

expEYES-17



User Manual

Experiments for Young Engineers and Scientists

<http://expeyes.in>

from

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

Preface

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

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

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

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

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

V V V Satyanarayana

1	ആര്യവം	1
1.1	ഉപകരണം	2
1.2	സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇൻസുലേഷൻ	4
1.3	ഗാഹികൽ യൂസർ ഇൻറ്രോഡ്സ്	5
1.4	ExpEYESഉമായി പരിചയപ്പെട്ടുക	7
1.5	പില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ	8
2	School Level Experiments	9
2.1	DC വോൾട്ടേജ് അളക്കന വിധം	9
2.2	രണ്ടിന്നുംസ് അളക്കന വിധം	10
2.3	രണ്ടിന്നുംകളുടെ സീരീസ് കണക്കൾ	10
2.4	രണ്ടിന്നുംകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ	10
2.5	കപ്പാസിറ്റിന്സ് അളക്കന വിധം	11
2.6	കപ്പാസിറ്റിന്സ് സീരീസ് കണക്കൾ	11
2.7	കപ്പാസിറ്റിന്സ് പാരലൽ കണക്കൾ	12
2.8	രണ്ടിന്നുംസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്	12
2.9	നേർധാരാവൈദ്യത്തിയും പ്രത്യവർത്തിയാരാവൈദ്യത്തിയും (DC & AC)	14
2.10	പ്രൈത്രവൈദ്യതി (AC മെയിൻസ് പികപ്)	16
2.11	ACയെയും DCയെയും വേർത്തിരിക്കൽ	17
2.12	ശരീരത്തിന്റെ വൈദ്യതചാലകത	18
2.13	ശരീരത്തിന്റെ രണ്ടിന്നുംസ്	19
2.14	ലെറ്റ് ഡിപൻസില്ല് രണ്ടിന്നും (LDR)	20
2.15	നാരങ്ങാസെല്ലിന്റെ വോൾട്ടേജ്	20
2.16	ലഭിതമായ AC ജനററർ	21
2.17	ഡാൻസ്‌ഫോർമർ	22
2.18	ജലത്തിന്റെ എലക്ട്രോക്രിക്കൽ രണ്ടിന്നുംസ്	23
2.19	ശബ്ദാലപ്പാദനം	23
2.20	ശബ്ദത്തിന്റെ ഡിജിററ്റേസിങ്	24
2.21	സൗഖ്യാസൗഖ്യപ്	24

3 Electronics	27
3.1 ഓസ്സിലോസ്കാപ്പം മറ്റപകരണങ്ങളം	27
3.2 ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻഫ്രോസ്	29
3.3 ചില പ്രായമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ	32
3.4 ഹാഫ് വോവ് റെക്ലീഫയർ	32
3.5 എച്ച് വോവ് റെക്ലീഫയർ	34
3.6 PN ജംഗ്ഷൻ ട്രിസ്റ്റിലോസ്	35
3.7 PN ജംഗ്ഷൻ ട്രാനിസ്റ്റ്	36
3.8 IC555 ഓസ്സിലോറ്റർ	37
3.9 NPN ഭാൻസിലൂർ ആംപ്പിഫയർ	38
3.10 ഇൻവർട്ടീംഗ് ആംപ്പിഫയർ	41
3.11 നോൺ-ഇൻവർട്ടീംഗ് ആംപ്പിഫയർ	42
3.12 സമ്പിംഗ് ആംപ്പിഫയർ	43
3.13 ലോജിക് ഗ്രൂപ്പ്	44
3.14 ഫ്ലാക് ഡിവേവയർ സർക്കൂട്ട്	45
3.15 ഡയോഡ് I-V കാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	46
3.16 NPN ഒട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	48
3.17 PNP ഒട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	49
4 Electricity and Magnetism	51
4.1 I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്ക	51
4.2 XY-ഗ്രാഫ്	52
4.3 LCR സർക്കൂട്ടുകളിലൂടെ AC സൈൻ വോവ് (steady state response)	53
4.4 സീരീസ് റിസോണർ റെസ്റ്റോൺസ്	55
4.5 RC ഭാൻഷിയൻറ് റെസ്റ്റോൺസ്	56
4.6 RL ഭാൻഷിയൻറ് റെസ്റ്റോൺസ്	57
4.7 RLC ഭാൻഷിയൻറ് റെസ്റ്റോൺസ്	59
4.8 ഫിൽറ്റർ സർക്കൂട്ടിൽ ഹൈക്കൺസി റെസ്റ്റോൺസ്	60
4.9 വൈദ്യുത കാനിക പ്രേരണം	60
5 Sound	63
5.1 പീസോ ബസ്റ്റിന്റെ ഹൈക്കൺസി റെസ്റ്റോൺസ്	63
5.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം	64
5.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ബീറ്റുകൾ	65
6 Mechanics	67
6.1 മൂത്രാകർഷണം പെൻഡുലമുപയോഗിച്ച് അളക്കുക	67
6.2 പെൻഡുലമോലനങ്ങളെ ഡിജിറ്റേറേസ് ചെയ്യുക	68
6.3 പെൻഡുലത്തിന്റെ റെസോനൻസ്	69
6.4 ദൃം അളക്കുന്ന സൈൻസർ	70
6.5 മൂത്രാകർഷണം , വസ്തുകൾ വീഴുന്ന വേഗതയിൽ നിന്ന്	70
7 Other experiments	71
7.1 താപനില PT100 സൈൻസർ ഉപയോഗിച്ച്	71

7.2	ഡാറ്റ ലോഗർ	72
7.3	അധ്യാനിസ്ഥ് ഡാറ്റ ലോഗർ	72
8	I2C Modules	73
8.1	B-H കർപ്പ് (MPU925x sensor)	73
8.2	പ്രകാശതീയത (TSL2561 sensor)	74
8.3	MPU6050 sensor	74
8.4	പലതരം സെൻസറുകൾ	74
9	Coding expEYES-17 in Python	75
9.1	ExpEYESന്റെ പൈത്തൺ പ്രോഗ്രാമുകൾ	75
9.2	വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാനും അളക്കാനും	76
9.3	രിസിസ്റ്റൻസ്, കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ	76
9.4	വൈവഹോമുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ	76
9.5	സമയവും ആപ്പുത്തിയും അളക്കാൻ	77
9.6	വൈവഹോമാ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ	78
9.7	WG വോർ ടെസ്റ്റിൽ	80

ആര്യവോൾട്ട്

ശാസ്ത്രവേദണത്തിൽ സിഖാനണങ്ങളം പരീക്ഷണങ്ങളം തല്ലാപ്രാധാന്യമുള്ളവയാണ്. ശാസ്ത്രപഠനത്തിനും ഇത് ബാധകമാണെങ്കിലും ലഭ്യാർട്ടറി ഉപകരണങ്ങളുടെ അഭാവവും മത്സ്യപരീക്ഷകളുടെ ആധിക്യവും കാരണം നമ്മുണ്ട് ശാസ്ത്രപഠനം വെറും പാഠപുസ്തകം കാണാപ്പാറാമാക്കുന്നതിലേക്കും ചുരങ്ഗിയിരിക്കും. പ്രോണ്ടർ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ വരവും അവയുടെ വ്യാപകമായ ലഭ്യതയും ലഭ്യാർട്ടറി ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പുതിയ മാർഗ്ഗം തുറന്നിരിക്കുന്നുണ്ട്. സൂളിൽ പരിക്കൊ കട്ടിക്ക് വിട്ടിൽ ഒരു സയൻസ് ലാബ് എന്ന കേൾക്കുന്നോൾ വിദ്യാലയങ്ങളിൽ വലിയ പണഞ്ചലവിൽ സജ്ജീകരിച്ച ലാബുകളുടെ ഒരു ചിത്രമാവും രക്ഷിതാക്കളുടെ മനസ്സിലേക്കൊടുത്തുക. എന്നാൽ വിട്ടിൽ ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറുണ്ടെങ്കിൽ അതിനു വേണ്ടത് നിങ്ങളുടെ കൈയിലും കീഴയിലുമൊരുഞ്ഞുണ്ട് ചെറിയൊരുപക്കരണം മാത്രമാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഘടിപ്പിക്കാവുന്ന പരീക്ഷണോപകരണങ്ങൾ വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ വളരെ സാധാരണമാണെങ്കിലും ഇന്ത്യയിൽ IIT, IISER പോലെയുള്ള വളരെ ചുരങ്ഗിയ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ഇതരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലുള്ളത്, അവയാകട്ടെ വന്നവിലെ കൊടുത്തു ഇറക്കുമതി ചെയ്യുമാണ്. പലനിലയിലും ഇവയോട് കിടന്നിൽക്കുന്നതും അതേസമയം ഏതൊരു സൂളിനോ കോളേജിനോ ഒരു വ്യക്തിക്കോ വരെ താങ്ങാവുന്ന റിലീഫ്രൂമുള്ള ExpEYES (Experiments for Young Engineers and Scientists) എന്ന ഇതു ഉപകരണം.

ഹൈസ്കൂൾ തലം മുതൽ ബിത്തതലം വരെയുള്ള പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അനേകം പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇതുപയോഗിച്ച് വളരെ കൂതൃതയോടെ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഫിസിക്കിന്റെയും ഇലക്ട്രോണിക്കിന്റെയും മേഖലകളിലുള്ള നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു പുറമെ ലഭ്യാർട്ടറികളിൽ സാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓസ്റ്റൺലോണ്ടോപ്, ഫ്രെഞ്ചൻ ജനറേറ്റർ എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പ്രാഥമികമായ ശാസ്ത്രത്താം പ്രായോഗികമായി വിശദീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിന്റെ മറ്റൊരു പ്രധാന മേഖലയാണ്, ഉദാഹരണമായി വൈദ്യുതിയെ ശമ്പൂമായും തിരിച്ചും മാറ്റുവാൻ അവയുടെ ആപൃതി അളക്കാനുമെല്ലാം വളരെ എളുപ്പമാണ്. വിവിധതരം സെൻസർ എലെമെന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, ത്രാവനം, ബലം, വോൾട്ടേജ്, കറൻസ് തടങ്കിയവ അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയും. അതിവേഗം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്താൻ കമ്പ്യൂട്ടർ വളരെ ആവശ്യമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, എസി മെയിൻസ് വോൾട്ടേജ് രേഖപ്പെടുത്താൻ ഓരോ മില്ലിസെക്കന്റഡിലും അതിനെ അളക്കുന്നതുണ്ട്. കംപ്യൂട്ടറിന്റെ USB പോർട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കാവുന്ന ഇതു ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രോഗ്രാമുകൾ പെപ്പത്തണിൽ ഭാഷയിലാണ് എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്.

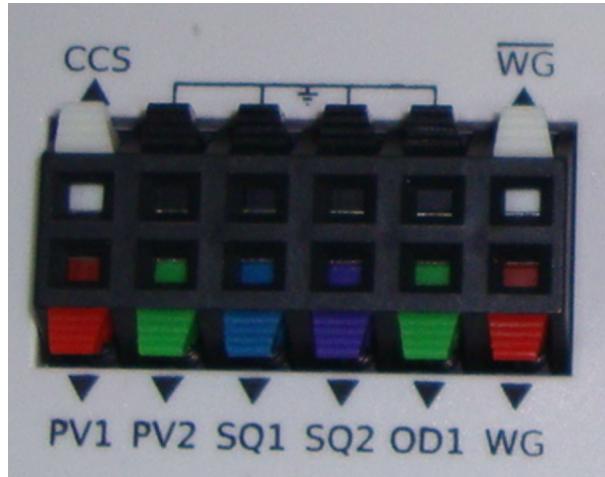
ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ഫൂസർ മാനുപ്ലേക്ഷ്ണം വിഡിയോക്ഷ്ണം ലഭ്യമാണ്. തുടർത്തെ വിവരങ്ങൾക്ക് www.expeyes.in എന്ന വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർശിക്കുക.

1.1 ഉപകരണം

കൂപ്പുട്ടൻഡ്രീ USB പോർട്ടിലാണ് ExpEYES ലഭിപ്പിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തിക്കാനാവശ്യമായ വൈദ്യുതിയും ഈതേ പോർട്ടിൽ നിന്നും എടുക്കുന്നു. പെത്തൻ ഭാഷയിലാണ് ഇതിന്റെ പ്രോഗ്രാഫുകൾ എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഓസ്സിലോസ്സാപ്പ്, ഫംക്ഷൻ ജനററ്, വോൾട്ട് മീറ്റർ, DC പവർസെപ്പ്, എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പുറമെ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ ലഭിപ്പിക്കാൻ കാരി ടെർമിനലുകൾ ലഭ്യമാണ്. ExpEYES ന്റെ വിവിധ ടെർമിനലുകളുടെ സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്റെ ആദ്യപട്ടി. ടെർമിനലുകൾ പൊതുവായി രണ്ട് തരത്തിൽ പെടുന്നു. വോൾട്ടേജ്, കിറ്റ് എന്നിവ പുറത്തേക്കു തന്നെ ഒരുപ്പുട് ടെർമിനലുകൾ, അളക്കാൻ വേണ്ടി പുറത്തെന്നും സിഗ്നലുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ എന്നിവയാണുവ. ഇവയെ ഓരോനൊയി താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരുക്കാരും മറ്റൊരു പുകയും സിഗ്നലുകളും നിന്നും ExpEYES നോട് കണക്ക് ചെയ്യുന്ന സിഗ്നലുകളുടെ വോൾട്ടേജുകൾ നിശ്ചിത പരിധികളിലായിരിക്കുന്നു എന്നതാണ്. A1, A2 എന്നി ഇൻപുട്ടുകൾ $+/-16$ വോൾട്ട് പരിധികളിലും IN1, IN2 എന്നിവ 0 - 3.3 പരിധികളിലും ആയിരിക്കുന്നു. അബ്ലൂഫിൽ ഉപകരണം കേടാവാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

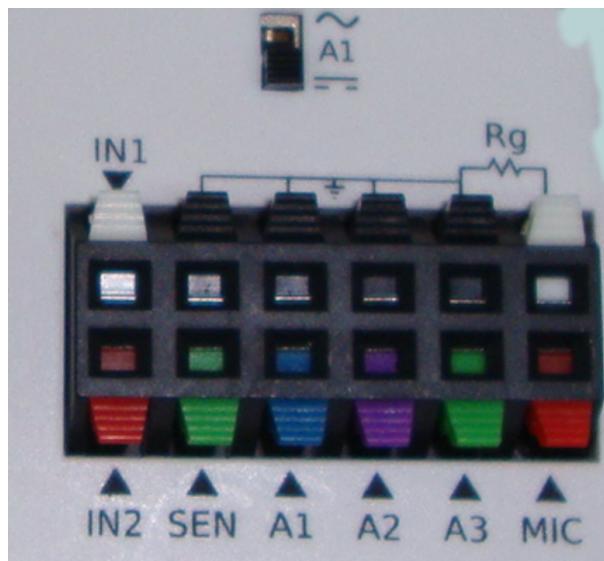
ഒരുപ്പുട് ടെർമിനലുകൾ



- **CCS** [കോൺസ്ലൂഡ്രീ കിറ്റ് സോള്ട്] ഈ ടെർമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റെസിസ്റ്റർ ഗ്രാഡിലേക്ക് ലഭിപ്പിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒഴുക്കനു കിറ്റ് എപ്പോഴും 1.1 മിലി ആംപിയർ ആയിരിക്കും. ലഭിപ്പിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റൻസ് ആജ്ഞാമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കിറ്റിന് മാറ്റുണ്ടാവില്ല. ലഭിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി റെസിസ്റ്റൻസ് സ്കാലിംഗ് 2000 ഓം ആണ്.
- **PV1** [പ്രോഗ്രാമ്മബിൾ വോൾട്ടേജ് സോള്ട്] ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -5വോൾട്ടിനും +5വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ എവിടെ വേണ്ടെങ്കിലും സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സോള്ട് വേയറിലുടെയാണ് വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങിനെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജ് PV1നും ഗ്രാഡിനും ഇടക്ക് ഒരു മശ്രിമീറ്റർ ലഭിപ്പിച്ചു അളക്കാനു നോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപോലെത്തു മറ്റൊരു വോൾട്ടേജ് സോള്ട് സ്കാലിംഗ് PV2 പാക്കു അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -3.3 വോൾട്ട് മുതൽ +3.3 വോൾട്ട് വരെ മാത്രമേ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവു.

- SQ1 സക്യയർവോൾ ജനറേറ്റർ ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിനും അഞ്ചു വോൾട്ടീനും ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കാണ്ടിരിക്കും. ഒരു സൈക്കലിഡിൽ എത്ര തവണ മാറുന്ന എന്നത് (അമൊ ഫ്രീക്വൻസി) സോഫ്റ്റ്‌വെയറിലൂടെ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപോലുള്ള മറ്റായ ഒരുപ്പ്‌പുട്ടാണ്.
- OD1 [ധിജിറ്റൽ ഒരുപ്പ്] ഈ ടെർമിനലിലെ വോൾട്ടേജ് ഒന്നകിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ടീനും മാറ്റുന്നതും ഒരുപ്പ്‌വെയറിലൂടെയാണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
- WG [വോൾട്ടേജ് ജനറേറ്റർ] സെസൻ , ദയാനിശ്ചലർ എന്നീ ആക്തതികളിലൂടെ സിഗ്നലുകൾ ഇതിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. ഫ്രീക്വൻസി 5 ഹെർട്ടസ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ടസ് വരെയാണും. ആംപ്ലിഡ്യൂഡ് 3 വോൾട്ട്, 1 വോൾട്ട്, 80 മിലിവോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെന്ന മുന്ന മുല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. വോൾട്ടേജുമാറ്റി ആക്തതി SQR ആയി സെറ്റ് ചെയ്യാത്തെ SQ2 വിൽ നിന്നാവും ഒരുപ്പ്‌പുട്ട് കിട്ടുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്നതല്ല. WG ഒരു നേരെ വിപരിതമായ തരംഗമാണ് WGബാറിൽ ലഭിക്കുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല.

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- IN1 [കപ്പാസിറ്റിറ്റ് അളക്കുന്ന ടെർമിനൽ] അളക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്റിറ്റിനെ IN1 നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്കുന്ന ഘടിപ്പിക്കുക. സ്ക്രീനിൽ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റിറ്റ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്റുകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്റെയോ പ്ലാസ്റ്റിക് ഷിറ്റിന്റെയോ രണ്ട് വശത്തും അലുമിനിയം ഫോയിൽ ഒട്ടിച്ചു കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- IN2 [ഫ്രീക്വൻസി കൗണ്ടർ] ഏതെങ്കിലും സർക്കൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സ്കോയർ വോൾട്ടേജ് സിഗ്നൽ ഇതിൽ ഘടിപ്പിച്ചു ആപുത്തി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഒരുപ്പ്‌പുട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. ആപുത്തിക്കു പുറമെ ഡൈറ്റിക്സൈസ് (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്നുനിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ പറ്റും.
- SEN [സെസൻ എലെക്ട്രോണിക്സ്] ഫോട്ടോടോഡൻസിസ്റ്റർ പോലെയുള്ള സെസൻസൂകൾ ഇതിലാണ് ഘടിപ്പിക്കുന്നത്. SEN ഇൻപുട്ടിൽ നിന്നും ഗ്രാഡിലേക്ഷണുള്ള റെസിസ്റ്ററും അണ്ട് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റിസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- A1ഉം A2ഉം A3യും [വോൾട്ടേജിമീറ്ററും ഓസ്സസിലോസ്സാപ്പും] ഇതിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജുകൾ അളക്കാൻ സ്ക്രീനിൽ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ കിട്ടും ചെയ്യുക. ഘടി

പ്ലിക്കന വോൾട്ടേജ് സിഗ്നലിന്റെ ഗ്രാഫ് സ്ക്രീനിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണാം A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നമ്മക്കവേണ്ട ഗ്രാഫ് തെരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ചെക്ക് ചെയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വോൾട്ടേജ്കൾ സ്പീകറിക്കങ്ങൾ എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി $+/-3.3$ ആണ്. ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിനുസരിച്ചുള്ള രേഖയും സെലക്ഷ്യൂളും ചെയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിഗ്നലിന്റെ ആപൃതിക്കുന്നും ചുള്ളും ദൈഹികമാണ്.

- **MIC** [മെമ്മോറി] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കിന്റെ മെമ്മോറി ഇല്ലാതാവാണ് ഉപയോഗിക്കാൻ അനുബന്ധം അടിപ്പിക്കാം. ശബ്ദത്തെപ്പറ്റി പരിക്കാൻ വേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഇല്ലാതാവാണ് ഉപയോഗപ്പെടുന്നത്.
- **Rg** [A3 യുടെ ശെയിൻ റെസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വോൾട്ടേജ്കൾ A3 യിൽ അടിപ്പിക്കുന്നും ഇതുപയോഗിച്ച് ആംഗീഡീസ് ചെയ്യാം. $1 + 10000 / Rg$ ആണ് ആംഗീഡീസിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, $+5$ വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്കറൂകളിലാണ് ഈവരെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- **I2C ഇൻഡ്രോസ്** താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സെൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സ്റ്റാൻഡേർഡ് അനുസരിച്ചുള്ള ഇല്ലാതാവുകൾ എക്സ്രെപ്പസിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, $+5$ വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്കറൂകളിലാണ് ഈവരെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- $+/-6V / 10mA DC$ സംസ്കാരിക്കുന്നതു ആംഗീഡീസിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു അനുബന്ധം ചെയ്യാം. സർക്കൂട്ടുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജ്കൾ V+, V- എന്നീ സോക്കറൂകളിൽ ലഭ്യമാണ്.

1.1. ചില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ

- ഒരു കണ്ണം വയർ PVI തുണിയാം A1 ലോക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾലാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോക്സ് ചെയ്യുക . PVI രണ്ടും നിരക്കുന്നും A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ്കൾ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
- WG യെ A1 ലോക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തുനിന്ന് നടക്കായുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V രേഖയിൽ മാറ്റുന്നും എന്തു സംഭവിക്കുന്ന എന്ന് നോക്കുക. ദൈഹിക യന്സ് മാറ്റി നോക്കുക . സെസൻ വേവിയിൽ തുറന്നു ആകുമോ അല്ലെങ്കിൽ മാറ്റി നോക്കുക .
- ഒരു പീഡ്യൂ ബാല്ലും WG യിൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആപൃതി മാറ്റി 3500നടത്തുകൊണ്ടുവരുക.

1.2 സോള്ട്വെയർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ

USB പോർട്ടും പെപ്തതണി ഇൻഡ്രോസ്പ്രോറും ഉള്ള ഏതു കംപ്യൂട്ടറിലും ExpEYES ഓടിക്കാൻ കഴിയും. താഴെക്കാണുന്നതിനിടയിൽ പെപ്തതണി മോഡ്യൂളുകൾ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ ചെയ്യിരിക്കുണ്ടും. ഇതെങ്ങനെ ചെയ്യും എന്നത് നിങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റമിനെ ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും. വിവിധരീതികൾ താഴെക്കാണുന്നതിനിടയിൽ.

1. ഉണ്ടുണ്ട് 18.04 , ഡെബിയൻ 10, അതിനു ശേഷം വന്നവ

ഇവയുടെ രേപ്പോസിറ്ററിലെ എക്സ്രെപ്പസ് സോള്ട്വെയർ ലഭ്യമാണ്. പാക്കേജ് മാനേജർ ഉപയോഗിച്ചു ചേരാ അല്ലെങ്കിൽ apt കമാൻഡ് ഉപയോഗിച്ചേരാ സോള്ട്വെയർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install eyes17
```

ഇതും ചെയ്യാതെ Eyes-17 ഡെവലപ്മെന്റ് ലഭ്യമാവും.

2. ഏതെങ്കിലും GNU/Linux ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ

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

```
$ gunzip eyes17.zip
```

```
$ cd eyes17
```

```
$ python3 main.py
```

മറ്റെതക്കിലും പാക്കേജും ആവശ്യമാണെങ്കിൽ എററർ മെനോജ് നോക്കി അതും ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.

3. ഒമ്മക്രാസോഹ്ന് വിൻഡോസ്

വെബ്‌സൈറ്റിൽ നിന്നും വിൻഡോസ് ഇൻസ്റ്റാളർ കൊണ്ടുവരുന്ന റിം ചെയ്യുക. തുടർത്തെ വിവരങ്ങൾ കുറഞ്ഞ് <https://expeyes.in/software.html> എന്ന പേജ് സന്ദർഭിക്കുക

4. പെൻസൈറ്റുവിൽ നിന്നും കമ്പ്യൂട്ടർ റിം ചെയ്യിക്കുക

ഹാർഡ്വെയർ സൈറ്റിൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഒന്നാം ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യാതെ ഒരു പെൻസൈറ്റുവിൽ നിന്നും കംപ്യൂട്ടറിനെ ബുട്ട് ചെയ്യും ExpEYES ഓടിക്കാൻ പറ്റും. ഇതിനാവശ്യമായ iso ഇമേജ് വെബ്‌സൈറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. വിൻഡോസ് ഉപയോഗിക്കുന്നവർ rufus എന്ന പ്രോഗ്രാം ഡെബാൻഡ് ചെയ്യും അതുപയോഗിച്ചു iso ഇമേജിനെ USB പെൻസൈറ്റുവിലേക്ക് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക. ഈ പെൻസൈറ്റുവ് ഉപയോഗിച്ച് ബുട്ട് ചെയ്യാതെ expeyes അതിന്റെ മെനുവിൽ ലഭ്യമായിരിക്കും.

1.3 ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻ്റർഫേസ്

ExpEYES ന്റെ ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻ്റർഫേസിൽ ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുത്തുന്നത് പ്രധാനമായും ഒരു ഓസ്സിലോസ്സാപ്പാണ്. ഓസ്സിലോസ്സാപ് ഗ്രാഫുകളുടെ X-ആക്റ്റിവ് സമയവും Y-ആക്റ്റിവ് വോൾട്ടേജ്‌കളുമാണ്. മറ്റ് പല ഉപയോഗത്തിനുള്ളിട്ടുള്ള ബട്ടണങ്ങളും സൈല്യറുകളും ടെക്സ്റ്റ് എൻട്രീ ഫീൽഡുകളുമെല്ലാം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ വലതു ഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പുശ്ര ഡെബാൻഡ് മെനുവിൽ നിന്നും പരീക്ഷണങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. GUI ലെ പ്രധാന ഇനങ്ങളെ താഴെ ചുത്തകമൊയി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രധാന മെനു

എററും മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെനുവിൽ 'ഡൈവെസ്' , 'സ്ലീം പരീക്ഷണങ്ങൾ' , 'ഇലക്ട്രോണിക്സ്' തുടങ്ങിയ എല്ലാം ഒരു മെനുവിനുള്ളത്. 'ഡൈവെസ്' മെനുവിനാകത്തെ 'റീക്ളാക്ക്' പ്രധാനമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാരണാവശ്യത്തിൽ കംപ്യൂട്ടറും ExpEYESയുള്ള ബന്ധം വിചേരിക്കപ്പെടുത്തുന്നത് 'റീക്ളാക്ക്' ഉപയോഗിക്കുക. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു സ്ക്രീനിന്റെ താഴെലാഗത്ത് എററർ മെനോജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെടും.

ഓസ്സിലോസ്സാപ് കൺട്രോളുകൾ

- ചാനൽ സെല്പക്ഷൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്ത് മദ്ധ്യത്തിലായി കാണുന്ന A1, A2 , A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ചാനലുകൾ സെലക്ട് ചെയ്യാം

- ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് രേഖയ് ചാനൽ സെലക്കു് ചെയ്യുന്ന ചെക്ക്‌ബോർഡിന് വലതുവശത്തുള്ള പുശ്രബഹുണ്ണൻ മെന്റ് ഉപയോഗിച്ചു ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് രേഖയ് സെലക്കു് ചെയ്യാം, തുടക്കത്തിൽ ഈത് നാലു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ പരമാവധി +/−16 വോൾട്ട് വരെ സീക്രിക്കറ്റ്. A3 യുടെ രേഖയ് 4 വോൾട്ടുക്കിൽ തുടാൻ പറ്റില്ല.
- ആംപ്ലിറ്റൂഡും പ്രൈക്യറ്റസിയും രേഖയ് സെലക്കു് മെന്റവിനം വലതുവശത്തുള്ള ചെക്ക് ബോർഡുകൾ അതായും ഇൻപുട്ടുൽ കൊടുത്തതിരിക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജ്‌കളുടെ ആംപ്ലിറ്റൂഡും പ്രൈക്യറ്റസിയും ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യിക്കാനള്ളതാണ്. പക്ഷേ സെസൻ വേവുകളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രമേ ഈത് തുട്ടുമായിരിക്കുകയുള്ളൂ.
- എടംബെയ്സ് സൈസിൽ X-ആള്ക്കിസിനെ എടംബെയ്സ് സൈസിൽ ഇപയോഗിച്ച് മാറ്റാം. തുടക്കത്തിൽ X-ആള്ക്കിസ് 0 മുതൽ 2 മിലിസെക്കൻഡ് വരെയായിരിക്കും. ഇതിനെ പരമാവധി 500 മിലിസെക്കൻഡ് വരെ തുടാൻ പറ്റാം. അളക്കുന്ന AC യുടെ പ്രൈക്യറ്റസി അനാസാരിച്ചാണ് എടംബെയ്സ് സൈസ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്, മുന്നോ നാലോ സെസക്കിള്കൾ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യുന്ന രീതിയിൽ.
- ടിഗർ ത്രംഭയായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിനെ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തേക്ക് ഡിജിറ്റേറ്റർ ചെയ്യുക്കുന്ന ഫോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയ ത്രംഭയായി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും, പക്ഷേ ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേറേഷൻ ത്രംഭുന്നത് വേവ്‌ഫോമാംഗൾ ഒരേ ബിന്ദുവിൽ നിന്നൊവണം. അബ്ലൂഷിൽ ഡിസ്പ്ലൈ സ്ഥിരതയോടെ നിൽക്കില്ല. ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേറേഷൻ ത്രംഭുന്ന ബിന്ദുവിലെ ആംപ്ലിറ്റൂഡ് ആണ് ടിഗർ ലൈവ് വഴി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ടിഗർ സോള് സെലക്കു് ചെയ്യാനള്ളു പുർബ്ബേഖുണ്ണൻ മെന്റവും ലൈവ് മാറ്റാനമുള്ള സൈസ്യറും കൊടുത്തതിരിക്കുന്നു .
- ടെയ്സുകൾ സേവ് ചെയ്യുക ടെയ്സുകൾ ഡിസ്പ്ലൈ സേവ് ചെയ്യാനള്ളു ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ സെലക്കു് ചെതിക്കുള്ളൂ എല്ലാ ഗ്രാഫിന്റെയും ധാര ടെക്ലോറ്റ് ഫ്രോട്ടിൽ സേവ് ചെയ്യപ്പെട്ടും.
- കൂളിൾ ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീനിൽ ലംബമായ ഒരു വര പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടും. അതിന്റെ നേരയുള്ള സമയവും വോൾട്ടേജുകളും സ്ക്രീനിൽ കാണാം. മൗസുപയോഗിച്ച് കഴ്സറിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ A1ന്റെയും A2വിന്റെയും വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം വേണ്ടാൽ ഗ്രാഫായി വരച്ചുകാണിക്കും
- നിശ്ചിലമാക്കുക ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം താൽക്കാലികമായി നിർത്തുപ്പെട്ടും. ഏറ്റവുമവസാനം വരച്ച ടെയ്സുകൾ സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഫോറിയർ ടാസ്സുഫോം ചില ശാന്തിഗ്രാഫുവിദ്യുക്തപയോഗിച്ച് വേവ്‌ഫോമിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പ്രൈക്യറ്റസികളെ വേർത്തിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഫോറിയർ ടാസ്സുഫോം. X-ആള്ക്കിസിൽ പ്രൈക്യറ്റസിയും Y-ആള്ക്കിസിൽ ഓരോ പ്രൈക്യറ്റസിയുടെയും ആംപ്ലിറ്റൂഡും വേണ്ടാൽ വിന്റോഡും വരക്കും. സെസൻ വേവിന്റെ ടാസ്സുഫോമിൽ ഒരൊറ്റ പ്രീക്ക് മാത്രമേ കാണാകയുള്ളൂ.

മറ്റപകരണങ്ങൾ

- DC വോൾട്ടേജ് റിഡിങ് സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലും A1, A2 , A3 എന്നീ മുന്നു ചെക്ക് ബോർഡുകൾ കാണാം. അതായും ഇൻപുട്ടുകളിലെ DC വോൾട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ ഒരു പോസ്റ്റ് വിന്റോഡും എല്ലാ ഇൻപുട്ടുകളുടെയും വോൾട്ടേജുകൾ ഡയൽ ശേജ്ജുകളിൽ കാണാം.
- SEN ഇൻപുട്ടിലെ റെസിസ്റ്റൻസ് A1, A2 , A3 എന്നീ ചെക്ക് ബോർഡുകൾ താഴെ ഏതു ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കും. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസ് ഐടിപ്പിച്ചു ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുന്നതു ചെയ്യുന്നതു ചെയ്യുന്നതു.

- IN1 കപാസിറ്റിറ്റ് കപ്പാസിറ്റർ IN1 എന്നും ഗൗണഡിഗ്രേയും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്ത ശേഷം ഈ ബട്ടൺ അമർത്തുക.
- IN2 പ്രീക്യൻസി ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ലും IN2ലും തമിൽ ലാറ്റിപ്പിച്ചുശേഷം ബട്ടൺ അമർത്തുക. പ്രീക്യൻസിയും ഡ്യൂട്ടിസൈക്കിള്ളും അളവനകാണിക്കും. വേവ്ഹോം എത്ര ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡ്യൂട്ടി ഗൈസക്കിൾ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഓട്ടോപ്പട്ട് ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോൾട്ടേജ് 5വോൾട്ട് ആയി മാറും. ഇതിനെ ഒരു വയറുപയോഗിച്ച് A1 ലേക്ക് ലാറ്റിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. എറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്ത വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- CCS കോൺസ്ലിർ കരിസ്റ്റ് സോള്ജ് ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS ലെ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റെസിസ്റ്ററിലും 1.1 മിലി ആനീയർ കരിസ്റ്റ് ഓക്കും. CCSലെ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഗൗണഡിലേക്കും ഒരു വയർ A1 ലേക്കും ലാറ്റിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. എറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്ത വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- WG വേവ്ജനറേറ്റർ ഈ ബട്ടണിൽ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ വേവ്ഹോമിന്റെ ആകുതി സെലക്ക് ചെയ്യാനുള്ള മെന്നകാണാം. WGയും A1യും ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് ലാറ്റിപ്പിച്ചുശേഷം ആകുതി റികോണമാക്കി നോക്കുക. ചതുരം എന്നത് സെലക്ക് ചെയ്യാൽ ഓട്ടോപ്പട്ട് SQ2വിലേക്ക് മാറുന്നതാണ്.
- 3V ആംപ്പിട്ടൂഡ് ഈ ബട്ടണിൽ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ ആംപ്പിട്ടൂഡ് മാറ്റാനുള്ള മെന്നകാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപിത് മിലിവോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അസവദിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംപ്പിട്ടൂഡുകൾ. പ്രീക്യൻസി
- WGയുടെ പ്രീക്യൻസി WG എന്ന ബട്ടൻറെ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ഒരു കൂർജ്ജോഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യോ പ്രീക്യൻസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉത്തിനുപയോഗിക്കാം.
- SQ1ന്റെ പ്രീക്യൻസി SQ1 എന്ന ബട്ടൻറെ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ഒരു കൂർജ്ജോഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യോ പ്രീക്യൻസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉപയോഗിച്ചു ചെയ്യാം.
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് PV1 എന്ന ബട്ടൻറെ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ഒരു കൂർജ്ജോഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യോ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉപയോഗിച്ചു ചെയ്യാം.
- PV2 എൻ വോൾട്ടേജ് PV2 എന്ന ബട്ടൻറെ വലതുവശത്തുള്ള റെസ്യൂഡർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ഒരു കൂർജ്ജോഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യോ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉപയോഗിച്ചു ചെയ്യാം.

1.4 ExpEYESമൊയി പരിചയപ്പട്ടക

പരീക്ഷണങ്ങളിലേക്ക് കടക്കുന്നതിനുന്ന് ഈ ഉപകരണത്തെ പരിചയപ്പെട്ടാനതക്കന്ന ചില പ്രാധാന്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നത് നന്നായിരിക്കും. ഡെസ്ക്ടോപ്പിലെ പ്രധാനമെന്നവിൽ നിന്നോ ഏക്കണ്ണാകളിൽ നിന്നോ വേണം ഫ്രോഗ്രാം തൃക്കവാൻ. സാധാരണയായി Education എന്ന മെനവിനകത്താവും ExpEYES17. പ്രധാനജാലക ത്തിന്റെ താഴെവശത്തുള്ള ചെക്ക് ജോബ്സ് ടിക്ക് ചെയ്ത സഹായത്തിനുള്ള ജാലകം തൃക്കക്ക്. 'സ്ക്രിപ്റ്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ' എന്ന മെനവിൽനിന്നും ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

1.5 ചീല പ്രാധിക പരിക്ഷണങ്ങൾ

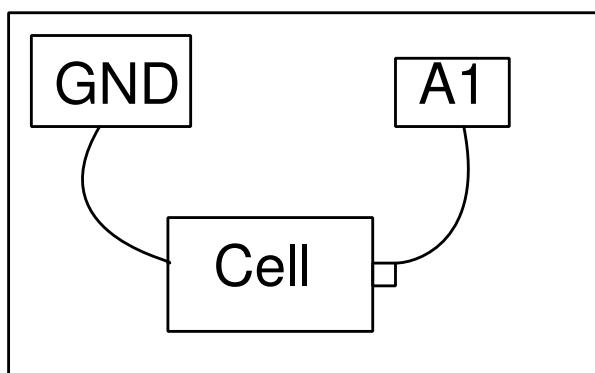
- ഒരു കള്ളം വയർ PV1 തെനിനം A1 ലോക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾലാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോൾ്ട് ടിക്ക് ചെയ്യുക . PV1 സൈസിൽ നിരക്കേബോൾ A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
- WG യെ A1 ലോക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു നട്ടക്കായുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോൾ്ട് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഞ്ചിനെ മാറ്റേബോൾ എന്ന് സംഭവിക്കുന്ന ഏന്ത് നോക്കുക. ദെംബെ യംഗ് മാറ്റി നോക്കുക . സൈസിൽ വേറിനെ തുണക്കുന്നുമോ ചതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കുക .
- ഒരു പീസ്ലൂഡ് ബാൾസിൽ WG യിൽ നിന്നും ഗ്രൂണ്ടിലോക് റലടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആപൃതി മാറ്റി 3500 നടത്തുകൊണ്ടുവരുക.

School Level Experiments

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

2.1 DC വോൾട്ടേജ് അളക്കൽ വിധം

ExpEYESയിൽ A1, A2, A3 എന്നീ എൻഡീൻലൈറ്റുകൾ DC വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പുറമെന്നിനം വോൾട്ടേജ് സോഴ്സുകൾ കണക്ക് ചെയ്യേണ്ടത് ഒരും ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗുണക് എൻഡീൻലൈറ്റിൽ കണക്ക് ചെയ്തിരിക്കണം. ഒരു 1.5 വോൾട്ട് ദൈർഘ്യം സെക്കന്റ്, രണ്ട് കഷ്ടം വയർ എന്നിവയാണ് ആവശ്യമെങ്കിൽ സാധ്യമാക്കാം.

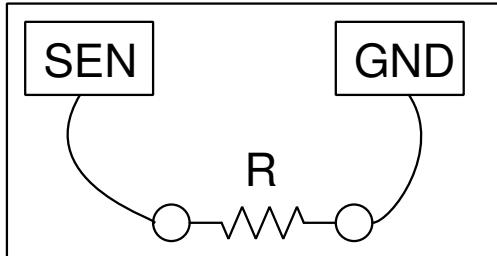


- സെല്ലിന്റെ ഒരും ഗുണിലും മറ്റൊരും A1ലും ലഭിപ്പിക്കുക.
- പുതിയിൽ മുകളിൽ തുറന്നുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യുക

വോൾട്ടേജ് ചെക്ക് പട്ടം വലതുവരുത്തായി ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യിരിക്കുന്നത് കാണാം. എസ്റ്റിംഗ്സ് കണക്കൻസ് തിരിച്ചുരകാട്ടത്തേഷം വീണ്ടും റീഡിങ് നോക്കുക.

2.2 റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്ന വിധം

ExpEYES-17 SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.



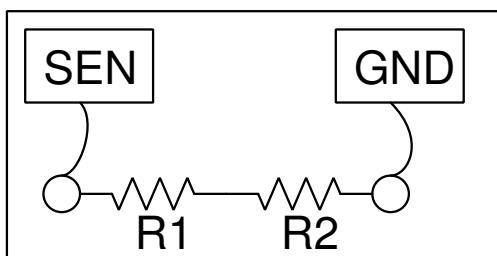
- റെസിസ്റ്റൻസ് SENനും ഗ്രൂബിനും ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റെസിസ്റ്റൻസ് സ്ക്രീനിംഗ് വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും.

അമാർത്ഥത്തിൽ SEN വോൾട്ടേജ് അളക്കുന്ന ഒരു ടെർമിനൽ മാത്രമാണ്. ഭോക്കിനുകൂടിയാണ് SEN-ൽ നിന്നും ഒരു 5.1 K റെസിസ്റ്റർ 3.3 വോൾട്ട് സബ്സ്റ്റിലേക്സ് കണക്ക് ചെയ്യുവെച്ചിട്ടുണ്ട്. നമ്മൾ ഗ്രൂബിനും SENനും ഇടയിൽ ഒരു റെസിസ്റ്റർ കണക്ക് ചെയ്യുന്നുണ്ട് SEN-ലെ വോൾട്ടേജ് അതിനുസരിച്ച് മാറും. ഈ വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓംസ് നിയമം ഉപയോഗിച്ച് പുറത്ത് ഘടിപ്പിച്ച റെസിസ്റ്റൻസ് കണക്ക് തുട്ടാം. $V/R = 3.3/5.1$. 100 ഓംസ് 100 കിലോ ഓംിനും 100 കിലോ ഓംിനും ഇടക്കുള്ള വിലകൾ മാത്രമേ തുട്ടുമായി അളക്കാൻ പറ്റു.

2.3 റെസിസ്റ്ററുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൾ

ExpEYES-17 SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.

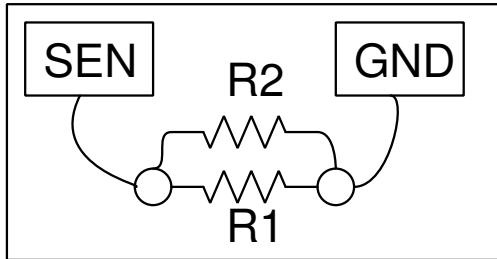


- റെസിസ്റ്ററുകൾ സീരീസായി SENനും ഗ്രൂബിനും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക

റെസിസ്റ്റൻസ് സ്ക്രീനിംഗ് വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും. $R = R_1 + R_2 + \dots$

2.4 റെസിസ്റ്ററുകളുടെ പാരലി കണക്കൾ

ExpEYES-17 SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.

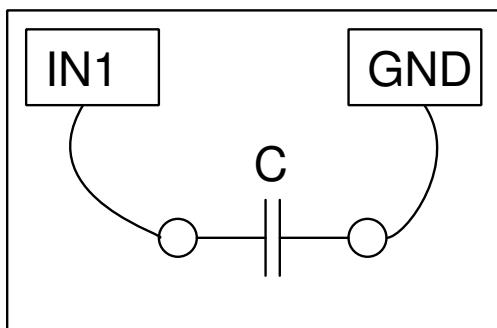


- റെസിസ്റ്ററുകൾ പാരലലായി SENനും ഗ്രൂബിനും ഇടയ്ക്ക് അടിപ്പിക്കുക

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

2.5 കപ്പാസിറ്റർസ് അളക്കുന്ന വിധം

ExpEYES-17 IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റർസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്റർ കൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കപ്പണം കടലാസ്സിക്കേണ്ടയോ പ്ലാസ്റ്റിക് ഷീറ്റിക്കേണ്ടയോ രണ്ട് വശങ്ങളിൽ അല്ലെങ്കിൽ പോയിൽ ഒരു കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

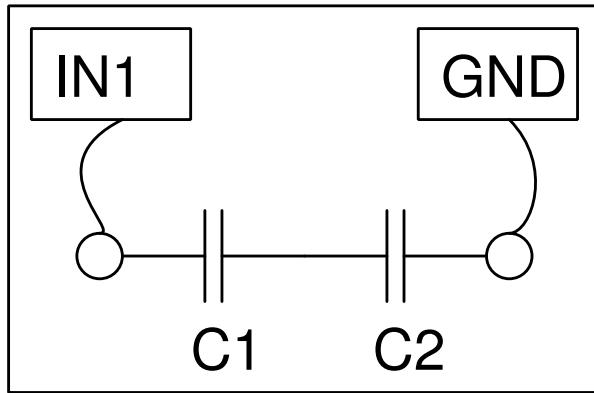


- കപ്പാസിറ്റർ IN1നും ഗ്രൂബിനും ഇടയ്ക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- സങ്കീര്ണിക്കേണ്ട വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റർസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക.

കപ്പാസിറ്റർസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കും.

2.6 കപ്പാസിറ്റുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൾ

ExpEYES-17 IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റർസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. സീരീസായി കണക്കുചെയ്തിരുന്ന കപ്പാസിറ്റുകളുടെ എഫക്റ്റീവ് കപ്പാസിറ്റർ $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.

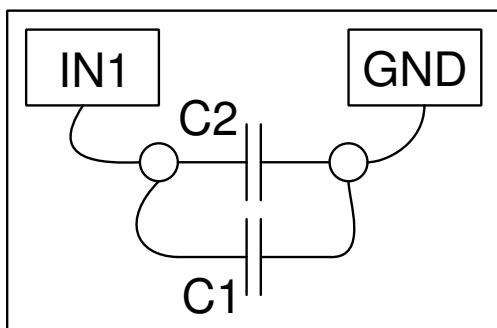


- കപ്പാസിറ്റീറുകളെ IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് സീരീസായി അടിപ്പിക്കുക
- സങ്കീര്ണമായി വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റിൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക.

കപ്പാസിറ്റിൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

2.7 കപ്പാസിറ്റീറുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ

ExpEYESമെൻ ഇൻ ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റിൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പാരലലായി കണക്ക് ചെയ്യുമ്പെട്ടു കപ്പാസിറ്റീറുകളുടെ ഏഫക്ടീവ് കപ്പാസിറ്റിൻസ് $C = C_1 + C_2 + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കാം.



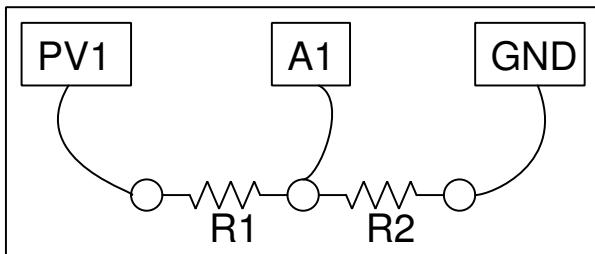
- കപ്പാസിറ്റീറുകളെ IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് പാരലലായി അടിപ്പിക്കുക
- സങ്കീര്ണമായി വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റിൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക.

കപ്പാസിറ്റിൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

2.8 റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്

ഓം നിയമപ്രകാരം സീരീസായി അടിപ്പിച്ച രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറൻസ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്നിനും കൂദാകയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കാം. റണ്ടിനും കൂദാകയുള്ള വോൾട്ടേജ് കൂട്ടം ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അനിയാമകിൽ റണ്ടാമത്തെ റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കും. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.

ചിത്രത്തിലെ R_2 നടുക്കരിയാവുന്ന റെസിസ്റ്റൻസും R_1 കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ളതും ആശ്വന്നിരിക്കും. R_2 ആയി 1000ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R_1 എൻ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.

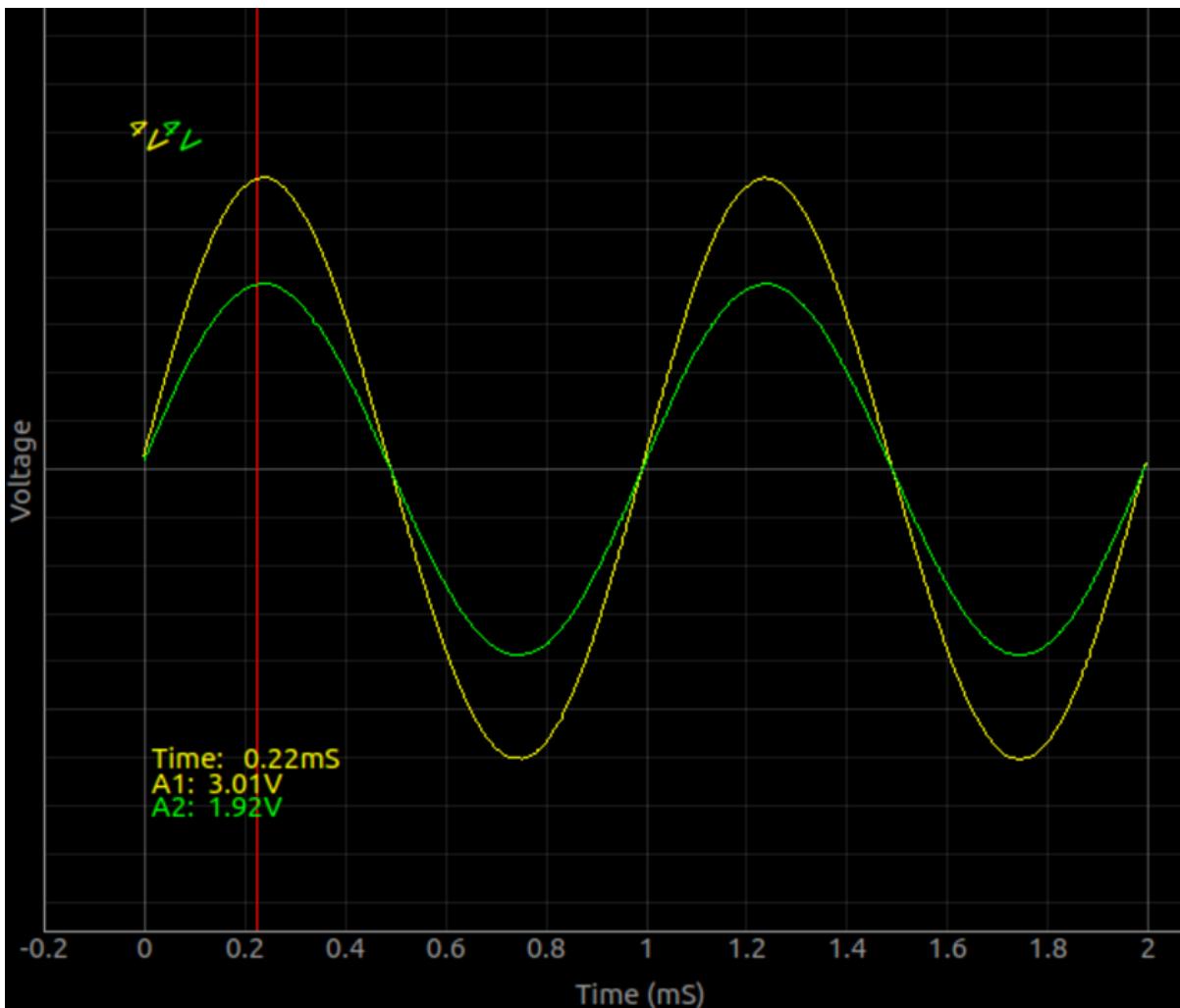


- ഒരു എല്ലാർഡിൽ R_1 മുമ്പ് R_2 വും സീരീസായി അടിപ്പിക്കുക (1000 and 2200 ohms)
- A_1 ട്രിമിനൽ റണ്ട് റെസിസ്റ്ററും ചേതന ബിസ്വിലേക്സ് അടിപ്പിക്കുക
- PV_1 ട്രിമിനൽ R_1 ന്റെ ഒരു തൊഴ്വൻ അടിപ്പിക്കുക
- R_2 വിന്റെ ഒരു ഗ്രൂബിലേക്സ് അടിപ്പിക്കുക
- PV_1 തോ 4 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A_1 ലൈ വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.

R_2 ലൈറ്റേജും കിറ്റ് $I = V_{A_1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകും. ഈ കിറ്റാണ് R_1 ലൈറ്റേജം ഒഴുകുന്നത്. R_1 കുറക്കുമ്പോൾ $PV_1 - A_1$ ആണ്. അതിനാൽ $R_1 = (V_{PV_1} - V_{A_1})/I$.

2.8.1 ഓം നിയമം AC സർക്കൂട്ടിൽ

- ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും 2200 ഓം റെസിസ്റ്ററും എല്ലാർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- രണ്ട് ചേതന ഭാഗം A_2 വിലേക്സ് അടിപ്പിക്കുക.
- 2200ന്റെ മറുയറ്റം W6 ട്രിമിനൽ അടിപ്പിക്കുക.
- 1000ന്റെ മറുയറ്റം ഗ്രൂബിലേക്സ് അടിപ്പിക്കുക.
- A_1 ന്റെയും A_2 ന്റെയും ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്പിറ്ററുഡും പ്രൈക്യാസിറ്റിം കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.



AC വോൾട്ടേജിന്റെ കാര്യത്തിലും ഓരോ റെസിസ്റ്ററിനം കുറക്കയുള്ള വോൾട്ടേജ് അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആന പാതികമാണ് എന്ന് കാണാം. വോൾട്ടേജുകൾ ഒരേ ഫോസിലാണ് എന്നും കാണാം. റെസിസ്റ്ററിന പകർഡ കപ്പ് സിറ്ററും ഇൻവക്ടറും മറ്റൊരു ഉപയോഗിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും എന്നറിയാൻ ഭാഗം 4.3 നോക്കുക.

നോട്ട്: A1 ടെർമിനലിന്റെ ഇൻപുട് റെസിസ്റ്റൻസ് 1 മെഗാ ഓം ആണ്. അതിനാൽ A1ന്റെ അക്കേതക്കൊഴുക്കനു കുറഞ്ഞു ദണ്ഡാ മുണ്ടാ മെമ്പ്രേക്യൂ ആംപിയർ മാത്രമാണ്. ഇവിടെ നമ്മക്കെന്ന അവഗണിക്കാം. പ്രക്ഷേ ഇതേ പരീക്ഷണം മെഗാ ഓം കണക്കിനുള്ള റെസിസ്റ്റൻസുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തുകയാണെങ്കിൽ R2 വിനു പാരലലോ യി ഒരു 1 മെഗാ ഓം തുടി കണക്കിലെടുക്കണം. ഒരു ലളിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഇൻപുട് റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കാം. PV1ൽ 4 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്ത് അതിനെ ഒരു 1 മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്റൻസും A1 ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. A1 കാണിക്കുന്നത് 2 വോൾട്ട് മാത്രമായിരിക്കും. ഇവിടെ പുറമെ അടിപ്പിച്ച റെസിസ്റ്ററും ഇൻപുട് റെസിസ്റ്ററും ചേരുന്ന് ഒരു സൈരിസ് സർക്കൂട് ഉണ്ടാവുന്നുണ്ട്. രണ്ടു റെസിസ്റ്റൻസും ഇല്പന്മായതിനാൽ പക്കി വോൾട്ടേജ് നമ്മൾ അടിപ്പിച്ച 1 മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്ററിനു കുറക്കുന്ന നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

2.9 നേർധാരവെദ്യത്തിയും പ്രത്യവർത്തിധാരവെദ്യത്തിയും (DC & AC)

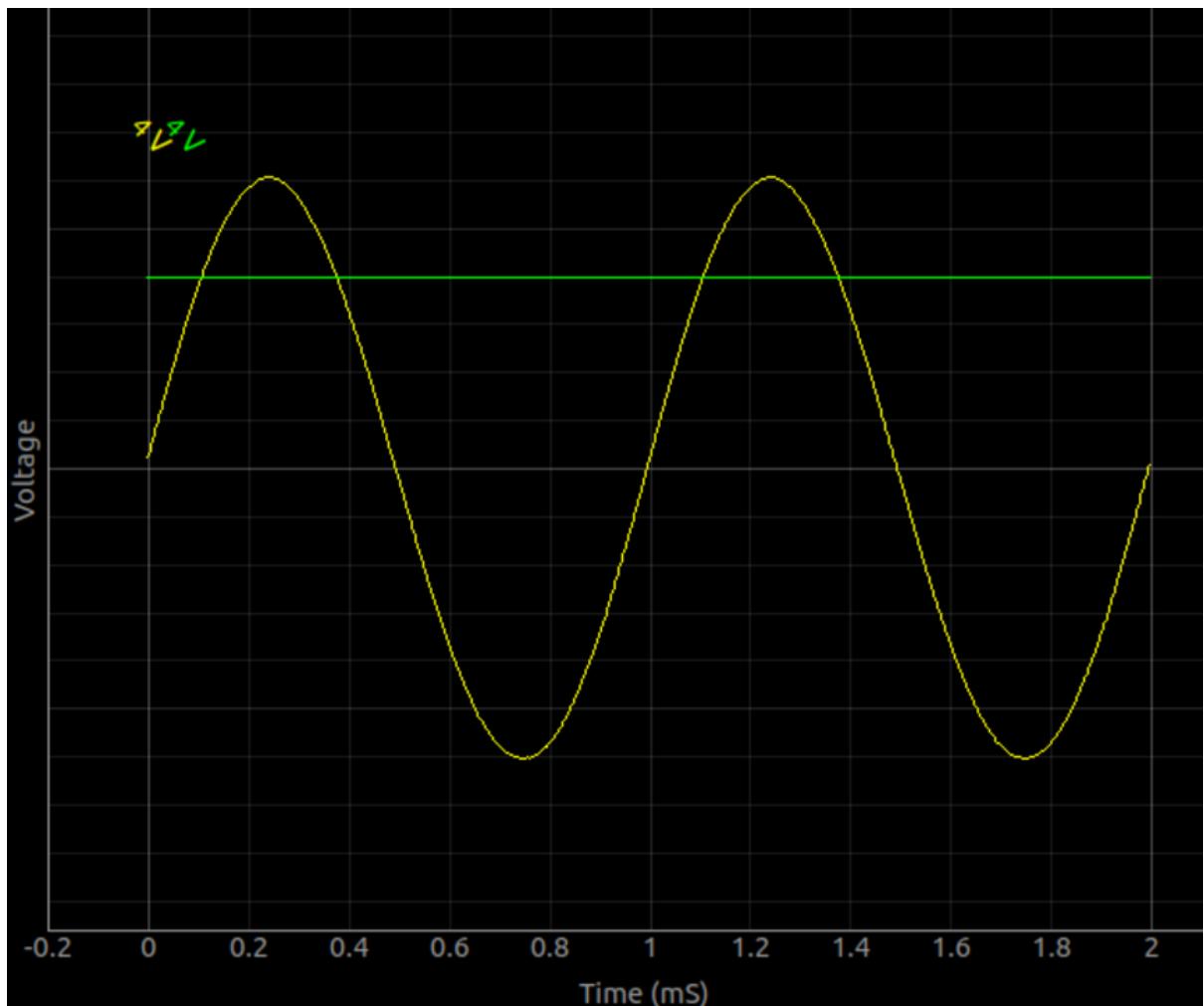
ഒരു ശ്രദ്ധിക്കുന്ന നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും ദിശയും സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഇതിനെ DC അല്ലെങ്കിൽ ഡയറക്ട് കറൻസ് എന്ന് പറയും. എന്നാൽ നാം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വെദ്യത്തി അത്തരത്തിലുള്ളതല്ല. നമ്മുടെ വീട്ടിലെ അടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വെദ്യത്താപ്പുഗ്രിൽ നിന്നും വരുന്ന 50 ഹെർട്ട്സ് വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും

ദിഗ്യം 20 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ ആവർത്തിക്കുന്ന തരത്തിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഓരോ 20 മില്ലിസെക്കണ്ടിലും ആദ്യത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും കൊണ്ട് 325 ()വോൾട്ടോളം എത്തി രണ്ടാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചെത്തുന്നു. മുന്നാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ അത് എതിർദിഗ്യം -325 വോൾട്ടോളം എത്തി നാലാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചെത്തുന്നു. ഈങ്ങനെ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തരം വൈദ്യത്തിയെ AC അമ്പവാ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ കൗൺ്സർ എന്ന് പറയുന്നു. 1000 ഹെർട്ടസ് പ്രിക്പസിയുള്ള ഒരു വോൾഫോമാബിന്റെ ഒരു സെസക്കിളിന്റെ ദൃശ്യഭാഗം 1 മില്ലിസെക്കൻഡ് ആയിരിക്കും.



- WGയെ A1ലേക്കും PV1നെ A2വിലേക്കും ഉടിപ്പിക്കുക
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് 2 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1ന്റെ പ്രിക്പസി 1000 ഹെർട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A2വിന്റെ ചെക്ക് ഫോമുക്ക് ടിക്ക് ചെയ്യുക

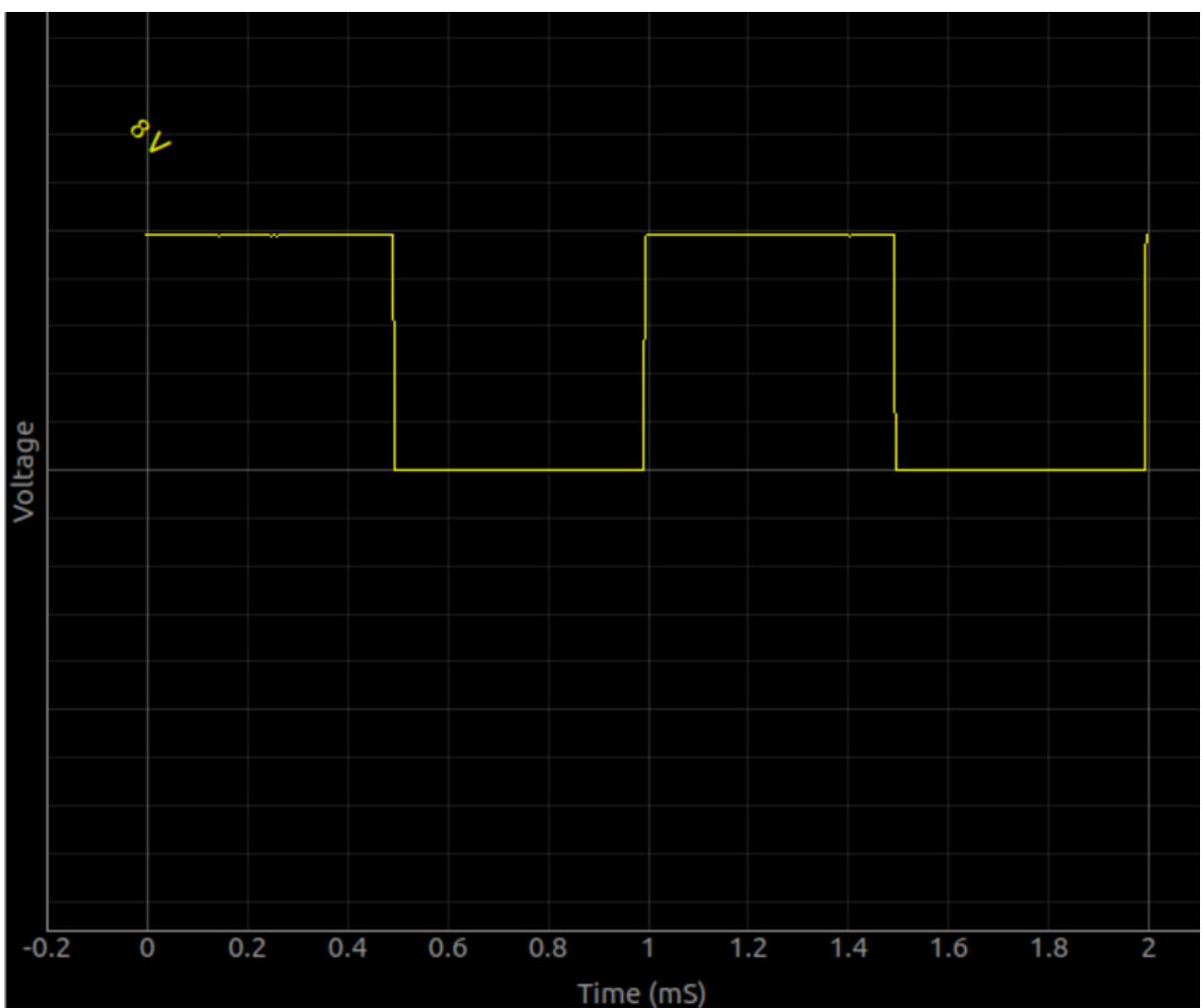
രണ്ട് വോൾട്ടേജുകളുടെയും ഗ്രാഫ് താഴെക്കാണുന്നവിധം ലഭിക്കുന്നു



ഈങ്ങനെ വൈദ്യത്തിയെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കുന്നത് അതെപ്പോഴും AC യോ DC മാത്രം ആയിരിക്കും എന്ന തെറ്റി ഖാരണ ഉണ്ടാവുത്തോ. ഇത് രണ്ടും കൂടിച്ചേർന്ന് അവസ്ഥയും ആവാം. ഉദാഹരണത്തിന് പൂജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു ഒരു സ്കീഞ്ചർ വോവിന്റെ കാര്യമെടുക്കാം.

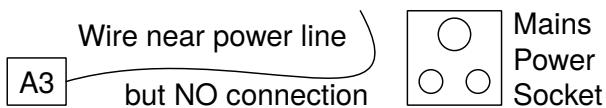
- SQ1നെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹൈർട്ടസ്റ്റൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 ന്റെ റോച്ച് 8 വോൾട്ടുകാൾ മാറ്റുക
- ഡിഗ്രി ലെവൽ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ ഫോർമേറ്റിംഗ് ഉറപ്പിക്കുക

അാഫ് താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇത് AC യോ അതോ DCയോ? അമാർത്ഥത്തിൽ 2.5 DC യും -2.5നും ഇടയ്ക്ക് ദോളനും ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് പൂജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടീനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ തരംഗം. തീരുതലായി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ SQ1നെ ഒരു 22 μ F കപാസിറ്റിലൂടെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. കൂപ്പാസിറ്റർ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നപോകാനുവദിക്കുന്നതു കാണാം.



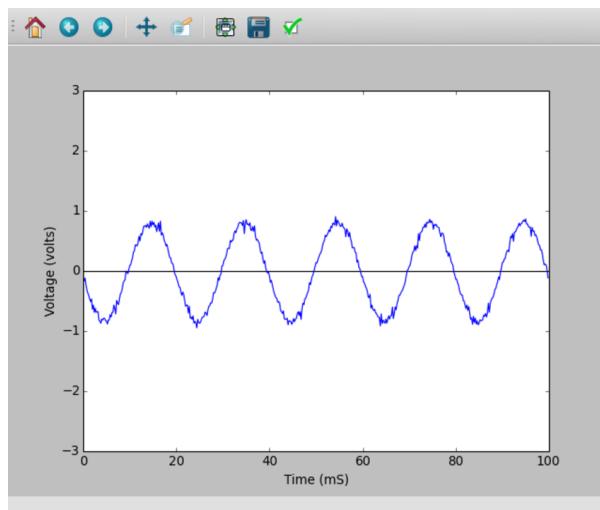
2.10 പ്രേരിതവൈദ്യത്തി (AC മെയിൻസ് പികപ്)

ആർട്ടിംഗേറ്റീംഗ് കുറയ്ക്കുന്ന പ്രവഹിക്കുന്ന വയറുകളുടെ സമീപം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാന്തികക്രേശത്രം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ പീൽഡിനക്കത്ത് വൈച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ വൈദ്യത്തി പ്രേരിതമാകും. മെയിൻസ് സബ്സിഡേറ്റും സമീപം വൈച്ചു ഒരു വയറിന്റെ അറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടേജിനെ നമ്മൾ ആളുകാൻ പറ്റും.



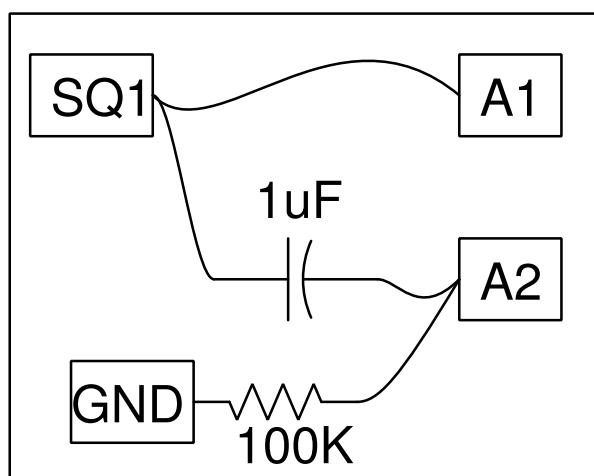
- A1ൽ ഒരു നീണ്ട വയർ റാട്ടിഫീക്കർ
- വയറിന്റെ ഒരും പവർലൈൻിന്റെ അടുത്തേക്ക് വേക്കകൾ.
- ഒരു ബെയ്സ് 200mS ഫ്ലാസ്റ്റിക്ക് ആക്കി വേക്കകൾ
- ആംപ്രിറ്റേച്ചർ ഫൈറോൺ കാമ്പിക്കേൻ ചെക്ക് ഭോക്ക് ടിക്ക് ചെയ്യുക.

പ്രൈറ്റേഡ് വൈദ്യുതിയുടെ ആപൃതി 50 ഹെർട്ടസ് ആയിരിക്കും. ആംപ്രിറ്റേച്ചർ പരിസരത്തു പ്രവത്തിക്കേൻ ഉപകാരങ്ങളും വൈദ്യുതലൈൻ നിന്മാളുള്ള അകലതയും ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും.



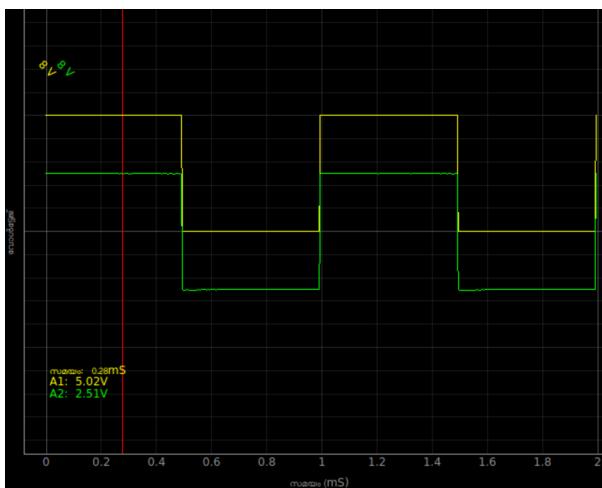
2.11 ACയെയും DCയെയും വേർത്തിരിക്കൽ

എജ്യൂത്തിനം 5 വോൾട്ടിനം ഇടയിൽ മാറിക്കാണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സ്കോയർ വോർ 2.5 DC യും -2.5 നും +2.5 നും ഇടയ്ക്ക് ദോഹനം ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് എന്ന് നേരത്തെ പറഞ്ഞതാണെല്ലാ. തുട്ടലൂഡി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതിനെ ഒരു കപ്പാസിറ്ററിലൂടെ കടത്തിവിട്ടു. കപ്പാസിറ്റർ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നപോകാനുവദിക്കുന്നതു കാണാം.



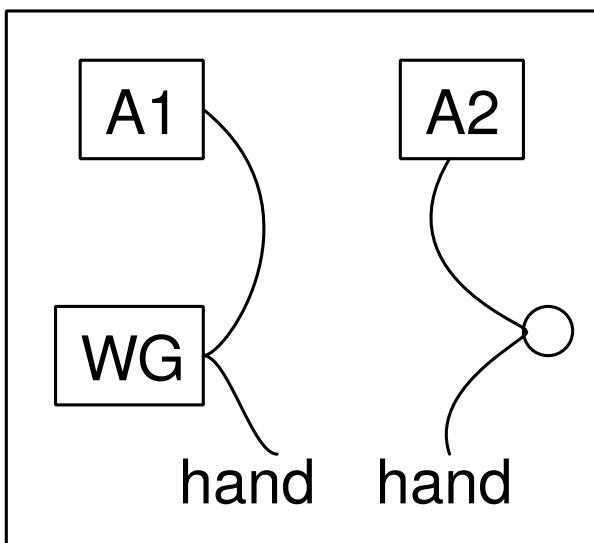
- SQ1നെ A1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹൈർട്ടസ്റ്റൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 ന്റെ രേഖയ് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക
- ഡിഗ്രി ലെവൽ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ തുടർന്നുള്ള ഉറപ്പിക്കുക
- SQ1നെ ഒരു 0.1 μ F കപാസിറ്റിറ്റുടെ A2വിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്നേബിൾ ചെയ്യുക രേഖയ് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക

A2 വിലെത്തുന്ന വോൾട്ടേജ് -2.5വാം +2.5വാം ഇടയ്ക്ക് ഭോലനും ചെയ്യുന്നതു കാണാം. ഈവിടെ നമ്മൾ DCരെ വേർത്തി രിച്ചിട്ടില്ല എന്ന കാര്യം ഓർമ്മിക്കുക. എങ്ങിനെയത് ചെയ്യാൻ പറ്റു ?



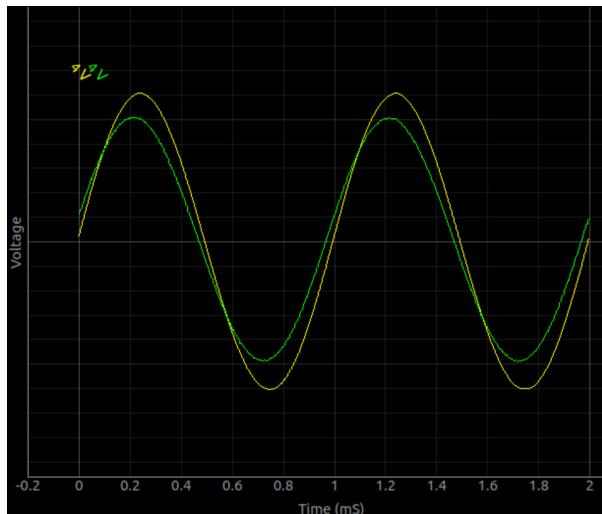
2.12 ശരീരത്തിന്റെ വൈദ്യുതചാലകത

നമ്മുടെ ശരീരം എത്രതേജം നല്ല ഒരു വൈദ്യുതചാലകമാണ് എങ്ങിനെ പരീക്ഷിക്കാം. മെയിൻസ് സബ്സൈഡ് അപകടകരമാണെന്നു നമ്മകൾ യാഥാർത്ഥികമായി കാണുന്നതും ഉപയോഗിച്ചു വേണം ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്താൻ. താഴെക്കാണിച്ചുവിധിയം വയറുകൾ അടിപ്പിക്കുക.



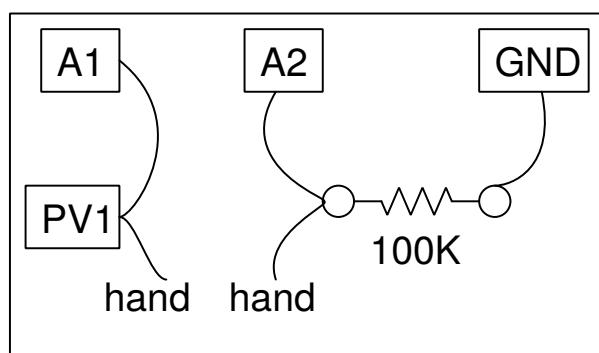
- W6യിൽ നിന്നും A1ലേക്ക് ഒരു വയർ അടിപ്പിക്കുക.
- മറ്റൊരു വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം W6യിൽ അടിപ്പിക്കുക
- മുന്നാമത്തോടു വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം A2വിൽ അടിപ്പിക്കുക
- രണ്ടാമത്തോടു വയറിന്റെ വൈറ്റേച്യിട്ടിരിക്കുന്ന അഗ്രം ഒരു ഒരു കൈകൊണ്ടും മുന്നാമത്തോടു വയറിന്റെ അഗ്രം മറ്റൊരു കൈകൊണ്ടും മുറുക്കപ്പിടിക്കുക.

ശരീരം ഒരു നല്ല ചാലകമാണെന്ന സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് പരീക്ഷണപദ്ധതം. W6ക്കു പകരം PV1 ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



2.13 ശരീരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ്

ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് റെസിസ്റ്റൻസ് കണക്കിട്ടിക്കാമെന്ന് നാം കണക്കശിഖത്താണ്. ഈ റീതിയിൽ ഒരു 100കി ലോ ഓം റെസിസ്റ്ററുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുകൊണ്ട് ശരീരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രമിക്കാം. ഓംസ് നിയമപ്രകാരം സീരീസായി അടിപ്പിച്ച രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറന്ത് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്നിനം കൂടുകയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനം കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജുകളും ഏതെങ്കിലും ഒരു കണക്കാമെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തോടു റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കും. $I = V_{A1}/100K = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.



- PV1ൽ 3 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ മുറുക്കപ്പിടിക്കുക.

A2വിലെ റീഡിംഗ് v ആബന്നനിരിക്കുന്നു.

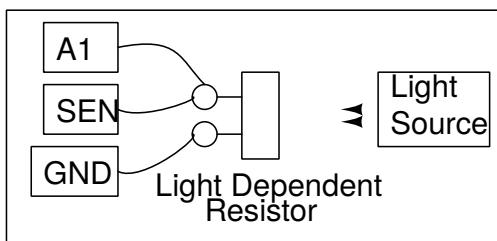
$$\text{കറസ്സ് } I = (v/100) = (3 - v)/R$$

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

$$\text{ഉദാഹരണത്തിന് A2വിലെ വോൾട്ടേജ് } 0.5\text{വോൾട്ട് ആബന്നക്കിൽ } R = 100(3 - 0.5)/0.5 = 500K$$

2.14 ലൈറ്റ് ഡിപെൻസിറ്റി റീസിസ്റ്റർ (LDR)

LDRന്റെ റീസിസ്റ്റൻസ് അതിനേരൽ വീഴ്ചന പ്രകാശത്തിന്റെ തീരുതക്കനം കുറയുകയാണെങ്കിൽ ഇങ്കിൽ 100 കിലോ ഓമിലധികം റീസിസ്റ്റൻസ് ഉള്ള LDRന് നല്ല വൈളിച്ചത്തിൽ ഏതാനും ഓം റീസിസ്റ്റൻസ് മാത്രമാണെന്നാവുക.

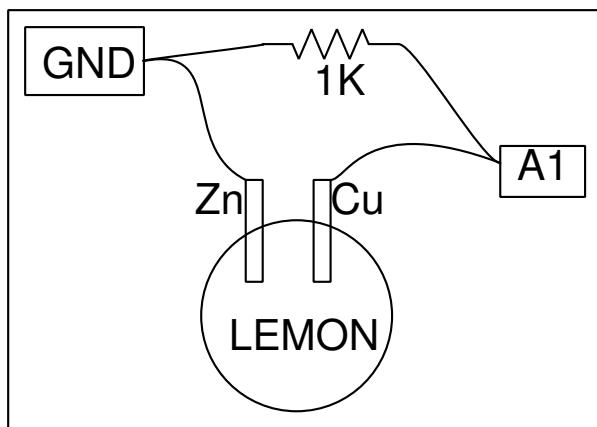


- LDRനെ SENൽ നിന്നും ഗ്രൂബിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SEN-ഉം A1-ഉം തമ്മിൽ അടിപ്പിക്കുക
- LDR ലേക്ക് വൈളിച്ചുമടിക്കുക

LDRനു കുറകയുള്ള വോൾട്ടേജാണ് A1 ഫ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ദൊംബവയ്ക്സ് 200 മിലിബെഡ്സ് ആക്കിയശേഷം LDRനെ എറിബെഡ്സ് ട്യൂബിലെ നേരെ കാണിക്കുക. A1-ൽ 100 ഹെൻട്ട്ക്സ് ആവുത്തിയുള്ള തരംഗങ്ങൾ കാണാം. 50Hz തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ട്യൂബുകളുടെ വൈളിച്ചത്തിന് നേരിയ ഏറ്റവും ചുരുക്കിയിൽ ഉണ്ടാവുന്നതാണിതിന്റെ കാരണം.

2.15 നാരങ്ങാസല്പിന്റെ വോൾട്ടേജ്

ങ്ങൾ ചെറുനാരങ്ങയിൽ ചെമ്പിന്റെയും നാകത്തിന്റെയും (Copper and Zinc) ചെറിയ തകിടുകൾ കുട്ടിക്കുവച്ചാൽ അവക്കിടയിൽ ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമായും. ഇത്തരം ഒരു സല്പിന് എത്രതേതാളം കുറവും തരാൻ കഴിയും എന്ന് പരീക്ഷിക്കാം.

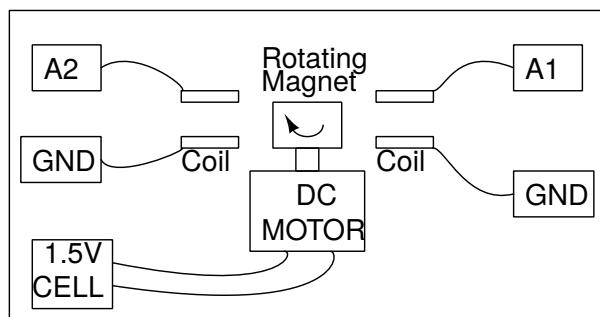


- സെല്ലിനെ A1നും ഗ്രഹണിനമിടക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- വോൾട്ടേജ് അളക്കുക
- സെല്ലിന് കറുകെ ഒരു 1K റിസിസ്റ്റർ അടിപ്പിക്കുക

രണ്ടിനും അടിപ്പിക്കുമ്പോൾ വോൾട്ടേജ് കരയുന്നതായി കാണാം. എന്നാൽ ഒരു ശ്രദ്ധയുണ്ടോ? ഒരു സംഭവിക്കുന്നില്ല, എന്താവും കാരണം?

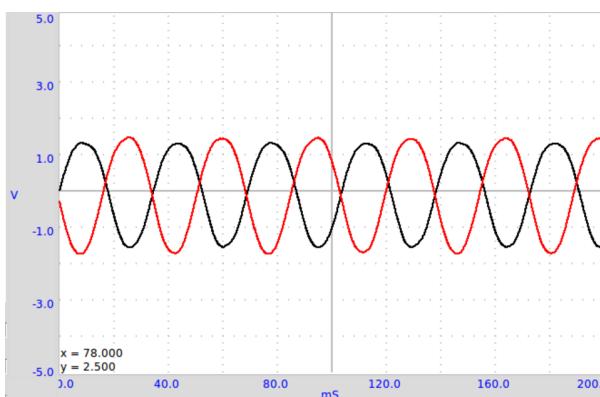
2.16 ലഭിതമായ AC ജനറേറ്റർ

വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പരസ്യരം ബന്ധപ്പെട്ടുകൊണ്ട പ്രതിഭാസങ്ങളാണ്. ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം സംജാതമാവുന്നു. അതുപോലെ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിലൂടെ ചലിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി ഫ്രീതമാവുകയും ചെയ്യും. ലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കോയിലുകളെ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ വെച്ച് കുറഞ്ഞാണ് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. പക്ഷേ കുറയുന്ന ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ഒരു കോയിൽ വെച്ചാൽ അതിന്റെ ആറുംശർക്കിടക്ക് ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമാകും. ഒരു മാഗ്നെറിനെ ഏതെങ്കിലും തരത്തിൽ കരകുക. ഇവിടെ ഒരു മോട്ടോറും 1.5V സെല്ലുമാണ് അതിനുപയോഗിക്കുന്നത്.



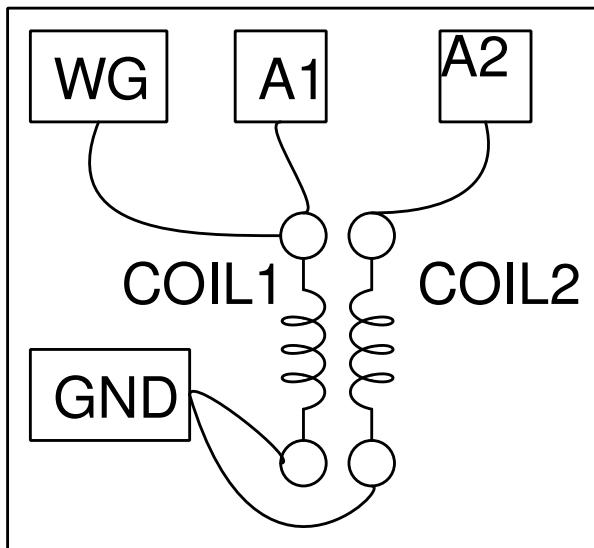
- കോയിൽ A1നും ഗ്രഹണിനമിടക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- ഒട്ടംബെയ്സ് 200mS തോണ്ടു ചെയ്യുക
- മോട്ടോർ കരക്കി കോയിലിനെ അതിനടിത്തേക്കു കൊണ്ടുവരിക

രണ്ട് കോയിലുകൾ ഒരേസമയം A1യും A2യിലും അടിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് രേഖപ്പെടുത്തിയ ഗ്രാഫണ് താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



2.17 ടാൻസഫോർമർ

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ ആൾട്ടറനേറ്റീംഗ് കുറ്റ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അതിന ചുറ്റം സദാ മാറിക്കാണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു മാശറ്റിക് ഫീൽഡ് ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. ഈ ഫീൽഡിൽ വൈച്ചിരിക്കുന്ന മരും ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിക്കുന്നതാണ്.



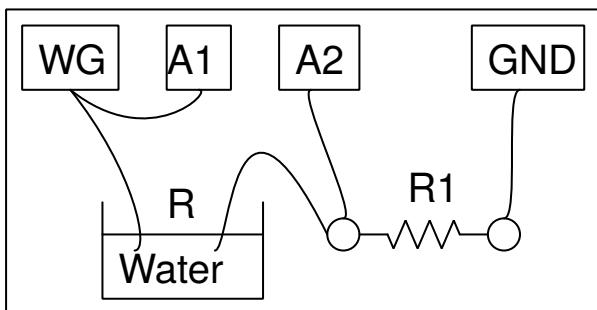
- ഒന്നാമത്തെ കോയിൽ WGയിൽ നിന്നും ഗ്രാഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- A1നെ WGയിൽ അടിപ്പിക്കുക
- രണ്ടാമത്തെ കോയിലിനെ A2വിനും ഗ്രാഡിനും ഇടക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്നേവിൽ ചെയ്യുക

പ്രേരിതമാവുന്ന വോൾട്ടേജ് വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. കോയിലുകളെ ചേർത്തുവൈച്ച പച്ചിൽവിന്റെ ആണിയോ അതുപോലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഫെറോമാശറ്റിക് വസ്തുക്കളോ കോയിലിനക്കുള്ള കയറ്റി വെക്കുക. വോൾട്ടേജ് തുടർന്നു നാലുകാണ്ടാം.



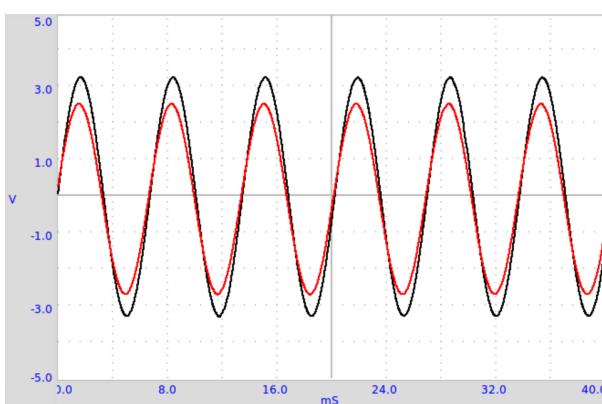
2.18 ജലത്തിന്റെ എലെക്ട്രോക്കണ്ടിറ്റേറിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ്

മർദ്ദിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നാം വസ്തുക്കളുടെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്നത്. ടാപ്പിൽനിന്നോ കിണറിൽ നിന്നോ ഒരു ഗൂസിൽ അല്ലെങ്കിൽ വൈള്ളം വൈള്ളം മെഡിത്രേറ്റു അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുക. മർദ്ദിമീറ്റർ കാണിക്കുന്ന റിഡി എം സ്ഥിരമായി നില്കുന്നതോ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. ഇല്ലെങ്കിൽ എന്തുകൊണ്ട്? റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കേണ്ട വസ്തു വില്ലെങ്കിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് കുറവും കുറവിലിട്ട് അതിനു കുറകെ ഉണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അളന്നാണ് മർദ്ദിമീറ്റർ റെസിസ്റ്റൻസ് കണക്കാക്കുന്നത്. വൈള്ളത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നോൾ ഇലക്ട്രോളിസിസ് നടക്കുയും എലെക്ട്രോഡൂഡുകളിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുയും ചെയ്യും. ഈ പ്രക്രിയ റെസിസ്റ്റൻസിനെ മാറ്റിക്കൊണ്ടു നിന്നിരിക്കും. ഇതിനെ മറികടക്കാനുള്ള ഒരു വഴി DCക്കു പകരം AC ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ്.



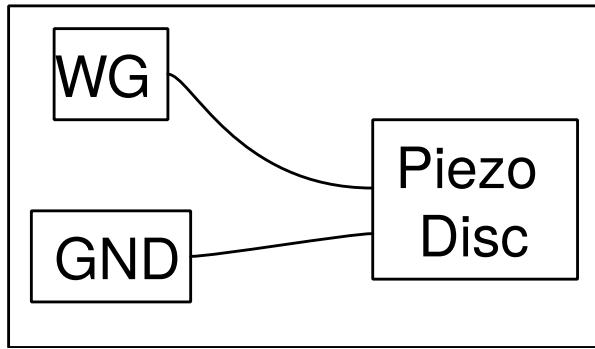
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ കണക്ഷനുകൾ ചെയ്യുക
- A1ന്റെ വിവരങ്ങൾ ചെക്ക് ചോക്കുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്പളിറ്റൂഡും പ്രൈക്യുസിയും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ചോക്കുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- WG 1000ഹെർട്ടസ്റ്റൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക

വൈള്ളത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിനുനുസരിച്ച് R1ന്റെ വാല്യു തെരഞ്ഞെടുക്കുക. അധികം ലവണ്യങ്ങൾ കലർന്ന വൈള്ള മാണഞ്ഞിൽ റെസിസ്റ്റൻസ് കിവായിരിക്കും. അപ്പോൾ R1-ഭേദം കുറഞ്ഞ വാല്യു മതിയാവും. A2വിലെ വോൾട്ടേജ് A1ലെ വോൾട്ടേജിന്റെ പകതിയോളം ആവുന്നതാണ് നല്കുന്നത്.



2.19 ശ്രദ്ധാലൂദനം

വൈദ്യുതതരംഗങ്ങളെ ശബ്ദതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്. ലാഡ്സ്പൈക്കർ, പിന്റോ ബസ്സർ എന്നിവ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാം. വേവ്വേഫോം ജനറേറ്ററിൽ നിന്നുള്ള വോൾട്ടേജിനെ ഒരു പിന്റോ ബസ്സിൽ കണക്ക് ചെയ്യാണ് ഇവിടെ ഈ പരീക്ഷണം നടത്തുന്നത്.

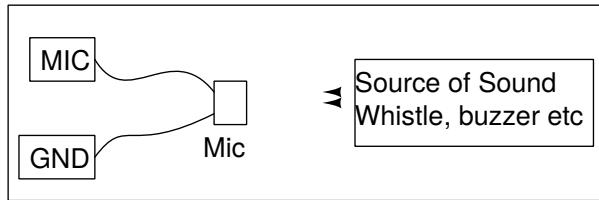


- പീസോ ബല്ലറിനെ ഒരു ഗ്രാഫിനമിടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക
- ഒന്നും ഉപയോഗിച്ച് സൈൻ വേവിന്റെ ആവൃത്തി മാറ്റുക

WG യിൽ സൈറ്റ് ചെയ്യുന്ന അനുഭവത്തിയിലുള്ള ശബ്ദമാവും പീസോ പുറപ്പെടുവിക്കുക. ആവൃത്തിക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ തീരുതയും മാറ്റുകയും മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഒരു പദ്ധതിയാണ്. ഒരു പ്രത്യേക ആവൃത്തിയിൽ ശബ്ദത്തിനുള്ള ഏറ്റവും കൂടുതലാണ്. പീസോ ബല്ലറിന്റെ വരെസാംഗ്സർ ഫ്രീക്വൻസിയിലാണ് ഈ സംഭവിക്കുക.

2.20 ശബ്ദത്തിന്റെ ഡിജിറ്റേസിംഗ്

ശബ്ദത്തിന്റെ വരെസാംഗ്സർ ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതത്തരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റി ഡിജിറ്റേസിംഗ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വായ്വിലുടെയോ അതുപോലെ മറ്റൊരുക്കിലും മാധ്യമത്തിലുടെയോ സഖവിക്കുന്ന മർദ്ദവ്യതിയാനങ്ങളാണ് ശബ്ദം എന്ന പ്രതിഭാസം. മെമ്പ്രേക്രൂഹോണിൽ ഒരു പ്രഷ്ഠ സൈൻസറാണ്.



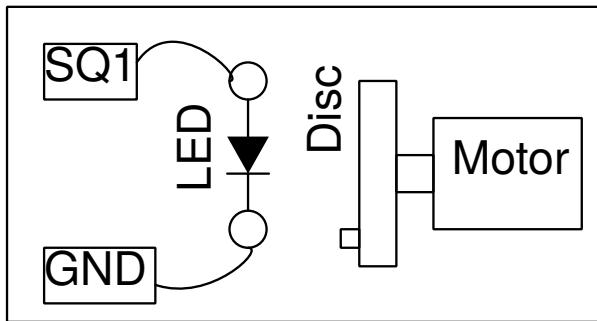
- മെമ്പ്രേക്രൂഹോണിനെ MIC ടെർമിനലിനാം ഗ്രാഫിനമിടക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- സ്ക്രീനിൽ നിന്ന് സോളിപ്പിന്റെ MIC ചെക്ക് ബോൾ്ഡ് ടിംഗ് ചെയ്യുക
- ശബ്ദത്തോടുകൂടി മെക്കിന മുൻപിൽ വെച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക
- പത്തിലധികം സൈൻസിംഗ് ഗ്രാഫിൽ വരുന്നതരത്തിൽ കെടംബെയ്സ് അഡിഷൻ ചെയ്യുക
- ഹോറിയർ റാൻപോം ബട്ടൺ അമർത്തുക

ഹോറിയർ റാൻപോം ഡിജിറ്റേസിംഗ് ചെയ്യുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി കണക്കാക്കി ഒരു പോസ്റ്റ് വിൻ ഡോയിൽ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യും.

2.21 സോളിപ്പിസ്റ്റ്

ഒരു സ്ഥിര ആവൃത്തിയിൽ കറങ്കുകയോ ദോലനം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്ന ഒരു അനുഭവത്തിയിൽ മിനി കൈബാണ്ടിറിക്കുന്ന വെളിച്ചത്തിൽ നിശ്ചയമായി നില്ക്കുന്നതായി അനുഭവപ്പെടും. ഇതാണ് സോളിപ്പിസ്റ്റ്

പ്രവർത്തനത്തിലും ഒരു സ്ഥാനത്ത് നിൽക്കേണ്ട മാത്രമാണ് വെളിച്ചും അതിനേൽക്കേ പതികൾ നടത്തുന്നതാണ് ഇതിന്റെ കാരണം. ബാക്കി സ്ഥലങ്ങളിൽ നിൽക്കേണ്ട അതിൽ പതിയാണ് വെളിച്ചുമില്ലാത്ത തിനാൽ നമ്മുടെ കാണാൻ പറ്റാനില്ല. ഒരു അടയാളമിട്ട് ഒരു കരഞ്ഞുന്ന ഡിസ്ക് ആണ് നമ്മുടെ വസ്തു.



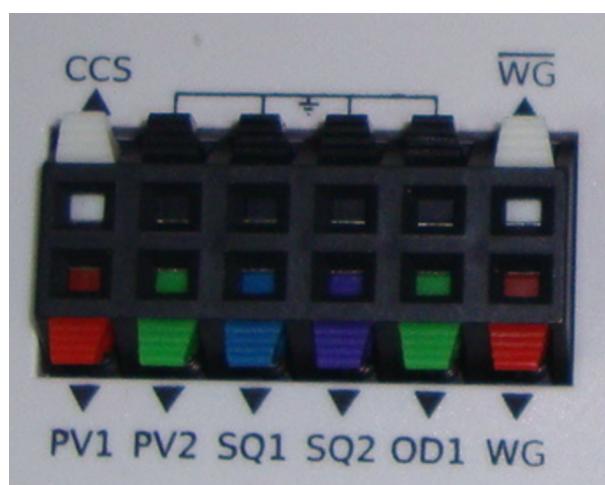
- SQ1 ലെ നിന്നും ഗ്രാണ്ടിലോക് ഒരു LED അടിപ്പിക്കുക
- ഡ്യൂട്ടിസൈസിൽ 20% ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ച് ഡിസ്ക് കരക്കുക
- SQ1ന്റെ ആവുത്തി മാറ്റിക്കൊണ്ട് LEDയുടെ വെളിച്ചതിൽ ഡിസ്കിനെ നിരീക്ഷിക്കുക

LEDയുടെത്തല്ലാത്ത വേറെ വെളിച്ചുമാനാം ഇല്ലാത്തിട്ടും വെച്ച് വേണാം ഈ പരീക്ഷണം നടത്താൻ. ഡിസ്കം LEDയും വെളിച്ചും കടക്കാത്ത ഒരു പെട്ടിക്കെങ്ങും വെച്ച് ഒരു ഭ്രാഹ്മണിലൂടെ കരക്കും നിരീക്ഷിച്ചാലും മതി.

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

3.1 ഓസ്കോപ്പ് മുൻപകരണങ്ങൾ

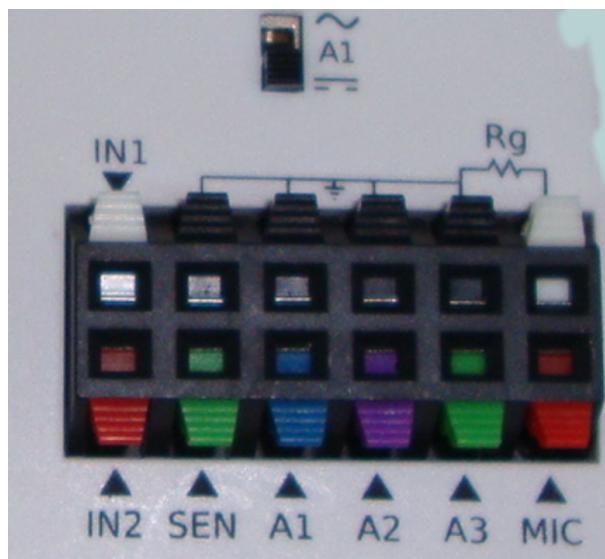
ExpEYES സോഫ്റ്റ് വെയർ തുറക്കുന്നവർ ആദ്യം പ്രത്യേകപ്പെട്ട ജാലകത്തിന്റെ ഇടത്തുവശത്ത് ഒരു ഓസ്കോപ്പ് ലഭ്യമാണ്. വോൾട്ടേജ് സിഗ്നൽകൾ സമയത്തിനുസരിച്ച് മാറുന്നത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് വരുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ് ഓസ്കോപ്പ്. ജാലകത്തിന്റെ വലതുഭാഗത്ത് ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ മിക്കവാറും എല്ലാ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പട്ട് ടെർമിനലുകളെല്ലാം അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനും ബട്ടണങ്ങളും ബഹുഭുക്കളും മറ്റൊന്നും മറ്റൊന്നും ഇവയും സഹായത്തോടെ ExpEYES എന്ന ഉപകരണവുമായി നമ്മൾ പരിചയപ്പെടാം. ആദ്യമായി ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പട്ട് ടെർമിനലുകൾ എന്നാണെന്ന് നോക്കാം.



ഓട്ടപ്പട്ട് ടെർമിനലുകൾ

- CCS [കോൺസ്റ്റന്റ് കറൻസ് സോള്ഴ്] ഈ ടെർമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റെസിസ്റ്റർ ഗ്രഹണിലേക്ക് ഘടിപ്പിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒരുക്കന കറൻസ് എപ്പോഴും 1.1 മില്ലി ആംപിയർ ആയിരിക്കും. ഘടിപ്പിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റൻസ് പൂജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കറൻസിന് മാറ്റമുണ്ടാവില്ല. ഘടിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി റെസിസ്റ്റൻസ് സ് 2000 ഓം ആണ്.
- PV1 [പ്രോഗ്രാമ്മബിൾ വോൾട്ടേജ് സോള്ഴ്] ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -5 ഓം +5 ഓം ഇടയിൽ എവിടെ വേണമെ കില്ലം സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സോൾവോഡിലൂടെയാണ് വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങിനെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജ് PV1 ഓം ഗ്രഹണിക്കുന്ന ഇടക്ക് ഒരു മശ്രീമിറ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു അളുകുന്ന നോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപോലുള്ള മറ്റൊരു വോൾട്ടേജ് സോള്ഴണ് PV2 പക്ഷെ അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -3.3 മുതൽ +3.3 വരെ മാത്രമേ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവു.
- SQ1 സ്കോയർ വോർജനറോർ ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിനും അഞ്ചു വോൾട്ടീനും ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര തവണ വോൾട്ടേജ് മാറുന്ന എന്നത് (അമോ ഹൈ കുർസി) സോൾവോഡിലൂടെ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQR1 എന്ന് ഒന്റപ്പട്ടിൽ ഒരു 100 ഓം സീറീസ് റെസിസ്റ്റർ ഉള്ളതുകൊണ്ട് ഇതിൽ LEDകളെ നേരിട്ട് ഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപോലുള്ള മറ്റൊരു ഒന്റപ്പട്ടാണ് പക്ഷെ അതിൽ സീറീസ് റെസിസ്റ്റർ ഇല്ല.
- OD1 [ഡിജിറ്റൽ ഒന്റപ്പട്ട്] ഈ ടെർമിനലിലെ വോൾട്ടേജ് ഒന്നകിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. ഇതും സോൾവോഡിലൂടെയാണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
- WG [വോർഹോം ജനററർ] സൈൻ , ട്യാൻഹുൾ എന്നീ ആകൃതികളിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ ഇതിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. പ്രീകാർബൺ 5 ഫൈബർസ് മുതൽ 5000 ഫൈബർസ് വരെയാണും. അംപ്പിട്ടൂഡ് 3 വോൾട്ട്, 1 വോൾട്ട്, 80 മില്ലിവോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു മുല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. തരംഗാകൃതി സ്ക്യൂൾ ആയി സെറ്റ് ചെയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നൊപ്പം ഒന്റപ്പട്ട് കിട്ടുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. WG യുടെ എതിർദിശയിലുള്ള സിഗ്നലുണ്ട് \bar{WG} .

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- IN1 : കപ്പാസിറ്റൻസ് അളുകുന്ന ടെർമിനൽ അളുക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്റിനെ IN1 ഓം ഗ്രഹണിക്കുന്ന ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥകം. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്ററുകൾ വരെ ഇതിൽ അളുക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്റെയോ പ്ലാസ്റ്റിക് ഷിറ്റിന്റെയോ രണ്ടു വശത്തും അലൂമിനിയം ഫോറിൽ ട്രിച്ചു കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

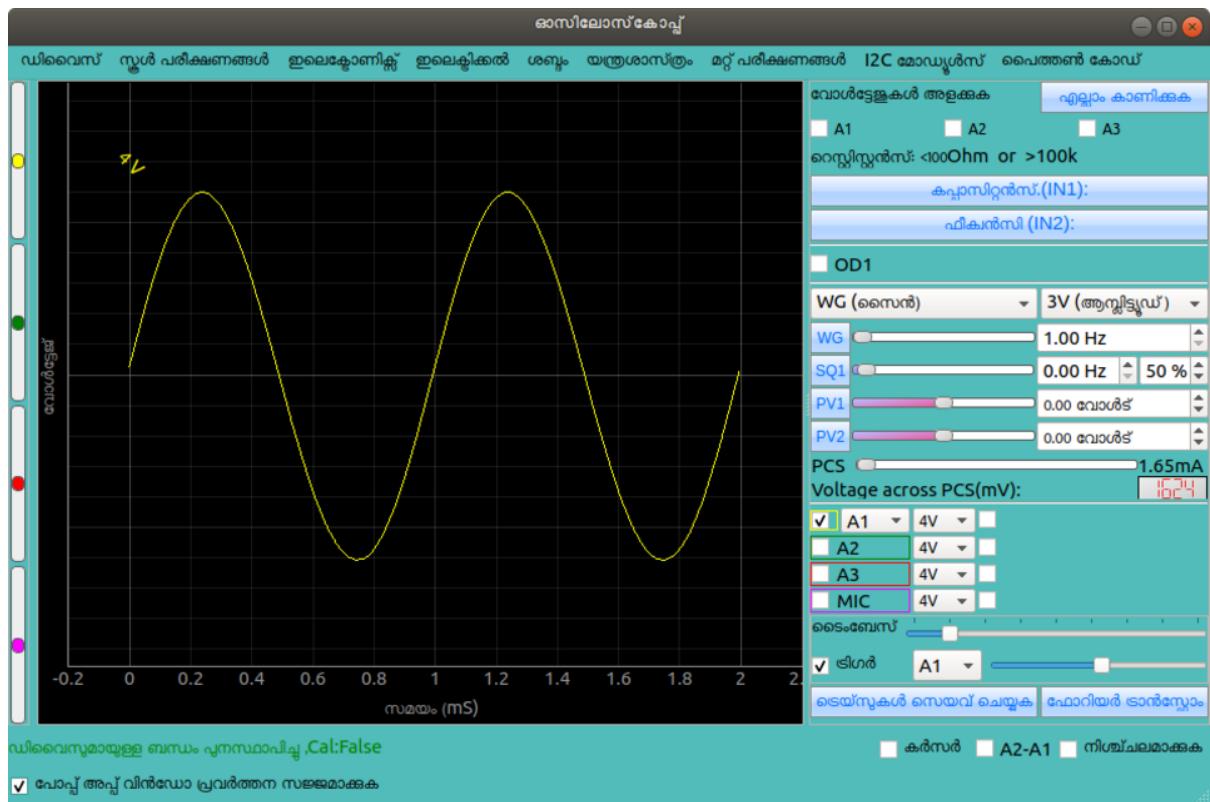
- IN2 [പ്രൈക്കൻസി കൗണ്ടർ] ഏതെങ്കിലും സർക്കൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സ്‌കോയർ വോർ സിഗ്നൽ ഇതിൽ അടിപ്പിച്ച ആവുത്തി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഒരുപട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. ആവുത്തിക്കു പുറമെ ഡൈറ്റിനെസക്കിള്ളും (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്നു നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ കഴിയും.
- SEN [സെൻസർ എലെമെന്റ്‌സ്] ഫോട്ടോടോൾസിസ്റ്റർ പോലെയുള്ള സെൻസറുകൾ ഇതിലാണ് അടിപ്പിക്കുന്നത്. SEN ഇൻപുട്ടിൽ നിന്നും ഗ്രാണ്ടിലേക്കുള്ള റെസിസ്റ്റർ ആണ് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ച ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- A1ഉം A2ഉം A3യും [വോൾട്ടേജിലീറ്റും ഓസ്സിലോസ്സാപ്പും] ഇതിൽ അടിപ്പിക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജുകൾ അളക്കാൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക. അടിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജും സിഗ്നലിന്റെ ഗ്രാഫ് സ്ക്രീനിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണാം A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നമ്മക്കവേണ്ട ഗ്രാഫ് തെരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 ത്രട്ടെത്തിൽ തന്നെ ചെക്ക് ചെയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വോൾട്ടേജുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി $+/-3.3$ ആണ്. ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിനുസരിച്ചുള്ള റേഞ്ച് സെലക്ട് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിഗ്നലിന്റെ ആവുത്തിക്കുന്നതിൽ ആളുള്ള ചെരുവും സെലക്ട് ചെയ്യണം.
- MIC [മെമ്പ്രോഹോണി] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കൻസർ മെമ്പ്രോഹോൺ ഇല്ല ടെർമിനലിൽഅടിപ്പിക്കുന്ന അടിപ്പിക്കാം. ശബ്ദത്തെപ്പറ്റി പരിക്കാം വേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഇല്ല ടെർമിനൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- Rg [A3 യുടെ ഗൈറ്റിൽ റെസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വോൾട്ടേജുകൾ A3 യിൽ അടിപ്പിക്കുന്നോൾ ഇതുപയോഗിച്ചു ആണുള്ളിരുന്നു. $1 + 10000 / Rg$ ആണ് ആംപ്പിഫികേഷൻ. ഉദാഹരണമായി 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ചാൽ $1 + 10000 / 1000 = 11$ ആയിരിക്കും ഗൈറ്റിൻ.
- I2C ഇൻ്റർഫോസ് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സെൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സ്ലാൻഡേറ്റർ അനുസരിച്ചുള്ള ഇല സെൻസറുകൾ എക്സ്റ്റർപോസീൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്കറ്റുകളിലാണ് ഇവയെ അടിപ്പിക്കുന്നത്.
- $+/-6V / 10mA$ DC സംശ്ലേഷണത്തോടു ആംപ്പിഫികേഷൻ സർക്കൂട്ടുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജുകൾ V+, V- എന്നീ സോക്കറ്റുകളിൽ ലഭ്യമാണ്.

3.2 ഗ്രാഫിക്കൽ ഫുസർ ഇൻ്റർഫോസ്

ExpEYES റെഡ് ഗ്രാഫിക്കൽ ഫുസർ ഇൻ്റർഫോസിൽ ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത് പ്രധാനമായും ഒരു ഓസ്സിലോസ്സാപ്പാണ്. ഓസ്സിലോസ്സാപ് ഗ്രാഫുകളുടെ X-ആക്ട്രിസ് സമയവും Y-ആക്ട്രിസ് വോൾട്ടേജുകളുമാണ്. മറ്റ് പല ഉപയോഗത്തിനുള്ള ബട്ടണുകളും ബൈഡിംഗുഡൈറ്റുകളും ടെക്സ്റ്റ് എൻട്രീ ഫീൽഡുകളുമെല്ലാം സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പുർണ്ണ ദശാഖ്യം മെനുവിൽ നിന്നും പരീക്ഷണങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. GUI ലെ പ്രധാന ഇനങ്ങളെ താഴെ ചുത്തകമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രധാന മെനു

എറ്റവും മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെനുവിൽ 'ഡിവേവസ്', 'സ്ക്രിപ്റ്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ', 'ഇലക്രോണിക്സ്' ത്രട്ടെങ്ങിയ ഐറ്റുങ്ങലാണുള്ളത്. 'ഉപകരണം' മെനുവിനാകത്തെ 'വീബ്രും അടിപ്പിക്കുക' പ്രധാനമാണ്.



എന്തെങ്കിലും കാരണവശാൽ കുറപ്പും കുറപ്പും ExpEYESയുമായിള്ള ബന്ധം വിചിത്രീകരിക്കപ്പെട്ടാൽ 'വിശദം ഘടകപ്രവർത്തനം' ഉപയോഗിക്കുക. ഈ നിയമ സംഭവിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിന്റെ താഴെലാറത്ത് എറ്റവും മെഡ്യോജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടിരിക്കും.

ഓസ്സിലോസ്കോപ് കൺട്രോളുകൾ

- ചാനൽ സെല്ലക്ഷൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്ത് മദ്ധ്യത്തിലായി കാണാനുള്ള കാണാൻ A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക് ബോൾട്ടേജ് ഉപയോഗിച്ചു ചാനലുകൾ സെല്ലക്ക് ചെയ്യാം
- ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് രേഖയ് ചാനൽ സെല്ലക്ക് ചെയ്യുന്ന ചെക്ക്‌ബോൾട്ടീന് വലതുവശത്തുള്ള പുശ്രൂഹണം മെഡ്യോജ് ഉപയോഗിച്ചു ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് രേഖയ് സെല്ലക്ക് ചെയ്യാം, തുടക്കത്തിൽ ഇത് നാലു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ പരമാവധി +/-16 വോൾട്ട് വരെ സ്വീകരിക്കും. A3 യുടെ രേഖയ് 4 വോൾട്ടീൽ തുടക്ക പറ്റില്ല.
- ആംപഞ്ചിറൂഡും പ്രൈക്രീസിഡും രേഖയ് സെല്ലക്ക് മെനവിനും വലതുവശത്തുള്ള ചെക്ക് ബോൾട്ടേജ് ഉപയോഗിച്ചു അതായും ഇൻപുട്ടിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജ്‌കളുടെ ആംപഞ്ചിറൂഡും പ്രൈക്രീസിഡും ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യിക്കാനുള്ളതാണ്. പക്ഷേ സെസൻ വേവുകളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രമേ ഇത് കൂടുതലായിരിക്കുകയുള്ളൂ.
- ഒടംബൈയ്ക്സ് ലൈഡ്യാൾ X-ആക്ടീവിറെ ഒടംബൈയ്ക്സ് ലൈഡ്യാൾ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റാം. തുടക്കത്തിൽ X-ആക്ടീവ് പുജ്യം മുതൽ 2 മിലിസെക്കന്റ് വരെയായിരിക്കും. ഇതിനെ പരമാവധി 500 മിലിസെക്കന്റ് വരെ തുടക്ക പറ്റാം. അളക്കുന്ന AC യുടെ പ്രൈക്രീസി അനസർിച്ചാണ് ഒടംബൈയ്ക്സ് ലൈഡ്യാൾ സെറ്റ് ചെയ്യേണ്ടത്, മുന്നോ നാലോ സെസക്കിള്കൾ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യുന്ന രീതിയിൽ.
- അംഗീകാരിക്കപ്പെട്ട മാറ്റിക്കോണ്ടിറോടു വോൾട്ടേജിനെ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തെക്ക് ഡിജിറ്റേറ്റ് ചെയ്യുന്ന ഫലമാണ് ഫ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയ തുടർച്ചയായി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും, പക്ഷേ ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേറേസേഷൻ തുടങ്ങുന്നത് വൈറ്റ്‌ഫോമിന്റെ ഒരേ ബിന്ദുവിൽ നിന്നൊരുണ്ട്. അല്ലെങ്കിൽ വൈറ്റ്‌ഫോമാം ഡിസ്പ്ലൈ സ്ഥിരതയോടെ നിൽക്കില്ല. ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേറേസേഷൻ

ഷൻ ഇടങ്ങുന്ന ബിന്ദുവിലെ ആംപ്പിറൂഡ് ആണ് ടിഗർ ലൈവൽ വഴി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ടിഗർ സോള്ക് സെലക്ട് ചെയ്യാനുള്ള പുശ്രവേദന മെന്നും ലൈവൽ മാറ്റാനമുള്ള സൈറ്റും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- ചെയ്യുകൾ സേവ് ചെയ്യുക ചെയ്യുകൾ ഡിസ്ട്രിബ്യൂട്ടേഷൻ സേവ് ചെയ്യാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്ഥിയാൽ സെല കൂൾ ചെതിക്കുള്ള എല്ലാ ഗ്രാഫിന്റെയും ടാറ്റ് ടെക്സ്റ്റ് ഫോറ്മാറ്റിൽ സേവ് ചെയ്യുമ്പോൾ.
- കൂളി ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീനിൽ ലംബമായ ഒരു വര പ്രത്യുക്ഷപ്പെടും. അതിന്റെ നേരയുള്ള സമയവും വോർട്ടേജുകളും സ്ക്രീനിൽ കാണാം. മൗസപ്രയോഗിച്ച് കഴഞ്ചിരുന്ന് സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ A1ന്റെയും A2വിന്റെയും വോർട്ടേജുകൾ തമിലുള്ള വ്യത്യാസം വേണ്ടതു ഗ്രാഫായി വരച്ചകാണിക്കും
- നിശ്ചലമാക്കുക ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സൈറ്റുപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം താത്കാലികമായി നിർത്ത പ്പെടും. ഏറ്റവുമധികം വരച്ച ചെയ്യുകൾ സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഫോറ്മിൽ ടാംസ്പോഡോ ചില ഗണിതശാസ്ത്രിയുടുകളും പ്രയോഗിച്ച് വയർബോർഡിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവര പ്രീകൂർസികളെ വേർത്തിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഫോറ്മിൽ ടാംസ്പോഡോ. X-ആള്ക്കിസിൽ പ്രീകൂർസിയും Y-ആള്ക്കിസിൽ ഓരോ പ്രീകൂർസിയുടെയും ആംപ്പിറൂഡും വേണ്ടതു വിശദേയായിൽ വരക്കും. സൈറ്റ് വേവിന്റെ ടാംസ്പോർഡിൽ ഒരൊറ്റ പീക്ക് മാത്രമേ കാണാകയുള്ളൂ.

മറ്റപകരണങ്ങൾ

- DC വോർട്ടേജ് റിഡിങ് സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2, A3 എന്നീ മൂന്ന് ചെക്ക് സോള്ക്കൾ കാണാം. അതായുള്ള പട്ടാളകളിലെ DC വോർട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥിയാൽ ഒരു പോപ്പുപ് വിശദേയായിൽ എല്ലാ ഇൻപുട്ടുകളുടെയും വോർട്ടേജുകൾ ഡയൽ ശേഖരിക്കുന്നതു കാണാം.
- SEN ഇൻപുട്ടിലെ റിസിസ്റ്റൻസ് A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക് സോള്ക്കൾക്കു താഴെ ഏതു ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കും. ഒരു 1000 ഓം റിസിസ്റ്റൻസിൽ ഐടിപ്പിച്ച് ടെസ്റ്റ് ചെയ്യും നേരക്കുക.
- IN1 കപ്പാസിറ്റിറ്റ് കപ്പാസിറ്റ് IN1 റെഞ്ചിയും ഗ്രാഫിന്റെയും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യും ശേഷം ഈ ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക.
- IN2 പ്രീകൂർസി ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ഉം IN2ഉം തമിൽ ഐടിപ്പിച്ചുശേഷം ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക. പ്രീകൂർസിയും ഡ്യൂട്ടിസൈറ്റിലും അളവാക്കാനുള്ള വേവോർഡോ എത്ര ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡ്യൂട്ടി സൈറ്റിൽ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട് ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോർട്ടേജ് 5വോൾട്ട് ആയി മാറ്റും. ഇതിനെ ഒരു വയർപ്പയോഗിച്ച് A1 ലേക്ക് ഐടിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യും വോർട്ടേജ് അളവക്കുക.
- CCS കോൺസില്ലർ കുറീസ് സോള്ക് ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റിസിസ്റ്റൻസ് ടെ 1.1 മില്ലി ആന്റിയർ കുറീസ് എഴുകം. CCSൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റിസിസ്റ്റൻസിൽ ഗ്രാഫിലേക്കും ഒരു A1 ലേക്കും ഐടിപ്പിച്ചുശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യും വോർട്ടേജ് അളവക്കുക.

- WG വോർജനറേറ്റ് ഈ ബട്ടണിൽ കീക്സ് ചെയ്യാൽ വോർഫോമിഡ്രൈ ആക്തി സെലക്ട് ചെയ്യാനുള്ള മെന കാണാം. WGയും A1യും ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് അടിപ്പിച്ചുശേഷം ആക്തി തൃഖോണമാക്കി നോക്ക. ചതുരം എന്നത് സെലക്ട് ചെയ്യാൽ ഒരട്ടപ്പട്ട് SQ2വിലേക്ക് മാറുന്നതാണ്.
- 3V ആംപ്ലിട്യൂഡ് ഈ ബട്ടണിൽ കീക്സ് ചെയ്യാൽ ആംപ്ലിട്യൂഡ് മാറ്റാനുള്ള മെന കാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപ്പത് മില്ലിവോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അനാവദിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംപ്ലിട്യൂഡുകൾ. ഗ്രീക്കസി
- WGയുടെ ഗ്രീക്കസി WG എന്ന ബട്ടണ്ട്രൈ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്യൂലർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടക്കത്തുള്ള ഒരു കീറ്റഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ ഗ്രീക്കസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടണം കീക്സ് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയലും ഇതിനുപയോഗിക്കാം.
- SQ1ന്റെ ഗ്രീക്കസി SQ1 എന്ന ബട്ടണ്ട്രൈ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്യൂലർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടക്കത്തുള്ള ഒരു കീറ്റഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ ഗ്രീക്കസി സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടണം കീക്സ് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ 100കിലോഹാർട്ട് വരെ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവും.
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് PV1 എന്ന ബട്ടണ്ട്രൈ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്യൂലർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടക്കത്തുള്ള ഒരു കീറ്റഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടണം കീക്സ് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.
- PV2 ന്റെ വോൾട്ടേജ് PV2 എന്ന ബട്ടണ്ട്രൈ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്യൂലർ ഉപയോഗിച്ചോ അതിനടക്കത്തുള്ള ഒരു കീറ്റഭോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടണം കീക്സ് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.

3.3 ചില പ്രാധിക പരീക്ഷണങ്ങൾ

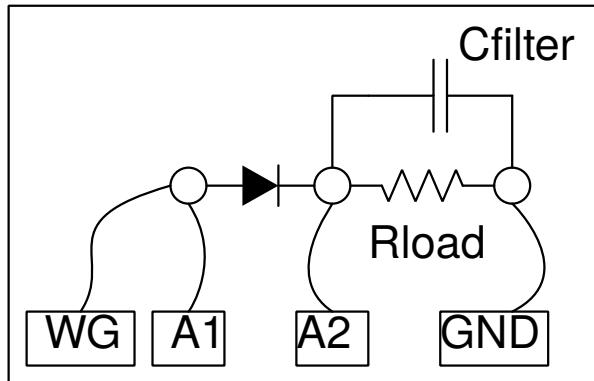
- ഒരു ക്രിം വയർ PV1 ലെ നിന്നും A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾലാഗത്തുള്ള A1 ചെക്സ്ഭോക്സ് ടിക്സ് ചെയ്യുക . PV1 സെസ്യൂലർ നിരക്കനോർ അതിനടക്കത്തുള്ള ടിക്സ് ചെയ്യുക .
- WG ലെ A1 ലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു നടക്കായുള്ള A1 ചെക്സ്ഭോക്സ് ടിക്സ് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഞ്ചിനെ മാറ്റുന്നതിനുശേഷം എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നോക്കുക. ടെംബേ ത്യാസ് മാറ്റി നോക്കുക . സെസൻ വേവിനെ തൃഖോണമോ ചതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കുക .
- ഒരു പീസ്ലൂർ വെസ്റ്റ് WG തിൽ നിന്നും ഗ്രാണ്ടിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവുത്തി മാറ്റി 3500നടത്തു കൊണ്ടുവരുക.

3.4 ഹാഫ് വോർ റെക്ലീഫയർ

ഒരു PN ജംഗ്ഷൻ ഡയോഡിലൂടെ ഒരു വശത്തെ മാത്രമേ വൈദ്യുതിക്ക് പ്രവഹിക്കാനാവും. ഒരു AC മാത്രമായ സിഗ്നൽ ഡയോഡിലൂടെ കടന്നപോകുന്നതിനുശേഷം ഒരു ദിശയിലുള്ള പ്രവാഹം തടസ്സിക്കുമ്പോൾ. താഴെക്കാണുത്തിരിക്കുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങൾ പിള്ളിട്ടുന്ന് ഈ പരീക്ഷണം ചെയ്യുന്നതുണ്ട്. IN4148 ആണ് നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡയോഡ്. PN ജംഗ്ഷൻ പോസിറ്റീവ് സെസഡിനെ ആനോഡ് എന്നും നെഗ്യേറ്റീവ് സെസഡിനെ കാമോഡ് എന്നും വിളിക്കാം.

- ഡയോഡിനെ ഒരു ഡൈഡിലോക്സിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിന്റെ കാമോഡിയിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ഉറപ്പിക്കുക

- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മരു അറ്റം ഒരു ഉപയോഗിച്ച് ഗൗണ്ടിലേക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക
- WG എൻമിനലിനെ ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ A1ൽ നിന്നും മരുത വയറും ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിന്റെ കാമ്പോഡിനെ A2വിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റർ കണക്ക് ചെയ്യുത്തു



ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. പോസിറ്റീവ് പക്കതിയിൽ മാത്രമാണ് കാമ്പോഡിൽ വോൾട്ടേജ് എത്തുന്നത്. ആനോഡിൽ നൽകിയ വോൾട്ടേജിലും അല്ലോ കുറവാണ് കാമ്പോഡിൽ എത്തുന്നത് എന്ന് കാണാം. സിലിക്കൺ ഡയോഡിന് പകരം ജർമ്മോഡിയം ഡയോഡ്, ഹോട്ടക്കി ഡയോഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക വഴി ഇതിന്റെ ഉത്തരം കണ്ടെത്താം.

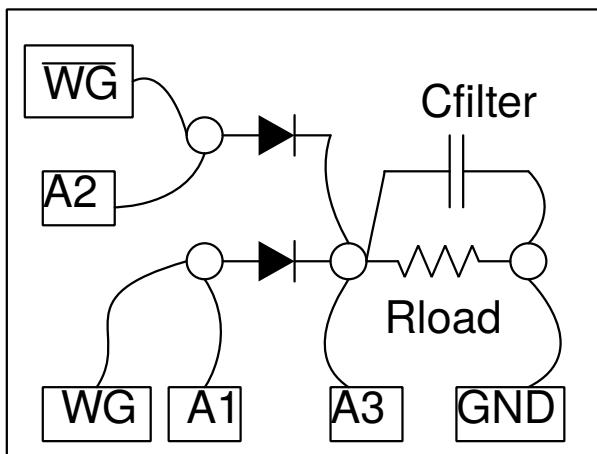


ഇന്തി റെസിസ്റ്ററിനു പാരലൽ ആയി ഒരു 1nF കപ്പാസിറ്റർ അടിപ്പിക്കുക. ഒരുപ്പുക്ക് ദേശം താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം മാറ്റും. വോൾട്ടേജ് തുടിവരുത്തേം കപ്പാസിറ്റർ പരമാവധി വോൾട്ടേജ് വരെ ചാർജ് ചെയ്യുകയും രണ്ട് ടെയ്ലൂം ഒരുപോലെ മുകളിലേക്ക് പോവുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ വോൾട്ടേജ് താഴേക്ക് പോകുന്നേം റെസിസ്റ്ററിനു കുറഞ്ഞ് ലഭിക്കുന്നത് ക്യാപസിറ്ററിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നതാണ്, ഈ സമയത്ത് ഡയോഡിനും കപ്പാസിറ്ററിനും മുമ്പു ഡയോഡിനും ചാർജ് ചെയ്യുകയും വോൾട്ടേജ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. വോൾട്ടേജ് വലും താഴേക്കാണിക്കുന്നതിനിടെ അടുത്ത ദേശം ആവാം എത്തുന്നതുരത്തിലാണ് റെസിസ്റ്ററിനും കപ്പാസിറ്ററിനും തുലനിക്കുന്നത്.



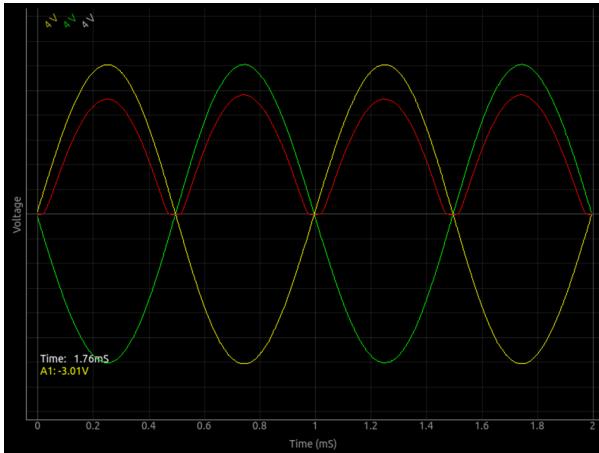
3.5 ഫൂൾ വോവ് റെഫ്ലിഫയർ

ഹാഫ് വോവ് റെഫ്ലിഫയറിൽ പക്കതി സമയം ഡയോഡിന്റെ ഭാട്ടപ്പട്ടിൽ വോൾട്ടേജ് ഇല്ല. ആ സമയത്തു മഴവനാം കാപ്യാസിറററിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ചാർജിൽ നിന്നുണ്ട് ഒട്ടപ്പട്ട് ലഭിക്കുന്നത്. ഈത് റിപ്പോർട്ട് കൂടാൻ കാരണമാകുന്നു. ഫൂൾ വോവ് റെഫ്ലിഫയറിൽ രണ്ട് ഡയോഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ AC യൂട്ട് രണ്ട് പക്കതിയിലും ഒട്ടപ്പട്ട് ലഭിക്കുന്നു. ഫൂൾ വോവ് റെഫ്ലിഫയറിന് വിപരിതമേഖലാപ്പെട്ട രണ്ട് AC ഇൻപ്പട്ടുകൾ ആവശ്യമാണ്. സാധാരണായായി സെൻസർടാപ്പുള്ള ടാൻസോമറമാണ് ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവിടെ അതിനുപകരം ExpEYES-17 ലോ വിവരം WG WG ബാർ എന്നീ ഒട്ടപ്പട്ടകളുണ്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

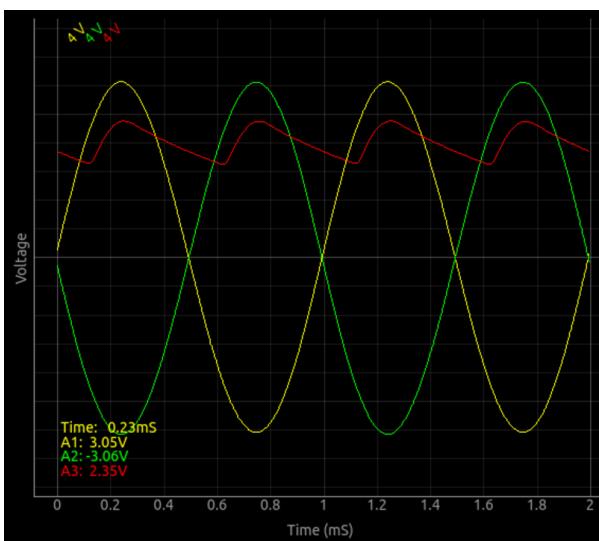


- രണ്ട് ഡയോഡുകൾ ആവയുടെ കാമോട്ടുകൾ ദ്രോജിപ്പിക്കുന്നവിധം ഒരു ബ്രൈഡ്‌വോൾട്ടേജിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- കാമോഡുകൾ ചേരുന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററിനെ ഗൃഹണിക്കുവാൻ അനുബന്ധിക്കുക.
- WGയും WGബോർഡം ആനോഡുകളിലേക്ക് അനുബന്ധിക്കുക.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ A1നെയും A2വിനേയും ആനോഡുകളിലേക്ക് അനുബന്ധിക്കുക
- കാമോഡുകൾ ചേരുന്ന ബിന്ദുവിനെ A3യിലേക്ക് അനുബന്ധിക്കുക

- തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റർ കണക്ക് ചെയ്യുന്നത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ മുമ്പ് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്.

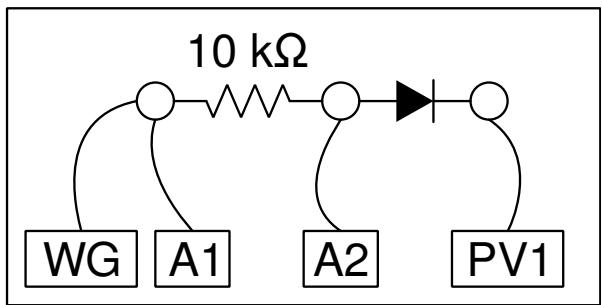


ഇനി റെസിസ്റ്ററിനു പാരലൽ ആയി ഒരു $1\mu F$ കപ്പാസിറ്റർ അടിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു പൂർണ്ണ ഫേസ് താഴ്വരാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം മാറ്റും.



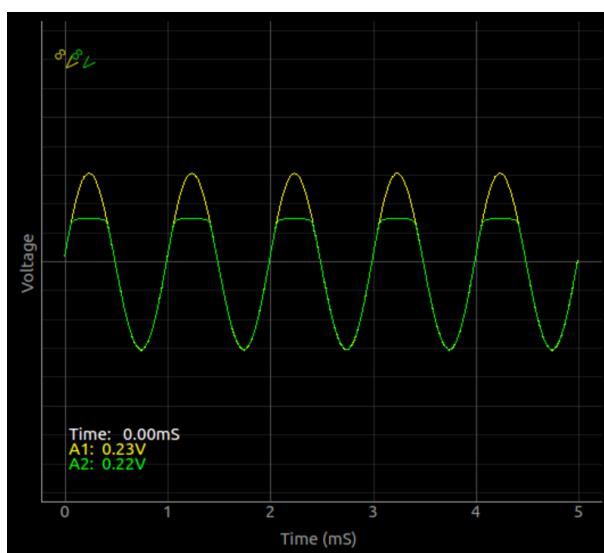
3.6 PN ജംഗഷൻ ഫീഡിംഗ് സർക്യൂട്ട്

ധയോധിരേഖ ആനോഡിരേഖയും കാമോഡിരേഖയും വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ആ ധയോധിരേഖ ഹോർവേർഡ് വോൾട്ടേജീലും ശ്രദ്ധയോജാണ് ധയോധിലൂടെ കുറയ്ക്കുന്നത്. ആനോഡിൽ ഒരു റെസിസ്റ്ററും കൊടുക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജിരേഖ ഒരു നിശ്ചിതഭാഗം നമ്മൾ ഫീഡിംഗ് ചെയ്യുകയാണ് പറ്റും. കാമോഡിൽ കൊടുക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജ് ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈത്ത് സാധിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സിലിക്കൺ ധയോധിരേഖ കാമോഡിൽ 1 വോൾട്ട് കൊടുത്താൽ ആനോഡിലെ വോൾട്ടേജിന് 1.7 വോൾട്ടിൽ അധികം തിടാൻ കഴിയില്ല.



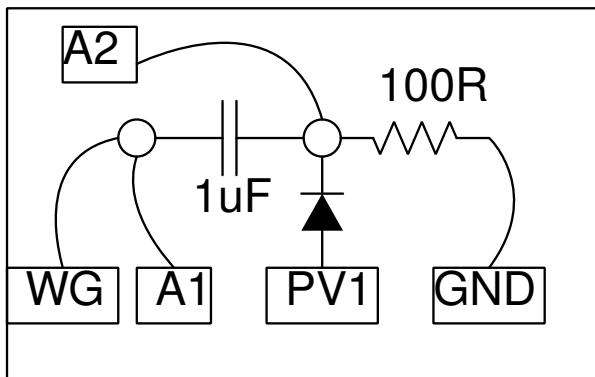
- ഡയോഡം അതിന്റെ ആനോഡിൽ നിന്നും ഒരു 10കിലോ ഓം റെസിസ്റ്ററിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിന്റെ കാമോഡിനെ PV1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റ് അറ്റം WGയിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- A1ലും A2ലും റെസിസ്റ്ററിന്റെ രണ്ടുഞ്ജളിപ്പ് അടിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. കാമോഡിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനുസരിച്ച് ആനോഡിലെ വോൾട്ടേജാം കൂപ്പ് ചെയ്യുന്നത് കാണാം. സിലിക്കൺ ഡയോഡിന് പകരം ജർമേനിയം ഡയോഡ്, ഷോട്ട്‌ക്രി ഡയോഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. നേരം മുൻപും ഭാഗത്തുനിന്നും കൂപ്പ് ചെയ്യുവാൻ ഡയോഡിനെ തിരിച്ച് പിടിപ്പിക്കുക.



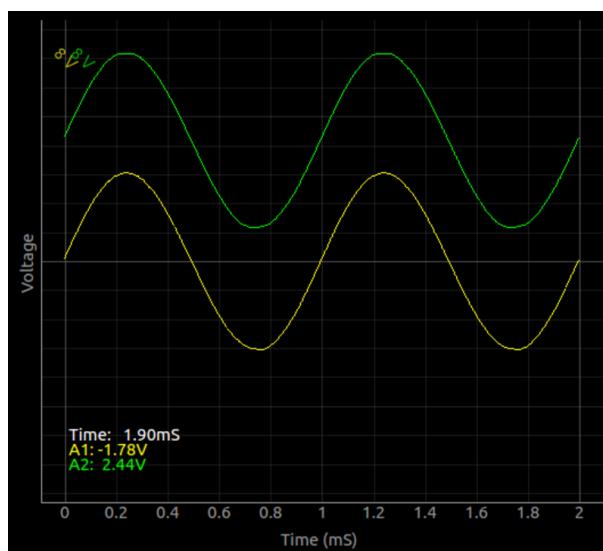
3.7 PN ജംഗ്ഷൻ ക്ലാവിൽ

ACയും DCയും ഒരു കപ്പാസിറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വേർത്തിരിക്കുന്നത് നമ്മൾ ചെയ്യുന്നതുനാണ്. ഈതിന്റെ നേരു വിപരീതമായ പ്രവർത്തനമാണ് ക്ലാവിൽ. ഒരു AC സിഗ്നലിനെയും DC സിഗ്നലിനെയും കൂടിച്ചേർക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണത്.



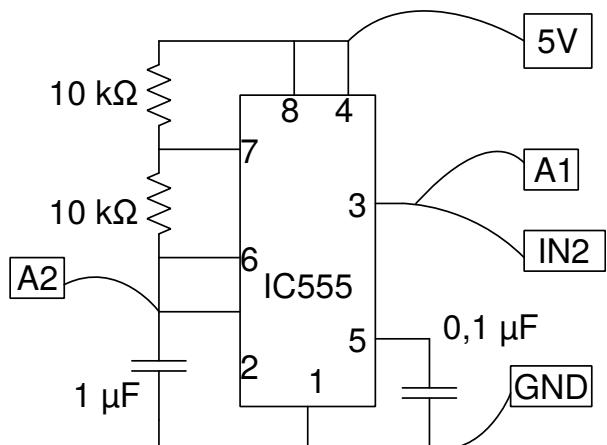
- ഡയോഡം കപ്പാസിററും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപോലെ ലൈഡ്സോർഡിൽ ഉണ്ടിക്കുക. റെസിസ്റ്റർ വേണ്ട എന്നില്ല.
- ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിനെ PV1ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV1ൽ ഒരു പോസിറീവ് വോൾട്ടേജും കൊടുക്കുക.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- A1ലും A2ലും കപ്പാസിററിന്റെ രണ്ടുഞ്ഞളിലും അടിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുംതാണ്. ആനോഡിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനുസരിച്ചു കാമോഡിലെ വോൾട്ടേജം മുകളിലേക്കും താഴേക്കും പോകുന്ത് കാണാം. നെഗറ്റീവ് ഭാഗത്തെക്ക് കൂടാൻ ചെയ്യുവാൻ ഡയോഡിനെ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.



3.8 IC555 ഓസ്റ്റിലേറ്റർ

സ്കോയർവോവ് ഉണ്ടാക്കാൻ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ICയാണ് NE555. ഒരു കപ്പാസിററും രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളും ഉപയോഗിച്ചാണ് ഒട്ടപുടിന്റെ ആവുത്തിയും സ്ക്രിംസൈക്കിളിം നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.



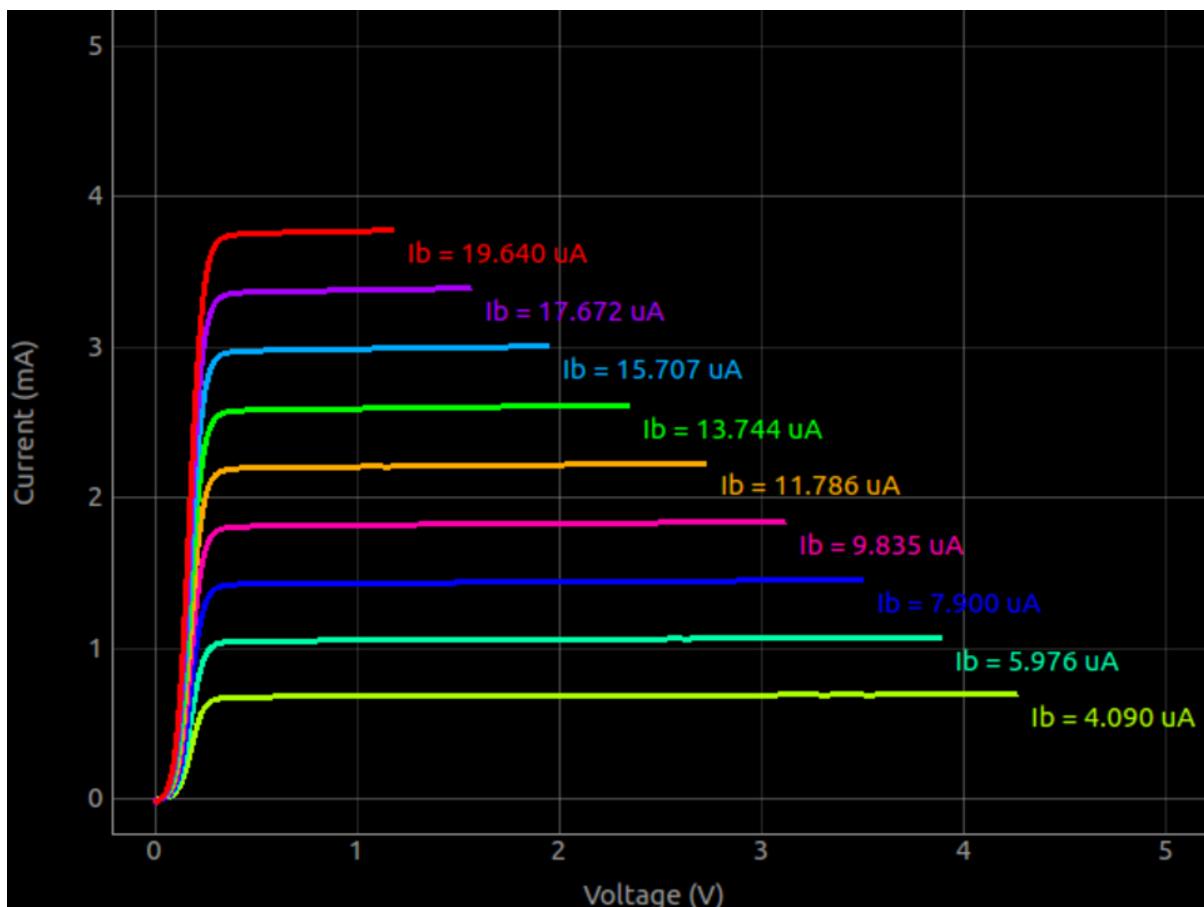
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ശ്രേഡ്ജോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- ICയുടെ മുന്നാമത്തെ പിന്നിനെ A1ലേക്കും IN2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക
- ICയുടെ ആറാമത്തെ പിന്നിനെ A2വിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക

താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ് . റെസിസ്റ്ററിനു പകരം വൈരിയബിൾ റെസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ ആപ്ലാറ്റീറും ഡൈസ്കുലേഷൻവിളംബരം മാറ്റാൻ കഴിയും.

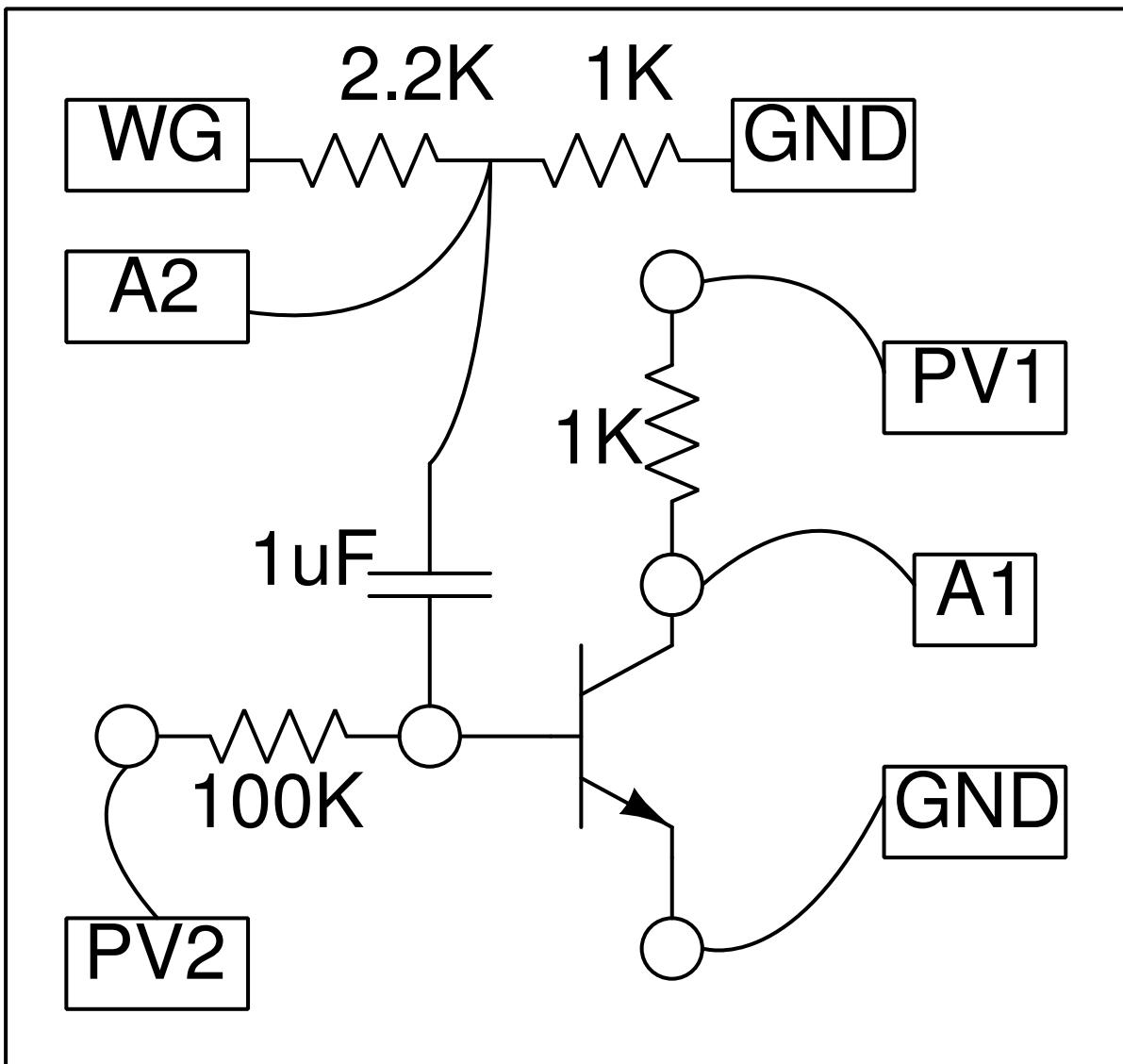


3.9 NPN ടാൺസിസ്റ്റർ ആംപ്പിഫയർ

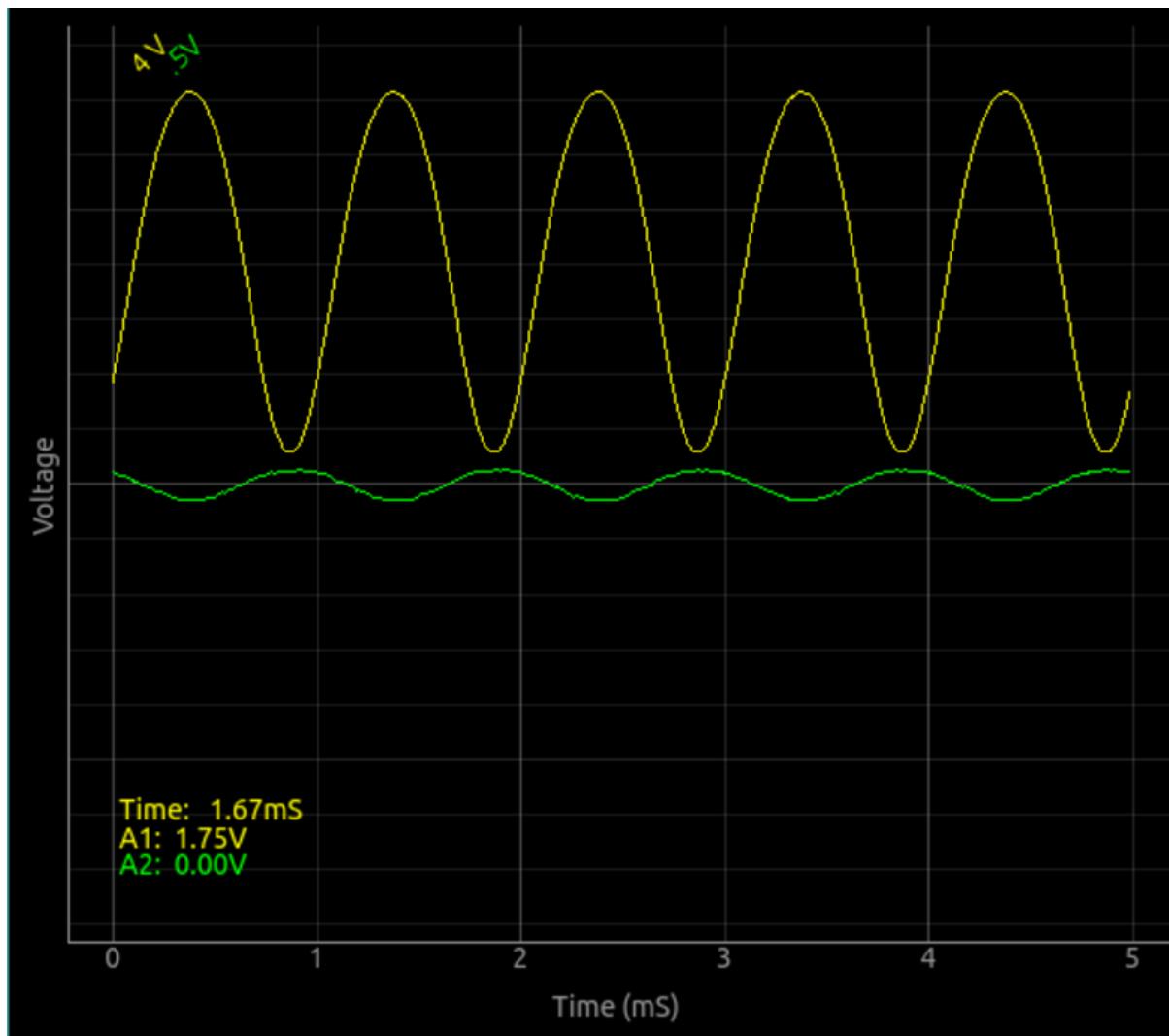
ബേസിൽ നിന്നും എമിറ്ററിലേക്കുന്ന ചെറിയ കിർണ്ണപ്രയോഗിച്ച് കളക്കുന്ന നിന്നും എമിറ്ററിലേക്കുന്ന വലിയ കിർണ്ണനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ടാൺസിസ്റ്റർ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ 'NPN ഓട്ടപ്പുട്ട് കാരക്ടറി സ്റ്റീക്' എന്ന പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലമായ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് നേരക്കുക.



ബേസ് കുറവ് 5.976 മെക്രോഅംപിയറിൽ നിന്നും 15.707 മെക്രോഅംപിയറിലേക്കു മാറ്റുമ്പോൾ കലക്കുർക്കിൻ്റെ 1 മില്ലിഅംപിയറിൽ നിന്നും 3 മില്ലിയന്റിയിലേക്കു വർദ്ധിക്കുന്നു. കളക്കുറിന്റെ ലോഡ് റിസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഈ കുറവ് കളക്കുർ വോൾട്ടേജ് തും അതിനനുസരിച്ചു മാറ്റുന്നു. ഒരു DC ലൈവലിൽ സെറ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്ന ബേസ് വോൾട്ടേജിനോട് ഒരു AC സിഗനൽ തുടി ചേർത്താൽ നമ്മൾ ഒരു ലഭിതയായ ടാൻസിസ്റ്റർ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. WG യിൽ നിന്നും വരുന്ന 80മില്ലിവോൾട്ട് സിഗനലിനെ റിംഗ്കൗം ചെറുതാക്കാനാണ് 2.2Kയും 1K യും റിസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗിക്കുന്ന ടാന്സിസ്റ്ററിന്റെ ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫോക്കൽ വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ 80mV നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാം.

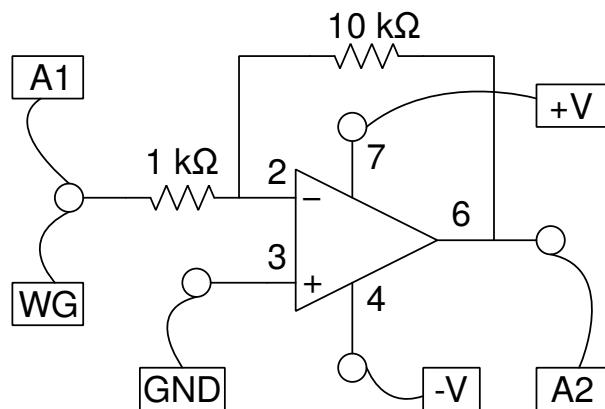


- ആദ്യം 'NPN ഓട്ടപ്പട്ട് കാരക്റ്ററിസ്റ്റിക്' എന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.
- 2.2K യും 1K യും ബന്ധിപ്പേണ്ടിൽ സീരീസായി ഘടിപ്പിക്കുക.
- WG 80mV യിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക. 2.2K യും ഒറ്റത്തോട് ഘടിപ്പിക്കുക.
- A2വിനേയും കപ്പാസിറ്ററിനേയും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുറിയാ ഘടിപ്പിക്കുക.
- PV2വിനെ അഡിജല്ലു് ചെയ്യു് A1ൽ ഏറ്റവും നല്ല സൈൻ വേവ് വരുത്താൻ ശ്രമിക്കുക.



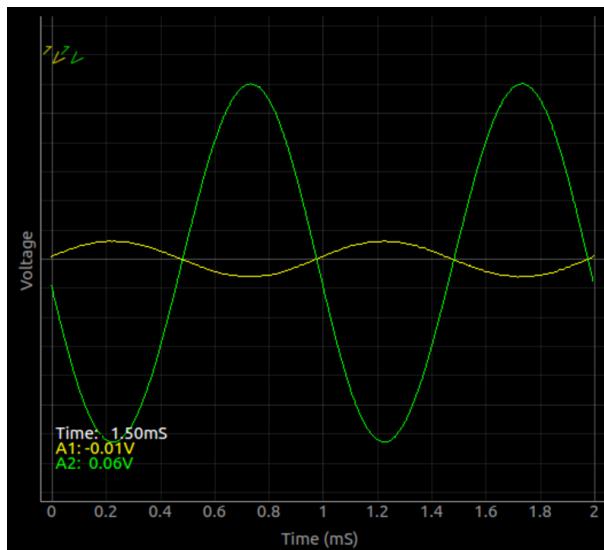
3.10 ഇൻവെർട്ടീറ് ആംപ്പിഫയർ

ങ്ങ ബൈദ്യുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്പിട്ടൂഡ് വർബിപ്പിക്കേണ്ടിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്പിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഒട്ടപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്പിറ്റൂഡുകളുടെ അനപാതമാണ് ആംപ്പിഫേഷൻ ഫാക്ടർ അമൂലം ശെയിൽ. ഇൻവെർട്ടീറ് ആംപ്പിഫയറിൽ ഒരു ഒട്ടപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ വിപരീതഭിഗയിലായിരിക്കും, അതായത് ശെയിൽ നേരിട്ടീവ് ആയിരിക്കും.



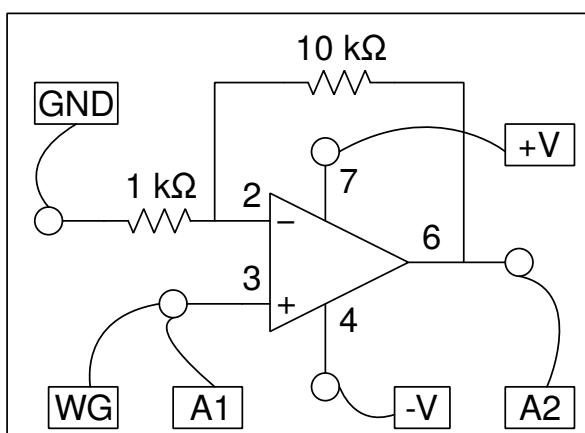
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ബല്യുഡ്ജോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1യും ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ടിലേക്കും A2 ഓട്ടപുട്ടിലേക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- V+ ഉം V-യും പോസിറ്റീവും സൈറ്റീവും സല്പൈ പിന്നകളിലേക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മിലിവോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ആംപ്പിറ്റൂസും ഗ്രീക്കപ്പിസിയും ഡിസ്പ്ലേ ചെയ്തിക്കാനെത്തു ചെക്കബാടുണ്ടാക്കശ ടിക്ക് ചെയ്യുക

താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുണ്ടതാണ്. ഡിസ്പ്ലേ ചെയ്തിരിക്കുന്ന ആംപ്പിറ്റൂസുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജ് ശെയിൻ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്‌ബാക്ക് റിസിസ്റ്ററിന്റെ വാല്യു മാറ്റിയാൽ ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



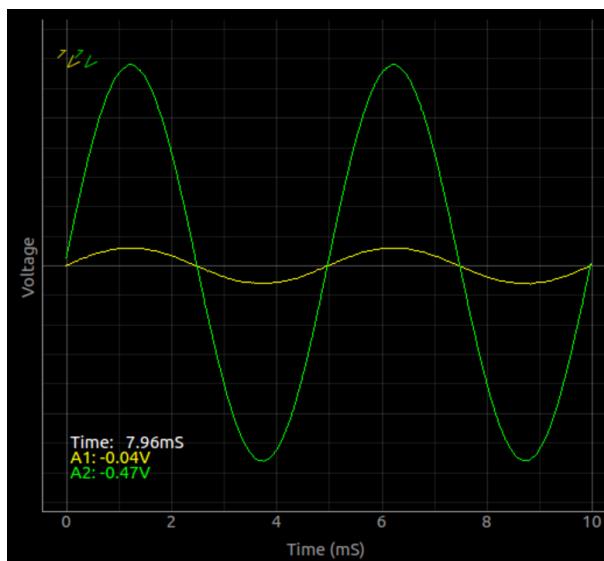
3.11 നോൺ-ഇൻവെർട്ടീങ് ആംപ്പിഫയർ

ഒരു രവദ്ധതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്പിറ്റൂസ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്പിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഓട്ടപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്പിറ്റൂസുകളുടെ അനുപാതമാണ് ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ അമൈവാ ശെയിൻ. നോൺ-ഇൻവെർട്ടീങ് ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഓട്ടപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ അന്തേ ദിശയിലായിരിക്കും, അതായത് ശെയിൻ പോസിറ്റീവ് ആയിരിക്കും.



- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് ബഹുഡിശഭവിത നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1യും ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഇൻപ്രുട്ടിലേക്കും A2 ഓട്ടപ്രുട്ടിലേക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- V+ ഉം V-യും പോസിറ്റീവും സൈറ്റീവും സല്പൈ പിന്നകളിലേക്കും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മിലിവോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ആംപ്പിറ്ററും ഗ്രൈക്കസിസിയും ഡിസ്ക്രോം ചെയ്തിരിക്കാനെത്തുടർന്ന് ചെക്കബാട്ടണകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക

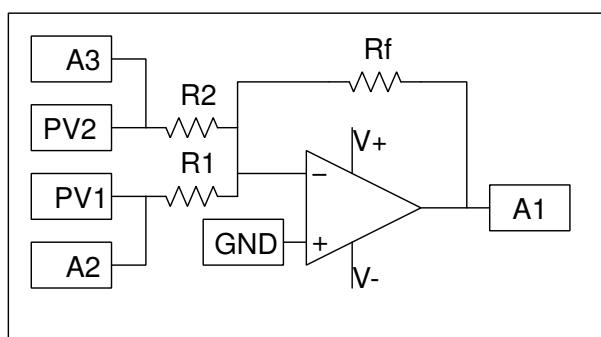
താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ഡിസ്ക്രോം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ആംപ്പിറ്ററുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജ് ശെയിൻ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്‌ബാക്ക് റിസിസ്റ്ററിന്റെ വാല്യു മാറ്റിയാൽ ആംപ്പിഫിയേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



3.12 സമീക്ഷാ ആംപ്പിഫയർ

ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ സർക്യൂട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജുകൾ തമിൽ തുടക്ക, മുണിക്കുക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകൾ ചെയ്യാൻ കഴിയും. വോൾട്ടേജുകൾ തമിൽ തുടന്ന സമീക്ഷാ ആംപ്പിഫയർ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിലും മറ്റൊരു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ്.

$$V_o = \frac{R_1}{R_f} V1 + \frac{R_2}{R_f} V2 + \dots$$

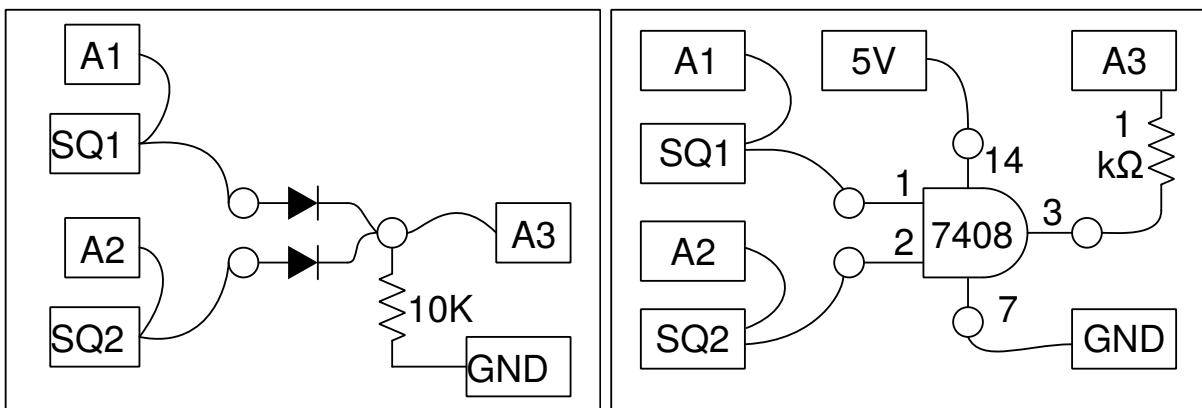


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് ബഹുഡിശഭവിത നിർമ്മിക്കുക. $R1 = R2 = R_f = 1k\Omega$
- PV1യും PV2യും 1 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.

AC സിഗനൽസ് ഉപയോഗിച്ചു സമ്മിഞ്ഞ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. PV1നു പകരം WGയിൽ നിന്നുമുള്ള 1 വോൾട്ട് സിഗനൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

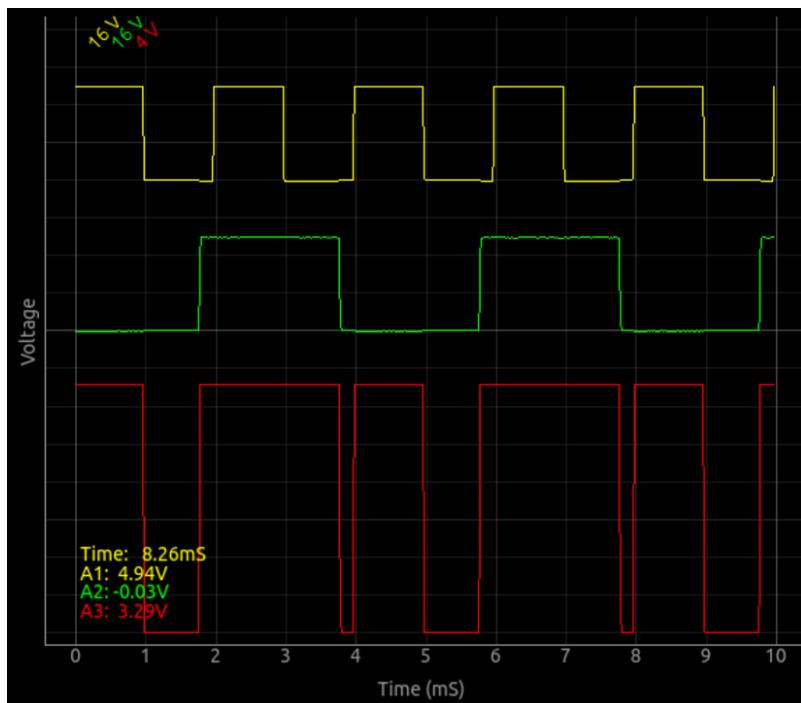
3.13 ലോജിക് ഗ്രൂപ്പൾ

AND , OR തുടങ്ങിയ ലോജിക്കൽ ഓപ്പറേഷൻസ് നടത്താൻ കഴിയുന്നതരം സർക്കൂട്ടുകളാണ് ലോജിക് ഗ്രൂപ്പൾ. ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇവരെ നിർമ്മിക്കാം പക്ഷെ കൃത്യമായ പ്രവർത്തനത്തിന് ലോജിക് ഗ്രൂപ്പ് IC കളും ണം എല്ലാം. ഡയോദ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള OR ഗ്രൂപ്പിന്റെയും IC7408 ഉപയോഗിച്ചുള്ള AND ഗ്രൂപ്പിന്റെയും സർക്കൂട്ടുകൾ താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

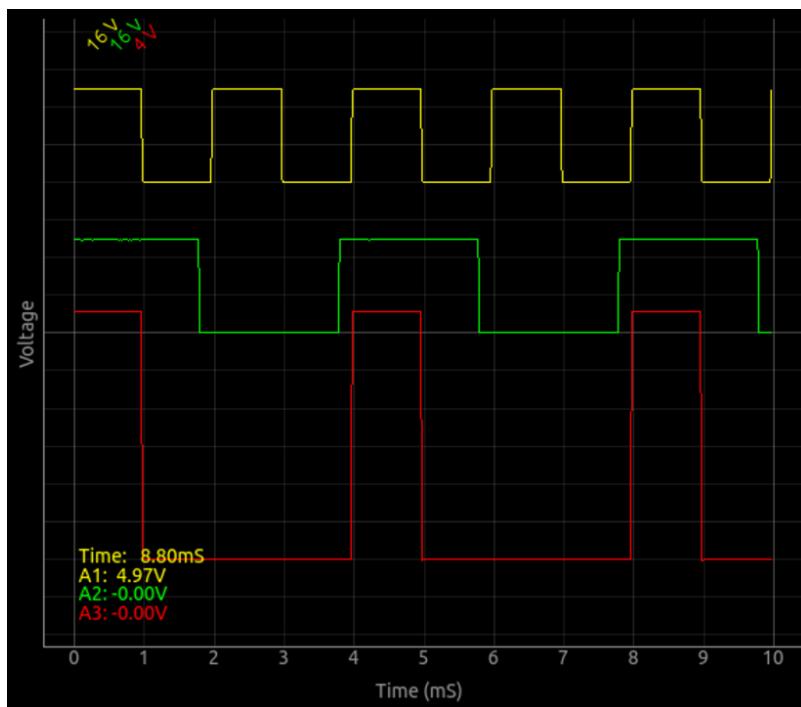


- എത്തെങ്കിലും ഒരു സർക്കൂട്ട് എന്നുംവോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WG ദൈ 1000 ഫൈറ്റ്‌സ് ചതുരം ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1നു 500ഫൈറ്റ്‌സിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1, SQ2 ടെർമിനലുകൾ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇൻപുട്ടുകളിലേക്കു അടിപ്പിക്കുക
- A1യും A2യും ഇൻപുട്ടുകളിലേക്കു അടിപ്പിക്കുക
- A3 ഓട്ടപ്പട്ടിലേക്കു അടിപ്പിക്കുക
- A1 A2 റേഖകൾ 16 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക

രണ്ട് ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച OR ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പട്ട ഗ്രാഫുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

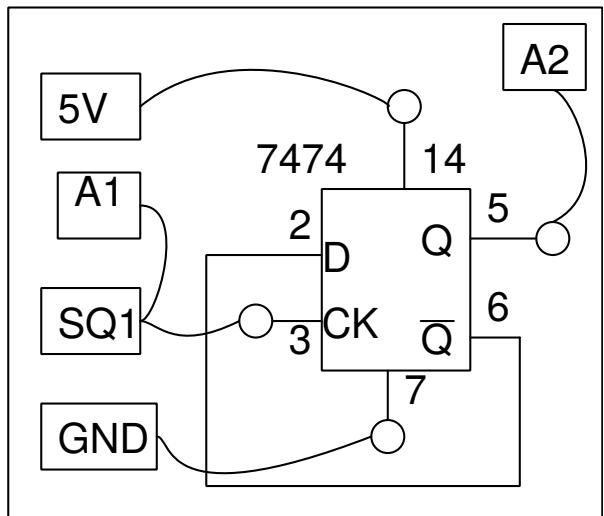


IC7408 ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച AND ഗൈറ്റീരെം ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപുട്ട് ഗ്രാഫ്റ്റുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

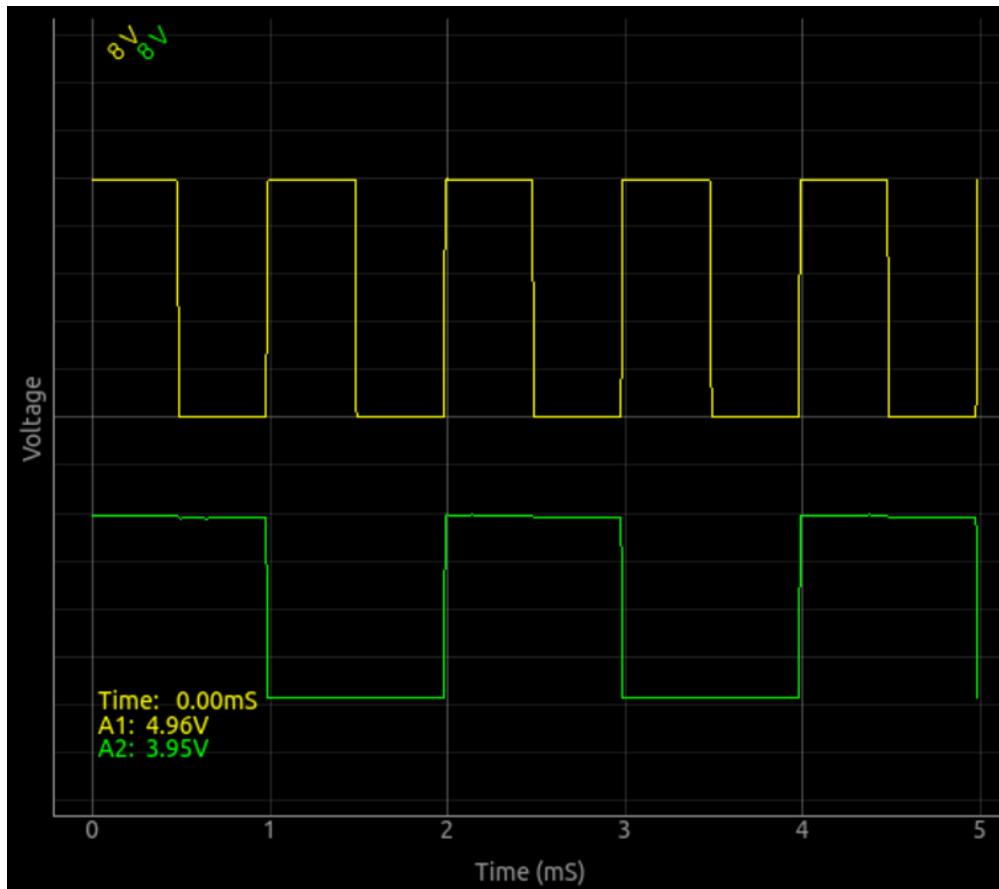


3.14 ഫ്ലാഷ് ഡിവോഡ് സർക്യൂട്ട്

ങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം അനുസരിച്ച് ഒരു സർക്യൂട്ട് എന്ന് വിശദമായി പറയാം. ഇതിൽ പാർപ്പിറ്റേഷൻ സ്വഭാവം അല്ലെങ്കിൽ അനുബന്ധം അനുസരിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



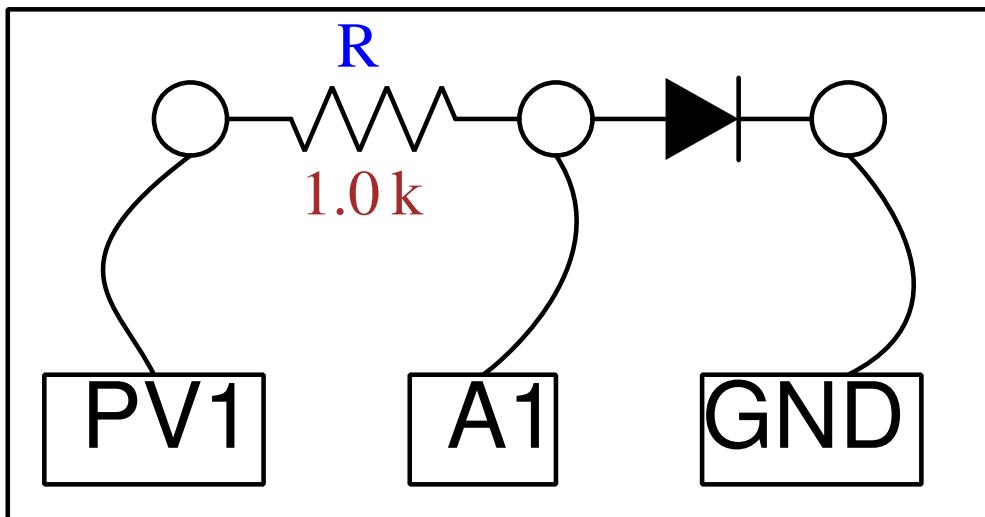
- 7474 IC-യെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതോലെ വയറുകൾ അടിസ്ഥിക്കുക
- SQ1 നെ 1000ഹൈറ്റ്സിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.



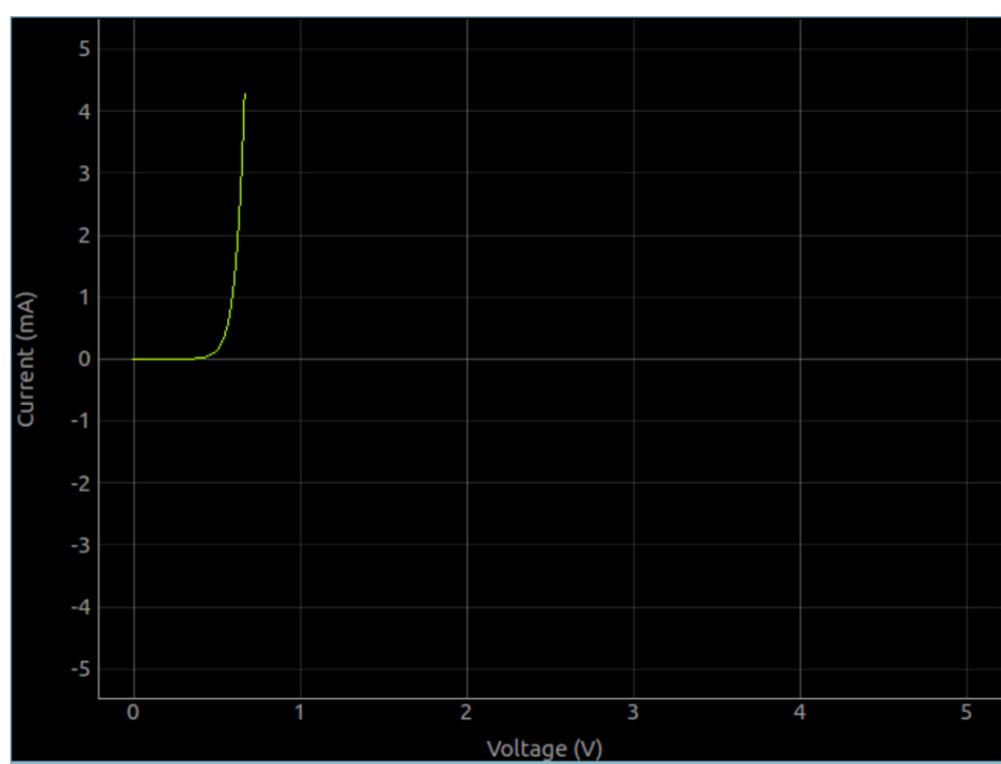
3.15 ഡയോഡ് I-V കാർക്കിറ്റൂപ്പിക് കർവ്

ങ്ങ പി ജംക്ഷൻ ഡയോഡിനു കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജിനുസ്സിച്ച് അതിലുടെയുള്ള കരണ്ട് എങ്ങനെ മാറുന്ന എന്നതിനെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരുത്തേണം. ExpEYESൽ കരണ്ട് നേരിട്ടുകൊണ്ട് ടെർമിനലുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ

ഒരു 1K റിസിസ്സുണ്ടായാൽ അതിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജ് അളക്കുക, അതിൽനിന്നും ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കറൻസ് കണക്കുക എന്ന രീതിയാണ് നാം പ്രയോഗിക്കുന്നത്.

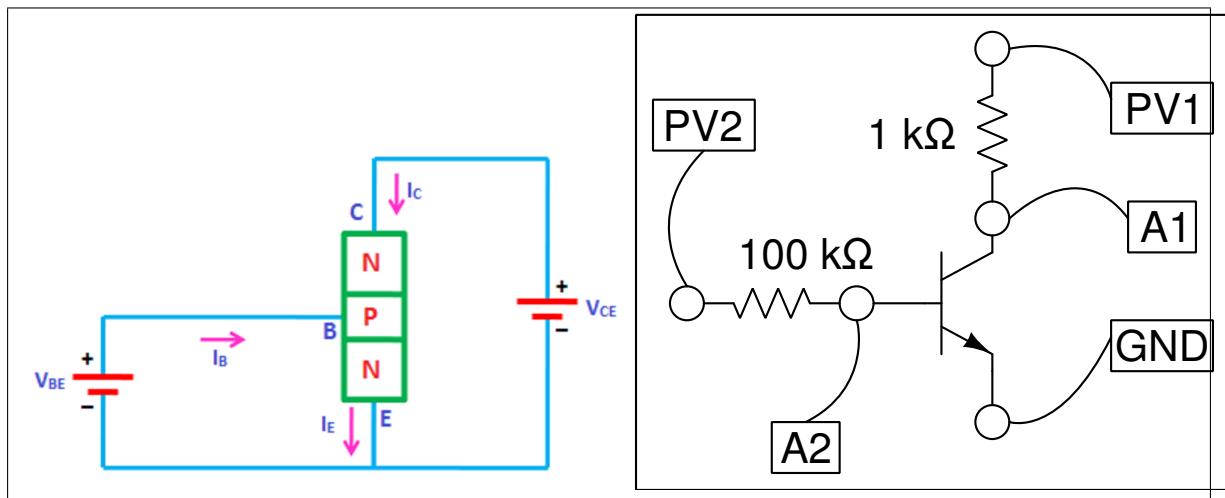


- ഡയോഡം അതിരെന്തും ആനോഡിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റിസിസ്സും എവും ബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിന്റെ കാമോഡിനെ ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- റിസിസ്സിന്റെ മറ്റൊരു അറ്റം PV1 ലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- A1-നു ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക
- PN ജംക്ഷൻ സമവാക്യവുമായി ഡാറ്റ ഫിറ്റ് ചെയ്യാൻ ഫിറ്റ് ബട്ടൻ കൂടിക്ക് ചെയ്യുക.
- പല നിറങ്ങളിലുള്ള LED ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



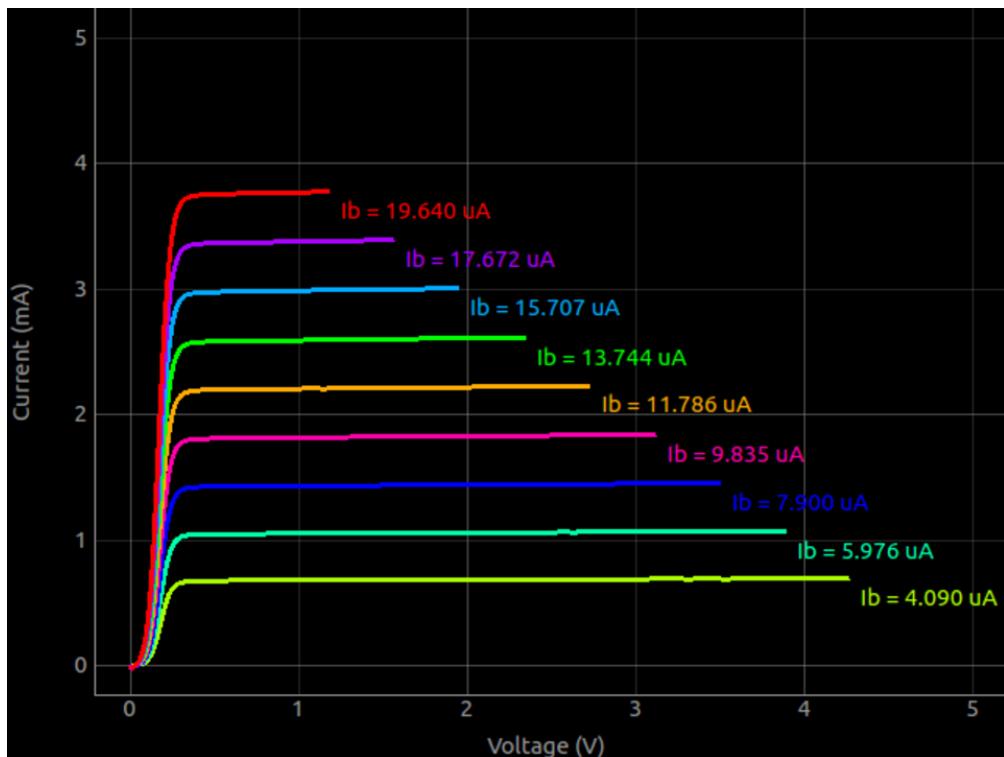
3.16 NPN ഓട്ടപ്പട്ട് ക്യാരൂട്ടിന്റീക്ക് കർവ്വ്

ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഒരു ചെറിയ കരസ്ത്രയോഗിച്ച് മറ്റൊരു സർക്കൂട്ടിലെ ഒരു വലിയ കരസ്ത്രിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് ടാൻസിസ്റ്ററിന്റെ പ്രാഥമികമായ പ്രവർത്തനം. ഒരു ടാൻസിസ്റ്ററിന് എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് എൻഡ്മിനലുകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് എൻഡ്മിനലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട് എന്തെങ്കിലും ഒരു എൻഡ്മിനൽ പൊതുവായി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എടുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ എമിറ്റർ കോൺപ്രിഗറേഷൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ എമിറ്റർ കോൺപ്രിഗറേഷനിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനുസാരം കളക്ടർ-എമിറ്റർ കരസ്ത്രിന്റെ എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നതിന്റെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരുക്കേണ്ടത്. ഈത് ബേസ്-എമിറ്റർ കരസ്ത്രിനെ പല മൂല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുകയോളം വരുക്കുന്നതാണ്.



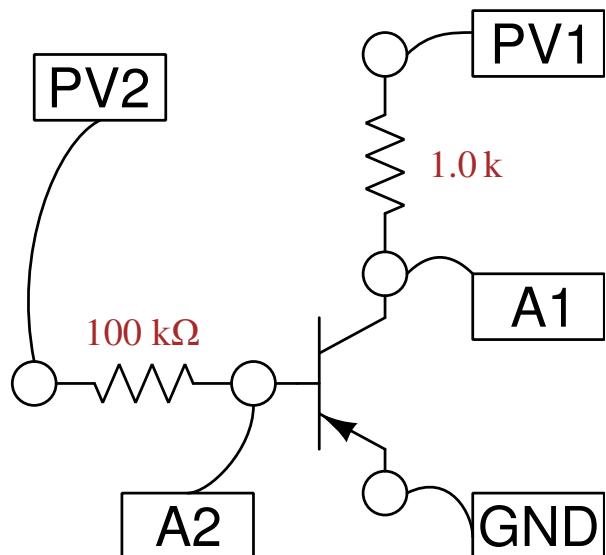
- ഒരു NPN ടാൻസിസ്റ്ററിനെ ശ്രദ്ധിക്കുന്നതിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N2222 കിറ്റിനൊപ്പം നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- PV1നെ 1K റെസിസ്റ്റർ വഴി കലക്ടറിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിനെ 100K റെസിസ്റ്റർ വഴി ബേസിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിന്റെ മൂല്യം മാറ്റി വീണ്ടും ഗ്രാഫ് വരുക്കുക.

പ്രോഗ്രാം PV1ന്റെ മൂല്യം 0.05V അല്ലെങ്കിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ 0.05ത്തിലും കളക്ടർ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റെസിസ്റ്ററിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓരോ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കളക്ടർ കരസ്ത്രി കരസ്ത്രി കണക്കും തുട്ടാം.



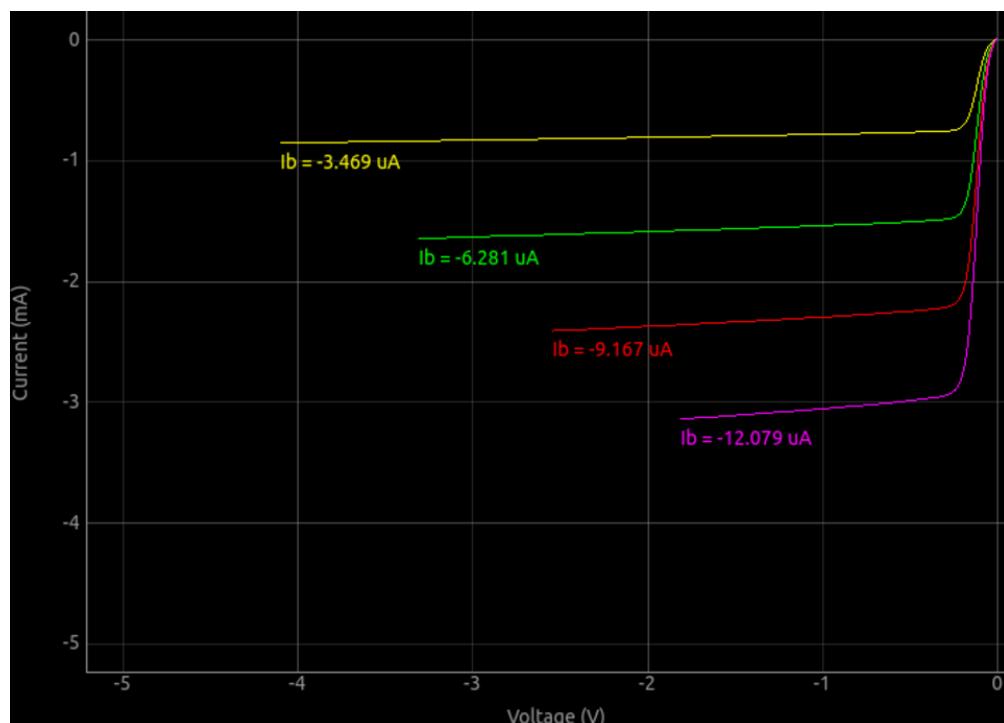
3.17 PNP ഓട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്റ്റിറ്റിക് കർവ്വ്

ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകനു ഒരു ചെറിയ കരണ്ടുപയോഗിച്ച് മറ്റൊരു സർക്കൂട്ടിലെ ഒരു വലിയ കരണ്ടിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് ടാൻസിസ്റ്ററിന്റെ പ്രാഥമികമായ പ്രവർത്തനം. ഒരു ടാൻസിസ്റ്ററിന് എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് എൻഡ്മിന്റുകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് എൻഡ്മിന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട് എന്തെങ്കിലും ഒരു എൻഡ്മിന്റു പൊതുവായി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എഴുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗറേഷനിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനുസൗംഖ്യം കുറയ്ക്കുന്നതു എന്നും കാണുന്നതു എന്നും അഭ്യന്തരിച്ചാണ് നിയന്ത്രണം ചെയ്യുന്നത്.



- ഡാന്സിസ്റ്ററിനെ ബലുവാൺവിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N3906 ഉപയോഗിക്കാം
- PV1നെ 1K റിസിസ്റ്റർ വഴി കലക്കറിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2നെ 100K റിസിസ്റ്റർ വഴി ബേസിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിന്റെ മൂല്യം മാറ്റി വിണ്ണം ഗ്രാഫ് വരുത്തുക.

പ്രോഗ്രാം PV1ന്റെ മൂല്യം 0ലട്ടം അല്ലെങ്കിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ 0ലട്ടത്തിലും കളക്കർ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റിസിസ്റ്ററിനു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓരോ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കളക്കർ കുറഞ്ഞു കണക്കു കൂട്ടാം.



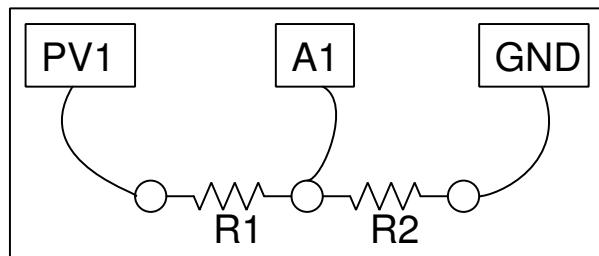
Electricity and Magnetism

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

4.1 I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്ക

സ്ക്രിപ്റ്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ എന്ന വിഭാഗത്തിലുള്ള 'രിസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്' എന്നതിന്റെ ഒരുബാധിയം മാത്രമാണ് ഈത്. ഓം നിയമപ്രകാരം സൈരീസായി അടിപ്പിച്ച രണ്ട് രിസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറിപ്പ് പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ട്. അവയോരോന്തിനം കൂടുകയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ രിസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനം കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് കളിൽ ഏതൊരുക്കിലും ഒരു രിസിസ്റ്റൻസും അനിയാമക്കിൽ രണ്ടാമത്തെ രിസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുന്നു. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1} - V_{A1})/R_1$.

ചിത്രത്തിലെ R2 നമ്മക്കരിയാവുന്ന രിസിസ്റ്റൻസും R1 കണക്കാപിടിക്കാനുള്ളതും ആശ്രണനാിരിക്കേണ്ട R2 ആയി 1000ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R1 എൻ്റെ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.

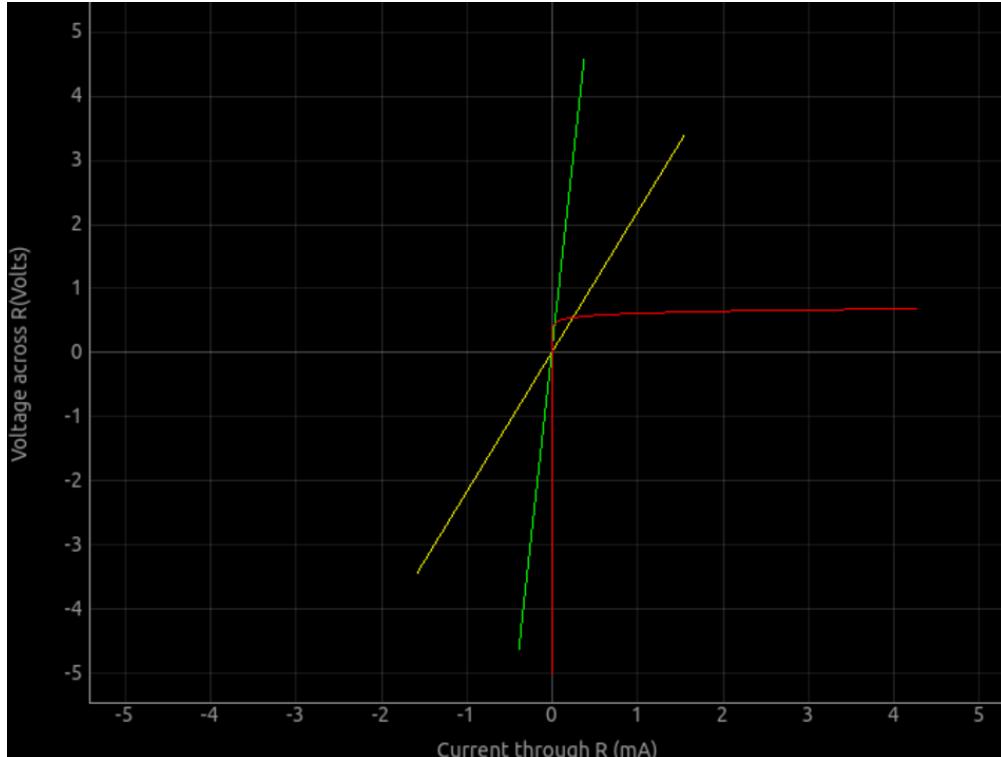


- ഒരു ബന്ധിക്കുന്ന രണ്ട് രിസിസ്റ്റൻസും സൈരീസായി അടിപ്പിക്കുക
- A1 എൻമിനൽ രണ്ട് രിസിസ്റ്ററും ചേരുന്ന ബിന്ദുവിലേക്കു അടിപ്പിക്കുക
- PV1 എൻമിനൽ R1-ന്റെ ഒരു മുൻ അടിപ്പിക്കുക
- R2-ന്റെ ഒരു മുൻ ഗ്രൂം ബിന്ദുവിലേക്കു അടിപ്പിക്കുക

- PV1ലെ വോൾട്ടേജിന്റെ പരിധികൾ സൗംഗ്രാം ചെയ്യുക.

- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

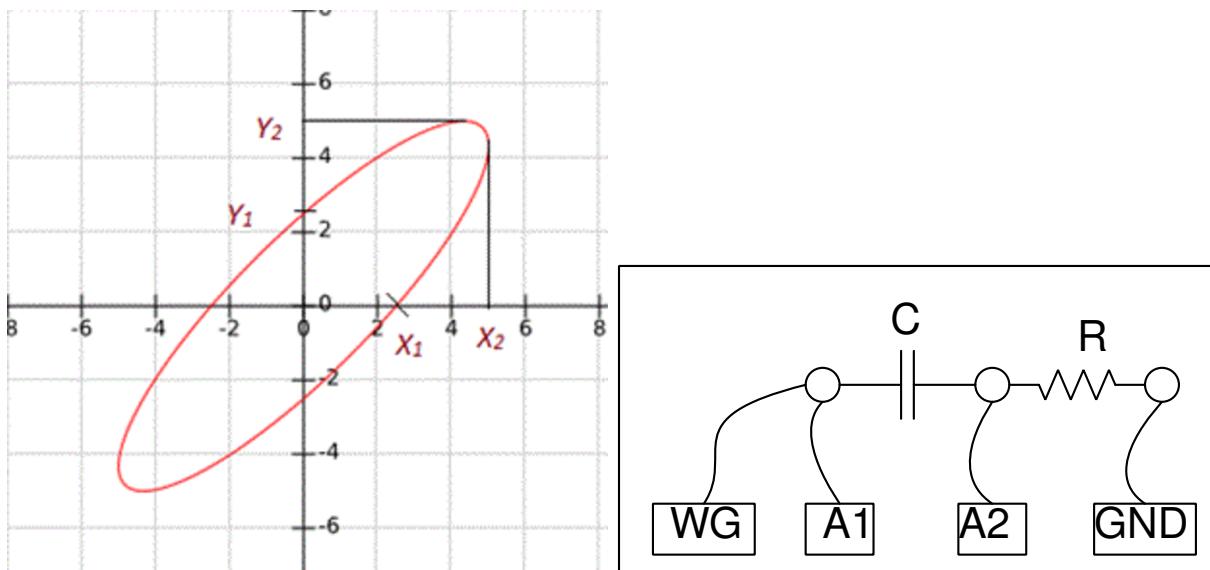
R_2 ലെവാക്യം കിരു $I = V_{A1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകും. ഈതെ കിരും V_{A1} R_1 ലെവാക്യം ഒരുക്കുന്നത്. R_1 കുറക്കുമ്പോൾ $PV1 - A1$ ആണ്. അതിനാൽ $R_1 = (V_{PV1} - V_{A1})/I$.



വളർത്തിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഒരു ഡയോഡിന്റെ ഭാഗം.

4.2 XY-ഗ്രാഫ്

രണ്ട് വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിലുള്ള ഫോസ് വ്യത്യാസം XY ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാം. അനലോഗ് ഓസ്സിലോഡ്സാപ്പുകളുടെ യൂഗത്തിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ഒരു റിതിയാണിത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കപ്പാസിററും റിസിസ്സും സീരിസായി ലഭിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ AC കെത്തിവിട്ടു. അവയ്ക്കു കുറകു യുള്ള വോൾട്ടേജുകളുടെ ഫോസ് വ്യത്യാസം XY ഫോട്ടിൽ നിന്നും $\theta = \sin^{-1}(y_1/y_2)$ എന്ന സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. ഈവിടെ y_1 ഗ്രാഫ് y-ആക്ഷിസിനെ വണ്ണിക്കുന്ന ബിന്ദുവാം (y-intercept) y_2 y-ഘട്ടം ഏറ്റവും കുറിയ വോൾട്ടേജുമാണ്.



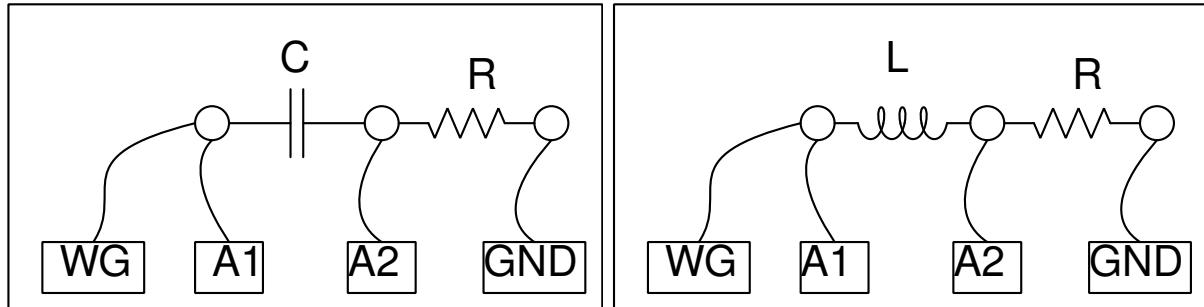
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഭാഗങ്ങൾ അടിസ്ഥിക്കുക. $C=1\mu F$, $R=1000$
- A_1-A_2 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യുക
- WGയിൽ വ്യത്യസ്ത ആവുത്തികൾ സെറ്റ് ചെയ്യു ഫേസ് വ്യതാസം കണക്കപിടിക്കുക.



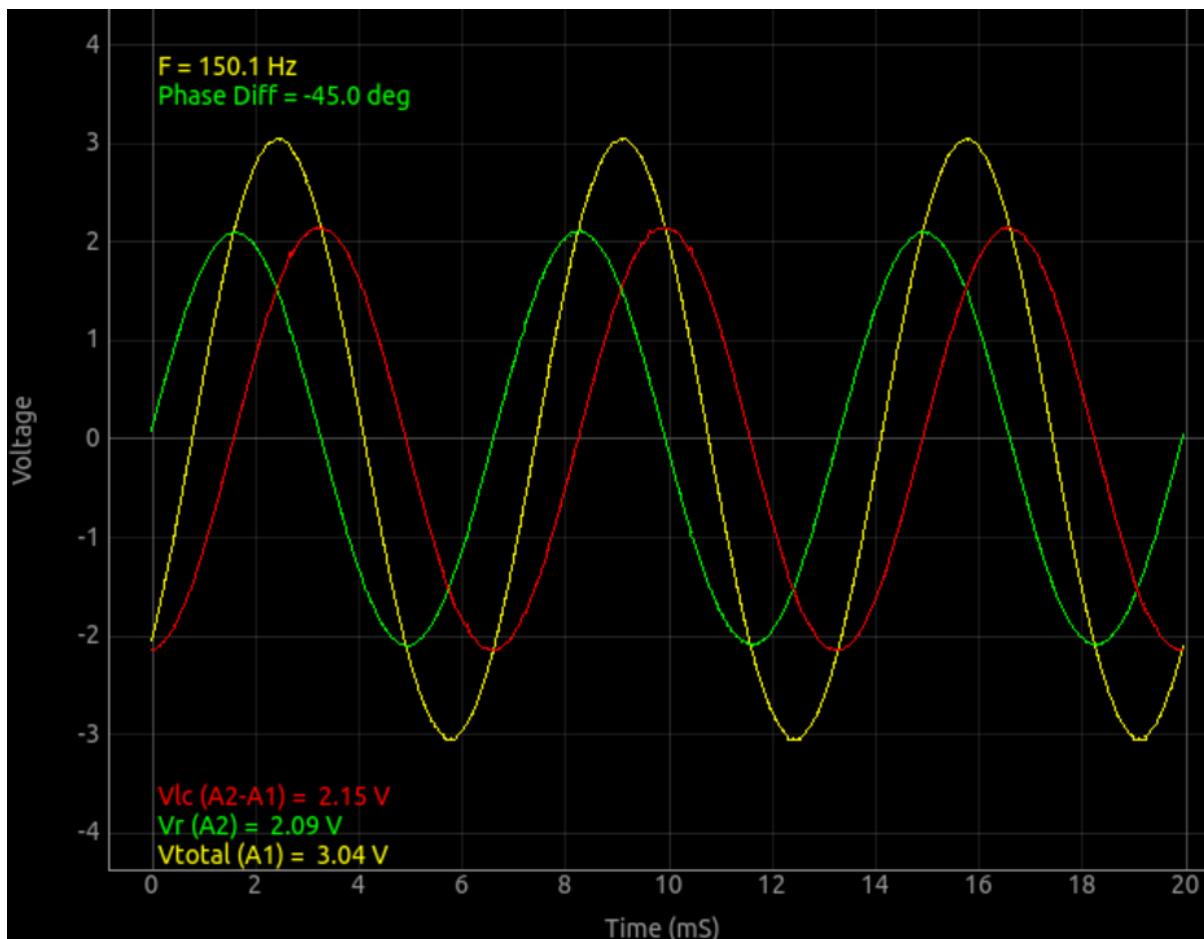
4.3 LCR സർക്കൂട്ടുകളിലൂടെ AC സെസൻ വോർ (steady state response)

രണ്ടില്ലോ, കപ്പാസിറ്റർ, ഇൻഡക്ടർ എന്നിവ സീരീസിൽ അടിസ്ഥിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കൂട്ടുകളിലൂടെ AC സെസൻ വോർ പ്രവഹിക്കുന്നോൾ സർക്കൂട്ടിന്റെ വിവിധവിവരങ്ങളിലെ വോൾട്ടേജുകളുടെ ആംപ്പിഫ്യർ ഫേസ് എന്നിവ അളക്കാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ആദ്യമായി രണ്ടില്ലോ കപ്പാസിറ്ററും മാത്രമാണ് പരീക്ഷണം ചെയ്യുന്നത്.

ടങ്ങിയ സർക്കൂട്ടിന്റെ കാര്യമെടുക്കാം. ഈ പരിക്ഷണത്തിന് മുൻപ് ഭാഗം 2.8ൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്ന (രണ്ട് സീരീസ് റെസിസ്റ്ററുകൾ മാത്രമുള്ള) പരിക്ഷണം ചെയ്യുക.



- 1 μF കപ്പാസിറ്ററും 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ബന്ധിച്ചേണ്ടിയിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഒരും WGയിലേക്കും A1 ലേക്കും അടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ ഒരും ഗ്രാഫിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക.
- രണ്ടാം ചേതന ഭാഗം A2യിലേക്കും അടിപ്പിക്കുക.
- ഫോസ് വ്യത്യാസം അളക്കുക. സമവാക്യപ്രകാരമുള്ള ഫലവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



സർക്കൂട്ടിൽ അബ്ദീ ചെയ്ത മൊത്തം വോൾട്ടേജ് മണ്ഡ ഗ്രാഫിം, റെസിസ്റ്ററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് പച്ച ഗ്രാഫിം, കപ്പാസിറ്ററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് ചുവപ്പ് ഗ്രാഫുമാണ്. റെസിസ്റ്ററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് ലൂം അതിലുടെയോധകനു കുറയ്ക്കും ഒരേ ഫോസിൽ ആയതിനാൽ പച്ച ഗ്രാഫിനു നമ്മക് കുറയ്ക്കുന്നു ഫോസ് ആയെടു

കാം.ചുവപ്പ് ഗ്രാഫിന്റെ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ് പച്ച ഗ്രാഫ് എന്ന് കാണാം. കാരണം ഒരു കപ്പാസിറ്റിൽ കുറേ വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ്. കപ്പാസിറ്റിന്റെ റബറ്റത്തുള്ള വോൾട്ടേജുകളുടെ ഫേസ് വ്യത്യാസം ഗ്രാഫിന്റെ അനേകാലക്കത്തിൽ എഴുതിക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഈ ഫേസ് വ്യത്യാസം $\theta = \tan^{-1}(Xc/R)$ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. $Xc = \frac{1}{2\pi fC}$. സ്ക്രീനിന്റെ താഴെ വലതു വശത്തെ കാൽക്കലേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഈ എഴുപ്പത്തിൽ കണക്കാക്കാം. വിവിധമുല്യങ്ങൾ ഉള്ള കപ്പാസിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. സമവാക്യമനസ്തിച്ചുള്ള ഫലങ്ങളും അളവുകളും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.

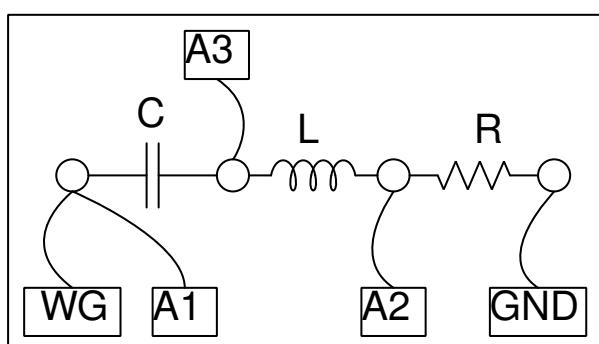
ഓരോ ഇടക്കങ്ങളുടെയും കറുകെയുള്ള വോൾട്ടേജുകളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കപ്പാസിറ്റിനും റെസിസ്റ്ററിനും കൂടുതലും വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ തുടർന്നു മാത്രം വോൾട്ടേജുകൾ കിട്ടുന്നു. പരക്ക് $V = \sqrt{Vc^2 + (Vr^2)}$ എന്ന രീതിയിൽ വേണും അത് ചെയ്യാൻ. കപ്പാസിറ്ററിനു പകരം ഒരു 2200 ഓം റെസിസ്റ്ററുപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ വോൾട്ടേജുകൾ സാധാരണഗതിയിൽ തുടർന്നു മതി എന്ന് കാണാം. കാരണം ഫേസ് വ്യത്യാസം ഇല്ല എന്നതാണ്.

RL സർക്കൂട് : അടുത്തത് റെസിസ്റ്ററും ഇൻഡക്ടറും മാത്രമായി സർക്കൂടാണ്.

- കപ്പാസിറ്ററിനെ മാറ്റി അനേകാലക്കത്ത് ഒരു 10mH ഇൻഡക്ടർ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻഡക്ടർ താരതമ്യേന ചെറുതായതിനാൽ ആവുത്തി 4000 ആയി വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

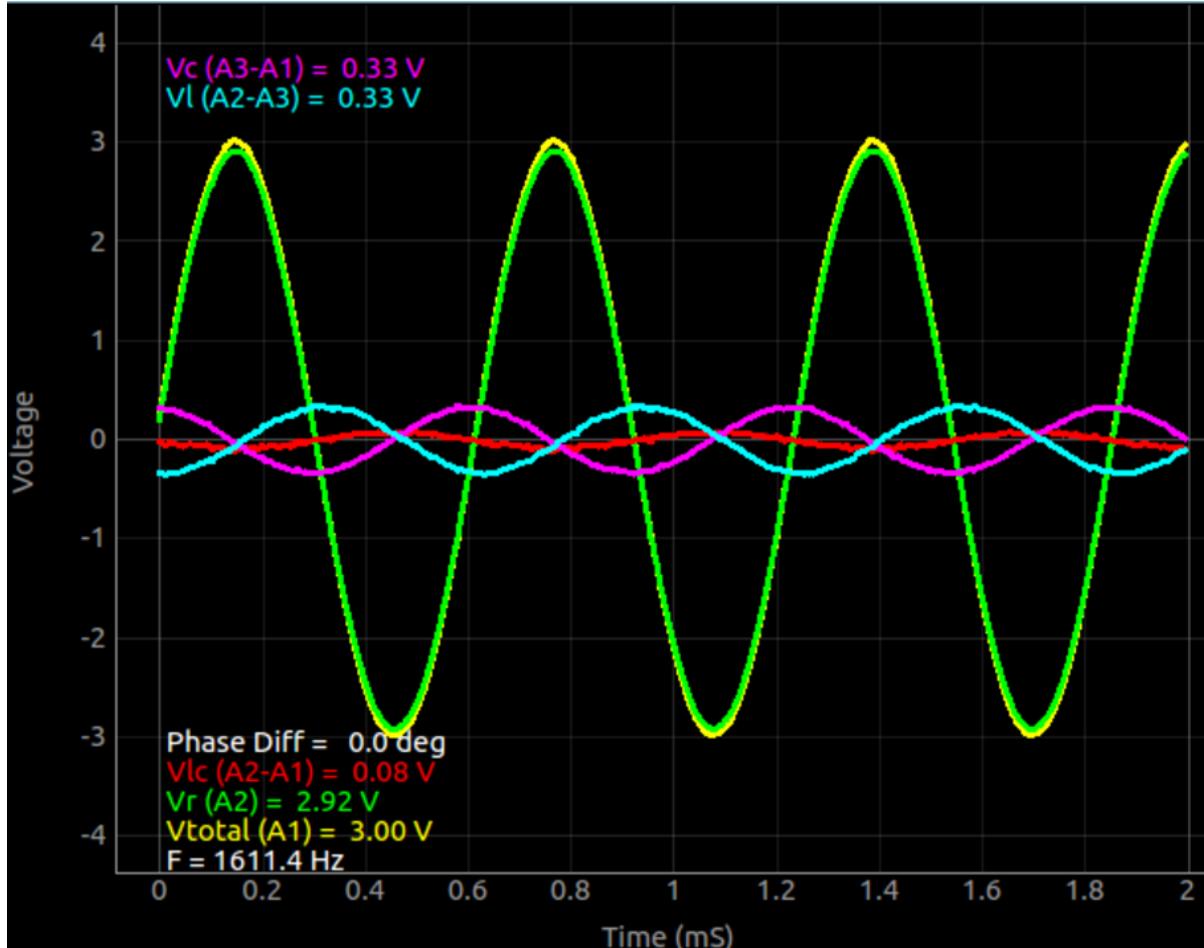
4.4 സീരീസ് റെസാണസ്

അടുത്തതാണ് പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനമായി. കപ്പാസിറ്ററും ഇൻഡക്ടറും സീരീസിൽ വക്കേബാൾ ആവായും മാത്രം ഫേസ് വ്യത്യാസം $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$. ഇവിടെ $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ ആം $X_L = 2\pi fL$ ഉമാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ആവുത്തിയിൽ ഇവയുടെ മൂല്യങ്ങൾ താഴെയാണ് പറയുന്നത്. ഇതാണ് സീരീസ് റെസാണസ്. എന്നാൽ ഈ സമയത്തും ആവയോരോന്നിന്നേയും കറുകെയുള്ള വോൾട്ടേജും പൂജ്യമാവുകയും ചെയ്യും. ഈ സമയത്ത് കപ്പാസിറ്റിനും ഇൻഡക്ടറിനും കറുകെയുള്ള മാത്രം വോൾട്ടേജും പൂജ്യമാവുന്നില്ല എന്ന് കാണാം. ആവായും വിപരീത ഫേസുകളിലും ആയതിനാലാണ് തുടർന്നു പൂജ്യമാവുന്നത്. A3 തുടി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നും പറയുന്നതും നമ്മൾ അഭ്യര്ഥിയാണ് പറ്റുന്നു.



- 1uF-ലും 10mH -യും 1000 ഓം എല്ലാം ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഉറപ്പിക്കുക
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ ഇടപ്പിക്കുക.
- 1uF-ലും 10mH -യും 1000 ഓം ഉപയോഗിച്ച് ആവുത്തി കണക്കാക്കുക (1591.5 Hz)

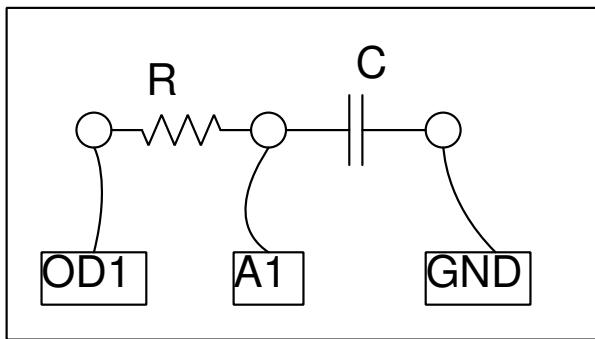
- ആപുത്തി 1600 പൈറ്റ്‌സിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ഫോസ് വ്യതാസം പൂജ്യമാക്കാൻ ആപുത്തി ചെറുതായി മാറ്റുക.
- A3യുടെ ചെങ്ക് ബോർഡ് റിച്ച് ചെയ്യുക



ചുവപ്പ് ഗ്രാഫ് തികച്ചും പൂജ്യത്തിലെത്തുനില്ല എന്ന കാണാം. ഇൻഡക്ടറിന്റെ 10 ഓം റെസിസ്റ്റൻസാണിതിന് കാരണം.

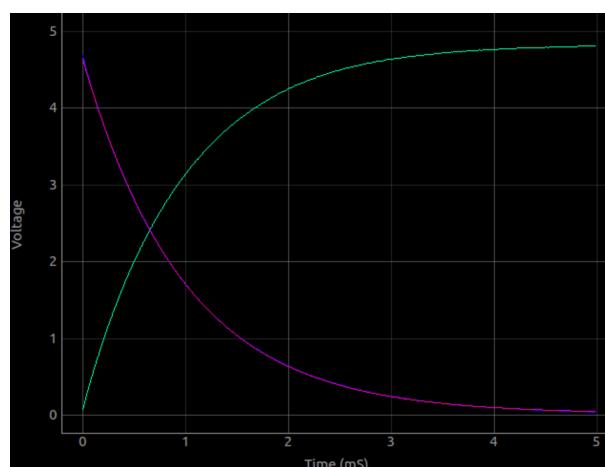
4.5 RC റാസ്ശിയൻ്റ് റെസ്റ്റോൺസ്

LCR സർക്യൂട്ടുകളിൽ പെട്ടെന്നാൽ വോൾട്ടേജ് അപേപ്പ് ചെയ്യുന്നോൾ ഓരോ ഘടകങ്ങൾക്കും കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജ് മാറ്റങ്ങളുണ്ട്. റാസ്ശിയൻ്റ് റെസ്റ്റോൺസ് എന്ന് പറയുന്നത്. കഷണികപ്രതികരണം എന്ന് വേണമെങ്കിൽ പറയാം. ഏറ്റവും ലളിതമായത് RC സീരീസ് സർക്യൂട്ടാണ്. റെസിസ്റ്ററും ഒരു വോൾട്ടേജ് സ്ലൈസ് ചെയ്യുന്നോൾ കൂപ്പാസിറ്റിന്റെ വോൾട്ടേജ് ഗ്രാഫ് എഴുപ്പൊന്നിഷ്ടും ആയാണ് വർധിക്കുന്നത്.



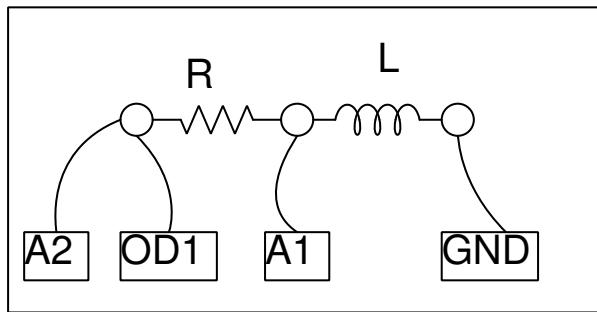
- 1 uF കപ്പാസിറ്ററും 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ശൈഡ്യോർഡിൽ ഉള്ളിടക്ക്
- രണ്ടാം ചേരുന്ന ഭാഗം A1 ലോക്ക് അടിസ്ഥിതക്ക്.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെമദ്ദേയറും ഗ്രാംഗിലേക്ക് അടിസ്ഥിതക്ക്.
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ മദ്ദേയറും ഗ്രാംഗിലേക്ക് അടിസ്ഥിതക്ക്.
- എല്ലപ്പോൾ ഫോർട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക

കപ്പാസിറ്ററിലെ ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യേണ്ടി വരുന്ന സമവാക്യമനസരിച്ചാണ് ഫോർട്ടേജ് മാറ്റന്ത്. ഗ്രാഫിനെ ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് RCയും അതിൽനിന്ന് കപ്പാസിറ്ററിനും കണ്ടപിടിക്കാം.



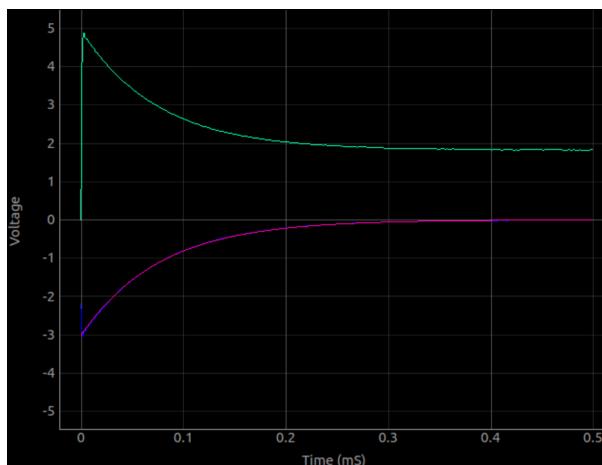
4.6 RL റാസ്സിയൻസ് റെസ്പോൺസ്

ങ്ങ ഇൻഡ്യക്സിലേക്ക് സൈരിസിൽ അടിസ്ഥിച്ചിരിക്കുന്ന റെസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരു ഫോർട്ടേജ് എല്ലപ്പോൾ കൊടുക്കുന്നത് ഇൻഡ്യക്സിന്റെ വോൾട്ടേജിലൂണ്ടാവുന്ന വ്യതിയാനമാണ് നാം അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്.



- 10 മിലിഹൈൻറി ഇൻഡക്ടറം 1000 ഓം റെസിസ്റ്റൻസും ബൈഡിഭോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- റണ്ട് ചേരുന്ന ഭാഗം A1 ലോക് അടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മുറയറും OD1ലോക് അടിപ്പിക്കുക.
- ഇൻഡക്ടറിന്റെ മുറയറും ഗ്രാണ്ടിലോക് അടിപ്പിക്കുക.
- സ്ലൈപ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക
- 10 മിലിഹൈൻറി ഇൻഡക്ടറിനു പകരം 3000 ചുറ്റുള്ള കോയിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക

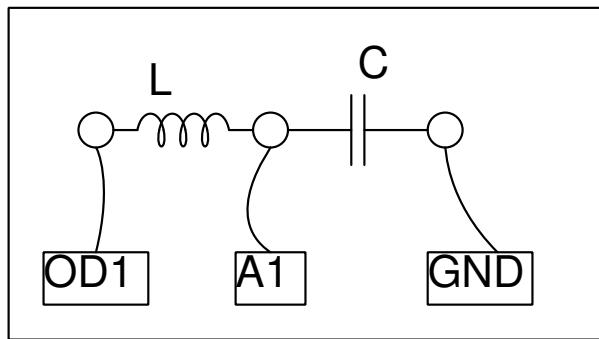
ക്ലൂസിറ്റർ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നേൻ $I = I_0 \times e^{-(R/L)t}$ എന്ന സമവാക്യമനസരിച്ചാണ് വോൾട്ടേജ് മാറുന്നത്. ശ്രാവിനെ ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് R/L അതിൽനിന്ന് ഇൻഡക്ടറിന്റെ കണ്ടപിടിക്കാം. കൊടുക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും പൂജ്യത്തിലോക് പോകുന്നേൻ ഇൻഡക്ടറിന്റെ വോൾട്ടേജ് പെട്ടു നെന്നറീവായി മാറുകയും പിന്നീട് ക്രമേണ പൂജ്യത്തിലോകെ വരികയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. നെന്നറീവ് വോൾട്ടേജ് നാം അഭേദ്യ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇംബാക്ടറിൽ ഫ്രേറിതമാവുന്ന ബാക്ക് EMF ആണിതിന് കാരണം.



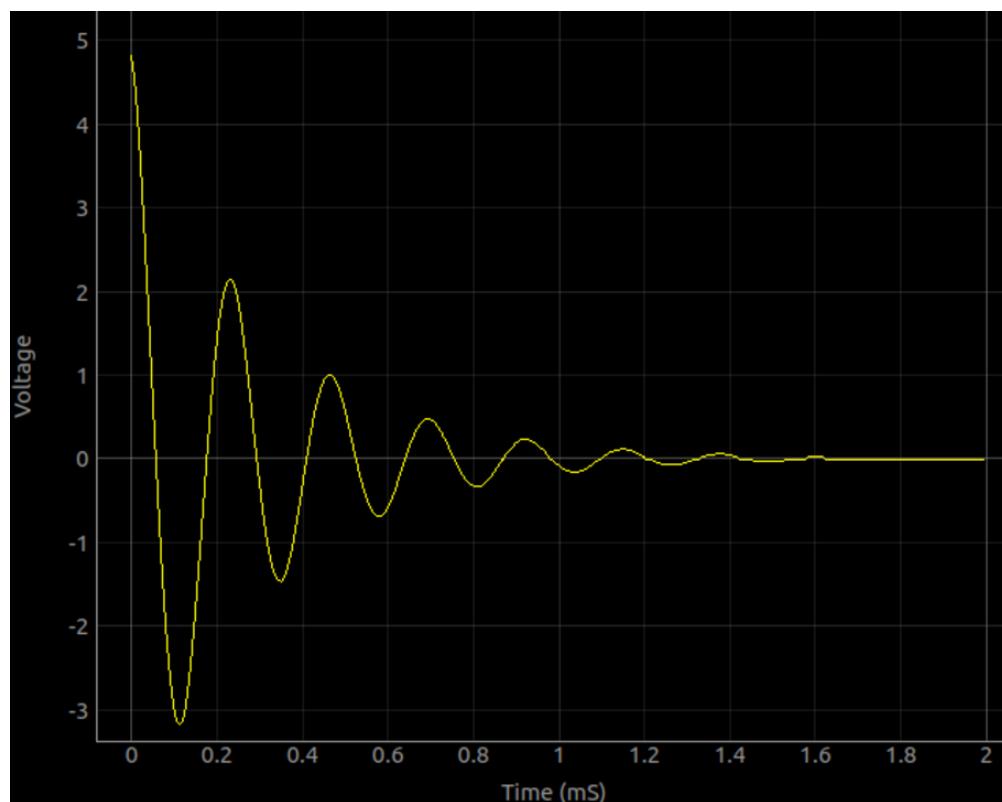
കിറിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള റണ്ട് കോയിലുകളുടെയും ഇൻഡക്ടറിന്റെ അളവുകും. റണ്ട് സിരിസിൽ അടിപ്പിച്ച് മൊത്തം ഇൻഡക്ടറിന്റെ അളവുകും. ഇൻഡക്ടറുകൾ വ്യത്യസ്ഥരീതികളിൽ ചേർത്തുവെച്ചുകൊണ്ട് അളവുകൾ ആവർത്തിക്കുക. മൃച്ചപൽ ഇൻഡക്ടറിന്റെ ഇവയിൽ നിന്നും കണ്ടപിടിക്കാം.

4.7 RLC ടാൻഷിയൻസ് റേഗ്സ്യൂണ്ട്

സർക്കൂട്ടിൽ ഇൻഡക്ടറോ കപ്പാസിറ്ററോ മാത്രം ഉണ്ടാവുന്നോൾ വോൾട്ടേജ് എക്സ്പോബെൻസിഫ്യൂൽ ആയാണ് മാറ്റുന്നത് എന്ന് കണക്കാണ്ടു. എന്നാൽ ഈ രണ്ടം ഒരുമിച്ച് വരുന്നോൾ വോൾട്ടേജ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യാനെങ്കിൽ സാധ്യതയുണ്ടെങ്ക്. റെസിസ്റ്ററും കപ്പാസിറ്ററും കൊണ്ടും ഇൻഡക്ടറും തീരുതലും ഉള്ള സർക്കൂട്ടുകളാണ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുക, ഗണിതാശയിൽ ഡാമപിംഗ് ഫാക്ടർ $\frac{R}{2} \sqrt{C/L}$ എന്നിൽ കുറവുള്ളവ. ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുന്ന അളവുണ്ടി $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ ആയിരിക്കും.



- കോയിൽ OD1ൽ നിന്നും A1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ഒരു $0.1\mu F$ കപ്പാസിറ്റർ A1ൽ നിന്ന് ഗ്രാണ്ടിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- A2വിനെ OD1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- ഐപ്പ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനെങ്കിൽ ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ഡാറ്റ വിശകലനം ചെയ്യുക



4.8 പിൽറ്റർ സർക്കൂട്ടിന്റെ പ്രൈക്യൻസി റേണ്ടോൺസ്

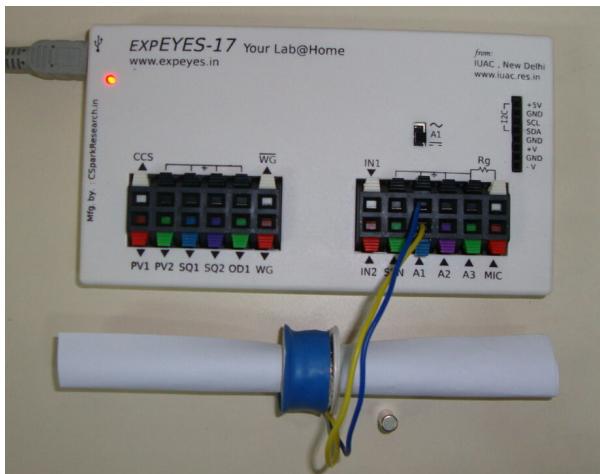
ഇലക്ട്രോഡിക് സിഗ്നലുകളെ അവയുടെ പ്രൈക്യൻസിക്കനാസ്തമായി കടന്നപോകാൻ അനുവദിക്കുന്ന സർക്കൂട്ടുകളാണ് പിൽറ്റർകൾ. റെസിസ്റ്റർ, ഇൻഡക്ടർ, കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവയാണ് പിൽറ്ററിന്റെ ഘടകങ്ങൾ, ആക്കീവ് പിൽറ്റർ കളിൽ ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്ലിഫയറുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോ പാസ്സ്, ഫൈസ് പാസ്സ്, ബാൻഡ് പാസ്സ്, ബാൻഡ് റെജക്ഷൻ എന്നിങ്ങനെ പലതരം പിൽറ്ററുകളുണ്ട്.

ങ്ങ നിശ്ചിതആംപ്ലിഡ്യൂഡിള്ടേഴ്സ് സിഗ്നലിനെ പിൽറ്ററിന്റെ ഇൻപ്രുട്ടിൽ ലഭിപ്പിച്ച് ഒട്ടപ്പട്ട് ആംപ്ലിഡ്യൂഡ് അളക്കുക. പടിപടിയായി പ്രൈക്യൻസി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സർവ്വപ്രിലും ഒട്ടപ്പട്ട് ആംപ്ലിഡ്യൂഡ് അളക്കുക. ആംപ്ലിഡ്യൂഡുകളുടെ അനപാതമാണ് ശൈനിൻ. പ്രൈക്യൻസി X-ആക്ട്രീസിലും ശൈനിൻ Y-ആക്ട്രീസിലും ആയിട്ടുള്ള പ്ലാറ്റാണ് പ്രൈക്യൻസി റേണ്ടോൺസ് കർവ്വ്.

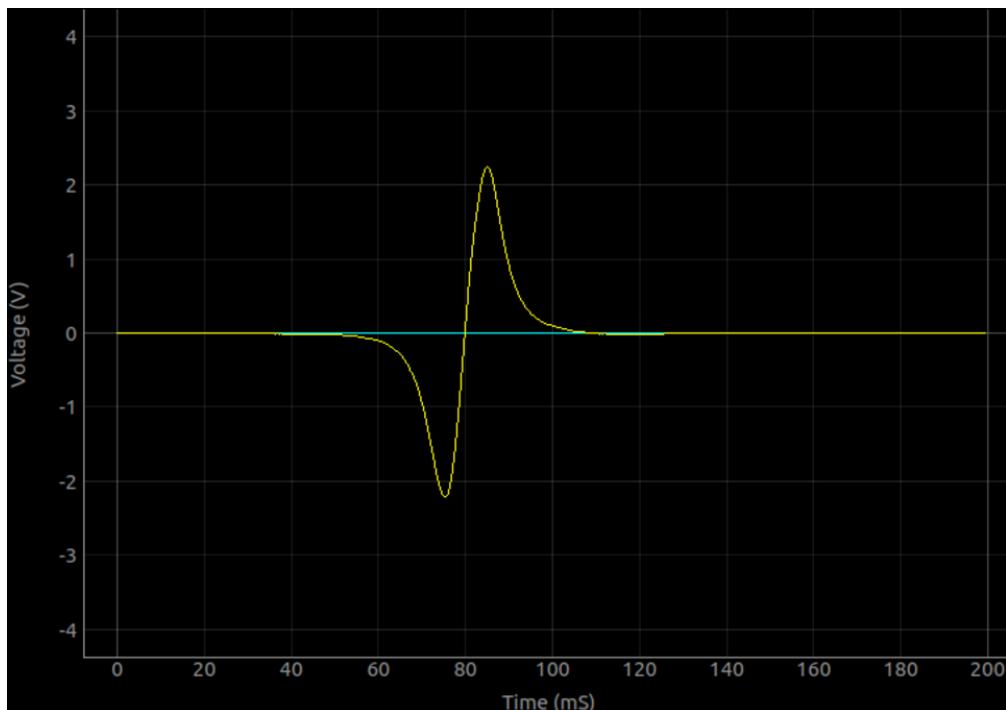
- WGയും A1യും പിൽറ്റർ ഇൻപ്രുട്ടിൽ ലഭിപ്പിക്കുക
- A2 പിൽറ്റർ ഒട്ടപ്രുട്ടിലേക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

4.9 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

ങ്ങ വൈദ്യുതചാലകത്തിന്റെ പൂർണ്ണമായ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ തിരുത തുടക്കയോ കരയുകയോ ദിശ മാറുകയോ ചെയ്യാൽ ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവുന്നു. ഒരു കോയിലും സ്ഥിരകാനവും ഉപയോഗിച്ച് ഈത് പരിക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്.



- കോയിലിനെ നാം ഗ്രാഡ്യൂമിഡിക്സ് ലഭിപ്പിക്കുക.
- സ്കാനിങ് തുടങ്ങുക എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.
- കോയിലിനുകൂടു വെച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കഴലിലൂടെ കാന്തം താഴേക്കിടക്ക.
- ഒരു ഗ്രാഫ് കിട്ടുന്നതു വരെ ആവർത്തിക്കുക



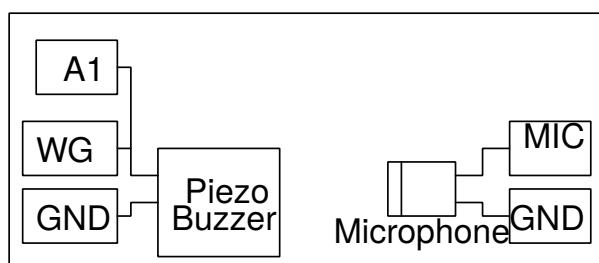
പ്രൈത്വേദ്യത്തിയുടെ അളവ് കാന്തത്തിന്റെ പ്രവേഗം, കാന്തത്തിന്റെ ശക്തി, കോയിലിന്റെ വലിപ്പം, ചുറകളുടെ എണ്ണം എന്നീ ഘടകങ്ങളെ അളവുകളിച്ചിരിക്കും.

Sound

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

5.1 പീസോ ബന്ധുരിന്റെ പ്രൈക്യർസി റേസ്യോണ്സ്

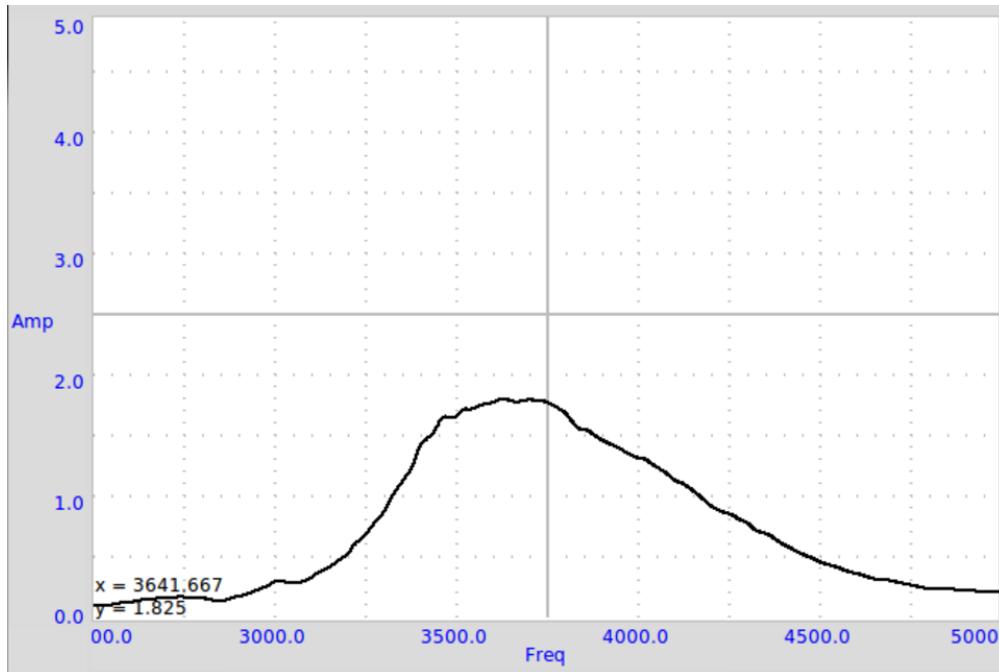
പീസോ ബന്ധുരുകൾ ഇലക്ട്രോക്കോംഗ്രാഫി മാറ്റുന്നു. എന്നാൽ നിശ്ചിതഗ്രേഡ് പ്രൈക്യർസി സിഗ്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ തീരുത അളവുത്തിക്കു (പ്രൈക്യർസി) നാലാം മാറ്റുന്നതാണ്. ഒരു ബന്ധുരിൽ ശബ്ദം ഏറ്റവും കൂടുതലാവുന്ന പ്രൈക്യർസിയാണ് അതിന്റെ റേസ്യോണ്സ് പ്രൈക്യർസി. ഒരു നിശ്ചിതആംഗീഡ്യുള്ള സിഗ്നൽ അഞ്ചേല്ല ചെയ്ത ശബ്ദത്തിന്റെ തീരുത അളക്കുക. പ്രൈക്യർസി പടിപടിയായി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സ്വാരം പ്രൈക്യർസി പോലെ അംഗീഡ്യുള്ള അളക്കുക. പ്രൈക്യർസി X-അക്കൗണ്ടിലും മെമ്പ്രേക്യൂഹോഡിൽ ഒരു പുട്ട് Y- അക്കൗണ്ടിലും ആയിട്ടുള്ള ഷൈറ്റാബ് പ്രൈക്യർസി റേസ്യോണ്സ് കർവ്വ്. കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്ന ബന്ധുരുകളുടെ റേസ്യോണ്സ് പ്രൈക്യർസി 3500 ഹെർട്ടസിനുടുത്തതാണ്.



- WGയും A1യും ബന്ധുരിന്റെ ഒരു എൻമിനലിൽ ഉടൻപീക്കുക. മറ്റൊരു എൻമിനൽ ഗ്രാഫിൽ ഉടൻപീക്കുക.

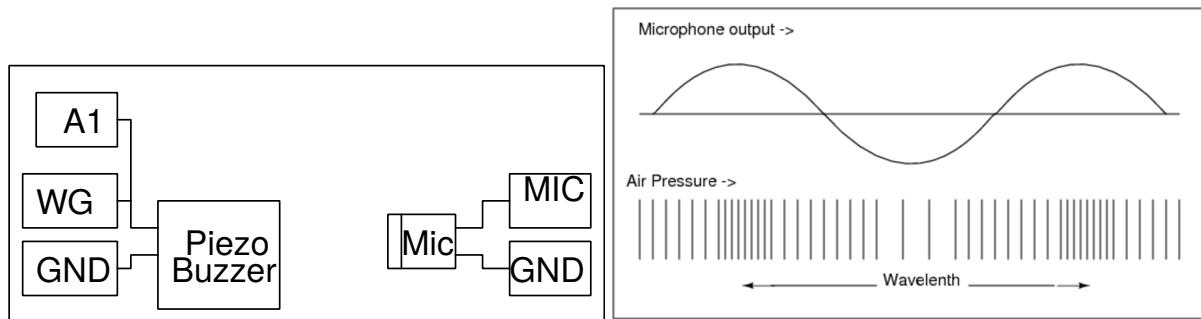
- എമ്പ്രോഹോണ്സ് MIC ഇൻപുട്ടിൽ അടിസ്ഥിക്കുക

- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ ആമർത്തുക



5.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം

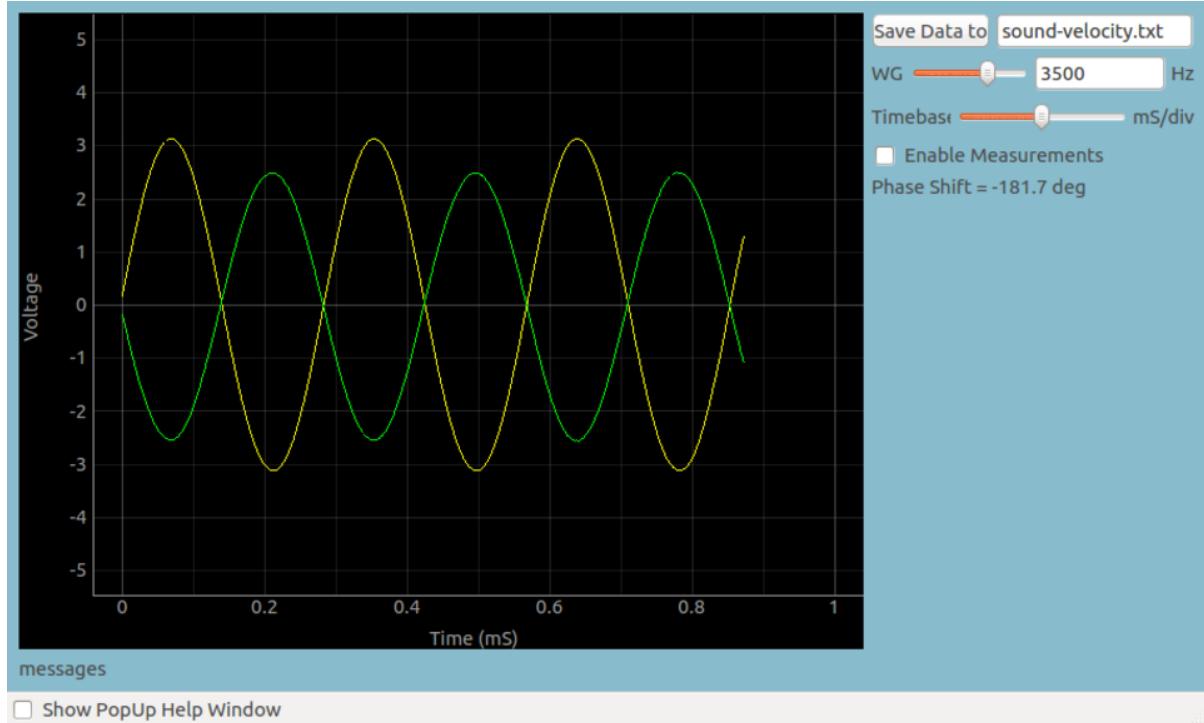
ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഖ്യവിക്രിക്കന മർദ്ദവ്യതിയാനമാണ് ശബ്ദം എന്ന് പറയാം. എമ്പ്രോഹോണ്സ് മർദ്ദം അളക്കുന്നതും ഒരു പാതയിൽ ഒരു എമ്പ്രോഹോണ്സ് വൈച്ചാൽ അതിന്റെ ഔട്ടപ്പുട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നവിധം തുടക്കയും കുറയുകയും ചെയ്യുകൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു തരംഗവൈദ്യുത്തിന്റെ പക്കതി അകലത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന എമ്പ്രോഹോണ്സാകളിൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ 180 ഡിഗ്രി ഫോസ് വ്യത്യാസം കാണിക്കും, കാരണം ഒന്നാമതേതത് ഏറ്റവും തുടിയ മർദ്ദം സെൻസർ ചെയ്യുന്നോൾ രണ്ടാമതേതത് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മർദ്ദമായിരിക്കും സെൻസർ ചെയ്യുന്നത്. ഒരു ബഗ്ഗും എമ്പ്രോഹോണ്സം ഉപയോഗിച്ചു ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കണക്കാടിക്കാം.



- ബഗ്ഗും WG യിൽ നിന്നും ഗുണഭിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക
- A1നു WGയിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- എമ്പ്രോഹോണ്സ് MIC ഇൻപുട്ടിൽ അടിസ്ഥിക്കുക
- അളവ് ആരംഭിക്കുക

- බැංකුදී මෙමෝනු සේවයෙහි තමහිලුවූ අන්තර් රුපු ග්‍රාෆුක්සුලුයා යෙදී පෙන්වන්න කොළඹවත්ක.
- බැංකුදී නැශකී පෙන්වා ඩැයුත්‍යාසං 180 යිග්‍රියාකාර් වෙළඳ ඉරං ක්‍රිජ්පිංකිකයක

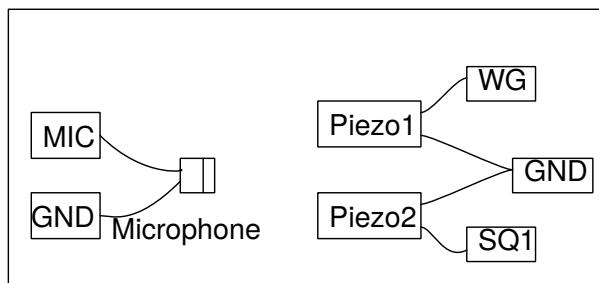
හෙත ඉරං දෙපාර්ටමේන්තුවෙන් පක්තියායිකියා. ආතිගාත් $v = f\lambda = 2fD$



බැංකුගිණ ගෙයෙව් ඡෙයුන සිශාලුව මෙමෝනු සේවයෙහි සිශාලුව ඇව 180 යිග්‍රි ඩැයුත්‍යාස තිශ්‍රී නෑති රිකිං ඇවසුමයිල්.

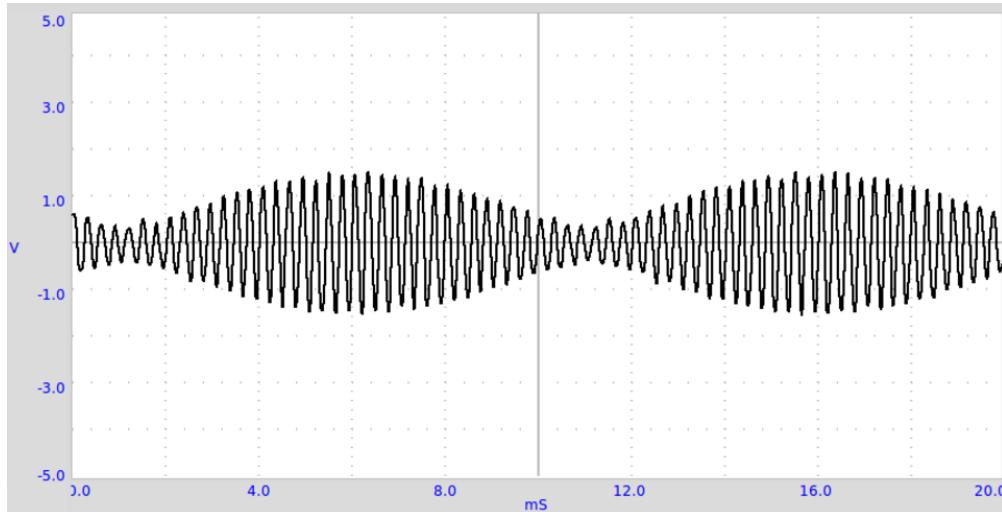
5.3 ගැංකුතරංගණෙනු බැංකුක්ස්

අනුවත්තියිල් ඇලුව ඩැයුත්‍යාස මුදුව රුපු ගැංකුතරංගණයේ තුළ ප්‍රාග්ධනවී ඇත් ඇව රුපු ගැංකු බැංකුක්ස් උංකාවුව. රුපු අනුවත්තිකාලීන තමහිලුවූ ඩැයුත්‍යාස මුදුව බැංකු ප්‍රාග්ධනවී ඇත් ඇති. ඉඟාපාරෙනාතික් 3500 ගැංකුක්ස් සේවයෙහි ඇත් ගැංකුතරංගණයේ ගැංකු ප්‍රාග්ධනවී ඇත් ඇඟා උංකාවුව. රුපු බැංකුක්ස් උංකාවුවේ බැංකු උංකාකාව. මෙමෝනු සේවයෙහි උංකාවුවේ ඇතිගෙන යිජිගෙදු ඡෙයුන ඡෙයුන සායිකියා.



- බැංකුක්ස් මෙමෝනු සේවයෙහි එගුත්තියා කාණිපුවෙන් ප්‍රාග්ධනවී
- ඇව ඕරාගායි ප්‍රාග්ධනවී ඇඟාප්‍රාග්ධනවී නොකළය.

- റണ്ടും പ്രയത്നങ്ങൾ ഒരേ ആംഗീഡ്യും തങ്കനവിധം അവയുടെ സമാനം ക്രമീകരിക്കുക
- റണ്ടും ഒരേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

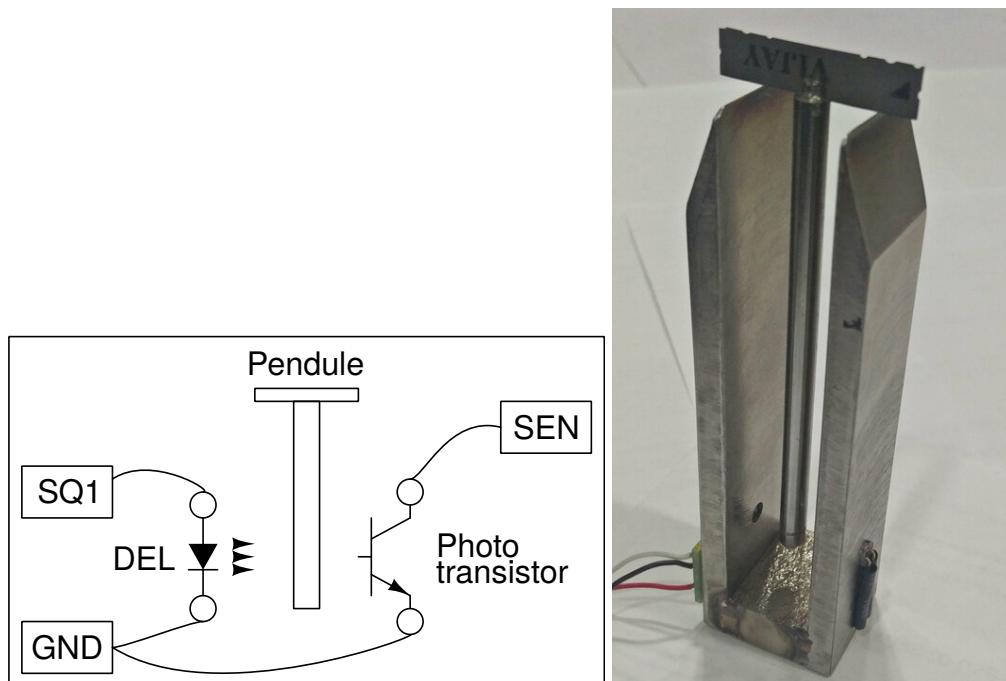


Mechanics

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

6.1 മുത്താകർഷണം പെൻഡലമുപയോഗിച്ച് അളക്കൽ

ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡലത്തിന്റെ ദോലനകാലം അതിന്റെ നീളത്തെയും മുത്താകർഷണത്തിന്റെ ശക്തിയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ദോലനകാലം കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ മുത്താകർഷണം കണക്കാക്കാം. ഒരു LEDയും ഫോട്ടോടാൻസിസ്റ്റുറും ExpEYESൽ ലാറ്റിപ്പിച്ച് മുതലക്കാവുന്നതാണ്. LEDയിൽ നിന്നുള്ള വെളിച്ചം ഫോട്ടോടാൻസിസ്റ്റുറിൽ വീഴുന്നത് ഓരോ ദോലനത്തിലും പെൻഡലം തടസ്സപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അതിനനുസരിച്ചുള്ള സിഗ്നലുകൾ SENൽ ലഭ്യമാവുകയും ചെയ്യും. ഈ സിഗ്നലുകളിൽ നിന്നും പെൻഡലത്തിന്റെ ദോലനസമയം കണക്കപിടിക്കാം. ഈ അളവുകളുടെ കൃത്യത 100മെമ്പ്രേക്കാസൈൻസിന്റെത്താണ്. പെൻഡലത്തിന്റെ ആംപ്പിട്ടുഡ് തുടങ്ങോഴണാവുന്ന നേരിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ പോലും ഈ രീതിയിൽ അളക്കാൻ പറ്റാം.



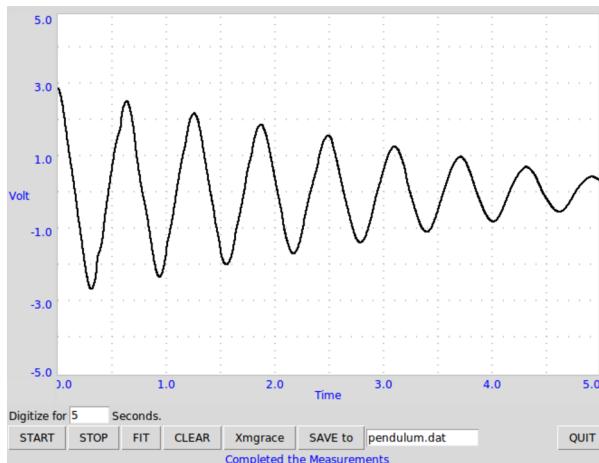
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ LEDയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റും ഉടിപ്പിക്കുക.
- പെൻഡുലത്തെ ആട്ടിവിട്ടുശേഷം 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

കുറിപ്പ്: അമുഖ സിഗ്നൽകൾ കിട്ടുന്നില്ലെങ്കിൽ LEDയുടെയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റും ഒന്നും കൈമാറ്റം കുറവായിരിക്കും. നേരത്തെ കൊടുത്ത കണക്കുകൾക്കു പുറമെ SQ1നെ A1ലേക്കും SENനെ A2വിലേക്കും ഉടിപ്പിക്കുക. SQ1ൽ 10ഹെർട്ട്സ് സെറ്റ് ചെയ്യുക. LED മിനിക്കോണ്ടിരിക്കും. A2വിലെ SENൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നൽ കാണാൻ പറ്റി.

6.2 പെൻഡുലത്തോലനങ്ങളും ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുക

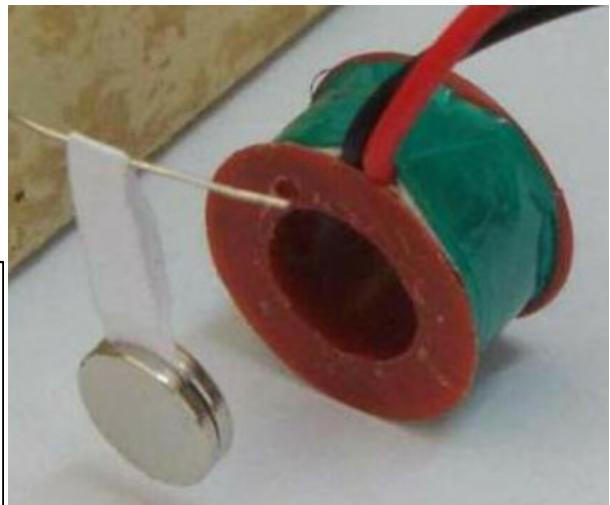
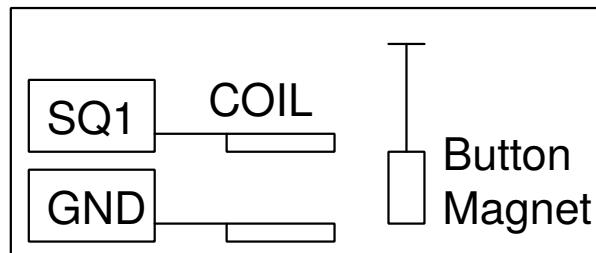
ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡുലത്തിന്റെ കോണുവും സമയത്തിനെന്തിരെ ഷ്ടോട്ട് ചെയ്യാൻ ഒരു സൈൻ കർവ്വ് കിട്ടും. ഈ ഗ്രാഫിൽ നിന്നും പെൻഡുലത്തിന്റെ ദോലനകാലം കണക്കാക്കാം. കോണിൽ അലപക്കുന്നതിനു പകരം കോണീയപ്രവേഗം അളന്ന് ഷ്ടോട്ട് ചെയ്യാലും മതി. ഒരു DVD മോട്ടോറിനെ ഒരു ജനറേറായി ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷണം ചെയ്യാൻ പറ്റി.

- മോട്ടോറിന്റെ ടെർമിനലുകൾ A3ക്കും ഗ്രാഫിനമീറ്റക്കും ഉടിപ്പിക്കുക.
- 100 ഓം ശെയിൻ റിസിസ്റ്റർ ഉടിപ്പിക്കുക
- മോട്ടോറിന്റെ ആക്ഷിസിനെ ആധാരമാക്കി പെൻഡുലത്തെ ദോലനം ചെയ്തിക്കുക.
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ധാര വിശകലനം ചെയ്യുന്ന ദോലനസമയം കണക്കാക്കുക



6.3 പെൻഡലുമെന്റിന്റെ റേസോനൻസ്

ദോലനം ചെയ്യുന്ന എല്ലാ വസ്തുകൾക്കും ഒരു സ്ഥാഭാവിക ആവൃത്തിയുണ്ടായിരിക്കും. അതിനെ ദോലനം ചെയ്യിക്കുന്ന ബലവെന്റിന്റെ ആവൃത്തി സ്ഥാഭാവിക ആവൃത്തിക്കു തുല്യമായി വരുത്തേണ്ടതാണ്. ദോലനത്തിന്റെ തീരുത വളരെയധികം തുട്ടുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് റേസോനൻസ്. ഇതിന്റെ ഏറ്റവും ലളിതമായ ഒരു പരിഹരണമാണ് പെൻഡലും.

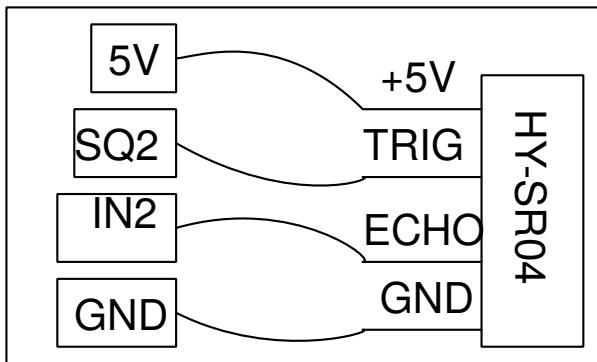


- ഒരു കഷണം കടലാനും രണ്ട് ചെറിയ കാന്തങ്ങളുമുപയോഗിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു പെൻഡലുമെന്റാക്കുക.
- അതിനെ ദോലനം ചെയ്യിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ തുക്കിയിട്ടുക.
- SQ1നും ഗ്രാഡീനീറ്റിയിൽ ഐടിപ്പിച്ച് ഒരു കോയിയിൽ അല്ലോ അകലത്തായി വെക്കുക.
- SQ1 റെഡ് ആവൃത്തി

$T = 2\pi\sqrt{l/g}$ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് 4 സെന്റീമീറ്റർ നീളമുള്ള പെൻഡലുമെന്റിന്റെ ദോലനകാലം 0.4 സെക്കന്റും ആവൃത്തി 2.5 ഹെർട്ടസ്സുമാണ്. SQ1ന്റെ ആവൃത്തി അതിന്റെത്തുന്നേണ്ടും പെൻഡലും ശക്തമായി ദോലനം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങും.

6.4 മുറം അളക്കേണ സെൻസർ

വളരെയധികം പ്രചാരത്തിലുള്ള ഒരു സെൻസറാണ് HY-SR04. റണ്ട് 40kHz പരിസോ ഡിസ്കൈക്ലോണ് ഇതിന്റെ പ്രധാനഭാഗം. ഡാൻസീസ്റ്റർ പരിസോ പുരപ്പെട്ടവിക്രമം ഒരു പശ്ചാത്യാലും വസ്തുവിൽ തട്ടി തിരിച്ചുവരികയാണെങ്കിൽ ഒസീവർ പരിസോ അതിനെ പിടിച്ചെടുത്ത് ഒരു സിഗനൽ തജം. ശബ്ദത്തിന്റെ പശ്ചാത്യാലും സംയത്തിൽ നിന്നും അത് തട്ടിയ വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കാം.



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

6.5 മുത്തപ്പാകർഷണം , വസ്തുക്കൾ വിഴുന്ന വേഗതയിൽ നിന്ന്

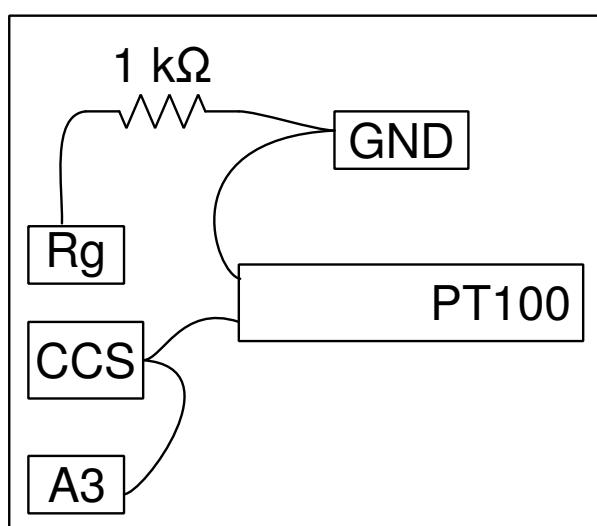
താഴെക്കൊടുത്ത പതിക്രമം ഒരു വസ്തു ഓഫ് സ്റ്റേജിൽ നിന്നും ഓഫ് സ്റ്റേജിലും സംബന്ധിക്കുന്ന സമയം അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് മുത്തപ്പാകർഷണം കണക്കിടക്കാം. ഒരു വെദ്യുതകാനവും , പച്ചിതസ്ഥിരതയും , ഉണ്ട് വന്ന വിഴുന്നോൾ തമ്മിൽ തൊടുന്ന റണ്ട് ലോഹത്തകിട്ടുകളുമാണ് ഇതിനവേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ.

- വെദ്യുതകാനത്തിന്റെ കോയിലിന്റെ അഗ്രങ്ങലെ OD1ൽ നിന്നും ഗ്രാഡേലേക്ട് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ലോഹത്തകിട്ടുകളെ SENലും ഗ്രാഡേലും ധ്രൂവിക്കുക.
- തകിടിന്റെ മുകളിലായി 25-30cm ഉയരത്തിലായിരിക്കുന്നു കോയിലിന്റെ സ്ഥാനം.
- 'അളക്കുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക.

Other experiments

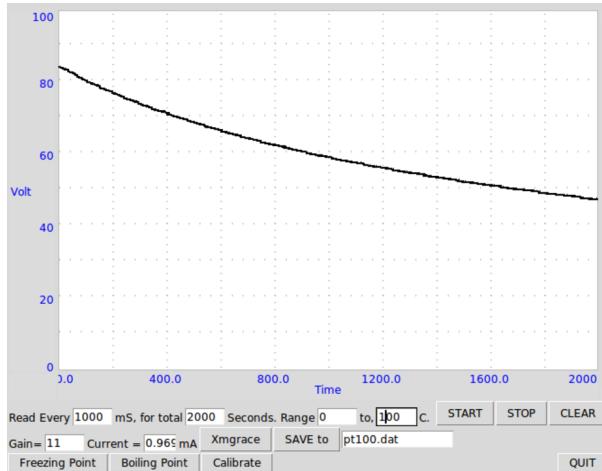
7.1 താപനില PT100 സെൻസർ ഉപയോഗിച്ച്

ചില വസ്തുകളുടെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധം അതിന്റെ താപനിലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ബന്ധം ഒരു ബഹുവിച്ച താപനില അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന വ്യാവസായിക ആപ്ലിക്കേഷൻകളിലെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ, താപനില സെൻസർകളാണ് RTD (രൈസിസ്റ്റൻസ് എവറേച്ചർ ഡിറക്ടുകൾ). അവ നല്ല സ്ഥിരതയും ആവർത്തനക്ഷമതയുമുള്ളവയാണ്. പൂർണ്ണം, നികത്ത് അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒരു വയർ RTD യാൾ ഉപയോഗിക്കാം. PT100 വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗത്തിലുള്ള ഒരു പൂർണ്ണം RTD യാൾ. പുജ്യം ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ ഇതിന്റെ പ്രതിരോധം 100 ഓം ആണ്. ഇതിന്റെ പ്രതിരോധവും താപനിലയും തമിലുള്ള ബന്ധം $R(T) = R_0(1+AT+BT^2)$ എന്നതാണ്. $A = 3,9083 \times 10^{-3}$ and $B = -5,775 \times 10^{-7}$. PT100 ഉപയോഗിച്ച് തണ്ടരകാണ്ടിരിക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ താപനില സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്നതിന്റെ ഗ്രാഫ് വരക്കുകയാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം.



- PT100നും CCS-നും നിന്നും ഗുണനിലേക്ക് ഘട്ടിപ്പിക്കുക.

- A3 റെജ് CCS ലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- ശൈറിൻ സെറ്റിംഗ് റിസിസ്റ്റർ Rx 1000 ഓം അടിപ്പിക്കുക
- സ്ലാർട്ട് ബട്ടൺ അമർത്തുക



ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ താപനില കൃത്യമായി ലഭിക്കണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന ഇടക്കങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. - കിരുളി സേംഗ്രൂ 1.1mA തിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെടിരിക്കാം. ധാമാർത്ഥമുല്യം അളന്ന് GUIൽ നൽകണം. - A3 യുടെ അക്കരുതുള്ള ആംപ്പിഫയറിന്റെ ശൈറിൻ, ഓലെറ്ററ് എന്നിവയും പ്രത്യേകം അളന്ന് GUIൽ രേഖപ്പെടുത്താം. - ഉച്ചകണ ഏസ് പോലെ അനിയാവുന്ന താപനിലയുള്ള എന്നതെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് ഉപകരണത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മത ഉറപ്പുവരുത്തണം.

7.2 ഡാറ്റ ലോഗർ

ഒരു വിവിധടർമ്മിനല്യുകളിലെ വോൾട്ടേജ്കൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താനുള്ള പ്രോഗ്രാമാണ് ഡാറ്റ ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്തടുത്ത രണ്ടുവുകളുടെ ഇടക്കളുള്ള സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

7.3 അദ്യാന്തസ്ഥ ഡാറ്റ ലോഗർ

ഒരു വിവിധടർമ്മിനല്യുകളിലെ വോൾട്ടേജ്കൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താനുള്ള പ്രോഗ്രാമാണ് ഡാറ്റ ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്തടുത്ത രണ്ടുവുകളുടെ ഇടക്കളുള്ള സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വളരെയധികം ബഹുമുഖ്യമായ സൗകര്യങ്ങളുള്ള ഒരു ഡാറ്റ ലോഗറാണിത്. X-ആക്സിസിലും Y-ആക്സിസിലും നമ്മൾ വേണ്ട ഇൻപുട്ടുകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ പറ്റും.

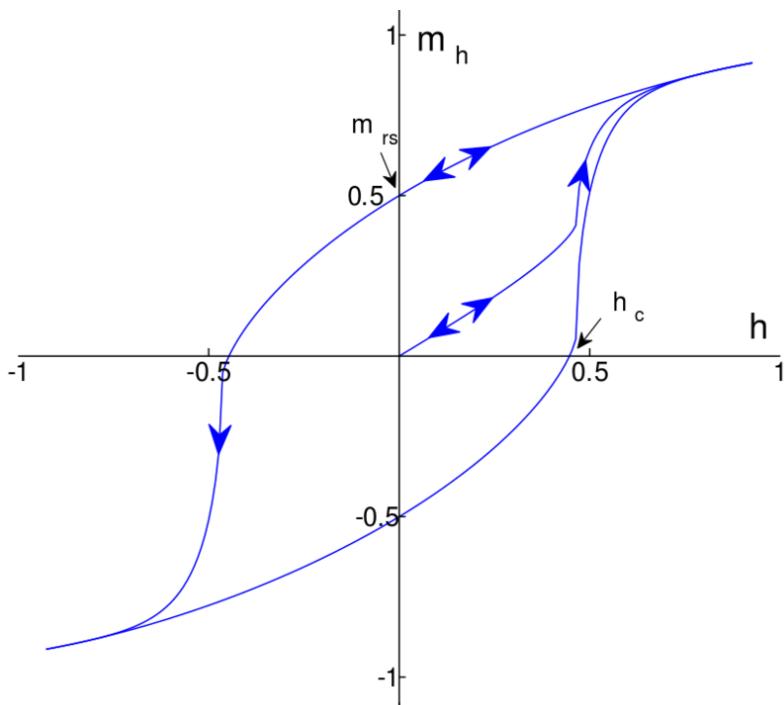
I2C Modules

8.1 B-H കർവ് (MPU925x sensor)

ങ്ങ കോയിലിലുടെ കറൻ്റ് കടത്തിവിട്ട് അതിനചുറും ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം സ്ഥാപിക്കാം. അതിന്റെ ഫീൽഡ് ബെൻസ് സിറ്റി H, കറൻ്റിനെയും കോയിലിന്റെ സ്വഭാവത്തെയും ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും. എന്നാൽ കോയിലിന് ചുറുമുള്ള സ്ഥലത്തെ മാഗ്നറ്റിക് ഫ‍‍ീൽഡ് ബെൻസിറ്റി B, ആ സ്ഥലത്തെ വസ്തുക്കളുടെ മാഗ്നറ്റിക് പെർമിയബിലിറ്റി μ , എന്ന മണംതെ ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കും.

$$B = \mu H.$$

ഫെറോമാഗ്നറ്റിക് വസ്തുക്കളായ ഇരുവർ തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കളുടെ പെർമിയബിലിറ്റി ഫീൽഡ് ബെൻസിറ്റികൾ ആന പാതികമല്ല. H വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ B വർദ്ധിച്ച് ഒരു ഘട്ടത്തിൽ പൂർത്തമാവും. ഇനി H കുച്ചകാണ്ടവരുമോൾ B യുടെ മൂല്യം, ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ, മുകളിലേക്ക് പോയ അതെ പാതയിലല്ല കുറഞ്ഞവരിക. ഒരു കോയിലും MPU925x സെൻസറും ഉപയോഗിച്ച് B-H കർവ് വരുത്താം.



- കോയിലിനെ PV1ൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിസ്ഥിക്കുക.
- സെൻസറിനെ കോയിലിനകത്ത് വെക്കുക
- 'തടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കു. ഈത് PV1നെ -3V മുതൽ +3Vവരെ 100 സൈസ്റ്റിൽ മാറ്റി ഓരോ സർവ്വപ്രധാന magnetic field അളക്കും.
- കോയിലിൽ ഇതുമിശ്രി ഒരു കട്ട വെച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

8.2 പ്രകാശത്തിനുത്തിരുത്ത് (TSL2561 sensor)

പ്രകാശത്തിനുത്തിരുത്ത് അളക്കാൻ പെട്ടുന്ന ഒരു I2C സെൻസറാണ് TSL2561. ഈതിനെ I2C പോർട്ടിൽ അടിസ്ഥിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

8.3 MPU6050 sensor

ത്രഞ്ഞം, പ്രവേഗം, താപനില എന്നിവ അളക്കാൻ കഴിവുള്ള ഒരു I2C സെൻസറാണ് MPU6050. ഈതിനെ I2C പോർട്ടിൽ അടിസ്ഥിച്ച് ഇതിൽ ഏതു പരാമീറ്ററിന്റെയും ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

8.4 പലതരം സെൻസറുകൾ

ഈ സെക്ഷൻിൽ നമ്മൾ പലതരം സെൻസറുകളിൽ നിന്നുള്ള ഡാറ്റ പ്ലോട്ട് ചെയ്യാൻ കഴിയും. ExpEYESനോട് അടിസ്ഥിച്ചിട്ടുള്ള സെൻസറുകളെ സ്ഥാൻ ചെയ്യുകപിടിക്കും.

Coding expEYES-17 in Python

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

9.1 ExpEYESൻ പെത്തൻ പ്രോഗ്രാമുകൾ

കരേ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള GUI പ്രോഗ്രാമുകൾ ലഭ്യമാണെങ്കിലും പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചുകാൻ പെത്തൻ ഭാഷയിൽ ExpEYES ഉമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ അറിയപ്പെടുത്തിരിക്കുന്നു. അതിനാവേണ്ട വിവരങ്ങളാണ് ഈ അഭ്യാസാധികാരിൻ്റെ ഉള്ളടക്കം. വോർട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുക, വോർട്ടേജ് അളക്കുക, വേവ്ഹോം ജനറേറ്റ് ചെയ്യുക തുടങ്ങി എല്ലാ പ്രവർത്തികളും പെത്തൻ ഭാഷയിലെ ഓരോ കമാൻ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് നടപ്പാക്കുന്നത്.

എറ്റവുമാദ്യം വേണ്ടത് ExpEYESൻ പെത്തൻ മൊഡ്യൂൾ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യുകയും ഡിവൈവസൂചിയി ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയുണ്ടാണ്. eyes17 എന്ന പാക്കേജിനുകൂടിയുള്ള eyes എന്ന മൊഡ്യൂളാണ് ഇതിനാവശ്യം. കോഡ് താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

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

കൂപ്പുട്ടിൻ്റെ ഏതെങ്കിലും USB പോർട്ടിൽ ExpEYES കംബണ്ടത്തിയാൽ റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന വേരിയബിൾ (p) ഉപയോഗിച്ചാണ് ഡിവൈവസൂചിയുടെ കമാൻ്റുകൾ അയക്കുന്നത്. ശ്രമം പരാജയപ്പെട്ടാൽ 'None' എന്ന പെത്തൻ ഡാറ്റാടെപ്പാണ് റിട്ടേൺ ചെയ്യുക. താഴെക്കൊടുത്ത രണ്ട് വരി കോഡ് വേണുമെങ്കിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. sys മൊഡ്യൂൾ കൂടി ഇന്റോർട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

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

താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങളും തന്നെ open() ഫലപ്പണി റിട്ടോൾ ചെയ്യുന്നത് 'p' എന്ന വേറിയബിൾ ഉപയോഗിക്കും. മൊധ്യസ്ഥ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യാനും ഡിവൈവസ് കമ്പക്ക് ചെയ്യാനുള്ള രണ്ടുവരി കോഡ് എല്ലാ പ്രോഗ്രാമുകളുടെയും തുടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും.

9.2 വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാനും അളക്കാനും

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

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

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

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

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

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

OD1, SQ1, SQ2 എന്നി ഓട്ടപ്പട്ടകളിൽ DC ലൈവൽ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_state(OUPUT=value)

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

9.3 റെസിസ്റ്റൻസ്, കപാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ

SENൽ എടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

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

IN1ൽ എടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കപാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

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

9.4 വോൾട്ടേജുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ

WG യിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവുത്തിയുള്ള സെസൻ വോൾട്ടേജു സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine(frequency)

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

502.00803

എല്ലാ ആവുത്തികളും സാഖ്യമല്ലാത്തതിനാൽ ഏറ്റവുമട്ടത്തോളം സാഖ്യമായ ആവുത്തി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതു വാല്യം കുറഞ്ഞാണ്. 500 ഫൈൾ പകരം 502.00803 ഫൈൾ ആണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനാൽ.

WG യുടെ ആംപ്പിട്ടുഡ് സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine_amp(amplitude)

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

SQR1നെ ആവുത്തിയും ഡ്രോം സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : 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 ഉയർന്ന റെസാല്യൂഷൻ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sqr1_slow(frequency)

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

9.5 സമയവും ആവുത്തിയും അളക്കാൻ

IN1ലെ സ്ക്യൂറ്റേവിനെ 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 സ്ക്യൂറ്റേവിനെ ഡ്രോം സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : duty_cycle(input)

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

രണ്ട് റെസിംഗ് എഡ്ജുക്കൾ തമ്മിലുള്ള സമയം അളക്കാൻ : r2ftime(input1, input2)

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

സ്ക്യൂറ്റേവിനെ ദൊ പിരിവ് അളക്കാൻ : multi_r2rtime(input, numCycles)

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

9.6 വോവ്ഹോം ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ

വോവ്ഹോമുകൾ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1, capture2, capture4 എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് ഫലങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഒരൊറ്റ ഇൻപുട്ടിലെ വോവ് ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1 ഉപയോഗിക്കാം. ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യേണ്ട ഇൻപുട്ടിന്റെ പേര് , അളവുകളുടെ എണ്ണം, രണ്ടുവുകൾക്കിടക്കളും സമയം എന്നീ വിവരങ്ങളാണ് capture1() ഫലംഷന് നൽകേണ്ടത്. അത് റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന രണ്ട് arrayകളിൽ അളവുകൾ നടത്തിയ സമയവും ഓരോ അളവിലും കിട്ടിയ വോൾട്ടേജുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു capture1() കാളിൽ പരമാവധി 10000 അളവുകൾ ആകാം. തൊട്ടട്ടുത്ത രണ്ട് അളവുകൾക്കിടയിലെ ചുത്തെങ്കിയ സമയം 1.5 മൈക്രോസെക്കൻഡാണ്. ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുന്ന വോവിന്റെ ആസ്തിക്കനംസിച്ചാണ് ഈ സമയം തീരുമാനിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് 1000 ഫലംടം വോവി ന്റെ 4 സെസക്കിൾ കാപ്പച്ചർ ചെയ്യാൻ മൊത്തം 4000 മൈക്രോസെക്കൻഡ് വേണം. ഇതിന് 400 പോയിന്റുകൾ 10 മൈക്രോസെക്കൻഡ് ശ്രദ്ധിച്ചിൽ കാപ്പച്ചർ ചെയ്യാം. 800 പോയിന്റുകളാണെങ്കിൽ 5 മൈക്രോസെക്കൻഡ് മതി. capture ഫലംഷനുകൾ വിളിക്കുന്നതിന് മുൻപ് ഇൻപുട്ടിന്റെ രേഖാചിത്രം ചെയ്തിരിക്കണം.

A1രേഖയും A2വിന്റെയും രേഖയും സെസ്റ്റ് ചെയ്യാൻ

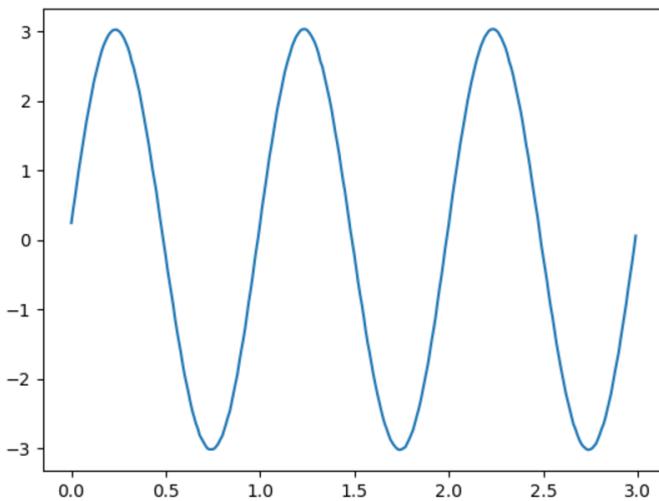
```
p.select_range('A1', 4)      # set to 4V, maximum is 16
p.select_range('A2', 16)     # set to 8 volt
```

ഒരു വോവ്ഹോം ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ : capture1(input, numSamples, timeGap)

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

ചെറിയ എണ്ണം അളവുകളാണെങ്കിൽ റിസൾട്ട് ഫ്രിന്റ് ചെയ്യുകാണിക്കാം പക്ഷേ ഗുരുക്കണക്കിന് ഡാറ്റപോയന്റുകൾ ഉണ്ടാവുന്നോൾ ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതാണ് സാധാരണ ചെയ്യുക. താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്രോഗ്രാം matplotlib ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതിന്റെ ഒരുബാഹരണമാണ്.

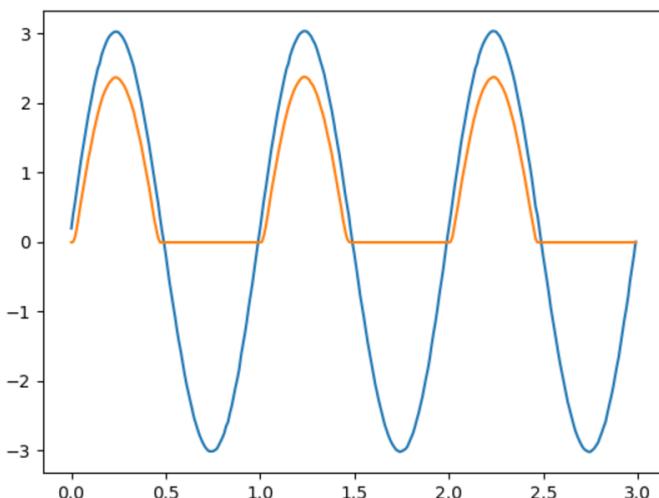
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v = p.capture1('A1', 300, 10)
plot(t,v)
show()
```



രണ്ട് വോവ്ഹോമോകൾ ഒരുമിച്ചു ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യാൻ : capture2 (numSamples, timeGap)

രണ്ട് വോവ്ഹോമോകൾ തമ്മിലുള്ള ഫോസ് വ്യതാസം കണക്കാക്കാൻ അവയെ ഒരുമിച്ചു കാപ്പച്ചർ ചെയ്യണം. ഈ നാലുതാണ് capture2 ഫോൺ. A1ഉം A2ഘോം ആയിരിക്കുന്ന ഇൻപുട്ടുകൾ. അളവുകളുടെ എല്ലാം, രണ്ടുവുകൾക്കിടക്കെ സമയം എന്നിവയാണ് ഈ ഫോൺ ആയിരിക്കുന്നത്. സമയം, വോർട്ടേജ് എന്നിവയുടെ രണ്ട് സെറ്റ് arrayകൾ മുതൽ റിട്ടേൺ ചെയ്യും.

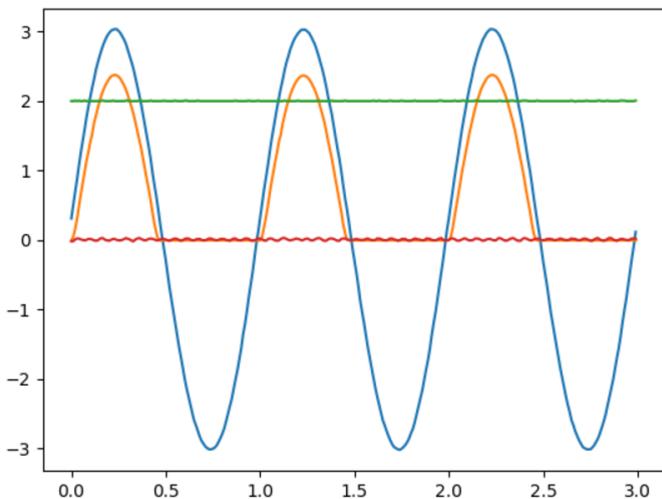
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v,tt,vv = p.capture2(300, 10)
plot(t,v)
plot(tt,vv)
show()
```



നാലു വോവ്ഹോമോകൾ ഒരുമിച്ചു ഡിജിററ്റേസ് ചെയ്യാൻ : capture4 (numSamples, timeGap)

`capture4()` ഫലംഷൻ A1,A2,A3, MIC എന്നീ നാലു ഇൻപുട്ടുകളെയും ഒരുമിച്ച് ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുന്നു. നാലു സെറ്റ് , അതായത് എട്ട് arrayകൾ ഈത് റിട്ടേൺ ചെയ്യും.

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



9.7 WG വോവ് ടേബിൾ

512 അക്കേഷ്യമുള്ള ഒരു പട്ടികയുപയോഗിച്ചാണ് WG യിലെ വോവ്‌ഫോം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈതിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന അക്കേഷ്യഭേദ ത്രാംഫൂഡയായി ആസപാതികമായ ഒരു വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റി WG യിലേക്കുകയുണ്ട്. ഈ ടേബിളിലെ അക്കേഷ്യാണ് തരംഗത്തിന്റെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഒരിക്കൽ ടേബിൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൽ അടുത്തവരെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത് വരെ അത് പ്രാബല്യത്തിലിരിക്കും. ഫലംഷൻ ഉപയോഗിച്ച് ടേബിൾ ലോഡ് ചെയ്യാൻ പറ്റും. ടേബിൾ ലോഡ് ചെയ്ത ശേഷം ആവശ്യമുള്ള ആപൂർത്തിയിൽ വോവ് സെറ്റ് ചെയ്യാം.

WG യിൽ ഒരു നിശ്ചിത ആപൂർത്തിയുള്ള വോവ്‌ഫോം സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : `set_wave(frequency, wavetype)`

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

(continues on next page)

(continued from previous page)

```
x,y = p.capture1('A1', 500,50)
plot(x,y)
show()
```

പ്രകാശന ലോധ് ചെയ്യാൻ : 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()
```

