

expYES-17



User Manual

Experiments for Young Engineers and Scientists

<http://expeyes.in>

from

Projet PHOENIX
Inter-University Accelerator Centre
(A Research Centre of UGC)
New Delhi 110 067
www.iuac.res.in

Preface

The PHOENIX (PHYSICS WITH HOME-MADE EQUIPMENT & INNOVATIVE EXPERIMENTS) project was started in 2004 by INTER- UNIVERSITY ACCELERATOR CENTRE with the objective of improving the science education at Indian Universities. Development of low cost laboratory equipment and training teachers are the two major activities under this project.

EXPEYES-17 is an advanced version of EXPEYES released earlier. It is meant to be a tool for learning by exploration, suitable for high school classes and above. We have tried optimizing the design to be simple, flexible, rugged and low cost. The low price makes it affordable to individuals and we hope to see students performing experiments outside the four walls of the laboratory, that closes when the bell rings.

The software is released under GNU GENERAL PUBLIC LICENSE and the hardware under CERN OPEN HARDWARE LICENCE. The project has progressed due to the active participation and contributions from the user community and many other persons outside IUAC. We are thankful to Dr D Kanjilal for taking necessary steps to obtain this new design from its developer Jithin B P, CSpark Research.

EXPEYES-17 user's manual is distributed under GNU FREE DOCUMENTATION LICENSE.

Ajith Kumar B.P. (ajith@iuac.res.in) <http://expeyes.in>
V V V Satyanarayana

ഉള്ളടക്കം

1	ആരുവം	1
1.1	ഉപകരണം	2
1.2	സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ	4
1.3	ഗ്രാഫിക്കൽ ഫൂസർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ	5
1.4	ExpEYESലൂമായി പരിചയപ്പെട്ടിക	7
1.5	ചില ഗ്രാഫ്മിക പരിക്ഷണങ്ങൾ	7
2	School Level Experiments	9
2.1	DC വോൾട്ടേജ് അളക്കന്ന വിധം	9
2.2	റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കന്ന വിധം	10
2.3	റെസിസ്റ്ററുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൻ	10
2.4	റെസിസ്റ്ററുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൻ	10
2.5	കപ്പുസിറ്റൻസ് അളക്കന്ന വിധം	11
2.6	കപ്പുസിറ്റുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൻ	11
2.7	കപ്പുസിറ്റുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൻ	12
2.8	റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്	12
2.9	ഓം നിയമം AC സർക്യൂട്ടിൽ	13
2.10	നേർധാരാവൈദ്യുതിയും പ്രത്യവർത്തിധാരാവൈദ്യുതിയും (DC & AC)	14
2.11	പ്രൂരിതവൈദ്യുതി (AC മെയിൻസ് പികപ്)	16
2.12	ACയെയും DCയെയും വേർത്തിരിക്കൽ	17
2.13	ശരിരത്തിന്റെ വൈദ്യുതചാലകത	18
2.14	ശരിരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ്	19
2.15	ലെറ്റ് ഡിപെൻസറുകളുടെ റെസിസ്റ്റൻസ് (LDR)	20
2.16	നാരങ്ങാസെല്ലിന്റെ വോൾട്ടേജ്	21
2.17	ലഭിതമായ AC ജനറേറ്റർ	21
2.18	ടാൻസ്‌ഫോർമർ	22
2.19	ജലത്തിന്റെ എലെക്ട്രിക്കൽ റെസിസ്റ്റൻസ്	23
2.20	ശബ്ദവാല്പനം	24
2.21	ശബ്ദത്തിന്റെ ഡിജിറ്റേസിലും	24
2.22	സൗഖ്യാസോപ്	25

3 Electronics	27
3.1 ഓസ്സിലോസ്കോപ്പ് മറ്റുപകരണങ്ങളും	27
3.2 ഗ്രാഫിക്കൽ ഫൂസർ ഇൻഗ്രേഡേഷ്	29
3.3 ചില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ	32
3.4 ഹാഫ് വോർ റെസ്ട്രിഹ്യയർ	32
3.5 എൻ വോർ റെസ്ട്രിഹ്യയർ	33
3.6 PN ജംഗ്ഷൻ ട്രിപ്പിഇ്സ് സർക്കൂട്ട്	35
3.7 PN ജംഗ്ഷൻ ട്രാനിസ്റ്റ്	36
3.8 IC555 ഓസ്സിലോറ്റർ	37
3.9 NPN ടാൻസില്ലർ ആംപ്പിഹ്യയർ	38
3.10 ഇൻവെർട്ടീസ് ആംപ്പിഹ്യയർ	40
3.11 നോൺ-ഇൻവെർട്ടീസ് ആംപ്പിഹ്യയർ	41
3.12 സമ്മിശ്ര ആംപ്പിഹ്യയർ	42
3.13 ലോജിക് ഗ്രൂപ്പ് ക്ലാറ്റ്	43
3.14 ക്ലോക് ഡിവേവയർ സർക്കൂട്ട്	44
3.15 ധ്യയാധ് I-V കാരക്ടറില്ലിക് കർവ്	46
3.16 NPN ഒട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറില്ലിക് കർവ്	47
3.17 PNP ഒട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറില്ലിക് കർവ്	48
4 Electricity and Magnetism	51
4.1 I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്ക	51
4.2 XY-ഗ്രാഫ്	52
4.3 LCR സർക്കൂട്ടുകളിലൂടെ AC സൈൻ വോർ (steady state response)	54
4.4 സൈരിസ് റിസോണൻസ്	56
4.5 RC ടാൻഷിയൻറ് റിസോണൻസ്	57
4.6 RL ടാൻഷിയൻറ് റിസോണൻസ്	58
4.7 RLC ടാൻഷിയൻറ് റിസോണൻസ്	59
4.8 ഫിൽറ്റർ സർക്കൂട്ടിന്റെ ഗ്രീക്കുസി റിസോണൻസ്	60
4.9 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം	61
5 Sound	63
5.1 പിസോ ബല്ലറിന്റെ ഗ്രീക്കുസി റിസോണൻസ്	63
5.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം	64
5.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ബീറ്റുകൾ	65
6 Mechanics	67
6.1 മൂത്രാകർഷണം പെൻഡുലമുപയോഗിച്ച് അളക്കുക	67
6.2 പെൻഡുലമോലനങ്ങളെ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുക	68
6.3 പെൻഡുലത്തിന്റെ റിസോനൻസ്	69
6.4 ദുരം അളക്കുന്ന സൈൻസർ	70
6.5 മൂത്രാകർഷണം , വസ്തുകൾ വീഴുന്ന വേഗതയിൽ നീന്ന്	70
7 Other experiments	71
7.1 താപനില PT100 സൈൻസർ ഉപയോഗിച്ച്	71
7.2 ഡാറ്റ ലോഗർ	72
7.3 അധ്യാർഥസ്യം ഡാറ്റ ലോഗർ	72

8 I2C Modules	73
8.1 B-H കർവ് (MPU925x sensor)	73
8.2 പ്രകാശതീയത (TSL2561 sensor)	74
8.3 MPU6050 sensor	74
8.4 പലതരം സെൻസറുകൾ	74
9 Coding expEYES-17 in Python	75
9.1 ExpEYES-17 പൈപ്രോഗ്രാമുകൾ	75
9.2 വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാനും അളക്കാനും	76
9.3 റിസിസ്റ്റൻസ്, കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ	76
9.4 വോൾട്ടേജുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ	76
9.5 സമയവും അപ്പെട്ടിയും അളക്കാൻ	77
9.6 വോൾട്ടേജും ഡിജിറ്റേറുസ് ചെയ്യാൻ	77
9.7 WG വോർ ഫെബിൾ	80

അഭ്യാസം 1

ആർഡ്

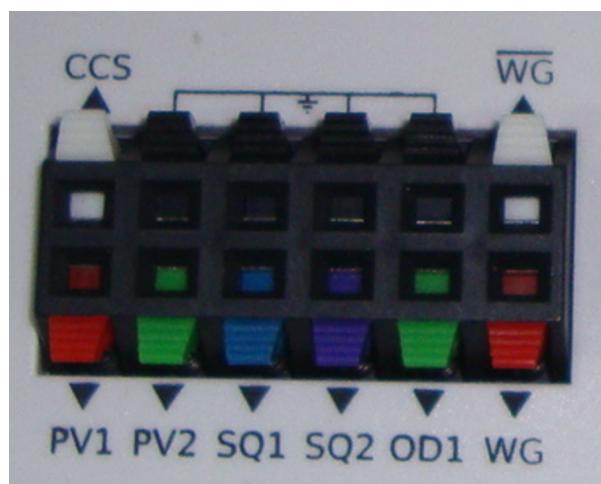
ശാസ്ത്രവേഷനത്തിൽ സിഖാനങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും തല്പരാധാന്തമുള്ളവയാണ്. ശാസ്ത്രപാന്തത്തിനം ഈത് ബാധകമാണെങ്കിലും ലഭ്യാഗട്ടി ഉപകരണങ്ങളുടെ അലാറവും മത്സരപരീക്ഷകളുടെ ആധിക്യവും കാരണം നമ്മുടെ ശാസ്ത്രപാന്തം വെറും പാടം പുസ്തകം കാണാപ്പാടംമാക്കുന്നതിലേക്ക് ചുരങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പേരുണ്ടായ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ വരവും അവയുടെ വ്യാപകമായ ലഭ്യതയും ലഭ്യാഗട്ടി ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പുതിയ മാർഗ്ഗം തുറന്നിരിക്കുന്നുണ്ട്. സൂളിൽ പരിക്കൊ കട്ടിക്ക് വിടിൽ ഒരു സയൻസ് ലാബ് എന്ന കേരിക്കവോൾ വിദ്യാലയങ്ങളിൽ വലിയ പണഞ്ചലവിൽ സജ്ജീകരിച്ച ലാബുകളുടെയീളും ഒരു ചിത്രമാവും രക്ഷിതാക്കളുടെ മനസ്സിലേക്കോടിരുത്തുക. എന്നാൽ വിടിൽ ഒരു കംപ്യൂട്ടറുണ്ടെങ്കിൽ അതിനു വേണ്ടത് നിങ്ങളുടെ കൈയിലും കീഴയിലുമായുള്ള ചെറിയൊരുപകരണം മാത്രമാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഐടിപ്പിക്കാവുന്ന പരീക്ഷണോപകരണങ്ങൾ വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ വളരെ സാധാരണമാണെങ്കിലും ഇന്ത്യയിൽ IIT, IIEST പോലെയുള്ള വളരെ ചുരങ്ങിയ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ഈതരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലുള്ളത്, അവയാകട്ടെ വൻവിലും കാട്ടുതും ഇരക്കുതി ചെയ്യുമാണ്. പലനിലയിലും ഇവയോട് കിടന്നിൽക്കുന്നതും അന്തേസമയം ഏതൊരു സൗഖ്യം കൊഞ്ജിനോ ഒരു വ്യക്തിക്കോ വരെ താങ്ങാവുന്ന വില മാത്രമുള്ളതമാണ് ExpEYES (Experiments for Young Engineers and Scientists)എന്ന ഈ ഉപകരണം.

ഒഹസ്ത്രി തലം മുതൽ ബിത്തതലം വരെയുള്ള പാംപ്‌പബ്ലതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അനേകം പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇതുപയോഗിച്ച് ചുരുക്കിയാണ്. പിനിസിക്കിരുന്നിരുന്നും ഇലക്രോണിക്കിരുന്നിരുന്നും മേഖലകളിലുള്ള നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങൾ കൂടുതലും പുറമെ ലഭ്യാഗട്ടികളിൽ സാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓസ്റ്ററിലോസ്റ്റപ്, മക്സിൻ ജനറേറ്റർ എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പ്രാഥമികമായ ശാസ്ത്രത്താങ്ങളെ പ്രായോഗികമായി വിശദിക്കിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിന്റെ മൃദാരു പ്രധാന മേഖലയാണ്, ഉദാഹരണമായി വൈദ്യുതിയെ ശബ്ദമായും തിരിച്ചും മാറ്റവാനും അവയുടെ ആപൃതി അളക്കാനുമെല്ലാം വളരെ എളുപ്പമാണ്. വിവിധതരം സൈറ്റുകൾ ഏരെലമന്റേസ് ഉപയോഗിച്ച് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം, ബലം, വോൾട്ടേജ്, കററ്റ് തുടങ്ങിയവ അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയും. അതിവേഗം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്താൻ കമ്പ്യൂട്ടർ വളരെ ആവശ്യമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, എസി മെയിൻസ് വോൾട്ടേജ് രേഖപ്പെടുത്താൻ ഓരോ മില്ലിസെകന്റിലും അതിനെ അളക്കേണ്ടതുണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ USB പോർട്ടിൽ ഐടിപ്പിക്കാവുന്ന ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രോഗ്രാമുകൾ പെത്തണണ്ട് ലാഷയിലുണ്ട് എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് സഹായിക്കുന്ന യൂസർ മാനുലുകളും വിഡിയോകളും ലഭ്യമാണ്. തുടർച്ചയിൽ വിവരങ്ങൾക്ക് www.expeyes.in എന്ന വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർഭിക്കുക.

1.1 ഉപകരണം

ஶுவிகேள் எதுகாரம் முடிபக்களைகளில் நினை ExpEYES கோருக்களைக் கண்டு செய்து ஸிரியலுக்குடை வோச்சேட்டுக்கள் நிறைவேற்றுகின்றன. A1, A2 என்று இல்லைப்படிகள் $+/- 16$ வோச்சுக்கள் பிரியிக்கப்பட்டுள்ளன IN1, IN2 என்று 0 - 3.3 பிரியிக்கப்பட்டுள்ளன. அதைகிடைத்தி ஒப்புக்கொண்டு கேட்கவான் ஸாய்தியை.

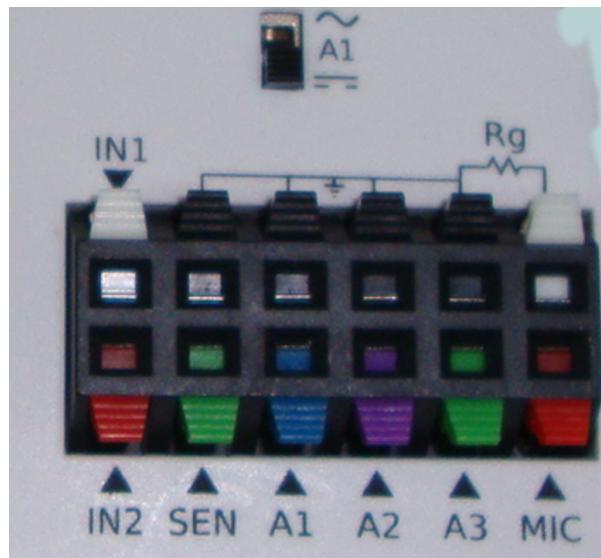
ഒട്ടപുട് ടെലിവിനലൂകൾ



- CCS [കോൺസ്ലൂറ്റ് കരിഗ്രേ സോള്ട്] ഈ എൻമിനലിൽ നിന്നും ഒരു ഐസിസ്ലൂർ ഗ്രാഡിലേക്ക് ഘടിപ്പിച്ചായെങ്കിലും അതിലൂടെ ഒരു കരിഗ്രേ എപ്പോഴും 1.1 മില്ലി ആംപിയർ ആയിരിക്കും. ഘടിപ്പിക്കുന്ന ഐസിസ്ലൂസ്സ് പുജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കരിഗ്രേയിന് മാറ്റുണ്ടാവില്ല. ഘടിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഐസിസ്ലൂസ്സ് 2000 ഓം ആണ്.
 - PV1 [പ്രോഗ്രാമ്മബിൾ വോർട്ടേച്ജ് സോള്ട്] ഇതിന്റെ വോർട്ടേച്ജ് -5വോൾട്ടിനും +5വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ എവിടെ വേണമെങ്കിലും സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സോള്ട് വൈയറിലൂടെയാണ് വോർട്ടേച്ജ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങിനെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോർട്ടേച്ജ് PV1നും ഗ്രാഡിനും ഇടക്ക് ഒരു മൾട്ടിമീറ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു അളുന്ന നോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപോലുള്ള മഹറാ തു വോർട്ടേച്ജ് സോള്ട് PV2 പക്ഷെ അതിന്റെ വോർട്ടേച്ജ് -3.3 വോൾട്ട് മുതൽ +3.3 വോൾട്ട് വരെ മാത്രമേ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവു.
 - SQ1 സ്ക്കയർവേവ് ജനറേറ്റർ ഇതിന്റെ വോർട്ടേച്ജ് പുജ്യത്തിനും അഞ്ചു വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു സെക്കൻഡിൽ എത്ര തവണ മാറ്റുന്ന ഫ്രീക്വൻസി സോള്ട് വൈയറിലൂടെ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപോലുള്ള മഹറാ ഉടൻപട്ടാണ്.
 - OD1 [ഡിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട്] ഈ എൻമിനലിലെ വോർട്ടേച്ജ് ഓനക്കിൽ പുജ്യം അഭ്യന്തരിക്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. ഇതും സോള്ട് വൈയറിലൂടെയാണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
 - WG [വേവ്യോം ജനറേറ്റർ] സെസൻ , ഡയാൻഗ്രാഫ് എന്നീ ആകൃതികളിലൂടെ സിഗ്നലുകൾ ഇതിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. ഫ്രീക്വൻസി 5 ഹെർട്ട്സ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ട്സ് വരെയാണോ. ആണ്ടിട്ടുല്യ് 3 വോൾട്ട് , 1 വോൾട്ട് , 80 മില്ലിവോൾട്ട്

എന്നിങ്ങനെ മന മുല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. വേവ്ഹോമിന്റെ ആളതി SQ1 ആയി സെറ്റ് ചെയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നൊപ്പം ഒരുപ്പും കിട്ടുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്നതല്ല. WG യുടെ നേരെ വിപരിതമായ തരംഗമാണ് WGബാറിൽ ലഭിക്കുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല.

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- **IN1** [കപ്പാസിറ്റിറ്റ് അളക്കുന്ന ടെർമിനൽ] അളക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്റിറ്റിനെ IN1 നം ഗ്രാഫിനം ഇട്ട് ഘടിപ്പിക്കുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റിറ്റ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്റിറ്റുകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്തേയോ പ്ലാറ്റിക് ഷിറ്റിന്തേയോ രണ്ട് വശത്തും അല്പമിനിയം ഹോയിൽ ഒട്ടിച്ചു കപ്പാസിറ്റിൽ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- **IN2** [ഫ്രീക്വൻസി കണക്ക്] എത്രക്കിലും സർക്കൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സ്വീകാര്യർ വോർ സിഗ്നൽ ഇതിൽ ഘടിപ്പിച്ചു ആവുതി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഒരുപ്പും ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരിക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. ആവുതിക്കു പുറത്തെ യൂട്ടി സെസക്കിളും (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്ന നിലയിലാണ് ഏന്തെ) അളക്കാൻ പറ്റും.
- **SEN** [സെൻസർ എലൈമെന്റ്] ഹോട്ടോട്ടാൻസിസ്റ്റർ പോലെയുള്ള സെൻസറുകൾ ഇതിലാണ് ഘടിപ്പിക്കുന്നത്. SEN ഇൻ പട്ടിയും നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്കുള്ള റെസിസ്റ്ററിന്റെ ആണ് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു ഇതിനെ ദെസ്റ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- **A1യും A2യും A3യും** [വോൾട്ടീമീറ്ററും ഓസ്റ്റിലോസ്റ്റാപ്പാം] ഇതിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജുകൾ അളക്കാൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക. ഘടിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജുകൾ സ്ക്രീനിന്റെ ഗ്രാഫ് സ്ക്രീനിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണാനു A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നട്ടുവേണ്ട ഗ്രാഫ് തെരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 തടക്കത്തിൽ തന്നെ ചെക്ക് ചെയ്യുന്നതാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വോൾട്ടേജുകൾ സിരിക്കിക്കും എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി $+/-3.3$ ആണ്. ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിനുസരിച്ചുള്ള റേഞ്ച് സെലക്ട് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിഗ്നലിന്റെ ആവുതിക്കുന്ന ചുരുക്കി ദെംബേസ് സെലക്ട് ചെയ്യണം.
- **MIC** [മെമേക്രൂഹോമാണ്] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കുകൾ മെമേക്രൂഹോമാണ് ഈ ടെർമിനൽ. ശബ്ദത്തെപ്പറ്റി പാരിക്കാൻ വേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഈ ടെർമിനൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- **Rg** [A3 യുടെ ശെയിൽ റെസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വോൾട്ടേജുകൾ A3 യിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നോൾ ഇതുപയോഗിച്ചു ആണ്ടി കൊണ്ടുവരുന്നതു. $1 + 10000 / Rg$ ആണ് ആണ്ടി പിക്കേഡ്. ഉദാഹരണമായി 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചാൽ $1 + 10000 / 1000 = 11$ ആണ്ടി പിക്കേഡ് ശെയിൽ.

- I2C ഇംഗ്രേമസ് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സെൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ് . I2C സ്ലാൻഡ്യോർഡ് അനാസിച്ചൽ ഈ സെൻസറുകൾ എക്സ്പെസിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്കറുകളിലാണ് ഇവയെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- $+/-6V / 10mA$ DC സബ്സ്പു ഓപ്പറേഷൻ ആംഗ്സ്റ്റിലേഫയർ സർക്കൂട്ടുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജ് കൾ V+, V- എന്നീ സോക്കറുകളിൽ ലഭ്യമാണ് .

1.1.1 ചീല പ്രാഥമിക പരിക്ഷണങ്ങൾ

- ഒരു ക്ലാം വയർ PV1 തുനിനാം A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്ക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്ക . PV1 സൈഡർ നിരക്ക്സ്വീൾ A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
- WG യെ A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്ക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തുനടക്കായുള്ള A1 ചെക്ക്ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്ക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഞ്ചിനെ മാറ്റുന്നു എന്ത് സംഭവിക്കുന്ന എന്ന് നോക്കു. ഒരുബബ്യാസ് മാറ്റി നോക്കു. സെസൻ വേവിനെ ത്രികോൺമോ ചതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കു .
- ഒരു പീസ്ലൂ ബാല്യം WG യിൽ നിന്നും ഗ്രാണ്ടിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവുത്തി മാറ്റി 3500 നടത്തു കൊണ്ടുവരുക.

1.2 സോള്റ്‌വയർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ

USB പോർട്ടിലും പെത്തെൻ്റെ ഇൻഗ്രേഡ്പ്രോബും ഉള്ള ഏതു കംപ്യൂട്ടറിലും ExpEYES ഓടിക്കാൻ കഴിയും. താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്ന പെത്തെൻ്റെ മോഡ്യൂളുകൾ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യിരിക്കുന്നും. ഇതെങ്കിനെ ചെയ്യും എന്നത് നിങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓപ്പറേറ്റീംഗ് സിസ്റ്റിനെ ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും. വിവിധരിതികൾ താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. ഉബുണ്ട് 18.04 , ഡെബിയൻ 10, അതിനു ശേഷം വന്നവ

ഇവയുടെ റാപ്പോസിറ്ററികളിൽ എക്സ്പെപോസ് സോള്റ്‌വയർ ലഭ്യമാണ് . പാക്കേജ് മാനേജർ ഉപയോഗിച്ചുാണ് അല്ലെങ്കിൽ apt കമാൻഡ് ഉപയോഗിച്ചുാണ് സോള്റ്‌വയർ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install eyes17
```

ഈതു ചെയ്തു പാക്കേജും Eyes-17 ഡെബിയൻ 10 ലഭ്യമാണു.

2. ഏതെങ്കിലും GNU/Linux ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ

python3-serial, python-pyqtgraph, python3-scipy എന്നീ പാക്കേജുകൾ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക. ExpEYES വും ബൈംസെറ്റിൽ നിന്നും eyes17.zip കൊണ്ടുവരുക.

```
$ gunzip eyes17.zip
```

```
$ cd eyes17
```

```
$ python3 main.py
```

മറ്റെതക്കിലും പാക്കേജ് ആവശ്യമാണെങ്കിൽ എററ് മെഡ്സ്റ്റ് നോക്കി അതും ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.

3. മെമ്പ്രോസോഫ്റ്റ് വിന്റോസ്

വൈബർസെറ്റിൽ നിന്നും വിൻഡോസ് ഇൻസ്റ്റാൾ കൊണ്ടുവന്ന റിജ് ചെയ്യുക. മുട്ടത്തിൽ വിവരങ്ങൾക്ക് <https:////expeyes.in/software.html> എന്ന പേജ് സന്ദർശിക്കുക

4. പെൻസില്യവിൽ നിന്നും കമ്പ്യൂട്ടർ റണ്ട് ചെയ്തിങ്കു

1.3 ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻ്റെരുഫേസ്

പ്രധാന മേര

എറുവു മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെന്റൽ 'ഡിവേവസ്', 'സൂൾ പരീക്ഷണങ്ങൾ', 'ഇലക്ട്രോണിക്സ്' തുടങ്ങിയ എറുങ്ങങ്ങളാണെള്ളത്. 'ഡിവേവസ്' മെന്റൽ കെത്തൽ 'റൈറ്റുക്സ്' പ്രധാനമാണ്. എത്രയിലും കാരണവശാൽ കൂപ്പുട്ടും ExpEYES ഉമായുള്ള ബഹും വിചേദിക്കപ്പെട്ടാൽ 'റൈറ്റുക്സ്' ഉപയോഗിക്കുക. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു സ്ക്രീനിലെ രാശഭാഗത്ത് എൻ്റർ മെമ്പേജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടിം.

ଓପ୍ପିଲୋଗ୍ନ୍ଯାପ୍ କଣ୍ଠିତେଜ୍ଞକରି

- കളർ ഇം ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീനിൽ ലംബമായ ഒരു വര പ്രത്യുഷപ്പെട്ടു. അതിന്റെ നേരയുള്ള സമയവും വോൾട്ടേജുകളും സ്ക്രീനിൽ കാണാം. മുസുപയോഗിച്ച് കഴഞ്ചിഞ്ചു സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഇം ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ A1ന്റെയും A2വിന്റെയും വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം വേറാൽ ഗുംഭായി വരച്ചകാണിക്കും
- നിശ്ചലമാക്കുക ഇം ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീൻ പ്രവർത്തനം താത്കാലികമായി നിർത്തപ്പെട്ടു. ഏറ്റവും വസാനം വരച്ച ദൈഹികസ്ഥിതി സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഫോറിയൻ ടാൻസ്ഫോം ചില ഗണിതശാസ്ത്രവിദ്യകളുപയോഗിച്ച് വോൾഫോമിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പ്രീകുർ സിക്കളെ വേർത്തിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഫോറിയൻ ടാൻസ്ഫോം. X-ആള്ളിസിൽ പ്രീകുർസിയും Y-ആള്ളിസിൽ ഓരോ പ്രീകുർസിയുടെയും ആംപ്ലിഡ്യൂം വേറാൽ വിവ്ലേയായിൽ വരക്കും. ബൈസ് വേവിഞ്ചു ടാൻസ്ഫോമിൽ എരാറ്റ് പീക്ക് മാത്രമേ കാണാകയുള്ളൂ.

മൃപകരണങ്ങൾ

- DC വോൾട്ടേജ് റിഡിങ് സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2, A3 എന്നീ മുന്ന് ചെക്ക് വോൾട്ടേജുകൾ കാണാം. അതാം ഈ ഇൻപ്രുകളിലെ DC വോൾട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ ഒരു പോപ്പുപ് വിവ്ലേയായിൽ എല്ലാ ഇൻപ്രുകളുടെയും വോൾട്ടേജുകൾ ദയൽ ശേഖ്കളിൽ കാണാം.
- SEN ഇൻപ്രുകളിലെ റാസിസ്റ്റ്‌സ് A1, A2 , A3 എന്നീ ചെക്ക് വോൾട്ടേജുകൾക്കു താഴെ ഏതു ഡയോം ചെയ്യാം. ഒരു 1000 ഓം റാസിസ്റ്റ് അടിപ്പിച്ചു ടെസ്റ്റ് ചെയ്യും നോക്കുക.
- IN1 കപാസിറ്റിസ് കപ്പാസിറ്റിൽ IN1 രണ്ടും ഗ്രാഡിന്റും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യും ശേഷം ഈ ബട്ടൺ അമർത്തുക.
- IN2 പ്രീകുർസി ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ലും IN2ലും തമ്മിൽ അടിപ്പിച്ചേഷം ബട്ടൺ അമർത്തുക. പ്രീകുർസിയും ഡൈറ്റിസൈസിലും അളന്നകാണിക്കും. വോൾഫോം എത്ര ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലുണ്ട് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡൈറ്റിസൈസിൽ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പുട് ഇം ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോൾട്ടേജ് 5വോൾട്ട് ആയി മാറും. ഇതിനെ ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് A1 ലേക്ക് അടിപ്പിച്ചേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യും വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- CCS കോൺസ്റ്റന്റ് കോൺസ്റ്റന്റ് സോള്സ് ഇം ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS ലേ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റാസിസ്റ്റ്‌സ് 1.1 മില്ലി അംഗിയർ കാറ്റ് ഒഴുകും. CCSൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റാസിസ്റ്റ് ഗ്രാഡിലേക്കും ഒരു വയർ A1 ലേക്കും അടിപ്പിച്ചേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യും വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- WG വോൾജനറേറ്റ് ഇം ബട്ടൺിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ വോൾഫോമിന്റെ ആകുതി സെലക്ക് ചെയ്യാനുള്ള മെന കാണാം. WG യും A1ലും ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് അടിപ്പിച്ചേഷം ആകുതി ത്രികോണമാക്കി നോക്കുക. ചതുരം എന്നത് സെലക്ക് ചെയ്യാൽ ഒരട്ടപ്പുട് SQ2വിലേക്കും മാറുന്നതാണ്.
- 3V ആംപ്ലിഡ്യൂം ഇം ബട്ടൺിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ ആംപ്ലിഡ്യൂം മാറ്റാനുള്ള മെന കാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപത് മില്ലി വോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അനവദിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംപ്ലിഡ്യൂകൾ. പ്രീകുർസി
- WGയുടെ പ്രീകുർസി WG എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റർബോൾ്ടിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യും പ്രീകുർസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയലും ഇതിനുപയോഗിക്കാം.
- SQ1ന്റെ പ്രീകുർസി SQ1 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റർബോൾ്ടിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യും പ്രീകുർസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയലും ഉപയോഗിച്ചാൽ 100കിലോഹാർട്ട്‌സ് വരെ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവും.

1.4 ExpEYES മൊയി പരിചയപ്പട്ടക

1.5 ചില പ്രാമാണിക പരീക്ഷണങ്ങൾ

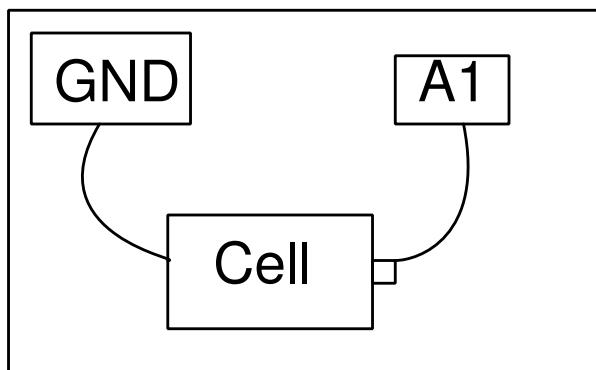
അഭ്യാസം 2

School Level Experiments

This chapter will discuss the experiments and demonstrations without much data analysis, experiments given in the menu SchoolExpts. Simple tasks like measuring voltage, resistance, capacitance etc. will be done followed by resistances changing with temperature or light. The concept of Alternating Current is introduced by plotting the voltage as a function of time. Generating and digitizing sound will be covered. When an experiment is selected, the corresponding help window will popup, if enabled.

2.1 DC വോൾട്ടേജ് അളക്കൽ വിധം

ExpEYESന്റെ A1, A2, A3 എന്നീ ടെർമിനലുകൾ DC വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പുറമനിന്നും വോൾട്ടേജ് സോഴ്സുകൾ കണക്ക് ചെയ്യേണ്ടത് ഒരും ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗ്രാഫ് ടെർമിനലിൽ കണക്ക് ചെയ്തിരിക്കണം. ഒരു 1.5 വോൾട്ട് ശ്രദ്ധിച്ചു, രണ്ട് കണക്കും വയർ എന്നിവയാണ് ആവശ്യമുള്ള സാധനങ്ങൾ.

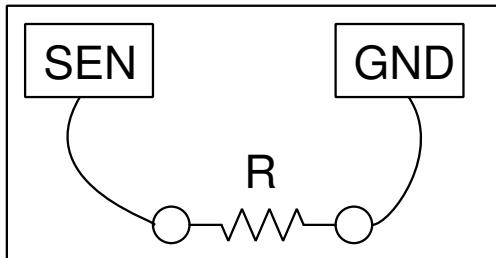


- സെല്ലിന്റെ ഒരും ഗ്രാഫിലും മറ്റൊരും A1ലും ഐഡിപ്പിക്കുക.
- പെയിൽ മുകളിലാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യുക

വോൾട്ടേജ് ചെക്ക് ബട്ടൻ വലതുവശത്തായി ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കുന്നത് കാണാം. സെല്ലിന്റെ കണക്കുകൾ തിരിച്ചുകൊടുത്തശേഷം വീണ്ടും റൈറ്റ് നോക്കുക.

2.2 റെസിസ്റ്റർ അളക്കുന്ന വിധം

ExpEYESന്റെ SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റർ അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.



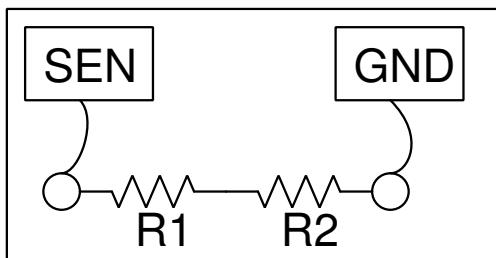
- റെസിസ്റ്റർ SENനാം ഗ്രാഡിനം ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റെസിസ്റ്റർ സ്ക്രീനിന്റെ വലത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും.

അമാർത്ഥത്തിൽ SEN വോൾട്ടേജ് അളക്കുന്ന ഒരു ടെർമിനൽ മാത്രമാണ്. ബോർഡിനകത്ത് SENൽ നിന്നും ഒരു 5.1 K റെസിസ്റ്റർ 3.3വോൾട്ട് സബ്സ്യിലേക്സ് കണക്ക് ചെയ്യുവെച്ചിട്ടുണ്ട്. നമ്മൾ ഗ്രാഡിനം SENനാം ഇടയിൽ ഒരു റെസിസ്റ്റർ കണക്ക് ചെയ്യേണ്ടി SENലെ വോൾട്ടേജ് അതിനുസരിച്ച് മാറും. ഈ വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓസ്യൂൾ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് പുറത്തെ ഘടിപ്പിച്ച റെസിസ്റ്റർ കണക്കുണ്ടാം. $V/R = 3.3/5.1$. 100ഓമിനം 100കിലോഓമിനം ഇടക്കളും വിലകൾ മാത്രമേ കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റു.

2.3 റെസിസ്റ്ററുകളുടെ സിരിസ് കണക്കൾ

ExpEYESന്റെ SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റർ അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.

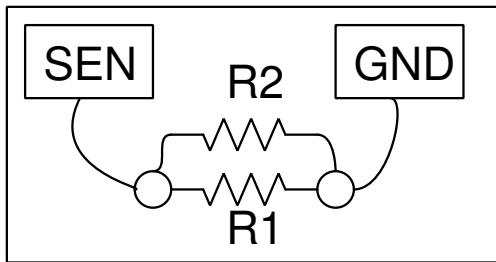


- റെസിസ്റ്ററുകൾ സിരിസായി SENനാം ഗ്രാഡിനം ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റെസിസ്റ്റർ സ്ക്രീനിന്റെ വലത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും. $R = R1 + R2 + ..$

2.4 റെസിസ്റ്ററുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ

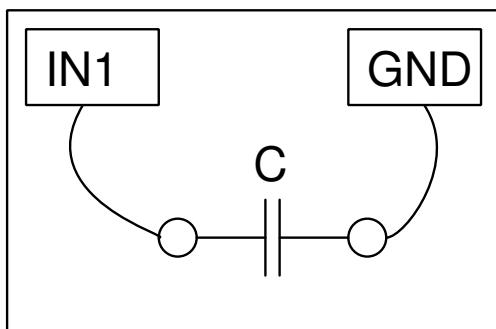
ExpEYESന്റെ SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റർ അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.



- റാസിസ്സുകൾ പാരലലായി SENനും ഗുണ്ടിനും ഇടയ്ക്ക് ഉടൻപിക്കുക

ഒസിസ്റ്റേസ് സെക്രൂലിറൈറ്റ് വലത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

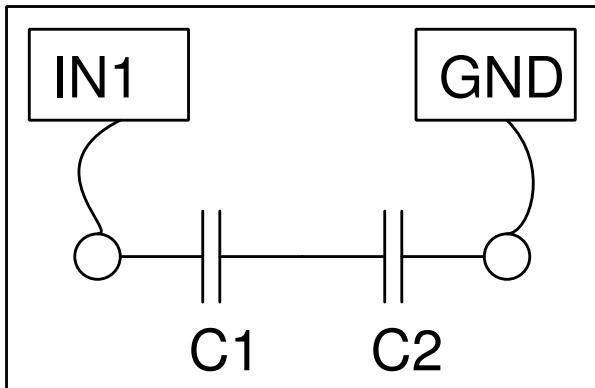
2.5 കപാസിറ്റീസ് അളക്കേണ വിധം



കളാസിറ്റന്സ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്ന ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കം.

2.6 ක්‍රියාත්මක සීමිස් ක්‍රමක්ෂණ

ExpEYES-ல் IN1 എന്ന എർമ്മിനൽ കപ്പാസിറ്റിസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. സിരിസായി കണക്ക് ചെയ്തിട്ടുള്ള കപ്പാസിറ്റിസ് എഫക്റ്റീവ് കപ്പാസിറ്റിസ് $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.

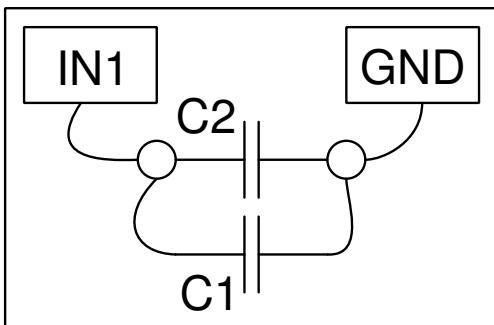


- കപ്പാസിറ്റീറുകളെ IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് സീരീസായി ലഭിപ്പിക്കുക
- സങ്കീര്ണിക്കുന്ന വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റീൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

കപ്പാസിറ്റീൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

2.7 കപ്പാസിറ്റീറുകളുടെ പാരലാൽ കണക്കൾ

ExpEYES-17 IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റീൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പാരലാലായി കണക്ക് ചെയ്തിട്ടുള്ള കപ്പാസിറ്റീറുകളുടെ ഏഫക്ടീവ് കപ്പാസിറ്റീൻസ് $C = C_1 + C_2 + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കാം.



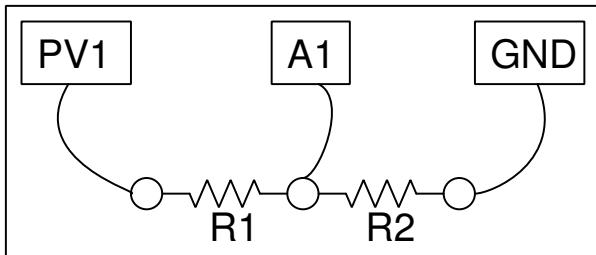
- കപ്പാസിറ്റീറുകളെ IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് പാരലാലായി ലഭിപ്പിക്കുക
- സങ്കീര്ണിക്കുന്ന വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റീൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

കപ്പാസിറ്റീൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

2.8 റെസിസ്റ്റർസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്

ഓം നിയമപ്രകാരം സീരീസായി ലഭിപ്പിച്ച ഒരു റെസിസ്റ്റർ കിഴ്ച പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്നിനാം കൂടുകയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റർസിന് ആസപാതികമായിരിക്കാം. റെസിസ്റ്റർ കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ്‌കളും ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റർസും അനിയാമകിൽ റണ്ടാമത്തെ റെസിസ്റ്റർസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കും. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.

ചിത്രത്തിലെ R2 നമ്മക്കിയാവുന്ന റെസിസ്റ്റർസും R1 കണക്കപിടിക്കാനുള്ളതും ആശ്വന്നിരിക്കുന്നതും R2 ആയി 1000 ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R1 എഴു് സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.

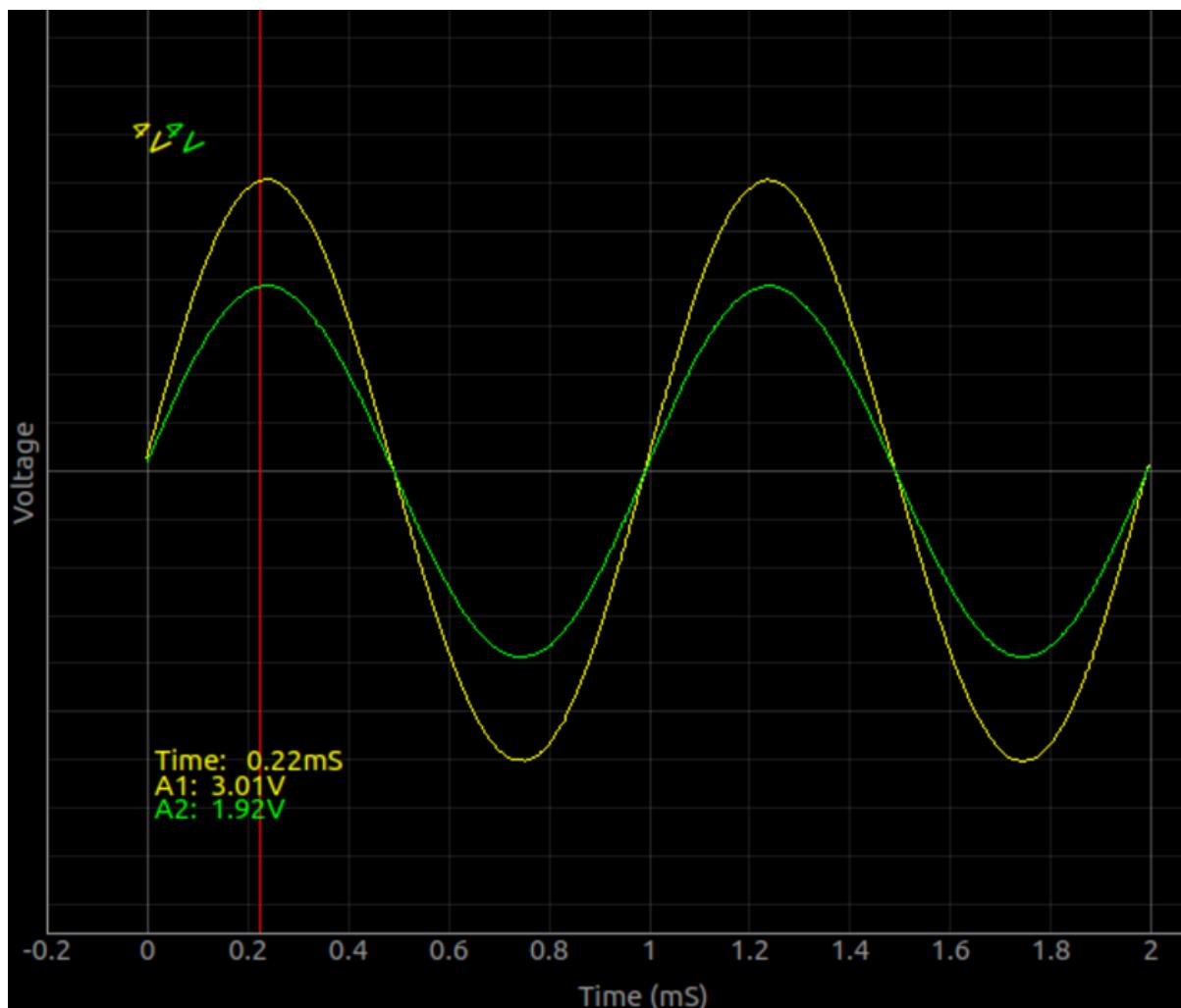


- ഒരു ബൈഡിജിറ്റലിൽ R1യും R2യും സീരീസായി അടിസ്ഥിക്കേ (1000 and 2200 ohms)
- A1 ടെർമിനൽ റണ്ട് റെസിസ്റ്റൻസും ചേതന ബിറ്റുവിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കേ
- PV1 ടെർമിനൽ R1എഴു് ഒരുത്ത് അടിസ്ഥിക്കേ
- R2വിശ്വേഷിക്കേ ഒരു ഗ്രാഡിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കേ
- PV1ൽ 4 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 ലെ വോൾട്ടേജ് ആളുക്കേ.

R_2 ലൂടെയുള്ള കിറ്റ് $I = V_{A1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകും . ഈതെ കിറ്റാണ് R_1 ലൂടെയും ഒഴുകുന്നത്. R_1 കുറക്കയുള്ള വോൾട്ടേജ് $PV1 - A1$ ആണ്. അതിനാൽ $R_1 = (V_{PV1} - V_{A1})/I$.

2.9 ഓം നിയമം AC സർക്കൂട്ടിൽ

- ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും 2200 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും ബൈഡിജിറ്റലിൽ ഉറപ്പിക്കേ.
- റണ്ട് ചേതന ഭാഗം A2വിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കേ.
- 2200എഴു് മദ്രയറ്റം WGTിലേക്കും A1 ലേക്കും അടിസ്ഥിക്കേ.
- 1000എഴു് മദ്രയറ്റം ഗ്രാഡിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കേ.
- A1നേരും A2വിനേരും ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്ലിറ്റൂഡും ഫ്രീക്യൂൺസിയും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.



AC വോൾട്ടേജിന്റെ കാര്യത്തിലും ഓരോ റെസിസ്റ്ററിനും കറുകെയുള്ള വോൾട്ടേജ് അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമാണ് എന്ന് കാണാം. വോൾട്ടേജുകൾ ഒരേ ഫോസിലാബ് എന്നും കാണാം. റെസിസ്റ്ററിനും പകരം കപ്പാസിറ്ററും ഇൻഡക്ടറും മറ്റൊരു ഉപയോഗിച്ചാൽ എന്ന് സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ ഭാഗം 4.3 നോക്കുക.

നോട്ട്: A1 എൻമിനലിന്റെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസ് 1 മെഗാ ഓം ആണ്. അതിനാൽ A1ന്റെ അക്രൈതെക്കാഴ്കനു കിറ്റു് രണ്ടോ മൂന്നോ മെമ്പ്രേക്രൂ ആരുംപിയർ മാത്രമാണ്. ഇവിടെ നമ്മുക്കെന്നെത്തുടർന്നു അവഗണിക്കാം. പരീക്ഷ ഇതേ പരീക്ഷണം മെഗാ ഓം കണക്കിനും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തുകയാണെങ്കിൽ R2 വിശ പാലലൂഡി ഒരു മെഗാ ഓം തുടി കണക്കിലെടുക്കുന്നു. ഒരു ലഭിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കാം. PViൽ 4 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്ത് അതിനെ ഒരു മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്ററിൽ A1 ലേക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക. A1 കാണിക്കുന്നത് 2 വോൾട്ട് മാത്രമായിരിക്കും. ഇവിടെ പുറത്തെ ലഭിച്ച റെസിസ്റ്ററും ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്ററും ചേർന്ന് ഒരു സിരിസ് സർക്കൂട്ട് ഉണ്ടാവുന്നുണ്ട്. രണ്ടു റെസിസ്റ്റൻസും ത്രിലൂപമായതിനാൽ പക്കി വോൾട്ടേജ് നമ്മൾ ലഭിപ്പിച്ച 1 മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്ററിനു കറുകെ നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

2.10 നേർധാരവൈദ്യുതിയും പ്രത്യവർത്തിയാരാവൈദ്യുതിയും (DC & AC)

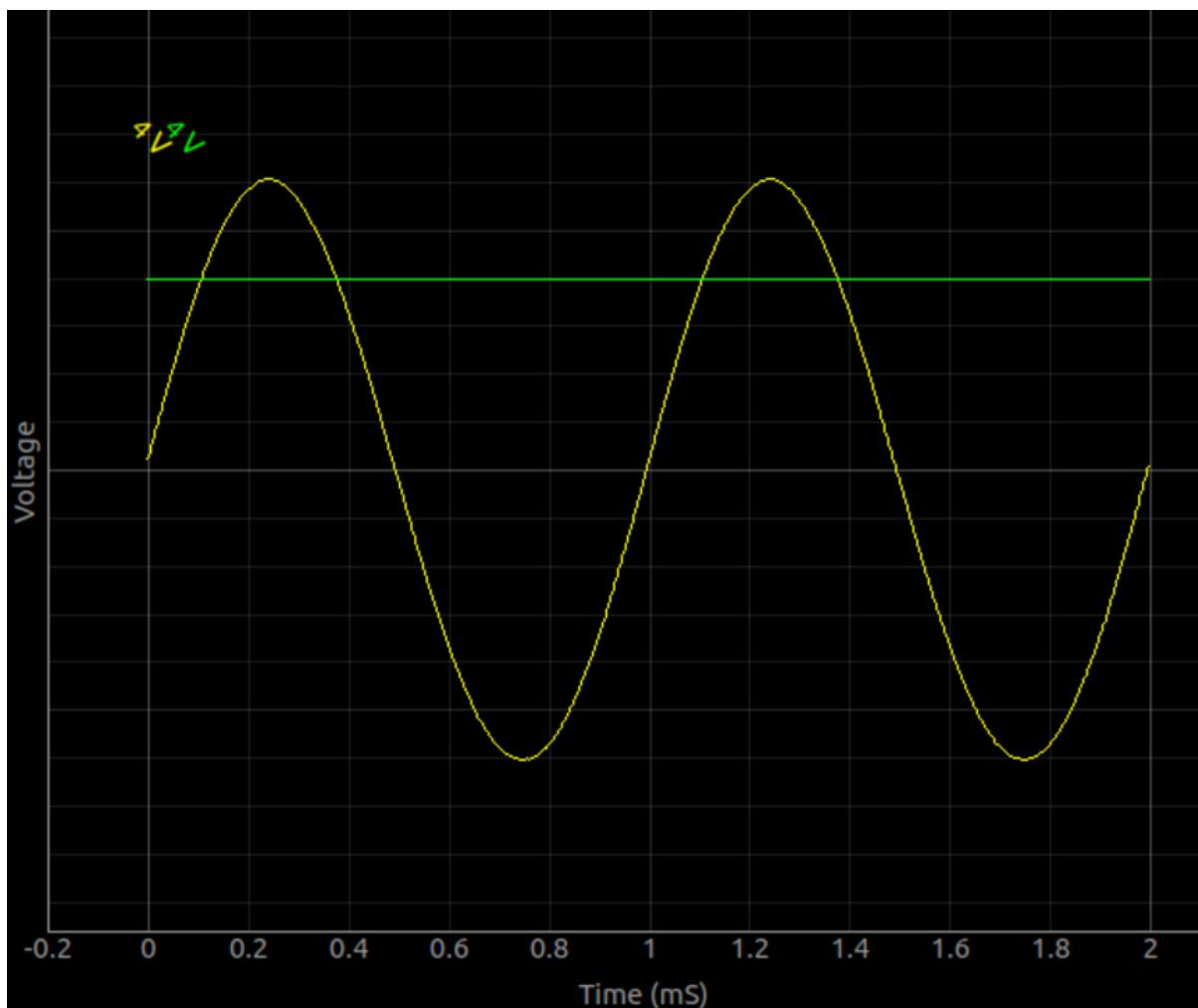
ഒരു റെസിസ്റ്ററിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും ദിശയും സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഇതിനെ DC അല്ലക്കിൽ ഡയറക്ട്-കററ്റ് എന്ന് പറയും. എന്നാൽ നാം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതി അതിരത്തിലുള്ളതല്ല. നമ്മുടെ വിടുകളിൽ ലഭിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വൈദ്യുതപൂർണ്ണിൽ നിന്നും വരുന്ന 50 ഹെർട്ടസ് വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും ദിശയും 20 മിലിബെസക്കൻഡിൽ ആവർത്തിക്കുന്നു.

തരത്തിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഓരോ 20 മില്ലിസെക്കന്റിലും ആദ്യത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും കൊണ്ട് 325 (ഒവോൾട്ടേജും എത്തി രണ്ടാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചുത്തുനാം. മുന്നാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ അത് എത്തിർദിശയിൽ -325 വോൾട്ടേജും എത്തി നാലാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചുത്തുനാം. ഈങ്ങനെ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തരം വൈദ്യുതിയെ AC അഥവാ ആർട്ടിഫീഷ്യൽ കുറ്റ് എന്ന് പറയുന്നു. 1000 ഹെർട്ടസ് ഗ്രിക്കർസിയുള്ള ഒരു വോൾട്ടേജും ഒരു സൈക്കിളിരെഞ്ച് ദൈർഘ്യം 1 മില്ലിസെക്കൻഡ് ആയിരിക്കും.



- WGയെ A1ലേക്കും PV1നെ A2ലേക്കും ഫോട്ടോഡുകൾക്ക്
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് 2 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1ന്റെ ഗ്രിക്കർസി 1000 ഹെർട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A2ന്റെ ചെക്ക് വോൾട്ടേജ് ടില്ല് ചെയ്യുക

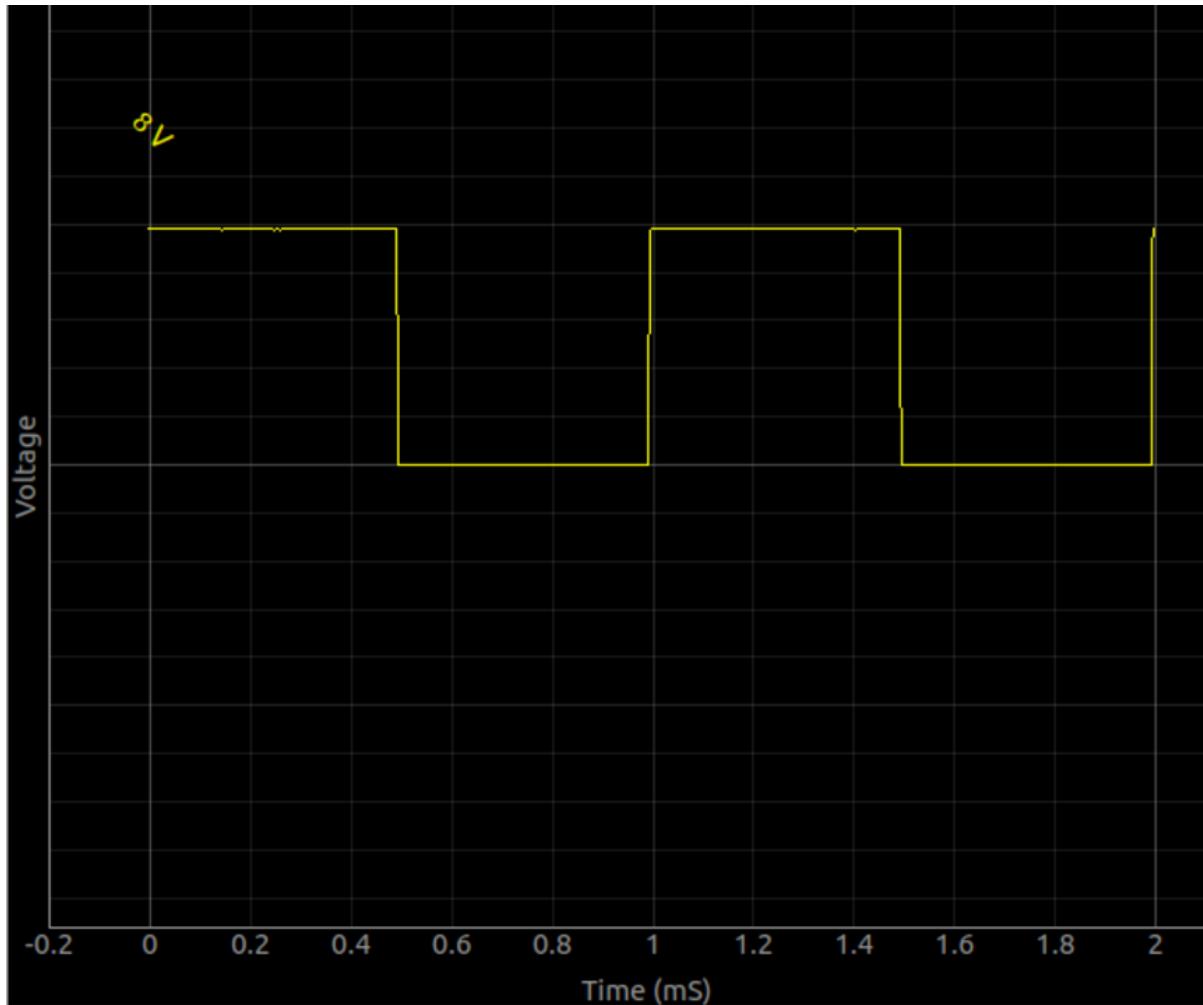
രണ്ട് വോൾട്ടേജുകളുടെയും ഗ്രാഫ് താഴെക്കാണുവിധം ലഭിക്കുന്നു



ഈങ്ങനെ വൈദ്യുതിയെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കുന്നും AC യോ DC മാത്രം ആയിരിക്കും എന്ന തെറ്റിഖ്യാരണ ഉണ്ടാവുന്നത്. ഇത് രണ്ടും തുടിച്ചേരുന്ന അവസ്ഥയും ആവാം. ഉദാഹരണത്തിന് പൂജ്യത്തിനാം 5 വോൾട്ടീനാം ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കായറിൽ വേവിഞ്ചു കാര്യമെന്നുകാം.

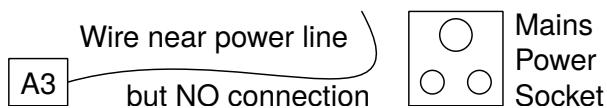
- SQ1നെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹൈർട്ടസ്റ്റൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 റെംഗ് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക
- ടിഗർ ലൈവൽ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ ഫോർമ്മേറ്റ് ഉറപ്പിക്കുക

ഗ്രാഫ് താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്നു. ഈ AC യോ അതോ DCയോ? അമാർത്ഥത്തിൽ 2.5 DC യും -2.5നും +2.5നും ഇടയ്ക്ക് ദേശം ലഭ്യമാണെന്നും ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് പൂജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടുകൾ ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ തരംഗം. തീരുതലായി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലുകൊൻ SQ1നെ ഒരു 22nF കപാസിറ്റിറ്റുടെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. കൂപ്പാസിറ്റർ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കുടംപോകാനുവദിക്കുന്നതു കാണാം.



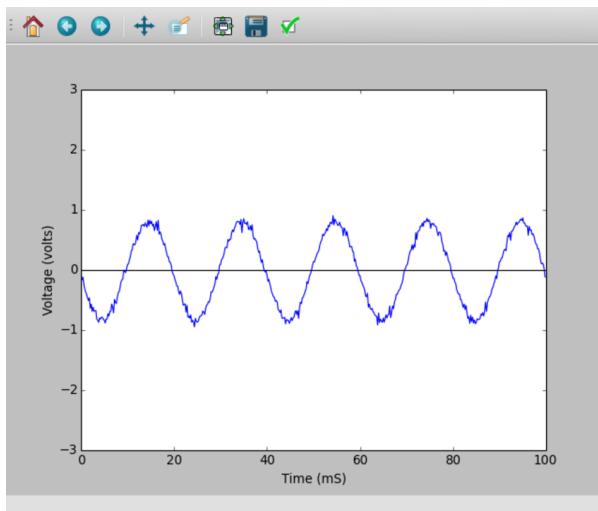
2.11 പ്രേരിതവൈദ്യുതി (AC മെയിൻസ് പികപ്പ്)

ആർട്ടിനോറ്റിംഗ് കുറവുള്ള പ്രവർദ്ധിക്കുന്ന വയറുകളുടെ സമീപം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാന്തികക്രേശത്രം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഹീൽഡിനെക്കുൽ വൈച്ചീറ്റിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ ഒവാദ്യുതി പ്രേരിതമാകും. മെയിൻസ് സംഖ്യായുടെ സമീപം വൈച്ചീ ഒരു വയറിന്റെ അറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടേജിനെ നൃക്ക് അളക്കാൻ പറ്റും.



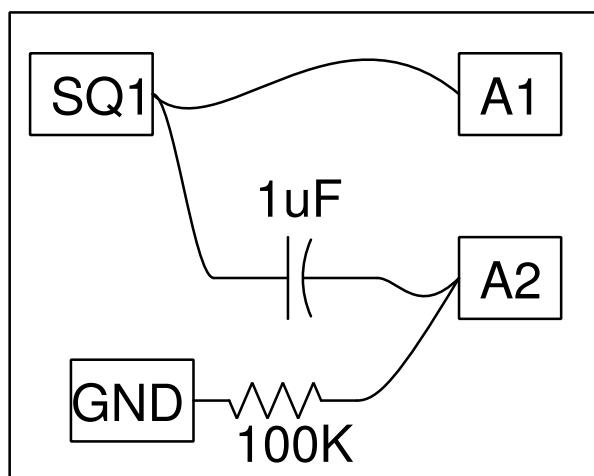
- A1ൽ ഒരു നീണ്ട വയർ ഐഡിപ്പിക്കേണ്ടത്.
- വയറിന്റെ ഒരും പവർലൈൻിന്റെ അട്ടനേതക്ക് വൈക്കേക്ക്.
- ഒരു ബെയ്സ് 200mS ഫ്ലാസ്റ്റിക്ക് ആക്കി വൈക്കേക്ക്
- ആംപ്ലിറ്റൂഡും ഫ്രീക്വൻസിയും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് വോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക.

സ്വീച്ചിത്തവെദ്യുതിയുടെ ആവുത്തി 50 ഹെർട്ടസ് ആയിരിക്കുന്നു. ആംപ്ലിറ്റൂഡ് പരിസരത്തു പ്രവത്തിക്കുന്ന ഉപകാരണങ്ങളും വൈദ്യുതലൈൻിൽ നിന്നുള്ള അകലപ്പെത്തയും ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും.



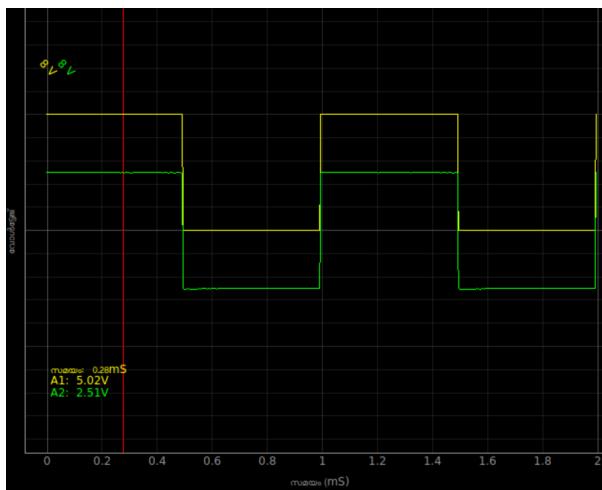
2.12 ACയെയും DCയെയും വേർത്തിക്കൽ

ഏജ്യൂത്തിനും 5 വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സ്കോയർ വോൾ 2.5 DC യും -2.5 നും +2.5 നും ഇടയ്ക്ക് ദോലനം ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് എന്ന് നേരത്തെ പറഞ്ഞതാണെന്നോ. ശ്രൂതലായി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതിനെ ഒരു കപ്പാസിറ്റിറ്റുടെ കടത്തിവിട്ടുക. കപ്പാസിറ്റിൽ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നപോകാനുവദിക്കുന്നതു കാണാം.



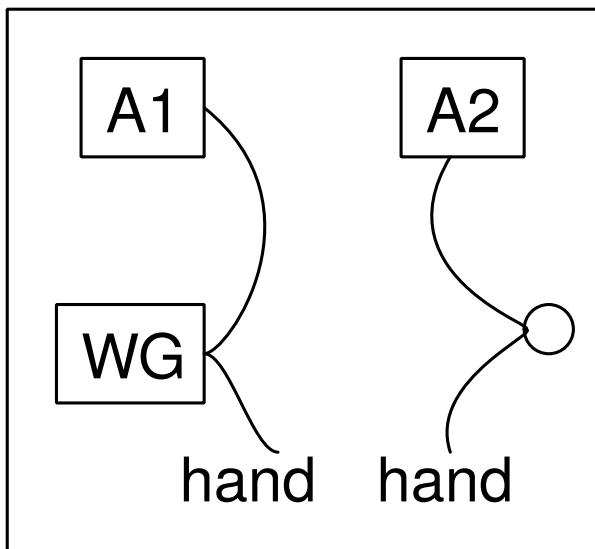
- SQ1നെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹൈറ്റ്സ്ക്രീൻ എസ്റ്റ് ചെയ്യുക
- A1 റെഞ്ച് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക
- ടിഗർ ലൈവ്സ്ക്രീൻ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ ഫോറ്മേറ്റ് ഉറപ്പിക്കുക
- SQ1നെ ഒരു 0.1uF കപാസിറ്റിറ്റുടെ A2വിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- A2 എനേമിൾ ചെയ്യും റെഞ്ച് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക

A2 വിലെത്തന്നെ വോൾട്ടേജ് -2.5വാം +2.5വാം ഇടയ്ക്ക് ഭോലനം ചെയ്യുന്നതു കാണാം. ഇവിടെ നമ്മൾ DCയെ വേർത്തിരിച്ചിട്ടില്ല എന്ന് കാര്യം ഓർമ്മിക്കുക. എങ്ങിനെന്ത് ചെയ്യാൻ പറ്റും ?



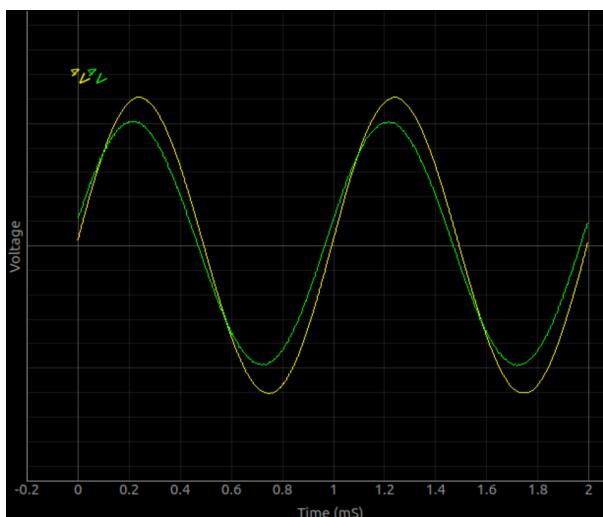
2.13 ശരീരത്തിന്റെ വൈദ്യുതചാലകത

നമ്മുടെ ശരീരം എത്രതേണ്ടാളും നല്ലും ഒരു വൈദ്യുതചാലകമാണ് എങ്ങിനെന്ന് പരീക്ഷിക്കാം. മെയിൻസ് സബ്സ്ലൈ അപകടകരമാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. കിറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ്ക്കും ഉപയോഗിച്ചു വേണം ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്താൻ. താഴെക്കാണിച്ചുവിധി വയറുകൾ അടിപ്പിക്കുക.



- WGയில் നിന്നും A1ലേക്ക് ഒരു വയർ ഫെടിപ്പിക്കുക.
- മറ്റൊരു വയർഡിഗ്രേഡ് അറ്റം മാത്രം WGയിലെ ഫെടിപ്പിക്കുക
- മൂന്നാമതൊരു വയർഡിഗ്രേഡ് അറ്റം മാത്രം A2ലീൽ ഫെടിപ്പിക്കുക
- ഒൻപതാമതൊരു വയർഡിഗ്രേഡ് വെറുതെയിട്ടിരിക്കുന്ന അറ്റം ഒരു കൈക്കാണ്ടം മൂന്നാമതൊരു വയർഡിഗ്രേഡ് അറ്റം മറ്റൊരു കൈക്കാണ്ടം മുറുക്കുപ്പിടിക്കുക.

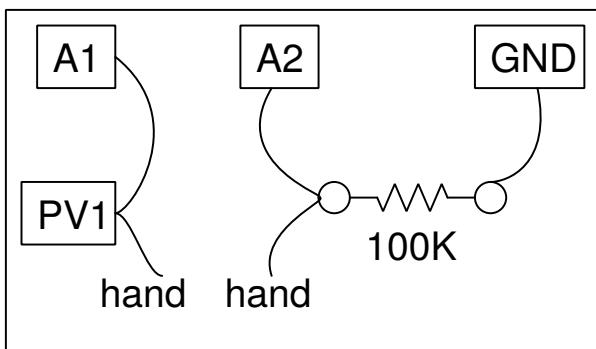
ശരീരം ഒരു നല്ല ചാലകമാണെന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് പരീക്ഷണപദ്ധതി. WGക്ക് പകരം PV1 ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



2.14 ശരീരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ്

ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് റെസിസ്റ്റൻസ് കണ്ടുപിടിക്കാമെന്ന് നാം കണ്ടുകൂടിണ്ടതാണ്. ഈ റിതിയിൽ ഒരു 100കിലോ ഓം റെസിസ്റ്റന്റുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുകൊണ്ട് ശരീരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രമിക്കാം. ഓംസ് നിയമപ്രകാരം സീരിസായി ഫെടിപ്പിച്ച രണ്ടു റെസിസ്റ്റന്റുകളിലൂടെ കുറയ്ക്കപ്പെടുന്ന അവയോരോന്നിനം കുറകയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസി

സൂര്യപിന്ന് ആസപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിൽ കൂറുകയുള്ള വോൾട്ടേജ്‌കളും ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അറിയാമെങ്കിൽ രണ്ടാമതെന്തെ റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കുക്കാം. $I = V_{A1}/100K = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.



- PV1ൽ 3 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
 - വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ മുറുക്കേണ്ടിക്കുക.

A2വിലെ റീഡിങ് v ആശാന്തിക്കൈക്ക.

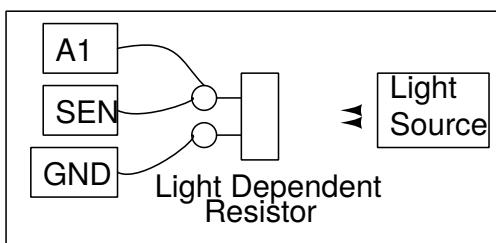
$$\text{കുറു} I = (v/100) = (3 - v)/R$$

$$\text{ശരീരത്തിന്റെ ഓസില്യൂഷൻ } R = 100(3 - v)/v$$

ଉଦ୍‌ବାହନକାରୀଙ୍କ A2 ବିଲେ ଯୋଗିଦେଇଁ 0.5 ଯୋଗିକ୍ ଅନେକାଳୀକିତେ $R = 100(3 - 0.5)/0.5 = 500K$

2.15 ലൈറ്റ് ഡിപെൻസിയന്റ് റെസിസ്റ്റർ (LDR)

LDR ගේ ගිණුම් සඳහා ප්‍රකාශනයෙහි තීවුතකගෙනසලිප්ත් කරනු ලැබේ යි. මෙයින් 100 කිලෝ පාමිලයික ගිණුම් මුදල LDR න් ලැබූ වෙළුණුතියේ ප්‍රතාං වා ගිණුම් මාග්‍රම් ප්‍රභාවයි.

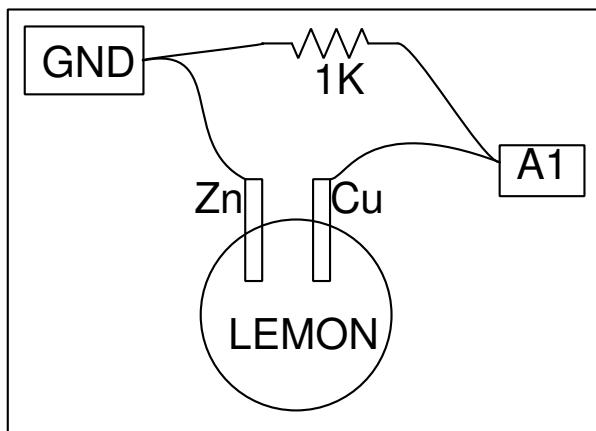


- LDR-ன SEN-ல் நினை ருட்டீலேக்ஸ் அடிப்பிள்கள்
 - SEN-ல் A1-ல் தமிழ் அடிப்பிள்கள்
 - LDR லேக்ஸ் வெளிசுழடிகள்

LDR കുടുക്കുള്ള വോൾട്ടേജാംഗ് A1 പ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. എടംബവയൻസ് 200 മിലിമീറ്റർ അക്കായശേഷം LDR നെ എറിയണ ദ്രോഡും നേരും കാണിക്കുക. A1ൽ 100 ഹൈറ്റെസ് ആവുത്തിയുള്ള തരംഗങ്ങൾ കാണാം. 50Hz തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമർ വെളിച്ചതിന് മേരിയ ഫോക്കൽ റിംഗ് ഉണ്ടാവുന്നതാണെന്നിരിക്കുന്നതു.

2.16 നാരങ്ങാസല്ലിന്റെ വോൾട്ടേജ്

ഒരു ചെറുനാരങ്ങയിൽ ചെമ്പിനെറ്റീയും നാകത്തിനെറ്റീയും (Copper and Zinc) ചെറിയ തകിടുകൾ കടത്തിവെച്ചാൽ അവക്കിടയിൽ ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമാവും. ഈത്തരം ഒരു സല്ലിന് എത്രതേതാളം കണക്ക് തരാൻ കഴിയും എന്ന് പരിക്ഷിക്കാം.

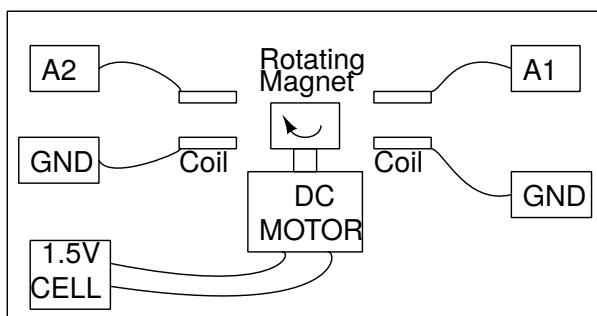


- സല്ലിനെ A1 നം ഗ്രൂബിനമിടക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക
- വോൾട്ടേജ് അളൂക്കുക
- സല്ലിന് കുറകെ ഒരു 1K ഗൊസിന്റെ ലഭിപ്പിക്കുക

ഗൊസിന്റെ ലഭിപ്പിക്കുമ്പോൾ വോൾട്ടേജ് കിട്ടുന്നതായി കാണാം. എന്നാൽ ഒരു ശ്രദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഒരു വികാസമുണ്ട്. എന്നാവും കാരണം?

2.17 ലഭിതമായ AC ജനറേറ്റർ

വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പരസ്യം ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങളാണ്. ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം സംജാതമാവുന്നു. അതുപോലെ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിലൂടെ ചലിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവുകയും ചെയ്യും. ലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കോയിലൂക്കളും കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ വൈഴ്ച്ചു കിടക്കിയാണ് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. പക്ഷേ കരണ്ടുനാ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ഒരു കോയിൽ വൈച്ചാൽ അതിനെ അറ്റം അഞ്ചീകിടക്കുകയും ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമാകുക. ഒരു മാഗ്നറ്റിനെ എത്തെങ്കിലും തരത്തിൽ കിടക്കുക. ഇവിടെ ഒരു മോട്ടോറും 1.5V സല്ലുമാണ് അതിനപയോഗിക്കുന്നത്.



- കോയിൽ A1 നം ഗ്രൂബിനമിടക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക
- ഒരു വൈയ്യെസ് 200mS തെ സല്ല് ചെയ്യുക

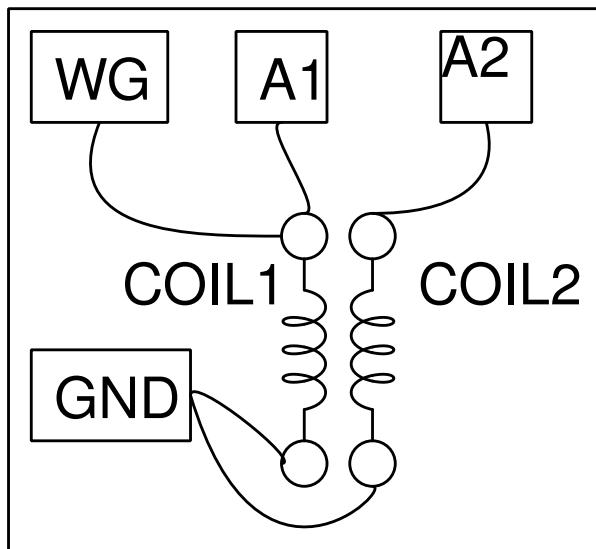
- മോട്ടോർ കുക്കി കോയിലിനെ അതിനടിനേതക്കു കൊണ്ടുവരിക

രണ്ട് കോയിലുകൾ ഒരേസമയം A1ലും A2വിലും ഘടിപ്പിച്ചരകാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയ ഗ്രാഫണ് താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



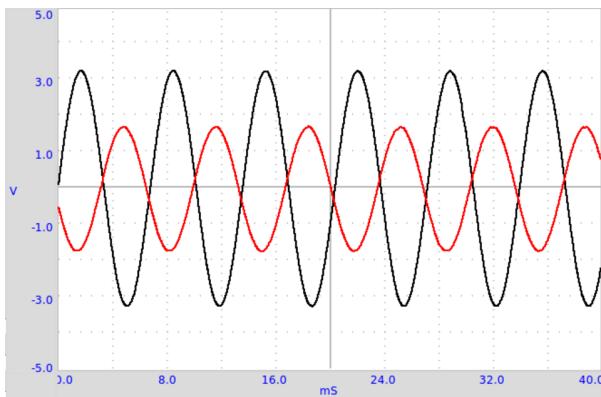
2.18 റാന്റിസ്പോർമർ

ഈ ചാലകത്തിലൂടെ ആർട്ടിഫീഷ്യൽ കറൻസ് പ്രവഹിക്കുന്നോശി അതിനു ചുറ്റും സദാ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു മാശെറ്റിക് ഫീൽ ഡിജിറ്റലുന്നതാണ്. ഈ ഫീൽഡിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന മറ്റായ ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവും. രണ്ട് കോയിലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇത് പരിക്ഷിച്ചുനോക്കാവുന്നതാണ്.



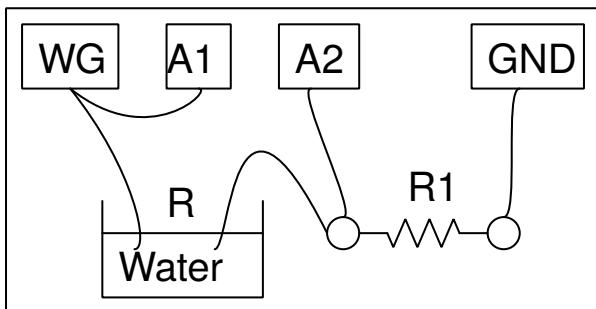
- ഒന്നാമത്തെ കോയിൽ WGയിൽ നിന്നും ഗുണിക്കുന്ന ഘടിപ്പിക്കുക
- A1നെ WGയിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- രണ്ടാമത്തെ കോയിലിനെ A2വിനും ഗുണിക്കുന്ന ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്നേബിൾ ചെയ്യുക

പ്രേരിതമാവുന്ന വോൾട്ടേജ് വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. കോയിലുകളെ ചേർത്തുവെച്ച പച്ചിതനിഗ്രഹിക്കുന്ന ആണിയോ അതുപോലുള്ള ഏരെതക്കിലും ഹെറോമാശെറ്റിക് വസ്തുക്കളോ കോയിലിനുകൂട്ടുകയറ്റി വെക്കുക. വോൾട്ടേജ് കൂടുന്നതുകാണാം.



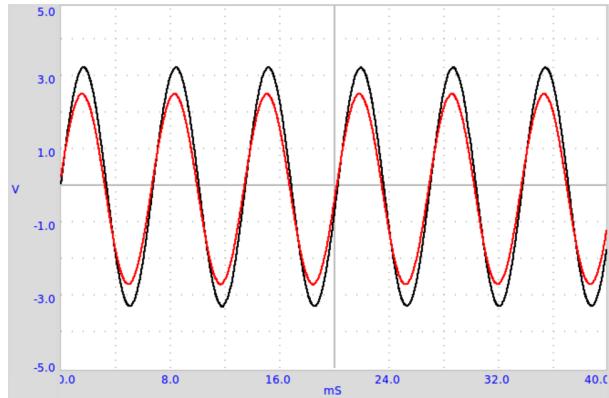
2.19 ജലത്തിന്റെ എലെക്ട്രോക്കാർഡിഗ്രാഫിക്സ് റെസിസ്റ്റൻസ്

മർട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നാം വസ്തുക്കളുടെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്നത്. ടാപ്പിൽനിന്നോ കിബോറ്റിൽ നിന്നോ ഒരു ഫ്ലാസ്റ്റിൽ അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുക. മർട്ടിമീറ്റർ കാണിക്കുന്ന റീഡിങ്ങ് സ്ഥിരമായി നില്കുന്നേം എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. ഇല്ലക്കിൽ എന്തുകൊണ്ട്? റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കേണ്ട വസ്തുവിലൂടെ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് കഠിനി വിട്ട് അതിനു കുറകെ ഉണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അളന്നാണ് മർട്ടിമീറ്റർ റെസിസ്റ്റൻസ് കണക്കാക്കുന്നത്. വൈള്ളത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നോൾ ഇലക്ട്രോജിസിന് നടക്കകയും എലെക്ട്രോഡൂക്കളിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രക്രിയ റെസിസ്റ്റൻസിനെ മാറ്റിക്കൊണ്ടെങ്കിലും, ഇതിനെ മറികടക്കാനാളും ഒരു വഴി DC പുരുഷ പകരം AC ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ്.



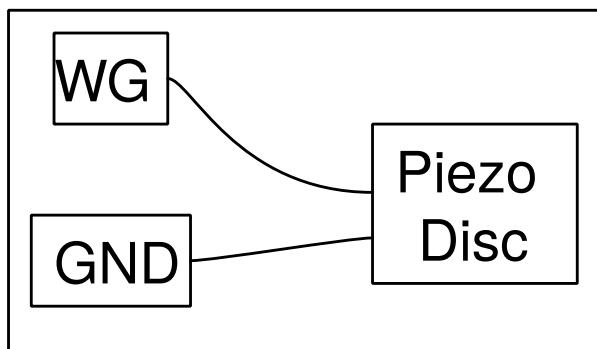
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ കണക്കുകൾ ചെയ്യുക
- A1ന്റെയും A2വിന്റെയും ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്റ്റിറ്റൂഡും ഗ്രീക്കർസിഡും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- WG 1000പുർണ്ണസ്തംഖം സെറ്റ് ചെയ്യുക

വൈള്ളത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിനുനും R1ന്റെ വാല്യു എത്രയെന്തെങ്കിലും അധികം ലാഭം അണ്ടാൻ കുലാർന്ന വൈള്ളമാണെങ്കിൽ റെസിസ്റ്റൻസ് കുറവായിരിക്കും. അപ്പോൾ R1ലും കുറഞ്ഞ വാല്യു മതിയാവും. A2വിലെ വോൾട്ടേജ് A1ലെ വോൾട്ടേജിന്റെ പക്കതിയോളം ആവുന്നതാണ് നല്കുന്നത്.



2.20 ശബ്ദാല്പാദനം

വെവദ്യത്തരംഗങ്ങളും ശബ്ദത്തരംഗങ്ങളും മാറ്റാവുന്നതാണ്. ലഭ്യമാക്കിയ പീസ്ലൂഡ് ബന്ധുർ എന്നിവ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാം. വേവ്വേഫോം ജനറററററിൽ നിന്നുള്ള വോൾട്ടേജിനെ ഒരു പീസ്ലൂഡ് ബന്ധുറിൽ കണക്ക് ചെയ്യാണ് ഇവിടെ ഇല്ല പരീക്ഷണം നടത്തുന്നത്.

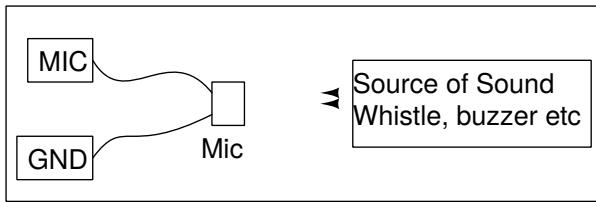


- പീസ്ലൂഡ് ബന്ധുറിനെ വീണ്ടും ഗ്രാണ്ടിനമിടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക
- സൈലൈൻ ഉപയോഗിച്ച് സെസൺ വേവിന്റെ ആപുത്തി മാറ്റുക

WG യിൽ സെറ്റ് ചെയ്ത അതേ ആപുത്തിയിലുള്ള ശബ്ദമാവും പീസ്ലൂഡ് പുരുഷുവിക്കുക. ആപുത്തിക്കൊസരിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ തീരുതയും മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു പ്രത്യേക ആപുത്തിയിൽ ശബ്ദത്തീരുത ഏറ്റവും തുടക്കലാവും. പീസ്ലൂഡ് ബന്ധുറിന്റെ രേഖാശാഖകൾ പ്രീക്രമിപ്പിയിലാണ് ഇത് സംഭവിക്കുക.

2.21 ശബ്ദത്തിന്റെ ഡിജിറ്റേറേഷൻ

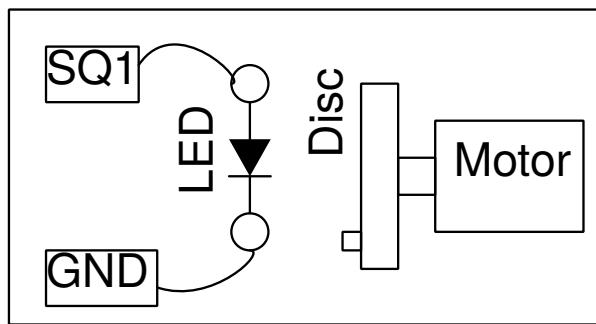
ശബ്ദത്തരംഗങ്ങളും മെമ്പ്രോഫോണും ഉപയോഗിച്ച് വെവദ്യത്തരംഗങ്ങളും മാറ്റി ഡിജിറ്റേറേഷൻ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വായുവിലൂടെയോ അതുപോലെ മറ്റൊരുക്കിലും മാധ്യമത്തിലൂടെയോ സാമ്പരികങ്ങനു മർദ്ദവ്യതിയാനങ്ങളാണ് ശബ്ദം എന്ന പ്രതിഭാസം. മെമ്പ്രോഫോണും ഒരു പ്രഷ്ഠ സെസൺസിനും.



- മെമ്പ്രോഫോൺ നിന്ന് MIC എൻഡിനലിനം ഗ്രാണ്ടിനഗ്രാഡിക്കൽ ഇടപ്പിക്കുക
 - സ്ക്രീനിൽ നിന്ന് സോളിറ്റ് MIC ചെക്ക് ബോർഡ് ടിപ്പ് ചെയ്യുക
 - ശബ്ദത്തോടൊപ്പം മുൻപിൽ വെച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക
 - പത്തിലധികം ഐസക്കിൾസ് ഗ്രാഫിൽ വരുന്നതെന്തിൽ ഏംബൈയർസ് അഡജ്ജസ്റ്റ് ചെയ്യുക
 - ഫോറിയർ ടാൻഫോം ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ഫോറിയർ ടാൻഫോം ഡിജിറ്റേറും ചെയ്ത ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി കണക്കാക്കി ഒരു പോസ്റ്റ് വിന്റോയിൽ ഡിസ്പ്ലാ ചെയ്യും.

2.22 സോളിറ്റ് സോളിപ്പ്

ഒരു സ്ഥിര ആവൃത്തിയിൽ കറങ്കുകയോ ദോഹനം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്ന ഒരു അനേകം ആവൃത്തിയിൽ മിനിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വെളിച്ചത്തിൽ നിശ്ചലമായി നില്കുന്നതായി അനഭവപ്പെട്ടു. ഇതാണ് സോളിറ്റേസ്റ്റ് പ്രവർത്തനത്വം. വസ്തു ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്ഥാനത്തു നിൽക്കുന്നോൾ മാറ്റുമ്പോൾ വെളിച്ചും അതിനേരൽ പതിക്കുന്നത് എന്നതാണ് ഇതിന്റെ കാരണം. ബാക്കി സ്ഥലങ്ങളിൽ നിൽക്കുന്നോൾ അതിൽ പതിയാൻ വെളിച്ചുമില്ലാത്തതിനാൽ നൂക്കതിനെ കാണാൻ പൂന്തില്ല. ഒരു അടയാളമിട്ട് ഒരു കറങ്കുന്ന ഡിസ്പ്ലാ ആണ് നമ്മുടെ വസ്തു.



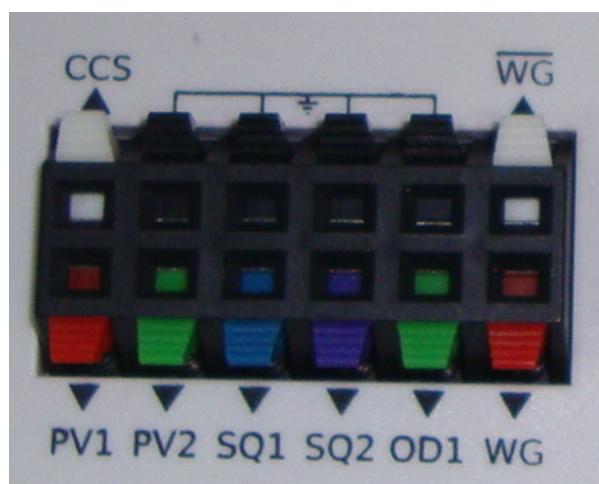
- SQ1 നിന്ന് നിന്നും ഗ്രാണ്ടിലേക്ക് ഒരു LED ഇടപ്പിക്കുക
- ഡൈറ്റിസൈക്കിൾ 20% ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ചു ഡിസ്പ്ലാ കിട്ടുക
- SQ1ന്റെ ആവൃത്തി മാറ്റീക്കാണ്ട് LEDയുടെ വെളിച്ചത്തിൽ ഡിസ്പ്ലാ നിരീക്ഷിക്കുക

LEDയുടെത്തല്ലാത്ത വേരെ വെളിച്ചുമൊന്നാം ഇല്ലാത്തിന്തു വെച്ച് വേണാം ഈ പരീക്ഷണം നടത്താൻ. ഡിസ്പ്ലാ LEDയും വെളിച്ചും കടക്കാത്ത ഒരു പെട്ടിക്കെന്തു വെച്ച് ഒരു ദ്രാവനത്തിലൂടെ കുറക്കാം നിരീക്ഷിച്ചാലും മതി.

This chapter explains several electronics experiments. Most of them are done using the oscilloscope GUI. Some of them like Diode and Transistor characteristics have a dedicated GUI.

3.1 ഓസ്കോപ്പോളോഗ്രാഫ് മറ്റൊക്കരണങ്ങളും

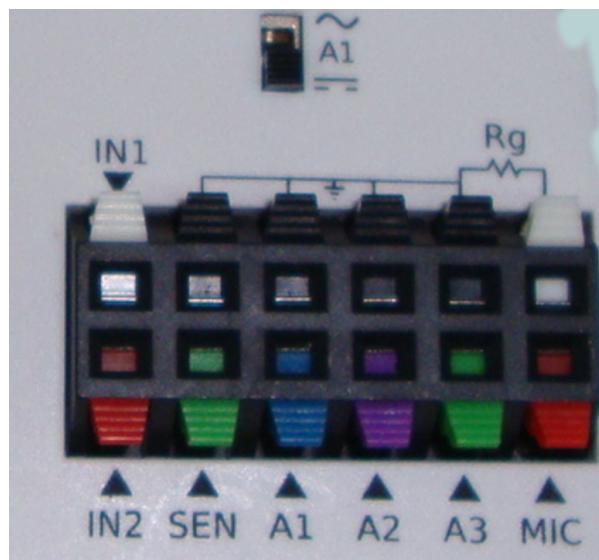
ExpEYES സോഫ്റ്റ് വെയർ ത്രിക്കേന്നോൾ ആദ്യം പ്രത്യേകപ്പെട്ട ജാലകത്തിന്റെ ഇടത്തവശത്ത് ഒരു ഓസ്കോപ്പോളോഗ്രാഫ് ലഭ്യമാണ്. വോർട്ടേജ് സിഗ്നലുകൾ സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്നത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് വരുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ് ഗ്രേഡ്. ജാലകത്തിന്റെ വലതുഭാഗത്ത് ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ മിക്കവാറും എല്ലാ ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്‌പുട്ട് ടെർമിനലുകളെല്ലാം അളക്കാനാം നിയന്ത്രിക്കാനുമുള്ള ബഹുശാകളും ദൈഹികളും മറ്റൊന്നുള്ളത്. ഇവയുടെ സഹായത്തോടെ ExpEYES എന്ന ഉപകരണവുമായി നമ്മൾ പരിചയപ്പെട്ടാം. ആദ്യമായി ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്‌പുട്ട് ടെർമിനലുകൾ എന്നാണെന്ന് നോക്കാം.



ഓട്ട്‌പുട്ട് ടെർമിനലുകൾ

- CCS [കോൺസ്ലൂറ്റ് കിറ്റ് സേബ്സ്] ഈ ടെർമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റിസിസ്റ്റർ ഗ്രൂബഡിലേക്ക് അടിപ്പിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒഴുക്ക് നാ കിറ്റ് എപ്പോഴും 1.1 മിലി ആംപിയർ ആയിരിക്കും. അടിപ്പിക്കുന്ന റിസിസ്റ്റർ സീൽസ് പൂജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാണും കിറ്റിന് മാറ്റുണ്ടാവില്ല. അടിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി റിസിസ്റ്റർ സീൽസ് 2000 ഓം ആണ്.
- PV1 [പ്രോഗ്രാമബിൾ വോൾട്ടേജ് സേബ്സ്] ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -5വാം +5വാം ഇടയിൽ എവിടെ വേണമെങ്കിലും സൈറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സേബ്സ് പ്രോഗ്രാമബിൾ വോൾട്ടേജ് സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങിനെ സൈറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജ് PV1-ഓം ഗ്രൂബിനും ഇടക്ക് ഒരു മൾട്ടിമീറ്റർ അടിപ്പിച്ച് അളുന്ന നോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപോലുള്ള മരും വോൾട്ടേജ് സേബ്സ് PV2 പൊക്കശ അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -3.3 മുതൽ +3.3 വരെ മാത്രമേ സൈറ്റ് ചെയ്യാനാവു.
- SQ1 സ്കൂച്യയർ വോർജനറോർ ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിനും അഞ്ചു വോൾട്ടീനും ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കാണ്ടിരിക്കും. ഒരു സെക്കൻഡിൽ എത്ര തവണ വോൾട്ടേജ് മാറുന്ന എന്നത് (അമ്പവാ പ്രൈക്രൂസി) സേബ്സ് പ്രോഗ്രാമബിൾ സൈറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQR1 എൻട്രെക്ടുറിൽ ഒരു 100 ഓം സീരിസ് റിസിസ്റ്റർ ഉള്ളിട്ടുള്ളൂടെ ഇതിൽ LEDകളെ നേരിട്ട് അടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപോലുള്ള മരും ഒരു പ്രൈക്രൂസ് പൊക്കശ അതിൽ സീരിസ് റിസിസ്റ്റർ ഇല്ല.
- OD1 [ധിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട്] ഈ ടെർമിനലിലെ വോൾട്ടേജ് നിന്നുകിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ട് അഥവിരിക്കും. ഇതും സേബ്സ് പ്രോഗ്രാമബിൾ സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
- WG [വോർഫോം ജനറേറ്റർ] സൈൻസ്, ടയാൻഗ്രാർ എന്നീ ആക്രമികളിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ ഇതിൽ സൈറ്റ് ചെയ്യാം. പ്രീക്രൂസി 5 ഫെറ്റിന്റെ 5000 ഫെറ്റിന്റെ 1 വോൾട്ട്, 1 വോൾട്ട്, 80 മിലിവോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു മുല്യങ്ങളിൽ സൈറ്റ് ചെയ്യാം. തരംഗാക്രതി സ്കൂച്യയർ അയി സൈറ്റ് ചെയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നുവും ഓട്ടപ്പട്ട് കിട്ടും. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. WG യുടെ എതിർദിശയിലുള്ള സിഗ്നലാണ് WG .

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- IN1 : കപ്പാസിറ്ററ്റ് അളക്കുന്ന ടെർമിനൽ അളക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്ററിനെ IN1 നം ഗ്രൂബിനും ഇടയ്ക്കുന്ന അടിപ്പിക്കുക. സങ്കീര്ണിക്കേണ്ട വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റർ IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്ററുകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കപ്പാസിറ്റർ നേരിട്ടെന്നേയാണുള്ളിൽ പൂജ്യിക്ക് ഷീറ്റിന്റെയോ രണ്ടു വശത്തും അലുമിനിയം ഹോയിൽ ഒടിച്ചു കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- IN2 [പ്രൈക്രൂസി കൗണ്ടർ] എത്രത്തെലും സർക്കൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സ്കൂച്യയർ വോർജനും സിഗ്നൽ ഇതിൽ അടിപ്പിച്ചു ആവുന്നതി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഓട്ടപ്പട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരിക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. ആവുത്തിക്കു പുറമെ ഡ്യൂട്ടി സൈൻസിളും (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ കഴിയും.

- SEN [ஸெஸங்ஸ் எலெக்ட்ரானிக்ஸ்] ஹோட்டோகாஸ்ஸிலீர் போலெயூஜ் ஸெஸ்ஸுக்ஸ் ஹதிலாஸ் ஐடிப்பிக்கணத். SEN ஹக் எட்டித் தினாங் முடிவிலேக்கண் ரெஸிலீஸ்ஸ் அல்ல் அல்கணத். ஒது 1000 ஓங் ரெஸிலீஸ் ஐடிப்பிச் ஹதிளென் எட்டு செய்யாவுள்ளதான்.
 - A1உம் A2உம் A3இல் [வோஸ்ட்ரைமிடிருத் காஸ்ஸிலேஷோப்பு] ஹதித் ஐடிப்பிக்கண DC வோஸ்ட்ரேஜ்க்ஸ் அல்க்கான் ஸ்குதினீர்ஸ் வலதுலோத்தாயூஜ் A1, A2, A3 எட்டு செக்க்லேவாக்ஸுக்ஸ் டிக்ஸ் செய்கு. ஐடிப்பிக்கண வோஸ்ட் ஜ் ஸிஸலிலீர்ஸ் முடிவ் ஸ்குதினீர்ஸ் ஹட்டுலோத்தாக்கானா. வலதுவஶத்த் கானான் A1, A2, A3, MIC எட்டு நால் செக்க்லேவாக்ஸுக்ஸ் உபயோகிச் செய்க்கவேலை முடிவ் ஏற்றுத்தொகையா. A1 துட்க்கத்தித் தெளை செக்க் செய்கு ஸான். A1, A2 எட்டு மூல்புக்ஸ் -16 முதல் +16 வரையூஜ் வோஸ்ட்ரேஜ்க்ஸ் ஸ்ரிக்கிரகான் எட்டு நால் A3 இட பரியி $+/-3.3$ அல்ல. ஹஸ்புக் வோஸ்ட்ரேஜினாஸ்ஸிப்புஜ் ரேஸ் ஸெலக்கு செய்யாவுள்ளதான். அல்க்கான் ஸிஸலிலீர்ஸ் அல்புத்திக்கணாஸ்திச்சுஜ் கெடாவேஸ் ஸெலக்கு செய்குள்.
 - MIC [மெமஞ்சுஹோஸ்] காயியோ உபக்கரணங்களித் ஸ்ரிவஸாயாரானாமாய் களென்ஸ் மெமஞ்சுஹோஸ் ஹு எட்மிக் லித்திலீடிப்பிக்கண ஐடிப்பிக்கான். கெபுத்தெப்புடி பதிக்கான் வேள்கியூஜ் பரிக்கணங்களித் தூ எட்மிக்கான் உபயோ கப்புக்கண.
 - Rg [A3 இட செயின் ரெஸிலீஸ்] வழுதை செயிய வோஸ்ட்ரேஜ்க்ஸ் A3 யித் ஐடிப்பிக்கணவோச் ஹதுபயோகிச் சூல்ல் கை செய்யா. $1 + 10000 / Rg$ அல்ல் அல்லப்பியிகேஷன். உதாபாரணமாயி 1000 ஓங் ரெஸிலீஸ் ஐடிப்பிச் சால் $1 + 10000 / 1000 = 11$ அல்லிக்கண செயின்.
 - I2C ஹஸ்த்ரேஸ் தாப்பில, மற்கு, வேஶத, துருளை எட்டு வெள்கியூக்கான் அல்க்கானத்தை வழுதையிக்கான ஸெஸ்ஸுக்ஸ் மாக்காறித் தலைமான். I2C ஸ்டாஸ்யேர்ஸ் அகாஸ்திச்சுஜ் ஹு ஸெஸ்ஸுக்ஸ் எஃக்ஸ்பெஸித் உபயோகிக்காவுள்ளதான். Ground, +5 வோஸ்ட், SCL, SDA எட்டு ஸோக்கருக்கலிலான் ஹவுதை ஐடிப்பிக்கணத்.
 - $+/-6V / 10mA$ DC ஸ்பெஸ் காப்புரேஷன்த் அல்லப்பியெயல் ஸ்ரிக்குட்க்ஸ் புவர்த்திப்பிக்கான் அல்வஶுமாய் வோஸ்ட் ஜ்க்ஸ் V+, V- எட்டு ஸோக்கருக்கலித் தலைமான்.

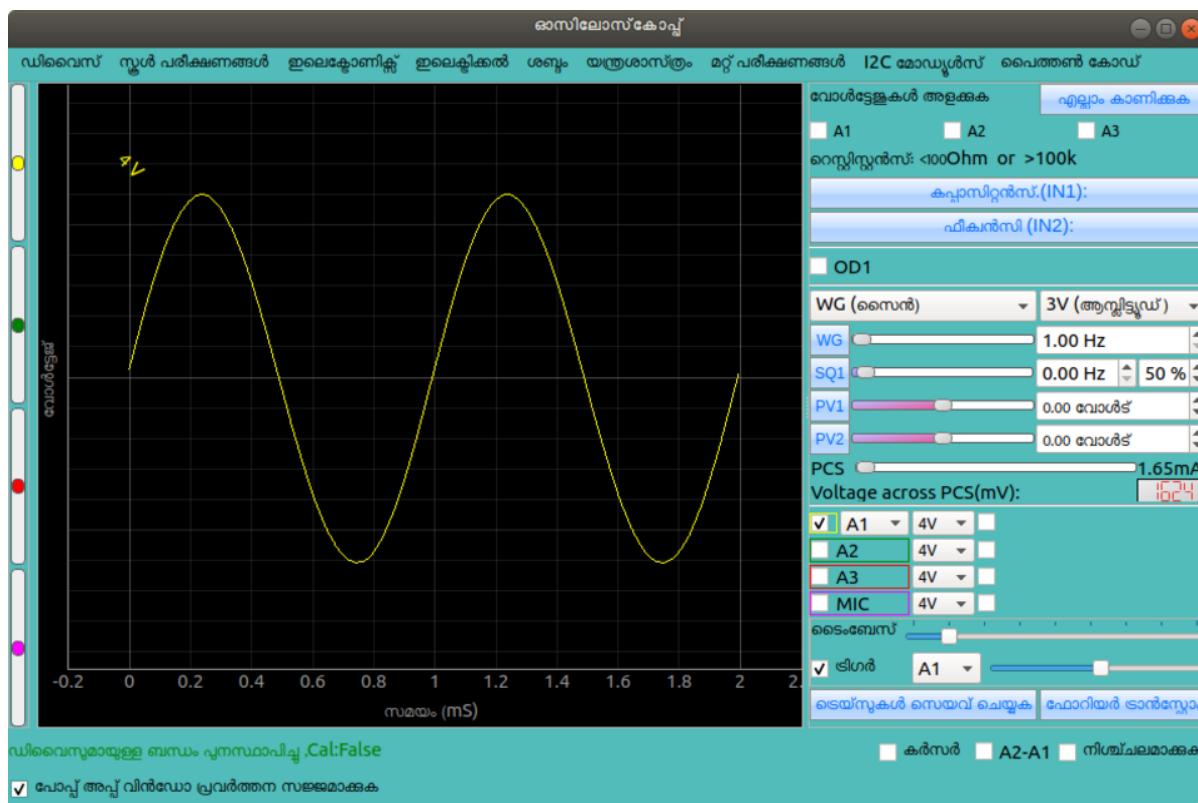
3.2 ଗ୍ରାହିକରେ ଯୁଗର ଲ୍ଲାନ୍କ୍ଷରମେଳ

പ്രധാന മേര

എറുപു മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെന്റവിൽ 'ഡിവേവസ്', 'സൂൾ പരൈഷണൽസ്', 'ഹലക്രോൺകൗൺസ്' തുടങ്ങിയ ഐറുങ്ങളുണ്ടാണെങ്കിൽത്. 'ഉപകരണം' മെന്റവിനാകത്തെ 'വിബേം റലറിപ്പിക്കേ' പ്രധാനമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാരണവശാൽ കംപ്യൂട്ടറും ExpEYESലുായുള്ള വസ്യം വിച്ചേരിക്കുമ്പുട്ടാൽ 'വിബേം റലറിപ്പിക്കേ' ഉപയോഗിക്കുക. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുമ്പോൾ സ്ക്രീനിന്റെ താഴെല്ലാഗതിൽ എറിൽ മെന്റേജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെടും.

ഓസ്സിലോന്നോപ് കൺഗ്രേഷൻ

- ඡාගන් සෙලක්කේන් සංකූලිනීගේ වලතුවගැනීමයුතිවායි කාණා ආ 1, A2 , A3, MIC ඇඟි ගාලු ගෙකක් බොකුකුරු මුදල පෙනෙයාගිනි ජාගන් සෙලක්කේන් ගාලු ගෙකක් ගෙනුවා
 - හුස්පුක් බොර්ඩෝජ් රෙඛ් ඡාගන් සෙලක්කේ ගෙනුවා ගෙකක්බොකුගින් වලතුවගැනුණු පුරුෂයාභාස මෙහි මුදල පෙනෙයාගිනි පාරෙ ඡාගන්පිළිගෙනුවා හුස්පුක් රෙඛ් සෙලක්කේ ගෙනුවා, තුනක්ගැනීමේ හුත් ගාලු බොර්ඩ් නොයි පිකං. A1, A2 ඇඟි හුස්පුක්කේ පරිමාවයි +/-16 බොර්ඩ් වර්ග සාම්ප්‍රදායිකං. A3 යුතු රෙඛ් 4 බොර්ඩිකිට් හුකාන් පැවති.



- ஆங்கிரிூயும் பிரிக்குஸ்ஸியூ ரேவீ் ஸெலக்ட் மெரைவிளாங் வறதுவஶத்துஞ் செக்கு் வோட்டுக்கூக்கூ அதாகு ஹஸ்ப்டுக்கில் கொடுத்திரிக்கண எச் செலக்டேஜ்க்குஞ் செக்கூ ஆங்கிரிூயும் பிரிக்குஸ்ஸியூ யிஸேப்பு செய்திக்காங்கிரத்தாள்் . பக்கூ ஸெஸன் வேவுக்கூஞ் காருத்தில் மாறுமே ஹத் துறுமாயிரிக்கூக்குஞ்.
 - செங்கெய்க்கு் ஸெஸ்ஸியர் ஏ-ஆக்டிஸிலென செங்கெய்க்கு் ஸெஸ்ஸியர் உபயோகிச்சு மார்தாங். துடக்கத்தில் ஏ-ஆக்டிஸில் பூஜ்யா முதல் 2 மில்லிஸெக்கூஸ்யர் வரையாயிரிக்கண. ஹதிலென பரமாவயி 500 மில்லிஸெக்கூஸ்யர் வரை தூக்கான் படிடாங். அதே க்கண எச் செக்குஸ்ஸி அங்காலிச்சாள்் செங்கெய்க்கு் ஸெஸ்ஸ் செய்தேஷன், மூன்றா நாலோ ஸெக்கூலீக்கூ யிஸேப்பு செய்யுள் ரீதியில்.
 - கிரஸ் துடர்ச்சுயாயி மாரிக்கொள்விரிக்கண வோக்டெஞ்சிலென ஒத் திருமித ஸமயத்தைக் கூஜிரெட்டுஸ் செய்துகிடுக்கா மூலாங் போட்டு செய்யுந்த. ஹது புகுதிய துடர்ச்சுயாயி நகாங்காள்கிரிக்கண, பக்கூ ஓரை தவளையுங் யிஜிரெட்டுஸ் ஷக் துடன்னுந்த் வெய்வ்போமிருந்த ஒரே விழுவில் நின்காவளாங். அலெக்டுகில் வெய்வ்போமா யிஸேப்பு ஸ்ரித யோக நித்தகில்லை. ஓரை தவளையுங் யிஜிரெட்டுஸேஷன் துடன்னுந்த விழுவிலெல் ஆங்கிரிூயும் ஆளாங் கிரஸ் லெவத் வாசி ஸெஸ்ஸ் செய்யுந்த. கிரஸ் ஸோல்ட் ஸெலக்ட் செய்யுங்குஞ் பூஶ்ரெயங்கள் மெங்குங் லெவத் மார்தாங்குஞ் ஸெஸ்ஸியரு கொடுத்திரிக்கண .
 - செய்க்குக்கூ ஸேவர் செய்குக் கெய்க்குக்கூ யிஸ்டிலேக்கூ ஸேவர் செய்யுங்குஞ் வடக்கள் அமர்த்தியாக்க ஸெலக்ட் செதிக்குஞ் ஏல்லா முழுமிருந்துயுங் டார் எக்கிர்ட் டுப்பத்தில் ஸேவர் செய்துபெட்டு.
 - கூலி ஹது செக்கு் ஸ்டங்கி டிக்கூ் செய்யாத் ஸ்க்ரீனிக்கூ லாபுமாய ஒத் வர புதுக்கூப்புடாங். அதிருந்து நேரெழுஞ் ஸமயங்கு வோக்டெஞ்குஞ் ஸ்க்ரீனிக்கூ காளாங். முன்பயோகிச்சு கூக்குஸ்ரிருந்து ஸ்மாகா மார்தாங்காதாள்்.
 - A1-A2 ஹது செக்கு் ஸ்டங்கி டிக்கூ் செய்யாத் A1கூக்குஸ்ரிருந்து A2விருந்துயுங் வோக்டெஞ்குக்கூ கூக்கூ தமிலுஞ் வுதுயாஸா வேரோக முாயி வரச்சுக்காளிக்கண

- നിശ്ചയമാക്കുന്ന ഇന ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്റ്റോപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം താത്കാലികമായി നിർത്തപ്പെട്ടു. ഏറ്റവും വസാനം വരച്ച ടെയ്ലറുകൾ സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഹോറിയർ ടാൻസഫോം ചില ഗണിതശാസ്ത്രവിദ്യകളുടെയോഗിച്ച് വൈറ്റ്‌ഫോമാമിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പ്രീക്രിസ്റ്റികൾ വേർത്തിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹോറിയർ ടാൻസഫോം. X-ആസ്റ്റിസിൽ പ്രീക്രിസിയും Y-ആസ്റ്റിസിൽ ഓരോ പ്രീക്രിസിയുടെയും ആംഗ്സ്റ്റിട്ടുഡും വേറായ വിസ്തേയായിൽ വരക്കും. ഒസൻ വോവിന്റെ ടാൻസഫോമാമിൽ ഒരു പീക്ക് മാത്രമേ കാണുകയുള്ളൂ.

മറ്റപകർണ്ണങ്ങൾ

- DC വോർട്ടേജ് റിഡിങ് സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2, A3 എന്നീ മുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകൾ കാണാം. അതാണ ഈ ഇൻപ്രുക്കളിലെ DC വോർട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കു' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ ഒരു പോപ്പുപ് വിസ്തേയായിൽ എല്ലാം ഇൻപ്രുക്കളെയും വോർട്ടേജ്കൾ ദയത്തോളം ഗ്രേജ്ജുകളിൽ കാണാം.
- SEN ഇൻപ്രുക്കിലെ റൈസിസ്റ്റർ A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക് ബോക്സുകൾക്കു താഴെ ഏതു യിന്നേപ്പറ്റം ചെയ്യുക. ഒരു 1000 ഓം റൈസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു.
- IN1 കപ്പാസിറ്റിസ് കപ്പാസിറ്റിൽ IN1 സ്റ്റേറ്റും ഗ്രാഡിന്റെയും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു. ഒരു 1000 ഓം റൈസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു.
- IN2 പ്രീക്രിസി തൃതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ഉം IN2ഉം തമ്മിൽ അടിപ്പിച്ചുശേഷം ബട്ടൺ അമർത്തുക. പ്രീക്രിസിയും ഡ്യൂട്ടിരേസാക്കിളും അളന്നാണെന്നുണ്ട്. വോർമോം ഏതു ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡ്യൂട്ടിരേസാക്കിൾ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഷട്ടർപ്പട്ട് ഇന ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോർട്ടേജ് 5വോൾട്ട് ആയി മാറും. തൃതിനെ ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് A1 ലേക്ക് അടിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യു വോർട്ടേജ് അളക്കുക.
- CCS കോൺസിസ്റ്റന്റ് കൗറ്റ് സോല്സ് ഇന ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS ലെ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റൈസിസ്റ്റിലൂടെ 1.1 മില്ലി അനുസരിച്ച് കൗറ്റ് ഒഴുകും. CCSൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റൈസിസ്റ്റർ ഗ്രാഡിലേക്കും ഒരു വയർ A1 ലേക്കും ഘടിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യു വോർട്ടേജ് അളക്കുക.
- WG വോർജനറേറ്റ് ഇന ബട്ടൺിൽ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ വോർമോം വോവിന്റെ ആകുതി സെലപക്ക് ചെയ്യാനുള്ള മെരു കാണാം. WG യും A1ഉം ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് അടിപ്പിച്ചുശേഷം ആകുതി ത്രികോണമാക്കി നോക്കുക. ചതുരം എന്നത് സെലപക്ക് ചെയ്യാൽ ഷട്ടർപ്പട്ട് SQ2വിലേക്ക് മാറുന്നതാണ്.
- 3V ആംഗ്സ്റ്റുഡുഡ് ഇന ബട്ടൺിൽ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ ആംഗ്സ്റ്റുഡുഡ് മാറ്റാനുള്ള മെരു കാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപത് മില്ലി വോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അനവാചിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംഗ്സ്റ്റുഡുഡുകൾ. പ്രീക്രിസി
- WGയുടെ പ്രീക്രിസി WG എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റൈസിസർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റ്രോബോക്സിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യോ പ്രീക്രിസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയലും തൃതിനപയോഗിക്കാം.
- SQ1ന്റെ പ്രീക്രിസി SQ1 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റൈസിസർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റ്രോബോക്സിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യോ പ്രീക്രിസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും 100കിലോഗ്രാം വരെ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവും.
- PV1ന്റെ വോർട്ടേജ് PV1 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റൈസിസർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റ്രോബോക്സിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യോ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.
- PV2 ന്റെ വോർട്ടേജ് PV2 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള റൈസിസർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റ്രോബോക്സിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചെയ്യോ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പുപ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.

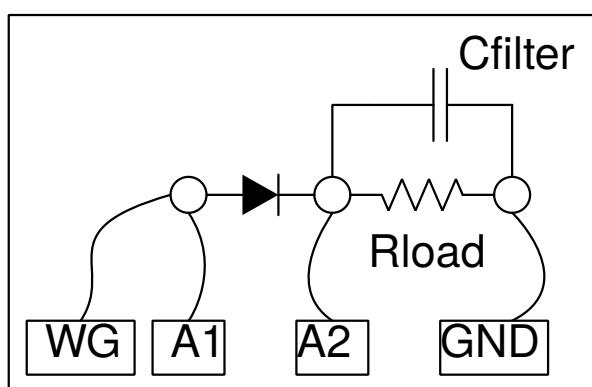
3.3 ചീല പ്രാമാണിക പരീക്ഷണങ്ങൾ

- ഒരു ക്ലാസ്സ് വയർ PVI തെനിനം A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രൂണിൽ മുകൾഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌വോർട്ട് ടിക്ക് ചെയ്യുക . PVI ഐസ്റ്റർ നിരക്ക്‌വോർട്ട് A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
 - WG എയ് A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രൂണിൽസ്റ്റ് വലതുവരുത്തു നടക്കായ്ക്കുള്ള A1 ചെക്ക്‌വോർട്ട് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിൻസ്റ്റ് മുൻപിലുള്ള 4V റേബിനെ മാറ്റുവോൾട്ടേജ് സംഭവിക്കുന്ന ഏന്ത് നോക്കുക. ടെംബബഡ്യസ് മാറ്റി നോക്കുക . സൈൻ വേവിനെ ത്രികോണമോ ചതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കുക .
 - ഒരു പീഡ്യൂം ബൈസ്റ്റർ WG ആൽ നിനം ഗ്രൂണ്ടിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആപൂര്ത്തി മാറ്റി 3500നടുത്തു കൊണ്ടുവരുക.

3.4 හාංච් ටෙක් ගැකීහෙයර

ஒரு PN ஜங்கிலிஸ் யலையாலிலுடை ஒரு வசனத்தைக் கொடுமே வெவ்வடிகிள் பிரவூபிக்காமாவு. ஒரு AC மாறுமாய் ஸிஸ்டம் யலையிலுடை கடனாபோக்கோயால் ஏதெந்தகீலிலும் ஒரு திருத்திலிழுக்கி பிரவாஸம் தங்களுடைவெக்கெண்டுக்கு. தாஷ்கொடுத்திரிக்கன் நிர்வேஶ அச்சு பிறக்காதினால் மூடு பரிக்கஷன் செய்யுமொக்கை. IN4148 ஆண்டு நம்முல் உபயோகிக்கன் யலையாய். PN ஜங்கிலிஸ் போன்ற ரீவர் செஸ்யிகென் ஆணோய் என்கூடும் என்றாலும் செஸ்யிகென் காமோய் என்கூடும் விழிக்காம்.

- யைாயின ஒதுக்கையைக் காட்டி வேற்றுவது உரப்பிக்கல்
 - யைாயின் காட்டுமொழித் தீர்மானம் ஒதுக்கை 1000 ஓதுக்கைகள் என்று நிர்ணயிக்கப்படுகிறது
 - என்னிடத்தில் முடிவு அதிகமாக ஒதுக்கை வைத்து உபயோகித்து மூலமாக செய்யக் கூடிய பாதிப்புகள் உரப்பிக்கல்
 - WG எமிகளின் யைாயின் ஆணோயிலேகள் அடிப்பிக்கல். WG முக்கங்கள் 1000 Hz-ல் எடுத்து வைக்கப்படுகின்றன.
 - வோசீடேஜ் அலைக்டர் A1-ல் நிர்மாணிக்கப்பட்டு வருகிறது வைத்து யைாயின் ஆணோயிலேகள் அடிப்பிக்கல்
 - யைாயின் காட்டுமொழின் A2-விலேகள் அடிப்பிக்கல்
 - தட்டுக்காலம் அடித்தித்தில் காணப்படுகின்ற குழாய்கள் காட்டுமொழிக் கூடிய பாதிப்புகள் உரப்பிக்கல்

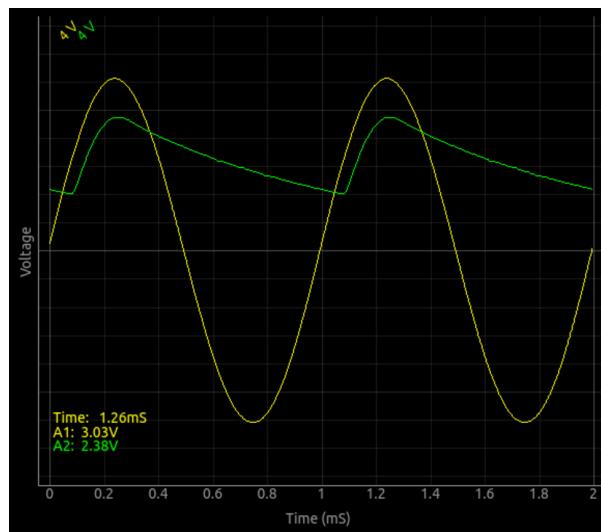


ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള ഒരു ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുംബന്ധാണ്. പോസിറ്റീവ് പകതിയിൽ മാത്രമാണ് കാമേഡി വിൽ വോർട്ടേജ് എത്തുന്നത്. ആനോഡിൽ നൽകിയ വോർട്ടേജിലും അല്ലെങ്കിൽ കാമോഡിയിൽ എത്തുന്നത് എന്ന് കാണാം. സിലിക്കൺ ഡയോഡിന് പകരം ജർമ്മോനിയം ഡയോഡ്, ഷോട്ട്‌ക്കി ഡയോഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നു.

இனி செயின்ஸிகள் பாலுடன் ஆற்றி ஒரு 1μF கப்பாஸிடிர் அடிப்பிளக்கை. ஒருக்குப் பேசு தாഴைக்காணிசிரிக்கை வியங் மாடு. வோஸ்டெஜ் துவிவத்தோல் கப்பாஸிடிர் பரமாவயி வோஸ்டெஜ் வரை சூரியீச செய்துக்குறை ரெட் டெய்ன்ஸு எதேபோலை முக்கிலே

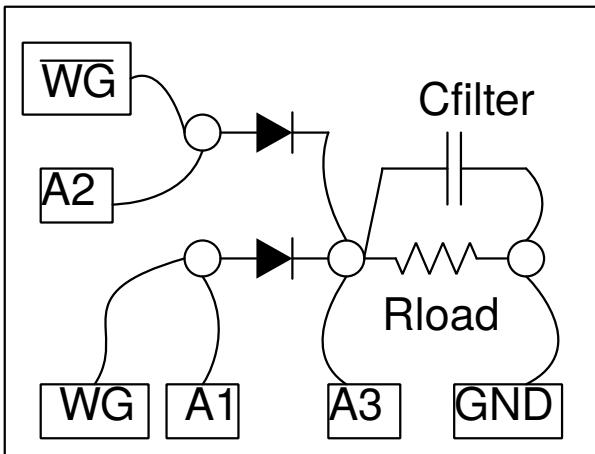


കാർബൺ ഫോറ്മാറ്റ് വോൾട്ടേജ് താഴേക്ക് പോകുമ്പോൾ റിസിസ്റ്ററിന് കരിപ്പ് ലഭിക്കുന്നത് ക്യാപസിറ്റിൽ നിന്നും അണീക്കും, ഈ സമയത്തു ഡയോഡിലൂടെ കരിപ്പ് പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ട്. ക്ഷേമാസിറ്റർ ക്രമേണ ഡൈസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും വോൾട്ടേജ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. വോൾട്ടേജ് വലുംതെ താഴേന്നതിനിട അടുത്ത ദൈസ്ചാർജ്ജിൽ എത്തുന്നതരത്തിലാണ് റിസിസ്റ്ററിലും കപ്പാസിറ്ററിലും തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത്.



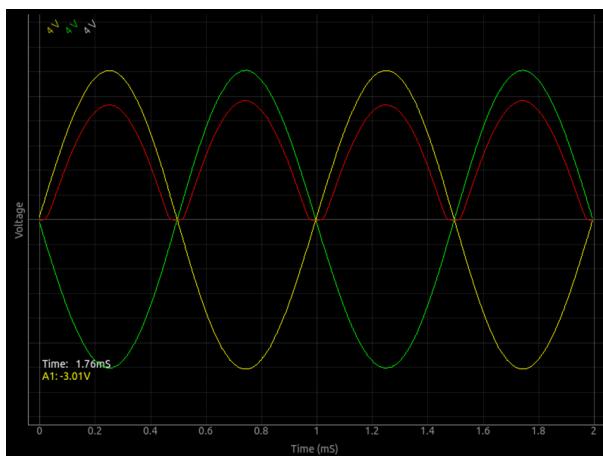
3.5 ഫൂൾ വോൾട്ടേജീഫയർ

ഫൂൾ വോൾട്ടേജീഫയറിൽ പക്കാൻ സമയം ഡയോഡിന്റെ ഔട്ട്‌പുട്ട് വോൾട്ടേജ് ഇല്ല. ആ സമയത്തു മുമ്പുനാം കാപ്പാസിറ്റിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ചാർജിൽ നിന്നുണ്ട് ഒരു പുറത്തേയാളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ACയുടെ രണ്ട് പക്കതിയിലും ഔട്ട്‌പുട്ട് ലഭിക്കുന്നു. ഫൂൽവോൾട്ടേജീഫയറിൽ രണ്ട് ഡയോഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ AC മൂൺപുട്ടുകൾ ആവശ്യമാണ്. സാധാരണയായി സെൻസറുകളും ടാംപ്ലേറുമൊന്തിനും ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവിടെ അതിനുപകരം ExpEYESന്റെ WG WGബോർ എന്നീ ഔട്ട്‌പുട്ട്‌കളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

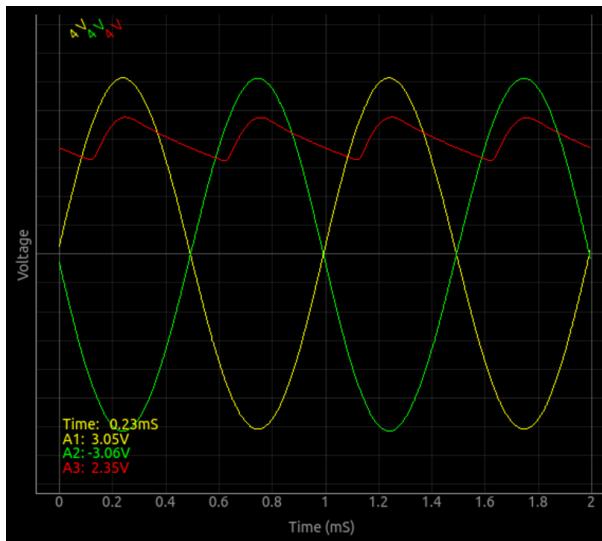


- രണ്ട് ഡയോഡുകൾ അവധിടെ കാമോട്ടുകൾ യോജിപ്പിക്കുന്നവിധം ഒരു ശൈലിയിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- കാമോഡുകൾ ചേരുന്ന ബിസ്വിൽ നിന്നും നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററിനെ ഗൃഹണിക്കുവാൻ അനുവദിച്ചു.
- WGയും WGബോർഡാം ആനോഡുകളിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- വോൾട്ടേജും അളക്കാൻ A1നെയും A2നെയും ആനോഡുകളിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- കാമോഡുകൾ ചേരുന്ന ബിസ്വിനെ A3യിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റർ കണക്ക് ചെയ്യുത്

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ മുമ്പ് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്.

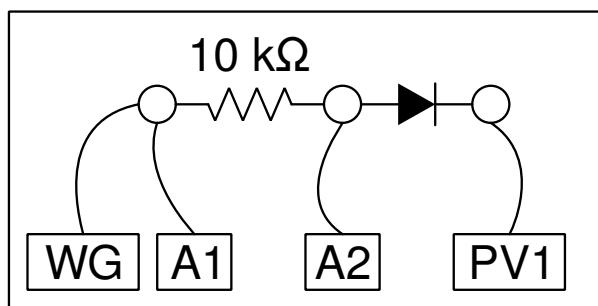


മുമ്പ് റെസിസ്റ്ററിൽ പാരലൽ ആയി ഒരു 1uF കപ്പാസിറ്റർ അടിപ്പിക്കുക. ഒരു പുട്ട് ദേശം താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം മാറ്റും.



3.6 PN ജംഗ്ഷൻ ഫീഡിംഗ് സർക്കുട്

യണ്ണാധിന്ദി ആനോധിന്ദിയും കാമോധിന്ദിയും വോൾട്ടേജുകൾ തമിലുള്ള വ്യത്യാസം ആ ധാന്നാധിന്ദി പോർവ്വേർഡ് വോൾട്ടേജിലും മുട്ടേബാശാഖാ ധാന്നാധിലുടെ കരിപ്പ് പ്രവഹിക്കുന്നത്. ആനോധിൽ ഒരു റെസിസ്റ്ററിലൂടെ കൊടുക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജിന്റെ ഒരു നിശ്ചിതഭാഗം നമ്മക്ക് ഫീപ്പ് ചെയ്യുകയുാണ് പറ്റം. കാമോധിൽ കൊടുക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജ് ഉപയോഗിച്ചാണ് ഇത് സാധിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സിലിക്കൺ ധാന്നാധിന്ദി കാമോധിൽ 1 വോൾട്ട് കൊടുത്താൽ ആനോധിലെ വോൾട്ടേജിന് 1.7 വോൾട്ടിൽ അധികം മുടാൻ കഴിയില്ല.



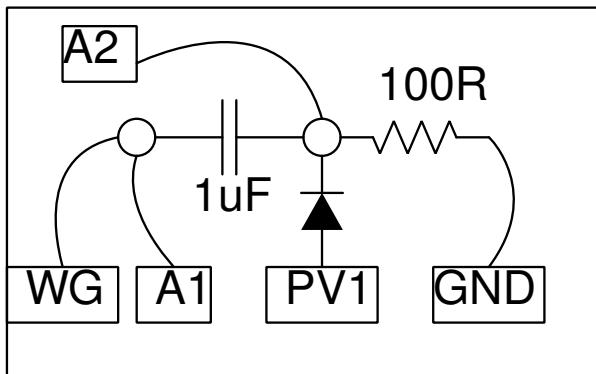
- ധാന്നാധിയും അതിന്റെ ആനോധിൽ നിന്നും ഒരു 10k Ω വോൾട്ടേജും റെസിസ്റ്ററിലും ശൈഡ് വോൾട്ടേജും ഉണ്ടാക്കുന്നത്.
- ധാന്നാധിന്ദി കാമോധിന്ദി പോർവ്വേർഡ് വോൾട്ടേജും ഉണ്ടാക്കുന്നത്.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മുറ്റ് അറ്റം WGയിലേക്ക് ഉണ്ടാക്കുന്നത്.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ എഞ്ചീനീയർ ചെയ്യാം.
- A1ഓ A2ഓ റെസിസ്റ്ററിന്റെ രണ്ടുഞ്ചളിലും ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുണ്ടതാണ്. കാമോധിൽ എഞ്ചീനീയർ ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനും സിലിക്കൺ ധാന്നാധിയിൽ വോർമോം ഫീപ്പ് ചെയ്യുന്നതും കാണാം. സിലിക്കൺ ധാന്നാധിയിൽ പകരം ജർമേനിയം ധാന്നാധി, പോർവ്വേർഡ് ധാന്നാധി എന്നിവും ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഭാഗത്തിനും ഫീപ്പ് ചെയ്യുവാൻ ധാന്നാധിയിൽ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുന്നു.



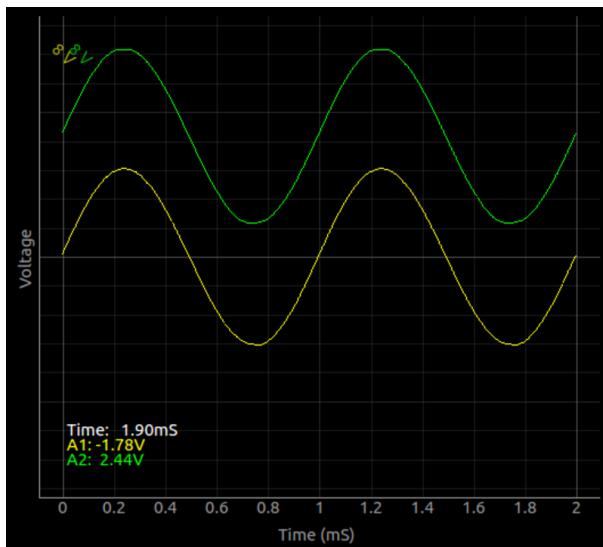
3.7 PN ജംഗ്ഷൻ ക്ലാവില്സ്

ACയും DCയും ഒരു കപ്പാസിറ്ററും ഉപയോഗിച്ച് വേർത്തിരിക്കുന്നത് നമ്മൾ ചെയ്യുന്നതാണ്. ഈ രീതി നിരസ്ത്ര നേരു വിവരിതമായ പ്രവർത്തനമാണ് ക്ലാവില്സ്. ഒരു AC സിസ്റ്റിനെയും DC സിസ്റ്റിനെയും തുടിച്ചേരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണത്.



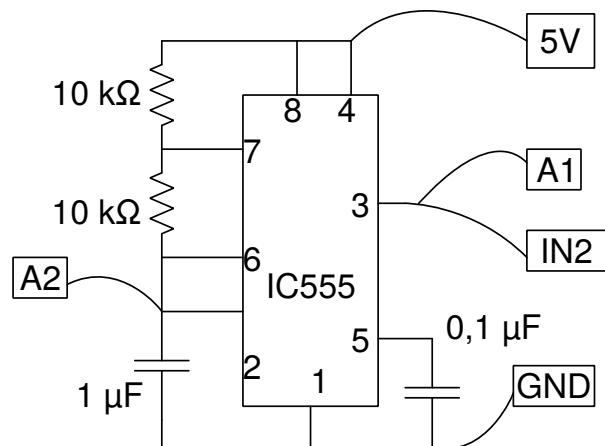
- ഡയോഡും കപ്പാസിറ്ററും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുപോലെ എല്ലാബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. എസിസ്റ്റർ വേണമെന്നില്ല.
- ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിനെ PV1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- PV1ൽ ഒരു പോസിറ്റീവ് വോൾട്ടേജ് കൊടുക്കുക.
- WG ഫ്രീക്കന്റി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- A1ഉം A2ഉം കപ്പാസിറ്ററിന്റെ രണ്ടുജോളിലും ഘടിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ആനോഡിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനു സംബന്ധിച്ച കാമോഡിലെ വോൾട്ടേജും മുകളിലേക്കും താഴേക്കും പോകുന്നത് കാണാം. എന്നാൽ ഭാഗത്തെക്ക് ക്ലാവ് ചെയ്യുവാൻ ഡയോഡിനെ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.



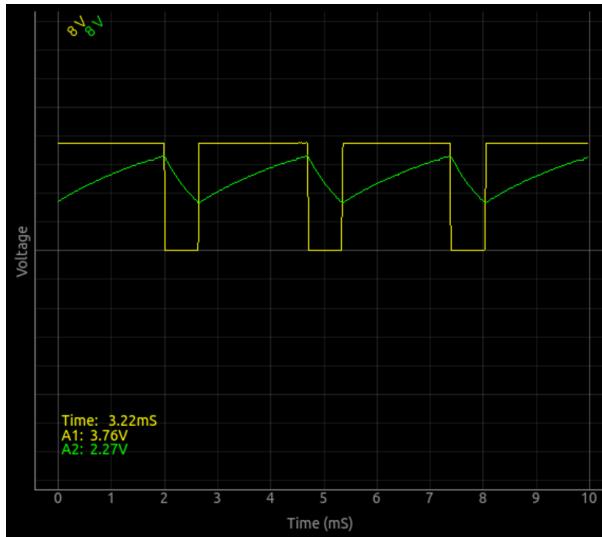
3.8 IC555 ഓസ്സിലേറ്റർ

സംബന്ധിച്ച ഉദാഹരണം സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ICയാണ് NE555. ഒരു കപ്പാസിറ്ററും രണ്ട് റിസിസ്റ്ററും ഉപയോഗിച്ചാണ് ഒട്ടപട്ടിനെ ആവൃത്തിയും ഡ്യൂട്ടിസൈക്കിളും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.



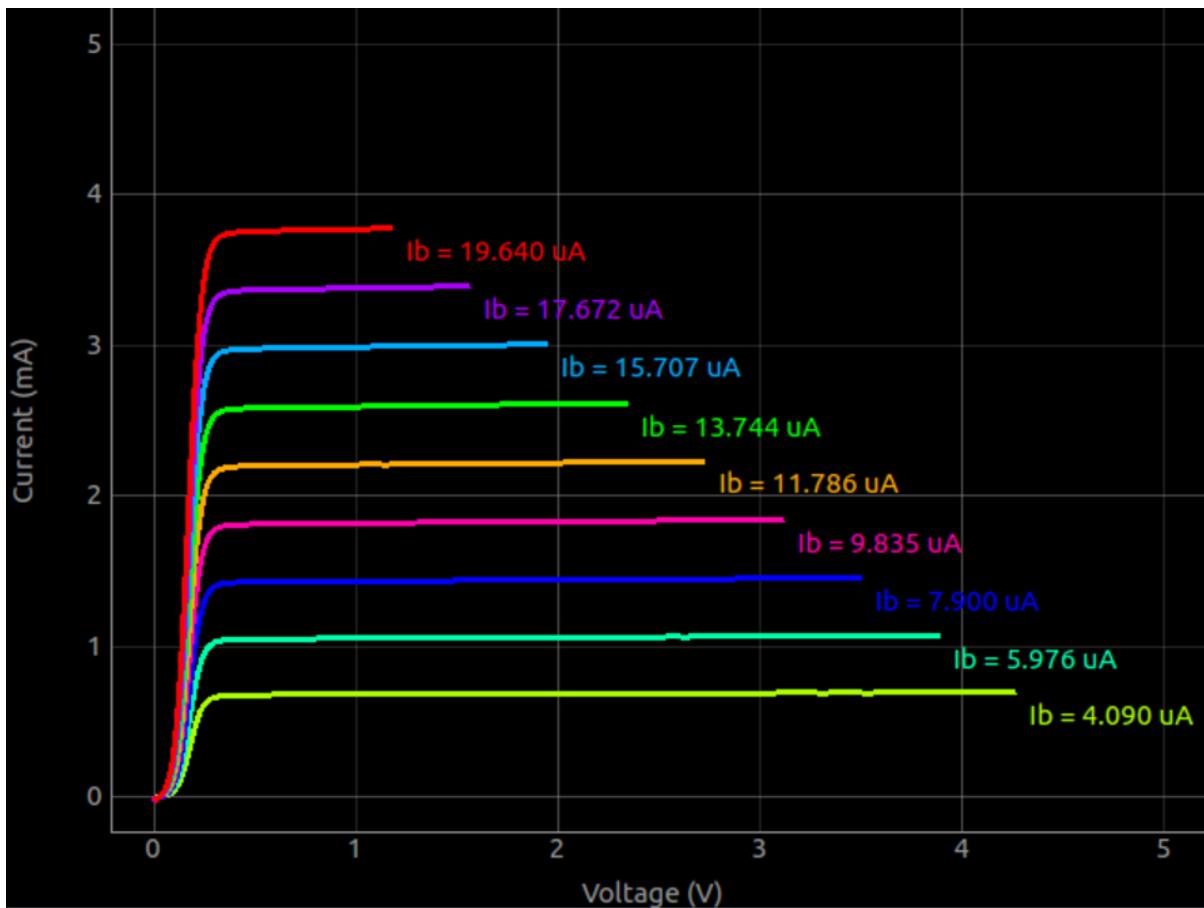
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് എല്ലാംബോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- ICയുടെ മുന്നാമത്തെ പിന്നിനെ A1ലേക്കും IN2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക
- ICയുടെ ആറാമത്തെ പിന്നിനെ A2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക

താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുംതാണ്. റിസിസ്റ്ററും പകരം വൈരിയബിൾ റിസിസ്റ്ററും ഉപയോഗിച്ചാൽ ആവൃത്തിയും ഡ്യൂട്ടിസൈക്കിളും മാറ്റാൻ കഴിയും.

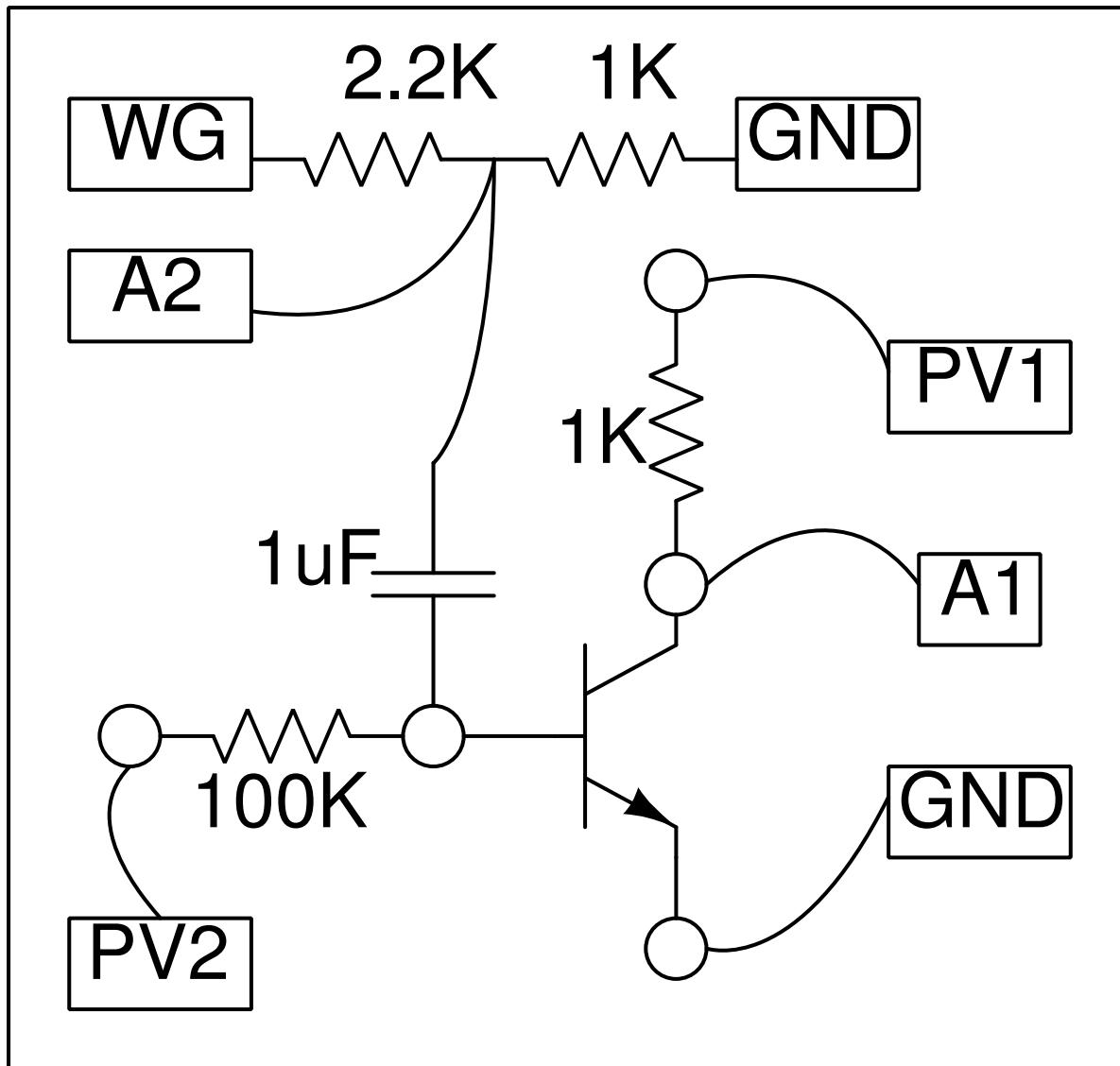


3.9 NPN ടാൺസിസ്റ്റർ ആംപ്പിഫയർ

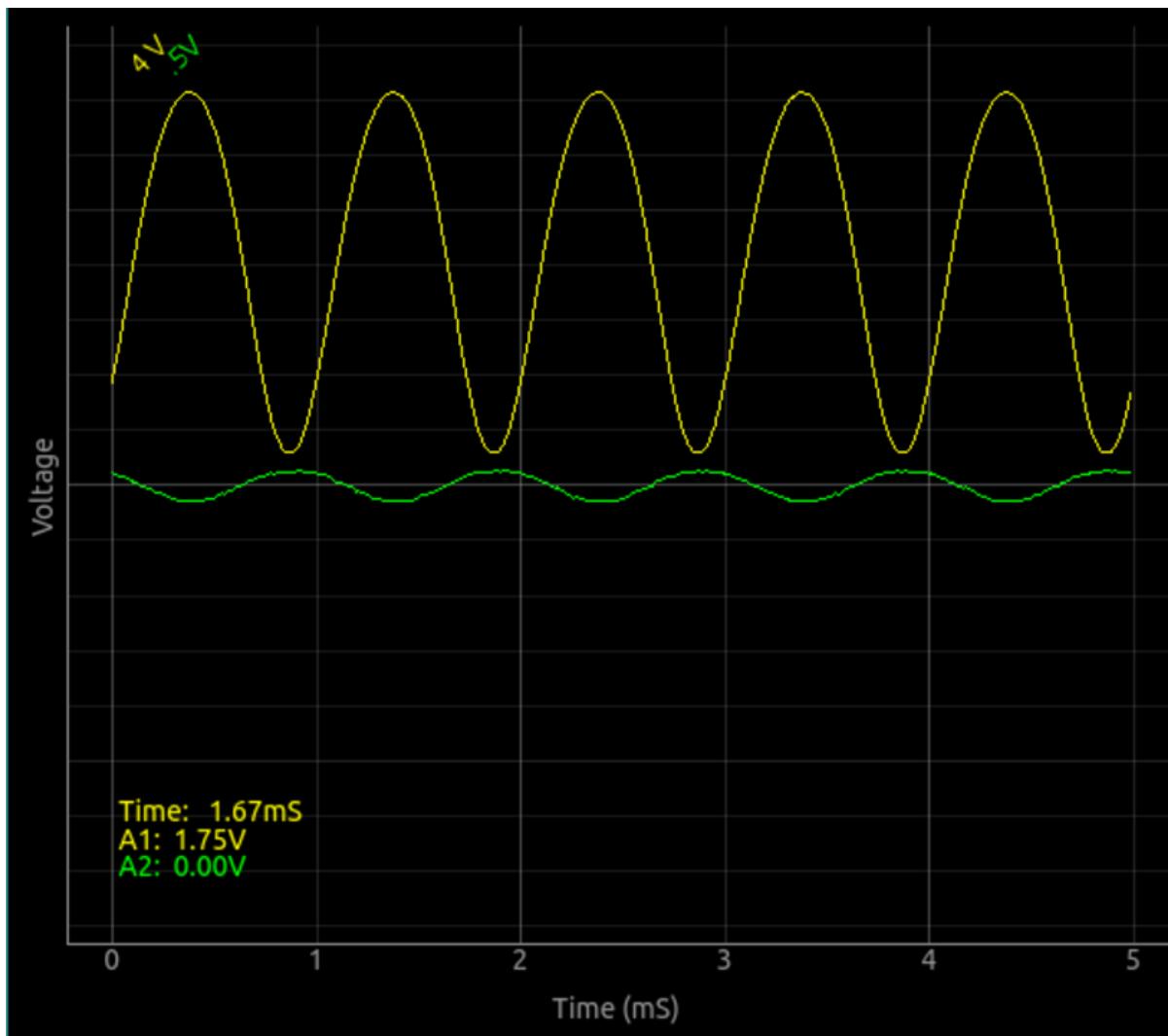
വൈസിൽ നിന്നും എമിററിലേക്കാഴ്കന ചെറിയ കരസ്ത്രപയോഗിച്ച് കളക്ടറിൽ നിന്നും എമിററിലേക്കാഴ്കന വലിയ കരസ്ത്രഭേദ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ടാൺസിസ്റ്റർ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ 'NPN ഒട്ടപുട്ട് കാരക്ടറിസ്റ്റിക്' എന്ന പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലമായ താഴെക്കാട്ടത്തിനുകൊണ്ട് ഗ്രാഫ് നോക്കു.



ബേസ് കിറ്റ് 5.976 മെമ്പ്രോആർപ്പിയറിൽ നിന്നും 15.707 മെമ്പ്രോആർപ്പിയറിലേക്ക് മാറ്റുന്നോൾ കലക്കുർക്കിൻറെ 1 മിലിഅംപി യാറിൽ നിന്നും 3 മിലിയവിയിലേക്ക് വർഖിക്കുന്നു. കളക്കുറിക്കേ ലോഡ് റെസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരുക്കുന്ന ഈ കിറ്റ് കളക്കുർ വോൾട്ടേജ് തുംബം അതിനുസരിച്ച് മാറ്റുന്നു. ഒരു DC ലൈവലിൽ സെറ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്ന ബേസ് വോൾട്ടേജിനോട് ഒരു AC സിഗ്നൽ തുടി ചേർത്താൽ നമ്മൾ ഒരു ലഭ്യതയായ ടാൻസിസ്റ്റർ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. WG യിൽ നിന്നും വരുന്ന 80mVലൂപ്പിവോൾട്ട് സിഗ്നലിനെ വിശദം ചെറുതാക്കാനാണ് 2.2Kയും 1K യും റെസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗിക്കുന്ന ടാൻസിസ്റ്ററിന്റെ ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ 80mV നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാം.

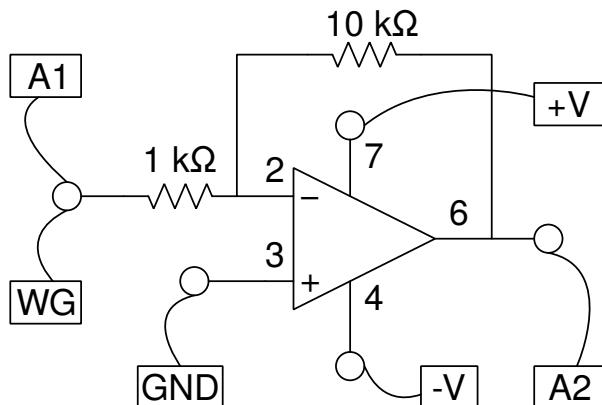


- ആദ്യം 'NPN ഓട്ടപ്പട്ട് കാരക്ടറിസ്റ്റിക്', എന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.
- 2.2Kയും 1K യും ഗ്രേഡ്‌വോൾഡിൽ സീരിസായി അടിസ്ഥിക്കുക.
- WG 80mVയിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക. 2.2Kയും ഒരു തേക്കക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- A2വിനേയും കപ്പാസിററിനേയും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുവിധം അടിസ്ഥിക്കുക.
- PV2വിനെ അഡ്ജസ്റ്റ് ചെയ്ത് A1ൽ ഏറ്റവും നല്ല സൈസ് വേവ് വരുത്താൻ ശ്രമിക്കുക.



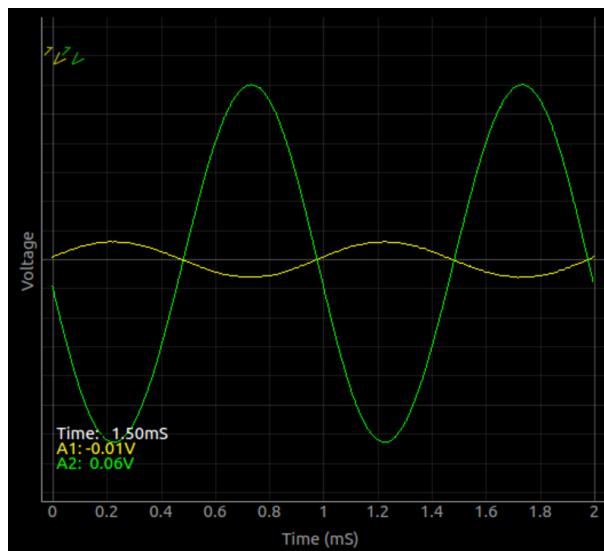
3.10 ഇൻവെർട്ടീസ് ആംപ്പിഫയർ

ഒരു വൈദ്യുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്പിട്ടൂഡ് വർബിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്പിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ ടൈപ് ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഒരുപട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്പിറ്റൂഡുകളുടെ അനുപാതമാണ് ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഫോക്കൽ അമ്പവാ ശൈലി. ഇൻവെർട്ടീസ് ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഒരുപട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ വിപരീത തരിശയിലായിരിക്കും, അതായത് ശൈലിന് നെഗറ്റീവ് ആയിരിക്കും.



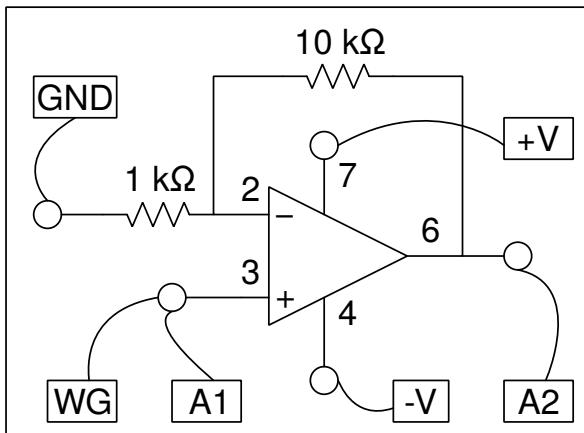
- പിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് മൈക്രോവോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1യും ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ടിലേക്കും A2 ഓട്ടപ്പുട്ടിലേക്കും അടിസ്ഥിക്കുക
- V+ ഉം V-യും പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും സബ്ലൈ പിനുകളിലേക്കും അടിസ്ഥിക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മില്ലിവോൾട്ടിൽ എസ്റ്റ് ചെയ്യുക
- ആംപ്ലിറ്യൂഡും ഫ്രീക്വൻസിയും ഡിസ്ക്രീപ്പേഷൻ ചെയ്യിക്കാനെത്തു ചെക്ക് ചെയ്യുക

താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുണ്ടാണ്. ഡിസ്ക്രീപ്പേഷൻ ആംപ്ലിറ്യൂഡുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജ് ശെയിൽ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്ബോക്സ് എസ്റ്റിലുന്നിന്റെ വാലു മാറ്റിയാൽ ആംപ്ലിഫേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



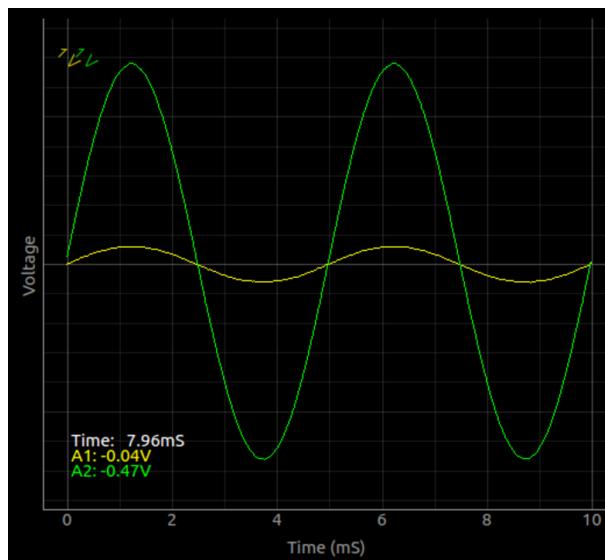
3.11 നോൺ-ഇൻവെർട്ടീങ് ആംപ്ലിഫയർ

ഒരു വൈദ്യുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്ലിറ്യൂഡ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്ലിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്ലിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്ലിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഓട്ടപ്പുട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്ലിറ്യൂഡുകളുടെ അനുപാതം ആംപ്ലിഫേഷൻ ഫാക്ടർ അനുസരിച്ചാണ് മാറ്റാവാ ശെയിൽ. നോൺ-ഇൻവെർട്ടീങ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഓട്ടപ്പുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ അനേത ദിശയിലായിരിക്കും, അതായത് ശെയിൽ പോസിറ്റീവ് ആയിരിക്കും.



- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് എപ്പുമ്പോർധിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1യും ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഇൻപ്പടിലേക്കും A2 ഓട്ടപ്പടിലേക്കും ലഭിപ്പിക്കുക
- $+V$ ഉം $V-$ യും പോസിറ്റീവും സൈനോഡിലേക്കും സബ്സ്പീ പിന്നാകളിലേക്കും ലഭിപ്പിക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മില്ലിവോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ആംപ്പിറ്റുസ്യൂഡും ഫ്രീക്വൻസിയും ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിക്കാനെള്ളു ചെക്ക് ബട്ടണാകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക

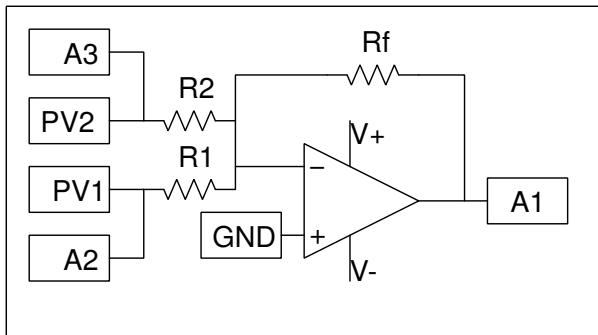
താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ടു ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കുന്ന ആംപ്പിറ്റുസ്യൂഡുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജുകൾ ശൈലിക്കുന്നതാണ്. ഫീഡ്‌ബാക്ക് റിസിസ്റ്ററിന്റെ വാലു മാറ്റിയാൽ ആംപ്പിഫിയേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



3.12 സമീക്ഷാ ആംപ്പിഫയർ

ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ സർക്യൂട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ തുടക്കം, മണിക്കുക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകൾ ചെയ്യാൻ കഴിയും. വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ തുടന്ന സമീക്ഷാ ആംപ്പിഫയർ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിലും മറ്റൊരു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ്.

$$V_o = \frac{R_1}{R_f} V_1 + \frac{R_2}{R_f} V_2 + \dots$$

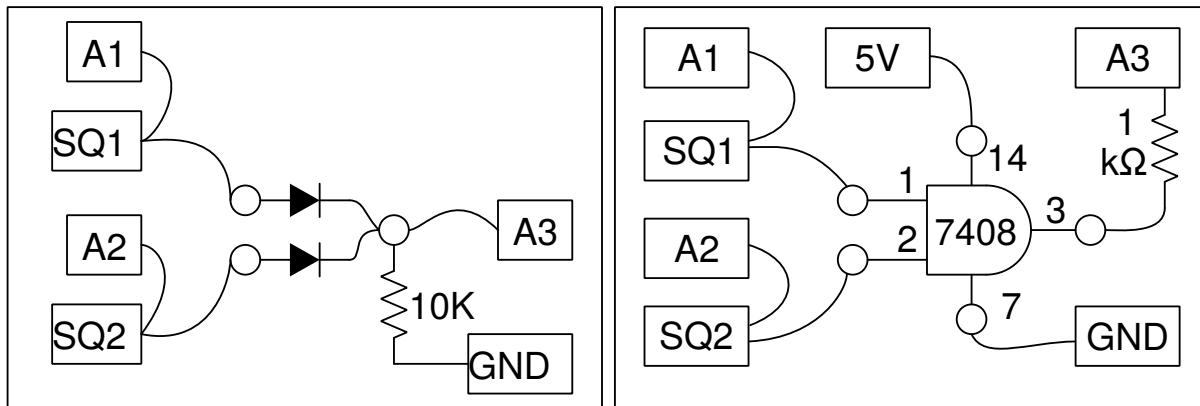


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് എല്ലാംവോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക. $R_1 = R_2 = R_f = 1k\Omega$
- PV1യും PV2യും 1 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.

AC സിഗനൽസ് ഉപയോഗിച്ചും സമമിഞ്ചും ചെയ്യാവുന്നതാണ്. PV1നു പകരം WGയിൽ നിന്നുമുള്ള 1 വോൾട്ട് സിഗനൽ ഉപയോഗിച്ചും പരീക്ഷണം ആവശ്യമാണ്.

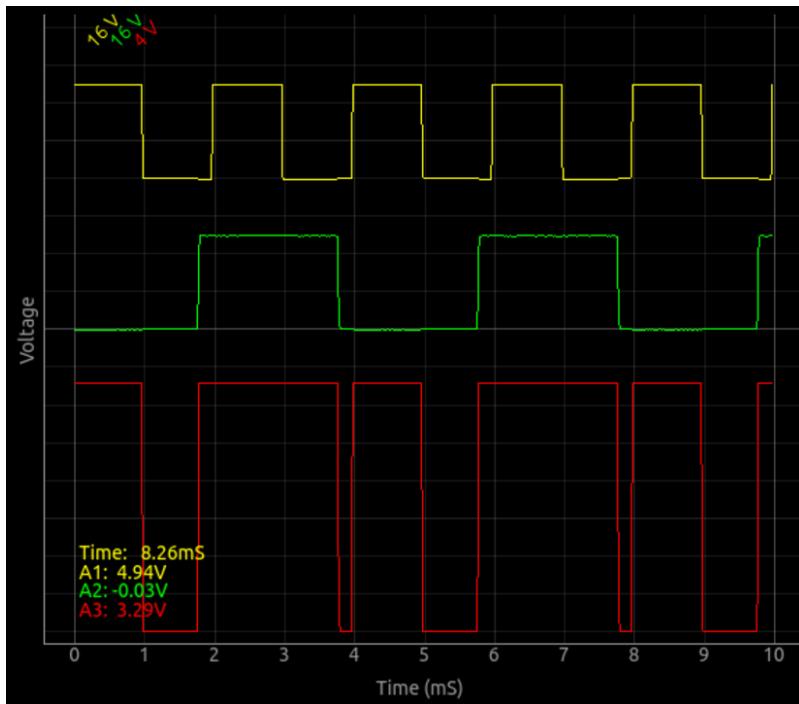
3.13 ലോജിക് ഗ്രൂപ്പൾ

AND , OR തുടങ്ങിയ ലോജിക്കൽ ഓപ്പറേഷൻസ് നടത്താൻ കഴിയുന്നതരം സർക്യൂട്ടുകളാണ് ലോജിക് ഗ്രൂപ്പൾ. ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ചും ഇവയെ നിർമ്മിക്കാം പാശച ത്രാംഫോർമേറ്റേറുകളിൽ ലോജിക് ഗ്രൂപ്പ് IC കളാണ് മെച്ചും. ഡയോദും ഉപയോഗിച്ചുള്ള OR ഗ്രൂപ്പീന്റെയും IC7408 ഉപയോഗിച്ചുള്ള AND ഗ്രൂപ്പീന്റെയും സർക്യൂട്ടുകൾ താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

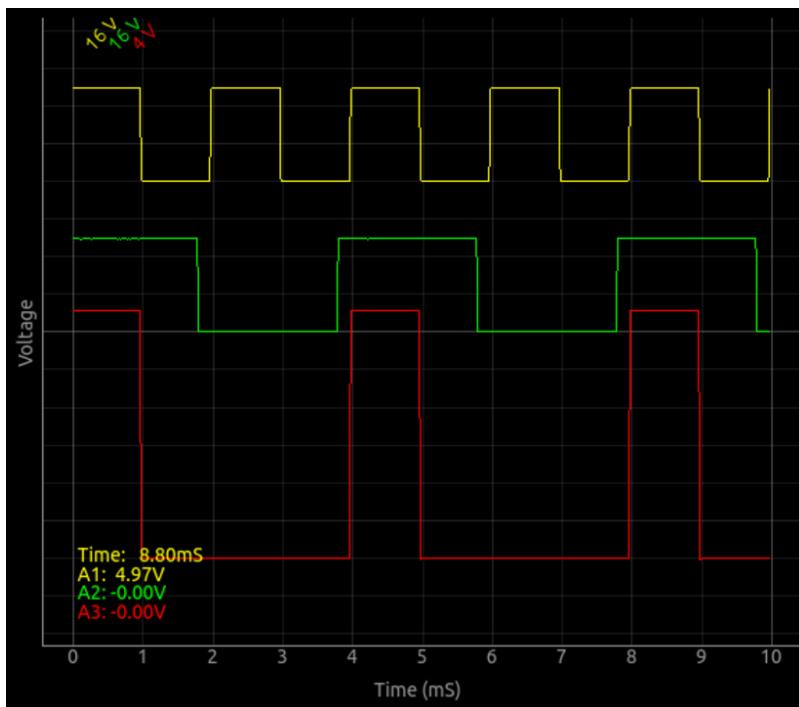


- എത്തെങ്കിലും ഒരു സർക്യൂട്ട് എല്ലാംവോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WG യെ 1000 ഫോർട്ടിസ് ചതുരം ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1നെ 500ഫോർട്ടിസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1, SQ2 എൻഡിന്റുകൾ ഗ്രൂപ്പീ ഇൻപ്രൂകളിലേക്കു എടുപ്പിക്കുക
- A1യും A2യും ഇൻപ്രൂകളിലേക്കു എടുപ്പിക്കുക
- A3 ഒന്തപ്പട്ടിലേക്കു എടുപ്പിക്കുക
- A1 A2 റോജുകൾ 16 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക

ഈ ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ചും നിർമ്മിച്ചു OR ഗ്രൂപ്പീ ഇൻപ്രൂക്കുന്നതിലേക്കു എടുപ്പുകൾ ഗ്രാഫുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

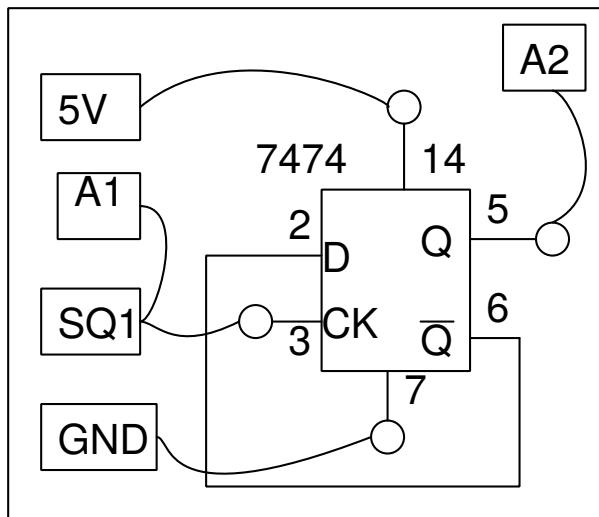


IC7408 ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച AND സെറ്റിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഔടക്പട്ട് ഗ്രാഫൂകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

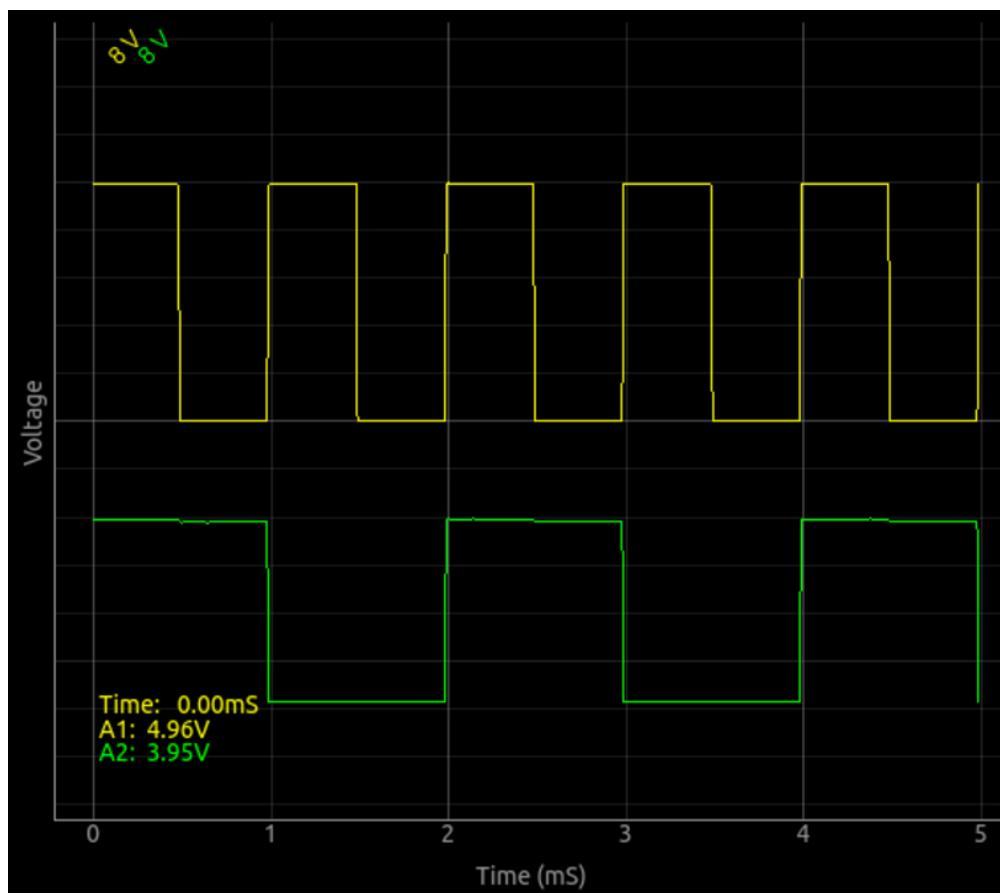


3.14 ക്ലോക്സ് ഡിവേവൈൾ സർക്യൂട്ട്

ഒരു D-എഡിപ് ഹെല്ഡിപ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സ്ക്യൂളേറ്റോവിലെ ആസ്യത്തി പക്കിയാക്കി കുറക്കുന്ന ഒരു സർക്കൂട്ടാണ് താഴെക്കാണിച്ച രീതിയിൽ.

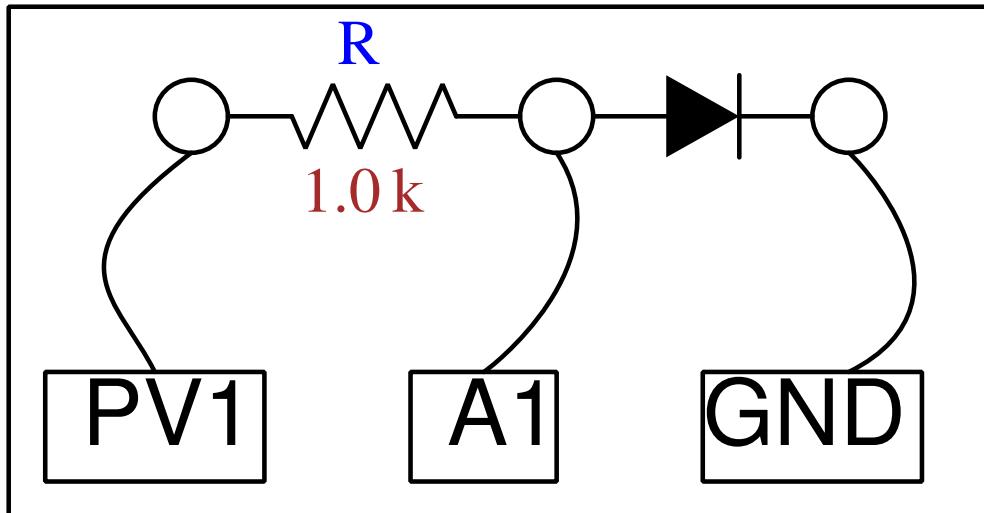


- 7474 IC-യை எனும்போதில் உரப்பிடிச் சிறுத்தில் காணிச்சிரிக்கணபோல வயருக்கு உடனடிப்பினக்க
- SQ1 என 1000பெந்தங்கில் எஸ்ர் செய்க.

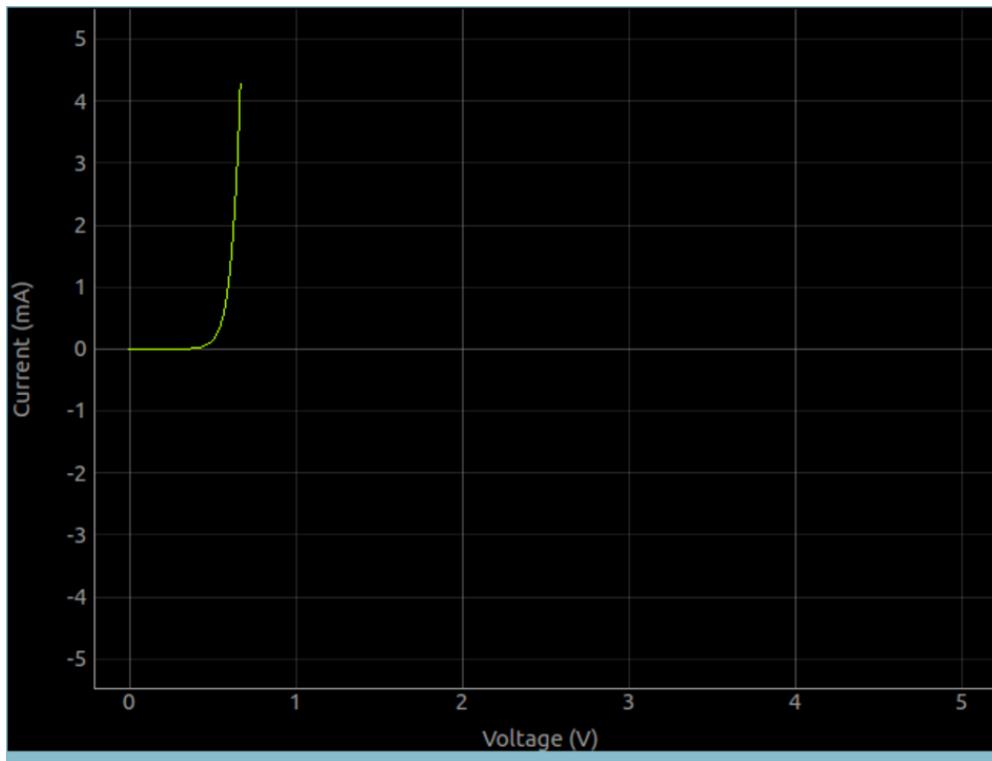


3.15 ഡയോഡ് I-V കാര്യക്രമിക്ക് കർഖ്

ഒരു PN ജംക്ഷൻ ഡയോഡിനു കുറെക്കുള്ള വോൾട്ടേജിനുസ്ഥിച്ച് അതിലുടെയുള്ള കിറ്റ് എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നതിനെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരക്കേണ്ടത്. ExpEYESൽ കിറ്റ് സേരിട്ടുള്ള ടെർമിനലുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഒരു 1K റെസിസ്റ്ററിനെ സൈറിസിൽ അടിപ്പിച്ച് അതിനു കുറെക്കുള്ള വോൾട്ടേജ് അളക്കുക, അതിൽനിന്നും ഒരു നിയമമുപയോഗിച്ച് കിറ്റ് കൺക്രീട്ടുക എന്ന രീതി യാണ് ഒരു പ്രയോഗിക്കുന്നത്.

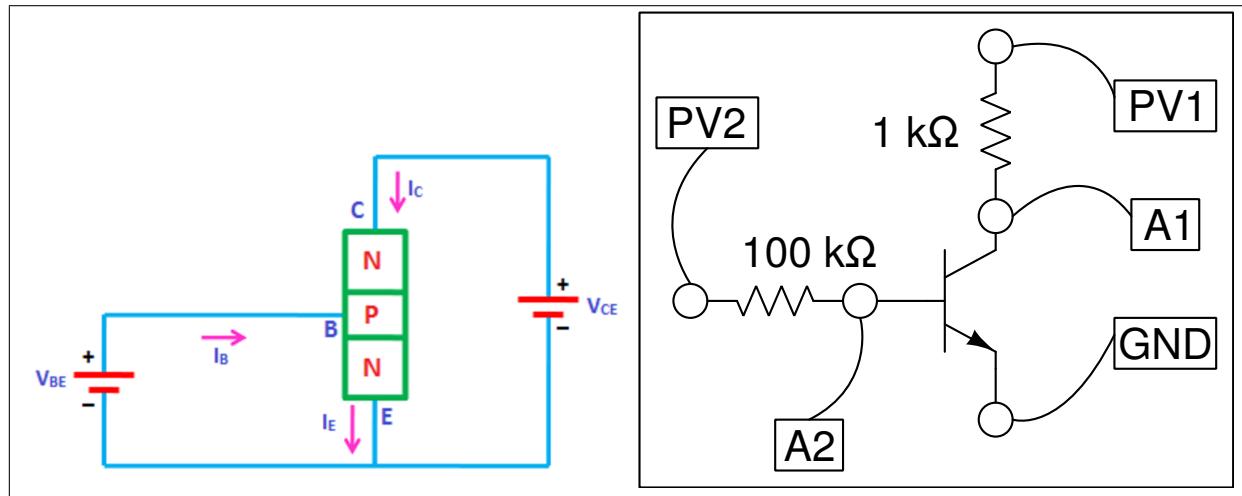


- ഡയോഡും അതിനെന്നും ആനോഡിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും എല്ലാഭോർഡിൽ ഉണ്ടുമെങ്കിൽ അതിനും കാമോഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- ഡയോഡിനും മറ്റൊരു അനുബന്ധം അനുബന്ധം അടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററും മറ്റൊരു അനുബന്ധം അനുബന്ധം അടിപ്പിക്കുക.
- A1 പാർപ്പിറ്റേഷൻ ഡയോഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PN ജംക്ഷൻ സമവാക്യവുമായി ഡയോഡും പിരിഞ്ഞു പിരിഞ്ഞു ബട്ടൺ കൂടിക്കും ചെയ്യുക.
- പല നിറങ്ങളിലുള്ള LED ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



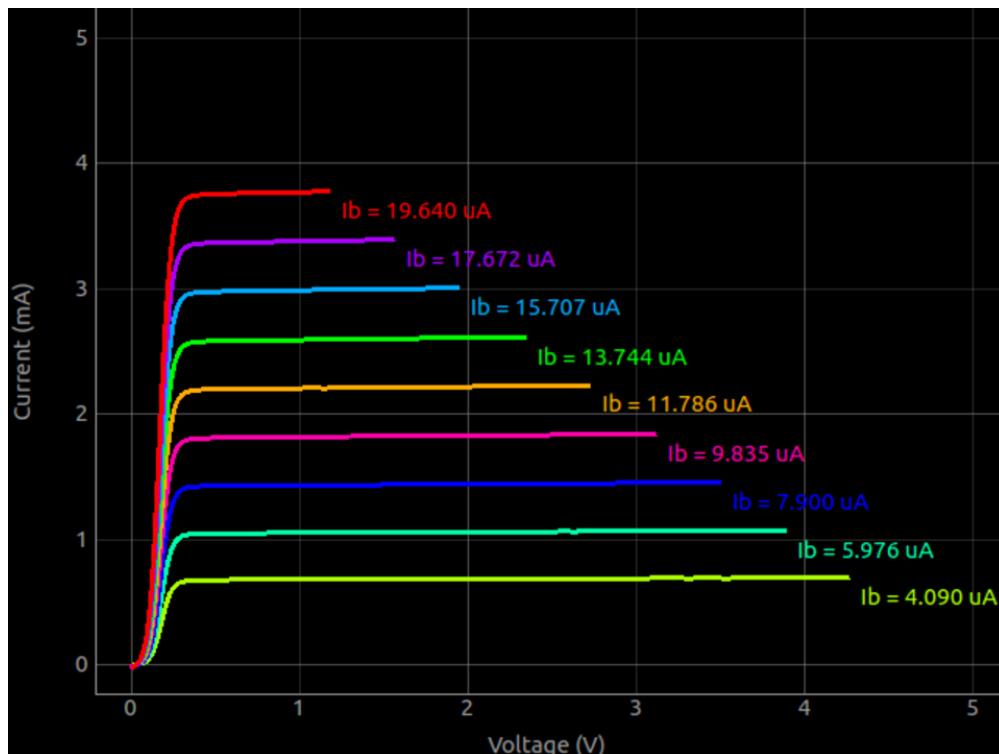
3.16 NPN ഓട്ടപ്പട്ട കൃതക്രിയിക് കർവ്

ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഒരു ചെറിയ കാറ്റപയോഗിച്ച് മനോരം സർക്കൂട്ടിലെ ഒരു വലിയ കാറ്റിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് ഡാൻസിസ്റ്റിന്റെ പ്രാഥമികമായ പ്രവർത്തനം. ഒരു ഡാൻസിസ്റ്റിന് എമിറ്റർ, ബോസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് എൻഡമിനല്യൂകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് എൻഡമിനല്യൂകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നേരും ഒരു എത്രക്കിലും ഒരു എൻഡമിനൽ പൊതുവായി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എടുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷൻ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനനുസരിച്ച് കളക്ടർ-എമിറ്റർ കാറ്റിന്റെ എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നതിന്റെ ഗ്രാഫ്മാണ് നമ്മൾ വരുക്കേണ്ടത്. ഇത് ബോസ്-എമിറ്റർ കാറ്റിനെ പല മൂല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതാണ്.



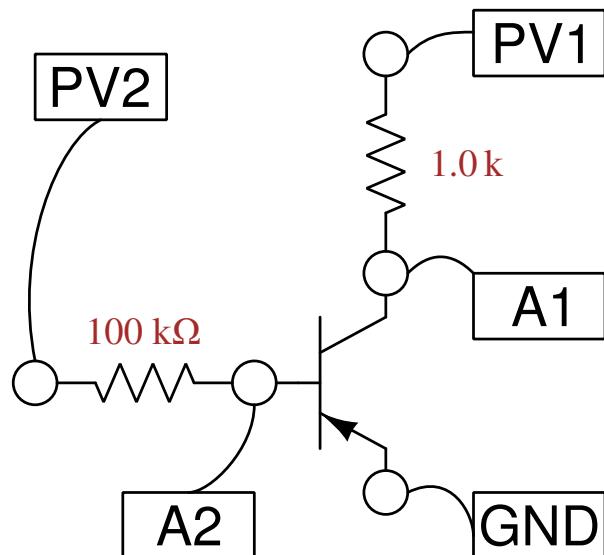
- ഒരു NPN ട്രാൻസിസ്റ്ററിനെ എന്നുംവോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N2222 കിറ്റിനൊപ്പം നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- PV1നെ 1K റൈസിസ്സും വഴി കലക്കുറിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിനെ 100K റൈസിസ്സും വഴി ബേസിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'ത്രഞ്ഞുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിശദ്ധീ മുല്യം മാറ്റി വിശദ്ധം ഗ്രാഫ് വരുത്തുക.

പ്രോഗ്രാം PV1ന്റെ മുല്യം അട്ടം അടക്കമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ അടക്കത്തിലും കളക്ടർ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റൈസിസ്സും കാറുകെയുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓം നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കളക്ടർ കിറ്റ് കണക്കുള്ളം.



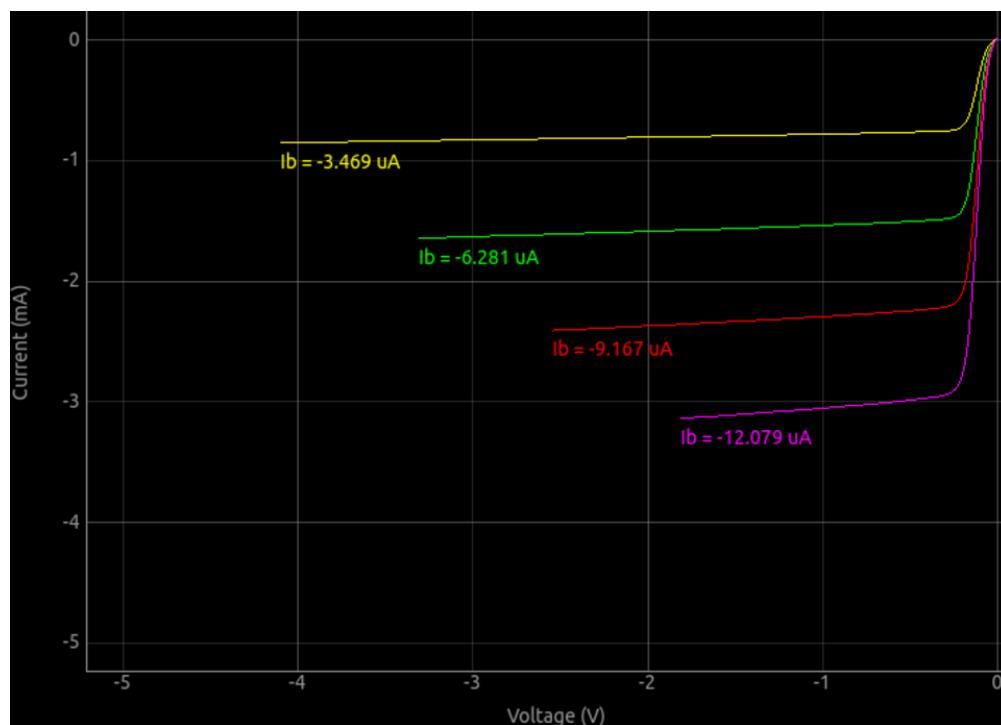
3.17 PNP ട്രാൻസ്ഫോർമേഷൻ കർബ്

ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഒരു ചെറിയ കിറ്റ്‌വയോഗിച്ച് മാറ്റാതെ സർക്കൂട്ടിലെ ഒരു വലിയ കിറ്റിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് ടാൻസിസ്റ്ററിന്റെ പ്രാധാന്യമായ പ്രവർത്തനം. ഒരു ടാൻസിസ്റ്ററിന് എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് എൻമിനലുകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് എൻമിനലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട് എന്തെങ്കിലും ഒരു എൻമിനൽ പൊതുവായി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എടുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷനിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനുസരിച്ച് കളക്ടർ-എമിറ്റർ കിറ്റിന്റെ എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നതിന്റെ ഗ്രാഫാണ് നന്ദിക്ക് വരുത്തേണ്ടത്. ഇത് ബേസ്-എമിറ്റർ കിറ്റിനെ പല മുല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതും വരുത്തുന്നതാണ്.



- ഡാന്സിസ്റ്ററിനെ ശ്രദ്ധിച്ചേരിയിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N3906 ഉപയോഗിക്കാം
- PV1-നെ 1K റെസിസ്റ്റർ വഴി കലക്ടറിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2-നെ 100K റെസിസ്റ്റർ വഴി ബേസിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2-വിൽ 1 വോൾട്ട് സൈറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിശദ്ദിച്ച മൂല്യം മാറ്റി വിശദ്ദിച്ച ഗ്രാഫ് വരക്കുക.

സ്വീച്ചാം PV1-ന്റെ മൂല്യം അട്ടാം അട്ടമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ അട്ടത്തിലും കളക്ടർ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റെസിസ്റ്ററിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓരോ അട്ടമായി ഉപയോഗിച്ച് കളക്ടർ കററ്റ് കണക്കുണ്ടാം.



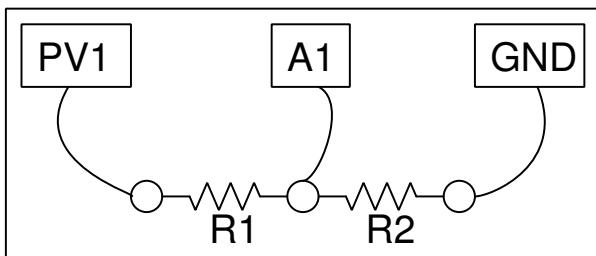
Electricity and Magnetism

This section mainly contains experiments on the steady state and transient response of LCR circuit elements. the experimental results with the theory. It also gives an experiment of electromagnetic induction.

4.1 I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്ക

സ്ക്രിപ്റ്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ ഏറന വിഭാഗത്തിലുള്ള 'രെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്' എന്നതിന്റെ ഒന്നാവധിം മാത്രമാണ് ഇത്. ഓം നിയമപ്രകാരം സീരീസായി ഘടിപ്പിച്ച രണ്ട് രെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറിപ്പ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്നിനം കുറുകെ യൂണാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ രെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനം കുറുകെയുള്ള വോൾട്ടേജ്‌കളും ഏതെങ്കിലും ഒരു രെസിസ്റ്റൻസും അറിയാമെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ രെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുന്നു. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.

പിത്രത്തിലെ R2 നമ്മക്കിയാവുന്ന രെസിസ്റ്റൻസും R1 കണക്കപിടിക്കാനുള്ളതും ആശ്വന്നിരിക്കുന്നു. R2 ആയി 1000ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R1 എന്റെ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.



- ഒരു ശ്രൂഡബോർഡിൽ R1-ലോ R2-വും സീരീസായി ഘടിപ്പിക്കുക
- A1 എൻമിനൽ രണ്ട് രെസിസ്റ്ററും ചേതന ബിറ്റുവിലേക്കു ഘടിപ്പിക്കുക
- PV1 എൻമിനൽ R1-യും ഒരുത്ത് ഘടിപ്പിക്കുക

- R2வின்றி ஏற்று முழுவதிலேக் காலடிஸ்டிக்கன்
 - PV1லே வோஸ்டெக்ஜின்றி பரியிகச் செய்து செய்யுக.
 - 'உடனடிக்' என்ன படிகள் அமர்த்துக.

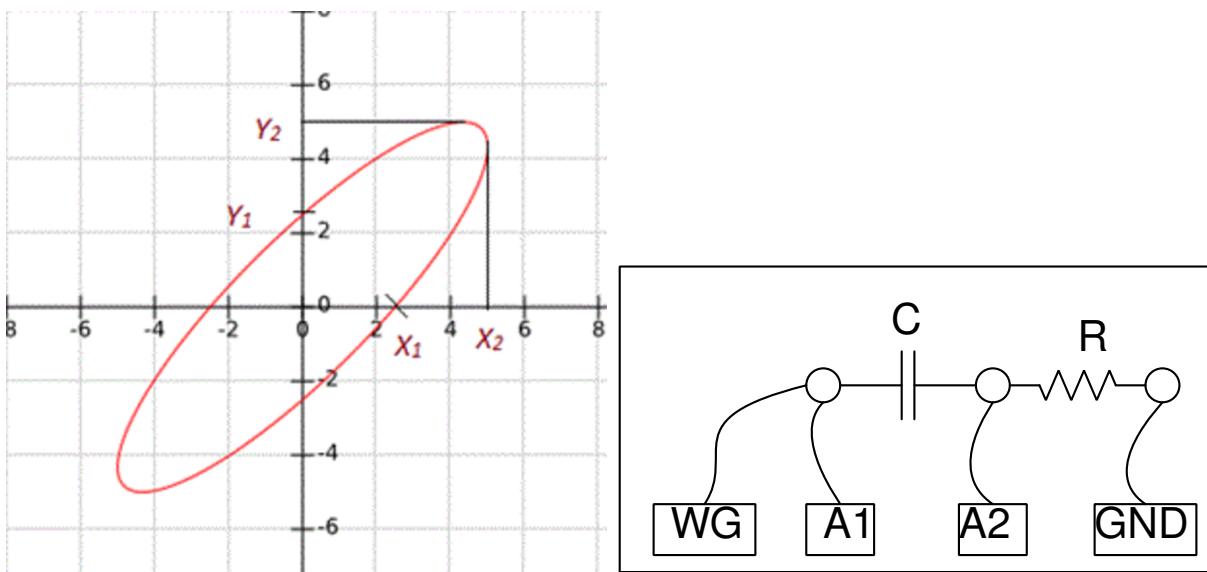
R2ലൂടെയുള്ള കറവ് $I = V_{A1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകാം. ഈരെ കറവോണ് R1ലൂടെയും ഒഴുകുന്നത്. R1നു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് $PV1 - A1$ ആണ്. അതിനാൽ $R_1 = (PV1 - V_{A1})/I$.



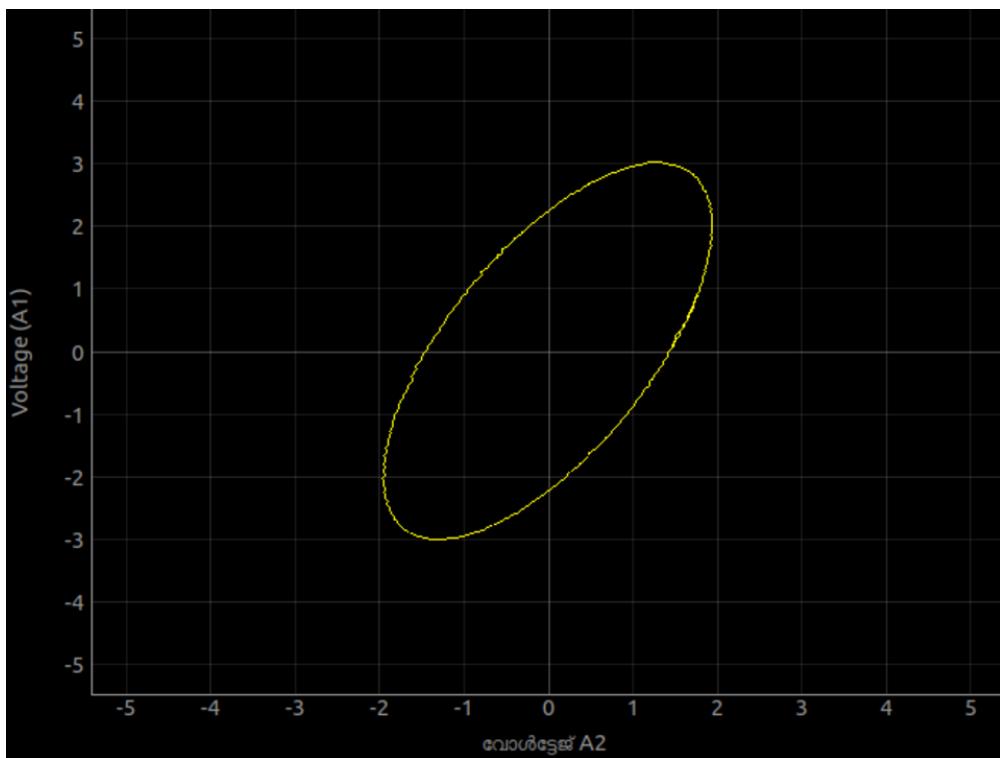
വള്ളത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഒരു ഡയഗ്രാഫിന്റെ ഒരു പാർട്ടിം.

4.2 XY-ଶାଖ

രണ്ട് വോവ്‌ഫോമാച്ചകൾ തമ്മിലുള്ള ഫേസ് വ്യത്യാസം XY ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാം. അനലോഗ് ഓസ്സൺസോപ്പുകളുടെ ഘടനയിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ഒരു രീതിയാണിത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ക്ലാസിറീറൂഡ് റെസിസ്റ്റാൻസ് സൈറിസായി ലാറ്റിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ AC കടത്തിവിട്ടു. അവയ്ക്ക് കുറെക്കയുള്ള വോൾട്ടേജുകളുടെ ഫേസ് വ്യത്യാസം XY ഫ്ലോറി നിന്നും $\theta = \sin^{-1}(y_1/y_2)$ എന്ന സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. ഇവിടെ y_1 ഗ്രാഫ് y-ആക്ഷിസിനെ വണ്ണിക്കുന്ന ബിന്ദുവും(y-intercept) y_2 യുടെ ഏറ്റവും തുറിയ വോൾട്ടേജുമാണ്.

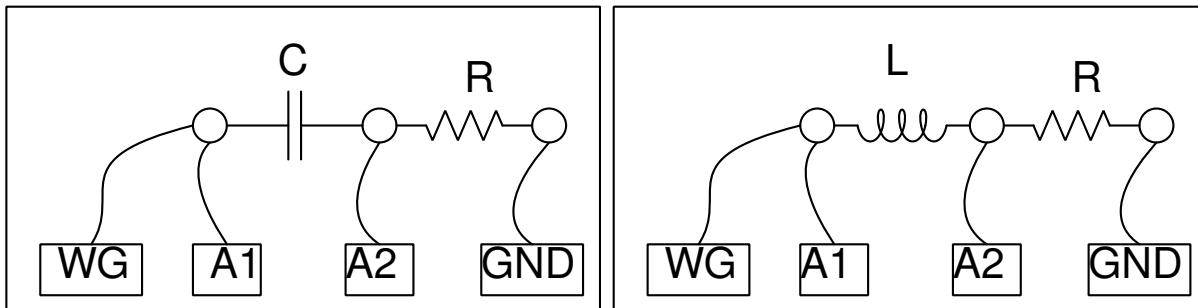


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഭാഗങ്ങൾ അടിസ്ഥിക്ക. $C=1\mu F$, $R=1000$
- A_1-A_2 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യുക
- WGയിൽ വ്യത്യസ്ത ആവുത്തികൾ സെറ്റ് ചെയ്യു ഫോസ് വ്യതാസം കണക്കപിടിക്കുക.

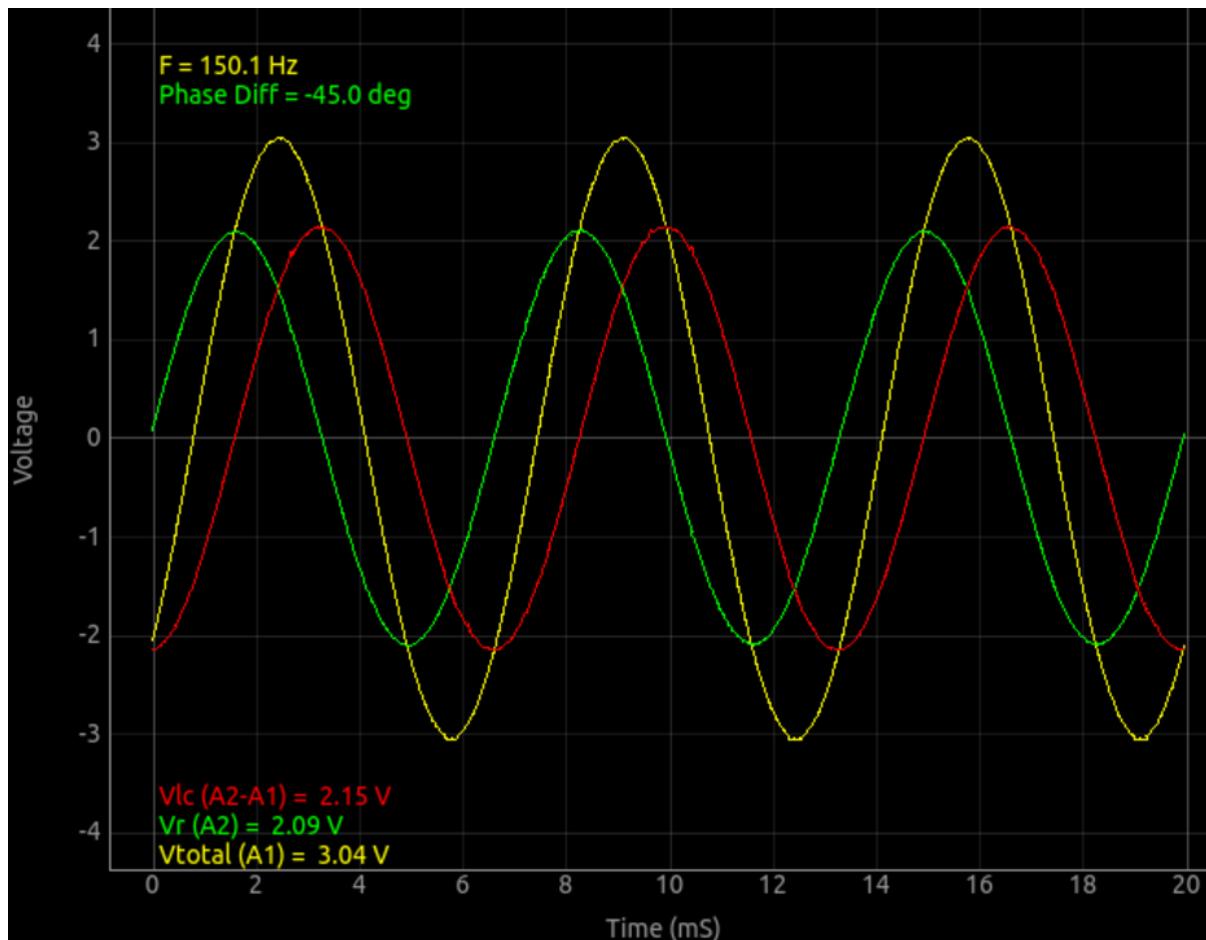


4.3 LCR സർക്കൂട്ട് കളിലൂടെ AC റെസൻസ് വോൾ്ട് (steady state response)

രെസിസ്റ്റർ, കപ്പാസിറ്റർ, ഇൻവയക്ടർ എന്നിവ സൈരിസിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ AC റെസൻസ് വോൾ്ട് പ്രവഹിക്കുന്നു. സർക്കൂട്ടിന്റെ വിവിധവിദ്യുക്കളിലെ വോൾട്ടേജുകളുടെ അംപ്പിട്ടുഡ് ഫോസ് എന്നിവ അളക്കാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളാണ്. ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ആദ്യമായി രെസിസ്റ്ററും കപ്പാസിറ്ററും മാത്രമായി സർക്കൂട്ടിന്റെ കാര്യമെടുക്കാം. ഈ പരീക്ഷണത്തിന് മുൻപ് ഭാഗം 2.8ൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്ന (രണ്ട് സൈരിസ് രെസിസ്റ്ററുകൾ മാത്രമുള്ള) പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.



- 1 μF കപ്പാസിറ്ററും 1000 ഓം രെസിസ്റ്ററും എല്ലാബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഒരും WGയിലേക്കും A1 ലേക്കും ഘടിപ്പിക്കുക.
- രെസിസ്റ്ററിന്റെ ഒരും ഗൗണിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- രണ്ടാം ചേതന ഭാഗം A2യിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ഫോസ് വ്യത്യാസം അളക്കുക. സമവാക്യപ്രകാരമുള്ള ഫലവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



സർക്കൂറിൽ അപേക്ഷ ചെയ്യുന്ന മൊത്തമായ വോൾട്ടേജ് മണ്ഡലം, റിസിസ്റ്ററിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജ് പൂർണ്ണ ഗ്രാഫം, കപ്പാസിറ്റിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജ് പൂർണ്ണ ഗ്രാഫമാണ്. റിസിസ്റ്ററിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജിൽനിന്നും അതിലും ദീര്ഘകാല കാലിന്റെ ഒരേ ഫോസിൽ ആയതിനാൽ പൂർണ്ണ ഗ്രാഫിനു നമ്മുകൾ കാണുന്നതു ഫോസ് ആയെഴുക്കാം. പൂർണ്ണ ഗ്രാഫിന്റെ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ് പൂർണ്ണ ഗ്രാഫ് എന്ന് കാണാം. കാരണം ഒരു കപ്പാസിറ്ററിൽ കാണുന്ന വോൾട്ടേജിനുകൊണ്ട് 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ രണ്ട് ദൃഥികളുടെ ഫോസ് വ്യത്യാസം ഗ്രാഫിന്റെ അതേ ജാലകത്തിൽ എഴുതിക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഈ ഫോസ് വ്യത്യാസം $\theta = \tan^{-1}(Xc/R)$ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. $Xc = \frac{1}{2\pi fC}$. സങ്കീര്ണിക്കുന്ന താഴെ വലതു വശത്തെ കാൽക്കലേറ്റർ ഉപയോഗിച്ചു ഹിന്ദുസ്താൻ കണക്കാക്കാം. വിവിധമുല്യങ്ങൾ ഉള്ള കപ്പാസിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. സമവാക്യമനസ്സിച്ചുള്ള ഫലങ്ങളും അളവുകളും തമിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.

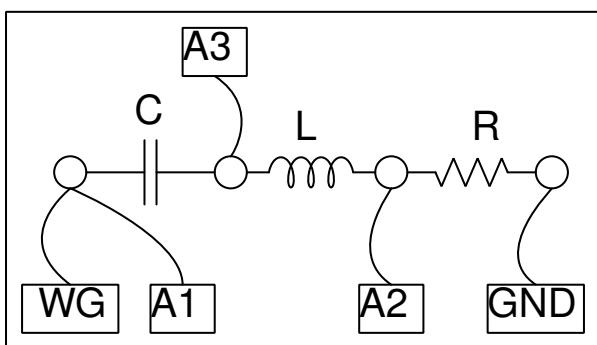
ഓരോ റലറക്കണ്ണള്ളടെയും കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കപ്പാസിറ്ററിനും റിസിസ്റ്ററിനും കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജുകൾ തമിൽ തുടിയാൽ മൊത്തമായ വോൾട്ടേജുകൾ കിട്ടുന്നു. പക്കജ് $V = \sqrt{Vc^2 + (Vr)^2}$ എന്ന രീതിയിൽ വേണ്ടം അത് ചെയ്യാൻ. കപ്പാസിറ്ററിനു പകരം ഒരു 2200 ഓം റിസിസ്റ്ററുപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ വോൾട്ടേജുകൾ സാധാരണഗതിയിൽ തുടിയാൽ മതി എന്ന് കാണാം. കാരണം ഫോസ് വ്യത്യാസം ഇല്ല എന്നതാണ്.

RL സർക്കൂട്ട് : അടുത്തത് റിസിസ്റ്ററും ഇൻഡക്ടറും മാത്രമായി സർക്കൂട്ടാണ്.

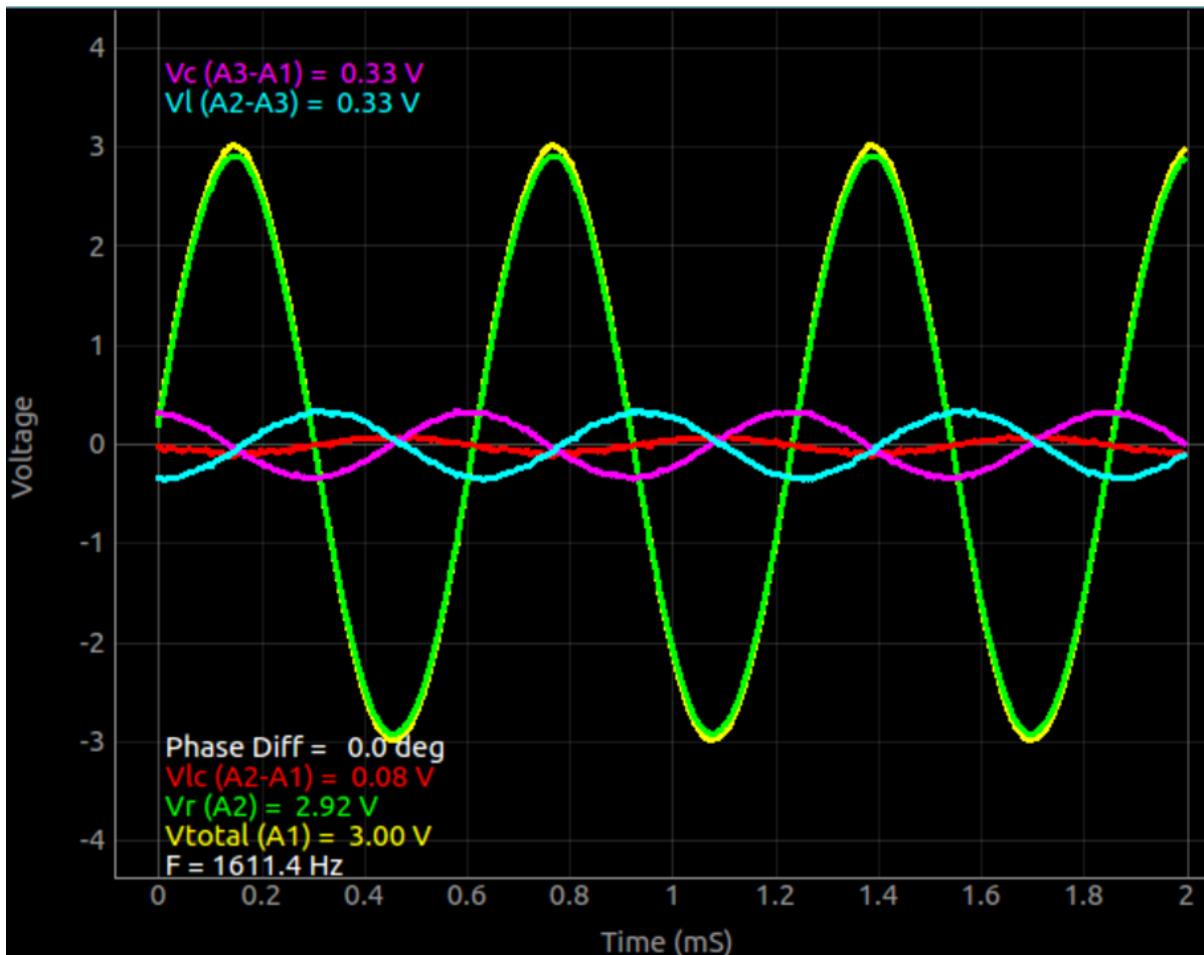
- കപ്പാസിറ്ററിനു മാറ്റി അതേ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 10mH ഇൻഡക്ടർ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻഡക്ടർ താരതമ്യേന ചെറുതായതിനാൽ ആപുത്തി 4000 ആയി വർധിപ്പിക്കുക.

4.4 സിരീസ് റെസാണസ്

അടക്കത്താണ് പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനമല്ലട്ടം. കപ്പാസിറ്റിറ്റും ഇൻഡക്ടറും സിരീസിൽ വരുത്തേണ്ട അവയുടെ മൊത്തം ഫോർമുല വ്യത്യാസം $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right)$. ഈ ഫോർമുല കൂടി $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ യും $X_L = 2\pi f C$ ഉമാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ആവൃത്തിയിൽ ഇവയുടെ മൂല്യങ്ങൾ ത്രില്പമാവുകയും തുക പൂജ്യമാവുകയും ചെയ്യും. ഈ സമയത്ത് കപ്പാസിറ്റിറ്റിനും ഇൻഡക്ടറിനും കുറവും മൊത്തം വോൾട്ടേജ് പൂജ്യമാവുന്നു. ഇതാണ് സിരീസ് റെസാണസ്. എന്നാൽ ഈ സമയത്തും അവയോരോന്തിന്റെയും കുറവും മൊത്തം വോൾട്ടേജ് പൂജ്യമാവുന്നില്ല എന്ന് കാണാം. അവ ത്രില്പമാവു വിപരീത ഫോസ്കളിലും ആയതിനാലാണ് തുക പൂജ്യമാവുന്നത്. A3 തീടി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഇവയെ പ്രത്യേകമായം നമ്മൾ അളക്കാൻ പറ്റുന്നു.



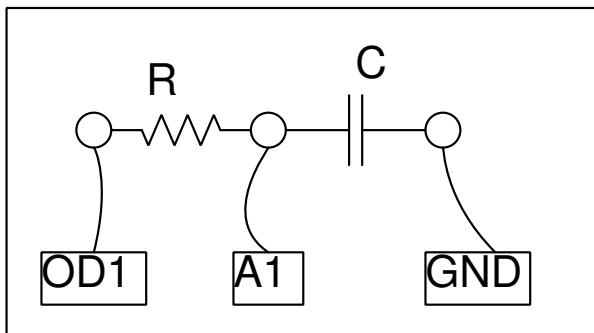
- 1uF ഓ 10mH ഓ 1000 ഓഥം എല്ലാബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ അലിസ്റ്റിക്കുക.
- 1uF ഓ 10mH ഓ 1000 ഓഥം ഉപയോഗിച്ച് ആവൃത്തി കണക്കാക്കുക (1591.5 Hz)
- ആവൃത്തി 1600 ഫോർട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ഫോർമുല വ്യത്യാസം പൂജ്യമാക്കാൻ ആവൃത്തി ചെറുതായി മാറ്റുക.
- A3യുടെ ചെക്ക് ബോർഡിൽ റിച്ച് ചെയ്യുക



ചുവപ്പ് ഗ്രാഫ് തികച്ചും പൂജ്യത്തിലെത്തന്നിലു എന്ന കാണാം. ഇൻവർട്ടറിന്റെ 10 ഓം റെസിസ്സിന്റെയിൽ കാരണം.

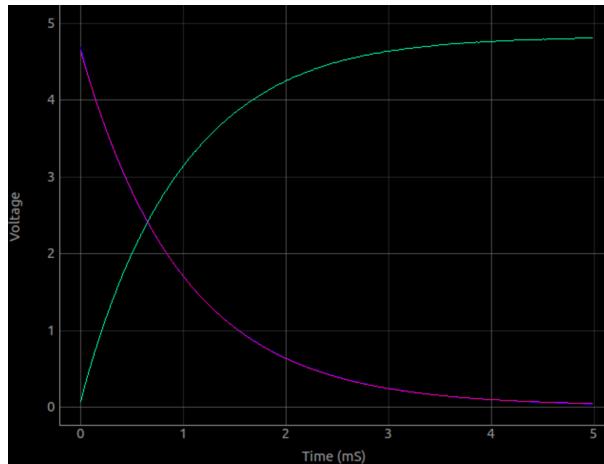
4.5 RC ഹാൻഷിയൻ്റർ റെസോൺസ്

LCR സർക്കൂളിറ്റിൽ പെട്ടെന്നാൽ വോൾട്ടേജ് അപേപ്പു ചെയ്യേണ്ടത് ഓരോ ഘടകങ്ങൾക്കും കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജ് മാറ്റങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ക്ഷമികപ്രതികരണം എന്ന് വേണ്ടെങ്കിൽ പറയാം. ഏറ്റവും ലഭിതമായത് RC സീരിസ് സർക്കൂളാണ്. റെസിസ്സിന്റെ ഒരു വോൾട്ടേജ് എപ്പോൾ അപേപ്പു ചെയ്യേണ്ടത് കൂപ്പാസിറ്ററിന്റെ വോൾട്ടേജ് ഗ്രാഫ് എഴുപ്പം പൊണ്ടാൻശ്യത്ത് ആയാണ് വർധിക്കുന്നത്.



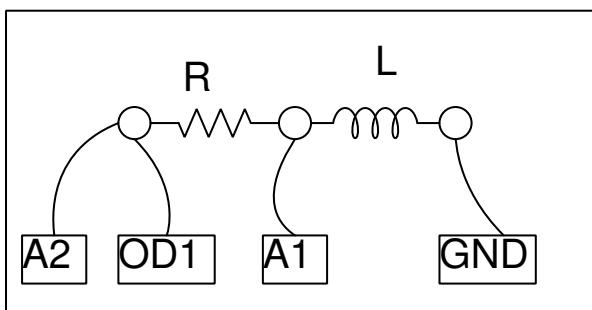
- 1 nF കപ്പാസിറ്റീറും 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും എല്ലാം വൈവരിക്കേണ്ടത് ഉറപ്പിക്കുക.
- റണ്ടും ചേതന ഭാഗം A1 ലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറൈയറും ഗ്രാഡിലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ മറൈയറും ഗ്രാഡിലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- സ്ലൂപ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക

കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യേണ്ട വരുത്ത് $V(t) = V_0 e^{-t/RC}$ എന്ന സമവാക്യമനസരിച്ചാണ് വോൾട്ടേജ് മാറ്റുന്നത്. ഗ്രാഫിനെ ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് RCയും അതിൽനിന്ന് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ കണക്കുടിക്കാം.



4.6 RL റാൻഡീയൻറ് റെസ്പോൺസ്

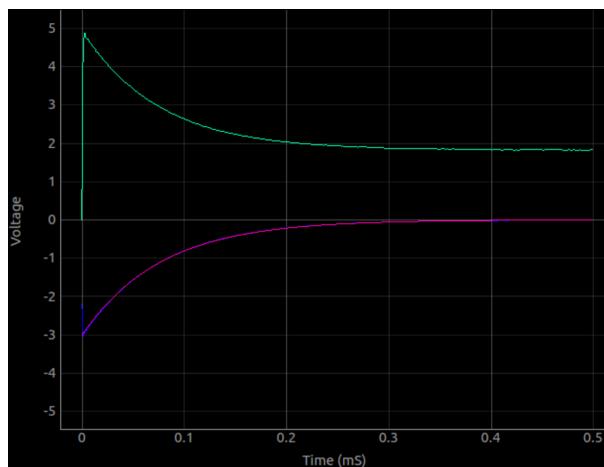
ഒരു ഇൻവോക്സിലോക് സീറീസിൽ അടിസ്ഥിച്ചിരിക്കുന്ന റെസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരു വോൾട്ടേജ് സ്ലൂപ് കൊടുക്കുന്നേണ്ട ഇൻഡക്ട്രിന്റെ വോൾട്ടേജിലൂണ്ടാവുന്ന വ്യതിയാനമാണ് നാം അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്.



- 10 മിലിഹെൻറി ഇൻഡക്ട്രീ 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും എല്ലാം വൈവരിക്കേണ്ടത് ഉറപ്പിക്കുക.
- റണ്ടും ചേതന ഭാഗം A1 ലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറൈയറും OD1ലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- ഇൻഡക്ട്രിന്റെ മറൈയറും ഗ്രാഡിലോക് അടിസ്ഥിക്കുക.

- റെസിപ്പ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക
- 10 മിലിഹൈൻറിന് പകരം 3000 ചുറ്റു കോയിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക

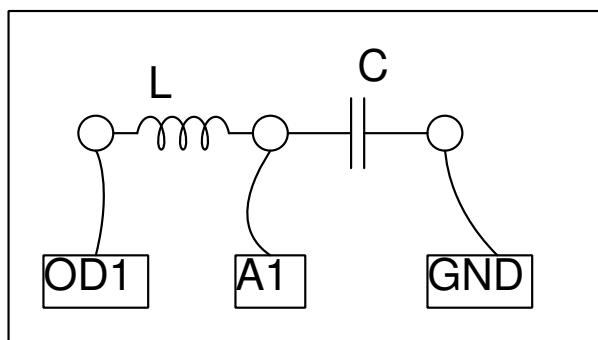
കപ്പാസിറ്റി ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നോൾ $I = I_0 \times e^{-(R/L)t}$ എന്ന സമവാക്യമനസ്തിച്ചാണ് വോൾട്ടേജ് മാറ്റുന്നത്. ഗ്രാഫിനു ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് R/L-ഉം അതിൽനിന്ന് ഇൻഡക്ടൻസും കണക്കിടക്കാം. കൊടുക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് വോൾട്ടേജ് കോയിൽ നിന്നും പുജ്യത്തിലേക്ക് പോകുന്നോൾ ഇൻഡക്ടറിന്റെ വോൾട്ടേജ് പെടുന്ന് നെഗറ്റീവായി മാറുകയും പിന്നീട് കുമേഖ പുജ്യത്തിലേക്ക് വരികയുണ്ട് ചെയ്യുന്നത്. നെഗറ്റീവ് വോൾട്ടേജ് നാം അഭേദ്യ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇംബാക്കിൽ പ്രൈംതമാവുന്ന ബാക്സ് EMF ആണിതിന് കാരണം.



കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള രണ്ട് കോയിലുകളുടെയും ഇൻഡക്ടൻസ് അളക്കുക. രണ്ടും സീരീസിൽ ഘടിപ്പിച്ച് മൊത്തം ഇൻഡക്ടൻസ് അളക്കുക. ഇൻഡക്ടറുകൾ വ്യത്യസ്തരിതികളിൽ ചേർത്തുവെച്ചുകൊണ്ട് അളവുകൾ ആവർത്തിക്കുക. മൃച്ചാൽ ഇൻഡക്ടൻസ് ഇവയിൽ നിന്നും കണക്കിടക്കാം.

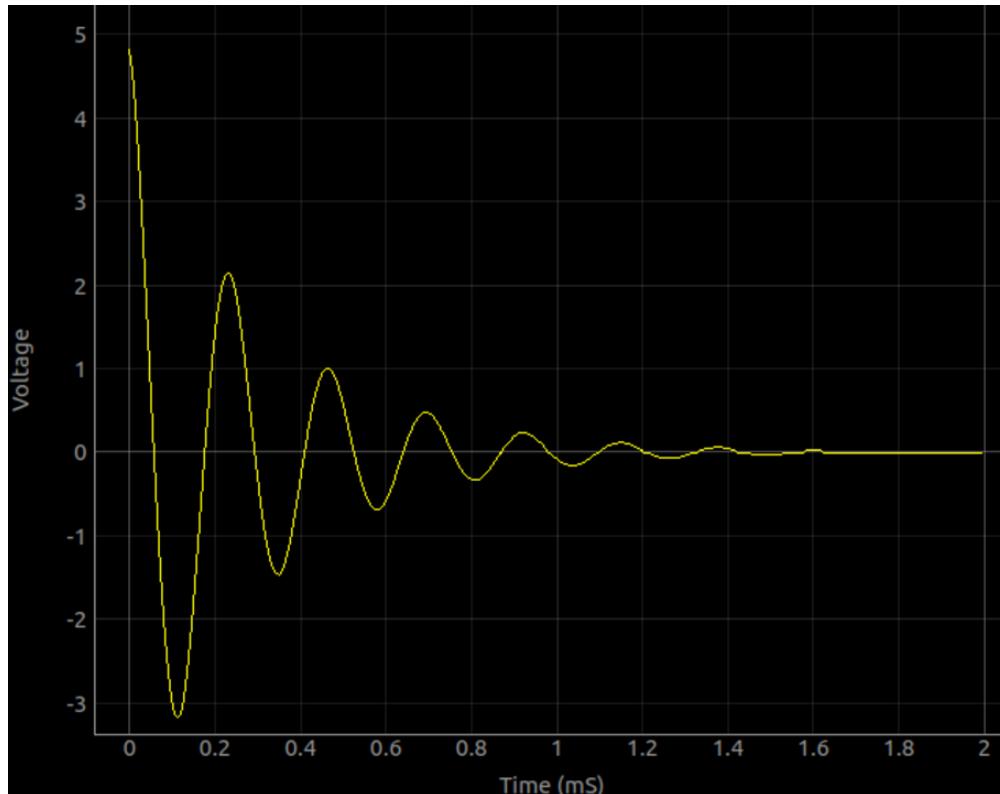
4.7 RLC റാന്റിയന്റ് റെസ്റ്റൂണ്ട്

സർക്കൂട്ടിൽ ഇൻഡക്ടറോ കപ്പാസിറ്ററോ മാത്രം ഉണ്ടാവുന്നോൾ വോൾട്ടേജ് എക്സ്പ്രോണീഷ്യൽ ആയാണ് മാറ്റുന്നത് എന്ന് കണക്കശിഖരു. ഏറ്റവാൽ ഇവ രണ്ടും ഒരു വരെയോൾ വോൾട്ടേജ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുന്നു സാധ്യതയുമുണ്ട്. റെസിസ്റ്റൻസും കപ്പാസിറ്റൻസും കുറവും ഇൻഡക്ടൻസ് തുടരല്ലോ ഉള്ള സർക്കൂട്ടുകളാണ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുക, ശനിതഭാഷയിൽ ഡാമ്പിംഗ് ഫാക്ടർ $\frac{R}{2} \sqrt{C/L}$ ഒന്നിൽ കുറവുണ്ടും. ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുന്ന ആവുത്തി $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ ആയിരിക്കും.



- കോയിൽ OD1-ൽ നിന്നും A1-ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ഒരു 0.1uF കപ്പാസിറ്റർ A1-ൽ നിന്നും ഗുണാംബന്ധിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.

- A2വിനെ OD1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- സ്റ്റോർജ്ജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൻസ് അമർത്തുക
- ഡാറ്റ വിശകലനം ചെയ്യുക



4.8 ഫിൽറ്റർ സർക്കൂട്ടിന്റെ പ്രീക്യണ്ണി റേസ്വാൺസ്

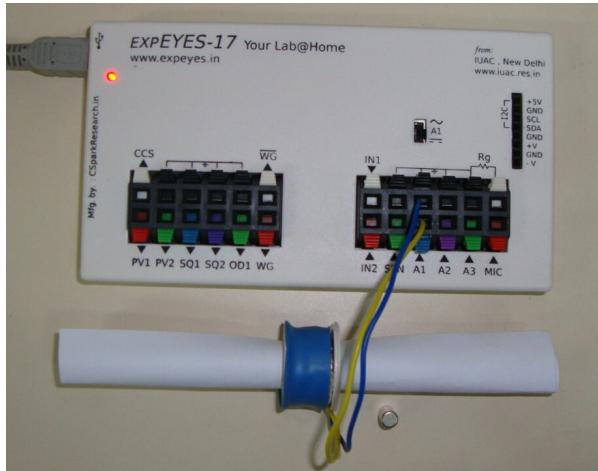
ഇലക്ട്രിക് സിഗ്നലുകളെ അവയുടെ പ്രീക്യണ്ണിക്കനുതമായി കടന്നപോകാൻ അനവദിക്കുന്ന സർക്കൂട്ടുകളാണ് ഫിൽറ്ററുകൾ. റെസിസ്റ്റർ, ഇൻഡക്ടർ, കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവയാണ് ഫിൽറ്ററിന്റെ ഘടകങ്ങൾ, ആക്കും ഫിൽറ്ററുകളിൽ ഓപ്പറേഷനൽ അംപ്ലിഫയറുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോ പാസ്സ്, ഹൈ പാസ്സ്, ബാൻഡ്‌പാസ്സ്, ബാൻഡ്‌റീജെക്ഷൻ എന്നിങ്ങനെ പലതരം ഫിൽറ്ററുകളുണ്ട്.

ഒരു നിശ്ചിതാംശിട്ടുയിള്ള സിഗ്നലിനെ ഫിൽറ്ററിന്റെ ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഒരുപ്പുട് ആംപ്ലിട്ടുഡ്യു അളക്കുക. പടിപടിയായി പ്രീക്യണ്ണി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സർവ്വപ്രകാരം ഒരുപ്പുട് ആംപ്ലിട്ടുഡ്യു അളക്കുക. ആംപ്ലിട്ടുഡ്യുകളുടെ അനപാതമാണ് ഗൈറിൻ. പ്രീക്യണ്ണി X-ആക്കും സിലിനീരിലും Y-ആക്കും സിലിനീരിലും ആയിട്ടുള്ള പ്രോട്ടോണ് പ്രീക്യണ്ണി റേസ്വാൺസ് കർവ്വ്.

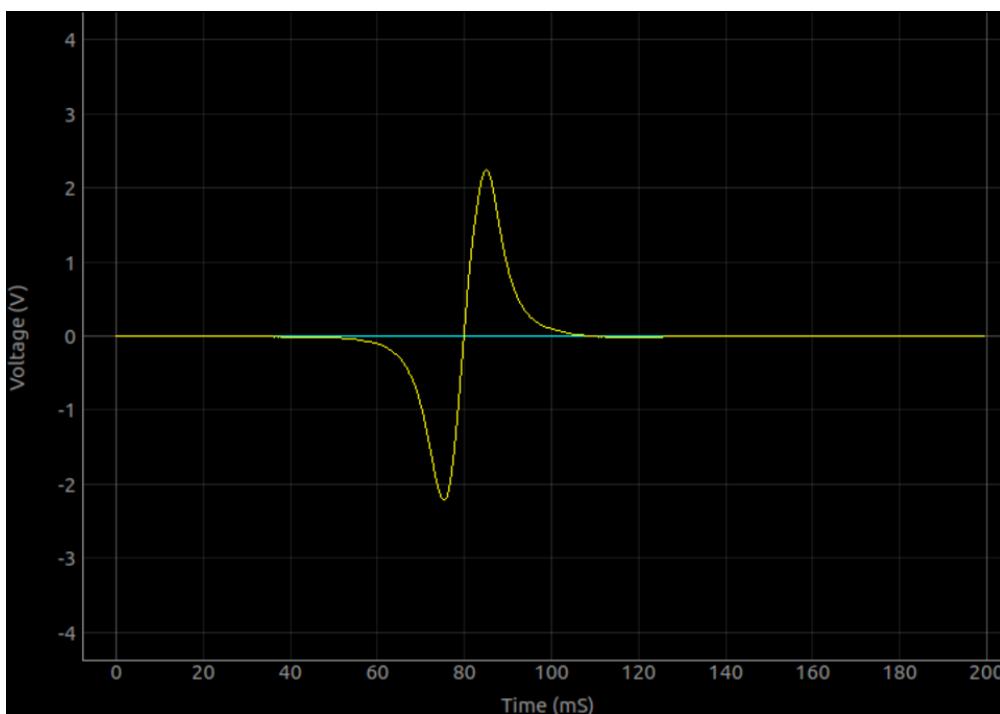
- W6യും A1യും ഫിൽറ്റർ ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 ഫിൽറ്റർ ഒരുപ്പുടിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- 'ത്രഞ്ഞുക' ബട്ടൻസ് അമർത്തുക

4.9 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

ഒരു വൈദ്യുതചാലകത്തിന്റെ ചുറ്റുള്ള കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ തീരുത മൂട്ടകയോ കറയുകയോ ദിശ മാറ്റുകയോ ചെയ്യാൻ ചാല കരതിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവുന്നു. ഒരു കോയിലും സ്ഥിരകാന്തരവും ഉപയോഗിച്ച് ഇത് പരിക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്.



- കോയിലിനെ നും ഗ്രാഡിനൊമിടക്ക് എടപ്പിക്കുക.
- സ്ഥാനിങ്ങ് തുടങ്ങുക എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.
- കോയിലിനുകൂടു വൈച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കഴലിലൂടെ കാന്തം താഴേക്കിടക്കുക.
- ഒരു ഗ്രാഫ് കിട്ടുന്നതു വരെ ആവർത്തിക്കുക



പ്രേരിതവൈദ്യുതിയുടെ അളവ് കാന്തത്തിന്റെ പ്രവേഗം, കാന്തത്തിന്റെ ശക്തി, കോയിലിന്റെ വലിപ്പം, ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം എന്നീ ഘടകങ്ങളെ ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും.

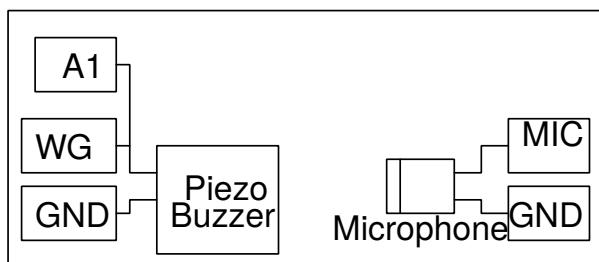
അഭ്യാസം 5

Sound

Pressure variations, about an equilibrium pressure, transmitted through a medium is called sound. They are longitudinal waves. Moving a sheet of paper back and forth in air can generate these kind of pressure waves, like the paper cone of a loudspeaker. When the frequency is within 20 to 20000Hz range, we can hear the sound. In this chapter, we will generate sound from electrical signals, detect them using the built-in microphone (a pressure sensor) and study the properties like amplitude and frequency. Velocity of sound is measured by observing the phase shift of digitized sound with distance.

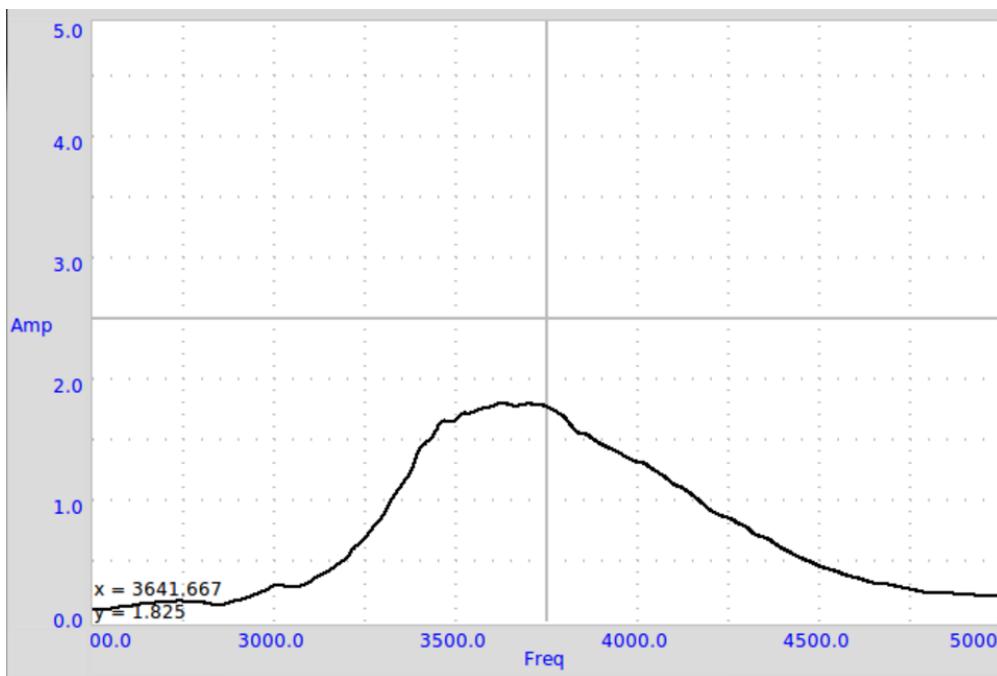
5.1 പീസോ ബന്ധുവിന്റെ പ്രൈക്യർസി റേസ്യോൺസ്

പീസോ ബന്ധുവിൻ ഇലക്ട്രോഡിക് സിഗ്നൽകളെ ശബ്ദതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. എന്നാൽ നിശ്ചിതപ്രൈക്യർസി സിഗ്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശമ്പളത്തിന്റെ തീരുത ആപൃതികൾ (പ്രൈക്യർസി) നിസ്തിച്ചു മാറ്റുന്നതാണ്. ഒരു ബന്ധുവിൽ ശബ്ദം ഏറ്റവും തീരുതലാവുന്ന പ്രൈക്യർസിയാണ് അതിന്റെ റേസ്യോൺസ് പ്രൈക്യർസി. ഒരു നിശ്ചിതആംഗിഡ്യൂലൂച്ച് സിഗ്നൽ അഭ്യസിച്ചു ചെയ്ത ശമ്പളത്തിന്റെ തീരുത ആളുകൾ. പ്രൈക്യർസി പടിപടിയായി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സ്വർപ്പിലും മെമ്പ്രേക്ഷണം ഒരുപട്ടികയിൽ ആംഗിഡ്യൂലൂച്ച് ആളുകൾ. പ്രൈക്യർസി X-ആക്രിസിലും മെമ്പ്രേക്ഷണം ഒരുപട്ടിക Y-ആക്രിസിലും ആയിട്ടുള്ള പ്ലാറ്റാണ് പ്രൈക്യർസി റേസ്യോൺസ് കർബ് കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്ന ബന്ധുവകളുടെ റേസ്യോൺസ് പ്രൈക്യർസി 3500 ഹെർട്ടസിനുള്ളതാണ്.



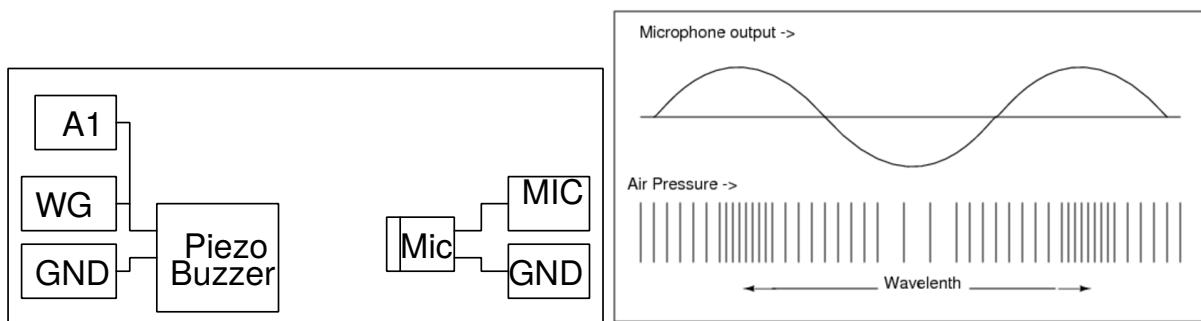
- WGയും A1യും ബന്ധുവിന്റെ ഒരു എൻഡ്മിനിലിൽ അടിപ്പിക്കുക. മറ്റൊരു എൻഡ്മിനിൽ ഗുണിതിൽ അടിപ്പിക്കുക.
- മെമ്പ്രേക്ഷണം MIC ഇൻപട്ടിൽ അടിപ്പിക്കുക

- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക



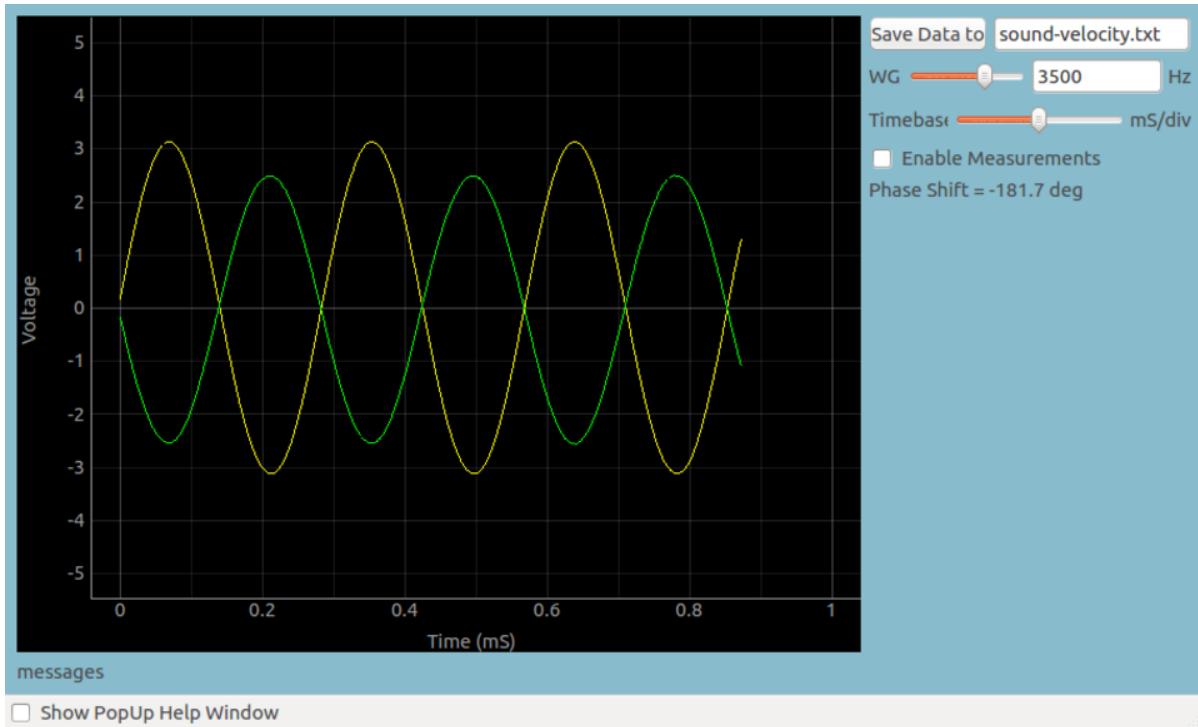
5.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം

ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന മർദ്ദവ്യതിയാനമാണ് ശബ്ദം എന്ന് പറയാം. മെമ്പ്രോഹോൾസ് മർദ്ദം അളക്കുന്ന ഒരു സെൻസർ ആണ്. ശബ്ദത്തിന്റെ പാതയിൽ ഒരു മെമ്പ്രോഹോൾസ് വൈച്ചാൽ അതിന്റെ ഒന്ദ്ധപട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നവിധം ഇടകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു തരംഗത്തെ ഒരു പക്കതി അകലാത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന മെമ്പ്രോഹോൾസുകളിൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ 180 ഡിഗ്രി മേഖലയിൽ വ്യത്യാസം കാണിക്കും, കാരണം ഒന്നാമത്തെത്ത് ഏറ്റവും തുടിയ മർദ്ദം സെൻസർ ചെയ്യേശ രണ്ടാമത്തെത്ത് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മർദ്ദമായിരിക്കും സെൻസർ ചെയ്യുന്നത്. ഒരു ബാല്ലൂറം മെമ്പ്രോഹോൾസാം ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കണ്ടുപിടിക്കാം.



- ബാല്ലൂറം WG ത്തിൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1-നു WGയിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- മെമ്പ്രോഹോൾസ് MIC ഇൻപ്രൂട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- അളവ് ആരംഭിക്കുക
- ബാല്ലൂറം മെമ്പ്രോഹോൾസാം തമ്മിലുള്ള അകലം രണ്ട് ഗ്രാഫുകളും ഒരേ മേഖലയിൽ കൊണ്ടുവരുക.

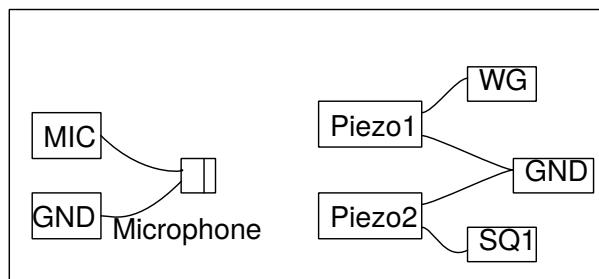
- ബന്ധുർ നീക്കി ഫേസ് വ്യത്യാസം 180 ഡിഗ്രിയാക്കാൻ വേണ്ട ഭൂരം കണക്കിക്കുക
ഈ ഭൂരം റംഗേജർലൈറ്റിന്റെ പക്കതിയായിരിക്കും. അതിനാൽ $v = f\lambda = 2fD$



ബന്ധുറിനെ ദൈഹിക ചെയ്യുന്ന സിഗ്നലും മെമ്പ്രോണിന്റെ സിഗ്നലും അവ 180 ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിൽ ആയിരിക്കുന്ന അവസ്ഥ ആണ്.

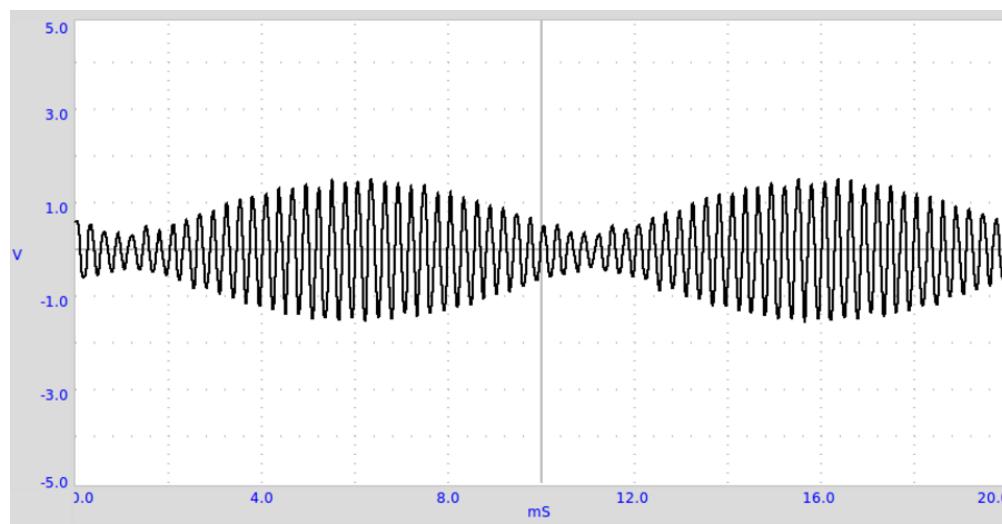
5.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ബിറ്റുകൾ

ആപുത്രത്തിൽ അല്ലെങ്കിലും വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഒരേസമയം പുറപ്പെടുവിച്ചത് അവ രണ്ടും ചേർന്ന് ബിറ്റുകൾ ഉണ്ടാവും. രണ്ട് ആപുത്രത്തിൽ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്ന ബിറ്റുകൾ ആപുത്രി. ഇരാഹരണത്തിന് 3500 ഹെർട്ടസും 3550 ഹെർട്ടസും ആപുത്രത്തിയുള്ള രണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ചേർന്നാൽ 50 ഹെർട്ടസിന്റെ ബിറ്റു ഉണ്ടാവും. രണ്ട് ബന്ധുറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബിറ്റു ഉണ്ടാക്കാം. മെമ്പ്രോണിന് ഉപയോഗിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റേറുസ് ചെയ്യും ഡാറ്റ വിശകലനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും.



- ബന്ധുറുകളും മെമ്പ്രോണും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപോലെ റബ്ടിഫ്രിക്കുക
- അവ ഓരോന്നായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഒരുപാടു നോക്കുക.
- രണ്ടും ഏതാണ്ട് ഒരേ ആംഗ്സ്ട്രൂഡും തങ്ങന്നുഡിയും അവയുടെ സ്ഥാനം ക്രമീകരിക്കുക

- രണ്ടും ഒന്നേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

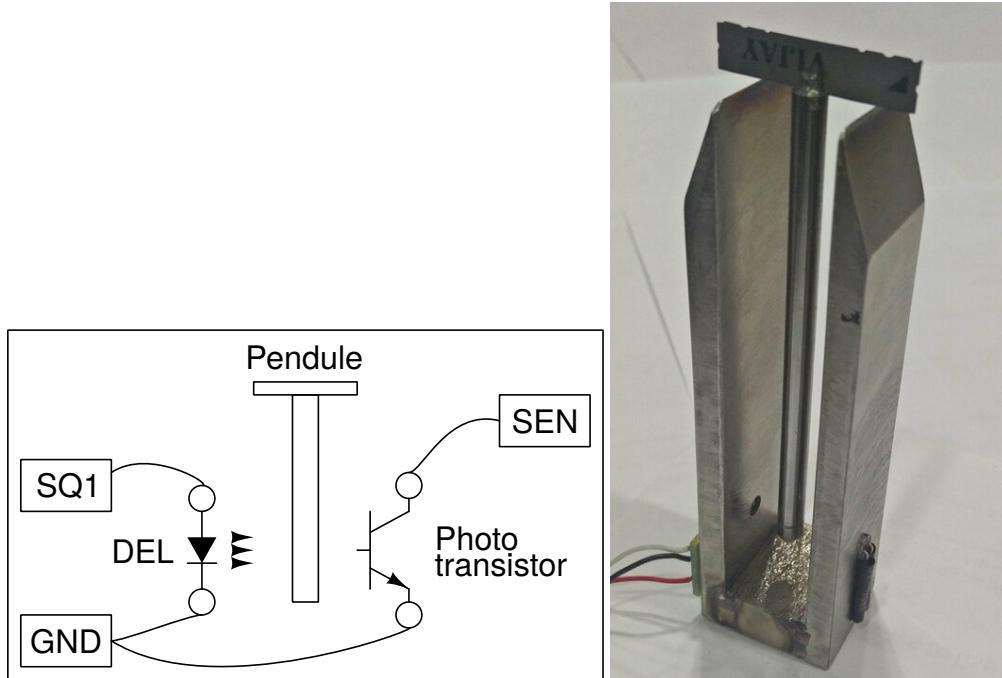


Mechanics

Resonance phenomena is studied using a driven pendulum. Value of acceleration due to gravity is measured using a pendulum.

6.1 മുകളിച്ചെല്ലാം പെൻഡിലേറ്റർ അളക്കുക

ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ദോലനകാലം അതിന്റെ നീളത്തോടും മുകളിച്ചെല്ലാം ശക്തിയോടും ആനുസരിച്ചിരിക്കുന്നു. ദോലനകാലം കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ മുകളിച്ചെല്ലാം കണക്കേണ്ടതാം. ഒരു LEDയും ഫോട്ടോഡാൻസിസ്റ്റും ExpEYESൽ എടുപ്പിച്ച് മുകളിച്ചെല്ലാം കണക്കേണ്ടതാണ്. LEDയിൽ നിന്നും വെളിച്ചും ഫോട്ടോഡാൻസിസ്റ്റിൽ വീഴുന്നത് ഓരോ ദോലനത്തിലും പെൻഡിലും തടസ്സപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അതിനനുസരിച്ചുള്ള സിഗ്നലുകൾ SENൽ ലഭ്യമാവുകയോ ചെയ്യും. ഈ സിഗ്നലുകളിൽ നിന്നും പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ദോലനസമയം കണക്കുപിടിക്കാം. ഈ അളവുകളുടെ കൃത്യത 100 മെത്രോസൈക്കൺസ്റ്റ്രീന്റുകളാണ്. പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ആംപ്പിട്ടൂയ്സ് കൂടുവെബാഴ്സജാവുന്ന നേരിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ പോലും ഈ രീതിയിൽ അളക്കാൻ പറ്റാം.



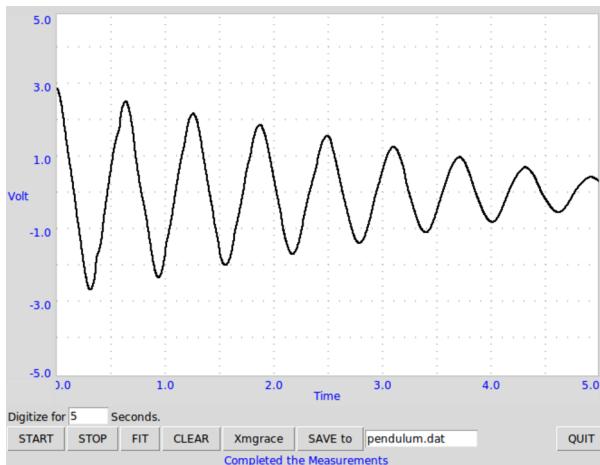
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ LEDയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റും ഉടിപ്പിക്കുക.
- പെൻഡുലത്തെ ആട്ടിവിട്ടുശേഷം 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്ഥക

കുറിപ് : അമീവാ സിഗ്നലുകൾ കിട്ടുന്നില്ലെങ്കിൽ LEDയുടെയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റുറിനെയും പ്രത്യേകം പരിശോധിക്കേണ്ടിവരും. നേരത്തെ കൊടുത്ത കണക്കുകൾക്കു പുറമെ SQ1നെ A1ലേക്കും SENനെ A2വിലേക്കും ഉടിപ്പിക്കുക. SQ1ൽ 10ഹെർട്ടസ് സെറ്റ് ചെയ്യുക. LED മിനിക്കാബിറിക്കും. A2വില SENൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നൽ കാണാൻ പറ്റും.

6.2 പെൻഡുലതോലനങ്ങളെ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുക

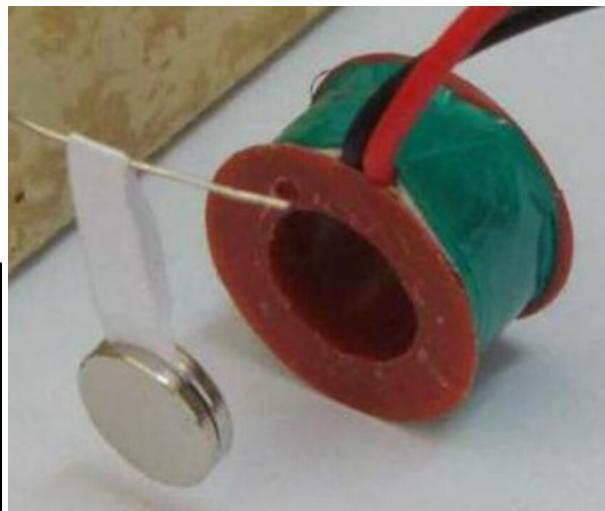
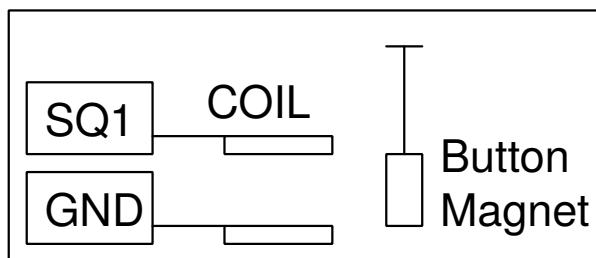
തോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡുലത്തിന്റെ കോണാളവ് സമയത്തിനെന്തിരെ പ്ലോട്ട് ചെയ്യാൻ ഒരു സൈറ്റ് കുറിച്ചുണ്ട്. ഈ ഗ്രാഫിൽ നിന്നും പെൻഡുലത്തിന്റെ തോലനകാലം കണക്കാക്കാം. കോൺ അലക്കേന്തിനു പകരം കോൺഡിയ്യ്‌വേഗം അളുന്ന് പ്ലോട്ട് ചെയ്യാലും മതി. ഒരു DVD മോട്ടോറിനെ ഒരു ജനറേറ്ററായി ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരിക്ഷണം ചെയ്യാൻ പറ്റും.

- മോട്ടോറിന്റെ ടെർമിനലുകൾ A3ക്കും ഗ്രാബിനമിടക്കും ഉടിപ്പിക്കുക.
- 100 ഓം ഗൈറ്റിൻ എസിസ്റ്റുർ ഉടിപ്പിക്കുക
- മോട്ടോറിന്റെ ആക്റ്റിസിനെ ആധാരമാക്കി പെൻഡുലത്തെ തോലനം ചെയ്തിക്കുക.
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്ഥക
- ധാര വിശകലനം ചെയ്യുന്നതുമുയം കണക്കാക്കുക



6.3 പെൻഡലത്തിന്റെ റേസോനൻസ്

ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഏല്ലാ വസ്തുകൾക്കാം ഒരു സ്വഭാവിക ആപൃത്തിയുണ്ടായിരിക്കും. അതിനെ ദോലനം ചെയ്തിട്ടുള്ള ബലത്തിന്റെ ആപൃത്തി സ്വഭാവിക ആപൃത്തിക്കു മല്ലെന്നു വരുത്തേണ്ടതാണ്. ഇതു പ്രതിഭാസമാണ് റേസോനൻസ്. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് പെൻഡലം.

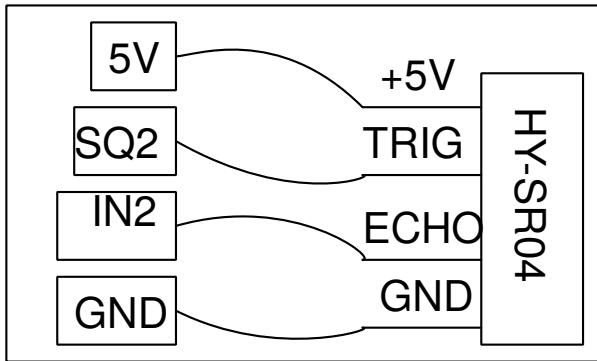


- ഒരു കഷണം കടലാസും റണ്ട് ചെറിയ കാനങ്ങളുമുപയോഗിച്ച് പിറത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു പെൻഡലം ഉണ്ടാക്കുക.
- അതിനെ ദോലനം ചെയ്തിട്ടുള്ള രീതിയിൽ തുകിയിട്ടുക.
- SQ1-ം ഗ്രാഡിനമിറയിൽ ഘടിപ്പിച്ചു ഒരു കോയിയിൽ അല്ലെങ്കിലും അകലത്തായി വെക്കുക.
- SQ1 ന്റെ ആപൃത്തി

$T = 2\pi\sqrt{l/g}$ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് 4 സെന്റീമീറ്റർ നീളമുള്ള പെൻഡലത്തിന്റെ ദോലനകാലം 0.4 സെക്കന്റിലും ആവു തീ 2.5 ഫൈറ്റ്സുമാണ്: SQ1-ന്റെ ആപൃത്തി അതിന്റെത്തുന്നേം പെൻഡലം ശക്തമായി ദോലനം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങും.

6.4 മുരം അളക്കുന്ന സെൻസർ

വളരെയധികം പ്രചാരത്തിലുള്ള ഒരു സെൻസറാണ് HY-SR04. രണ്ട് 40khz പരിസോ ഡിസ്കുകളും ഇതിന്റെ പ്രധാനഭാഗം. ടാംഗ്ലൂറീ പരിസോ പുറപ്പെട്ടവിക്കേന്ന ഒരു പദ്ധതിയാണ് ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം. ശബ്ദത്തിന്റെ പദ്ധതി തിരിച്ചുവരാതെന്നുള്ള സമയത്തിൽ നിന്നും അത് തട്ടിയ വസ്തുവിലേ കുള്ളു മുരം കണക്കാക്കാം.



- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ അടിസ്ഥിക്കുക
- സെൻസറിനു മുൻപിൽ പരന്ന പ്രതലമുള്ള ഒരു വസ്തു വെക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

6.5 മുത്താകർഷണം , വസ്തുക്കൾ വിഴുന്ന വേഗതയിൽ നിന്ന്

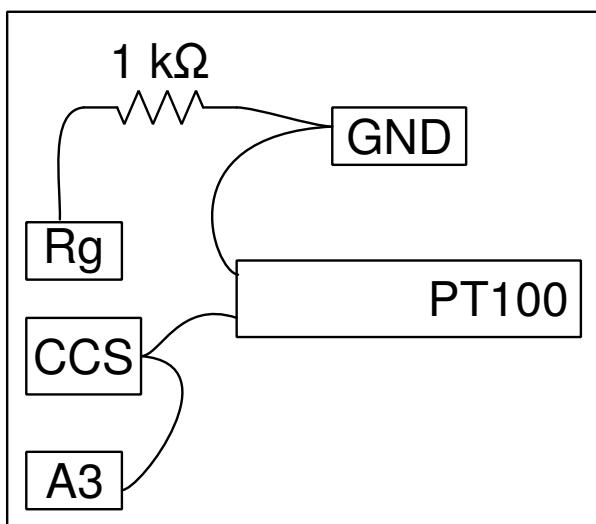
താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന ഒരു നിശ്ചിതമുരം സഖ്യവികാരനുകൂലുക്കുന്ന സമയം അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗി ആശുപഥമുണ്ടാക്കാൻ കണ്ണുപിടിക്കാം. ഒരു വൈദ്യുതകാത്തവും , പച്ചിതന്നിന്റെ ഉണ്ടയും , ഉണ്ട് വന്ന വിഴുവോൾ തമ്മിൽ തൊടുന്ന രണ്ട് ലോഹത്തക്കിട്ടകളുണ്ട് ഇതിനവേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ.

- വൈദ്യുതകാത്തത്തിന്റെ കോയിലിന്റെ അറുങ്ങെളു 0D1ൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- ലോഹത്തക്കിട്ടകളെ SENലു ഗ്രാഫിലും അമാറ്റമം അടിസ്ഥിക്കുക.
- തകിടിന്റെ മുകളിലൂടെ 25-30cm ഉയരത്തിലൂടെയിരിക്കുന്ന കോയിലിന്റെ സ്ഥാനം.
- 'അളക്കുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക.

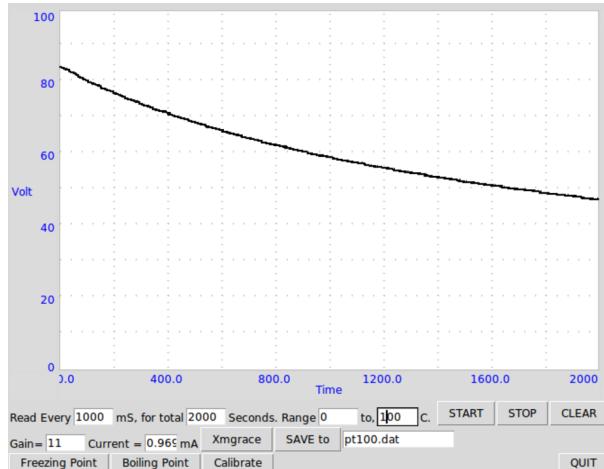
Other experiments

7.1 താപനില PT100 സെൻസർ ഉപയോഗിച്ച്

ചില വസ്തുക്കളുടെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധം അതിരേഖ താപനിലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ബന്ധം ഒരു ബഹു താപനില അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. വ്യാവസായിക ആപ്ലിക്കേഷൻകളിലെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ, താപനില സെൻസറുകളാണ് RTD (റെസിസ്റ്റൻസ് ടെൻസറുകൾ ഡിസ്ക്രൂകൾ). അവ നല്ല സ്ഥിരതയും ആവർത്തനക്ഷമതയുള്ളവയാണ്. പ്ലാറ്റിനം, നിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒരു RTD യായി ഉപയോഗിക്കാം. PT100 വ്യാവസായികാടിസ്ഥാന തത്ത്വത്തിലെ ഉപയോഗത്തിലുള്ള ഒരു പ്ലാറ്റിനം RTD യാണ്. പൂജ്യം ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ ഇതിരേഖ പ്രതിരോധം 100 ഓം ആണ്. ഇതിരേഖ പ്രതിരോധവും താപനിലയും തമിലുള്ള ബന്ധം $R(T) = R_0(1 + AT + BT^2)$ എന്നതാണ്. $A = 3,9083 \times 10^{-3}$ and $B = -5,775 \times 10^{-7}$. PT100 ഉപയോഗിച്ച് തണ്ഠരകാണ്ഡിനിക്കുന്ന വെള്ളത്തിരേഖ താപനില സമയത്തിനുസരിച്ച് മാറുന്നതിരേഖ ഗ്രാഫ് വരക്കയാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിരേഖ ഉദ്ദേശം.



- PT100നെ CCSൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- A3യെ CCSലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക
- ശൈൻ സെറ്റിംഗ് റിസിസ്റ്റർ Rg 1000ഓം അടിസ്ഥിക്കുക
- സ്ലാർട്ട് ബട്ടൺ അമർത്തുക



ഇല്ല പരീക്ഷണത്തിൽ താപനില തുത്യമായി ലഭിക്കണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന അടക്കങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. - കാറ്റ് സോ ഫ് 1.1mA യിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കാം. ധാരാർത്ഥമുല്യം അളന്ന് GUIൽ നൽകണം. - A3യുടെ അക്ക്രമാളിക്കുന്ന ശൈൻ , ഓൺറൈറ്റ് എന്നിവയും പ്രത്യേകം അളന്ന് GUIൽ രേഖപ്പെടുത്താം. - ഉതകനാ ഏസ് പോലെ അനിയാവുന്ന താപനിലയുള്ള എന്തെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് ഉപകരണത്തിൽനിന്ന് സൂക്ഷ്മ ഉറപ്പുവരുത്തണം.

7.2 ഡാറ്റ ലോഗർ

എൻ വിവിധടർമ്മിനലുകളിലെ വോൾട്ടേജുകൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താനാളുള്ള ഫ്രാഗ്രാഫാണ് ടാറ്റ് ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്തടുത്ത രണ്ടുണ്ടുകളുടെ ഇടക്കളുള്ള സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നൂകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്ന താണ്.

7.3 അദ്ദോസ്യം ഡാറ്റ ലോഗർ

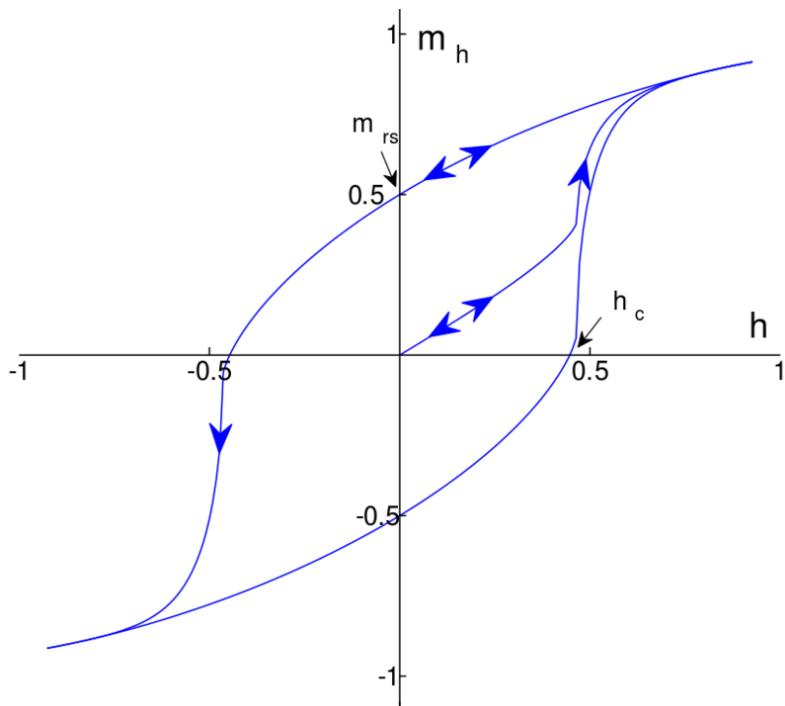
എൻ വിവിധടർമ്മിനലുകളിലെ വോൾട്ടേജുകൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താനാളുള്ള ഫ്രാഗ്രാഫാണ് ടാറ്റ് ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്തടുത്ത രണ്ടുണ്ടുകളുടെ ഇടക്കളുള്ള സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നൂകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്ന താണ്. വളരെയധികം ബഹുമുഖ്യമായ സൗകര്യങ്ങളുള്ള ഒരു ഡാറ്റ ലോഗറാണിത്. X-ആക്സിസിലും Y-ആക്സിസിലും നൂകൾ വേണ്ട ഇൻപ്രൂകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ പറ്റാം.

8.1 B-H കർവ് (MPU925x sensor)

ഒരു കോയിലിലൂടെ കറൻസ് കടത്തിവിട്ട് അതിനെപ്പറ്റം ഒരു കാന്തികക്രേശത്രം സൂഷ്ടിക്കാം. അതിന്റെ ഫീൽഡ് ബെൻസിറ്റി H, കറൻസിന്റെ കോയിലിലെ സ്പാവത്തെയും ആന്തരിച്ചിരിക്കാം. എന്നാൽ കോയിലിന് ചുറ്റുള്ള സമലത്ര മാഗ്നറ്റിക് ഫീൽഡ് ബെൻസിറ്റി B, ആ സമലത്രം വസ്തുക്കളുടെ മാഗ്നറ്റിക് പെരിമിയബിലിറ്റി μ , എന്ന മൂലത്തെ ആന്തരിച്ചിരിക്കാം.

$$B = \mu H.$$

ഫെണോമാഗ്നറ്റിക് വസ്തുക്കളായ ഇരുന്തു ത്രഞ്ഞായ വസ്തുക്കളുടെ പെരിമിയബിലിറ്റി ഫീൽഡ് ബെൻസിറ്റിക്ക് ആനപാതികമല്ല. H വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ B വർദ്ധിച്ച് ഒരു ഘട്ടത്തിൽ പൂർത്തമാവും. ഇനി H കുറച്ചുകൊണ്ടുവരുന്നോൾ B യുടെ മൂല്യം, ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ, മുകളിലേക്ക് പോയ അതെ പാതയിലല്ല കുറഞ്ഞുവരിക. ഒരു കോയിലും MPU925x സെൻസറും ഉപയോഗിച്ച് B-H കർവ് വരുത്താം.



- കോയിലിനെ PV1ൽ നിന്നും ഗ്രൂണ്ടിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- സെൻസറിനെ കോയിലിനകത്ത് വെക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക. ഈത് PV1നെ -3V മുതൽ +3Vവരെ 100 മൈസ്ക്രോസെക്കന്റ് മാറ്റി ഓരോ സ്വർഗ്ഗിലും magnetic field അളുക്കും.
- കോയിലിൽ ഇതുനിന്നും ഒരു കട്ട് വെച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

8.2 പ്രകാശത്തിനുത്തിരുത്ത് (TSL2561 sensor)

പ്രകാശത്തിനുത്തിരുത്ത് അളുക്കാൻ പറ്റുന്ന ഒരു I2C സെൻസറാണ് TSL2561. ഈതിനെ I2C പോർട്ടിൽ അടിപ്പിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

8.3 MPU6050 sensor

ത്യരണം, പ്രവേഗം, താപനില എന്നിവ അളുക്കാൻ കഴിവുള്ള ഒരു I2C സെൻസറാണ് MPU6050. ഈതിനെ I2C പോർട്ടിൽ അടിപ്പിച്ച് ഇതിൽ എത്ര പരാമീറ്റർഡേഡ്യൂം ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

8.4 പലതരം സെൻസറുകൾ

ഈ സെക്ഷൻിൽ നമ്മക്ക് പലതരം സെൻസറുകളിൽ നിന്നുള്ള ധാര ഫ്ലോക്സ് ചെയ്യാൻ കഴിയും. ExpEYESനോട് അടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സെൻസറുകളെ സ്ഥാനിച്ചുകൊണ്ടാണ് ഇവ പറയുന്നതോന്ന്.

Coding expEYES-17 in Python

The GUI programs described in the previous sections are meant for a fixed set of experiments. To develop new experiments, one should know how to access the features of expEYES from software. Important function calls used for communicating with the device is given below.

9.1 ExpEYESന്റെ പൈത്തൻ പ്രോഗ്രാഫകൾ

കരേ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള ഒപ്പ് പ്രോഗ്രാഫകൾ ലഭ്യമാണെങ്കിലും പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചുകൊൻ പൈത്തൻ ഭാഷയിൽ ExpEYES ഉമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ അറിയപ്പെടുത്തിക്കണം. അതിനവേം വിവരങ്ങളാണ് ഈ അഭ്യാസത്തിൽ ഉള്ളടക്കം. വോർട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുക, വോർട്ടേജ് ആളുകൾ, വോർട്ടേജ് ജനറേറ്റ് ചെയ്യുക തുടങ്ങി എല്ലാ പ്രസ്തികളും പൈത്തൻ ഭാഷയിലെ ഓരോ കമാർഗ്ഗകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് നടപ്പാക്കുന്നത്.

എറ്റവുമാദ്യം വേണ്ടത് ExpEYESന്റെ പൈത്തൻ മൊഡ്യൂൾ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യുകയും ഡിവൈസുമായി ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയുംാണ്. eyes17 എന്ന പാക്കേജിനുകൂടിയുള്ള eyes എന്ന മൊഡ്യൂളാണ് ഇതിനാവശ്യം. കോഡ് താഴെക്കാട്ടതിരിക്കുന്നു.

```
import eyes17.eyes
p = eyes17.eyes.open()
```

കൂപ്പുട്ടറിന്റെ ഏതെങ്കിലും USB പോർട്ടിൽ ExpEYES കുറെത്തിയാൽ റിംഗ്കൺ ചെയ്യുന്ന വേദിയബിൾ (p) ഉപയോഗിച്ചാണ് ഡിവൈസിലേക്ക് കമാർഗ്ഗകൾ അയക്കുന്നത്. ഫുമം പരാജയപ്പെട്ടാൽ 'None' എന്ന പൈത്തൻ ഡിവൈസിൽ ഡാറ്റാരേജ്പും റിംഗ്കൺ ചെയ്യുക. താഴെക്കാട്ടതു രണ്ട് വരി കോഡ് വേണാമെങ്കിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. sys മൊഡ്യൂൾ തുടി ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യിരിക്കുണ്ട്.

```
if p == None:
    print ("Device Not Detected")
    sys.exit()
```

താഴെക്കാട്ടിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങളും തന്നെ open() ഫലക്ഷൻ റിട്ടേൺ ചെയ്യ 'r' എന്ന വേറിയബിൾ ഉപയോഗിക്കും. മൊധ്യസ്ഥ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യാനും ഡിവൈസ് ക്ലാസ്സ് ചെയ്യാനുള്ള രണ്ടുവരീ കോഡ് എല്ലാ പ്രാഗ്രാമ്മകളുടെയും തുടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും.

9.2 വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാനും അളക്കാനും

PV1, PV2 എന്നി ടെൻമിനലുകളിൽ DC വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_pv1(v), set_pv2(v)

```
p.set_pv1(2.5)
p.set_pv2(-1.2)
```

A1, A2, A3, SEN എന്നി ഇൻപുട്ടുകൾ റിഡ് ചെയ്യാൻ : get_voltage(input)

```
print (p.get_voltage('A1'))
print (p.get_voltage('A2'))
print (p.get_voltage('A3'))
print (p.get_voltage('SEN'))
```

A1, A2, A3, SEN എന്നിവ ഒട്ടംയൂഡോം റിഡ് ചെയ്യാൻ : get_voltage_time(input)

```
print (p.get_voltage_time('A1'))
```

OD1, SQ1, SQ2 എന്നി ഓട്ടപ്പട്ടുകളിൽ DC ലെവൽ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_state(OUPUT=value)

```
p.set_state(OD1=1) #set OD1 to HIGH, 5 volts
```

9.3 റിസിസ്റ്റൻസ്, കപാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ

SENൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന റിസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

```
print (p.get_resistance())
```

IN1ൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കപാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

```
print (p.get_resistance())
```

9.4 വോൾട്ടേജുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ

WG ഡിസ്ക് ഒരു നിശ്ചിത ആപുത്തിയുള്ള ഒസറ്റ് വോൾട്ടേജും സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine(frequency)

```
print (p.set_sine(502))
```

502.00803

എല്ലാ ആപുത്തികളും സാധ്യമല്ലാത്തതിനാൽ ഫ്രോമ്മട്ടുള്ള സാധ്യമായ ആപുത്തി എസ്റ്റ് ചെയ്യുന്ന അവലൂ റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്നു. 500 ഹെർട്ടസിനു പകരം 502.00803 ഹെർട്ടസ് ആണ് എസ്റ്റ് ചെയ്യുന്ന ആപുത്തി.

WG യുടെ ആംപ്ലിറ്റൂഡ് എസ്റ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine_amp(amplitude)

```
p.set_sine_amp(2) # 0 for 80mV, 1 for 1Volts, 2 for 3Volts
```

SQR1ന്റെ ആപുത്തിയും ഡ്യൂച്യൂസൈഗ്നലും എസ്റ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sqrl(frequency, dutyCycle)

```
print(p.set_sqrl(1000, 30)) # 1000Hz with 30% duty cycle
print(p.set_sqrl(1000)) # 1000Hz, default 50% duty cycle
```

SQR1 മാത്രമായി ഉയർന്ന വരെസാല്യൂഷൻ എസ്റ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sqrl_slow(frequency)

```
print(p.set_sqrl_slow(0.5)) # can set from 0.1Hz to 1MHz (but WG disabled)
```

9.5 സമയവും ആപുത്തിയും അളക്കാൻ

IN1ലെ സ്ക്യൂയർവോവിന്റെ ആപുത്തി അളക്കാൻ : get_freq(input)

```
p.set_sqrl(1000) # connect SQ1 to IN2
print(p.get_freq('IN2')) # measure frequency of square wave on IN2
```

IN1ലെ സ്ക്യൂയർവോവിന്റെ ഡ്യൂച്യൂസൈഗ്നലിൽ അളക്കാൻ : duty_cycle(input)

```
p.set_sqrl(1000, 30)
print p.duty_cycle('IN2') # measure duty cycle a square on IN2
```

രണ്ട് വരെസിംഗ് റൈസ്റ്റൂകൾ തമ്മിലുള്ള സമയം അളക്കാൻ : r2ftime(input1, input2)

```
p.set_sqrl(1000, 30)
print p.r2ftime('IN2', 'IN2') # time between rising edges on IN1 and IN2
```

സ്ക്യൂയർവോവിന്റെ ഒട്ടം പീരിഫ് അളക്കാൻ : multi_r2rtime(input, numCycles)

```
p.set_sqrl(1000) # connect SQ1 to IN2
print p.multi_r2rtime('IN2', 8) # measure time for 8 cycles
```

9.6 വോവ്ഹോം ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യാൻ

വോവ്ഹോംകൾ ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1, capture2, capture4 എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് ഫലങ്ങൾക്കും ഉണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഒരു റിഉപ്പുടിലെ വോവ് ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1 ഉപയോഗിക്കാം. ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യുന്ന റിഉപ്പുടിന്റെ എല്ലാം, രണ്ടുപുകൾക്കിടക്കളും സമയം എന്നീ വിവരങ്ങളാണ് capture1() ഫലങ്ങന് നൽകേണ്ടത്. അത് റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന രണ്ട് arrayകളിൽ അളവുകൾ നടത്തിയ സമയവും ഓരോ അളവിലും കിടിയ വോൾട്ടേജുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു capture1() കാളിൽ പരമാവധി 10000 അളവുകൾ ആകാം. എന്നുടന്തെ രണ്ട് അളവുകൾക്കിടയിലെ പുതഞ്ഞിയ സമയം 1.5 മെഡിയോസൈഗ്നലാണ്. ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യുന്ന വോവിന്റെ ആപുത്തിക്കോണശിച്ചാണ് ഈ സമയം തീരുമാനിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് 1000 ഹെർട്ടസ്

വേവിരൻ്റെ 4 സെസക്കിൾ കാപ്ചുർ ചെയ്യാൻ മൊത്തം 4000 മെമ്പ്രേക്കോസെക്കൻഡ് വേണം. ഇതിന് 400 പോയിറ്റുകൾ 10 മെമ്പ്രേക്കോസെക്കൻഡ് ശ്രദ്ധിൽ കാപ്ചുർ ചെയ്യണം. 800 പോയിറ്റുകളാണെങ്കിൽ 5 മെമ്പ്രേക്കോസെക്കൻഡ് മതി. capture ഫലങ്ങനകൾ വിളിക്കുന്നതിന് മുൻപ് ഇൻപട്ടിരൻ്റെ റേബി സെറ്റ് ചെയ്തിരിക്കണം.

A1നെയും A2നെയും റേബി സെറ്റ് ചെയ്യാൻ

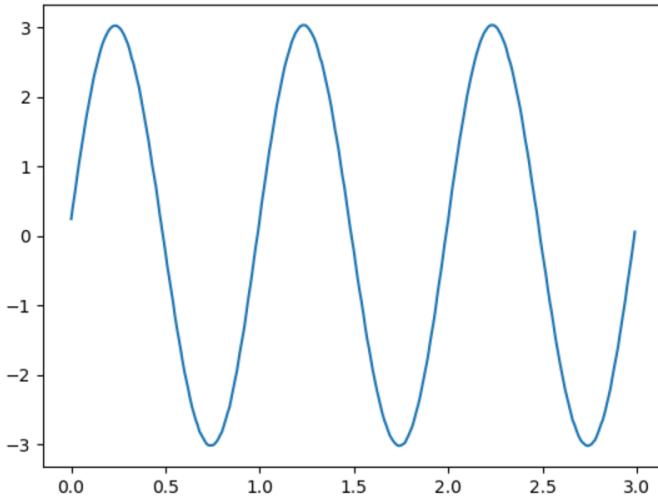
```
p.select_range('A1', 4)      # set to 4V, maximum is 16
p.select_range('A2', 16)     # set to 8 volt
```

ഒരു വേവ്ഹോമാം ഡിജിറ്റേറുസ് ചെയ്യാൻ : capture1(Input, numSamples, timeGap)

```
# Connect a wire from WG to A1
p.set_sine(1000)
print p.capture1('A1', 5, 5)
```

ചെറിയ എല്ലാം അളവുകളാണെങ്കിൽ റിസൾട്ട് ഫ്രിംഗ് ചെയ്തുകാണിക്കാം പക്കശ ഗൃഹക്കണക്കിന് ഡാറ്റപോയസ്റ്റുകൾ ഉണ്ടാവുന്നോൾ ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതാണ് സാധാരണ ചെയ്യുക. താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്രോഗ്രാം matplotlib ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതിന്റെ ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.

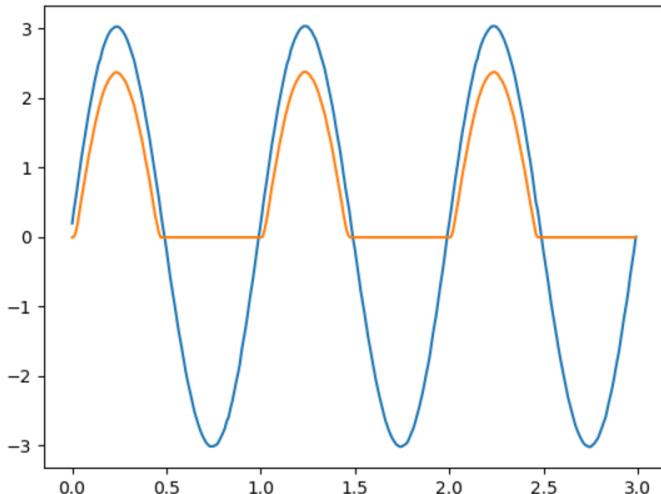
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v = p.capture1('A1', 300, 10)
plot(t,v)
show()
```



രണ്ട് വേവ്ഹോമാർകൾ ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റേറുസ് ചെയ്യാൻ : capture2 (numSamples, timeGap)

രണ്ട് വേവ്ഹോമാർകൾ തമ്മിലുള്ള നേരസ് വ്യതാസം കണക്കിടക്കാൻ അവരെ ഒരുമിച്ച് കാപ്ചുർ ചെയ്യണം. ഇതിനുള്ളതാണ് capture2 ഫലങ്ങൻ. A1ഉം A2വും ആയിരിക്കുന്ന ഇൻപട്ടുകൾ. അളവുകളുടെ എല്ലാം, രണ്ടെല്ലുകൾക്കും സമയം ഏന്നിവയാണ് ഈ ഫലങ്ങൾക്കും സമയം, വോർട്ടേജ് ഏന്നിവയുടെ രണ്ട് സെറ്റ് arrayകൾ ഇത് റീട്ടേൺ ചെയ്യും.

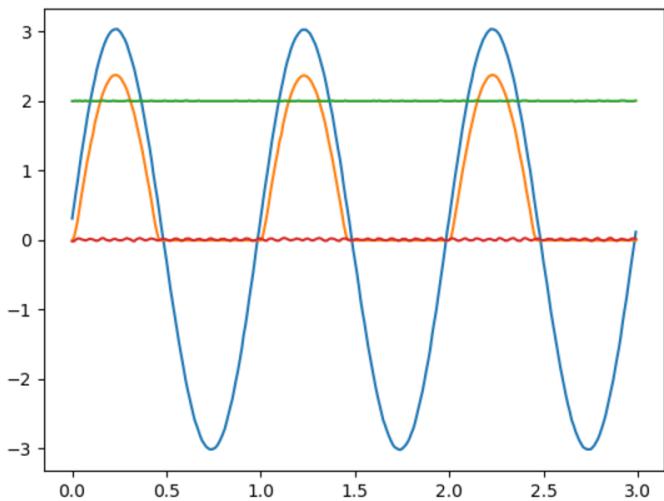
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v,tt,vv = p.capture2(300, 10)
plot(t,v)
plot(tt,vv)
show()
```



നാലു വോവ്ഹോമാറ്റകൾ ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റേറേസ് ചെയ്യാൻ : capture4 (numSamples, timeGap)

capture4() ഫൂട്ട്‌ഷർണ്ണ് A1,A2,A3, MIC എന്നീ നാലു ഇൻപ്രൂക്കലെയും ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റേറേസ് ചെയ്യുന്നു. നാലു സെറ്റ് , അതായത് ഏട്ട് arrayകൾ ഇത് റിട്ടേൺ ചെയ്യും.

```
from pylab import *
p.set_sine_amp(2)
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
res = p.capture4(300, 10)
plot(res[4],res[5])      # A3
plot(res[6],res[7])      # MIC
show()
```



9.7 WG വോവ് ടേബിൾ

512 അക്കേഷ്യമുള്ള ഒരു പട്ടികയുപയോഗിച്ചാണ് WG തിലെ വോവ്‌ഫോം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈതിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന അക്കേഷ്യരേഖ തുടർച്ചയായി ആറുപാതികമായ ഒരു വോവർട്ടേജാക്കി മറ്റൊരു WG തിലെക്കായക്കുന്നു. ഈ ടേബിളിലെ അക്കേഷ്യാണ് തരംഗത്തിന്റെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഓരോക്കെല്ലാ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ അടുത്തവരും സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത് വരെ അത് പ്രാബല്യത്തിലിരിക്കും. ഫലംപെട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ടേബിൾ ലോഡ് ചെയ്യാൻ പറ്റും. ടേബിൾ ലോഡ് ചെയ്ത ശേഷം ആവശ്യമുള്ള ആവൃത്തിയിൽ വോവ് സെറ്റ് ചെയ്യാം.

WG തിൽ ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയുള്ള വോവ്‌ഫോം സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_wave(frequency, wavetype)

```
from pylab import *
p.set_wave(1000, 'sine')
p.set_wave(100)      # Sets 100Hz using the existing table
time.sleep(0.2)
x,y = p.capture1('A1', 500,50)
plot(x,y)
p.set_wave(100, 'tria') # Sets triangular wave table and generates 100Hz
time.sleep(0.2)
x,y = p.capture1('A1', 500,50)
plot(x,y)
show()
```

ഫലംപെട്ട് ലോഡ് ചെയ്യാൻ : p.load_equation(function, span)

```
from pylab import *
def f1(x):
    return sin(x) + sin(3*x)/3
```

(continues on next page)

(continued from previous page)

```
p.load_equation(f1, [-pi,pi])
p.set_wave(400)
x,y = p.capture1('A1', 500,10)
plot(x,y)
show()
```

