

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	ആരോഗ്യം	1
2	ഉപകരണം	3
2.1	ചില പ്രാഥമിക പരീക്ഷണങ്ങൾ	6
3	സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇൻസ്റ്റാലേഷൻ	7
4	ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻറുഫോന്	9
5	Getting Familiar with ExpEYES17	13
6	School Level Experiments	15
6.1	DC വോൾട്ടേജ് അളക്കന്ന വിധം	15
6.2	രിസിസ്റ്റൻസ് അളക്കന്ന വിധം	16
6.3	രിസിസ്റ്ററുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൾ	17
6.4	രിസിസ്റ്ററുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ	17
6.5	കപ്പാസിറ്റിൻസ് അളക്കന്ന വിധം	17
6.6	കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ സീരീസ് കണക്കൾ	18
6.7	കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ പാരലൽ കണക്കൾ	19
6.8	രിസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച്	19
6.9	ഓം നിയമം AC സർക്കൂട്ടിൽ	20
6.10	നേർധാരാവൈദ്യത്തിയും പ്രത്യവർത്തിയാരാവൈദ്യത്തിയും (DC & AC)	22
6.11	പ്രേരിതവൈദ്യത്തി (AC മെയിൻസ് പികപ്)	24
6.12	ACയെയും DCയെയും വേർത്തിരിക്കൽ	25
6.13	ശരീരത്തിന്റെ വൈദ്യതചാലകത	26
6.14	ശരീരത്തിന്റെ രിസിസ്റ്റൻസ്	27
6.15	ലൈറ്റ് ഡിപെൻസ് രിസിസ്റ്റർ (LDR)	28

6.16	നാരങ്ങാസൈലിന്റെ വോൾട്ടേജ്	28
6.17	ലളിതമായ AC ജനറേറ്റർ	29
6.18	ടാൻസ്ഫോർമർ	30
6.19	ജലത്തിന്റെ എലെക്ട്രിക്കൽ റീസിസ്റ്റൻസ്	31
6.20	ശബ്ദാല്പാദനം	32
6.21	ശമ്പുത്തിന്റെ ഡിജിറ്റേഷിംഗ്	33
6.22	സ്ലോവോസ്ലോപ്	33
7	Electronics	35
7.1	ഓസ്സിലോസ്കോപ്പം മറ്റൊക്കരണങ്ങളും	35
7.2	ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻഫോറ്മേഷൻ	38
7.3	ചില പ്രാധാന്യമുണ്ടാക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങൾ	42
7.4	ഹാഫ് വോർ റെക്ടിഫയർ	42
7.5	എൻ വോർ റെക്ടിഫയർ	44
7.6	PN ജംഗ്ഷൻ ക്ലിപ്പിംഗ് സർക്കൂട്ട്	46
7.7	PN ജംഗ്ഷൻ ക്ലാമ്പിംഗ്	47
7.8	IC555 ഓസ്സിലോറ്റർ	48
7.9	NPN ടാൻസിസ്റ്റർ ആംപ്പിഫയർ	49
7.10	ഇൻവർട്ടീറ്റ് ആംപ്പിഫയർ	51
7.11	സോൺ-ഇൻവർട്ടീറ്റ് ആംപ്പിഫയർ	53
7.12	സമമിംഗ് ആംപ്പിഫയർ	54
7.13	ലോജിക് ഗ്രേറ്റർ	55
7.14	ക്ലോക് ഡിവേയർ സർക്കൂട്ട്	57
7.15	ധയോഡ് I-V കാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	58
7.16	NPN ഐട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	60
7.17	PNP ഐട്ടപ്പട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക് കർവ്	61
8	Electricity and Magnetism	63
8.1	I-V ഗ്രാഫ് വരയ്ക്ക	63
8.2	XY-ഗ്രാഫ്	65
8.3	LCR സർക്കൂട്ടുകളിലൂടെ AC സൈൻ വോർ (steady state response)	66
8.4	സീരീസ് റെസാംഗ്ക്ഷൻ	68
8.5	RC ടാൻഷിയൻറ് റെസ്ലോണ്സ്	69
8.6	RL ടാൻഷിയൻറ് റെസ്ലോണ്സ്	70
8.7	RLC ടാൻഷിയൻറ് റെസ്ലോണ്സ്	72
8.8	പിൽറ്റർ സർക്കൂട്ടിന്റെ ഹൈക്കൺസി റെസ്ലോണ്സ്	73
8.9	വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രൈംറം	74
8.10	RC Integration & Differentiation	75
8.11	Fourier Analysis	76
9	Sound	79

9.1	പീസോ ബന്ധനിന്റെ ഹൈക്കമ്പസി റേസ്റ്റുണ്ടൻസ്	79
9.2	ശമ്പുത്തിന്റെ പ്രവേഗം	80
9.3	ശമ്പുതരംഗങ്ങളുടെ ബിറ്റുകൾ	82
10	Mechanics	83
10.1	ഘട്ടത്രാകർഷണം പെൻഡലുലൈപ്പയോഗിച്ച് അളക്കുക	83
10.2	പെൻഡലുലൈപ്പയോലനങ്ങളെ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുക	84
10.3	പെൻഡലുലത്തിന്റെ റേസോനൻസ്	85
10.4	ടുരം അളക്കുന്ന സെൻസർ	86
10.5	ഘട്ടത്രാകർഷണം , വസ്തുകൾ വീഴുന്ന വേഗതയിൽ നിന്ന്	86
11	Other experiments	89
11.1	താപനില പഠനില പഠനില ഉപയോഗിച്ച്	89
11.2	ധാര ലോഗർ	91
11.3	അധ്യാർഹസ്ഥ ധാര ലോഗർ	91
12	I2C Modules	93
12.1	B-H കൾവ് (MPU925x sensor)	93
12.2	പ്രകാശതീരുത (TSL2561 sensor)	94
12.3	MPU6050 sensor	94
12.4	പലതരം സെൻസറുകൾ	95
13	Coding expEYES-17 in Python	97
13.1	ExpEYESന്റെ പെപത്തൻ പ്രോഗ്രാമുകൾ	97
13.2	വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യാനും അളക്കാനും	98
13.3	റെസിസ്റ്റൻസ്, കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ	99
13.4	വേവ്ഹോമുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ	99
13.5	സമയവും ആവൃത്തിയും അളക്കാൻ	100
13.6	വേവ്ഹോമാം ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ	100
13.7	WG വേവ് ടേബിൾ	103

ശാസ്ത്രവേദണത്തിൽ സിഖാന്തങ്ങളം പരീക്ഷണങ്ങളം തല്യപ്രാധാന്യമുള്ളവയാണ്. ശാസ്ത്രപഠനത്തിനം ഇത് ബാധകമാണെങ്കിലും ലഭ്യവാട്ടി ഉപകരണങ്ങളുടെ അഭാവവും മത്സ്യപരീക്ഷകളുടെ ആധിക്യവും കാരണം നമ്മുടെ ശാസ്ത്രപഠനം വെറും പാടപെട്ടു കാണാപ്പാതൊക്കെന്നതിലേക്കു ചുത്തുയിരിക്കുന്നു. പ്രോഫീൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ വരവും അവയുടെ വ്യാപകമായ ലഭ്യതയും ലഭ്യവാട്ടി ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പുതിയ മാർഗം തുറന്നിരിക്കുന്നുണ്ട്. സൗജ്ഞ്യിൽ പരിക്കുന്ന കട്ടികൾ വീട്ടിൽ ഒരു സയൻസ് ലാബ് എന്ന കേൾക്കുന്നോൾ വിദ്യാലയങ്ങളിൽ വലിയ പണാച്ചുലവിൽ സജീകരിച്ച ലാബുകളുക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ചിത്രമാവും രക്ഷിതാക്കളുടെ മനസ്സിലേക്കൊടിയെത്തുക. എന്നാൽ വീട്ടിൽ ഒരു കംപ്യൂട്ടറുണ്ടെങ്കിൽ അതിനു വേണ്ടത് നിങ്ങളുടെ കൈയിലും കീഴയിലുമൊരുജാവുന്ന ചെറിയാൽപ്പകരണം മാത്രമാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറിൽ എടിച്ചിട്ടുള്ള പരീക്ഷണോപകരണങ്ങൾ വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ വളരെ സാധാരണമാണെങ്കിലും ഇത്യും IIT, IIEST പോലെയുള്ള വളരെ ചുത്തുയിയ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലുള്ളത്, അവയാകട്ടെ വൻവിലും കൊണ്ടുതുക്കാതെ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. പലനിലയിലും ഇവയോട് കിടന്നിൽക്കുന്നതും അതേ സമയം ഏതൊരു സൗജ്ഞ്യം കോളേജിനോ ഒരു വ്യക്തിക്കോ വരെ താങ്ങാവുന്ന വിലമാതൃകളുമാണ് ExpEYES (Experiments for Young Engineers and Scientists) എന്ന ഇവ ഉപകരണം.

ഹൈസ്കൂൾ തലം മുതൽ ബിൽഡൽ വരെയുള്ള പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അനേകം പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇത്തരം പദ്ധതികൾ വളരെ കുത്തുതയോടെ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഫിസിക്കിന്റെയും ഇലക്ട്രോണിക്കിന്റെയും മേഖലകളിലുള്ള നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു പുറമെ ലഭ്യവാട്ടികളിൽ സാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓസ്സിലോസ്സാപ് , ഫൈംഷൻ ജനറേറ്റർ എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കാവു

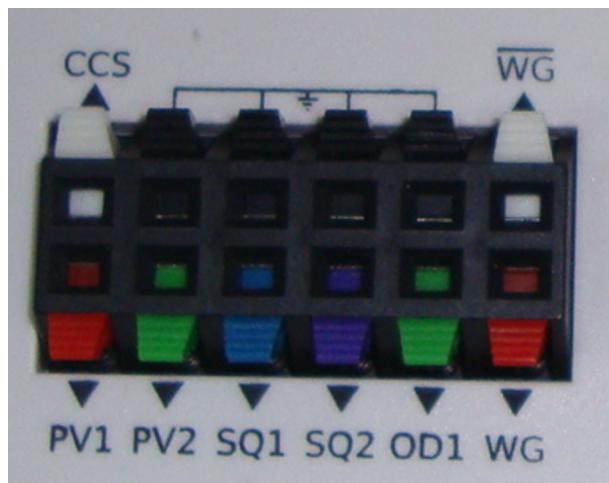
നീതാണ്. പ്രാദമികമായ ശാസ്ത്രത്തുങ്ങളെ പ്രായോഗികമായി വിശദീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിന്റെ മറ്റായ പ്രധാന മേഖലയാണ് , ഉദാഹരണമായി വൈദ്യുതിയെ ശബ്ദമായും തിരിച്ചും മാറ്റവാനും അവയുടെ ആവൃത്തി അളക്കാനമെല്ലാം വളരെ എഴുപ്പ് മാണ്.വിവിധതരം സെൻസർ എലെമെന്റ്സ് ഉപയോഗിച്ച് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തුരണം, ബലം, വോൾട്ടേജ്, കറൻസ് തുടങ്ങിയവ അളക്കാനും നിയന്ത്രിക്കാനും കഴിയും. അതിവേഗം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്താൻ കമ്പ്യൂട്ടർ വളരെ ആവശ്യമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, എസി മെയിൻസ് വോൾട്ടേജ് രേഖപ്പെടുത്താൻ ഓരോ മില്ലിസൈക്കൺഡിലും അതിനെ അളക്കേണ്ടതുണ്ട്. കംപ്യൂട്ടറിന്റെ USB ഹോർട്ടിൽ ഒട്ടി പ്ലിക്കാവുന്ന ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രോഗ്രാഫുകൾ പെത്തണിൽ ഭാഷയിലാണ് എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് സഹായിക്കുന്ന യൂസർ മാനേജ്മെന്റ് വിധിയോകളും ലഭ്യമാണ്.എടുത്തൽ വിവരങ്ങൾക്ക് www.expeyes.in എന്ന വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർഭിക്കുക.

കംപ്യൂട്ടറിന്റെ USB പോർട്ടിലാണ് ExpEYES അടിസ്ഥിക്കുന്നത്. പ്രവർത്തിക്കാനാവശ്യമായ വൈദ്യുതിയും ഈതേ പോർട്ടിൽ നിന്നും എടുക്കുന്നു. പെത്തൻ ഭാഷയിലാണ് ഇതിന്റെ പ്രോഗ്രാമുകൾ എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഓസ്സിലോസ്സാപ്പ്, ഫംകഷൻ ജനറേറ്റർ, വോൾട്ട് മീറ്റർ, DC പവർസൈപ്പ്, എന്നീ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പകരമായും ഈതിനെ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പൂരം നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ അടിസ്ഥിക്കാൻ കരെ ടെർമിനലുകൾ ലഭ്യമാണ്. ExpEYES ന്റെ വിവിധ ടെർമിനലുകളുടെ സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കുക എന്നതാണ് ഈതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്റെ ആദ്യപട്ടി. ടെർമിനലുകൾ പൊതുവായി രണ്ട് തരത്തിൽ പെടുന്നു. വോൾട്ടേജ്, കിറ്റ് എന്നിവ പുറത്തേക്കു തങ്കന ഒരുപ്പുട് ടെർമിനലുകൾ, അളക്കാൻ വേണ്ടി പുറത്തുനിന്നും സിഗ്നലുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ഇൻപുട് ടെർമിനലുകൾ എന്നിവയാണവ. ഇവയെ ഓരോന്നായി താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരുക്കാര്യം മറ്റുപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും ExpEYES നോട് കണക്ക് ചെയ്യുന്ന സിഗ്നലുകളുടെ വോൾട്ടേജുകൾ നിശ്ചിത പരിധിക്കളിലായിരിക്കുന്നു എന്നതാണ്. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ $+/- 16$ വോൾട്ട് പരിധിക്കളിലും IN1, IN2 എന്നിവ 0 - 3.3 പരിധിക്കളിലും ആയിരിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഉപകരണം കേടാവാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

ഒരുപ്പുട് ടെർമിനലുകൾ

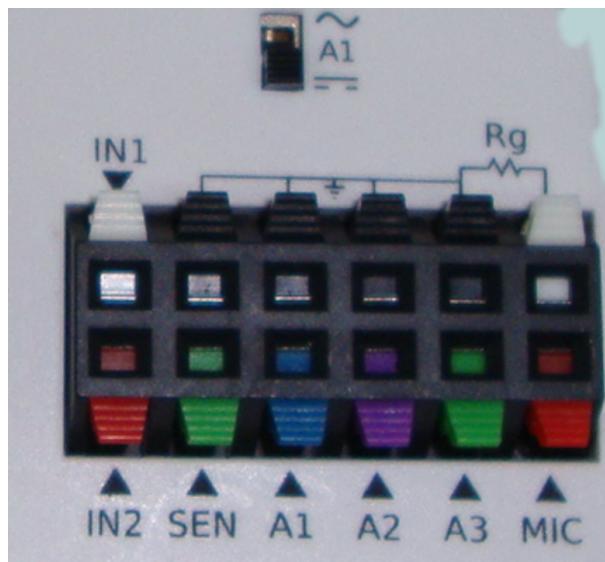
- CCS [കോൺസ്റ്റന്റ് കിറ്റ് സോള്ഷൻ] ഈ ടെർമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റെസിസ്റ്റർ ഗുണിലേക്ക് അടിസ്ഥിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒഴുകന കിറ്റ് എഫോഴം 1.1 മില്ലി ആം പിയർ ആയിരിക്കും. അടിസ്ഥിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റർ പൂജ്യമായാലും 1000 ഓം ആയാലും കിറ്റിന് മാറ്റമണഡാവില്ല. അടിസ്ഥിക്കാവുന്ന പരമാവധി റെസിസ്റ്റർ സ് 2000 ഓം ആണ്.



- PV1 [പ്രോഗ്രാമ്മബിൾ വോൾട്ടേജ് സോള്റ്] ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -5വോൾട്ടുനം +5വോൾട്ടുനം ഇടയിൽ എവിടെ വേണമെങ്കിലും സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. സോള്റ് വൈയരിലുടെയാണ് വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങിനെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജ് PV1നം ഗ്രാഡീനം ഇടക്ക് ഒരു മശ്റിമീറ്റർ ഘടിപ്പിച്ച് അളന്ന നോക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുപോലുള്ള മറ്റൊരു വോൾട്ടേജ് സോള്റ് നാം PV2 പക്ഷ അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -3.3 വോൾട്ട് മുതൽ +3.3 വോൾട്ട് വരെ മാത്രമേ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവു.
- SQ1 സ്ക്യൂയർവോൾ്ടേജുന്നതിൽ ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിനം അഞ്ചു വോൾട്ടു നം ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര തവണ മാറുന്ന എന്നത് (അമവാ പ്രീക്കുർസി) സോള്റ് വൈയരിലുടെ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQ2 ഇതുപോലുള്ള മറ്റൊരു ഓട്ടപ്പട്ടാണ്.
- OD1 [ധിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട്] ഈ ടെർമിനലിലെ വോൾട്ടേജ് ഒന്നക്കിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ട് ആയിരിക്കണം. ഇതും സോള്റ് വൈയരിലുടെയാണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
- WG [വേവ്ഹോം ജനറേറ്റർ] സെസൻ , ഫയാൻഷ്യൽ എന്നീ ആകൃതികളിലുള്ള സി സ്ല്യൂക്സ് ഇതിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. പ്രീക്കുർസി 5 ഹെർട്ടസ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ടസ് വരെയാണ്. ആംപ്ലിട്യൂഡ് 3 വോൾട്ട്, 1 വോൾട്ട്, 80 മില്ലിവോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെ മുന്ന മുല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. വേവ്ഹോംമിന്റെ ആകൃതി SQR ആയി സെറ്റ് ചെയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നാവും ഓട്ടപ്പട്ട് കിട്ടുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്നതല്ല. WG യുടെ നേരെ വിപരീതമായ തരംഗമാണ് WGബാറിൽ ലഭിക്കുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല.

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ

- IN1 [കപ്പാസിറ്റിംസ് അളക്കുന്ന ടെർമിനൽ] അളക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്റിനെ IN1 നം ഗ്രാഡീനം ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റിംസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക. വളരെ ചെറിയ



കപ്പാസിറ്റീകൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്റെയോ പാസ്സിക് ഷിറ്റിന്റെയോ രണ്ട് വശത്തും അലുമിനിയം ഫോയിൽ ഒട്ടിച്ചു കപ്പാ സിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

- **IN2** [ഗ്രീക്കപ്പാസി കാബിലി] ഏതെങ്കിലും സർക്കൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സ്വീകാര്യർ വേവ് സിഗ്നൽ ഇതിൽ ഘടിപ്പിച്ചു ആവുത്തി അളക്കാൻ പറ്റും. SQ1 ഓട്ടപ്പട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. ആവുത്തിക്കു പുറമെ ഡ്യൂറിസൈക്കിള്ളു (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ പറ്റും.
- **SEN** [സെൻസർ എലെമെന്റ്സ്] ഫോട്ടോആൻസിസ്റ്റർ പോലെയുള്ള സെൻസറു കൾ ഇതിലാണ് ഘടിപ്പിക്കുന്നത്. SEN ഇൻപ്പട്ടിൽ നിന്നും ഗ്രാഡിലേക്ഷൻ ഇള റെസിസ്റ്റർസ് ആണ് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിച്ചു ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- **A1എം A2എം A3യും** [വോൾട്ടേജീറ്റീസ്] ഇതിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജീകൾ അളക്കാൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക. ഘടിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് സിഗ്നലിന്റെ ഗ്രാഫ് സ്ക്രീനിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവശത്ത് കാണാനും A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക്‌ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നമ്മക്കു വേണ്ട ഗ്രാഫ് തെരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ചെക്ക് ചെയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപ്പട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വോൾട്ടേജീകൾ സ്പീകറിക്കും എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി $+/-3.3$ ആണ്. ഇൻപ്പട്ട്‌വോൾട്ടേജി നന്ദസ്ഥിതിയുള്ള രേഖയും സെലക്ട് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. അളക്കുന്ന സിഗ്നലിന്റെ ആവുത്തിക്കുന്നസ്ഥിതിയുള്ള ടെംബേസ് സെലക്ട് ചെയ്യണം.
- **MIC** [മെമ്പ്രോഫോൺ] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണ്ടൻസർ മെമ്പ്രോഫോൺ ഈ ടെർമിനലിൽ ഘടിപ്പിക്കും ഘടിപ്പിക്കാം.

ശ്രദ്ധാർത്ഥപൂർണ്ണ പരികാരം വേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഈ ടെറ്റീന്റൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

- R_g [A3 യുടെ ഗൈറിൻ റിസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വോൾട്ടേജ്‌കൾ A3 യിൽ അടിപ്പിക്കേണ്ടതിനും മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സ്ലാൻഡ്രേഡ്യ് അനുസരിച്ചുള്ള ഇതുപയോഗിച്ചു ആംപ്പിഫിയറുകൾ ഉദാഹരണമായി 1000 ഓം റിസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ചാൽ $1 + 10000 / 1000 = 11$ ആയിരിക്കും ഗൈറിൻ .
- I2C ഇൻറ്റീർപ്പോസ് താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സെൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. I2C സ്ലാൻഡ്രേഡ്യ് അനുസരിച്ചുള്ള ഇതുപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്രൂകളിലാണ് ഈവയെ അടിപ്പിക്കുന്നത് .
- $+/-6V / 10mA$ DC സബ്ലൈ ഔപ്പരേഷനൽ ആംപ്പിഫിയറയർ സർക്കൂസ്‌കൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജ്‌കൾ V+, V- എന്നീ സോക്രൂകളിൽ ലഭ്യമാണ് .

2.1

- ഒരു കണ്ണം വയർ PV1 തെ നിന്നും A1 ലോക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക . PV1 സ്ലൈസർ നിരക്കേണ്ടാൽ A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
- WG യെ A1 ലോക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു നടക്കായുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഞ്ചിനു മാറ്റുന്നേണ്ടി എന്ന് സംഭവിക്കുന്ന എന്ന് നോക്കുക. കെടംബൈയ്സ് മാറ്റി നോക്കുക . സെൻസർ വേവിനെ തുറിക്കുന്നുമോ ചതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കുക .
- ഒരു പീഡ്യോ ബാല്ലുൾ WG യിൽ നിന്നും ഗുണഡിലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവുത്തി മാറ്റി 3500നടുത്തു കൊണ്ടുവരുക.

USB പോർട്ടം പെപത്തൻ ഇന്റർഫേസ്സും ഉള്ള ഏതു കമ്പ്യൂട്ടറിലും ExpEYES ഓടിക്കാൻ കഴിയും. താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്ന പെപത്തൻ മോഡ്യൂളുകൾ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്തിരിക്കുന്നും. ഈ തെങ്ങെന്നെ ചെയ്യുന്ന എന്നത് നിങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിനു അനുയയിച്ചിരിക്കും. വിവിധരീതികൾ താഴെക്കാടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. ഉണ്ടാക്കിയ 18.04 , ഡെബിയൻ 10, അതിനു ശേഷം വന്നവ

ഇവയുടെ റെപ്പോസിറ്ററികളിൽ എഴുപ്പിച്ചെപ്പെട്ട് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ലഭ്യമാണ്. പാക്കേജ് മാനേജർ ഉപയോഗിച്ചും അല്ലെങ്കിൽ apt കമാൻഡ് ഉപയോഗിച്ചും സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install eyes17
```

ഇതുവരെ ചെയ്താൽ Eyes-17 ഡെബിയൻ ഫൈലിൽ ലഭ്യമാവും.

2. ഏതെങ്കിലും GNU/Linux ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ

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

```
$ gunzip eyes17.zip
```

```
$ cd eyes17
```

```
$ python3 main.py
```

മറ്റേതെങ്കിലും പാക്കേജ് ആവശ്യമാണെങ്കിൽ എൻ മെസ്സേജ് നോക്കി അതും ഇൻ സ്റ്റാർ ചെയ്യുക.

3. മെക്രോസോഫ്റ്റ് വിൻഡോസ്

വൈബർസെസ്റ്ററിൽ നിന്നും വിൻഡോസ് ഇൻസ്റ്റാളർ കൊണ്ടുവന്ന റണ്ച് ചെയ്യുക. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾക്ക് <https://expeyes.in/software.html> എന്ന പേജ് സന്ദർശിക്കുക

4. പെൻഡ്രേവിൽ നിന്നും കമ്പ്യൂട്ടർ റണ്ച് ചെയ്യിക്കുക

ഹാർഡ്വെയിസ്റ്റിൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഒന്നും ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യാതെ ഒരു പെൻഡ്രേവിൽ നിന്നും കംപ്യൂട്ടറിനെ ബുട്ട് ചെയ്ത് ExpEYES ഓടിക്കാൻ പറ്റും. ഇതിനാവശ്യമായ ISO ഇമേജ് വൈബർസെസ്റ്ററിൽ ലഭ്യമാണ്. വിൻഡോസ് ഉപയോഗിക്കുന്നവർ Rufus എന്ന പ്രോഗ്രാം ഡെബണ്ട്ലോഡ് ചെയ്ത് അതുപയോഗിച്ച് ISO ഇമേജിനെ USB പെൻഡ്രേവിലേക്ക് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക. ഈ പെൻഡ്രേവ് ഉപയോഗിച്ച് ബുട്ട് ചെയ്യാൽ expeyes അതിന്റെ മെനുവിൽ ലഭ്യമായിരിക്കും.

ExpEYES റെറ്റ് ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻറോഫോസിൽ ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടത് പ്രധാനമായും ഒരു ഓൺലൈൻ സൈറ്റാണ്. ഓൺലൈൻ സൈറ്റാപ് ഗ്രാഫുകളുടെ X-ആക്റ്റിവേഷിംഗും Y-ആക്റ്റിവേഷിംഗും വോൾട്ടേജുകളുമാണ്. മറ്റൊരു ഉപയോഗത്തിനുള്ള ബട്ടണങ്ങളും സൈല്യറുകളും ടെക്സ്റ്റ് ഫോറ്മു ഫീൽഡുകളുമുണ്ടാണ്. സൈല്യറുകളും വലതു ഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പുർണ്ണ ദൃശ്യം മെനുവിൽ നിന്നാണ് പരീക്ഷണങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. GUI ലെ പ്രധാന ഇനങ്ങളെ താഴെ ചുത്കമൊയി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രധാന മേഖലകൾ

എറ്റവും മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെനുവിൽ 'ധിവൈവസ' , 'സ്റ്റർ പരീക്ഷണങ്ങൾ' , 'ഇലക്ട്രോണിക്സ്' തുടങ്ങിയ എല്ലാം ഒരു മുകളിലുള്ളത് . 'ധിവൈവസ' മെനുവിനാകത്തെ 'റീക്ളാക്ക്' പ്രധാനമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാരണവശത്തെ കംപ്യൂട്ടറും ExpEYES-ലു മായുള്ള ബന്ധം വിചേദിക്കുന്നതാൽ 'റീക്ളാക്ക്' ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നും സ്ക്രീനിന്റെ താഴെഭാഗത്ത് എൻ്റർ മെസൈജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു.

ഓൺലൈൻ സൈറ്റുപ് കൺട്രോളുകൾ

- ചാനൽ സെലക്ഷൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്ത് മദ്യത്തിലായി കാണാനുള്ള A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ചാനലുകൾ സെലക്കുന്നതാണ്
- ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് രേഖയ്** ചാനൽ സെലക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകളിന് വലതുവശത്തെ പുർണ്ണ ദൃശ്യം മെനു ഉപയോഗിച്ചു ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് രേഖയ് സെലക്കുന്നതാണ്, തുടർച്ചയിൽ ഇത് നാലു വോൾട്ട് ആയിരിക്കുന്നു. A1,

A2 എന്നീ ഇൻപുട്ട്‌കൾ പരമാവധി +/-16 വോൾട്ട് വരെ സ്വീകരിക്കുന്നു. A3 യുടെ രേഖയിൽ 4 വോൾട്ടിൽ തീവ്രമായി പറ്റില്ല.

- ആംപ്ലിറ്റൂഡിംഗ് പ്രൈക്യർസിഡിംഗ് രേഖയിൽ സെലക്ഷൻ മെനുവിനും വലതുവരുത്തുന്നതു ചെക്ക് ബോക്സുകൾ അതായുള്ള ഇൻപുട്ടിൽ കൊടുത്തതിരിക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജ് കൂടുതലും ആംപ്ലിറ്റൂഡിംഗ് പ്രൈക്യർസിഡിംഗ് ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിക്കാനുള്ളതാണ്. പക്ഷേ സെസൻ വേവുകളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രമേ ഈ കൂടുതലുമായിരിക്കുകയുള്ളൂ.
- ടെംബെയ്സ് സൈറ്റ് X-ആക്റ്റിസിനെ ടെംബെയ്സ് സൈറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റാം. തുടക്കത്തിൽ X-ആക്റ്റിസ് മുതൽ 2 മില്ലിസെക്കൻഡ് വരെയായിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ പരമാവധി 500 മില്ലിസെക്കൻഡ് വരെ തീവ്രമായി പറ്റിയാണ്. അളക്കുന്ന AC യുടെ പ്രൈക്യർസി അനുസരിച്ചാണ് ടെംബെയ്സ് സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നത്, മുന്നോന്നാലോ സെക്കന്റീകൾ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യുന്ന രീതിയിൽ.
- ഡിഗ്രി തുടർച്ചയായി മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിനെ ഒരു നിശ്ചിത സമയ തേക്കും ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്തിട്ടുന്ന ഫലമാണ് പ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയ തുടർച്ചയായി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു, പക്ഷേ ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേസേഷൻ തുടങ്ങുന്നത് വേവ്ഹോമിന്റെ ഒരേ ബിന്ദുവിൽ നിന്നും വരുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഡിസ്പ്ലൈ സ്ഥിരതയോടു നിൽക്കില്ല. ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റേസേഷൻ തുടങ്ങുന്ന ബിന്ദുവിലെ ആംപ്ലിറ്റൂഡ് ആണ് ഡിഗ്രി ലെവൽ വഴി സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഡിഗ്രി സോള്റ് സെലക്ഷൻ ചെയ്യാനുള്ള പുർണ്ണമാണ് മെനുവും ലെവൽ മാറ്റാനമുള്ള സൈറ്റ് ദൃശ്യമായാണ് കൊടുത്തതിരിക്കുന്നു .
- ഡെയ്സുകൾ സേവ് ചെയ്യുക ഡെയ്സുകൾ ഡിസ്പ്ലേക്കും സേവ് ചെയ്യാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്ഥത്തിനാൽ സെലക്ഷൻ ചെതിട്ടുള്ള എല്ലാ ഗ്രാഫിന്റെയും ഡാറ്റ ടൈപ്പ് ഫോം ആണ്. മഹസുപയോഗിച്ച് കഴഞ്ചിത്തുമായി സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാതെ അതിന്റെ സ്ക്രീനിൽ ലാംബമായ ഒരു വര പ്രത്യേകിച്ചുപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ നേരെയുള്ള സമയവും വോൾട്ടേജുകളും സ്ക്രീനിൽ കാണാം. മഹസുപയോഗിച്ച് കഴഞ്ചിത്തുമായി സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- നിശ്വലമാക്കുക ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാതെ സ്ക്രീനിൽ പ്രവർത്തനം താത്കാലികമായി നിർത്തുപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഏറ്റവുമധികം വരച്ച ഡെയ്സുകൾ സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഹോഡിയർ ടാൻസ്ഫോം ചില ശാഖകളായി പ്രത്യേകിച്ചുപയോഗിച്ച് വേവ്ഹോമാ മിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പ്രൈക്യർസികളെ വേർത്തിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹോഡിയർ ടാൻസ്ഫോം. X-ആക്റ്റിസിൽ പ്രൈക്യർസിഡിംഗ് ഡിസ്പ്ലൈയിൽ ഓരോ പ്രൈക്യർസിയുടെയും ആംപ്ലിറ്റൂഡിംഗ് വേവ്ഹോമാ വിൻ

യോയിൽ വരക്കും. സൈൻ വോവിന്റെ ടാൻസ്‌ഹോമിൽ ഒരു പിക്ക് മാത്രമേ കാണാകയുള്ളൂ.

മറ്റൊക്കരണങ്ങൾ

- DC വോൾട്ടേജ് റിസിംഗ് സ്ക്രൂഡിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2 , A3 എന്ന ചെക്ക് ബോർക്കർ കാണാം. അതായും ഇൻപുട്ട്‌കളിലെ DC വോൾട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥിയാൽ ഒരു പോപ്പ് വിന്റേയായിൽ എല്ലാ ഇൻപുട്ട്‌കളുടെയും വോൾട്ടേജ്കൾ ഡയൽ ഗ്രേജ്ജുകളിൽ കാണാം.
- SEN ഇൻപുട്ടിലെ റെസിസ്റ്റൻസ് A1, A2 , A3 എന്ന ചെക്ക് ബോർക്കർക്കു താഴെ ഏതു ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കും. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ചു ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുന്നതു നോക്കുക.
- IN1 കഷാസിറ്റൻസ് കപ്പാസിറ്റർ IN1 റെസ്യൂം ഗ്രൂബിന്റെയും ഇടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുന്നതു ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക.
- IN2 പ്രീക്രമി ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ലും IN2ലും തമ്മിൽ അടിപ്പിച്ചശേഷം ബട്ടൺ അമർത്ഥിക്കുക. പ്രീക്രമിയും ഡൈറ്റിക്സൈക്കിളും അളന്നാണിക്കും. വോവോമാം ഏറ്റു ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡൈറ്റിക്സൈക്കിൾ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഓട്ട്‌പുട്ട് ഇവ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോൾട്ടേജ് 5വോൾട്ട് ആയി മാറും. ഇതിനെ ഒരു വയർപ്പയോഗിച്ചു A1 ലോക്ക് അടിപ്പിച്ചശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യു വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- CCS കോൺസ്ലിംഗ് കുറിപ്പ് സോള്ട് ഇവ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS ലെ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റെസിസ്റ്ററിലൂടെ 1.1 മിലി ആനപിയർ കുറിപ്പ് ഷൈക്കും. CCS ലെ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഗ്രൂബിലേക്കും ഒരു വയർ A1 ലോക്കും അടിപ്പിച്ചശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യു വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.
- WG വോവോമാറ്റർ ഇവ ബട്ടണിൽ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ വോവോമാറ്റിന്റെ ആകൃതി സെലക്ട് ചെയ്യാനുള്ള മെന കാണാം. WGയും A1ലും ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് അടിപ്പിച്ചശേഷം ആകൃതി ത്രികോണമാക്കി നോക്കുക. ചതുരം എന്നതു സെലക്ട് ചെയ്യാൽ ഓട്ട്‌പുട്ട് SQ2വിലേക്ക് മാറ്റുന്നതാണ്.
- 3V ആംപ്പിട്ടുഡ്യൂ ഇവ ബട്ടണിൽ കൂഡിക്ക് ചെയ്യാൽ ആംപ്പിട്ടുഡ്യൂ മാറ്റാനുള്ള മെന കാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപത് മിലിവോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അനവബിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംപ്പിട്ടുഡ്യൂകൾ. പ്രീക്രമി

- WGയുടെ പ്രീക്കർഷി ഒരു ബട്ടൺ വലതുവശത്തുള്ള സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും അതിനുള്ള ടെക്നോളജിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ പ്രീക്കർഷി സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും വുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂടികൾ ചെയ്യാതെ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയലും ഇതിനുപയോഗിക്കാം.
- SQ1യുടെ പ്രീക്കർഷി ഒരു ബട്ടൺ വലതുവശത്തുള്ള സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും അതിനുള്ള ടെക്നോളജിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ പ്രീക്കർഷി സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും വുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂടികൾ ചെയ്യാതെ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ 100കിലോഹൗണ്ട് വരെ സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.
- PV1യുടെ വോൾട്ടേജ് PV1 എന്ന ബട്ടൺ വലതുവശത്തുള്ള സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും അതിനുള്ള ടെക്നോളജിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും വുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂടികൾ ചെയ്യാതെ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.
- PV2 യുടെ വോൾട്ടേജ് PV2 എന്ന ബട്ടൺ വലതുവശത്തുള്ള സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും അതിനുള്ള ടെക്നോളജിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യാ സൈറ്റിൽ ഉപയോഗിച്ചും വുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ കൂടികൾ ചെയ്യാതെ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.

Getting Familiar with ExpEYES17

TODO

Before proceeding with the experiments, let us do some simple exercises to become familiar with expEYES-17. Connect the device a USB port and start the ExpEYES-17 program from the menu 'Applications->Education'. Enable the 'Popup Help' option and select the first few items from the school menu.

The following chapters are organized according to the pulldown menus of the eyes17 program, each chapter containing the experiments under the corresponding menu; like School level, Electronics, Electrical etc. To perform the expeiment, select it from the menu. Online help is available for every experiment, making this manual almost redundant.

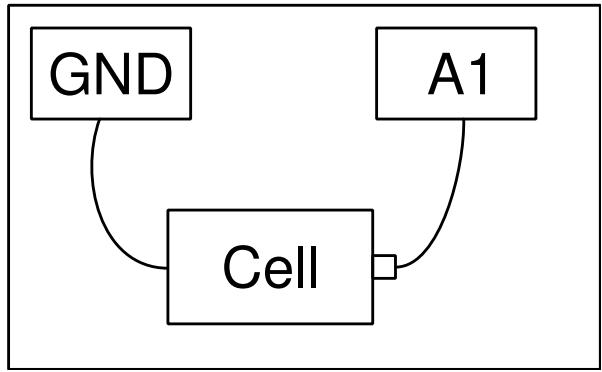
The screen shots given in this document are not from the GUI program, because the black background images are difficult to print. The plots are generated by separate code.

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.

6.1 DC

ExpEYESൽ A1, A2, A3 എന്നീ ടെർമിനലുകൾ DC വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പുറമെന്നിനം വോൾട്ടേജ് സോഴ്സുകൾ കണക്ക് ചെയ്യുന്നോൾ ഒരും ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗ്രാഫ് ടെർമിനലിൽ കണക്ക് ചെയ്തിരിക്കണം. ഒരു 1.5 വോൾട്ട് ദയവും , രണ്ട് കണക്കും വയർ എന്നിവയാണ് ആവശ്യമുള്ള സാധനങ്ങൾ.

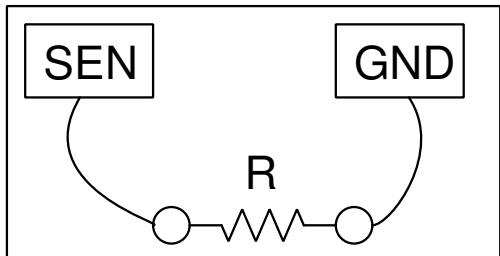


- സെല്ലിന്റെ ഒരുംഗത്വം ഗ്രാഡിലും മറ്റൊരുംഗത്വം A1ലും അടിപ്പിക്കുക.
- GPUയിൽ മുകളിഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌വട്ടണം ടിക്ക് ചെയ്യുക

വോൾട്ടേജ് ചെക്ക്‌വട്ടനു വലതുവശത്തായി ഡിസ്പ്ലൈയിലും ചെയ്തിരിക്കുന്നത് കാണാം. സെല്ലിന്റെ കണക്കൻസ് തിരിച്ചുകൊടുത്തതശേഷം വീണ്ടും റീഡിംഗ് നോക്കുക.

6.2

ExpEYESന്റെ SEN എന്ന ടെർമിനൽ റിസിസ്റ്റർസ് അളക്കാൻ വോൺ ഉപയോഗിക്കാം.



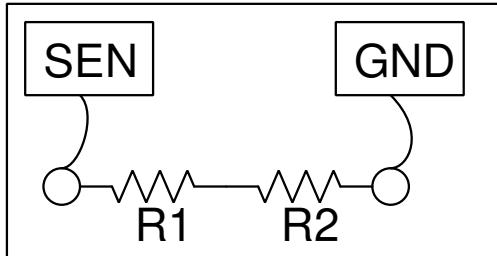
- റിസിസ്റ്റർ SENനും ഗ്രാഡിനും ഇടക്ക് അടിപ്പിക്കുക

റിസിസ്റ്റർസ് സ്ക്രീനിന്റെ വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും.

യമാർത്ഥത്തിൽ SEN വോൾട്ടേജ് അളക്കുന്ന ഒരു ടെർമിനൽ മാത്രമാണ്. ബോക്സിനകത്ത് SENൽ നിന്നും ഒരു 5.1 K റിസിസ്റ്റർ 3.3വോൾട്ട് സബ്ലൈ യിലേക്ക് കണക്കു് ചെയ്തവച്ചിട്ടുണ്ട്. നമ്മൾ ഗ്രാഡിനും SENനും ഇടയിൽ ഒരു റിസിസ്റ്റർ കണക്കു് ചെയ്തവോൾ SENലെ വോൾട്ടേജ് അതിനനുസരിച്ച് മാറും. ഈ വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓൺസ് നിയമം ഉപയോഗിച്ച് പുറത്തെ അടിപ്പിച്ച റിസിസ്റ്റർസ് കണക്കുമ്പോൾ V/R = 3.3/5.1 . 100ഓമിനും 100കിലോ ഓമിനും ഇടക്കുള്ള വിലകൾ മാത്രമേ കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റും.

6.3

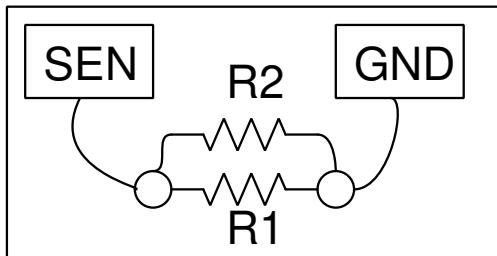
ExpEYES-SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.



- റെസിസ്റ്റൻസ് സൈരീസായി SEN-ഒന്നാം ഗ്രൗണ്ടിനും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
റെസിസ്റ്റൻസ് സങ്കീര്ണിയ്ക്കേണ്ട വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും. $R = R_1 + R_2 + \dots$

6.4

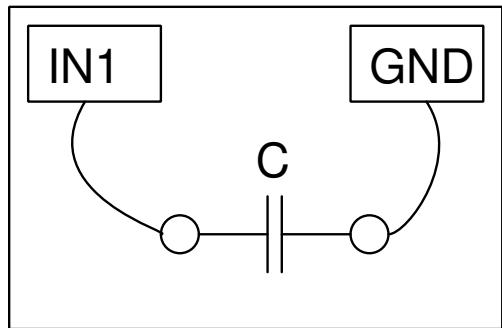
ExpEYES-SEN എന്ന ടെർമിനൽ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.



- റെസിസ്റ്റൻസ് പാരലലായി SEN-ഒന്നാം ഗ്രൗണ്ടിനും ഇടയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
റെസിസ്റ്റൻസ് സങ്കീര്ണിയ്ക്കേണ്ട വലുത് മുകൾഭാഗത്തായി കാണിച്ചിരിക്കും. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

6.5

ExpEYES-SEN IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.
വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്റൻസ് വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിയ്ക്കേണ്ട യോ പ്ലാസ്റ്റിക് ഷിറ്റിന്റെയോ റണ്ട് വശത്തും അലുമിനിയം ഫോയിൽ ഒടിച്ചു കപ്പാസിറ്റ് നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

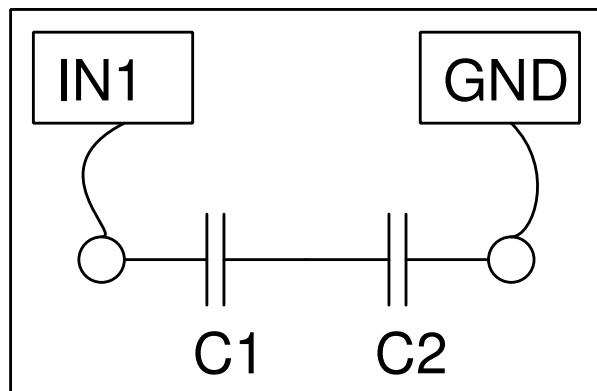


- കപ്പാസിറ്റ് IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- സ്ക്രീനിൽ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക.

കപ്പാസിറ്റൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

6.6

ExpEYESൽ IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. സീരീസായി കണക്ക് ചെയ്തിട്ടുള്ള കപ്പാസിറ്റുകളുടെ എഫക്റ്റീവ് കപ്പാസിറ്റൻസ് $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.

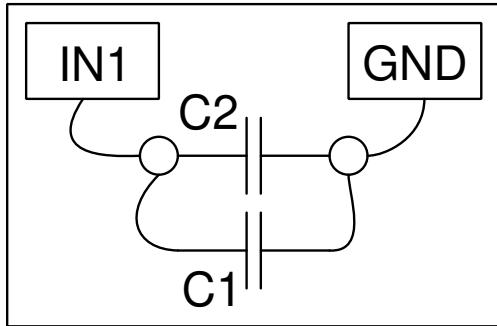


- കപ്പാസിറ്റുകളെ IN1നും ഗ്രാഡിനും ഇടയ്ക്ക് സീരീസായി അടിപ്പിക്കുക
- സ്ക്രീനിൽ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണാനു "കപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥക.

കപ്പാസിറ്റൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കാം.

6.7

ExpEYES-ൽ IN1 എന്ന ടെർമിനൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം. പാരലലായി കമ്പക്സ് ചെയ്തിട്ടുള്ള കപ്പാസിറ്റുകളുടെ എഫക്ടീവ് കപ്പാസിറ്റൻസ് $C = C_1 + C_2 + \dots$ എന്ന സമവാക്യം അനുസരിച്ചായിരിക്കും.



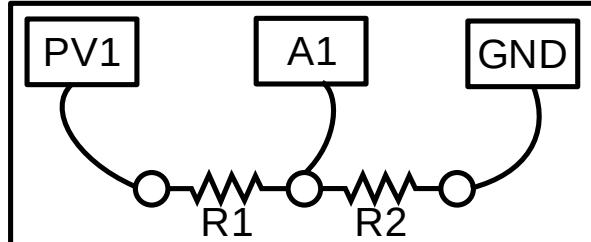
- കപ്പാസിറ്റുകളെ IN1നും ഗ്രൗണ്ടിനും ഇടയ്ക്ക് പാരലലായി അടിസ്ഥിക്കുക
- സ്ക്രീനിൽ വലതുഭാഗത്തു മുകളിലായി കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

കപ്പാസിറ്റൻസ് ബട്ടൺ മുകളിൽ തന്നെ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തു കാണിക്കും.

6.8

ഓം നിയമപ്രകാരം സീരീസായി അടിസ്ഥിച്ച രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറഞ്ഞ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്നിനും കുറകെയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനും കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജുകളും ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അറിയാമെങ്കിൽ രണ്ടാമതെത്തെ റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കമ്പക്സ്ക്രീനിൽ കണക്കാക്കും. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1}V_{A1})/R_1$.

ചിത്രത്തിലെ R2 ന്മുക്കരിയാവുന്ന റെസിസ്റ്റൻസും R1 കമ്പക്സ്പിടിക്കാനുള്ളതും ആശ്വാസനിരിക്കും. R2 ആയി 1000കാം ഉപയോഗിക്കാം. R1 എൻ്റെ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.



Missing file

- ഒരു ബഹുഭോർഡിൽ R1യും R2യും സീരീസായി അടിപ്പിക്കേ (1000 and 2200 ohms)
- A1 ടെർമിനൽ റണ്ട് റെസിസ്റ്ററും ചേതന ബിന്ദുവിലേക്ക് അടിപ്പിക്കേ
- PV1 ടെർമിനൽ R1ന്റെ ഓറ്ററത്ത് അടിപ്പിക്കേ
- R2വിന്റെ ഓറ്ററം ഗ്രാഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കേ
- PV1ൽ 4 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 ലെ വോൾട്ടേജ് അളൂക്കേ.

R2ലൂടെയുള്ള കറൻസ് $I = V_{A1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകും . ഈതെ കറൻസാണ് R1ലൂടെയും ഒഴുകുന്നത്. R1നു കൂടുതലും വോൾട്ടേജ് PV1 - A1 ആണ് . അതിനാൽ $R_1 = (V_{PV1}V_{A1})/I$.

6.9 AC

- ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും 2200 ഓം റെസിസ്റ്ററും ബഹുഭോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കേ.
- റണ്ടം ചേതന ഭാഗം A2വിലേക്ക് അടിപ്പിക്കേ.
- 2200ന്റെ മറൈയറും WGTിലേക്കും A1 ലേക്കും അടിപ്പിക്കേ.
- 1000ന്റെ മറൈയറും ഗ്രാഡിലേക്ക് അടിപ്പിക്കേ.
- A1ന്റെയും A2വിന്റെയും ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്ലിറ്റൂഡും ഫ്രീക്വൻസിയും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.

Missing image (bitmap format)

AC വോൾട്ടേജിന്റെ കാര്യത്തിലും ഓരോ റെസിസ്റ്ററിനും കുറക്കയുള്ള വോൾട്ടേജ് അതി നിന്ന് റെസിസ്റ്ററസിന് ആനപാതികമാണ് എന്ന് കാണാം. വോൾട്ടേജുകൾ ഒരേ ഫേസിലാണ് എന്നും കാണാം. റെസിസ്റ്ററിനു പകരം കപ്പാസിറ്ററും ഇൻഡക്ടറും മറ്റൊരു ഉപയോഗിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്ന എന്നറിയാൻ ഭാഗം 4.3 നോക്കുക.

നോട്ട്: A1 ടെർമിനലിന്റെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസ് 1 മെഗാ ഓം ആണ്. അതിനാൽ A1ന്റെ അകത്തേക്കാഴ്കനു കരുത്ത് രണ്ടു മുന്നോ മെങ്കും ആംപിയർ മാത്രമാണ്. ഇവിടെ നമുക്കെതിനെ അവഗണിക്കാം. പക്ഷേ ഇതേ പരീക്ഷണം മെഗാ ഓം കണക്കിനുള്ള റെസിസ്റ്റൻസുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തുകയാണെങ്കിൽ R2 വിനു പാരലലായി ഒരു 1 മെഗാ ഓം തുടി കണക്കിലെടുക്കണം. ഒരു ലഭിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കാം. PV1ൽ 4 വോൾട്ട് സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനെ ഒരു 1 മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്ററിലൂടെ A1 ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. A1 കാണിക്കുന്നത് 2 വോൾട്ട് മാത്രമായിരിക്കും. ഇവിടെ പുറമെ ഘടിപ്പിച്ച റെസിസ്റ്ററും ഇൻപുട്ട് റെസിസ്റ്ററും ചേർന്ന് ഒരു സീരീസ് സർക്കൂട്ട് ഉണ്ടാവുന്നുണ്ട്. രണ്ട് റെസിസ്റ്റൻസും തുല്യമായതിനാൽ പക്കതി വോൾട്ടേജ് നമ്മൾ ഘടിപ്പിച്ച 1 മെഗാ ഓം റെസിസ്റ്ററിനു കുറക്കുന്ന നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

6.10

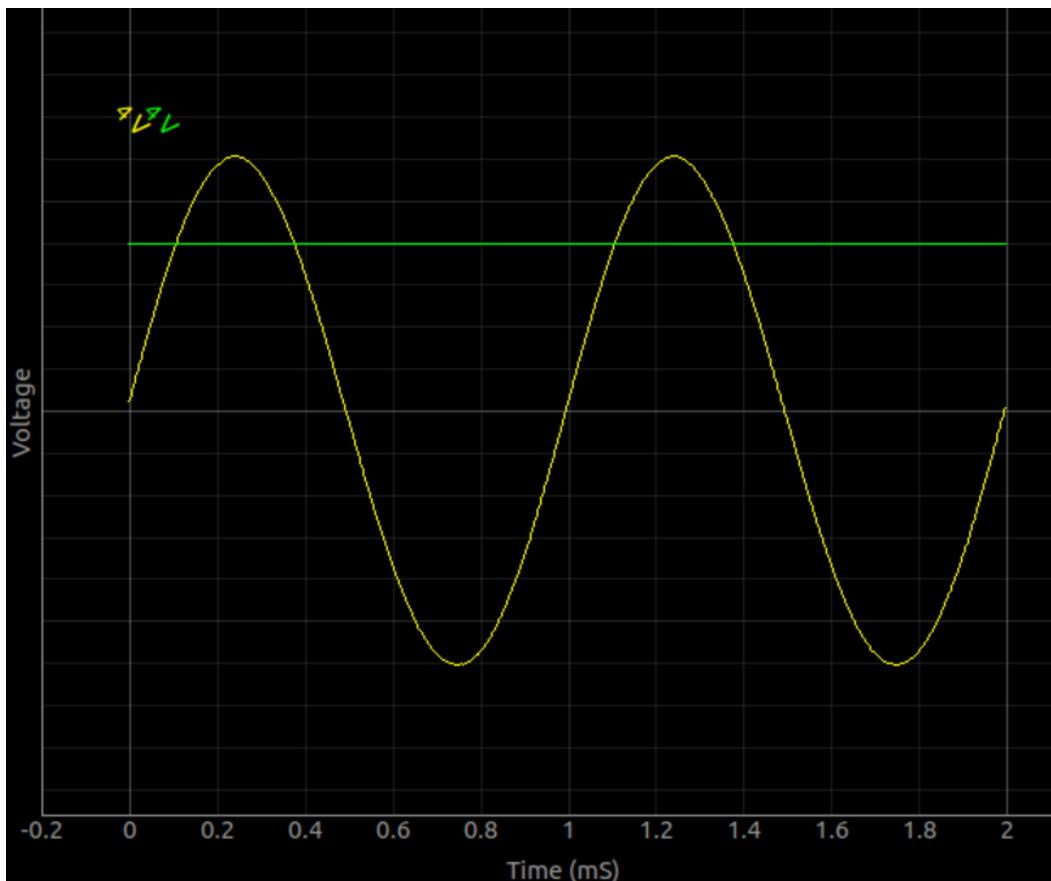
(DC & AC)

ങ്ങ രൈയസല്ലിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും ദിശയും സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഈതിനെ DC അല്ലെങ്കിൽ ഡയറക്ട് കുറീറ്റ് എന്ന് പറയും. എന്നാൽ നാം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതി അത്തരത്തിലുള്ളതല്ല. നമ്മുടെ വീടുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വൈദ്യുതപ്ലാറ്റിൽ നിന്നും വരുന്ന 50 ഹെർട്ടസ് വോൾട്ടേജിന്റെ അളവും ദിശയും 20 മില്ലിസെക്കൻഡിലും ആദ്യത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും കൊണ്ട് 325 ()വോൾട്ടോളം എത്തി രണ്ടാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചേയ്ക്കുന്നു. മൂന്നാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ അത് എത്തിരിക്കിശയിൽ -325 വോൾട്ടോളം എത്തി നാലാമത്തെ 5 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ പൂജ്യത്തിൽ തിരിച്ചേയ്ക്കുന്നു. ഈങ്ങനെ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തരം വൈദ്യുതിയെ AC അമവാ ആർട്ടിഫീഷ്നീംഗ് കുറീറ്റ് എന്ന് പറയുന്നു. 1000 ഹെർട്ടസ് ഗ്രൂപ്പിസിയുള്ള ഒരു വോൾട്ടേജിന്റെ ഒരു സെക്കന്റിന്റെ ദൈർഘ്യം 1 മില്ലിസെക്കൻഡ് ആയിരിക്കും.



- WGയെ A1ലേക്കും PV1നെ A2ലേക്കും ഘടിപ്പിക്കുക
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് 2 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1ന്റെ ഗ്രൂപ്പിസി 1000 ഹെർട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A2വിന്റെ ചെക്ക് ഫോറ്റു് ടിക്ക് ചെയ്യുക

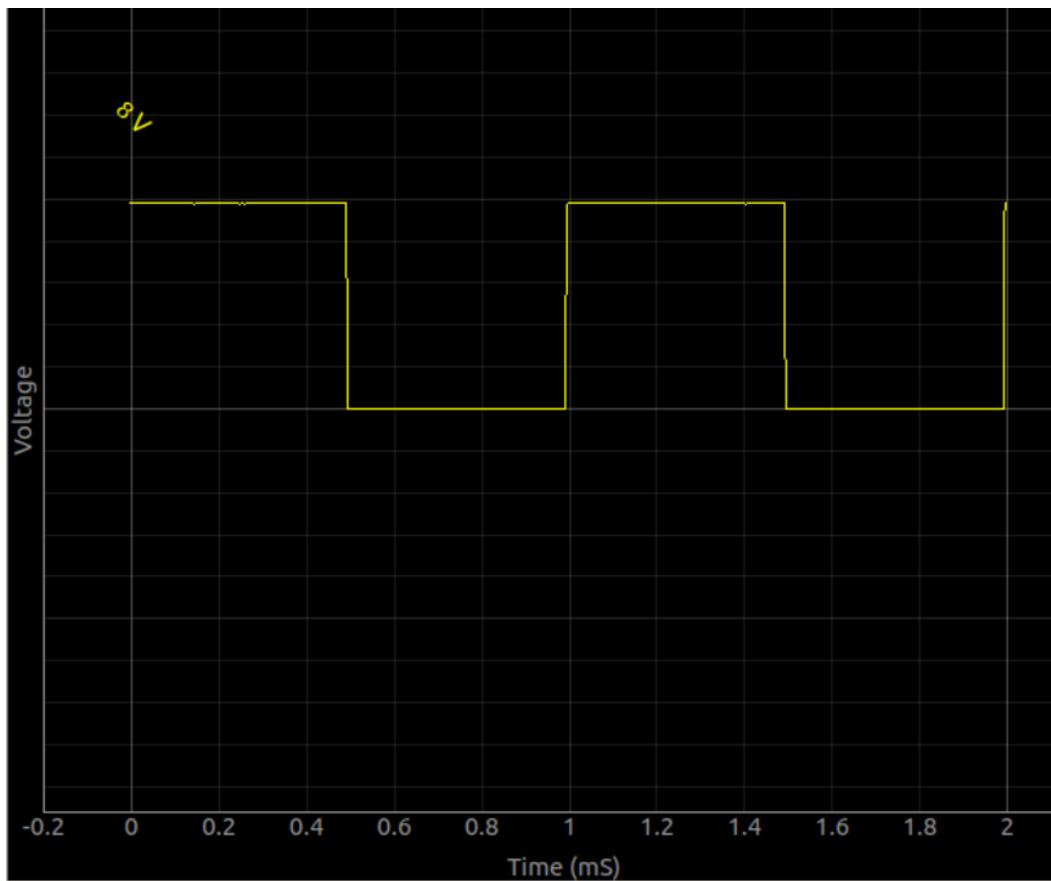
രണ്ട് വോൾട്ടേജുകളുടെയും ഗ്രാഫ് താഴെക്കാണുന്നവിധം ലഭിക്കും



ഇങ്ങനെ വൈദ്യുതിയെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കുന്നു അതെപ്പോഴും AC യോ DC മാത്രം ആയിരിക്കും എന്ന തെറ്റിഖാരണ ഉണ്ടാവത്തു്. ഈത് രണ്ടും സ്ഥിച്ചേർന്നു അവസ്ഥയും ആവാം. ഉദാഹരണത്തിന് പൂജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കായർ വേവിന്റെ കാര്യമെടുക്കാം.

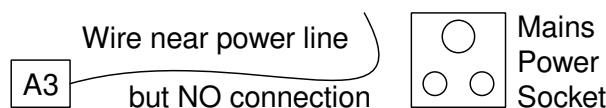
- SQ1നെ A1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- SQ1നെ 1000ഹൈറ്റ്ക്സ്റ്റ് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 സെറ്റ് രേഖയ് 8 വോൾട്ടാക്കി മാറ്റുക
- ടിഗർ ലെവൽ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ സെൻസ് ഉറപ്പിക്കുക

ഗ്രാഫ് താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഈത് AC യോ അതോ DCയോ? യഥാർത്ഥത്തിൽ 2.5 DC യും -2.5നും +2.5നും ഇടയ്ക്ക് ദോലനം ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് പൂജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ തരംഗം. സ്ഥിതലായി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ SQ1നെ ഒരു 22uF കപാസിറ്ററിലൂടെ A1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക. കപ്പാസിറ്ററിൽ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നപോകാനുവദിക്കുന്നതു് കാണാം.



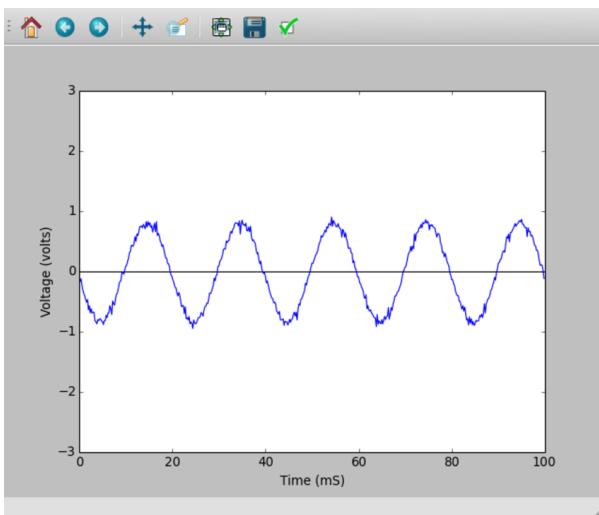
6.11 (AC)

ആർട്ടിക്രോറ്റിംഗ് കൾസ് പ്രവഹിക്കുന്ന വയറുകളുടെ സമീപം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഹൈൽഡിനക്കത്ത് വെച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ചാലക തിരിൽ വെവദ്യത്തി പ്രേരിതമാകും. മെയിൻസ് സബപ്ലാറ്റുടെ സമീപം വെച്ചു ഒരു വയറി നിന്ന് അറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടേജിനെ നമുക്ക് അളക്കാൻ പറ്റും.



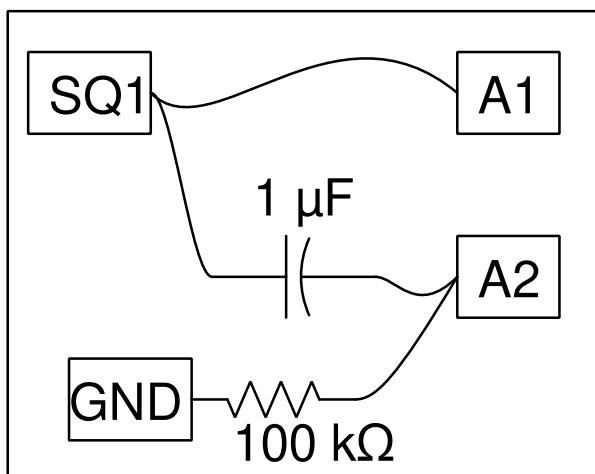
- A1ൽ ഒരു നീംബ് വയർ ഓട്ടിഫ്രിക്കുക
- വയറിന്റെ ഒരും പവർലൈൻിന്റെ അട്ടത്തേക്ക് വെക്കുക.
- ഒരു ബെയ്സ് 200mS ഫൂർസൈസ്യിൽ ആക്കി വെക്കുക
- ആംപ്ലിറ്റൂഡ് ഹൈക്രമ്പസിയും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക.

പ്രേരിതവെദ്യത്തിയുടെ ആവുത്തി 50 ഹെർട്ടസ് ആയിരിക്കുണ്ടും. ആംപ്ലിറ്റൂഡ് പരിസ രഞ്ഞ പ്രവത്തിക്കുന്ന ഉപകാരണങ്ങളും വെദ്യതലൈനിൽ നിന്നുള്ള അകലത്തെ യും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.



6.12 AC DC

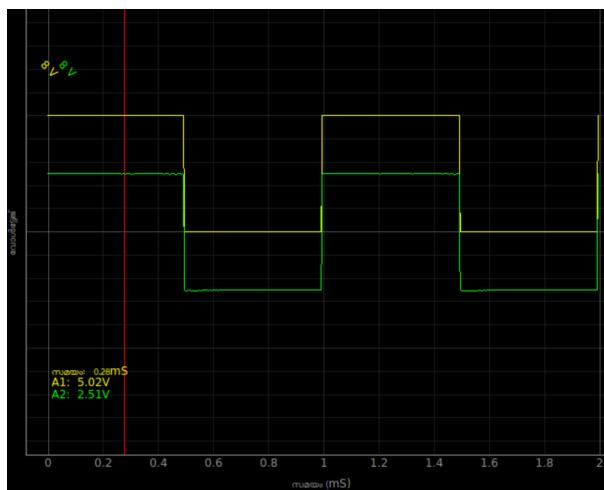
പുജ്യത്തിനും 5 വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സർക്കായർ വോൾ 2.5 DC യും -2.5നും +2.5നും ഇടയ്ക്ക് ദോലനം ചെയ്യുന്ന AC യും ചേർന്നതാണ് എന്ന് നേരത്തെ പറഞ്ഞതാണല്ലോ. മുട്ടതലായി ഇതിനെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതിനെ ഒരു കപ്പാസിറ്റിറ്റുടെ കടത്തിവിട്ടു. കപ്പാസിറ്റിൽ AC ഭാഗത്തെ മാത്രം കടന്നപോകാനു വദിക്കുന്നതു കാണാം.



- SQ1നും A1വീക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SQ1നും 1000ഹൈഡ്രാസ്റ്റിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- A1 സൈം രേഖയിൽ 8 വോൾട്ടാക്കി മാറ്റുക
- ടിഗർ ലെവൽ പുജ്യത്തിൽ നിന്നും അല്ലോ സ്റ്റി നേസ് ഉറപ്പിക്കുക
- SQ1നും ഒരു 0.1μF കപ്പാസിറ്റിറ്റുടെ A2വീക്ക് അടിപ്പിക്കുക

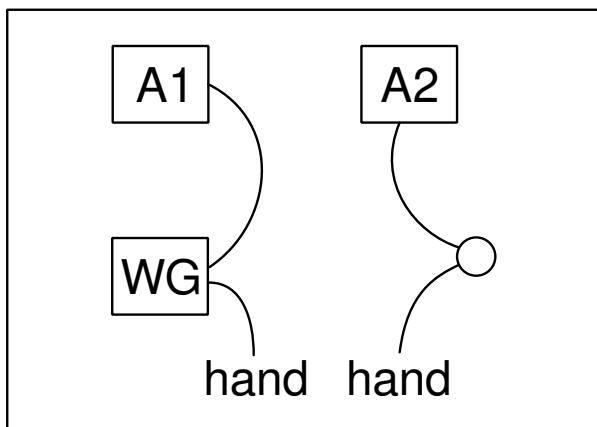
- A2 എന്നെലിൾ ചെയ്ത രേഖയ് 8 വോൾട്ടുകൾ മാറ്റുക

A2 വിലെത്തുന്ന വോൾട്ടേജ് -2.5വാം +2.5വാം ഇടയ്ക്ക് ദോഹരം ചെയ്യുന്നതു കാണാം. ഇവിടെ നമ്മൾ DCരെ വേർത്തിരിച്ചിട്ടില്ല എന്ന കാര്യം ഓർമ്മിക്കുക. എങ്ങിനെയത് ചെയ്യാൻ പറ്റു ?



6.13

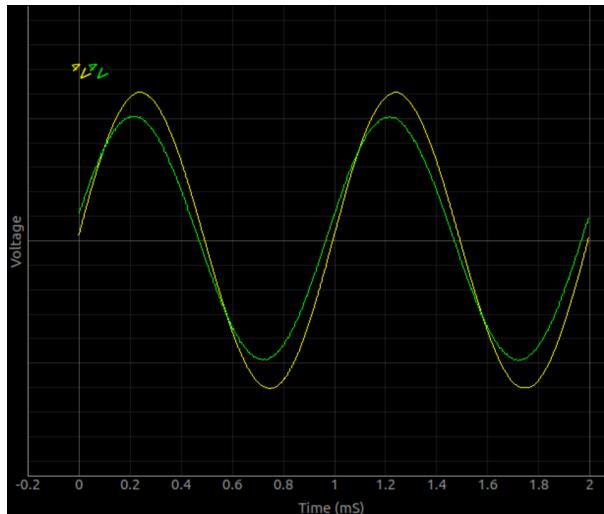
നമ്മുടെ ശരീരം എത്രതോളം നല്ല ഒരു വൈദ്യുതചാലകമാണ് എങ്ങിനെ പരിക്ഷിക്കാം. മെയിൻസ് സപ്പൈ അപകടകരമാണെന്നു നമ്മൾ കരിയാം. കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജും കുറഞ്ഞ ഉപയോഗിച്ചു വേണും ഇത്തരം പരിക്ഷണങ്ങൾ നടത്താൻ. താഴെക്കാണിച്ചുവിധി വയറുകൾ അടിസ്ഥിക്കുക.



- WGയിൽ നിന്നും A1ലേക്ക് ഒരു വയർ അടിസ്ഥിക്കുക.
- മറ്റായ വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം WGയിൽ അടിസ്ഥിക്കുക
- മുന്നാമത്തൊരു വയറിന്റെ ഒരും മാത്രം A2വിൽ അടിസ്ഥിക്കുക

- രണ്ടാമതെത്ത വയറിന്റെ വെദുതെയിട്ടിരിക്കുന്ന അഗ്രം ഒരു കൈകൊണ്ട് മുന്നാമതെത്ത വയറിന്റെ അഗ്രം മറ്റൊരു കൈകൊണ്ട് മുറുക്കപ്പീടിക്കുക.

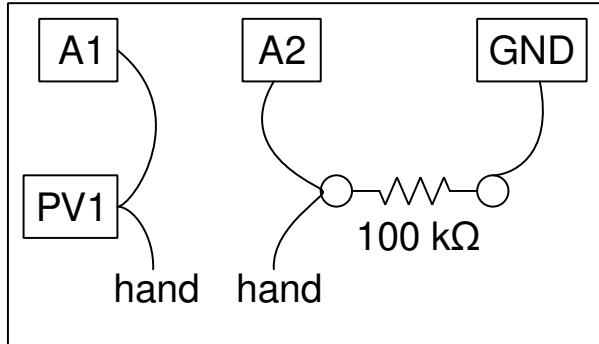
ശരീരം ഒരു നല്ല ചാലകമാണെന്ന സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് പരീക്ഷണപ്പെലം. WGക്കു പുകയും PV1 ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



6.14

ഓം നിയമമുപയോഗിച്ചു റെസിസ്റ്റൻസ് കണ്ടപ്പിടിക്കാമെന്ന് ഓം കണ്ടകഴിഞ്ഞതാണ്. ഈ രീതിയിൽ ഒരു 100കിലോ ഓം റെസിസ്റ്ററുമായി താരതമ്യം ചെയ്തേക്കാണ് ശരീരത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് ആളുക്കാൻ ശുമിക്കാം. ഓംസ് നിയമപ്രകാരം സീരീസായി ഘടിപ്പിച്ച രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കറൻസ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോ നിന്നും കുറകെയുണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനും കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജ്‌കളും ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അനിയാമകിൽ രണ്ടാമതെത്ത റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ചു കണക്കുകൂട്ടാം.

$$I = V_{A1}/100K = (V_{PV1}V_{A1})/R_1.$$



- PV1ൽ 3 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക
- വയറിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ മുറുക്കപ്പീടിക്കുക.

A2വിലെ റീഡിങ് v ആണെന്നിരിക്കുന്നത്.

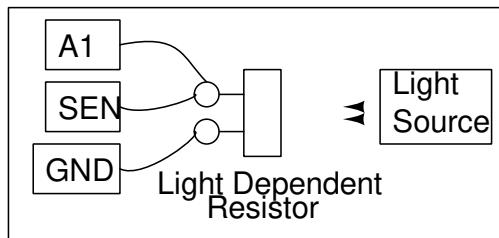
$$\text{കറസ്റ്റ് } I = (v/100) = (3 - v)/R$$

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

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

6.15 (LDR)

LDRന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അതിനേരൽ വീഴുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ തീരുതകനുസരിച്ച് കുറയുകൊണ്ടിരിക്കും. ഇതുകുറഞ്ഞ് 100 കിലോ ഓമിലധികം റെസിസ്റ്റൻസ് ഉള്ള LDRന് നല്ല വെളിച്ചത്തിൽ ഏതാനും ഓം റെസിസ്റ്റൻസ് മാത്രമാണൊണ്ടാവുക.

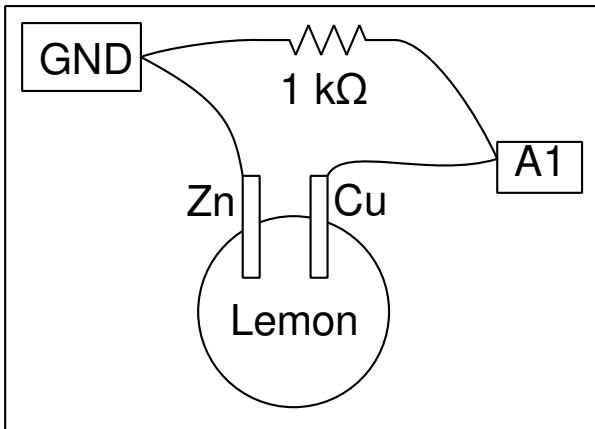


- LDRനെ SENൽ നിന്നും ഗ്രൂബിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- SEN-ഉം A1-ഉം തമ്മിൽ അടിപ്പിക്കുക
- LDR ലേക്ക് വെളിച്ചുമടിക്കുക

LDRനു കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജാണ് A1 പ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ദൈംബൈയം 200 മിലിസെക്കന്റ് ആക്കിയശേഷം LDRനെ ഫൂറുസെന്റ് ട്യൂബിന്റെ നേരെ കാണിക്കുക. A1ൽ 100ഹെർട്ട്സ് ആവുത്തിയുള്ള തരംഗങ്ങൾ കാണാം. 50Hz ത്ര പ്രവർത്തിക്കുന്ന ട്യൂബുകളും ഒരു വെളിച്ചത്തിന് നേരിയ ഏറ്റക്കരാച്ചിൽ ഉണ്ടാവുന്നതാണിതിന്റെ കാരണം.

6.16

ഒരു ചെറുനാരങ്ങയിൽ ചെമ്പിന്റെയും നാകത്തിന്റെയും (Copper and Zinc) ചെറിയ തകിടുകൾ കടത്തിവെച്ചാൽ അവക്കിട്ടിയിൽ ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമാവും. ഇത്തരം ഒരു സെല്ലിന് എത്രതോളം കറസ്റ്റ് തരാൻ കഴിയും എന്ന് പരീക്ഷിക്കാം.

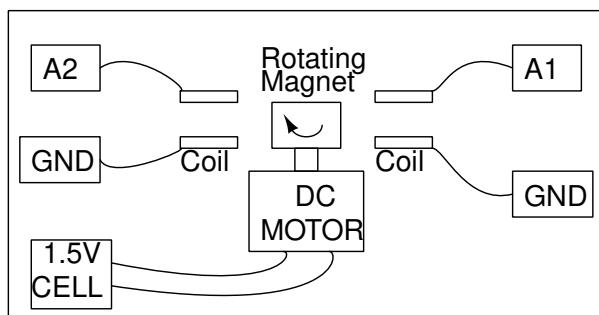


- സെല്ലിനെ A1നും ഗ്രാഡിനമിടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- വോൾട്ടേജ് അളക്കുക
- സെല്ലിന് കറുകെ ഒരു 1K റെസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിക്കുക

റെസിസ്റ്റർ ഘടിപ്പിക്കുന്നോൾ വോൾട്ടേജ് കിരയുന്നതായി കാണാം. എന്നാൽ ഒരു രൈഞ്ഞസെല്ലിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നില്ല. എത്രാവും കാരണം?

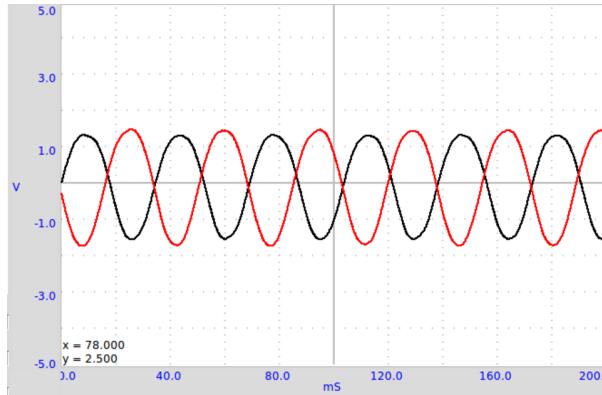
6.17 AC

വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും പരസ്യരം ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങളാണ്. ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അതിനു ചുറ്റു ഒരു കാന്തികക്ഷത്രം സംജാതമാവുന്നു. അതുപോലെ ഒരു കാന്തികക്ഷത്രത്തിലൂടെ ചാലിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി ഫ്രീതമാവുകയും ചെയ്യും. ലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കോയിലുകളെ കാന്തികക്ഷത്രത്തിൽ വെച്ച് കരക്കിയാണ് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. പക്ഷേ കിരഞ്ഞുന്ന ഒരു കാന്തികക്ഷത്രത്തിൽ ഒരു കോയിൽ വെച്ചുാൽ അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾക്കിടക്ക് ഒരു വോൾട്ടേജ് സംജാതമാകും. ഒരു മാഗ്നെററിനെ എത്തെങ്കിലും തരത്തിൽ കരക്കുക. ഇവിടെ ഒരു മോട്ടോറും 1.5V സെല്ലുമാണ് അതിനുപയോഗിക്കുന്നത്.



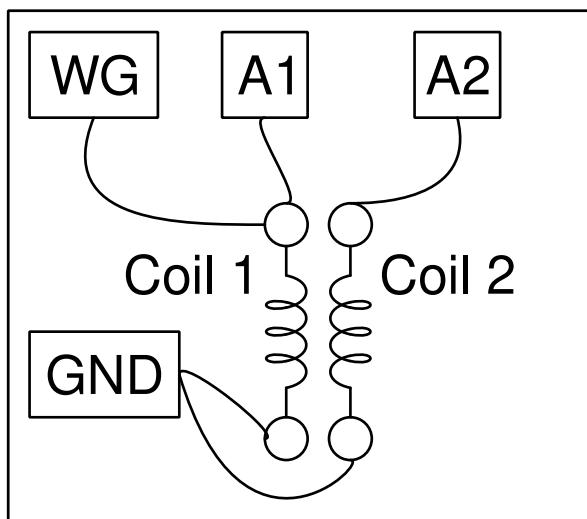
- കോയിൽ A1നും ഗ്രാഡിനമിടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- ദേശബന്ധം 200mS തെ സെറ്റ് ചെയ്യുക

- മോട്ടോർ കറക്കി കോയിലിനെ അതിന്റെ രേഖാചിത്രം കൊണ്ട് വരിക
രണ്ട് കോയിലുകൾ ഒരേസമയം A1ലും A2വിലും ഘടിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് രേഖപ്പെടുത്തിയ ഗ്രാഫണ് താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



6.18

ഈ ചാലകത്തിലൂടെ ആർട്ടിഗനേറ്റിംഗ് കുറഞ്ഞു പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അതിനു ചുറ്റും സദാ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു മാശൈറ്റിക് ഫീൽഡ് ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. ഈ ഫീൽഡിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന മരും ചാലകത്തിൽ വെദ്യുതി പ്രേരിതമാവും. രണ്ട് കോയിലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഈത് പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാവുന്നതാണ്.



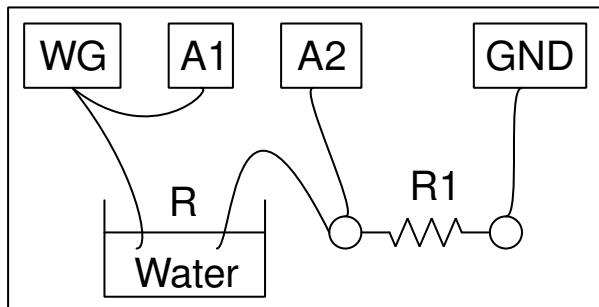
- ഒന്നാമത്തെ കോയിൽ WGയിൽ നിന്നും ഗുണിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1നെ WGയിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- രണ്നാമത്തെ കോയിലിനെ A2വിനും ഗുണിനും ഇടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 എന്നേബിൾ ചെയ്യുക

പ്രേരിതമാവുന്ന വോൾട്ടേജ് വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. കോയിലുക്കളെ പേരിൽത്തുവെച്ച് പച്ചിൽവിന്റെ ആണിയോ അതുപോലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഫോറോമാശൈറ്റിക് വസ്തുക്കളോ കോയിലിനകത്തു കയറ്റി വെക്കുക. വോൾട്ടേജ് സ്ഥിരമായി വരുമ്പോൾ കോയിലിനകത്തു കയറ്റി വെക്കുക. വോൾട്ടേജ് സ്ഥിരമായി വരുമ്പോൾ കോയിലിനകത്തു കയറ്റി വെക്കുക.



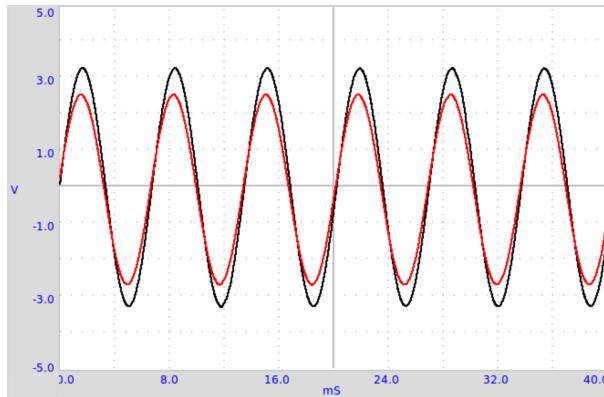
6.19

മർട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നാം വസ്തുക്കളുടെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്നത്. ടാപ്പിൽ നിന്നോ കിണറിൽ നിന്നോ ഒരു ദ്രാസിൽ അല്ലോ വെള്ളമെടുത്ത് അതിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുക. മർട്ടിമീറ്റർ കാണിക്കുന്ന റീഡിങ് സ്ഥിരമായി നില്ക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. ഇല്ലെങ്കിൽ എത്രക്കാണ്? റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കേണ്ട വസ്തുവിലുടെ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് കുറവും കുറവിലും അതിനു കുറകെ ഉണ്ടാവുന്ന വോൾട്ടേജ് അളന്നാണ് മർട്ടിമീറ്റർ റെസിസ്റ്റൻസ് കണക്കാക്കുന്നത്. വെള്ളത്തിലുടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നോഴി ഇലക്ട്രോളിസിസ് നടക്കങ്ങളും എലെക്ട്രോഡ്യൂക്ലിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നതും ചെയ്യും. ഈ പ്രക്രിയ റെസിസ്റ്റൻസിനെ മാറ്റിക്കൊണ്ടെയിരിക്കും. ഇതിനെ മറികടക്കാനുള്ള ഒരുപാശി DCക്കു പകരം AC ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ്.



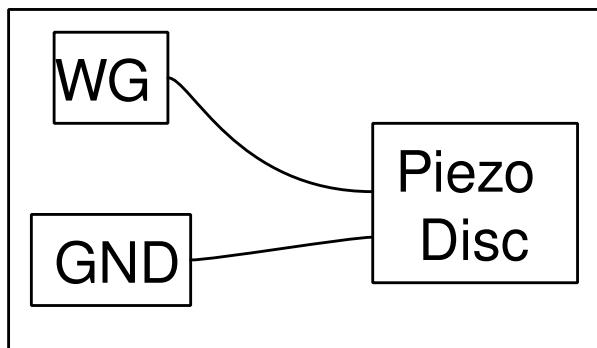
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ കണക്കുകൾ ചെയ്യുക
- A1വിന്റെയും A2വിന്റെയും ചെക്ക് ബോർഡുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവയുടെ ആംപ്ലിറ്റൂഡും ഹൈക്കൺസിഡും കാണിക്കുന്ന ചെക്ക് ബോർഡുകളും ടിക്ക് ചെയ്യുക.
- WG 1000ഹെർട്ടസ്റ്റ് സെറ്റ് ചെയ്യുക

വെള്ളത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റൻസിനുസരിച്ച് R1ന്റെ വാല്യു തെരഞ്ഞെടുക്കുകയും അധികം ലവണ്യങ്ങൾ കലർന്ന വെള്ളമാണെങ്കിൽ റെസിസ്റ്റൻസ് കുറവായിരിക്കും. അപ്പോൾ R1യും കുറഞ്ഞ വാല്യു മതിയാവും. A2വിലെ വോൾട്ടേജ് A1ലെ വോൾട്ടേജിന്റെ പക്കതി യോളം ആവുന്നതാണ് നല്കുന്നത്.



6.20

വെദ്യുത്തരംഗങ്ങളെ ശമ്പുതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്. ലഭ്യമ്പീകരിക്കുന്ന പീസോ ബന്ധുർ എന്നിവ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കാം. വേവ്യോം ജനറേറ്ററിൽ നിന്നുള്ള വോൾട്ടേജിനെ ഒരു പീസോ ബന്ധുറിൽ കണക്ക് ചെയ്യാണ് ഈ പരീക്ഷണം നടത്തുന്നത്.

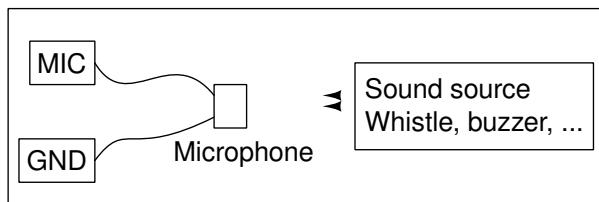


- പീസോ ബന്ധുറിനെ WGക്കു ഗൃഹിക്കിക്കുക കണക്ക് ചെയ്യുക
- സൈല്യർ ഉപയോഗിച്ച് സൈൻ വോവിന്റെ ആവുത്തി മാറ്റുക

WG യിൽ സെറ്റ് ചെയ്ത അതേ ആവുത്തിയിലുള്ള ശമ്പുമാവും പീസോ പൂരപ്പെടുവിക്കുക. ആവുത്തിക്കുന്നുണ്ടാക്കിച്ചെന്നും ശമ്പുത്തിന്റെ തീരുതയും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു പ്രത്യേക ആവുത്തിയിൽ ശമ്പുതീയുത ഏറ്റവും കൂടുതലാവും. പീസോ ബന്ധുറിന്റെ റെസാൻസ് പ്രൈക്യൽസിയിലാണ് ഈത് സംഭവിക്കുക.

6.21

ശ്വേതരംഗങ്ങളെ മെക്രോഫോൺ ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റി ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വായുവിലുടെയോ അളവോലെ മറ്റേതൊക്കിലും മാധ്യമ തിലുടെയോ സഖ്യരിക്കുന്ന മർദ്ദവ്യതിയാനങ്ങളാണ് ശ്വേതം എന്ന പ്രതിഭാസം. മെക്രോഫോൺ ഒരു പ്രഷ്ഠ സെൻസറാണ്.

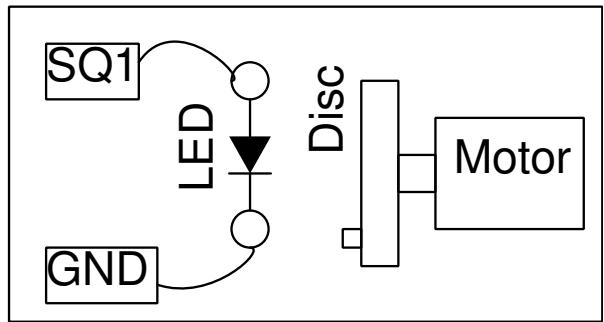


- മെക്രോഫോണിനെ MIC ടെർമ്മിനലിനും ഗ്രൂബ്ഡിനും ലാറ്റിപ്പിക്കുക
- സ്ക്രീനിൽ നിന്ന് സോളാപ്പിന്റെ MIC ചെക്ക്‌ബോക്സ് ടിക്ക് ചെയ്യുക
- ശ്വേതരംഗം മെക്രോഫോണിനും മുൻപിൽ വെച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക
- പത്തിലധികം സെസകിൾസ് ഗ്രാഫിൽ വരുന്നതരത്തിൽ ടെക്നബെയ്സ് അഡ്ജ്ഞ സ്ലീം ചെയ്യുക
- ഫോറിയർ ടാൻഫോം ബട്ടൺ അമർത്തുക

ഫോറിയർ ടാൻഫോം ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്ത ശ്വേതത്തിന്റെ ആവൃത്തി കണക്കാക്കി ഒരു പോപ്പപ്പ് വിസ്തേയിൽ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യും.

6.22

ഒരു സ്ഥിര ആവൃത്തിയിൽ കരഞ്ഞുകയോ ദോലനം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്ന ഒരു അന്തരീക്ഷത്തിലെ മിനിക്കോണ്ടിരിക്കുന്ന വെളിച്ചത്തിൽ നിശ്ചലമായി നില്ക്കുന്നതായി അനുഭവപ്പെട്ടു. ഇതാണ് സോളാബോസോളാപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനത്തും. വസ്തു ഏതൊക്കീ ലും ഒരു സ്ഥാനത്ത് നിൽക്കുന്നോൾ മാത്രമാണ് വെളിച്ചും അതിനേൽക്കേ പതിക്കുന്നത് എന്നതാണ് ഇതിന്റെ കാരണം. ബാക്കി സ്ഥലങ്ങളിൽ നിൽക്കുന്നോൾ അതിൽ പതിയാൻ വെളിച്ചമില്ലാത്തതിനാൽ നമുക്കെതിനെ കാണാൻ പൂർണ്ണില്ല. ഒരവശത്ത് അടയാളമിട്ട് ഒരു കരഞ്ഞുന്ന ഡിസ്പ്ലൈ ആണ് നമ്മുടെ വസ്തു.



- SQ1 റെ നിന്നും ഗ്രൂബിലേക്ക് ഒരു LED ഉടായിപ്പിക്കുക
- ഡാറ്റാസൈറ്റിൽ 20% ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- മോട്ടാർ ഉപയോഗിച്ച് ഡിസ്ക് കീറക്കുക
- SQ1ന്റെ ആവൃത്തി മാറ്റിക്കൊണ്ട് LEDയുടെ വെളിച്ചത്തിൽ ഡിസ്കിനെ നിരീക്ഷിക്കുക

LEDയുടെതല്ലാത്ത വേരെ വെളിച്ചമൊന്നം ഇല്ലാത്തിട്ടും വെച്ച് വേണും ഈ പരീക്ഷ സം നടത്താൻ. ഡിസ്കം LEDയും വെളിച്ചും കടക്കാത്ത ഒരു പെട്ടിക്കൈതും വെച്ച് ഒരു ദ്രാവത്തിലൂടെ കീറക്കുന്ന നിരീക്ഷിച്ചാലും മതി.

Electronics

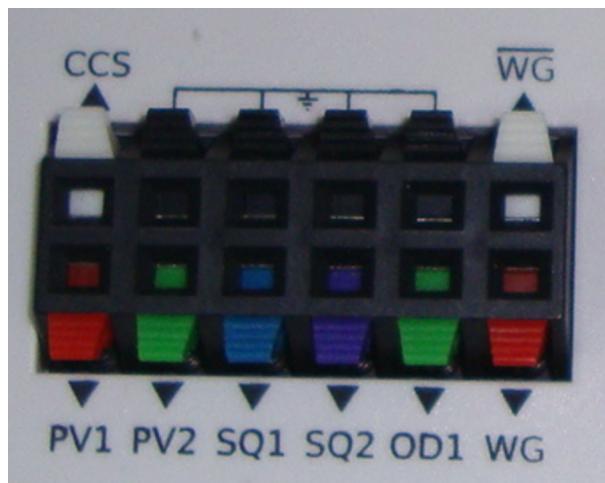
This chapter explains several electronics experiments. Most of them are done using the oscilloscope GUI. Some of them like Diode and Transistor characteristics have a dedicated GUI.

7.1

ExpEYES സോഫ്റ്റ് വെയർ തുറക്കേബോൾ ആദ്യം പ്രത്യേകഷപ്പെട്ടന്തരാസ്സിലോസ്യോപ് ജാലകമാണ്. വോൾട്ടേജ് സിഗ്നലുകൾ സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറ്റന്തിരത്തിൽ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുന്ന ഈ ഉപകരണം സ്ക്രീനിൽ ഇടത്താഴത്താണ്. ACസിഗ്നലുകളെപ്പറ്റി പരിക്കാൻ സ്യോപ് വളരെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്. ഇതുകൊതെ ExpEYESയേം മിക്കവാറും എല്ലാ ടെരംമിനലുകളെയും നിയന്ത്രിക്കാനും അളക്കാനുള്ളില്ല ബട്ടണകളും സൈല്യറുകളും സ്ക്രീനിൽ വലതുവരശത്തായി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ സഹായത്തോടെ ExpEYES എന്ന ഉപകരണവുമായി പരിചയപ്പെട്ടാൻ ശ്രമിക്കാം. ഇതിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപുട്ട് ടെരംമിനലുകളെ ഓരോനൊയി മനസിലാക്കുക എന്താണും ഇതിന്റെ ആദ്യപട്ടി.

ഒട്ടപുട്ട് ടെരംമിനലുകൾ

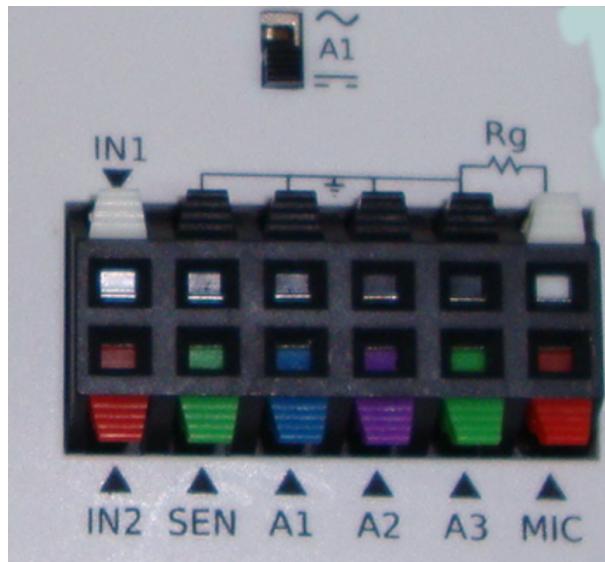
- CCS [കോൺസ്ലൈസ്റ്റ് കററ്റ് സോള്ഷ്] ഈ ടെരംമിനലിൽ നിന്നും ഒരു റെസിസ്റ്റർ എടിലേക്സ് ലഡിപ്പിച്ചാൽ അതിലുടെ ഒഴുക്കനു കരസ്റ്റ് എപ്പോഴും 1.1 മില്ലി ആം പിയർ ആയിരിക്കും. ലഡിപ്പിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റർ പൂജ്യമായാലും 1000 ഓം



ആയാളും കരഗ്ഗിന് മാറ്റമണ്ഡാവില്ല. അടിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി റിസിസ്റ്റർ സ് 2000 ഓം ആണ്.

- **PV1** [പ്രോഗ്രാമമാവിൾ വോൾട്ടേജ് സോള്ഴ്] ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -5വോൾട്ടിനും +5വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ എവിടെ വേണമെങ്കിലും സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ് . സോൾവോറിലുടെയാണ് വോൾട്ടേജ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ഈ അളവിനെ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജ് PV1നും ഗ്രൂബിനും ഇടക്ക് ഒരു മശ്കുമീറ്റർ അടിപ്പിച്ചു അളന്ന നോക്കാവുന്നതാണ്. ഈ പോലുള്ള മരും വോൾട്ടേജ് സോള്ഴണ്ട് PV2 പക്ഷ അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് -3.3 വോൾട്ട് മുതൽ +3.3 വോൾട്ട് വരെ മാത്രമേ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവു.
- **SQ1** സർക്കായർ വേവ് ജനറേറ്റർ ഇതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യത്തിനും അഞ്ചു വോൾട്ടിനും ഇടയിൽ ക്രമമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു സെക്കൻഡിൽ എത്ര തവണ വോൾട്ടേജ് മാറുന്ന എന്നത് (അമ്പവാ ഹൈക്കുൺസി) സോൾവോറിലുടെ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. SQR1 റെംബട്ടപ്പട്ടിൽ ഒരു 100 ഓം സീറീസ് റിസിസ്റ്റർ ഉള്ളതുകൊണ്ട് ഇതിൽ LEDകളെ നേരിട്ട് അടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. SQ2 ഈ പോലുള്ള മരും ഒരു പൂട്ടാണ് പക്ഷ അതിൽ സീറീസ് റിസിസ്റ്റർ ഇല്ല.
- **OD1** [ധിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട്] ഈ ടെർമിനലിലെ വോൾട്ടേജ് ഓനക്കിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. ഈ സോൾവോറിലുടെയാണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്.
- **WG** [വേവ്‌ഫോം ജനറേറ്റർ] സെസൻ , ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നീ ആകൃതികളിലുള്ള തരം ഗങ്ങൾ ഇതിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. ഹൈക്കുൺസി 5 ഹെർട്ടസ് മുതൽ 5000 ഹെർട്ടസ് വരെയാവാം. ആംഗീട്ടൂയ് 3 വോൾട്ട് , 1 വോൾട്ട് , 80 മില്ലിവോൾട്ട് എന്നിങ്ങനെ മുന്ന വിലകളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം. തരംഗാകൃതി സ്ക്യൂയർ ആയി സെറ്റ് ചെയ്യാൽ SQ2 വിൽ നിന്നാവും ഒരു പൂട്ട് കിട്ടുക. WGയും SQ2യും ഒരേസമയം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. WG യുടെ എതിർദിശയിലുള്ള സിഗ്നലാണ് WG .

ഇൻപുട്ട് ടെർമിനലുകൾ



- IN1 : കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കുന്ന ടെർമിനൽ അളക്കേണ്ട കപ്പാസിറ്റിനെ IN1 നം ഗ്രാഡിനം ഇടയ്ക്കുന്ന ഫോട്ടോസൈൻസ് അളവുകുന്ന അളവുകുന്ന അളക്കാൻ കാണുന്ന "കപ്പാസിറ്റൻസ് IN1" എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക. വളരെ ചെറിയ കപ്പാസിറ്റീ കൾ വരെ ഇതിൽ അളക്കാം. ഒരു കഷണം കടലാസ്സിന്റെയോ പ്ലാസ്റ്റിക് ഷിറ്റിന്റെയോ രണ്ട് വശത്തും അലുമിനിയം ഹോഡിൽ ദ്രോച്ച കപ്പാസിറ്റർ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.
- IN2 [ഗ്രോക്കൻസി കൗണ്ടർ] ഏതെങ്കിലും സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നുള്ള സംകോച്ചർ വേവ് സിഗ്നൽ ഇതിൽ ഫോട്ടോസൈൻസ് അലുത്തി അളക്കാൻ പറ്റാം. SQ1 ഒട്ടപുട്ട് ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്. അലുത്തിക്കു പൂരം ഡൈജിറ്റൽ ഡൈജിറ്റൽ സിഗ്നൽ ഉയർന്ന നിലയിലാണ് (എത്ര ശതമാനം സമയം സിഗ്നൽ ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നത്) അളക്കാൻ കഴിയും.
- SEN [സെൻസർ ഫോലേമെന്റ് സൈ] ഹോട്ടോഡാൻസിലൂർ പോലെയുള്ള സെൻസറുകൾ ഇതിലെ ഫോട്ടോസൈൻസ് അളവുകുന്നത്. SEN ഇൻപുട്ടിൽ നിന്നും ഗ്രാഡിലേക്കുള്ള റെസിസ്റ്റൻസ് ആണ് അളക്കുന്നത്. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഫോട്ടോസൈൻസ് ഇതിനെ ടെസ്റ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- A1ഉം A2ഉം A3യും [വോൾട്ടേജീറ്ററും ഓസ്സിലോസ്കോപ്പും] ഇതിൽ ഫോട്ടോസൈൻസ് DC വോൾട്ടേജീകൾ അളക്കാൻ സ്ക്രൂബിന്റെ വലതുഭാഗത്തായുള്ള A1, A2, A3 എന്നീ ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക. ഫോട്ടോസൈൻസ് വോൾട്ടേജീ സിഗ്നലിന്റെ ഗ്രാഫ് സ്ക്രൂബിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് കാണാം. വലതുവരെത്ത് കാണുന്ന A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക് ബോക്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നൂമക വേണ്ട ഗ്രാഫ് തെരഞ്ഞെടുക്കാം. A1 തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ചെക്ക് ചെയ്യുകാണാം. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ -16 മുതൽ +16 വരെയുള്ള വോൾട്ടേജീകൾ സ്റ്റീറിക്കറിക്കുന്ന എന്നാൽ A3 യുടെ പരിധി $+/-3.3$ ആണ്. ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജീ

നന്നസരിച്ചുള്ള രേഖയ് സെലക്കു് ചെയ്യാവുന്നതാണ് . അളക്കുന്ന സിഗ്നലിൽ ആവുത്തിക്കുന്നസരിച്ചുള്ള ടെംബേസ് സെലക്കു് ചെയ്യണം .

- **MIC** [മെക്രോഫോൺ] ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ സർവസാധാരണമായ കണക്കിൽ മെക്രോഫോൺ ഈ ടെർമിനലിൽപ്പിടിപ്പിക്കാം. ശബ്ദത്തപൂറി പറിക്കാൻ വേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഈ ടെർമിനൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- **Rg** [A3 യുടെ ഗൈറിൽ റിസിസ്റ്റർ] വളരെ ചെറിയ വോൾട്ടേജുകൾ A3 യിൽ ലഭിക്കുന്നു എന്നും ഇതുപയോഗിച്ചു ആംപ്പിലേപ്പെ ചെയ്യാം. $1 + 10000 / R_g$ ആണ് ആംപ്പിലീക്രേഷൻ. ഉദാഹരണമായി 1000 ഓം റിസിസ്റ്റർ ലഭിപ്പിച്ചാൽ $1 + 10000 / 1000 = 11$ ആയിരിക്കും ഗൈറിൽ.
- **I2C ഇൻറോഡ്യൂസ്** താപനില, മർദ്ദം, വേഗത, തുരണ്ടം എന്നിവ അളക്കാനുള്ള വളരെയധികം സെൻസറുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ് . I2C സ്ലാർഡേഡ്യുൽഡ് അന്ന സരിച്ചുള്ള ഈ സെൻസറുകൾ എക്സ്പ്രസിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. Ground, +5 വോൾട്ട്, SCL, SDA എന്നീ സോക്കറുകളിലാണ് ഇവയെ ലഭിപ്പിക്കുന്നത് .
- **+/-6V / 10mA DC സബ്ലി** ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിലേപ്പെയർ സർക്കൂസ് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജുകൾ V+, V- എന്നീ സോക്കറുകളിൽ ലഭ്യമാണ്.

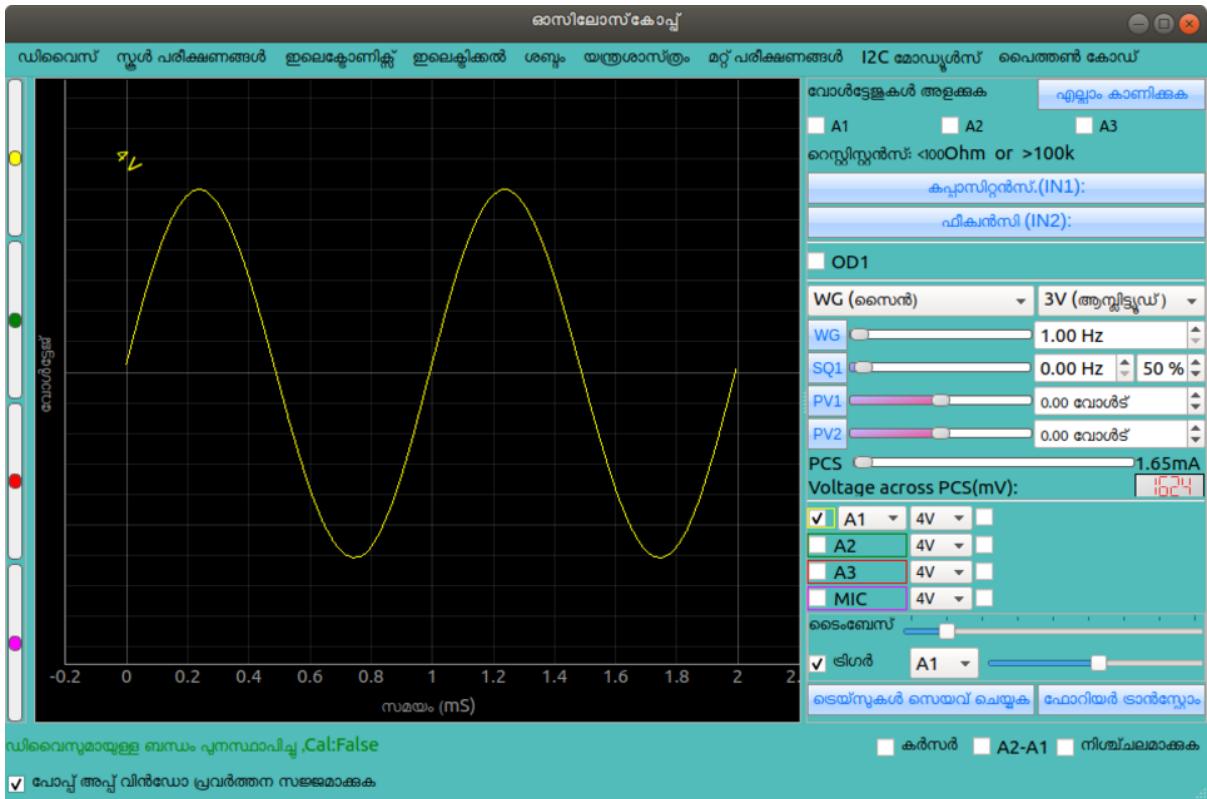
7.2

ExpEYES റൈറ്റു ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇൻറോഡ്യൂസിൽ ആദ്യമായി പ്രത്യുക്ഷപ്പെടുന്നത് പ്രധാനമായും ഒരു ഓസ്സസിലോസ്സാപ്പാണ്. ഓസ്സസിലോസ്സാപ് ഗ്രാഫുകളുടെ X-ആക്കുസ് സമയവും Y-ആക്കുസ് വോൾട്ടേജുകളുമാണ്. മറ്റ് പല ഉപയോഗത്തിനുമുള്ള ബട്ടണകളും സൈല്യറുകളും ടെക്സ്റ്റ് എൻട്രി ഹൈത്തിലുകളും സൈല്യറുകളും വലതു ഭാഗത്തായി കാണാം. ഒരു പുൻ ഡെവലപ്മെന്റ് മെനുവിൽ നിന്നാണ് പരീക്ഷണങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. പ്രധാന ഇനങ്ങളെ താഴെ ചുത്തകമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രധാന മെനു

എറ്റവും മുകളിലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന മെനുവിൽ 'ഡിവേസ്' , 'സ്റ്റർ പരീക്ഷണങ്ങൾ' , 'ഇലക്രോണിക്ക്സ്' തുടങ്ങിയ എറ്റവും മുകളിലുള്ളത് . 'ഉപകരണം' മെനുവിനാകത്തെ 'വീബ്രു ലഭിപ്പിക്കുക' പ്രധാനമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാരണവശാൽ കംപ്യൂട്ടറും ExpEYESയുള്ള ബന്ധം വിച്ചേറിക്കപ്പെട്ടാൽ 'വീബ്രു ലഭിപ്പിക്കുക' ഉപയോഗിക്കുക. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു സ്ക്രീനിന്റെ താഴെഭാഗത്ത് എറ്റവും മുകളിലുള്ള പ്രത്യുക്ഷപ്പെട്ടാണ്.

ഓസ്സസിലോസ്സാപ് കൺട്രോളുകൾ



- ചാനൽ സെലക്ഷൻ സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്ത് മദ്യത്തിലായി കാണാന് A1, A2, A3, MIC എന്നീ നാലു ചെക്ക് ബോള്ക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് ചാനലുകൾ സെലക്കുകയും ചെയ്യാം
- ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് രേഖയ് ചാനൽ സെലക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ചെക്ക് ബോള്ക്കിന് വലതുവശത്തുള്ള പുർണ്ണമാണ് മെരു ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ ചാനലിന്റെയും ഇൻപുട്ട് രേഖയ് സെലക്കുകയും, തുടക്കത്തിൽ ഇത് നാലു വോൾട്ട് ആയിരിക്കും. A1, A2 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ പരമാവധി +/−16 വോൾട്ട് വരെ സ്വീകരിക്കും. A3 യുടെ രേഖയ് 4 വോൾട്ടുകൾ തുടാൻ പറ്റില്ല.
- ആംപ്ലിറ്റൂഡം ഹ്രീക്രസ്സിയും രേഖയ് സെലക്കുക മെരുവിനും വലതുവശത്തുള്ള ചെക്ക് ബോള്ക്കൾ അതായും ഇൻപുട്ടിൽ കൊടുത്തതിൽനിന്നും AC വോൾട്ടേജ് കൂടുതൽ ആംപ്ലിറ്റൂഡം ഹ്രീക്രസ്സിയും ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യിക്കാനെള്ളൂതാണ്. പക്ഷെ സെസൻ വേവുകളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രമേ ഇത് കൃത്യമായിരിക്കുകയുള്ളൂ.
- ടെംബേയ്സ് സൈറ്റ് X-ആള്ക്കിനെ ടെംബേയ്സ് സൈറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റാം. തുടക്കത്തിൽ X-ആള്ക്കിന് പുജ്യം മുതൽ 2 മിലിസെക്കന്റുകൾ വരെ ആയിരിക്കും. ഇതിനെ പരമാവധി 500 മിലിസെക്കന്റുകൾ വരെ തുടാൻ പറ്റി. അളക്കുന്ന AC യുടെ ഹ്രീക്രസ്സി അനുസരിച്ചാണ് ടെംബേയ്സ് സൈറ്റ് ചെയ്യുന്നത്, മുന്നോ നാലോ സെക്കന്റുകൾ ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യുന്ന രീതിയിൽ.
- ഇഗ്രീ തുടർച്ചയായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിനെ ഒരു നിശ്ചിത സമയ തേക്ക് ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുകിട്ടുന്ന ഫലമാണ് ഫ്ലോട്ട് ചെയ്യുന്നത്. ഈ പ്ര

കുിയ തുടർച്ചയായി നടന്നകാണ്ടിരിക്കും, പക്ഷെ ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റൽസേഷൻ തുടങ്ങുന്നത് വെയ്വ്‌ഫോമിന്റെ ഒരേ ബിന്ദുവിൽ നിന്നുംവരണം. അല്ലെങ്കിൽ വെയ്വ്‌ഫോം ഡിസ്പ്ലൈ സ്ഥിരതയോടെ നിൽക്കില്ല. ഓരോ തവണയും ഡിജിറ്റൽസേഷൻ തുടങ്ങുന്ന ബിന്ദുവിലെ ആംപ്പിറ്റുഡ് ആണ് ടിഗർ ലൈവൽ വഴി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത്. ടിഗർ സോള് സെലക്ട് ചെയ്യാനുള്ള പുർഖ്യാശാഖ മെന്റവും ലൈവൽ മാറ്റാനുള്ള സൈറ്റും കൊടുത്തിരിക്കും .

- ടെയ്സുകൾ സേവ് ചെയ്യുക ടെയ്സുകൾ ഡിസ്പ്ലേക്കു സേവ് ചെയ്യാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ സെലക്ട് ചെതിക്കുള്ള എല്ലാ ഗ്രാഫിന്റെയും ടാറ്റ് ടെക്നോളജി സേവ് ചെയ്യപ്പെടും.
- കുഴി ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീനിൽ ലംബമായ ഒരു പ്രത്യേക്ഷപ്പെടും. അതിന്റെ നേരെയുള്ള സമയവും വോൾട്ടേജേക്കുള്ള സ്ക്രീനിൽ കാണാം. മഹാപ്രയോഗിച്ച് കഴഞ്ഞിരുന്നു സ്ഥാനം മാറ്റാവുന്നതാണ്.
- A1-A2 ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ A1ന്റെയും A2വിന്റെയും വോൾട്ടേജേകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം വേറാക്കുന്ന ഗ്രാഫായി വരച്ചുകാണിക്കും
- നിശ്വലമാക്കുക ഈ ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ സ്ക്രീപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം താത്കാലികമായി നിർത്തപ്പെടും. ഏറ്റവുമധികാനും വരച്ചു ടെയ്സുകൾ സ്ക്രീനിൽ ഉണ്ടാവും.
- ഫോറിയർ ടാൻസ്ഫോം ചില ഗണിതശാസ്ത്രവിദ്യകളുംപ്രയോഗിച്ച് വെയ്വ്‌ഫോമിൽ അടങ്കിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പ്രീക്കർസികളെ വേർത്തി രിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഫോറിയർ ടാൻസ്ഫോം. X-ആക്രീസിൽ പ്രീക്കർസിയും Y-ആക്രീസിൽ ഓരോ പ്രീക്കർസിയുടെയും ആംപ്പിറ്റുഡ് വേറാക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ വരക്കും. സൈൻ വേവിന്റെ ടാൻസ്ഫോമിൽ ഒരും പീക്ക് മാത്രമേ കാണാകയുള്ളൂ.

മറ്റപകർണ്ണങ്ങൾ

- DC വോൾട്ടേജ് റിഡിങ് സ്ക്രീനിന്റെ വലതുവശത്തു മുകളിലായി A1, A2 , A3 എന്നീ മൂന്ന് ചെക്ക് ബോർഡുകൾ കാണാം. അതായുള്ള പുനർപ്പെടുകളിലെ DC വോൾട്ടേജ് കാണാൻ ഇവ ടിക്ക് ചെയ്യുക. 'എല്ലാം കാണിക്കുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തിയാൽ ഒരു പോപ്പ് വിവരങ്ങൾ എല്ലാ പുനർപ്പെടുകളുടെ യും വോൾട്ടേജേകൾ ഡയൽ സ്റ്റേറ്റുകളിൽ കാണാം.
- SEN പുനർപ്പെടുകയിൽ റെസിസ്റ്റൻസ് A1, A2 , A3 എന്നീ ചെക്ക് ബോർഡുകൾക്കു താഴെ എത്ര ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കും. ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ അടിപ്പിച്ച് ടെസ്റ്റ് ചെയ്യുന്നു.
- IN1 കപ്പാസിറ്റൻസ് കപ്പാസിറ്റർ IN1 സ്റ്റേറ്റുയും ഗ്രാഫിക്കുള്ളയും തുടക്ക് കണക്ക് ചെയ്യുന്ന പുനർപ്പെടുക അമർത്തുക.

- IN2 പ്രീക്യൻസി ഇതിനെ ടെല്ലു് ചെയ്യുവാൻ SQ1ൽ 1000Hz സെറ്റ് ചെയ്യുക. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് SQ1ലും IN2ലും തമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ചശേഷം ബട്ടൺ അമർ ത്തുക. പ്രീക്യൻസിയും ഡ്യൂട്ടിസെക്കിള്ളും അളവനാക്കാണുക്കും. വേവ്ഹോം എത്ര ശതമാനം സമയം ഉയർന്ന നിലയിലാണ് എന്നതിന്റെ അളവാണ് ഡ്യൂട്ടിസെക്കിൾ.
- OD1 ഡിജിറ്റൽ ഓട്ടപ്പട്ട് ഇന്നു ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ OD1ലെ വോൾട്ടേജു് 5വോൾട്ട് ആയി മാറും. ഇതിനെ ഒരു വയർപ്പയോഗിച്ച് A1 ലോക്ക് ഘടിപ്പിച്ചശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്തു വോൾട്ടേജു് അളക്കുക.
- CCS കോൺസ്ലൂസ് കുറവ് സോള്ല് ഇന്നു ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യാൽ CCS തെ കണക്ക് ചെയ്യുന്ന റെസിസ്റ്ററിലൂടെ 1.1 മില്ലി ആസിയർ കുറവ് ഷൈക്കും. CCS-ൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്റർ ഗ്രൂബിലേക്കും ഒരു വയർ A1 ലോക്കും ഘടിപ്പിച്ചശേഷം ചെക്ക് ബട്ടൺ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യുക. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള A1 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്തു വോൾട്ടേജു് അളക്കുക.
- WG വേവ്ജനറേറ്റർ ഇന്നു ബട്ടണിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ വേവ്ഹോംമിന്റെ ആകൃതി സെലക്ക് ചെയ്യാനുള്ള മെന കാണാം. WGയും A1യും ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഘടിപ്പിച്ചശേഷം ആകൃതി ത്രികോണമാക്കി നോക്കുക. ചതുരം എന്നതു സെലക്ക് ചെയ്യാൽ ഒരു പ്രൈട്ടപ്പട്ട് SQ2വിലേക്ക് മാറ്റുന്നതാണ്.
- 3V ആംപ്ലിഡ്യൂസ് ഇന്നു ബട്ടണിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ ആംപ്ലിഡ്യൂസ് മാറ്റാനുള്ള മെന കാണാം. ഒരു വോൾട്ട്, എൻപിത് മില്ലിവോൾട്ട് എന്നിവയാണ് അനവദിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റ് ആംപ്ലിഡ്യൂസുകൾ. പ്രീക്യൻസി
- WGയുടെ പ്രീക്യൻസി WG എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്റ്റിലും ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ടെക്ലൂറ്റ്‌ബോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യു പ്രീക്യൻസി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയലും ഇതിനുപയോഗിക്കാം.
- SQ1ന്റെ പ്രീക്യൻസി SQ1 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്റ്റിലും ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ടെക്ലൂറ്റ്‌ബോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യു പ്രീക്യൻസി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ 100കിലോഹോർട്ട്‌സ് വരെ സെറ്റ് ചെയ്യാനാവും.
- PV1ന്റെ വോൾട്ടേജ് PV1 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്റ്റിലും ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ടെക്ലൂറ്റ്‌ബോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യു സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. WG എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ധയൽ ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാം.
- PV2 ന്റെ വോൾട്ടേജ് PV2 എന്ന ബട്ടൻ വലതുവശത്തുള്ള സെസ്റ്റിലും ഉപയോഗിച്ചോ അതിനുത്തുള്ള ടെക്ലൂറ്റ്‌ബോക്സിൽ ടെപ്പ് ചെയ്യു സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

WG എന്ന ബട്ടൺ കീകൾ ചെയ്യാൽ പോപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ഡയൽ ഉപയോഗിച്ചു ചെയ്യാം.

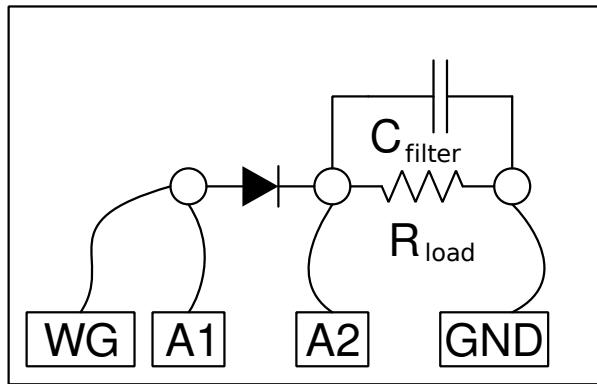
7.3

- ഒരു കുഴിയിലും വയർ PV1 തോറിനം A1 ലേകൾ കണക്കു് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോൾ്കു് ടിക്കൾ ചെയ്യുക . PV1 സൈസിൽ നിരക്കുമൊൾ A1 കാണിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.
- WG യെ A1 ലേകൾ കണക്കു് ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ വലതുവരുത്തുന്ന നടക്കായുള്ള A1 ചെക്ക്‌ബോൾ്കു് ടിക്കൾ ചെയ്യുക. അതിന്റെ മുൻപിലുള്ള 4V റേഖിനെ മാറ്റുമൊൾ എന്ന് സംഭവിക്കുന്ന ഏന്ന് നോക്കുക. ദേശംവെയ്സ് മാറ്റി നോക്കുക . സൈസിൽ വേവിനെ തുറക്കുമോ ചാതുരമോ ആക്കി മാറ്റി നോക്കുക .
- ഒരു പീസ്ലോ ബണ്ണും WG തിൽ നിന്നും ഗ്രൂബിലേകൾ ഘടിപ്പിക്കുക. WG യുടെ ആവുത്തി മാറ്റി 3500നടത്തു കൊണ്ടുവരുക.

7.4

ഒരു PN ജംഗ്ഷൻ ഡയോഡിലൂടെ ഒരു വശത്തേക്കു മാത്രമേ വൈദ്യുതികൾ പ്രവഹിക്കാനാവു. ഒരു AC മാത്രമായ സിഗ്നൽ ഡയോഡിലൂടെ കടന്നപോകുമൊൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു ദിശയിലുള്ള പ്രവാഹം തടഞ്ഞുവെക്കപ്പെടും. താഴെക്കാഴ്ചയിൽ നിർദ്ദേശം ആശീർവ്വാദിച്ചിട്ടുള്ള പിള്ടുകൾ ഇവ പരിക്ഷണം ചെയ്യുന്നു. 1N4148 ആണ് നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡയോഡ്. PN ജംഗ്ഷൻ പോസിറ്റീവ് സൈസിനെ ആനോഡ് എന്നും നൈറ്റീവ് സൈസിനെ കാമോഡ് എന്നും വിളിക്കാം.

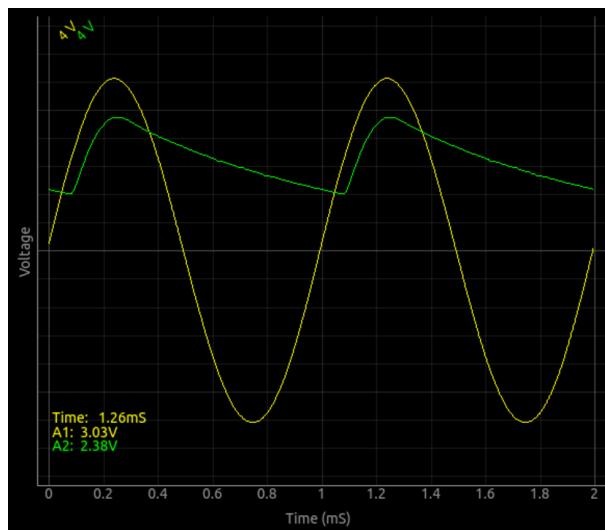
- ഡയോഡിനെ ഒരു ബണ്ണും ഡയോഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിൽ കാമോഡിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ഉറപ്പിക്കുക
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരു അറ്റം ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രൂബിലേകൾ കണക്കു് ചെയ്യുക
- WG ടെർമിനലിനെ ഡയോഡിൽ ആനോഡിലേകൾ ഘടിപ്പിക്കുക. WG പ്രീക്കുൻ സി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ A1ൽ നിന്നും മറ്റായ വയറും ഡയോഡിൽ ആനോഡിലേകൾ ഘടിപ്പിക്കുക
- ഡയോഡിൽ കാമോഡിനെ A2വിലേകൾ ഘടിപ്പിക്കുക
- തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റർ കണക്കു് ചെയ്യുക



ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. പോസിറ്റീവ് പക്കതിയിൽ മാത്രമാണ് കാമോധിൽ വോൾട്ടേജ് എത്തുന്നത്. ആനോഡിൽ നൽകിയ വോൾട്ടേജിലും അല്ലെങ്കിൽ കാമോധിൽ എത്തുന്നത് എന്ന് കാണാം. സിലിക്കൺ ഡയോഡ് പകർക്കുമ്പോൾ ജർമേനിയം ഡയോഡ്, ഷോട്ട്‌ക്രി ഡയോഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക വഴി ഈതിന്റെ ഉത്തരം കണ്ടുത്താം.

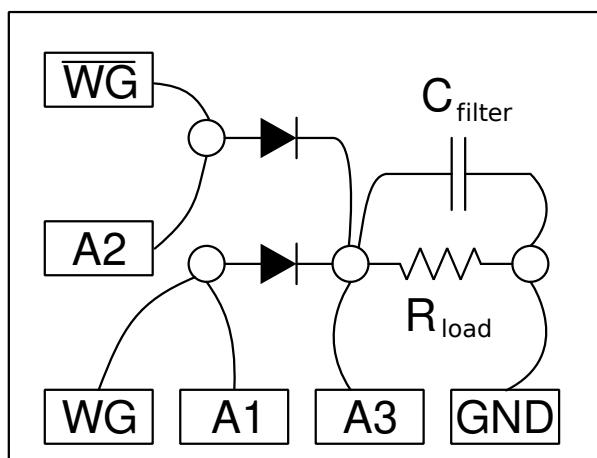


ഈ റെസിസ്റ്ററിനു പാരലൽ ആയി ഒരു $1\mu F$ കപ്പാസിറ്റർ ഉപയോഗിക്കുക. ഒരു പുക്ക് ദേശുത്താഴക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം മാറ്റും. വോൾട്ടേജ് ത്രിവത്തേപോൾ കപ്പാസിറ്റർ പരമാവധി വോൾട്ടേജ് വരെ ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും രണ്ട് ടെയ്ൻസും ഒരപോലെ മുകളിലേക്ക് പോവുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ വോൾട്ടേജ് താഴേക്ക് പോകുന്നു റെസിസ്റ്ററിന് കുറഞ്ഞ് ലഭിക്കുന്നത് കൃപാപസിറ്ററിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നതും, ഇന്നു സമയത്തു ഡയോഡുടെ കുറഞ്ഞ് പ്രവഹിക്കുന്നതാണ്. കപ്പാസിറ്റർ ക്രമേണ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും വോൾട്ടേജ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. വോൾട്ടേജ് വല്ലാതെ താഴേക്കിനിടെ അടുത്ത സെസക്കിൾ എത്തുന്നതു രത്തിലാണ് റെസിസ്റ്ററും കപ്പാസിറ്ററും തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത്.



7.5

ഹാഫ് വോവ് റെഫ്ലിഫയറിൽ പക്കതി സമയം ഡയോഡിന്റെ ഓട്ടപ്പട്ടിൽ വോൾട്ടേജ് ഇല്ല. ആ സമയത്ത് മുഴവനും കാപ്പാസിറ്ററിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ചാർജിൽ നിന്നുണ്ട് ഒരുപട്ട് ലഭിക്കുന്നത്. ഈ റിപ്പോർട്ട് തുടക്കം കാരണമാകുന്നു. എൻവോവ് റെഫ്ലിഫയറിൽ രണ്ട് ഡയോഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ACയുടെ രണ്ട് പക്കതിയിലും ഒരുപട്ട് ലഭിക്കുന്നു. എൻവോവ് റെഫ്ലിഫയറിന് വിപരീതമേഖലയിൽ രണ്ട് AC ഇന്പട്ടുകൾ ആവശ്യമാണ്. സാധാരണയായി സെൻസർക്കാപ്പുള്ള ടാൻസൈറ്റർമൊറാണ് ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവിടെ അതിനുപകരം ExpEYESന്റെ WG WGമൊർ എന്നീ ഒരുപട്ട് കളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

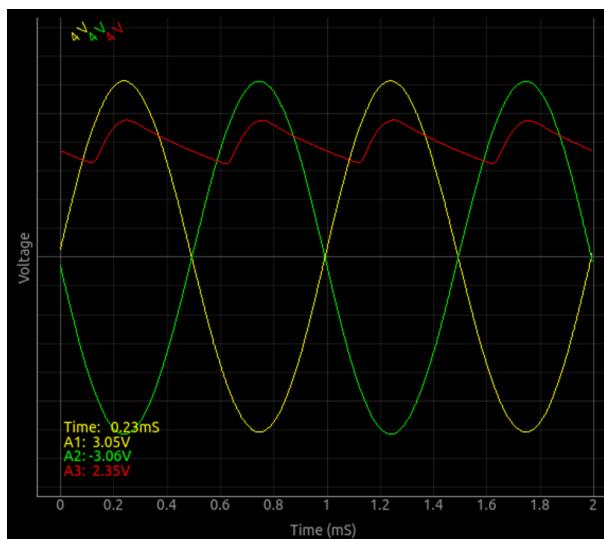


- രണ്ട് ഡയോഡുകൾ ആവയ്ക്കു കാമോട്ടുകൾ ദ്രോജിപ്പിക്കുന്നവിധം ഒരു ബാധകം ഉറപ്പിക്കുക
- കാമോധുകൾ ചേതന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററിനെ ഗൃഹണിക്കുക എടിപ്പിക്കുക.
- WGയും WGമൊർ ആനോഡുകളിലേക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക.

- WG പ്രൈക്യൽസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- വോൾട്ടേജ് അളക്കാൻ A1നെയും A2വിനേയും ആനോഡുകളിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- കാമോഡുകൾ ചേതന ബിന്ദുവിനെ A3യിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- തത്കാലം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റർ കണക്ക് ചെയ്തത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ മുന്ന ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടും

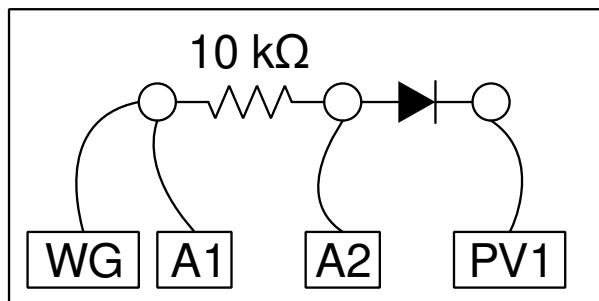


ഈ റെസിസ്റ്ററിനു പാരലൽ ആയി ഒരു $1\mu F$ കപ്പാസിറ്റർ അടിപ്പിക്കുക. ഒരട്ടപ്പട്ട് ഫേസ് താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം മാറ്റും.



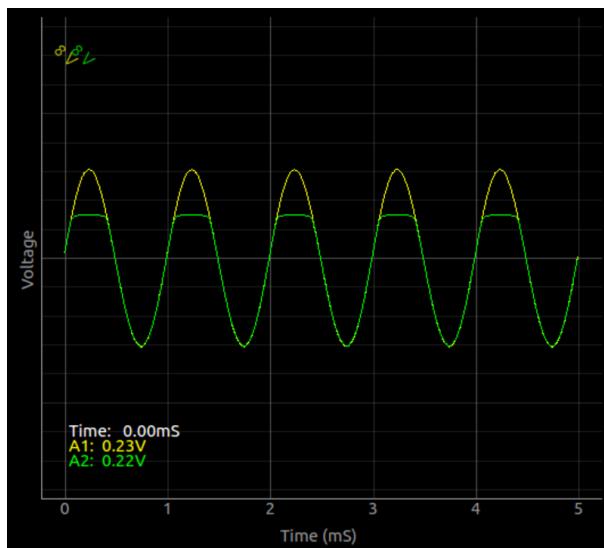
7.6 PN

ധയോധിരേഖ ആനോധിരേഖയും കാമോധിരേഖയും വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ആ ധയോധിരേഖ പ്രോഡവേർഡ് വോൾട്ടേജീലും തുടങ്ങോഴാണ് ധയോധിലും ഒരു പ്രവഹിക്കുന്നത്. ആനോധിൽ ഒരു റെസിസ്റ്ററുടെ കൊചുക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജിരേഖ ഒരു നിശ്ചിതഭാഗം നമ്മൾ കൂപ്പ് ചെയ്തു കളയാൻ പറ്റും. കാമോധിൽ കൊചുക്കുന്ന DC വോൾട്ടേജ് ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈത് സാധിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സിലിക്കൺ ധയോധിരേഖ കാമോധിൽ 1 വോൾട്ട് കൊചുത്താൽ ആനോധിലെ വോൾട്ടേജിന് 1.7 വോൾട്ടിൽ അധികം തുടാൻ കഴിയില്ല.



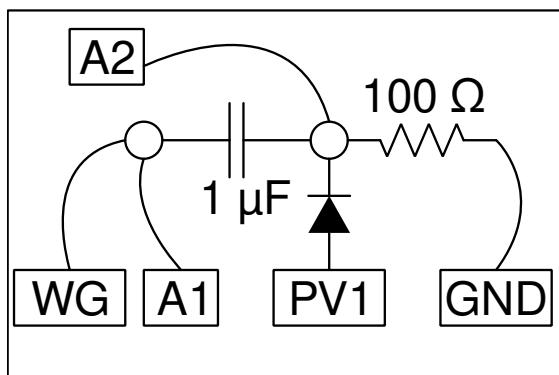
- ധയോധും അതിരേഖ ആനോധിൽ നിന്നും ഒരു 10കിലോ ഓം റെസിസ്റ്ററും ശൈലിക്കുന്ന ഉറപ്പിക്കുക
- ധയോധിരേഖ കാമോധിനെ PV1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- റെസിസ്റ്ററും മറ്റൊരു WGയിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- A1ലോ A2ലോ റെസിസ്റ്ററും റബറഞ്ചലിലും ഘടിപ്പിക്കുക

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. കാമോധിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനുന്നസരിച്ച് ആനോധിലെ വേവ് പ്രോഡ കൂപ്പ് ചെയ്തു പോകുന്നത് കാണാം. സിലിക്കൺ ധയോധിന് പകരം ജർമേനിയം ധയോധ്, ഷോട്ടക്കി ധയോധ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരിക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. നെഗറ്റീവ് ഭാഗത്തുനിന്നും കൂപ്പ് ചെയ്യുവാൻ ധയോധിനെ തിരിച്ച് പിടിപ്പിക്കുക.



7.7 PN

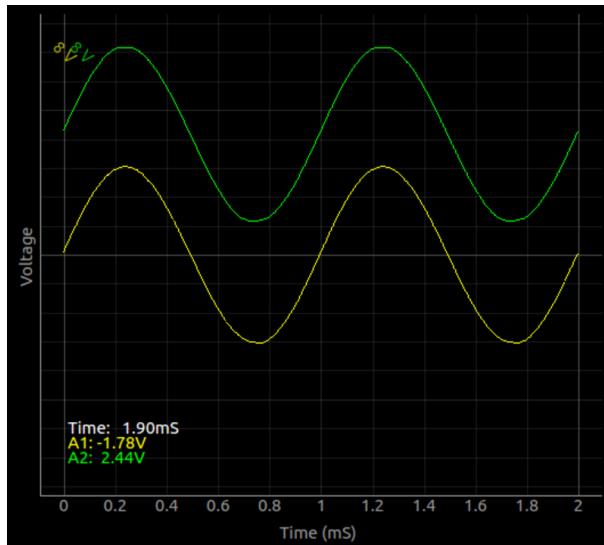
ACയും DCയും ഒരു കപ്പാസിറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വേർത്തിരിക്കുന്നത് നമ്മൾ ചെയ്യു കഴിഞ്ഞ താഴെ. ഇതിന്റെ നേരേ വിപരീതമായ പ്രവർത്തനമാണ് കൂടാവിലേ്. ഒരു AC സിഗ്നലി നേരും DC സിഗ്നലിനേരും സ്ലിഷ്ടിംഗ് കൈ പ്രക്രിയയാണെന്ന്.



- ഡയോഡും കപ്പാസിറ്ററും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുപോലെ എന്നും ബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. റാസിസ്റ്റർ വേണമെന്നില്ല.
- ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിനെ PV1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- PV1ൽ ഒരു പോസിറ്റീവ് വോൾട്ടേജ് കൊടുക്കുക.
- WG ഫ്രീക്വൻസി 1000 Hzൽ സെറ്റ് ചെയ്യാം.
- A1ഉം A2ഉം കപ്പാസിറ്ററിന്റെ രണ്ടുഞ്ചിലും ഘടിപ്പിക്കുക

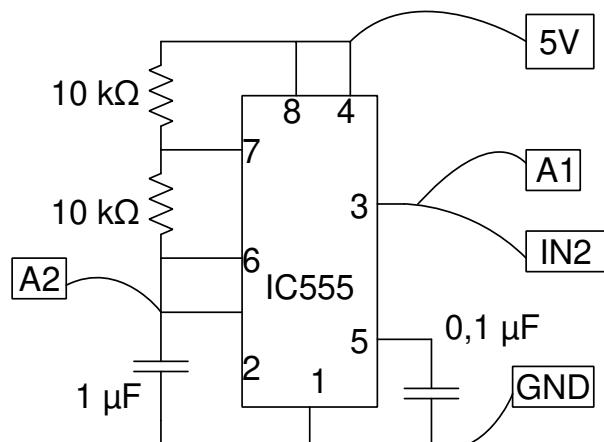
ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെയുള്ള രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ആനോഡിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്ന വോൾട്ടേജിനുസരിച്ചു കാമോഡിലെ വേവ്ഹോം മുക

ഇലോക്കം താഴേക്കും പോകുന്നത് കാണാം. നെഗറ്റീവ് ഭാഗത്തെക്ക് കൂടു് ചെയ്യുവാൻ ഡയോഡിനെ തിരിച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.



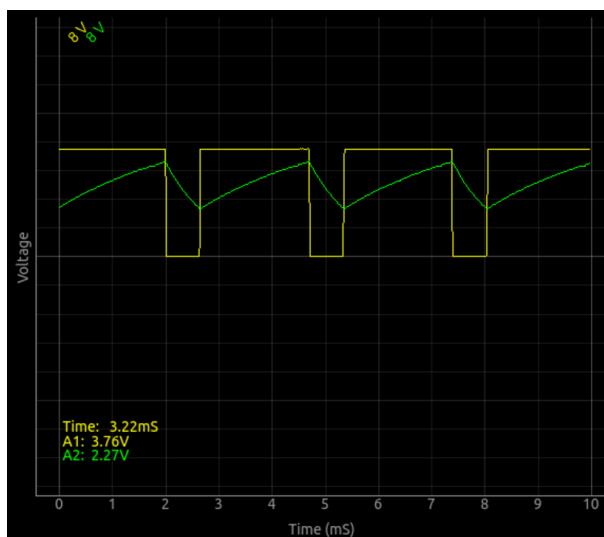
7.8 IC555

സർക്കായർവോവ് ഉണ്ടാക്കാൻ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ICയാണ് NE555. ഒരു കപ്പാസിറ്ററും രണ്ടു റെസിസ്റ്ററുകളും ഉപയോഗിച്ചാണ് ഒട്ടപുടിരു ആവുത്തിയും ഡ്യൂട്ടിസൈസ്കിള്ക്കും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.



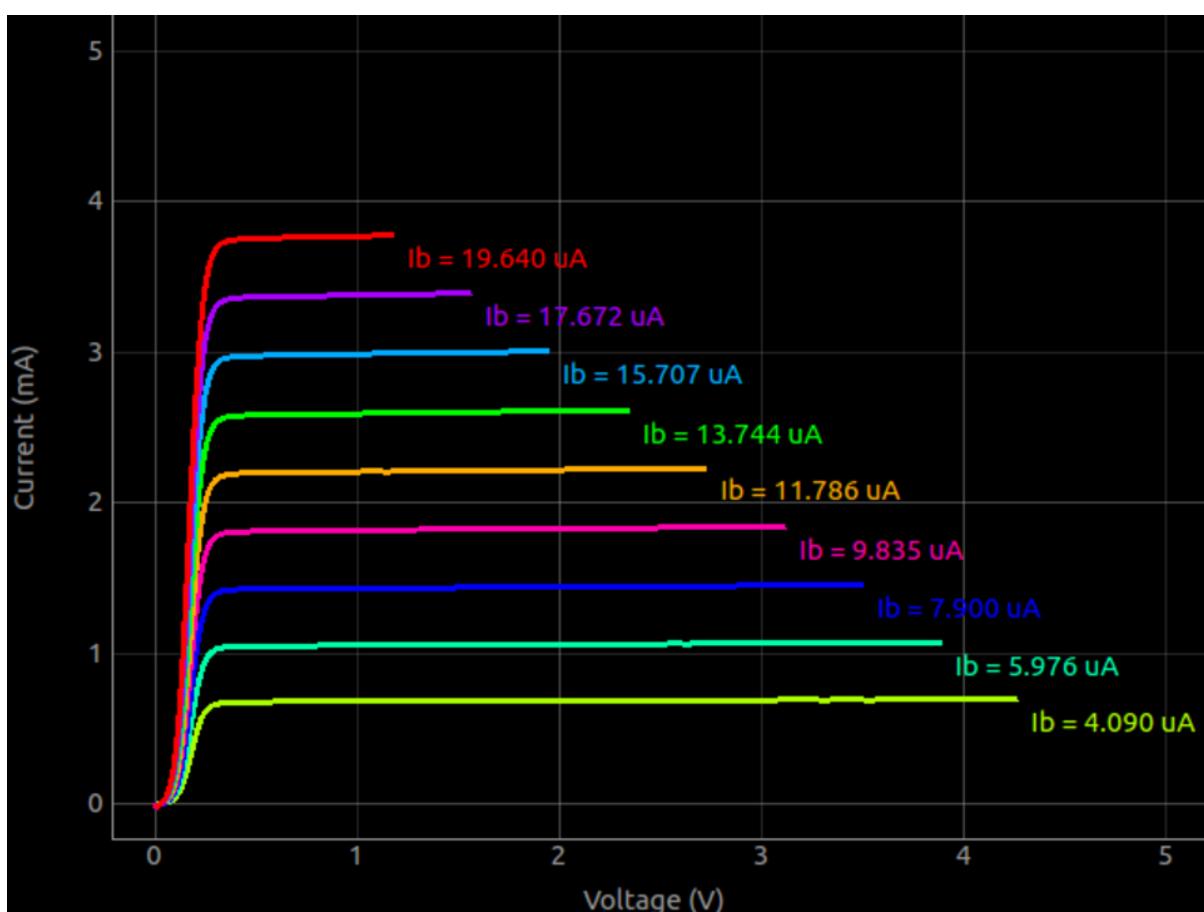
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ശ്രദ്ധിക്കാൻ നിർമ്മിക്കുക
- ICയുടെ മൂന്നാമത്തെ പിന്നിനെ A1ലോക്കും IN2വിലോക്കും ഘടിപ്പിക്കുക
- ICയുടെ ആറാമത്തെ പിന്നിനെ A2വിലോക്കും ഘടിപ്പിക്കുക

താഴേക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ടു ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുന്നതാണ്. റെസിസ്റ്ററു പകരം വെരിയബിൾ റെസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ ആവുത്തിയും ഡ്യൂട്ടിസൈസ്കിള്ക്കും മാറ്റാൻ കഴിയും.

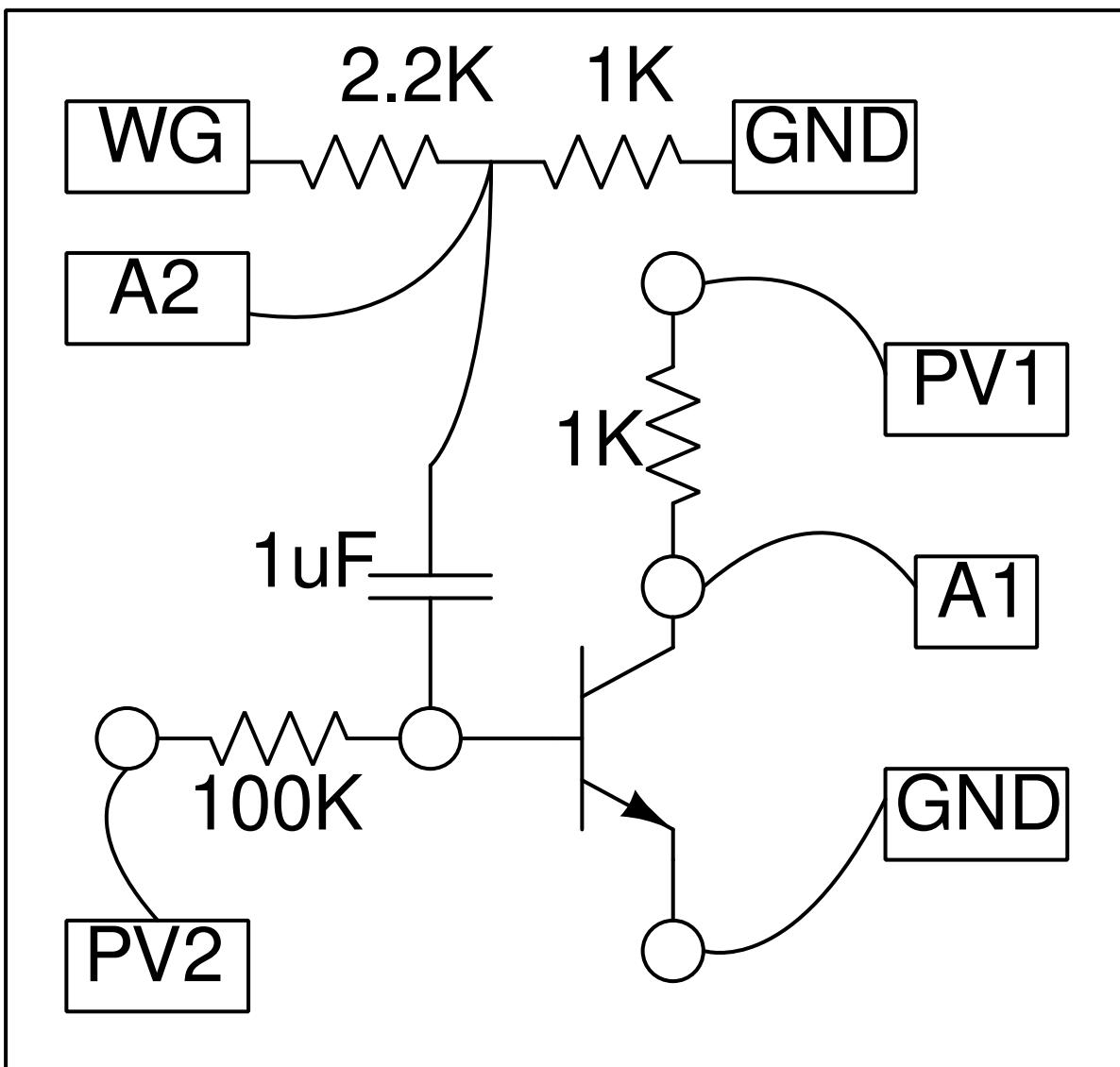


7.9 NPN

ബേസിൽ നിന്നും എമിററിലോക്കോഴ്ക്കന ചെറിയ കരസ്തപയോഗിച്ച് കളക്ടർ നിന്നും എമിററിലോക്കോഴ്ക്കന വലിയ കരസ്തിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന റാൻസിസ്റ്റർ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ 'NPN ഓട്ട്‌പുട്ട് കാരക്ടറിസ്റ്റിക്' എന്ന പരീക്ഷണത്തിൻ്റെ ഫലമായ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് നോക്കുക.

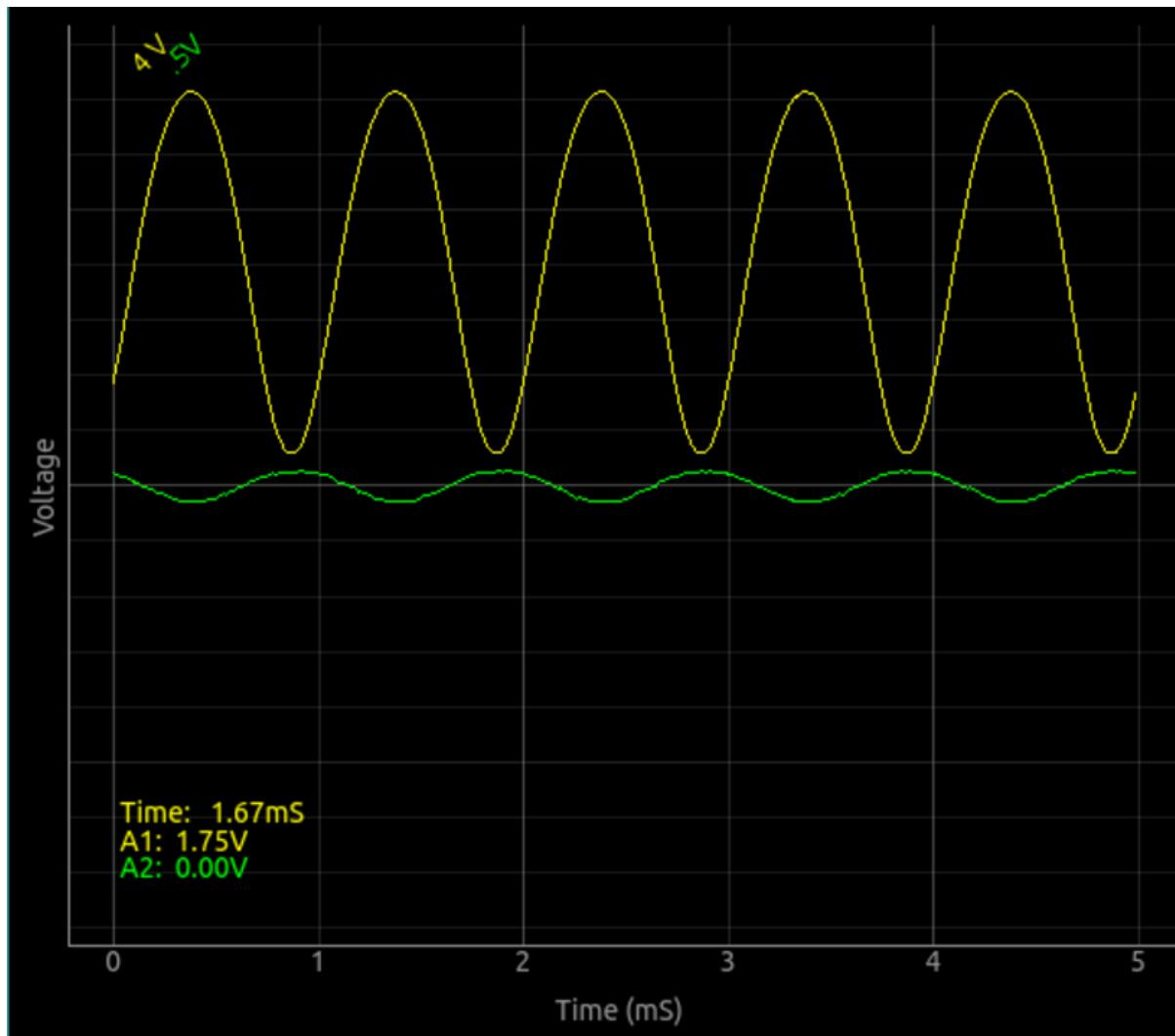


ബേസ് കിറ്റ് 5.976 മെക്രോആർഡിയറിൽ നിന്നും 15.707 മെക്രോആർഡിയറിലേക്ക് മാറ്റുമ്പോൾ കലക്കുർക്കിൻ്റെ 1 മില്ലിഅർഡിയറിൽ നിന്നും 3 മില്ലിയവിയിലേക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു. കളക്കുറിപ്പേൾ ലോഡ് റിസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരുക്കന്ന ഈ കിറ്റ് കളക്കുർക്കുമ്പോൾ ദിശയിലും അതിനുസരിച്ചു മാറ്റുന്നു. ഒരു DC ലൈവലിൽ സെറ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്ന ബേസ് വോൾട്ടേജിനും ജിനോട് ഒരു AC സിഗ്നൽ തുടി ചേർത്താൽ നമ്മൾക്ക് ഒരു ലഭിതയായ ടാങ്സിസ്റ്ററിൽ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. WG യിൽ നിന്നും വരുന്ന 80മില്ലിവോൾട്ട് സിഗ്നലിനെ വീണ്ടും ചെറുതാക്കാനാണ് 2.2Kയും 1K യും റിസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗിക്കുന്ന ടാങ്സിസ്റ്ററിന്റെ ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ 80mV നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാം.



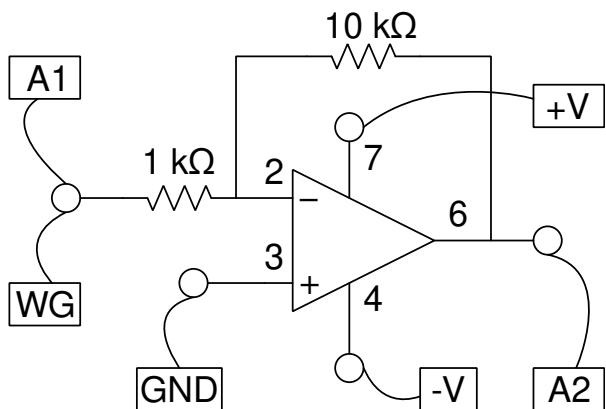
- ആദ്യം 'NPN ഓട്ടപ്പട്ട് കാരക്കുറിസ്റ്റിക്' എന്ന പരീക്ഷണം ചെയ്യുക.
- 2.2Kയും 1K യും മല്ലിവോൾഡിൽ സീരീസായി അടിപ്പിക്കുക.
- WG 80mVയിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക. 2.2Kയും ഒരുത്തേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- A2വിനേയും കപ്പാസിറ്റിനേയും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം അടിപ്പിക്കുക.

- PV2വിനെ അധികമായും ചെയ്ത് A1ൽ ഏറ്റവും നല്ല രേഖ വേവ് വരുത്താൻ ശ്രമിക്കുക.



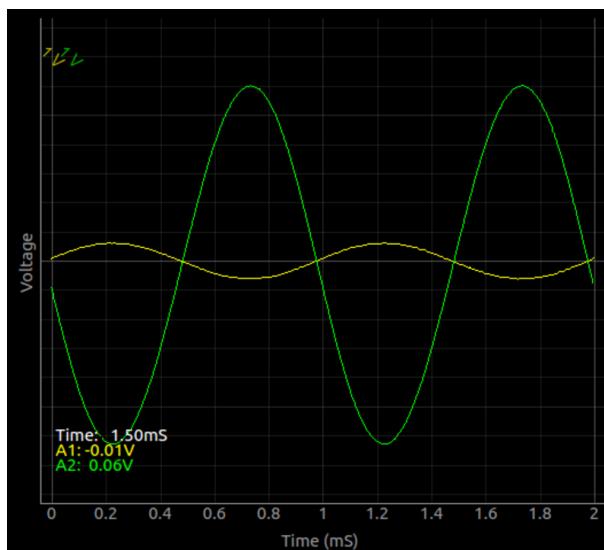
7.10

ഒരു വൈദ്യുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്പിഫീയർ വർബിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്പിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്പിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഓട്ടപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്പിറ്റൂയൂക്കളുടെ അനുപാതമാണ് ആംപ്പിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ അമ്ഭവാ ശെയിന്. ഇൻവെർട്ട്ടിങ് ആംപ്പിഫയറിന്റെ ഓട്ടപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ വിപരീതഭാഗിലായിരിക്കും, അതായത് ശെയിന് നേരുതീവും ആയിരിക്കും.



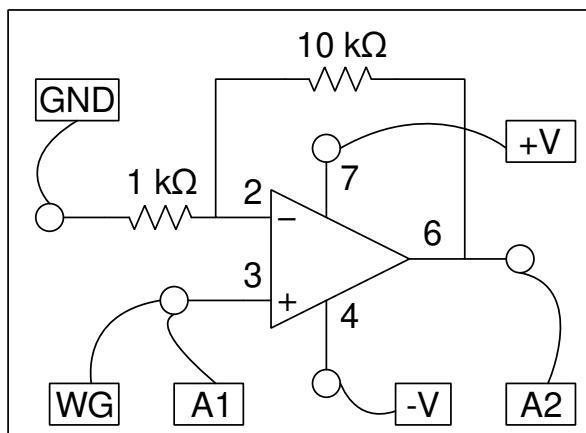
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട് എപ്പോർഡിൽ നിർമ്മിക്കേക്ക
- WGയും A1യും ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ടിലേക്കും A2 ഓട്ടപുട്ടിലേക്കും അടിപ്പി കുക്കുക
- V+ ഉം V-യും പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും സബ്ലൈ പിന്നകളിലേക്കും അടിപ്പി കുക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മില്ലിവോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ആംപ്ലിറ്റൂഡും ഫ്രീക്വൻസിയും ഡിസ്പ്ലേയിലെ ചെയ്തിക്കാനെത്തു ചെക്ക് ചെയ്യുക

താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുണ്ടതാണ്. ഡിസ്പ്ലേയിലെ ചെയ്തി തിക്കുന്ന ആംപ്ലിറ്റൂഡുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജ് ശൈലിൻ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്‌ബിക്ക് റിസിസ്റ്ററിന്റെ വാലു മാറ്റിയാൽ ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



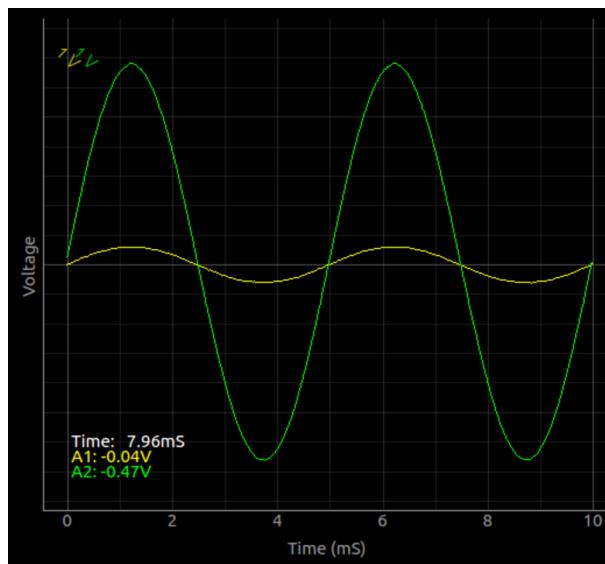
7.11 -

ഈ വൈദ്യുതസിഗ്നലിന്റെ ആംപ്ലിറ്യൂഡ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായുള്ള ഉപകരണമാണ് ആംപ്ലിഫയർ. ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്ലിഫയർ ICകൾ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആംപ്ലിഫയർ നിർമ്മിക്കാം. ഓട്ടപുട്ട് ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജ് ആംപ്ലിറ്റൂഡുകളുടെ അനുപാതമാണ് ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ അഥവാ ശെയിൽ. നോൺ-ഇൻവർട്ടിങ് ആംപ്ലിഫയർ റിഞ്ച് ഓട്ടപുട്ട് സിഗ്നൽ ഇൻപുട്ടിന്റെ അന്തേ ഭിഗയിലായിരിക്കും, അതായത് ശെയിൽ പോസിറ്റീവ് ആയിരിക്കും.



- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് ഗ്രേഡ്യോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WGയും A1യും ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ടിലേക്കും A2 ഓട്ടപുട്ടിലേക്കും ഘടിപ്പിക്കുക
- V+ ഉം V-യും പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും സശ്രേഷ്ഠ പിനകളിലേക്കും ഘടിപ്പിക്കുക
- WGയുടെ വോൾട്ടേജ് 80മിലിവോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ആപ്ലിറ്റൂഡും ഹൈക്കൺസിയും ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്യിക്കാനായുള്ള ചെക്ക് ബട്ടണങ്ങൾ ടിക്ക് ചെയ്യുക

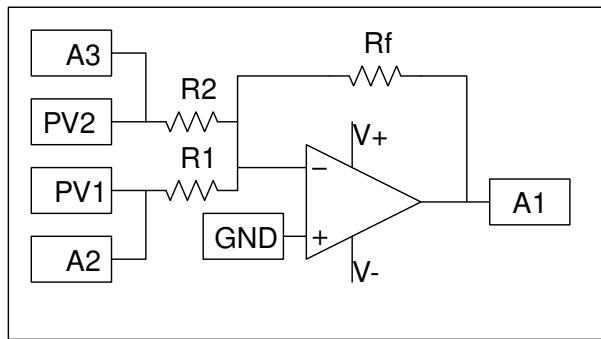
താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ടു ഗ്രാഫുകൾ കിട്ടുണ്ടതാണ്. ഡിസ്പ്ലൈ ചെയ്തിരിക്കുന്ന ആംപ്ലിറ്റൂഡുകളിൽ നിന്നും വോൾട്ടേജ് ശെയിൽ കണക്കാക്കാം. ഫീഡ്‌ബാക്ക് റെസിസ്റ്റർ വാലു മാറ്റിയാൽ ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ ഫാക്ടർ മാറ്റാൻ കഴിയും.



7.12

ഓപ്പറേഷൻൽ ആംപ്പിഫയർ സർക്കൂട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ കൂട്ടുക, ഗ്രാഡിക്കേക്ക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകൾ ചെയ്യാൻ കഴിയും. വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ കൂട്ടുന്ന സമ്മിഞ്ച് ആംപ്പിഫയർ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിലും മറ്റൊരു വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ്.

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

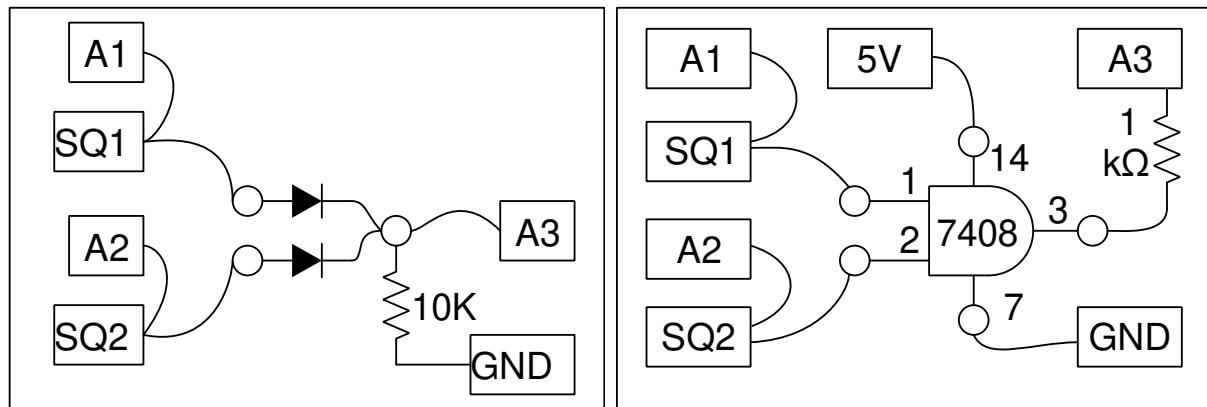


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സർക്കൂട്ട് എപ്പുംവോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക. $R1 = R2 = R_f = 1k\Omega$
- PV1-ഉം PV2-ഉം 1 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.

AC സിഗ്നൽസ് ഉപയോഗിച്ചും സമ്മിഞ്ച് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. PV1-നു പകരം WGT-1 നിന്നും 1 വോൾട്ട് സിഗ്നൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

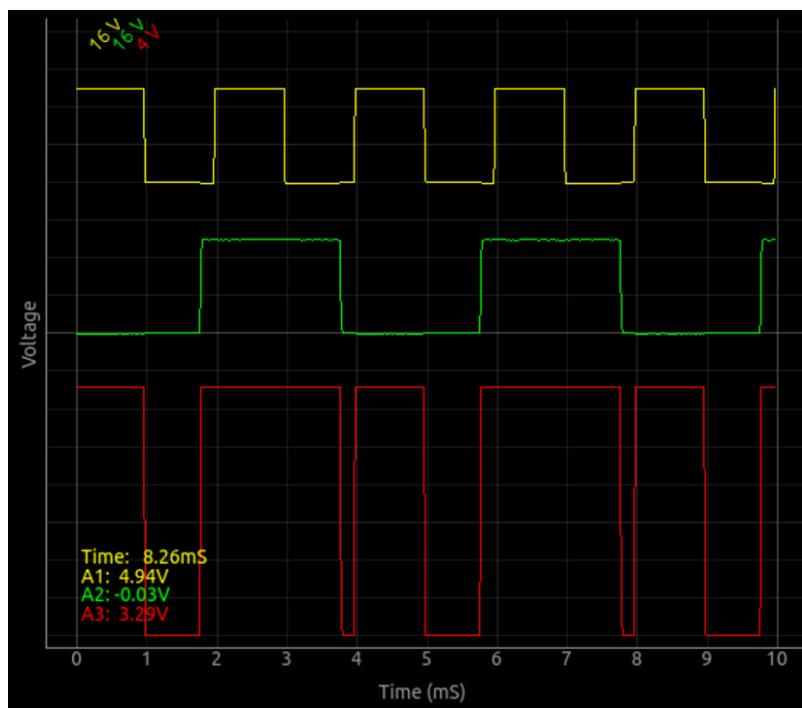
7.13

AND , OR തുടങ്ങിയ ലോജിക്കൽ പ്രസ്സേസർസ് നടത്താൻ കഴിയുന്നതരം സർക്കൂട്ടുകളാണ് ലോജിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ. ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇവയെ നിർമ്മിക്കാം പക്കശ തുട്ടുമായ പ്രവർത്തനത്തിന് ലോജിക് ഗ്രൂപ്പ് IC കളാണ് മെച്ചം. ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള OR ഗ്രൂപ്പീന്റെയും IC7408 ഉപയോഗിച്ചുള്ള AND ഗ്രൂപ്പീന്റെയും സർക്കൂട്ടുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

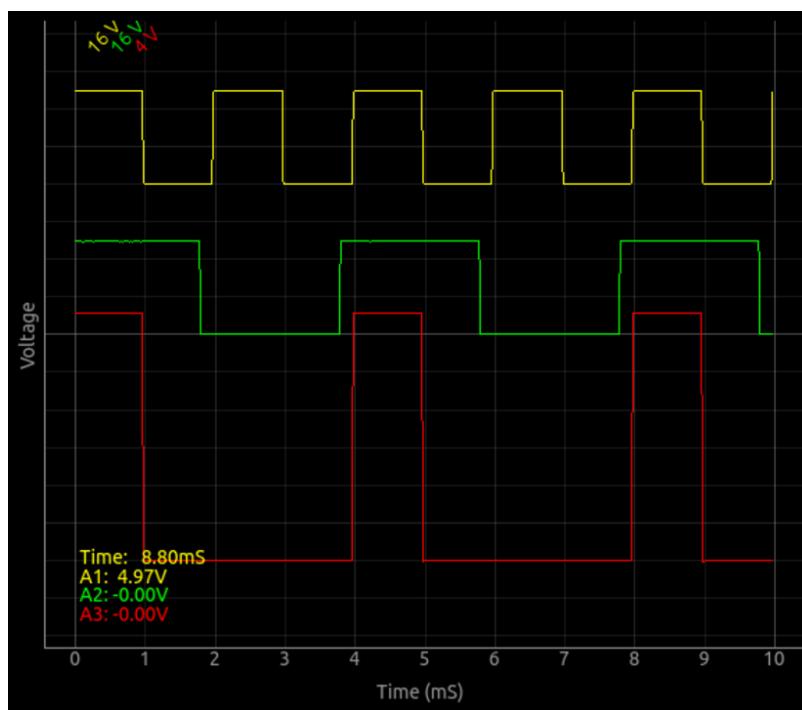


- എതെങ്കിലും ഒരു സർക്കൂട്ട് എല്ലാഭോർഡിൽ നിർമ്മിക്കുക
- WG എല്ലാ 1000 ഫോർഡ്സ് ചതുരം ആയി സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1നു 500ഫോർഡ്സിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- SQ1, SQ2 ടെർമിനലുകൾ ഗ്രൂപ്പീ ഇൻപുട്ടുകളിലേക്കു അടിസ്ഥിക്കുക
- A1യും A2യും ഇൻപുട്ടുകളിലേക്കു അടിസ്ഥിക്കുക
- A3 ഓട്ടപ്പുട്ടിലേക്കു അടിസ്ഥിക്കുക
- A1 A2 റോഡുകൾ 16 വോൾട്ടിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക

രണ്ട് ഡയോദുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒരു OR ഗ്രൂപ്പീ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപ്പുട്ട് ഗ്രാഫുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

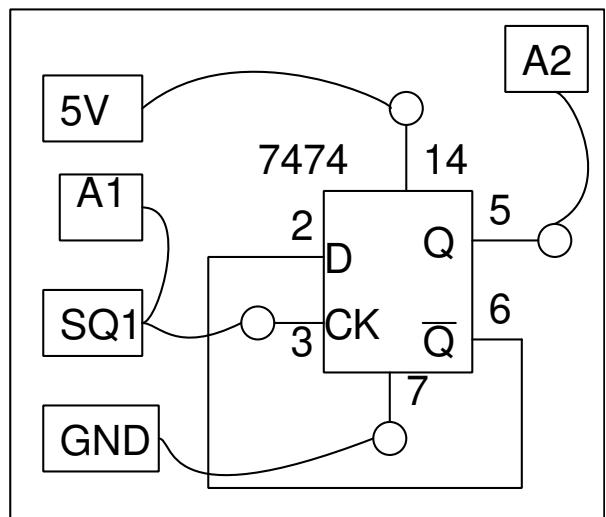


IC7408 ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച AND ഗൈറ്റിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഓട്ടപുട്ട് ഗ്രാഫുകൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

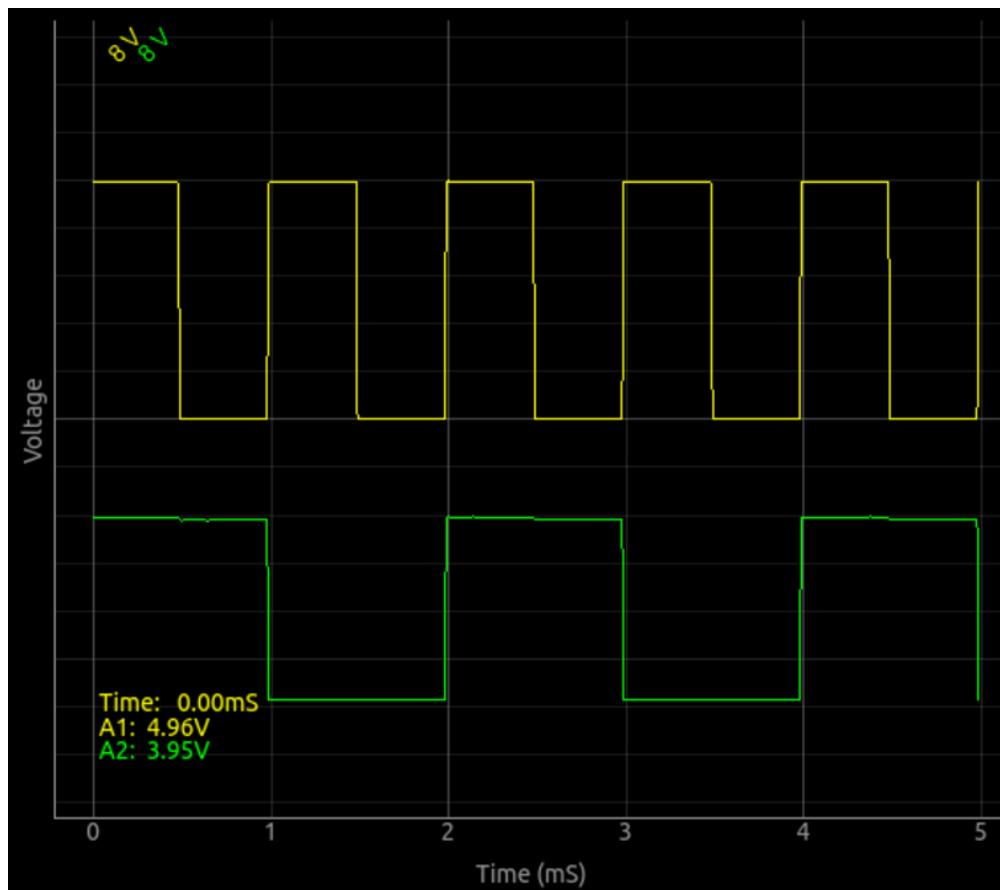


7.14

ങ്ങ D-ഫീപ് ഫോപ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സ്ക്രൂയർവോഡിന്റെ ആവൃത്തി പകതിയാക്കി കുറക്കുന്ന ഒരു സർക്കൂട്ടാണ് താഴെക്കാണിച്ചരിക്കുന്നത്.

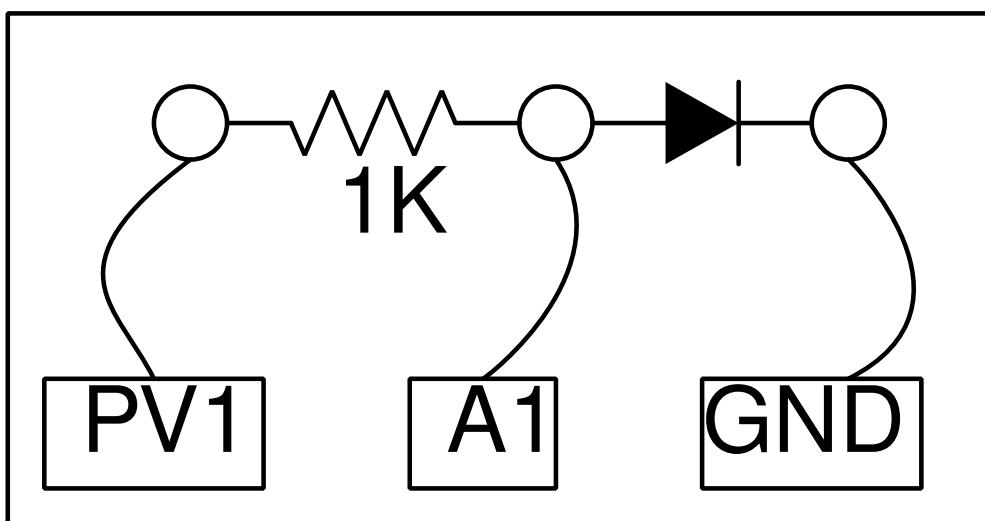


- 7474 ICയെ മൈക്രോബിറ്റിൽ ഉറപ്പിച്ച ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നപോലെ വയറുകൾ അടിസ്ഥിക്കുക
 - SQ1 എന്ന 1000ഹെർട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക.

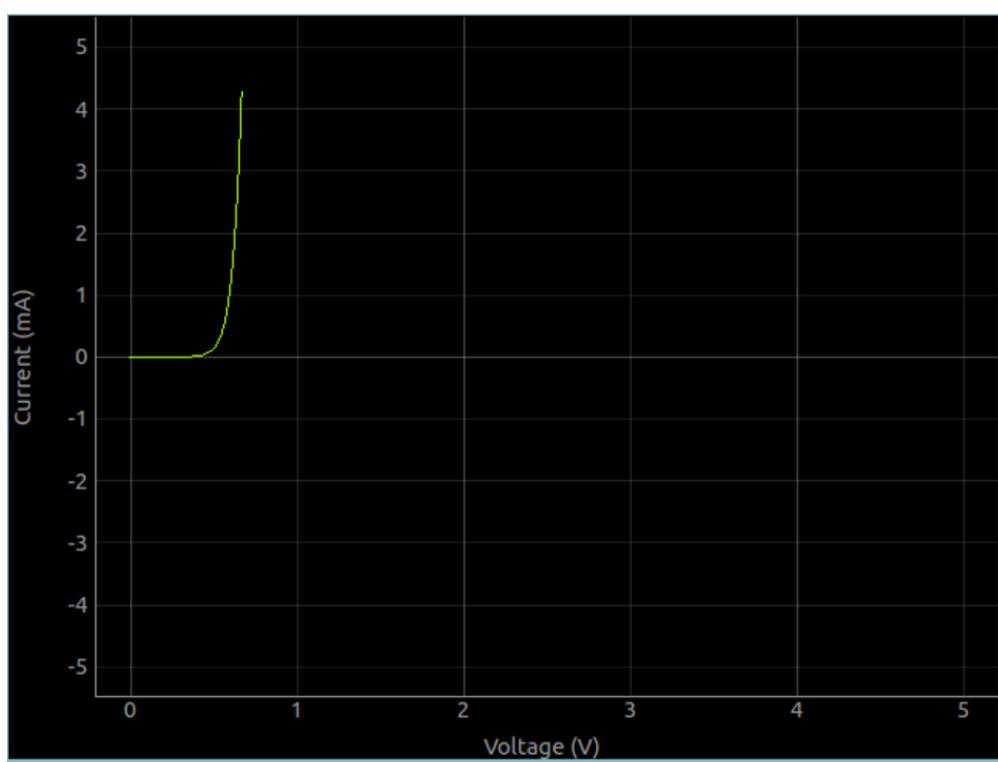


7.15 I-V

ങ്ങ പി ജംക്ഷൻ ഡയോഡിന കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജിനെന്ന് അതിലുണ്ടുള്ള കരിപ്പ് എങ്ങനെ മാറുന്ന എന്തിന്റെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരക്കേണ്ടത്. ExpEYESൽ കരിപ്പ് നേരിട്ടുകുന്ന ടെർമിനലുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഒരു 1K റെസിസ്റ്ററിനെ സീരീസിൽ പാടിപ്പിച്ച് അതിനു കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജ് അളക്കുക, അതിൽനിന്നും ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കരിപ്പ് കണക്കുക എന്ന രീതിയാണ് നാം പ്രയോഗിക്കുന്നത്.

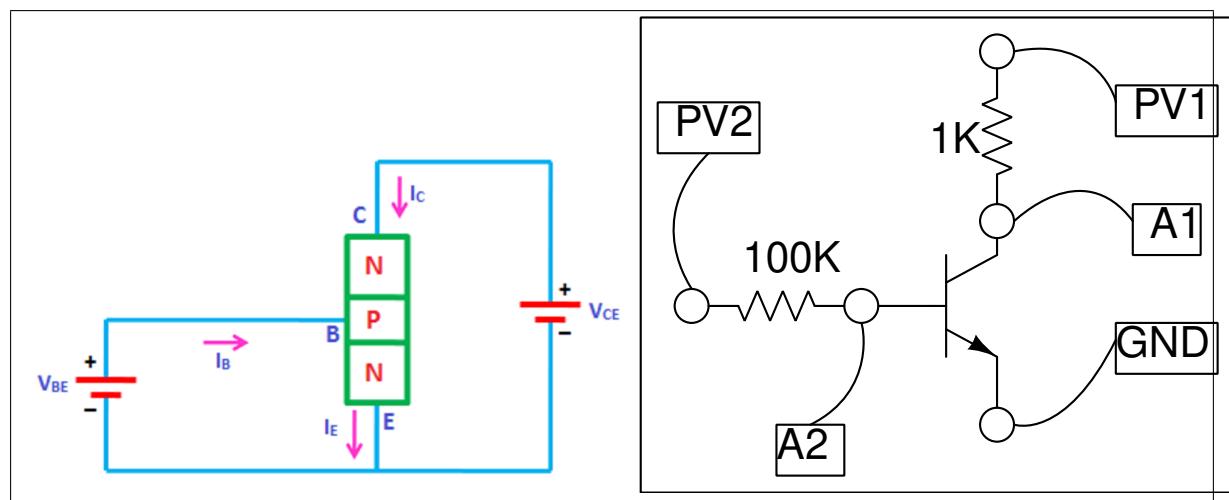


- ഡയോഡം അതിന്റെ ആനോഡിൽ നിന്നും ഒരു 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും എല്ലാം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ്.
- ഡയോഡിൽ കാമ്പോഡിനെ ഗ്രാഫിലേക്ക് മാറ്റിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ്.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരു അറ്റം PV1 ലോക്ക് മാറ്റിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ്.
- A1നു ഡയോഡിന്റെ ആനോഡിലേക്ക് മാറ്റിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതാണ്.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്ഥത്തിൽ.
- PN ജംക്ഷൻ സമവാക്യവുമായി ഡാറ്റ ഫിറ്റ് ചെയ്യാൻ ഫിറ്റ് ബട്ടൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- പല നിരങ്ങളിലുള്ള LED ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നതാണ്.



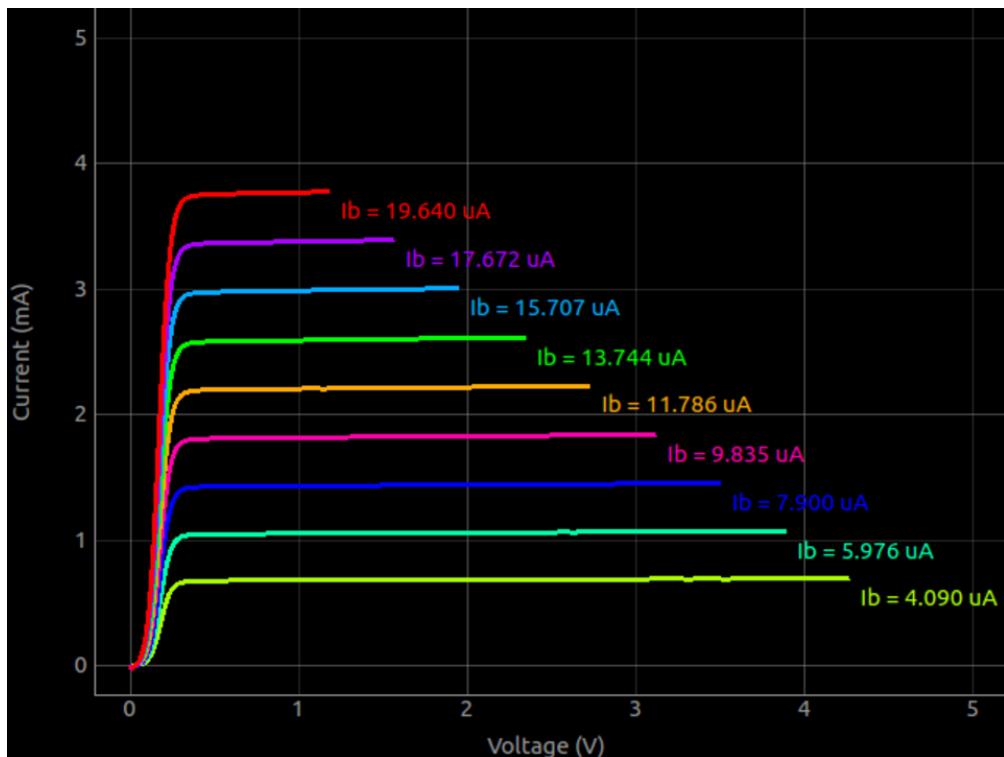
7.16 NPN

ഈ സർക്കൂട്ടിലും ഒരു നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഉണ്ട്. ഇത് ഡാൻസിസിസ്റ്ററിന് എമിറ്റർ, ബോസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് എത്രയിലും ഒരു ടെർമിനൽ പൊതുവായി വരുന്നത്. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എടുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗ്രേഷൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ എമിറ്റർ കോൺഫിഗ്രേഷൻ ശാഖിയിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനനുസരിച്ച് കളക്ടർ-എമിറ്റർ കിറ്റിന്റെ എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നതിന്റെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരുക്കേണ്ടത്. ഇത് ബോസ്-എമിറ്റർ കിറ്റിനെ പല മൂല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതാണ്.



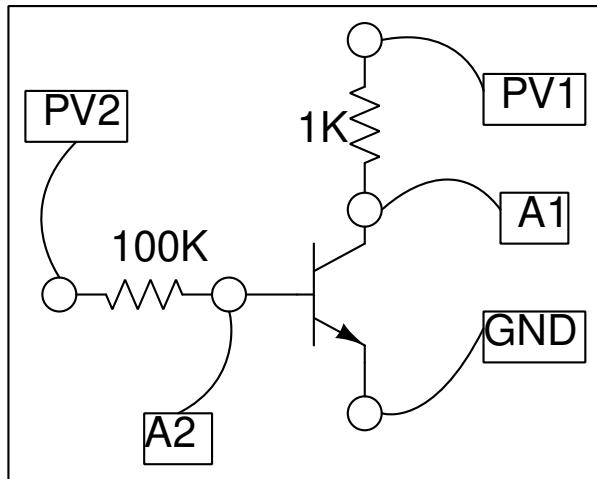
- ഈ NPN ഡാൻസിസിറിനെ ശ്രദ്ധിക്കുന്ന ഉറപ്പിക്കുക. 2N2222 കിറ്റിനോ പും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- PV1നെ $1K$ റെസിസ്റ്റർ വഴി കലക്ടറിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിനെ $100K$ റെസിസ്റ്റർ വഴി ബോസിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വോൾട്ട് സെറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിന്റെ മൂല്യം മാറ്റി വിശകലനം ചെയ്യുക.

പ്രോഗ്രാം PV1ന്റെ മൂല്യം ഘട്ടം ഘട്ടമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കളക്ടർ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. $1K$ റെസിസ്റ്ററിനു കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓരോ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കളക്ടർ കിറ്റ് കണക്കുക്കൊം.



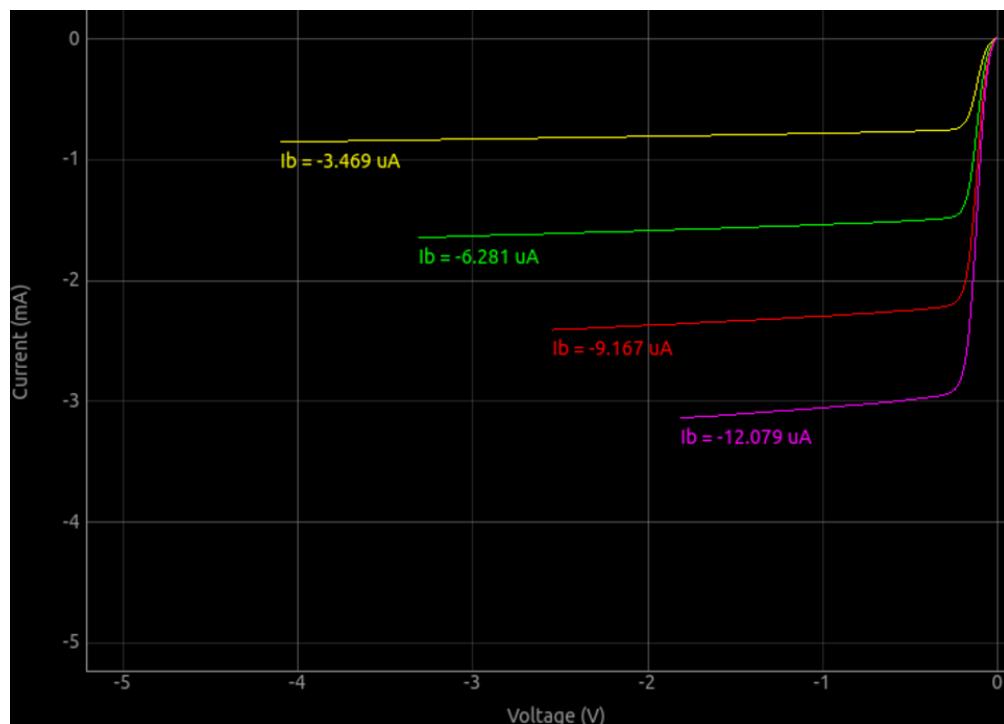
7.17 PNP

ഒരു സർക്കൂട്ടിലും ഒരു ചെറിയ കിറ്റപയോഗിച്ച് മറ്റായ സർക്കൂട്ടിലെ ഒരു വലിയ കിറ്റിനെ നിയന്ത്രിക്കുക എന്നതാണ് ടാൻസിസ്റ്ററിന്റെ പ്രാഥമികമായ പ്രവർത്തനം. ഒരു ടാൻസിസ്റ്ററിന് എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നീ മൂന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഉണ്ട്. മൂന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് സർക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട് എത്തെങ്കിലും ഒരു ടെർമിനൽ പൊതുവായി വരും. ഇതിൽ എമിറ്റർ പൊതുവായി എടുക്കുന്ന രീതിയെ കോമൺ-എമിറ്റർ കോമൺ-ഹിഡ്രോജൻ എന്ന് പറയും. കോമൺ-എമിറ്റർ കോമൺ-ഹിഡ്രോജനിൽ കളക്ടർ-എമിറ്റർ വോൾട്ടേജിനനുസരിച്ച് കളക്ടർ-എമിറ്റർ കിറ്റിന്റെ എങ്ങനെ മാറ്റുന്ന എന്നത്തിന്റെ ഗ്രാഫാണ് നമ്മൾ വരുക്കേണ്ടത്. ഇത് ബേസ്-എമിറ്റർ കിറ്റിനെ പല മൂല്യങ്ങളിൽ സെറ്റ് ചെയ്ത കോണ്ട് വരക്കുന്നതാണ്.



- ഭാന്സിസ്റ്ററിനെ ശ്രദ്ധയോർജ്ജിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 2N3906 ഉപയോഗിക്കാം
- PV1നെ 1K റെസിസ്റ്റർ വഴി കലക്കുറിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- PV2വിനെ 100K റെസിസ്റ്റർ വഴി ബേസിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- PV2വിൽ 1 വോൾട്ട് സൈറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക
- PV2 വിന്റെ മൂല്യം മാറ്റി വിശ്ലേഷണ ഗ്രാഫ് വരുക്കുക.

പ്രോഗ്രാം PV1ന്റെ മൂല്യം ഘട്ടം ഘട്ടമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കൂളിക്കുറ വോൾട്ടേജ് അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1K റെസിസ്റ്ററിനു കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജിൽ നിന്നും ഓരോ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കൂളിക്കുറ കുറയ്ക്കുന്നതാണ്.



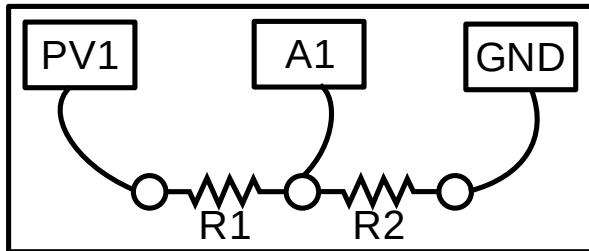
Electricity and Magnetism

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.

8.1 I-V

സൂക്ഷ്മ പരീക്ഷണങ്ങൾ എന്ന വിഭാഗത്തിലുള്ള 'റെസിസ്റ്റൻസ്' ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് 'എന്റെന്റെ ഒന്നാവന്യം മാത്രമാണ്' ഇത്. ഓം നിയമപ്രകാരം സീരീസായി അടിച്ചിച്ച രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ കുറവ് പ്രവഹിക്കുന്നോൾ അവയോരോന്തിനും കൂടുകെ യൂണിവൂന വോൾട്ടേജ് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസിന് ആനപാതികമായിരിക്കും. രണ്ടിനും കൂടുകെയുള്ള വോൾട്ടേജ്-കൗണ്ടിംഗ് ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്റൻസും അനിയാമകിൽ രണ്ടാമത്തെ റെസിസ്റ്റൻസ് ഓം നിയമമുപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കും. $I = V_{A1}/R_2 = (V_{PV1}V_{A1})/R_1$.

ചിത്രത്തിലെ R_2 നമ്മകരിയാവുന്ന റെസിസ്റ്റൻസും R_1 കണക്കപിടിക്കാനെള്ളൂതും ആണെന്നിരിക്കും. R_2 ആയി 1000 ഓം ഉപയോഗിക്കാം. R_1 എന്ന് സ്ഥാനത്ത് ഒരു 2200 ഓം ഉപയോഗിക്കാം.



- ഒരു ലൈഡ്യോർഡിൽ R1-ലോ R2-വും സീരീസായി അടിപ്പിക്കുക
- A1 എർമിനൽ റണ്ട് റെസിസ്റ്ററും ചേതന ബിന്ദുവിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV1 എർമിനൽ R1-ന്റെ ഓട്ടോത്ത് അടിപ്പിക്കുക
- R2-വിന്റെ ഓട്ടോ ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- PV1-ലെ വോൾട്ടേജിന്റെ പരിധികൾ സെറ്റ് ചെയ്യുക.
- 'തുടങ്ങുക' എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.

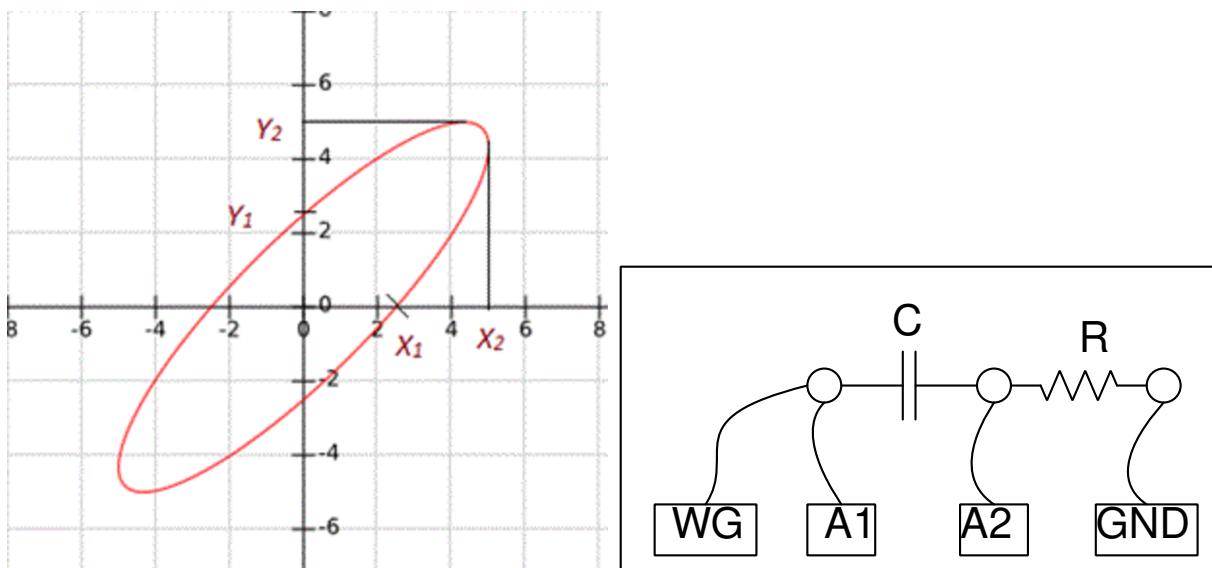
R2-ലൈറ്റേജുള്ള കരണ്ട് $I = V_{A1}/R_2$ എന്ന സമവാക്യം നൽകും . ഈതെ കരണ്ടാണ് R1-ലൈറ്റേജും ഒഴുകുന്നത്. R1-നു കൂടുതലുള്ള വോൾട്ടേജ് PV1 - A1 ആണ് . അതിനാൽ $R_1 = (V_{PV1}V_{A1})/I$.



വളഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഒരു ധയോഡിന്റെതാണ്.

8.2 XY-

രണ്ട് വോൾഫോർകൾ തമ്മിലുള്ള ഫേസ് വ്യത്യാസം XY ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാം. അനലോഗ് ഓസ്സിലോസ്കോപ്പുകളുടെ യൂഗത്തിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ഒരു റീതിയാണിത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കപ്പാസിററും റെസിസ്റ്ററും സൈരിസായി അടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സർക്കൂട്ടിലൂടെ AC കടത്തിവിടുക. അവയ്ക്ക് കുറകെയുള്ളതു വോൾട്ടേജുകളുടെ ഫേസ് വ്യത്യാസം XY ഫ്ലോട്ടിൽ നിന്നും $\theta = \sin^{-1}(y_1/y_2)$ എന്ന സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. ഇവിടെ y_1 ഗ്രാഫ് y-ആക്ഷിസിനെ വണ്ണിക്കുന്ന ബിരുദം(y-intercept) y_2 y-യുടെ ഏറ്റവും കുറിയ വോൾട്ടേജുമാണ്.

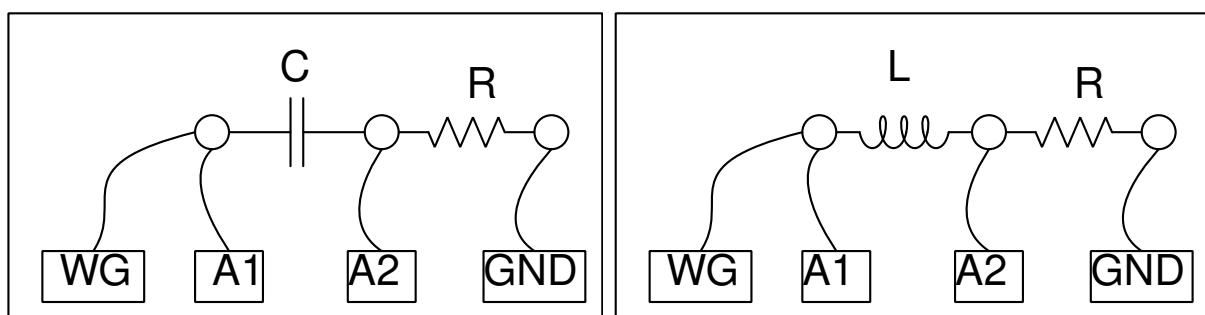


- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഭാഗങ്ങൾ അടിപ്പിക്കുക. $C=1\mu F$, $R=1000$
- A_1-A_2 ചെക്ക് ബട്ടൺ ടിക്ക് ചെയ്യുക
- WGയിൽ വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തികൾ സെറ്റ് ചെയ്യും ഫേസ് വ്യതാസം കണക്കാക്കുക.



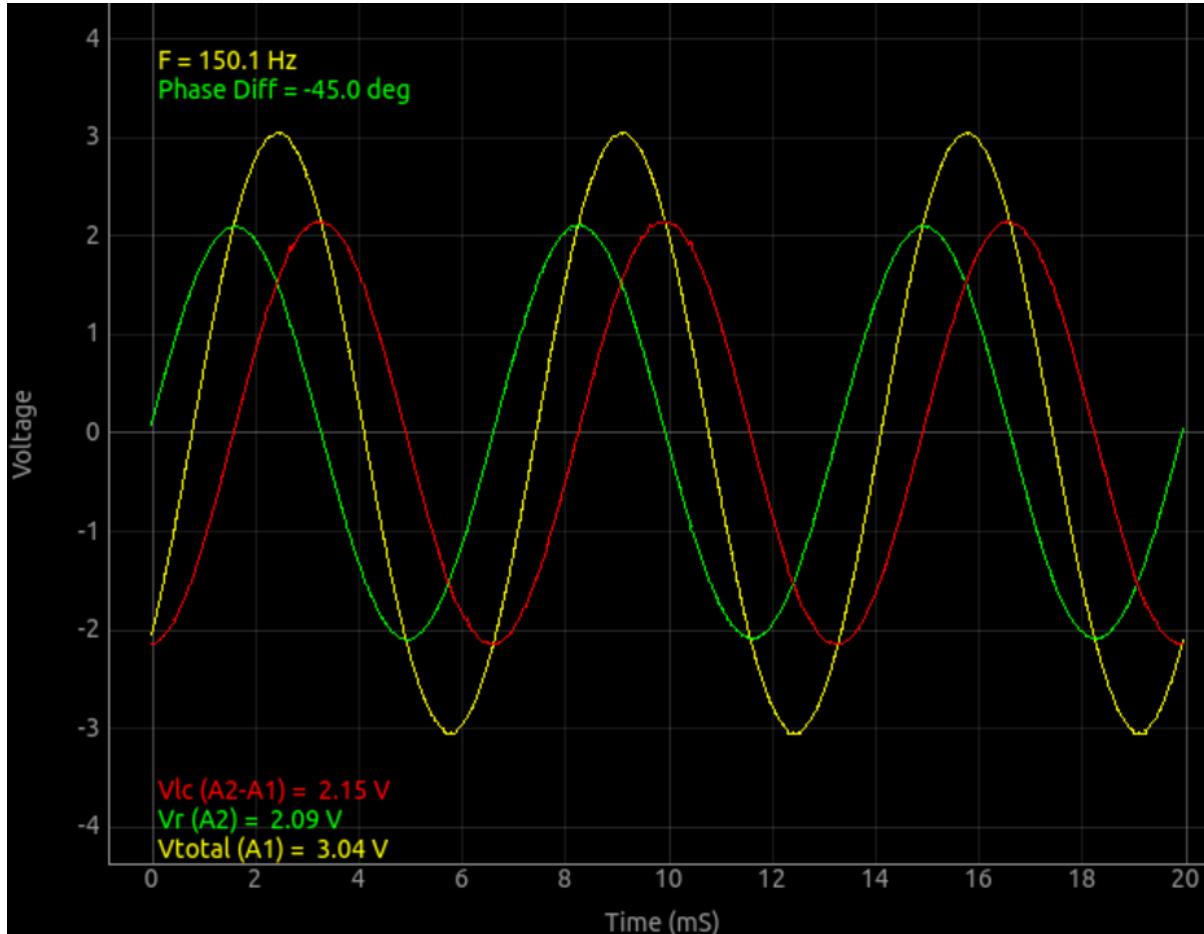
8.3 LCR AC (steady state response)

ரெஸினீல், கப்பாஸிறுல், மூன்றாக்டுல் என்றிவ ஸீரீஸித் ஜடிப்பிசிரிக்கண ஒதுக்கை கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது. இது மூன்றாக்டுல் மற்றும் கப்பாஸிறுல் மூன்றாக்டுல் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது. இது மூன்றாக்டுல் கப்பாஸிறுல் மற்றும் கப்பாஸிறுல் மூன்றாக்டுல் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது. இது மூன்றாக்டுல் கப்பாஸிறுல் மற்றும் கப்பாஸிறுல் மூன்றாக்டுல் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது.



- 1 uF கப்பாஸிறுல் 1000 ஓம் ரெஸினீல் மூன்றாக்டுல் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது.
- கப்பாஸிறுலிலே ஒரே வெள்ளையோரியில் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது.
- ரெஸினீலிலே ஒரே வெள்ளையோரியில் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது.
- மூன்றாக்டுல் கப்பாஸிறுலிலே ஒரே வெள்ளையோரியில் கூடுதலாக அமைக்கப்படுகிறது.

- ഫോസ് വ്യത്യാസം അളക്കുക. സമവാക്യപ്രകാരമുള്ള ഫലവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



സർക്കൂറിൽ അപ്പേ ചെയ്യു മൊത്തം വോൾട്ടേജ് മണ്ഠ ഗ്രാഫം, റിസിസ്റ്ററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് പച്ച ഗ്രാഫം, കപ്പാസിററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജ് ചുവപ്പു ഗ്രാഫം മാണ്. റിസിസ്റ്ററിനു കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജിൽനിന്നും അതിലുടെയൊഴുക്കനു കുറഞ്ഞും ഒരേ ഫോസിൽ ആയതിനാൽ പച്ച ഗ്രാഫിനെ നൃക്ക് കുറഞ്ഞിരുത്തു ഫോസ് ആയെടുക്കാം. ചുവപ്പു ഗ്രാഫിന്റെ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ് പച്ച ഗ്രാഫ് എന്ന് കാണാം. കാരണം ഒരു കപ്പാസിററിൽ കുറഞ്ഞും വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ 90 ഡിഗ്രി മുൻപിലാണ്. കപ്പാസിററിന്റെ രണ്ടു തുറമുള്ള വോൾട്ടേജുകളുടെ ഫോസ് വ്യത്യാസം ഗ്രാഫിന്റെ അതേ ജാലകത്തിൽ എഴുതിക്കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

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

ഓരോ ഘടകങ്ങളുടെയും കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജുകളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കപ്പാസിററിനും റിസിസ്റ്ററിനും കൂടുകയുള്ള വോൾട്ടേജുകൾ തമ്മിൽ തുടർന്നാൽ മൊത്തം വോൾട്ടേജ് കിട്ടണം. പരീക്ഷ $V = \sqrt{Vc^2 + (Vr)^2}$ എന്ന രീതിയിൽ വേണം അത് ചെയ്യാൻ.

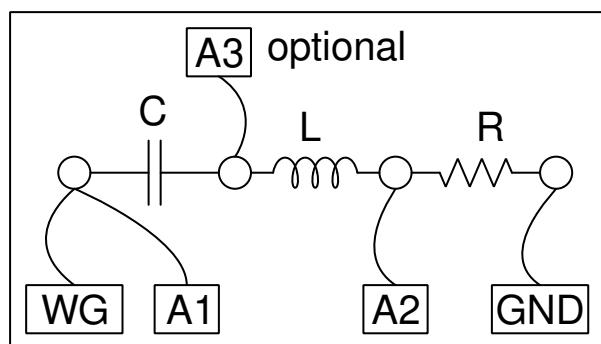
കപ്പാസിററിന് പകരം ഒരു 2200 ഓം റിസിസ്റ്റർ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക കയാബനകിൽ വോൾട്ടേജ്ജുകൾ സാധാരണഗതിയിൽ തുടിയാൽ മതി എന്ന് കാണാം. കാരണം ഫോസ് വ്യത്യാസം ഇല്ല എന്നതാണ്.

RL സർക്കൂട്ട് : അടുത്തത് റിസിസ്റ്ററും ഇൻഡക്ടറും മാത്രമടങ്ങിയ സർക്കൂട്ടാണ്.

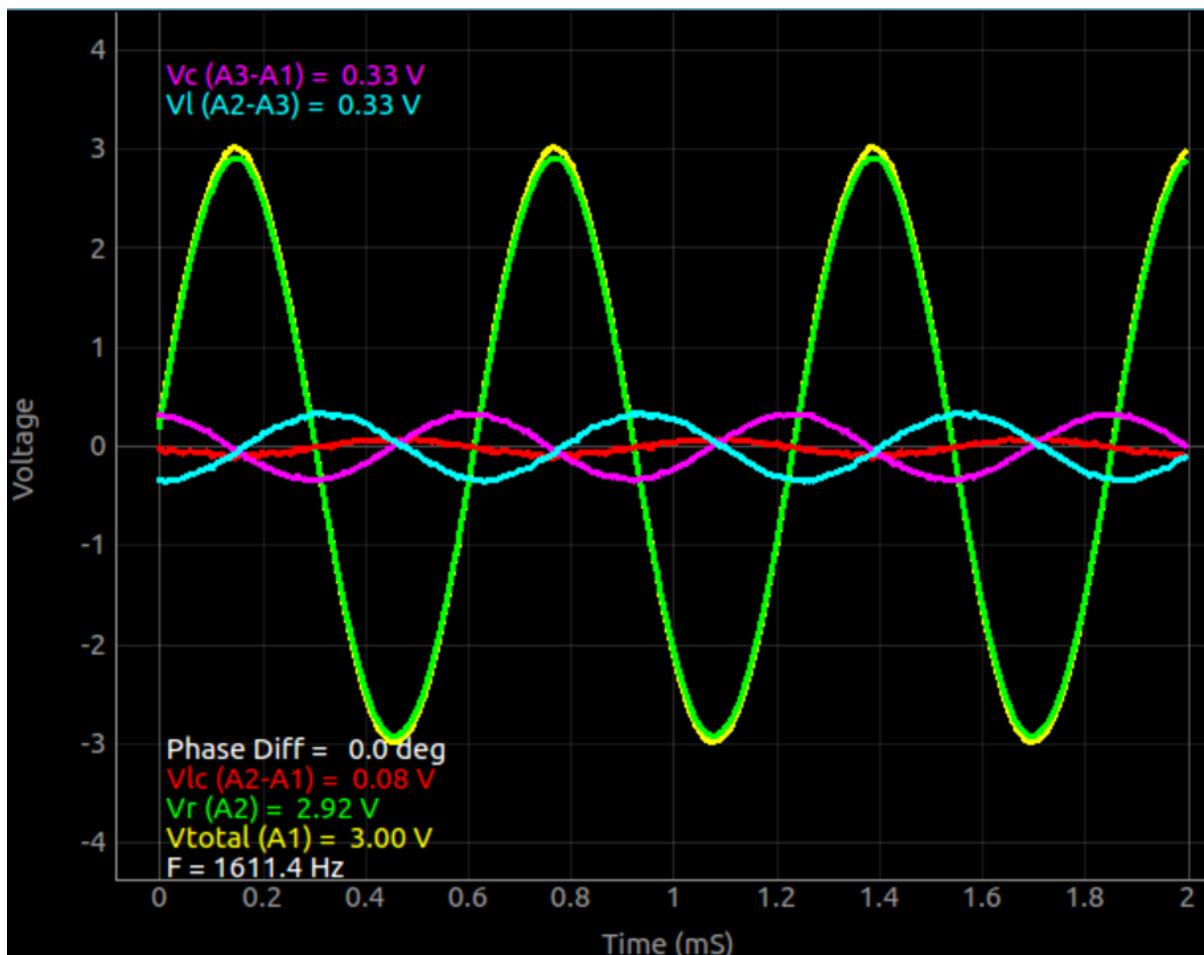
- കപ്പാസിററിനെ മാറ്റി അതേ സ്ഥാനത്ത് ഒരു 10mH ഇൻഡക്ടർ ഉറപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻഡക്ടർ താരതമ്യേന ചെറുതായതിനാൽ ആവൃത്തി 4000 ആയി വർധിപ്പിക്കുക.

8.4

അടുത്തതാണ് പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനാലട്ടം. കപ്പാസിററും ഇൻഡക്ടറും സീരീസിൽ വരുന്നോൾ അവയുടെ മൊത്തം ഫോസ് വ്യത്യാസം $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right)$. ഈ ഒരു $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ യും $X_L = 2\pi fL$ ഉമാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ആവൃത്തിയിൽ ഇവയുടെ മുല്യങ്ങൾ തുല്യമാവുകയും തുക പൂജ്യമാവുകയും ചെയ്യും. ഈ സമയത്ത് കപ്പാസിററിനും ഇൻഡക്ടറിനും കുറൈക്കയള്ളുകയും മൊത്തം വോൾട്ടേജ് പൂജ്യമാവും. ഇതാണ് സീരീസ് റെസാൺൻസ്. എന്നാൽ ഈ സമയത്ത് അവയോരോന്തിന്റെയും കുറൈക്കയള്ളുകയും വോൾട്ടേജ് പൂജ്യമാവുന്നില്ല എന്ന് കാണാം. അവ തുല്യവും വിപരിത ഫോസുകളിലും ആയതിനാലാണ് തുക പൂജ്യമാവുന്നത്. A3 തുടി ഉപയോഗിക്കുന്നോൾ ഇവയെ പ്രത്യേകമായും നമ്മക്ക് അളക്കാൻ പറ്റുന്നു.



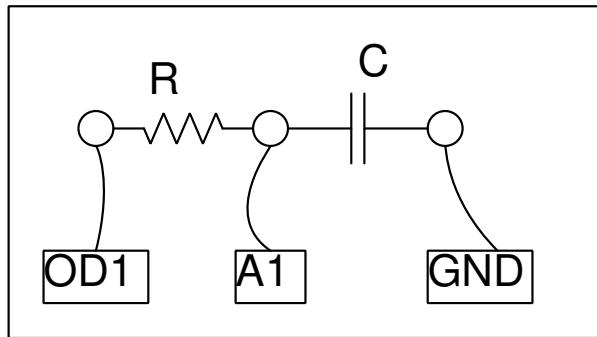
- 1uF ഉം 10mH യും 1000 ഓം ഗ്രേഡ് ബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചവിധം വയറുകൾ ഐടിപ്പിക്കുക.
- 1uF ഉം 10mH യും 1000 ഓം ഉപയോഗിച്ച് ആവൃത്തി കണക്കാക്കുക (1591.5 Hz)
- ആവൃത്തി 1600 പെൻട്ടസിൽ സെറ്റ് ചെയ്യുക
- ഫോസ് വ്യതാസം പൂജ്യമാക്കാൻ ആവൃത്തി ചെറുതായി മാറ്റുക.
- A3യുടെ ചെക്ക് ബോർഡ് റിച്ച് ചെയ്യുക



ചുവപ്പ് ഗ്രാഫ് തികച്ചും പുജ്യത്തിലെത്തനില്ലെ എന്ന കാണാം. ഇൻധക്കീറ്റർ 10 ഓം റെസിസ്റ്റൻസാണിതിന് കാരണം.

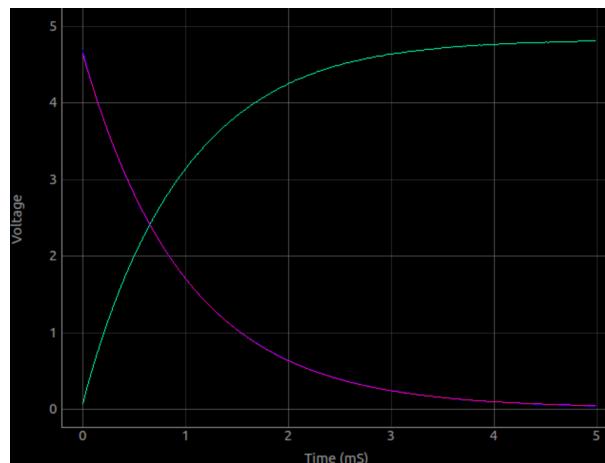
8.5 RC

LCR സർക്യൂട്ടുകളിൽ പെട്ടെന്നാൽ വോൾട്ടേജ് അപേപ്പു ചെയ്യുന്നോൾ ഓരോ ഘടകങ്ങൾ കുറഞ്ഞ കുറകെയുള്ള വോൾട്ടേജ് മാറ്റങ്ങളെയാണ് ടാൻഷിയൻ്റ് റെസ്റ്റാൻസ് എന്ന് പറയുന്നത്. ക്ഷണികപ്രതികരണം എന്ന് വേണമെങ്കിൽ പറയാം. ഏറ്റവും ലളിതമായത് RC സൈരീസ് സർക്യൂട്ടാണ്. റെസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരു വോൾട്ടേജ് എപ്പോഴും അപേപ്പു ചെയ്യുന്നോൾ കമ്പ്യൂസിറ്റിൽ വോൾട്ടേജ് ഗ്രാഫ് എക്സ്പോണൻഷ്യൽ ആയാണ് വർധിക്കുന്നത്.



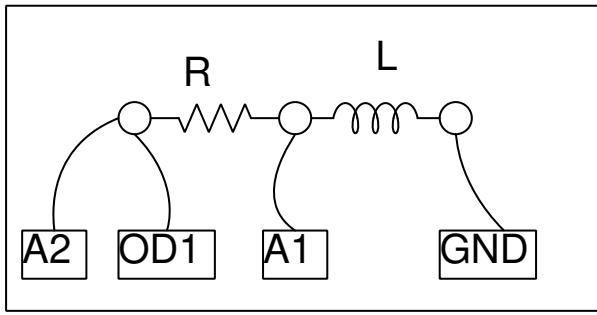
- 1 uF കപ്പാസിറ്ററും 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും ബന്ധിച്ചാൽ ഉറപ്പിക്കുക.
- രണ്ടും ചേതന ഭാഗം A1 ലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം OD1 ലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- കപ്പാസിറ്ററിന്റെ മറ്റൊരു ഭാഗം ഗ്രൗണ്ടിലോക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- സ്റ്റോപ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക

കപ്പാസിറ്റർ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു $V(t) = V_0 e^{t/RC}$ എന്ന സമവാക്യമനസരിച്ചാണ് വോൾട്ടേജ് മാറുന്നത്. ഗ്രാഫിനെ ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് RCയും അതിൽനിന്ന് ഒരു കപ്പാസിറ്ററും കണക്കപിടിക്കാം.



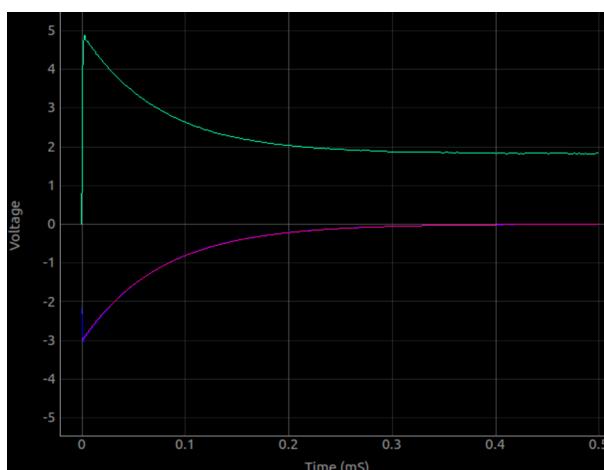
8.6 RL

ങ്ങൾ ഇൻവോക്സിലോക്ക് സീരീസിൽ അടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന റെസിസ്റ്ററിലൂടെ ഒരു വോൾട്ടേജ് സ്റ്റോപ് കൊടുക്കുന്നു. ഇൻവോക്സിലോക്ക് വോൾട്ടേജിലൂണ്ടാവുന്ന വ്യതിയാനമാണ് നാം അളക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്.



- 10 മിലിഹൈൻറി ഇന്റയക്സ്റ്റം 1000 ഓം റെസിസ്റ്ററും എന്റെവോർഡിൽ ഉറപ്പി കുറക്ക.
- രണ്ടാം ചേതന ഭാഗം A1 ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- റെസിസ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരും OD1ലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- ഇന്റയക്സ്റ്ററിന്റെ മറ്റൊരും ഗ്രാഫിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- സ്റ്റൂപ് വോൾട്ടേജ് നൽകാനുള്ള ബട്ടൺ അമർത്തുക
- 10 മിലിഹൈൻറി ഇന്റയക്സ്റ്ററിനു പകരം 3000 ചൂളുള്ള കോയിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരീ കഷണം ആവർത്തിക്കുക

കപ്പാസിറ്ററ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യേം $I = I_0 \times e^{(R/L)t}$ എന്ന സമവാക്യമനസരിച്ചാണ് വോൾട്ടേജ് മാറുന്നത്. ഗ്രാഫിനെ ഈ സമവാക്യവുമായി FIT ചെയ്ത് R/L അതിൽനിന്ന് ഒരു ഇന്റയക്സ്റ്ററിനും കണക്കിടിക്കാം. കൊടുക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് വോൾട്ടേജ് പെട്ടന് നെഗറ്റീവായി മാറുകയും പിന്നീട് കുമേണ പൂജ്യത്തിലേക്കു വരികയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്. നെഗറ്റീവ് വോൾട്ടേജ് നാം അഛോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇംബാക്സ്റ്ററിൽ പ്രൈതമാവുന്ന ബാക്ക് EMF ആണിതിന് കാരണം.

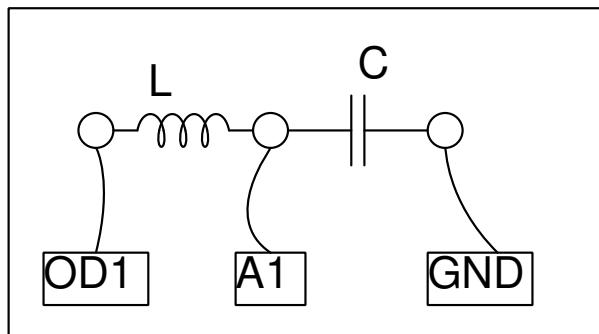


കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള രണ്ടു കോയിലുകളുടെയും ഇന്റയക്സ്റ്ററിന്റെ അളക്കുക. രണ്ടാം സീരീസിൽ ഘടിപ്പിച്ച മൊത്തം ഇന്റയക്സ്റ്ററിന്റെ അളക്കുക. ഇന്റയക്സ്റ്ററിന് വ്യത്യസ്തരീ

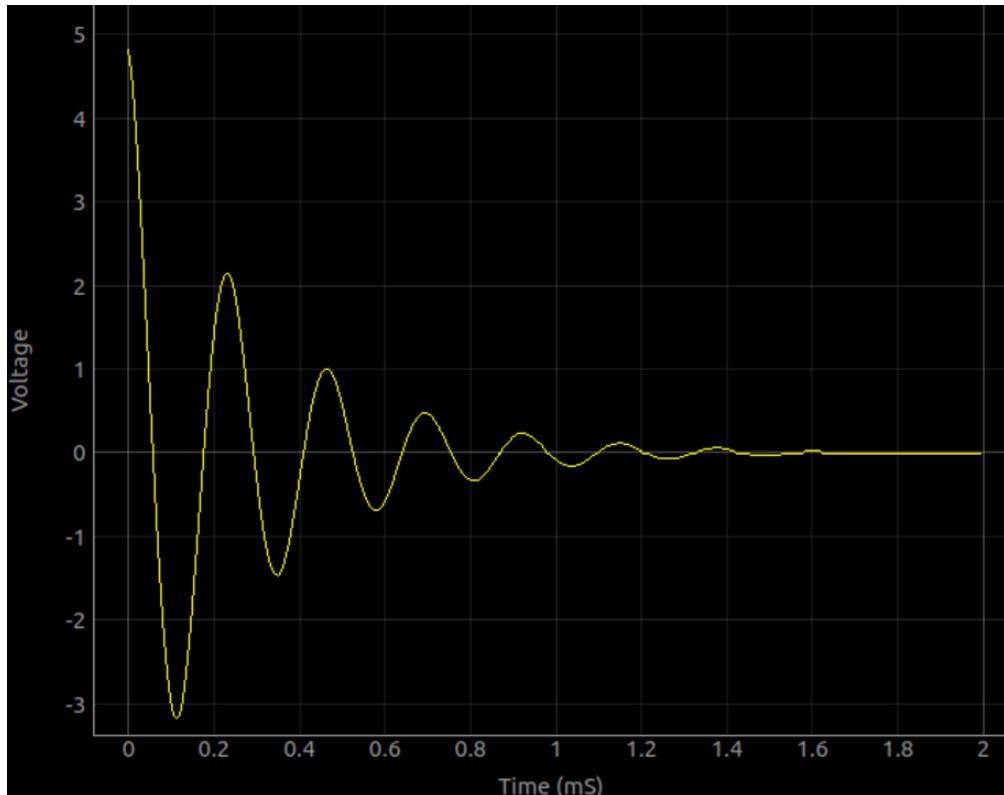
തികളിൽ പേരിന്തുവച്ചുകൊണ്ട് അളവുകൾ ആവർത്തനിക്കെക. മൃച്ചപ്രക്രിയയ്ക്കു ശുപാനിലൂടെ നിന്നും കണ്ടപിടിക്കാം.

8.7 RLC

സർക്കൂട്ടിൽ ഇൻവക്ടറോ കപ്പാസിറ്ററോ മാത്രം ഉണ്ടാവുമോൾ വോൾട്ടേജ് എക്സ്പ്രോ ബന്ധപ്പെട്ട ആയാണ് മാറ്റന്തർ എന്ന് കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. എന്നാൽ ഈ രണ്ടം ഒരു മിച്ച വരദമോൾ വോൾട്ടേജ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യാനെങ്കിലും സാധ്യതയുമുണ്ട്. റെസിസ്റ്റൻസും കപ്പാസിറ്റൻസും കിരുവം ഇൻവക്ടർന്റ് ശുട്ടലൈംഗം ഉള്ള സർക്കൂട്ടുകളാണ് ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുക., ഗണിതഭാഷയിൽ ഡാമ്പിംഗ് ഫാക്ടർ $\frac{R}{2} \sqrt{C/L}$ എനിൽ കിരുവം ഇരവാം. ഓസ്സിലേറ്റ് ചെയ്യുന്ന ആവുത്തി $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ ആയിരിക്കും .



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



8.8

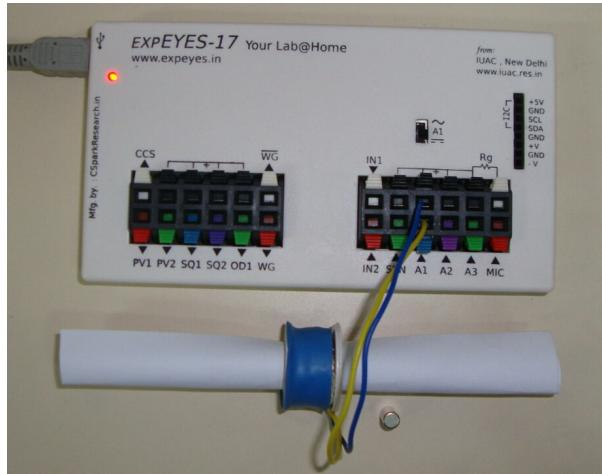
ഇലക്ട്രിക് സിഗ്നലുകളെ അവയുടെ ഹ്രീകുർസികനെപുതമായി കടന്നപോകാൻ അനവിഭിന്നന സർക്കൂട്ടുകളാണ് ഫിൽറ്ററുകൾ. റൈസിസ്റ്റർ, ഇൻഡക്ടർ, കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവയാണ് ഫിൽറ്ററിന്റെ ഘടകങ്ങൾ, ആക്കീവ് ഫിൽറ്ററുകളിൽ ഓപ്രോഷനൽ ആംപ്ലിഫയറുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോ പാസ്സ്, ഹൈ പാസ്സ്, ബാൻഡ്‌പാസ്സ്, ബാൻഡ്‌റിജേഷ്ട് എന്നിങ്ങനെ പലതരം ഫിൽറ്ററുകളുണ്ട്.

ഒരു നിശ്ചിതഅനുംപ്ലീട്യുള്ള സിഗ്നലിനെ ഫിൽറ്ററിന്റെ ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഒട്ടപ്പട്ട ആംപ്ലിട്യൂഡ് അളക്കുക. പടിപടിയായി ഹ്രീകുർസി വർധിപ്പിച്ച് ഓരോ സർക്കിളിലും ഒരുപട്ട ആംപ്ലിട്യൂഡ് അളക്കുക. ആംപ്ലിട്യൂഡുകളുടെ അനപാതമാണ് ഗൈറിൻ. ഹ്രീകുർസി X-ആക്ലിസിലും ഗൈറിൻ Y-ആക്ലിസിലും ആയിട്ടുള്ള പ്ലാട്ടാണ് ഹ്രീകുർസി റൈസോൺസ് കർവ്വ്.

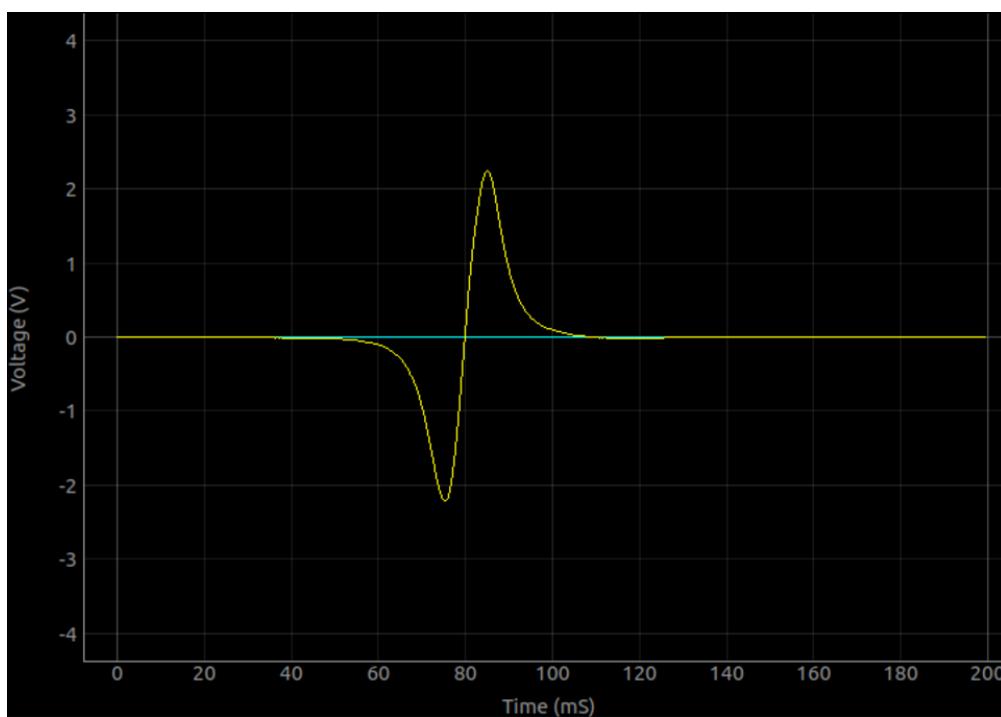
- Wയും A1യും ഫിൽറ്റർ ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- A2 ഫിൽറ്റർ ഒട്ടപ്പട്ടിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

8.9

ഒരു വൈദ്യുതചാലകത്തിന്റെ പൂർണ്ണജൂഡ് കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ തീരുത ഇടക്കയോ കിരുക്കയോ ദിശ മാറ്റുകയോ ചെയ്യാൽ ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാവുന്നു. ഒരു കോയിലും സ്ഥിരകാന്തവും ഉപയോഗിച്ച് ഈത് പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്നതാണ്.



- കോയിലിനെ നം ഗ്രാഡീനെമിടക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- സ്കാൻിങ് തുടങ്ങുക എന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുക.
- കോയിലിനുകളും വൈദ്യുതിക്കുന്ന ഒരു കംഫലിലുടെ കാന്തം താഴേക്കിടക്കുക.
- ഒരു ഗ്രാഫ് കിട്ടുന്നതു വരെ ആവർത്തിക്കുക



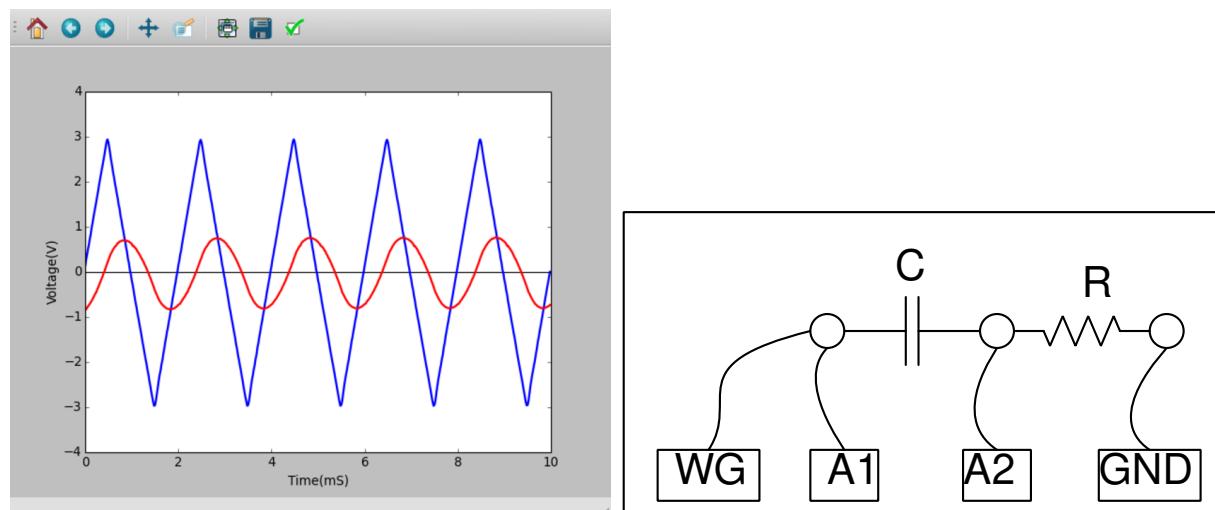
പ്രൈത്വവൈദ്യുതിയുടെ അളവ് കാന്തത്തിന്റെ പ്രവേഗം, കാന്തത്തിന്റെ ശക്തി, കോയി ലിന്റെ വലിപ്പം, ചൂക്കളുടെ എണ്ണം എന്നീ ഘടകങ്ങളെ അശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും.

UNTRANSLATED .. 4.10

8.10 RC Integration & Differentiation

Objective

RC circuits can integrate or differentiate a voltage waveform with respect to time. A square wave is integrated to get a triangular wave and differentiated to get spikes at the transitions.
begin_inset Separator latexparend_inset

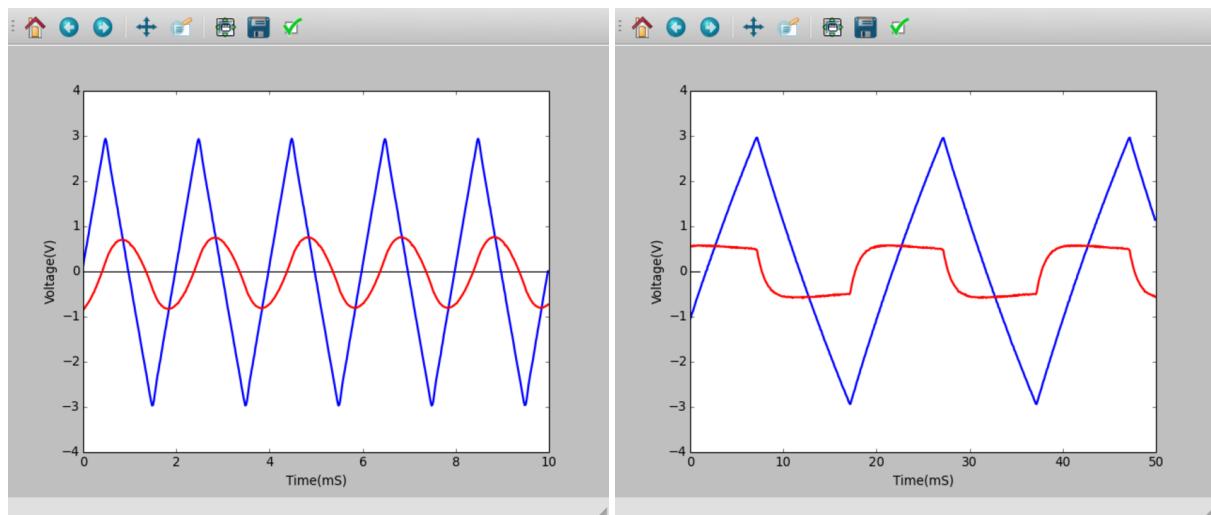


Procedure

- Select WG triangular wave option
- Set WG to 500Hz ($T = 2 \text{ ms}$), $R = 1 \text{ k}\Omega$ and $C = 1 \mu\text{F}$
- Adjust the horizontal scale to view more than 4 cycles.
- Repeat the same for RC differentiator, at 50 Hz.

Discussion

Integration of a triangular waveform gives parabolic shape and differentiation gives a square shape. The differentiation can only be shown at lower frequency. Try these for other wave shapes, for example a squarewave. Integrating a square wave should give a triangular wave.



8.11 Fourier Analysis

Objective

Learn about Fourier Transform of a signal. Time and Frequency domain representations.

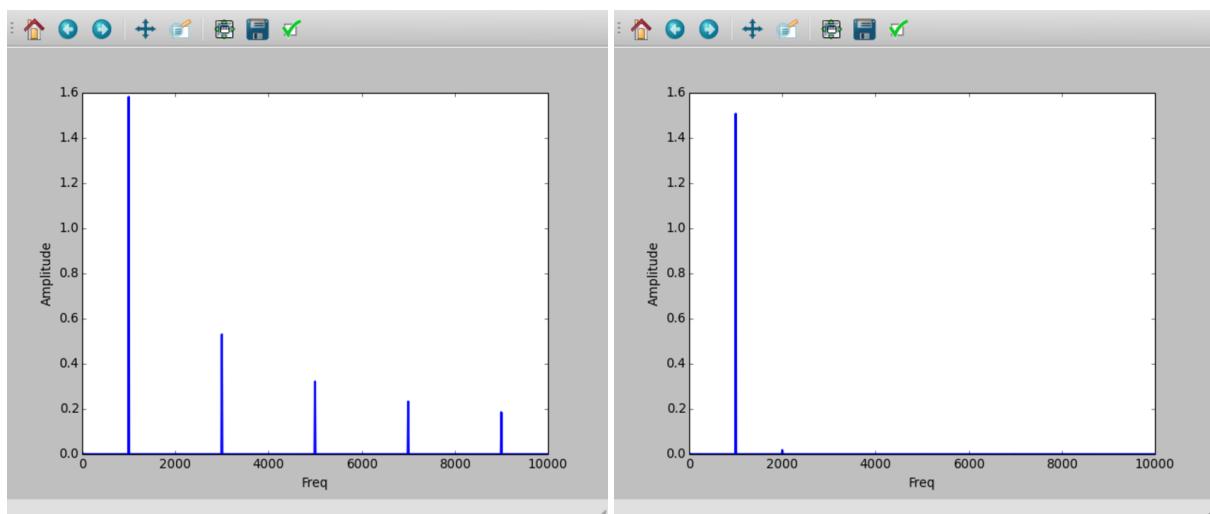
Procedure

- Connect SQ1 to A1 and WG to A2. Put A1 in AC coupled mode (slide switch on the box)
- Enable A1 and A2, select 4 volt scale
- Set both WG and SQ1 to 500Hz
- Press the FFT button

Discussion

In the Fourier transform plot, frequency is on the x-axis and the y-axis shows the relative strength of the frequency components of the signal. This is called the frequency domain representation (http://en.wikipedia.org/wiki/Fourier_transform). For the sine wave there is only one dominant peak, the smaller ones are a measure of distortion of the sine wave.

A square wave function can be represented as $f(\theta) = \sin(\theta) + \sin(3\theta)/3 + \sin(5\theta)/5 + \dots$. In the Fourier transform of a square wave of frequency f , there will be a $3f$ component (having an amplitude of one third of f), $5f$ component (amplitude one fifth) etc. as shown in the figure.

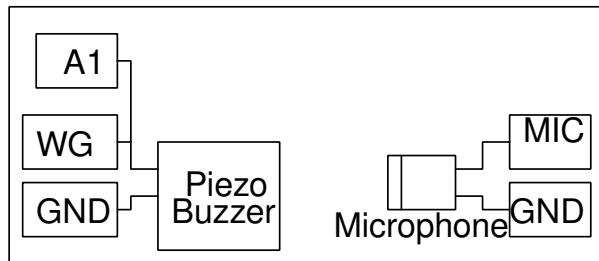


Sound

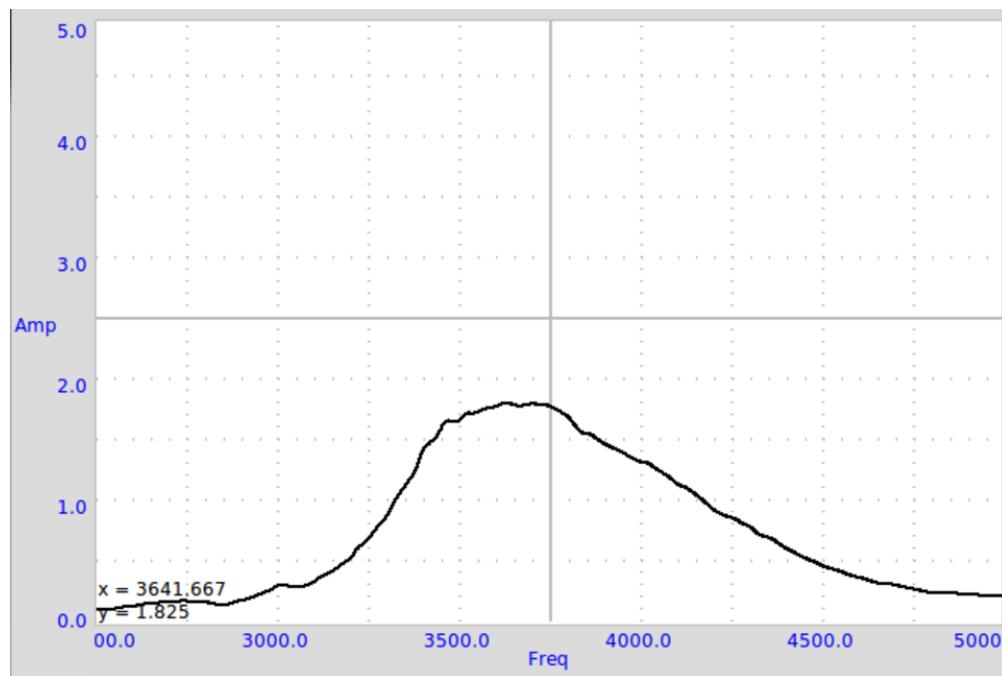
Pressure variations, about an equilibrium pressure, transmitted through a medium is called sound. They are longitudinal waves. Moving a sheet of paper back and forth in air can generate these kind of pressure waves, like the paper cone of a loudspeaker. When the frequency is within 20 to 20000Hz range,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

9.1

പീസോ ബസ്റ്ററകൾ ഇലക്ട്രിക് സിഗ്നൽകളെ ശമ്പുതരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. എന്നാൽ നി ശ്വിതഹ്രീക്രൻസി സിഗ്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശമ്പുത്തിന്റെ തീവ്രത ആവുത്തിക്കു (ഹ്രീക്രൻസി) നംബരിച്ചു മാറ്റുന്നതാണ്. ഒരു ബസ്റ്ററിൽ ശമ്പും ഏറ്റവും കൂടുതലാവുന്ന ഹ്രീക്രൻസി യാണ് അതിന്റെ റെസാണ്ടൻസ് ഹ്രീക്രൻസി. ഒരു നിശ്ചിതഅംബ്ലിട്ടൃഡ്യൂളൈ സിഗ്നൽ അപേക്ഷ ചെയ്ത് ശമ്പുത്തിന്റെ തീവ്രത ആളുക്കുക. ഹ്രീക്രൻസി പടിപടിയായി വർധി പ്ലിച്ച് ഓരോ സർഗ്ഗപ്ലിലും മെമ്പ്രേക്രൂഫോൺ ഒന്റപ്പട്ടിന്റെ ആംബ്ലിട്ടൃഡ്യൂൾ ആളുക്കുക. ഹ്രീക്രൻസി X-ആക്സിസിലും മെമ്പ്രേക്രൂഫോൺ ഒന്റപ്പട്ട പട്ട് Y- ആക്സിസിലും ആയിട്ടുള്ള പ്ലാറ്റാം ഹ്രീക്രൻസി റെസോണൻസ് കർവ്വ്. കിറ്റിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ബസ്റ്ററകളുടെ റെസാണ്ടൻസ് ഹ്രീക്രൻസി 3500 ഹെർട്ടസിന്റെത്താണ്.

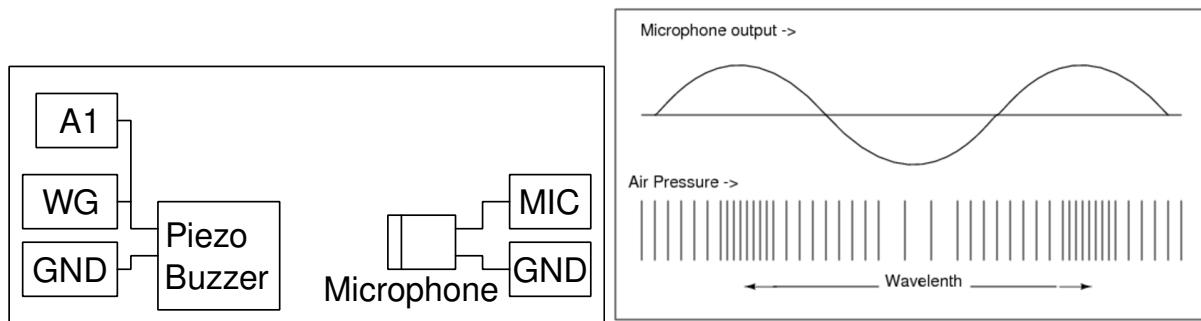


- WGയും A1യും ബന്ധപ്പിക്കേണ്ടതും ഒരു എൻലൈറ്റിൽ ലഭിപ്പിക്കുക. മറ്റൊരു എൻലൈറ്റിൽ ഗുണനിൽക്കുക.
- മെക്രോഫോൺ MIC ഇൻപുട്ടിൽ ലഭിപ്പിക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക



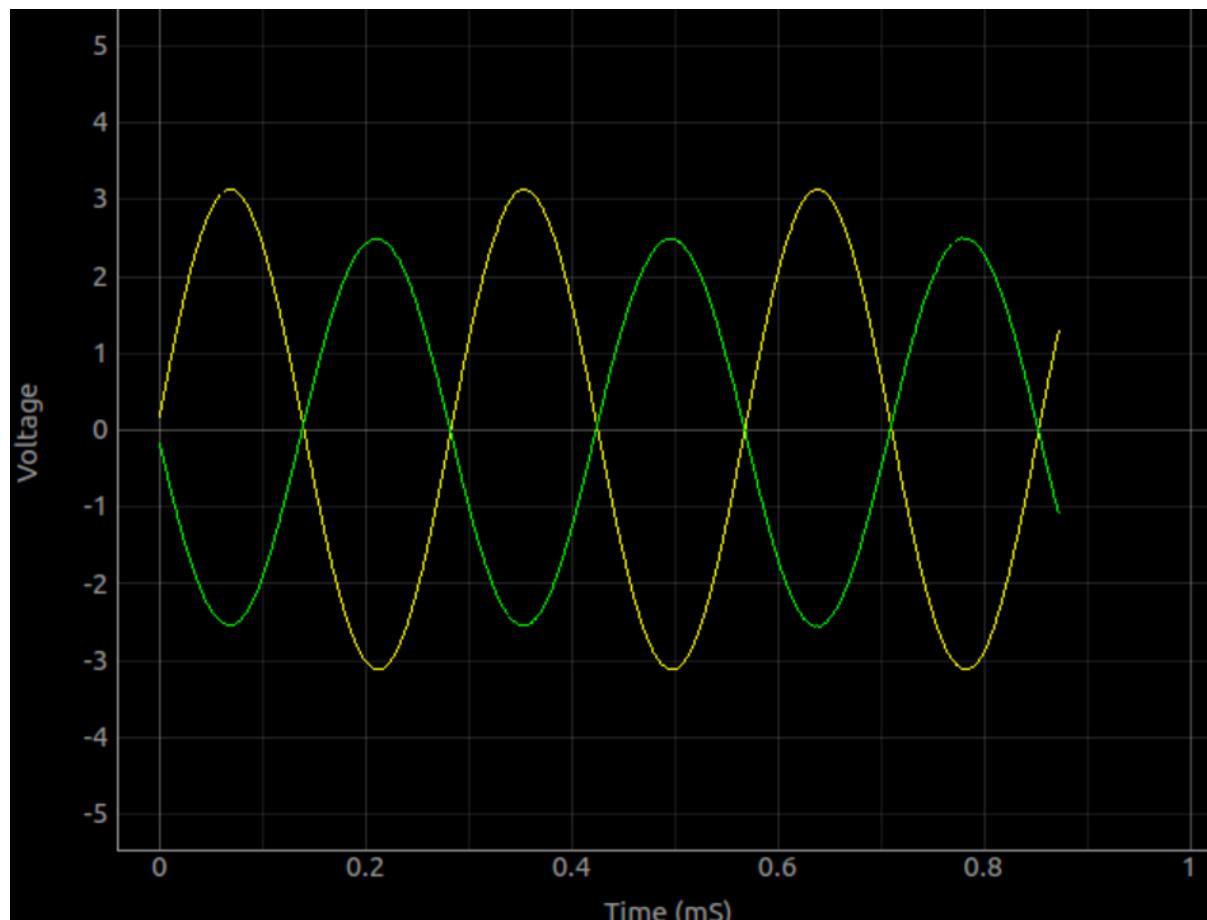
9.2

ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സാമ്പത്തികനാണ് ശബ്ദം ഏന്ന് പറയാം. മെക്രോഫോൺ മർദ്ദം അളുക്കുന്ന ഒരു സെൻസറാണ്. ശബ്ദത്തിന്റെ പാതയിൽ ഒരു മെക്രോഫോൺ വെച്ചാൽ അതിന്റെ ഒന്റപ്പട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നവിധം തീരുകയും കറയുകയും ചെയ്യുകൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു തരംഗദാർശ്യത്തിന്റെ പകതി അകലാത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന മെക്രോഫോൺകളിൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകൾ 180 ഡിഗ്രി ഫോസ് വ്യത്യാസം കാണിക്കും, കാരണം ഒന്നാമത്തെത്ത് ഏറ്റവും തീരുയ മർദ്ദം സെൻസർ ചെയ്യുന്നോൾ രണ്ടാമത്തെത്ത് ഏറ്റവും കറയെ മർദ്ദമായിരിക്കും സെൻസർ ചെയ്യുന്നത്. ഒരു ബന്ധുവും മെക്രോഫോൺ ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കണക്കപിടിക്കാം.



- ബന്ധുർ WG യിൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക
- A1നെ WGയിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക.
- മെമ്പ്രോഹോൺ MIC ഇൻപുട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
- അളവ് ആരംഭിക്കുക
- ബന്ധുറും മെമ്പ്രോഹോണം തമ്മിലുള്ള അകലം രണ്ട് ഗ്രാഫുകളെയും ഒരേ ഫേണിൽ കൊണ്ടുവരുക.
- ബന്ധുർ നീക്കി ഫേസ് വ്യത്യാസം 180 ഡിഗ്രിയാക്കാൻ വേണ്ട ദ്രോ കണക്കുണ്ടി കുക

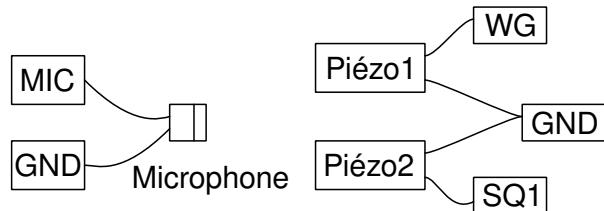
ഈ ദ്രോ റംഗബെൽപ്പുത്തിന്റെ പക്കിയായിരിക്കും. അതിനാൽ $v = f\lambda = 2fD$



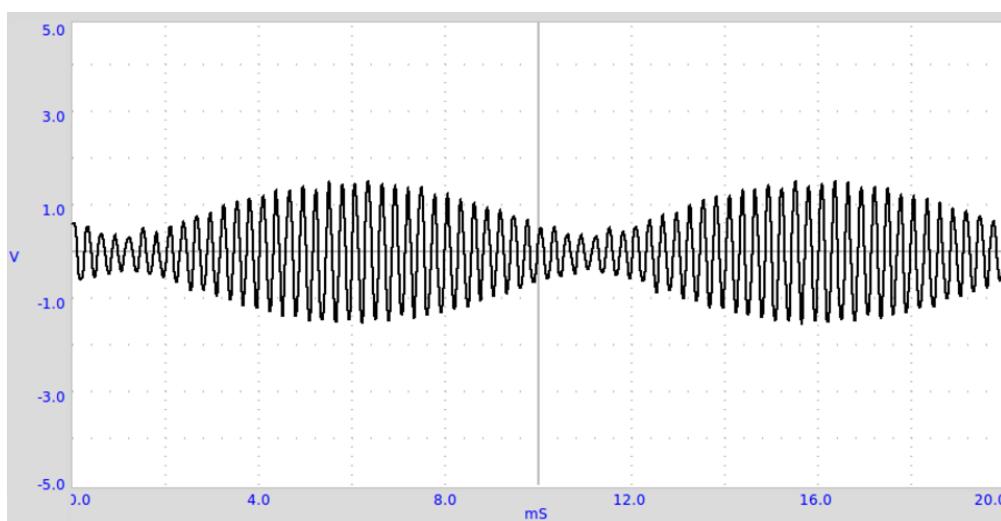
ബന്ധുറിനെ ദൈവ് ചെയ്യുന്ന സിഗ്നലും മെമ്പ്രോഫോൺ റേഞ്ചിലും അവ 180ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിൽ ആയിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയിൽ.

9.3

ആവുത്തിയിൽ അല്ലെങ്കിൽ വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഒരേസമയം പുറപ്പെടുവിച്ചത് അവ രണ്ടും ചേർന്ന് ബിറ്റുകൾ ഉണ്ടാവും. രണ്ട് ആവുത്തികൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസ്ഥായിരിക്കുന്നത് ബിറ്റിന്റെ ആവുത്തിയുള്ള രണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ചേർന്നാൽ 50 ഹെർട്ടസിന്റെ ബിറ്റ് ഉണ്ടാവും. രണ്ട് ബന്ധുറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബിറ്റ് ഉണ്ടാക്കാം. മെമ്പ്രോഫോൺ ഉപയോഗിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുന്നതു വിശകലനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും.



- ബന്ധുറുകളും മെമ്പ്രോഫോൺ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചപോലെ ജൂട്ടിപ്പിക്കുക
- അവ ഓരോന്നായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഒരു പുട്ട് നോക്കുക.
- രണ്ടും ഏതാണ്ട് ഒരേ ആംപ്പിഫീയർ തെന്നവിധം അവയുടെ സ്ഥാനം കുമീകരിക്കുക
- രണ്ടും ഒരേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

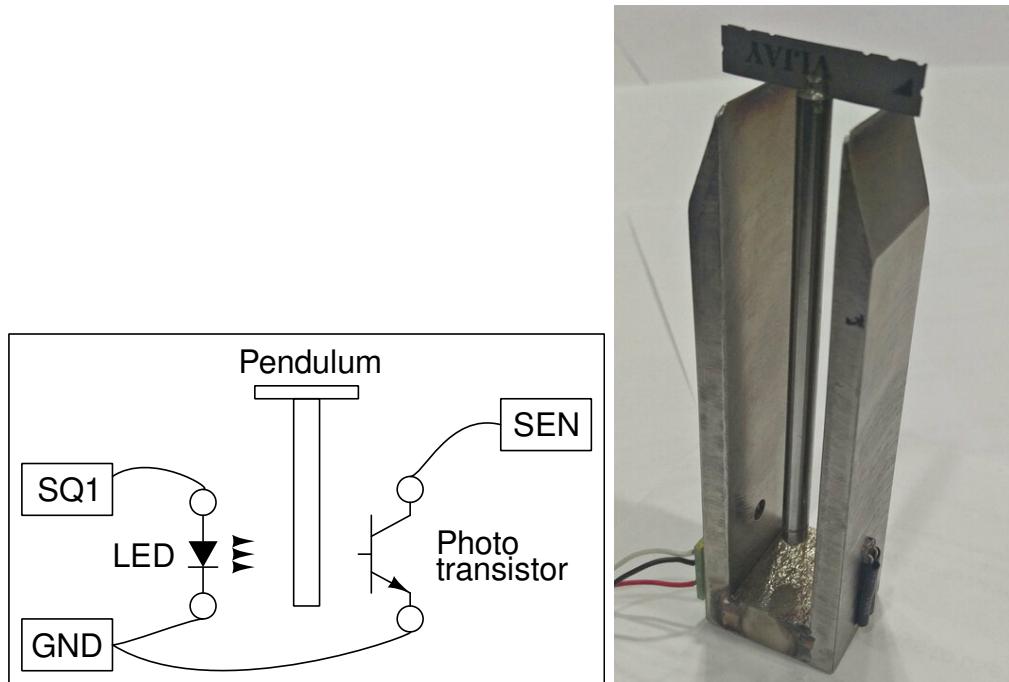


Mechanics

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

10.1

ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ദോലനകാലം അതിന്റെ നീളത്തെയും മൂലത്താകർഷണത്തിന്റെ ശക്തിയെയും ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു. ദോലനകാലം കൃത്യമായി അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ മൂലത്താകർഷണം കണക്കാക്കുന്നു. ഒരു LEDയും ഫോട്ടോഡാൻസി സ്ലൈം ExpEYESൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഇതളക്കാവുന്നതാണ്. LEDയിൽ നിന്നുള്ള വെളിച്ചും ഫോട്ടോഡാൻസിസ്ലൈറിൽ വീഴുന്നത് ഓരോ ദോലനത്തിലും പെൻഡിലും തടസ്സപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അതിനുസരിച്ചുള്ള സിഗ്നലുകൾ SENയിൽ ലഭ്യമാവുകയും ചെയ്യും. ഈ സിഗ്നലുകളിൽ നിന്നും പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ദോലനസമയം കണക്കാക്കിക്കൊണ്ട് ഇതു അളവുകളുടെ കൃത്യത 100മെഡ്രോസൈക്കൺട്രത്താണ്. പെൻഡിലേറ്ററിന്റെ ആംപ്പിഫീയർ സ്റ്റോർജ്ജേഞ്ചു നേരിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ പോലും ഈ രീതിയിൽ അളക്കാൻ പറ്റും.



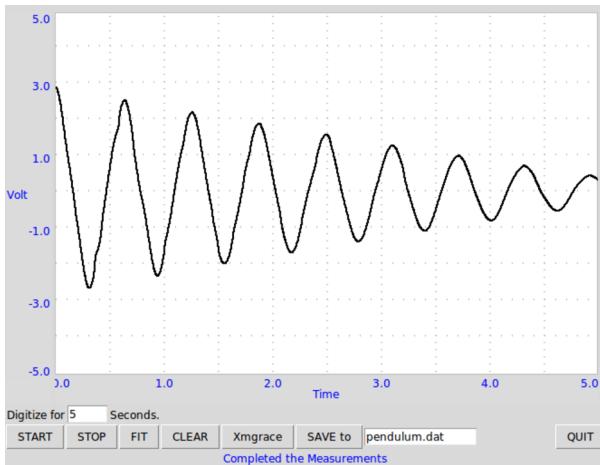
- ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ LEDയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റൂറും ഉടിപ്പിക്കുക.
- പെൻഡുലത്തെ ആട്ടിവിട്ടുശേഷം 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക

കുറിപ്പ്: അമവാ സിഗ്നലുകൾ കിട്ടുന്നില്ലെങ്കിൽ LEDയുടെയും മോട്ടോറാൻസിസ്റ്റൂറിനും പ്രത്യേകം പരിശോധിക്കേണ്ടിവരും. നേരത്തെ കൊടുത്ത കണക്കുകൾക്കു പുറമെ SQ1നും A1ലേക്കും SENനും A2വിലേക്കും ഉടിപ്പിക്കുക. SQ1ൽ 10ഹൈറ്റ്സ് സെറ്റുചെയ്യുക. LED മിനിക്കൊണ്ടിരിക്കും. A2വിലെ SENൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നൽ കാണാൻ പറ്റും.

10.2

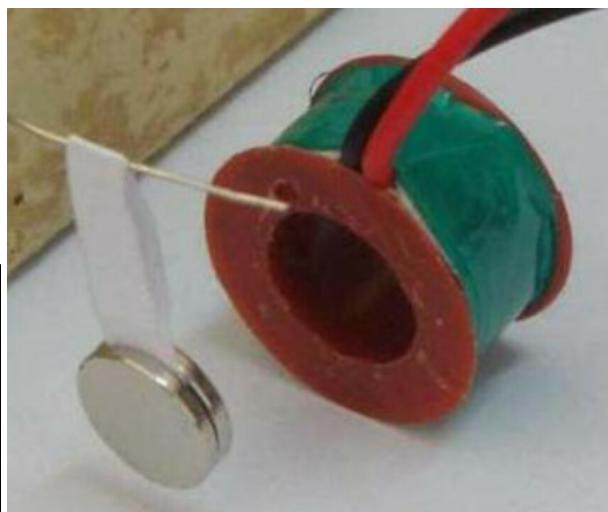
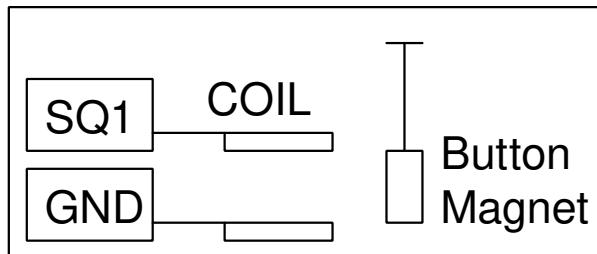
ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പെൻഡുലത്തിന്റെ കോൺക്രീറ്റ് സമയത്തിനെതിരെ പ്ലോട്ട് ചെയ്യാൻ ഒരു സെസൻ കർവ്വ് കിട്ടും. ഈ ഗ്രാഫിൽ നിന്നും പെൻഡുലത്തിന്റെ ദോലനക്കാലം കണക്കാക്കാം. കോൺ അലക്കുന്നതിനു പകരം കോൺയപ്രവേഗം അളന്ന് പ്ലോട്ട് ചെയ്യാലും മതി. ഒരു DVD മോട്ടോറിനെ ഒരു ജനററോറായി ഉപയോഗിച്ച് ഈ പരീക്ഷ നാം ചെയ്യാൻ പറ്റും.

- മോട്ടോറിന്റെ ടെർമിനലുകൾ A3ക്കും ഗ്രാഫിനമീടുകൾ ഉടിപ്പിക്കുക.
- 100 ഓം ശൈലിൻ റെസിസ്റ്റർ ഉടിപ്പിക്കുക
- മോട്ടോറിന്റെ ആക്റ്റിസിനെ ആധാരമാക്കി പെൻഡുലത്തെ ദോലനം ചെയ്യിക്കുക.
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക
- ഡാറ്റ വിശകലനം ചെയ്യുന്ന ദോലനസമയം കണക്കാക്കുക



10.3

ദോലനം ചെയ്യുന്ന ഫീല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും ഒരു സ്പാഡാവിക ആവൃത്തിയുണ്ടായിരിക്കും. അതിനെ ദോലനം ചെയ്യിക്കുന്ന ബഹുതതിന്റെ ആവൃത്തി സ്പാഡാവിക ആവൃത്തിക്കു തുല്യമായി വരുത്തേണ്ട ദോലനത്തിന്റെ തീരുത വളരെയധികം തീരുമാൻ ശുചിപ്പിക്കുന്നതാണ്. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് ഗൈസോഗസിസ്. ഈതിന്റെ ഘട്ടവും ലളിതമായ ഒരുപഠനമാണ് പെൻഡാളം.

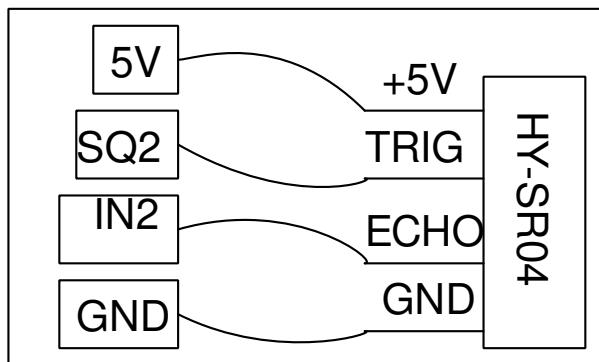


- ഒരു കഷണം കടലാസും രണ്ട് ചെറിയ കാന്തങ്ങളുമുഖയോഗിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു പെൻഡാളം മുണ്ടാക്കുക.
- അതിനെ ദോലനം ചെയ്യിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ തുക്കിയിട്ടും.
- SQ1-നും ഗുണിക്കിനമിടയിൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഒരു കോയിൽ അല്ലോ അകലാതായി വെക്കുക.
- SQ1 ന്റെ ആവൃത്തി

$T = 2\pi\sqrt{l/g}$ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് 4 സെന്റിമീറ്റർ നീളമുള്ള പെൻഡലത്തിൽ ദോലനകാലം 0.4 സെക്കന്റും ആവുത്തി 2.5 ഹെർട്ടസ്സുമാണ്. SQ1ന്റെ ആവുത്തി അതി നട്ടതെത്തത്തേം പെൻഡലം ശക്തമായി ദോലനം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങും.

10.4

വളരെയധികം പ്രചാരത്തിലുള്ള ഒരു സെൻസറിനാണ് HY-SR04. റണ്ട് 40kHz പീസോ ഡിസ്കൈകളാണ് ഈതിൽ പ്രധാനഭാഗം. ടാൻസൈറ്റിൽ പീസോ പുരപ്പെട്ടവിക്കേന ഒരു പശ്ചാത്യക്കിലും വസ്തുവിൽ തട്ടി തിരിച്ചുവരികയാണെങ്കിൽ റിസൈറ്റർ പീസോ അതി നേരു പിടിച്ചുത്തു് ഒരു സിഗനൽ തരം. ശബ്ദത്തിൽ പശ്ചാത്യരാണെന്നുത്ത സമയത്തിൽ നിന്നും അതു് തട്ടിയ വസ്തുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കാം.



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

10.5

താഴെക്കൊള്ളുന്ന ഒരു വസ്തു ഒരു നിശ്ചിതദൂരം സഞ്ചരിക്കാനെന്നുകുന്ന സമയം അളക്കാൻ പറ്റിയാൽ എന്ന സമവാക്യമുപയോഗിച്ച് ഉത്തരാകർഷണം കണ്ടുപിടിക്കാം. ഒരു വെദ്യുതകാന്തവും , പച്ചിങ്ങിന്റെ ഉണ്ടയും , ഉണ്ട് വന്ന വീഴ്ചനോൾ തമ്മിൽ തൊട്ടുനാ റണ്ട് ലോഹത്തകിട്ടുകളുമാണ് ഈതിനവേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ.

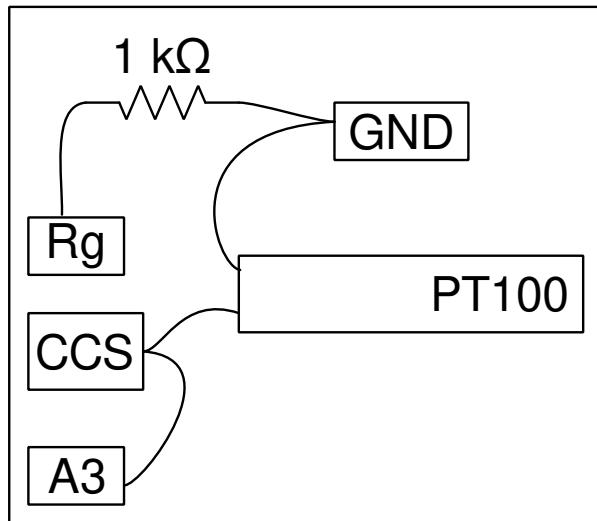
- വെദ്യുതകാന്തത്തിൽ കോയിലിന്റെ അഗ്രങ്ങലെ OD1ൽ നിന്നും ഗ്രൂണ്ടിലേക്ക് ലഭിപ്പിക്കുക.
- ലോഹത്തകിട്ടുകളെ SENലും ഗ്രൂണ്ടിലും തമാക്രമം ലഭിപ്പിക്കുക.
- തകിടിന്റെ മുകളിലായി 25-30cm ഉയരത്തിലായിരിക്കുന്ന കോയിലിന്റെ സ്ഥാനം.

- 'അളക്ക' ബട്ടൻ അമർത്തക.

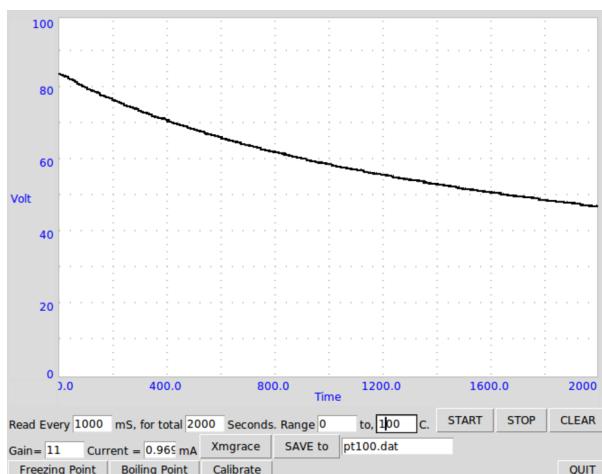
Other experiments

11.1 PT100

ചില വസ്തുക്കളുടെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധം അതിന്റെ താപനിലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കിരിക്കുന്നു. ഈ ബന്ധം ഒരു സാഹ്യ താപനില അളക്കാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാം.വ്യാവസായിക ആപ്ലിക്കേഷൻകളിലെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ, താപനില സെൻസറകളാണ് RTD (റിസിസ്റ്റൻസ് ടെൻസറേച്ചർ ഡിറക്ട്രൂക്കൾ). അവ നല്ല സ്ഥിരതയും ആവർത്തനക്ഷമതയുമുള്ളവയാണ്. പ്ലാറ്റിനം, നിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ചെന്റ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒരു വയർ RTD യായി ഉപയോഗിക്കാം. PT100 വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗത്തിലുള്ള ഒരു പ്ലാറ്റിനം RTD യാണ്. പൂജ്യം ഡിഗ്രി സെൽസിയൽ 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 തണ്ട്രക്കാണ്ടിക്കേന വെള്ളത്തിന്റെ താപനില സമയത്തിനുസരിച്ച് മാറുന്നത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് വരക്കുയാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം.



- PT100-നു CCS-ൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക.
- A3-യെ CCS-ലേക്ക് അടിപ്പിക്കുക
- ശൈറ്റിൻ സെറ്റിംഗ് റെസിസ്റ്റർ R_g 1000-ഓം അടിപ്പിക്കുക
- സ്ലാർട്ട് ബട്ടൺ അമർത്തുക



ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ താപനില കുത്യമായി ലഭിക്കണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന അടക്കങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. - കറൻസ് സോള്സ് 1.1mA യിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കാം. ധാമാർത്ഥമുല്യം അളന്ന് GUI-ൽ നൽകണം. - A3-യുടെ അക്കത്തള്ളൽ ആംഗീഡയറിംഗ് ശൈറ്റിൻ, ഓഫ്സ്ട് എന്നിവയും പ്രത്യേകം അളന്ന് GUI-ൽ രേഖപ്പെടുത്താം. - ഉതക്കന്ന ഫ്രേസ് പോലെ അറിയാവുന്ന താപനിലയുള്ള എന്നെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് ഉപകരണത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മത ഉറപ്പുവരുത്തണം.

11.2

ഈ വിവിധദർമ്മിനലുകളിലെ വോൾട്ടേജ്കൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താ നാളുള്ള പ്രോഗ്രാമാണ് ടാറ്റ് ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്ത ദിവസം രണ്ടുവുകളുടെ ഇടക്കണ്ണം സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

11.3

ഈ വിവിധദർമ്മിനലുകളിലെ വോൾട്ടേജ്കൾ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്താ നാളുള്ള പ്രോഗ്രാമാണ് ടാറ്റ് ലോഗർ. എത്ര തവണ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തണം, അടുത്ത ദിവസം രണ്ടുവുകളുടെ ഇടക്കണ്ണം സമയം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ സെറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വളരെയധികം ബഹുമുഖ്യമായ സൗകര്യങ്ങളുള്ള ഒരു ഡാറ്റ് ലോഗറാണിത്. X-ആക്കുസിലും Y-ആക്കുസിലും നമ്മൾ വേണ്ട ഇൻഫ്രകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ പറ്റാം.

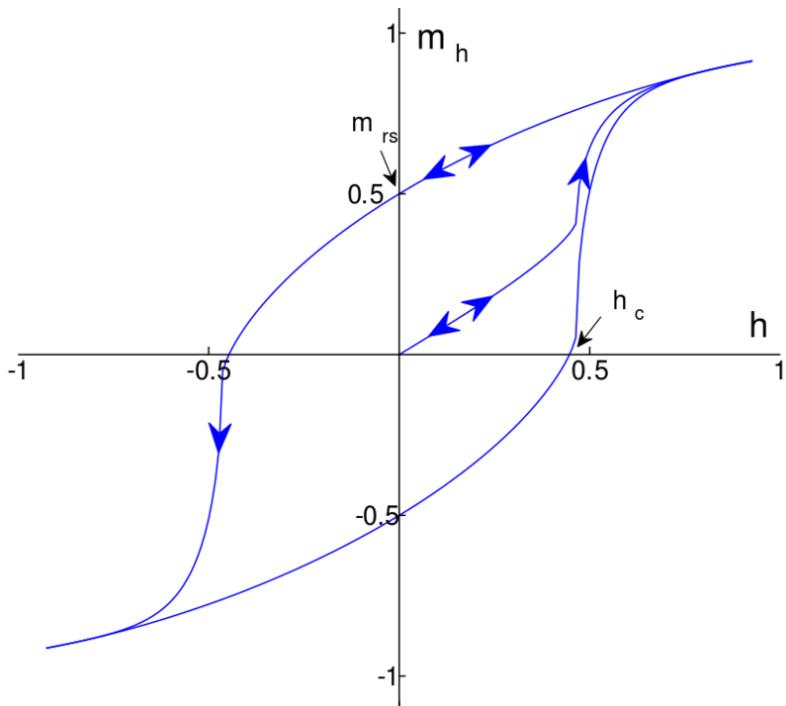
I2C Modules

12.1 B-H (MPU925x sensor)

ഒരു കോയിലിലൂടെ കറൻസ് കടത്തിവിട്ട് അതിനചുറ്റം ഒരു കാന്തികക്ഷയ്ക്കും സ്പഷ്ടിക്കാം. അതിന്റെ ഫീൽഡ് ഡെൻസിറി H , കറൻസിനെന്നും കോയിലിന്റെ സ്പാവത്തെന്നും ആശുപിച്ചിരിക്കും. എന്നാൽ കോയിലിന് ചുറ്റുള്ള സമലത്തെ മാഗ്നറിക് ഫീൽഡ് ഡെൻസിറി B , ആ സമലത്തെ വസ്തുക്കളുടെ മാഗ്നറിക് പെർമിയവിലിറി \mathbb{B} , എന്ന മുണ്ടെന്നും ആശുപിച്ചിരിക്കും.

$$\mathbf{B} = \mathbb{B} \mathbf{H}.$$

ഫെറോമാഗ്നറിക് വസ്തുക്കളായ ഇരുപ്പ് തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കളുടെ പെർമിയവിലിറി ഫീൽഡ് ഡെൻസിറിക്ക് ആനപാതികമല്ല. H വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ B വർദ്ധിച്ച് ഒരു ഘട്ടത്തിൽ പൂർത്തമാവും. ഈനി H കിഴുക്കൊണ്ടുവരുന്നേം B യുടെ മൂല്യം, ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ, മുകളിലേക്ക് പോയ അതെ പാതയിലാലു കാണുവരിക. ഒരു കോയിലും MPU925x സൈൻസറും ഉപയോഗിച്ച് B-H കർബ് വരയ്ക്കാം.



- കോയിലിനെ PV1ൽ നിന്നും ഗ്രാഫിലേക്ക് ഓടിപ്പിക്കുക.
- സെൻസറിനെ കോയിലിനകത്ത് വെക്കുക
- 'തുടങ്ങുക' ബട്ടൺ അമർത്തുക. ഈത് PV1നെ -3V മുതൽ +3Vവരെ 100 സ്ലൈസിൽ മാറ്റി ഓരോ സ്ലൈസിലും magnetic field അളുക്കും.
- കോയിലിൽ ഇതുവിന്റെ ഒരു കൂട് വെച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

12.2 (TSL2561 sensor)

അകാശത്തിലുത അളുക്കാൻ പറ്റുന്ന ഒരു I2C സെൻസറാണ് TSL2561. ഈതിനെ I2C ഹോർട്ടിൽ ഓടിപ്പിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

12.3 MPU6050 sensor

ത്യരണം, പ്രവേഗം, താപനില എന്നിവ അളുക്കാൻ കഴിവുള്ള ഒരു I2C സെൻസറാണ് MPU6050. ഈതിനെ I2C ഹോർട്ടിൽ ഓടിപ്പിച്ച് ഈതിൽ ഏതു പരാമീറ്ററിന്റെയും ഗ്രാഫ് വരക്കാവുന്നതാണ്.

12.4

ഈ സെക്ഷൻിൽ നമ്മൾ പലതരം സെൻസറുകളിൽ നിന്നുള്ള ഡാറ്റ പ്ലാട് ചെയ്യാൻ കഴിയും. ExpEYESനോട് അടിസ്ഥിച്ചിട്ടുള്ള സെൻസറുകളെ സ്കാൻ ചെയ്യുന്നതിനുള്ളിടത്തെ വിവരങ്ങൾ ഇവിടെ പറയുന്നു.

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.

13.1 ExpEYES

കരേ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള GUI പ്രോഗ്രാമുകൾ ലഭ്യമാണെങ്കിലും പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചുട്ടക്കാൻ പെപ്തൽൻ ഭാഷയിൽ ExpEYES ഉമായി ആശയിക്കിയിരിക്കണം. അതിനവേണ്ട വിവരങ്ങളാണ് ഈ അദ്ദൂയായത്തിന്റെ ഉള്ളടക്കം. വോർട്ടോജ് സെറ്റ് ചെയ്യുക, വോർട്ടോജ് അളക്കുക, വേവ്‌ഫോം ജനറേറ്റ് ചെയ്യുക തുടങ്ങി എല്ലാ പ്രവർത്തികളും പെപ്തൽൻ ഭാഷയിലെ ഓരോ കമാന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് നടപ്പാക്കുന്നത്.

എറ്റവുമാദ്യം വേണ്ടത് ExpEYESന്റെ പെപ്തൽൻ മൊഡ്യൂൾ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യുകയും ഡിവൈസുമായി ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയുമാണ്. eyes17 എന്ന പാക്കേജിന്കത്തെ eyes എന്ന മൊഡ്യൂളാണ് ഇതിനാവശ്യം. കോഡ് താഴെക്കാണുത്തിരിക്കുന്നു.

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

കൂപ്പുട്ടിന്റെ ഏതെങ്കിലും USB പോർട്ടിൽ ExpEYES കണ്ടത്തിയാൽ റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന വേരിയപിൾ (p) ഉപയോഗിച്ചാണ് ഡിവൈസിലേക്സ് കമാർക്കൾ അയക്കുന്നത്. ശ്രമം പരാജയപ്പെട്ടാൽ 'None' എന്ന പെപത്തൻ ഡാറ്റാടെപ്പൊന്ന് റിട്ടേൺ ചെയ്യുക. താഴെക്കൊടുത്ത രണ്ട് വരി കോഡ് വേണമെങ്കിൽ ഉൾപ്പെടുത്താം. sys മൊധ്യസ്ഥ തീടി ഇന്റോർട്ട് ചെയ്തിരിക്കണം.

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

താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങളിലൂം തന്നെ open() ഫലംഷൻ റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന 'p' എന്ന വേരിയപിൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മൊധ്യസ്ഥ ഇന്റോർട്ട് ചെയ്യാനും ഡിവൈസ് കണക്ക് ചെയ്യാനുമുള്ള രണ്ട് വരി കോഡ് എല്ലാ പ്രോഗ്രാമ്മുകളുടെയും തുടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

13.2

PV1, PV2 എന്നീ 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 എന്നീ ഇൻപുട്ടുകൾ റീഡ് 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 കെടംസ്ഥാനപ്പെടുത്തുന്നത് റീഡ് ചെയ്യാൻ : get_voltage_time(input)

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

OD1, SQ1, SQ2 എന്നീ ഓട്ടപ്പുട്ടുകളിൽ DC ലൈവൽ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_state(OUTPUT=value)

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

13.3

SENൽ ഘടകപ്രചാരിക്കുന്ന റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

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

IN1ൽ ഘടകപ്രചാരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റൻസ് അളക്കാൻ : get_resistance()

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

13.4

WG യിൽ ഒരു നിശ്ചിത ആവുത്തിയുള്ള സൈൻ വോവ് സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine(frequency)

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

502.00803

എല്ലാ ആവുത്തികളിൽ സാധ്യമല്ലാത്തതിനാൽ ഏറ്റവുമട്ടുള്ള സാധ്യമായ ആവുത്തി സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതു വാല്യു റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്നു. 500 ഹൈറ്റ്സിനു പകരം 502.00803 ഹൈറ്റ്സ് ആണ് സെറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനി.

WG യുടെ ആംപ്ലിട്ടൂഡ് സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sine_amp(amplitude)

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

SQR1ന്റെ ആവുത്തിയും ഡ്യൂറ്റിസൈക്കലിള്ളം 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 റെസാല്യൂഷനിൽ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ : set_sqr1_slow(frequency)

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

13.5

IN1ലെ സക്യയർവോവിന്റെ 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 സക്യയർവോവിന്റെ ഡ്യൂട്ടിസൈസ് അളക്കാൻ : duty_cycle(input)

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

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

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

സക്യയർവോവിന്റെ ഒരു പീരിഡ് അളക്കാൻ : multi_r2rtime(input, numCycles)

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

13.6

വോവ്ഹോമുകൾ ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1, capture2, capture4 എന്നിങ്ങനെ മുന്ന് ഫങ്ഷനകൾ ഉണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഒരൊറ്റ ഇൻപുട്ടിലെ വോവ് ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യാൻ capture1 ഉപയോഗിക്കാം. ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യേണ്ട ഇൻപുട്ടിന്റെ പേര്, അളവുക കൂടെ എല്ലാം, രണ്ടുവുകൾക്കിടക്കളുള്ള സമയം എന്നീ വിവരങ്ങളാണ് capture1() ഫങ്ഷൻ ന് നൽകേണ്ടത്. അത് റിട്ടേൺ ചെയ്യുന്ന രണ്ട് arrayകളിൽ അളവുകൾ നടത്തിയ സമയവും ഓരോ അളവിലും കിട്ടിയ വോൾട്ടേജുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു capture1() കാളിൽ പരമാവധി 10000 അളവുകൾ ആകാം. തൊടുത്ത രണ്ട് അളവുകൾക്കിടയിലെ ചുത്തുക്കാഡ് സമയം 1.5 മൈക്രോസെക്കൻഡുണ്ട്. ഡിജിറ്റേസ് ചെയ്യുന്ന വോവിന്റെ ആവുത്തിക്കുണ്ടായാൽ ഇതു സമയം തീരുമാനിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് 1000 ഫോട്ടോ ടെസ്റ്റ് വോവിന്റെ 4 സൈസുകൾ കാപ്ചൂർ ചെയ്യാൻ മൊത്തം 4000 മൈക്രോസെക്കൻഡുണ്ട് വേണം. ഇതിന് 400 പോയിന്റുകൾ 10 മൈക്രോസെക്കൻഡുണ്ട് ശ്രദ്ധിൽ കാപ്ചൂർ ചെയ്യുണ്ട്. 800 പോയിന്റുകളുണ്ടായാൽ 5 മൈക്രോസെക്കൻഡുണ്ട് മതി. capture ഫങ്ഷൻ കൾ വിളിക്കുന്നതിന് മുൻപ് ഇൻപുട്ടിന്റെ രേഖയ് സെറ്റ് ചെയ്തിരിക്കണം.

A1ന്റെയും A2വിന്റെയും രേഖയ് സെറ്റ് ചെയ്യാൻ

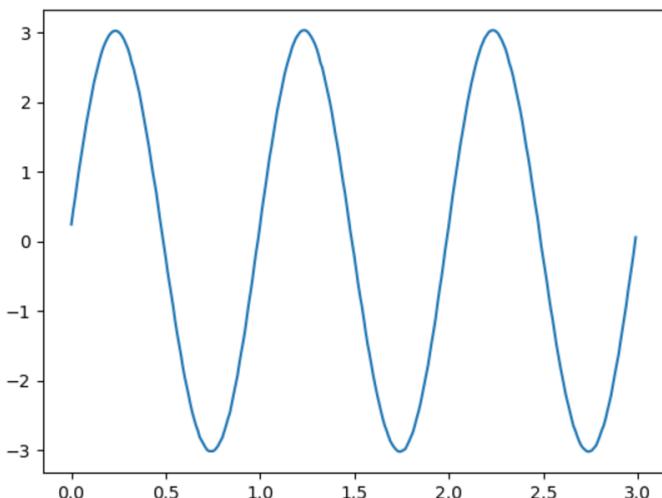
```
p.select_range('A1', 4)      # set to 4V, maximum is 16
p.select_range('A2', 16)      # set to 8 volt
```

ങ്ങ വോവ്ഹോം ഡിജിറേസ് ചെയ്യാൻ : capture1(Input, numSamples, timeGap)

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

ചെറിയ എല്ലം അളവുകളാണെങ്കിൽ റിസൾട്ട് പ്രിൻ്റ് ചെയ്യുന്നിക്കാം പക്കശ നുറുക്കണക്കിന് ധാരപോയന്തുകൾ ഉണ്ടാവുമോൾ ഗ്രാഫ് വരക്കുകയാണ് സാധാരണ ചെയ്യുക. താഴെക്കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്രോഗ്രാം matplotlib ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രാഫ് വരക്കുന്നതിന്റെ ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.

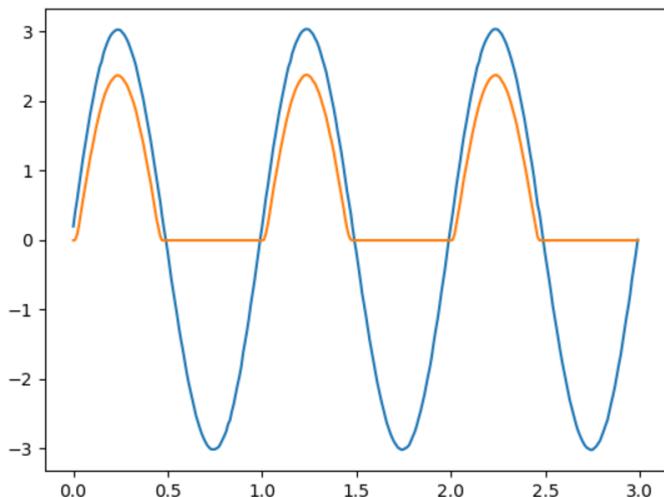
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v = p.capture1('A1', 300, 10)
plot(t,v)
show()
```



രണ്ട് വോവ്ഹോമുകൾ ഒരുമിച്ച് ഡിജിറേസ് ചെയ്യാൻ : capture2 (numSamples, timeGap)

രണ്ട് വോവ്ഹോമുകൾ തമ്മിലുള്ള ഫേസ് വ്യതാസം കണക്കാക്കിക്കാൻ അവയെ ഒരുമിച്ച് കാപ്ചച്ചർ ചെയ്യണം. ഇതിനുള്ളതാണ് capture2 ഫെംഷൻ. A1മുാം A2വും ആയിരിക്കുന്ന ഇൻപുട്ടുകൾ. അളവുകളുടെ എല്ലം, രണ്ടുളവുകൾക്കിടക്കുള്ള സമയം എന്നിവയാണ് ഈ ഫെംഷൻ ഇൻപുട്ടുകൾ. സമയം, വോൾട്ടേജ് എന്നിവയുടെ രണ്ട് സെറ്റ് arrayകൾ ഇത് റിട്ടേൺ ചെയ്യും.

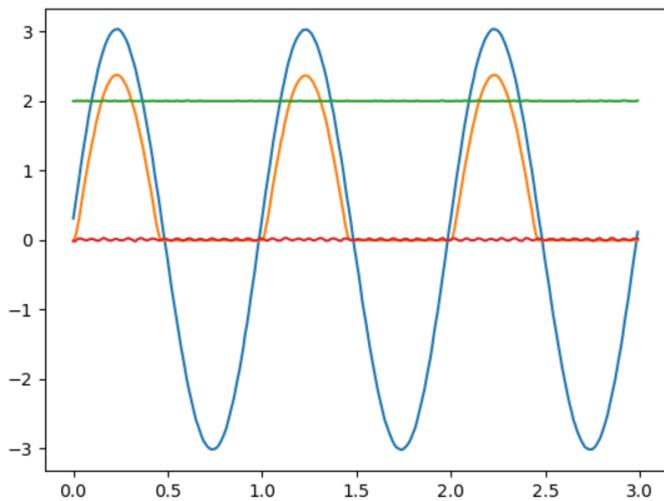
```
from pylab import *
p.set_sine(1000)
p.select_range('A1', 4)
t,v,tt,vv = p.capture2(300, 10)
plot(t,v)
plot(tt,vv)
show()
```



നാലു വോവ്ഹോമോകൾ ഒരുമിച്ച ഡിജിററേസ് ചെയ്യാൻ : capture4 (numSamples, timeGap)

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

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



13.7 WG

512 അക്കേജെള്ളുള്ള ഒരു പട്ടികയുപയോഗിച്ചാണ് WG യിലെ വേവ്ഹോം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഇതിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന അക്കേജെള്ള തുടർച്ചയായി ആനപാതികമായ ഒരു വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റി WG യിലേക്കയക്കുന്നു. ഈ ഫെബിളിലെ അക്കേജെള്ളാണ് തരംഗത്തിന്റെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഓരോക്കൽ ഫെബിൾ സെറ്റ് ചെയ്യാൻ അടുത്തവരും സെറ്റ് ചെയ്യുന്നത് വരെ അത് പ്രാബല്യത്തിലിരിക്കും. ഫക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് ഫെബിൾ ലോഡ് ചെയ്യാൻ പറ്റും. ഫെബിൾ ലോഡ് ചെയ്യുമ്പോൾ അവയുമുള്ള അവസ്ഥയിൽ വേവ് സെറ്റ് ചെയ്യാം.

WG യിൽ ഒരു നിശ്ചിത അവസ്ഥയിൽ വേവ്ഹോം സെറ്റ് ചെയ്യാൻ :
set_wave(frequency, wavetype)

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

ഫക്ഷൻ ലോഡ് 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()
```

