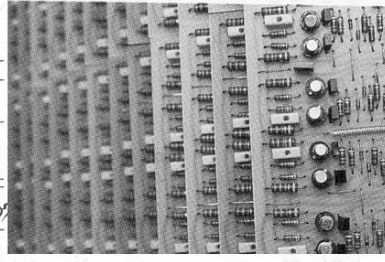
[illegible][illegible]

རྫོག་གི་འགོ་གཙུག་ཚད་ནི་ཨོམ་(ohm) ཞེས་པའི་ཚད་གཞི་འདི་ནང་འཇུག་པ་དང་ཨོམ་མཚན་ཅེད་དུ་
 རྫོག་གི་ཡི་གེ་ཨོམ་གྱི་(omega)ཞེས་པ་དེ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཚད་གཞི་འདི་ནི་འཇར་མཉམ་
 དང་སྤྲེལ་ཁམས་རིག་པ་སྤྱི་བའོར་རྩ་མི་མོན་ཨོམ་(George Simon Ohm)ཞེས་པའི་མཚན་གྱི་ཇེས་
 གསུ་བཀག་གསལ་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༡༦ ལོར་ཁོང་ལ་རྫོག་གུས་པ་དང་། རྫོག་རྒྱ་ནག་ རྫོག་འགོ་གཙུག་
 འབྲེལ་བ་ལ་ཅད་རྣམས་བདེ་ཡོད་དང་གལ་ཆེན་པོ་ཞིག་གསུང་དུ་བརྟེན་ཡོད།



(२०) अंशः ७ : क्षितिजिन्तु, यथा कदपि क्षितिजं यथेति देशे क्षितिजं यत्प्रमाणं दशा-
यष्टि त्रये तु योदा । देवे कदपि क्षितिजं यथेति निःकल्लं कल्पनाम् ।

ཨོམ་གྱི་གཞུང་དོན། (Ohm's Law)

[illegible]

॥

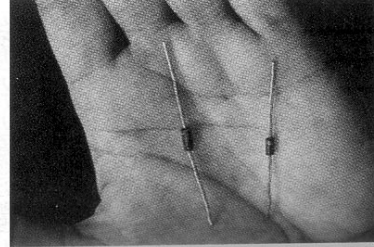
$$\frac{\text{ཡང་ཚད་གཞིའི་ནང་དུ་མཆོག་ན།}{\text{ཡལ་པ་}} = \frac{\text{ཨ་མ་ལེ་ར་}}{\text{ཨོམ།}}$$

རྒྱལ་གྱི་འགྲོགས་ཤུགས་འདྲན་པེ་ཡོང་པའི་རྒྱལ་རྒྱུན་འགྲོ་ལམ་ཞིག་ལ་མཚན་ན་རྒྱལ་ཤུགས་དང་རྒྱལ་རྒྱུན་གཉིས་པམ་ཚུན་རྩེ་མའ་བསྐྱེད་པ་ཡིན། དེའི་དོན་ནི་གལ་ཏེ་རྒྱལ་ཤུགས་ལྡན་གཅིག་ཡོང་ན་རྒྱལ་རྒྱུན་ཡང་འགྲོགས་པའི་འཕྲིན་ལྷན་ལེ་ཡོང་པ་ཡིན། རྒྱལ་ཤུགས་ཆེ་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་རྒྱལ་རྒྱུན་ཆུང་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་རྒྱལ་གྱི་རྒྱལ་ཞིག་ནང་རྒྱལ་འགྲོགས་ལྡན་གཅིག་སྤར་པ་ཡིན་ན་རྒྱལ་རྒྱུན་གང་ཞིག་འབྱུང་བ་དེ་ཡི་སྤྱེད་ཀར་འགྱུར་བ་དང་། ཡང་རྒྱལ་འགྲོགས་ཆེ་ཙམ་ཆེ་བ་ཡོང་ན་རྒྱལ་རྒྱུན་ཆུང་པ་ཡིན། རྒྱལ་ཤུགས་ཀྱང་དེ་ཙམ་གྱིས་ཆུང་པ་བསྐྱེད་པ་ཡིན།
 འདི་ལོ་བཟེང་པ་ལ་རྒྱ་བཞིན།

[illegible]

ཅང་ལ་འདི་ནང་གྱེ་ལོ་ ༡༠༠ རྩོན་གྱི་སྒྲིག་གི་བཟོ་གྲ་(power plants)འཁྱུ་ཕྱག་མང་པོ་ཡོད་
པ་ཆང་མའི་ནང་འོ་ལ་ཁྱེ་ ༡༡༠ (དང་ ༡༡༥ དང་ ༡༢༠) ཡོད་པའི་སྒྲིག་གྲགས་གྲུབ་ཡོད། དེ་
རྩིས་ལོ་རྒྱུ་ལ་ཁབ་ནང་སྒྲིག་གི་དར་སྤྱུ་ཆོན་པོ་ཡོད་པའི་དུས་སུ་འཆར་འགྲོད་པ་(engineers) ཆོས་
སྒྲིག་གྲགས་མཐོ་པའི་ནང་དུ་འཕེལ་རྒྱས་པའི་ཐབས་ཤེས་གི་ཀྱང་བཅའ་བྲུབ་ཡོད། རྩུས་
སྤྲེལ་བ་ཆུང་པོ་(power transmission) རྟེན་སྒྲིག་གྲགས་མཐོ་པོ་ཡོད་པའི་སྤྲེལ་སྤྲེལ་སྤྲེལ་
པར་གྲུབ་བྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་ལོ་རྒྱུ་ལ་ཁྱེ་ ༡༡༠ དེ་ཆང་གཞིར་བཞག་ཡོད། འོ་ལ་ཁྱེ་
ལ་རིས་སྤྱོན་མ་ནས་འོ་ལ་ཁྱེ་ ༡༡༠ ཡོད་པའི་མཁོ་ཆས་(དང་སང་འོ་ལ་ཁྱེ་ ༡༢༠ ཡིན།) ད་ཅང་
མང་པོ་བཟོས་ཡོད་པའི་རྩོན་གྱིས་སྤྱོན་གྱི་ཆང་གཞི་དེར་འགྱུར་བ་གང་ཡང་བཀང་མེད།

སྒྲིག་གྱི་མེ་སི་(ac) དང་དེ་སི་(dc) གང་ཡིན་རུང་དེའི་ཤིང་སྤྱོད་གཙོ་བོ་ནི་ས་ཆ་གཅིག་ནས་
གཞན་བར་རྩུས་གྲགས་སྤྲོད་ཆུང་ཞིང་སྤྲོས་སྒྲིག་སྤྲོད་(flexibly) དང་སྤྲེལ་བའི་པའི་སྤྲོད་པོ་
འགྱུར་གྱིང་གྱེ་དེ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༠ མཐའ་གཉིས་
སྤྲེལ་ལམ། མཆོན་རིག་སྤྲེལ་
ཀྱིས་བསྟན་པ་བཞིན་དེའི་ནང་
མངའི་ཁ་སྤྱོད་སྤྲེལ་གྱི་ནི་
འབྲུག་པ་མ་གཏོགས་དེ་ལས་
བསྒྲིག་པར་འབྲུག་གི་མེད།)

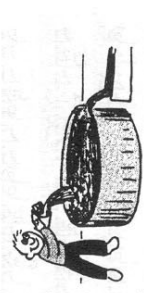
མེ་སི་དེ་སི་རུ་བསྐྱར་བ། (Converting AC to DC)
ང་ཆོད་སྤོང་ཁང་ནང་དུ་བའད་སྤོང་བྱས་པའི་སྒྲིག་གྱི་ནི་དེ་ནི་མེ་སི་ཡིན་
པ་དང་ཅིས་འཁོར་(calculator) ལྟ་བུ་སྒྲིག་རྩིས་བཞོག་སྤོང་བྱས་
པའི་འབྲུག་ཆས་ནང་གི་སྒྲིག་གྱི་ནི་དེ་ནི་གྱི་སི་ཡིན། རྒྱུ་རང་གིས་
འབྲུག་ཆས་དེ་ཆོ་ལའང་མེ་སི་དེ་སི་སྤྱི་རུ་བ་པོ་(ac-dc
converter) ཡོད་པའི་སྒྲིག་རྩིས་ཆང་ལ་མེ་སི་ཉིད་བའད་སྤོང་བྱས་ཤིང་
བཞོག་པ་སྤོང་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། མེ་སི་དེ་སི་སྤྱི་རུ་བ་པོ་སྒྲིག་གྲགས་
གཅིག་ཆང་དུ་འགྱུར་གཞན་འབྲུག་ཆས་(transformer) ཀྱི་མཉམ་
དུ་མཐའ་གཉིས་སྤྲེལ་ལམ་(diode) ཞེས་པའི་ཕྱགས་གཅིག་ལོ་
ནར་སྒྲིག་རུ་ལྱུ་ཆང་སྤྱགས་གཅིག་གཅན་སྤོང་(valve) ལྟ་བུའི་བྱ་
བ་འབྲུག་མཁན་གྱི་སྒྲིག་གི་འབྲུག་ཆས་ཆུང་ཆུང་ཞིག་ཀྱང་བའད་སྤོང་
བྱེད་ཀྱི་ཡོད། མེ་སི་ཡིས་སྤོང་བྱེད་(half-cycle)འི་འདི་ནང་དུ་ཁ་
སྤྱགས་བའི་པོ་བཟུང་བྱི་ཡོད་པ་སོང་ཅང་མཐའ་གཉིས་སྤྲེལ་ལམ་ནང་དུ་ས་ཐང་སྤོང་དེ་མ་གཏོགས་
སྒྲིག་གྱི་ནི་འབྲུག་བྲུབ་ཀྱི་མེད། དེ་འདྲི་མར་ཐོབ་(out-put) དེ་ནི་བྱེད་ཀ་འི་ཅམ་ལས་མི་གྱི་

པའི་གྱི་སི་རྒྱུ་ལེགས་པ་ཞིག་ཡིན། ཡང་བར་བཞག་ས་མས་སེ་ལ་ཞིང་སྒྲིག་གྱི་ནི་མཐུད་ཞི་འཇམ་ཐོག་
གྱི་ཀ་པའི་ཆང་དུ་སྒྲིག་གཞིང་ཆས་(capacitor) བའད་སྤོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡༡: ཀ) མཐའ་གཉིས་སྤྲེལ་ལམ་གྱི་ཡར་འཇུག་(input)མེ་སི་ཡིན་དུས། ཁ) མར་ཐོབ་དེ་
འཕམར་འབྲུག་པ་ཅན་གྱི་དེ་སི་ཡིན། ག) སྒྲིག་གཞིང་ཆས་ནང་སྒྲིག་ཀྱང་ག་ལེར་འཇུག་པ་དང་སྤོན་པ་ལས་སྒྲིག་གྱི་ནི་
སྤྱི་མཐུད་དང་ཞི་འཇམ་ཐོག་གྱི་ཀ་པའི་ཀྱང་པར་ཡོད། ང) དངོས་གཞིའི་ལག་ལེན་གནང་བའི་སྤྲེལ་སྤྲེལ་སྤྲེལ་
མར་ཐོབ་པམ་ཐོན་སྤོང་གྱི་ནང་སྒྲིག་གྱི་ནི་ནང་སྤོང་ཆ་མི་ཡོད་པའི་ཆང་དུ་མཐའ་གཉིས་སྤྱི་ཐབས་ལམ་ཆ་གཅིག་
བའད་སྤོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྩུ་མཆན་གཙོ་བོ་ནི་སྤོང་བྱེད་འདི་སྤྱི་སྒྲིག་མཉེད་པར་མ་བཟོ་བར་འགྱུར་བ་སྒྲིག་
བྱ་གྱི་དེ་ཡིན།)

ལ་ཆོན་སྤོན་མ་ནས་དན་གསེ་གནང་བ་ཡིན་ན་སྒྲིག་གཞིང་ཆས་ནི་སྒྲིག་རྩུས་གསེ་གྱི་ཤིང་ལྟ་
བུ་ཡིན། རི་ལྟར་ཆུ་མཛོད་ནང་དུ་ཆུ་རྒྱགས་དུས་ཆུའི་རི་མ་པ་འཕམར་ཆང་དུས་ཆོད་འགོར་བ་ལྟར་སྒྲིག་
གཞིང་ཆས་ཀྱི་སྤོང་མའི་ནང་སྒྲིག་རུ་ལ་བསྤོས་འཐེན་བྱེད་ཆུ་ལའང་དུས་ཆོད་འགོར་གྱི་ཡོད། དེ་འདྲ་
སྤོང་ཅང་སྒྲིག་གཞིང་ཆས་དེས་སྒྲིག་གྱི་ནི་འབྲུག་བྱེད་པ་གང་ཞིག་གྱི་ནི་བྱེད་པ་གང་ཞིག་ལ་དེས་འཕམར་འབྲུག་
ཅན་གྱི་མར་ཐོབ་དེ་འཇམ་པོ་ཡང་བཟོ་ཡོད།



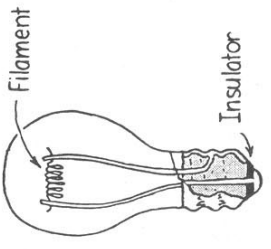
(དཔེ་རིས་ ༡༢: ཆུ་མཛོད་ནང་དུ་ཆུའི་ཡར་འཇུག་དེ་སྤྱི་མཐུད་ཞི་འཇམ་
མཉེད་ཀྱང་མར་ཐོབ་དེ་ནི་ཞི་འཇམ་པོ་དང་སྤྱི་མཐུད་ནས་ཆུ་གི་ཡོད། སྒྲིག་
གཞིང་ཆས་ནང་དུ་འདྲ་དེ་ལྟར་ཡིན།)

**སྒྲིག་ལམ་ནང་སྒྲིག་རུ་ལྱུ་འབྲུང་ཁང་སྤོང་མ་གྲིགས་ཆང་།
(Speed and Source of Electrons in a Circuit)**

གལ་ཏེ་ང་ཆོས་སྒྲིག་སྤོང་བ་དང་སྒྲིག་ལམ་ཆང་བ་ན་སྒྲིག་གྱི་ནི་མེ་སི་དང་དེ་སི་གང་ཡིན་རུང་འཕེལ་
རྒྱུ་ལམ་སེང་འབར་གྱི་ཡོད། ཡང་ཁ་པར་ཞིག་གཏོང་བའི་སྤྲེལ་སྤྲེལ་སྤོང་ཆོད་སྤོང་སྤོང་འཕྲོ་བྱུར་
བྱེད་མཁན་གྱི་སྒྲིག་མངའ་དེ་འབྲེལ་མཐུད་བྱེད་མཁན་གྱི་སྒྲིག་སྤོང་བཟུང་ནས་འོད་གྱི་ཤིན་དུ་མཐོགས་

ན་ཡོངས་ཀྱི་རྒྱུ་འཕྲོལ་པ་ནང་བཞིན་ཐྱོག་གི་འཕར་ཅ་ཡང་དེ་ལྟར་འཕྲོལ་འདྲིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པའི་བསམ་
ཚུལ་ཡོད་ལ་དེ་ནི་བདེན་པ་མིན། ཇི་མི་ནོ་དང་འབྲེལ་བའི་བསམ་ཚུལ་དེ་ནི་སྒྲ་འཕྲོ་བའི་དཔེ་མཚན་
བཟང་པོ་ཞིག་ཡིན་ཡང་དེ་ལྟར་ཐྱོག་གི་ནུས་ཤུགས་འཕྲོལ་ཚུལ་ཡིན། འོ་ན་ཐྱོག་གི་འཕྲོལ་བ་ནང་འབྲེལ་བ་
ཐོག་འགལ་བའི་ཐྱོག་རྒྱུ་ལའདྲི་དག་གི་སྤྱི་དུ་ལེན་ན་པའི་ཐྱོག་རྒྱུས་མཁྱེགས་སུ་བཀྲང་བ་མ་གཏོགས་དེ་
ནམས་ཤན་ཚུན་བརྒྱུད་ཀྱི་བརྒྱུ་ལའདྲི་ཀྱི་སྤྱི་མཁྱེགས་སུ་འབྲོ་བ་ཞིག་མ་ཡིན། ཤན་ཚུན་བརྒྱུད་ཀྱི་
ངས་པར་དུ་བརྒྱུ་ཡོད་ཀྱང་དེས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལའདྲི་དག་གི་མཁྱེགས་ཚད་ལ་འགོག་ཀྱིན་བྱེད་པ་མ་གཏོགས་
ཤན་ཐོགས་ཀྱི་མེད། ཐྱོག་གི་ར་བས་ཀྱི་ལམ་ནང་གི་མོ་རྒྱུ་ལ་ནམས་སུ་དུས་གཅིག་ཏུ་ཤུགས་ཀྱིན་བྱེད་
ཀྱི་ཡོད།

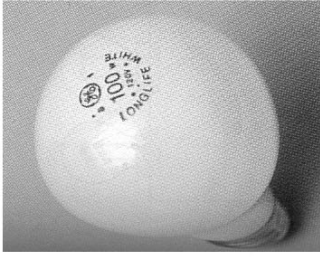
དེ་ཡང་ང་ཚོར་ནམས་ཀྱི་ནམས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལའདྲི་འབྲུང་ཁྲུངས་ཐད་གོ་ན་ར་ཤན་ཡོད། འོ་ན་རང་གིས་
འབྲེལ་མས་རགས་པའི་ཚོང་ཁང་(hardware store) ཞིག་ནས་ཚུ་མེད་པའི་ཚུ་འདྲིན་སྤྱུ་
(hose) ཞིག་ཏེ་ཐུབ་ཀྱང་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་པའི་ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་
pipe) ནམས་ལང་ཏེ་མི་ཐུབ། ཐྱོག་ལམ་ནང་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་འབྲུང་ཁྲུངས་ཏེ་འོ་ན་ཐྱོག་གི་ཐོན་
ཀྱི་ལུ་ལམ་ཀྱི་དངོས་མཛས་དེ་རང་ཡིན། ཡང་འགལ་ཤས་ཀྱིས་རང་གི་ཁང་པའི་ཕྱི་གཤིས་ལའི་སྤྱི་དུ་ལེན་
པའི་ཐྱོག་གི་ཐོན་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་
ཚོས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་ཐོན་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་
line) བརྒྱུད་ཕྱི་གཤིས་ཐོན་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་
སྤྱི་དེ་དག་ཨ་མི་ཡིན་པ་དང་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་ཐོན་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་ཐུག་སྤྱི་དུ་ལེན་
migration) བྱེད་སྒྲུ་ལེན།



(དཔེ་རིས་ ༡༥: ཐྱོག་བཞུའི་ནང་གི་ཐ་སྤྱི་(filament) བརྒྱུད་པ་རྒྱབས་
ལྟར་ཡར་ཆུང་གཡེལ་མཁུ་ཀྱི་བཀལ་འཁྲིད་ཅན་ཀྱི་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་
ནང་རྒྱན་ནས་ཡོད་པ་མ་གཏོགས་ཐྱོག་ཤུགས་ཀྱི་འབྲུང་ཁྲུངས་ནས་ཐོན་པ་ཞིག་
མ་ཡིན། དེ་ཡང་ཐྱོག་ཤུགས་ཀྱི་འབྲུང་ཁྲུངས་ཀྱིས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལའདྲི་ནམས་
ལ་ནུས་ཤུགས་མཁྱེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།)

འོ་ན་རང་གིས་ཐོན་སྤྱི་དེ་ནང་ཐྱོག་བཞུའི་ཐོན་སྤྱི་དེ་(plug) འབྲུག་པ་ཡིན་ན་ཐོན་སྤྱི་དེ་ནས་ཐྱོག་
བཞུའི་ནང་ནུས་ཤུགས་འཕྲོལ་བ་མ་གཏོགས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལའདྲི་མེད། ནུས་ཤུགས་ནི་འཕར་འགྲེལ་བྱེད་

མཁུ་ཀྱི་ཐྱོག་རྒྱུས་འཕྲོལ་འདྲིན་བྱས་ཤིང་ཐྱོག་བཞུའི་ཐ་སྤྱི་ནང་དུ་རྒྱན་ནས་ཡོད་པའི་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་
འདར་འབྲུག་གཡེལ་ལུ་ཀྱི་འབྲུང་ཀྱིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཐྱོག་བཞུའི་ཐོན་སྤྱི་དེ་ ༡༡༠ འབྲུག་
པ་ཡིན་ན་འདར་འབྲུག་(vibrates) བྱེད་པའི་ཁྲུ་ལམ་མེད་པའི་ཐྱོག་ཀྱི་ལུས་འབྲུག་(joules)
༡༡༠ ཡོད་པའི་ནུས་ཤུགས་མཁྱེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་འདྲེ་ཐྱོག་གི་ནུས་ཤུགས་མང་ཆེ་བཞིན་དེ་ཀྱི་
ང་པར་སྤང་ལའ་འགལ་ཤས་ཀྱིས་འདྲི་བྱེད་པར་འབྲུག་ཀྱི་ཡོད། ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་(power utility)
ཀྱིས་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་ཀྱི་ཚབ་ལ་ནུས་ཤུགས་འཚོང་གི་ཡོད་ལ་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་དང་གིས་མཁྱེན་བྱེད་
ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་དང་ལའ་བརྒྱུག་གཏོང་བའི་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་
ཀྱི་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་དང་གི་གཟུགས་པའི་ནང་ནས་འཕྲོན་ཀྱི་ཡོད། ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་སྤྱི་
དང་ང་ཚོའི་གཟུགས་པའི་བརྒྱུད་ཀྱི་ནས་ཐོན་པ་དང་། སའི་ནང་དུ་འབྲུག་པ་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་
ལ་འོན་ཀྱང་ནུས་ཤུགས་ཀྱིས་དེ་ལྟར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ཡང་ནུས་ཤུགས་ཀྱིས་འོ་ན་རང་གི་གཟུགས་
པའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་ཐོན་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། (vibrate) གཏོང་བ་དང་
གལ་ཏེ་བརྒྱུད་ཀྱི་ཤུགས་ཀྱི་འབྲུག་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ཀྱི་ཡོད། ཐྱོག་རྒྱུ་ལམ་མེད་ཀྱི་སྤྱི་
ལ་ཏེ་ན་ཁ་ཆེན་པོ་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡༦: ཐྱོག་གི་ཤུགས་
རྒྱག་པའི་སྤྱི་དེ་ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ ༡༠༠
དང་ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ ༡༡༠
འོ་ན་ཡོད། དེའི་བརྒྱུད་མཁུ་ལེན་
དེ་ཅས་ཐྱོག་གི་དེད་དམ་)

ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་ (Electric Power)

མཁྱེད་གཟུགས་མཚོན་ཀྱི་ར་ (superconductor) ཡིན་ན་ལས་དེ་
མིན་ཐྱོག་ལམ་མེད་པའི་ཐྱོག་འབྲུར་ཀྱིས་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་བརྒྱུད་
པ་ཡིན། དེས་ཐྱོག་གི་ཀྱི་ལམ་མེད་པའི་བརྒྱུད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱུ་ལེན་
(motor) སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཀྱིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱུ་ལེན་
འདྲི་དང་། འབྲུག་འཁྲར་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
གཞན་དུ་བརྒྱུར་ཀྱི་ཚད་དེ་ལ་ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
ཀྱིན་དང་ཐྱོག་ཤུགས་ཀྱི་སྤྱི་དུ་ལེན་ (product) དེ་ཡིན།

ཐྱོག་སྤྱི་དུ་ལེན་ = ཐྱོག་ཀྱིན་ X ཐྱོག་ཤུགས་

སྒྲིག་ཤུགས་འོ་ལ་ཀ་དང་སྒྲིག་ཀྱི་མཁའ་ཡེར་ནང་འབྲེལ་བཟོད་བྱིད་པ་ཡིན་ན་སྒྲིག་སྟོབས་ནི་ཟླ་ཀ (watt)ནང་འབྲེལ་བཟོད་བྱིད་པ་ཡིན། དེས་ན་ཆོད་གཞིའི་ངོ་བོའི་ནང་།

$$\text{ཟླ་ཀ} = \text{མཁའ་ཡེར} \times \text{འོ་ལ་ཀ}$$

གཤམ་ཏེ་ཟླ་ཀ ༡༢༠ ཡོད་པའི་སྒྲིག་བཞུ་ཞིག་སྒྲིག་སྟོབས་འོ་ལ་ཀ ༡༢༠ ཡོད་པའི་ལ་ཨེན་ (line) ཞིག་ཏུ་བཀོ་ལ་སྤྱོད་བྱིད་ཀྱི་ཡོད་ན་དེས་མཁའ་ཡེར་ ༡ ཡོད་པའི་སྒྲིག་ཀྱི་ནང་འབྲེལ་བྱི་ཡོད། (༡༢༠ watts = ༡ ampere x ༡༢༠ volts) ཟླ་ཀ ༤༠ ཡོད་པའི་སྒྲིག་བཞུ་ཞིག་གིས་འོ་ལ་ཀ ༡༢༠ ཡོད་པའི་ལ་ཨེན་ཞིག་གི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་གོང་ཆོད་ཤིང་ཤིས་འདོད་ཡོད་ན་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་ཁ་ཐོག་ལྷན་འཇགས་བྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རང་རེའི་གནས་ལུ་ལ་བཞེན་ནས་ཀྱི་འོ་ཟླ་ཀ (kilowatt) རེ་རེའི་རིམ་ཆགས་བྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རང་རེའི་གནས་ལུ་ལ་བཞེན་ནས་ཀྱི་འོ་ཟླ་ཀ ༡༠༠༠ ཡོད་པ་དང་། ཀོ་འོ་ཟླ་ཀ་ཆོད་པར་ཁྱད་པར་ཟུག་བྱ་ཡོད། ཀོ་འོ་ཟླ་ཀ་རེ་རེའི་ནང་ཟླ་ཀ ༡༠༠༠ ཡོད་པ་དང་། ཀོ་འོ་ཟླ་ཀ་ཆོད་ (kilowatt-hour)གཅིག་གིས་ཆོད་གཅིག་ནང་ནུས་ཤུགས་འཛིན་ཅམ་བའི་སྤྱོད་བྱས་པ་དེ་མཆོན་བྱི་ཡོད།^༡

དེར་བཞེན་ས་གནས་གང་ཞིག་ཏུ་སྒྲིག་གི་ནུས་ཤུགས་ཆོད་ཀྱི་འོ་ཟླ་ཀ་གཅིག་ན་པར་ཤག་ ༥ གནད་ཀྱི་ཡོད་ན་སྒྲིག་གི་འོ་ལ་ཏྲིག་ཟླ་ཀ ༡༠༠ ཅན་ཞིག་གནད་གོང་པར་ཤག་ ༥ ལ་ཆུ་ཆོད་ ༡༠ ཡང་བཡིན། ཡང་ན་ཆུ་ཆོད་རེ་རེར་པར་ཤག་ཟྱེད་ཀ་རེ་གནད་པ་ཡིན། དབུར་ཏྲིག་ཤུགས་སྒྲིག་ཅིན་མང་པར་འབྲེན་པ་དེ་ཡིས་ནུས་ཤུགས་མང་བའི་སྤྱོད་དེ་རིན་པའགནད་གོང་ཟུབ་བཟུ་ཅམ་ཐོག་ལས་ཀ་བྱིད་པ་ཡིན།

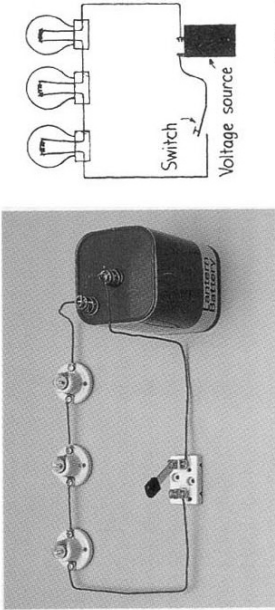
སྒྲིག་ལམ། (Electric Circuits)

སྒྲིག་ལམ་ཞིས་པ་ནི་སྒྲིག་དུ་ལ་སྒྲིག་སའི་ལམ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ལ་གོ་ཡི་ཡོད། སྒྲིག་དུ་ལ་དེ་དག་ཀྱི་ནུ་མི་ཆོད་པར་སྒྲིག་སའི་ཆོད་དུ་བར་སྟོང་མེད་པའི་སྒྲིག་ལམ་ཆོད་ཞིག་དེས་པར་དུ་དགོས། སྤྱིར་བཏང་བར་སྟོང་ཞིག་ནི་སྒྲིག་གི་ནུས་ཤུགས་སྒྲིག་སྟོབས་ཆོད་ཁ་བརྒྱབ་པ་དང་ཡང་ན་དེ་དག་འགྲོག་པའི་ཆོད་དུ་ཁ་ཟེ་ཟུབ་པ་ནི་སྤྱིར་བཏང་ཡོ་ཆས་ཡོད་པ་དེས་བཟོ་ཡི་ཡོད། སྒྲིག་ལམ་མང་ཆེ་བར་སྒྲིག་གི་ནུས་ཤུགས་ལེན་མཁན་ཞི་མཐོ་ཆས་གཅིག་ལས་མང་བཡོད་པ་དང་དེ་འདྲིའི་མཐོ་ཆས་ནུས་ཤེས་རིམ་ཅན་ (series) ཏང་མཉམ་འབྲེས་ (parallel) ཀྱི་ལམ་གཉིས་ཀྱི་ཐོག་ནས་མཐུན་ཡོད། མཐོ་ཆས་ནུས་ཤེས་རིམ་ཅན་ཐོག་མཐུན་པའི་སྟོབས་སུ་སྒྲིག་མས་དང་། སྒྲིག་འདོན་འཕུལ་འཁོར། ཡང་ན་ཆོད་སྤྱིར་

འཁོར་མིག་ (wall socket) གི་མཐའ་སྟེ་ནུས་ཤེས་དབར་སྒྲིག་དུ་ལ་སྒྲིག་ཆེད་ལམ་གཅིག་ཁོ་ན་གྱི་བ་ཡིན། ཡང་གཤམ་ཏེ་དེ་ནུས་ཤེས་མཉམ་འབྲེས་སྒྲིག་ལམ་ཐོག་མཐུད་པ་ཡིན་ན་དེ་ནུས་ཀྱིས་ཡན་ལག་འབྲེལ་བ་དང་། ཡན་ལག་དེ་ནུས་ཤེས་རེ་རེ་ནས་སྒྲིག་དུ་ལ་སྒྲིག་སའི་ལམ་ཐང་དང་པ་ཞིག་ཡིན། སྒྲིག་ལམ་རིམ་ཅན་དང་མཉམ་འབྲེས་གཉིས་ཀ་ལ་རང་རང་སའི་ཁྱད་ཆོས་མི་འདྲ་བ་ཡོད། ང་ཆོས་མཐུད་ལམ་འདི་གཉིས་པ་སྤྱད་པའི་སྒྲིག་ལམ་སྟོར་ཏྲིག་ཅམ་སྤྱོད་བྱ་ཡིན།

སྒྲིག་ལམ་རིམ་ཅན། (Series circuit)

དཔེ་རིས་ ༡༢ ནང་སྒྲིག་ལམ་མ་རིམ་ཅན་སྟོབས་བའི་པོ་ཞིག་བཞུན་ཡོད། ཤེལ་ཏྲིག་གསུམ་སྒྲིག་མས་གཅིག་ལ་རིམ་ཅན་གྱིས་མཐུད་ཡོད། སྤྱིར་བཏང་ཡོ་ཆས་དེ་ཁ་བརྒྱབ་པ་དང་ཤེལ་ཏྲིག་གསུམ་གཤིན་ནང་ལམ་མེད་སྒྲིག་ཀྱི་ནང་མཉམ་འབྲེས་པ་དང་། ཤེལ་ཏྲིག་གཅིག་གི་ནང་དུ་སྒྲིག་ཏུར་ཤུང་གསོག་མཐུན་པར་ཤེལ་ཏྲིག་རེ་རེའི་བརྒྱུད་དེ་སྒྲིག་སྟོབས་ཀྱི་ཡོད། སྒྲིག་ལམ་ནང་དུ་ཡོད་པའི་སྒྲིག་དུ་ལ་ཆོད་མ་ལམ་སེང་འགྲེལ་བསྤྱོད་བྱ་བ་བྱི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡༢ དཔེ་རིས་ནང་དུ་བཞུན་པ་དེ་ནི་བརྒྱུད་སྒྲིག་ཀྱི་ལམ་སྟོབས་བའི་ཞིག་ཡིན། སྒྲིག་བཟོ་འོ་ལ་ཀ ༦ བྱས་པ་དེས་སྒྲིག་བཞུ་རེ་རེའི་བརྒྱུད་འོ་ལ་ཀ ༣ རེ་སྤྱོད་བྱི་ཡོད།)

སྒྲིག་དུ་ལ་ཁ་གས་སྒྲིག་མས་ཀྱི་འབྲེན་ཏྲགས་ཀྱི་སྟེ་འཛིན་ནས་པར་འབྲེན་པ་དང་། ཁ་གས་སྟེ་མ་ཏྲགས་ཀྱི་སྟེ་འཛིན་ནས་ཆུར་འོང་བ་ཡིན། ཡང་ཁ་གས་ཤེལ་ཏྲིག་རེ་རེའི་སྤྱོད་བྱི་བརྒྱུད་ནས་བསྤྱོད་ཅིང་གང་མཆོངས་ནས་སྒྲིག་དུ་ལ་ནུས་ཤུགས་སྒྲིག་སྟོབས་ཆོད་མཉམ་འབྲེས་བྱི་ཡོད། (སྒྲིག་མས་བརྒྱུད་ནས་ཀྱི་སྒྲིག་ཀྱི་མང་ཉུང་གཅིག་པ་སྒྲིག་སྟོབས་ཀྱི་ཡོད།) སྒྲིག་ལམ་ནང་སྒྲིག་དུ་ལ་བྱི་ལམ་དེ་ཁོ་ན་ཡིན་པ་དང་། ལམ་དེའི་གནས་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འདྲེན་པར་ཆོད་པ་དུང་བ་ན་སྒྲིག་ལམ་ཐང་དུ་བཟུག་ཏུ་མཆོངས་ཆད་བྱི་ཡོད། དེ་ནི་ཤེལ་ཏྲིག་གི་སྤྱོད་གཅིག་ཆོག་ཏུ་འབྲེག་པ་དང་། ཡང་ན་སྤྱིར་

50
50
50

50
50
50

50
50
50

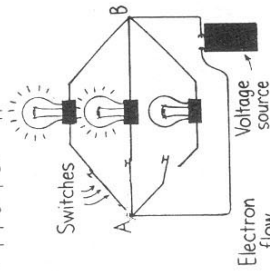
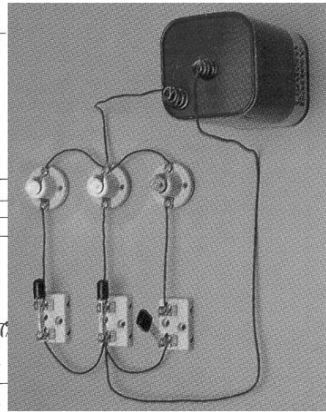
50
50
50

50
50
50

50
50
50

50
50
50

50
50
50



50
50
50

Electrical resistance, གྲོག་འགོག

དངོས་པོ་ཞིག་གི་གྲོག་ཚུན་འགོག་བྱེད་ཀྱི་ཚུ་ཇས་དེར་གོ་བ་དང་། དེ་ནི་ཨོམ་ནང་འཇུག་ཡོད།

Superconductor, སུར་འཕུད་དངོས་པོ།

དངོས་པོ་གང་གི་གྲོག་འགོག་ཟུང་ཀོར་དུ་འབབ་ཀྱི་ཡོད་པ་ལ་ཟེར་བ་དང་། དེ་ནི་ཚ་ཚད་དམའ་ལ་
ལྷ་བྱ་ཚུད་པའི་གནས་སྤངས་དམིགས་བསལ་འོག་བྱུང་བ་ཡིན།

Ohm's Law, ཨོམ་གྱི་གུབ་དོན།

ཚུ་ལམ་ནང་གི་གྲོག་ཚུན་དེ་གྲོག་སྟོབས་ཁྱད་པར་རམ་གྲོག་ཤུགས་ཀྱི་འཕེལ་འགྲུབ་དང་ཐད་ཀར་ཇེས་
སུ་འགྲོ་བ་དང་། གྲོག་འགོག་གི་འཕེལ་འགྲུབ་དང་ཚུག་སྟེ་ཇེས་སུ་འགྲོ་གི་ཡོད་ཞེས་པའི་གུབ་དོན་དེ་
ལ་ཟེར་བ་ཡིན། དེ་ནི་གྲོག་ཚུན་ = གྲོག་ཤུགས་/གྲོག་འགོག་ཡིན། གྲོག་འགོག་ཨོམ་གཅིག་གི་
བརྒྱད་ནས་གྲོག་སྟོབས་ཁྱད་པར་འོལ་ཏེ་ ༡ གིས་གྲོག་ཚུན་ཨོམ་ཕེར་ ༡ བརྒྱད་པ་ཡིན།

Direct current, (dc) གྲོག་ཚུན་ཐད་ཀར་།

གྲོག་ཁྱུར་ལམ་གྲུབ་པའི་གྲོག་ཚུན་ཕྱགས་གཅིག་ཁོ་ནར་ཚུག་པ་དེ་ལ་ཟེར།

Alternating current, (ac) སྟེལ་ཚུག་གྲོག་ཚུན།

གྲོག་ཚུན་གང་ཞིག་རང་གི་ཁ་ཁྱོགས་ཡང་ནས་ཡང་དུ་བརྟེན་མཐུན་དེ་ལ་གོ་ཡོད། དེའི་གྲོག་ཁྱུར་
ནི་ཚོགས་བརྟན་པོ་གཉིས་ཀྱི་བར་འདར་འགྲུལ་ཐོག་གནས་ཀྱི་ཡོད། ཨོ་འི་འི་ནང་འདར་འགྲུལ་གྱི་ཚད་
ནི་དར་ཇི་ ༥༠ (60 Hz) ཡིན།

Electric power, གྲོག་གི་རྩས་སྟོབས།

རྩས་ཤུགས་འཕྲོ་འགྱུར་རམ་ལས་ཀ་བྱེད་པའི་ཚད། དེ་ནི་དུས་ཚད་ཀྱི་ཚད་གཞི་རེ་རྩས་ཤུགས་
མང་ཉུང་ལའང་གོ་ཡོད། རྩས་ཤུགས་དེ་ནི་གྲོག་ཚུན་དང་གྲོག་ཤུགས་ཀྱི་བརྒྱུར་ཐོབ་ཀྱིས་འཇུག་
ཐུབ་པ་ཡིན། རྩས་སྟོབས་ = གྲོག་ཚུན་ x གྲོག་ཤུགས། གྲོག་གི་རྩས་སྟོབས་ནི་ཟུཊ་(ཡང་ན་གི་
ལོ་ཟུཊ་) ནང་འཇུག་ཡོད་པ་དང་། གང་དུ་ ༡A x ༡V = 1W ཡིན།

Series Circuit, གྲོག་ལམ་རིམ་ཅན།

ཚུ་ལམ་གང་ཞིག་ཏུ་མཐུད་པའི་མཁོ་ཆས་རེ་རེའི་བརྒྱུད་གྲོག་ཚུན་མང་ཉུང་གཅིག་པ་འཕུག་པ་དེ་ལ་གོ་བ་ཡིན།

Parallel circuit, གྲོག་ལམ་མཉམ་འགྲུས།

གྲོག་གི་ཚུ་ལམ་གང་ཞིག་ཏུ་མཁོ་ཆས་གཉིས་མཁུ་གཉིས་ལས་མང་བ་མཐུད་ཡོད་པ་དང་། མཁོ་ཆས་
དེ་ནམས་རེ་རེའི་བརྒྱུད་པན་ཚུན་གྲོག་ཤུགས་གཅིག་པ་ཚུག་པ་དང་། མཁོ་ཆས་གང་རུང་གཅིག་གིས་
རང་དབང་ཐོག་ཚུ་ལམ་ཆ་ཚང་ཞིག་གྲུབ་པ་དེ་ལ་ཟེར་གྱི་ཡོད།