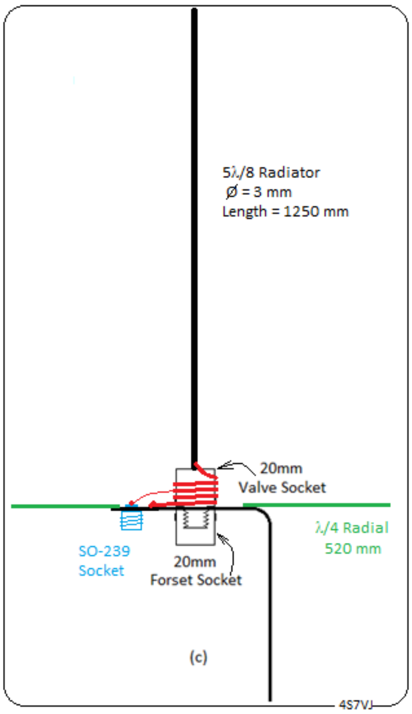
Loading coil නමින් හඳුන්වනු ලබන, ගේජ් 12 පරිවෘත තඹ කම්බි (Enamelled wire) දඟරය ඔතන ලද්දේ මිමී 26 ක විශ්කම්භය සහිත පීවීසී වතුර බට කැබැල්ලක් මතය. ඉහළ කෙළවර විකිරකයට, එනම් මිමී 3ක විශ්කම්භය සහිත මිමී 1250 ක් දිගැති සුදු යකඩ කම්බියේ පහළ කෙළවරට සම්බන්ධකර ඇත. දඟරයේ පහළ කෙළවර, රේඩියල් හතරට සහ පෝශක රැහැනේ බාහිර සන්නායනයට සම්බන්ධ කර ඇත. දඟරයේ සම්පූර්ණ වට ගණන 10.25 කි. එහි පහළ කෙළවරේ සිට වට 7 ක් ඉහළින් පෝශක රැහැනේ මැද කම්බිය සවිකර ඇත. (a) රූපයෙන් මෙහි සරල දළ සටහනක් දැක්වෙන අතර (b) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ප්‍රායෝගික සැකැස්මයි. විකිරකය සිරස් බැවින් සිරස් ධ්‍රැවනය සහිත සංඥාවක් විකිරනය වේ.



<u>**දෙවැනි නිර්මාණය**</u>

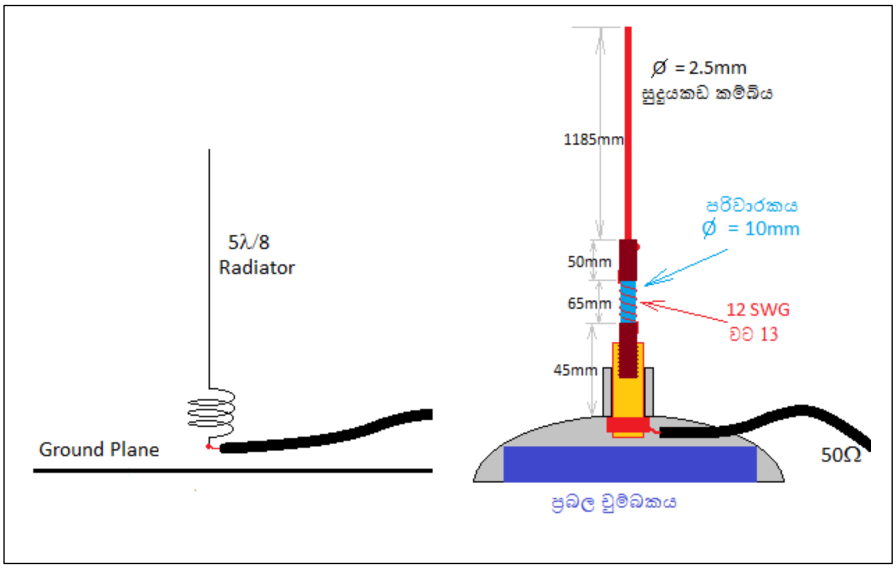
තඹ කම්බි දඟරය (Loading Coil) ඔතා ඇත්තේ බාහිර විශ්කම්භය මිමී 20 ක් වූ පීවීසී වතුර බට වැල්ව් සොකටයක් මතය. එය සවිකර ඇත්තේ සෘජුකෝණී ලෙස නමනලද මිමී 1ක් පමණ ගනකම සුදුයකඩ තහඩුවක් මතය.

මිමී 21ක විශ්කම්භය සහිත සිදුරක් සාදනලද තහඩුවේ එක් පැත්තකින් පීවීසී ෆෝසෙප් සොකට් එකක්ද අනෙක් පැත්තෙන් එවැනිම වැල්ව් සොකට් එකක්ද ගෙන, ඒවායේ ඇති ඉස්කුරුප්පුවෙන් හොඳින් සවිකර ඇත. එය (c) රූපයෙන් පැහැදිලි වේ. (මෙම PVC සොකට් මත 20mm යන්න සටහන් කරඇති අතර මිළට ගැණීමේදී අඟල් බාගයේ සොකට් යනුවෙන් ඉල්ලීම වඩා සුදුසුය.) විකිරකය ෆයිබර් ග්ලාස් මිශ්‍රණයක් මගින් PVC සොකටයට සවිකරගත හැකිය. රේඩියල් හතර සඳහා මිමී 1 සුදුයකඩ කම්බි වඩා සුදුසුය. ඒවායේ දිග (λ/4) කේන්ද්‍රයේ සිට මිමී 520 ක් විය යුතුය.



මෙහිදී මා ලද වැදගත්ම අත්දැකීමක් නම් දඟරය (Loading coil) සඳහා ගන්නාලද කම්බියේ ගනකම අනුව දඟරයේ වට ගණනද වෙනස්වන බවය (මේ බව කිසිම පොතක මා දැක නැත.) මා නිර්මාණය කරනලද ඇන්ටෙනා දෙක සඳහා වූ මෙම දත්ත, සසඳා බැලීම සඳහා පහත වගුවෙහි දක්වා ඇත. 145MHz සහ 146MHz අතර සංඛ්‍යාත සඳහා SWR අගය 1.1 ට අඩු වන අතර අනුනාද සංඛ්‍යාතයේදී 1.05 ක් පමණ විය.

කම්බියේ ප්‍රමාණය	මුළු වට ගණන	පහළ කොටසේ ඇති වට ගණන
12 SWG	10.25	7
24 SWG	4.5	2

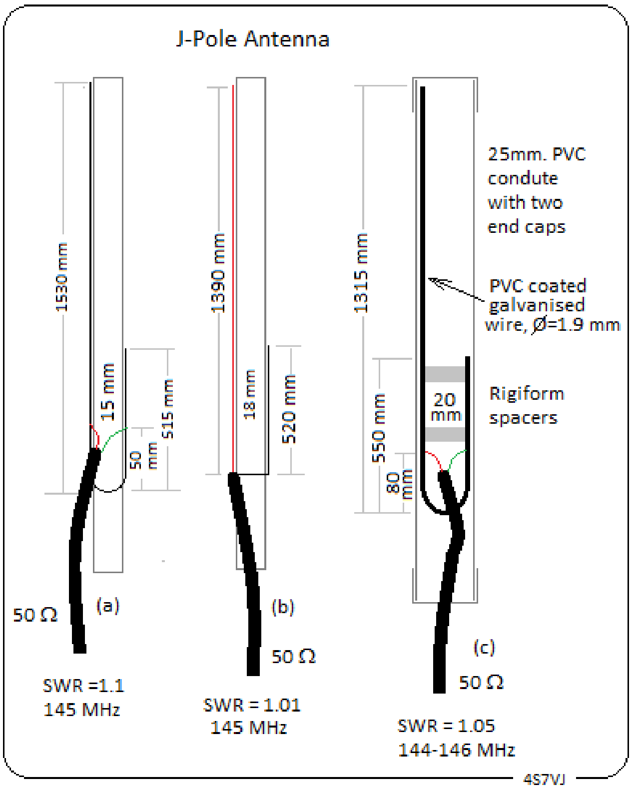


<u>5/8-λ ඇන්ටෙනාවේ දෙවැනි සැලැස්ම</u>

වානිජමය ලෙස නිර්මාණය කර ඇති ඇන්ටෙනාවක මිනුම් මෙහි දක්වා ඇත.

මෙහි ඇති ප්‍රධානම වෙනස නම් පෝශක රැහැනේ මැද කම්බිය තඹ කම්බි දඟරයේ (Loading coil) පහළ කෙළවරට සම්බන්ධකර ඇති අතර එහි බාහිර කම්බිදැල (Braid) කිසිවකට සම්බන්ධ නොකර නිදහසේ තිබීමය. දඟරයේ උඩ කෙළවරට 5λ/8 දිගැති සුදුයකඩ කම්බිය සම්බන්ධ කර ඇත.

වම්පස රූපයෙන් එහි දළ සැලැස්ම පෙන්වා දෙන අතර දකුණුපස ඇත්තේ මෝටර් රථයක වහලය මත තැබියහැකි ලෙස Mag mount ඒකකයකට සම්බන්ධ නිර්මාණයකි. එම මිනුම් සහිතව නිර්මාණය කළවිට SWR=1.1 පමණ වේ.



4. <u>ජේ-පෝල් ඇන්ටෙනාව (J-pole antenna)</u>

මෙය දළ වශයෙන් ඉංග්‍රීසි J අකුරට සමානත්වයක් දක්වන බැවින් එය J-පෝල් ඇනටෙනාව නමින් හැඳින්වේ. මෙහි සුළු වශයෙන් වෙනස් වූ ආකාර කීපයක් ඇත. රූපසටහනේ (a) සහ (b) වලින් දැක්වෙන්නේ සරල ආකාර දෙකකි. මෙහි විකිරකය 3λ/4 දිගැති සන්නායකයකි. λ/4 දිගැති අනෙක් බාහුව මගින් සම්බාධන ගැලපීම සිදුවේ. (a) රූපයේ පෝශක ලක්ෂ්‍යයට ඕම් 200 සිට 400 දක්වා අගයක් හිමි බව සමහර පොත්වල සඳහන් වුවත්, මගේ අතිදැකීම අනුව එය ඕම් 55 ක් පමණ වේ. (එහි පිහිටීම අනුව එම අගය වෙනස්වේ.) පෝශක රැහැන ලෙස, ඕම් 50 ඒකාක්ෂ රැහැනක් භාවිත කළවිට රූපයේ දැක්වෙන මිනුම් අනුව මා විසින් නිර්මාණය කළ ඇන්ටෙනාවේ අනුනාද සංඛ්‍යාතය 145MHz වූ අතර SWR = 1.1 ක් විය. මේ සඳහා මා භාවිත කළේ ගේජ් 20 තඹ කම්බියකි. එය ඍජුව පැවතීම සඳහා අහල් බාගයේ පීවීසී කොන්ඩියුට් බටයකට තබා insulating tape මගින් ඇලවූයෙමි.

(b) රූපයේ මිනුම් අනුව නිර්මාණය කළවිට 145MHz කොන්ඩියුට් බටයක් භාවිත කරන ලදී.

(c) රූපයේ දැක්වෙන්නේ මිමී 25 කොන්ඩියුට් බටයක් තුල සවිකරන ලද ඇන්ටෙනාවකි. මෙහිදීද, ආකාර දෙකකින් නිර්මාණය කළ අතර පළමුවැන්න සඳහා මිනුම් (c) රූපයේ දක්වා ඇත. එහිදී මා භාවිතා කළේ කොළ පැහැති ප්ලාස්ටික් වැනි ආවරනයක් සහිත ගැල්වනයිස් යකඩ කම්බියකි. එහි විශ්කම්භය මිමී 1.9 කි. කම්බියේ බාහු දෙක අතර පරතරය මිමී 20 ක් ලෙස ස්ථාවරව තබා ගැනීම සඳහා රිජිෆෝම් කැබලි දෙකක් භාවිත කළෙමි. ඒවා ඉවත් කළවිට අනුනාද සංඛ්‍යාතය විශාල ලෙස වෙනස් විය. (132MHz ක් විය)

මෙහි දෙවැනි ආකාරයේ සැකැස්ම වූයේ ගැල්වනයිස් කම්බිය වෙනුවට අර්ත් වයරයක් භාවිත කිරීමයි. මා භාවිත කළේ 2.5 mm^2, 7/0.67 mm අර්ත් වයරයකි. එහිදී මුළු දිග මිමී 1315 වෙනුවට මිමී 1255 ක් ගත් අතර, කෙටි බාහුවේ දිග වූ මිමී 550 වෙනුවට මිමී 535ක් ගතයුතු විය. අනෙක් මිනුම් වෙනස් නොකළෙමි. එවිට 144 - 146 MHz පරාසය සඳහා SWR සඳහා 1.1 ට අඩු අගයන් ලැබුනි.

මෙහි දකුණුපස රූපයේ දැක්වෙන්නේ වඩාත් අනර්ග තත්වයේ ජේ-පෝල් ඇන්ටෙනාවක නිර්මාණයකි. එය සාදා ඇත්තේ අඟල් 3/8 ඇළුමිනියම් බටයකිනි. ගැල්වනයිස් යකඩ බටයට සවිකළ යුත්තේ පීවීසී හෝ ප්ලාස්ටික් වැනි පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකිනි.

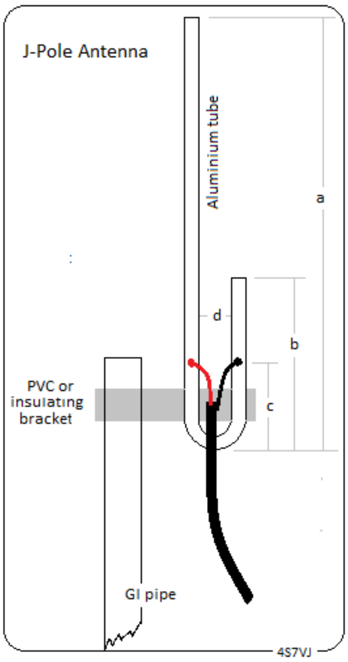
ඇන්ටෙනාවේ මිනුම් පහත සඳහන් අයුරු වේ.

a = 1570 mm, b = 540 mm, c = 80 mm d = 45 mm

අඟල් 3/8 ඇළුමිනියම් බටයේ නිවැරදි විශ්කම්භය = 9.7 mm

මෙහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය = 145.4 MHz සහ SWR = 1.05

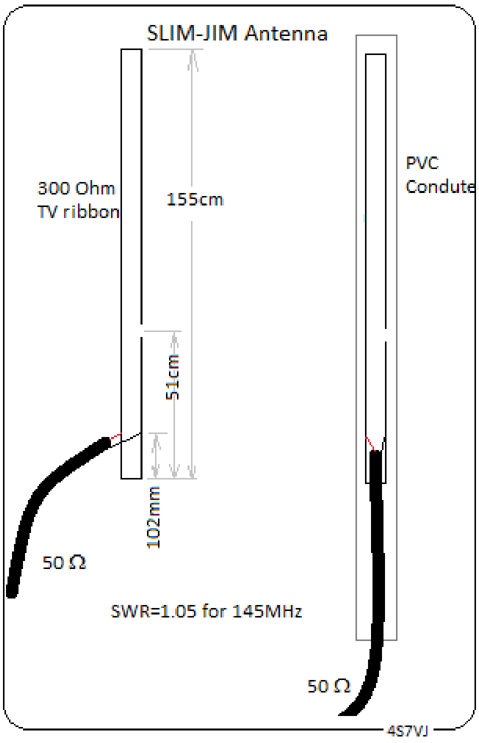
144 – 147 MHz සඳහා SWR < 1.2

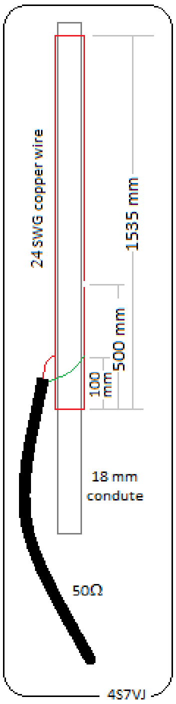


5. <u>ස්ලිම්-ජිම් ඇන්ටෙනාව (Slim-Jim antenna)</u>

J-Pole ඇන්ටෙනාවෙහි විකරනයක් වූ මෙය ඉතාම පහසුවෙන් සුළු වේලාවකින් සාදාගතහැකි ඇන්ටෙනාවකි. කළු-සුදු රූපවාහිණී වල ඇන්ටෙනා සඳහා, මීට වසර තිහ-හතලිහකට පෙර භාවිත කරනලද ඕම් 300 සම්ප්‍රේශක රැහැනක් මේ සඳහා සුදුසුය. මෙහි පහළ කෙළවර සිට සෙමී51ක් ඉහළ ස්ථානයකදී එක් සන්නායකයක මිමී 5ක පමණ කොටසක් කපා ඉවත් කළයුතුය. පහළ කෙළවර සහ ඉහළ කෙළවර සන්නායක දෙකම ලුහුවත්කර ඊයම් වලින් පාස්සාගත යුතුය. අවසානයේ, රූපයේ දකුණුපස දැක්වෙන අයුරු PVC කොන්ඩියුට් බටයක් තුල සෘජුලෙස සිරස්ව සිටින අයුරු පිළියෙල කරගත යුතුය. බටයේ ඉහළ කෙළවර, වැසි ජලයෙන් ආරක්ෂා වීම සඳහා හොඳින් ආවරනය කළයුතුය.

මෙහි සඳහන් මිනුම් සඳහා අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙග හර්ට්ස් 145 වන අතර SWR අගය 1.05 ක් පමණ වේ.



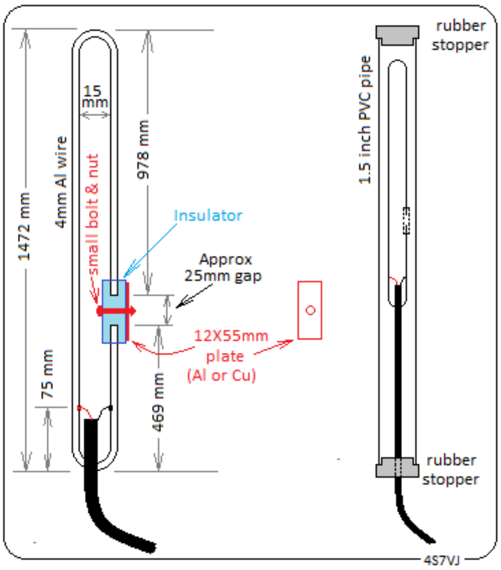


ඔම 300 රැහැනක් සොයාගත නොහැකි නම්, ගේජ් 24 පමණ වූ පරිවෘත තඹ කම්බියක් මෙහි දැක්වෙන ආකාරයට නවා කොන්ඩියුට් බටයක අලවා හෝ නූලකින් ගැටගසා පිළියෙල කරගතහැකිය.

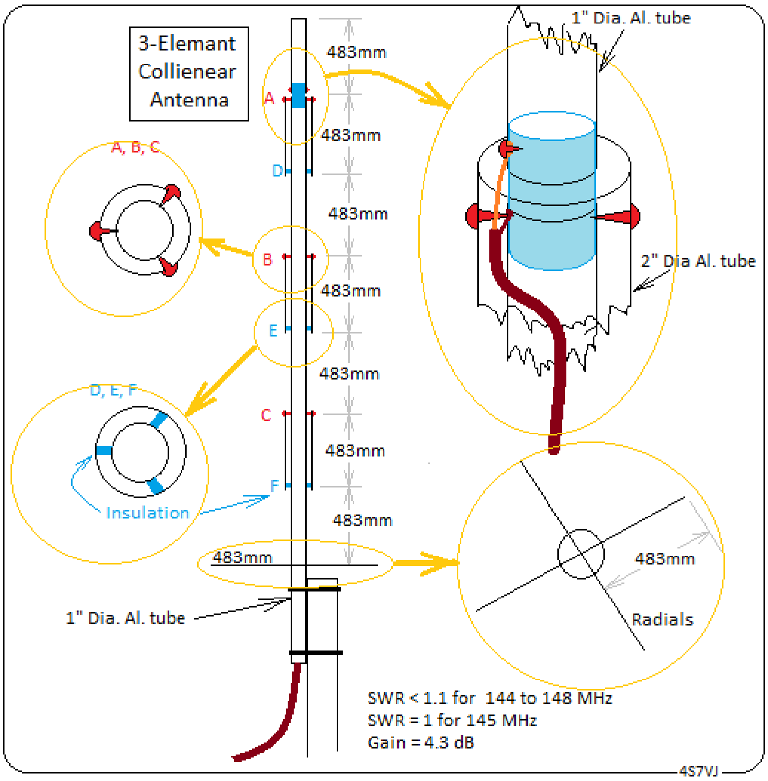
වම් පස රූපයේ දැක්වෙන්නේ කොන්ඩියුට් බටයක පිට පැත්තේ අලවා සාදාගත් ස්ලිම්-ජිම් ඇන්ටෙනාවකි. ඉහළ කෙළවර සහ පහළ කෙළවරදී කම්බිය බටය තුලින් යවා ඇත. ඒකාක්ෂ රැහැන පාස්සනලද ස්ථාන සහ රැහැනේ විවෘත කෙළවරද වැසි ජලයෙන් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ක්‍රියාමාර්ගයක් ගතයුතුය. මේ සඳහා ඇරල්ඩයිට් හෝ ෆයිබර් ග්ලාස් මිශ්‍රණය භාවිත කළහැකිය. මේ සඳහා hot glue වුවද භාවිත කළහැකි වුවත් එය එතරම් සුදුසු නැත. එය අව් රශ්මියට උණු වී යාහැකිය.

වඩා ශක්තිමත් ලෙස නිර්මාණය කරනලද ස්ලිම්-ජිම් ඇන්ටෙනාවක් දකුණුපස රූපයෙන් දැක්වේ. මේ සඳහා මිමී4ක විශ්කම්භයක් සහිත ඇළුමිනියම් කම්බියක් යොදාගෙන ඇත. මෙහි විශේෂත්වයක් වනුයේ කම්බියේ දෙකෙළවර අසල වූ විචල්‍ය ධාරිත්‍රකයයි. ඒ සඳහා පරිවාරකයකට සම්බන්ධ ඇනයකට සවිවී ඇති තඹ හෝ ඇළුමිනියම් තහඩු කැබැල්ලක් යොදා ගනී. එය කරකැවීමෙන් SWR අවම කරගත හැකිය.

මා නිර්මාණය කළ මෙම ඇන්ටෙනාව අඟල් 1.5ක PVC බටයක් තුල සවිකර, එහි දෙපැත්ත රබර් මූඩි දෙකකින් ආරක්ෂා සහිතව වසා, වසර 10 කට වැඩි කාලයක් කොස් ගහක් මුදුනේ ගැට ගසා පාවිච්චි කරන ලදී. මෙගහර්ට්ස් 145 සඳහා 1.01ක පමණ SWR අගයක් පැවතුනි.



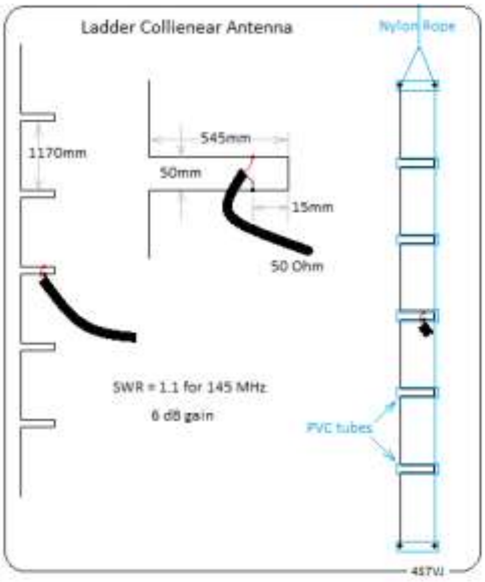
6. <u>සිරස් කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව (Vertical collinear with Al tube - QST Sep 1948)</u>



මෙය නිර්මාණය කර ඇත්තේ සිරස් ඇළුමිනියම් බටයකිනි. තවද මෙය අර්ධ තරංග ද්විධ්‍රැව (half wave dipole) තුනකින් සමන්විත, එනම් මූලාංග තුනක (3-elements) කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාවකි. 1985 දී පමණ මා විසින් නිර්මාණය කරනලද මෙහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය වූ 145.00 MHz සඳහා SWR = 1 වූ අතර ඇන්ටෙනා ලාභය 4.3dB විය. QST සඟරාවෙහි දැක්වෙන පරිදි මූලාංග 5ක් සඳහා ඩෙසිබෙල් 6.7ක ලාභයක්ද, මූලාංග 7ක් සඳහා ඩෙසිබෙල් 7.9 ක ලාභයක්ද ගෙන දෙයි.

මෙහි A සිට පහළට ඇත්තේ විශ්කම්භය අඟලක්වූ ඇළුමිනියම් බටයකි. Aහි ඇති පරිවාරකයට ඉහළින් ඇති විකිරකය, එම ප්‍රමාණයේම බටයක මිමී483ක් දිග කොටසකි. ඕම් 50 ඒකාක්ෂ රැහැනේ මැද සන්නායකය එම විකිරකයටද, පිටත සන්නායකය, පහළ බටයටද, පරිවාරකය අසළදීම සම්බන්ධකර ඇත. අඟල් 2ක විශ්කම්භය සහිත ඇළුමිනියම් බටයක මිමී 483 ක් දිගැති කැබලි තුනක් රූපයේ දැක්වෙන අයුරු සවිකර ඇත්තේ ඒවායේ ඉහළ දාරය අසලදී ඇන තුනකින් මැද ඇති ඇළුමිනියම් බටයට සවිවන අයුරුය. එසේ සවිවන ස්ථාන A, B, C යනුවෙන් දක්වා ඇත. D, E, F යනුවෙන් දක්වා ඇති ස්ථාන, එනම් මහත බටවල පහළ කෙළවර, පරිවාරක කැබලි තුනකින් සිරකොට තබා ඇත. පහළින්ම ඇති රේඩියල් හතර සඳහා මිමී 1ක පමණ මළ නොබැඳෙන වානේ කම්බි සුදුසුය. මෙහි ඉහළින්ම පිහිටි විකිරකය භූගත නොවන බැවින් අකුණු සහිත කාළගුණ අවස්ථා වලදී ප්‍රවේසම් වියයුතුය. එවැනි අවස්ථාවන්හිදී ඇන්ටෙනා රැහැන විසන්ධි කොට පොළවෙහි නොගැටෙන සේ තැබීම වඩා සුදුසුය.

7. <u>ලැඩර් කෝලීනයර් ඇන්ටෙනාව (Ladder Collinear)</u>

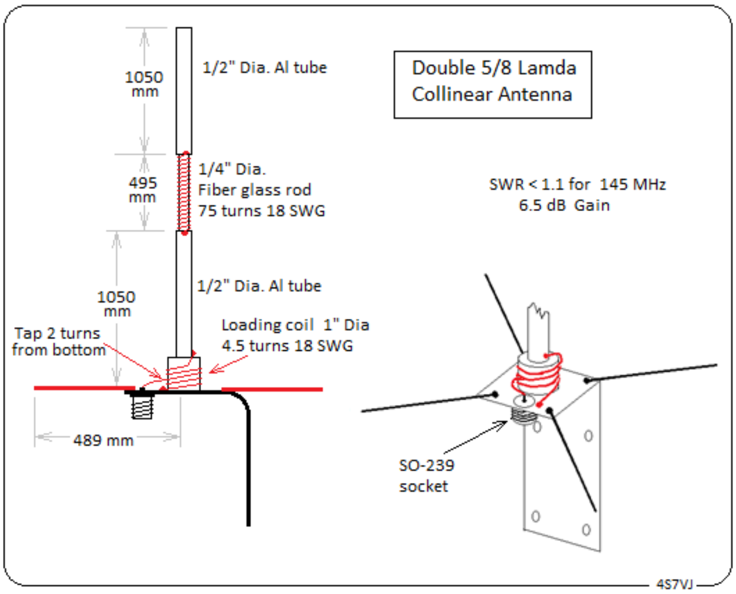


මෙහි බාහිර පෙනුම ඉනිමගක ස්වරූපය ගන්නා බැවින් මේ නම හිමිවී ඇත. අඩු වියදමකින් සාදාගතහැකි මෙහි 6dB ඇන්ටෙනා ලාභයක් පවතී. ගිලීමලේ වෙසෙන දෘශ්‍යාබාධිත ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පියෙකු වන ඕ.වී.ධර්මසේන (4S7OV) වෙනුවෙන් 1990 දී පමණ නිර්මාණයකර දුන් මෙම ඇන්ටෙනාවෙන් වසර 15ක පමණ ඉතා හොඳ අඛන්ඩ සේවයක් ලැබුනි.

ගේජ් 19 පරිවෘත තඹ කම්බියකින් සහ PVC බට කැබලි 7කින් නිර්මාණය කරනු ලැබූ මෙම ඇන්ටෙනාව නයිලෝන් ලනුවක් මගින් අඹ ගසක එල්ලන ලදී.

අනුනාද සංඛ්‍යාතය වූ 145MHz හිදී SWR = 1.1 ක් පමණ විය. මෙහි සම්පූර්ණ උස මී 7.3 ක් (අඩි 24ක් පමණ) පමණ වේ. ඕම් 50 ඒකාක්ෂ රැහැන (Coaxial cable) සම්බන්ධ කරන ස්ථානය වෙනස් කරමින් අවම SWR අගය ලබාගත යුතුය. ඒ සඳහා මා ලබාගත් අගය රූපයේ දක්වා ඇත.

8. ද්විත්ව 5/8- λ කෝලීනියර් ඇන්ටෙනාව (Double 5/8-λ Collinear)



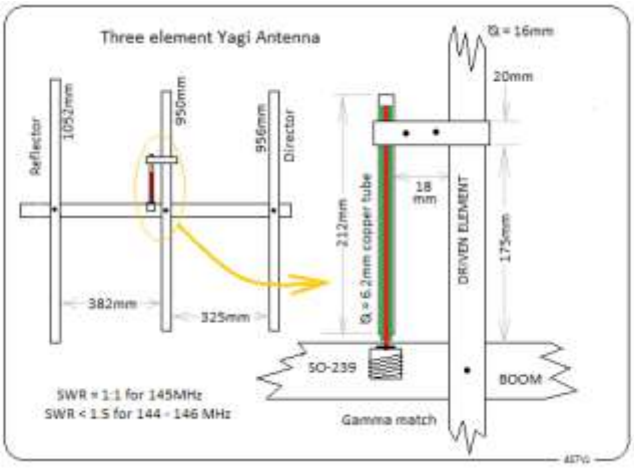
මෙය ඉතා අනර්ග සිරස් ඇන්ටෙනාවකි. 6.5dB ලාභයක් සහිත මෙහි අනුනාද සංඛ්‍යාතයේදී, 1.1ටත් අඩු SWR අගයක් පවතී. 5λ/8 දිගැති සිරස් සන්නායක දෙකක් λ/4 ක phasing coil නමැති කම්බි දඟරයකින් යා කර ඇත. පහළ කෙළවරේ Loading coil නමැති තවත් දඟරයක් සහ තිරස් රේඩියල් හතරක් ඇත. පහළ දඟරය ගේජ් 18 පරිවෘත තඹ කම්බි වට 4.5 ක් වන අතර එහි පහළ කෙළවරේ සිට වට 2 කදී, SO-239 සොකටයේ මැද අග්‍රයට සම්බන්ධ කර ඇත. phasing coil නමැති කම්බි දඟරය ගේජ් 18 පරිවෘත තඹ කම්බි වට 75කින් සමන්විතය. එය ඔතා ඇත්තේ අඟල් ¼ ෆයිබර්ග්ලාස් දන්ඩක් වටාය.

මා විසින් නිර්මාණය කරනලද මෙම ඇන්ටෙනාව වසර 15ක පමණ සිට අද දක්වාම හොඳින් ක්‍රියාත්මක කෙරේ.

9. යාගි ඇන්ටෙනා (Yagi or Yagi-Uda Antenna)

ජපන් ජාතිකයින් දෙදෙනෙකු වන “හිඩෙට්සුගු යාගි” සහ “ෂින්ටාරෝ උඩ” විසින් වර්ෂ 1926 දී කරනු ලැබූ පර්යේශන වල ප්‍රතිඵලයක් වූ මෙම ඇන්ටෙනාව, අද ලොවපුරාම පතල, ඉතාම ජනප්‍රිය දිශානති ඇන්ටෙනාවකි. සැම ක්ෂෙත්‍රයකම මෙන්ම සැම සංඛ්‍යාත පරාසයකම සම්ප්‍රේශන සහ ග්‍රාහක සඳහා උසස් ප්‍රතිඵල ගෙන දෙන්නකි.

මූලාංග තුනක යාගි ඇන්ටෙනාව-1



මෙම රූපසටහනින් දැක්වෙන්නේ මූලාංග තුනක යාගි ඇන්ටෙනාවකි. මූලාංග සඳහා විශ්කම්භය මිමී 16 ඇළුමිනියම් බට භාවිත කර ඇත. ගැමා මැච් පද්ධතිය සඳහා විශ්කම්භය මිමී 6.2ක් වූ තඹ බටයකින් මිමී 200 ක් පමණ දිග කැබැල්ලක් භාවිත කර ඇත. එය තුල ඇති අර්ත් වයර් කැබැල්ලෙහි (මිමී208) පහළ කෙළවර SO-239 සොකටයේ මැද අග්‍රයට හොඳින් පාස්සාගත යුතුය. එහි පිටත අග්‍ර Boom නමැති මහත ඇළුමිනියම් බටයට විද්‍යුත්මය සම්බන්ධයක් (Electrical connection) පවතින අයුරු සම්බන්ධ

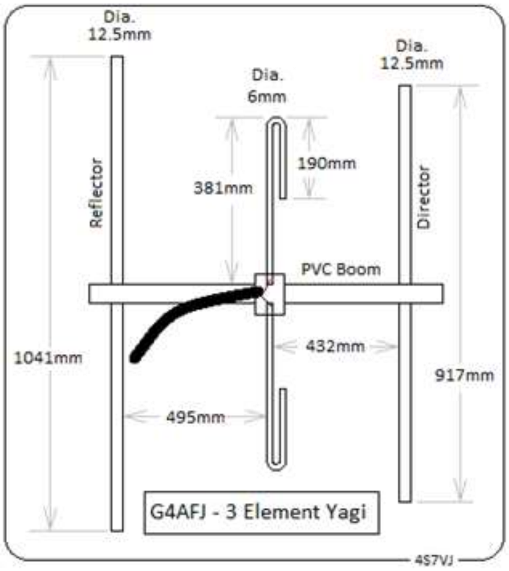
කළයුතුය. මූලාංග තුනද විද්‍යුත්මය සම්බන්ධයක් පවතින අයුරු Boom බටයට සම්බන්ධ කළයුතුය. රූපයේ සඳහන් මිනුම් සහිතව නිර්මාණය කළහොත් ඉතා හොඳින් ක්‍රියා කරයි.

ගැමාමැච් පද්ධතිය පිළිබඳ පැහැදිලි අවබෝධයක් ලබාගැනීම සඳහා, 11 සහ 12 යන පිටු වල සඳහන් උච්ච සංඛ්‍යාත ඇන්ටෙනා පිළිබඳ ඡේදයන් කියවන්න. මෙම ඇන්ටෙනාව නිර්මාණය කිරීමේදී මා විසින් පළමුව කළේ ගණනය කිරීමෙන් ලැබෙන අගයට වඩා 10% ක් පමණ වැඩි දිගක් සහිත බට වලින් තාවකාලිකව සාදා ගැනීමයි. පසුව ඇන්ටෙනා ඇනලයිසරය උපයෝගී කරගනිමින් අවශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සඳහා අවම ස්ථාවර තරංග අනුපාතයක් (SWR) ලැබෙන අයුරු, වරකට මිමී 5 ක් පමණ දිග අඩු කර පරීක්ෂා කරමින් අවසානයේ ඉහත සඳහන් මිනුම් ලබා ගත්තෙමි.

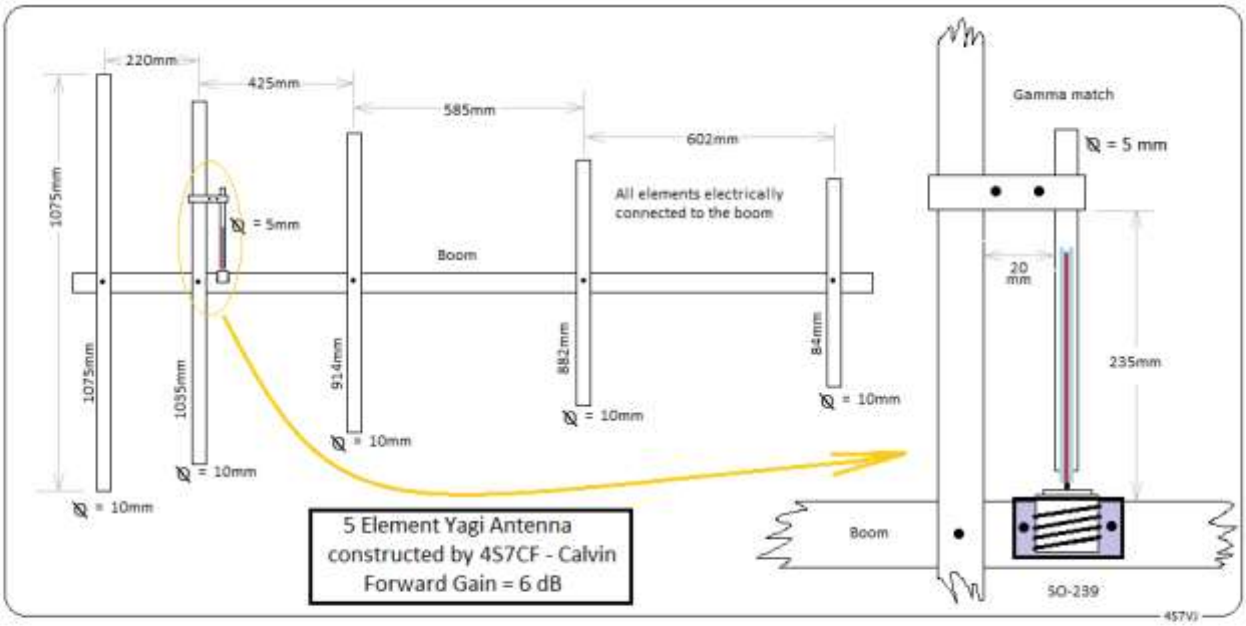
<u>මූලාංග තුනක යාගි ඇන්ටෙනාව-2</u>

C.Loftus – G4AFJ විසින් කරනලද පර්යේශන වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස බිහිවුන මෙම ඇන්ටෙනාව හොඳ තත්වයේ දිශානති ඇන්ටෙනාවකි. නිර්මාණය පහසුය. විකිරකය සඳහා ඔහු තෝරාගෙන ඇත්තේ මෝටර්රථ සඳහා ගනුලබන බ්‍රේක් පයිප්පයකින් මිමී 584ක් දිගැති කැබලි දෙකකි. ඒ සඳහා මිමී 6 තඹ බට හෝ ඇළුමිනියම් දන්ඩක් වුවද සුදුසුය. මෙහි මූලාංග තුනම සවිකර ඇත්තේ පරිවාරක දණ්ඩකටය. මේ සඳහා ශක්තිමත් පීවීසී බටයක් සුදුසුය.

සිරස් ධ්‍රැවනය සහිත සංඥා නිකුත්වීම සඳහා, මෙම ඇන්ටෙනාව සිරස් තලයක පවතින ආකාරයට සවිකළ යුතුය. මෙය මා නිර්මාණය නොකළත් හොඳ ප්‍රතිඵල ලැබෙන බව, දැනගන්නට ලැබුනි.



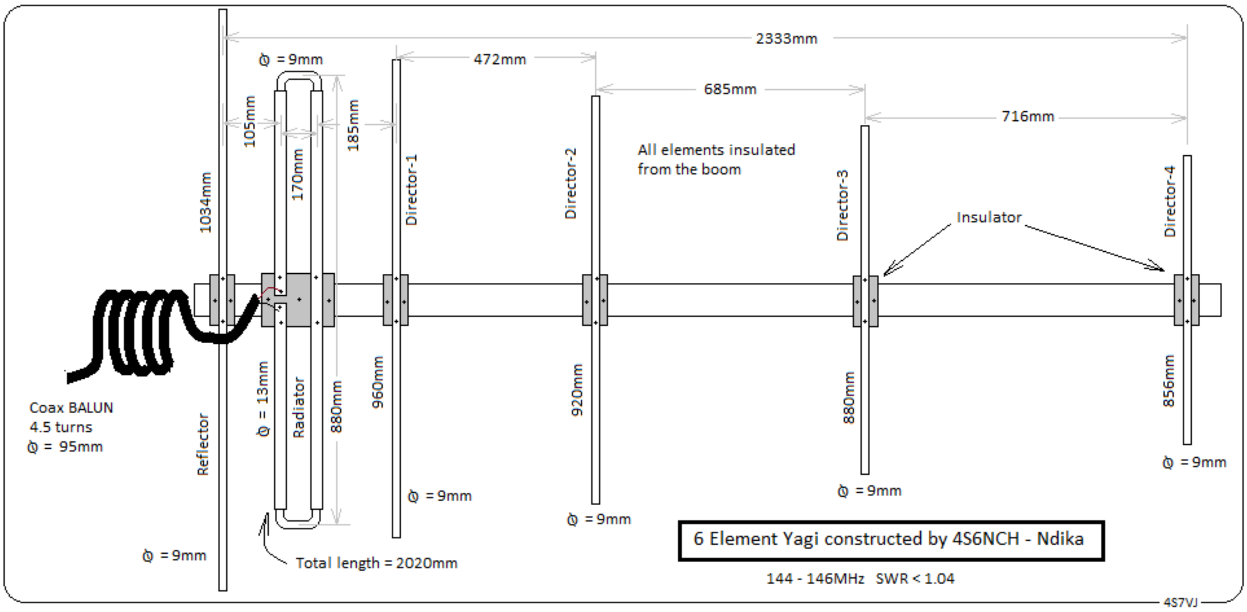
<u>මූලාංග පහකින් යුත් යාගි ඇන්ටෙනාවක්</u>



මෙම ඇන්ටෙනාව ඩෙසිබෙල් 6ක ලාභයකින් යුක්ත වූ මූලාංග පහක් සහිත දිශානති (directional) ඇන්ටෙනාවකි. කැල්වින් (4S7CF) විසින් නිර්මානය කරනලද මෙම ඇන්ටෙනාව මා විසින් වසර ගණනාවක් පාවිච්චි කරන ලදී.

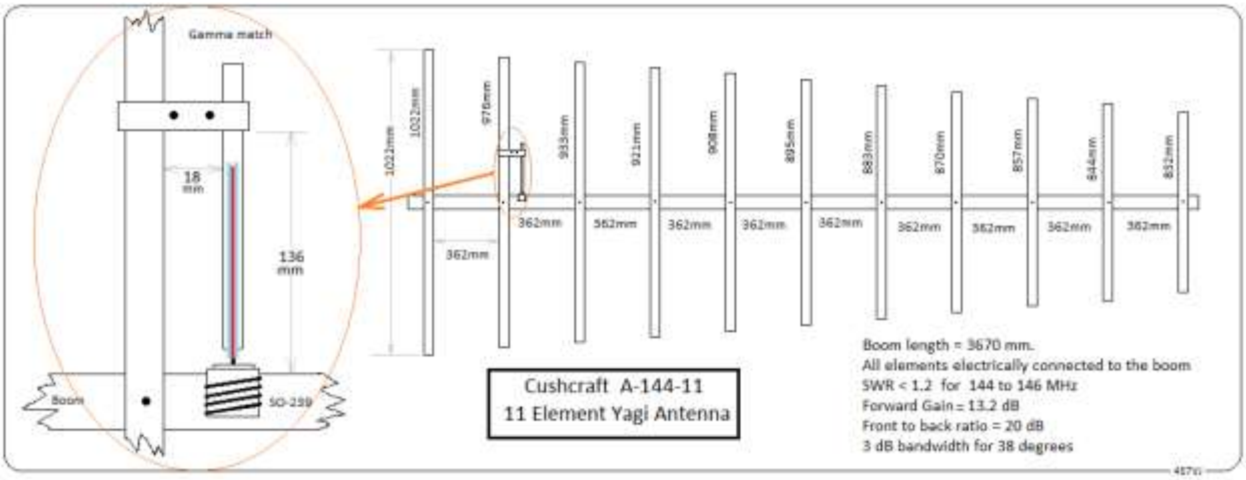
මෙහි දැක්වෙන රූපයේ දකුණුපස දැක්වෙන්නේ ගැමා-මැච් පද්ධතියයි. එහි මිමී. 5 ක විශ්කම්භය සහිත ඇලුමිනියම් බටය තුලට රිංගවා ඇත්තේ රතුපැහැයෙන් දැක්වෙන සන්නායක කම්බියකි. එය වටා ඇති පරිවාරක ආවරනය නිල් පැහැයෙන් දක්වා ඇත. මේ සඳහා අර්ත් වයර් කැබැල්ලක් සුදුසුය. එහි සන්නායකය, ඒකාක්ෂ රැහැන සම්බන්ධ කරනුලබන SO-239 සොකටයේ මැද සන්නායකයට සම්බන්ධ කර ඇත. එම සොකටය සවිකර ඇත්තේ මූලාංග සියල්ල සවිකර ඇති Boom නමින් හඳුන්වනු ලබන ඇලුමිනියම් බටයටය.

<u>මූලාංග හයකින් යුත් යාගි ඇන්ටෙනාව (Six element Yagi)</u>



මෙම ඇන්ටෙනාව නදීක (4S6NCH) විසින් නිර්මාණය කරනලද අතර සියළුම මිනුම් ඊට අදාල ඒවාය. මෙහි නිර්මාතෘ වනුයේ බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ජස්ටින් (G0KSC) නමැති ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පියායි. ඔහුගේ වෙබ් අඩවියෙන් (http://www.g0ksc.co.uk) සෑම තරංග පන්තියකටම වාගේ අදාල ඇන්ටෙනා සිය ගණනක විස්තර දැකගත හැකිය. එම තොරතුරු වලට අනුව, මෙහි ඉදිරි ලාභය (Forward Gain) = 11.9 dB , ඉදිරි/පසුපස අනුපාතය (F/B ratio) = 24dB. මෙගහර්ට්ස් 144 සිට 146 මුළු පරාසය සඳහාම SWR < 1.04

<u>මූලාංග 11කින් සමන්විත යාගි ඇන්ටෙනාව (Cushcraft A 144-11)</u>



කුෂ්ක්‍රාෆ්ට් ආයතනය මගින් වානිජ ලෙස නිශ්පාදනය කරනු ලබන මෙය ඉතා හොඳ දිශානති (Directional Antenna) ඇන්ටෙනාවකි. එහි ඇන්ටෙනා ලාභය ඩෙසිබෙල් 13.2 ක් වන අතර, මෙග හර්ට්ස් 144 සිට 146 පරාසය තුල ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) 1.2 ට අඩු ලෙස පවතී.

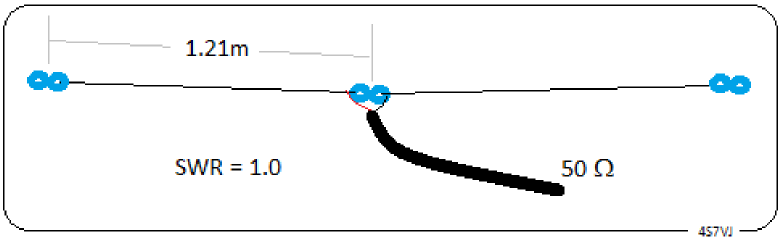
මෙම ඇන්ටෙනාවේ සම්බාධන ගැලපීම (Impeadance matching system) සඳහා ගැමා මැච් පද්ධතිය භාවිතයට ගෙන ඇත. මෙය ඉතා අනර්ඝ සම්බාධන ගැලපීම් පද්ධතියකි. මෙහි විචල්‍ය කොන්ඩෙන්සරය සෑදී ඇත්තේ SO-239 සොකටයට සම්බන්ධ පරිවෘත කම්බියත්, බාහිරව ඇති ඇලුමිනියම් බටයත් මගිනි.

6 m - ඇන්ටෙනා

ආධුනික ගුවන්විදුලිය සඳහා වූ 6 m - තරංග පන්තියට අයත් වන්නේ මෙගා හර්ට්ස් 50 සිට 54 දක්වා සංඛ්‍යාත පරාසයයි.

6 m සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනා (Simple Dipole)

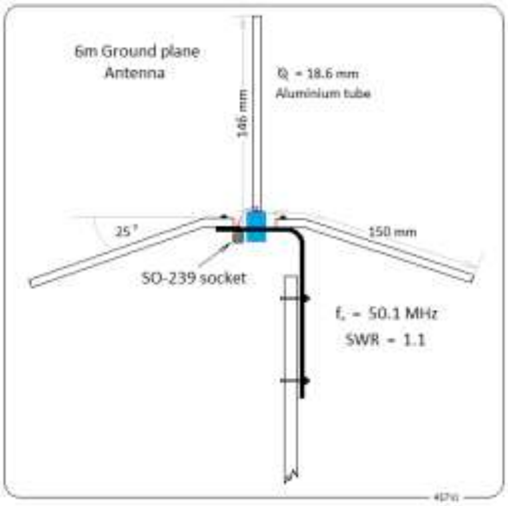
රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නිවාස වයරින් කිරීම සඳහා භාවිත කෙරෙන (1/0.044) රැහැන් මගින් නිමවූ සරල ද්විධ්‍රැව ඇන්ටෙනාවක අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙගාහර්ට්ස් 51.5 ක් වන අතර ස්ථාවර තරංග අනුපාතය 1.0 හෝ ඊට ආසන්න අගයක පවතී.



සිරස් ධ්‍රැවනයක් අවශ්‍ය නම් මෙම ඇන්ටෙනාවම සිරස් ලෙස එල්ලා භාවිත කළ හැකිය. කෙසේ වෙතත් ඇන්ටෙනාවක උස අනුව SWR අගය සුළු වශයෙන් වෙනස්වන බව මතක තබා ගන්න.

6m – Ground plane Antenna

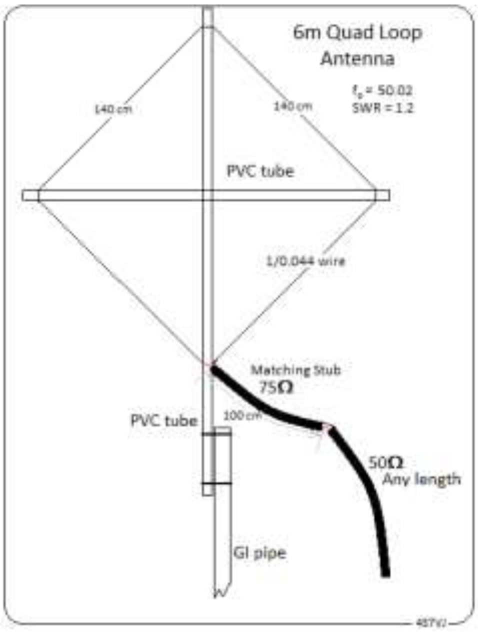
රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඇළුමිනියම් බට වලින් නිමැවූ, ග්‍රවුන්ඩ් ප්ලේන් ඇන්ටෙනාවකි. එහි විකිරකය සිරස් බැවින් සිරස් ධ්‍රැවනයෙන් යුක්තය. මෙහි දැක්වෙන මිනුම් සහිතව නිමැවූ විට අනුනාද සංඛ්‍යාතය 50.1MHz වන අතර SWR අගය 1.1ක් වේ. ඇන්ටෙනාවෙහි උස වෙනස් කිරීමේදී SWR අගය සුළු වශයෙන් වෙනස් වේ. මෙහි රේඩියල් හතර තිරසට අංශක 25ක් ආනත වූ විට අවම SWR අගය ලැබෙන බව පරීක්ෂනාත්මකව පෙනේ. සිහින් කම්බි භාවිත කළවිට මෙම ආනතිය සඳහා වෙනස් අගයන් ගන්නා බව මා නිරීක්ෂණය කර ඇත. සමහරවිට අංශක 60 ක් පමණ වේ.



6m-Quad Loop Antenna

කියුබිකල් ක්වොඩ් නමින් හඳුන්වන ඇන්ටෙනාවක විකිරකය පමණක් භාවිත කරනවිට එය ක්වොඩ් ලූප් යන නමින් හැඳින්වේ.

මෙම රූපයේ දැක්වෙන්නේ ක්වොඩ්-ලූප් ඇන්ටෙනාවක එක් ආකාරයකි. එහි විකිරකය සමචතුරස්‍ර ආකාරයට නමනලද තනි කම්බියකි එහි මුළු දිග සෙමී 560 කි. එය තරංග ආයාමයට වඩා 2% ක් පමණ වැඩිවූ දිගකි. මෙය කියුබිකල් ක්වොඩ් ඇන්ටෙනාවට ආවේනික ලක්ෂණයකි. අනෙක් සෑම අවස්ථාවකම තරංගආයාමයේ විද්‍යුත් දිග වනුයේ තරංග ආයාමය සහ ප්‍රෙවිග සාධකයේ ගුණිතයයි. (එනම් තරංගආයාමයට වඩා අඩු දිගකි)



මෙහි සිරස් සහ තිරස් දඬු දෙක සඳහා පරිවාරක දඬු දෙකක් සුදුසුය. PVC හෝ වීදුරු කෙඳි (Fiber glass) වඩාත් සුදුසු වුවද, මා භාවිත කළේ වියලි උණ-බට දඬු දෙකකි.

මෙහි පෝශක ලක්ෂායයේ සම්බාධනය ඕම් 50 නොවන බැවින් සම්බාධනය ගැලපීම සඳහා ඕම් 75 ඒකාක්ෂ රැහැනක (coaxial cable) සෙමී 100ක දිගක් (λ/4 විද්‍යුත් දිග) භාවිත කර ඇත. එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය මෙ.හ. 50.02කි. ඊට අනුරූප SWR අගය 1.2ක් විය. මෙහි පෝශක ලක්ෂායය පහලින්ම පිහිටන බැවින් තිරස් ධ්‍රැවීකරනයෙන් යුක්තය.

(Last updated on 9th July 2023)