

# 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](http://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

---

## Contents

---

<b>1</b>	<b>ആര്യവം</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ഉപകരണം</b>	<b>3</b>
2.1	ചില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ . . . . .	5
<b>3</b>	<b>സാമ്പത്തികവൈദിക മുൻസിപ്പൽഫേജ്</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ഗംഗാപ്രായി യുസർ ഇന്റർഫേസ്</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ExpEYESമായി പരിചയപ്പടുക</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>ചില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>School Level Experiments</b>	<b>17</b>
7.1	DC വാതാർഡജേജ് ആളുക്കുന്ന വിധം . . . . .	17
7.2	റസിസ്റ്റൻസ് ആളുക്കുന്ന വിധം . . . . .	18
7.3	റസിസ്റ്റൻസുകളുടെ സൈരിസ് കണക്കൾ . . . . .	18
7.4	റസിസ്റ്റൻസുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ . . . . .	18
7.5	കഹ്പാസിറ്റൻസ് ആളുക്കുന്ന വിധം . . . . .	19
7.6	കഹ്പാസിറ്റൻസുകളുടെ സൈരിസ് കണക്കൾ . . . . .	19
7.7	കഹ്പാസിറ്റൻസുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ . . . . .	20
7.8	റസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുചയ്യോഗിച്ച് . . . . .	20
7.9	ഓം നിയമം AC സർക്കൂട്ടിൽ . . . . .	21
7.10	നിയമാരംഭം പരത്രയവർത്തിയാരാവഭേദങ്ങളിലും (DC & AC) . . . . .	22
7.11	പ്രശ്നരിതവരെങ്ങുമി (AC മായിൻസ് പിക്കപ്) . . . . .	24
7.12	ACയെങ്ങും DCയെങ്ങും വരെതിരിക്കൽ . . . . .	25
7.13	ശരിരത്തിന്റെ വരെങ്ങുതചാലകത . . . . .	26
7.14	ശരിരത്തിന്റെ റസിസ്റ്റൻസ് . . . . .	27
7.15	ലഗറ്റ് ഡിപരൻസ് റസിസ്റ്റൻസ് (LDR) . . . . .	27
7.16	നാരംബാസലഭ്ലിന്റെ വാതാർഡജേജ് . . . . .	28
7.17	ലഭിതമായ AC ജനറേറ്റർ . . . . .	28
7.18	ട്രാൻസ്ഫോർമർ . . . . .	29
7.19	ജലത്തിന്റെ എലാക്കിക്കുളം റസിസ്റ്റൻസ് . . . . .	30
7.20	ശബ്ദാഭ്യരംഭനിരക്ക് . . . . .	31
7.21	ശബ്ദത്തിന്റെ ഡിജിറ്റൽറസിംഗ് . . . . .	32
7.22	സക്രാമാവാനക്രമപ്പ് . . . . .	32

---

<b>8 Electronics</b>	<b>35</b>
8.1 ഓസ്സിലാറോസ്ക്യൂപ്പ് മറ്റുപകരണങ്ങളും . . . . .	35
8.2 ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇന്റർഫേസ് . . . . .	37
8.3 ചില പ്രാമീകരണങ്ങൾ . . . . .	39
8.4 ഫാഫ് വോർക്കേറ്റർപ്പയർ . . . . .	40
8.5 എൻഡ് വവേർക്കേറ്റർപ്പയർ . . . . .	42
8.6 PN ജംഗ്ഷൻ കല്പിപ്പിക്സർക്കുട്ട് . . . . .	43
8.7 PN ജംഗ്ഷൻ കല്പാംപ്പിംഗ് . . . . .	44
8.8 IC555 ഓസ്സിലറേഴ് . . . . .	45
8.9 NPN ട്രാൻസിസ്റ്റർ ആപ്പാർപ്പയർ . . . . .	46
8.10 ഇൻവർട്ടർക്കിംഗ് ആപ്പാർപ്പയർ . . . . .	49
8.11 നാഓൺ-ഇൻവർട്ടർക്കിംഗ് ആപ്പാർപ്പയർ . . . . .	50
8.12 സമമിഞ്ചാപ്പാർപ്പയർ . . . . .	51
8.13 ലാറ്റേജിക്സ് ഗ്രേറ്റുകൾ . . . . .	52
8.14 ക്ലാറ്റുക്കുകൾ യിവബൈൾ സർക്കുട്ട് . . . . .	53
8.15 ഡയാലോഡ്-I-V കാരക്കറിസ്റ്റർക്കൾവ് . . . . .	55
8.16 NPN ഒടക്കപ്പുട്ട് ക്രാറക്കറിസ്റ്റർക്കൾവ് . . . . .	56
8.17 PNP ഒടക്കപ്പുട്ട് ക്രാറക്കറിസ്റ്റർക്കൾവ് . . . . .	57
<b>9 Electricity and Magnetism</b>	<b>59</b>
9.1 I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക . . . . .	59
9.2 XY-ഗ്രാഫ് . . . . .	60
9.3 LCR സർക്കുട്ടുകളിലുടെ AC സബനീ വവേർ (steady state response) . . . . .	61
9.4 സൈരിസ് റൈറ്റേംസ് . . . . .	63
9.5 RC ട്രാൻഷിയൻററൈസ്പ്രൈസ് . . . . .	64
9.6 RL ട്രാൻഷിയൻററൈസ്പ്രൈസ് . . . . .	65
9.7 RLC ട്രാൻഷിയൻററൈസ്പ്രൈസ് . . . . .	66
9.8 പിൽറ്റർ സർക്കുട്ടുകൾ ഫ്രീക്വൻസി റൈസ്പ്രൈസ് . . . . .	67
9.9 വരെയ്യുത കാന്തിക പിണ്ഠോം . . . . .	67
<b>10 Sound</b>	<b>69</b>
10.1 പീസ്റ്റു ബുസ്സറിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി റൈസ്പ്രൈസ് . . . . .	69
10.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പാരവഗേം . . . . .	70
10.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ബീറ്റർകൾ . . . . .	71
<b>11 Mechanics</b>	<b>73</b>
11.1 ഗുരുത്വാകർഷണം പാൻസ്യൂലമ്പയറ്റോഗിച്ചപ്പ് അളക്കുക . . . . .	73
11.2 പാൻസ്യൂലാറ്റോലനങ്ങളുടെ യിജിന്റെസ് ചയൽയുക . . . . .	74
11.3 പാൻസ്യൂലത്തിന്റെ റൈറ്റേംസ് . . . . .	75
11.4 ഭൂരം അളക്കുന്നത് സബനീ . . . . .	76
11.5 ഗുരുത്വാകർഷണം , വസ്തുക്കൾ വിശൃംഗ്ക വശേതയിൽ നിന്റെ . . . . .	76
<b>12 Other experiments</b>	<b>77</b>
12.1 താപനില PT100 സബനീ ഉപയോഗിച്ച് . . . . .	77
12.2 ധാരാ ലാറ്റോഗർ . . . . .	78
12.3 അധിവാസസ്ഥാപനം ധാരാ ലാറ്റോഗർ . . . . .	78
<b>13 I2C Modules</b>	<b>79</b>
13.1 B-H കൾവ് (MPU925x sensor) . . . . .	79
13.2 പ്രകാശതീവിശ്വ (TSL2561 sensor) . . . . .	80
13.3 MPU6050 sensor . . . . .	80
13.4 പലതരം സബനീസ്റ്റുകൾ . . . . .	80
<b>14 Coding expEYES-17 in Python</b>	<b>81</b>
14.1 ExpEYESന്റെ പരത്തണ പ്രാംഗ്രാമുകൾ . . . . .	81

14.2	வடிவிக்கப்படும் செயல்கள் . . . . .	82
14.3	உதவியளிப்பு, கப்பாஸிரின்ஸ் அலுக்கான் . . . . .	82
14.4	வவேப்படுமூக்கி உதவிகள் . . . . .	82
14.5	ஸமயவும் ஆவூர்த்தியும் அலுக்கான் . . . . .	83
14.6	வவேப்படும் யிஜிர்வைஸ் செயல்கள் . . . . .	83
14.7	WG வவேப்படுமைச் செயல்கள் . . . . .	86



# CHAPTER 1

---

---

ശാസ്ത്രഗവേഖനത്തിൽ സിദ്ധാന്തങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും തുല്യപരാധാനയമുള്ളവയാണ്. ശാസ്ത്രപഠനത്തിനും ഇത് ബാധകമാണെങ്കിലും ലഭ്യമാറ്റകൾ ഉപകരണങ്ങളുടെ അഭാവവും മത്സ്യപരിക്ഷകളുടെ ആധിക്ഷയും കാരണം നമ്മുടെ ശാസ്ത്രപഠനം വരുമ്പോൾ പാഠപുസ്തകം കാണാപ്പാറാമാക്കുന്നതിലും ചുരുങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പണ്ട് സാരി കമ്പാർട്ടുക്കുള്ളടക്ക വരവും അവയുടെ വ്യാപകമായ ലഭ്യതയും ലഭ്യമാറ്റകൾ ഉപകരണങ്ങൾ നിർബന്ധിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പുതിയ മാർഗ്ഗം തുറന്നിരിക്കുകയാണ്. സകൂളിൽ പറിക്കുന്ന കുടകികക് വിടക്കിൽ ഒരു സയൻസ് ലാബ് എന്ന് കണ്ണിക്കുമ്പാത്രം വിദ്യാഭ്യാസങ്ങളിൽ വലിയ പണച്ചപലവിൽ സജ്ജീകരിച്ചപ ലാബ്യൂക്ലേരീക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ചിത്രമായും രക്ഷിതാക്കളുടെ മനസ്സിലുകൊടുത്തതുകും. എന്നാൽ വിടക്കിൽ ഒരു കമ്പാർട്ടുക്കുംപാത്രം അതിനു വണ്ണംക്കുള്ളടക്ക ക്രൈറ്റിലുമായായാണ് ചരിത്രാവുപകരണം മാത്രമാണ്. കമ്പാർട്ടുക്കിൽ ഐടിപ്പിക്കാവുന്ന പരീക്ഷണമാറ്റപകരണങ്ങൾ വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ വളരെ സാധാരണമാണെങ്കിലും ഇന്ത്യയിൽ IIT, IIEST പ്രാഥ്യാഗ്രം വളരെ ചുരുങ്ങിയ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലുള്ളത്, അവയാക്കുക വൻവിലു ക്രാടുത്തു ഇരുക്കുമ്പോൾ ചായ്ക്കാവുമാണ്. പലനിലയിലും ഇവയുടെ കിടനിൽക്കുന്നതും അതേസേമയം ഏതൊരു സകൂളിന്മാരും ക്രാടുജോന്മാരും ഒരു വശക്കിക്കും വരെ താങ്ങാവുന്ന വില മാത്രമുള്ളതുമാണ് ExpEYES (Experiments for Young Engineers and Scientists)എന്ന ഈ ഉപകരണം.

ഹണ്ണക്കുർ തലം മുതൽ ബിരുദതലം വരെയുള്ള പാർശ്വപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അനുകൂലം പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇതുപയോഗിച്ചപു വളരെ കൃത്യതയുടെ ചായ്ക്കാവുന്നതാണ്. എസിക്സിന്റെയും ഇപകൾക്കുണ്ടായിരുന്നു മവേലകളിലുള്ള നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു പുറമെ ലഭ്യമാറ്റകൾ സാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓസ്സിലഭ്യാസക്രോപ്, ഫെംക്ഷൻ ജനറേറ്റർ എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനു ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പശ്ചാത്യക്കമായ ശാസ്ത്രത്തിന്മുള്ള പശ്ചാത്യഗിക്കമായി വിശദീകരിക്കുന്ന പശ്ചാത്യത്തന്മാരും മറ്റൊരു പശ്ചാത്യ മവേലയാണ്, ഉദാഹരണമായി വരെയുള്ളതിൽ ശബ്ദമായും തിരിച്ചപ്പും മാറ്റുവാനും അവയുടെ ആവ്യുത്തി അളക്കാനുമല്ലാം വളരെ ഏളുപ്പമാണ്. വിവിധതരം സംസ്കാരം ഏലമെന്നും ഉപയോഗിച്ചപു താപനില, മർദ്ദം, വഗ്രത, ത്വർണ്ണം, ബലം, വാളുടക്കജേ, കറന്റ് തുടങ്ങിയവ അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയും. അതിവശേഷം മാറിക്കണ്ണിക്കുന്ന അളവുകൾ രവേപ്പെടുത്താൻ ഓരോ മില്ലിസൈക്കൺഡിലും അതിനു അളക്കണമെന്നത്. കമ്പാർട്ടുക്കിന്റെ USB പ്രാഥ്യാഗ്രം ഐടിപ്പിക്കാവുന്ന ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ പശ്ചാത്യമുകൾ പരെത്തണി ഭാഷയിലാണ് ഏഴുതുപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് സഹായിക്കുന്ന യൂസർ മാനുവലുകളും വിധിയുടെകളും ലഭ്യമാണ്. കുടുതൽ വിവരങ്ങൾക്ക് [www.expeyes.in](http://www.expeyes.in) എന്ന വൈബ്സിഗേറ്റ് സന്തോഷിക്കുക.

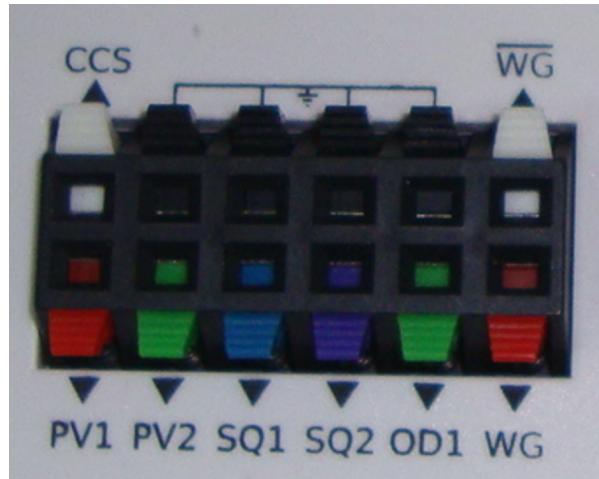


## CHAPTER 2

കംപ്യൂട്ടറിന്റെ USB പാരിടക്കിലാണ് ExpEYES ലഭിപ്പിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തിക്കാനാവശ്യമായ വാദങ്ങളിലും ഇതേ പാരിടക്കിൽ നിന്നും എടുക്കുന്നു. പ്രത്യേകിച്ചും ഡാഷ്ടിലാണ് ഇതിന്റെ പ്രാഥോഗിമുകൾ എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഓസ്സിലാം ഇതിന്റെ പ്രാഥോഗിക്കുന്നത്, ഫോൺ, വാട്ടീറ്റ് മീറ്റർ, DC പവർസൂപ്പാലബേ, എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പുറമെ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ ലഭിപ്പിക്കാൻ കൂറെ ദൈഹിന്ദിയുകൾ ലഭ്യമാണ്. ExpEYES നും വിവിധ ദൈഹിന്ദിയുകളുടെ സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്റെ ആദ്ധ്യപടി. ദൈഹിന്ദിയുകൾ പാതുവായി രണ്ട് തരത്തിൽ പട്ടുന്നു. വാട്ടീറ്റജേ, കറന്റ് എന്നീവ പുറത്തേക്കു തരുന്നു ഒടക്കപ്പട്ടം ദൈഹിന്ദിയുകൾ, അളക്കാൻ വണ്ണേക്കി പുറത്തുനിന്നും സിഗ്നലുകൾ സ്ഥാക്കിയാണ് ഇപ്പോൾ ദൈഹിന്ദിയുകൾ എന്നീവയാണവ. ഇവയെ ഓട്ടോമോറ്റീവി താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശ്രദ്ധിക്കണം ഒരുക്കാരും മറ്റുപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും ExpEYES നാലു കണക്ക് ചരയ്ക്കുന്ന സിഗ്നലുകളുടെ വാട്ടീറ്റക്കേജുകൾ നിശ്ചിത പരിധിക്കുള്ളിലായിരിക്കണം എന്നതാണ്. A1, A2 എന്നീ ഇപ്പോട്ടുകൾ  $+/- 16$  വാട്ടീറ്റ് പരിധിക്കുള്ളിലും IN1, IN2 എന്നീവ 0 - 3.3 പരിധിക്കുള്ളിലും ആയിരിക്കണം. അല്ലാം ഒരു ഉപകരണം കണ്ടാവാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

### ഒടക്കപ്പട്ട ദൈഹിന്ദി

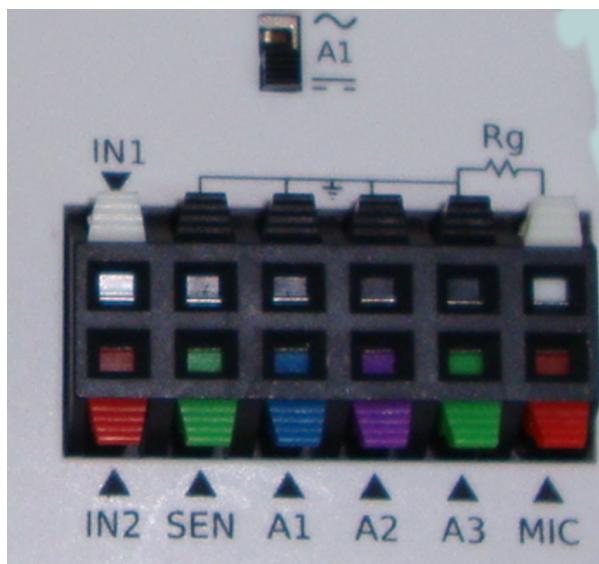


- CCS [ക്രൂണിസ്സ് കറന്റ് സ്റ്റേറ്റ്] ഈ ദൈഹിന്ദിയിൽ നിന്നും ഒരു റെസിസ്റ്റർ ഗ്രാംകിലക്ക്

ഏടിപ്പിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒഴുകുന്ന് കറന്റ് എപ്പെട്ടും 1.1 മിലിം ആംപിയർ ആയിരിക്കും. ഏടിപ്പിക്കുന്ന റസിസ്റ്റൻസ് പുജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കറന്റിന് മാറ്റമുണ്ടാവില്ല. ഏടിപ്പിച്ചാലുന്ന പരമാവധി റസിസ്റ്റൻസ് 2000 ഓം ആണ്.

- PV1 [പ്രാഞ്ചാമ്പണിഡി വാക്കേഡിജേം സാന്തോഷ്] ഇതിന്റെ വാക്കേഡിജേം -5വാക്കേഡിക്കിനും +5വാക്കേഡിക്കിനും ഇടയിൽ എവിടെ വണ്ണേംബെങ്കിലും സബ്രീ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സാന്തോഷ് ബൈറ്റിലുടെയെല്ലാണ് വാക്കേഡിജേം സബ്രീ ചെയ്യുന്നതു്. ഇങ്ങനിനെ സബ്രീ ചെയ്യുന്നത് വാക്കേഡിജേം PV1നും ശ്രദ്ധിക്കിനും ഇടക്കു് ഒരു മിനിസ്റ്റർ ഏടിപ്പിച്ചു അളുന്നു നാഭോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപരോട്ടുള്ള മറ്റൊരു വാക്കേഡിജേം സാന്തോഷ് PV2 പക്ഷം അതിന്റെ വാക്കേഡിജേം -3.3 വാക്കേഡിംഗ് വരെ മാത്രമേ സബ്രീ ചെയ്യാനാവു്.
- SQ1 സക്കവയറിവാവേർജനിറേറ്റ് ഇതിന്റെ വാക്കേഡിജേം പുജ്യത്തിനും അംപ്പു വാക്കേഡിക്കിനും ഇടയിൽ കുറമമായി മാറിക്കണ്ടാക്കിരിക്കും. ഒരു സബക്കാൻഡിഡി എത്ര തവണ മാറുന്നു എന്നതു് (അമൗഖ പ്രാഞ്ചാമ്പണിഡി) സാന്തോഷ് ബൈറ്റിലുടെ സബ്രീ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപരോട്ടുള്ള മറ്റൊരു ഔടക്കപ്പെട്ടാണ്.
- OD1 [ഡിജിറ്റൽ ഔടക്കപ്പെട്ടക്] ഈ ടെർമിനലിലെ വാക്കേഡിജേം നേരുകുകിൽ പുജ്യം അല്ലാംബെങ്കിൽ അംപ്പു വാക്കേഡി ആയിരിക്കും. ഇതും സാന്തോഷ് ബൈറ്റിലുടെയെല്ലാണ് സബ്രീ ചെയ്യുന്നതു്.
- WG [വവേർപ്പാം ജനറേറ്റർ] സബ്രീ , കംയാസ്റ്റലൂൾ എന്നൊരു ആകൃതികളിലുള്ള സിഗ്നലുകൾ ഇതിൽ സബ്രീ ചെയ്യാം. പ്രാഞ്ചാമ്പണിഡി 5 ഹെർട്ടസ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ടസ് വരെയാം. ആംപിഡിയും 3 വാക്കേഡി , 1 വാക്കേഡി , 80 മിലിവാക്കേഡി എന്നെന്നേന്നു മുന്നു മുല്ലംബുള്ളിൽ സബ്രീ ചെയ്യാം. വവേർപ്പാം മിനിന്റെ ആകൃതി SQR ആയി സബ്രീ ചെയ്യാം സബ്രീ വിൽ നിന്നും ഔടക്കപ്പെട്ട കിടക്കുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്നതല്ല. WG യും നേരേ വിപരിതമായ തരംഗമാണ് WGബാറിൽ ലഭിക്കുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല.

#### ഇൻപ്യൂട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- IN1 [കഹപാസിറ്റൻസ് അളക്കുന്ന് ടെർമിനൽ] അളക്കണ്ണുക കഹപാസിറ്റൻസ് IN1 നും ശ്രദ്ധിക്കിനും ഏടിപ്പിക്കുക. സക്രിനിന്റെ വലത്തുലാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കഹപാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബെക്കൺ അമർത്ഥത്തുകും. വളരെ ചരിയ കഹപാസിറ്റൻസുകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കും. ഒരു കഷണം കടലാസ്റ്റിന്റെയെല്ലാം പാലാസ്റ്റിക് ഫിംസ് നേരുകു വശത്തും അല്ലെങ്കിലും പാക്കേഡി ഒട്ടിച്ചു കഹപാസിറ്റൻസ് നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- IN2 [പ്രാഞ്ചാമ്പണിഡി കൗണ്ടർ] എത്രബെങ്കിലും സർക്കുലേറ്റീ സക്കായർ വവേർപ്പാം സിഗ്നൽ ഇതിൽ ഏടിപ്പിച്ചു ആവുത്തിക്കു അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഔടക്കപ്പെട്ട് ഉപയോഗിച്ചു ഇതിനെ പരിക്ഷിച്ചു നാഭോക്കാവുന്നതാണ്. ആവുത്തിക്കു പുറമെ ഡിസ്കോസൈക്കലീളും (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്നു നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ പറ്റും.
- SEN [സബ്രീസർ] എലമെന്റ്സ് മാനോമുട്ടോഫംസിസ്റ്റർ പാലുരെയുള്ള സബ്രീസറുകൾ ഇതിലാണ് ഏടിപ്പിക്കുന്നതു്. SEN ഇൻപ്യൂട്ട് കൗണ്ടർ നിന്നും ശ്രദ്ധിക്കാനുള്ള റസിസ്റ്റൻസ് ആണ് അളക്കുന്നതു്.

ഏരു 1000 ഓം റബിസിന്റർ അടിപ്പിച്ചു ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചയ്യാവുന്നതാണ്.

- A1ഓ A2ഓ A3യും [വാറ്റേർട്ടക്കിമിറററും ഓസ്സിലാറോസ്ക്രോപ്പും] ഇതിൽ അടിപ്പിക്കുന്ന DC വാറ്റേർട്ടജേക്സ് അളക്കാൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചൈക്കബ്ലാറോക്സുകൾ ടിക്ക് ചയ്യുക. അടിപ്പിക്കുന്ന വാറ്റേർട്ടജേക്സ് സിസ്റ്റിലാറും ശാംഹ് സ്ക്രീനിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണുന്ന A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചൈക്കബ്ലാറോക്സുകൾ ഉപയാഗിച്ച് നമുക്കുവണ്ണേക്സ് ശാംഹ് തരത്തിൽടുക്കാം. A1 തുടക്കത്തിൽ തന്റെ ചൈക്ക് ചയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വാറ്റേർട്ടജേക്സ് സ്വീകരിക്കും എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി  $+/-3.3$  ആണ്. ഇൻപുട്ട് വാറ്റേർട്ടജേറിനുസിച്ചുള്ള റെണ്ട് സലാക്ക് ചയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിസ്റ്റിലാറും ആവൃത്തിക്കുന്നുസരിച്ചുള്ള ടെംബേസേസ് സലാക്ക് ചയ്യാണ്.
- MIC [മൈക്രോഫോൺ] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കൻസർ മൈക്രോഫോൺ ഹൗ ടെൻമിനലിൽഅടിപ്പിക്കും അടിപ്പിക്കാം. ശബ്ദത്തെപ്പറ്റി പറിക്കാൻ വന്നേക്കിയുള്ള പരിക്ഷണണങ്ങളിൽ ഹൗ ടെൻമിനൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- Rg [A3 യുടെ ശ്രദ്ധിക്കുന്ന റബിസിന്റർ] വളരെ ചരിയ വാറ്റേർട്ടജേക്സ് A3 യിൽ അടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇതുപയാഗിച്ചു ആംപ്പിഫിലെ ചയ്യാം.  $1 + 10000 / Rg$  ആണ്'ആംപ്പിഫിക്കഷൻ. ഇംപാറണമായി 1000 ഓം റബിസിന്റർ അടിപ്പിച്ചും  $1 + 10000 / 1000 = 11$  ആയിരിക്കും ശ്രദ്ധിക്കുന്നത്.
- I2C ഇന്റർഫേസ് താപനില, മർദ്ദം, വഗേത, ത്വാരണം എന്നീവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സാൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സ്റ്റാർഷല്ലറേഡ് അനുസാരിച്ചുള്ള ഹൗ സാൻസറുകൾ എക്സ്പ്രസണിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വാറ്റേർട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സാമ്പത്തികവുകളിലാണ് ഇവയെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- $+/-6V / 10mA$  DC സവർല്ലേ ഓപ്പറേഷൻ ആംപ്പിഫിലെ സർക്കിള്ക്കുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വാറ്റേർട്ടജേക്സ് V+, V- എന്നീ സാമ്പത്തികവുകളിൽ ലഭ്യമാണ്.

## 2.1

- ഒരു ക്രമാനു വയർ PV1 ടെന്റീനും A1 ലാക്കേക്കണക്ക് ചയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾഭാഗത്തുള്ള A1 ചൈക്കബ്ലാറോക്സ് ടിക്ക് ചയ്യുക. PV1 സംശയിക്കുമ്പോൾ A1 കാണിക്കുന്ന വാറ്റേർട്ടജേക്സ് മാറിക്കാണ്ടിക്കും.
- WG യെ A1 ലാക്കേക്കണക്ക് ചയ്യുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു നടുക്കായുള്ള A1 ചൈക്കബ്ലാറോക്സ് ടിക്ക് ചയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റെണ്ട് മാറ്റുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നാംകുക്കും. ടെംബേസേസ് മാറ്റി നാംകുക്കും. സാൻസ് വവേനെ താഴീക്കാനുമായോ ചതുരമായോ ആക്കി മാറ്റി നാംകുക്കും.
- ഒരു പീസ്സാം ബുസ്സർ WG യിൽ നിന്നും ശാംഹണക്കിലകേക്സ് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവൃത്തി മാറ്റി 3500 ഓട്ടുത്തു ക്രമാനുവരുക.



# CHAPTER 3

---

---

USB പാരിട്ടെക്ചർ പാരൈസ്റ്റിൽ ഇന്റർഫേസ് രംഗം ഉള്ള ഏതു കംപാറ്റിൽ ലഭ്യമായിരുന്നു. ExpEYES ഓടിക്കാൻ കഴിയും. താഴെക്കാണുന്നതിൽ പാരൈസ്റ്റിൽ മാറ്റുവാൻ മുൻ്നായിരുന്നു. ഇന്റർഫേസ് ചെയ്തിരിക്കുന്നും ഇന്റർഫേസ് നിലനിൽക്കുന്നും ഓപ്പറേറ്ററിന്റെ സിസ്റ്റം താഴെക്കാണുന്നതിൽ ആശംഖയിച്ചിരിക്കുന്നു. വിവിധരിക്കാൻ താഴെക്കാണുന്നതിൽ നിന്നും ഒരു പാരിട്ടെക്ചർ പാരൈസ്റ്റിൽ മാറ്റുവാൻ മുൻ്നായിരുന്നു.

## 1. ഉദ്ദേശ്യം 18.04 , ഡബ്ലിയോ 10, അതിനു ശേഷം വന്നുവ

ഇവയുടെ റഹ്മാൻ സൗജ്യം എക്സ്പ്രസ് സാമ്പാർഡ് ബോർഡിൽ ലഭ്യമാണ് . പാക്കജേജ് മാനേജർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള അല്ലാണ് apt കമാൻഡ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള സാമ്പാർഡ് ബോർഡിൽ ലഭ്യമാണ്. ചെയ്താവുന്നതാണ് .

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install eyes17
```

ഇത് ഉദ്ദേശ്യം ചെയ്താൽ Eyes-17 ഡബ്ലിയോ 10 പാരിട്ടെക്ചർ ലഭ്യമാവും.

## 2. ഏതൊങ്കിലും GNU/Linux ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ

python3-serial, python-pyqtgraph, python3-scipy എന്നീ പാക്കജേജുകൾ ഇന്റർഫേസ് ചെയ്യുക. ExpEYES വബ്സിലെ apt നിന്നും eyes17.zip കാണാൻ വരുക.

```
$ gunzip eyes17.zip  
$ cd eyes17  
$ python3 main.py
```

മറ്റൊരു പാക്കജേജുകൾ ആവശ്യമാണെങ്കിൽ എൻ്റർ മെസ്സജേജ് നാട്ടുകയിൽ അതും ലഭ്യമാണ്.

## 3. മെക്സിലോസ്റ്റേർ വിൻഡോസ്

വബ്സിലെ apt നിന്നും വിൻഡോസ് ഇൻസർട്ടാളർ കമ്പാനിയുടെ റിഡ് ചെയ്യുക. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾക്ക് <https://expeyes.in/software.html> എന്ന് പറ്റി സന്ദർശിക്കുക

## 4. പാരിട്ടെക്ചർ നിന്നും കമ്പ്യൂട്ടർ റിഡ് ചെയ്യിക്കുക

ഹാർഡ്വെറിന്റെ സാമ്പാർഡ് ബോർഡിൽ നിന്നും ലഭ്യമായ പാരിട്ടെക്ചർ നിന്നും കമ്പാറ്റിൽ ബുട്ട് ചെയ്യും ExpEYES ഓടിക്കാൻ പറ്റും. ഇതിനാവശ്യമായ ISO ഫൈലും വബ്സിലെ apt നിന്നും ലഭ്യമാണ് . വിൻഡോസ് ഉപയോഗിക്കുന്നവർ MS-DOS എന്ന് പഠിച്ചാം

யാളില്ലാത്തവർ ചരയൽ അനുപയോഗിച്ച് ISO മൂല്യജ്ഞനു പാസ്സാക്കുന്ന ഇൻസർവ്വർ ചരയ്ക്കുക. ഈ പാസ്സാക്കുവെഴുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബുട്ട് ചരയ്ക്കാൻ expyes അതിനുശേഷം മനുവിൽ ലാഭമായിരിക്കും.

## CHAPTER 4

---

---

ExpEYES നട്ടെ ശിഖാധികക്കൽ യുസർ ഇന്റർഫേസിൽ ആദ്യമായി പഠിക്കുന്നത് പശ്യാനമായും ഒരു ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പുണ്ട്. ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ് ശിഖാധികളുടെ X-ആക്സിസ് സമയവും Y-ആക്സിസ് വാലോർഡജേക്ലൂമാണ്. മറ്റൊരു പല ഉപയോഗത്തിനുമുള്ള ബട്ടൺകളും സ്ലിഡേബിൾകളും ടൈറ്റിംഗ് എൻടർ ഫീൽഡുകളും ഫോറ്മുലയും സ്ക്രോപ്പീന്റെ വലതു ഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പുൽ ഡാബ്ലുഓൾ മനുവിൽ നിന്നൊന്ന് പരീക്ഷണങ്ങളും തരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. GUI ലെ പശ്യാന ഇന്റെ ചുരുക്കമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

### പശ്യാന മനു

എൻവിം മുകളിലായി കാണിപ്പിലിക്കുന്ന പശ്യാന മനുവിൽ 'ഡിവേസ്' , 'സ്ക്രോപ്പ് പരീക്ഷണങ്ങൾ' , 'ഇലക്ട്രാനിക്സ്' തുടങ്ങിയ എൻട്രേസുള്ളാണുള്ളത് . 'ഡിവേസ്' മനുവിനാക്കത്തിൽ 'റീക്സിക്ക്' പശ്യാനമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാണാവശ്യം കാപ്പിയുടെ പുതിയ പരീക്ഷണം ExpEYESയുമുള്ള ബന്ധം വിചാരിക്കപ്പെട്ടാൽ 'റീക്സിക്ക്' ഉപയോഗിക്കുക. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുമ്പോൾ സക്രീനിന്റെ താഴെലാഗത്ത് എൻ മെസ്സജേഴ്സ് പശ്യാന പാട്ടുപെടും.

### ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ് കൺട്രോളുകൾ

- ചാനൽ സലൈക്ഷൻ സക്രീനിന്റെ വലതുവശത്ത് മദ്ധ്യത്തിലായി കാണുന്ന A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചക്ക് ബാലോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ചാനലുകൾ സലൈക്ക് ചയ്യും
- ഇൻപുട്ട് വാലോർഡജേക്ലോറേഷ് ചാനൽ സലൈക്ക് ചയ്യുന്നത് ചക്കബാലോക്സിന് വലതുവശത്തുള്ള പൂർണ്ണമായി മനു ഉപയോഗിച്ചു ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് റേണ്ട് സലൈക്ക് ചയ്യും, തുടക്കത്തിൽ ഇത് നാലു വാലോർഡ് ആയിരിക്കും. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ പരമാവധി +/ -16 വാലോർ വരെ നഷ്ടിക്കും. A3 യുടെ റേണ്ട് 4 വാലോർക്കിൽ കുടാൻ പറ്റിലാം.
- ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡ് പരീക്ഷണസിസ്റ്റേമും റേണ്ട് സലൈക്ക് മനുവിനും വലതുവശത്തുള്ള ചക്ക് ബാലോക്സുകൾ അതാതു ഇൻപുട്ടുകിൽ ക്ലോറേറ്റിനിക്കുന്ന AC വാലോർഡജേക്ലൂടെ ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡ് പരീക്ഷണസിസ്റ്റേമും ഡിസപ്പലാം ചയ്യുകക്കാനുള്ളതാണ്. പക്ഷം സാരെ വവേകളുടെ കാരണത്തിൽ മാത്രമേ ഇത് കൂത്തുമായി തിരികുകയുള്ളൂ.
- ബൈബായേസ് സ്ലിഡേബിൾ X-ആക്സിസിനു ഭേദം ബൈബായേസ് സ്ലിഡേബിൾ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റാം. തുടക്കത്തിൽ X-ആക്സിസ് മുതൽ 2 മിലിസെക്കന്റിലെ വരെയായിരിക്കും. ഇതിനു പരമാവധി 500 മിലിസെക്കന്റിലെ കുടകാൻ പറ്റും. അളക്കുന്ന AC യുടെ പരീക്ഷണസി അനുസരിച്ചാണ് ഭേദം ബൈബായേസ് സാരെ ചയ്യുന്നത്, മുന്നുണ്ടാണ് നാലു സാരെക്കിളുകൾ ഡിസപ്പലാം ചയ്യുന്നത് രീതിയിൽ.
- ടാശർച്ചപ്രയായി മാറിക്കാണ്ടിരിക്കുന്ന വാലോർഡജേക്ലോറേഷൻ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തുകൂട്ട് ഡിജിറ്റൽ സലൈക്കേക്ക് ചയ്യുകയിൽകൂടുന്ന ഫലമാണ് പാലോറ്റ് ചയ്യുന്നത്. ഈ പരീക്ഷിയ തുടർച്ചപ്രയായി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും, പക്ഷം ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റൽ സലൈക്കേഷൻ തുടങ്ങുന്നത് വവേകം മാറ്റാണ് ഒരു ബിന്ദുവിൽ

നിന്നുവാണ്. അല്ലത്തെക്കിൽ ഡിസപ്പാടേ സ്ഥിരതയാണെന്നു നിൽക്കിലോ. ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റൽസൈൻ തുടങ്ങുന്ന ബിന്ദുവിലെ ആപ്പിൾിഗ്രാഫ് ആണ് ട്രിഗർ ലഭ്യമാണ് ചെയ്യുന്നത്. ട്രിഗർ സാംഗ്സ് സലകക്ക് ചെയ്യാനുള്ള പുശ്രഖ്യാനി മനുവും ലഭ്യമാണ് മാറ്റാനുമുള്ള സ്വഭാവിയാം.

- ട്രിഗ്രാഫ് സവേർ ചെയ്യുക ട്രിഗ്രാഫ് ഡിസ്കിലുകും സവേർ ചെയ്യാനുള്ള ബടക്സി അമർത്തിയാൽ സലകക്ക് ചെതിക്കുള്ള ഏല്ലാ ഗ്രാഫിന്റെയും ഡാറ്റ ടെക്സ്റ്റ് രൂപത്തിൽ സവേർ ചെയ്യപ്പെടും.
- കഴഞ്ചി ഇല ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്താൽ സക്രീനിൽ ലംബമായ ഒരു വര പൂര്ത്തുകഷപ്പെടും. അതിന്റെ നിരേയുള്ള സമയവും വാനിഡജ്ജുകളും സക്രീനിൽ കാണാം. മഹസുപയാനിച്ച് കഴഞ്ചിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഇല ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്താൽ A1ന്റെയും A2വിന്റെയും വാനിഡജ്ജുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം വരേണ്ടു ഗ്രാഫായി വരച്ചുകാണിക്കും
- നിശ്ചലമാക്കുക ഇല ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്താൽ സക്രീപ്പിന്റെ പൂര്വത്തിനും താത്കാലികമായി നിർത്തിപ്പെടും. ഏറ്റവുമധികം സാമ്പത്തികമായി പരിശീലനിക്കും സക്രീപ്പിന്റെ പൂര്വവർത്തനയാം താത്കാലികമായി നിർത്തിപ്പെടും.
- ഫ്രെണിക്സ് ട്രാൻസ്പ്രോ ചില ഗ്രാഫിലെ സ്റ്റോറേജുകളും പ്രോഗ്രാഫ് വവേപ്പാമിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ ഫോറോംസികളും വരെതിരിക്കുന്ന ഫോറോംസിയാണ് ഫ്രെണിക്സ് ട്രാൻസ്പ്രോ. X-ആക്സിസിൽ ഫോറോംസിയും Y-ആക്സിസിൽ ഓരോ ഫോറോംസിയുടെയും ആപ്പിൾിഗ്രാഫ് വരേണ്ടു വിശദമായി വരക്കും. സാരെ വവേപ്പാമിൽ ട്രാൻസ്പ്രോമിൽ ഒരു പീക്ക് മാത്രമേ കാണുകയുള്ളൂ.

#### മറ്റൊക്കെരണം

- DC വാനിഡജ്ജേഴ്സ് നിന്നുവിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2 , A3 എന്നീ മുന്നു ചെക്ക് ബാനിഡജ്ജുകൾ കാണാം. അതായും ഇൻപുട്ടുകളിലെ DC വാനിഡജ്ജേഴ്സ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്നു ബടക്സി അമർത്തിയാൽ ഒരു പ്രോപ്പപ്പ് വിനിയായിൽ ഏല്ലാം ഇൻപുട്ടുകളുടെയും വാനിഡജ്ജുകൾ ഡയൽ ചെയ്യുകളിൽ കാണാം.
- SEN ഇൻപുട്ടിലെ റസിസ്റ്റൻസ് A1, A2 , A3 എന്നീ ചെക്ക് ബാനിഡജ്ജുകൾക്കും താഴെ ഏതു ഡിസപ്പാടേ ചെയ്തിരിക്കും. ഒരു 1000 ഓം റസിസ്റ്റൻസ് ലൈറ്റിപ്പിച്ച് റസിസ്റ്റ് ചെയ്തു നാംക്കുക.
- IN1 കുപ്പാസിറ്റിന് കുപ്പാസിറ്റിൽ IN1 നീഡെയും ഗ്രാഫിന്റെയും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്ത ശൈശ്വം ഇല ബടക്സി അമർത്തിയുക.
- IN2 ഫോറോംസി ഇതിനെ റസിസ്റ്റ് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സാരി ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയാനിച്ച് SQ1ഉം IN2ഉം തമ്മിൽ ലൈറ്റിപ്പിച്ച് ബടക്സി അമർത്തുക. ഫോറോംസിയും ഡയുക്കിസിരൈക്കിളിം അളന്നുകാണിക്കും. വവേപ്പാമിൽ ഏതൊരു ശതമാനം സമയം ഉയർന്നു നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡയുക്കിസിരൈക്കിൾ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഷട്ടപ്പട്ടക് ഇല ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്താൽ OD1ലെ വാനിഡജ്ജേഴ്സ് വാനിഡജ്ജേഴ്സ് ആയി മാറും. ഇതിനെ ഒരു വയറുപയാനിച്ച് ആ ലൈറ്റിപ്പിച്ച് ബടക്സി അമർത്തുക. ഫോറോംസിയും ഡയുക്കിസിരൈക്കിളിം അളന്നുകാണിക്കും. വവേപ്പാമിൽ ഏതൊരു ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്തു വാനിഡജ്ജേഴ്സ് അളക്കുക.
- CCS ക്രെണിസ്റ്റിന് കിന്ന് സാംഗ്സ് ഇല ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്താൽ CCS ലെ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റസിസ്റ്റൻസിലുടെ 1.1 മില്ലി ആർഫിലും കിന്ന് ഒരുക്കും. CCSൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റസിസ്റ്റൻസ് ഗ്രാഫിലുകും ഒരു വയർ A1 ലൈറ്റിപ്പിച്ച് ബടക്സി അപ്പാറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബടക്സി ടിക്ക് ചെയ്തു വാനിഡജ്ജേഴ്സ് അളക്കുക.
- WG വവേജനിറേറ്റ് ഇല ബടക്സിൽ കല്ലിക്ക് ചെയ്താൽ വവേപ്പാമിൽ ആകുതി സലകക്ക് ചെയ്യാനുള്ള മനു കാണാം. WGയും A1ഉം ഒരു വയർ ഉപയാനിച്ച് ലൈറ്റിപ്പിച്ച് ബടക്സി അകുതി തശ്ശീകരിക്കാനും ആകുതി പത്രം എന്നതു വാനിഡജ്ജേഴ്സ് അളക്കുക.
- 3V ആപ്പിൾിഗ്രാഫ് ഇല ബടക്സിൽ കല്ലിക്ക് ചെയ്താൽ ആപ്പിൾിഗ്രാഫ് മാറ്റാനുള്ള മനു കാണാം. ഒരു വാനിഡജ്ജേഴ്സ്, ഏസീപ്പറ്റ് മില്ലിവാനിഡജ്ജേഴ്സ് എന്നീവിയാണ് അനുവദിച്ചിട്ടുള്ള മനു ആപ്പിൾിഗ്രാഫ് ബടക്സി. ഫോറോംസി
- WGയുടെ ഫോറോംസി വാനിഡജ്ജേഴ്സ് എന്നു ബടക്സി വലതുവശത്തുള്ള സ്വഭാവം ഉപയാനിച്ച് അതിനുത്തുള്ള ടെക്സ്റ്റിനുകൂടി ടെപ്പേപ്പ് ചെയ്തതു ഫോറോംസി സാരി ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്നു ബടക്സി കല്ലിക്ക് ചെയ്താൽ പ്രോപ്പപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ശയലും ഇതിനുപയാനിക്കും.

- SQ1ന്റെ ഫ്രീക്വൻസി അനുസരിച്ച് ഏറ്റവും കുറവായ സ്ഥലത്തുള്ള സ്ഥലം ഉപയോഗിച്ചപ്പെട്ട് അതിനുത്തുള്ള ടെക്നിക്കൽ ബോർഡിൽ ടെപ്പേപ്പ് ചെയ്തതിൽ ഫ്രീക്വൻസി സിഗ്നൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG ഏറ്റവും ബുദ്ധിമുഖ്യം കുറവായ പ്രവർത്തനം പ്രവർത്തിച്ചു ചെയ്യുന്നത് ഒരു ധന്തം ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ 100കിലോമീറ്റർ വരെ സിഗ്നൽ ചെയ്യാനാവും.
- PV1ന്റെ വരുമാനം PV1 ഏറ്റവും ബുദ്ധിമുഖ്യം കുറവായ സ്ഥലത്തുള്ള സ്ഥലം ഉപയോഗിച്ചപ്പെട്ട് അതിനുത്തുള്ള ടെക്നിക്കൽ ബോർഡിൽ ടെപ്പേപ്പ് ചെയ്തതിൽ സിഗ്നൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG ഏറ്റവും ബുദ്ധിമുഖ്യം കുറവായ പ്രവർത്തനം പ്രവർത്തിച്ചു ചെയ്യുന്നത് ഒരു ധന്തം ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ 100കിലോമീറ്റർ വരെ സിഗ്നൽ ചെയ്യാനാവും.
- PV2 ന്റെ വരുമാനം PV2 ഏറ്റവും ബുദ്ധിമുഖ്യം കുറവായ സ്ഥലത്തുള്ള സ്ഥലം ഉപയോഗിച്ചപ്പെട്ട് അതിനുത്തുള്ള ടെക്നിക്കൽ ബോർഡിൽ ടെപ്പേപ്പ് ചെയ്തതിൽ സിഗ്നൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG ഏറ്റവും ബുദ്ധിമുഖ്യം കുറവായ പ്രവർത്തനം പ്രവർത്തിച്ചു ചെയ്യുന്നത് ഒരു ധന്തം ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ 100കിലോമീറ്റർ വരെ സിഗ്നൽ ചെയ്യാനാവും.



## CHAPTER 5

### ExpEYES

പരീക്ഷണാഭ്യർദ്ദനയിലേക്ക് കടക്കുന്നതിനുമൂല് ഈ ഉപകരണത്തെ പരിചയപ്പെടാനുതക്കുന്ന ചില പ്രാഥമികപാഠപദ്ധതികളിൽ നടത്തുന്നത് നന്ദിയിരിക്കും. ഡാസ്ക്ട്രോഫീലി പ്രധാനമാനുവിൽ നിന്ന് ഒരുക്കണ്ണുകളിൽ നിന്ന് വണ്ണം പാഠപദ്ധതിയാം തുറക്കുവാൻ. സാധാരണയായി Education എന്ന മനുവിനകത്താവും ExpEYES17. പ്രധാനജാലകത്തിന്റെ താഴവൈദികത്തുള്ള ചെങ്കല്ലാം ടിക്ക് ചയ്യൽ സഹായത്തിനുള്ള ജാലകം തുറക്കുക. 'സക്കുൾ പരീക്ഷണാഭ്യർദ്ദന' എന്ന മനുവിൽനിന്നും ചില പരീക്ഷണാഭ്യർദ്ദന ചയ്യതുന്നതാക്കാം.



## CHAPTER 6

---

---

- ഒരു ക്രമാനുഭവ വയൻ PV1 ലെ നിന്ന് A1 ലാക്കേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്കർണിനിലെ മുകൾഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്കബാനോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക . PV1 സ്ലബ്യേലർ നിരക്കുമ്പാംപാംഗൾ A1 കാണിക്കുന്ന വാർഡജേഴ്മാറിക്കുംബന്ധിരിക്കും.
- WG യൽ A1 ലാക്കേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്കർണിനിന്റെ വലതുവശത്തു നടുക്കായുള്ള A1 ചെക്കബാനോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഞ്ചിനെ മാറ്റുമ്പാംഗൾ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നാംകുകുക. ട്രബാബൈഡ്സ് മാറ്റി നാംകുകുക . സംബന്ധിച്ച വൈദിക തൊക്കുമാന്ത്രിക ചതുരമാണോ ആക്കി മാറ്റി നാംകുകുക .
- ഒരു പീസ്സാം ബസ്സർ WG യിൽ നിന്ന് 0.5 ഗ്രാംകിലാക്കേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവൃത്തി മാറ്റി 3500നടുത്തു ക്രമാനുഭവരുക.



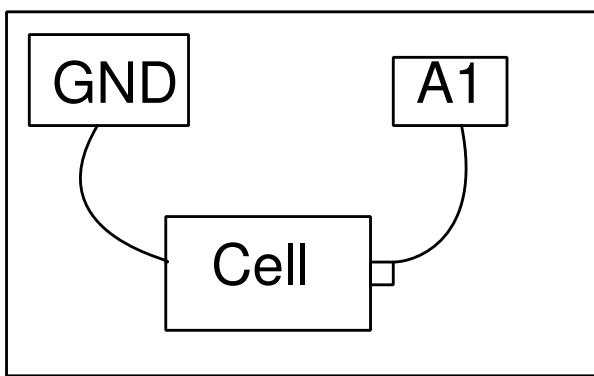
# CHAPTER 7

## 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.

### 7.1 DC

ExpEYESന്റെ A1, A2, A3 എന്ന് ടെർമിനലുകൾ DC വാൽവിംഗജേഷ് അളക്കാൻ വരെക്കി ഉപയോഗിക്കാം. പുറമനീന്തനും വാൽവിംഗജേഷ് സാമ്പത്തികൾ കണക്ക് ചെയ്യുമ്പാശെ ഒരും ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗർജ്ജന് ടെർമിനലിൽ കണക്ക് ചെയ്തിരിക്കണം. ഒരു 1.5 വാൽവിംഗ് ഡിസ്പ്ലൈ , രണ്ട് കമ്പ്യൂട്ടർ വയർ എന്നീവയാണ് ആവശ്യമുള്ള സാധനങ്ങൾ.

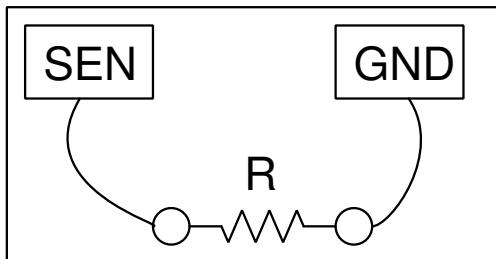


- സലഭിന്റെ ഒരും ഗർജ്ജനില്ലെന്നു മറ്റൊരും A1ലും ഘടിപ്പിക്കുക.
- GPUയിൽ മുകളിൽനിന്നുള്ള A1 ചെക്ക് ചെയ്യുക

വാൽവിംഗജേഷ് ചെക്ക് ചെയ്യുന്നതും വലതുവശത്തായി ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കുന്നതും കാണാം. സലഭിന്റെ കണക്കൾസ് തിരിച്ചുക്കൊടുത്തശേഷം വീണ്ടും റീഡിംഗ് നടത്തുകുക.

## 7.2

ExpEYESന്റെ SEN എന്ന് ടെർമിനൽ റബ്സിസ്റ്റർസ് അളക്കാൻ വണ്ണേക്കി ഉപയോഗിക്കാം.



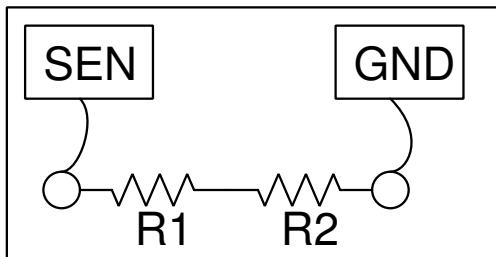
- റബ്സിസ്റ്റർ സെൻസറിനും ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റബ്സിസ്റ്റർസ് സ്ക്രീനിന്റെ വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും.

അമാർത്ഥത്തിൽ SEN വാദിക്കേണ്ടതും ഒരു ടെർമിനൽ മാത്രമാണ്. ബാക്സിനകത്ത് SENൽ നിന്നും ഒരു 5.1 K റബ്സിസ്റ്റർ 3.3വാദിക്ക് സ്വപ്നഭേദിലക്ക് കണക്ക് ചരയ്ക്കുവച്ചിട്ടുണ്ട്. നമ്മൾ ശ്രദ്ധിക്കിനും SENനും ഇടയിൽ ഒരു റബ്സിസ്റ്റർ കണക്ക് ചരയ്ക്കുവാം. സെൻസറും സൈസ്റ്റം മാറ്റും. ഈ വാദിക്കേണ്ടതിൽ നിന്നും ഓൺസ്റ്റിയമം ഉപയോഗിച്ച് പൂറമുഖിച്ച് റബ്സിസ്റ്റർസ് കണക്കുകൂട്ടാം.  
 $V/R = 3.3/5.1 \cdot 100\text{ഓം} = 100\text{കിലോം}$  ഓമിനും ഇടക്കുള്ള വിലക്കൾ മാത്രമേ കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റാം.

## 7.3

ExpEYESന്റെ SEN എന്ന് ടെർമിനൽ റബ്സിസ്റ്റർസ് അളക്കാൻ വണ്ണേക്കി ഉപയോഗിക്കാം.

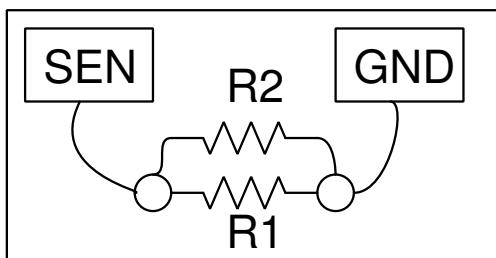


- റബ്സിസ്റ്ററുകൾ സീരിസായി SENനും ശ്രദ്ധിക്കിനും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റബ്സിസ്റ്റർസ് സ്ക്രീനിന്റെ വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും.  $R = R1 + R2 + ..$

## 7.4

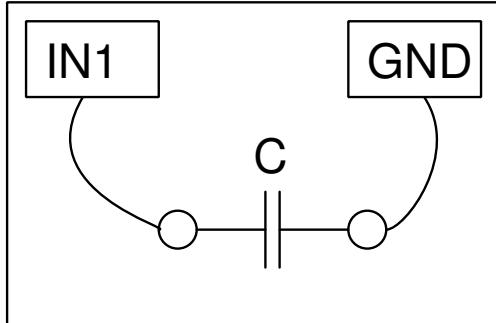
ExpEYESന്റെ SEN എന്ന് ടെർമിനൽ റബ്സിസ്റ്റർസ് അളക്കാൻ വണ്ണേക്കി ഉപയോഗിക്കാം.



- റണ്ടിന്റെ പാരലൂലായി **SEN** നും ശ്രദ്ധിക്കിന്നും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- റണ്ടിന്റെ സ്കർപ്പിനിന്റെ വലുതുമുകളഭാഗത്തായി കാണിച്ചുവിരിക്കും.  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

## 7.5

ExpEYESന്റെ **IN1** എന്ന ട്രെഡിനൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ വണ്ണേടി ഉപയോഗിക്കാം. വളരെ ചരിയ കപ്പാസിറ്ററുകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസസിന്റെയും പശ്ചാസ്ത്രിക് ശിന്റീന്റെയും രണ്ടു വശത്തും അല്പമിനിയം ഫ്രേഞ്ചിൽ ഒക്കിച്ചു കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

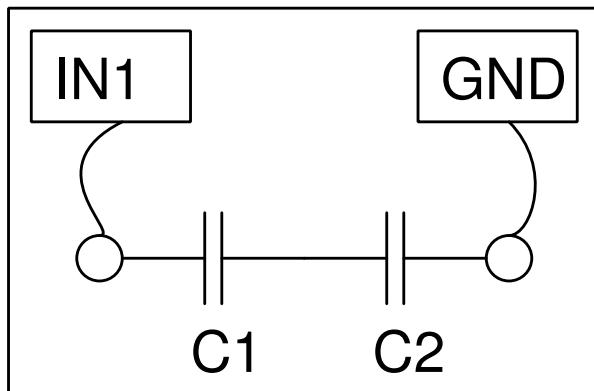


- കപ്പാസിറ്റർ **IN1**നും ശ്രദ്ധിക്കിന്നും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- സ്കർപ്പിനിന്റെ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റൻസ്**IN1**" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

കപ്പാസിറ്റൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്റെ ഡിസപ്ലാ ചയ്യു കാണിക്കും.

## 7.6

ExpEYESന്റെ **IN1** എന്ന ട്രെഡിനൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ വണ്ണേടി ഉപയോഗിക്കാം. സീരീസായി കണക്ക് ചയ്തിട്ടിക്കൂളി കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ ഏറ്റവും കപ്പാസിറ്റൻസ്  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$  എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.

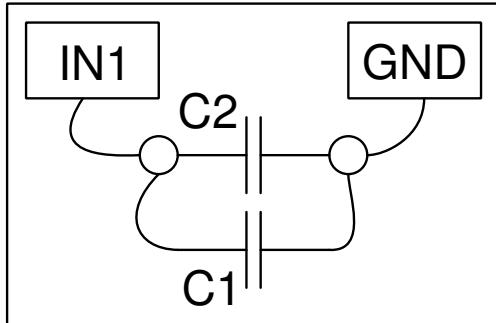


- കപ്പാസിറ്ററുകളെ **IN1**നും ശ്രദ്ധിക്കിന്നും ഇടയ്ക്ക് സീരീസായി ഘടിപ്പിക്കുക
- സ്കർപ്പിനിന്റെ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റൻസ്**IN1**" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

കപ്പാസിറ്റൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്റെ ഡിസപ്ലാ ചയ്യു കാണിക്കും.

## 7.7

ExpEYESനും IN1 എന്ന ട്രാൻസിസ്റ്റർ കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കാം. പാരലലായി കണക്ക് ചെയ്തിട്ടുള്ള കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കുന്നതും എഹക്രർഗ്ഗിവ് കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കുന്ന  $C = C_1 + C_2 + \dots$  എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.



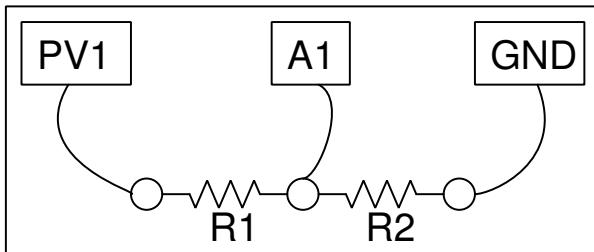
- കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ട്രാൻസിസ്റ്റർ പാരലലായി ഉപയോഗിക്കുക
- സക്രിനിനും വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കുന്ന IN1" എന്ന ബടക്സ് അമർത്തുക.

കൂട്ടായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബടക്സ് മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കും.

## 7.8

ഓം നിയമപ്രകാരം സീറിസായി ഉപയോഗിച്ച റണ്ട് റെസിസ്റ്റൻസുകളിലൂടെ കറന്റ് പാരവഹിക്കുമ്പരിശൃംഖലയും കുറുക്കയുണ്ടാവുന്ന വാക്സിഡജേംസ് അവധുദ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനുപാതികമായിരിക്കും. റണ്ടിനും കുറുക്കയുള്ള വാക്സിഡജേംസും ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അറിയാമെങ്കിൽ റണ്ടാമത്തെ റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടാം.  $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$ .

ചിത്രത്തിലെ R2 നമുക്കിയാവുന്ന റെസിസ്റ്റൻസും R1 കണക്കുപിടിക്കാനുള്ളതും ആണെന്നിരിക്കുക. R2 ആയി 1000ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R1 നും സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.

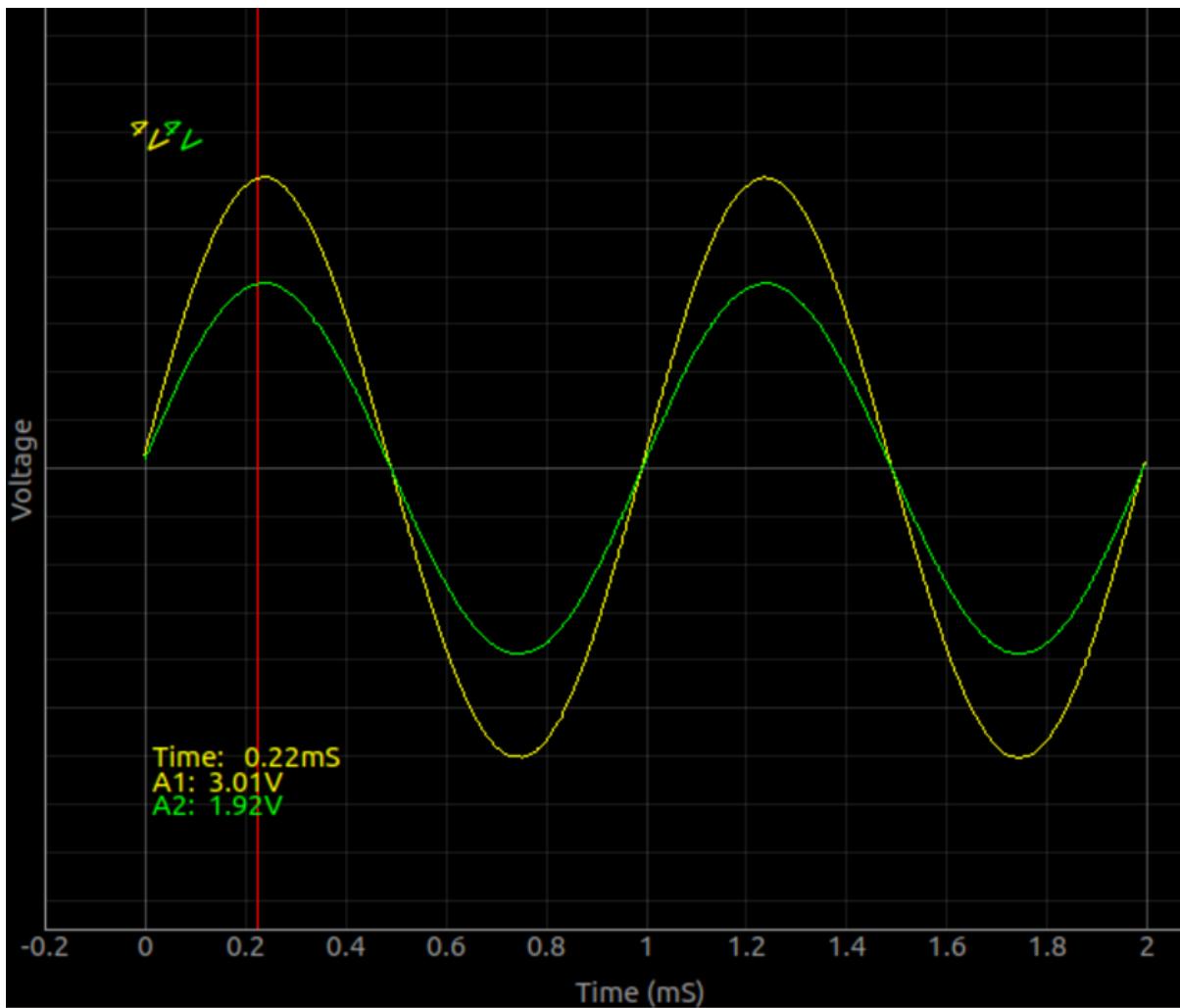


- ഒരു ബാലഡിവോർഡിൽ R1ഔം R2വും സീറിസായി ഉപയോഗിക്കുക (1000 and 2200 ohms)
- A1 ട്രാൻസിസ്റ്റർ റണ്ട് റെസിസ്റ്റൻസും ചേരുന്ന് ബിന്ദുവിലകേൾക്കു ഉപയോഗിക്കുക
- PV1 ട്രാൻസിസ്റ്റർ R1നും ഒരുത്ത് ഉപയോഗിക്കുക
- R2വിനും ഒരും ഗ്രാംബിലകേക്ക് ഉപയോഗിക്കുക
- PV1ൽ 4 വാക്സിഡജേംസും ചെയ്യുക
- A1 ലൈ വാക്സിഡജേംസും അളക്കുക.

R2ലൂടെയുള്ള കറന്റ്  $I = V_{A1}/R_2$  എന്ന സമവാക്യം നൽകും. ഇതു കറന്റാണ് R1ലൂടെയും ഒഴുകുന്നത്. R1നു കുറുക്കയുള്ള വാക്സിഡജേംസ് PV1 - A1 ആണ്. അതിനാൽ  $R_1 = (V_{PV1} - V_{A1})/I$ .

## 7.9 AC

- ഏറ്റ 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും 2200 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും ബാർഡിജ്വേർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- രണ്ടും ചരേഗന്ന ഭാഗം A2വിലക്കേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- 2200 ഓം മറ്റയേറ്റം WGയിലക്കേക്കും A1 ലക്കും ഘടിപ്പിക്കുക.
- 1000 ഓം മറ്റയേറ്റം ഗ്രാഫിലക്കേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- A1 നിന്നും A2 വിന്റെയും ചക്ക് ബാറ്റുകൾ ടിക്ക് ചയ്യുക.
- അവയുടെ ആംഗീളിന്റെയും പണിക്കുന്നിയും കാണിക്കുന്നത് ചക്ക് ബാറ്റുകളും ടിക്ക് ചയ്യുക.



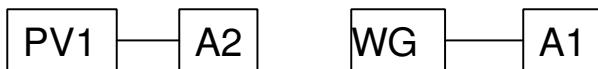
AC വാറ്റെട്ടജേജിന്റെ കാർബത്തിലും ഓരോ റെസിസ്റ്റൻസിനും കുറുക്കയുള്ള വാറ്റെട്ടജേജ് അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനുപാതികമാണ് എന്ന് കാണാം. വാറ്റെട്ടജേജുകൾ ഒരേ ഫ്രെജിലംബം എന്ന് കാണാം. റെസിസ്റ്റൻസിനു പകരം കിപ്പാസിന്റെ ഇൻഡക്ടൻസും മിന്റും ഉപയോഗിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും എന്ന് കാണിയാൽ ഭാഗം 4.3 നൽകുകും.

**നിടത്ത്:** A1 ടെരിമിനലിന്റെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസ് 1 മഹാ ഓം ആണ്. അതിനാൽ A1 നിന്റെ അകത്തക്കേക്കാണുകുന്ന കരിങ്ക് റണ്ടും മുന്നും മാത്രമാണ്. ഇവിടെ നമുക്കത്തിനെ അവഗണിക്കാം. പക്ഷം ഇതേ പരീക്ഷണം മഹാ ഓം കണക്കിനുള്ള റെസിസ്റ്റൻസുകൾ ഉപയോഗിച്ചുനടത്തുകയാണെങ്കിൽ R2 വിനു പാരലഭായി ഒരു 1 മഹാ ഓം കുടി കണക്കിലെടുക്കണം. ഒരു ലളിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കാം. PV1ൽ 4 വാറ്റെട്ട് സബർ ചയ്യത് അതിനെ ഒരു 1 മഹാ ഓം റെസിസ്റ്റൻസിലൂടെ A1 ലക്കുക് ഘടിപ്പിക്കുക. A1 കാണിക്കുന്നത് 2 വാറ്റെട്ട് മാത്രമായിരിക്കും. ഇവിടെ പുറമെ ഘടിപ്പിച്ച് റെസിസ്റ്റൻസും

ହୁଣ୍ଡପୁରକ୍ ଗରସିଲ୍ଲାର୍ଗୁମ୍ ଚାରେନଗ୍ରୀ ରୈ ସିରିଲ୍ସ୍ ସରକ୍କରୁଙ୍ ଉଣ୍ଟାବୁଣ୍ଟାଣ୍ଟକ୍ . ଲୋକ୍ ଗରସିଲ୍ଲାର୍ଗୁମ୍ ତୁଳନାମାଯତିକାଳେ ପକୁତି ବାତିରଦିନଜେ ଗମନ୍ତର ଫଳିଷ୍ଠାପିତ୍ତ 1 ମହାରା ଓଠ ଗରସିଲ୍ଲାର୍ଗୁମ୍ରୀରୁ କୁରୁକ୍ଷର ନଷ୍ଟକପ୍ରଦାନକ୍ଷା ।

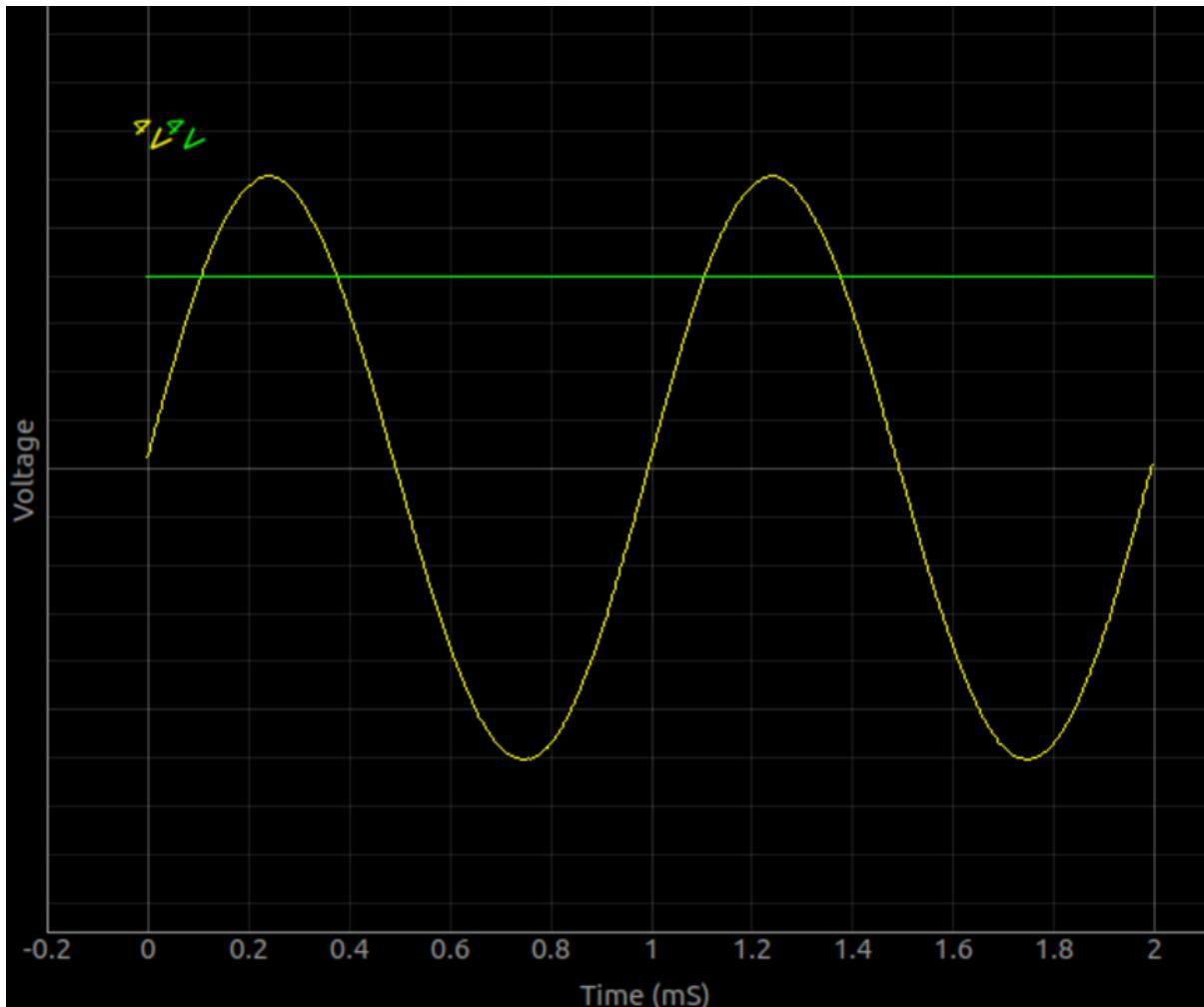
## 7.10 (DC & AC)

ଓৰু য়াসেসেলশ্ৰীত নিৰ্গত লাভিককুন্ত বাণিজ্যিকজৈগৰ্হ আছিবো তিশয়ু সম্পৰিমায়িৱিককুৰো। ইতিবে DC আলশ্বৰেণ্টকৈত যায়িকগৰ্হ কৰিব এণ্ঠৰ পৱিত্ৰী। এণ্ঠৰ নাম তাৰ বৰ্ণাৰণাৰ উপযুক্তিকুন্ত বাণিজ্যুতিৰ অতৰেততীলুচ্ছৰলভ। নম্বৰুক বৰ্দূকজৈত অধীক্ষিতকুন্ত ইৰু বেচেষ্যুতপৰলুচ্ছৰিত নিৰ্গতু বাণিজ্যু 50 হৈৰেকসু বাণিজ্যিকজৈগৰ্হ আছিবো তিশয়ু 20 মিলিনিসেককণ্ঠবিত আৰম্ভিতৰিকহুন্ত তাৰত্তীত মারিকহুন্তকীৰিককুৰো। ওৱে 20 মিলিনিসেককণ্ঠকীলু আৰম্ভিতৰিত 5 মিলিনিসেককণ্ঠবিত বাণিজ্যিজ্ঞে পৃজ্ঞতাৰিত নিৰ্গতু কুণ্ডৰ 325 () বাণিজ্যিকালু এতত্তী রেণ্টকামততৰে 5 মিলিনিসেককণ্ঠগৰ্হিত পৃজ্ঞতাৰিত তিৰিচ্পতেতুন্তৰু। মুন্তৰু মাতৰে 5 মিলিনিসেককণ্ঠবিত আৰম্ভিতৰিসেইতি -325 বাণিজ্যিকালু এতত্তী নালুমততৰে 5 মিলিনিসেককণ্ঠগৰ্হিত পৃজ্ঞতাৰিত তিৰিচ্পতেতুন্তৰু। মুঞ্চে মারিকহুন্তকীৰিকহুন্ত তাৰে বেচেষ্যুতিয়াত AC আমৰা আৰম্ভিকৰণৰিংহ কৰিব এণ্ঠৰ পৱিত্ৰী। 1000 হৈৰেকসু হঠৰিকসুগৰ্হিত ইৰু বেৱেংশ্বেমিগৰ্হ ইৰু সকেককুণ্ডৰ বেৱেংশ্ব 1 মিলিনিসেককণ্ঠবিত আৰম্ভিকহুন্ত।



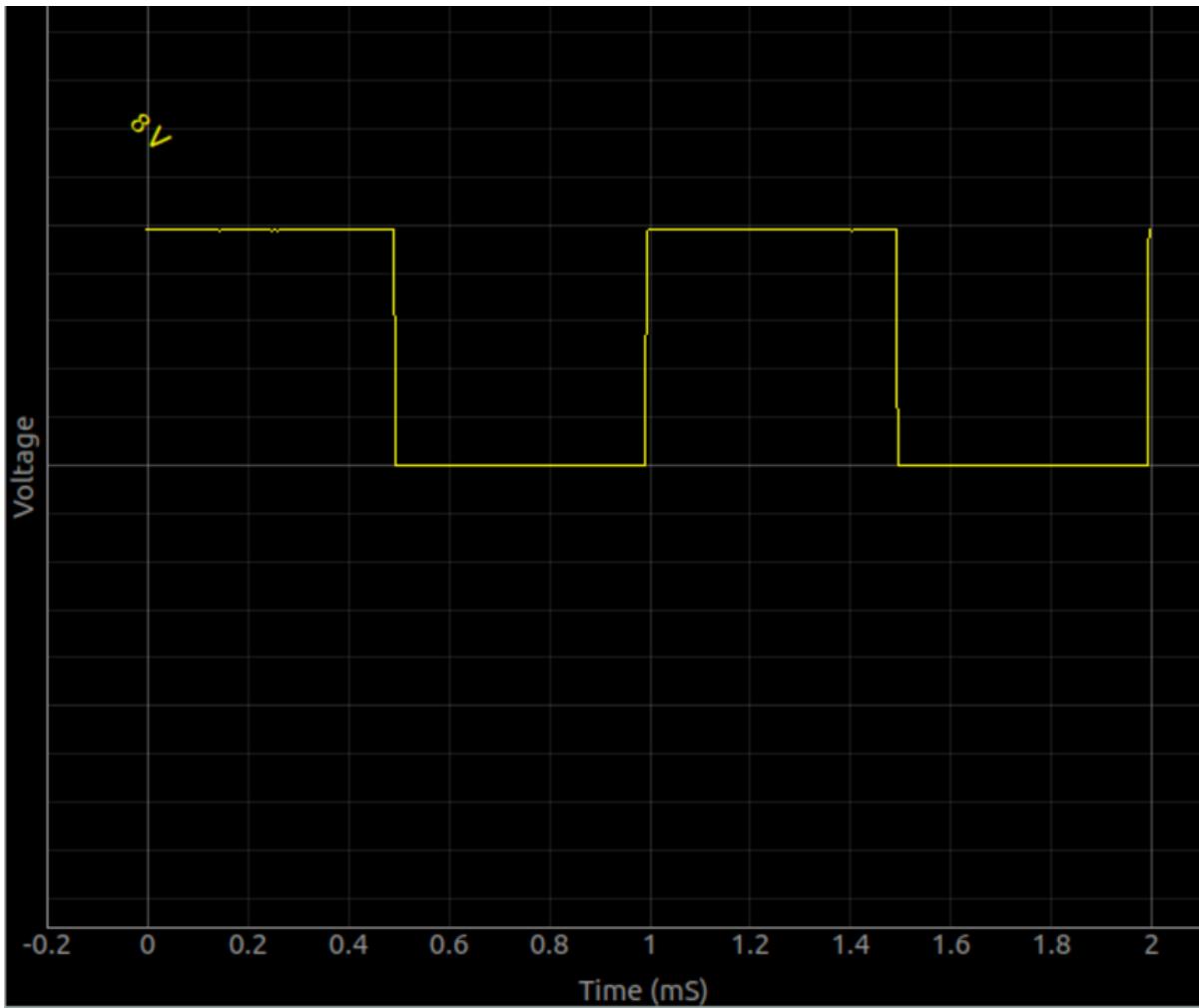
- WGയൽ A1ലകേക്കും PV1നെ A2വിലകേക്കും അടിപ്പൊക്കുക
  - PV1ന്റെ വരുത്തിടങ്ജേഴ്സ് 2 വരുത്തിടക്കിൽ സംഗ്രഹിച്ചെല്ലാക്കു
  - A1ന്റെ ഫോറോണ്ട് സെറ്റിംഗ് 1000 ഹൈഡ്രോണിയം സംഗ്രഹിച്ചെല്ലാക്കു
  - A2വിന്റെ ചാർക്കബാറ്റുകൾ ടീക്കുക ചെയ്യാക്കു

രണ്ട് വ്യോമ്രിക്കജ്ഞകളുടയെല്ലാം ഗ്രഹം താഴെക്കൊണ്ടുനീവിയം ലഭിക്കണം



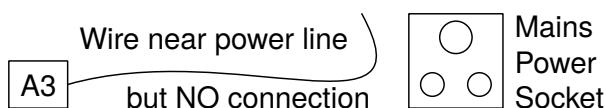
இல்லங்கள் வரவேற்றுதியை ரண்டாயி தரம் திரிக்கூடியப்படுகிற அதைப் பிடித்து மாதிரி ஆயிரிக்கும் ஏக்கா தெள்ளியீர்ப்பார்வை உண்காவது. மூத்த ரண்டாக் கூடிச்சுருள்கள் அவசியமாக ஆவா. உடற்பாதனைகளைப் பூஜித்துத்திடும் 5 விடுதிகளின் மாதிரிகள் கூடும் கூடிகளைக்குடியிருப்பது ஒரு ஸ்க்ரைப்டு வரேவின்றை கார்த்துமாடுக்க்கா.

- SQ1നു A1ലെക്ക് റല്ലിപ്പിക്കുക
  - SQ1നു 1000 ഹൈഡ്രോസ്റ്റിക്സ് സാൻഡ് ചയ്യുക
  - A1 നും 1 റേജിൾ 8 വാളുശ്രീകരണി മാറ്റുക
  - ട്രാൻസ്ഫോർമർ ലവാൻ പുജ്ജയത്തിൽ നിന്നും അല്ലപ്പാ കുടക്കി ട്രാൻസ്ഫോർമർ പിക്കുക



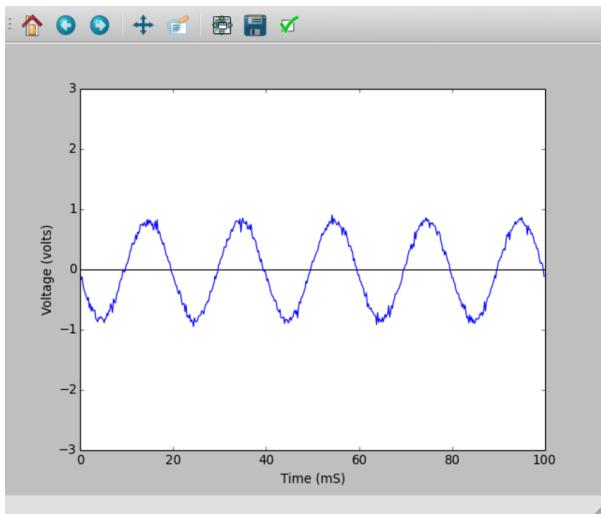
## 7.11 (AC )

ആൾടക്കർന്നേംഗ് കിന്ന് പ്രവഹിക്കുന്ന വയറുകളുടെ സമീപം മാൻകംബാന്റിൽക്കുന്ന ഒരു കാന്തികക്ഷത്രോം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഫീൽഡിനകത്ത് വച്ചപിരിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ വരെയും പ്രവരേതമാകും. മജയിൻസ് സപ്പാർഡൈയൂടെ സമീപം വച്ചപോൾ വയറിന്റെ അറബ്ലേഷ്യർക്കിടയിൽ പ്രവരേതമാകുന്ന വാർട്ടിക്കേജിനെ നമുക്ക് ആളുക്കാൻ പാർബ്ബും.



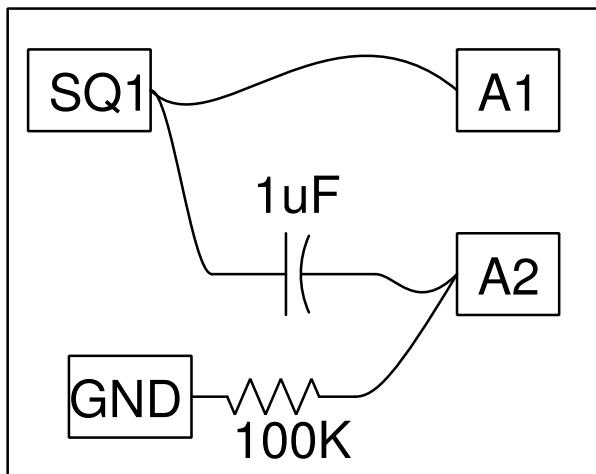
- A1ൽ ഒരു നീണ്ട വയർ എടിപ്പിക്കുക
- വയറിന്റെ ഓഫ്‌ഹം പവർലൈബെനിന്റെ അടുത്തേക്കുക് വകുക്കുക.
- ടണ്ട് ബയേംസ് 200mS ഫൂൾസ്കാലൈൽ ആക്കി വകുക്കുക
- ആംപ്രൈറ്റിന്റെയും ഫീൽഡൈസിയും കാണിക്കുന്ന ചരേക്ക് ബാറ്റുക്കസ്ടിക്ക് ചയ്യുക.

പ്രവരേതവരെയുതിയുടെ ആവൃത്തി 50 ഹെർട്ടസ് ആയിരിക്കുണ്ടാണ്. ആംപ്രൈറ്റിന്റെയും പരിസരത്തു പ്രവത്തിക്കുന്ന ഉപകാരണങ്ങളൈയും വരെയുതലാനെന്തിൽ നിന്നുള്ള അകലപത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.



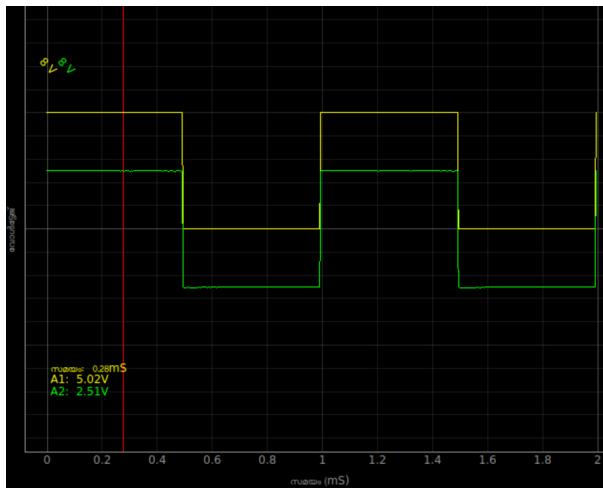
## 7.12 AC DC

പുജ്ഞത്തിനും 5 വാലോർട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ക്രാഫർ വവേ് 2.5 DC യും -2.5മും +2.5മും ഇടയ്ക്ക് ദിലോനം ചായ്യുന്നത് AC യും ചാരിന്നതാണ് എന്ന് നിരേത്തൽ പാണ്ഡതാണല്ലാതെ. കൃത്യതലായി ഇതിനെപ്പാറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതിനെ ഒരു കപ്പാസിറ്റിലൂടെ കടത്തിവിട്ടുക. കപ്പാസിറ്റിൽ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നുപാക്കാനുവദിക്കുന്നതു കാണാം.



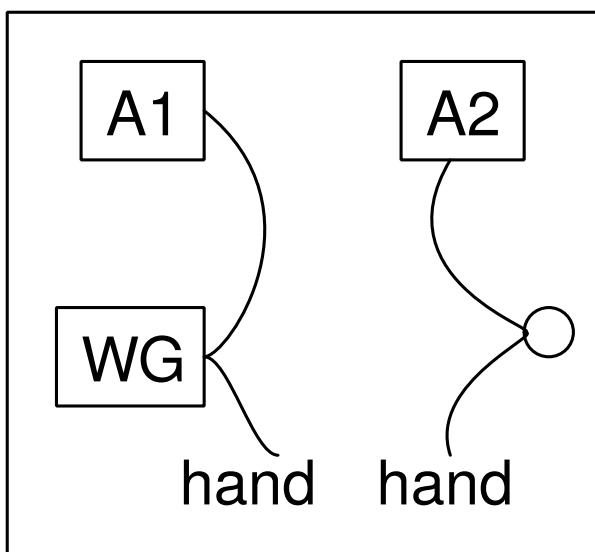
- SQ1നെ A1ലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹാർട്ട്സ്റ്റ് സബർ ചായ്യുക
- A1 നീരെ റേഞ്ച് 8 വാലോർട്ടിക്കാക്കി മാറ്റുക
- കണിഗർ ലവവൽ പുജ്ഞത്തിൽ നിന്നും അല്പം കുട്ടി കണ്ണേഴുപ്പിക്കുക
- SQ1നെ ഒരു 0.1uF കപാസിറ്റിലൂടെ A2വിലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്നെല്ലാം ചായ്ത് റേഞ്ച് 8 വാലോർട്ടിക്കാക്കി മാറ്റുക

A2 വിലെത്തുന്ന വാലോർജ്ജേ് -2.5മും +2.5മും ഇടയ്ക്ക് ദിലോനം ചായ്യുന്നതു കാണാം. ഇവിടെ നിംബർ DCയെ വരേതിരിച്ചിട്ടില്ല എന്ന് കാരണം ഓർമിക്കുക. എങ്ങനെന്നെയര് ചായ്യാൻ പറ്റും?



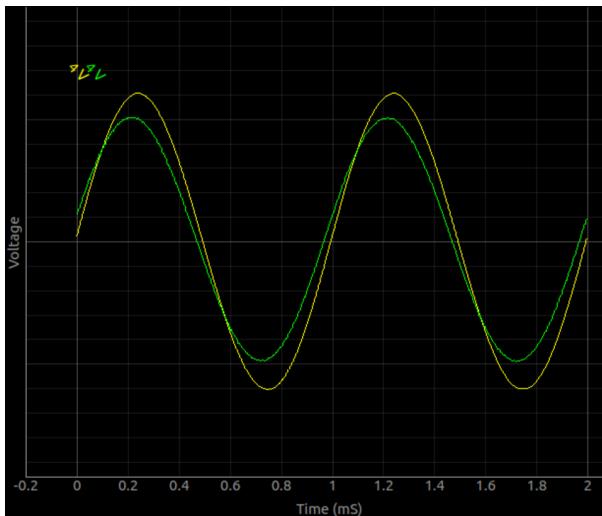
## 7.13

നമ്മുടെ ശരീരം എത്തർത്താളിയാം നല്ലപ ഒരു വരെയുതചാലകമാണ് എങ്ങനീനെ പരീക്ഷിക്കാം. മയിൻസ് സപ്ലാസ് അപകടകരമാണെന്നു നമുക്കുറിയാം. കുറഞ്ഞ വരുമാനവും ഉപയോഗിച്ച് വണ്ണം ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്താൻ. താഴെക്കാണിപ്പാവിധിയം വയറുകൾ അടിപ്പിക്കുക.



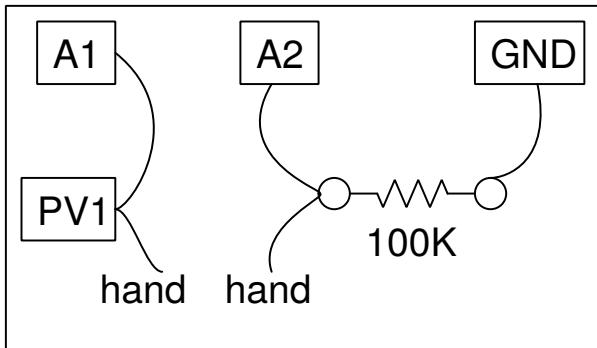
- WGയിൽ നിന്നും A1ലേക്ക് ഒരു വയർ അടിപ്പിക്കുക.
- മറ്റൊരു വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം WGയിൽ അടിപ്പിക്കുക
- മുന്നാമത്തോരു വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം A2യിൽ അടിപ്പിക്കുക
- രണ്ടാമത്തെ വയറിന്റെ വരുത്തയിട്ടിരിക്കുന്ന അഗ്രം ഒരു ക്ലേക്കിംഗ്കും മുന്നാമത്തെ വയറിന്റെ അഗ്രം മറ്റൊരു ക്ലേക്കിംഗ്കും മുറുക്കപ്പിടിക്കുക.

ശരീരം ഒരു നല്ലപ ചാലകമാണെന്നു സുചിപ്പിക്കുന്നതാണ് പരീക്ഷണഫലം. WGക്കു പകരം PV1 ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



## 7.14

ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് റസിസ്റ്റൻസ് കണക്കുപിടിക്കാമെന്ന് നാം കണക്കുകഴിഞ്ഞതാണ് . ഈ രീതിയിൽ ഒരു 100കിലോ ഓം റസിസ്റ്ററുമായി താരതമ്യം ചെയ്തുകളിഞ്ച് ശരീരത്തിന്റെ റസിസ്റ്റർ അളവുകൾ ശേഖരിക്കാം. ഓംസ് നിയമപര്ക്കാരം സിരിസായി ഘടിപ്പിച്ച് റണ്ട് റസിസ്റ്ററുകളിലുടെ കരിങ്ക് പശ്വഹിക്കുമ്പോൾ അവയാഥുരുത്തുന്നിനും കുറുക്കയുണ്ടാവുന്ന് വരുത്തണംജേജ് അവയുടെ റസിസ്റ്റർന്റിന് ആനുപാതികമായിരിക്കും. റണ്ടുന്നിനും കുറുക്കയുള്ള വരുത്തണംജേജും ഏതെങ്കിലും ഒരു റസിസ്റ്റർന്റിനും അറിയാമെങ്കിൽ റണ്ടാമത്തെ റസിസ്റ്റർന്റിന് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടാം.  $I = V_{A1}/100K = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$ .



- PV1ൽ 3 വരുത്തണംജേജ് സംഗ്രഹിക്കുക
- വയറിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തിൽ മുറുക്കക്കൊണ്ടുപിടിക്കുക.

A2വിലെ റീഡിംഗ് v ആണെന്നിരിക്കുക്കും.

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

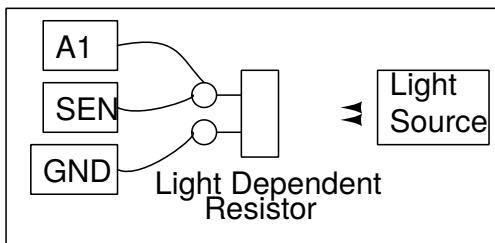
$$\text{ശരീരത്തിന്റെ } \text{റസിസ്റ്റർന്റിന് } R = 100(3 - v)/v$$

$$\text{ഉദാഹരണത്തിന് A2വിലെ വരുത്തണംജേജ് } 0.5 \text{ വരുത്തണംജേജ് ആണെങ്കിൽ } R = 100(3 - 0.5)/0.5 = 500K$$

## 7.15 (LDR)

LDRന്റെ റസിസ്റ്റർന്റിന് അതിന്മുകളേ വിചുന്ന പാർക്കാശത്തിന്റെ തീവ്രതക്കുസൗംഖ്യിച്ച് കുറഞ്ഞുകളിക്കും. മൂട്ടുകിൽ 100 കിലോ ഓംലിയിക്കാം റസിസ്റ്റർന്റിന് ഉള്ള LDRന് നല്ല വളൈച്ചപ്പത്തിൽ ഏതാനും ഓം റസിസ്റ്റർന്റിന്

മാത്രമാണുണ്ടാവുക.

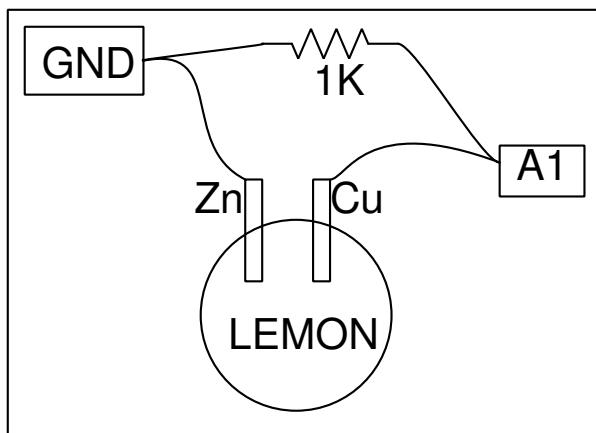


- LDRനു SENൽ നിന്ന് 200 ഗ്രാം ശ്രദ്ധാളിക്കിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SENഉം A1ഉം തമ്മിൽ അടിപ്പിക്കുക
- LDR ലൈറ്റീച്ചർച്ചറിക്കുക

LDRനു കുറുക്കയെല്ലാം വാലോട്ടുകൊണ്ട് A1 പ്രാബല്യക്ക് ചരയ്ക്കുന്നത്. നംബുവെയ്‌സ് 200 മിലാഡിസൈക്കൻസ് ആക്കിയശേഷം LDRനു ഫ്ലൂറസൈനർട്ടൈഡിനുനിന്ന് നാരേ കാണിക്കുക. A1ൽ 100ഹാർട്ട്സ് ആവൃത്തിയുള്ള തരംഗങ്ങൾ കാണാം. 50Hz തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന തുംബുകളുടെ വലീച്ചർച്ചറിന് നാരേയ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ ഉണ്ടാവുന്നതാണിതിന്ന് കാരണം.

## 7.16

ഒരു ചെറുനാരങ്ങയിൽ ചെമ്പിന്നരെയും നാകത്തിന്നരെയും (Copper and Zinc) ചരീയ തകിടുകൾ കടത്തിവരച്ചാൽ അവക്കിടയിൽ ഒരു വാലോട്ടുകൊണ്ട് സംജാതമാവും. ഇത്തരം ഒരു സലർലിന് എത്രത്തെല്ലാം കറന്ന് തരാൻ കഴിയും എന്ന് പരീക്ഷിക്കാം.



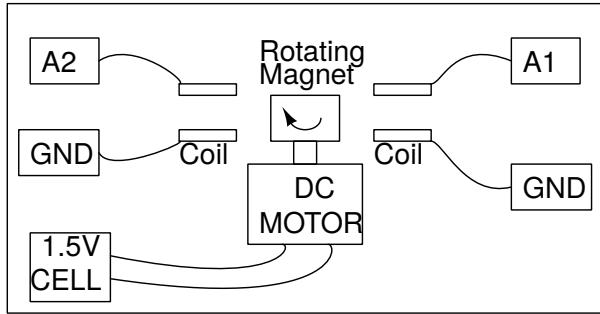
- സലർലിനും A1നും ശ്രദ്ധാളിക്കുമിടക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- വാലോട്ടുകൊള്ക്കുക
- സലർലിന് കുറുക്കുന്ന ഒരു 1K റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിക്കുക

റസിസ്റ്റർ അടിപ്പിക്കുമ്പെന്തും വാലോട്ടുകൊണ്ട് കുറയുന്നതായി കാണാം. എന്നാൽ ഒരു യർബസലർലിന്റെ കാരണത്തിൽ മുള്ളനെ സംഭവിക്കുന്നതില്ല. എന്താവും കാരണം?

## 7.17 AC

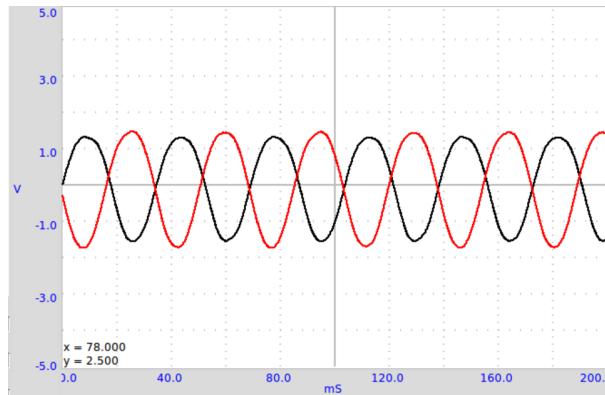
വബെദ്ധത്തിയും കാന്തികതയും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടുകൊണ്ട് പ്രതിഭ്രാംബിക്കുന്നു. ഒരു ചാലകത്തിലും വബെദ്ധത്തി പ്രവഹിക്കുമ്പെന്തും അതിനു ചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷയേം സംജാതമാവുന്നു. അതുപരം ഒരു കാന്തികക്ഷയേം ചലിക്കുന്നു ഒരു ചാലകത്തിൽ വബെദ്ധത്തി പ്രവരീതമാവുകയും ചയ്യും. ലാമ്പും ക്ലോം

നിർമ്മിച്ചപ്പെട്ട ക്രോയിലൂക്കളുടെ കാന്തികക്ഷത്രേശത്തിൽ വച്ചെങ്ക് കരക്കിയാണ് വരെയുള്ള ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. പക്ഷേ കരണ്ടുന്നത് ഒരു കാന്തികക്ഷത്രേശത്തിൽ ഒരു ക്രോയിൽ വച്ചെപ്പാൽ അതിന്റെ അഗ്രംബഷ്ടക്കിടക്കുകൂടുതലും സംജാതമാകും. ഒരു മാഗ്നററ്റിനു ഏതൊഞ്ചിലും തരത്തിൽ കരക്കുക. ഇവിടെ ഒരു മണഡക്കുറു 1.5V സബലിച്ചുമാണ് അതിനുപയോഗിക്കുന്നത്.



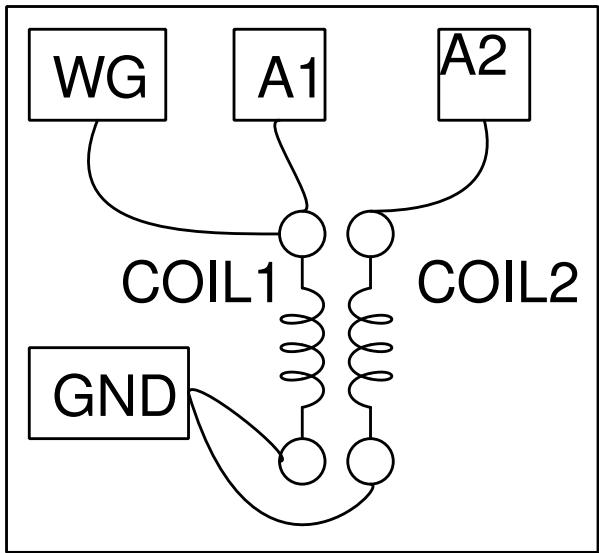
- ക്രോയിൽ A1നും ശ്രദ്ധിക്കുന്നിടക്ക് ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- ട്രൈബേയർസ് 200mS തുണ്ടിൽ സബറ്റ് ചെയ്യുക
- മണഡക്കുറ കരക്കി ക്രോയിലിനു അതിനടിത്തക്കു ക്രോണ്ടുവരിക

രണ്ട് ക്രോയിലൂകൾ ഒരുമുയം A1ലും A2വിലും ലാറ്റിപ്പിച്ചുക്കൊണ്ട് രവേപ്പട്ടുത്തിയ ശ്രാഹണം താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



## 7.18

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ ആശ്രിക്കിന്നേൻിഗ് കരണ്ട് പ്രവഹിക്കുമ്പെട്ടാണ് അതിനു ചുറ്റും സംശയിക്കുന്നത് ഒരു മാഗ്നററ്റിക് ഫീൽഡ് ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. ഈ ഫീൽഡിൽ വച്ചെപ്പിറിക്കുന്ന മറ്റാരു ചാലകത്തിൽ വരെയുള്ള പ്രവരീതിമാവും. രണ്ട് ക്രോയിലൂകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാവുന്നതാണ്.



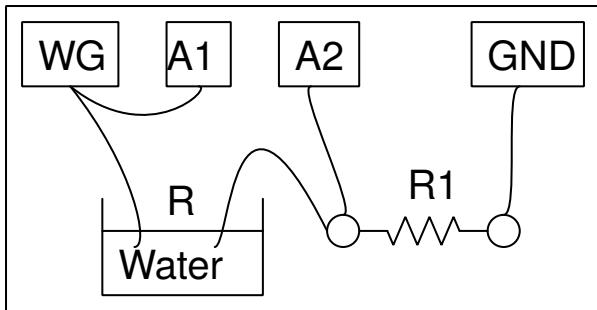
- ഒന്നാമത്തെ ക്രോയിൽ WGയിൽ നിന്നും ശ്രദ്ധിക്കിവയേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1നു WGയിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- രണ്ടാമത്തെ ക്രോയിലിനെ A2വിനും ശ്രദ്ധിക്കിനും ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്റെ ചയ്യുക

പ്രശ്നരേതമാവുന്ന വാദപ്രഭാവജോഡു വളരെ ചരുതായിരിക്കും. ക്രോയിലുകളും ചരേത്തുവച്ചപ്പെട്ട പദ്ധതിയുമ്പിന്റെ ആണിയാണും അതുപരാലുള്ള ഏതെങ്കിലും മഹാമാഗ്നറിക് വസ്തുകളും ക്രോയിലിനകത്തു കയറ്റി വക്കുക. വാദപ്രഭാവജോഡു കൂടുന്നതുകാണാം.



## 7.19

മർക്കിമിറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നാം വസ്തുകളുടെ റസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്നത്. ടാപ്പിൽനിന്നും കിണറിൽ നിന്നും ഒരു ശ്രദ്ധാസിൽ അല്പം വളരുമ്പെടുത്തു അതിന്റെ റസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക. മർക്കിമിറ്റർ കാണിക്കുന്ന റിഡിംഗ് സ്ഥിരമായി നിലകുന്നതുണ്ട് എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. ഇല്ലാതെങ്കിൽ എന്തുക്കൊണ്ടും റസിസ്റ്റൻസ് അളക്കണ്ട് വസ്തുവിലും ഒരു നിശ്ചിത അളവ് കിടന്ന് കടത്തിവിട്ട് അതിനു കുറുക്കെ ഉണ്ടാവുന്ന വാദപ്രഭാവജോഡു അളക്കാണ് മർക്കിമിറ്റർ റസിസ്റ്റൻസ് കണക്കാക്കുന്നത്. വഞ്ഞത്തിലും വരെയും പ്രവഹിക്കുമ്പാഠി ഇലക്ട്രോളിസിസ് നടക്കുകയും ഏലക്രോംബൈകളിൽ രാസപ്രവാർത്തനങ്ങൾ നടക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രകാരം റസിസ്റ്റൻസിനെ മാറ്റിക്കൊണ്ടയേറിക്കും. ഇതിനെ മറികടക്കാനുള്ള ഒരുവഴി DCക്കു പകരം AC ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ്.



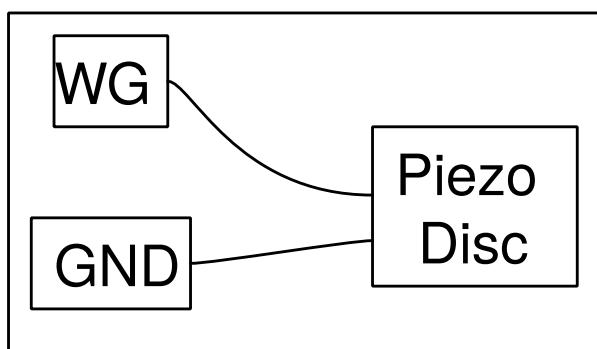
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപിരിക്കുന്നത് പാലോ കണക്ഷൻകൾ ചെയ്യുക
- A1ന്റെയും A2വിന്റെയും ചക്ക് ബാന്ധകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആപാർശിന്റെയും പാർശിന്റെയും കാണിക്കുന്ന ചക്ക് ബാന്ധകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- WG 1000ഹെർട്ടസ്സ് സഗർ ചെയ്യുക

വള്ളൂത്തിന്റെ റസിസ്റ്റൻസിനുസിച്ച് R1ന്റെ വാല്യു തരണങ്ങൾടുക്കുക. അധികം ലവണ്യങ്ങൾ കലർന്ന വള്ളൂമാണാഞ്ചിൽ റസിസ്റ്റൻസ് കുറവായിരിക്കും. അപ്പാശ്രീ R1ഉം കുറഞ്ഞത് വാല്യു മതിയാവും. A2വിലെ വാന്ധിക്കേജ് A1ലെ വാന്ധിക്കേജിന്റെ പകുതിയാണും ആവുന്നതാണ് നല്ലത്.



## 7.20

വാദ്യത്തരംഗങ്ങളെ ശബ്ദത്തരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്. ലൗഡ്സ്പീക്കർ, പീസ്സാം ബസ്സർ എന്നിവ മുതിനായി ഉപയോഗിക്കാം. വരേഫ്മാം ജനറേറ്ററിൽ നിന്നുള്ള വാന്ധിക്കേജിനെ ഒരു പീസ്സാം ബസ്സിൽ കണക്ക് ചെയ്താണ് ഇവിടെ ഇല്ല പരിക്ഷണം നടത്തുന്നത്.



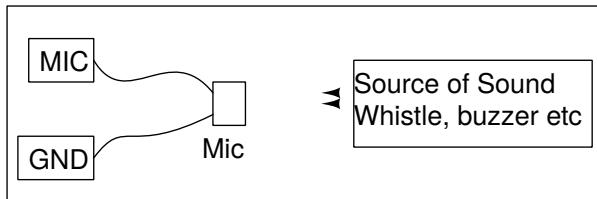
- പീസ്സാം ബസ്സിനെ WGക്കും ശൃംഖലകിനുമിടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക

- സംബന്ധിച്ച ഉപയോഗിച്ച് സാരൻ വവേന്നിന്ന് ആവൃത്തി മാറ്റുക

WG യിൽ സാരൻ ചെയ്ത അതേ ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദമാവും പീസ്സസ്ക്രൂ പുറപ്പടുവിക്കുക. ആവൃത്തിക്കുന്നും ശബ്ദത്തിന്റെ തീവ്രതയും മാറ്റുകയുണ്ടാക്കിരിക്കും. ഒരു പാതയും ആവൃത്തിയിൽ ശബ്ദത്തിവർത്ത ഏറ്റവും കൂടുതലാവും. പീസ്സസ്ക്രൂ ബന്ധിപ്പിച്ചാണ് സാരനും പാരീക്കപ്പിച്ചിലാണ് ഇത് സംഭവിക്കുക.

## 7.21

ശബ്ദത്തിനുംഗണങ്ങളും മെക്കണ്ടാഫ്രേംസിൽ ഉപയോഗിച്ച് വരെയുത്തരംഗണങ്ങളാക്കി മാറ്റി ഡിജിറ്റൽസ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വായുവിലുടെയും അതുപരമായ മറ്റൊരുങ്കിലും മാധ്യമത്തിലുടെയും സംഭവിക്കുന്ന മർദ്ദവിശ്വാസിയാനങ്ങളുണ്ടാണ് ശബ്ദം ഫോൺ പാർത്തിഭാസം. മെക്കണ്ടാഫ്രേംസിൽ ഒരു പാർഷ്വ സാരനും.

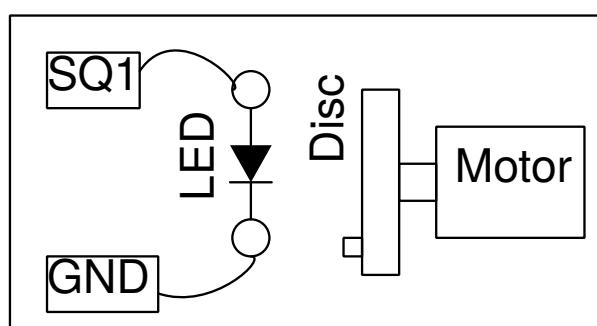


- മെക്കണ്ടാഫ്രേംസിനു MIC ട്രാൻസിസ്റ്ററിനും ശബ്ദാന്കിനുമിടക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക
- സക്ഷിനിൽ നിന്ന് സക്കാഫ്രേംസിൽ MIC ചെക്ക് ചെയ്യുക
- ശബ്ദസ്വഭവത്സസ്മൈക്രോഫോൺ മുൻപിൽ വച്ചുപാരുത്തിപ്പിക്കുക
- പത്തിലധികം സാരക്കിൾസ് ശബ്ദം വരുന്നതരത്തിൽ ടെബംബുയെസ് അഡിഷണലുകൾ ചെയ്യുക
- ഫ്രേംറിയർ ട്രാൻസിസ്റ്ററും ബട്ടറിലും അമർത്തുക

ഫ്രേംറിയർ ട്രാൻസിസ്റ്ററും ഡിജിറ്റൽസ് ചെയ്ത ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി കണക്കാക്കി ഒരു പ്രാപ്പഡ് വിൻഡോയിൽ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യും.

## 7.22

ഒരു സ്ഥിര ആവൃത്തിയിൽ കാണ്ണുകയായാണ് ഉള്ളാവം ചെയ്യുകയായാണ് ചെയ്യുന്നത് ഒരു വസ്തു അതേ ആവൃത്തിയിൽ മിന്നിക്കാക്കാനുള്ളിട്ടിരിക്കുന്നത് വളൈച്ചപ്പത്തിൽ നിശ്ചലമായി നിലകുളന്നതായി അനുബവപ്പടും. ഇതാണ് സക്കാഫ്രേംസുക്കാഫ്രേംസിൽ പാർശ്വത്തെന്നതും. വന്നതു ഏതൊരുക്കിലും ഒരു സ്ഥാനത്തു നിൽക്കുമ്പെട്ടാൽ മാത്രമാണ് വളൈച്ചപ്പം അതിന്മുകളേ പതിക്കുന്നത് എന്നതാണ് ഇതിന്റെ കാരണം. ബാക്കി സ്ഥലങ്ങളിൽ നിൽക്കുമ്പെട്ടാൽ അതിൽ പതിയാൻ വളൈച്ചപ്പമില്ലാത്തതിനാൽ നമുക്കത്തിനു കാണാൻ പറ്റുന്നതില്ല. ഒരു വശത്ത് അടയാളമിട്ട് ഒരു കാണ്ണുന്ന ഡിസ്പ്ലൈ ആണ് ആവൃത്തിയുടെ വസ്തു.



- SQ1 നു നിന്നും ശബ്ദാന്കിലുകേക്ക് ഒരു LED ലഭിപ്പിക്കുക
- ഡിസ്പ്ലൈയിൽ 20% ആയി സാരൻ ചെയ്യുക

LEDയുടരെല്ലാത്ത വരേരെ വളിച്ചപ്പമാവാൻമുണ്ടും ഇല്ലാത്തിട്ടും വച്ചെല്ലാം മുള പരിക്കഷണം നടത്താൻ. ഡിസ്കും LEDയും വളിച്ചപ്പമുണ്ടെങ്കിൽ ഒരു പരുക്കിക്കുന്നതും വച്ചെല്ലാം ഒരു ദിവാരത്തിലൂടെ കൊക്കം നിരീക്ഷിച്ചാലും മതി.



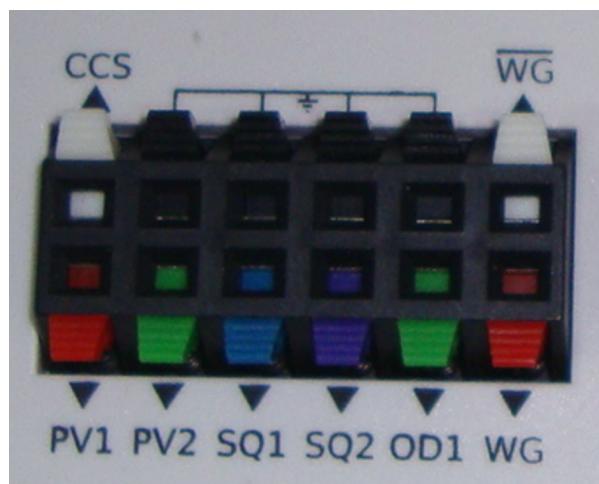
# CHAPTER 8

## Electronics

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.

### 8.1

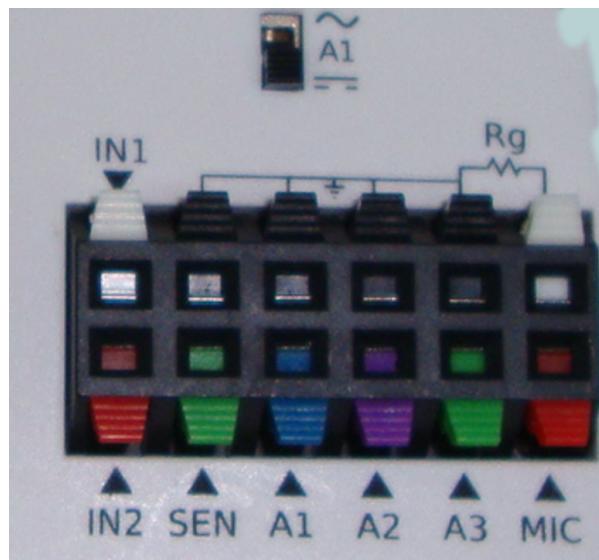
ExpEYES സംവഹനം വയൻ തുറക്കുമ്പരാഗ് ആദ്യം പരതയക്ഷപപട്ടണന് ജാലകത്തിന്റെ ഇടത്തുവശത്ത് ഒരു ഓസ്സിലാസ്കറ്റോപ് ലഭ്യമാണ്. വാറുഡജേംസ് സിഗ്നല്സൈകൾ സമയത്തിനുസരിച്ചു മാറ്റുന്നത്തിന്റെ ശ്രദ്ധ വരയ്ക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് സക്റ്റോപ്പ്. ജാലകത്തിന്റെ വലതുഭാഗത്ത് ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ മിക്കവാറും എല്ലാ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പുട്ട് ട്രാൻസിസ്റ്റർ ട്രാൻസിസ്റ്റർ അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനുമുള്ള ബട്ടൺകളും സ്ലിഡേററുകളും മറ്റുമാണുള്ളത്. ഇവയുടെ സഹായത്തോടെ ExpEYES എന്ന ഉപകരണവുമായി നമ്മുകൾ പരിചയപ്പെടാം. ആദ്യമായി ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പുട്ട് ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്നാണനേന്ന് നാംക്കാം.



ഓട്ടപ്പുട്ട് ട്രാൻസിസ്റ്റർ

- CCS [ക്രോസിസർന്ന് കറൻസ് സ്റ്റ്രേസ്] ഈ ടെരിമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റബസിസർന്ന് ശ്രദ്ധാഭ്യർഷിക്കുന്നതു കൂടിയ അതിലുടെ ഒഴുകുന്ന കറൻസ് എപ്പെട്ടെങ്കിലും 1.1 മിലിഓം ആംപിയർ ആയിരിക്കും. എടിപ്പിക്കുന്ന റബസിസർന്ന് സ്റ്റ്രേസ് പുജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കറൻസിന് മാറ്റമുണ്ടാവില്ല.
- PV1 [പ്രാഥ്മാമ്പിൾ വാളിഡജേംസ്‌സ്റ്റ്രേസ്] ഇതിന്റെ വാളിഡജേംസ് -5നും +5നും ഇടയിൽ എവിടെ വണ്ണേംഞ്ചിലും സബർ ചയ്യാവുന്നതാണ്. സ്റ്റ്രേസ്വറോഡൈറ്റേറേണ്ടും വാളിഡജേംസ് സബർ ചയ്യുന്നതു്. ഇങ്ങനിന്നും സബർ ചയ്യുന്നത് വാളിഡജേംസ് PV1നും ശ്രദ്ധാഭ്യർഷിനും ഇടക്ക് ഒരു മിനിസ്റ്റിന്റെ എടിപ്പിച്ചു അളന്നു നാലുക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപരോലുള്ള മാറ്റംരു വാളിഡജേംസ് സ്റ്റ്രേസ് PV2 പക്ഷം അതിന്റെ വാളിഡജേംസ് -3.3 മുതൽ +3.3 വരെ മാത്രമേ സബർ ചയ്യാനാവു്.
- SQ1 സ്ക്രോയർ വവേർ ജനറേറ്റർ ഇതിന്റെ വാളിഡജേംസ് പുജ്യത്തിനും അംപ്പ് വാളിഡിക്കിനും ഇടയിൽ കുറമമായി മാറിക്കാണ്ടിക്കും. ഒരു സാഹകർണ്ണിയൽ എത്ര തവണ വാളിഡജേംസ് മാറ്റുന്നു എന്നതു് (അമൗം മാറ്റിക്കുവൻസി) സ്റ്റ്രേസ്വറോഡൈറ്റേറേണ്ടും സബർ ചയ്യാവുന്നതാണ്. SQR1 ന്റെ ഔടക്പുടക്കിൽ ഒരു 100 ഓം സീറീസ് റബസിസർന്ന് ഉള്ളതുക്കമുണ്ട് ഇതിൽ LEDകളും നിരീട്ട് എടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപരോലുള്ള മാറ്റംരു ഔടക്പുടക്കാണ് പക്ഷം അതിൽ സീറീസ് റബസിസർന്നർ ഇല്ല.
- OD1 [ഡിജിറ്റൽ ഔടക്പുടക്ക്] ഈ ടെരിമിനലിലെ വാളിഡജേംസ് ഓന്റുകിൽ പുജ്യം അല്ലാംഞ്ചിൽ അംപ്പ് വാളിഡ് ആയിരിക്കും. ഇതും സ്റ്റ്രേസ്വറോഡൈറ്റേണ്ടും സബർ ചയ്യുന്നതു്.
- WG [വവേർ ഫ്രോം ജനറേറ്റർ] സബർ , ദ്രാഘാസ്റ്റുലർ എന്നീ ആകൃതികളിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ ഇതിൽ സബർ ചയ്യാം. മാറ്റിക്കുവൻസി 5 ഹെർട്ടസ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ടസ് വരെയാണ്. ആംപ്പിട്ടുഡ് 3 വാളിഡ്, 1 വാളിഡ് , 80 മിലിവിവാളിഡ് എന്നീഓൺസെൻസു മുന്നു മൂല്യങ്ങളിൽ സബർ ചയ്യാം. തരംഗാകൃതി സക്ഷ്യർ ആയി സബർ ചയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നും ഔടക്പുടക്ക് കിടക്കു. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. WG യുടെ എതിർദിശയിലുള്ള സിഗ്നലാണ്  $WG$ .

ഇൻപുട്ട് ടെരിമിനലുകൾ



- IN1 : കുപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കുന്ന ടെരിമിനൽ അളക്കുന്നു കുപ്പാസിറ്റൻസ് IN1 നും ശ്രദ്ധാഭ്യർഷിനും ഇടയ്ക്ക് എടിപ്പിക്കുക. സക്രാനിന്നും വലതുലാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കുപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക. വളരെ ചെറിയ കുപ്പാസിറ്റൻസ് വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്നുണ്ടായാൽ പ്രാഥാസ്സിന് ശ്രിറ്റിന്നുണ്ടായാൽ രണ്ടു വശത്തും അല്പമിനിയം മാറ്റായിൽ ഒട്ടിച്ചു കുപ്പാസിറ്റൻസ് നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- IN2 [ഹാർക്കുവൻസി കൗണ്ടർ] ഏതെങ്കിലും സർക്കുലേഷൻ സ്ക്രോയർ വവേർ സിഗ്നൽ ഇതിൽ എടിപ്പിച്ചു ആവുത്തി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഔടക്പുടക്ക് ഉപയോഗിച്ചു് ഇതിനെ പരിക്ഷിച്ചു നാലുക്കാവുന്നതാണ്. ആവുത്തിക്കു പുറമെ ഡായ്ക്ടറിസ്റ്റേക്കിള്ളും (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്നു നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ കഴിയും.

- SEN [സാൻസർ എലമെന്റ്സ്] ഫ്രോട്ടറോൺസിസ്റ്റർ പ്രോബയുള്ള സാൻസറൂകൾ ഇതിലാണ് അടിപ്പിക്കുന്നത്. SEN ഇൻപുട്ട്കിൽ നിന്നും ശ്രദ്ധിക്കുന്നത് റെസിസ്റ്റർസ് ആണ് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ചു ഇതിനെ ട്രാൻസിസ്റ്റർ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- A1ഓ A2ഓ A3യും [വാർഷിക്കിമിററ്റും ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ്] ഇതിൽ അടിപ്പിക്കുന്ന DC വാർഷിക്കേജുകൾ അളക്കാൻ സക്ഷിനിന്ന് വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചൈറ്റ് സക്ഷിനിന്ന് ശ്രദ്ധിക്കുന്നത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണുന്ന് A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചൈറ്റ് സക്ഷിനിന്ന് ഉപയോഗിച്ച് നമുക്കുവന്നേട് ശ്രദ്ധിക്കുന്നത് തരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ചൈറ്റ് ചെയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ട്കൂകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വാർഷിക്കേജുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന എന്നും A3 യുടെ പരിധി  $+/-3.3$  ആണ്. ഇൻപുട്ട് വാർഷിക്കേജിനുസരിച്ചുള്ള റണ്ട് സലബക്ക് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിഗ്നലിന്ന് ആവൃത്തിക്കുന്നുസരിച്ചുള്ള ട്രാബ്ലോഗേജ് സലബക്ക് ചെയ്യണം .
- MIC [മൈക്രോഫോൺ] ഓയിയാം ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കിന്റെ മൈക്രോഫോൺ ഇല ടെർമിനലിൽ അടിപ്പിക്കുന്ന അടിപ്പിക്കും. ശബ്ദത്തെപ്പറ്റി പരിക്കാൻ വന്നേക്കിയുള്ള പരിക്ഷണങ്ങളിൽ ഇല ടെർമിനൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- Rg [A3 യുടെ ഗയിൻ റെസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വാർഷിക്കേജുകൾ A3 യിൽ അടിപ്പിക്കുന്നവും ഇതുപയോഗിച്ച് ആപാർഡിഫറ ചെയ്യാം.  $1 + 10000 / Rg$  ആണ് ആപാർഡിഫറക്കുണ്ടായി 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ചാൽ  $1 + 10000 / 1000 = 11$  ആയിരിക്കും ഗയിൻ.
- I2C ഇന്റർഫേസ് താപനില, മർദ്ദം, വാഗ്രത, ത്വരണം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സാൻസറൂകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സർവ്വീസ്യറേഡ് അനുസരിച്ചുള്ള ഇല സാൻസറൂകൾ എക്സ്പ്രസിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വാർഷിക്, SCL, SDA എന്നീ സാന്നിക്കറ്റുകളിലാണ് ഇവയെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- $+/-6V / 10mA$  DC സപ്ലാസ് ഓപ്പറേഷൻ ആപാർഡിഫറ സർക്കൂട്ടുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വാർഷിക്കേജ് V+, V- എന്നീ സാന്നിക്കറ്റുകളിൽ ലഭ്യമാണ്.

## 8.2

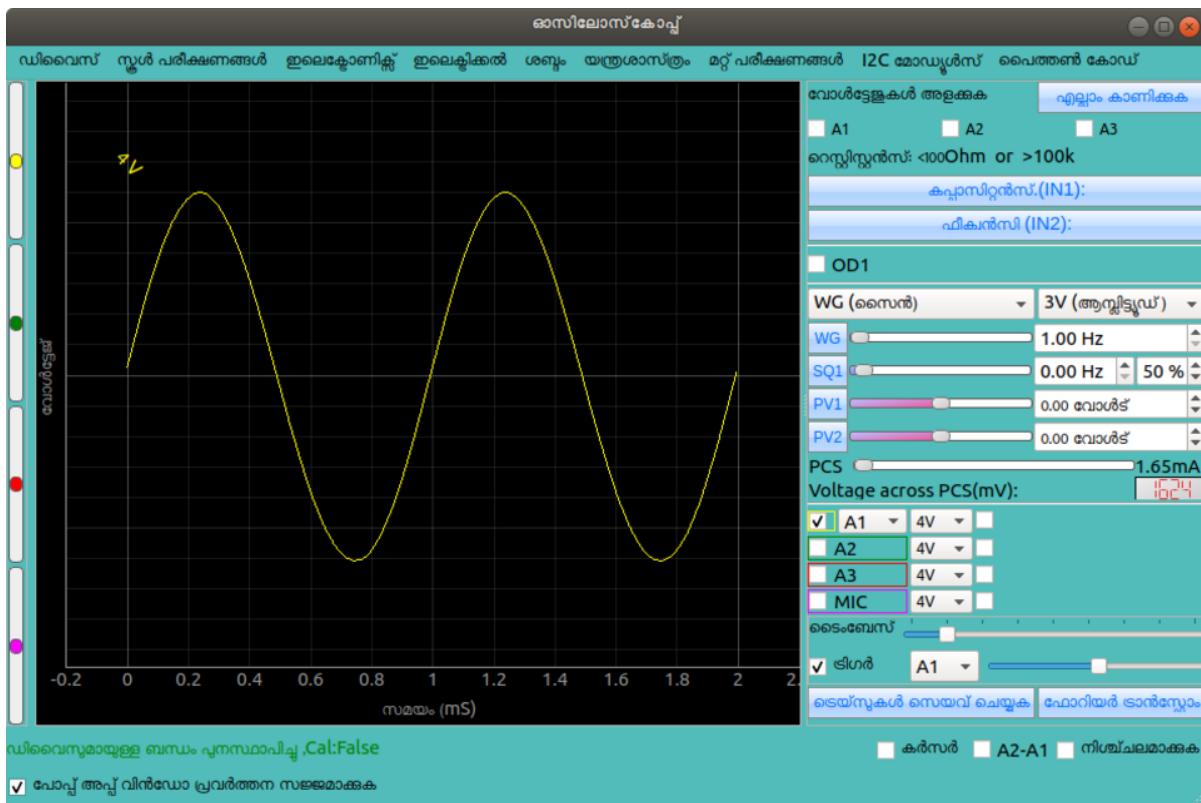
ExpEYES നീരെ ശ്രദ്ധിക്കൽ യും ഇന്റർഫേസീൽ ആവശ്യമായി പ്രത്യേകപ്പട്ടണത് പ്രഥാനമായും ഒരു ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ് ഓഫോർഡ് ശ്രദ്ധിക്കുന്നതു നേരിട്ടുണ്ടാക്കാനുള്ള വാർഷിക്കേജുമാണ്. ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ് ശ്രദ്ധിക്കുന്നതു സമയവും Y-ആക്സിസ് വാർഷിക്കേജുമാണ്. മറ്റൊരു പ്രധാന ഉപയോഗത്തിനുമുള്ള ബാൻഡുകളും സംശയിക്കുന്നതു നേരിട്ടുണ്ടാക്കാൻ എൻടർപ്പോർട്ടുസ് മൈക്രോഫോൺ മലബാം സക്രാഫ്പിന്റെ വലതു ഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പൂർണ്ണ ഡാറ്റാസ് മനുവിൽ നിന്നുണ്ടാക്കാൻ പരിക്ഷണങ്ങളും തരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. GUI ലെ പ്രധാന ഇനങ്ങളും താഴെ ചുരുക്കമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

### പ്രധാന മനു

എൻവിം മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മനുവിൽ 'സിവിലേസ്', 'സ്കൂൾ പരീക്ഷണങ്ങൾ', 'ഇലക്ട്രോണിക്സ്' തുടങ്ങിയ എൻറ്റങ്ങളാണുള്ളത്. 'ഉപകരണം' മനുവിനാക്കത്തോടു ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് 'വിബ്രേഷൻ' അടിപ്പിക്കുകും. ExpEYESലോമായുള്ള ബന്ധം വിചിററേറിക്കപ്പട്ടാൽ 'വിബ്രേഷൻ' അടിപ്പിക്കുകും. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുമ്പോൾ സക്ഷിനിന്ന് താഴെലാഗത്ത് എറി മനസ്സജേജ് പ്രത്യേകപ്പട്ടാണോ.

### ഓസ്സിലാറ്റോസ്ക്രോപ്പ് കോണ്ട്രാളുകൾ

- ചാനൽ സലബക്ഷൻ സക്ഷിനിന്ന് വലതുവശത്ത് മദ്ധ്യത്തിലായി കാണുന്ന A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചൈറ്റ് വാർക്കസുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ചാനലുകൾ സലബക്ക് ചെയ്യാം
- ഇൻപുട്ട് വാർഷിക്കേജ് റണ്ട് ചാനൽ സലബക്ക് ചെയ്യുന്ന ചൈറ്റ് സക്ഷിനിലാറ്റോക്സിന് വലതുവശത്തുള്ള പൂർണ്ണാഭാരം ഉപയോഗിച്ചു ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് റണ്ട് സലബക്ക് ചെയ്യാം, തുടക്കത്തിൽ ഇത് നാലു വാർഷിക് ആയിരിക്കും. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ പരമാവധി  $+/-16$  വാർഷിക് വരെ സ്വീകരിക്കും. A3 യുടെ റണ്ട് 4 വാർഷിക്കേജിൽ കുടാൻ പറ്റിലാണ്.
- ആംപ്ലിംഗ്യൂഡ് ഫീഡിംഗ് സിഗ്നലും റെസൈസ് സലബക്ക് മനുവിനും വലതുവശത്തുള്ള ചൈറ്റ് വാർക്കസുകൾ ആതാതു ഇൻപുട്ടുകിൽ ക്രൊടുത്തിരിക്കുന്ന AC വാർഷിക്കേജുമുടാ ആപാർഡിഗ്രാഫും ഫീഡിംഗ് സിഗ്നലും



யினப்பல செய்திக்கானுத்தான் . பக்ஷ ஸகை வவேக்குடை காரத்தில் மாத்துமே ஹத் கூட்டுமாயிரிக்கூக்குடைத்து.

- செல்வைய்ஸ் ஸ்பெலையி X-ஆக்ஸிஸின செல்வைய்ஸ் ஸ்பெலையி உபயடேஷிப்பு மார்தா. தூக்கத்தில் X-ஆக்ஸிஸ் பூஜ்யம் முதல் 2 மில்லிஸக்கங்கீல் வரையாயிரிக்கூ. ஹதினை பரமாவயி 500 மில்லிஸக்கங்கீல் வரை கூக்கான் பர்து. அதைக்குநை AC யூடை பாரிக்குவங்கி அங்குஸரிப்பான் செல்வைய்ஸ் ஸகைப் செய்துளைக்கத், முந்கொடு நால்டு ஸகைக்கிடுக்கி யினப்பல செய்துளைக்கி ரிதியில்.
- க்ஸிலர் தூக்கப்படும் மாரிக்கான்களிலைக்குநை வடேஶ்கஜேஞ்சின ஏரு நிச்சித் சமயத்தைக்குப் பிஜிர்ஸைப் பெய்துகிடுக்குநை பலமான் பால்டேக் பெய்துக்குநை. ஹு பார்க்கிய தூக்கப்படும் யென்குநைகளிலைக்கு, பக்ஷ ஓரடு தவணையும் யிஜிர்ஸைபேசன் தூக்கங்குநை வயல்க்கும்போன்ற ஏரு வின்துவில் நின்காவணம். அல்லப்பைக்கில் வயல்பாட்டு யினப்பல ஸ்பெலையை ஸ்பெலையை நிக்குக்கில்ல. ஓரடு தவணையும் யிஜிர்ஸைபேசன் தூக்கங்குநை வின்துவில் அாப்பிரிக்குடையும் அருள் க்ஸிலர் லவைத் வசி ஸகைப் செய்துக்குநை. க்ஸிலர் ஸ்பெலைப் ஸலைக்குப் பெய்துக்குநை பூஶ்வைனி மகுவும் லவைத் மார்தாகுமுத்து ஸ்பெலையும் காட்டுத்திரிக்கூக்குநை .
- க்ஸெய்ஸுக்கி ஸவே் செய்துக்கி க்ஸெய்ஸுக்கி யினக்கிலைக்குப் பெய்துக்குநை அமர்த்தியாத் ஸலைக்குப் பெய்திக்குத்து ஏற்று சுருப்பின்றையும் டார் கைக்ஸ்டர் தூப்பத்தில் ஸவே் செய்துப்படு.
- காஷ்ஸு ஹு பக்குப் பெக்கள் டிக்குப் பெய்தாத் ஸ்கார்ஸினில் லங்வமாய ஏரு வர பார்த்துக்குப்படு. அதின்றை நிரையைத்து சமயவும் வடேஶ்கஜேக்குத்து ஸ்கார்ஸினில் காணம். மாஸுபயடேஷிப்பு காஷ்ஸுக்கின்ற ஸ்மாகம் மார்தாவுக்குநைதான்.
- A1-A2 ஹு பக்குப் பெக்கள் டிக்குப் பெய்தாத் A1க்கையும் A2க்கையும் வடேஶ்கஜேக்குப் பெய்துக்குத்து வரேன்று சுருப்புக்காணிக்கூ.
- நிச்சுவ்வுமாக்குக ஹு பக்குப் பெக்கள் டிக்குப் பெய்தாத் ஸ்கார்ஸிப்பின்றை பார்த்ததை தாத்காலிகமாயி நிர்த்தப்படு. ஏற்றுவும்வசையும் வரப்பு க்ஸெய்ஸுக்குப் பெய்துக்குநை உள்காவும்.
- மாரியில் க்ஸாஸ்பம்டு சில ஸ்திதாபத்துவித்துப்படுப்பைடேஷிப்பு வயல்பாடுமீத அடண்டியிரிக்கூக்குநை விவிய பாரிக்குவங்கிலை வரேதிரிக்கூக்குநை பார்க்கியறையான் மாரியில் க்ஸாஸ்பம்டு. X-ஆக்ஸிஸில்

മറ്റുപകരണങ്ങൾ



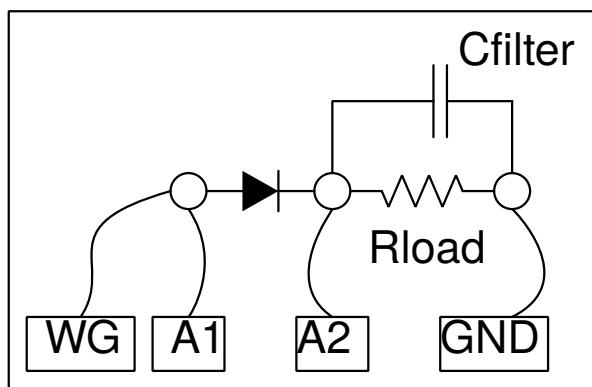
8.3

- WG യെ A1 ലാക്കേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സക്രാനിന്റെ വലതുവശത്തു നടക്കായുള്ള A1 ചെക്കബ്ലാങ്കർസ് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റോജ്പിനു മാറ്റുമ്പാരുണ്ട് എന്ന് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നാഉക്കുക. ടണ്ണംബാധിഗ്രാമം മാറ്റി നാഉക്കുക. സാഹചര്യ വഹിനെ തിരിക്കാനും ചതുരമാണെങ്കിൽ ആക്കി മാറ്റി നാഉക്കുക .
  - ഒരു പീസ്റ്റാൺ ബാന്ധാർ ഒരു WG തിൽ നിന്നും ശൈലണ്ടിലക്കേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവൃത്തി മാറ്റി 3500നടത്തു ക്രൊൺകുറുക്കു.

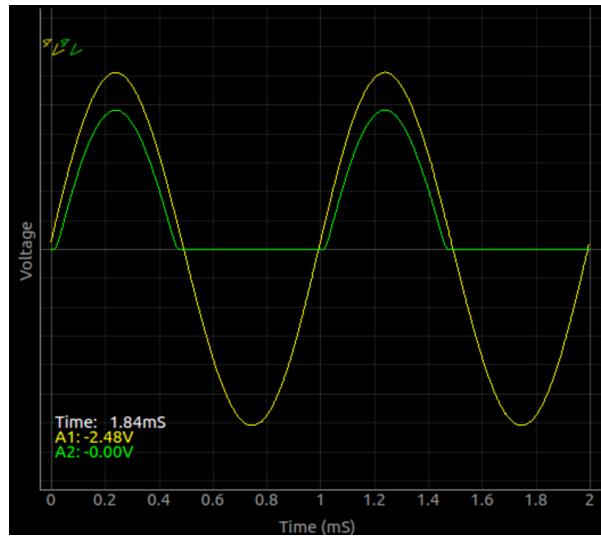
8.4

எரு PN ஜாஸ்பன் யை இயிலுடை எரு வசதிக்கேக்கு மாற்றம் வெளியூடிக்கக் கூடிய பால்ஹிக்கானாவு. எரு AC மாற்றமாய் ஸிஸ்ட்டம் யை இயிலுடை கெட்டுப்படுகிறது என்பது எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். எரு திசையிலுடை பால்ஹா வை தடவைக்கூடிய பால்ஹா. தாஷகைக்காட்டுத்திரிக்குந்த நிர்வாயங்கள் பின்துடர்ந்து ஒரு பரீக்ஷை செய்து நடைக்குக் கூடுதல். 1N4148 அல்லது மற்ற உபயோகிக்குந்த யை இயிலுடை. PN ஜாஸ்பன் படிமேலிருவீர் ஸெயினிக் கூடுதல் இயிலுடை பின்துடர்ந்து நடைக்குவிட ஸெயினிக் கூடுதல்.

- ഡയറക്റ്റോവിനു ഒരു ബൾബെല്ലാർഡിൽ ഉറപ്പുകുക
  - ഡയറക്റ്റോവിനു കാമ്പ്രോവിൽ നിന്ന് ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും ഉറപ്പുകുക
  - റെസിസ്റ്റൻസിനു മൾട്ടി അംഗീം ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് റിംഗ്ലാറ്റിലേക്ക് കണക്ക് ചരയ്തുക
  - WG ടെർമിനലിനു ഡയറക്റ്റോവിനു ആന്റോവിലേക്ക് ഘടിപ്പുകുക. WG ഫൌംറൻസി 1000 Hzൽ സാഹചര്യം.
  - വാട്ടേർജ്ജേഷ്യൂളുക്കാൻ A1ൽ നിന്ന് ഒരു മൾട്ടി വയറും ഡയറക്റ്റോവിനു ആന്റോവിലേക്ക് ഘടിപ്പുകുക
  - ഡയറക്റ്റോവിനു കാമ്പ്രോവിനു A2വിലേക്ക് ഘടിപ്പുകുക
  - തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപ്പീരിക്കുന്ന കുപ്പുസിറ്റർ കണക്ക് ചരയ്തുരത്

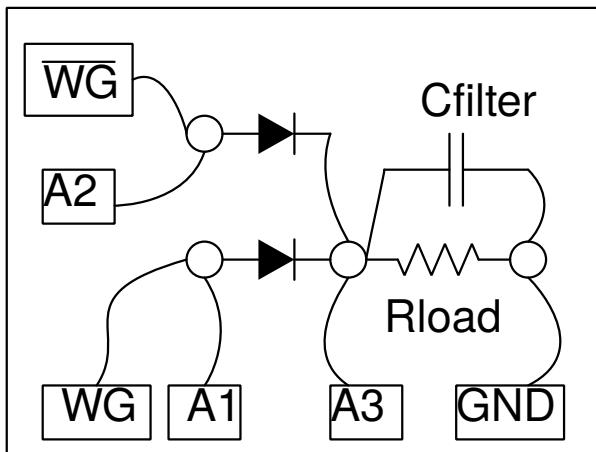


ചിത്രരംഗത്തിൽ കാമിച്ചർപ്പിക്കുന്നതു പരിശോധനയുള്ള റീബുക് ശാഖയുടെ കിടക്കേണ്ടതാണ്. പരസിറ്റീവ് പകുതിയിൽ മാത്രമാണ് കാമ്പ്യൂട്ടിൽ വാങ്ങിയാണ് എത്തുനന്നത്.ആന്റായിൽ നൽകിയ വാങ്ങിക്കണ്ണിലും അലപം കുറവാണ് കാമ്പ്യൂട്ടിൽ എത്തുനന്നത് എന്ന് കാണാം. സിലിക്കൺ ഡയാറ്റാഡിന് പകരം ജീമ്മനീയം ഡയാറ്റാഡ് , ഷാട്ടോട്ടക്കി ഡയാറ്റാഡ് എന്നീവിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരിക്കണ്ണം ആവശ്യത്തിക്കുക വഴി ഇതിന്റെ ഉത്തരം കണക്കെത്താം.



8.5

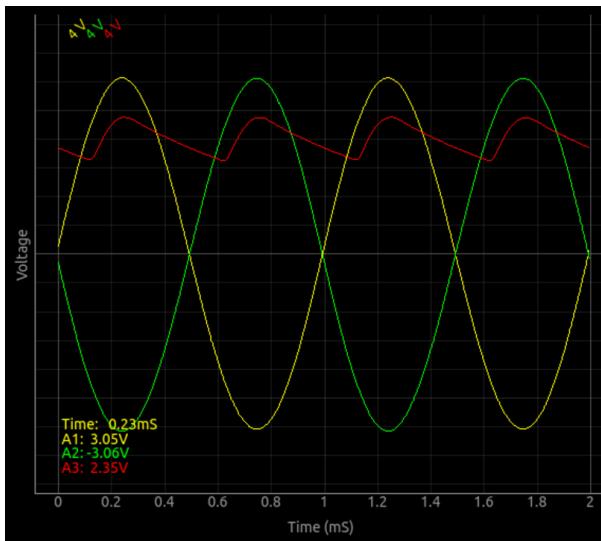
හායේ වැවේ ගෙකරුනීමයිൽ පකුති සමයා යහුගිණ්‍ර ගෙනපුදකිල් බෞද්ධයෙෂ් නළඹ. අම සමයත්තු මුද්‍රාවනු කාප්පාසාගිරියිൽ සාම්බිජිලිකකුගාන් ඡාර්ජියිල් තිශ්‍රාගාල් ගෙනකුපුදක් ලඟිකකුගාන්ත. නූත් ණප්පාස් කුදාස කාරණමාකුගානු. මුද්‍රාවැවේ ගෙකරුනීමයිൽ රෙක්සු යයුගියුක් උපයුගිකකුගාන්තිගාම AC යුතා රෙක්සු පකුතියිලු ගෙනකුපුදක් ලඟිකකුගානු. මුද්‍රාවැවේ ගෙකරුනීමයින් ඩිපරිතහැළුවුනු රෙක්සු AC නුගුවුදකුක් නෑව්‍යාමාගාල්. සායාරාගායායි සාගේර්දාපුවුනු ත්‍රාග්‍රාහ්‍යමාගාලා නුතිනුපයුගිකකුගාන්ත. නුවිය ආතිනුපකර චෝජ්‍යේ YES ව්‍යාපෘති ගෙනකුපුදක්කුගාන් උපයුගිකකුගාන්ත.



- രണ്ട് ഡയറക്റ്റോഫൈസ് അവയുടെ കാമ്പ്യൂട്ടുകൾ താഴെപ്പറയിക്കുന്നവിധം ഒരു ബീംഗലേംബിംഗിൽ ഉറപ്പിക്കുക
  - കാമ്പ്യൂട്ടോഫൈസ് ചരേറ്റൻ ബിന്ദുവിൽ നിന്നും നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസു ശൃംഖലിലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
  - WGയും WGബാറും ആന്റോഫൈസ് കളിലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
  - WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സാറ്റ് ചരയ്ക്കാം.
  - വാട്ടേർജ്ജേഷ് അളക്കാൻ A1നെയും A2വിനയും ആന്റോഫൈസ് കളിലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
  - കാമ്പ്യൂട്ടോഫൈസ് ചരേറ്റൻ ബിന്ദുവിനെ A3യിലെക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
  - തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപ്പിരിക്കുന്ന കൊപ്പുസിൻസ് കണക്ക് ചെയ്യരുത്

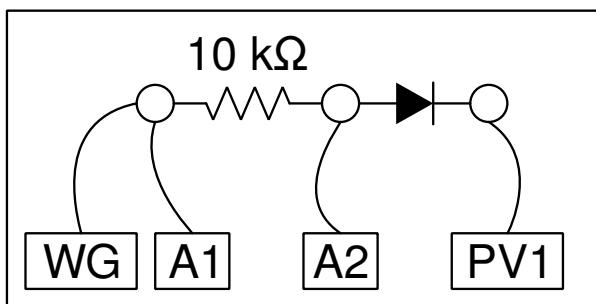
ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പാലമേ മുന്നു ഗ്രാഹങ്ങൾ കിടക്കേണ്ടതാണ്.





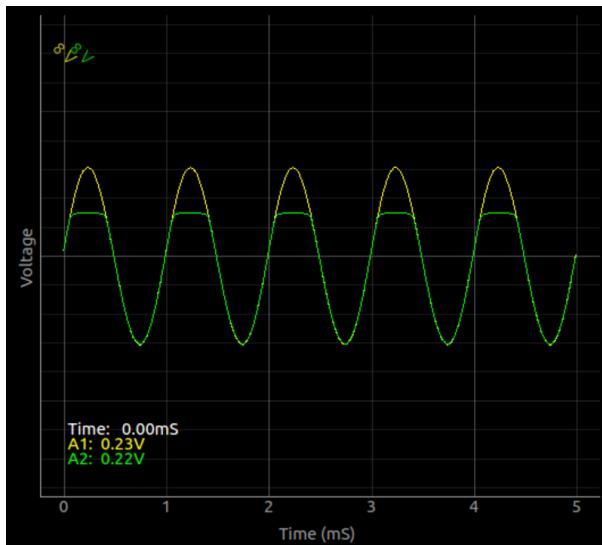
## 8.6 PN

ഡയറോഡിന്റെ ആന്റോഡിന്റെയും കാമ്പ്രോഡിന്റെയും വാലേർഡ്ക്കേജേകൾ തമ്മിലുള്ള വ്രംതത്താസാം ആ ഡയറോഡിന്റെ ഫോർവർഡ് വാലേർഡ്ക്കേജേലും കുടുമ്പാരാണ് ഡയറോഡിലുടെ കിന്നർ പാർവപാരിക്കുന്നത്. ആന്റോഡിൽ ഒരു റബിസ്റ്റർറിലുടെ ക്രൊടുക്കുന്ന അംഗം AC വാലേർഡ്ക്കേജിന്റെ ഒരു നിശ്ചിതലൈഗം നമുക്ക് കണ്ടിപ്പ് ചെയ്യു കളയാൻ പറ്റും. കാമ്പ്രോഡിൽ ക്രൊടുക്കുന്ന DC വാലേർഡ്ക്കേജേ ഉപയോഗിച്ചും ഇത് സാധിക്കുന്നത് . ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സിലിക്കക്സിൽ ഡയറോഡിന്റെ കാമ്പ്രോഡിൽ 1 വാലേർഡ്-ക്രൊടുത്താൽ ആന്റോഡിലെ വാലേർഡ്ക്കേജിന് 1.7 വാലേർഡ്ക്കിൽ അധികം കുടാൻ കഴിയില്ല.



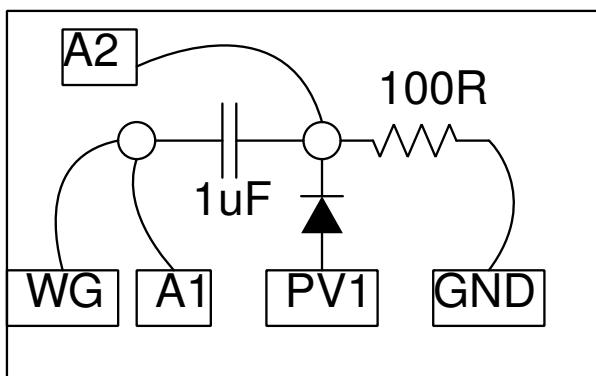
- ഡയറോഡും അതിന്റെ ആന്റോഡിൽ നിന്നും ഒരു 10കിലോ ഓം റബിസ്റ്റർറിലും ബാധയണ്ടാർധിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ഡയറോഡിന്റെ കാമ്പ്രോഡിനെ PV1ലെക്ക്-ലഡിപ്പിക്കുക
- റബിസ്റ്റർറിന്റെ മറ്റൊരു അറ്റം WGയിലെക്ക്-ലഡിപ്പിക്കുക
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സാര്വ് ചെയ്യും.
- A1ഉം A2ഉം റബിസ്റ്റർറിന്റെ റണ്കറ്റംജ്ഞിലും ലഡിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പത്രാലയുള്ള റണ്കു ഗ്രാഫുകൾ കിടക്കേണ്ടതാണ്. കാമ്പ്രോഡിൽ സാര്വ് ചെയ്യുന്ന വാലേർഡ്ക്കേജുനുസരിച്ചും ആന്റോഡിലെ വവേഫ്രേം കണ്ടിപ്പ് ചെയ്യു വാലേക്കുന്നത് കാണാം. സിലിക്കക്സിൽ ഡയറോഡിന് പകരം ജീർമ്മനേയം ഡയറോഡ്, ഷാംക്കക്കി ഡയറോഡ് എന്നീവ ഉപയോഗിച്ച് പാരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. നഗർജ്ജിവ് ഭാഗത്തുനിന്നും കൃഷ്ണപ്പ് ചെയ്യുവാൻ ഡയറോഡിനെ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.



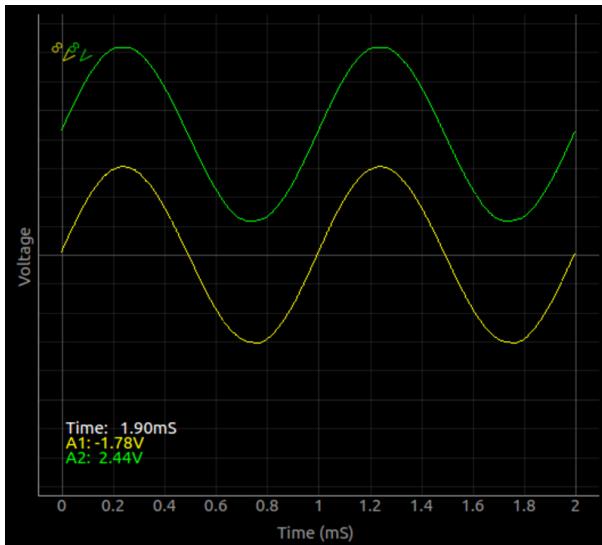
## 8.7 PN

ACയും DCയും ഒരു കപ്പലാസിറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വരെതിരിക്കുന്നത് നമ്മൾ ചയ്യു കഴിത്തുണ്ടാണ്. ഈതിന്റെ നിരീ വിപരിതമായ പാർവ്വത്തനമാണ് കലാമ്പിൾ. ഒരു AC സിഗ്നൽിനെയും DC സിഗ്നൽിനെയും കൂട്ടിച്ചേരുകുന്ന പാർക്കറിയയാണത്.



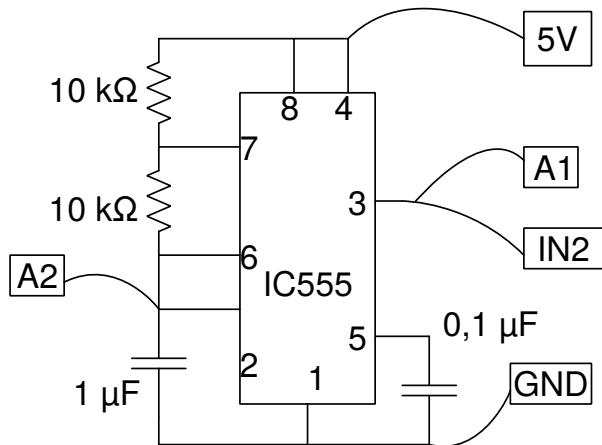
- ഡയറെക്റ്റോ കപ്പലാസിറ്ററിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപോലെ ബിംബാവുംഡിംബാവും ഉറപ്പിക്കുക. റസിസ്റ്റർ വണ്ണമണ്ണില്ല.
- ഡയറെക്റ്റോ ആന്റോഡിനെ PV1ലുകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- PV1ൽ ഒരു പാർസിറ്റിവ് വാലിഡജേഴ്സ് ക്രോട്ടുകുക.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സബർ ചയ്യാം.
- A1ലും A2ലും കപ്പലാസിറ്ററിന്റെ രണ്ട് ഓട്ടോ ലൈറ്റുകളും ഘടിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പാലുഡയുള്ള റണ്ട് ശ്രാഹ്മകൾ കിട്ടണ്ടതാണ്. ആന്റോഡിൽ സബർ ചയ്യുന്ന വാലിഡജേഴ്സിനുസരിച്ചു കാമ്പ്രോഡിലെ വവേർപ്പും മുകളിലുകേക്കും താഴേക്കും പാലുകുന്നത് കാണാം. നശഗാർ ഭാഗത്തെക്ക് കലാമ്പ് ചയ്യുവാൻ ഡയറെക്റ്റോ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.



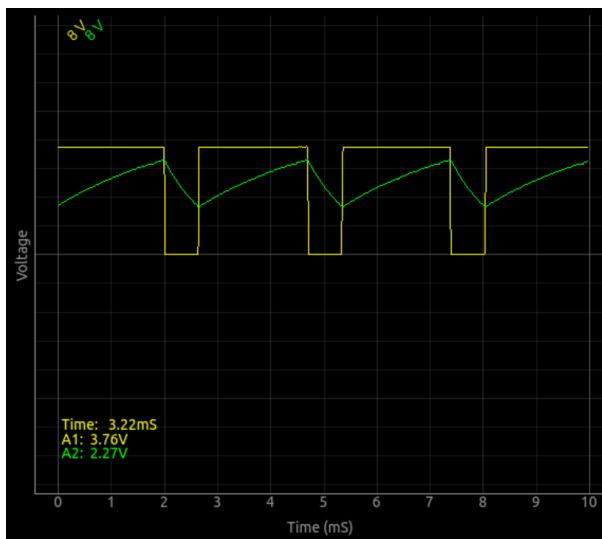
## 8.8 IC555

സക്രോച്ചർവോ ഉണ്ടാക്കാൻ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ICയാണ് NE555. ഒരു കപ്പൊസിറ്ററും റൺകുറസിസ്റ്ററും ഉപയോഗിച്ചപാണ് ഒരുപുട്ടിന്തിനും ഡിസ്ക്രീബേറ്റിനും യാതുക്കിസബൈക്കുന്നത്.



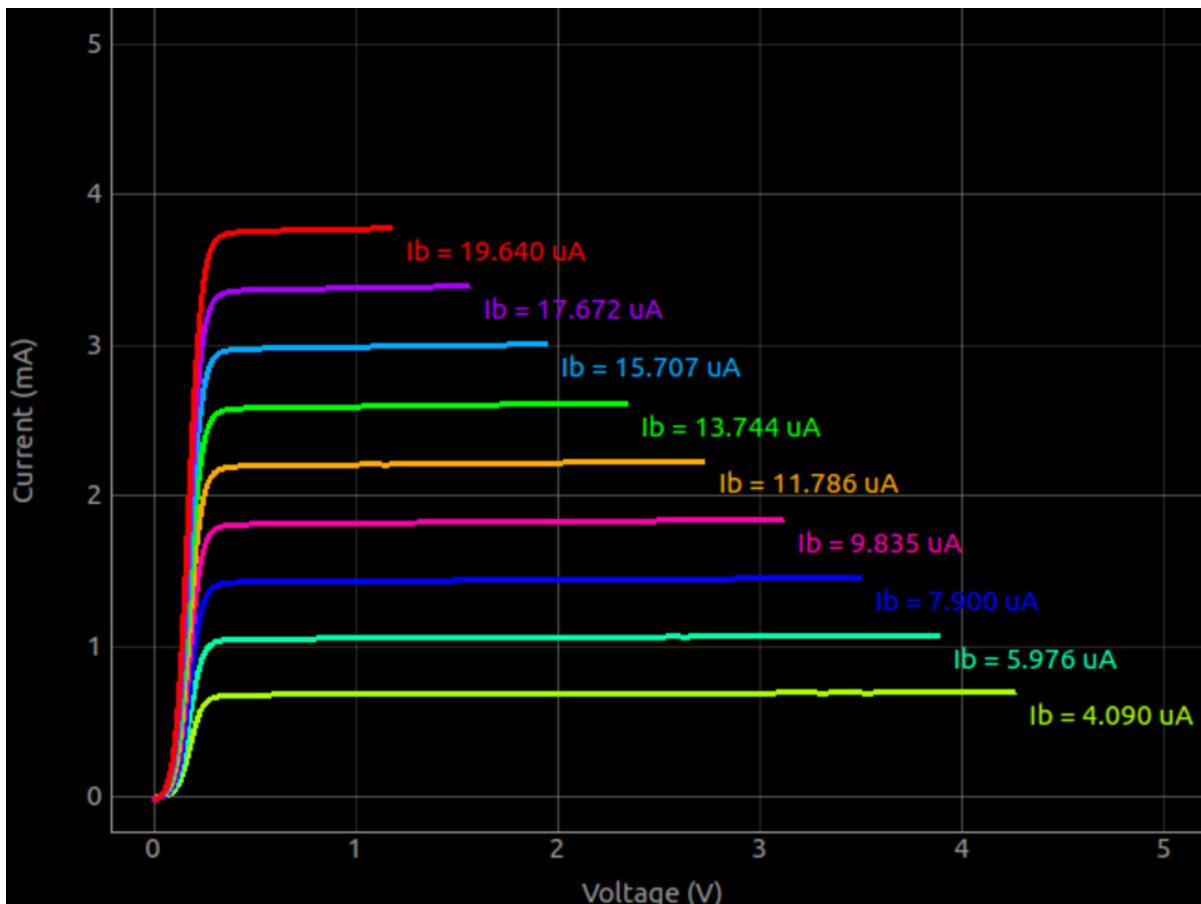
- ഫിൽത്തിൽ കാണിച്ചപിരിക്കുന്ന സർക്കുലേഷൻ വിവരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക
- ICയുടെ മുന്നാമത്തെ പിന്നിനെ A1ലേക്കും IN2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക
- ICയുടെ ആറാമത്തെ പിന്നിനെ A2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക

താഴെക്കാണിച്ചപിരിക്കുന്നതുപരോലെ റൺകുറസിസ്റ്ററും കിട്ടണ്ടതാണ്. റസിസ്റ്ററിനു പകരം വരെയബിൾ റസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ ആവൃത്തിയും ഡിസ്ക്രീബേറ്റിയും യാതുക്കിസബൈക്കും മാറ്റാൻ കഴിയും.

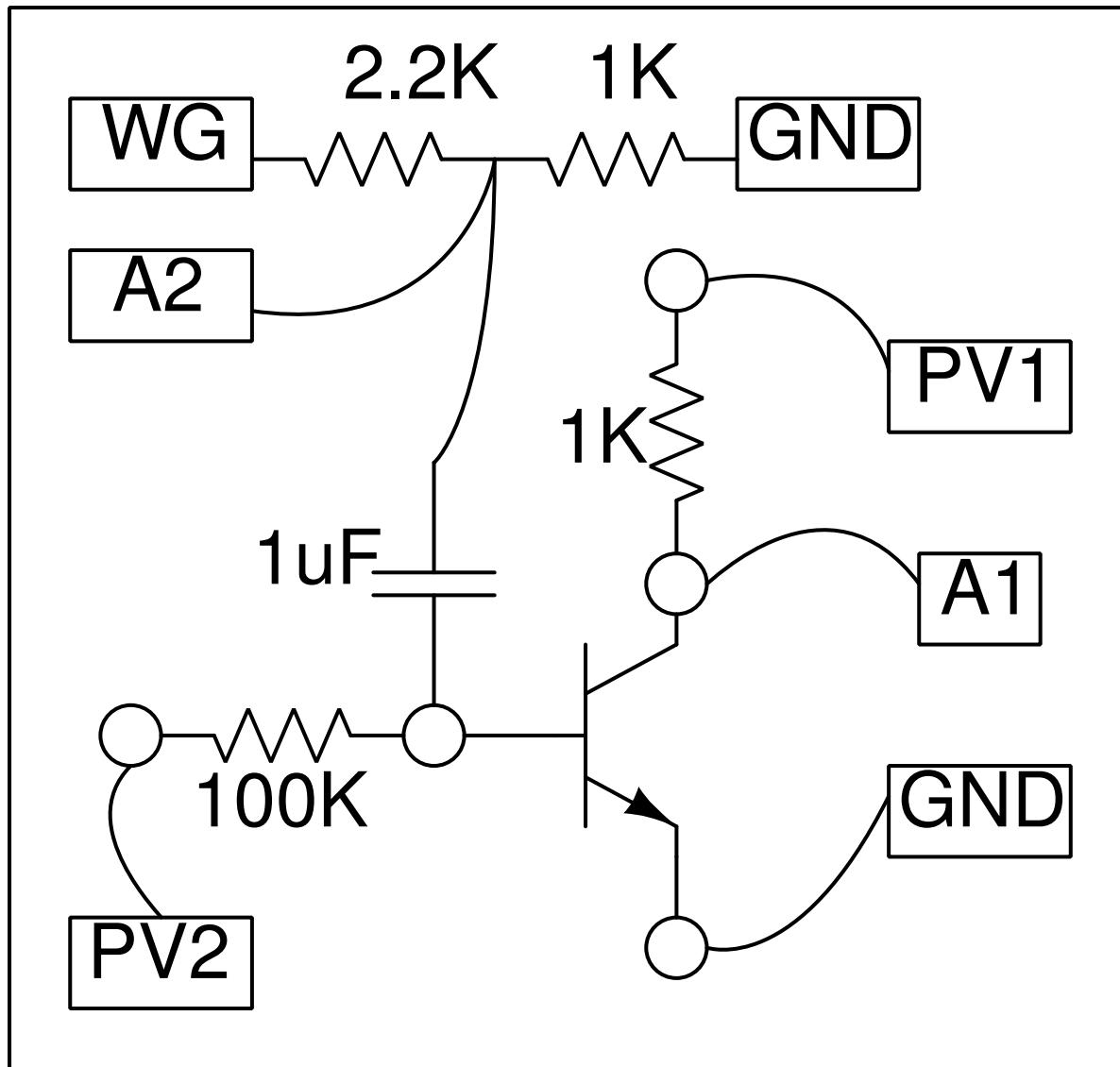


## 8.9 NPN

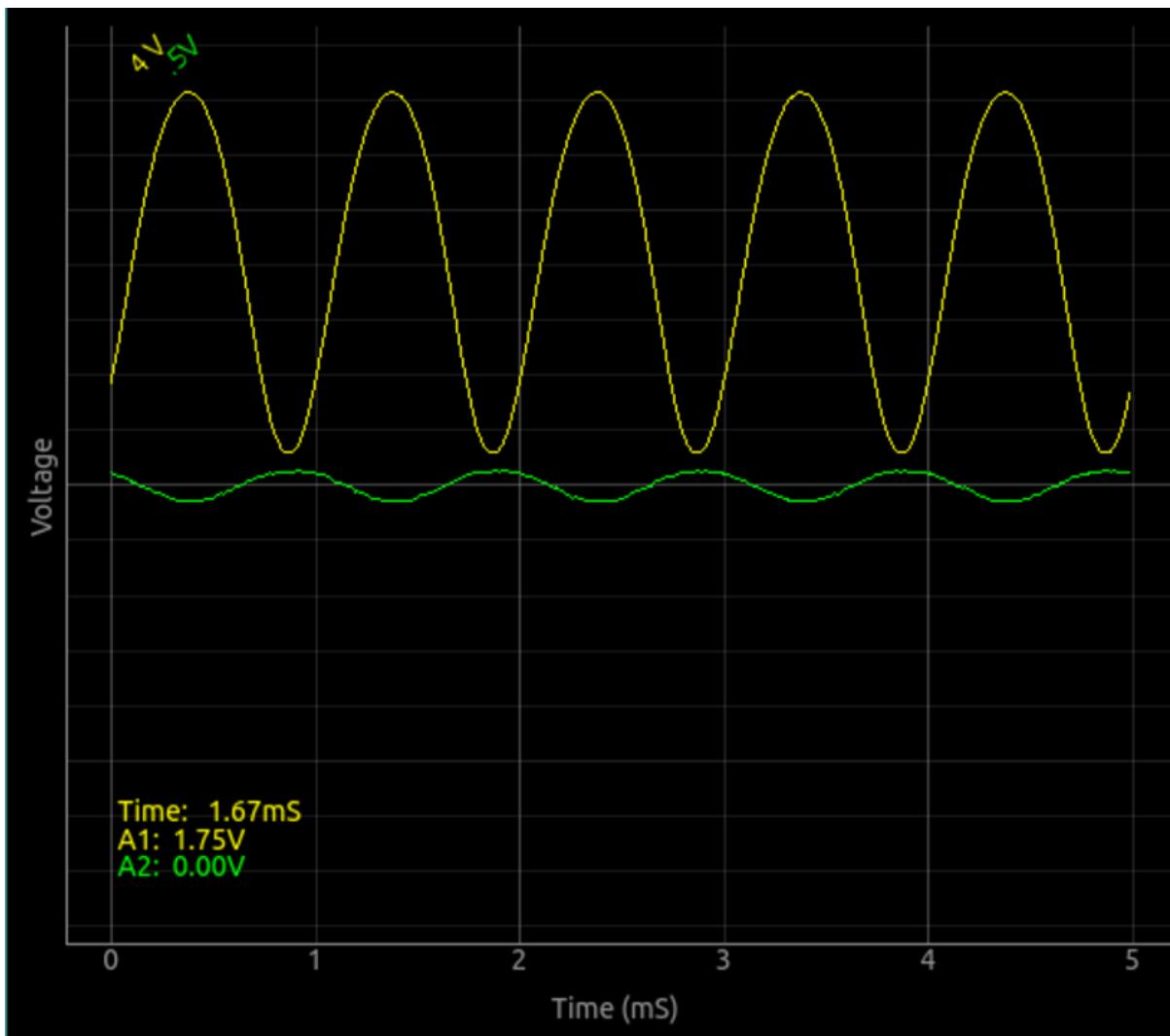
ബഹുമാനപ്പെട്ട നിന്റും ഏമിറ്റർലാക്കേക്കാളുകുന്ന വലിയ കിന്നർബിനരെ ചരിയ കിന്നുപയറ്റേണിപ്പ് കളക്കരിൽ നിന്റും ഏമിറ്റർലാക്കേക്കാളുകുന്ന വലിയ കിന്നർബിനരെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ട്രാൻസിസ്റ്റർ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ 'NPN ഓട്ടപ്രൈറ്റ് കാരക്കറിസ്റ്റിക്' എന്ന പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലമായ താഴെക്കാണുത്തിരിക്കുന്ന ശ്രദ്ധ നട്ടുകൂടു.



ബൈസ് കറന്റ് 5.976 മാക്സിമുംപിയറിൽ നിന്നും 15.707 മാക്സിമുംപിയറിലേക്കു മാറ്റുമ്പാണ് കലക്കർക്കിൻ്റെ 1 മിലിഅംപിയറിൽ നിന്നും 3 മിലിഅംപിയറിലേക്കു വർദ്ധിക്കുന്നു. കളക്കറിന്റെ ലഭ്യത ഒസിസ്റ്ററിലുടെ ഔദ്യൂക്രമം ഇല്ല കറന്റ് കളക്കർ വാന്നേരക്കജ്ഞം അതിനനുസരിച്ചു മാറ്റുന്നു. ഒരു DC ലവവലിൽ സാൻഡ് ചയ്തിരിക്കുന്ന ബൈസ് വാന്നേരക്കജ്ഞിന്റെ ഒരു AC സിഗ്നൽ കൂടി ചരേത്താൽ നമുക്കു് ഒരു ലഭിതയായ ട്രാൻസിസ്റ്റർ ആംപിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. WG യിൽ നിന്നും വരുന്ന് 80മിലിവാന്നേരിക്ക് സിഗ്നലിനെ വീണ്ടും ചരുതാക്കാനാണ് 2.2Kയും 1K യും ഒസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗിക്കുന്ന ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ ആംപിഫിക്കഷൻ ഫ്രെക്വൻസിൽ വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ 80mV നശീട്ട് ഉപയോഗിക്കാം.

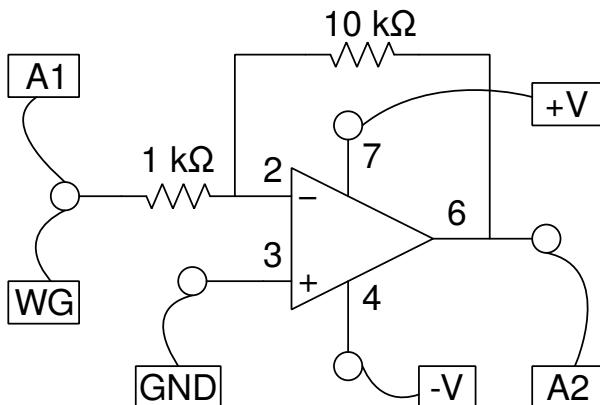


- ആദ്യം 'NPN ഓടകപ്പുടക് കാരകക്രിസ്റ്റിൻ' എന്ന പരീക്ഷണം ചയ്യുക.
- 2.2Kയും 1K യും ബർബല്പിൽ സൈറിസായി അടിപ്പിക്കുക.
- WG 80mVയിൽ സാര് ചയ്യുക. 2.2Kയും ഒരുത്തുകേൾക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- A2വിന്റെ കപ്പുസിറററിന്റെ വിതരണത്തിൽ കാണിച്ചവിധം അടിപ്പിക്കുക.
- PV2വിനെ അഡിഷൻ ചയ്യും A1ൽ ഏറ്റവും നല്ല സാരെ വവേവരുത്താൻ ശ്രമിക്കുക.



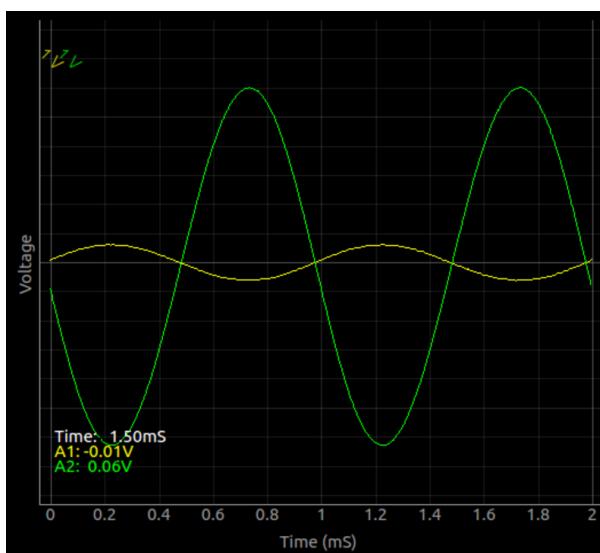
## 8.10

ഒരു വരെത്തുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്ലിറ്യൂഡ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്ലിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്ലിഫയർ ഐകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പപ്പത്തിൽ ആംപ്ലിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഒരുപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വാക്സിഡേജ് ആംപ്ലിറ്റുയുകളുടെ അനുപാതമാണ് ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ ഫോകൽ അമവാ ശയിൻ. ഇൻവർട്ട്കിങ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഒരുപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ട്കിന്റെ വിപരീതിശയിലായിരിക്കും, അതായത് ശയിൻ നശിന്റെ അധിഭോഗം ആയിരിക്കും.



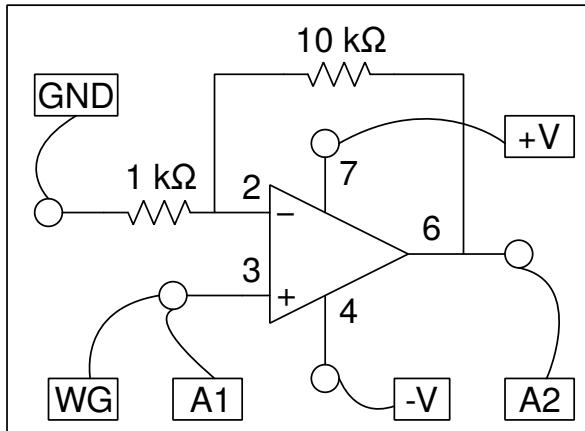
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ബുദ്ധിമുദ്രയിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1ഉം ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ട്‌ലൈറ്റേക്ഷൻഡും A2 ഓട്ടപുട്ട്‌ലൈറ്റേക്ഷൻഡും അടിപദ്ധിക്കുക
- V+ ഉം V-യും പ്രോസിഗ്നീവും നശഗർഭിവും സപ്ലാസ് പിന്ഗുകളിലൈറ്റേക്ഷൻഡും അടിപദ്ധിക്കുക
- WGയുടെ വാലേഴ്സ്കേജ് 80മിലിവ്വീഡ്രേജിനിൽ സംശ്രീ ചയ്യുക
- ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡും പാരിക്വസ്സിയും ഡിസ്പ്ലാസ് ചയ്യരിക്കാനുള്ള ചക്കബന്ധങ്ങൾ ടിക്ക് ചയ്യുക

താഴെക്കാണിച്ചപിരിക്കുന്നതുപരിശീലനം ചെയ്യുക എന്നും ശ്രദ്ധകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ഡിസ്പ്ലാസ് ചയ്യതിരിക്കുന്ന ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡും വാലേഴ്സ്കേജ് ശയിൻ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്ബാക്ക് റെസിസ്റ്ററിന്റെ വാല്യു മാറ്റിയാൽ ആംപ്ലിഫിക്കഷൻ ഫോകൽ മാർഗ്ഗം കഴിയും.



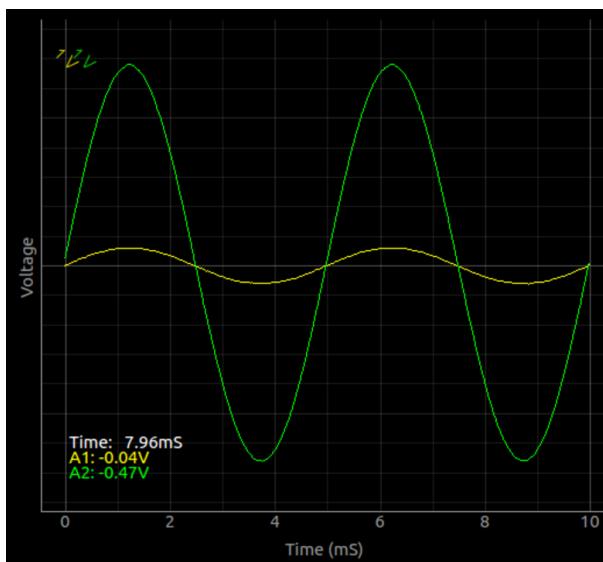
## 8.11 -

ഒരു വരെദ്ദുത്തസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്ലിട്ടുഡു വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്ലിഫയർ. ഓപ്പറേറ്ററൈഡ് ആംപ്ലിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്ലിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഓട്ടപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വാലേഴ്സ്കേജ് ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡും അനുപാതമാണ് ആംപ്ലിഫിക്കഷൻ ഫോകൽ അമവാ ശയിൻ. നാലേണ്ട്-ഇൻവർട്ടേറുകൾ ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഓട്ടപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടുകളിൽ അതു ദിശയിലായിരിക്കും, അതായത് ശയിൻ പ്രോസിഗ്നീവ് ആയിരിക്കും.



- പ്രിത്തത്തിൽ കാണിച്ചപിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ബർഡ്യവും റിലൈറ്റ് നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1ഉം ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ട്‌ലൈനേക്സ്കും A2 ഓട്ടപുട്ട്‌ലൈനേക്സ്കും എടപ്പിക്കുക
- V+ ഉം V-ഉം പ്രോസിഗ്നിവും നഗർഗ്ഗിവും സപ്ലാസ് പിന്റുകളിലൈനേക്സ്കും എടപ്പിക്കുക
- WGയുടെ വാലോൾ 80മിലിവാലോൾക്കിൽ സന്ദർഭ ചയ്യുക
- ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂഡും ഫോരീവർസിയും ഡിസ്പ്ലാസ് ചയ്യുകക്കാനുള്ള ചെക്ക്‌ബുട്ടണുകൾ ടിക്ക് ചയ്യുക

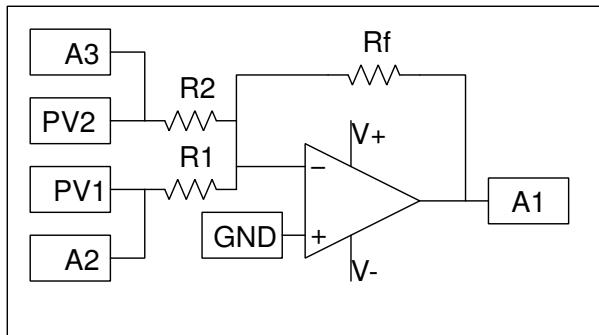
താഴെക്കാണിച്ചപിരിക്കുന്നതുപ്രേലെ രണ്ട് ശ്രദ്ധകൾ കിട്ടണ്ടതാണ്. ഡിസ്പ്ലാസ് ചയ്യതിരിക്കുന്ന ആംപ്ലിഗ്രാഫ്യൂകളിൽ നിന്നും വാലോൾക്കജേംസ് ശയിൻ കണക്കാക്കാം. ഫോരീവർസിയും റിലൈറ്റ് നിന്നും വാലോൾ മാന്റാൻ കഴിയും.



## 8.12

ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്ലിഫയർ സർക്കൂട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വാലോൾക്കും തമിൽ കുട്ടുക, ശുണിക്കുക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകൾ ചയ്യാൻ കഴിയും. വാലോൾക്കും തമിൽ കുട്ടുന്ന സമ്മിഞ്ഞ ആംപ്ലിഫയർ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിലും മറ്റും വളരെ വധാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ്.

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

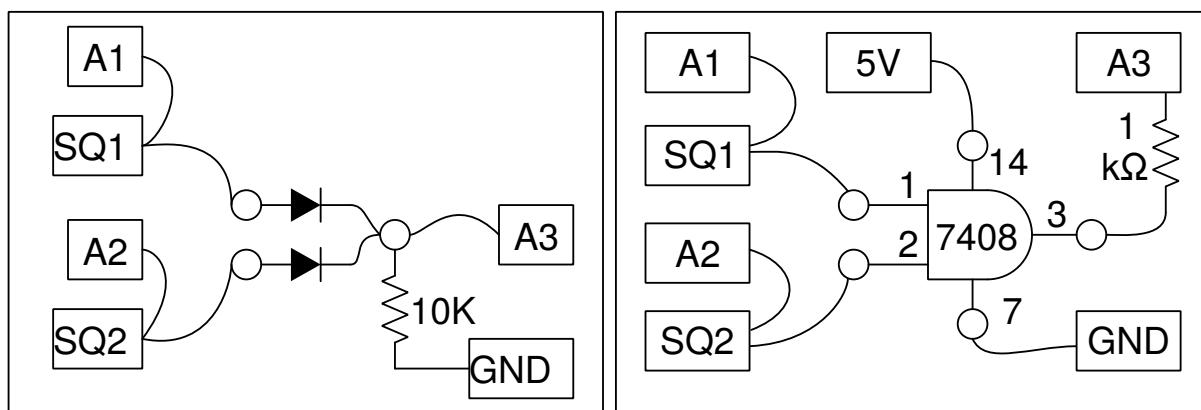


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപിരിക്കുന്ന് സർക്കൂട്ട് ബർഡ്യബ്ലോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക.  $R1 = R2 = R_f = 1k\Omega$
- PV1ലും PV2ലും 1 വാറ്റിന്റെ സാൻസ് ചയ്യുക.

AC സിഗ്നൽസ് ഉപയോഗിച്ചു സമമിച്ച് ചയ്യാവുന്നതാണ്. PV1നു പകരം WGയിൽ നിന്നുമുള്ള 1 വാറ്റിന്റെ സിഗ്നൽ ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

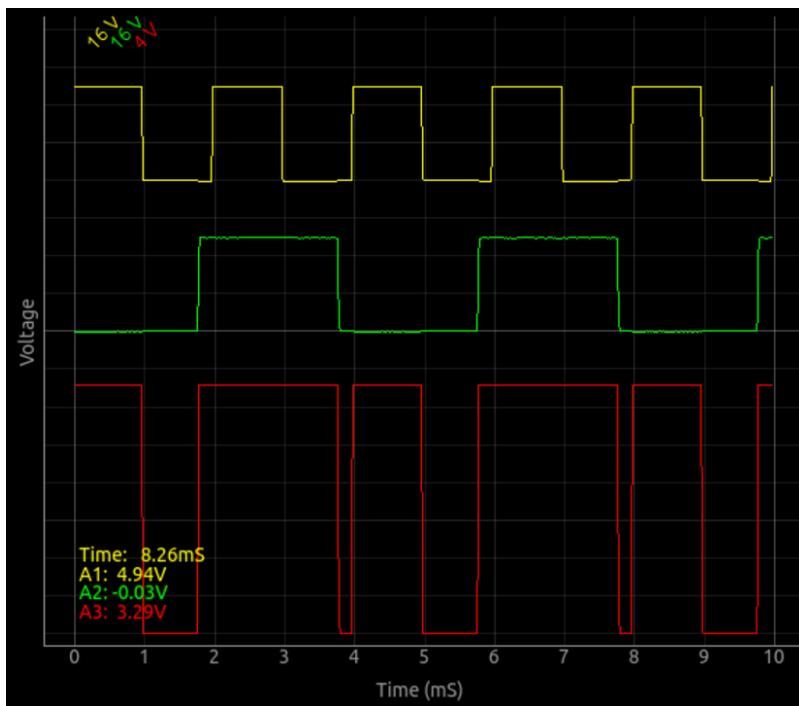
## 8.13

AND , OR തുടങ്ങിയ ലാഓജിക്കൽ ഓപ്പറേഷൻസ് നടത്താൻ കഴിയുന്നതരം സർക്കൂട്ടുകളാണ് ലാഓജിക്ക് ഗറേറ്റുകൾ. ഡയാലൈറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇവയെ നിർമ്മിക്കാം പക്ഷേ കൂത്തയമായ പ്രവർത്തനത്തിന് ലാഓജിക്ക് ഗറേറ്റ് IC കളാണ് മാറ്റം. ഡയാലൈറ്റ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള OR ഗറേറ്റിന്റെയും IC7408 ഉപയോഗിച്ചുള്ള AND ഗറേറ്റിന്റെയും സർക്കൂട്ടുകൾ താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

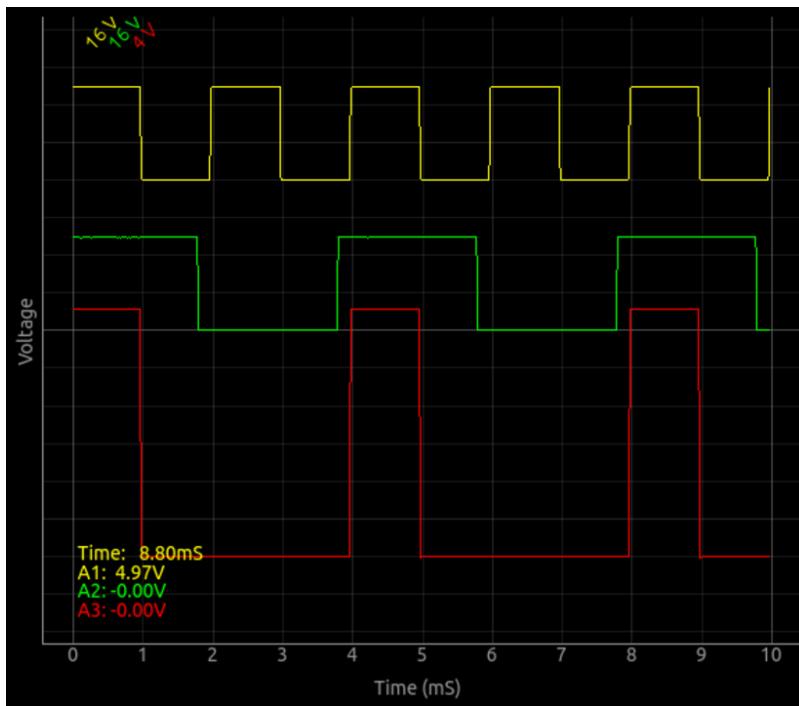


- ഏതെങ്കിലും ഒരു സർക്കൂട്ട് ബർഡ്യബ്ലോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WG യാം 1000 ഹാർട്ട്സ് ചതുരം ആയി സാൻസ് ചയ്യുക
- SQ1നു 500ഹാർട്ട്സിൽ സാൻസ് ചയ്യുക
- SQ1, SQ2 ടെറ്മിനലുകൾ ഗറേറ്റിന്റെ ഇൻപുട്ടുകളിലെക്കു ഘടിപ്പിക്കുക
- A1ലും A2ലും ഇൻപുട്ടുകളിലെക്കു ഘടിപ്പിക്കുക
- A3 ഓട്ടപുട്ടിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1 A2 റെണ്ട്ചുകൾ 16 വാറ്റിന്റെ സാൻസ് ചയ്യുക

ഒന്നു ഡയാലൈറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച് OR ഗറേറ്റിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപുട്ട് ബർഡ്യബ്ലോർഡിൽ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

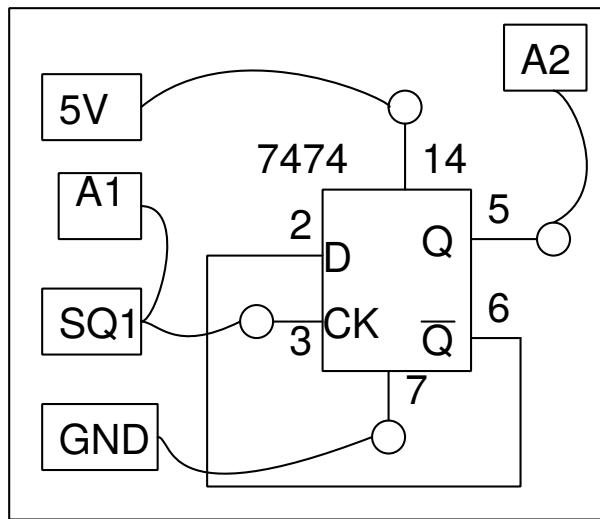


IC7408 ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച അംഗീകാരിക്കപ്പെട്ട AND ഗറേറ്ററിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഔടക്പുട്ട് ശ്രാഖ്യകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

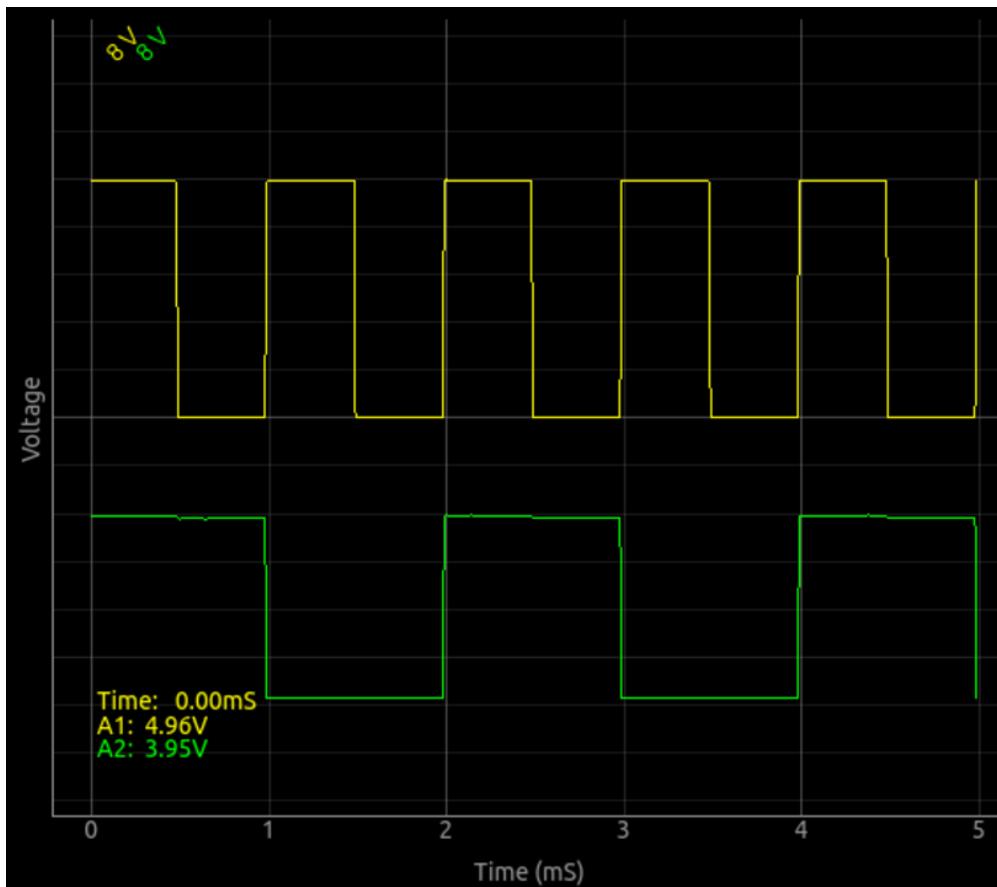


## 8.14

അംഗീകാരിക്കപ്പെട്ട ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സക്കുലർവൈവോന്റെ ആവൃത്തി പകുതിയാക്കി കുറക്കുന്ന അളവിൽ സർക്കാർക്കാണ് താഴെക്കാണിച്ചപരിക്കുന്നത്:

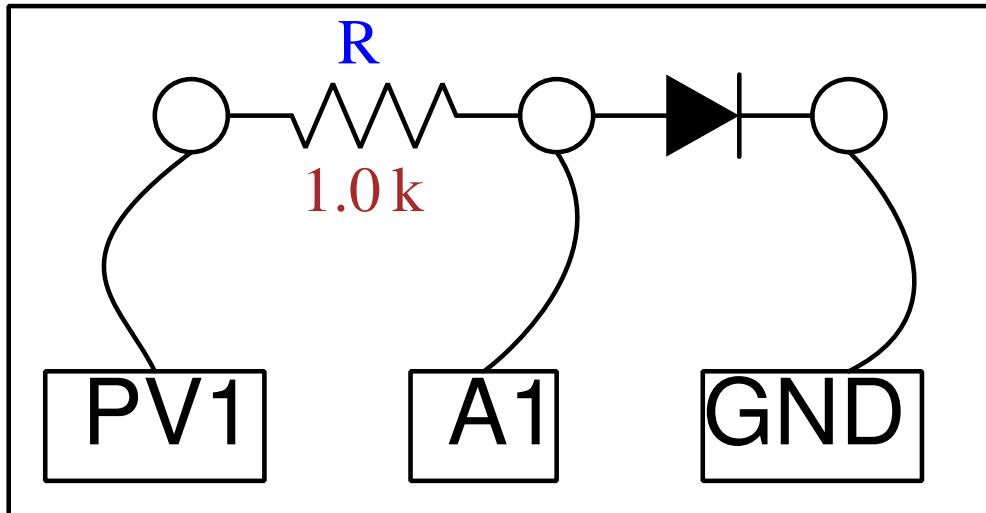


- 7474 ലൈഡ ബുൾഡിംഗ് ബ്ലൗസ് ഉപയോഗിച്ചു ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നപ്പറ്റലെ വയറുകൾ അടിപ്പിക്കുക
- SQ1 നെ 1000ഹെസ്റ്റസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.

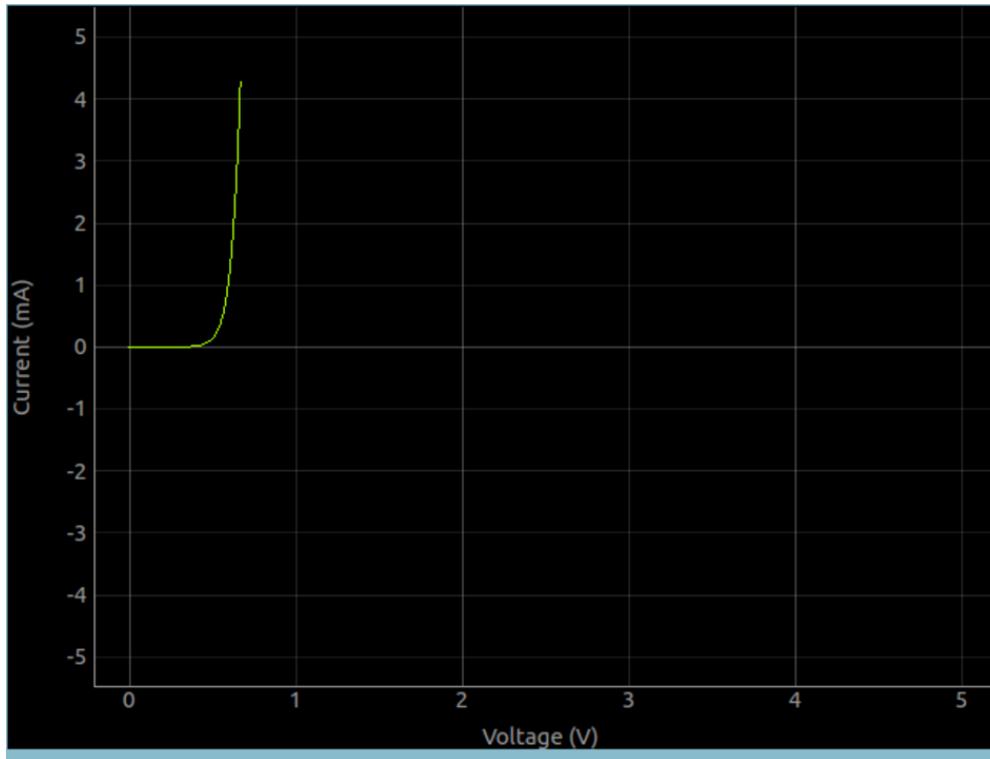


## 8.15 I-V

ഒരു PN ജംക്ഷൻ ഡയറേറ്റിനു കുറുകയെല്ലാം വരുമായിരിക്കുന്നവിച്ച് അതിലുടയെല്ലാം കിനർ എങ്ങനെ മാറുന്നു എന്നതിന്റെ ശ്രദ്ധാംശം നമുക്ക് വരക്കണ്ടെങ്കാൽ, expEYESൽ കിനർ നിരീക്ഷകുന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഒരു 1K റെസിസ്റ്ററിനു സിരിസിൽ ഘടിപ്പിച്ച് അതിനു കുറുകയെല്ലാം വരുമായിരിക്കുന്നു, അതിൽനിന്നും ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കിനർ കണക്കുകുടക്കുക എന്ന് രിതിയാംഗം പാര്യാഗികകുന്നത്.

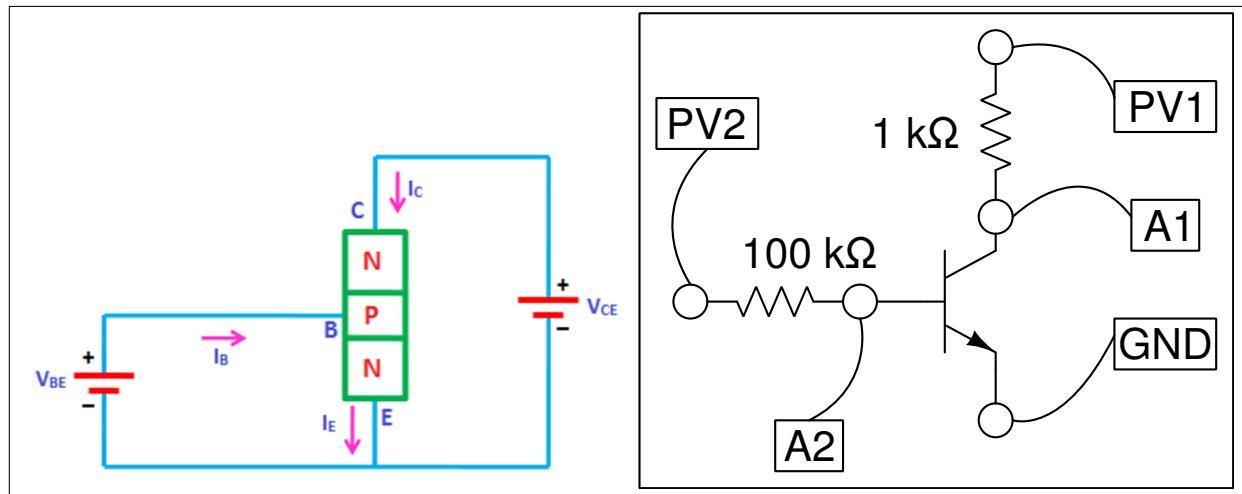


- ഡയറേറ്റിനു അതിന്റെ ആന്റോഡിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററിനും ബാധയൊണ്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുക.
- ഡയറേറ്റിനു കാമ്പ്രോഡിനു ശ്രദ്ധാംശിലക്കും ഘടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരു അറ്റം PV1 ലാക്കേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1 ഡൈറേറ്റിനു ആന്റോഡിലക്കും ഘടിപ്പിക്കുക
- 'തൃടഞ്ഞുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക
- PN ജംക്ഷൻ സമവാക്യവുമായി ഡാറ്റ ഫിന്റ് ചയ്യാൻ ഫിന്റ് ബട്ടൻ ക്ലിക്ക് ചയ്യുക.
- പല നിരങ്ങളിലും LED ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുകുക.



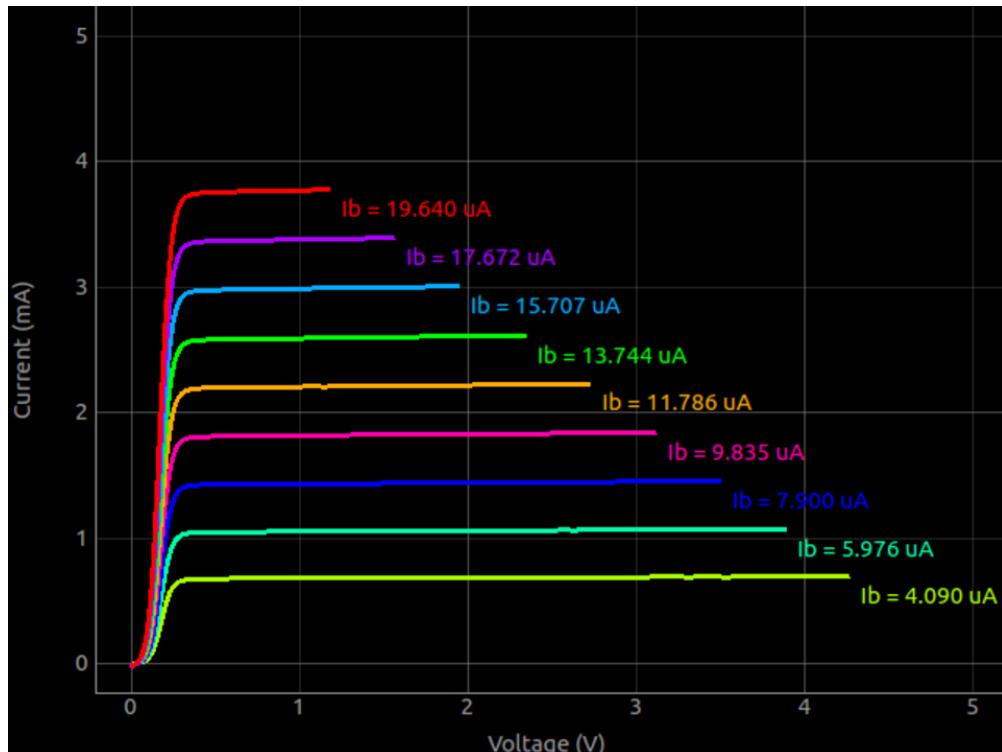
## 8.16 NPN

ഒരു സർക്കൂട്ട്‌ക്ലീറ്റർ ഓകുന്ന് ഒരു ചെറിയ കിറന്റുപയനിച്ച് മന്ത്രാളേയു സർക്കൂട്ട്‌ക്ലീറ്ററിലെ ഒരു വലിയ കിറന്റിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് കാൻസിസ്റ്ററിന്റെ പ്രധാനമികമായ പദ്ധതിയാണ്. ഒരു കാൻസിസ്റ്ററിൽ എമിറ്റർ, ബാസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് ട്രാൻസിസ്റ്റർ ഉണ്ട്. മൂന്നു ട്രാൻസിസ്റ്റർ ഉപയനിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ട്‌ക്ലീറ്റർ ഉണ്ടാക്കുമ്പത്രെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ട്രാൻസിസ്റ്റർ പാതയോഡി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പാതയോഡി എടുക്കുന്ന രിതിയാണ് കാണുമണി എമിറ്റർ കാണുമിലിഗ്രാഫേറ്റ് എന്ന് പറയും. കാണുമണി എമിറ്റർ കാണുമിലിഗ്രാഫേറ്റിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വാലോട്ടേജിനുസരിച്ച് കളക്ടർ-എമിറ്റർ കിറന്റിന്റെ എന്നേന്നു എന്നത്തിന്റെ ശാഖാഹാണ്റെ മുകളിൽ വരക്കണ്ണേക്കും. ഇത് ബാസ്-എമിറ്റർ കിറന്റിനെ പല മൂലധിഷ്ഠിതികൾ സാരി ചെയ്യുക വരക്കുന്നതാണ്.

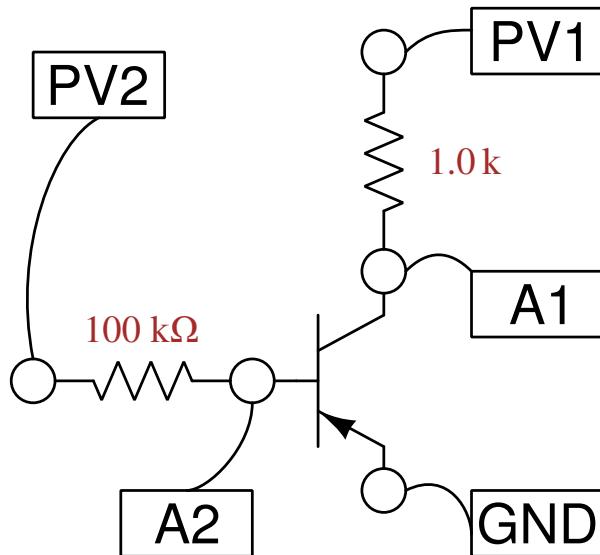


- ഒരു NPN കാൻസിസ്റ്ററിനെ ബാൻഡ്സ്ക്രോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N2222 കിറന്റിന്റെ നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

- PV1 ഒരു 1K റാസിസ്റ്റർ വഴി കലക്കിലെക്ക് അടിപ്പിക്കുക
  - PV2 എന്നും 100K റാസിസ്റ്റർ വഴി ബഹുശിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
  - PV2 വിൽ 1 വാളിശ്രീക്ക് സാൻസ് ചെയ്യുക.
  - 'തൃഞ്ഞെടുക' എന്ന് ബഡ്കൺ അമർത്തുക
  - PV2 എന്നും മുല്ലായം മാറ്റി വിണാട്ടും ഗംഗാഹ് വരക്കുക.

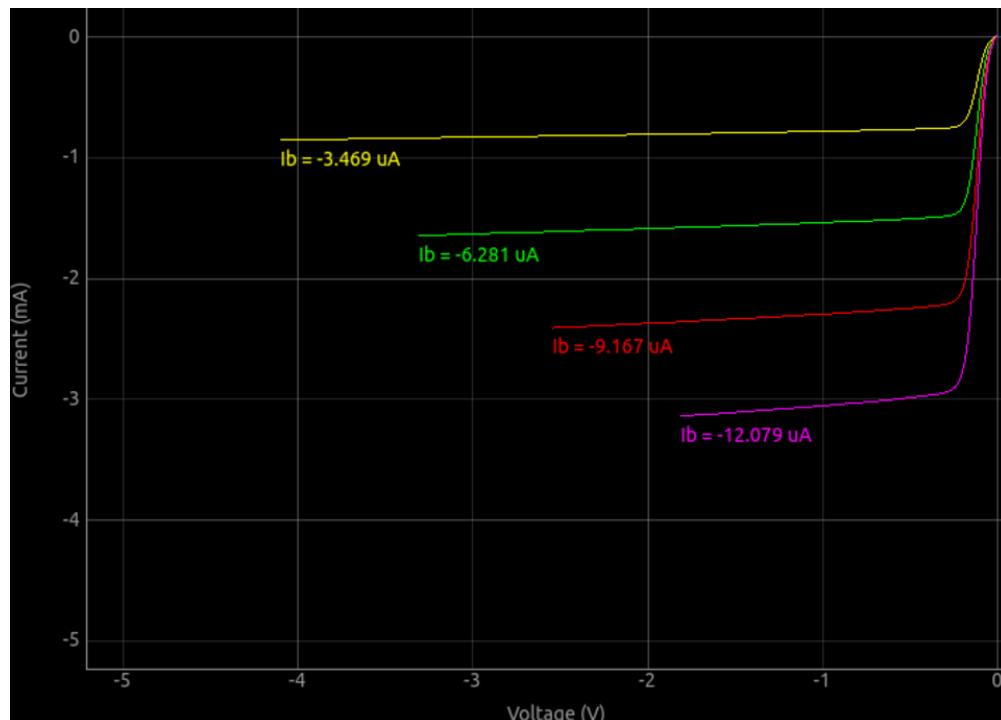


8.17 PNP



- ട്രാൻസിസ്റ്ററിനു ബിംഗഡിംഗ് ഉറപ്പിക്കുക. 2N3906 ഉപയോഗിക്കാം
- PV1നു 1K റെസിസ്റ്റർ വഴി കലക്കരിലക്കുക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിനു 100K റെസിസ്റ്റർ വഴി ബന്ധിലക്കുക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വാൽവീട്ട് സഗർ ചെയ്യുക.
- 'തൃടങ്ങുക' എന്ന് ബടക്സി അമർത്തുക
- PV2 വിന്റെ മൂല്യം മാറ്റി വിശകലനം ചെയ്യുക.

പാരിശോഭ PV1നു മൂല്യം അടക്കം അടക്കമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ അടക്കത്തിലും കളക്കർ വാൽവീട്ടും അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റെസിസ്റ്ററിനു കുറുക്കേണ്ട വാൽവീട്ടജേണ്ട് നിന്നും ഓരോ അടക്കത്തിലും കളക്കർ കുറയ്ക്കാം.



# CHAPTER 9

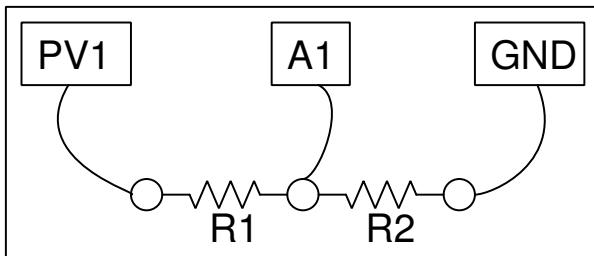
## Electricity and Magnetism

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.

### 9.1 I-V

സകുൾ പരീക്ഷണങ്ങൾ എന്ന് വിഭാഗത്തിലുള്ള 'റസിസ്റ്റൻസ് ഓഫ് നിയമമുപയോഗിച്ച്' എന്നത്തിന് ഒരു പരീക്ഷണം മാത്രമാണ് ഇത്. ഓ നിയമപ്രകാരം സീരിസായി ലഭിപ്പിച്ച റണ്ട് റസിസ്റ്ററുകളിലുടെ കുറവായിരിക്കുമ്പോൾ അവയാഥാരം കുറുക്കെയുണ്ടാവുന്നത് വരുത്തിയെ അവയുടെ റസിസ്റ്റൻസിന് ആനുപാതികമായിരിക്കും. റണ്ടിനും കുറുക്കെയുള്ള വരുത്തിയെക്കും ഏതൊക്കെല്ലാം ഒരു റസിസ്റ്റൻസും അനിയാമണംകിൽ റണ്ടാമത്തെ റസിസ്റ്റൻസ് ഓ നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടാം.  $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$ .

പിതാർത്ഥിലെ R2 നമുക്കുറിയാവുന്നത് റസിസ്റ്റൻസും R1 കണക്കുപിടിക്കാനുള്ളതും ആശങ്കിരിക്കുക. R2 ആയി 1000ഓ ഉപയോഗിക്കാം. R1 ന്റെ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓ ഉപയോഗിക്കാം.



- ഒരു ബംഡേജ്വാർഡിൽ R1-ഓ R2-വും സീരിസായി ലഭിപ്പിക്കുക
- A1 ടെർമിനൽ റണ്ട് റസിസ്റ്ററും ചരുവന്ന് ബിന്ദുവിലക്കു ലഭിപ്പിക്കുക
- PV1 ടെർമിനൽ R1-ന്റെ ഒരു താഴ്യാലുക്കിലെ ലഭിപ്പിക്കുക
- R2-വിന്റെ ഒരു ശംഖാക്കിലെ ലഭിപ്പിക്കുക
- PV1-ലെ വരുത്തിക്കെണ്ണിനെ പരിധികൾ സഹിച്ച് ചെയ്യുക.

- 'തുടങ്ങുക' എന്ന് ബട്ടൺ അമർത്തുക.

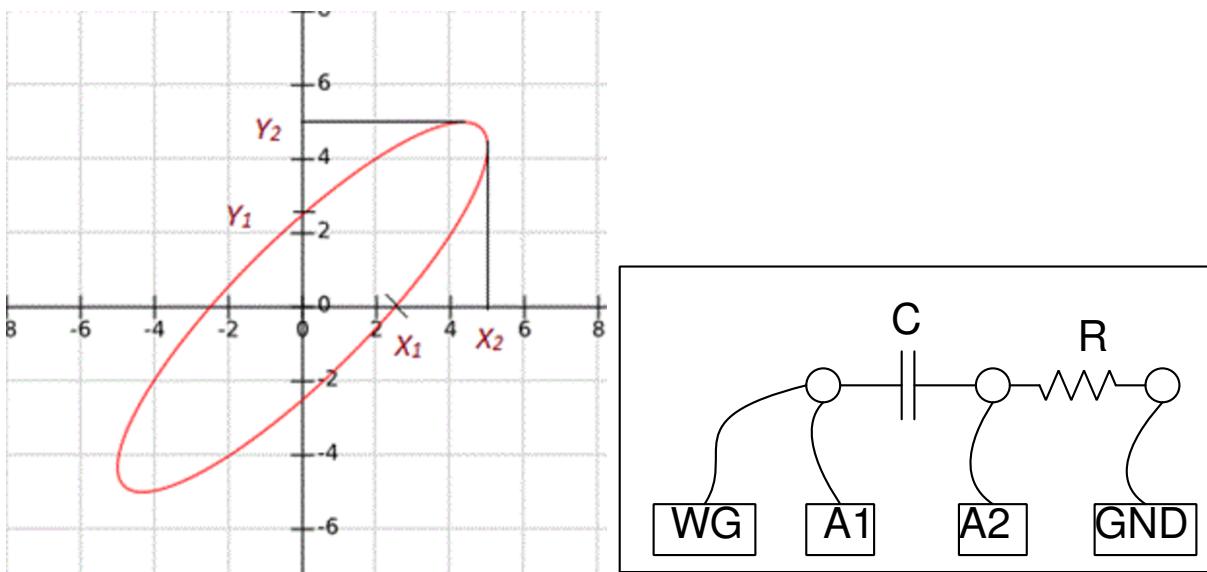
$R_2$ ലൂടെയുള്ള കറന്റ്  $I = V_{A1}/R_2$  എന്ന് സമവാക്യം നൽകും . ഈ കറന്റാണ്  $R_1$ ലൂടെയും ഒരു കുറുക്കുന്നത്.  $R_1 = (V_{PV1} - V_{A1})/I$ .



വളഞ്ഞിരിക്കുന്ന ശ്രാഹ്മ ഒരു ഡയാഗ്രാഫ്റെ ഭേദം

## 9.2 XY-

രണ്ട് വവേർപ്പാമുകൾ തമ്മിലുള്ള ഫസേൻ വ്യത്യാസം XY ശ്രാഹ്മ ഉപയോഗിച്ച് ആളുക്കാം. അനലിംഗ് ഓസ്സിലാറുന്നക്കമുപയോകളുടെ യുഗത്തിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ഒരു രിതിയാണിത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കുപ്പാസിറ്ററും റെസിസ്റ്ററും സിരിസായി ലാറിപ്പാച്ചിക്കുള്ള ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ AC കടത്തിവിടുക. അവയക്ക് കുറുക്കെയുള്ള വാലോർക്കേജുകളുടെ ഫസേൻ വ്യത്യാസം XY ഫ്ലാറ്റ്രിൽ നിന്നും  $\theta = \sin^{-1}(y_1/y_2)$  എന്ന് സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. ഇവിടെ  $y_1$  ശ്രാഹ്മ y-ആക്ഷസിസിനെ വണ്ണിക്കുന്ന പിന്തുവും(y-intercept)  $y_2$  yയുടെ ഏറ്റവും കുറിയ വാലോർക്കേജുമാണ്.



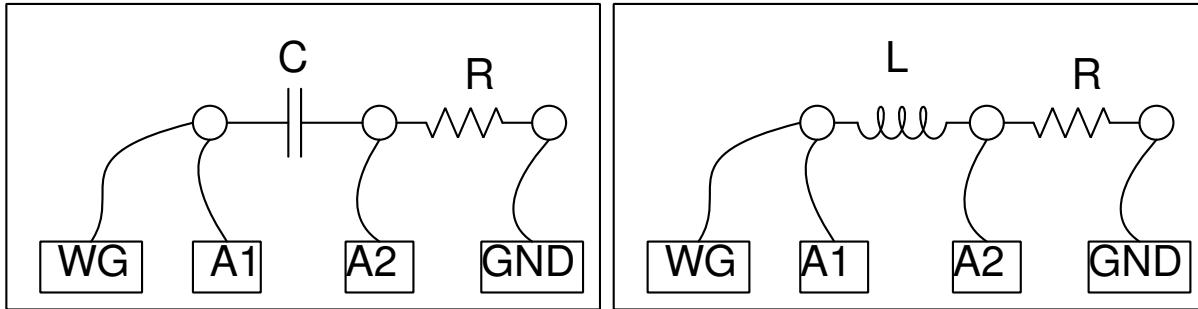
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപ്പീരിക്കുന്നതുപ്പാലെ ഭാഗങ്ങൾ മുടിപ്പിക്കുക.  $C=1\mu F$  ,  $R=1000$
- $A_1-A_2$  ചക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചയ്യുക
- WGയിൽ വയ്തയുസ്ത ആവൃത്തികൾ സാരി ചയ്ത് ഫലേം വയ്താസം കണക്കിപ്പിടിക്കുക.



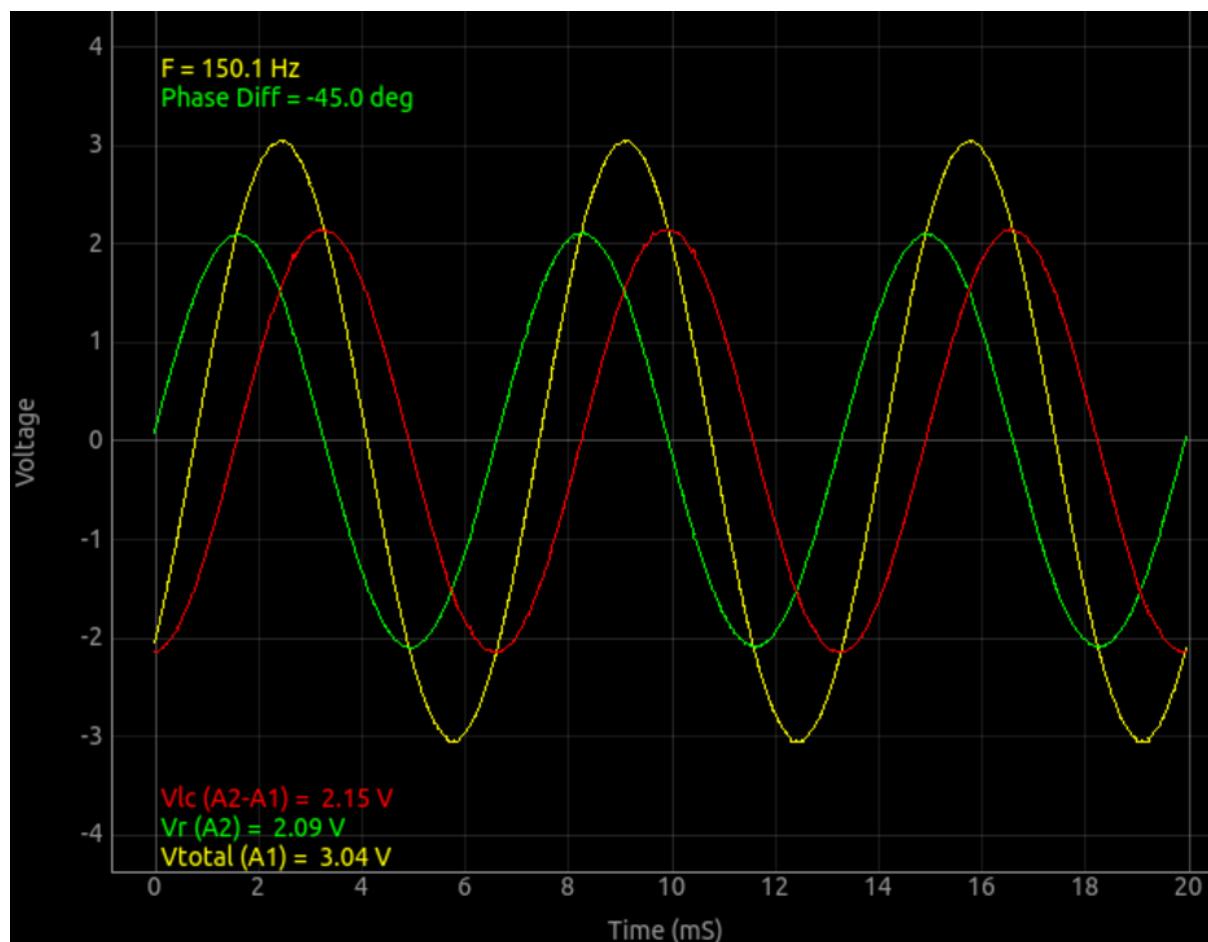
### 9.3 LCR AC (steady state response)

രണ്ടിനിസ്റ്റർ, കപ്പാസിറ്റർ, മൂൺഡൈക്കർ എന്നിവ സീരീസിൽ മുടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കൂട്ട് കില്ലുടെ AC സാൻസ് വയേ് പശ്വഹിക്കുമ്പാലേ സർക്കൂട്ട് കിന്റെ വിവിധബിന്ദുക്കളിലെ വാരോൾട്ട് ജോക്കുടെ ആപ്പിട്ടും ഫലേം എന്നിവ ആളുക്കാനുള്ള പരിക്ഷണബന്ധങ്ങളാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ആദ്യമായി

റസიസ്റ്റർറും കപ്പാസിറ്ററും മാത്സ്യമണ്ഡലിയ സർക്കൂട്ട്‌ക്കിന്റെ കാര്യമടുക്കാം. ഈ പരീക്ഷണത്തിന് മുൻപ് ഭാഗം 2.8ൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്ന (രണ്ടു സൈരിസ് റസിസ്റ്ററുകൾ മാത്സ്യജ്ഞം) പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.



- 1  $\mu\text{F}$  കപ്പാസിറ്ററും 1000 ഓം റസിസ്റ്ററും ബോർഡിലെ അദ്ദേഹിത ഉറപ്പിലെത്തുകൾ കുറഞ്ഞാണ്.
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഒരു വാലും എന്തൊരു അടിപ്പിക്കുക.
- റസിസ്റ്ററിന്റെ ഒരു വാലും എന്തൊരു അടിപ്പിക്കുക.
- രണ്ടും ചെരുവും ഭാഗം A2വിലെങ്കും അടിപ്പിക്കുക.
- ഫോറോം വാലും അളക്കുക. സമവാക്യപ്രകാരമുള്ള ഫലവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



സർക്കൂട്ടിൽ അപ്ലേസ് ചെയ്ത മാത്തതം വാലീറ്റെക്ജേസ് മണ്ഡണ ഗ്രാഫും, റസിസ്റ്ററിനു കുറുക്കെയുള്ള വാലീറ്റെക്ജേസ് പച്ച ഗ്രാഫും, കപ്പാസിറ്ററിനു കുറുക്കെയുള്ള വാലീറ്റെക്ജേസ് ചുവപ്പു ഗ്രാഫുമാണ്. റസിസ്റ്ററിനു കുറുക്കെയുള്ള വാലീറ്റെക്ജേസ് അതിലുടയെണ്ടുകുന്ന കിന്നറും ഒരേ ഫോറോം ആയതിനാൽ പച്ച ഗ്രാഫിനെ നമുക്ക് കിന്നിന്നും ഫോ

ആയടുക്കാം.ചുവപ്പു ശംഖിന്റെ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ് പച്ച ശംഖപ്പേരുന്ന് കാണാം. കാരണം ഒരു കപ്പാസിറ്ററിൽ കറന്റ് വാർട്ടക്കജീനകെക്കാൻ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ്. കപ്പാസിറ്ററിന്റെ റണ്കറ്റത്തുമുള്ള വാർട്ടക്കജീനകളുടെ ഫലം വർത്താസം ശംഖിന്റെ അതു ജാലകത്തിൽ എഴുതിക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഈ ഫലം വർത്താസം  $\theta = \tan^{-1}(Xc/R)$  എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം.  $Xc = \frac{1}{2\pi fC}$ . സക്രിനിന്റെ താഴെ വലതു വശത്തെ കാൽക്കുലറ്ററിൽ ഉപയോഗിച്ച ഈ എളുപ്പപ്രത്തിൽ കണക്കാക്കാം. വിവിധമുഖ്യങ്ങൾക്കും ഉള്ള കപ്പാസിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവശ്യമാണ്. സമവാക്യമനുസരിച്ചുള്ള ഫലങ്ങളും അളവുകളും തമ്മിൽ വർത്താസമുണ്ടാക്കുന്നതു എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.

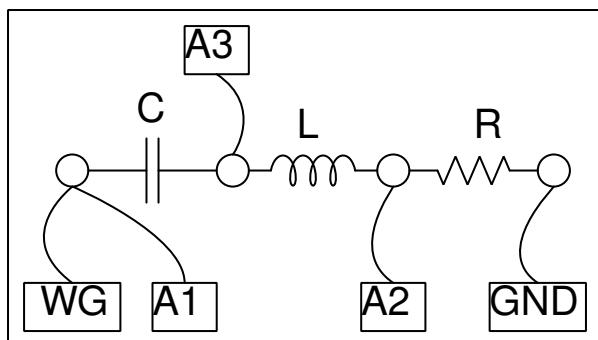
ഓരോ ഘടകങ്ങളുടെയും കുറുകയെഴുള്ള വാർട്ടക്കജീനകളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കപ്പാസിറ്ററിനും റെസിസ്റ്ററിനും കുറുകയെഴുള്ള വാർട്ടക്കജീനകൾ തമ്മിൽ കൂട്ടകയാൽ മാത്രതം വാർട്ടജീന് കിടക്കാം. പക്ഷേ  $V = \sqrt{Vc^2 + (Vr^2)}$  എന്ന് രിതിയിൽ വണ്ണേം അത് ചരയ്ക്കാൻ. കപ്പാസിറ്ററിനു പകരം ഒരു 2200 ഓം റെസിസ്റ്റർ പയയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവശ്യമാണ്. കൂട്ടകയാണെങ്കിൽ വാർട്ടക്കജീനകൾ സാധാരണഗതിയിൽ കൂട്ടകയാൽ മതി എന്ന് കാണാം. കാരണം ഫലം വർത്താസം ഇല്ലാം എന്നതാണ്.

**RL സർക്കൂട്ട് :** അടുത്തത് റെസിസ്റ്ററും ഇൻഡക്കറ്ററും മാത്രമെങ്കിയ സർക്കൂട്ടാണ്.

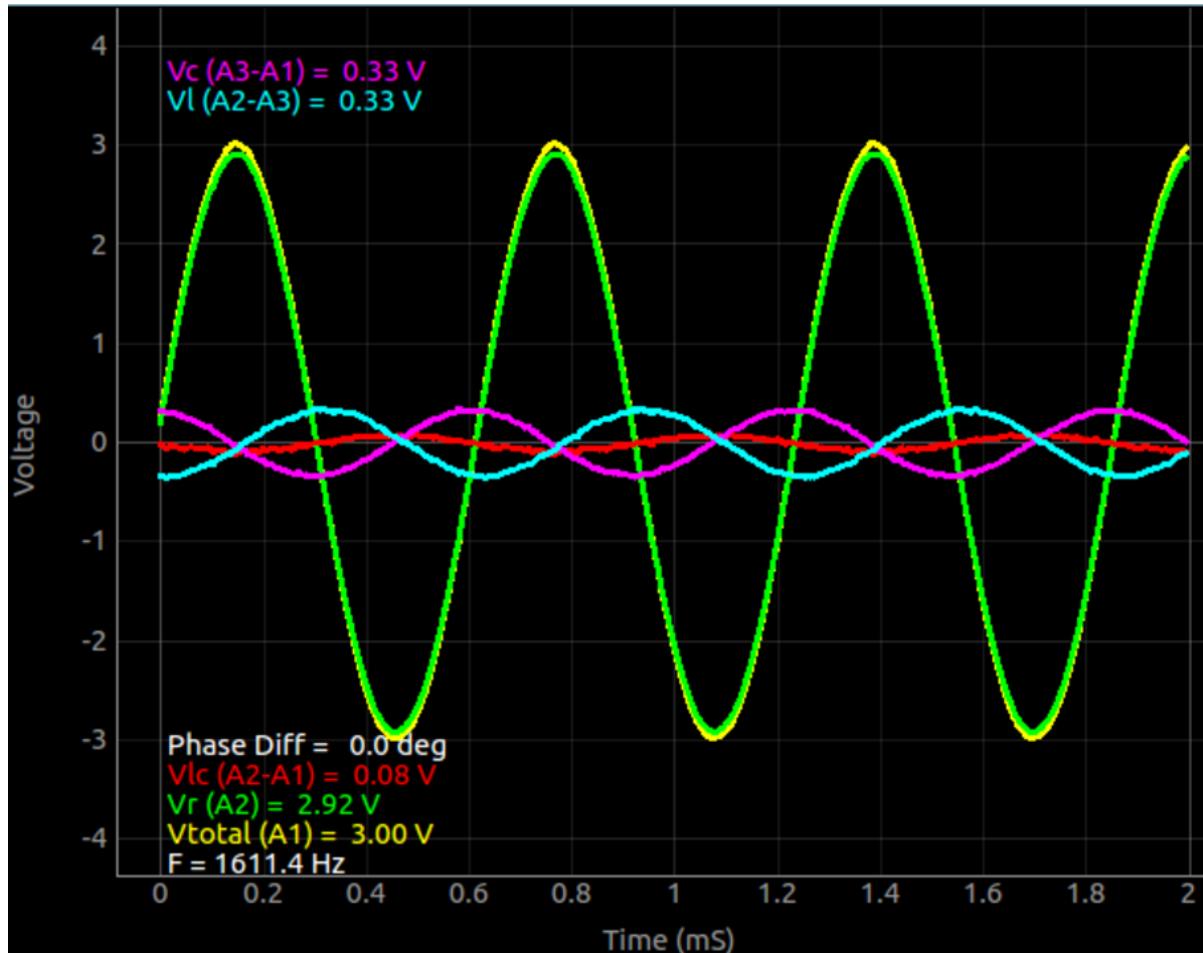
- കപ്പാസിറ്ററിനെ മാറ്റി അതു സ്ഥാനത്ത് ഒരു 10mH ഇൻഡക്കർ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻഡക്കർ താരതമ്യേന ചരുതായതിനാൽ ആവൃത്തി 4000 ആയി വർധിപ്പിക്കുക.

## 9.4

അടുത്തതാണ് പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പുണ്യമായത്. കപ്പാസിറ്ററും ഇൻഡക്കറും സീരീസിൽ വരുമ്പരാഗം അവയുടെ മാത്രതം ഫലം വർത്താസം  $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$ . ഇവിടെ  $Xc = \frac{1}{2\pi fC}$  യും  $X_L = 2\pi fL$  ഉമാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ആവൃത്തിയിൽ ഇവയുടെ മൂല്യങ്ങൾ തുല്യമാവുകയും തുക പൂജ്യമാവുകയും ചായയും. ഈ സമയത്ത് കപ്പാസിറ്ററിനും ഇൻഡക്കറിനും കുറുകയെഴുള്ള മാത്രതം വാർട്ടക്കജീന് പൂജ്യമാവും. ഇതാണ് സീരീസ് റെസിസ്റ്ററും എന്നാൽ ഈ സമയത്തും അവയുടെ വാർട്ടക്കജീനയും കുറുകയെഴുള്ള വാർട്ടക്കജീന് പൂജ്യമാവുന്നില്ല എന്ന് കാണാം. അവ തുല്യമാണെങ്കിൽ വാർട്ടക്കജീനും ആയതിനാലാണ് തുക പൂജ്യമാവുന്നത്. A3 കൂടി ഉപയോഗിക്കുമ്പരാഗം ഇവയെ പശ്തതുകേംമായും നമ്മുകൾ അളക്കാൻ പഠിന്നു.

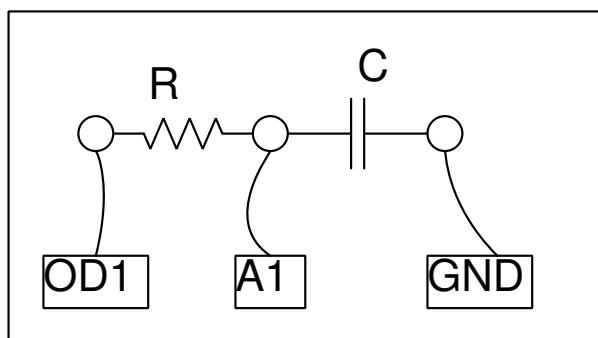


- 1nF-ലും 10mH-യും 1000 ഓമും ബാൻഡ്‌വോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ ഘടിപ്പിക്കുക.
- 1nF-ലും 10mH-യും 1000 ഓമും ഉപയോഗിച്ച് ആവൃത്തി കണക്കാക്കുക (1591.5 Hz)
- ആവൃത്തി 1600 ഫെറിസിൽ സഗറ്റ് ചായയുക
- ഫലം വർത്താസം പൂജ്യമാക്കാൻ ആവൃത്തി ചരുതായി മാറ്റുക.
- A3യുടെ ചെക്ക് ബാന്റുകൾ റിച്ച് ചായയുക



ചുവപ്പു ശ്രാവ് തികച്ചപ്പു പുജ്യരത്നിലത്തുന്നനിലവ് എന്ന് കാണാം. ഇൻധക്കർറ്റിനർ തുടർന്ന് കാരണം.

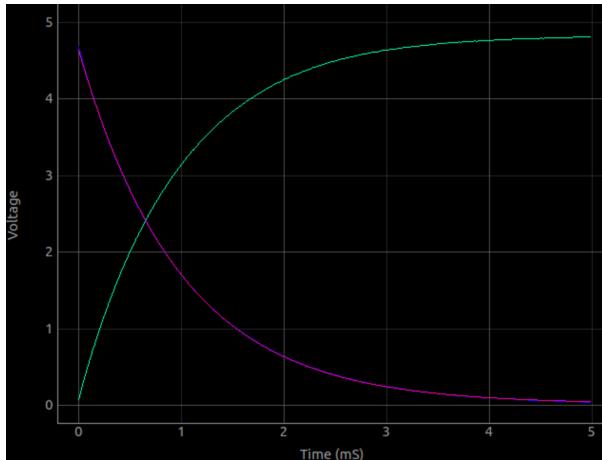
## 9.5 RC



- 1 μF കപ്പാസിറ്റിറ്റും 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ബിർഡിബുഡ്ഗ്യിൽ ഉറപ്പിക്കുക

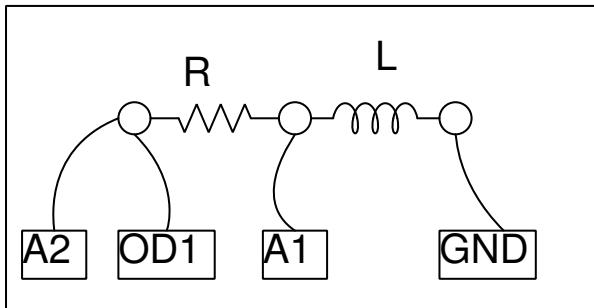
- രണ്ടും ചരേഗന്ന ഭാഗം A1 ലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- റസിസ്റ്റൻസിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം OD1 ലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- കപ്പാസിറ്റിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം ശർഖണ്ടിലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- സംവർപ്പം വാങ്ങിയാൽ നൽകുന്നതിൽ ബടക്സ് അമർത്തുക

കപ്പാസിറ്റി ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചയൽയൂഫ്രോഡ്  $V(t) = V_0 e^{-t/RC}$  എന്ന സമവാക്യമനുസരിച്ചാണ് വാങ്ങിയാൽ നൽകുന്നത്. ശ്രാവിന ഇല്ല സമവാക്യവുമായി FIT ചയൽ RCയും അതിൽനിന്ന് കപ്പാസിറ്റിന്റെ കണക്കുപിടിക്കാം.



## 9.6 RL

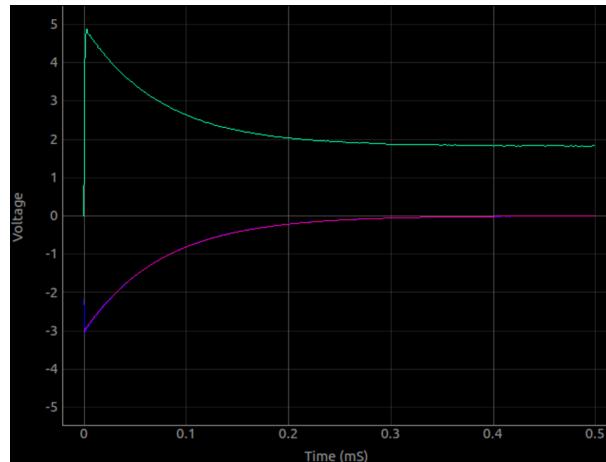
ഒരു ഇൻഡക്ടറിലക്കോപ്പ് സീരിസിൽ ലക്കോപ്പിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന റസിസ്റ്റൻസിലൂടെ ഒരു വാങ്ങിയാൽ സംവർപ്പ കളിക്കുമ്പോഡ് ഇൻഡക്ടറിന്റെ വാങ്ങിയാൽ വാങ്ങിയാണ് നാം അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്.



- 10 മിലിഓഹമീറ്റർ ഇൻഡക്ടൻസ് 1000 ഓം റസിസ്റ്റൻസ് 1000 ഓം റസിസ്റ്റൻസിലും ബാധയിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- രണ്ടും ചരേഗന്ന ഭാഗം A1 ലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- റസിസ്റ്റൻസിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം OD1 ലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- ഇൻഡക്ടറിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം ശർഖണ്ടിലക്കോപ്പിപ്പിക്കുക.
- സംവർപ്പം വാങ്ങിയാൽ നൽകുന്നതിൽ ബടക്സ് അമർത്തുക
- 10 മിലിഓഹമീറ്റർ ഇൻഡക്ടൻസിനു പകരം 3000 ചുറ്റുള്ള ക്രോഡിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക

കപ്പാസിറ്റി ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചയൽയൂഫ്രോഡ്  $I = I_0 \times e^{-(R/L)t}$  എന്ന സമവാക്യമനുസരിച്ചാണ് വാങ്ങിയാൽ നൽകുന്നത്. ശ്രാവിന ഇല്ല സമവാക്യവുമായി FIT ചയൽ R/L-ഉം അതിൽനിന്ന് ഇൻഡക്ടൻസും കണക്കുപിടിക്കാം.

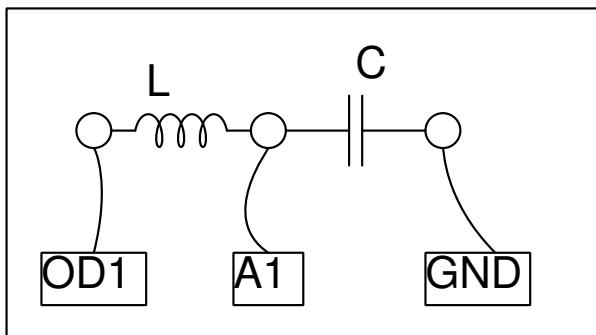
കമ്പടുക്കുന്ന വാലേർഡ്‌ജേ വാലേർഡ്‌റിൽ നിന്നും പുജ്യത്തിലകേക്ക് പാരോക്യൂമ്പാലോൾ ഇൻവക്കറ്ററിന്റെ വാലേർഡ്‌ജേ പട്ടകന്ന് നഗർഹിവായി മാറുകയും പിന്നീട് കുറമ്പേണ പുജ്യത്തിലകേക്കു വരികയുമാണ് ചരയ്ക്കുന്നത്. നഗർഹിവാലേർഡ്‌ജേ നാം അപ്പാലെ ചരയ്ക്കുന്നില്ല. ഇണക്കാക്കർന്തെ പശ്രോത്മാവുന്ന ബാക്ക് EMF ആണിതിന് കാരണം.



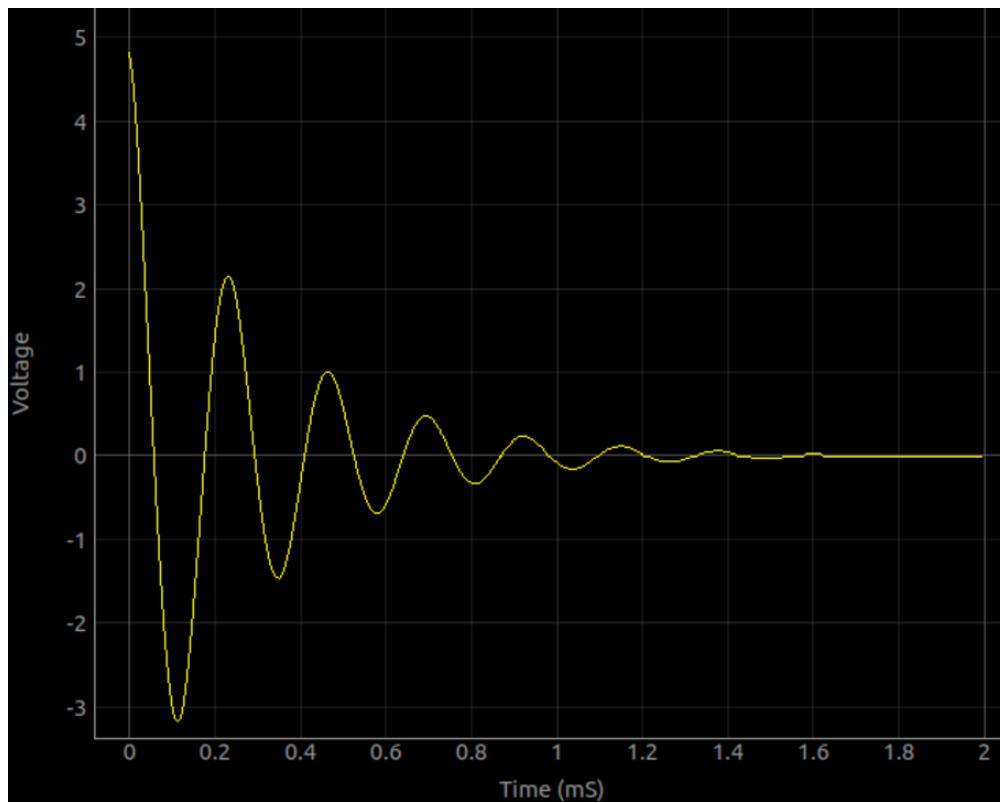
കിന്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള രണ്ടു കമ്പയിലുകളുടെയും ഇൻവക്കറ്ററിന്റെ അളക്കുക. രണ്ടും സീറിസിൽ ഘടിപ്പിച്ച് മാത്രം ഇൻവക്കറ്ററിന്റെ അളക്കുക. ഇൻവക്കറ്ററിൽ വഞ്ചത്തുനാതികളിൽ ചരേത്തുവച്ചുക്കാണം അളവുകൾ ആവർത്തിക്കുക. മുഴുവൻ ഇൻവക്കറ്ററിന്റെ ഇവയിൽ നിന്നും കണക്കുപിടിക്കാം.

## 9.7 RLC

സർക്കണ്ടുകിൽ ഇൻവക്കറ്ററും കപ്പാസിറ്ററും മാത്രം ഇണക്കാവുമ്പാലോൾ വാലേർഡ്‌ജേ എക്സ്പ്രസിവേഷൻ ആയാണ് മാറുന്നത് എന്ന് കണക്കുകഴിയ്ക്കുന്നതു. എന്നാൽ ഇവ രണ്ടും ഒരുമിച്ചു വരുമ്പാലോൾ വാലേർഡ്‌ജേ ഓസസിലറേറ്റ് ചരയ്ക്കുന്നുള്ള സാധ്യതയുമുണ്ട്. റൈസിസറുമുണ്ടും കപ്പാസിറ്ററുമുണ്ടും കുറവും ഇൻവക്കറ്ററിന്റെ കുടുതലും ഉള്ള സർക്കണ്ടുകളാണ് ഓസസിലറേറ്റ് ചരയ്ക്കുക, ഗണിതഭാഷയിൽ ഡാമപിണ്ട് ഫാക്ടർ  $\frac{R}{2} \sqrt{C/L}$  എന്നിൽ കുറവുള്ളത്. ഓസസിലറേറ്റ് ചരയ്ക്കുന്ന ആവൃത്തി  $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  ആയിരിക്കും .



- കമ്പയിൽ OD1ൽ നിന്നും A1ലകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ഒരു  $0.1\mu F$  കപ്പാസിറ്റർ A1ൽ നിന്ന് ശ്രദ്ധിക്കിലകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- A2വിനെ OD1ലകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- സർവ്വേർവാലേർഡ്‌ജേ നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ഡാമപിണ്ട് വിശകലനം ചരയ്ക്കുക

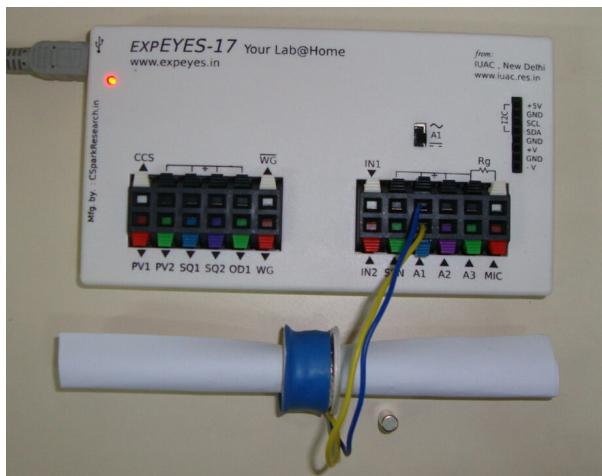


9.8

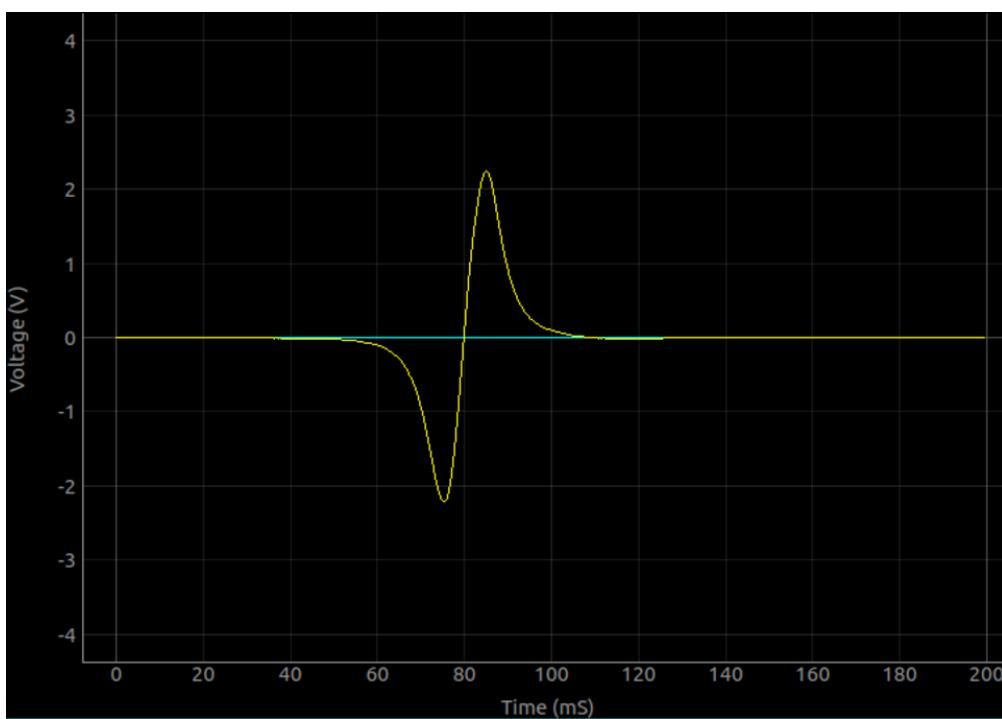
ஹுக்கான் ஸி.ஸிலைடுகளை அவர்யுட பெரிக்ஸ்ஸிக்கனுஸ்தமாயி கடங்குப்புக்கான் அடுவதிக்குந் ஸல்க்குட்குக்குள்ளப் பித்தர்ரிகுக்கல். ரஸிஸ்ஸார், ஹஸ்யக்கார், கூப்மாஸிர்ர் என்றிவர்யானப் பித்தர்ரிக்கார் உடக்கண்ண, ஆக்காரிப் பித்தர்ரிக்குதில் ஓப்புக்கேற்ற ஆப்புக்கேற்ற ஆப்புக்கேற்ற உபயுக்காக்குந். லடு பாஸ்ஸ், மரை பாஸ்ஸ், பொன்யப்பாஸ்ஸ், பொன்யஜிஜக்க் என்னிக்கேற்ற புத்தரங் பித்தர்ரிக்குதில்கள்.

- W6യും A1ലും ഫിൽസർ ഇൻപ്രൂട്ടക്ടിൽ അടിപ്പാക്കുക
  - A2 ഫിൽസർ ഒട്ടപ്രൂട്ടക്ടിലകേക്ക് അടിപ്പാക്കുക
  - 'തുറങ്ങണമെന്നു' ബടക്സിൻ അമർത്താക

9.9



- ക്രോയിലിനെ നും ശർഖാട്ടിനുമിടക്ക് അലടിപ്പിക്കുക.
- സ്കാൻിങ് തുടങ്ങുക എന്ന് ബടക്സ് അമർത്തുക.
- ക്രോയിലിനുകൂടു വച്ചപിരിക്കുന്ന ഒരു കുഴലില്ലുടെ കാന്തം താഴേക്കിടുക.
- ഒരു ശർഖാഫ് കിട്ടുന്നതു വരെ ആവർത്തിക്കുക



പ്രാറ്റേതവശേഷ്യത്തിലുടെ അളവ് കാന്തത്തിന്റെ പ്രവഗേം, കാന്തത്തിന്റെ ശക്തി, ക്രോയിലിന്റെ വലിപ്പം, ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം എന്നീ അടക്കങ്ങളെ ആശയിച്ചിരിക്കും.

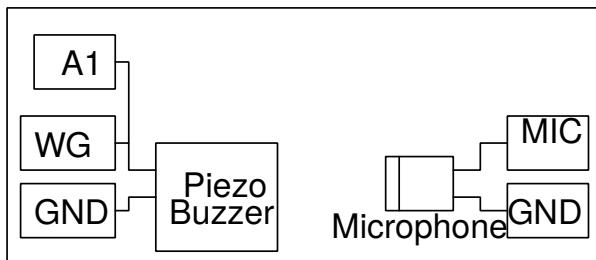
# CHAPTER 10

## Sound

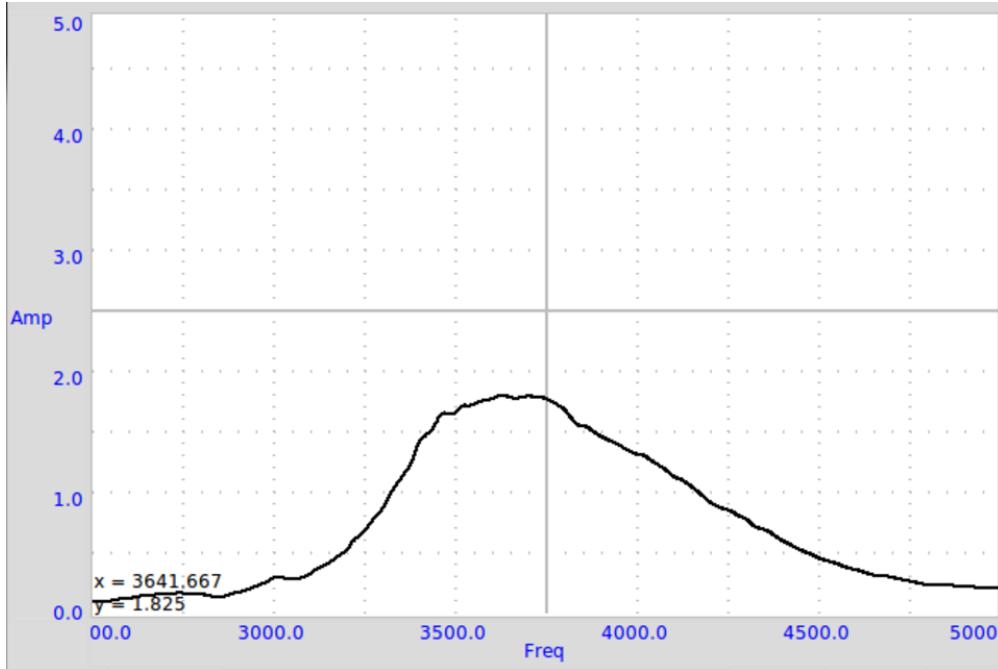
Pressure variations, about an equilibrium pressure, transmitted through a medium is called sound. They are longitudinal waves. Moving a sheet of paper back and forth in air can generate these kind of pressure waves, like the paper cone of a loudspeaker. When the frequency is within 20 to 20000Hz range, 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.

### 10.1

പീസാന്റെ ബഹുസൂക്ഷ്മ ഇലക്ട്രിക് സിഗ്നലുകളെ ശബ്ദതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. എന്നാൽ നിശ്ചിതപ്രാഖ്യവാദി സിഗ്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദത്തിനും തീവ്രത ആവുത്തിക്കുക (പ്രാഖ്യവാദി ) നുസരിച്ചു മാറ്റുന്നതാണ്. ഒരു ബഹുസൂഡിൽ ശബ്ദം ഏർവ്വും കുടുതലാവുന്ന് പ്രാഖ്യവാദിയാണ് അതിന്റെ റെബ്ലോൺ പ്രാഖ്യവാദി. ഒരു നിശ്ചിതആംപ്ലിറ്റുഡുള്ള സിഗ്നൽ അപ്ലാറ്റ് ചയ്ക്ക് ശബ്ദത്തിനും തീവ്രത അളക്കുക. പ്രാഖ്യവാദി പട്ടിയായി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സർപ്പിലും മഞ്ഞൾക്കും ഒരുപുട്ടുകിന്റെ ആംപ്ലിറ്റുഡ് അളക്കുക. പ്രാഖ്യവാദി X-ആക്സിസിലും മഞ്ഞൾക്കും ഒരുപുട്ടുകിന്റെ ആംപ്ലിറ്റുഡ് Y-ആക്സിസിലും ആയിരുള്ള പ്ലാറ്റക്കാണ് പ്രാഖ്യവാദി റെബ്ലോൺ കുർവ്വ് കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ബഹുസൂക്ഷ്മ റെബ്ലോൺ പ്രാഖ്യവാദി 3500 ഹെർട്ടസിനടുത്താണ്.

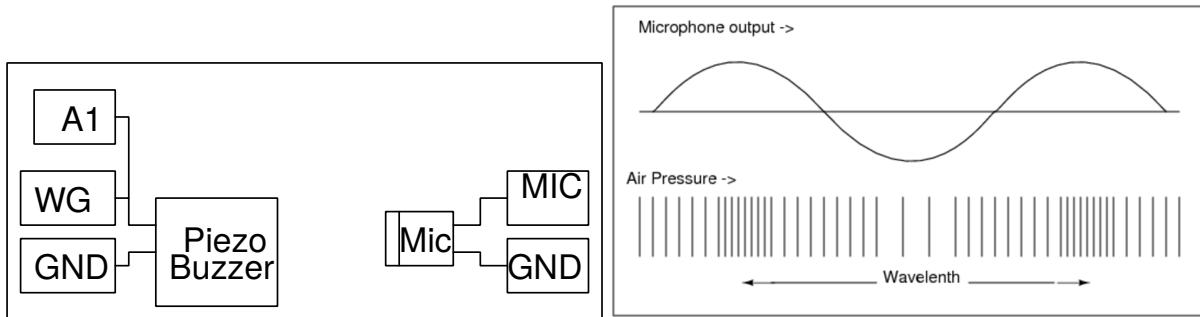


- WGയും A1ഉം ബഹുസൂഡി ഒരു ടെൻസിറ്റിറിൽ ഘടിപ്പിക്കുക. മറ്റൊരു ടെൻസിറ്റിൽ ശ്രദ്ധിക്കുക.
- മഞ്ഞൾക്കും ഒരു മിക്രോഫോൺ MIC ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക



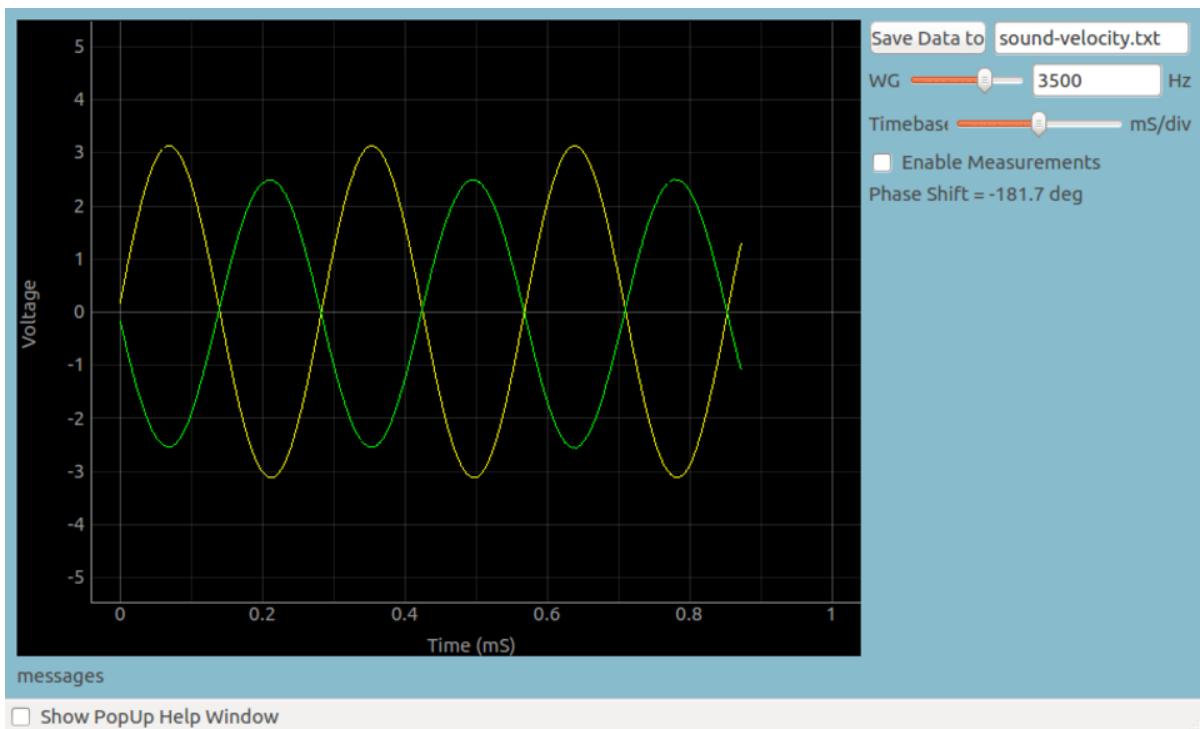
## 10.2

ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സംശ്ചരിക്കുന്ന മരിച്ചവയ്ക്കിയാനമാണ് ശബ്ദം ഏന്റെ പരിധി. മരുപടിനാളി മരിച്ചം അളക്കുന്ന ഒരു സംശ്ചരിക്കാൻ ശബ്ദത്തിന്റെ പാതയിൽ ഒരു മരുപടിനാളി വച്ചുപാൽ അതിന്റെ ഔദ്യോഗിക്കുന്ന പക്ഷത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നവിധം കുടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുകമെന്നതിനുള്ളം. ഒരു തരംഗദശഭ്രംതത്തിന്റെ പക്ഷത്തിൽ അകലാത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന മരുപടിനാളിനുകളിൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ 180 ഡിഗ്രി ഫേസ് വ്യത്യാസം കാണിക്കും, കാരണം ഒന്നാമത്തെതേർ ഏറ്റവും കൂടിയ മരിച്ചം സംശ്ചരിച്ചയുമ്പാണിൽ രണ്ടാമത്തോടെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞതു മരിച്ചമായിരിക്കും സംശ്ചരിച്ചയുന്നത്. ഒരു ബന്ധസ്സും മരുപടിനാളിനു ഉപയോഗിച്ചു ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവഗേം കണക്കുപിടിക്കാം.



- ബന്ധസ്സർ WG യിൽ നിന്നും ഗംഭാരകിലക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- A1നു WGയിലക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- മരുപടിനാളി മുകളിൽ MIC ഇന്റെ ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- അളവ് ആരംഭിക്കുക
- ബന്ധസ്സും മരുപടിനാളിനും തമ്മിലുള്ള അകലം രണ്ടു ഗംഭാരകളെയും ഒരു ഫേസിൽ കണക്കുവരുക.
- ബന്ധസ്സർ നീക്കി ഫേസ് വ്യത്യാസം 180 ഡിഗ്രിയാക്കാൻ വണ്ണേക്ക് ദുരം കണക്കുപിടിക്കുക

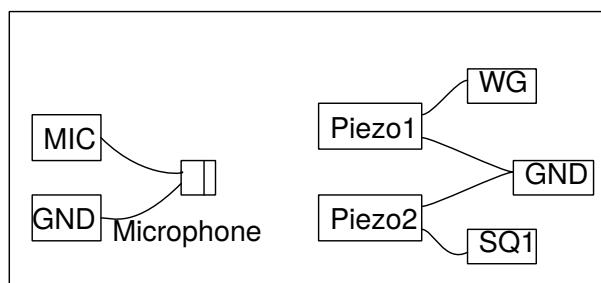
ഈ ദുരം രംഗദശഭ്രംതത്തിന്റെ പക്ഷത്തിയായിരിക്കും. അതിനാൽ  $s = f\lambda = 2fD$



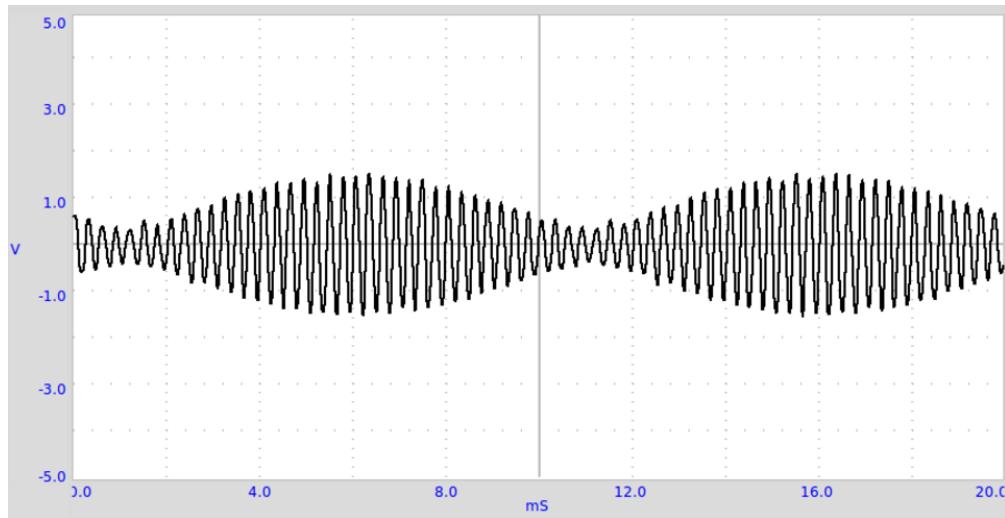
ബഹുസ്വർഗ്ഗ ഡയറക്ട് പരിശോധനാപദ്ധതി സിഗ്നലും മെക്സിമേഷൻ സിഗ്നലും അവ 180ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിൽ ആയിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയിൽ.

### 10.3

ആവൃത്തിയിൽ അല്പം വ്യത്യാസമുള്ള റണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഒരേസമയം പുറപ്പടെവിച്ചത് അവ റണ്ടും ചെറിന്ന് ബിററുകൾ ഉണ്ടാവും. റണ്ട് ആവൃത്തികൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തായിരിക്കും ബിററിന്റെ ആവൃത്തി. ഉദാഹരണത്തിന് 3500ഹെർട്ടസ്യും 3550ഹെർട്ടസ്യും ആവൃത്തിയുള്ള റണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ചെറിന്നാൽ 50 ഹെർട്ടസ്സിന്റെ ബിററ് ഉണ്ടാവും. റണ്ട് ബഹുസ്വർഗ്ഗകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബിററ് ഉണ്ടാക്കാം. മെക്സിമേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റൽസെസ് പരിശോധന വിശകലനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും.



- ബഹുസ്വർഗ്ഗ മെക്സിമേഷൻ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപ്പോലെ ഐടിപ്പാരിക്കുക
- അവ ഓരോന്നായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഒരുപാട് നിലകൾ നിലകൾ.
- റണ്ടും ഏതാണ്ട് ഒരു ആംപ്ലിറ്റൂഡ് തരുന്നവിധം അവയുടെ സ്ഥാനം ക്രമീകരിക്കുക
- റണ്ടും ഒരേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക



# CHAPTER 11

---

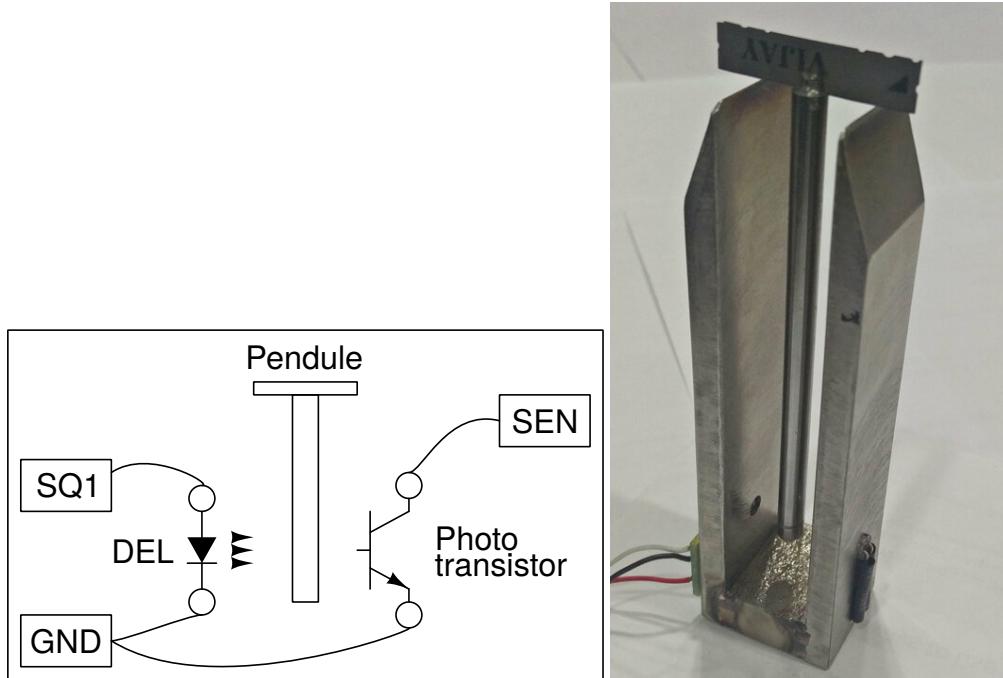
## Mechanics

---

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

### 11.1

ദ്രോലനം ചയ്യുന്ന് ഒരു പരസ്യുലത്തിന്റെ ദ്രോലനകാലം അതിന്റെ നീളത്തെയും ശുരുത്വാകർഷണത്തിന്റെ ശക്തിയെയും ആശ്രയിച്ചപിരിക്കുന്നു. ദ്രോലനകാലം കൃത്യമായി അളക്കാൻ പാർിയാൽ ശുരുത്വാകർഷണം കണക്കുകുടക്കാം. ഒരു LEDയും മാറ്റക്ക്രോക്രാൻസിസിസ്റ്ററും ExpEYESൽ എടുപ്പിച്ച് ഇതുകകാവുന്നതാണ്. LEDയിൽ നിന്നുള്ള വജ്രിച്ചം മാറ്റക്രോക്രാൻസിസിസ്റ്ററിൽ വിശുദ്ധത് ഓരോ ദ്രോലനത്തിലും പരസ്യുലം തന്റെപ്പട്ടാത്തിക്കാണ്ടിരിക്കും. അതിനുസരിച്ചുള്ള സിഗ്നലുകൾ SENൽ ലഭ്യമാവുകയും ചയ്യും. ഈ സിഗ്നലുകളിൽ നിന്നും പരസ്യുലത്തിന്റെ ദ്രോലനമുയം കണക്കിടക്കാം. ഈ അളവുകളുടെ കൃത്യത 100മെക്രാൻസൈക്കന്റിനടുത്താണ്. പരസ്യുലത്തിന്റെ ആംപിഫിയൂഡ് കുടുമ്പാണുണ്ടാവുന്ന് നശിയ വർത്തിയാനംശം പാലും ഈ രീതിയിൽ അളക്കാൻ പറ്റും.



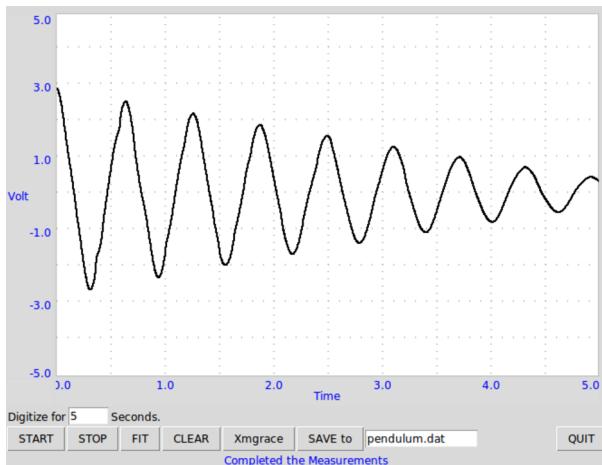
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പ്രോലെ LEDയും ഫ്രോട്ടറുകളിലൂടെ അടിപ്പിക്കുക.
- പാസ്യുലത്തിൽ ആട്ടക്കിവിട്ടുമുണ്ടാക്കുന്ന തുടങ്ങുക് ബട്ടൺ അമർത്തുക

**കുറിപ്പ് :** അമവാ സിഗ്നലുകൾ കിടക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ LEDയുടെയും ഫ്രോട്ടറുകളിലൂടെയും പാസ്യുലത്തിൽ കാണുന്നതു കാണക്കുക്കും പുറമെ SQ1നും A1ലേക്കും SENനും A2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക. SQ1ൽ 10ഹരിട്ടസ് സാറ്റർ ചയ്യുക. LED മിന്റിക്കാക്കാൻ കാണിക്കുക. A2വിലെ SENൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നൽ കാണാൻ പറ്റും.

## 11.2

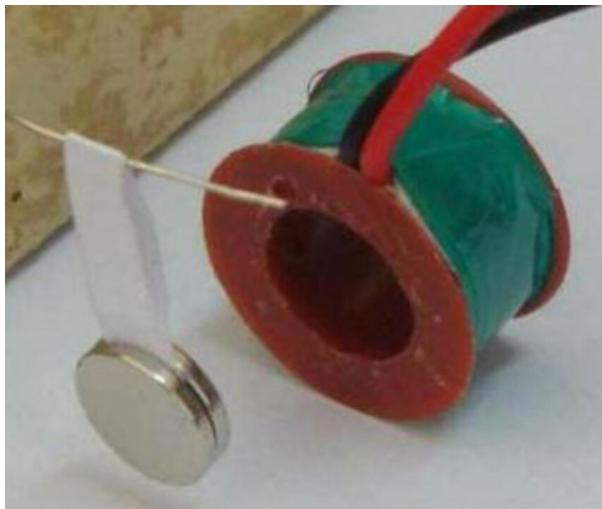
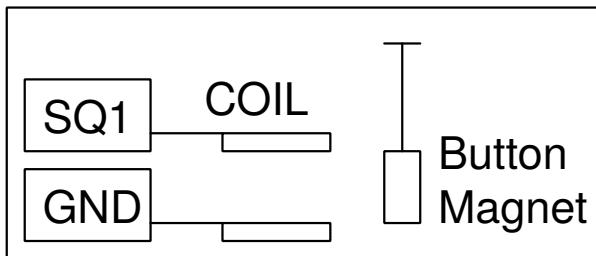
ഒരുപാടം ചയ്യുന്ന ഒരു പാസ്യുലത്തിന്റെ ക്രമാഭ്യവ് സമയത്തിനെതിരെ പാലാട്ട് ചയ്യാൽ ഒരു സാരൻ കർവ്വിക്കും. ഈ ശ്രദ്ധിക്കുന്നും പാസ്യുലത്തിന്റെ ഒരുപാടം കാണുക്കാക്കാം. ക്രമാഭ്യവിനും പകരം ക്രമാഭ്യവിനും അളവന് പാലാട്ട് ചയ്യാലും മതി. ഒരു DVD മോട്ടറിനെ ഒരു ജീനറേറ്ററായി ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം ചയ്യാൻ പറ്റും.

- ഫ്രോട്ടറുകൾ ടെർമിനലുകൾ A3ക്കും ഗ്രാഫ്റ്റിനുമിടക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- 100 ഓം ശരയിൽ റബിസ്റ്റർ അടിപ്പിക്കുക
- ഫ്രോട്ടറുകൾ ആക്സിസിനെ ആധാരമാക്കി പാസ്യുലത്തിൽ ഒരുപാടം ചയ്യിക്കുക.
- 'തുടങ്ങുക്' ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ഡാറ്റ വിശകലനം ചയ്യൽ ഒരുപാടം കാണക്കാക്കുക



### 11.3

ബന്ധിക്കുന്ന ഏലപ്പാ വസ്തുക്കൾക്കും ഒരു സ്വാലാവിക ആവൃത്തിയെണ്കായിരിക്കും. അതിനെ ബന്ധിക്കുന്ന ബലത്തിനും ആവൃത്തി സ്വാലാവിക ആവൃത്തിക്കു തുല്യമായി വരുമ്പാത്രം ബന്ധിക്കുന്നതിനും തീവ്രത വളരെയധികം കൂടുന്നു. ഈ പരിശോധനമാണ് ഗസ്റ്റോനൻസ്. ഇതിനും ഏറ്റവും ലളിതമായ ഒരുദാഹരണമാണ് പാൻഡുലം.

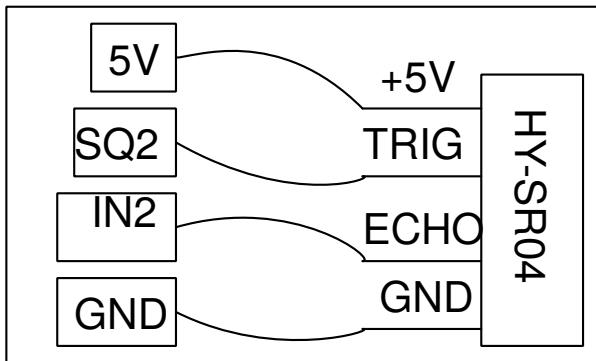


- ഒരു കഷണം കടലാസും റണ്ടു ചരിത്ര കാന്തങ്ങളുമുപയോഗിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപരേ ഒരു പാൻഡുലമുണ്ടാക്കുക.
- അതിനെ ബന്ധിക്കുന്ന ചയറിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ തുകക്കിയിട്ടുക.
- SQ1നും ശ്രീണകിനുമിടയിൽ റാടിപ്പിച്ച് ഒരു ക്രമയിൽ അല്പം അകലത്തായി വക്കുക.
- SQ1 നും ആവൃത്തി

$T = 2\pi\sqrt{l/g}$  എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് 4 സെന്റിമീറ്റർ നീളമുള്ള പാൻഡുലത്തിനും ബന്ധിക്കാലം 0.4 സെക്കന്റും ആവൃത്തി 2.5 ഹെർട്ടസുമാണ്. SQ1നും ആവൃത്തി അതിനടുത്തെത്തുമ്പാത്രം പാൻഡുലം ശക്തമായി ബന്ധിക്കുന്ന തുടങ്ങും.

## 11.4

വളരെയധികം പ്രശ്നരത്നിലുള്ള ഒരു സെൻസറാണ് HY-SR04. റണ്ട് 40kHz പീസ്റ്റോ ഡിസ്ക്കുകളാണ് ഇതിനർക്ക് പ്രശ്നയാന്വാഗം. ട്രാൻസിസ്റ്ററിൽ പീസ്റ്റോ പൂറപ്പട്ടവികകുന്ന് ഒരു പദ്ധസ് ഏതെങ്കിലും വസ്തുവിൽ തടക്കി തിരിച്ചുവരികയാണെങ്കിൽ റൈസിവർ പീസ്റ്റോ അതിനെ പിടിച്ചപട്ടത്ത് ഒരു സിഗനൽ തരും. ശബ്ദത്തിനർക്ക് പദ്ധസ് തിരിച്ചുവരാണെടുത്ത് സമയത്തിൽ നിന്നും അത്-തടക്കിയ വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കാം.



- ക്രിത്തത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ ലഭിപ്പിക്കുക
- സെൻസറിനു മുൻപിൽ പരന്ന പ്രതലമുള്ള ഒരു വസ്തു വകെക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

## 11.5

താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തു ഒരു നിശ്ചിതദൂരം സഞ്ചരിക്കാനെടുക്കുന്ന സമയം അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ എന്ന് സമവാക്യമുഖ്യപയ്യാഗിച്ച് ഗുരുത്വാക്രമിക്കണം കണക്കുപിടിക്കാം. ഒരു വണ്ണയുതകാന്തരവും, പച്ചിരുംപിന്നെ ഉണ്ടയും, ഉണ്ട് വന്നു വിഴുമ്പാണെന്ന് തമ്മിൽ താണ്ടുന്ന റണ്ട് ലഭ്യഹത്തകിടുകളുമാണ് ഇതിനുവേണ്ട് ഉപകരണങ്ങൾ.

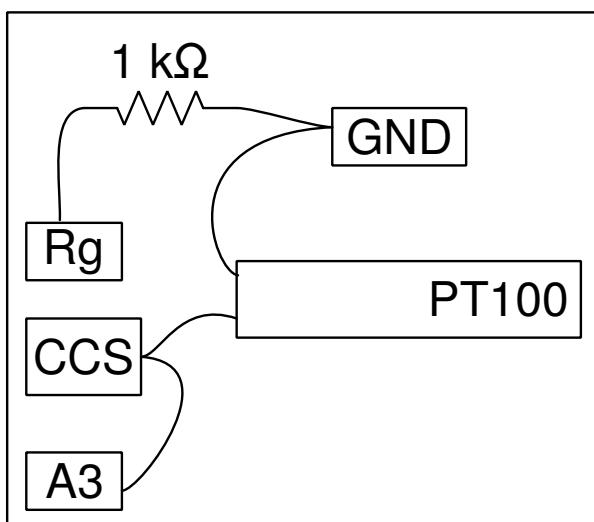
- വണ്ണയുതകാന്തരത്തിനർക്കെ ക്രോയിലിനർക്കെ അഗ്രംങ്ങളെ OD1ൽ നിന്നും ശംഖാംഗിലേക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക.
- ലഭ്യഹത്തകിടുകളെ SENലും ശംഖാംഗിലും യഥാകർമ്മ ലഭിപ്പിക്കുക.
- തകിടിനർക്കെ മുകളിലായി 25-30cm ഉയരത്തിലായിരിക്കുന്ന ക്രോയിലിനർക്കെ സ്ഥാനം.
- 'അളക്കുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക.

# CHAPTER 12

## Other experiments

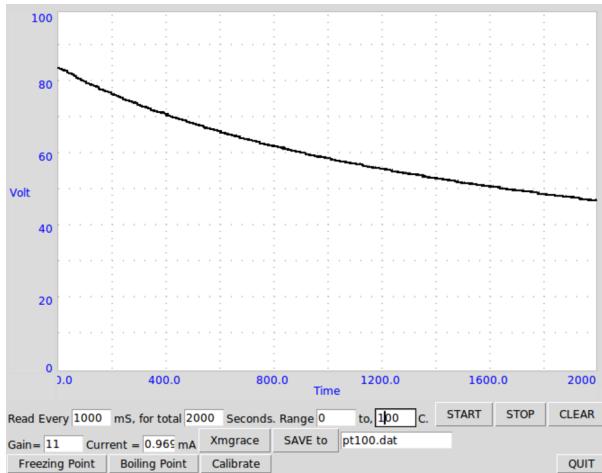
### 12.1 PT100

ചില വസ്തുക്കളുടെ വരെയുത പണ്ടിരുന്നുമായം അതിന്റെ താപനിലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ബന്ധം ഒരു ബാഹ്യ താപനില അളക്കാൻ വണ്ണേടി ഉപയോഗിക്കാം. പ്രധാവസായിക ആപാർിക്കേഷൻുകളിലെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ, താപനില സംശയിക്കുന്ന RTD (റസിസ്റ്റൻസ് മെപ്പിച്ചപ്പർ ഡിസ്ക്രക്ടുകൾ). അവ നല്ല സ്ഥിരതയും ആവർത്തനക്ഷമതയുമുള്ളവയാണ്. പംശാർഡിനും, നിക്കൽ അല്ലാം എക്കിൽ ചെമ്പ് എന്നീവിലെ ഉപയോഗിച്ചപ്പ് നിർമ്മിച്ചപ്പ് ഒരു വയർ RTD യായി ഉപയോഗിക്കാം. PT100 വ്യാവസായികാടിസ്മാനത്തിൽ ഉപയോഗത്തിലുള്ള ഒരു പംശാർഡിനും RTD യാണ്. പുജ്യമായ ഡിഗ്രി സഭ്യപ്പരസിൽ ഇതിന്റെ പണ്ടിരുന്നു 100 ദാം ആണ്. ഇതിന്റെ പണ്ടിരുന്നു താപനിലയും തമിലില്ലെങ്കിൽ ബന്ധം  $R(T) = R_0(1 + AT + BT^2)$  എന്നതാണ്.  $A = 3,9083 \times 10^{-3}$  and  $B = -5,775 \times 10^{-7}$ . PT100 ഉപയോഗിച്ചപ്പ് തന്നെ തുകയുള്ള വരെയുള്ളതിന്റെ താപനില സമയത്തിനുസരിച്ച് മാറുന്നതിന്റെ ശൈലിയും വരക്കുകയാണ്. ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം.



- PT100നും CCS-ൽ നിന്നും ഗർജാബന്ധിലുകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- A3യും CCSലുകേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

- ഗഡയിൻ സഗർജ്ജീങ് റസൈസ് റെംഗ്  $Rg$  1000ഓം അടിപ്പിക്കുക
- സർഗ്ഗാർട്ട് ബട്ടൺ അമർത്തുക



ഇവ പരീക്ഷണത്തിൽ താപനില കൃത്യമായി ലഭിക്കണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന അടക്കങ്ങൾ പരിഗണിക്കണം. - കിറന്റ് സന്തോഷം 1.1mA യിൽ നിന്നും വയ്ക്കാസപ്പടക്കിരിക്കാം. ധാന്മാർത്ത്യമുല്ലം അളന്ന് പറിയി നൽകണം. - A3യുടെ അകത്തുള്ള ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഗഡയിൻ, ഓഫ്സെറ്റ് എന്നിവയും ഫർത്തുകേം അളന്ന് പറിയി രവോപ്പടക്കുത്താം. - ഉറുകുന്ന എന്ന് പറിയു അറിയാവുന്ന താപനിലയുള്ള എന്നതെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് ഉപകരണത്തിന്റെ സുക്ഷ്മത ഉറപ്പുവരുത്തണം.

## 12.2

നൂറു വിവിധവർമ്മിനല്ലെങ്കളിലെ വാർഷികജോക്കർ നിശ്ചിത ഇടവളേകളിൽ രവോപ്പടക്കുത്താനുള്ള പദ്ധതിനാമാണ് ടാറ്റ് ലഭ്യമാണ്. എത്ര തവണ അളവുകൾ രവോപ്പടക്കുത്താണ്, അടുത്തടക്കത്തിൽ റണ്കിളവുകളുടെ ഇടക്കുള്ള സമയം എന്ന് കാരണങ്ങൾ നമുക്ക് സാറ്റ് ചയ്യാവുന്നതാണ്.

## 12.3

നൂറു വിവിധവർമ്മിനല്ലെങ്കളിലെ വാർഷികജോക്കർ നിശ്ചിത ഇടവളേകളിൽ രവോപ്പടക്കുത്താനുള്ള പദ്ധതിനാമാണ് ടാറ്റ് ലഭ്യമാണ്. എത്ര തവണ അളവുകൾ രവോപ്പടക്കുത്താണ്, അടുത്തടക്കത്തിൽ റണ്കിളവുകളുടെ ഇടക്കുള്ള സമയം എന്ന് കാരണങ്ങൾ നമുക്ക് സാറ്റ് ചയ്യാവുന്നതാണ്. വളരെയധികം ബഹുമുഖമായ സൗകര്യങ്ങളുള്ള ഒരു ധാരം ലഭ്യമാണിത്. X-ആക്സിസിലും Y-ആക്സിസിലും നമുക്ക് വണ്ണേക്ക് ഇൻപുട്ടുകൾ തരരണ്ടിട്ടുകൊണ്ട് പറ്റും.

# CHAPTER 13

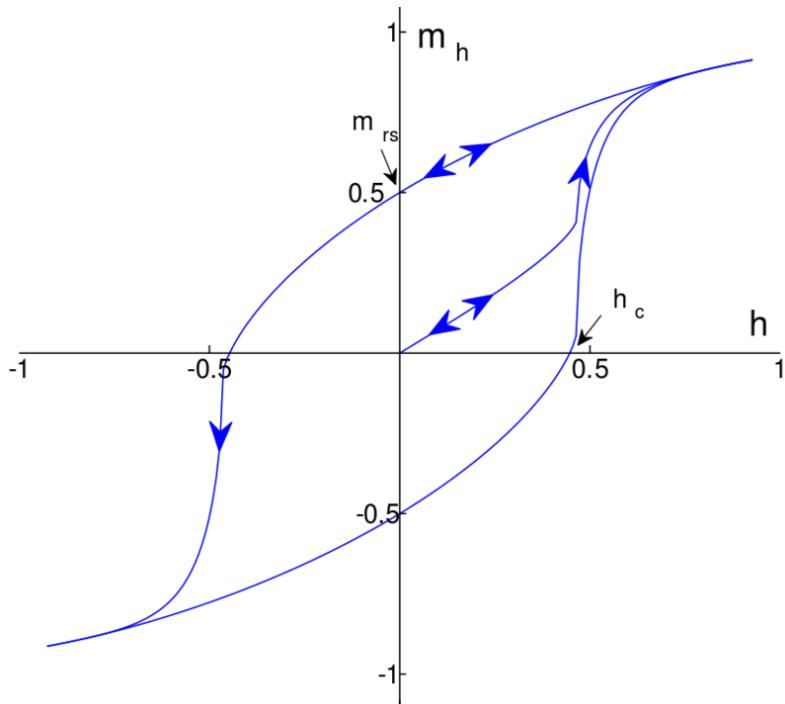
## I2C Modules

### 13.1 B-H (MPU925x sensor)

ഒരു ക്രോമോഗ്രാഫിക് കെസ്റ്റിവിട്ട് അതിനുചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷത്വം സ്വീച്ചിക്കാം. അതിന്റെ ഫൈലേഡ് ഡാറ്റാസിറ്റി ഐ H, കെസ്റ്റിവിട്ട് സവഭാവത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. എന്നാൽ ക്രോമോഗ്രാഫിന് ചുറ്റുമുള്ള സ്ഥലത്തെ മാഗ്നോറിക് ഫ്ലക്സ് ഡാറ്റാസിറ്റി ബി, ആ സ്ഥലത്തുള്ള വസ്തുക്കളുടെ മാഗ്നോറിക് പരമിയബിലിറ്റി മു, എന്ന് ഗുണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

$$B = \mu H.$$

പരമോമാഗ്നോറിക് വസ്തുക്കളായ ഇരുമ്പ് തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കളുടെ പരമിയബിലിറ്റി ഫൈലേഡ് ഡാറ്റാസിറ്റിക്ക് ആനുപാതികമല്ല. H വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ B വർദ്ധിച്ചു് ഒരു ഘടകത്തിൽ പൂരിതമാവും. ഈ ഐ H കുറച്ചുക്രമാന്തരം വരുമ്പരാഗിൽ B യുടെ മുല്ലം, ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പരാഗി, മുകളിലാകെങ്ക് പരാഗി അതെ പാതയിലല്ല കുറഞ്ഞുവരിക. ഒരു ക്രോമോഗ്രാഫിലും MPU925x സാൻസറും ഉപയോഗിച്ച് B-H കർഖ് വരയ്ക്കാം.



- ക്രോയിലിനെ PV1ൽ നിന്നും ശർഖണ്ടിലക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക.
- സംസ്കരിനെ ക്രോയിലിനകത്ത് വകെക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബടക്സ് അമർത്ഥം. ഇത് PV1നെ -3V മുതൽ +3Vവരെ 100 സ്റ്റേപ്പ് മാറ്റി ഓരോ സ്റ്റേപ്പിലും magnetic field ആളുക്കും.
- ക്രോയിലിൽ ഇരുമ്പിനർബ ഒരു കടക വച്ചുപാരിക്കണം ആവർത്തിക്കുക.

## 13.2 (TSL2561 sensor)

പാർക്കാഗതീവർത്ത അളക്കാൻ പറ്റുന്നത് ഒരു I2C സംസ്കരാണ് TSL2561. ഇതിനെ I2C പാരാർക്കിൽ ലഭിപ്പിച്ച് ശ്രാവം വരക്കാവുന്നതാണ്.

## 13.3 MPU6050 sensor

തവഡണം, പാർവഗേം, താപനില എന്നിവ അളക്കാൻ കഴിവുള്ളത് ഒരു I2C സംസ്കരാണ് MPU6050. ഇതിനെ I2C പാരാർക്കിൽ ലഭിപ്പിച്ച് ഇതിൽ ഏതു പരാമീറ്റർന്നെയും ശ്രാവം വരക്കാവുന്നതാണ്.

## 13.4

ഈ സകെഷൻിൽ നമുക്ക് പലതരം സംസ്കരുകളിൽ നിന്നുള്ള ഡാറ്റ് പാല്ഫ്രോട്ട് ചയ്യാൻ കഴിയും. ExpEYESന്റെ ലഭിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സംസ്കരുകളെ സ്കാൻ ചയ്യാൻ കണ്ടുപിടിക്കും.

# CHAPTER 14

## 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.

### 14.1 ExpEYES

കുറേ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് വണ്ണക്കിയുള്ള എൻ്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ ലഭ്യമാണെങ്കിലും പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചടക്കങ്ങൾ പഠിക്കാൻ ഭാഷയിൽ ExpEYES ഉമായി അശയവിനിമയം നടത്താൻ അറിയാതിരിക്കണം. അതിനുവേണ്ടി വിവരങ്ങളുണ്ട് മുഖ്യ അർത്ഥായത്തിന് ഉള്ളടക്കം. വാദിക്കജേജ് സഹിത് ചയ്യുക, വാദിക്കജേജ് അളക്കുക, വവേപ്പാം ജനറേറ്റ് ചയ്യുക തുടങ്ങി ഏല്ലാ പ്രവൃത്തികളും പഠിക്കാൻ ഭാഷയിലെ ഓരോ കമാന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പാശ്ചാത്യപദ്ധതികളുണ്ട്.

എൻ്റെയുമാർത്ത് വണ്ണക്കിയുള്ള ExpEYES പഠിക്കാൻ മാറ്റുകയും ഇമ്പ്രോർട്ട് ചയ്യുകയും ഡിവസൈമായി ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയുമണ്ണ്. eyes17 എന്ന് പാക്കജേറിനു കൂടെ eyes എന്ന് മാറ്റുകയുണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടുകളിൽ താഴെക്കാണുന്നതിനു കൂടുന്നു.

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

കൂടുതലുകൾ എന്നും ഉപയോഗിച്ചാണ് ഡിവസൈമായി ബന്ധം പഠിക്കാൻ മാറ്റുകയും അയക്കുന്നത്. ശുഭം പരാജയപ്പെട്ടാൽ 'None' എന്ന് പഠിക്കാൻ ശാഖാം പഠിക്കാം റിട്ടണേം ചയ്യുക. താഴെക്കാണുന്നത് രണ്ട് വരി കമ്പ്യൂട്ടുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. sys മാറ്റുകയും കൂടി ഇമ്പ്രോർട്ട് ചയ്യുതിരിക്കണം.

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

താഴെക്കാണുന്നതിനു ഉദാഹരണങ്ങളും തന്നെ open() ഫലക്കൾ റിട്ടണേം ചയ്യത് 'p' എന്ന് വരേയില്ല. ഉപയോഗിക്കും. മാറ്റുകയും ഇമ്പ്രോർട്ട് ചയ്യാനും ഡിവസൈമായി കണക്ക് ചയ്യാനും ഉണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. പ്രാഥ്മാമന്ത്രം ഉള്ളടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

## 14.2

PV1, PV2 എന്നീ ട്രിമിനലുകളിൽ DC വാലിഡേജ് സംഗ്രഹണ : set\_pv1(v), set\_pv2(v)

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

A1, A2, A3, SEN എന്നീ മൾപ്പുടക്കുകൾ റിയ്‌ചൈറ്റാൻ : 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 എന്നീവ ട്രബ്ലൈൻ പ്രാഥമിക റിയ്‌ചൈറ്റാൻ : get\_voltage\_time(input)

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

OD1, SQ1, SQ2 എന്നീ ഓട്ടപ്പുടക്കുകളിൽ DC ലഭ്യത സംഗ്രഹണ : set\_state(OUPUT=value)

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

## 14.3

,

SENൽ ലഭ്യപ്പെച്ചിരിക്കുന്ന റസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ : get\_resistance()

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

IN1ൽ ലഭ്യപ്പെച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിററൻസ് അളക്കാൻ : get\_resistance()

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

## 14.4

WG യിൽ ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയുള്ള സംഗ്രഹണ വരേ സംഗ്രഹണ : set\_sine(frequency)

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

502.00803

എല്ലാ ആവൃത്തികളും സാദ്യയുമല്ലാത്തതിനാൽ ഏറ്റവും മനുസ്തുള്ള സാദ്യയുമായ ആവൃത്തി സംഗ്രഹണ ചെയ്താൽ വാലറ്റു റിട്ടണേം ചെയ്യുന്നു. 500 ഹെർട്ടസിനു പകരം 502.00803 ഹെർട്ടസ് ആണ് സംഗ്രഹണ ചെയ്ത ആവൃത്തി.

WG യുടെ ആപ്പാർട്ട്രമ്പ് സംഗ്രഹണ : set\_sine\_amp(amplitude)

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

SQR1നു ആവൃത്തിയും ധ്യുക്കിസ്കൈക്കിള്ളും സംഗ്രഹണ : set\_sqr1(frequency, dutyCycle)

```
print (p.set_sqr1(1000, 30)) # 1000Hz with 30% duty cycle
print (p.set_sqr1(1000)) # 1000Hz, default 50% duty cycle
```

SQR1 മാത്രമായി ഉയർന്നു റസിസ്റ്റൻസ് സംഗ്രഹണ : set\_sqr1\_slow(frequency)

```
print (p.set_sqr1_slow(0.5))      # can set from 0.1Hz to 1MHz (but WG disabled)
```

## 14.5

IN1ലെ സ്കാൻവയർവവോിന്റെ ആവുത്തി അളക്കാൻ : get\_freq(input)

```
p.set_sqr1(1000)          # connect SQ1 to IN2
print (p.get_freq('IN2')) # measure frequency of square wave on IN2
```

IN1ലെ സ്കാൻവയർവവോിന്റെ ഡാറ്റുട്ടിസിലെക്കിൾ അളക്കാൻ : duty\_cycle(input)

```
p.set_sqr1(1000, 30)
print p.duty_cycle('IN2')      # measure duty cycle a square on IN2
```

രണ്ട് ഗ്രേഡ് എഡിഷുകൾ തമ്മിലുള്ള സമയം അളക്കാൻ : r2ftime(input1, input2)

```
p.set_sqr1(1000, 30)
print p.r2ftime('IN2', 'IN2')  # time between rising edges on IN1 and IN2
```

സ്കാൻവയർവവോിന്റെ ടെം പിൽഡ് അളക്കാൻ : multi\_r2rtime(input, numCycles)

```
p.set_sqr1(1000)          # connect SQ1 to IN2
print p.multi_r2rtime('IN2', 8) # measure time for 8 cycles
```

## 14.6

വവേഹമാകൾ ഡിജിറ്റൽസെൻ്റ് ചയ്യാൻ capture1, capture2, capture4 എന്നിങ്ങനെ മുന്ത് ഫ്ലാഷ്മെംറ്റുകൾ ഉണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഒരാളും ഇൻപുട്ടിലെ വവേ ഡിജിറ്റൽസെൻ്റ് ചയ്യാൻ capture1 ഉപയോഗിക്കാം. ഡിജിറ്റൽസെൻ്റ് ചയ്യാൻ ഇൻപുട്ടിന്റെ പരേ, ആളവുകളുടെ എണ്ണം, രണ്ടുളവുകൾക്കിടക്കുള്ള സമയം എന്നീ വിവരങ്ങളാണ്capture1() ഫലങ്ങന് നൽകുന്നത്. അതു റിട്ടൺ ചയ്യുന്നത് രണ്ട് arrayകളിൽ ആളവുകൾ നടത്തിയ സമയവും ഓരോ അളവിലും കിടക്കിയ വരുൺ്നക്കണക്കളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു capture1() കാളിൽ പരമാവധി 10000 ആളവുകൾ ആകാം. തന്മുകളുടെ രണ്ട് ആളവുകൾക്കിടയിലെ ചുരുങ്ങിയ സമയം 1.5 മരുക്കണ്ണുസെക്കന്റൊണ്ടിയാണ്. ഡിജിറ്റൽസെൻ്റ് ചയ്യുന്ന വവേഹം ആവുത്തിക്കുന്നതിനുശേഷം ഇതുവരെന്നതിന് 1000 ഫെറ്റസ് വവേഹം 4 സെക്കന്റീൽ കാപ്പച്ചർ ചയ്യാൻ മാത്രം 4000 മരുക്കണ്ണുസെക്കന്റൊണ്ടിയാണ്. ഇതിനു 400 പരുയിന്തുകൾ 10 മരുക്കണ്ണുസെക്കന്റൊണ്ടിയാണ്. 800 പരുയിന്തുകളാണെങ്കിൽ 5 മരുക്കണ്ണുസെക്കന്റൊണ്ടിയാണ്. capture ഫ്ലാഷ്മെംറ്റുകൾ വിളിക്കുന്നതിന് മുൻപ് ഇൻപുട്ടിന്റെ റേഞ്ച് സെറ്റ് ചയ്യാൻ

A1ന്റെയും A2വിന്റെയും റേഞ്ച് സെറ്റ് ചയ്യാൻ

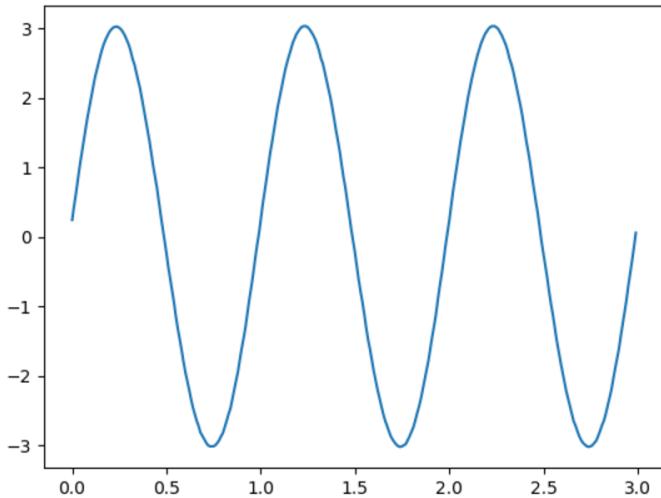
```
p.select_range('A1', 4)        # set to 4V, maximum is 16
p.select_range('A2', 16)        # set to 8 volt
```

ഒരു വവേഹമാം ഡിജിറ്റൽസെൻ്റ് ചയ്യാൻ : capture1(input, numSamples, timeGap)

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

ചരിയ എണ്ണം ആളവുകളാണെങ്കിൽ റിസൾട്ട് പണിന്റെ ചയ്യുകാണിക്കാം പക്ഷേ നൃക്കണക്കിന് ഡാറ്റാപരമായ ഇംകാവുമ്പ്രാശ് ഗ്രാഫ് വരക്കുകയാണ് സാധാരണ ചയ്യുക. താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രവൃത്തിയാം matplotlib ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതിന്റെ ഒരു ഓരോ പ്രവൃത്തിയാണ്.

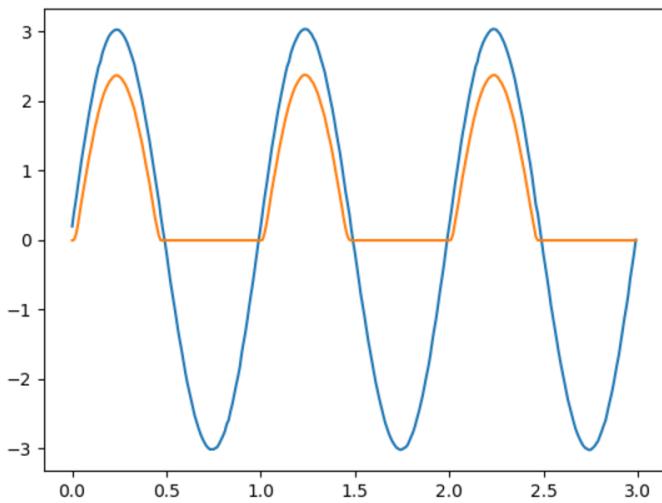
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v = p.capture1('A1', 300, 10)
plot(t,v)
show()
```



രണ്ട് വവേർഫോമുകൾ ഒരുമിച്ചു ഡിജിറ്റൽസെൻസ് ചയ്യാൻ : capture2 (numSamples, timeGap)

രണ്ട് വവേർഫോമുകൾ തമ്മിലുള്ള ഫദ്ദേശീ വർത്താസം കണക്കുപിടിക്കാൻ അവയരെ ഒരുമിച്ചു കാപ്പച്ചർ ചയ്യാണോ. ഇതിനുള്ളതാണ് capture2 ഫണ്ടിഷൻ. A1യും A2യും ആയിരിക്കുന്ന ഇൻപുട്ടുകൾ. അളവുകളുടെ എണ്ണം, രണ്ടുവുകൾക്കിടക്കുള്ള സമയം എന്ന് വിവരാണ് ഈ ഫണ്ടിഷൻ ഹാർപ്പുടക്കുകൾ. സമയം, വിവരിക്കുന്ന എന്ന് വിവരിക്കുന്ന രണ്ട് സംഗ്രഹിതങ്ങൾ മുതൽ നിടക്കണം ചയ്യും.

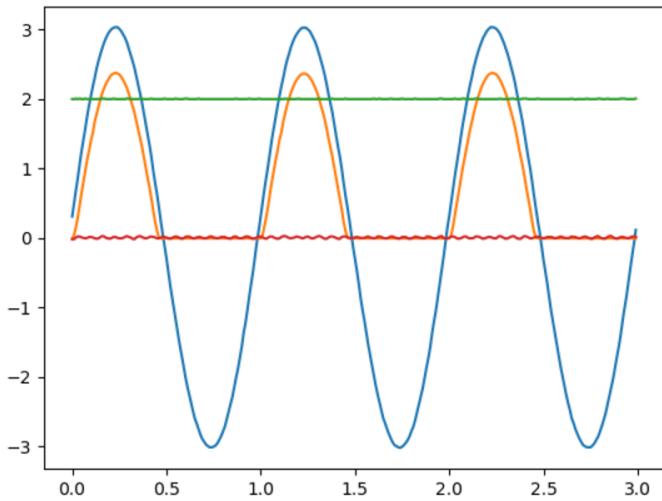
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v,tt,vv = p.capture2(300, 10)
plot(t,v)
plot(tt, vv)
show()
```



നാലു വരേഷ്ട്രമുകൾ ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റൽസെസ് ചയ്യാൻ : capture4 (numSamples, timeGap)

capture4() ഫൂട്ടർഷൻ A1,A2,A3, MIC എന്നീ നാലു ഇൻപുട്ടുകളെയും ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റൽസെസ് ചയ്യുന്നതും. നാലു സിഗ്നൽ, അതായത് എടക്ക് arrayകൾ ഇത് റിട്ടണിൽ ചയ്യും.

```
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()
```



## 14.7 WG

512 അക്കണ്ടാളുള്ള ഒരു പട്ടികയുപയോഗിച്ചാണ് WG തിലര വവേർഫും ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈതിൽ സംഭവിച്ചിരിക്കുന്ന അക്കണ്ടാളു തുടർച്ചയായി ആനുപാതികമായ ഒരു വാലേറ്റക്ജോക്കി മാർഹി WG യിലകേക്കയക്കുന്നു. ഈ ട്രൈബിളിലെ അക്കണ്ടാളാണ് തരംഗത്തിന്റെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഒരിക്കൽ ട്രൈബിൾ സാരൻ ചരയ്ക്കാൻ അടുത്തതവണ സാരൻ ചരയ്ക്കുന്നത് വരെ അത് പണാബലംഗത്തിലിരിക്കും. ഫഞ്ചണ്ടു ഉപയോഗിച്ച് ട്രൈബിൾ ലഭിയ് ചരയ്ക്കാൻ പറ്റും. ട്രൈബിൾ ലഭിയ് ചരയ്ക്കാൻ ശ്രദ്ധാ ആവശ്യമുള്ള ആവൃത്തിയിൽ വവേർ സാരൻ ചരയ്ക്കാം.

WG യിൽ ഒരു നിർച്ചിത ആവൃത്തിയുള്ള വവേർഫും സാരൻ ചരയ്ക്കാൻ : 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()
```

ഫഞ്ചണ്ടു ലഭിയ് ചരയ്ക്കാൻ : p.load\_equation(function, span)

```
from pylab import *

def f1(x):
    return sin(x) + sin(3*x)/3

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

