

सोलर इंजीनियरिंग कोर्स

अध्याय 1 ऊर्जा		
1.1 ऊर्जा क्या है?	-----	4
1.2 ऊर्जा का सिद्धांत	-----	4
1.3 ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत	-----	4
1.3.1 अक्षय ऊर्जा स्रोत	-----	4
1.4 ऊर्जा के गैर-नवीकरणीय स्रोत	-----	5
1.5 विद्युत ऊर्जा	-----	5
1.5.1 परमाणु	-----	5
अध्याय 2 बिजली	-----	7
2.1 बिजली क्या है?	-----	7
2.2 वोल्टेज, करंट, रेसिस्टर	-----	7
2.2.1 वोल्टेज	-----	7
2.2.2 करंट	-----	7
2.2.3 प्रतिरोध	-----	8
2.3 ओम का नियम	-----	8
2.4 विद्युत शक्ति	-----	8
2.5 एसी (अल्टरनेटिंग करंट)	-----	9
2.6 डीसी (डायरेक्ट करंट)	-----	9
2.7 मापदंडों के बीच संबंध	-----	9
अध्याय 3 सर्किट और घटक	-----	10
3.1 सर्किट क्या है?	-----	10
3.2 सीरीज सर्किट	-----	10
3.3 समानांतर सर्किट	-----	11
3.4 बैटरी	-----	11
3.4.1 बैटरी क्या है?	-----	11

3.4.2 बैटरी के प्रकार	-----	12
3.4.3 बैटरी पैरामीटर	-----	12
3.4.4 बैटरियों का श्रृंखला कनेक्शन	-----	12
3.4.5 बैटरी का समानांतर कनेक्शन	-----	12
3.5 एलईडी (प्रकाश उत्सर्जक डायोड)	-----	12
3.5.1 एलईडी कैसे काम करती है?	-----	13
3.5.2 LED को अपना रंग कैसे मिलता है?	-----	13
3.6 पीसीबी (मुद्रित सर्किट बोर्ड)	-----	13
3.7 मल्टीमीटर	-----	14
अध्याय 4 बुनियादी गणित और इकाई रूपांतरण	-----	15
अध्याय 5 सौर ऊर्जा	-----	17
5.1 सौर ऊर्जा क्या है?	-----	17
5.2 सौर पैनल	-----	17
5.3 सौर पैनल सूर्य के प्रकाश को बिजली में कैसे बदलते हैं?	-----	17
5.4 सौर कोशिकाओं की श्रृंखला और समानांतर कनेक्शन	-----	18
5.5 सौर पैनल के उपयोग के लाभ	-----	18
5.6 मल्टीमीटर का उपयोग करके परीक्षण	-----	19
5.6.1 निर्दिष्टीकरण	-----	19
5.6.2 बैटरी का परीक्षण	-----	19
5.6.3 सौर पैनल का परीक्षण	-----	19
5.6.4 एलईडी का परीक्षण	-----	19
5.6.5 तार का परीक्षण	-----	20
5.6.6 पीसीबी का परीक्षण	-----	20
5.7 सोल्डरिंग	-----	20
अध्याय 6 परियोजनाएं	-----	21
6.1 परियोजना 1: सोलर लाइट	-----	21
6.1.1 सोलर लाइट क्या है?	-----	21

6.1.2 सोलर लाइट की असेंबली	-----	21
6.1.3 अंतिम पैकिंग और जाँच	-----	22
6.2 परियोजना 2: सौर पंखा	-----	22
6.2.1 सोलर फैन क्या है?	-----	22
6.2.2 सोलर फैन की असेंबली	-----	23
6.2.3 अंतिम पैकिंग और जाँच	-----	23
6.3 परियोजना 3: सोलर बडी	-----	23
6.3.1 सोलर बडी क्या है?	-----	23
6.3.2 सोलर बडी की असेंबली	-----	23
6.3.3 अंतिम पैकिंग और जाँच	-----	24
6.4 परियोजना 4: सौर कीट पकड़ने वाला	-----	24
6.4.1 सौर कीट पकड़ने वाला क्या है?	-----	24
6.4.2 सोलर कीट कैचर की असेंबली	-----	25
6.4.3 अंतिम पैकिंग और जाँच	-----	25
6.5 परियोजना 5: सोलर स्ट्रीट लाइट	-----	25
6.5.1 सोलर स्ट्रीट लाइट क्या है?	-----	25
6.5.2 सोलर स्ट्रीट लाइट की असेंबली	-----	25
6.5.3 अंतिम पैकिंग और जाँच	-----	26

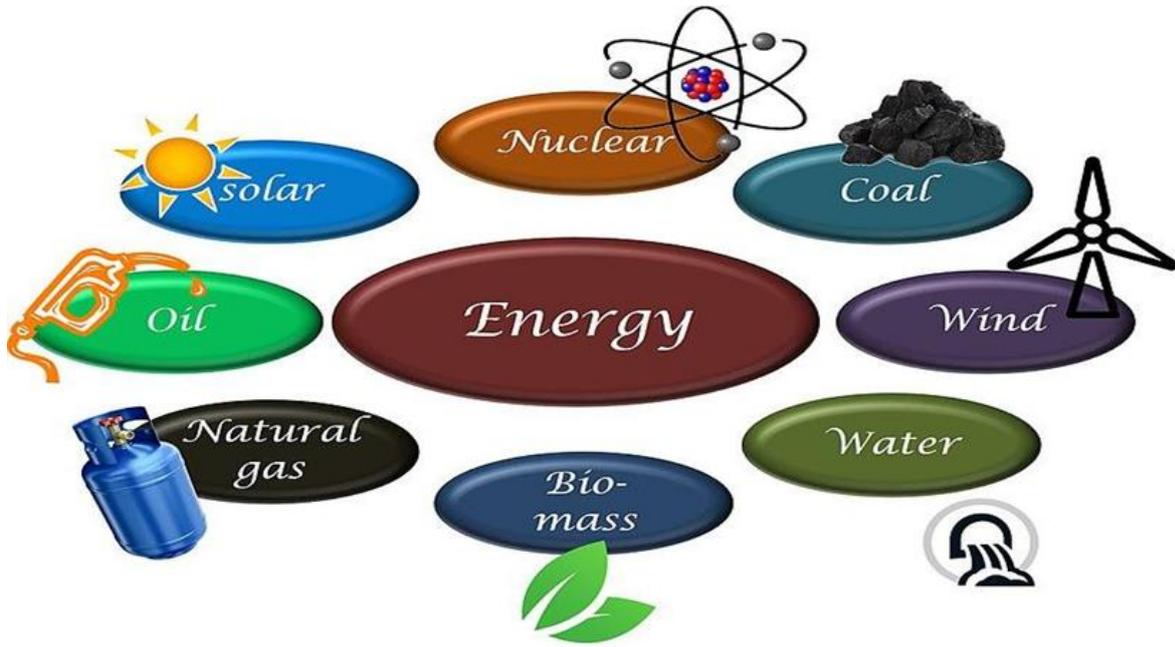
अध्याय 1: ऊर्जा

1.1 ऊर्जा क्या है?

ऊर्जा को कार्य करने की क्षमता के रूप में परिभाषित किया गया है। किसी भी परिवर्तन के कारण ऊर्जा की आवश्यकता होती है, इसे एक भौतिक प्रणाली से दूसरे भौतिक तंत्र में स्थानांतरित किया जाता है। विभिन्न प्रकार की ऊर्जा में तापीय ऊर्जा, विकिरण ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, परमाणु ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, गति ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, लोचदार ऊर्जा और गुरुत्वाकर्षण ऊर्जा शामिल हैं।

1.2 ऊर्जा का सिद्धांत

ऊर्जा का सिद्धांत कहता है कि ऊर्जा को न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है। यह एक प्रकार से दूसरे प्रकार में परिवर्तित हो सकता है।



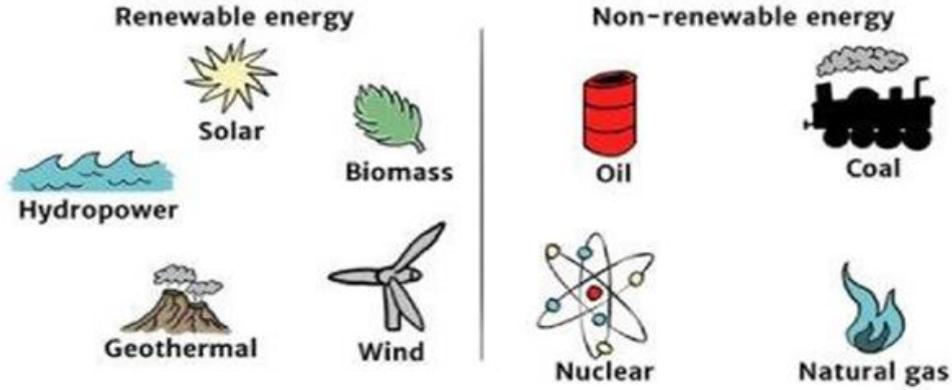
1.3 ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत अक्षय ऊर्जा उन स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा है जो समाप्त नहीं होते हैं या फिर से भरे जा सकते हैं। उदाहरण: पवन, सौर, जल विद्युत, बायोमास।

1.3.1 अक्षय ऊर्जा स्रोत:

- सूर्य से सौर ऊर्जा
- पृथ्वी के अंदर गर्मी से भूतापीय ऊर्जा
- पवन ऊर्जा
- पौधों से बायोमास।
- बहते पानी से जल विद्युत।

1.4 ऊर्जा के गैर-नवीकरणीय स्रोत

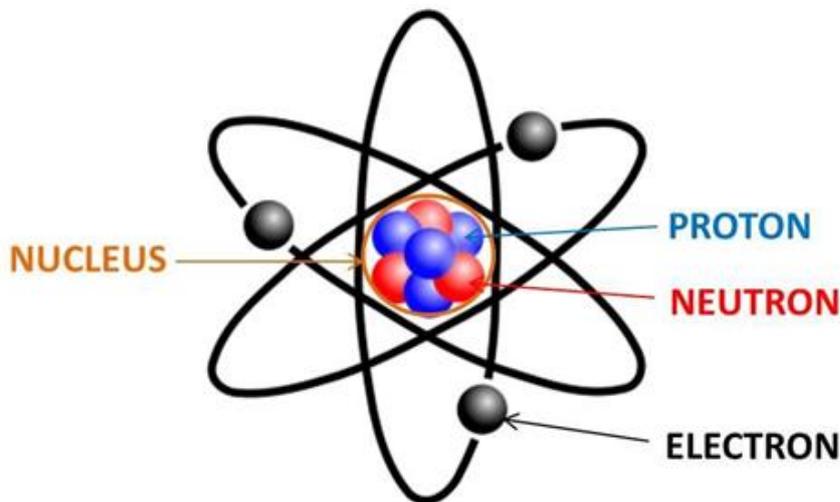
गैर-नवीकरणीय ऊर्जा उन स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा है जो समाप्त हो सकते हैं और बनने में लाखों वर्ष लग सकते हैं, इसलिए एक बार उनका उपयोग करने के बाद, उन्हें जीवन भर में बदला नहीं जा सकता है। उदाहरण: जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस), यूरेनियम।



1.5 विद्युत ऊर्जा:

विद्युत ऊर्जा वह शक्ति है जो किसी परमाणु के आवेशित कणों को किसी वस्तु को क्रिया करने या स्थानांतरित करने के लिए होती है। एक परमाणु से दूसरे परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की गति से विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है। हर बार जब आप टोस्टर या मोबाइल चार्जर को दीवार के आउटलेट में प्लग करते हैं, तो विद्युत ऊर्जा उन उपकरणों को शक्ति प्रदान कर रही है।

1.5.1 **परमाणु**- परमाणु किसी भी पदार्थ के सबसे छोटे कण होते हैं जिन्हें हम मानव आंखों से नहीं देख सकते हैं। सब कुछ परमाणुओं से बना है।



दो उपपरमाण्विक कण हैं 1. नाभिक जो एक सौर ग्रह में सूर्य की तरह एक परमाणु के केंद्र में स्थित है और नाभिक में, हमारे पास प्रोटॉन (पी +) और न्यूट्रॉन (एन) हैं। 2. इलेक्ट्रॉन (e^-) जो ग्रहों के समान कक्षाओं में घूमते हैं, सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं।

प्रोटॉन धनात्मक रूप से आवेशित होते हैं, इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक रूप से आवेशित होते हैं और न्यूट्रॉन तटस्थ होते हैं; इसका मतलब है कि उनके पास कोई शुल्क नहीं है।

अध्याय 2: बिजली

2.1 बिजली क्या है?

आपके कमरे में रोशनी क्या चालू करती है? जब आप उस स्विच बटन को दबाते हैं तो टॉर्च क्यों आती है? ऐसा इसलिए होता है क्योंकि विद्युत ऊर्जा के रूप में ऊर्जा का प्रवाह होता है।

विद्युत शक्ति या आवेश का प्रवाह है। यह ऊर्जा का एक द्वितीयक स्रोत है जो हमें ऊर्जा के अन्य स्रोतों जैसे कोयला, प्राकृतिक गैस, तेल, परमाणु ऊर्जा और अन्य प्राकृतिक स्रोतों के रूपांतरण से प्राप्त होता है, जिन्हें प्राथमिक स्रोत कहा जाता है।

2.2 वोल्टेज, करंट, रेसिस्टर

2.2.1 वोल्ट

वोल्टेज वह दबाव या बल है जो आवेशित इलेक्ट्रॉनों को एक संवाहक लूप के माध्यम से धकेलता है, जिससे वे प्रकाश को रोशन करने जैसे कार्य करने में सक्षम होते हैं। संक्षेप में, वोल्टेज = दबाव, और इसे वोल्ट (वी) में मापा जाता है।

2.2.2 करंट

एक विद्युत प्रवाह आवेशित कणों की एक धारा है, जैसे कि इलेक्ट्रॉन या आयन, एक विद्युत कंडक्टर या स्थान के माध्यम से चलते हैं। इसे विद्युत आवेश के प्रवाह की शुद्ध दर के रूप में मापा जाता है।

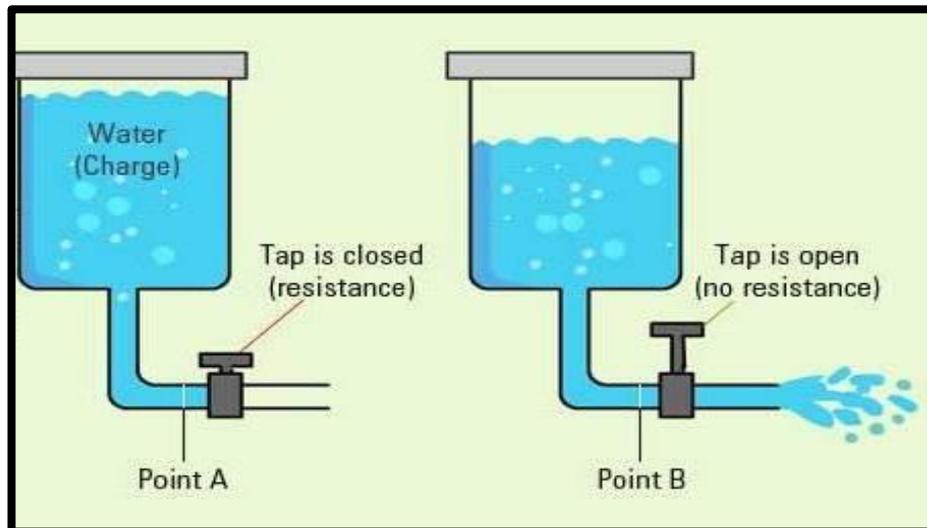
आइए वोल्टेज और करंट कॉन्सेप्ट को सरल तरीके से समझते हैं

पानी = चार्ज

दबाव = वोल्टेज

प्रवाह = करंट

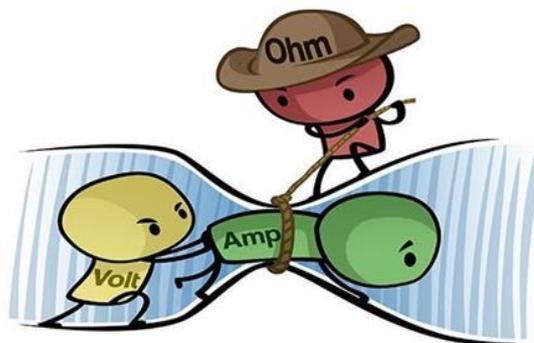
टैंक में पानी विद्युत आवेश का प्रतिनिधित्व करता है। टैंक में जितना पानी होगा, चार्ज उतना ही ज्यादा होगा। वोल्टेज दबाव की तरह है। पाइप के अंत जितना अधिक पानी होगा उतना ही अधिक उच्च दबाव (वोल्टेज) होगा।



ऊपर दिए गए आरेख में, बिंदु A पर वोल्टेज है, लेकिन कोई करंट नहीं है, क्योंकि नल बंद है और पानी नहीं बह रहा है। इसका मतलब है कि बिना करंट के वोल्टेज हो सकता है, लेकिन बिना वोल्टेज के करंट नहीं।

बिंदु B पर नल खोला जाता है और पानी बहता है। इस बिंदु पर, वोल्टेज और करंट दोनों होते हैं क्योंकि एक प्रवाह होता है।

यदि हम कुछ पानी निकालने के लिए नल खोलते हैं, तो दबाव कम हो जाएगा (कम वोल्टेज)।



2.2.3 प्रतिरोध –

एक प्रतिरोधक एक विद्युत घटक है जो इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में विद्युत प्रवाह के प्रवाह को सीमित या नियंत्रित करता है। प्रतिरोधक की इकाई ओम है (ओम का प्रतीक Ω है)। रोकनेवाला के लिए प्रतीक R है।

2.3 ओम का नियम:

यह नियम कहता है कि विद्युत धारा वोल्टेज के समानुपाती और प्रतिरोध के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

ओम के नियम को गणितीय रूप से इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$R = V / I$$

$$V = \text{वोल्टेज}$$

$$I = \text{करंट}$$

$$R = \text{प्रतिरोध}$$

ओम के नियम का उपयोग विद्युत परिपथ में वोल्टेज, प्रतिरोध और धारा के बीच संबंध की गणना के लिए किया जाता है।

2.4 विद्युत शक्ति:

विद्युत शक्ति वह दर है जिस पर कार्य किया जाता है या ऊर्जा विद्युत परिपथ में परिवर्तित होती है। सीधे शब्दों में कहें, तो यह एक माप है कि समय के अंतराल में कितनी ऊर्जा का उपयोग किया जाता है। शक्ति का SI मात्रक वाट, जूल प्रति सेकंड है। विद्युत शक्ति का सूत्र किसके द्वारा दिया गया है

$$P = V I$$

2.5 एसी (अल्टरनेटिंग करंट)

प्रत्यावर्ती धारा (AC) को आवेश के प्रवाह के रूप में परिभाषित किया जाता है जो दिशा में आवधिक परिवर्तन प्रदर्शित करता है। यह वह रूप है जिसमें विद्युत शक्ति व्यवसायों और आवासों तक पहुंचाई जाती है, और यह विद्युत ऊर्जा का एक रूप है जिसका उपयोग उपभोक्ता आमतौर पर तब करते हैं जब वे रसोई के उपकरण, टीवी, पंखे और बिजली के लैंप को दीवार के सॉकेट में प्लग करते हैं।

2.6 डीसी (डायरेक्ट करंट)

डायरेक्ट करंट (DC) विद्युत धारा है जो एक दिशा में लगातार प्रवाहित होती है। टॉर्च या बैटरी पर चलने वाले किसी अन्य उपकरण में प्रवाहित होने वाली धारा प्रत्यक्ष धारा है।

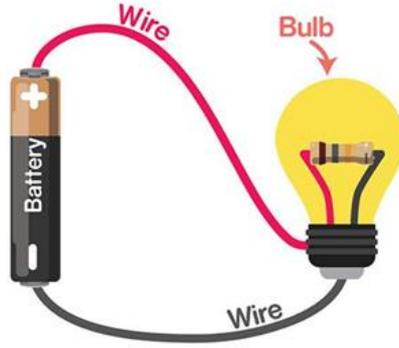
2.7 मापदंडों के बीच संबंध

Parameter	Measuring Unit	Relationship
Voltage	volt (V or E)	$E = I \times R$
Current	amp (I)	$I = \frac{E}{R}$
Resistance	ohm (R or Ω)	$R = \frac{E}{I}$
Conductance	mho (G or \mathcal{U})	$G = \frac{I}{R} = \frac{I}{E}$
Power	watt (W)	$P = I \times E$ or $P = I^2 R$
Inductance	henry (L or H)	$V_L = -L \left(\frac{\Delta I}{\Delta t} \right)$
Capacitance	farad (C)	$C = \frac{Q}{E}$ (Q = charge)

अध्याय 3: सर्किट और घटक

3.1 सर्किट क्या है?

सर्किट एक बंद पथ है जिसके माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक घटकों में इलेक्ट्रॉन प्रवाहित होते हैं। एक इलेक्ट्रॉनिक सर्किट अलग-अलग इलेक्ट्रॉनिक घटकों से बना होता है, जैसे प्रतिरोधक, ट्रांजिस्टर, कैपेसिटर, इंडक्टर्स और डायोड, प्रवाहकीय तारों या निशान से जुड़े होते हैं जिसके माध्यम से विद्युत प्रवाह प्रवाहित हो सकता है।



सर्किट में तीन मुख्य भाग शामिल होंगे:

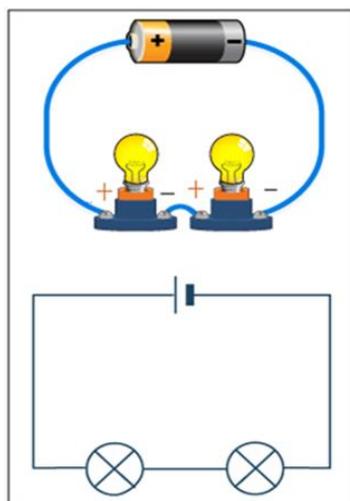
1. ऊर्जा का स्रोत
2. एक बंद रास्ता
3. एक भार (ऊर्जा का उपयोग करने वाला उपकरण)

कनेक्शन श्रृंखला और समानांतर कनेक्शन दो प्रकार के होते हैं।

3.2 श्रृंखला सर्किट:

एक सर्किट को एक श्रृंखला सर्किट कहा जाता है जब सर्किट के सभी घटकों में धारा का प्रवाह समान होता है। श्रृंखला सर्किट में, करंट का केवल एक ही पथ होता है। प्रत्येक श्रृंखला तत्व के माध्यम से धारा समान है और स्रोत धारा (I_s) के बराबर है। इसके विपरीत, प्रत्येक श्रृंखला तत्व में वोल्टेज भिन्न होता है।

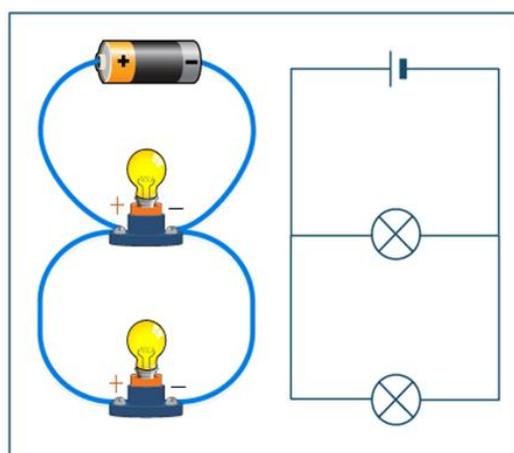
एक श्रृंखला सर्किट में, यदि एक बिंदु पर कोई गलती होती है, तो कुल सर्किट टूट जाएगा और सभी घटकों को एक ही पंक्ति में व्यवस्थित किया जाएगा।



3.3 समानांतर सर्किट:

एक समानांतर सर्किट एक सर्किट को संदर्भित करता है जिसमें वर्तमान प्रवाह के लिए दो या दो से अधिक पथ होते हैं। समानांतर सर्किट में, सभी घटकों में समान वोल्टेज होता है। एक समानांतर सर्किट में, प्रत्येक तत्व में वोल्टेज समान और स्रोत वोल्टेज (V_s) के बराबर होता है, और प्रत्येक तत्व के माध्यम से करंट बदलता रहता है।

समानांतर परिपथ में, यदि कोई एक घटक क्षतिग्रस्त हो जाता है, तो धारा रुकती नहीं है और अन्य घटकों के माध्यम से प्रवाहित होती रहती है; इसलिए अन्य घटक कुशलता से काम करते हैं और सभी घटक एक दूसरे के समानांतर व्यवस्थित होते हैं।



3.4 बैटरी

3.4.1 बैटरी क्या है?

बैटरी एक ऐसा उपकरण है जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। एक बैटरी की रासायनिक प्रतिक्रियाओं में बाहरी सर्किट के माध्यम से एक सामग्री (इलेक्ट्रोड) से दूसरे में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह शामिल होता है।

3.4.2 बैटरी के प्रकार:

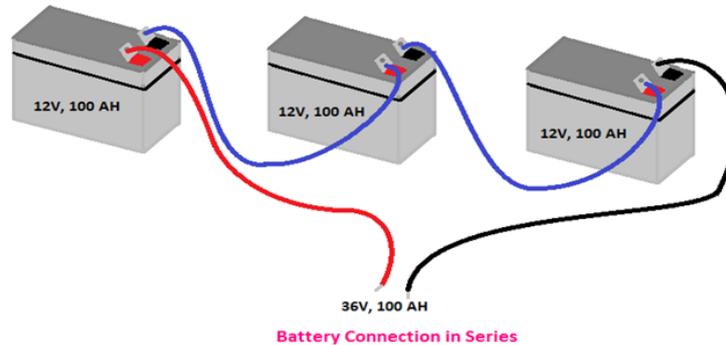
- निकेल कैडमियम बैटरी
- लिथियम-आयन बैटरी
- लीड एसिड बैटरी
- धातु हाइड्राइड बैटरी
- रिचार्जबल NiMH बैटरी

3.4.3 बैटरी पैरामीटर:

- ऊर्जा घनत्व
- विशिष्ट शक्ति
- सेल वोल्टेज
- चार्ज और डिस्चार्ज करंट
- प्रभारी राज्य
- चार्ज की गहराई
- स्व-निर्वहन

3.4.4 बैटरियों का श्रृंखला कनेक्शन:

बैटरी को श्रृंखला में जोड़ना तब होता है जब आप बैटरी सिस्टम को समग्र वोल्टेज बढ़ाने के लिए दो या दो से अधिक बैटरियों को एक साथ जोड़ते हैं, श्रृंखला में बैटरियों को जोड़ने से केवल वोल्टेज की क्षमता में वृद्धि नहीं होती है।



3.4.5 बैटरी का समानांतर कनेक्शन:

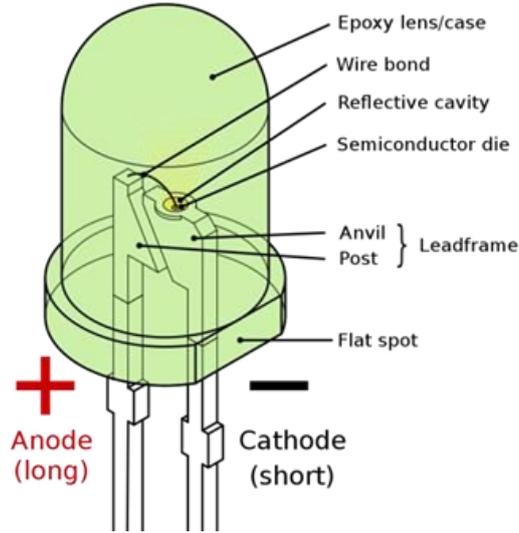
समानांतर कनेक्शन में बैटरी बैंक की amp-घंटे क्षमता बढ़ाने के लिए दो या अधिक बैटरी को एक साथ जोड़ना शामिल है, लेकिन आपका वोल्टेज समान रहता है।

3.5 एलईडी (प्रकाश उत्सर्जक डायोड)

एक प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी) एक अर्धचालक उपकरण है जो विद्युत प्रवाह के माध्यम से पारित होने पर प्रकाश उत्सर्जित करता है।

3.5.1 एलईडी कैसे काम करती है?

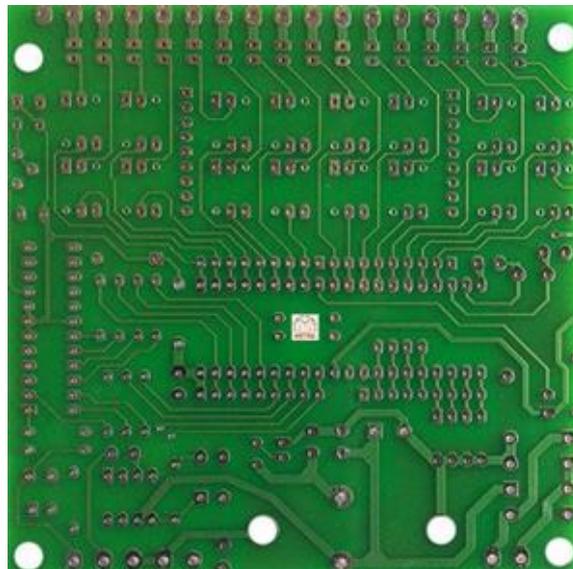
एलईडी का मतलब प्रकाश उत्सर्जक डायोड है। एलईडी लाइटिंग उत्पाद गरमागरम प्रकाश बल्बों की तुलना में 90% अधिक कुशलता से प्रकाश उत्पन्न करते हैं। एक विद्युत प्रवाह एक माइक्रोचिप से होकर गुजरता है, जो छोटे प्रकाश स्रोतों को रोशन करता है जिसे हम एल ई डी कहते हैं और परिणाम दृश्य प्रकाश होता है।



3.5.2 LED को अपना रंग कैसे मिलता है?

एल ई डी विभिन्न सामग्रियों का उपयोग करके विभिन्न रंगों का उत्पादन करते हैं जो विभिन्न तरंग दैर्ध्य पर फोटॉन का उत्पादन करते हैं। वे अलग-अलग तरंग दैर्ध्य विभिन्न रंगों के प्रकाश के रूप में दिखाई देते हैं। एल ई डी उन सामग्रियों का उपयोग करते हैं जो बिजली, गर्मी और आर्द्रता के आवश्यक स्तरों को संभाल सकते हैं।

3.6 पीसीबी (मुद्रित सर्किट बोर्ड)



एक मुद्रित सर्किट बोर्ड या पीसीबी, एक गैर-प्रवाहकीय सामग्री है जिसमें प्रवाहकीय रेखाएं मुद्रित या नक्काशीदार होती हैं। इलेक्ट्रॉनिक घटक बोर्ड पर लगे होते हैं और निशान एक कार्यशील सर्किट या असेंबली बनाने के लिए घटकों को एक साथ जोड़ते हैं।

3.7 मल्टीमीटर

विद्युत परिपथ (जैसे प्रतिरोध, वोल्टेज या करंट) के गुणों को मापने के लिए एक उपकरण। मल्टीमीटर एक विद्युत उपकरण है जिसका उपयोग बिजली को मापने के लिए किया जाता है।



अध्याय 4: बुनियादी गणित और इकाई रूपांतरण

4.1 इकाई रूपांतरण

एक इकाई रूपांतरण उसी संपत्ति को माप की एक अलग इकाई के रूप में व्यक्त करता है। उदाहरण के लिए, समय को घंटों के बजाय मिनटों में व्यक्त किया जा सकता है, जबकि दूरी को मील से किलोमीटर, या फीट, या लंबाई के किसी अन्य माप में परिवर्तित किया जा सकता है।

4.2 बिजली बिल की गणना

बिजली की खपत की गणना kWh (किलो-वाट-घंटे) में की जाती है।

4.2.1 kW और kWh क्या है?

एक "वाट" वह इकाई है जिसका उपयोग शक्ति की मात्रा को मापने के लिए किया जाता है और इसका नाम स्कॉटिश आविष्कारक और इंजीनियर जेम्स वाट (1736-1819) के नाम पर रखा गया है। एक किलोवाट, या किलोवाट, एक हजार वाट के बराबर है। तो, kW की संख्या एक विद्युत उपकरण चलाने के लिए उपयोग की जाने वाली शक्ति की मात्रा है, और एक किलोवाट-घंटा (kWh) ऊर्जा की मात्रा है जो एक उपकरण हर घंटे उपयोग करता है। उदाहरण के लिए, यदि आपका इलेक्ट्रिक रेडिएटर 3 kW पर रेट किया गया है और एक घंटे के लिए छोड़ दिया जाता है, तो यह 3 kWh बिजली का उपयोग करेगा।

इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि kWh वह इकाई है जिसका उपयोग बिजली आपूर्तिकर्ता आपके द्वारा उपयोग की जाने वाली बिजली के बिल के लिए करते हैं। वे ऐसा या तो आपके लिए आपके उपयोग को पढ़कर करते हैं, या आप उन्हें अपने मीटर से रीडिंग भेजकर ऐसा करते हैं। आमतौर पर, आपको आपकी बिजली के लिए एक यूनिट चार्ज दिया जाता है; इसे आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले kWh की संख्या से गुणा करने पर आपको आपके बिल पर बिजली की लागत मिलती है।

4.2.2 आप प्रतिदिन उपयोग किए जाने वाले kWh की संख्या की गणना कैसे करते हैं?

यदि आप जानना चाहते हैं कि आप प्रतिदिन कितने kWh का उपयोग करते हैं, तो बस अपनी कुल kWh संख्या को बिल द्वारा कवर किए गए दिनों की संख्या से विभाजित करें। वास्तव में, आप हर दिन ठीक उसी मात्रा में बिजली का उपयोग नहीं करने जा रहे हैं। यह परिवर्तन इस बात पर निर्भर करता है कि आप घर पर कितना समय बिताते हैं, वहां रहते हुए आप क्या करते हैं, वर्ष का समय और तापमान।

आप प्रत्येक उपकरण द्वारा प्रतिदिन उपयोग किए जाने वाले kWh की संख्या के आधार पर भी गणना कर सकते हैं कि प्रत्येक कितने समय के लिए चालू है। यदि आप 3 kWh हीटर उदाहरण का उपयोग करते हैं, तो यह 15 kWh बिजली का उपयोग करेगा यदि आप इसे 5 घंटे तक चालू रखते हैं।

4.2.3 आप वाट से kWh की संख्या की गणना कैसे करते हैं?

यदि आप यह जानना चाहते हैं कि एक उपकरण कितने kWh का उपयोग करता है, और पहले से ही पता है कि यह कितने वाट का उपयोग करता है, तो गणना बहुत सरल है।

सबसे पहले, आपको वाट की संख्या को kW में बदलने की आवश्यकता है। ऐसा करने के लिए, आप वाट की संख्या को 1,000 से विभाजित करते हैं। तो 100 डब्ल्यू 0.1 किलोवाट है, 60 डब्ल्यू 0.06 किलोवाट है, और 1500 डब्ल्यू 1.5 किलोवाट है।

kWh की संख्या प्राप्त करने के लिए, आप बस kW की संख्या को उपकरण के उपयोग किए जाने वाले घंटों की संख्या से गुणा करें।

उदाहरण के लिए, 1500 W पर रेट किया गया एक उपकरण जो 2.5 घंटे तक चालू रहता है:

$1500 / 1000 = 1.5$ । यानी 1.5 किलोवाट। $1.5 \times 2.5 = 3.75$ । तो, एक 1500 W उपकरण जो 2.5 घंटे तक चालू रहता है, 3.75 kWh का उपयोग करता है।

4.2.4 मैं kW से kWh की गणना कैसे करूं?

kW से kWh की गणना करना और भी आसान है, क्योंकि आप पहले से ही उपकरण के लिए kW की संख्या जानते हैं। आपको केवल kW संख्या को घंटों में समय से गुणा करना है। 3 kW हीटर, यदि 3.5 घंटे के लिए उपयोग किया जाता है, तो $(3 \times 3.5) 10.5$ kWh बिजली का उपयोग करेगा।

अध्याय 5: सौर ऊर्जा

5.1 सौर ऊर्जा क्या है?

सौर ऊर्जा किसी भी प्रकार की ऊर्जा है जो सूर्य द्वारा उत्पन्न होती है। पृथ्वी पर प्राप्त सौर ऊर्जा की कुल मात्रा विश्व की वर्तमान और प्रत्याशित ऊर्जा आवश्यकताओं से बहुत अधिक है।

सौर ऊर्जा के लाभ:

1. बिजली बिल कम करता है।
2. पानी बचाता है
3. कम रखरखाव
4. जीवाश्म ईंधन के उपयोग को कम करता है।
5. पारंपरिक और गैर-नवीकरणीय बिजली स्रोतों पर भरोसा करने की आवश्यकता को कम करता है।

5.2 सौर पैनल

सौर पैनल को पीवी पैनल या मॉड्यूल के रूप में भी जाना जाता है, यह एक ऐसा उपकरण है जो सूर्य के प्रकाश को एकत्रित करता है और इसे विद्युत प्रवाह में परिवर्तित करता है।

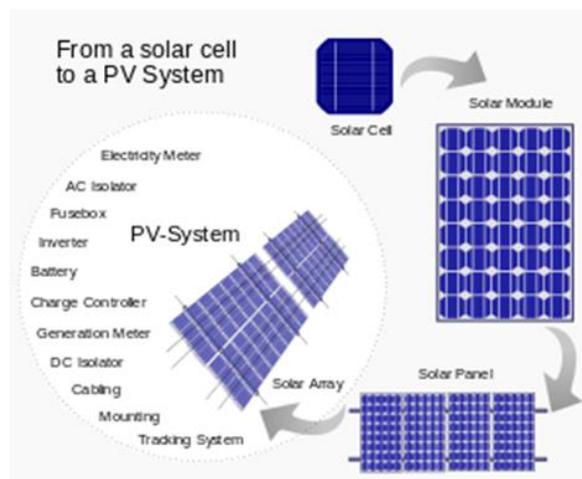
सौर पैनल सामग्री की कई परतों से बने होते हैं। कांच की ऊपरी परत अलग-अलग छोटी इकाइयों की रक्षा करती है जिन्हें सौर सेल कहा जाता है। सौर कोशिकाओं में अर्धचालक सिलिकॉन की दो परतें होती हैं। सिलिकॉन इलेक्ट्रॉनों को इकट्ठा करता है और उन्हें सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज के माध्यम से घूमने की अनुमति देता है। सौर पैनल बनाने के लिए प्रत्येक सौर सेल आपस में जुड़ा हुआ है।



5.3 सौर पैनल सूर्य के प्रकाश को बिजली में कैसे बदलते हैं?

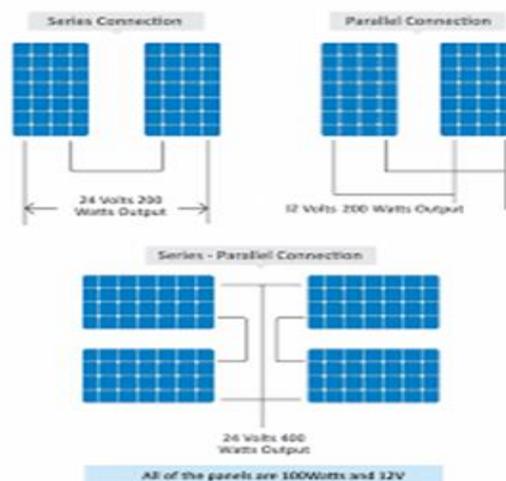
सौर पैनल प्रत्यक्ष धारा (डीसी) बिजली उत्पन्न करने के लिए सूर्य के प्रकाश द्वारा उत्पादित फोटॉन का उपयोग करते हैं। जब फोटॉन पैनल से टकराते हैं तो वे पैनल के अर्धचालक सिलिकॉन सामग्री द्वारा अवशोषित हो जाते हैं। इस प्रक्रिया के दौरान इलेक्ट्रॉन परमाणुओं से अलग हो जाते हैं और सौर सेल के चारों ओर घूमते हैं। इलेक्ट्रॉनों की यह गति डायरेक्ट करंट (DC) बिजली उत्पन्न करती है। डीसी बिजली तब सिस्टम के इन्वर्टर में प्रवाहित होती है जहां

इसे अल्टरनेटिंग करंट (एसी) बिजली में बदल दिया जाता है। एसी बिजली का प्रकार है जो बिजली के साथ संपत्ति की आपूर्ति के लिए आवश्यक है।



5.4 सौर कोशिकाओं की श्रृंखला और समानांतर कनेक्शन

एक श्रृंखला सर्किट में, सभी घटक एंड-टू-एंड से जुड़े होते हैं, जिससे वर्तमान प्रवाह के लिए एक ही पथ बनता है। एक समानांतर सर्किट में, सभी घटक एक दूसरे से जुड़े होते हैं, जो विद्युत रूप से सामान्य बिंदुओं के ठीक दो सेट बनाते हैं।



इन्वर्टर की न्यूनतम परिचालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वोल्टेज बढ़ाने के लिए सौर पैनलों को श्रृंखला में तार दिया जाता है। यदि सौर मॉड्यूल को समानांतर में तार दिया जाता है, तो एक मॉड्यूल का सकारात्मक टर्मिनल दूसरे मॉड्यूल के सकारात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है, जिससे सिस्टम का एम्पेरेज बढ़ जाता है।

5.5 सौर पैनल के उपयोग के लाभ

- वायु प्रदूषण को कम करता है। जीवाश्म ईंधन बहुत सारे प्रदूषक पैदा करते हैं।
- पानी का उपयोग कम करें।
- गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता कम करता है।
- लंबे समय में मानवता के स्वास्थ्य में सुधार करता है।

- जलवायु परिवर्तन से लड़ने में मदद करता है।

5.6 मल्टीमीटर का उपयोग करके परीक्षण।

5.6.1 निर्दिष्टीकरण

Voltage DC	Accuracy	$\pm(0.09\% + 2)$
Voltage AC	Max. resolution	0.1 mV
	Maximum	1000 V

5.6.2 बैटरी का परीक्षण

पूर्व-रोजगार परीक्षण में, एक परीक्षण बैटरी एक विशेष स्थिति के लिए आवेदकों को एक साथ समूहीकृत और प्रशासित परीक्षणों के एक सेट को संदर्भित करती है। नौकरी की आवश्यकताओं और नियोक्ता की जरूरतों के आधार पर बैटरी की स्थिति का भिन्न भिन्न प्रकार से परीक्षण होता है।

5.6.3 सौर पैनल का परीक्षण

मल्टीमीटर पिन को उसी स्थिति में रखते हुए, रेगुलेटर को मोड 20 पर 'DCV' की ओर मोड़ें, प्रोब सोलर पैनल के पिन से जुड़े होते हैं। सौर पैनल को सीधी धूप का सामना करना पड़ता है। अच्छी धूप होने पर मल्टीमीटर को लगभग 5.5 V का वोल्टेज दिखाना चाहिए। यदि मल्टीमीटर रीडिंग बहुत कम है, तो पैनल दोषपूर्ण है।

5.6.4 एलईडी का परीक्षण

1. ब्लैक लेड को मल्टीमीटर के COM टर्मिनल से कनेक्ट करें।
2. लाल लीड को टर्मिनल से कनेक्ट करें, जब तक की आपका विशेष मॉडल भिन्न न हो।
3. डायल को मल्टीमीटर पर डायोड सिंबल की ओर मोड़ें। यह विद्युत प्रवाह को एक दिशा में यात्रा करने की अनुमति देता है न कि दूसरी दिशा में।
4. मल्टीमीटर को ऑन करें। डिस्प्ले विंडो में या तो OL या OPEN का संकेत होना चाहिए।
5. एक नियमित लाल बत्ती चुनें।
6. ब्लैक प्रोब को लेड के कैथोड सिरे से कनेक्ट करें, जो आमतौर पर इसके निचले सिरे पर छोटा सिरा या कटा हुआ फ्लैट होता है। लाल जांच को एलईडी के एनोड छोर पर काटें।

5.6.5 तार का परीक्षण

1. यदि डिस्प्ले स्क्रीन 110 और 120 वोल्ट के बीच वोल्टेज पढ़ता है, तो फिक्स्चर लाइव है।
2. यदि डिस्प्ले स्क्रीन शून्य पढ़ती है, तो तार में कोई वोल्टेज नहीं होता है। दूसरे शब्दों में, तार से कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है।

5.6.6 पीसीबी का परीक्षण

सर्किट बोर्ड का ठीक से परीक्षण करने के लिए, बोर्ड पर मौजूद परीक्षण बिंदुओं पर मल्टीमीटर जांच को स्पर्श करें। सुनिश्चित करें कि इस चरण को खोलते समय आपके हाथ जांच के प्लास्टिक वाले हिस्से पर हैं। फिर आप वोल्टेज या प्रतिरोध की जांच करने के लिए आगे बढ़ सकते हैं।

5.7 सोल्डरिंग

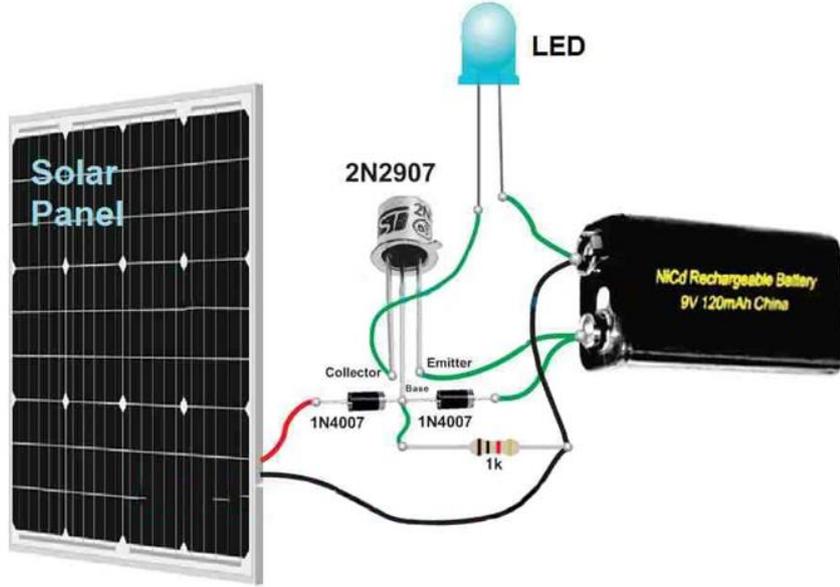
सोल्डरिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें दो या दो से अधिक वस्तुओं को पिघलाकर और एक फिलर धातु को जोड़ में डाल दिया जाता है, फिलर धातु का गलनांक आसन्न धातु से कम होता है। वेल्डिंग के विपरीत, सोल्डरिंग में काम के टुकड़ों को पिघलाना शामिल नहीं है।

अध्याय 6: परियोजनाएं

6.1 परियोजना 1: सोलर लाइट

6.1.1 सोलर लाइट क्या है?

वैज्ञानिक शब्दों में 'सोलर लाइट्स' पोर्टेबल लाइट फिक्स्चर हैं जिसमें एलईडी लैंप, फोटो-वोल्टाइक सोलर पैनल और रिचार्जबल बैटरी शामिल हैं। सरल शब्दों में सोलर का अर्थ है सूर्य और लाइट का अर्थ है प्रकाश प्रदान करना। तो, सौर प्रकाश वह प्रकाश है जो सूर्य की ऊर्जा की सहायता से उत्पन्न होता है।



6.1.2 सोलर लाइट की असेंबली

1. टफ बॉन्ड (गोंद) का उपयोग करके एलईडी कैप केसिंग को गोसनेक में ठीक करें
 2. टफ बॉन्ड का उपयोग करके बेस कवर (टॉप) केसिंग को गोसनेक में ठीक करें
 3. बॉटम ब्लू के अंदर के उद्घाटन से LOAD WIRE (LED Connector) को गोसनेक में डालें
 4. गोसनेक में डाले गए एलईडी कनेक्टर को टॉप ब्लू पर एलईडी पीसीबी से मिलाएं
 5. एलईडी पीसीबी को सफेद परावर्तक के साथ 2 x 6.5 PH स्कू का उपयोग करके ठीक करें
 6. 2 x 9.5 PH स्कू का उपयोग करके ऊपर के नीले रंग में व्हाइट रिफ्लेक्टर और पारदर्शी ग्लास लगाकर शीर्ष लेंस को ठीक करें
 7. ड्राइवर पीसीबी के साथ 2.4V बैटरी मिलाएं
 8. ड्राइवर पीसीबी को बॉटम ब्लू के साथ ठीक से सरेखित करें जिससे की स्थिति की जाँच हो सके
- ए। स्विच,
बी। द्वि-रंग एलईडी और

सी। डीसी सॉकेट

9. 2 x 6.5 PH स्कू का उपयोग करके नीचे के नीले रंग के साथ ड्राइवर PCB को ठीक करें
10. स्विच मोबिलिटी को लगातार 10-15 बार दबाकर चेक करें
11. एलईडी कनेक्टर को ड्राइवर पीसीबी पर उसके सॉकेट से कनेक्ट करें
12. बैटरी को बॉटम ब्लैक पर रखें और इसे बॉटम ब्लू के साथ अलाइन करें
13. 2 x 13 सीएसके स्कू का उपयोग करके उन्हें ठीक करें

6.1.3 अंतिम पैकिंग और जाँच

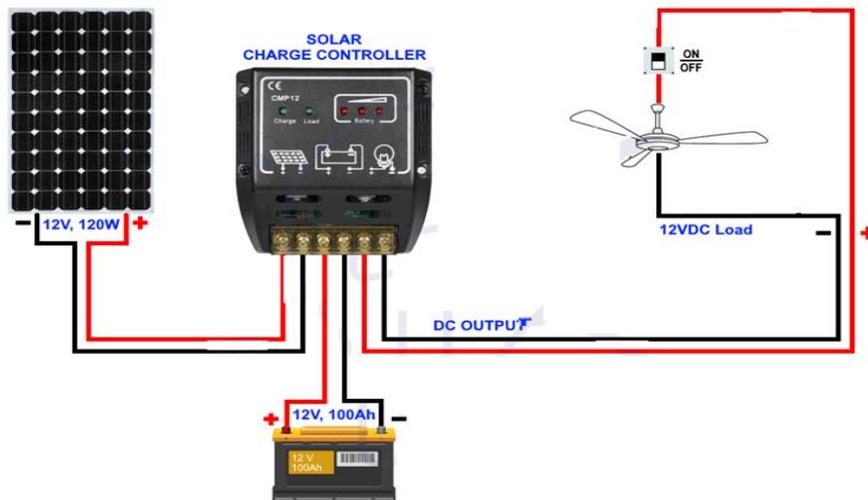
पैकेजिंग से पहले निम्नलिखित जांच करें

1. दीपक को कई बार चालू/बंद करें, जांचें कि स्विच ठीक से काम कर रहा है या नहीं।
2. लोड एलईडी लो मोड/हाई मोड में चमक रहा है।
3. एलईडी कैप के साथ गोसनेक जोड़ों की जांच करें और बेस बॉटम उचित है या नहीं।
4. संलग्न सौर पैनल और एलईडी संकेतक की जांच करें, यह लाल रंग दिखा रहा है या नहीं। (चार्जिंग स्थिति के लिए)।
5. स्कू की जांच करें, क्या SoUL के पुर्जे ठीक से लगे हैं या नहीं।

6.2 परियोजना 2: सौर पंखा

6.2.1 सोलर फैन क्या है?

सोलर के पंखे बिजली के बजाय सौर ऊर्जा से चलते हैं। जैसे, सोलर लाइट काम करती है, एक छोटा सोलर फैन एक सोलर पैनल द्वारा संचालित होता है जिसे या तो डिवाइस पर लगाया जाता है या एक अलग इंस्टॉलेशन के लिए वायर्ड किया जाता है। घरों के लिए सौर ऊर्जा से चलने वाले पंखों को आमतौर पर द्वितीयक ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता नहीं होती है, जब तक कि पर्याप्त धूप हो।



6.2.2 सोलर फैन की असेंबली

सोलर पंखा बाजार से आसानी से खरीदा जा सकता है, यह एक डीसी पंखा है जिसका उपयोग सौर ऊर्जा पर किया जा सकता है। जब पीवी मॉड्यूल पर लाइट फॉल्स बिजली (डीसी करंट) उत्पन्न करता है, जिसका उपयोग सीधे डीसी पंखे को चलाने के लिए किया जा सकता है।

पीवी मॉड्यूल को डीसी पंखे से जोड़ने का काम कनेक्टिंग वायर और टेप/सोल्डरिंग आयरन द्वारा सोल्डरिंग की मदद से किया जा सकता है।

इस प्रकार के पंखे का उपयोग सीधे सौर पीवी मॉड्यूल पर भी किया जा सकता है, इसका उपयोग बैटरी के साथ किया जा सकता है। दिन के समय ये सिस्टम सौर पीवी आधारित ऊर्जा पर संचालित होते हैं और रात के समय यह सौर ऊर्जा के माध्यम से चार्ज की गई बैटरी पर संचालित होते हैं।

6.2.3 अंतिम पैकिंग और जाँच

सौर ऊर्जा से चलने वाले पंखे को उपयुक्त रेटिंग के सौर पीवी मॉड्यूल से या बैटरी के माध्यम से जोड़ा जाता है। उपयोगकर्ता को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि पीवी मॉड्यूल/बैटरी से सौर पंखे का कनेक्शन ठीक से कस दिया गया है या यदि सोल्डर किया गया है तो इसे ठीक से सोल्डर किया जाना चाहिए।

पैकेजिंग से पहले परियोजना की जांच करें।

6.3 परियोजना 3: सोलर बडी

6.3.1 सोलर बडी क्या है?

सोलर बडी प्रमुख उपयोगकर्ता आवश्यकताओं के आधार पर सौर उपकरणों का एक संयोजन है। सोलर बडी को दोस्त/मित्र की अवधारणा पर विकसित किया गया है जो ग्रामीण और गैर-ग्रिड से जुड़े किसानों/ग्रामीणों में मदद करता है।

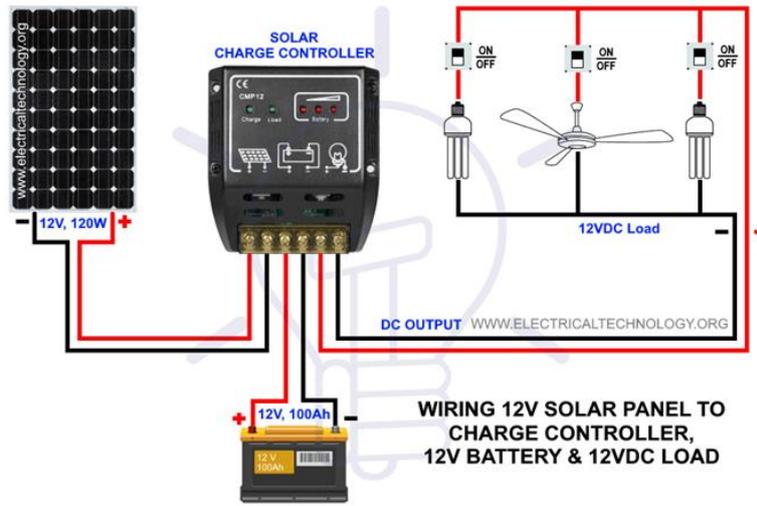
सोलर बॉय में मुख्य रूप से सोलर पीवी मॉड्यूल, बैटरी, सोलर लैंप (एलईडी) लाइटनिंग और सोलर पावर्ड फैन के लिए होता है। यह सिस्टम लाइटनिंग और कूलिंग/वेंटिलेशन सिस्टम की आवश्यक जरूरतों को पूरा करता है जिसे दिन/रात के समय भी संचालित किया जा सकता है। सिस्टम की बैटरी दिन में चार्ज हो जाती है और इसे रात में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

6.3.2 सोलर बडी की असेंबली

सोलर बडी को नीचे वर्णित सर्किट डायग्राम के अनुसार असेंबल/कनेक्ट किया गया है।

12वीं, 120 वाट की सोलर पीवी प्लेट सोलर चार्ज कंट्रोलर और बैटरी से जुड़ी होती है। लोड डिवाइस जैसे। सोलर चार्ज कंट्रोलर पर एलईडी लाइट और डीसी फैन आदि समानांतर में जुड़े हुए हैं।

सोलर चार्ज कंट्रोलर कनेक्टेड बैटरी की चार्जिंग और डिस्चार्जिंग का ख्याल रखता है, जब उत्पन्न सोलर करंट आवश्यक स्तर से नीचे होता है तो यह बैटरी से करंट प्रदान करता है, और जब लोड सोलर चार्ज कंट्रोलर से कनेक्ट नहीं होता है, तो यह चार्ज करता है बैटरी।



6.3.3 अंतिम पैकिंग और जाँच

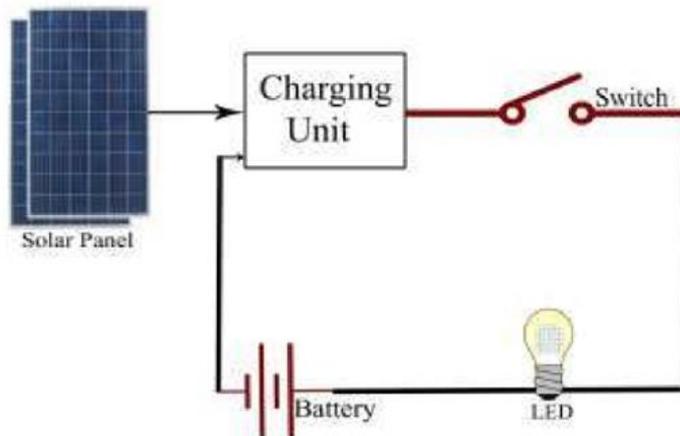
तारों का कनेक्शन टाइट होना चाहिए और इलेक्ट्रिक सेफ्टी टेप ठीक से घाव होना चाहिए। कोई भी कनेक्शन खुला नहीं छोड़ना चाहिए।

पैकेजिंग से पहले परियोजना की जांच करें।

6.4 परियोजना 4: सौर कीट पकड़ने वाला

6.4.1 सौर कीट पकड़ने वाला क्या है?

सौर कीट जाल कीट नियंत्रण के लिए एक उपकरण है। डिवाइस सूरज की रोशनी का उपयोग करके दिन के समय चार्ज हो जाता है और हानिकारक कीड़ों को फंसाने के लिए स्वचालित रूप से सुबह और शाम को चालू हो जाता है। इस प्रकार के कीट पकड़ने वाले उपकरण कृषि फसल के खेतों में होते हैं। इस उपकरण में एक सौर पीवी प्रणाली और एक प्लास्टिक टब के साथ एक बैटरी और एक यूवी एलईडी लैंप है। सौर पीवी पैनल का उपयोग दिन में बैटरी चार्ज करने के लिए किया जाता है और रात में बैटरी का उपयोग यूवी एलईडी लैंप को चमकाने के लिए किया जाता है, जो छोटी तरंगों को विकीर्ण करता है और कीड़ों को अपनी ओर आकर्षित करता है। जब यूवी एलईडी लैंप में कीड़े आते हैं, तो इस लैंप के ठीक नीचे एक प्लास्टिक के टब में पानी भर दिया जाता है और उसमें कुछ तेल/शैम्पू मिला दिया जाता है। पानी के टब में कीड़े पड़ जाते हैं और पानी में तेल के कारण उसमें फंस जाते हैं।



6.4.2 सौर कीट पकड़ने वाले का संयोजन

सौर कीट पकड़ने वाले का विद्युत परिपथ इस प्रकार है



बाकी का संयोजन इस आकृति के रूप में दिखती है

6.4.3 अंतिम पैकिंग और जाँच

पैकेजिंग से पहले परियोजना की जांच करें।

6.5 परियोजना 5: सोलर स्ट्रीट लाइट

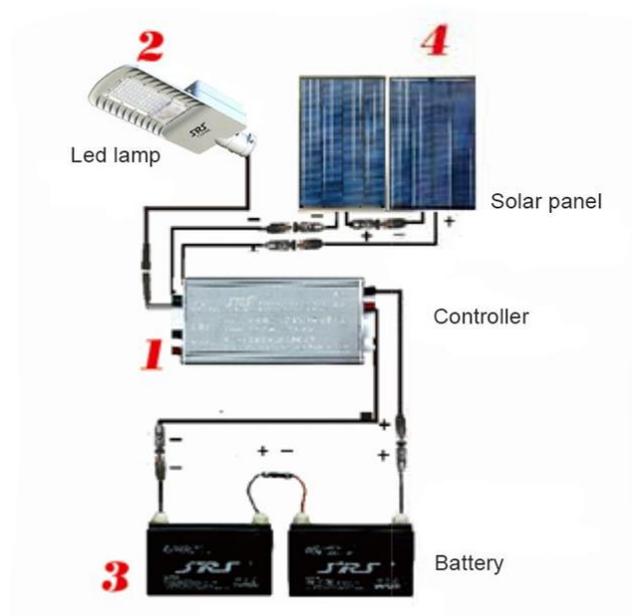
6.5.1 सोलर स्ट्रीट लाइट क्या है?

एक स्टैंडअलोन सौर फोटोवोल्टिक स्ट्रीट लाइटिंग सिस्टम एक बाहरी प्रकाश इकाई है जिसका उपयोग सड़क या खुले क्षेत्र को रोशन करने के लिए किया जाता है। एलईडी लाइटिंग में हालिया प्रगति ने स्ट्रीट लाइटिंग में आवेदन के लिए बहुत ही आशाजनक अवसर लाए हैं। एलईडी की कम शक्ति, उच्च रोशनी विशेषताओं को वर्तमान फोटोवोल्टिक (पीवी) तकनीक के साथ मिलाकर, एलईडी का उपयोग करने वाली पीवी संचालित स्ट्रीट लाइट का उपयोग कई स्थानों पर किया गया है।

6.5.2 स्ट्रीट लाइट की असेंबली

सोलर स्ट्रीट लाइट का विद्युत कनेक्शन इस प्रकार है

बिजली के खंभे पर विद्युत परिपथ की भौतिक रूप से फिटिंग सौर स्ट्रीट लाइट की आकृति के नीचे प्रस्तुत की गई है। पूरा सेटअप निर्दिष्ट ऊंचाई के पोल पर लगा होता है और ऊपरी हिस्से में सोलर पीवी पैनल होता है, इसके नीचे हाई ल्यूमिन्स की एलईडी लाइट लगाई जाती है और निचले सिरे पर एक बॉक्स लगाया जाता है। इस बॉक्स में सोलर चार्ज कंट्रोलर और बैटरी होती है।



बैटरी दिन में चार्ज हो जाती है जब सौर पीवी पैनल के माध्यम से सौर विकिरण उपलब्ध होता है और डिस्चार्ज सर्किट में एलडीआर की मदद से स्विचिंग की जाती है, जो रात के दौरान एलईडी / स्ट्रीट लाइट को आन और सुबह कटऑफ करता है।

6.5.3 अंतिम पैकिंग और जाँच

पैकेजिंग से पहले परियोजना की जांच करें ।