ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පය

7 වැනි පරිච්ඡේදය මිනුම් උපකරණ

7.1 පරීක්‍ෂණ උපකරණ සහ මිනුම්

ආධුනික ගුවන්විදුලි බලපත්‍ර හිමියෙක් තම බලපත්‍රයේ ඇති සියළුම කොන්දේසි වලට එකඟ වීමට බැඳී සිටී. අන් අයට බාධාවන ආකාරයේ සංඥා (radio interference) තම උපකරණ වලින් නිකුත් වීමට ඉඩනොදීම තම වගකීමවේ. මේ අයුරු තම උපකරණවල නිසි ක්‍රියාකාරිත්වය ආරක්‍ෂාකර ගැනීමට නම්, වරින්වර ඒවා පරීක්‍ෂා කළයුතුය. මෙම වගකීම නිසි පරිදි ඉටුකිරීමට නම්, ඒ සඳහා අවශ්‍ය මිනුම් උපකරණ තමාළඟ තිබියයුතුවාක් මෙන්ම ඒවා පරිහරණය පිළිබඳ මනා අවබෝධයක්ද තිබියයුතුය. මේ සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ ලැයිස්තුවක් පහත දැක්වෙන අතර අවම වශයෙන් අත්‍යවශ්‍ය ඒවා නම් මල්ටිමීටරය සහ බවුත් එක (soldering iron) වේ. නමුත් ස්ථාවර තරංග අනුපාතමානය (SWR meter), ඩිප්මීටරය, සංඛ්‍යාතමානය (Frequency counter) සහ ඇන්ටෙනා විශ්ලේෂකය (Antenna Analyzer) යන උපකරණද ඉතාමත් ප්‍රයෝජනවත් වේ.

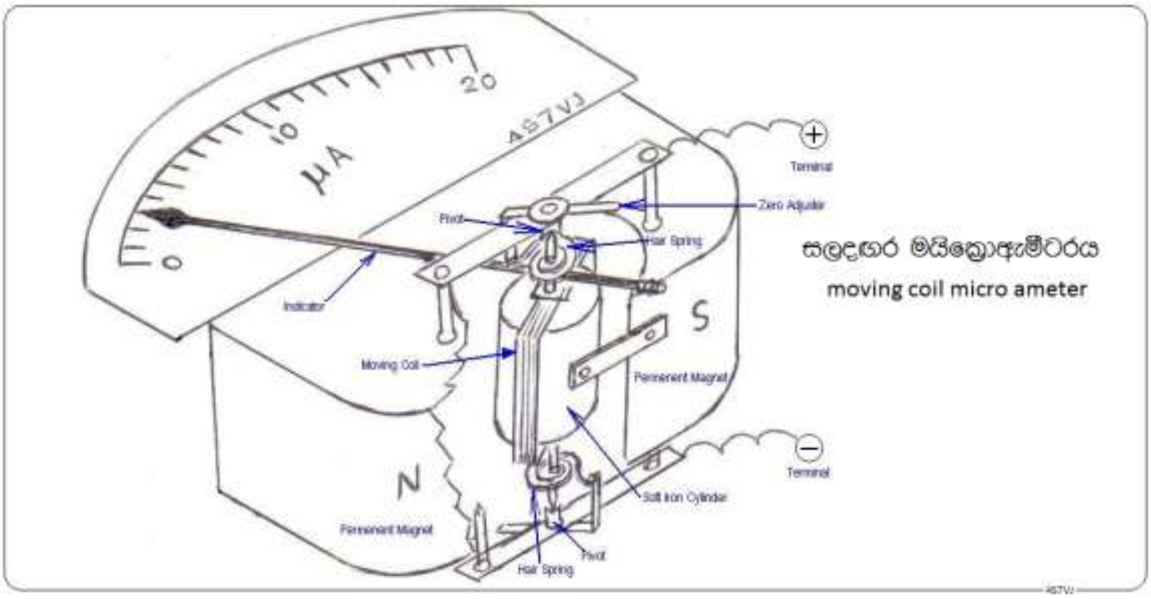
1. ගැල්වනෝමීටරය
2. ඇමීටරය
3. වෝල්ට්මීටරය
4. ඕම් මීටරය
5. මල්ටිමීටරය
6. ස්ථාවරතරංග අනුපාතමානය (SWR meter)
7. ගු.සං. ක්‍ෂමතාමානය (RF power meter)
8. ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාමානය (Field strength meter)
9. ගු.සං. මිලිඇමීටරය (RF milli-ameter or milli-ampere meter)
10. සංඛ්‍යාතමානය (Frequency meter or Frequency counter)
11. ඩිප්මීටරය (Dip meter or GDO)
12. ඇන්ටෙනා විශ්ලේෂකය (Antenna analizer)
13. ඔසිලස්කෝප්ය (Oscilloscope)
14. ස්පෙක්ට්‍රම් ඇනලයිසරය (Spectrum analyzer)
15. ඩමි ලෝඩ් හෙවත් ඩමි ඇන්ටෙනා (Dummy load)
16. ක්ලිප්ඔන් මීටරය නොහොත් ක්ලිප්ඔන් ඇමීටරය (Clip-on meter)

7.1.1 <u>ගැල්වනෝමීටරය</u>

වෝල්ට්මීටර, ඇමීටර සහ ඕම්මීටර ආදී බොහෝ මිනුම් උපකරණ නිර්මාණය කිරීමේදී මූලික වශයෙන් යොදාගෙන ඇත්තේ ගැල්වනෝමීටරය හෙවත් සළදහර ගැල්වනෝමීටරයයි.

7.1 රූපයේ දක්වා ඇත්තේ මෙවැනි උපකරණයක අභ්‍යන්තර සැලැස්මයි. මෙහි ප්‍රබල ස්ථිර චුම්බකයක N, S ධ්‍රැව අතර උත්ක්‍රමණයවියහැකි (100^0 ක පමණ කෝණයක් ඔස්සේ) ලෙස සවිකර ඇති ඉතා සිහින් කම්බි (50 SWG) දහරයක දෙකෙළවර ඉසකේදුනු (hair springs) දෙකකට සම්බන්ධකර, ඒවා ප්‍රධාන අග්‍ර දෙක ලෙස පිටතට ගෙන ඇත. සාමාන්‍යයෙන් මෙම දහරය ඔතා ඇත්තේ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ඇළුමිනියම් ෆෝමරයකය. මෙම දහරය තුලින් කුඩා ධාරාවක් ගලනවිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ අන්තර් ක්‍රියාව හේතුකොටගෙන දහරයේ උත්ක්‍රමණයක් සිදුවේ. ඊට සම්බන්ධ දර්ශකය මගින් එම උත්ක්‍රමණය මැනගත හැකිය. එම උත්ක්‍රමණය ධාරාවට සමානුපාතික වේ. ධාරාව නතරකළවිට ඉසකේදුනු වල ක්‍රියාවෙන් දර්ශකය ආපසු ශුන්‍යය වෙත පැමිණේ. රූපයේ දැක්වෙන

උපකරණය ක්‍රමාංකණය කර ඇත්තේ මයික්‍රො ඇම්පියර් 20 ක් සඳහාය. එනම් පූර්ණ පරිමාන උත්ක්‍රමණය (Full Scale Deflection - FSD) 20μA කි.



7.1 රූපය

මෙවැනි උපකරණ සමහරවිට අහඹු පරිමාණයකින් සමන්විතය. එය මයික්‍රො ඇම්පියර් (μA) වලින් ක්‍රමාංකණය කර ඇත්නම් එය මයික්‍රොඇමීටරයක් ලෙස හැඳින්වේ. මිලිඇම්පියර් (mA) වලින් ක්‍රමාංකනය කරඇත්නම් එය මිලිඇමීටරයක් ලෙස හැඳින්වේ.

මෙම උපකරණය ක්‍රියාත්මක වන්නේ සරලධාරාවෙන් (DC) පමණි. නමුත් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා (AC) සඳහා විකරණය (modify) කළහැකිය. එය පසුව විස්තර කෙරේ. එමෙන්ම වෝල්ට්මීටර, ඇමීටර, ඕම්මීටරය ආදිය සඳහාද විකරණය කළහැකිය.

7.1.2 <u>ඇමීටරය</u>

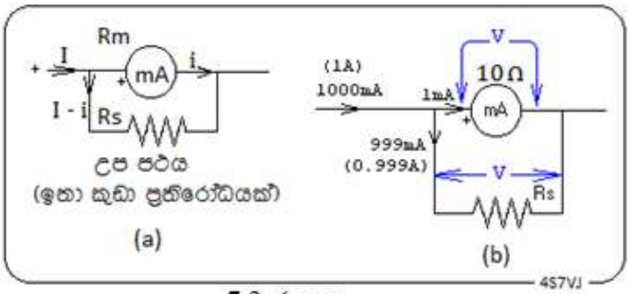
ධාරාව මැනීමේ මූලික උපකරණය වනුයේ ගැල්වනෝමීටරයයි. මේවා සාමාන්‍යයෙන් නිශ්පාදනය කරනු ලබන්නේ 50μA, 100μA, 1mA ආදී කුඩා පූර්ණ පරිමාන උත්ක්‍රමයන් (F.S.D. – Full scale Deflection) පවතින පරිදිය. එම අගයට වැඩි පූ.ප.උ. ලබාගැනීම සඳහා කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළයුතුය.

මෙය උපපථයක් ලෙස හැඳින්වේ. එය තෝරා ගැනීමට අනුගමනය කළයුතු කියා පිළිවෙල දෙකක් ඇත.

1. ඕම්ගේ නියමය භාවිතයෙන් සුදුසු අගය ගණනය කිරීම
2. නිවැරදි ඇම්පියර්මීටරයක් භාවිතයෙන් ක්‍රමාංකනය කිරීම

7.1.2.1 <u>උපපථයේ අගය ගණනය කිරීම</u>

7.2(a) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ උපපථය සම්බන්ධ කළයුතු ආකාරයයි. පූ.ප.උ (F.S.D), i වූද, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_m වූද මිලිඇමීටරයක් සමග සමාන්තරගතව ඉතා කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් වූ R_s සම්බන්ධ කළවිට පූ.ප.උ. I දක්වා වැඩි වේ යයි සිතමු. එනම් I ධාරාවෙන් කුඩා කොටසක් වූ i මිලිඇමීටරය



7.2 රූපය

තුලින්ද, ඉතිරිය වූ $I - i$, R_S ප්‍රතිරෝධය
තුලින්ද ගලා යයි.
මිලිඇමීටරය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට,

$$V = i\ R_m$$

උපපථය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට,

$$V = (I - i)\ R_s$$

මේ අනුව $i\ R_m = (I - i)\ R_s$
මෙම සමීකරණයේ දෙපැත්තම i වලින් බෙදුවහොත් $R_m = (I/i - 1)\ R_s$
මෙහි I/i යන්න n ලෙස ගනිමු. එනම් පූ.ප.උ. අතර අනුපාතය n වේ.
එවිට මෙම සම්බන්ධතාව $R_m = (n - 1)\ R_s$ හෙවත්

$R_s = R_m /(n - 1)$ ලෙස සූත්‍රයක් ලෙස සැලකිය හැකිය. ඉහත දැක්වූ ක්‍රියා පිළිවෙල තේරුම් ගැනීම අපහසු නම් මෙම සූත්‍රය භාවිත කිරීම ප්‍රමාණවත්වේ.

උදාහරණ-
මිලිඇමීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඕම් 10 ක් වන අතර පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය මිඇ 1 කි. මෙම උපකරණය, පූ.ප.උ. ඇ 1ක් වූ ඇමීටරයක් බවට පත්කිරීම සඳහා අවශ්‍ය උපපථයෙහි ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

පළමු ක්‍රමය (ඉහත සූත්‍රයේ භාවිතය)
R_m = 10 Ohm, n = 1A / 1mA = 1000/1 = 1000

$R_s = R_m /(n - 1)$ යන සූත්‍රය භාවිත කළවිට,

R_s = 10 / (1000 – 1) = 10 / 999 = 0.01001 Ω = 10.01 mΩ

= **<u>10 milli Ohm</u>** දළ වශයෙන්)

දෙවන ක්‍රමය (ඕම්ගේ නියමය භාවිතය)
සූත්‍ර භාවිත නොකර ඕම්ගේ නියමය ඍජුලෙස භාවිත කළහැකිය.
7.2(b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පූ.ප.උ. 1A වූවිට, පරිපථයට ඇතුළුවන ධාරාව 1A කි. මෙය දෙකොටසකට බෙදී යන අතර, එක කොටසක්වන 1mA ක් මිලිඇමීටරය තුලින් ගලායන අතර ඉතිරි කොටසවූ 999mA, උපපථය වූ R තුලින් ගලා යයි. දැන් එම මිලිඇමීටරය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට,
V = 0.001 x 10 වේ. මෙහි I = 1mA = 0.001A සහ R = 10 Ω වේ.
එබැවින් V = 0.01 volt

දැන් උපපථය වූ R_s සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කරමු.
මෙහිදී V = 0.01 volt, I = 1A – 1mA = 0.999 A
එබැවින් 0.01 volt = 0.999 x R_s වේ.
එනම් R_s = 0.01 / 0.999 = 0.01001 Ω = **<u>10.01 mΩ</u>** වේ.

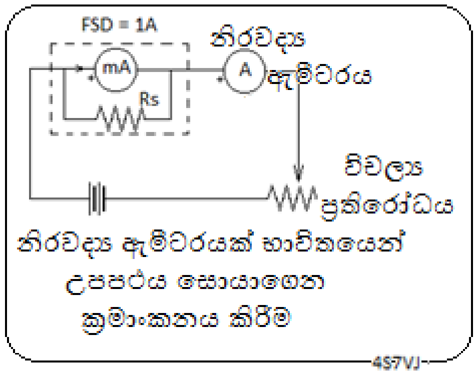
මෙය දළ වශයෙන් මිලි ඕම් 10 ක් ලෙස ගැනීම වරදක් නැත.
මෙවැනි කුඩා ප්‍රතිරෝධ වෙළඳපොලේ නැත. මෙය තඹ කම්බි කැබැල්ලකින් පහසුවෙන් සාදාගත හැකිය. ගේජ් 24 (24 SWG) පරිවෘත තඹ කම්බියක් මේ සඳහා සුදුසුය. මෙම කම්බියේ මීටරක

ප්‍රතිරෝධය මිලි ඕම් 70.3 කි. (මෙවැනි දත්තයන් ඇතුලත් ග්‍රන්ථ දෙකක් නම් CLARK's TABLES සහ Physical and Mathamatical tables by Clark වේ.) මේ අනුව මෙම කම්බියෙන් සෙ.මී. 14.23ක කැබැල්ලක් සුදුසුය.

7.1.2.2 <u>නිරවද්‍ය ඇමීටරයක් භාවිතයෙන් ක්‍රමාංකනය කිරීම</u>

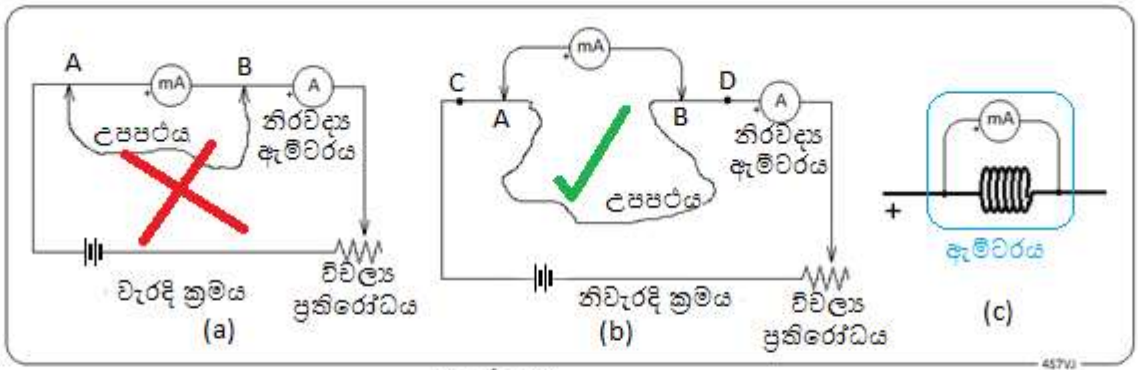
නිරවද්‍ය ඇමීටරයක් භාවිතයෙන් උප පථයේ අගය සොයාගෙන එම මිලිඇමීටරය, ඇමීටරයක් සඳහා ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහා 7.3රූපයේ දැක්වෙන පරිපථය භාවිත කළහැකිය. නිරවද්‍ය ඇමීටරයෙහි පාඨාංකය ඇ 1 වන පරිදි විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය සකස් කළ පසු මිලිඇමීටරයේ පාඨාංකය පූ.ප.උ. සලකුණ වෙත ළඟාවනතුරු උපපථය වන R_S අගය සකස් කළයුතුය.

උපපථය සඳහා භාවිත කරන කම්බියේ සුදුසු දිග සොයාබැලීම සඳහා එය තාවකාලිකව සම්බන්ධ කළයුතු බැවින් <u>එය කළයුතු ආකාරය පිළිබඳව ප්‍රායෝගික ලෙස වැදගත් කරුණක් ඇත.</u>



7.3 රූපය

7.4-රූපයේ, මේ සඳහා අනුගමනය කළහැකි සරල ක්‍රම දෙකක් පෙන්වාදී ඇත. වැරදි ක්‍රමය යනුවෙන් නම්කර ඇති (a) රූපයේ ඇති මිලිඇමීටරය පරිපථයට හොඳින් සම්බන්ධකර උපපථය සඳහා ගත් කම්බිය තාවකාලිකව සම්බන්ධකර ඇත. කම්බියේ ක්‍රියාකාරී දිග වරින්වර වෙනස් කළයුතු බැවින් A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙකම හෝ ඉන් එකක් වරින්වර විසන්ධි කළයුතු වේ. එසේ කිරීමේදී විසන්ධිවූ සැනෙකින් අධික ධාරාවක් ගලායාමේ හේතුවෙන් මිලිඇමීටරයට ස්ථිර වශයෙන්ම හානි පැමිණේ.



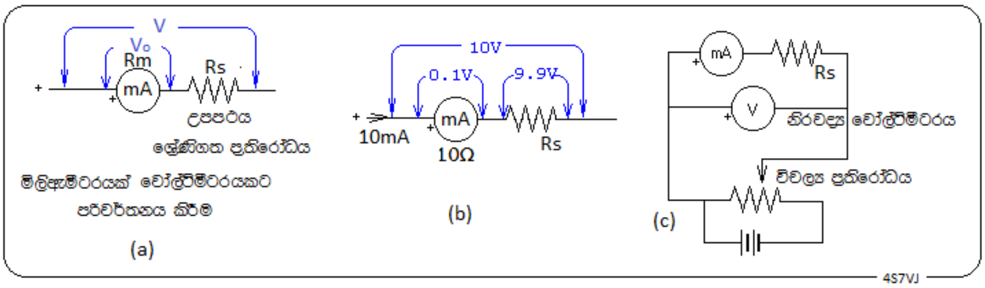
7.4 රූපය

(b)රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ නිවැරදි ක්‍රමයයි. මෙහිදී උපපථය සඳහා භාවිත කරන කම්බිය C සහ D වලදී පරිපථයට හොඳින් සම්බන්ධකර ඇත. A සහ B හිදී මිලිඇමීටරය තාවකාලිකව සම්බන්ධ කරන විට ඉහතකී ගැටළුව පැන නොනගී. එම ලක්ෂ්‍යයන් දෙකම හෝ එකක් වෙනස් කරමින් සුදුසුම ස්ථාන දෙක තෝරාගෙන ඊයම් වලින් පාස්සා ගතයුතුය. (c) රූපයෙන් දැක්වෙන පරිදි එම කම්බිය දඟරයක් ලෙස පිළියෙල කිරීම වඩා සුදුසුය.

7.1.3 වෝල්ට් මීටරය

මිලිඇමීටරයක් මිලි වෝල්ට් කීපයක් මැනියහැකි මිලිවෝල්ට්මීටරයක් ලෙසද භාවිත කළහැකිය.

උදාහරණ ලෙස, පූ.ප.උ. 10 mA සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10 Ω වූ, මිලිඇමීටරයක් සඳහා ඕම් නියමය භාවිත කළවිට, අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව 0.010 x 10 හෙවත් 0.1 V කි. එනම් එය පූ.ප.උ. 100 mV ක් වූ වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස භාවිත කළහැකිය.



7.5 රූපය

7.5(a)-රූපයෙන් දැක්වෙන පරිදි එය සමග උපපථයක් ලෙස අධික ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කිරීමෙන් පූ.ප.උ. වඩා ඉහළ අගයකට පත්කළහැකිය. එහි අගය සොයාගැනීම සඳහා ක්‍රම දෙකක් භාවිත කළහැකිය.

1. ඕම්ගේ නියමය භාවිතකර ගණනය කිරීමෙන්
2. නිරවද්‍ය වෝල්ට්මීටරයක් භාවිත කිරීමෙන්

7.1.3.1 උපපථය ගණනය කිරීම

7.5(a)රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මිලිඇම්පියර් මීටරය හෙවත් මිලිවෝල්ට්මීටරය සමග ශ්‍රේණිගත ලෙස R_S නමැති අධික ප්‍රතිරෝධය උපපථය ලෙස සම්බන්ධ කළයුතුය. එහි අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව V_0 වන අතර ප්‍රතිරෝධය R_m බැවින් එය තුලින් ගලන ධාරාව V_0/ R_m වේ. (ඕම්ගේ නියමය අනුව) උපපථයත් සමග වෝල්ට්මීටරය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට, ගලන ධාරාව $V / (R_m + R_S$ වේ. එබැවින් පහත දැක්වෙන අයුරු පහසු ආකාරයේ සූත්‍රයක් ගොඩනැගිය හැකිය.

$$V_0/ R_m = V / (R_m + R_S)$$
$$(R_m + R_S) / R_m = V / V_0$$
$$1 + R_S / R_m = V / V_0$$
$$R_S / R_m = V / V_0 - 1$$

පූ.ප.උ. දෙක අතර අනුපාතය n ලෙස ගනිමු. එනම් $V / V_0 = n$ වේ.

එබැවින් $R_S / R_m = n - 1$

$$\mathbf{R_S = (n - 1) R_m}$$

තවද, n තරමක් විශාල අගයක් වනවිට n-1 වෙනුවට ආසන්න ලෙස n ගතහැකිය. එනම් $\mathbf{R_S = n R_m}$ වේ.

උදාහරණ -

මිලිඇමීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඕම් 10 කි. පූ.ප.උ. 10mA කි. මෙම උපකරණය

1. වෝ 10
2. වෝ 500

යන වෝල්ට්මීටරයන් බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය උපපථ ගණනය කරන්න.

1වැනි ක්‍රමය

පළමුව මිලිඇමීටරය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට,

පූ.ප.උ. වෝල්ටීයතාව = 10mA x 10Ω

= 0.01A x 10Ω

= 0.1 V

n = 10V / 0.1 V = 100

R_m = 10Ω

R_s = R_m (n – 1)

= 10 x (100-1)

= 10 x 99

= <u>990 Ohm</u> (ආසන්න ලෙස 1kilo Ohm)

2. කොටස (500 V, වෝල්ට් මීටරය)

n = 500V / 0.1V

= 5000, R_m = 10Ω

සූත්‍රය R_s = R_m (n – 1)

= 10 (5000 – 1)

= 50000 = **50 kilo Ohm**

2 වැනි ක්‍රමය - ඕම්ගේ නියමය භාවිත කිරීම

1. මිලිඇමීටරය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට

V = I R, I = 10 mA = 0.01 A , R = R_m = 10Ω

V = 0.01 x 10 = 0.1 volt

දැන් උපපථය වූ සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට

V = 10 – 0.1 = 9.9 volt, I = 10mA = 0.01A

9.9 = 0.01 x R_s

එබැවින් R_s = 9.9/0.01 = **990Ω**

2වැනි කොටස උපපථය සඳහා ඕම්ගේ නියමය භාවිත කළවිට

V = I R

V = 500 – 0.1 = 499.9 volt, I = 10mA = 0.01A

499.9 = 0.01 x R_s

R_s = 499.9/ 0.01

= 49990 = **50 kilo Ohm** (ආසන්න ලෙස)

7.1.3.2 <u>නිරවද්‍ය වෝල්ට් මීටරයක් භාවිතය</u>

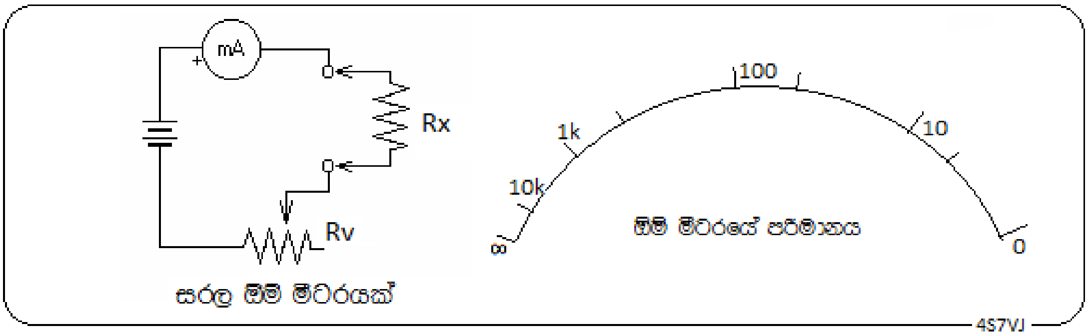
7.5(c)රූපයේ දැක්වෙන අයුරු පරිපථයක් පිළියෙල කළයුතුය. මෙහි භාවිත කරන බැටරිය, අවශ්‍ය වෝල්ට්මීටරයේ පූ.ප.උ. අගයට වඩා වැඩි වි.ගා.බයක් සහිත එකක් වීම සුදුසුය. විශාල අගයන් සහිත ප්‍රතිරෝධ ගණනාවක් සූදානම් කරගෙන සුදුසු අගය සොයාගත හැකිය. උදාහරණ ලෙස අවශ්‍ය පූ.ප.උ.

වෝ 5ක් නම් නිරවද්‍ය වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය වෝ 5 වන අයුරු විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය සකස් කළයුතුය. මෙම විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය සඳහා 50 Ω ට වඩා තරමක් විශාල එකක් සුදුසුය. ඉන් පසු විශාල අගයන් සහිත ප්‍රතිරෝධ එකිනෙක සම්බන්ධ කරමින් R_s සඳහා සුදුසු අගය සොයාගතහැකිය.

7.1.4 ඕම් මීටරය

ඕනෑම මල්ටිමීටරයක ඕම් පරිමාන කීපයක් ඇත. ඒවා භාවිතයෙන් මිලි ඕම් කීපයක සිට මෙගා ඕම් කීපයක් දක්වා ප්‍රතිරෝධ මැනගතහැකිය. මෙවැනි උපකරණ, අපගේ සාමාන්‍ය ප්‍රායෝගික වැඩ වලට ප්‍රමානවත් වෙයි.

මයික්‍රෝ ඕම් කීපයක් වැනි ඉතාකුඩා අගයන් මැනගැනීම සඳහා විශේෂ උපකරණ ඇත. මෙගා ඕම් 10 ට වැඩි අගයන් මැනීම සඳහා මෙගර් (megger) නමැති උපකරණයක් ඇත. එය පරිවාරක පරීක්ෂකය (insulation checker) යනුවෙන්ද හඳුන්වයි. එහි ප්‍රධාන කාර්යය වනුයේ පරිවාරකවල තත්වය පරීක්ෂා කිරීමයි. සන්නායකවල එතරම් විශාල ප්‍රතිරෝධයක් නොපවතී.



7.6 රූපය

සරල ඕම්මීටරයක පරිපථයක් 7.6 රූපයේ දැක්වේ. මෙහි R_x යනු මැනගතයුතු ප්‍රතිරෝධයයි. මෙය භාවිතයේදී පළමුව අග්‍ර දෙක ලුහුවත්කර පාඨාංකය ශුන්‍යවන ලෙස R_v විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය සකස් කළයුතුය. ඉන්පසු R_x සම්බන්ධ කළවිට එහි අගය පාඨාංකයෙන් දැක්වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙහි ශුන්‍යය ඇත්තේ දකුණු කෙලවරේය. වම් කෙලවර අනන්තය වෙයි. ඕම් මීටරයේ පරිමානය රේඛීය නොවේ.

ඕම්මීටරයක් නිර්මානය කළහොත්, භාවිතයට පෙර ක්‍රමාංකනය කළයුතුය. ඒ සඳහා අනර්ග තත්වයේ ප්‍රතිරෝධක ගණනාවක් භාවිත කළහැකිය. 5% කට අඩු දෝශ සහිත ඒවා මේ සඳහා යෝග්‍ය වේ.

7.1.5 මල්ටි මීටරය (multi meter)

ආධුනික ගුවන්විදුලි ක්‍රියාකරවන්නන් ඇතුළු විදුලිය සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික වැඩවල නියැලෙන ඕනෑම කෙනෙකුට නැතුවම බැරි උපකරණයකි මල්ටිමීටරය. මෙය සරලධාරා, DC සහ AC වෝල්ටීයතා සහ ප්‍රතිරෝධ යන සෑම එකකටම පරිමාණ ගණනාවක් තිබෙන අයුරු පිළියෙලකර ඇත. මෙය ප්‍රතියම (analogue) මල්ටිමීටරය හෙවත් ඇනලොග් මල්ටිමීටරය යනුවෙන්ද හැඳින්වේ.

මිළ වැඩි උපකරණවල ප්‍රත්‍යවර්ත ධාරා සඳහාද, ධාරිතාව සහ ජේ◌්‍රරතාව සඳහාද ට්‍රාන්සිස්ටර පරීක්ෂාකිරීම සඳහාද පහසුකම් සලසා ඇත.

7.1.5.1 සංඛ්‍යාංක මල්ටි මීටරය (digital multi meter)

ඉහතකී පහසුකම් සියල්ලම ඇතුලත් සංඛ්‍යාංක හෙවත් ඩිජිටල් මල්ටිමීටර දැන් වෙළඳපොලේ ඇත. මෙවැනි උපකරණ බොහොමයකම ධාරිතා සහ ජේ◌්‍රරතා සඳහා පහසුකම් ඇත. මෙහි ඇති එක්

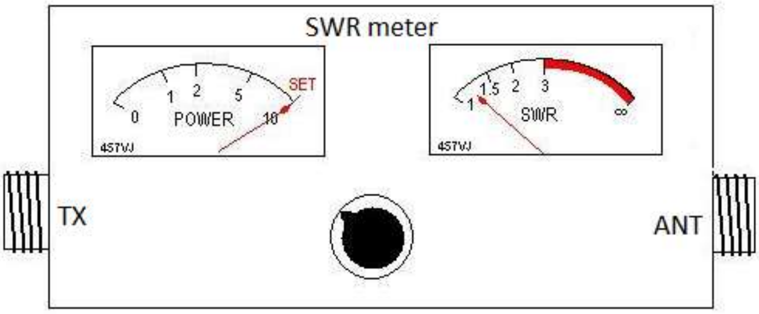
අවාසියක් නම් නියම පාඨාංකය ලැබීමට තත්පරයක් දෙකක් පමණ ගතවීමයි. මේ හේතුවෙන් ධාරිත්‍රකයක් කාන්දුවේද (leakage of a capacitor) යන්න පරීක්ෂාකිරීම අපහසුය.

මෙහි පාඨාංකය දශම ස්ථාන කීපයකින් ලැබෙන බැවින් ඇනලොග් උපකරණයට වඩා නිරවද්‍යතාවයක් පවතී යන වැරදි ආකල්පයක් බොහෝ අය තුල පවතී. නිරවද්‍යතාවය රදා පවතින්නේ එය නිශ්පාදනය සඳහා භාවිත කරනලද උපාංගවල අනර්ගත්වය මත වෙයි.

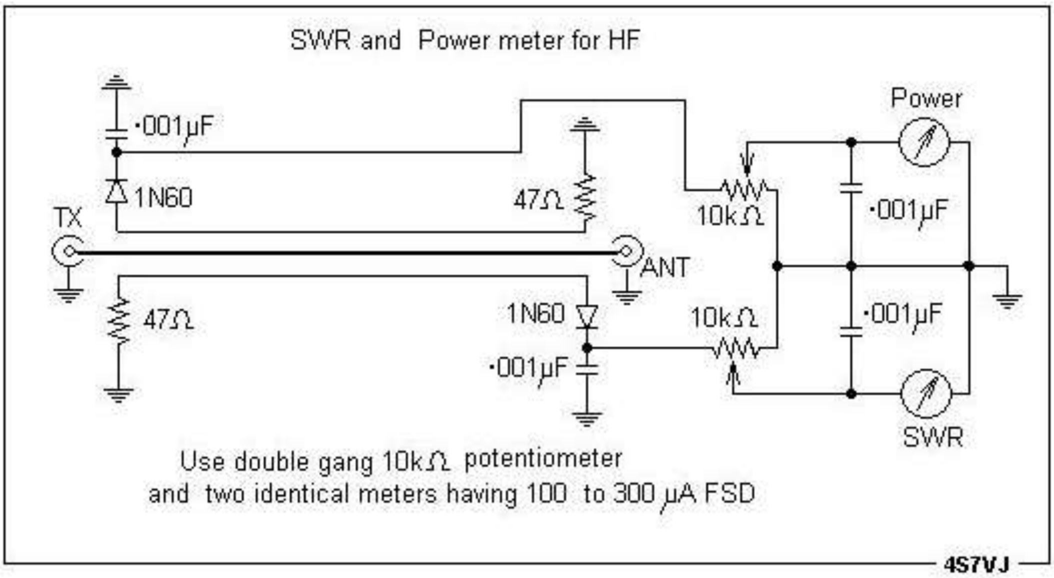
7.1.6 ස්ථාවර තරංග අනුපාත මානය(SWR meter)

මෙය ආධුනික ගුවන්විදුලි ක්‍රියාකරුවෙක් ලඟ තිබියයුතුම උපකරණයකි. ඇන්ටෙනා පද්ධතියක පැනනගින දෝශයක් පළමුවෙන්ම දැකගතහැකි වන්නේ මෙම උපකරණයෙනි. මේ පිළිබඳ වැඩි විස්තර 6වැනි පරිච්ඡේදයෙහි (6.1.7.1) දක්වා ඇත.

උච්ච සංඛ්‍යාත සඳහා භාවිත කරන උපකරණයක් පහසුවෙන් තනාගත හැකිය. මෙහි බාහිර පෙනුම 7.7 රූපයෙන් දැක්වේ. සම්පේ්‍රශකය සහ ඇන්ටෙනාව සම්බන්ධ කර අවල තරංගයක් (steady signal) නිකුත්වන අයුරු සකසා, මෙම උපකරණයේ වම්පස මීටරයේ දර්ශකය උපරිම අගයෙහි (SET) රඳවා දකුණුපස මීටරයේ පාඨාංකය ගත්විට, එය ඇන්ටෙනා පද්ධතියේ SWR අගය වේ. මෙහි පරිපථය 7.8 රූපයෙන් දැක්වේ. මෙහි මීටර දෙකක් ඇති බැවින් භාවිතය වඩාත් පහසුය.

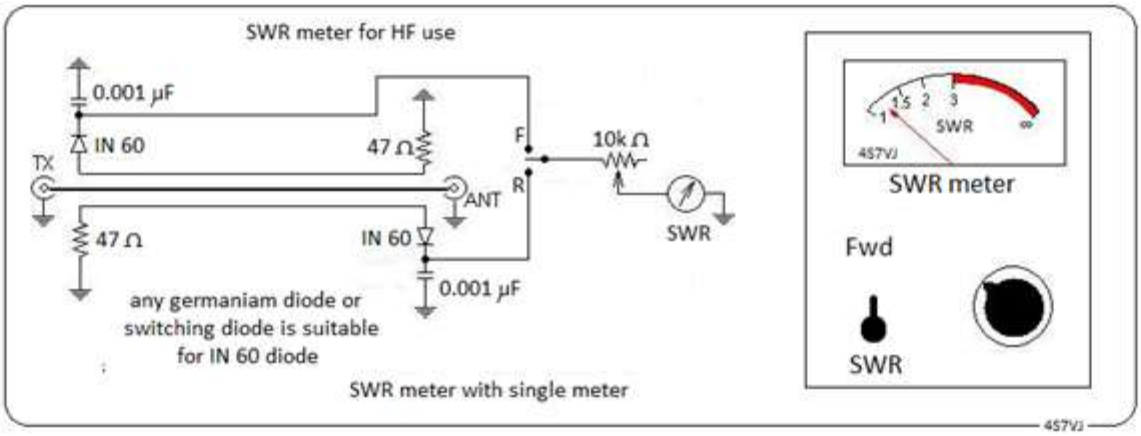


7.7 රූපය



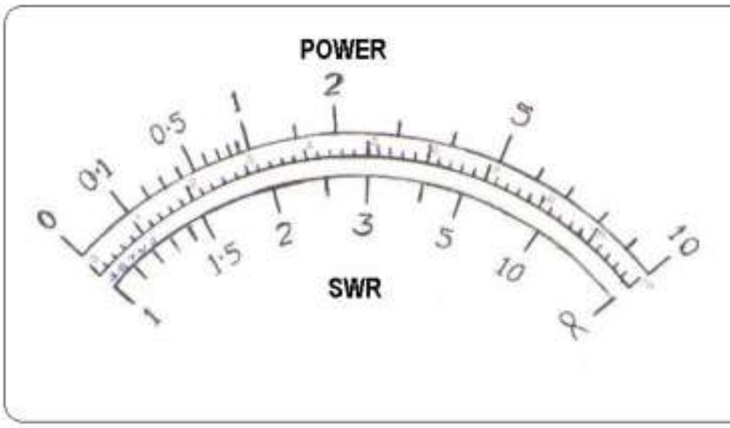
7.8 රූපය

එක මීටරයක් පමණක් භාවිතකර වඩාත් සරල උපකරණයක් තනාගත හැකිය. එහි පරිපථය සහ බාහිර පෙනුම 7.9 රූපයෙන් දැක්වේ. එහි ඇති සුවිචය පළමුව F වෙතට හරවා උපරිම උත්ක්‍රමණයක් ලැබෙනසේ නොබ් එක කරකවා, සුවිචය R වෙතට හැරවූවිට SWR අගය පෙන්නුම් කෙරේ.



7.9 රූපය

ස්ථාවර තරංගමානයක පරිමාණය SWR සහ ක්ෂමතාව සඳහා ක්‍රමාංක කරන ආකාරය 7.10 රූපයෙන් දැක්වේ.



SWR	Scale Reading
1	0
1.1	0.48
1.2	0.91
1.3	1.30
1.4	1.67
1.5	2.0
2	3.33
3	5.0
5	6.67
10	8.18
∞	10.0

POWER	Scale Reading
0.1	1.0
0.5	2.23
1	3.17
2	4.47
3	5.48
4	6.32
5	7.07
6	7.75
7	8.37
8	8.94
9	9.49
10	10.0

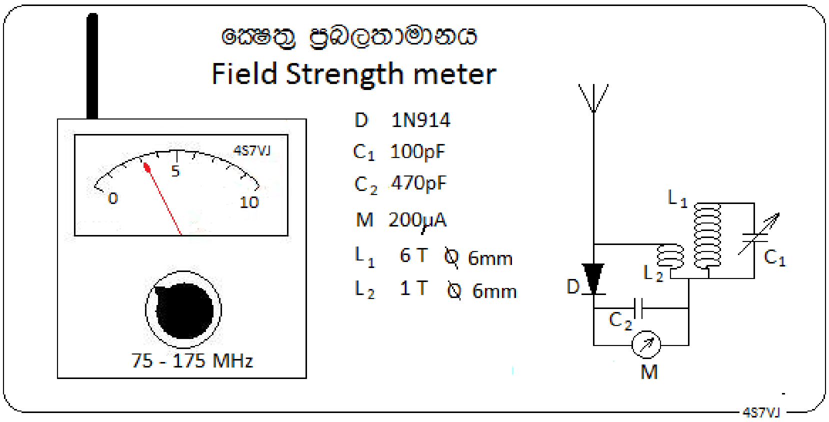
7.10 රූපය

7.1.7 ගු.සං.ක්ෂමතාමානය(RF power meter)

මෙම උපකරණය ආධුනික ගුවන්විදුලි ශිල්පය සඳහා බොහෝ ප්‍රයෝජනවත් එකකි. බොහෝ අවස්ථාවල ක්ෂමතාව සාපේක්ෂ මට්ටමකින් දැනගැනීම ප්‍රමාණවත්ය. එබැවින් ඉහත සඳහන් ස්ථාවර තරංග අනුපාතමානය මේ සඳහා භාවිත කළහැකිය.

7.1.8 ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාමානය (Field Strength Meter)

සම්ප්‍රේෂකයක් භාවිත කරනවිට අවට විද්‍යුත්චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතිනබව දැනගැනීම සඳහා මෙම උපකරණය භාවිත කෙරේ. මෙහි සරල ශ්‍රේණිගත අනුනාද පරිපථයක් ඇත. එහි ප්‍රේරණයවන ධාරාව සංවේදී ගැල්වනෝමීටරයකට යොමු කෙරේ. VHF සඳහා භාවිත කළහැකි උපකරණයක් 7.11 රූපයේ දැක්වේ.



7.11 රූපය

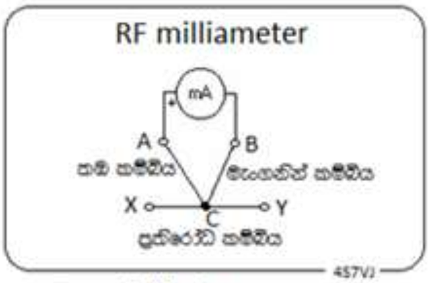
මෙයට වර්ධක පරිපථයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සංවේදිතාව වැඩිකරගතහැකිය.

7.1.9 ගු.සං. මිලිඇමීටරය (RF milliameter)

ගුවන්විදුලි සංඛ්‍යාත සහිත ධාරා සහ වෝල්ටීයතා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වුවද ඒවා මැනීම සාමාන්‍ය උපකරණ වලින් කළනොහැකිය. ගු.සං. ධාරා මැනීම සඳහා තාපවිද්‍යුත් යුග්ම (thermo couple) භාවිතකෙරේ.

ලෝහ වර්ග දෙකක කම්බි දෙකක එක් එක් කෙළවරක් එකට සම්බන්ධකර ඉතිරි කොන් දෙක ගැල්වනෝමීටරයකට සම්බන්ධ කළහොත්, වෙනස් ලෝහවල සන්ධි දෙකක් අවම වශයෙන් පවතී. ඒ දෙකෙහි උෂ්ණත්ව අන්තරයක් පවතී නම් එම පරිපථයේ කුඩා ධාරාවක් ගලා යයි.

මෙහි මිලිඇමීටරය සහිත පරිපථයේ A ,B ,C යන සන්ධි තුනක් ඇත. (7.12රූපයේ) A සහ B අතර මිලිඇමීටරය පැත්තේ ඇති සන්නායක සියල්ලම තඹ බැවින් ලෝහ දෙවර්ගයක් ඇත්තේ C සහ B සන්ධි දෙකේ පමණි. C, XY නමැති ප්‍රතිරෝධ කම්බියට සම්බන්ධකර ඇති අතර, මැනියයුතු RF ධාරාව ගලායන්නේ XY හරහාය. එබැවින් එම ධාරාවට අනුකූල ලෙස එම ප්‍රතිරෝධ කම්බිය රත්වේ. නමුත් B සන්ධිය රත් නොවන බැවින් මිලිඇමීටරයේ ධාරාවක් ගලයි.



7.12 රූපය

XY තුලින් ගලන ධාරාවට අනුකූලව මිලිඇමීටරය ක්‍රමාංකනය කළහැකිය.

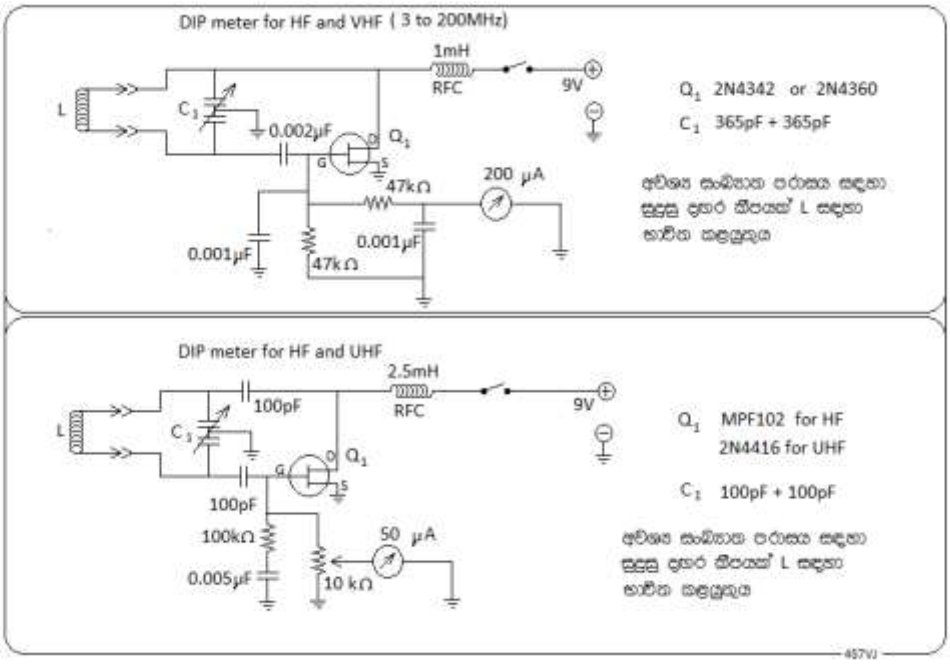
7.1.10 සංඛ්‍යාත මානය(Frequency counter)

මෙම උපකරණයෙන් සංඛ්‍යාතය ඉතා නිවැරදිව මැනගත හැකිය. මේවා AF සහ RF වශයෙන් වර්ග දෙකක් ඇත. අපට වැඩි ප්‍රයෝජනයක් ඇත්තේ RF වර්ගයයි. මේවායේ පරිපථය සංගෘහිත පරිපථ ^Integrated Circuit - IC) සහිත සංකීර්ණ ඒවාය. මෙම උපකරණය ප්‍රතියම (analogue) සහ සංඛ්‍යාංක (digital) යන දෙවර්ගයෙන්ම නිශ්පාදනය කරන අතර සංඛ්‍යාංක උපකරණ වඩා නිරවද්‍ය වේ.

7.1.11 ඩිප්මීටරය (Dip meter or GDO)

ගුවන්විදුලි සම්ප්‍රේෂකය සහ ග්‍රාහක පිළිබඳව ප්‍රායෝගික වැඩ, එනම් පර්යේශණ සහ අළුත්වැඩියා කටයුතු කරන්නේ නම් ඩිප්මීටරය ඉතාමත් ප්‍රයෝජනවත් උපකරණයකි. ප්‍රධාන වශයෙන් මින් කරනුලබන්නේ, RF පරිපථයක අනුනාද සංඛ්‍යාතය සොයාගැණීමයි. (මෙහි සංඛ්‍යාත මානයක තරම්

නිරවද්‍යතාවයක් නොමැත). මෙහි ආරම්භය කපාට යුගය වන අතර, කපාටයක ග්‍රිඩයේ ධාරාවේ අඩුවීම නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් අදාල සංඛ්‍යාතය සොයාගන්නා බැවින් "ග්‍රිඩ්-ඩිප් ඔසිලේටර්" (Grid Dip Oscillator - GDO) යන නමින් හඳුන්වනු ලැබීය.



7.13 රූපය

දැන් අර්ධ සන්නායක ඇසුරෙන් නිශ්පාදනය කරන අතර එය ඩිප්මීටරය (dip-meter) නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. එහිදී කරනුලබන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක කලෙක්ටර් ධාරාවේ අඩුවීම සිදුවන සංඛ්‍යාතය සොයාගැනීමයි. එබැවින් මෙම උපකරණය සංඛ්‍යාතය මැනගැනීම සඳහාද භාවිත කළහැකිය. 7.14 රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ මා විසින් නිශ්පාදනය කරනලද ඩිප්මීටරයකි. එය 1.5MHz – 250MHz යන සංඛ්‍යාත පරාසය තුල ක්‍රියාත්මක වේ.

7.13 රූපයේ දැක්වෙන පරිපථ දෙකම පහසුවෙන් සාදාගතහැකිය. අවශ්‍ය සංඛ්‍යාත පරාසයට ගැලපෙන පරිදි දඟර ගණනාවක් පිළියෙල කරගතහැකිය. C_1 හි අගය වෙනස්කරනවිට සංඛ්‍යාතය වෙනස්වන බැවින් සුදුසු පරිමාණයක් සකස්කර නිරවද්‍ය සංඛ්‍යාතමානයක් (frequency counter) භාවිතයෙන් ක්‍රමාංකනය කරගතහැකිය. මෙම උපකරණයේ ස්විචය නිවාදැමූවිට ක්ෂත්‍ර ප්‍රබලතාමානයක් (Field Strength Meter - FSM) ලෙසද, භාවිත කළහැකිය.

.

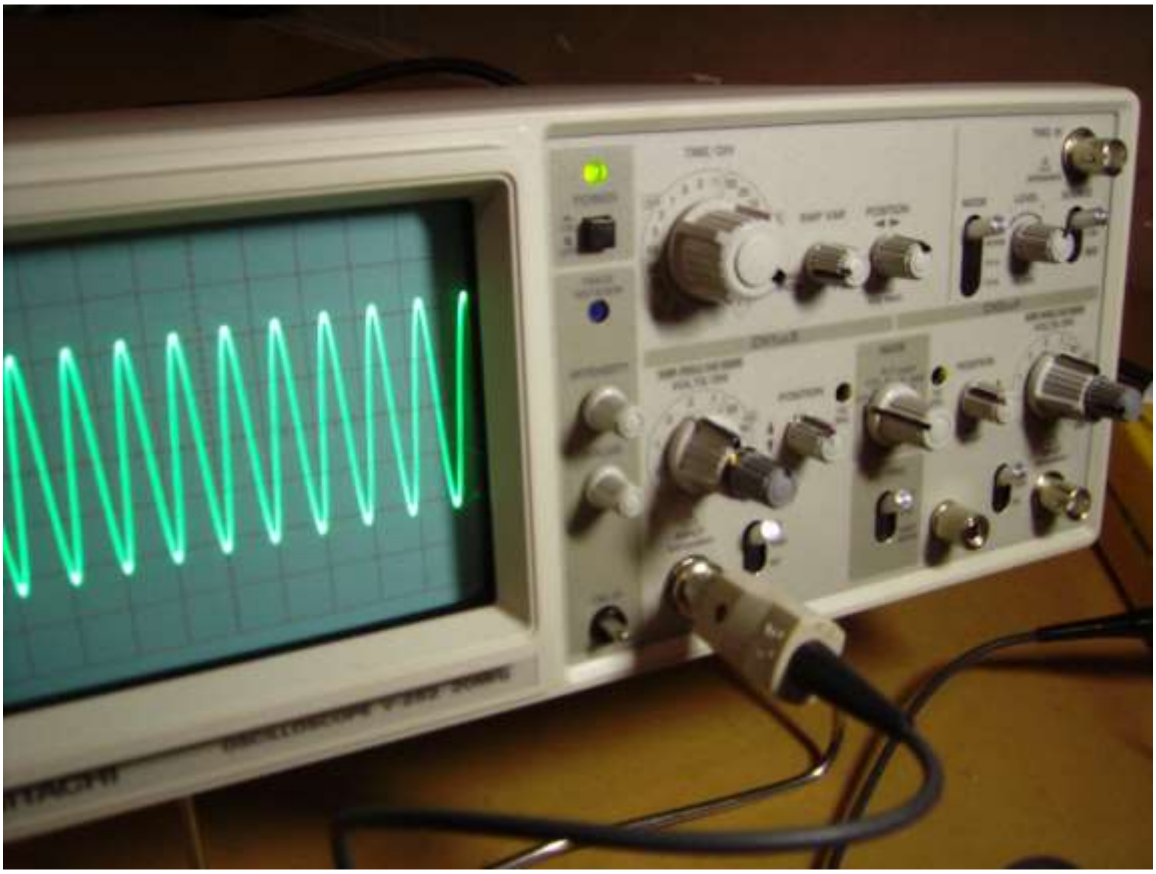
7.14 රූපය

7.1.12 ඇන්ටෙනා විශ්ලේෂකය (Antenna Analizer)

ඇන්ටෙනා විශ්ලේෂකය යනු ඇන්ටෙනාවක අනුනාද සංඛ්‍යාතය සහ එක් එක් සංඛ්‍යාතයට අනුරූප ස්ථාවර තරංග අනුපාතය (SWR) පහසුවෙන් සොයාගතහැකි, සංකීර්ණ පරිපථයක් සහිත උපකරණයකි. මෙය, මිලිවොට් කීපයක විචල්‍ය සංඛ්‍යාත සම්ප්‍රේශකයක් සහ ස්ථාවර තරංග

අනුපාතමානයක (SWR meter) සංකලනයක් ලෙස සැලකිය හැකිය. මෙය වැඩිදියුණුකර නිපදවා ඇති නවීන උපකරණ වලින් ඇන්ටෙනාවේ විකිරණ ප්‍රතිරෝධයද (radiation resistance) සොයාගත හැකිය.
මෙය, ඇන්ටෙනා නිශ්පාදනයේදී මහෝපකාරීවන උපකරණයකි.

7.1.13 ඔසිලස්කෝප්පය (Oscilloscope)



7.15 රූපය

7.15 රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ නවීන ඔසිලොස්කොප් උපකරණයකි. එමගින් AF සහ RF තරංග වල තරංගයේ හැඩහුරුකම නිරීක්ෂණය කළහැකිය. එම තරංගයේ වෝල්ටීයතාවය සහ සංඛ්‍යාතයද සොයාගත හැකිය.
රූපයේ දැක්වෙන්නේ සයින තරංගයකි. උපකරණයේ තිරස් සහ සිරස් ප්‍රදාන (inputs) දෙකටම සයින තරංග දෙකක් ඇතුල් කළවිට විශේෂ ආකාරයක වක්‍රයක් නිරීක්ෂණය කළහැකිය. එය ලිසාජු වක්‍ර (Lissajous curve) නමින් හැඳින්වේ. එම වක්‍රයේ හැඩහුරුකම තරංග දෙකේ සංඛ්‍යාතවල අනුපාතය මත රඳා පවතී.

7.1.14 ස්පෙක්ට්‍රම් ඇනලයිසරය (spectrum analyzer)

මෙය ඔසිලොස්කෝපයේ වැඩිදියුණු කරනලද සංකීර්ණ උපකරණයකි. එමගින් විශාල සංඛ්‍යාත පරාසයක ගුවන්විදුලි සංඥා සමූහයක් එකවර ග්‍රහනය කරගෙන ඒවායේ ප්‍රබලතාවයන් එකවර නිරීක්ෂණය කළහැකිය.

7.1.15 ඩමි ලෝඩ් (Dummy Load)

ඩමි ලෝඩ් හෙවත් ඩමි ඇන්ටෙනා යනුවෙන් හැඳින්වෙන උපකරණය ඉතා වැදගත් පරීක්ෂණ උපකරණයකි.

සාමාන්‍යයෙන් සම්ප්‍රේශකයක් ක්‍රියාත්මක කරනවිට, ඉන් නිපදවෙන ගුවන්විදුලි සංඥාව, ඇන්ටෙනාව මගින් පරිසරයට මුදාහැරේ. ඊට අදාල සංඛ්‍යාතය, යම් කිසිවෙක් භාවිත කරයි නම් එම පුද්ගලයාට එමගින් හිරිහැරයක් සිදුවේ. එපමණක් නොව එම සංඛ්‍යාතය භාවිත කිරීමට නීත්‍යානුකූල අයිතියක් තමාට නැතිනම් තමන්ගෙන් නීත්‍යානුකූල වරදක්ද සිදු වේ.

මෙවැනි වරදක් සිදු නොවන අයුරු සම්ප්‍රේශකයක් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ඇන්ටෙනාව වෙනුවට, ඩමිලෝඩ් හෙවත් ඩමි ඇන්ටෙනාවක් භාවිත කළයුතුය. එමගින් ගුවන්විදුලි තරංග පරිසරයට මුදාහරින්නේ නැත. නමුත් ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් විකිරණය වීමට ඉඩ ඇත.

මෙය ඕම් 50 ක පිරිසිදු ප්‍රතිරෝධකයකි (pure resistor). එනම් ප්‍රතිබාධන ගුණ නොදක්වන ප්‍රතිරෝධකයකි. බොහෝවිට සන කාබන් ප්‍රතිරෝධක, මේ සඳහා භාවිත කෙරේ. ප්‍රතිරෝධ කම්බි ඔතා සාදනු ලබන wire wound resistor හෝ කාබන් ස්ථර ප්‍රතිරෝධක (carbon film resistor) මේ සඳහා සුදුසු නැත. ඒවා තුල ගලන ධාරාව වෘත්තාකාරව ගලායන බැවින් ප්‍රතිබාධනයක් හටගනී.

මෙම උපකරණයෙන් ගුවන්විදුලි ශක්තිය විකිරණය නොවන්නා සේම පරාවර්තනයක්ද සිදු නොවේ. එබැවින් ඕනෑම සංඛ්‍යාතයක් සඳහා SWR අගය 1 වේ.

7.16 රූපය

ඉහත රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ මා විසින් සාදාගත් වොට් 50 ක ක්ෂමතාවයක් සහිත ඕම් 50 ක ඩමි ලෝඩ් එකකි. ඒ සඳහා සන කාබන් ප්‍රතිරෝධක 200 ක් භාවිත කර ඇත.

7.1.16 ක්ලිප්ඕන් මීටරය හෙවත් ක්ලිප්ඕන් ඇමීටරය (Clip-on meter)

මෙම උපකරණය ගුවන්විදුලි ශිල්පය සඳහා එතරම් අවශ්‍යතාවයක් නොමැති වුවත් එය පිළිබඳව කෙටි හැඳින්වීමක් කිරීම සුදුසු යයි සිතමි.

7.17 රූපය

සාමාන්‍යයෙන් විදුලි ධාරාවක් මැනීම සඳහා ඇමීටරයක් භාවිත කිරීමේදී, ධාරාව මැනියයුතු සන්නායකය එක් ස්ථානයකින් විසන්ධිකර එම නිදහස් අග්‍ර දෙකට ඇමීටරය සම්බන්ධ කළයුතුය. නමුත් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සඳහා පමණක් වඩාත් පහසු ක්‍රමයක් ඇත. මෙහිදී සන්නායක විසන්ධි කිරීමක් කළයුතු නැත. පරිපථයට විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවයක් නැත. සම්බන්ධ වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව හේතුකොටගෙන හටගන්නා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයයි.

7.17 රූපයේ මෙම උපකරණය නිවැරදිව භාවිත කරන ආකාරය පෙන්නුම් කෙරේ. මෙහි භාවිතකර ඇත්තේ පරිනාමකයක මූලධර්මයයි. එහි ප්‍රාථමික දඟරයෙහි ඇත්තේ එක් වටයක් පමණි. එය බාහිර පරිපථයේ ඇති එක් සන්නායකයයි. උපකරණය තුල ස්ථාපිත කර ඇති ද්විතීයික දඟරය, වට ගණනාවකින් සමන්විත වන අතර එය ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා ගැල්වනෝමීටරයකට සම්බන්ධකර ඇම්පියර් වලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇත.

7.2 ක්ෂමතා මිනුම්

සරලධාරා පරිපථයක ක්ෂමතාව යනු වෝල්ටීයතාව සහ ධාරාව යන දෙකෙහි ගුණිතය වේ. යම් R ප්‍රතිරෝධයක අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව V ලෙසද ධාරාව ඇම්පියර් I ලසද ගත්විට, $W = V I$, $W = I^2 R$, $W = V^2/R$ මීට ඉහත ඉගෙනගෙන ඇත. (1.9.1.2 බලන්න)

සම්ප්‍රේශකයක ප්‍රතිදාන ගු.සං. සංඥාවල (RF out put signal) වෝල්ටීයතාවය V ලෙසත්, ගු.සං. ධාරාව (RF current) I ලෙසත් ගත්විට, ක්ෂමතාව VI වේ. මෙහි ඇන්ටෙනා පද්ධතිය සම්ප්‍රේශකයට හොඳින් ගැලපේ නම්, සම්ප්‍රේශක රැහැනේ ලාක්ෂණික සම්බාධනය Z (characteristic impedance) ලෙස ගතහොත්, ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව $W = I^2Z$ සහ $W = V^2/Z$ වේ.

වඩාත් පහසු ක්‍රමයක් නම් සම්ප්‍රේශකයේ ගු.සං. වර්ධකයේ (RF Amplifier) සරලධාරා ප්‍රදාන ක්ෂමතාව (DC input power) දැනගැනීමයි. මෙම අගය කපාට (valve) සහිත වර්ධකයක නම් අවසාන කපාටයේ ඇනෝඩ ධාරාවට හෙවත් කැතෝඩ ධාරාවට සමානුපාත වේ. ඇනෝඩ වෝල්ටීයතාව නියත, දන්නා අගයක් බැවින් ඒ දෙකෙහි ගුණිතය ක්ෂමතාවට සමානවේ.

අර්ධ සන්නායක සහිත වර්ධකයක අවසාන අදියරේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කලෙක්ටර් ධාරාවේ සහ වෝල්ටීයතාවේ ගුණිතයට සමානවේ.

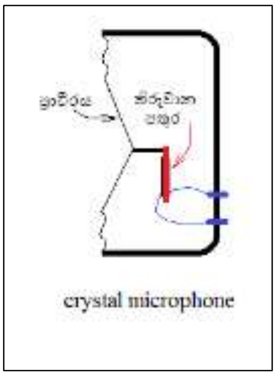
7.3 පීසො විද්‍යුත් ආවරනය Piezo Electric Effect

තිරුවාන සහ තවත් එවැනි ස්ඵටික ආකාරයේ ද්‍රව්‍යයන්ගේ පවතින විශේෂ ගුණයක් පීසො විද්‍යුත් ආවරනය නමින් හැඳින්වේ. එම ද්‍රව්‍යයන්ගේ තුනී පතුරකට භෞතික තෙරපීමක් ලැබුනහොත් එහි දෙපැත්ත අතර විද්‍යුත් ගාමක බලයක් හටගන්නා අතර, වි.ගා.බ.යක් දුන්විට ඊට අනුරූප ලෙස, සංකෝචනයක් හෝ ප්‍රසාරනයක් සිදුවේ. මෙම සංසිද්ධිය භාවිතයෙන් නිපදවා ඇති උපකරණ ප්‍රධාන වශයෙන් හතර ආකාරයකට වෙන්කළහැකිය.

1. මයික්‍රෝෆෝන (Crystal microphone)
2. ඉයර්ෆෝන
3. ක්‍රිස්ටල් ඔසිලේටර
4. අධිවෝල්ටීයතා උපකරණ (Lighter)

<u>මයික්‍රොෆෝනය</u>

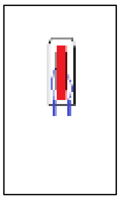
මෙහිදී මිමී 0.01 ක් පමණ ගනකම සහිත තිරුවාන පතුරක දෙපැත්තේ සන්නායක ද්‍රව්‍ය ආලේපනයක් සහිතව සාදා ඒ දෙක මයික්‍රොෆෝනයේ අග්‍ර දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. තුනී ප්‍රාචීරයක (diaphram) මැදට එම තිරුවාන පතුර රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. ප්‍රාචීරයේ කම්පන සංඛ්‍යාතයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරාවක් නිපදවෙන අතර එය ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත වර්ධක පරිපථයකට සම්බන්ධ කර ඇත.



7.18 රූපය

<u>ඉයර්ෆෝනය</u>

ඉහත කී මයික්‍රෆෝනයම ඉයර්ෆෝනයක් ලෙස භාවිතකළහැකිය. නමුත් සමහර ඒවායේ වෙනම ප්‍රාචීරයක් නැත. තුනී තිරුවාන තහඩුවම ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාතයට අනුවම කම්පනය වේ.



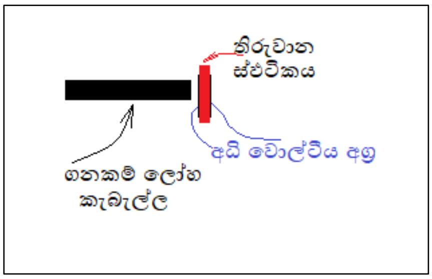
7.19 රූපය

<u>ක්‍රිස්ටල් ඔසිලේටරය</u>

ක්‍රිස්ටල් ඔසිලේටර පරිපථ වලදී රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ තිරුවාන ක්‍රිස්ටල් (Quartz crystal) නමැති උපාංගය භාවිත කෙරේ. මෙහිදී මිමී 2ක් පමණ තිරුවාන තහඩුවක දෙපැත්ත හොඳින් ස්පර්ශ වන ලෙස වෙනත් සන්නායක තහඩු දෙකක් සවිකර ඇත. එම තිරුවාන පතුරේ මිනුම් මත රඳාපවතින සංඛ්‍යාතයක සංඥාවක් එම පරිපථයෙන් නිපදවේ.

<u>අධිවෝල්ටීයතා උපාංග</u>

මෙම උපකරණය භාවිත කෙරෙන්නේ සිගරැට් ලයිටර සහ ගෑස් ලිප් දැල්වීම සඳහාය. මෙහි ගනකම ලෝහ කැබැල්ලක් වානේ දුන්නකට සම්බන්ධකර ඇත. දුන්න නිදහස් වූවිට අධික වේගයින් පැමිණ තිරුවාන ස්ඵටිකයේ ගැටීම නිසා අධික වෝල්ටීයතාවයක් (වෝ 20000 ක පමණ) නිපදවෙන බැවින් අග්‍ර දෙක අතර විදුලි පුළිඟුවක්, මොහොතකට පමණක් හටගනී. එමගින් ගිනි දැල්වීම සිදුවේ.



7.20 රූපය

අභ්‍යාස

7.1 සළ දඟර මීටරයක පූ.ප.උ. (FSD) 500µA ක් වන අතර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 200Ω කි. මෙම උපකරණය 10A ක පූ.ප.උ. සහිත ස.ධා. ඇමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය උපපථයේ ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

(උත්තරය :- 10 mΩ)

7.2 සළ දඟර මීටරයක වෝල්ටීයතා සහ ධාරා සඳහා පූ.ප.උ. මිවෝ 10 සහ මිඇ 0.2 වේ. එය

1. පූ.ප.උ. ඇ 10 ක් වූ ඩී.සී. ඇමීටරයක්
2. පූ.ප.උ. වෝ 300 ක් වූ ඩී.සී. වෝල්ට්මීටරයක්

බවට පත්කිරීමට අවශ්‍ය උපපථවල ප්‍රතිරෝධ සොයන්න.

(උත්තරය:- 1 mΩ , 1.5 MΩ)

7.3 සම්පේ්‍රශකයක අවසාන අදියරෙහි ඇති කපාටයේ ඇනෝඩ ධාරාව 200mA වන අතර ඇනෝඩ වෝල්ටීයතාව 300V වේ. එහි ප්‍රතිදාන ක්‍ෂමතාව කොපමණද?

(උත්තරය :- 60W ට ස්වල්පයක් අඩුය)

7.4 සම්පේ්‍රශකයක අවසාන අදියරෙහි ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කලෙක්ටර් ධාරාව 8A වන අතර කලෙක්ටර් වෝල්ටීයතාව 12V වේ. එහි ප්‍රතිදාන ක්‍ෂමතාව කොපමණද?

(උත්තරය :- 96W ට ස්වල්පයක් අඩු අගයකි.)

7.5 සම්පේ්‍රශකයක් ඕම් 50 ක සම්බාධනක් සහිත ඇන්ටෙනා පද්ධතියකට සම්බන්ධ කළවිට ස්ථාවර තරංග අනුපාතය 1 වේ. එහි RF ප්‍රතිදාන ධාරාව 1.8A ක්වේ. එහි ප්‍රතිදාන ක්‍ෂමතාව කොපමණද?
(උත්තරය :- 162W)

Last updated on 28th March 2024