समग्र शिक्षा अभियान म.प्र.

पाठ्य सामग्री

सेक्टर-इलेक्ट्रॉनिक्स एंड हार्डवेयर

जॉब रोल -फील्ड टेक्निशियन-अदर होम अप्लाइनसेस

QP-ELE/Q3104

कक्षा - 09

सौजन्य से: पं. सु. श. केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल (म.प्र.)

विषय वस्तु

क्रमांक	इकाई	इकाई नाम	पेज नंबर
1	1	इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल बातें	01–43
2	2	इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक घटक	44–79
3	3	टूल और उपकरण	80–106
4	4	आरओ वॉटर प्यूरीफायर को इंस्टॉल करना	107–172
5	5	वॉटर प्यूरीफायर की मरम्मत और रखरखाव	173–202
6	6	स्वास्थ्य और सुरक्षा का रखरखाव	203–218

इकाई 1
इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल बातें

1.0 परिचय

आधुनिक समाज में बिजली का महत्वपूर्ण स्थान है। इस युग में, हमारे पास लगभग सभी उपकरण हैं जो बिजली पर काम करते हैं। यहां तक कि ऑटोमोबाइल उद्योग ने एक इलेक्ट्रिक कार बनाना शुरू की है जो ईंधन के बजाय बिजली से चलेगी। जब किसी शहर में पावर सप्लाई टूट जाती है तो अस्पताल, हॉस्टल, कार्यालय भवन, स्कूल, खाद्य भंडारण संयंत्र, बैंक और दुकानें आदि काम करना बंद कर देंगे। इस अध्याय में, हम करंट बिजली पर ध्यान केंद्रित करेंगे जो हमारे इलेक्ट्रॉनिक और इलेक्ट्रिकल उपकरणों को विद्युत प्रदान करती है।

बिजली कोई आवाज नहीं करती है, इसकी गंध नहीं है, और देखा नहीं जा सकता है। बिजली के सिद्धांत को सीखने से हम सभी विद्युत उपकरणों से जुड़े खतरों के बारे में सतर्क होते हैं। इसलिए, विद्युत उपकरणों की स्थापना और उनकी समस्या निवारण के लिए बिजली की अवधारणा को समझना बहुत महत्वपूर्ण है।

इलेक्ट्रिक तत्वों में ऊर्जा के नियंत्रित और अनियंत्रित स्रोत, प्रतिरोध, कैपेसिटर, इंडिकेटर्स आदि शामिल हैं। एक विशिष्ट कार्य करने के लिए विद्युत सर्किट को एक सही तरीके से डिजाइन किया जाना चाहिए। इलेक्ट्रिक सर्किट का विश्लेषण सर्किट में एक या एक से अधिक तत्वों से जुड़ी अज्ञात मात्राओं जैसे वोल्टेज, करंट और पावर को निर्धारित करने के लिए आवश्यक संगणनाओं computationको संदर्भित करता है। इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग के क्षेत्र में काम करने के लिए, व्यक्ति को इलेक्ट्रिक सर्किट विश्लेषण और नियमों का मूल ज्ञान होना चाहिए। कई अन्य प्रणालियाँ, जैसे मैकेनिकल, हाइड्रोलिक, थर्मल, मैग्नेटिक और पावर सिस्टम एक सर्किट द्वारा विश्लेषण और मॉडल करना आसान है। इन प्रणालियों के मॉडल का विश्लेषण करने का तरीका जानने के लिए, पहले सर्किट विश्लेषण की तकनीकों को सीखना होगा। हम कुछ बुनियादी सर्किट तत्वों और नियमों की संक्षिप्त चर्चा करेंगे जो हमें विषय की पृष्ठभूमि को विकसित करने में मदद करेंगे। इस अध्याय में, छात्र बिजली और इलेक्ट्रिकल सर्किट की बुनियादी अवधारणाओं को समझेंगे। छात्र अपने स्वयं के सर्किट को डिजाइन, निर्माण और प्रदर्शित करने के लिए अपने ज्ञान का उपयोग कर सकते हैं।

चित्र.1.1: प्राकृतिक बिजली गिरना *lightening*

1.1 बिजली **ELECTRICITY**

बिजली विद्युत आवेश (इलेक्ट्रिक चार्ज) की उपस्थिति और प्रवाह से जुड़ा भौतिक घटनाओं (physical phenomena) का समूह है। बिजली कई तरह के जाने माने प्रभाव पैदा करती है, जैसे प्रकाश, स्थैतिक बिजली, विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (electromagnetic induction) और इलेक्ट्रिक करंट। इसके अलावा, बिजली रेडियो तरंगों जैसे विद्युत चुम्बकीय विकिरण के निर्माण और ग्रहण करने की अनुमति देती है। विद्युत ऊर्जा को न्यूनतम नुकसान के साथ आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित किया जा सकता है।

1.1.1 बिजली का स्रोत **Source of Electricity**

ऊर्जा (Energy) ब्रह्मांड के लिए प्रेरक बल है। ऊर्जा एक प्रणाली का एक मात्रात्मक गुण है। प्राकृतिक बिजली गरज के तूफान और बिजली lightning से उत्पन्न होती है जैसा कि चित्र 1.2 में दिखाया गया है।

चित्र 1.2 : चार्ज का प्राकृतिक निर्वहन, सौजन्य: *https://goo.gl/em8G1g*

1.1.2 ऊर्जा परिवर्तन (**Energy Transformation**)

1.1.2 Energy Transformation

ऊर्जा के कई अलग–अलग रूप हैं, जैसे कि थर्मल ऊर्जा, हाइडल ऊर्जा, सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, परमाणु ऊर्जा, आदि। ऊर्जा के संरक्षण के नियम के अनुसार, ऊर्जा न तो बनाई जा सकती है और न ही इसे नष्ट किया जा सकता है। ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में स्थानांतरित किया जा सकता है। कई प्रकार की ऊर्जाओं को परिवर्तित करके विद्युत ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है।

परमाणु → इलेक्ट्रिकल
रासायनिक → इलेक्ट्रिकल
हाइडल → इलेक्ट्रिकल
थर्मल → इलेक्ट्रिकल
सौर → इलेक्ट्रिकल
पवन → इलेक्ट्रिकल

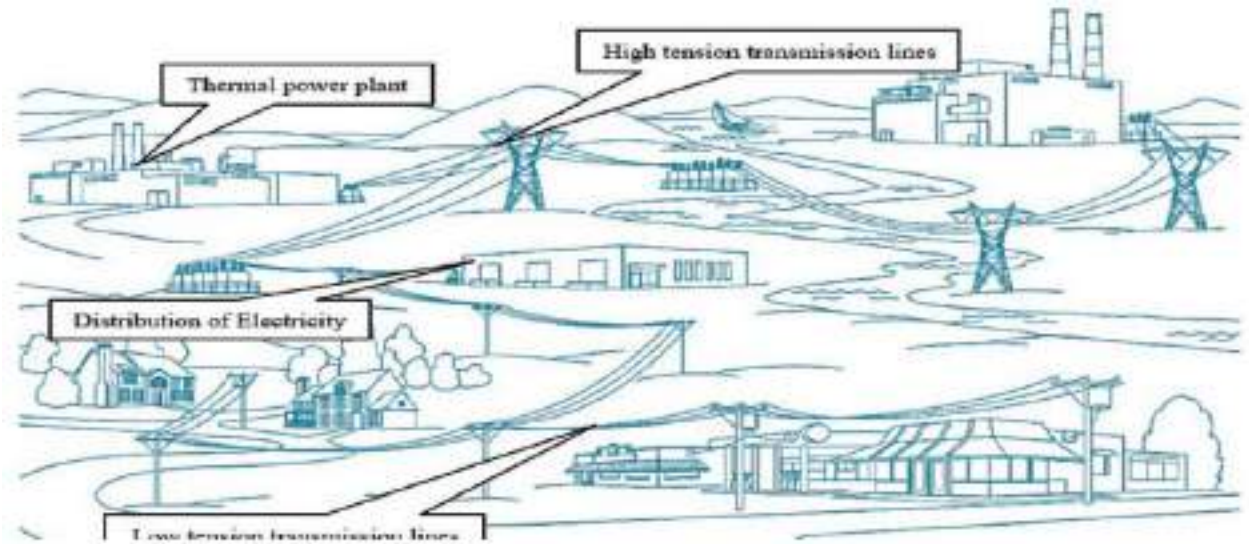
चित्र.1.3 : ट्रांसमिशन टॉवर

उदाहरण के लिए, चित्र 1.4 (ए) और 1.4 (बी) से पता चलता है कि हाइडल ऊर्जा संयंत्र में हाइडल ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा कैसे उत्पन्न की जा सकती है।

चित्र.1.4 (ए) और चित्र.1.4 (बी) : बिजली का उत्पादन और पारेषण, सौजन्यः *https://goo.gl/Q5REKP*

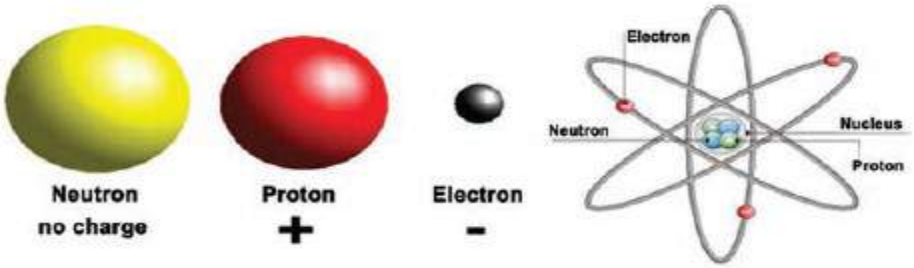
1.1.3 ऊर्जा की स्थापना **Energy Foundation**

बिजली को समझने के लिए, हमें परमाणुओं के बारे में कुछ जानना होगा। ब्रह्मांड में सब कुछ ठोस, तरल, गैसें परमाणुओं से बनी हैं। हर तारा, हर पेड़, हर जानवर और यहाँ तक कि मानव शरीर भी परमाणुओं से बना है। परमाणु ब्रह्मांड के निर्माण खंड हैं।



चित्र. 1.5 : बिजली का वितरण

परमाणु इतने छोटे होते हैं कि उनमें से लाखों पिन के सिर पर फिट होते हैं। परमाणु (**Atoms**) : एक परमाणु के केंद्र को नाभिक कहा जाता है। परमाणुओं में उप परमाणु के कण होते हैं – प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन। प्रोटॉन और न्यूट्रॉन बहुत छोटे होते हैं, और इलेक्ट्रॉन ज्यादातर, बहुत छोटे होते हैं। प्रोटॉन धनात्मक (+) चार्ज करता है, इलेक्ट्रॉन्स ऋणात्मक (–) चार्ज वाले होते हैं, न्यूट्रॉन न्यूट्रल होते हैं। प्रोटॉन का धनात्मक आवेश इलेक्ट्रॉनों के ऋणात्मक आवेश के बराबर होता है। इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर अपनी कक्षा में घूमते हैं। धनात्मक आवेश वाले प्रोटॉन नकारात्मक रूप से आवेशित इलेक्ट्रॉनों को आकर्षित करते हैं और इसलिए परमाणु संरचना को धारण करते हैं जैसा कि चित्र 1.6 में दिखाया गया है।



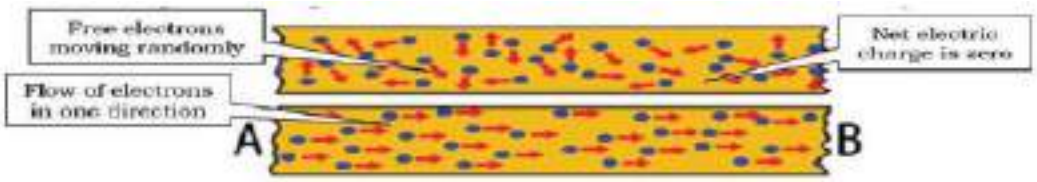
चित्र.1.6 : परमाणु संरचना, सौजन्यः *https://goo.gl/hP7FhD*

चार्ज : इलेक्ट्रिक चार्ज इलेक्ट्रॉनों, प्रोटॉन और अन्य उप–परमाणु कणों का एक बुनियादी गुण है। विपरीत आवेश एक दूसरे को आकर्षित करते हैं और समान आवेश एक दूसरे को पीछे हटाते हैं। इससे इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन एक साथ मिलकर परमाणु बनाते हैं। विद्युत माप की एक मूलभूत इकाई कूलम्ब है, जो एक असंतुलित अवस्था में इलेक्ट्रॉनों की संख्या के आनुपातिक रूप से विद्युत आवेश की माप है। इसकी खोज चार्ल्स–ऑगस्टाइन डी कूलम्ब ने की थी।

आवेश का एक कूलंब 6x1018 (6,250,000,000,000,000,000) इलेक्ट्रॉनों पर आवेश के बराबर होता है। विद्युत आवेश मात्रा का प्रतीक ''क्यू'' कैपिटल अक्षर है, जबकि कूलम्ब का प्रतीक ''सी'' अक्षर से प्रदर्शित होता है।

एक तार के अंदर आवेश का प्रवाह **Flow of charge inside a wire**

कंडक्टर के अंदर मुक्त इलेक्ट्रॉन एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक बेतरतीब ढंग से चलते रहते हैं। कंडक्टर के इस यादृच्छिक प्रवाह के कारण शुद्ध विद्युत आवेश शून्य होता है। जब एक बाहरी पावर स्रोत जुड़ा होता है, तो इलेक्ट्रॉनों का शुद्ध प्रवाह एक दिशा में होता है। इलेक्ट्रॉनों का यह आवागमन एक करंट के परिणामस्वरूप होता है। यदि एक तार से 1 एम्पीयर गुजरता है तो सैद्धांतिक रूप से इसका अर्थ है कि 6x1018 इलेक्ट्रॉन 1 बिंदु से दूसरे में 1 सेकंड में बढ़ रहे हैं जैसा कि चित्र 1.7 में दिखाया गया है।



चित्र.1.7: आवेश का प्रवाह Flow of charge

1.1.4 कंडक्टर और इंसुलेटर **Conductors and Insulators**

जब इलेक्ट्रॉन पदार्थ के परमाणुओं के बीच चले जाते हैं, तो बिजली का करंट उत्पन्न होती है। जैसे कि तार के टुकड़े के मामले में, इलेक्ट्रॉनों को परमाणु से परमाणु तक भेज दिया जाता है, एक छोर से दूसरे तक विद्युत प्रवाह का निर्माण होता है। कंडक्टर : वह सामग्री जिसमें इलेक्ट्रॉनों को शिथिल रखा जाता है, बहुत आसानी से स्थानांतरित हो सकता है। इन्हें कंडक्टर कहा जाता है। तांबा, एल्युमिनियम या स्टील जैसी धातुएं विद्युत की सुचालक होती हैं।

इन्सुलेटर : वे सामग्रियां जो अपने इलेक्ट्रॉनों को बहुत कसकर पकड़ती हैं, इलेक्ट्रॉनों को उनके माध्यम से बहुत अच्छी तरह से स्थानांतरित करने की अनुमति नहीं देती हैं। इन्हें इंसुलेटर कहा जाता है। रबर, प्लास्टिक, कपड़ा, कांच और सूखी हवा अच्छे इन्सुलेटर हैं और इनमें बहुत अधिक प्रतिरोध है।

1.1.5 बिजली का प्रकार **Type of Electricity**

जैसा कि हमने देखा है कि बिजली एक प्राकृतिक घटना है। स्वाभाविक रूप से बिजली प्रकाश के माध्यम से उत्पन्न होती है। यह बिजली प्रकृति में स्थिर है। बिजली विद्युत संयंत्रों में पैदा की जा सकती है। यह प्रकृति में गतिशील है। इस प्रकार बिजली को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है :

1. स्थैतिक बिजली
2. गतिशील या करंट बिजली

- स्थैतिक बिजली : सामग्रियां परमाणुओं से बनी होती है। परमाणु विद्युत की दृष्टि से उदासीन होते हैं क्योंकि उनमें समान संख्या में धनात्मक और ऋणात्मक आवेश होते हैं। स्थैतिक बिजली को धनात्मक और ऋणात्मक आवेश के अलगाव की आवश्यकता होती है। जब इलेक्ट्रॉन एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर नहीं जाते हैं तो बिजली को स्थैतिक बिजली कहा जाता है। इलेक्ट्रिक सेल या बैटरी में संग्रहीत ऊर्जा स्थैतिक बिजली का एक उदाहरण है।

- गतिशील या करंट बिजली : करंट बिजली तारों या अन्य कंडक्टरों के माध्यम से प्रवाह होती है और ऊर्जा को उपकरणों तक पहुंचाती है। बिजली का प्रवाह केवल आवेशित कणों जैसे इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के कारण संभव है। जब इलेक्ट्रॉन गति में होते हैं, तो बिजली को गतिशील या करंट बिजली कहा जाता है। गतिशील बिजली संग्रहीत नहीं की जा सकती। स्टोर करने के लिए इसे स्थैतिक बिजली में बदलना होगा। विद्युत तार और विद्युत एसी उपकरणों के माध्यम से बहने वाला करंट गतिशील बिजली के उदाहरण हैं।

सौंपा गया कार्य :

- बिजली के स्रोत पर चर्चा करें। बिजली के नवीकरणीय और गैर–नवीकरणीय स्रोत के बारे में चर्चा करें।
- एक डेटा शीट तैयार करें जिसमें पांच हाइडल पावर जनरेटिंग स्टेशन की बिजली पैदा करने की क्षमता का उल्लेख हो।
- भारत में उनकी बिजली उत्पादन क्षमता के अनुसार शीर्ष पांच थर्मल पावर प्लांट के नामों की सूची बनाना।

1.2 बिजली की मात्राएं **ELECTRICAL QUANTITIES**

करंट, वोल्टेज और प्रतिरोध इलेक्ट्रिक और इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के तीन बुनियादी निर्माण खंड हैं। इन्हें विद्युत मात्रा कहा जाता है। आप इसे एक तार या बैटरी के वोल्टेज के माध्यम से प्रवाह हुई ऊर्जा को नग्न आंखों से नहीं देख सकते।

एक इलेक्ट्रिक सर्किट तब बनता है जब मुक्त इलेक्ट्रॉनों को निरंतर स्थानांतरित करने की अनुमति देने के लिए एक प्रवाहकीय पथ बनाया जाता है। सर्किट के संवाहकों के माध्यम से मुक्त इलेक्ट्रॉनों की इस निरंतर गति को एक करंट कहा जाता है, और इसे अक्सर ''प्रवाह'' के संदर्भ में संदर्भित किया जाता है, जैसे एक खोखले पाइप के माध्यम से तरल का प्रवाह।

इलेक्ट्रॉनों को एक सर्किट में ''प्रवाह'' करने के लिए प्रेरित करने वाले बल को वोल्टेज कहा जाता है। वोल्टेज विभव ऊर्जा का एक विशिष्ट माप है जो दो बिंदुओं के बीच सापेक्ष होता है।

मुक्त इलेक्ट्रॉनों को कुछ हद तक घर्षण, या गति के विरोध के साथ कंडक्टरों के माध्यम से स्थानांतरित करना पड़ता है। गति के इस विरोध को प्रतिरोध कहा जाता है। एक सर्किट में करंट की मात्रा इलेक्ट्रॉनों को प्रेरित करने के लिए उपलब्ध वोल्टेज की मात्रा पर निर्भर करती है, और सर्किट प्रवाह में विरोध की मात्रा भी इलेक्ट्रॉन प्रवाह का विरोध करती है।

इलेक्ट्रिकल करंट, वोल्टेज और प्रतिरोध के लिए माप की मानक इकाइयां नीचे दी गई हैं :

मात्रा	तिीक	माप की इकाई
करंट	I	एम्पीयर (ए)
वोल्टेज	V	वोल्ट (ट)
प्रतिरोध	R	ओह्म (Ω)

प्रत्येक मात्रा के लिए दिया गया ''प्रतीक'' एक मानक बीजगणितीय अक्षर है जिसका उपयोग बीजगणितीय समीकरण में उस मात्रा को दर्शाने के लिए किया जाता है। माप की प्रत्येक इकाई का नाम बिजली के एक प्रसिद्ध प्रयोग करने वाले : फ्रेंचमैन एंड्रे एम. एम्पीयर के नाम पर रखा गया है, इटेलियन एलेसेंड्रो वोल्टा के बाद वोल्ट और जर्मन जॉर्ज साइमन ओह्म के बाद ओह्म।

1.2.1 वोल्टेज **Voltage**

वोल्टेज दो बिंदुओं के बीच का विभवांतर है। वोल्टेज एक कूलंब्स आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर स्थानांतरित करने की आवश्यक कार्य की मात्रा भी है। गणितीय रूप से इसे लिखा जा सकता है :

एलेसेंड्रो वोल्टा (1745–1827)

$V=W/Q$

यहां,

'V' वोल्टेज है,

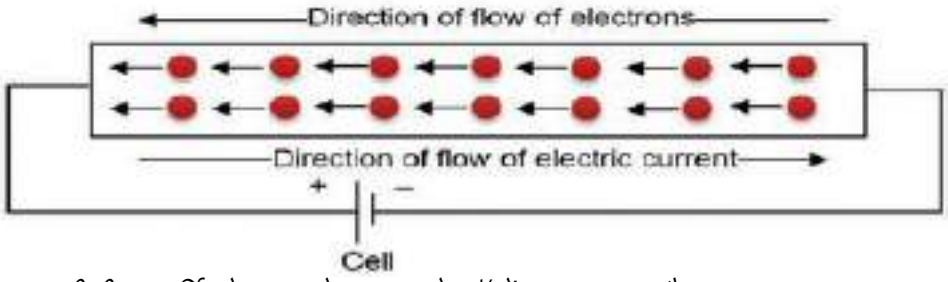
'W' जूल में कार्य है,

'Q' कूलंब्स में आवेश है।

एक इलेक्ट्रिक सर्किट में बैटरी को एक इलेक्ट्रिक क्षमता के रूप में उपयोग किया जाता है। बैटरी इलेक्ट्रिक सर्किट में वोल्टेज के स्रोतों में से एक है। एक बैटरी के अंदर, रासायनिक प्रतिक्रियाएं इलेक्ट्रॉनों को ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल तक प्रवाह करने के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रदान करती हैं।

जब वोल्टेज को इलेक्ट्रिक सर्किट में लगाया जाता है, तो ऋणात्मक रूप से आवेशित कणों को उच्च वोल्टेज की ओर खींचा जाता है, जबकि धनात्मक रूप से आवेशित कणों को कम वोल्टेज की ओर खींचा जाता है। इसलिए, एक तार या प्रतिरोध में करंट हमेशा उच्च वोल्टेज से निम्न वोल्टेज में प्रवाहित होता है।

किसी सिस्टम में दो बिंदुओं के बीच वोल्टेज (या विभवांतर) को मापने के लिए वोल्टमीटर का उपयोग किया जा सकता है। वोल्टेज का मान वोल्ट या जूल प्रति कूलंब्स में मापा जाता है। वोल्टेज का प्रतीकात्मक प्रतिनिधित्व 'V' या 'v' है।



चित्र.1.8 : डीसी आपूर्ति के अनुप्रयोग पर इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह, सौजन्य : https:// goo.gl/MtLkLK

जब एक कूलंब्स आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक स्थानांतरित करने का कार्य किया जाता है तो यह एक जूल होता है, और दो बिंदुओं के बीच के विभवांतर को एक वोल्ट कहा जाता है।

चित्र.1.9 डीजल एसी वोल्टेज जनरेटर, सौजन्य : http://bit.ly/2OCXheq

चित्र.1.10 ट्रक में डीसी वोल्टेज स्रोत, सौजन्य : *http://bit.ly/2MfJgSh*

उदाहरण : एक विभवांतर 12 V के साथ दो बिंदुओं पर 2 C के आवेश को स्थानांतरित करने में कितना काम किया जाता है?

समाधान :
यह देखते हुए, आवेश Q की मात्रा, जो कि विभवांतर V (= 12 V) में दो बिंदुओं के बीच प्रवाह 2 C है। इस प्रकार, कार्य की मात्रा, जो आवेश को निष्क्रिय करती है

$W = VQ$
$= 12\ V \times 2\ C$
$= 24\ J$

सौंपे गए कार्य

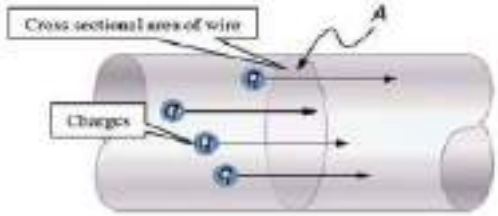
- विभवांतर 24V वाले दो बिंदुओं के बीच 10 C आवेश को स्थानांतरित करने के लिए काम की मात्रा की गणना करें।
- 10 V के विभवांतर में आवेश को स्थानांतरित करने के लिए 12 J का कार्य करने के लिए आवेश की मात्रा की गणना करें।

1.2.2 करंट **Current**

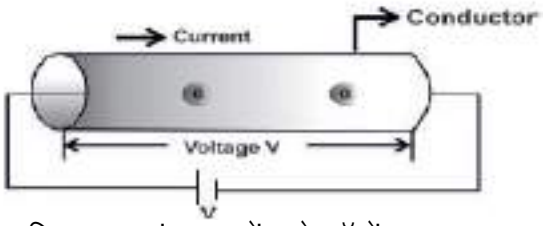
विद्युत आवेश के प्रवाह को इलेक्ट्रिक करंट कहते हैं। इलेक्ट्रॉन चार्ज युक्त होते हैं। इलेक्ट्रॉन एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं। चलते हुए इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिक आवेश उत्पन्न करती है। एक स्थान से दूसरे स्थान पर प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा की मात्रा निर्धारित की गई है, जो प्रति इकाई समय के माध्यम से बहने वाली आवेश की मात्रा को चित्र 1.11 में दर्शाया गया है। करंट की इकाई एम्पीयर (ए) है। करंट का प्रतीकात्मक प्रतिनिधित्व 'I' है। गणितीय रूप से इसे लिखा जा सकता है,

I= Q/t
यहां,
'I' करंट है,
'Q' कूलंब्स में आवेश की मात्रा है
't' सेकंड में समय है
टिप्पणी : कूलंब्स आवेश की इकाई है।
यदि 1 कूलंब्स आवेश 1 सेकंड में एक बिंदु के माध्यम से गुजरता है

एंड्रे–मैरी एम्पीयर (1775–1836)



चित्र 1.11: एक क्रॉस सेक्शन 'ए' के माध्यम से आवेश का प्रवाह, सौजन्य : https://goo.gl/SHj3PF



चित्र.1.12 कंडक्टर में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह, सौजन्य : http://bit.ly/2vyfoth

दूसरा, यह 1 एम्पीयर करंट का प्रतिनिधित्व करेगा। परंपरागत रूप से, करंट की दिशा को इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के विपरीत लिया जाता है।

उदाहरण : एक तार के माध्यम से बहने वाली धारा की मात्रा की गणना करें। जब आवेश की मात्रा 5 कूलंब्स होती है और समय 10 सेकंड होता है।

समाधान : हम करंट, आवेश और समय के बीच के संबंध का उपयोग करेंगे।

I= Q/t
I= 5/10
I= 0.5 एम्पीयर

सौंपा गया कार्य :

- रेडियो द्वारा खींची जाने वाली करंट (बिजली) की मात्रा की गणना करें, जब आवेश की मात्रा 1 मिनट में 120 कूलंब्स है।

- एक इलेक्ट्रिक सर्किट पर विचार करें जिसमें संकेत के लिए एलईडी का उपयोग किया जाता है। अवलोकन करते हुए यह पाया गया कि एलईडी द्वारा उपयोग किए जाने वाले आवेश की दर 2.5 मिनट में 180 कूलंब्स है। एलईडी द्वारा खींची गई करंट की गणना करें।
- इलेक्ट्रिक सर्किट का क्या अर्थ है?
- करंट की इकाई को परिभाषित करें।
- एक कूलंब आवेश का गठन करने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना करें।

करंट का वर्गीकरण **Classification of current**

इलेक्ट्रिक सर्किट में इलेक्ट्रॉनों की गति के आधार पर, करंट को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है :
1. डायरेक्ट करंट (डीसी)
2. अल्टरनेटिंग करंट (एसी)

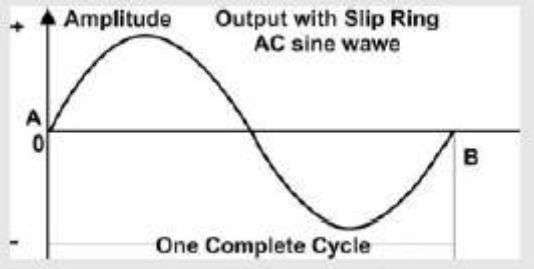
डायरेक्ट करंट **Direct Current**

डायरेक्ट करंट प्रकृति में एक दिशा में बहने वाला (यूनिडायरेक्शनल) होता है जिसमें इलेक्ट्रॉनों की गति केवल एक दिशा में होती है। इसका अर्थ है कि करंट प्रवाह केवल एक दिशा में होता है। डीसी वोल्टेज स्रोत (बैटरी और सेल की तरह) डायरेक्ट करंट का उत्पादन करता है। डायरेक्ट करंट का उपयोग वॉल क्लॉक, रिमोट कंट्रोल, वाहन, ऑटोमोबाइल, सेल फोन आदि में किया जाता है।

अल्टरनेटिंग करंट **Alternating Current**

अल्टरनेटिंग करंट प्रकृति में द्विदिशा में चलने वाला होता है जो इलेक्ट्रॉनों की गति को दो दिशाओं में ले जाता है। इसका अर्थ है कि करंट प्रवाह दो दिशाओं में होता है। एसी वोल्टेज स्रोत (एसी जनरेटर की तरह) अल्टरनेटिंग करंट का उत्पादन करता है। हाइडल पावर प्लांट, थर्मल पावर प्लांट आदि अल्टरनेटिंग वोल्टेज स्रोतों के उदाहरण हैं। अल्टरनेटिंग करंट का इस्तेमाल सीलिंग फैन, कूलर, वॉशिंग मशीन आदि में किया जाता है। भारत में, अल्टरनेटिंग करंट की स्टैंडर्ड एसी जनरेटिंग फ्रीक्वेंसी / मानक एसी उत्पादन आवृत्ति (f) 50 हर्ट्ज है।

आवृत्ति को "एक सेकंड में चक्रों की संख्या" के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। बिंदु ए से बिंदु बी तक एक चक्र का प्रतिनिधित्व करता है। आवृत्ति की इकाई हर्ट्ज (Hz) है।
उदाहरण : 50 हर्ट्ज 1 सेकंड में 50 चक्रों का प्रतिनिधित्व करता है।



चित्र 1.13 : एसी सिग्नल का चक्र

एसी और डीसी करंट में मुख्य अंतर इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह में दिशात्मकता है। अल्टरनेटिंग करंट (एसी, एसी भी) में, विद्युत आवेश की गति समय–समय पर दिशा के विपरीत होती है। डायरेक्ट करंट (डीसी, डीसी भी) में, विद्युत आवेश का प्रवाह केवल एक दिशा में होता है।

एसी पावर सर्किट का सामान्य तरंग साइन वेव है। कुछ अनुप्रयोगों में, विभिन्न तरंगों का उपयोग किया जाता है, जैसे त्रिकोणीय या वर्ग तरंगें। विद्युत तारों पर किए गए ऑडियो और रेडियो सिग्नल अल्टरनेटिंग करंट के उदाहरण हैं।

सौंपा गया कार्य : सारणीबद्ध रूप में गैजेट की एक सूची तैयार करें, इस तालिका में दो कॉलम होंगे। पहले कॉलम की सूची में वे गैजेट जो कि अल्टरनेटिंग करंट पर काम करता है और दूसरे कॉलम में उन गैजेट्स को सूचीबद्ध करें जो डायरेक्ट करंट पर काम करते हैं।

1.2.3 प्रतिरोध **Resistance**

हम जानते हैं कि कंडक्टर की सामग्रियों में, इलेक्ट्रॉन शिथिल रूप से व्यवस्थित होते हैं और बहुत आसानी से आगे बढ़ सकते हैं। इन्सुलेटर में, इलेक्ट्रॉन अपने परमाणुओं से कसकर बंधे होते हैं और वे बहुत आसानी से नहीं चलते हैं। एक इन्सुलेटिंग सामग्री में इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने के लिए एक बहुत ही उच्च वोल्टेज की आवश्यकता होती है। दूसरी ओर किसी भी चालक में इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने के लिए बहुत छोटे वोल्टेज की आवश्यकता होती है। कंडक्टरों में प्रतिरोध कम होता है, जबकि इंसुलेटर में प्रतिरोध अधिक होता है।

जॉर्ज साइमन ओह्म (1789–1854)

जेम्स वॉट (1336 – 1819)

प्रतिरोध इलेक्ट्रॉन के प्रवाह का प्रतिरोध करता है और इसलिए सर्किट में इलेक्ट्रिक करंट होता है। वैचारिक रूप से प्रतिरोध इलेक्ट्रिक करंट के प्रवाह को नियंत्रित करता है। प्रतिरोध को "R" प्रतीक द्वारा दर्शाया गया है। विद्युत प्रतिरोध की एसआई इकाई ओह्म (Ω) है।

उदाहरण : घरेलू उपकरणों में, हम अपने दैनिक उपयोग के लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग करते हैं। उपकरण में प्रवाहित होने वाले करंट की मात्रा को नियंत्रित करने के लिए प्रतिरोध उपयोग किया जाता है। यदि सर्किट में प्रतिरोध का उपयोग नहीं किया जाता है, तो उस स्थिति में यह उपकरण को नुकसान पहुंचाएगा।

1.2.4 इलेक्ट्रिक पावर **Electric Power**

इलेक्ट्रिक पावर वह दर है जिस पर इलेक्ट्रिक एनर्जी को एक इलेक्ट्रिक सर्किट द्वारा स्थानांतरित किया जाता है। इलेक्ट्रिक पावर, काम करने की दर है, जिसका अर्थ है "एक सेकंड में किए गए काम की मात्रा"। पावर को प्रतीक P द्वारा दर्शाया गया है। पावर की एसआई इकाई वॉट (W) है। पावर की इकाई वॉट (W) है, जो एक जूल प्रति सेकंड के बराबर है। इसका नाम स्कॉटिश आविष्कारक जेम्स वॉट (1736 – 1819) के सम्मान में रखा गया है।

इलेक्ट्रिक हॉर्सपावर (hp) पावर के मापन की एक और इकाई है। यह 746 वॉट के बराबर है। यह मैकेनिकल हॉर्सपावर की तुलना में थोड़ा अधिक है, जो 745.7 जूल प्रति सेकंड होता है।

Q के एक आवेश से मिलकर एक इलेक्ट्रिक करंट I द्वारा निर्मित वॉट में इलेक्ट्रिक पावर V के एक इलेक्ट्रिक क्षमता (वोल्टेज) अंतर के माध्यम से गुजरने वाले प्रत्येक t सेकंड में होती है
पी = प्रति यूनिट समय पर काम = QV/t = V x I

जहां, 'Q' कूलंब्स में इलेक्ट्रिक चार्ज है
't' सेकंड में समय है 'I' एम्पीयर में इलेक्ट्रिक करंट है
'V' वोल्ट में विद्युत विभव या वोल्टेज है
P=W/t or P=I2R

जहां,
'W' जूल में किया जाने वाला काम है
't' सेकंड में समय है

पावर को करंट और वोल्टेज अर्थात वोल्टेज और पावर के करंट परिणाम के संदर्भ में भी परिभाषित किया जा सकता है। वॉट ऊर्जा के प्रवाह का एक माप है। चूंकि वॉट, पावर की एक बहुत छोटी इकाई है, अतः वास्तविक अभ्यास में हमें एक बहुत बड़ी इकाई, किलोवॉट की आवश्यकता होती है, जो 1000 वॉट के बराबर होती है। चूंकि, पावर और समय का उत्पाद विद्युत ऊर्जा देता है; इसलिए, विद्युत ऊर्जा की इकाई वॉट घंटे या किलोवॉट घंटे में मापा जाता है। जब पावर के 1 वॉट की खपत होती है तब पावर का 1 वॉट 1 घंटे के लिए उपयोग किया जाता है। विद्युत ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई किलोवॉट घंटा (kWh) है।

1 kWh = 1000 वॉट x 3600 सेकंड
= 3.6 x 106 वॉट दूसरा या 3.6 x 106 जूल

उदाहरण : मान लीजिए एलईडी की पावर 9 वॉट है। यह 9 वॉट परिभाषित करता है कि यह 1 सेकंड में 9 जूल काम करेगा।

चित्र 1.14 घरेलू दक्षता प्रकाश कार्यक्रम (डीईएलपी) 9 वॉट एलईडी

सौंपा गया कार्य

1. इलेक्ट्रिक पावर की गणना करें, जब एक इलेक्ट्रिक मोटर में वोल्टेज 440 V है और मोटर द्वारा खींचा गया करंट 2 A है।
2. मशीन से 10 सेकंड में बहने वाले आवेश की मात्रा की गणना करें, जब 1000 वॉट मशीन पर लगाया गया वोल्टेज 220 V है।
3. मशीन पर लगाए गए वोल्टेज की गणना करें, जब करंट और पावर क्रमशः 10 A और 1500 वॉट हैं।
4. 100 वॉट इलेक्ट्रिक बल्ब को प्रतिदिन दो घंटे और चार 40 वॉट के बल्ब को प्रतिदिन चार घंटे तक रोशन किया जाता है। 30 दिनों में खपत की गई ऊर्जा (कि.वॉ.घं. में) की गणना करें।

अधिक जानकारी के लिए : भारत सरकार ने ऊर्जा की खपत को कम करके ऊर्जा संरक्षण के लिए नई दिल्ली में एलईडी–आधारित होम और स्ट्रीट लाइटिंग के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम शुरू किया है। इस कार्यक्रम के साथ, भारत सरकार ने घरेलू दक्षता प्रकाश कार्यक्रम (डीईएलपी) के तहत लाइट इमिटिंग डायोड (एलईडी) बल्ब वितरण के लिए योजना शुरू की।

चित्र 1.15 घरेलू दक्षता प्रकाश कार्यक्रम (डीईएलपी) 9 वॉट एलईडी

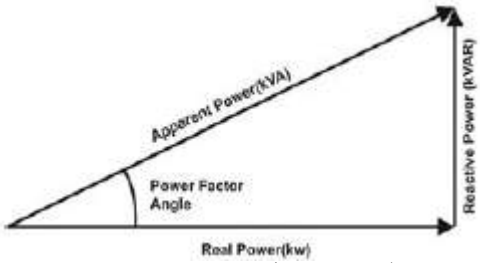
1.2.5 पावर फैक्टर **Power Factor**

एसी सर्किट में, विभिन्न घटकों को प्रतिरोध, इंडक्टर और कैपेसिटर के रूप में जोड़ा जाता है। इन घटकों में बिजली की खपत होती है। जब एक इंडक्टर में वोल्टेज को लगाया जाता है, तो यह करंट में परिवर्तन का विरोध करता है। करंट में वोल्टेज की तुलना में अधिक धीरे–धीरे निर्मित होता है, समय और फेज में पिछड़ जाता है। इस तरह, यह कहा जा सकता है कि करंट वोल्टेज को अंतराल पर छोड़ा जाता है। कैपेसिटर के मामले में, वोल्टेज सीधे उस पर चार्ज करने के लिए आनुपातिक होता है, करंट को प्लेटों पर चार्ज करने और वोल्टेज बढ़ाने के लिए समय और चरण में वोल्टेज का नेतृत्व करना चाहिए। जब इंडक्टर या कैपेसिटर एक एसी सर्किट में शामिल होता है, तो करंट और वोल्टेज एक ही समय में चरम पर नहीं होते हैं। पीक के बीच की अवधि के अंतर को अंशों में व्यक्त किया जाता है, इसे चरण अंतर कहा जाता है। चरण का अंतर <= 90 डिग्री है। वोल्टेज और करंट में इस चरण के अंतर phase difference के कारण, कैपेसिटर और इंडक्टर में पावर न्यूनतम होगी, दूसरे शब्दों में यह कहा जा सकता है कि सर्किट इस पावर को खो देगा। इस पावर को प्रतिक्रियाशील पावर कहा जाता है। प्रतिरोध के मामले में करंट और वोल्टेज दोनों चरण में हैं। इसलिए, प्रतिरोध के लिए लगाए गए पावर का उपयोग किया जाएगा। इस पावर को वास्तविक पावर या सही पावर कहा जाता है। सही पावर और प्रतिक्रियाशील पावर का संयोजन स्पष्ट पावर है।

पावर फैक्टर स्पष्ट पावर के लिए वास्तविक पावर का अनुपात है। पावर फैक्टर का मान 0 से 1 तक भिन्न होता है। इसे cos Ø द्वारा निरूपित किया जाता है।

पावर फैक्टर = वास्तविक पावर / स्पष्ट पावर

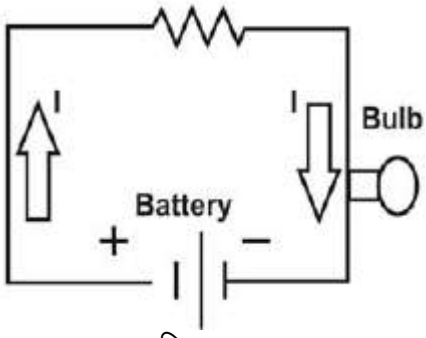
चित्र 1.16 का उल्लेख करते हुए यह देखा गया है कि प्रतिक्रियाशील पावर वास्तविक पावर को कम करने लगती है और स्पष्ट पावर बराबर हो जाती है। जब वास्तविक पावर और स्पष्ट पावर बराबर हो जाती है तो इसका अर्थ है कि एसी सर्किट प्रकृति में प्रतिरोधक है अर्थात इसमें केवल एक प्रतिरोधक घटक होगा। इस समय, यह संक्षेप में कहा जा सकता है कि कैपेसिटर और इंडक्टर के कारण प्रतिक्रियाशील पावर सर्किट द्वारा उपयोग नहीं की जाएगी।



चित्र 1.16 : पावर फैक्टर त्रिकोण

स्पष्ट पावर सर्किट को दी गई कुल पावर है, प्रतिक्रियाशील पावर अनुपयोगी पावर है और वास्तविक पावर का उपयोग सर्किट द्वारा किया जाता है।

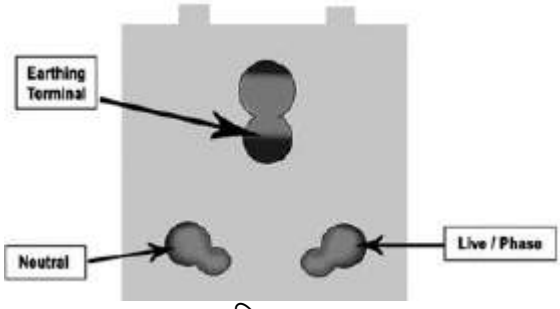
सौंपा गया कार्य : चित्र 1.17 में एक इलेक्ट्रिक सर्किट को दिखाया गया है और इसमें वोल्टेज, करंट, प्रतिरोध, पावर दर्शाने वाले पैरामीटर का पता लगाएं।



चित्र.1.17

आवश्यक सामग्री : 9V की बैटरी, 3 ओह्म का नियत प्रतिरोध, 5 वॉट का बल्ब या एलईडी।

प्रायोगिक गतिविधि 1 : पावर सॉकेट के लाइव, न्यूट्रल और अर्थ पोर्ट का विश्लेषण करें, जो चित्र 1.18 में दिखाया गया है।

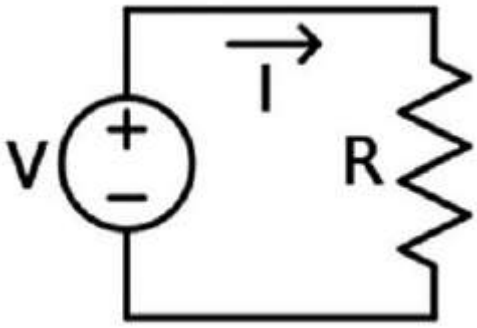


चित्र.1.18

Fig.1.18

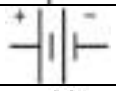
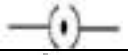
1.3 बेसिक इलेक्ट्रिक सर्किट **Basic Electric Circuit**

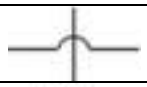
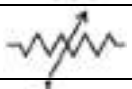
इलेक्ट्रिक सर्किट विद्युत उपकरण को बिजली की आपूर्ति करता है। इन उपकरणों को लोड कहा जाता है। लोड संचालित होने से पहले, बिजली स्रोत से लोड तक और वापस स्रोत तक एक पूर्ण पथ होना चाहिए। बिजली के इस पथ को सर्किट कहा जाता है। एक विद्युत सर्किट में विद्युत घटकों का एक अंतरसंबंध होता है जैसे कि विद्युत आवेश को एक बंद पथ (एक सर्किट), आम तौर पर कुछ उपयोगी कार्य करने के लिए प्रवाह करने के लिए बनाया जाता है। चित्र 1.19 में, बाईं ओर वोल्टेज स्रोत V सर्किट के चारों ओर एक करंट I को संचालित करता है, विद्युत ऊर्जा को प्रतिरोध R में वितरित करता है। प्रतिरोधक से, करंट स्रोत पर लौटता है, सर्किट को पूरा करता है। इलेक्ट्रिक सर्किट के घटकों में प्रतिरोधक, कैपेसिटर, स्विच, ट्रांसफार्मर और इलेक्ट्रॉनिक्स जैसे तत्व शामिल हो सकते हैं। सर्किट में घटक सक्रिय या निष्क्रिय हो सकते हैं।



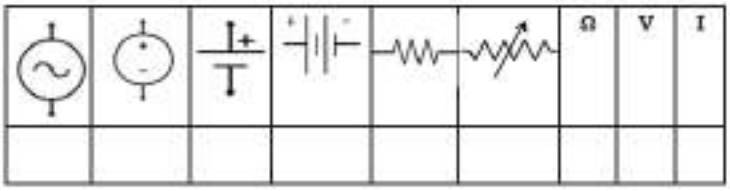
चित्र.1.19: बेसिक इलेक्ट्रिक सर्किट

सर्किट आरेखों में आम तौर पर उपयोग किए जाने वाले कुछ घटकों के प्रतीक इस प्रकार हैं :

क्र. सं.	घटक	तीक
1	एक इलेक्ट्रिक सेल	
2	एक बैटरी या सेलों का एक संयोजन	
3	प्लग की या स्विच (खुला)	
4	प्लग की या स्विच (बंद)	
5	एक तार जोड़	

6	बिना जोड़ के तार क्रॉस करना	
7	R प्रतिरोध का प्रतिरोध resistor	
8	चर प्रतिरोध या रियोस्टेट या	
9	एमिटर	
10	वेल्टमीटर	

सौंपा गया कार्य : निम्नलिखित प्रतीकों को पहचानें और नाम दें



1.3.1 सक्रिय और निष्क्रिय घटक **Active and Passive components**

इलेक्ट्रॉनिक घटकों के दो वर्ग हैं – सक्रिय और निष्क्रिय। ये दोनों इलेक्ट्रॉनिक घटक एक दूसरे से अलग हैं।

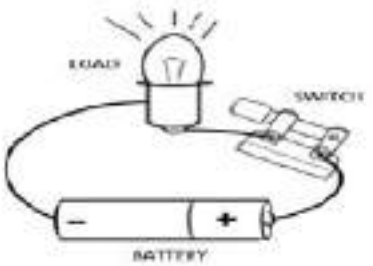
सक्रिय घटक : सक्रिय घटक वोल्ट या करंट के रूप में ऊर्जा का उत्पादन करते हैं। इन घटकों को उनके संचालन के लिए बाहरी स्रोत की आवश्यकता थी। सक्रिय घटकों के कुछ सामान्य उदाहरण हैं डायोड, ट्रांजिस्टर, आदि। यदि हम एक सर्किट में डायोड कनेक्ट करते हैं और फिर इस सर्किट को आपूर्ति वोल्टेज से जोड़ते हैं, तो डायोड में करंट का संचालन नहीं होगा जब तक कि आपूर्ति वोल्टेज 0.3 V (जर्मेनियम के मामले में) या 0.7 V (सिलिकॉन के मामले में) तक नहीं पहुंच जाती।

निष्क्रिय घटक : निष्क्रिय घटक वोल्टेज या करंट के रूप में ऊर्जा का उत्पादन नहीं करते हैं। इन घटकों को उनके संचालन के लिए बाहरी स्रोत की आवश्यकता नहीं होती है। निष्क्रिय घटकों के कुछ सामान्य उदाहरण हैं : रेसिस्टर, कैपेसिटर, इंडक्टर आदि।

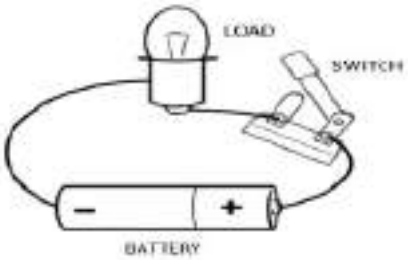
डायोड की तरह, रेसिस्टर को 0.3 V या 0.7 V की आवश्यकता नहीं होती है। यानी, जब हम आपूर्ति वोल्टेज में एक प्रतिरोध को जोड़ते हैं, तो यह एक विशिष्ट वोल्टेज का उपयोग किए बिना स्वचालित रूप से काम करना शुरू कर देता है। सरल शब्दों में, सक्रिय घटक ऊर्जा दाता हैं, और निष्क्रिय घटक ऊर्जा स्वीकर्ता हैं

1.3.2 खुले और बंद सर्किट **Open and Closed Circuit**

एक सर्किट एक बंद पथ या लूप है जिसके चारों ओर एक विद्युत प्रवाह बहता है। यदि सर्किट पूरा हो गया है, तो इसे बंद कहा जाता है और डिवाइस को पावर और काम मिलेगा। यदि यह पथ टूट गया है, तो सर्किट ओपन है और डिवाइस *चित्र 1.20 (ए), चित्र 1.20 (बी)* में दिखाए गए अनुसार काम नहीं करेगा।



चित्र.1.20 (ए) : बंद सर्किट

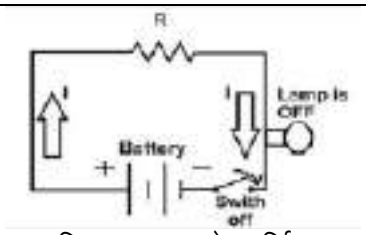


चित्र.1.20 (बी) : खुले सर्किट

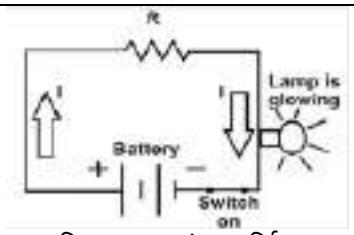
प्रायोगिक गतिविधि 2

खुले और बंद सर्किट का विश्लेषण। लैम्प को जलाने के लिए सर्किट तैयार करें जैसा कि चित्र 1.21 और 1.22 में दिखाया गया है।

उपकरण की आवश्यकता : 9 वोल्ट की बैटरी, कनेक्टिंग वायर, रेसिस्टर, लैंप, वायर स्ट्रिपर, वायर कटर और स्विच।



चित्र 1.21 खुले सर्किट



चित्र.1.22: बंद सर्किट

प्रक्रिया : सर्किट बनाने के लिए निम्नलिखित चरणों का उपयोग किया जाता है :

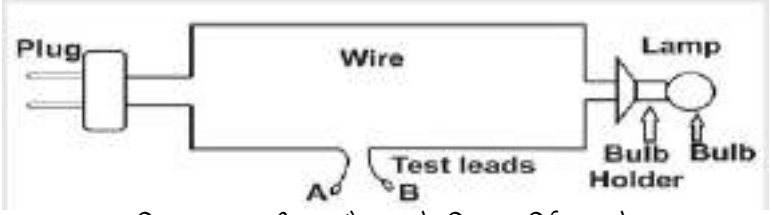
1. बैटरी लें; बैटरी के धनात्मक और ऋणात्मक टर्मिनलों की पहचान करें।
2. वायर कटर का उपयोग करके तार को काटें और तार स्ट्रिपर का उपयोग करके इन्सुलेशन की पट्टी तैयार करें।
3. तार को बैटरी के धनात्मक और ऋणात्मक टर्मिनल से कनेक्ट करें।
4. प्रतिरोध को तार से कनेक्ट करें जो बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा हुआ है।
5. लैम्प के टर्मिनल में से एक को प्रतिरोध के दूसरे टर्मिनल से कनेक्ट करें।
6. लैम्प के दूसरे टर्मिनल को स्विच के टर्मिनल में से किसी एक से कनेक्ट करें।
7. तार के स्विच को दूसरे टर्मिनल को कनेक्ट करें जो बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा है।

परिणाम : जब स्विच 'ऑन' किया जाता है तो लैंप चमकने लगता है।

प्रायोगिक गतिविधि 3 : एक टेस्ट लैम्प का निर्माण करें और इसे मेन तक उपयोग करें।

उपकरण की आवश्यकता : 1 बल्ब, 1 बल्ब होल्डर, तार, वायर कटर, वायर स्ट्रिपर, प्लग

सर्किट आरेख



चित्र.1.23: परीक्षण लैम्प के लिए सर्किट आरेख

प्रक्रिया

1. तार कटर का उपयोग करके तार को दो टुकड़ों में काटें, प्रत्येक एक मीटर लंबा हो।
2. अब, आपके पास तार के दो टुकड़े हैं। तार टर्मिनलों के इन्सुलेशन को स्ट्रिप करें।
3. तारों के दो टुकड़ों के एक छोर का उपयोग करके बल्ब होल्डर को ठीक करें और होल्डर पर एक प्रकाश बल्ब स्थापित करें।
4. आपके पास मुक्त तार के अन्य दो छोर हैं।
5. तारों के उन मुक्त जोड़े पर दो–पिन प्लग को ठीक करें। इसका अर्थ है कि यदि आप दो–पिन प्लग को लाइव दो–पिन सॉकेट में लगाते हैं तो आप बल्ब को जला सकते हैं।
6. परीक्षण लैम्प की निरंतरता की जांच करें, सुनिश्चित करें कि जब प्लग को दो–पिन सॉकेट में डाला जाता है तो बल्ब चालू हो जाता है।
7. अब, सॉकेट से प्लग को बाहर निकालें।
8. अंत में, आपको बीच में तारों में से एक को टुकड़ा करने और आधा इंच के प्रत्येक कट–एंड से इन्सुलेशन हटाने की आवश्यकता है ताकि तांबे के खुले तार स्पष्ट रूप से दिखाई दें।
9. आपका परीक्षण लैम्प प्रायोगिक परीक्षण के लिए तैयार है। किसी भी आकस्मिक विद्युतीकरण से बचने के लिए तांबे के खुले तार को कवर करने के लिए हमेशा एक कैप का उपयोग करें।

1.3.3 सीरिज और समानांतर सर्किट **Series and Parallel circuits**

इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक सर्किट को कई तरीकों से व्यवस्थित किया जाता है। जिस तरह से घटक जुड़े हुए हैं उसके आधार पर सर्किट का नाम दिया गया है। सीरिज और समानांतर के रूप में ज्ञात सर्किट के दो सरल रूप हैं।

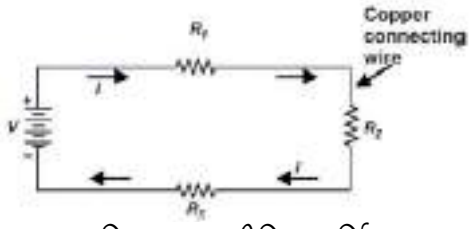
सीरिज सर्किट

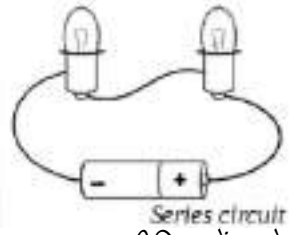
एक सीरिज सर्किट में, इलेक्ट्रिक लोड सर्किट में एकल पथ के साथ जुड़ा हुआ है। इसलिए, उनमें से प्रत्येक के माध्यम से बहने वाली धारा समान रहेगी। चूंकि, विद्युत प्रवाह के माध्यम से प्रवाह करने के लिए केवल एक ही रास्ता है, यदि एक तार काट दिया जाता है या स्विच खोला जाता है, तो सर्किट में सभी इलेक्ट्रिक लोड काम करना बंद कर देंगे। यदि बैटरी में अपर्याप्त चार्ज या ऊर्जा है, तो रोशनी को जलाने के लिए सर्किट के माध्यम से गुजरने वाला करंट अपर्याप्त है। इस स्थिति में, बैटरी को प्रतिस्थापित किया जा सकता है या सीरिज में दो बैटरी लगाने से यह समस्या हल हो सकती है। सीरिज सर्किट में जैसा कि चित्र 1.24 में दिखाया गया है, एरो करंट के प्रवाह की दिशा दिखाता है। सीरीज सर्किट या ''सीरीज–कनेक्टेड सर्किट'' एक सर्किट होता है जिसमें सिर्फ एक करंट पथ होता है। इस प्रकार, चित्र 1.24 एक ''सीरिज सर्किट'' का एक उदाहरण है जिसमें निरंतर विभवांतर V की एक बैटरी, और तीन प्रतिरोध, सभी ''सीरिज में'' जुड़े हुए हैं।

चूंकि एक सीरिज सर्किट में सिर्फ एक करंट पथ होता है, यह निम्नानुसार है कि एक सीरिज सर्किट में सभी घटक समान करंट I को ले जाते हैं, चित्र 1.24 के निरीक्षण से स्पष्ट होता है।

एक सीरिज सर्किट में, कुल प्रतिरोध, आरटी व्यक्तिगत प्रतिरोधों के योग के बराबर है। इस प्रकार, चित्र 1.24 के विशेष मामले में कुल प्रतिरोध, RT= R1 + R2 + R3 है, जबकि श्रृंखला में जुड़े 'n' 'प्रतिरोधों के सामान्य मामले में कुल प्रतिरोध इस प्रकार है :

RT= R1 + R2 + R3 +... Rn





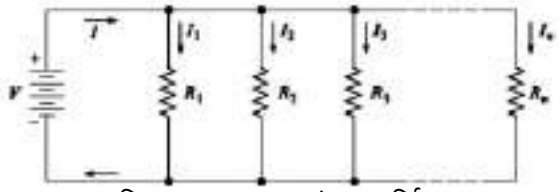
चित्र 1.24: सीरिज सर्किट	*चित्र 1.25 बल्ब सीरिज में जुड़े हुए हैं*

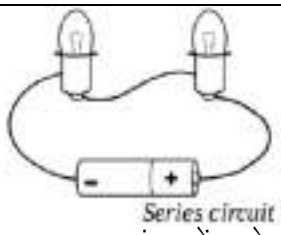
समानांतर सर्किट

एक समानांतर सर्किट में, सर्किट में इलेक्ट्रिक लोड कई पथ बनाते हैं। चूंकि, कई पथ हैं, भले ही एक इलेक्ट्रिक लोड काम करना बंद कर देता है, सर्किट में अन्य इलेक्ट्रिक लोड अभी भी काम करेंगे। स्रोत से करंट विभाजित होती है, इसलिए करंट में से कुछ मात्रा एक पथ से और शेष अन्य पथों से होकर प्रवाहित होती हैं। इसका अर्थ यह है कि पावर स्रोत को एक सीरिज सर्किट की तुलना में समानांतर सर्किट को बिजली देने के लिए अधिक करंट की आपूर्ति करनी चाहिए, जो बैटरी को तेजी से नीचे चला सकती है। चित्र 1.26 में दिखाए गए समानांतर सर्किट में, एरो धाराओं के प्रवाह की दिशा का प्रतिनिधित्व करते हैं।

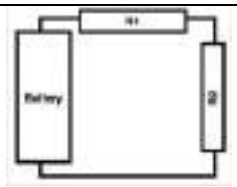
समानांतर सर्किट वह है जिसमें बैटरी करंट को ''समानांतर पथों'' की संख्या में विभाजित किया जाता है।

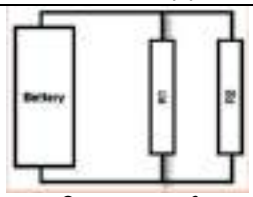
समानांतर सर्किट का कुल प्रतिरोध इस प्रकार है : RT = (R1 X R2 XR3 X... Rn)/(R1 + R2+ R3+ ......+ Rn)





चित्र.1.26 : समानांतर सर्किट	चित्र.1.27 समानांतर में जुड़े बल्ब
मुख्य धारणा	आरेख
सीरिज सर्किट के लिए, R1 को R2 के साथ सीरिज में कहा जाता है। इन सर्किटों के लिए, सीरिज में प्रत्येक डिवाइस के माध्यम से प्रवाहित करंट समान है। सीरिज में प्रत्येक तत्व में वोल्टेज जोड़ना कुल (बैटरी) वोल्टेज के बराबर है।	*चित्र.1.28 (ए)*
समानांतर सर्किट के लिए, R1 को R2 के समानांतर में कहा जाता है। इन सर्किटों के लिए, समानांतर में प्रत्येक डिवाइस पर वोल्टेज समान है। समानांतर में प्रत्येक तत्व के माध्यम से करंट को जोड़ना कुल (बैटरी) करंट के बराबर है।	*चित्र.1.28 (बी)*





उदाहरण : (ए) कुल प्रतिरोध की गणना करें जब तीन प्रतिरोध आर 1 = 20 ओह्म, आर 2 = 30 ओह्म, आर 3 = 50 ओह्म सीरीज में जुड़े हुए हैं।

हल : दिया गया, आर1 = 20 ओह्म, आर2 = 30 ओह्म, आर3 = 50 ओह्म

प्रतिरोधों का उपयोग सीरीज का संबंध

आरटी = आर1 + आर2 + आर3 = 20 + 30 + 50 = 100 ओह्म

(ख) कुल प्रतिरोध की गणना तब करें जब तीन प्रतिरोध आर1 = 10 ओह्म, आर2 = 20 ओह्म, आर3 = 40 ओह्म समानांतर में जुड़े हों।

प्रतिरोधक समानांतर संबंध का उपयोग करना

आरटी = 1 / आर1 + 1 /आर2 + 1 / (आर3) = (10 x 20 x 40) / (20x40 + 40 x10 + 10x20)

आरटी = 8000 / 1400

आरटी = 5.31 ओह्म

सौंपा गया कार्य :

1. प्रतिरोधों की सीरिज और समानांतर कनेक्शन बनाएं और प्रतिरोध की गणना करें। एक सर्किट सेट करें जिसमें विभिन्न मूल्यों के तीन प्रतिरोधों को सीरिज में और समानांतर में जोड़ा जाता है। फिर मैनुअल रूप से सीरिज और समानांतर कनेक्शन दोनों में कुल प्रतिरोध के मूल्य की गणना करें। ओह्ममीटर का उपयोग करके मूल्यों को सत्यापित करें।
2. आर1 = 15 ओह्म, आर2 = 30 ओह्म, आर3 = 40 के सीरिज प्रतिरोध की गणना करें।
3. आर1 = 10 ओह्म, आर2 = 40 ओह्म, आर3 = 50 ओह्म के समानांतर प्रतिरोध की गणना करें।

प्रायोगिक गतिविधि 4 : एक साधारण इलेक्टिक बल्ब होल्डर का निर्माण।

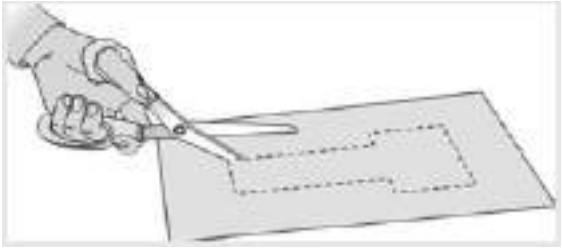
आवश्यक सामग्री : कार्डबोर्ड, थिन, 15 सेमी x 6 सेमी, एल्यूमीनियम फॉइल, 6 सेमी x 4 सेमी, कैंची, ग्लू स्टिक, पुश पिन, पेन, लाइट बल्ब, इलेक्ट्रिक टेप

प्रक्रिया :

1. चित्र 1.29 में दिखाए गए अनुसार आकृति को काटें।

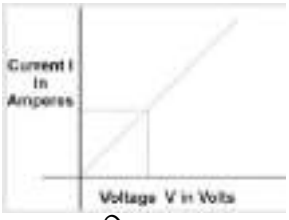
चित्र.1.29

2. कार्डबोर्ड के ऊपर आकृति बिछाएं, इसके चारों ओर ट्रेस करने के लिए पेन का उपयोग करें और फिर कार्डबोर्ड के टुकड़े को काट दें जैसा कि चित्र 1 .30 में दिखाया गया है। ?



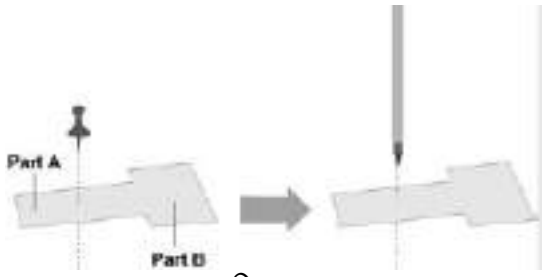
चित्र.1.30

3. ग्लोब के टुकड़े के बल्ब होल्डर के भाग बी पर ग्लू लगाएं जैसा कि चित्र 1.31 में दिखाया गया है।



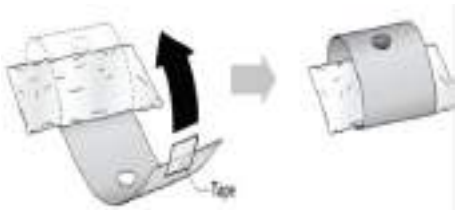
चित्र.1.31

4. चित्र 1.32 में दिखाए अनुसार भाग के मध्य के पास एक छेद प्रहार करने के लिए एक पुशपिन का उपयोग करें। भाग । छेद को चौड़ा करने के लिए एक पेन का उपयोग करें।



चित्र.1.32

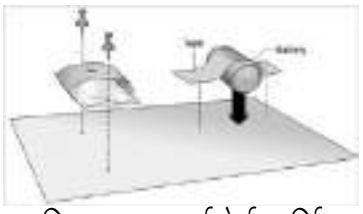
5. सुनिश्चित करें कि एक बल्ब में फिट होने के लिए छेद काफी बड़ा है। फिर भाग बी के चारों ओर भाग ए पर लूप बनाएं। चित्र 1.33 में इलेक्ट्रिकल इंसुलेशन टेप का उपयोग करके जगह में टेप करें।



चित्र.1.33

प्रायोगिक गतिविधि 5 : बल्ब होल्डर का उपयोग करके एक सरल इलेक्ट्रिक सर्किट बनाएं।
आवश्यक सामग्री : बल्ब होल्डर, लाइट बल्ब, कार्डबोर्ड, 20 सेमी x 15 सेमी, बैटरी, सी या डी सेल, 2 ब्रैड, पुश पिन, पेन, 2 कनेक्टिंग तार (प्रत्येक छोर पर स्ट्रिप), 15 सेमी लंबा, बिजली का टेप।
प्रक्रिया :

1. कार्डबोर्ड के एक संकरी तरफ की ओर नीचे ले जाकर बैटरी को कार्डबोर्ड सर्किट बोर्ड से जोड़ें।
2. बल्ब होल्डर और कार्डबोर्ड सर्किट बोर्ड में छेद करने के लिए एक पुशपिन का उपयोग करके कार्डबोर्ड सर्किट बोर्ड में बल्ब होल्डर को जोड़ने के लिए तैयार करें।
3. छेद को चौड़ा करने के लिए एक पेन की नोक का उपयोग करें और फिर सर्किट बोर्ड पर जगह में बल्ब होल्डर को बंद करने के लिए ब्रैड का उपयोग करें जैसा कि चित्र 1.34 में दिखाया गया है।

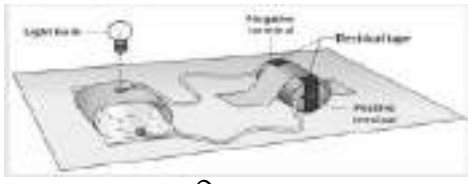


चित्र.1.34: कार्डबोर्ड सर्किट

4. बैटरी के टर्मिनल से एक कनेक्टिंग तार के एक छोर को टेप करें। एक बल्ब होल्डर ब्रैड के चारों ओर दूसरे छोर को लपेटें।

चित्र.1.35

5. बैटरी के दूसरे टर्मिनल से दूसरे कनेक्टिंग तार के एक छोर को टेप करें। जैसा कि चित्र 1.35 में दिखाया गया है, दूसरा छोर बल्ब होल्डर के छेद में रखें।
6. बल्ब को बल्ब होल्डर में रखें। सुनिश्चित करें कि बल्ब का निचला हिस्सा एल्यूमीनियम पन्नी को छू रहा है जैसा कि चित्र 1.36 में दिखाया गया है।



चित्र.1.36

1.4 ओह्म का नियम

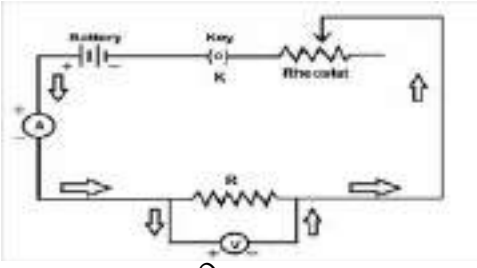
क्या कंडक्टर में विभवांतर और इसके माध्यम से करंट के बीच एक संबंध है? हमें एक गतिविधि के साथ अन्वेषण करना चाहिए।

प्रायोगिक गतिविधि 6

ओह्म का नियम सिद्ध करना।

सामग्री के लिए लगभग 5 Ω, एक एमीटर (0 – 3 A), एक वाल्टमीटर (0 – 10 V), सेल होल्डर (या एक बैटरी) के साथ 1.5 V की चार ड्राइ सेल, एक प्लग की, तारों को जोड़ना, सैंड पेपर का एक टुकड़े की आवश्यकता होती है।

सर्किट आरेख



चित्र.1.37

प्रक्रिया

1. उपरोक्त दिखाए गए रूप में सर्किट आरेख खींचें।
2. सर्किट आरेख के अनुसार एक उपकरण की व्यवस्था करें।
3. सैंड पेपर के साथ कनेक्टिंग तारों के सिरों को साफ करें और उन्हें चमकदार बनाएं।
4. सर्किट आरेख के अनुसार कनेक्शन बनाएं। सभी कनेक्शन साफ सुथरे होने चाहिए। ध्यान रखें कि एमीटर और वोल्टमीटर को उनकी सही पोलरिटी (+ve to +ve and -ve to -ve) के साथ कनेक्ट करें।
5. शून्य त्रुटि और कम से कम एमीटर और वोल्टमीटर की गणना करें और उन्हें रिकॉर्ड करें।
6. कम करंट गुजरने के लिए रियोस्टेट को समायोजित करें।
7. की K डालें और रियोस्टेट संपर्क को यह देखने के लिए स्लाइड करें कि क्या एमीटर और वोल्टमीटर ठीक से विक्षेप deflectionदिखा रहे हैं।
8. एमीटर और वोल्टमीटर में एक छोटे से विक्षेपण प्राप्त करने के लिए रियोस्टेट को समायोजित करें।
9. एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग रिकॉर्ड करें।
10. रिहोस्टेट को धीरे–धीरे समायोजित करके रीडिंग के छह सेट लें।
11. एक्स– अक्ष के साथ V के साथ और I वाई– अक्ष के साथ एक ग्राफ प्लॉट करें।
12. ग्राफ एक सीधी रेखा होगी जो ओह्म के नियम की पुष्टि करती है।
13. V-I ग्राफ का ढलान निर्धारित करें। ढलान के पारस्परिक तार का प्रतिरोध देता है।

टिप्पणियां

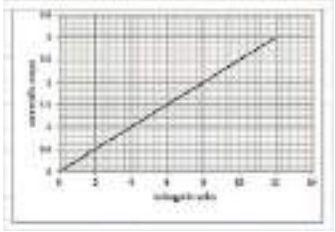
- दिए गए एमीटर की रेंज = ... A
- दिए गए एमीटर की कम से कम गिनती ..... A
- दिए गए वोल्टमीटर की रेंज V
- दिए गए वोल्टमीटर की कम से कम गिनती = ... V
- टिप्पणियों से V/I का औसत मान, आर = ... Ω

ग्राफ से अवलोकन

- I बनाम V ग्राफ की ढलान = ...
- ग्राफ से R = 1 / ढलान = ... Ω

अवलोकन तालिका

वोल्टेज (V) के पार	(A) के माध्यम से करंट
0	0
2	.5
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5
12	3

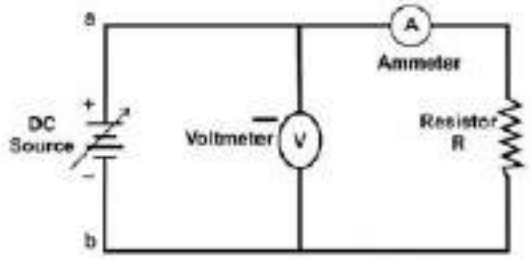


चित्र.1.38

सावधानियां :

- सभी इलेक्ट्रिक कनेक्शन साफ और तंग होना चाहिए।
- वोल्टमीटर और एमीटर उचित रेंज का होना चाहिए।
- की केवल रीडिंग लेते समय डाली जानी चाहिए।

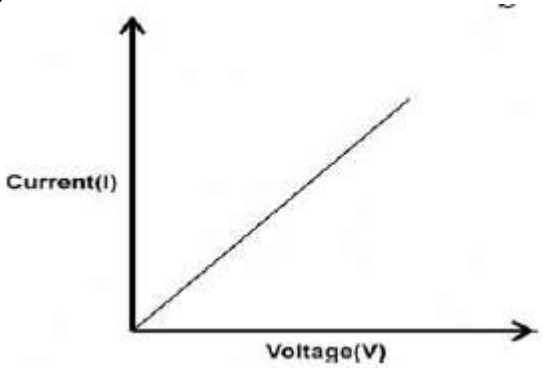
जॉर्ज साइमन ओह्म (16 मार्च 1389–6 जुलाई 1854) एक जर्मन भौतिकशास्त्री और गणितज्ञ थे। एक स्कूल शिक्षक के रूप में, ओह्म ने नए इलेक्ट्रोकेमिकल सेल के साथ अपना शोध शुरू किया। उन्होंने एक रजिस्टर में करंट और वोल्टेज के बीच संबंध की जांच की और 1823 में अपने प्रयोगात्मक परिणामों को प्रकाशित किया। ओह्म के नियम का उपयोग अलग अलग घटकों के साथ–साथ पूरे सर्किट में बिजली के व्यवहार को समझने के लिए किया जा सकता है।



चित्र.1.39

ओह्म का प्रयोग

डी. सी. चर आपूर्ति वोल्टेज बिंदु 'ए' में धनात्मक टर्मिनल और 'बी' में ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है जैसा कि चित्र 1.39 में दिखाया गया है। वोल्टेज बढ़ने पर, एमीटर द्वारा दर्ज की गई करंट का रिकॉर्ड बढ़ जाता है। प्रत्येक वोल्टेज मान के लिए करंट रिकॉर्ड किया जाता है और इसी बिंदु को ग्राफ पर प्लॉट किया जाता है। इसके साथ पहले चतुर्थांश मेंएक सीधी रेखा का ग्राफ प्राप्त होता ळें?



चित्र.1.39

दो आनुपातिक के संयोजन से हमारे पास है,

वी α आईआर

या $V= k (I \times R)$

जहां, k आनुपातिकता का एक स्थिरांक है। हालांकि, वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध की इकाइयां परिभाषित की जाती हैं, ताकि $k = 1$ का मान हो। जब करंट 1 एम्पीयर है, वोल्टेज 1 वोल्ट, प्रतिरोध 1 Ω है।

$1 = k. 1. 1$

इस प्रकार, समीकरण बन जाता है

$V= IR$

इस प्रकार, ओह्म का नियम कहता है, ''एक कंडक्टर में करंट कंडक्टर के टर्मिनलों के बीच विभवांतर के सीधे आनुपातिक है और कंडक्टर के प्रतिरोध के विपरीत आनुपातिक है''।

इसका अर्थ है कि, यदि प्रतिरोध स्थिर रखा जाता है, जैसे वोल्टेज बढ़ता है, तो करंट बढ़ता है और यदि वोल्टेज कम हो जाता है, तो करंट घट जाता है। इसके अलावा, यदि वोल्टेज स्थिर रहता है, तो प्रतिरोध बढ़ने के साथ–साथ करंट घटता जाता है और इसके विपरीत होता है। इसका अर्थ है, वोल्टेज को स्थिर रखना, प्रतिरोध करंट के विपरीत आनुपातिक है। इसका अर्थ है कि, यदि प्रतिरोध बढ़ता है तो करंट घटता है और यदि प्रतिरोध घटता है तो करंट बढ़ता है।

इस प्रकार, ओह्म के नियम से हमारे पास है
$V = I R$
जहां,
'V' = कंडक्टर पर लगाया गया वोल्टेज
'I' = चालक में प्रवाहित होने वाला करंट
'R' = कंडक्टर का प्रतिरोध

प्रायोगिक गतिविधि 7

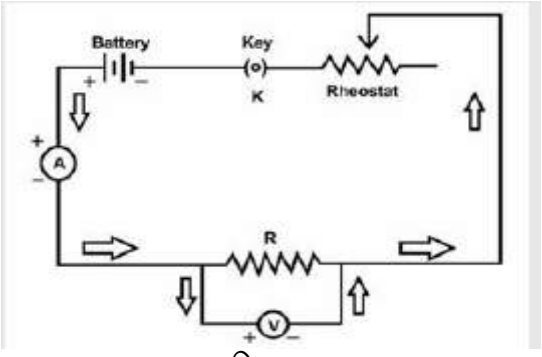
ओह्म के नियम का सत्यापन।

आवश्यक सामग्री लगभग 5 Ω, एक एमीटर (0 – 3 A) का प्रतिरोध, एक वोल्टमीटर (0 – 10 V), सेल होल्डर (या एक बैटरी) के साथ 1.5 V प्रत्येक के चार ड्राइ, एक प्लग की, जोड़ने के लिए तारें, और सैंड पेपर का एक टुकड़ा।

सावधानियां

- सभी इलेक्ट्रिकल कनेक्शन को साफ सुथरा होना चाहिए।
- वोल्टमीटर और एमीटर उचित रेंज का होना चाहिए।
- की केवल रीडिंग लेते समय डाली जानी चाहिए।

सर्किट आरेख



चित्र.1.41

प्रक्रिया

1. उपरोक्त दिखाए गए रूप में सर्किट आरेख खींचें।
2. सर्किट आरेख के अनुसार उपकरण की व्यवस्था करें।
3. कनेक्टिंग तारों के सिरों को सैंड पेपर के साथ साफ करें और उन्हें चमकदार बनाएं।

4. सर्किट आरेख के अनुसार कनेक्शन बनाएं। सभी कनेक्शन साफ सुथरे होने चाहिए। ध्यान रखें कि एमीटर और वोल्टमीटर को उनकी सही पोलरिटी (+ve to +ve and -ve to -ve) के साथ कनेक्ट करें।
5. शून्य त्रुटि और कम से कम एमीटर और वोल्टमीटर की गणना करें और उन्हें रिकॉर्ड करें।
6. एक कम करंट गुजरने के लिए रियोस्टेट को समायोजित करें।
7. की K डालें और रियोस्टेट संपर्क को यह देखने के लिए स्लाइड करें कि क्या एमीटर और वोल्टमीटर ठीक से विक्षेप deflection दिखा रहे हैं।
8. एमीटर और वोल्टमीटर में एक छोटे से विक्षेपण प्राप्त करने के लिए रियोस्टेट को समायोजित करें।
9. एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग रिकॉर्ड करें।
10. रियोस्टेट को धीरे–धीरे समायोजित करके रीडिंग के छह सेट लें।
11. एक्स– अक्ष के साथ V के साथ और I वाई– अक्ष के साथ एक ग्राफ प्लॉट करें।
12. ग्राफ एक सीधी रेखा होगी जो ओह्म के नियम की पुष्टि करती है।
13. V-I ग्राफ का ढलान निर्धारित करें। ढलान slope के reciprocal से तार का प्रतिरोध मिलता है।

टिप्पणियां

- दिए गए एमीटर की रेंज = ... A
- दिए गए एमीटर की कम से कम गिनती ..... A
- दिए गए वोल्टमीटर की रेंज V
- दिए गए वोल्टमीटर की कम से कम गिनती = ... V
- अवलोकनों से V/I का औसत मान, आर = ... Ω

ग्राफ से अवलोकन

- I बनाम V ग्राफ की ढलान = ...
- ग्राफ से R = 1 / ढलान = ... Ω

अवलोकन तालिका

वी (वोल्ट)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1 (एमए)											

सावधानियां :

- सभी इलेक्ट्रिक कनेक्शन साफ और कसे हुए होना चाहिए।
- वोल्टमीटर और एमीटर उचित रेंज का होना चाहिए।
- की केवल रीडिंग लेते समय डाली जानी चाहिए।

ओह्म के नियम पर सवाल

ओह्म कानून को बेहतर ढंग से समझने के लिए हल किए गए कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं :

उदाहरण 1: 10 V की बैटरी 20 Ω के प्रतिरोध के इलेक्ट्रिक बल्ब से जुड़ी है। इलेक्ट्रिक बल्ब के माध्यम से प्रवाहित करंट का पता लगाएं।

समाधान : दिया गया

V= 10 V

R = 20 Ω

इलेक्ट्रिक बल्ब के माध्यम से प्रवाहित करंट द्वारा दिया जाता है

V = I R

I = V/R

I = 10/20

I = 0.5 A

तो, बल्ब के माध्यम से प्रवाहित करंट 0.5 A है।

उदाहरण 2 : प्रतिरोध 40 Ω का एक इलेक्ट्रिक आयरन एक आपूर्ति वोल्टेज से जुड़ा है। इलेक्ट्रिक आयरन के माध्यम से प्रवाहित होने वाला करंट 6 A है। इलेक्ट्रिक आयरन पर लगाए गए वोल्टेज का पता लगाएं?

समाधान : यहां, I = 6 A, R = 40 Ω

वोल्टेज समीकरण द्वारा दिया जाता है

V = I R

तो, वोल्ट के रूप में व्यक्त किया जाता है

V = 6 × 40, V = 240 V

उदाहरण 3 : क हैलोजन प्रकाश में 110 V वोल्टेज स्रोत ए से बिजली की आपूर्ति होती है। हैलोजन प्रकाश के माध्यम से प्रवाहित होने वाला करंट 5 A है। हैलोजन प्रकाश के प्रतिरोध का पता लगाएं।

समाधान : यहां, V=110V, I=5A

प्रतिरोध दिया जाता है

R = V / I

R = 110/5

R = 22 Ω

इसलिए, हैलोजन प्रकाश का प्रतिरोध 22 Ω है।

सौंपा गया कार्य

ओह्म के नियम के आधार पर सवालों को हल करें।

1. 3 Ω प्रतिरोध पर 9 V को लगाया जाता है। करंट प्रवाह क्या है?
2. एक 6 Ω प्रतिरोध में 2 A का करंट गुजरता है। इसका वोल्टेज क्या है?
3. 255 Ω के प्रतिरोध और 3 A के करंट वाले सर्किट का वोल्टेज क्या है?
4. एक छोटे से इलेक्ट्रिक पंप को 5 A की रेटिंग और 30 Ω के प्रतिरोध के साथ लेबल किया जाता है। इसे किस वोल्टेज पर संचालित करने के लिए डिजाइन किया गया है?
5. एक 9 V बैटरी को 2 Ω की रेटिंग के साथ एक लाइट बल्ब तक हुक किया जाता है। लाइट बल्ब के माध्यम से कितना करंट गुजरता है?
6. एक लैम्प को दीवार के आउटलेट में प्लग किया जाता है, जो 110 Ω प्रदान कर रहा है। लैम्प से जुड़ा एक एमीटर 2 A सर्किट के माध्यम से बहता है। लैम्प कितना प्रतिरोध प्रदान करता है?

7. यदि आपकी त्वचा में 9000 Ω का प्रतिरोध है और आप एक 9 V बैटरी को छूते हैं, तो आपके माध्यम से कितना करंट प्रवाह होगा?
8. 12,000 Ω की त्वचा के प्रतिरोध के साथ आपके शरीर के माध्यम से कितना करंट प्रवाह होगा, यदि आप 120 V हाउस के विभव को छूते हैं?
9. जब आप समुद्री जल में भीगे होते हैं, तो आपका प्रतिरोध 1000 Ω तक कम हो जाता है। यदि आप 9 V बैटरी को स्पर्श करते हैं तो आपके माध्यम से कितना करंट प्रवाह होगा?
10. जब आप समुद्री जल में डूब जाते हैं, तो क्या आपके 120 V हाउस विभव को छूने के बाद आप में से कितना करंट प्रवाहित होगा?

सौंपा गया कार्य

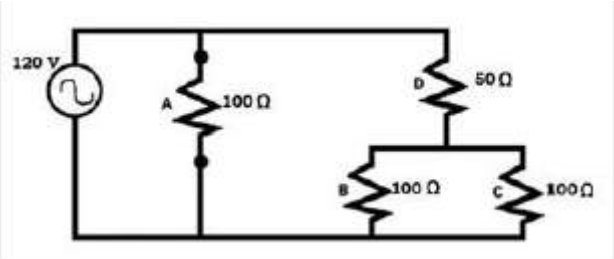
क. इलेक्ट्रिक प्रतीकों और इकाइयों को लिखें। इलेक्ट्रिक प्रतीकों और इकाइयों की निम्नलिखित तालिका को पूरा करें :

	करंट	वोल्टेज	प्रतिरोध
प्रतीक			
इकाई			

ख. निम्नलिखित तालिका में, दी गई मात्राओं से, अज्ञात मात्राओं की गणना करें। यूनिट 'के' का अर्थ किलोवाट (कि.वॉ.) है, जिसका अर्थ 1000 वॉट है।

वोल्टेज	करंट	प्रतिरोध	पावर
100 V	5A		
12 V		1 Ω	
	5A	8 Ω	
230 V	13A		
	3A	150 Ω	
50 V		20 Ω	
		40 Ω	1 kW
	0.5 A		2.5 W
250 V			62.5 W

ग. चित्र 1.42 में दिखाए गए सर्किट में विद्युत मात्रा ज्ञात कीजिए।



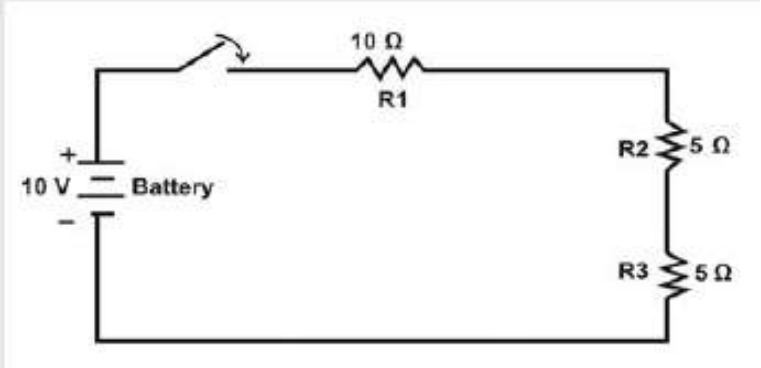
चित्र 1.42

Fig. 1.42

1. इस सर्किट के समतुल्य प्रतिरोध की गणना करें।
2. गणना की गई कुल करंट का आरेख।

3. निम्नलिखित में वोल्टेज की गणना करें :
प्रतिरोध 'ए' .....।
प्रतिरोध 'बी' .....।
प्रतिरोध 'सी' .....।
प्रतिरोध 'डी' .....।
4. सर्किट द्वारा खपत बिजली की मात्रा की गणना करें।

घ. चित्र 1.43 में सर्किट के लिए निम्नलिखित मात्राएं ज्ञात कीजिए।
1. स्विच खुला होने पर प्रत्येक लोड पर वोल्टेज की गणना करें।
2. बैटरी से खींचे गए करंट की गणना करें।
3. प्रत्येक प्रतिरोध पर वोल्टेज ड्रॉप की गणना करें।
4. सर्किट में बराबर प्रतिरोध की गणना करें।



चित्र. 1.43
Fig1.43

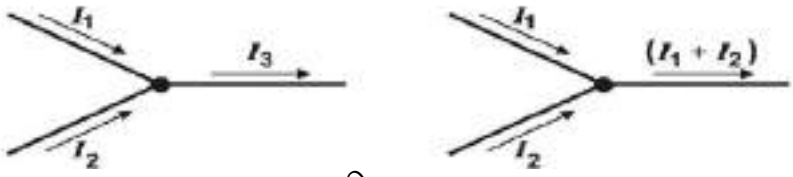
1.5 किरचॉफ का नियम

किरचॉफ के नियम का नाम गुस्ताव किरचॉफ के नाम पर रखा गया है, वे एक जर्मन भौतिक विज्ञानी हैं। किरचॉफ ने वोल्टेज (वी), करंट (आई) के बीच मूल संबंध को परिभाषित किया। किरचॉफ के इन कानूनों का उपयोग सर्किट विश्लेषण के लिए किया जाता है। किरचॉफ के नियम ऊर्जा के संरक्षण से संबंधित हैं, जिसमें कहा गया है कि ऊर्जा को बनाया या नष्ट नहीं किया जा सकता है, केवल विभिन्न रूपों में परिवर्तित किया जा सकता है। यह वोल्टेज और करंट के संरक्षण के कानूनों में विस्तारित किया जा सकता है। किसी भी सर्किट में, कुल वोल्टेज का पता लगाने के लिए प्रत्येक श्रृंखला घटक (समान करंट को ले जाने) में वोल्टेज जोड़ा जा सकता है। इसी तरह, एक सर्किट में एक जंक्शन में प्रवेश करने वाले कुल करंट को जंक्शन छोड़ने के करंट के योग के बराबर होना चाहिए। किरचॉफ के नियम को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है :

1. किरचॉफ का करंट संबंधी नियम
2. किरचॉफ का वोल्टेज संबंधी नियम

1.5.1 किरचॉफ का करंट संबंधी नियम (केसीएल)

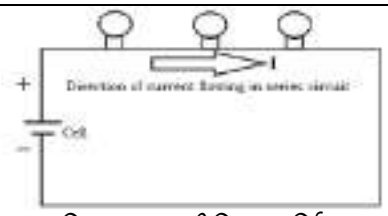
किरचॉफ के करंट के नियम में कहा गया है, ''एक बिंदु पर आने वाला कुल करंट कुल जाने वाले करंट के बराबर होता है''। इसे एक उदाहरण से समझा जा सकता है, विचार करें कि I1 और I2 एक बिंदु की ओर आ रहे हैं। करंट I1 और I2 करंट एक बिंदु की ओर आ रहे हैं जैसा कि चित्र 1.44 में दिखाया गया है। करंट I3 करंट प्रभावी बिंदु पर जाता है। आने वाला I1 और I2 का कुल जाने वाले करंट I3 के योग के बराबर है ।



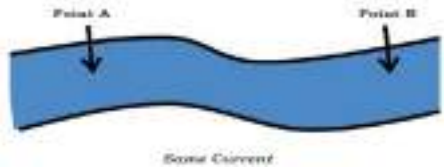
चित्र.1.44
Fig.1.44

गणितीय रूप से, एक बिंदु I1 + I2 = I3

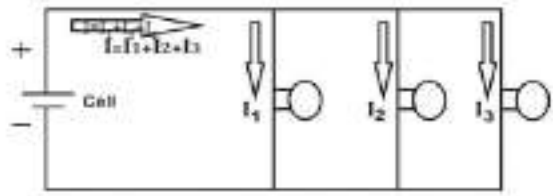
एक सीरिज सर्किट में, सर्किट में कुल करंट प्रवाह सर्किट में किसी भी बिंदु पर समान रहता है।



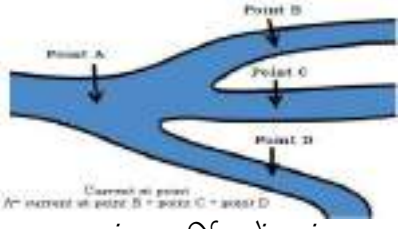
चित्र 1.45 सीरिज सर्किट



चित्र.1.46 सीरिज सर्किट में करंट का सादृश्य



चित्र.1.47 समानांतर सर्किट



चित्र.1.48 समानांतर सर्किट में करंट का सादृश्य

एक समानांतर सर्किट में, सर्किट में प्रवाहित कुल करंट को समानांतर शाखाओं में विभाजित किया जाता है।

1.5.2 किरचॉफ का वोल्टेज संबंधी नियम (केवीएल)

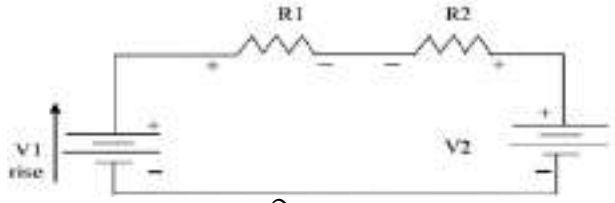
किरचॉफ के वोल्टेज नियम की स्थिति, ''सर्किट में लोड पर कुल वोल्टेज ड्रॉप सर्किट पर लगाए गए कुल वोल्टेज के बराबर है'' या ''किसी बंद रास्ते में कंडक्टरों में से प्रत्येक में करंट और प्रतिरोधों के बीजगणितीय योग (या मेश) एक नेटवर्क में उस पथ में ई.एम.एफ. का बीजगणितीय योग शून्य होता है''।

दूसरे शब्दों में,. $\sum IR + \sum E.M.F. = 0$

ईएमएफ का अर्थ है इलेक्ट्रो प्रेरक बल ; यह बल इलेक्ट्रॉनों पर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए बल देता है।

अब हम किरचॉफ के वोल्टेज नियम के अनुसार चित्र 1.49 के लिए समीकरण को लिखते हैं। ऐसा करने के लिए, हम किसी भी बिंदु पर शुरू करते हैं और सर्किट में पूरी तरह से घूमते हैं, जैसे ही हम आगे जाते हैं ''वोल्टेज ड्रॉप'' और ''वोल्टेज बढ़ गए''। (ऐसा करते समय, याद रखें कि हमने परिभाषित किया है कि ''माइनस से प्लस'' तक जाने से वोल्टेज में वृद्धि होती है और ''प्लस से माइनस'' में जाने से वोल्टेज में गिरावट आती है।) इस प्रकार, यदि हम अपने समीकरणों के बाएं हाथ की ओर के सभी ''वोल्टेज ड्रॉप्स'' और दाहिने हाथ की तरफ के सभी ''वोल्टेज बढ़ गए'' को सूचीबद्ध करने के लिए सहमत हैं तो चित्र 1.49 के अनुसार किरचॉफ वोल्टेज समीकरण इस प्रकार है :
R1I + V2 + R2I = V1

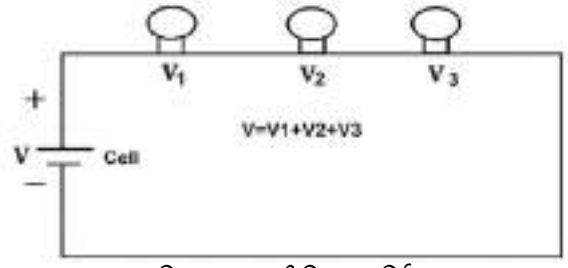
ध्यान दें कि V2 एक वोल्टेज ड्रॉप के रूप में प्रकट होता है, क्योंकि हम उस बैटरी से प्लस से माइनस (+ से –) तक जाते हैं। वैकल्पिक रूप से, सभी बैटरी वोल्टेज को दाहिने हाथ की तरफ रखकर, उपरोक्त समीकरण बन जाता है



चित्र.1.49

R1I + R2I = V1 – V2
इसलिए, I = (V1 – V2) / (R1+R2)

इसे एक उदाहरण से समझा जा सकता है, एक सर्किट पर विचार करें जिसमें तीन लोड अर्थात R1, R2, R3 का उपयोग किया जाता है। सर्किट में लगाए गए कुल वोल्टेज V है। लोड के पार वोल्टेज ड्रॉप V1, V2, V3 हैं। इसलिए, किरचॉफ के वोल्टेज नियम के अनुसार कुल लगाए गए वोल्टेज (V) लोड के पार अलग अलग वोल्टेज ड्रॉप (V1, V2, V3) के योग के बराबर है।
गणित के अनुसार,
V=V1+V2+V3
जैसा कि चित्र 1.50 में दिखाया गया है कि लोड पर वोल्टेज ड्रॉप 5V, 2V, 3V हैं। कुल लगाए गए वोल्टेज 10 V है।
10V = 5V + 2V + 3V

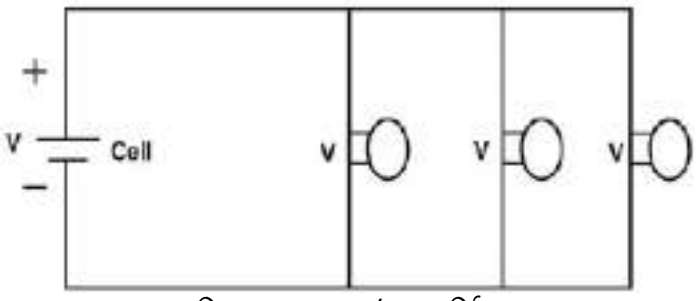


चित्र.1.50 सीरिज सर्किट

समानता

चित्र.1.50 सीरिज सर्किट

एक समानांतर सर्किट में, स्रोत द्वारा प्रदान किया जाने वाला कुल वोल्टेज, प्रत्येक समान्तर शाखा के वोल्टेज के बराबर होता है।



चित्र.1.52 समानांतर सर्किट

समानता

चित्र.1.52 समानांतर सर्किट

1.5.3 किरचॉफ के नियम का विश्लेषण

चित्र 1.54 में सर्किट, नीचे के 3A के साथ करंट 4 Ω प्रतिरोध के माध्यम से चल रहा है जैसा कि चित्र 1.54 में संकेत दिया गया है।

1. अन्य प्रतिरोधों में से प्रत्येक के माध्यम से करंट का निर्धारण करें।
2. बाईं ओर बैटरी के वोल्टेज का निर्धारण करें।
3. दाईं ओर बैटरी द्वारा सर्किट को दी गई पावर का निर्धारण करें।

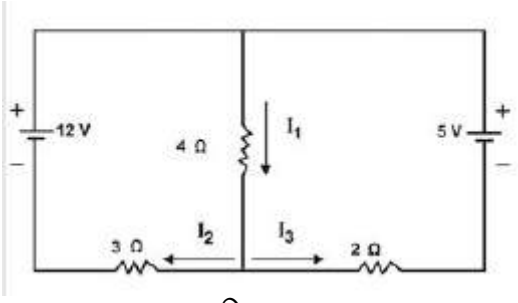
- प्रतिरोध (I1, I2, I3, I4) के मान से प्रतिरोधों के माध्यम से करंट को पहचानें और बैटरी के माध्यम से बहने वाले करंट I बाएं (बैटरी से बाएं ओर बहने वाला करंट) और I (बैटरी से दाएं ओर बहने वाला करंट) हैं।
- 2 Ω प्रतिरोधों के साथ शुरू करें। निचले दाईं ओर सर्किट पर लूप नियम लागू करें।
  20 V= I2(2Ω) + (3A) (4Ω)
  I2=4A
- 3 Ω प्रतिरोधों से सर्किट विश्लेषण शुरू करें। सर्किट के केंद्र में बिंदु ए पर जंक्शन नियम लागू करें।
  I2 = I3 + I4
  4A = I3 + 3 A
  I3 = 1 A

- 1 Ω प्रतिरोध के माध्यम से करंट निश्चित रूप से दाएं से बाएं चलती है। यदि हम शीर्ष सर्किट पर लूप नियम लागू करते हैं, तो हमें उस करंट के खिलाफ चलना होगा। इस परिवर्तन को आम तौर पर विभव में गिरावट (ड्रॉप) की विभव वृद्धि माना जाता है।
  I1(1Ω)= (4A)(2Ω)+(1A)(3Ω)
  I1= 5A
- बाईं ओर बैटरी के वोल्टेज को प्राप्त करने के लिए बाहरी सर्किट पर लूप नियम लागू करें (इस धारणा के साथ जारी कि करंट घड़ी के कांटों के विपरीत चल रहा है)। हम खुद को बाईं बैटरी से पीछे की ओर भागते हुए पाते हैं। यह बदल जाता है जिसे आम तौर पर कम विभव में उच्च विभव माना जाता है।
  20V= (5A)(1Ω)+VL
  VL= 9V
- नीचे सर्किट के लिए प्रक्रिया को दोहराकर इस परिणाम को सत्यापित करें। 20 V = (4A)(2Ω)+(1A)(3Ω)+VL VL= 9 V
- बैटरी द्वारा सर्किट को वितरित की गई पावर को सर्किट में वोल्टेज और करंट को गुणा करके गणना की जा सकती है। हमारे पास पहले से ही वोल्टेज है (यह समस्या में दिया गया है) वह सब है जो करंट को निर्धारित करने के लिए है। जंक्शन नियम को बाईं ओर के जंक्शन पर लागू करें।
  IL= I1+I3
  IL= 5A+1A
  IL= 12A
  और फिर से नीचे की ओर जंक्शन
  IR= IL+I4
  IR= 12A+3A
  IR= 15A
- दाईं ओर बैटरी की पावर का पता लगाना

P = VI
P = (20V)(15A)
P = 300W

सौंपे गए कार्य

नीचे दिखाए गए सर्किट में प्रत्येक प्रतिरोध के माध्यम से करंट का निर्धारण करें।



चित्र.1.55
Fig.1.55

प्रायोगिक गतिविधि 8

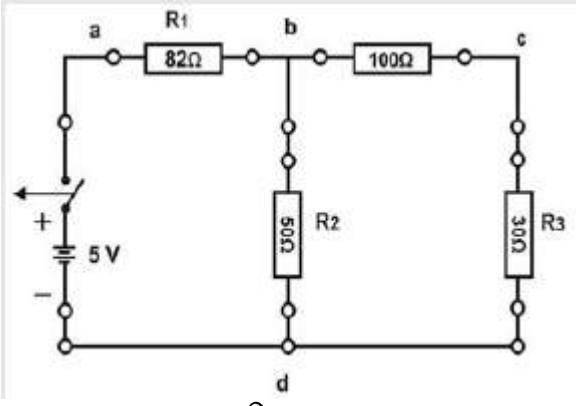
इस प्रायोग में, चित्र 5.56 में दिखाए गए रूप में एमीटर और वोल्टमीटर में रीडिंग को देखकर किरचॉफ के नियम को सत्यापित करें।

सामग्री की आवश्यकता

प्रतिरोध 30Ω, 50Ω, 82Ω और 100Ω कनेक्टिंग कॉर्ड, पावर सप्लाई।

प्रक्रिया

1. डीसी सर्किट ट्रेनर का उपयोग कर, नीचे दिखाए गए सर्किट को कनेक्ट करें :
2. सर्किट में प्रत्येक प्रतिरोध के वोल्टेज और करंट के मानों को मापें और इसे नीचे दी गई तालिका में रिकॉर्ड करें।



चित्र.1.56

	आर1 (ओह्म)	आर2 (ओह्म)	आर3 (ओह्म)	आर4 (ओह्म)
I (एमए)				
V (वोल्ट)				

3. वोल्टेज और करंट मानों को मापें
4. प्रतिरोध R1, प्रतिरोध R2, प्रतिरोध R3, और प्रतिरोध R4 के पार वोल्टेज और करंट मानों को मापें, टेबल में रीडिंग नोट करें। सर्किट में लगाए गए कुल वोल्टेज और अलग–अलग प्रतिरोध में वोल्टेज ड्रॉप का निरीक्षण करें।
5. यदि सर्किट में कुल लगाए गए वोल्टेज और अलग–अलग प्रतिरोध पर वोल्टेज ड्रॉप बराबर हैं, तो हम कह सकते हैं कि किरचॉफ का वोल्टेज नियम सत्यापित है।

प्रायोगिक गतिविधि 9

घरेलू उपकरण में ऊर्जा की खपत की मात्रा की गणना करें।

सामग्री की आवश्यकता

रेफ्रिजरेटर, पंखा, टेलीविजन, ट्यूबलाइट जैसे घरेलू उपकरण।

प्रक्रिया

घरेलू उपकरण में ऊर्जा की खपत की गणना करने के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें :

ऊर्जा की गणना

घरेलू उपकरण में ऊर्जा खपत की गणना करने के लिए निम्नलिखित तकनीक का उपयोग किया जाता है। हम जानते हैं कि :

पावर = ऊर्जा / समय

या

ऊर्जा = उपयोग की पावर X अवधि (समय)

इस सूत्र को थोड़ा संशोधित करके, हम प्रति दिन ऊर्जा खपत का निर्धारण कर सकते हैं:

ऊर्जा की खपत / दिन = बिजली की खपत X घंटे का उपयोग / दिन

जहां,

1. ऊर्जा खपत को किलोवॉट घंटे (कि.वॉ.घं) में मापा जाएगा – जैसे आपके उपयोगिता बिलों पर।
2. बिजली की खपत को वॉट में मापा जाएगा।
3. प्रति दिन उपयोग किए जाने वाले घंटे आपके द्वारा उपकरण का उपयोग करने का वास्तविक समय होगा।

चूंकि हम किलोवॉट घंटे में ऊर्जा की खपत को मापना चाहते हैं, इसलिए हमें वॉट से किलोवॉट (कि.वॉ.घं.) तक बिजली की खपत को मापने का तरीका बदलना चाहिए। हम जानते हैं कि 1 किलोवॉट घंटा (कि.वॉ.घं.) = 1,000 वॉट घंटे, इसलिए हम ऊपर दिए गए सूत्र को समायोजित कर सकते हैं: ऊर्जा की खपत / दिन (कि.वॉ.घं.) = बिजली की खपत (वॉट / 1000) x घंटे का उपयोग / दिन

उदाहरण : सीलिंग फैन में खपत ऊर्जा की गणना। यदि आप प्रति दिन चार घंटे और प्रति वर्ष 120 दिनों के

लिए सीलिंग फैन (200 वॉट) का उपयोग करते हैं, तो वार्षिक ऊर्जा खपत क्या होगी?

समाधान : दिया गया, पंखा = 200 वॉट, पंखा प्रति दिन 4 घंटे काम करता है; यह प्रति वर्ष 120 दिनों के लिए काम करता है।

सूत्र उपयोग :

ऊर्जा की खपत / दिन (कि. वॉ. घं.) = बिजली की खपत (वाट / 1000) x घंटे का उपयोग / दिन

प्रति दिन ऊर्जा की खपत (कि.वॉ.घं.) = (200/1000) x 4 (उपयोग किए गए दिन / दिन)। प्रति दिन ऊर्जा की खपत (कि.वॉ.घं.) = (1/5) x 4 ऊर्जा की खपत प्रति दिन (कि.वॉ.घं.) = 4/5 या 0.8 इसलिए प्रति दिन ऊर्जा की खपत 0.8 कि.वॉ.घं. है। 120 दिनों के लिए ऊर्जा का पता लगाने के लिए, सरल गुणा करें : 0.8 x 120 = 96 कि.वॉ.घं.।

सौंपा गया कार्य

1. ट्यूब लाइट में खपत की गई ऊर्जा की गणना करें। यदि आप प्रति दिन आठ घंटे और 365 दिनों के लिए 40 वॉट वाले ट्यूब लाइट का उपयोग करते हैं, तो वार्षिक ऊर्जा खपत क्या होगी?
2. टेलीविजन में खपत की गई ऊर्जा की गणना करें। यदि आप प्रति दिन छह घंटे और प्रति वर्ष 200 दिनों के लिए एक 100 वॉट वाले टेलीविजन का उपयोग करते हैं, तो वार्षिक ऊर्जा खपत क्या होगी?

अपनी प्रगति जांचें

क. नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें

1. सर्किट (परिपथ) को बंद या ब्रेक करने के लिए इनमें से कौन सा पुर्जा उपयोग किया जाता है ?
(क) बल्ब
(ख) स्विच
(ग) वायर
(घ) बिजली का सेल

2. प्रतिरोध resistance प्रदान करने के लिए इनमें से कौन सा पुर्जा उपयोग किया जाता है ?
(क) हीट
(ख) एनर्जी
(ग) उत्पाद
(घ) रजिस्टर

3. भारत में अल्टरनेटिंग करंट की फ्रीक्वेंसी (एफ) ..... हर्ट्ज़ है ?
(क) 45
(ख) 60
(ग) 50

(घ) 55

4. सीरीज़ सर्किट में करंट ..... और वोल्टेज ..... रहता है
(क) विभाजित, समान
(ख) समान, समान
(ग) विभाजित, विभाजित
(घ) समान, विभाजित

5. समानांतर parallel सर्किट में करंट ..... और वोल्टेज ..... रहता है
(क) विभाजित, समान
(ख) समान, समान
(ग) विभाजित, विभाजित
(घ) समान, विभाजित

6. एक सेकंड में किए गए कार्य की मात्रा कहलाती है .....
(क) पावर
(ख) करंट
(ग) वोल्टेज
(घ) चार्ज (आवेश)

7. ओम के नियम के अनुसार .....
(क) कोई वोल्टेज इस पर लगाए गए वोल्टेज के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है
(ख) कोई वोल्टेज इस पर लगाए गए करंट के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है
(ग) कोई करंट इस पर लगाए गए वोल्टेज के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है
(घ) कोई करंट इस पर लगाए गए करंट के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है

8. एक सेकंड में एक बिंदु से गुजरने वाले चार्ज की मात्रा कहलाती है .....
(क) वोल्टेज
(ख) करंट
(ग) पावर
(घ) चार्ज (आवेश)

9. एक इकाई कूलंब चार्ज को बिंदु ए से बिंदु बी तक ले जाने में किए गए कार्य की मात्रा कहलाती है .....
.....
(क) करंट
(ख) चार्ज (आवेश)
(ग) वोल्टेज
(घ) पावर

10. सभी पदार्थों के मूल निर्माण खंड building blocks कौन से हैं ?

(क) इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन और प्रोटॉन
(ख) इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और आयन
(ग) न्यूट्रॉन, प्रोटॉन और आयन
(घ) इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन और आवेशित charged आयन

11. इलेक्ट्रिक चार्ज इसके द्वारा उत्पन्न होता है
(क) चिपकने
(ख) घिसने
(ग) ऑयलिंग
(घ) ए.सी. करंट गुजारने

12. एक इलेक्ट्रॉन में ..... चार्ज होता है
(क) पॉजिटिव
(ख) नेगेटिव
(ग) ज़ीरो
(घ) कभी कभार पॉजिटिव, कभी कभार नेगेटिव

13. एक प्रोटॉन में ..... चार्ज होता है
(क) पॉजिटिव
(ख) नेगेटिव
(ग) ज़ीरो
(घ) कभी कभार पॉजिटिव, कभी कभार नेगेटिव

14. एक न्यूट्रॉन में ..... चार्ज होता है
(क) पॉजिटिव
(ख) नेगेटिव
(ग) ज़ीरो
(घ) कभी कभार पॉजिटिव, कभी कभार नेगेटिव

15. इलेक्ट्रिक करंट की यूनिट है .....
(क) एम्पियर
(ख) वोल्ट
(ग) वॉट
(घ) जूल

16. इलेक्ट्रिकल पावर की यूनिट है .....
(क) वोल्ट
(ख) वॉट
(ग) जूल
(घ) एम्पियर

17. इलेक्ट्रिकल प्रेशर को समझाने के लिए प्रयुक्त शब्द है .....
(क) वोल्टेज
(ख) वॉट
(ग) जूल
(घ) एम्पियर
18. ओम का नियम सही तरीके से दर्शाने वाला कथन है :
(क) V = IR
(ख) V = R/I
(ग) R = VI
(घ) I = R/V
19. यदि V = 50 वोल्ट और I = 5 A, तो R = _____:
(क) 50 Ω
(ख) 5 Ω
(ग) 10 Ω
(घ) 2 Ω
20. यदि P = 50 वॉट और R = 2 Ω, तो I = _____
(क) 50 A
(ख) 5 A
(ग) 10 A
(घ) 2 A
21. एक कंडक्टर के जरिए 3 एम्पियर का करंट बहता है जिसके सिरे का विभवांतर 6 वोल्ट है। एक कंडक्टर के प्रतिरोध resistance की गणना करें।
(क) 4 Ω
(ख) 5 Ω
(ग) 1 Ω
(घ) 2 Ω
22. एक सीरीज़ में तीन प्रतिरोधों resistances के संयोजन को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है :
(क) R1+R2+R3
(ख) 1/R1+1/R2+1/R3
(ग) R1 x R2 x R3
(घ) R1+R2XR3
23. जब 2 एम्पियर का करंट 12 वोल्ट के बल्ब से गुजरता है तो प्रतिरोध resistance की गणना करें :
(क) 6
(ख) 16
(ग) 24
(घ) 20
24. ओम के नियम का पालन नहीं करने वाले कंडक्टर को कहते हैं :
(क) अनओमिक कंडक्टर

(ख) नॉनओमिक कंडक्टर
(ग) लोओमिक कंडक्टर
(घ) लैसओमिक कंडक्टर
25. एक पूरा इलेक्ट्रिक सर्किट कहलाता है :
(क) खुला
(ख) बंद
(ग) अधूरा
(घ) पूरा
26. वायर को कनेक्ट करने के लिए कॉपर के वायर ही क्यों उपयोग किए जाते हैं ?
(क) कम प्रतिरोधकता resistivity
(ख) कम चालकता conductivity
(ग) उच्च प्रतिरोधकता
(घ) इनमें से कोई नहीं
27. इलेक्ट्रिकल कंडक्टर वे पदार्थ हैं, जिसमें यह होता है :
(क) केवल पॉजिटिव चार्ज
(ख) मूव करने वाला इलेक्ट्रिक चार्ज
(ग) केवल नेगेटिव चार्ज
(घ) इनमें से कोई नहीं
28. इलेक्ट्रिक सेल में कितने टर्मिनल होते हैं ?
(क) एक
(ख) दो
(ग) तीन
(घ) चार
29. इलेक्ट्रिक सेल .....एनर्जी को ..... एनर्जी में बदल देता है
(क) इलेक्ट्रिकल से मेकेनिकल
(ख) मेकेनिकल से इलेक्ट्रिकल
(ग) केमिकल से इलेक्ट्रिकल
(घ) इलेक्ट्रिकल से केमिकल
30. सर्किट में बैटरी क्यों उपयोग की जाती है ?
(क) करंट मापने के लिए
(ख) विभवांतर बनाए रखने के लिए
(ग) करंट का विरोध करने के लिए
(घ) विभवांतर मापने के लिए

ख. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. ..... में सर्किट का करंट समान बना रहता है और वोल्टेज विभाजित होता है।
2. ..... में सर्किट का करंट विभाजित होता है और वोल्टेज समान बना रहता है।
3. एक सेकंड में ..... की मात्रा पावर कहलाती है।
4. सर्किट (परिपथ) को बंद या ब्रेक करने के लिए उपयोग किया जाने वाला पुर्जा ..... है।

5. प्रोटॉन में .....चार्ज होता है।
6. इलेक्ट्रिकल ..... की यूनिट वॉट है।
7. ''करंट इस पर लगाए गए वोल्टेज के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है।'' यह नियम किसने बनाया .....।
8. 1 किलो वॉट घंटा = ... वॉट x ..... सेकंड।
9. स्विच का उपयोग सर्किट के ..... और ..... के लिए किया जाता है।
10. इलेक्ट्रॉन में ..... चार्ज होता है।
11. ओम के नियम के अनुसार वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध के बीच का संबंध है

वोल्टेज = करंट x प्रतिरोध

इसका अर्थ है कि :

I = V करंट = _____ ÷ _____R

और R = V_____ = _____ ÷ _____

_____ I_____

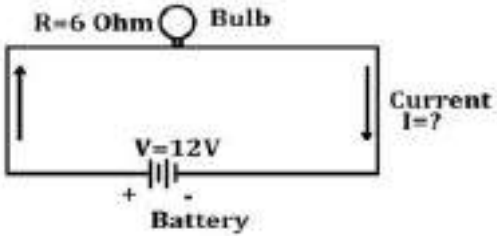
ग. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. भारत में अल्टरनेटिंग करंट की फ्रीक्वेंसी 60 हर्ट्ज़ है ( )।
2. इलेक्ट्रॉन बिजली के संदर्भ में उदासीन neutral होते हैं ( )।
3. दो पिंडों के आपस में रगड़ने से बिजली का चार्ज पैदा होता है ( )।
4. किरचॉफ के नियम से वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध के बीच संबंध बताया जाता है ( )।
5. करंट की यूनिट एम्पियर है ( )।
6. रजिस्टर से करंट आसानी से गुजर जाता है ( )।
7. वोल्टेज की यूनिट वॉट है ( )।
8. पावर की यूनिट जूल / सेकंड है ( )।
9. एक सर्किट में करंट तुरंत आ जाता है ( )।
10. 1 किलो वॉट घंटा = 1000 वॉट x 3600 सेकंड ( )।

घ. लघु उत्तर वाले प्रश्न

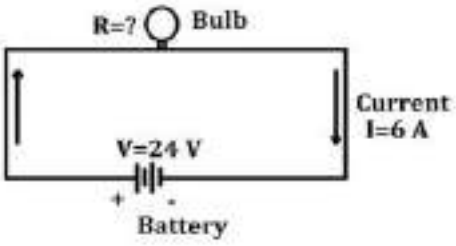
1. घर में सप्लाइ होने वाला वोल्टेज कितना है ?
2. एक वोल्ट कितना होता है ?
3. सप्लाइ होने वाले वोल्टेज की सप्लाइ फ्रीक्वेंसी कितनी होती है ?
4. इलेक्ट्रिक करंट क्या है ?
5. 10 ए का क्या अर्थ है ?
6. सीरीज़ सर्किट में पुर्जे किस तरह जुड़े होते हैं, आरेख द्वारा समझाएं ?
7. समानांतर (पैरलल) सर्किट में पुर्जे किस तरह जुड़े होते हैं, आरेख द्वारा समझाएं ?
8. कॉम्प्लेक्स सर्किट में पुर्जे किस तरह जुड़े होते हैं, आरेख द्वारा समझाएं ?
9. यदि सीरीज़ सर्किट में जुड़े हुए बल्ब में से एक फ्यूज़ हो जाता है तो क्या होगा? क्या इस मामले में सर्किट बंद हो जाएगा ?
10. उन उपकरणों की सूची बनाएं जिनमें रजिस्टर उपयोग किया जाता है ?
11. विभिन्न वेरिएबल रजिस्टर कौन से होते हैं ?
12. ए. सी. और डी. सी. करंट एक दूसरे से किस तरह अलग होते हैं ?

13. डी. सी. पावर का उपयोग करने वाले उपकरणों की सूची बनाएं ?
14. सर्किट के जरिए बहने वाले करंट 'आई' की गणना करें ? (चित्र 1.57)



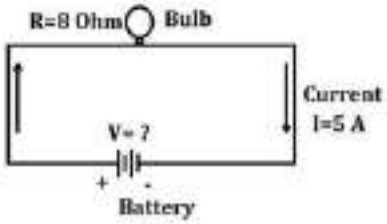
चित्र 1.57

15. सर्किट के जरिए बहने वाले प्रतिरोध (रजिस्टेंस) 'आर' की गणना करें ? (चित्र 1.58)



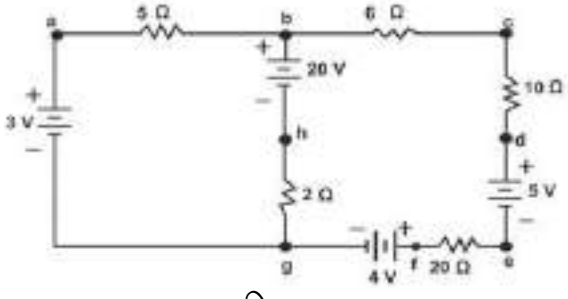
चित्र 1.58

16. सर्किट में चित्र 1.59 के अनुसार वोल्टेज 'वी' की गणना करें ?



चित्र 1.59

17. चित्र 1.60 के अनुसार केसीएल और केवीएल का सत्यापन करें और आई1, आई2 और आई3 ज्ञात करें ?



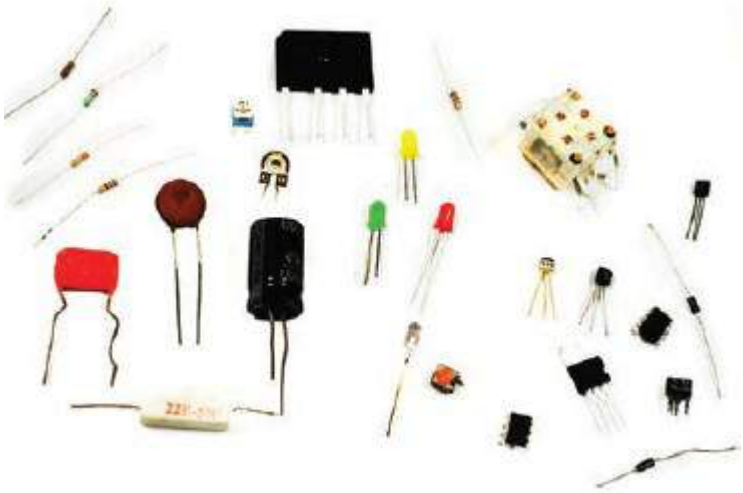
चित्र 1.60

इकाई 2
इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक घटक

1.0 परिचय

कई महत्वपूर्ण बुनियादी इलेक्ट्रिक घटक हैं जो आम तौर पर सर्किट में पाए जाते हैं। ये घटक इलेक्ट्रिक और इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के मूलभूत निर्माण खंड हैं और नियंत्रण पैनल, मुद्रित सर्किट बोर्ड आदि पर बड़ी संख्या में पाए जा सकते हैं। इन्हें एक दूसरे के साथ इतने अलग–अलग तरीकों से इस्तेमाल और संयोजित किया जा सकता है कि इससे एक नया सर्किट बन जाएगा। फिर भी, यह जानना थोड़ा उपयोगी है कि वे कैसे काम करते हैं, और यह अध्याय आपको उन बोर्डों में से कुछ को पहचानने के लिए एक आधार प्रदान करेगा, और शायद सर्किट स्कीमैटिक्स के मूल सिद्धांतों को समझ सकेंगे।

इलेक्ट्रिक कंट्रोल सिस्टम में अनेक घटक शामिल हैं इन घटकों को चित्र 2.1 में दिखाए गए रूप में सर्किट बनाने के लिए इकट्ठा किया जाता है। इसमें घटकों के विस्तार को जानना महत्वपूर्ण है। कंट्रोल पेनल में असेम्बल किए गए घटकों की विशिष्ट रेटिंग होनी चाहिए। प्रत्येक घटक की अपनी डेटा शीट होती है जिस पर उस घटक का विवरण अंकित होता है।



चित्र 2.1 बुनियादी सर्किट घटक

इलेक्ट्रिकल सर्किट को असेम्बल करने से पहले, तकनीशियन को घटक और इसकी पहचान का विस्तृत ज्ञान होना चाहिए। तकनीशियन को घटकों को भौतिक रूप से अलग करने में सक्षम होना चाहिए। कुछ सामान्य घटक हैं जो लगभग प्रत्येक कंट्रोल सिस्टम में उपयोग किए जाते हैं जैसे कि प्रतिरोध (रेजिस्टर), कैपेसिटर, एकीकृत सर्किट, प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी), आदि। तकनीशियन को प्रत्येक घटक की विशेषताओं, विभिन्न मापदंडों पर प्रत्येक घटक की निर्भरता, प्रत्येक घटक के बुनियादी निर्माण का पता होना चाहिए।

2.1 प्रतिरोध (रेजिस्टर) **RESISTOR**

रेजिस्टर एक इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के मूलभूत घटकों में से एक है जैसा कि चित्र 2.2 में दिखाया गया है। एक रेजिस्टर सरल तरीके से इलेक्ट्रिक चार्ज के आवागमन का विरोध करता है। इस विरोध को प्रतिरोध (रेजिस्टेंस) कहा जाता है। इसमें दो–छोर होते हैं, रेजिस्टर करंट प्रवाह को नियंत्रित करता है, और यह वोल्टेज को भी कम कर देता है, इस प्रकार सर्किट के अंदर वोल्टेज के स्तर को कम करता है। इलेक्ट्रिकल पावर को भंग करने के लिए उच्च–शक्ति वाले प्रतिरोधों का उपयोग किया जाता है। प्रतिरोधों में निश्चित प्रतिरोध मान हो सकते हैं। यह निश्चित प्रतिरोध मान थोड़ा बदल सकता है, केवल तभी जब तापमान, समय या ऑपरेटिंग वोल्टेज में परिवर्तन हो। वे प्रतिरोधक जिनके मान को बदला जा सकता है, उन्हें चर प्रतिरोधक (वेरिएबल रेजिस्टर्स) कहा जाता है। इन चर प्रतिरोधों का उपयोग विभिन्न मापदंडों को नियंत्रित करने के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, रेडियो सर्किट वेरिएबल रेजिस्टर में वॉल्यूम कंट्रोल घटक के रूप में उपयोग किया जाता है।

चित्र 2.2 रेजिस्टर

प्रायोगिक गतिविधि 1

एक रेजिस्टेंस के रेजिस्टर मान की गणना।

आवश्यक सामग्री रंग कोडित रेजिस्टर्स, अल्फान्यूमेरिक कोडित रेजिस्टर्स।

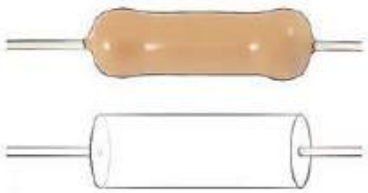
प्रक्रिया

चरण 1: रंग कोडित रेजिस्टर के लिए रेजिस्टेंस मान गणना।

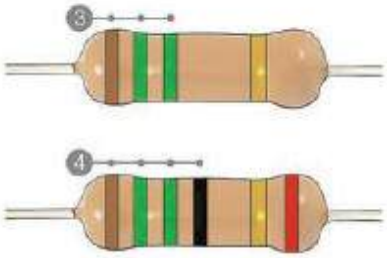
रंग–कोडित रेजिस्टर के रेजिस्टेंस मान की रीडिंग के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें :

रेजिस्टर्स इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग के मूलभूत घटक हैं। रेसिस्टर सर्किट में करंट के प्रवाह का विरोध करता है। प्रतिरोध की मात्रा ओम में मापी जाती है। ओमिक मान ज्यादातर कोड के रूप में रेजिस्टर पर प्रिंट किया होता है। सरफेस माउंट रेसिस्टर में ओमिक मान को सरफेस पर प्रिंट किया जाता है, जबकि रेसिस्टर के कार्बन फिल्म रेसिस्टर ओमिक मान को कलर कोड के बैंड के रूप में प्रिंट किया जाता है। कोडों को सीखना, एक सहायक मेनेमिक डिवाइस का उपयोग करने के साथ, कोई भी रेजिस्टर्स को आसानी से पहचान सकता है।

मैनुअल रूप से रेजिस्टर के मान की रीडिंग और पहचानने के लिए दो तरीके हैं। ये हैं :
(क) कलर कोडेड रेजिस्टर्स (अक्षीय Axial रेजिस्टर्स)
(ख) अल्फान्यूमेरिकली कोडेड रेसिस्टर्स (सरफेस माउंटेड रेसिस्टर्स)



चित्र 2.3 (ए) एक अक्षीय रेजिस्टर की मूल संरचना



चित्र 2.3 (ख) एक अक्षीय रेजिस्टर का कलर कोड बैंड

कलर कोडेड रेजिस्टर्स (अक्षीय रेजिस्टर्स)

अक्षीय रेजिस्टर प्रत्येक छोर पर फैले होने के साथ बेलनाकार (सिलेंड्रिकल) होते हैं। अक्षीय रेजिस्टर कलर कोडेड होते हैं। अक्षीय रेजिस्टर का मूल आकार चित्र 2.3 (ए) में दिखाया गया है। जबकि, 4 या 5 बैंड के साथ अक्षीय रेजिस्टर कलर कोडेड रूप चित्र 2.3 (बी) में दिखाया गया है।

चित्र 2.3 (बी) में, 4 बैंड रेजिस्टर के मामले में पहले दो बैंड महत्वपूर्ण अंक का प्रतिनिधित्व करते हैं, तीसरा बैंड गुणक और चौथा बैंड सहनशीलता का प्रतिनिधित्व करता है। 5 बैंड रेजिस्टर के मामले में पहले तीन बैंड महत्वपूर्ण अंक digit का प्रतिनिधित्व करते हैं, चौथा बैंड गुणक multiplier का प्रतिनिधित्व करता है और पांचवां बैंड सहनशीलता tolerance का प्रतिनिधित्व करता है।

रेजिस्टर को कलर कोडेड किया जाता है, इसका मुख्य कारण रेजिस्टर के बगल में मान लिखने की कठिनाइयां और कई त्रुटियां होती हैं।

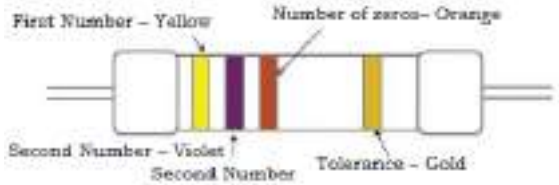
प्रत्येक रंग निम्नलिखित योजना के अनुसार एक संख्या का प्रतिनिधित्व करता है :

Colour	Number
black	0
brown	1
red	2
orange	3
yellow	4
green	5
blue	6
violet	7
grey	8
white	9

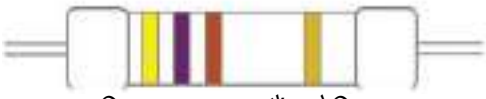
चित्र 2.4 कलर कोड

चौथा बैंड रेसिस्टर की विशिष्टता

1. रेजिस्टर इस तरह से पढ़ा जाता है, जिसमें रेजिस्टर के बाईं ओर तीन कलर बैंड और दाईं ओर एकल बैंड होता है।
2. रेजिस्टर पर पहले बैंड को रेजिस्टर मान की पहली संख्या के रूप में व्याख्या की जाती है। नीचे दिखाए गए रेजिस्टर के लिए, पहला बैंड येलो है, इसलिए पहली संख्या 4 है।



चित्र 2.5 चार–बैंड रेजिस्टर विनिर्देश



चित्र 2.6 चार–बैंड रेजिस्टर

3. दूसरा बैंड दूसरा नंबर देता है। यह एक वायलेट बैंड है, जिससे दूसरा अंक 7 बनता है।
4. तीसरे बैंड को गुणक कहा जाता है और शून्य की संख्या देता है, इस मामले में ओरेंज जो 3 है।
5. इसलिए रेजिस्टर का मान 47000Ω या 47 kΩ है।
6. चौथा रंग सहनशीलता देता है।
7. सहनशीलता एक ऊपरी और निचला मान देता है जो रेजिस्टर में होना चाहिए, 100Ω रेजिस्टर के लिए निम्न उदाहरण लें :

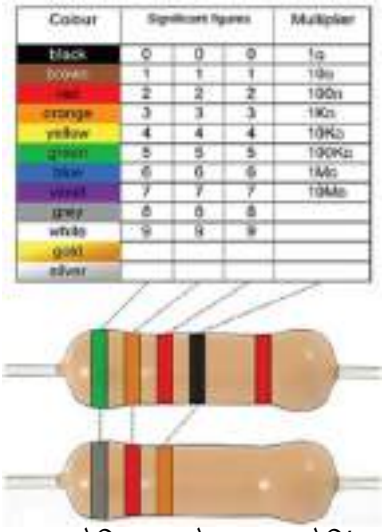
Tolerance	*Colour*	*Stated*	*Allowed upper value*	*Allowed lower value*
+/-1%	Brown	100 Ω	101 Ω	99 Ω
+/-2%	Red	100 Ω	102 Ω	98 Ω
+/-5%	Gold	100 Ω	105 Ω	95 Ω
+/-10%	Silver	100 Ω	50 Ω	90 Ω

चित्र 2.7 सहनशीलता मान

रेजिस्टर मान की गणना

कलर बैंड को बाएं से दाएं पढ़ें। पहले 2 या 3 बैंड पर रंग 0 से 9 तक की संख्याओं के अनुरूप होते हैं, जो रेजिस्टर के ओमिक मान के महत्वपूर्ण अंकों का प्रतिनिधित्व करते हैं, आखिरी बैंड गुणक (जैसा कि चित्र 2.8 में दिखाया गया है) देता है। उदाहरण के लिए, ब्राउन, ब्राउन, येलो और गोल्डन बैंड के साथ 4 बैंड रेजिस्टर को 0.1 सहनशीलता के साथ 11x104 या 110 किलो–ओम पर रेट किया गया है। कोड निम्नानुसार है :

(क) ब्राउन : 1 महत्वपूर्ण अंक।
(ख) ब्राउन : 1 महत्वपूर्ण अंक।
(ग) येलो : 104 का गुणक।
(घ) गोल्डन : 1/10 की सहनशीलता
(ङ) सिल्वर : 1/100 की सहनशीलता



चित्र 2.8 रेजिस्टर के कलर कोडिंग चार्ट

अंतिम कलर बैंड रेजिस्टर के सहनशीलता मान का प्रतिनिधित्व करता है। रेजिस्टर के सहनशीलता मान की गणना करने के लिए अंतिम कलर बैंड पर रंग पढ़ें, जो सबसे सही है। यह रेजिस्टर की सहनशीलता का प्रतिनिधित्व करता है। यदि कोई कलर बैंड नहीं है, तो सहिष्णुता 20 प्रतिशत है जैसा कि चित्र 2.8 में दिखाया गया है। अधिकांश रेजिस्टर में कोई बैंड नहीं है, एक सिल्वर बैंड या एक गोल्डन बैंड है, लेकिन आप अन्य कलर के साथ रेजिस्टर पा सकते हैं।

चरण 2 : अल्फान्यूमेरिक कोडेड रेसिस्टर के लिए रेजिस्टेंस मान गणना।

अल्फान्यूमेरिक कोड का उपयोग करके सरफेस माउंट रेसिस्टर के प्रतिरोध मान की रीडिंग के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें :

सरफेस माउंटेड रेसिस्टर्स आयताकार होते हैं जैसा कि चित्र 2.9 (ए) में दिखाया गया है। सरफेस माउंट

रेसिस्टर में लीड्स होते हैं, जो रेसिस्टर से बाहर निकलते हैं, इन लीड्स का इस्तेमाल प्रिंटेड सर्किट बोर्ड पर रेसिस्टर की माउंटिंग के लिए किया जाता है। कुछ सरफेस माउंट रेसिस्टर में रेजिस्टर के नीचे की तरफ प्लेटों का उपयोग किया जाता है।

चित्र 2.9 (ए) सरफेस माउंट रेजिस्टर

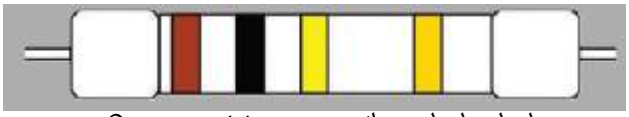
सरफेस माउंट रेजिस्टर पर प्रिंट किए गए पहले 2 या 3 नंबर महत्वपूर्ण अंकों का प्रतिनिधित्व करते हैं और अंतिम अंक शून्य की संख्या का प्रतिनिधित्व करता है जिसका पालन करना चाहिए। उदाहरण के लिए, जैसा कि चित्र 2.9 (बी) में दिखाया गया है, 1252 रीडिंग वाला एक रेजिस्टर 125200 ओम का मान दर्शाता है, सहनशीलता मान के लिए कोड के अंत में अक्षर का उपयोग करते हैं।

चित्र 2.9 (बी) सरफेस माउंट रेजिस्टर के अल्फान्यूमेरिक कोड

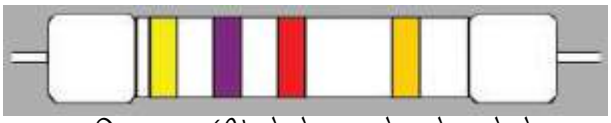
उस सहनशीलता के साथ कोड के अंत में अक्षर की तुलना करें जो इसका प्रतिनिधित्व करता है।

सौंपा गया कार्य

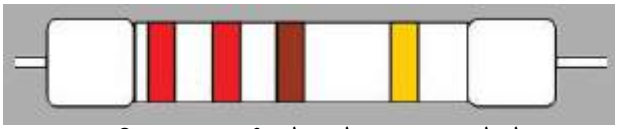
कलर कोड का उपयोग करके रेजिस्टर्स के मान की गणना करें।



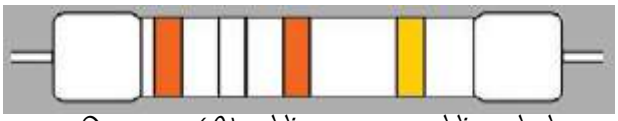
चित्र.2.10 (ए) ब्राउन–ब्लैक–येलो–येलो



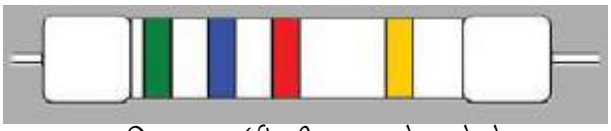
चित्र.2.10 (बी) येलो–वायलेट–रेड–येलो



चित्र.2.10 (सी) रेड–रेड–ब्राउन–येलो



चित्र.2.10 (डी) ओरेंज–व्हाइट–ओरेंज–येलो



चित्र.2.10 (ई) ग्रीन–ब्लू–रेड–येलो

नोट : जब रेजिस्टर की संख्याओं को सीरिज या समानांतर या दोनों में जोड़ने के लिए एक साथ जोड़ा जाता है, तो वोल्टेज, करंट और रेजिस्टेंस के बीच संबंध ओम के नियम, किरचॉफ के वोल्टेज नियम, किरचॉफ के करंट नियम का उपयोग करके निकाला जा सकता है।

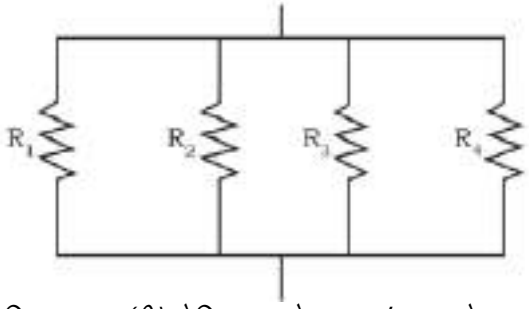
रेजिस्टर का सीरिज कनेक्शन :

आर समतुल्य = आर1+आर2+आर3+ ..... सीरिज का मुख्य विचार : करंट के नियम द्वारा प्रत्येक रेजिस्टर में करंट समान है।

चित्र 2.11 (ए) रेजिस्टर का सीरिज कनेक्शन

रेजिस्टर का समानांतर कनेक्शन :

1 / आर समतुल्य = 1 / आर1 + 1 / आर2 + 1 / आर3 + ... समानांतर का मुख्य विचार : वोल्टेज प्रत्येक वोल्टेज के नियम में समान है।



चित्र 2.11 (बी) रेजिस्टर के समानांतर कनेक्शन

प्रायोगिक गतिविधि 2

सीरिज सर्किट का विश्लेषण करके, सर्किट में रेजिस्टेंस, करंट, पावर अपव्यय और पावर की गणना करें।

सामग्री की आवश्यकता

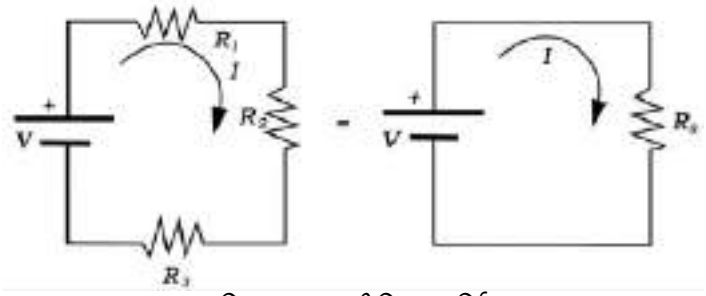
बैटरी 12 वोल्ट, तारों को जोड़ने वाले आर1 = 1.00 Ω, आर2 = 6.00 Ω और आर3 = 13.0 Ω का रेजिस्टर, दो मल्टीमीटर (वोल्टेज और करंट मापन)।

प्रक्रिया

मान लें कि चित्र 2.12 में बैटरी का वोल्टेज आउटपुट 12.0 वोल्ट है, और रेजिस्टेंस सीरिज में जुड़े हुए हैं।

कुल रेजिस्टेंस केवल व्यक्तिगत रेजिस्टेंस का योग है, जैसा कि इस समीकरण द्वारा दिया गया है :
Rs=R1+R2+R3=1.00 Ω+6.00 Ω+13.0 Ω=20.0 Ω

करंट को ओम के नियम, वी = आईआर का उपयोग करते हुए पाया जाता है। लगाए गए वोल्टेज के मान में प्रवेश करने और कुल रेजिस्टेंस सर्किट के लिए करंट देता है :



चित्र. 2.12 सीरिज सर्किट

Fig. 2.12 Series circuits

I=V x Rs=12.0 V20.0 Ω=0.60 A

एक रेजिस्टर में वोल्टेज या आईआर ड्रॉप ओम के नियम द्वारा दिया गया है। पहली रेजिस्टर मान करंट और मान को दर्ज करना

V1 = IR1 = (0.600A) (1.0 Ω) = 0.600 V.

इसी तरह,

V2 = IR2 = (0.600A) (6.0 Ω) = 3.60 V

तथा

V3 = IR3 = (0.600A) (13.0 Ω) = 7.80 V.

तीन आईआर ड्रॉप्स 12.0 वोल्ट में जोड़ते हैं, जैसा कि भविष्यवाणी की गई है :

V1 + V2 + V3 = (0.600 + 3.60 + 7.80) V = 12.0 V. डीसी सर्किट में रेजिस्टर द्वारा विस्थापित वॉट (w) में पावर की गणना करने का सबसे आसान तरीका जूल का नियम, P = IV का उपयोग करना है, जहां P इलेक्ट्रिक पावर है। इस मामले में, प्रत्येक रेजिस्टर के पास एक ही पूर्ण प्रवाह होता है। ओम के नियम वी = आईआर को जूल के नियम में प्रतिस्थापित करने से, हमें पहले रेजिस्टर के रूप में विघटित dissipated पावर मिलती है

P1 = I2R1 = $(0.600\ A)^2(1.00\ \Omega) = 0.360$ W.

इसी तरह,

P2 = I2R2 = $(0.600\ A)^2(6.00\ \Omega) = 2.16$ W.

तथा

P3 = I2R3 = $(0.600\ A)^2(13.0\ \Omega) = 4.68$ W.

पावर की P = IV or P=V2R का उपयोग करके भी गणना की जा सकती है, जहां V, रेजिस्टर के पार वोल्टेज

ड्रॉप है (स्रोत का पूर्ण वोल्टेज नहीं)। समान मान प्राप्त होंगे।

स्रोत के पावर आउटपुट की गणना करने का सबसे आसान तरीका P = IV का उपयोग करना है, जहां V स्रोत वोल्टेज है। यह देता है
P = (0.600 A)(12.0 V) = 7.20 W.

ध्यान दें, संयोग से, कि रेजिस्टर द्वारा छोड़ी गई कुल पावर भी 7.20 वॉट है, जो पावर स्रोत द्वारा बाहर रखी गई है। जो है,
P1 + P2 + P3 = (0.360 + 2.16 + 4.68) W = 7.20 W.

पावर प्रति यूनिट समय (वॉट) ऊर्जा है, और इसलिए ऊर्जा के संरक्षण के लिए स्रोत के पावर आउटपुट की आवश्यकता होती है जो रेजिस्टर द्वारा छोड़ी गई कुल पावर के बराबर होती है।

सीरिज में रेजिस्टर की प्रमुख विशेषताएं

1. सीरिज रेजिस्टेंस को जोड़ते हैं: Rs =R1 +R2+R3+....
2. सीरिज में प्रत्येक रेजिस्टर के माध्यम से समान करंट प्रवाहित होती है।
3. सीरिज में व्यक्तिगत रेजिस्टर को कुल स्रोत वोल्टेज नहीं मिलता है, लेकिन इसे विभाजित करें।

प्रायोगिक गतिविधि 3

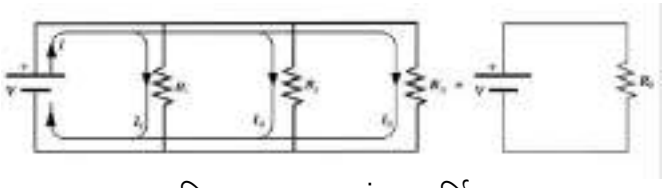
समानांतर सर्किट का विश्लेषण करके, सर्किट में रेजिस्टेंस, करंट, पावर अपव्यय dissipation और पावर की गणना करें।

सामग्री आवश्यक

बैटरी 12 वोल्ट, R1 = 1.00 Ω, R2 = 6.00 Ω, and R3 = 13.0 Ω के रेजिस्टर, तारों को जोड़ना, दो मल्टीमीटर (वोल्टेज और करंट की माप) ।

प्रक्रिया

बता दें कि चित्र 2.13 में समानांतर कनेक्शन में बैटरी और रेजिस्टेंस का वोल्टेज आउटपुट V = 12.0 V, R1 = 1.00 Ω, R2 = 6.00 Ω और R3 = 13.0 Ω है।



चित्र 2.13 समानांतर सर्किट

रेजिस्टर के समानांतर संयोजन के लिए कुल रेजिस्टेंस को नीचे समीकरण का उपयोग करके पाया जाता है। ज्ञात मानों को दर्ज करना
1/Rp=1/R1+1/R2+1/R3=1/1 Ω+1/6Ω+1/13Ω

इस प्रकार,

$1/Rp=1\Omega+0.1667\ \Omega+0.07692\ \Omega=1.2436\ \Omega$

हमें कुल रेजिस्टेंस Rp को खोजने के लिए इसे उल्टा करना चाहिए। यह मान

$Rp=11.2436\ \Omega=0.8041\ \Omega$

महत्वपूर्ण अंकों की सही संख्या के साथ कुल रेजिस्टेंस $Rp= 0.804\ \Omega$ Rp है, जैसा कि भविष्यवाणी की गई है, सबसे छोटे अलग अलग रेजिस्टेंस से कम है । कुल रेजिस्टेंस के लिए Rp को प्रतिस्थापित करते हुए, ओम के नियम से कुल करंट पाया जा सकता है। यह देता है

$I=VRp=12.0\ V0.8041\ \Omega=14.92\ A$

प्रत्येक डिवाइस के लिए करंट I में सीरिज (पिछले उदाहरण को देखें) में जुड़े समान उपकरणों की तुलना में बहुत बड़ा है। समानांतर कनेक्शन वाले सर्किट में सीरिज में जुड़े रेजिस्टर्स की तुलना में एक छोटा कुल रेजिस्टेंस होता है।

अलग अलग करंट की ओम के नियम से आसानी से गणना की जाती है, क्योंकि प्रत्येक रेजिस्टर को पूर्ण वोल्टेज मिलता है। इस प्रकार,

$I1=VR1=12.0\ V1.00\ \Omega=12.0\ A$
इसी तरह,
$I2=VR2=12.0\ V6.00\ \Omega=2.00\ A$
तथा
$I3=VR3=12.0\ V13.0\ \Omega=0.92\ A$

कुल करंट अलग–अलग करंट का योग है :
$I1 + I2 + I3 = 14.92\ A.$

यह चार्ज (आवेश) संरक्षण के अनुरूप है।

प्रत्येक रेजिस्टर द्वारा अलग की गई पावर को करंट, वोल्टेज और रेजिस्टेंस से संबंधित पावर को किसी भी समीकरण के उपयोग से पाया जा सकता है, क्योंकि तीनों ज्ञात हैं। आइए $P=V2R$ का उपयोग करें, क्योंकि प्रत्येक प्रतिरोधक को पूर्ण वोल्टेज मिलता है। इस प्रकार,

$P1=V2R1= (12.0\ V)\ 21.00\ \Omega=144\ W$
इसी तरह,
$P2=V2R2= (12.0\ V)\ 26.00\ \Omega=24.0\ W$
तथा
$P3=V2R3= (12.0\ V)\ 213.0\ \Omega=11.1\ W$

एक ही वोल्टेज स्रोत में सीरिज से जुड़े होने की तुलना में प्रत्येक रेजिस्टर द्वारा प्रसारित पावर समानांतर सर्किट में काफी अधिक होती है।

कुल पावर की गणना भी कई तरीकों से की जा सकती है। $P = IV$ चुनना, और कुल करंट को दर्ज करें, मान

P = IV = (14.92 A) (12.0 V) = 179 W.

रेजिस्टर द्वारा अलग की गई कुल पावर भी 179 वॉट है :

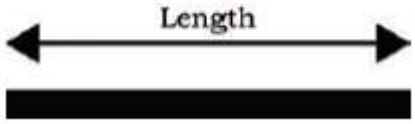
P1 + P2 + P3 = 144 W + 24.0 W + 11.1 W = 179 W.

यह ऊर्जा के संरक्षण के नियम के अनुरूप है।

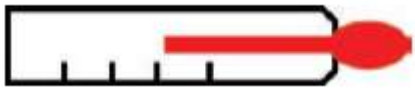
यहां कारकों की संख्या है, जो एक तार के रेजिस्टेंस मान को प्रभावित करती है जैसी कि नीचे चर्चा की गई है :

चित्र.2.14 तार के लिए प्रयुक्त सामग्री

चित्र.2.15 तार की मोटाई



चित्र.2.16 तार की लंबाई


चित्र.2.17 तार का तापमान

सौंपा गया कार्य

समानांतर और सीरिज में बराबर रेजिस्टेंस के मान की गणना करें, जहां रेजिस्टर्स का मान R1= 10 और R2 = 20 ओम हैं।

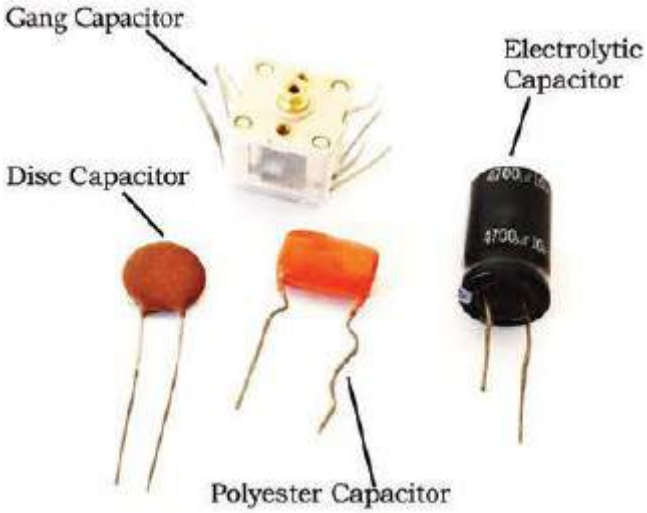
2.2 कैपेसिटर CAPACITOR

शब्द 'कैपेसिटर' क्षमता निर्दिष्ट करता है। यह ऊर्जा को संग्रहीत करने की क्षमता को दर्शाता है। कैपेसिटर में, ऊर्जा को विद्युत क्षेत्र के रूप में संग्रह किया जाता है। कैपेसिटर में दो समानांतर खंड होते हैं, इन खंडों के बीच ऊर्जा संग्रह होती है। इसमें दो धातु संवाहक खंड (प्लेट) होते हैं जो एक इन्सुलेटर (डायइलेक्ट्रिक पदार्थ) द्वारा अलग किए जाते हैं जैसा कि चित्र 2.18 में दिखाया गया है। धातु कंडक्टर एल्यूमीनियम, तांबा, आदि से बना हो सकता है। एक डायइलेक्ट्रिक सिरेमिक, माइका, इलेक्ट्रोलाइट, एयर, पेपर, गैंग कैपेसिटर आदि हो सकता है। इसकी धात्विक प्लेटों पर आवेश को जमा किया जाता है, इससे प्लेटों के बीच इलेक्ट्रिक क्षेत्र उत्पन्न होगा। इस तरह यह ऊर्जा को विद्युत क्षेत्र के रूप में संग्रह करता है।

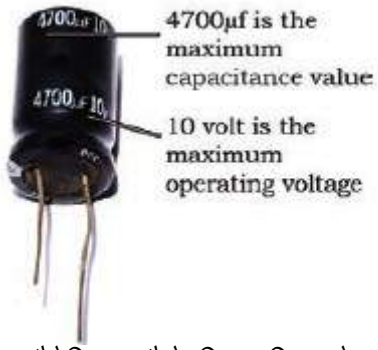
कैपेसिटर इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के मूलभूत घटकों में से एक है। कैपेसिटर के पैरामीटर अधिकतम वोल्टेज हैं जो इसको नुकसान पहुंचाए बिना इसका सामना कर सकते हैं, स्टोर की क्षमता, टर्मिनलों

की बाइपोलर अर्थात धनात्मक और ऋणात्मक टर्मिनल हैं, जैसा कि चित्र 2.19 में दिखाया गया है। गणित के अनुसार,

Q= C x V
जहां, Q = कूलंब में आवेश
C = फैराड में क्षमता
V = वोल्ट में वोल्ट



चित्र.2.16 कैपेसिटर



चित्र 2.19 इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर जैसे कि धारिता के मापदंडों का प्रतिनिधित्व करते हैं

कैपेसिटेंस की छोटी इकाई मिली फैराड (mF), माइक्रो फैराड (µF), नैनो फैराड (nF), पिको फैराड (pF) हैं। उदाहरण : जब 250 वोल्ट को धारिता मान 10 µF के कैपेसिटर में डाला जाता है, तो इसके द्वारा संग्रहित चार्ज की मात्रा निम्नानुसार बताई जाती है :

Q = C x V
Q = 10 x 10-6 x 250
Q = 2.5 mC

सौंपा गया कार्य

एक कैपेसिटर के लिए निम्नलिखित की गणना करें।

1. 2 C के साथ चार्ज करने के लिए 1000 pF कैपेसिटर के पार वोल्टेज का निर्धारण करें।
2. कैपेसिटर की प्लेटों पर आवेश 6 mC होता है जब उनके बीच की क्षमता 2.4 kV होती है। कैपेसिटर की धारिता का निर्धारण करें।
3. कितने समय के लिए 2 ए के चार्जिंग करंट को 5 F कैपेसिटर को फेड जाना चाहिए ताकि इसकी प्लेटों के बीच विभवांतर को 500 वोल्ट तक बढ़ाया जा सके। (संकेतः I=Q/t)
4. 10 ए के एक डायरेक्ट करंट 1 mS के लिए पहले से अपरिवर्तित 5 μF कैपेसिटर में प्रवाहित होता है। प्लेटों के बीच विभवांतर को निर्धारित करें। (संकेतः I=Q/t)।

सौंपा गया कार्य

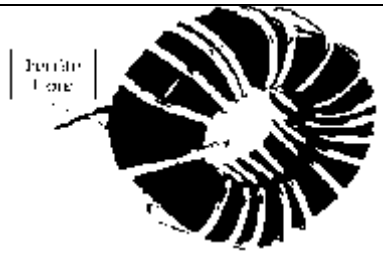
इंटरनेट पर विभिन्न प्रकार के कैपेसिटर खोजें और कैपेसिटर के विनिर्देश भरें।

कैपेसिटर का चित्र	कैपेसिटर का नाम
 चित्र.2.20	नाम ..... वोल्टेज की रेंज ..... कैपेसिटर का मान .....
 चित्र.2.21	नाम ..... वोल्टेज की रेंज ..... कैपेसिटर का मान .....
 चित्र.2.22	नाम ..... वोल्टेज की रेंज ..... कैपेसिटर का मान .....
 चित्र.2.23	नाम ..... वोल्टेज की रेंज ..... कैपेसिटर का मान .....

2.3 इंडक्टर **INDUCTOR**

इंडक्टर शब्द प्रेरण induction को परिभाषित करता है। इंडक्शन वृद्धि को लाने की प्रक्रिया या क्रिया है। इंडक्टर में यह वृद्धि ऊर्जा के रूप में होती है। जब चुंबकीय सामग्री पर एक (कंडक्टर) सामग्री रगड़ी जाती है तब इंडक्टर का निर्माण किया जाता है। इंडक्टर एक कॉइल की तरह है जैसा कि 2.20 में दिखाया गया है। जब तार के माध्यम से करंट प्रवाहित होती है तो तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र दिखाई देता है। इस तरह हम कह सकते हैं कि इंडक्टर ऊर्जा को कॉइल के साथ चुंबकीय क्षेत्र के रूप में संग्रह करता है। यदि एक इंडक्टर के माध्यम से प्रवाहित होने वाला करंट बदल जाता है तो तारों के बीच एक बदलता चुंबकीय क्षेत्र दिखाई देता है। यह परिवर्तनशील चुंबकीय क्षेत्र तारों के दो सिरों पर एक वोल्टेज विकसित करता है (प्रेरित करता है)। इंडक्टर इसके माध्यम से गुजरने वाले इलेक्ट्रिक करंट में बदलाव का विरोध करता है। विपक्ष के इस गुण को इंडक्टेंस (प्रेरण) के रूप में जाना जाता है।

चित्र 2.24: इंडक्टर

इंडक्टर चित्र	इंडक्टर का नाम
चित्र.2.25	एयर गैप इंडक्टर
 *चित्र.2.26*	फेराइट कोर इंडक्टर

 चित्र.2.27	एसएमटी इंडक्टर

2.4 अर्धचालक (सेमीकंडक्टर) SEMICONDUCTOR

सेमी कंडक्टर वे सामग्री हैं जिनकी चालकता कंडक्टर और इन्सुलेटर के बीच होती है। इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरण सेमी कंडक्टर सामग्री से बना है। सेमीकंडक्टर उद्योग में सिलिकॉन और जर्मेनियम का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। सेमी कंडक्टर सामग्री दो प्रकार की होती है जो इस प्रकार हैं :

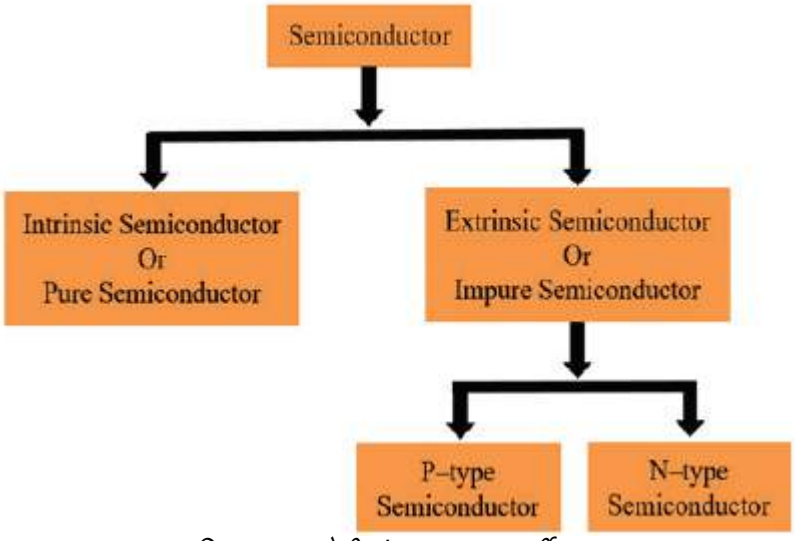
2.4.1 आंतरिक (शुद्ध) Intrinsic (pure)

यह सेमी कंडक्टर का शुद्ध रूप है। यहां शुद्ध शब्द निर्दिष्ट करता है कि इस सेमी कंडक्टर में कोई अन्य अशुद्धि वाला परमाणु नहीं है। उदाहरण के लिए, सिलिकॉन के शुद्ध रूप में केवल सिलिकॉन के परमाणु होते हैं; सिलिकॉन में कोई अन्य अशुद्धि वाले परमाणु मौजूद नहीं है। सेमी कंडक्टर पदार्थ की कम चालकता के कारण अशुद्धता परमाणु की अनुपस्थिति। आंतरिक सेमी कंडक्टर अशुद्धता की चालकता में सुधार करने के लिए परमाणु को जोड़ा जाना चाहिए जिस पर बाह्य सेमी कंडक्टर में चर्चा की गई है।

2.4.2 बाहरी (अशुद्ध) Extrinsic (impure)

जब अशुद्धि वाले परमाणुओं को सेमी कंडक्टर के शुद्ध (आंतरिक) रूप में जोड़ा जाता है, तो उस सेमी कंडक्टर को बाह्य सेमी कंडक्टर कहा जाता है। बाह्य अर्धचालकों को अशुद्ध सेमी कंडक्टर के रूप में भी जाना जाता है। बाहरी सेमी कंडक्टर को एन–प्रकार और पी–प्रकार सेमी कंडक्टर के रूप में वर्गीकृत किया गया है। उदाहरण के लिए, शुद्ध सिलिकॉन सेमी कंडक्टर में अशुद्धि वाले परमाणुओं (उदा. आर्सेनिक (एएस)) की उपस्थिति। सेमी कंडक्टर में एक अशुद्धि वाले परमाणु को जोड़ने की प्रक्रिया को डोपिंग कहा जाता है। डोपिंग एक सेमी कंडक्टर की चालकता को बढ़ा देगा।

चूंकि, सिलिकॉन की परमाणु संख्या 14 है; सिलिकॉन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8 और 4 है। इस प्रकार, सिलिकॉन में बाहरी सबसे अधिक शेल में 4 इलेक्ट्रॉन होते हैं। चालकता को बढ़ाने के लिए अधिक से अधिक मुक्त वाहकों को जोड़ना होगा। चूंकि सिलिकॉन के बाहरी आवरण में 4 इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिए अशुद्धता परमाणु युक्त वैलेंस (सबसे बाहरी शेल में परमाणुओं की संख्या) को 5 (पेंटा) या 3 (ट्राई) में जोड़ना बेहतर होता है। जिन परमाणुओं के बाहरी भाग में 5 इलेक्ट्रॉन होते हैं उन्हें पेंटावैलेंट कहा जाता है। जिन परमाणुओं के बाहरी आवरण में 3 इलेक्ट्रॉन होते हैं, उन्हें ट्राइवैलेंट के रूप में जाना जाता है।

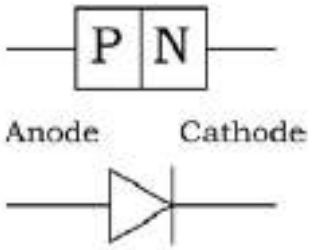


चित्र 2.28 सेमीकंडक्टर का वर्गीकरण

- जब पेंटा वैलेंट में अशुद्धि वाले परमाणु को जोड़ा जाता है तो एक बाहरी सेमी कंडक्टर बनता है जिसे एन–प्रकार सेमी कंडक्टर के रूप में जाना जाता है।
- जब ट्राइवैलेंट में अशुद्धि वाले परमाणु जोड़ा जाता है तो एक बाहरी सेमी कंडक्टर बनता है जिसे पी–प्रकार सेमी कंडक्टर के रूप में जाना जाता है।

2.5 डायोड **DIODE**

जब दो अर्धचालकों अर्थात पी–टाइप सेमीकंडक्टर और एन–टाइप सेमीकंडक्टर को मिलाकर नया घटक बनाया जाता है जिसे डायोड के रूप में जाना जाता है । ''डाय'' दो को परिभाषित करता है, इस प्रकार डायोड में दो टर्मिनल होते हैं जैसा कि चित्र 2.22, चित्र 2.23, चित्र 2.24 में दिखाया गया है।



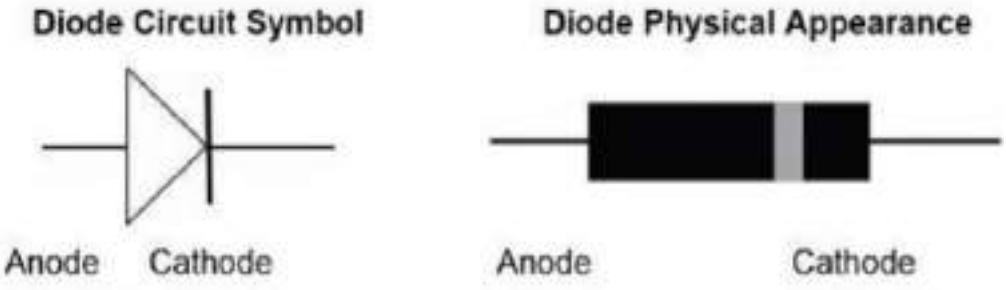
चित्र 2.29 डायोड का प्रतीक

डायोड का उपयोग स्विचिंग एप्लिकेशन में किया जा सकता है। डायोड केवल एक दिशा में करंट पास करता है। पी–साइड को एनोड और एन–साइड को कैथोड कहा जाता है। जब पीएन–जंक्शन डायोड का एनोड और कैथोड बाहरी वोल्टेज स्रोत से जुड़ा होता है जैसे कि बैटरी का धनात्मक छोर एनोड से जुड़ा होता है और बैटरी का ऋणात्मक छोर कैथोड से जुड़ा होता है, डायोड को *फॉरवर्ड बायस्ड* कहा जाता है या हम कह

सकते हैं कि डायोड एक करीबी स्विच के रूप में काम करेगा (यह ''ऑन'' होगा)। फॉरवर्ड–बायस्ड स्थिति में, डायोड इसके माध्यम से करंट पास करेगा।

चित्र 2.30 डायोड

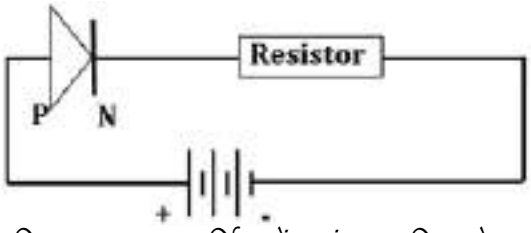
जब डायोड का पी–साइड बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है और डायोड का एन–साइड बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है, तो डायोड को रिवर्स बायस्ड कहा जाता है या हम कह सकते हैं कि डायोड एक खुले रूप में काम करेगा स्विच (यह ''ऑफ'' हो जाएगा)। रिवर्स–बायस्ड स्थिति में, डायोड इसके माध्यम से करंट पास नहीं करेगा।



चित्र 2.31 टर्मिनलों के डायोड

यदि पीएन डायोड का एनोड बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा है और डायोड का कैथोड बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा है, तो इस स्थिति में डायोड को फॉरवर्ड–बायस्ड कहा जाता है और डायोड के माध्यम से करंट प्रवाहित होगा।

यदि पीएन डायोड का एनोड बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है और डायोड का कैथोड बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है, तो इस स्थिति में डायोड को रिवर्स बायस में कहा जाता है और डायोड से करंट प्रवाहित नहीं होगा।

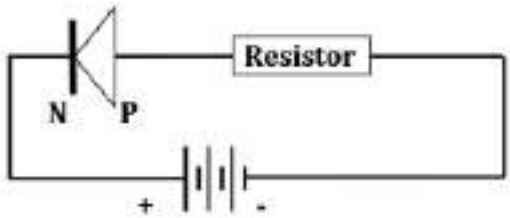


चित्र 2.32 इस सर्किट में करंट प्रवाहित होगा

2.6 ट्रांजिस्टर TRANSISTOR

ट्रांजिस्टर एक तीन परत वाला सेमी कंडक्टर उपकरण है। इन तीन परतों में क्रमशः तीन टर्मिनल एमिटर, बेस

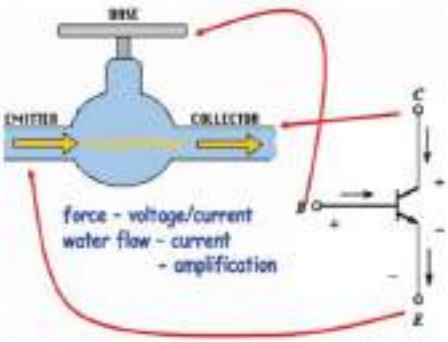
और कलेक्टर होते हैं। इसके दो जंक्शन होते हैं, जहां दो परतें एक–दूसरे को स्पर्श करती हैं, इसे जंक्शन कहा जाता है। जंक्शन जहां एमिटर परत और बेस परत एक दूसरे को स्पर्श करते हैं, उन्हें एमिटर बेस जंक्शन नाम दिया गया है। जंक्शन जहां कलेक्टर परत और बेस परत एक दूसरे को स्पर्श करते हैं, उन्हें कलेक्टर बेस जंक्शन का नाम दिया गया है।



चित्र.2.33 इस सर्किट में करंट प्रवाहित नहीं होगा

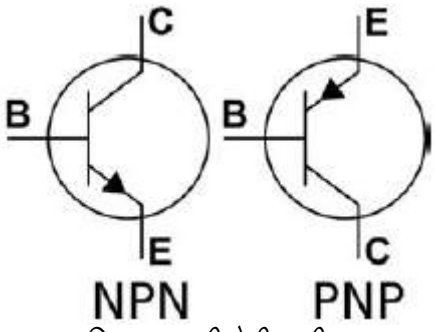
ट्रांजिस्टर स्विच के रूप में कार्य करेगा या प्रवर्धन amplification के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। ट्रांजिस्टर को समझने का एक आसान तरीका यह है कि यह एक स्विच है जिसे एक इलेक्ट्रिकल सिग्नल द्वारा नियंत्रित किया जाता है। ट्रांजिस्टर का उपयोग लगाए गए सिग्नल की पावर को बढ़ाने के लिए भी किया जा सकता है।

एक ट्रांजिस्टर के कामकाज को समझने के लिए, हम इसे अपने घर में पानी की आपूर्ति प्रणाली से संबंधित कर सकते हैं। भंडारण टैंक जो इमारत की छत पर रखा जाता है, ट्रांजिस्टर में एमिटर के समान होता है जो चार्ज वाहक (अर्थात इलेक्ट्रॉनों और सेमी कंडक्टर में छेद) के स्रोत के रूप में कार्य करता है। जमीन पर नल ट्रांजिस्टर के आधार के समान है; यह नल पानी के प्रवाह को नियंत्रित करता है इसी तरह आधार वाहक के प्रवाह को नियंत्रित करता है। जमीन पर बाल्टी भंडारण टैंक से आने वाले पानी को इकट्ठा करती है, इसी तरह ट्रांजिस्टर के कलेक्टर एमिटर से आने वाले आवेश वाहकों को एकत्र करते हैं।



चित्र 2.34 ट्रांजिस्टर का एनालॉग

ट्रांजिस्टर में दो जंक्शन होते हैं अर्थात एमिटर–बेस जंक्शन और कलेक्टर–बेस जंक्शन।



चित्र.2.35 बीजेटी प्रतीक

बीजेटी टर्मिनलों की पहचान :

ट्रांजिस्टर को ऐसे रखें कि नीचे की ओर आपके सामने की सपाट सतह जैसा कि नीचे की आकृति में दिखाया गया है :

हम जानते हैं कि बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर के तीन टर्मिनल होते हैं

1. एमिटर (ई)
2. बेस (बी)
3. कलेक्टर (सी)

बीजेटी का योजनाबद्ध प्रतीक नीचे दिया गया है :

चित्र 2.36 (ए) और चित्र 2.36 (बी): ट्रांजिस्टर के टर्मिनल

प्रायोगिक गतिविधि 4

मल्टीमीटर का उपयोग करके बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर टर्मिनल की पहचान।

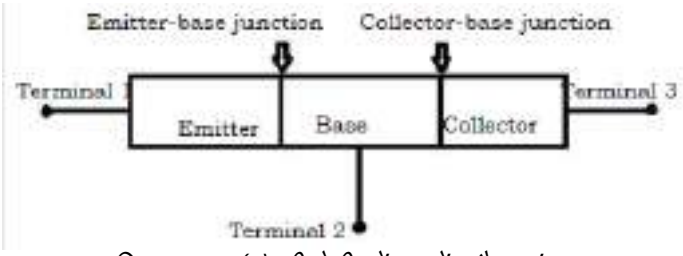
सामग्री की आवश्यकता

बाइपोलर ट्रांजिस्टर एनपीएन और पीएनपी, मल्टीमीटर।

प्रक्रिया

बीजेटी टर्मिनलों की पहचान करने के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें : एनपीएन और पीएनपी बीजेटी के दो प्रकार हैं। दोनों भौतिक बनावट में समान हैं। उन्हें भौतिक रूप से विभेदित नहीं किया जा सकता है। मल्टीमीटर का उपयोग बीजेटी के प्रकार की पहचान करने के लिए किया जाता है। निम्नलिखित बिंदुओं में बीजेटी प्रकारों की पहचान के लिए चरणों को बताया गया है :

- यदि हम आंतरिक रूप से ट्रांजिस्टर देखते हैं, तो बीजेटी के दो जंक्शन हैं (एनपीएन ≡ एन – पी – एन ≡ एनपी जंक्शन + पीएन जंक्शन और पीएनपी ≡ पी – एन – पी ≡ पीएन जंक्शन + एनपी जंक्शन)।



चित्र 2.37 (ए) बीजेटी में परतें और जंक्शन

चित्र 2.37 (बी) नॉब को डायोड मोड पर स्विच करें

- बेस के लिए एमिटर एक पीएन जंक्शन (डायोड) और बेस एक और पीएन जंक्शन (डायोड) का संग्रह करने के लिए है।
- जब मल्टीमीटर को डायोड मोड पर सेट किया जाता है तो मल्टीमीटर उस समय वोल्टेज दिखाएगा जब हम डायोड के एनोड की धनात्मक प्रोब और कैथोड की ऋणात्मक प्रोब रखेंगे।

चित्र.2.38 (ए) डायोड मोड में मल्टीमीटर जो डायोड में आगे के बायस को दिखाता है

Fig.2.38(a) Multimeter in diode mode which shows the forward bias in diode

- जब मल्टीमीटर को डायोड मोड पर सेट किया जाता है जब हम डायोड के एनोड की मल्टीमीटर की धनात्मक प्रोब और कैथोड की ऋणात्मक प्रोब रखते हैं तो मल्टीमीटर वोल्टेज नहीं दिखाएगा।

चित्र.2.38 (बी) डायोड मोड में मल्टीमीटर जो डायोड में रिवर्स बायस दिखाता है

एनपीएन प्रकार ट्रांजिस्टर की पहचान के लिए चरण :

(क) दिखाया गया चित्र 2.39 के रूप में वोल्टेज मापने के बिंदु के लिए रेड कॉर्ड कनेक्ट करें।

चित्र.2.39

(ख) दिखाया गया चित्र 2.40 के रूप में ब्लैक बिंदु को सामान्य बिंदु से कनेक्ट करें।

चित्र. 2.40

(ग) डायोड मोड में मल्टीमीटर को दर्शाए गए चित्र 2.41 के रूप में मोड़ें।

चित्र.2.41

(घ) रेड प्रोब को ट्रांजिस्टर के सेंटर पिन (बेस), दो या दो पिन –1 (एमिटर) या पिन– 3 (कलेक्टर) को बीजेटी के दिखाए गए चित्र 2.42 के रूप में स्पर्श करें।

चित्र.2.42

(ङ) मल्टीमीटर के प्रदर्शन को देखें।

(च) यह एनपीएन ट्रांजिस्टर होगा। इसके पीछे तर्क, एनपीएन ट्रांजिस्टर में है।

- एमिटर (ई) – एन प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर
- बेस (बी) – पी प्रकार सामग्री – डायोड के एनोड के बराबर
- कलेक्टर (सी) – एन प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर

(छ) यदि मल्टीमीटर धनात्मक प्रोब एनोड से जुड़ी है और ऋणात्मक प्रोब कैथोड से जुड़ी है, तो यह वोल्टेज दिखाएगा। यदि कनेक्शन आपस में जुड़े हुए हैं तो यह दिखाए गए चित्र 2.43 जैसा कोई मान नहीं दिखाएगा।

चित्र.2.43

पीएनपी प्रकार ट्रांजिस्टर की पहचान के लिए चरण :

(क) दिखाए गए चित्र 2.44 के रूप में वोल्टेज मापने के बिंदु पर रेड कॉर्ड कनेक्ट करें।

चित्र 2.44

(ख) दिखाए गए चित्र 2.45 के अनुसार ब्लैक कॉर्ड को सामान्य बिंदु से कनेक्ट करें।

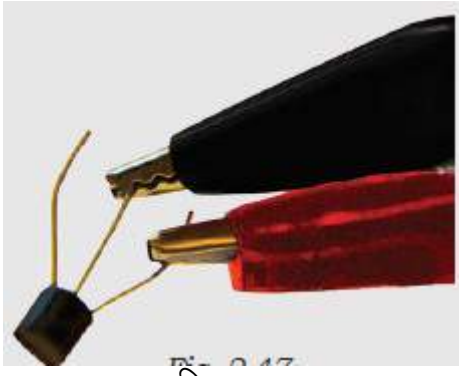
चित्र 2.45

अधिक जानने के लिए : स्विच एक उपकरण है जिसमें दो ऑपरेशन होते हैं जैसे कि ऑन और ऑफ। जब सर्किट में स्विच बंद (ऑन) होता है। इस मामले में सर्किट पूर्ण कहा जाता है। जब स्विच खुला (ऑफ) होता है, तो सर्किट में करंट प्रवाहित नहीं होगा। इस मामले में सर्किट को अपूर्ण कहा जाता है। *प्रवर्धन (एम्पलीफिकेशन)* वोल्टेज और करंट के स्तर को बढ़ाने की प्रक्रिया है। ट्रांजिस्टर का उपयोग इस तरह से किया जाता है कि यह इनपुट सिग्नल के वोल्टेज और करंट स्तर को बढ़ाएगा जो कि ट्रांजिस्टर को दिया जाता है। ट्रांजिस्टर के तीन टर्मिनल हैं। ट्रांजिस्टर में किसी भी दो टर्मिनलों के बीच प्रमुख करंट प्रवाह होता है जबकि तीसरे टर्मिनल का उपयोग टर्मिनलों के बीच करंट के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।

(ग) डायोड मोड में मल्टीमीटर को दर्शाए गए चित्र 2.46 के रूप में बदलें।

चित्र 2.46

(घ) ट्रांजिस्टर के सेंटर पिन (बेस) से ब्लैक प्रोब को चित्र 2.47 में दिखाए अनुसार बीजेटी के दोनों में से किसी एक पिन – 1 (एमिटर) या पिन – 3 (कलेक्टर) को रेड प्रोब से स्पर्श करें।


चित्र 2.47

(ङ) मल्टीमीटर के प्रदर्शन को देखें।

(च) यह पीएनपी ट्रांजिस्टर होगा। इसके पीछे तर्क, पीएनपी ट्रांजिस्टर में है।

- एमिटर (ई) – पी प्रकार की सामग्री – डायोड के एनोड के बराबर,
- बेस (बी) – एन प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर,
- कलेक्टर (सी) – पी प्रकार सामग्री – डायोड के एनोड के बराबर।

(छ) यदि मल्टीमीटर धनात्मक प्रोब एनोड से जुड़ी है और ऋणात्मक प्रोब कैथोड से जुड़ी है, तो यह वोल्टेज दिखाएगा। यदि कनेक्शन आपस में जुड़े हुए हैं, तो यह दिखाए गए चित्र 2.48 जैसा कोई मान नहीं दिखाएगा।

चित्र 2.48

2.7 ट्रांसफार्मर

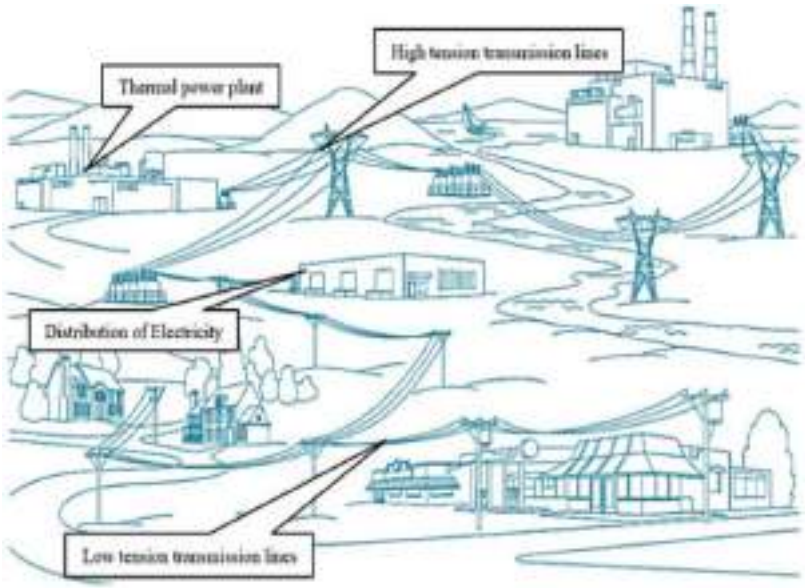
एक ट्रांसफार्मर एक स्थिर इकाई है। यह केवल एक एसी सिग्नल के वोल्टेज स्तर को बदल देता है। यह या तो एसी वोल्टेज को बढ़ाता है या नीचे ले जाता है। यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन) के सिद्धांत पर काम करता है। ट्रांसफार्मर लागू एसी सिग्नल की आवृत्ति को नहीं बदलता है। विद्युत प्रणालियों में ट्रांसफार्मर महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

चित्र 2.49 ट्रांसफार्मर के कुछ भाग

चित्र 2.50 ट्रांसफार्मर के इनपुट आउटपुट टर्मिनल

1. ट्रांसफार्मर कई आकारों में उपलब्ध होते हैं, उदाहरण के लिए, मोबाइल चार्जर में उपयोग किया जाने वाला ट्रांसफार्मर बहुत छोटा होता है, जबकि बिजली बोर्ड के सबस्टेशन में उपयोग किए जाने वाले ट्रांसफार्मर बल्क या बड़े होते हैं।
2. पारेषण transmission के लिए उच्च वोल्टेज का उपयोग किया जाता है और कार्यालय और घर में कम वोल्टेज का उपयोग किया जाता है।
3. बिजली के पारेषण transmission और वितरण में एसी वोल्टेज को बढ़ाने या घटाने के लिए ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है।
4. ट्रांसफार्मर के बुनियादी निर्माण में दो कॉइल शामिल हैं, चुंबकीय फ्रेम पर विंड या कोर।

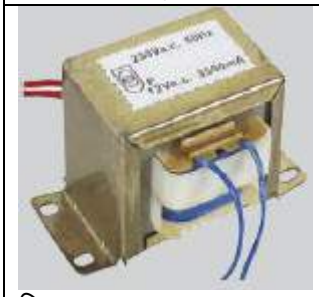
5. दोनों कॉइल चुंबकीय रूप से जुड़े होते हैं, जबकि वे एक दूसरे से विद्युत रूप से अछूते होते हैं।
6. प्राथमिक या इनपुट कॉइल ऊर्जा स्रोत से जुड़ी हुई होती है, जबकि द्वितीयक या आउटपुट कॉइल लोड को बिजली की सप्लाई करती है।
7. एक ट्रांसफार्मर में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण उपयोग किया जाता है। पावर ग्रिड में बड़े ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है। इन ट्रांसफार्मर का उपयोग विद्युत प्रणाली के उत्पादन, वितरण, संचरण प्रणाली में किया जाता है। जनरेटर और इससे लेकर उपयोग करने वाले लोगों तक हर स्थान पर ट्रांसफार्मर मौजूद है।

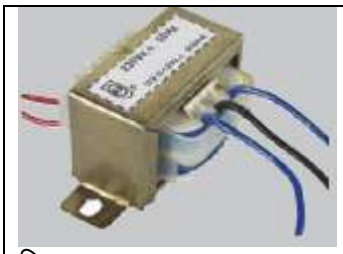


चित्र 2.33 इलेक्ट्रिकल नेटवर्क

सौंपा गया कार्य

इंटरनेट पर विभिन्न प्रकार के ट्रांसफार्मर खोजें और ट्रांसफार्मर के विनिर्देश भरें।

ट्रांसफार्मर	ट्रांसफार्मर का नाम	ट्रांसफार्मर पर निर्दिष्ट विशिष्टता
 चित्र.2.52	सरल स्टेप–डाउन ट्रांसफार्मर	इनपुट वोल्टेज : आउटपुट वोल्टेज : ऑपरेटिंग फ्रीक्वेंसी :

 चित्र.2.53	सेंटर–टेप ट्रांसफार्मर	इनपुट वोल्टेज : आउटपुट वोल्टेज : ऑपरेटिंग फ्रीक्वेंसी :
 चित्र.2.54	हाई फ्रीक्वेंसी ट्रांसफार्मर	इनपुट वोल्टेज : आउटपुट वोल्टेज : ऑपरेटिंग फ्रीक्वेंसी :

सौंपा गया कार्य

सबस्टेशन वितरित करने वाले निकटतम पावर पर जाएं और चित्र 2.55 में दिखाए गए अनुसार हाई वोल्टेज ट्रांसफार्मर के विभिन्न हिस्सों की पहचान करें और नाम दें।

प्रायोगिक गतिविधि 5

ट्रांसफार्मर की प्राथमिक और माध्यमिक वाइंडिंग पहचान के लिए एक प्रयोग करें।

सामग्री की आवश्यकता

ट्रांसफार्मर (230वोल्ट से 12वोल्ट), मल्टीमीटर, इनपुट सप्लाई, 200 वॉट का बल्ब, तार, वायर स्ट्रिपर, वायर कटर, इन्सुलेशन टेप।

प्रक्रिया ट्रांसफार्मर के प्राथमिक और माध्यमिक वाइंडिंग की पहचान करने के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें।

(क) ट्रांसफार्मर की प्राथमिक वाइंडिंग से तार को कनेक्ट करें।
(ख) ट्रांसफार्मर की द्वितीयक वाइंडिंग से तार को कनेक्ट करें।
(ग) प्राथमिक वाइंडिंग तार को इनपुट सप्लाई से सावधानी से कनेक्ट करें।
(घ) द्वितीयक वाइंडिंग के तार को लोड से कनेक्ट करें।
(ङ) बिजली की सप्लाई चालू करें।
(च) प्राथमिक और माध्यमिक वाइंडिंग पर मल्टीमीटर का उपयोग करके वोल्टेज को मापें।
(छ) मल्टीमीटर की स्क्रीन पर प्रदर्शित रीडिंग पर ध्यान दें।
(ज) निम्नलिखित तालिका में रीडिंग पर ध्यान दें :

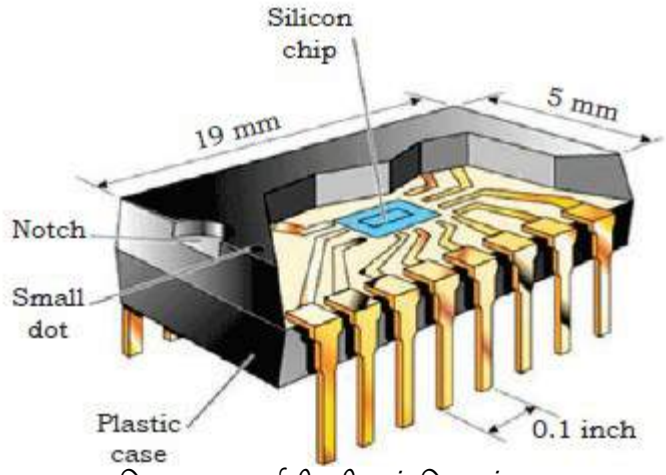
क्र. सं.	प्राथमिक वाइंडिंग में रीडिंग	माध्यमिक वाइंडिंग में रीडिंग
1		
2		
3		
4		
5		

2.8 एकीकृत (इंटीग्रेटेड) सर्किट (आईसी)

एक एकीकृत (इंटीग्रेटेड) सर्किट सेमी कंडक्टर सामग्री के एकल टुकड़े (या ''चिप'') पर इलेक्ट्रॉनिक घटकों का एक संयोजन है जैसा कि चित्र 2.46 में दिखाया गया है। इंटीग्रेटेड सर्किट में बड़ी संख्या में छोटे ट्रांजिस्टर होते हैं जो छोटे चिप में होते हैं और उन सर्किट में उपयोग किए जाते हैं जो छोटे, सस्ते और तेज होते हैं।

चित्र 2.56 एकीकृत सर्किट

एकीकृत (इंटीग्रेटेड) सर्किट में पिन की संख्या होती है। प्रत्येक पिन एक इनपुट या आउटपुट को परिभाषित करता है। एक एकीकृत सर्किट चिप के साथ काम करते समय डेटाशीट की आवश्यकता होती है। डेटशीट एक विशेष एकीकृत सर्किट के बारे में पूरी जानकारी देती है।



चित्र 2.57 आईसी की आंतरिक संरचना

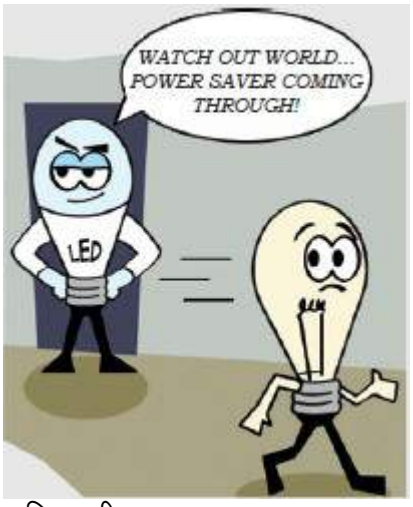
आईसी की आंतरिक संरचना चित्र 2.47 में दिखाया गया है।

2.9 प्रकाश उत्सर्जक डायोड **LIGHT EMITTING DIODE**

प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी) में अर्ध–संचालन सामग्री की कई परतें शामिल होती हैं। जब डायोड का उपयोग डीसी के साथ किया जा रहा है, तो सक्रिय परत प्रकाश पैदा करती है। एलईडी एक विशेष कलर में प्रकाश का उत्सर्जन करता है और यह कलर इसमें प्रयुक्त सेमी कंडक्टर सामग्री के प्रकार पर निर्भर है। एलईडी सेमीकंडक्टर क्रिस्टल से बने होते हैं जैसा कि चित्र 2.58 में दिखाया गया है।

चित्र 2.58 प्रकाश उत्सर्जक डायोड

जब उनके माध्यम से करंट का प्रवाह होता है, तो वे क्रिस्टल यौगिकों की संरचना के आधार पर रेड, ग्रीन, येलो, या ब्लू कलर में प्रकाश का उत्सर्जन करते हैं। ब्लू एलईडी भी एक येलो कलर की फ्लोरोसेंट परत का उपयोग करके या रेड, ग्रीन, और ब्लू (आरजीबी) एलईडी के मिश्रण से सफेद प्रकाश (व्हाइड लाइट) का उत्सर्जन करते हैं।

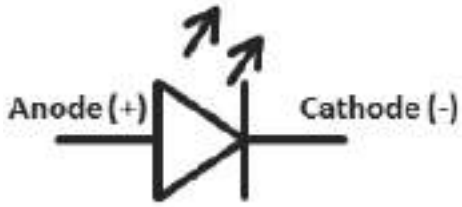


शक्तिशाली तथ्य :

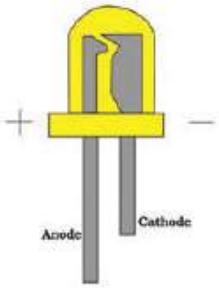
एल ई डी एक अच्छा विकल्प क्यों हैं?

1. लंबा जीवन
2. टिकाऊ
3. उच्च दक्षता
4. कम ऊर्जा का उपयोग
5. कॉम्पैक्ट आकार

6. यूवी की कोई समस्या नहीं



चित्र 2.59 एलईडी प्रतीक



चित्र.2.60 एलईडी लाइट

अपनी प्रगति जांचें

क. नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें

1. एक डायोड .....
(क) सबसे सरल सेमी कंडक्टर डिवाइस है
(ख) इसकी विशेषताएं सरल स्विच के समान होती हैं
(ग) इसमें दो टर्मिनल की डिवाइस होती है
(घ) उपरोक्त सभी

2. इनमें से कौन सा पदार्थ सेमी कंडक्टर है ?
(क) सिलिकॉन
(ख) जर्मेनियम
(ग) क और ख दोनों
(घ) इनमें से कोई नहीं

3. एक एलईडी इस समय रोशनी पैदा करता है
(क) फॉरवर्ड बायस्ड
(ख) रिवर्स बायस्ड
(ग) अनबायस्ड
(घ) इनमें से कोई नहीं

4. दो टर्मिनल वाली सेमी कंडक्टर डिवाइस है
(क) डायोड
(ख) ट्रायोड
(ग) ट्रांज़िस्टर
(घ) इंटीग्रेटेड सर्किट

5. वैरिएबल रज़िस्टर की प्रतिरोधकता बदल सकती है और इसलिए इन्हें कहते हैं

(क) ट्रांज़िस्टर
(ख) फिक्स्ड रज़िस्टर
(ग) वैरिएबल रज़िस्टर

6. ..... में एक कॉइल या वायर का लूप होता है
(क) इंडक्टर
(ख) कैपेसिटर
(ग) रज़िस्टर
(घ) डायोड

7. तीन टर्मिनल वाली सेमी कंडक्टर डिवाइस है
(क) डायोड
(ख) ट्रांज़िस्टर
(ग) आईसी
(घ) उपरोक्त सभी

8. एलईडी द्वारा अलग अलग रंग की रोशनी निकलने का कारण यह है –
(क) लगाया गया वोल्टेज
(ख) फॉरवर्ड या रिवर्स बायस
(ग) अलग अलग कंपाउंड बनने के कारण
(घ) इनमें से कोई नहीं

9. एलईडी के लिए .....सप्लाइ की जरूरत होती है।
(क) ए. सी.
(ख) डी. सी.
(ग) ए. सी. या डी. सी.
(घ) इनमें से कोई नहीं

10. ट्रांसफार्मर का उपयोग इसके लिए किया जाता है
(क) वोल्टेज को स्टेप अप करने में
(ख) वोल्टेज को स्टेप डाउन करने में
(ग) क और ख दोनों
(घ) इनमें से कोई नहीं

11. ट्रांसफार्मर इस पर काम करता है
(क) ए. सी.
(ख) डी. सी.
(ग) ए. सी. या डी. सी.
(घ) इनमें से कोई नहीं

12. ट्रांज़िस्टर में ..... लेयर्स और ..... जंक्शन होते हैं
(क) दो, तीन
(ख) तीन, दो
(ग) तीन, तीन
(घ) दो, दो

13. डायोड फॉरवर्ड बायस होता है, जब .....
(क) कैथोड बैटरी के पॉज़िटिव टर्मिनल तथा एनोड बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल से जुड़ता है
(ख) कैथोड बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल तथा एनोड बैटरी के पॉज़िटिव टर्मिनल से जुड़ता है
(ग) किसी खास पोलरिटी की जरूरत नहीं होती है
(घ) इनमें से कोई नहीं

14. डायोड रिवर्स बायस होता है, जब .....

(क) कैथोड बैटरी के पॉज़िटिव टर्मिनल तथा एनोड बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल से जुड़ता है
(ख) कैथोड बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल तथा एनोड बैटरी के पॉज़िटिव टर्मिनल से जुड़ता है
(ग) किसी खास पोलरिटी की जरूरत नहीं होती है
(घ) इनमें से कोई नहीं

15. डिवाइस जिसमें एनर्जी इलेक्ट्रिक फील्ड के रूप में स्टोर की जाती है
(क) कैपेसिटर
(ख) इंडक्टर
(ग) रजिस्टर
(घ) डायोड

16. डिवाइस जिसमें एनर्जी मेग्नेटिक फील्ड के रूप में स्टोर की जाती है
(क) कैपेसिटर
(ख) इंडक्टर
(ग) रजिस्टर
(घ) डायोड

17. किसी पदार्थ के रजिस्टेंस (प्रतिरोधकता) पर इसका प्रभाव होता है
(क) लंबाई
(ख) तापमान
(ग) मोटाई
(घ) उपरोक्त सभी

18. एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर में पेंटा वैलेंट अशुद्धियों में सबसे बाहरी ऑर्बिट में ..... इलेक्ट्रॉन होते हैं
(क) 3
(ख) 5

(ग) 4
(घ) 2

19. एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर ट्राइ वैलेंट अशुद्धियों में सबसे बाहरी ऑर्बिट में ..... इलेक्ट्रॉन होते हैं
(क) 3
(ख) 5
(ग) 4
(घ) 2

20. सेमी कंडक्टर का शुद्ध रूप ..... कहा जाता है
(क) इंट्रिंसिक सेमी कंडक्टर
(ख) एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर
(ग) क और ख दोनों
(घ) इनमें से कोई नहीं

21. सेमी कंडक्टर का अशुद्ध रूप ..... कहा जाता है
(क) इंट्रिंसिक सेमी कंडक्टर
(ख) एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर
(ग) क और ख दोनों
(घ) इनमें से कोई नहीं

22. रजिस्टर की दो प्रमुख श्रेणियां कौन सी हैं ?
(क) कम और अधिक पावर वैल्यू
(ख) वाणिज्यिक और औद्योगिक
(ग) कम और अधिक ओम वैल्यू
(घ) नियत और परिवर्ती

23. ऑरेंज, ऑरेंज, ऑरेंज के कलर कोड का ओम वैल्यू क्या है ?
(क) 22 kΩ
(ख) 33 kΩ
(ग) 3300 Ω
(घ) 44000 Ω

24. रजिस्टेंस (प्रतिरोधकता) के लिए इनमें से क्या सही है ?
(क) इसे 'आर' से दर्शाया जाता है, ओम में मापा जाता है और यह कंडक्टेंस के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है
(ख) इसे तरल सर्किट में तरल के बहाव से दर्शाया जाता है
(ग) यह करंट और वोल्टेज के प्रत्यक्ष समानुपाती होता है
(घ) यह हीट के अपव्यय द्वारा करंट के बहाव के साथ इसके विपरीत होता है

25. रजिस्टर टॉलरेंस (सहनशीलता) या तो पुर्जे पर प्रिंट की जाती है या इसके द्वारा बताई जाती है :

(क) कंपनी
(ख) कीयुक्त कंटेनर
(ग) कलर कोड
(घ) साइज़

26. यदि रजिस्टेंस कम होता है, तो करंट ..... होगा :
(क) कम
(ख) दो गुना
(ग) बढ़ेगा
(घ) समान रहेगा

27 एक सर्किट में रजिस्टेंस होता है :
(क) करंट के बराबर
(ख) करंट के विपरीत
(ग) वोल्टेज के बराबर
(घ) वोल्टेज के विपरीत

28. ब्राउन, ब्राउन, रैड, गोल्ड के कलर कोड की ओम वैल्यू कितनी है ?
(क)1.2k Ω 5%
(ख)1.1k Ω 5%
(ग)1.3k Ω5%
(घ) 1.5k Ω 5%

29. ब्लैक, ब्राउन, ग्रीन, गोल्ड के कलर कोड की ओम वैल्यू कितनी है ?
(क)1x105Ω5%
(ख)1x104Ω5%
(ग)1x105Ω10%
(घ) 1x104Ω10%

30. ब्राउन, रैड, ऑरेंज, सिल्वर के कलर कोड की ओम वैल्यू कितनी है ?
(क)12x103 10%
(ख)21x103 10%
(ग)14x103 5%
(घ) 12x102 5%

31. रैड, येलो, ग्रे, गोल्ड कलर कोड की ओम वैल्यू कितनी है ?
(क) 23x108Ω5%
(ख) 24x108Ω5%
(ग) 25x107Ω 5%
(घ) 22x107Ω5%

ख. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. ट्रांसफॉर्मर .....वोल्टेज पर काम करता है।
2. एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर एक प्रकार के सेमी कंडक्टर का ..... रूप है।
3. इंट्रिंसिक सेमी कंडक्टर एक प्रकार के सेमी कंडक्टर का ..... रूप है।
4. कैपेसिटर में ..... फील्ड के रूप में एनर्जी स्टोर की जाती है।
5. इंडक्टर में ..... फील्ड के रूप में एनर्जी स्टोर की जाती है।
6. डायोड में ..... टर्मिनल होते हैं।
7. सिलिकॉन ..... सामग्री होती है।
8. ट्रांज़िस्टर में ..... टर्मिनल होते हैं।
9. जब एलईडी फॉरवर्ड बायस्ड होता है तो यह ..... में बदल जाएगा।
10. एक तीन टर्मिनल वाली सेमी कंडक्टिंग डिवाइस ..... है।
11. ग्रीन, ऑरेंज, ऑरेंज, वायलेट कलर कोडेड रजिस्टर ..... है।
12. वायलेट, ब्राउन, ऑरेंज, सिल्वर कलर कोडेड रजिस्टर ..... है।
13. रैड, रैड, ऑरेंज, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर ..... है।
14. येलो, ऑरेंज, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर ..... है।
15. रैड, ब्लैक, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर ..... है।

ग. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. ट्रांसफॉर्मर का उपयोग वोल्टेज को स्टेप अप करने में किया जाता है।
2. एलईडी लाइट एक खास रंग की रोशनी देती है और यह रंग इसमें प्रयुक्त सेमी कंडक्टर सामग्री के प्रकार पर निर्भर करता है।
3. ट्रांजिस्टर का उपयोग एक एम्प्लिफायर और स्विच के रूप में किया जाता है।
4. ट्रांसफॉर्मर में एक इलेक्ट्रो मेग्नेटिज्म उस ट्रांसफॉर्मर के लिए ऊर्जा का स्रोत है।
5. कार्यालय और घर में ट्रांसमिशन के लिए कम वोल्टेज और हाइ वोल्टेज उपयोग किया जाता है।
6. ट्रांसफॉर्मर से अनुप्रयुक्त सिगनल की फ्रीक्वेंसी में बदलाव आता है।
7. जिन जंक्शन पर एमिटर लेयर होती है और बेस लेयर एक दूसरे को छूती है तो इसे एमिटर बेस जंक्शन कहते हैं।
8. एम्प्लिफिकेशन वोल्टेज और करंट के लेवल को बढ़ाने की प्रक्रिया है।
9. कैपेसिटेंस की बेस यूनिट फैराड है। .
10. ग्रीन, ऑरेंज, ऑरेंज, वायलेट कलर कोडेड रजिस्टर 62kΩ 5% होता है।
11. वायलेट, ब्राउन, ऑरेंज, सिल्वर कलर कोडेड रजिस्टर 75kΩ10% है।
12. ब्ल्यू, रैड, ऑरेंज, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर 62kΩ5% है।
13. ऑरेंज, ऑरेंज, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर 330kΩ 5% है।
14. रैड, ऑरेंज, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर 330kΩ 5% है।
15. ब्लैक, रैड, ग्रीन, सिल्वर कलर कोडेड रजिस्टर 300kΩ 5% है।
16. ब्राउन, ग्रीन, ऑरेंज, सिल्वर कलर कोडेड रजिस्टर 15kΩ10% है।
17. ऑरेंज, ऑरेंज, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर 330kΩ 5% है।

18. ऑरेंज, ऑरेंज, येलो, गोल्ड कलर कोडेड रजिस्टर 330kΩ 5% है।
19. सेमी कंडक्टर वे पदार्थ हैं जिनकी चालकता कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच की होती है।
20. इंडक्टर में इलेक्ट्रिकल फील्ड के रूप में एनर्जी स्टोर की जाती है।

घ. लघु उत्तर वाले प्रश्न

1. इन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें : डायोड, ट्रांज़िस्टर, एलईडी, कैपेसिटर, इंडक्टर
2. एक्सट्रिंसिक सेमी कंडक्टर क्या है ?
3. इंट्रिंसिक सेमी कंडक्टर क्या है ?
4. ट्रांज़िस्टर के अनुप्रयोग क्या हैं ?
5. कैपेसिटर की विशिष्टियां लिखें।
6. एलईडी एक अच्छा विकल्प क्यों हैं ?
7. इंडक्टेंस क्या है ?
8. कैपेसिटर क्या हैं ?

छ. निम्नलिखित चित्रों के नाम लिखें

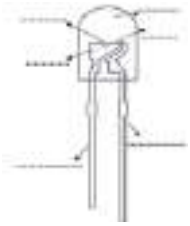
1. अभ्यास : नीचे दिए गए चित्र में ट्रांसफॉर्मर को पहचानें और उसके हिस्सों के नाम लिखें।

चित्र 2.61

2. अभ्यास : नीचे दिए गए चित्र में डायोड के पी टाइप और एन टाइप के टर्मिनल को पहचानें। डायोड के कैथोड और एनोड टर्मिनल के बारे में भी बताएं।

चित्र 2.62

3. अभ्यास : दिए गए चित्र में लाइट एमिटिंग डायोड (एलईडी) के हिस्सों की पहचान करें।



4. अभ्यास : नीचे दी गई तालिका में सूचीबद्ध विभिन्न प्रकार के इंडक्टर के प्रकारों की पहचान करें।

विभिन्न प्रकार के इंडक्टर	इंडक्टर का नाम

ज. कॉलम का मिलान करें

पुर्जे का नाम	संबंधित शब्द
सेमी कंडक्टर	मेग्नेटिक फील्ड
कैपेसिटर	करंट के बहाव का विरोध
रजिस्टर	यूनीडायरेक्शनल डिवाइस
इंडक्टर	इलेक्ट्रिक फील्ड
डायोड	तीन टर्मिनल वाली डिवाइस
ट्रांज़िस्टर	ट्राइवैलेंट और पेंटा वैलेंट

इकाई 3
टूल और उपकरण

3.0 परिचय

विभिन्न इलेक्ट्रिकल मात्राओं जैसे वोल्टेज, करंट, प्रतिरोध और अन्य मात्राओं को मीटर के नाम से ज्ञात इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक मापने वाले उपकरणों से सटीक रूप से मापा जा सकता है। यद्यपि हम बिजली देख नहीं सकते हैं, मीटर को इन विद्युत मात्राओं की प्रतिक्रिया का पता लगाने के लिए डिजाइन किया गया है और हम इस प्रतिक्रिया को मीटरों के अंशांकित पैमाने पर पढ़ सकते हैं। चूंकि मीटर एक मापने वाला उपकरण है जैसे कि एमीटर से करंट को मापा जाता है, एक वोल्टमीटर से दो बिंदुओं के बीच संभावित अंतर (वोल्टेज) को मापा जाता है, और एक ओममीटर से प्रतिरोध को मापा जाता है। एक मल्टीमीटर इन कार्यों और संभवतः कुछ अतिरिक्त को भी, एक उपकरण में जोड़ता है। कंट्रोल पैनल में उपकरण के इंस्टॉलेशन के लिए विभिन्न टूल और उपकरणों का उपयोग किया जाता है जैसे कि स्क्रूड्राइवर, फेज टेस्टर, स्ट्रिपर, प्लायर आदि। इस अध्याय में, हम बुनियादी टूल और उपकरणों पर चर्चा करेंगे।

3.1 मल्टीमीटर MULTIMETER

मल्टीमीटर बहुत उपयोगी परीक्षण उपकरण हैं। मीटर पर एक मल्टी पोज़िशन स्विच को संचालित करके वे एक वोल्टमीटर, एक एमीटर या एक ओममीटर के रूप में जल्दी और आसानी से सेट हो सकते हैं। प्रत्येक प्रकार के मीटर के लिए उनके पास कई सेटिंग्स (जिन्हें 'रेंज' कहा जाता है) और एल्टरनेटिंग करंट (एसी) या डायरेक्ट करंट (डीसी) का विकल्प होता है। कुछ मल्टीमीटर में अतिरिक्त विशेषताएं होती हैं जैसे ट्रांजिस्टर परीक्षण और धारिता और आवृत्ति मापने की रेंज। मल्टीमीटर डिजिटल और एनालॉग प्रकार में उपलब्ध हैं।

प्रायोगिक गतिविधि 1

विभिन्न इलेक्ट्रिकल मात्रा को मापने के लिए मल्टी–मीटर का उपयोग करें।

सामग्री की आवश्यकता

डिजिटल मल्टीमीटर, रेसिस्टर, एसी और डीसी पावर स्रोत, कॉर्ड को कनेक्ट करना।

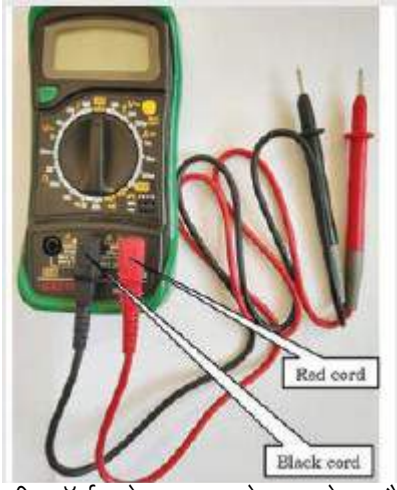
प्रक्रिया

(क) डिजिटल मल्टीमीटर का उपयोग करके प्रतिरोध को मापना।

1. डिजिटल मल्टीमीटर में दो प्रोब होते हैं। इन प्रोब से प्रतिरोध का मापन किया जा सकता है। ब्लैक प्रोब को सामान्य टर्मिनल में डालें और वोल्ट और ओम को मापने के लिए चिह्नित टर्मिनल में रेड प्रोब डालें। टर्मिनल को डायोड के परीक्षण के लिए भी चिह्नित किया जा सकता है।

	सामान्य टर्मिनल वोल्ट और ओम टर्मिनल

चित्र.3.1 (ए) वोल्ट ओम टर्मिनल और मल्टीमीटर का सामान्य टर्मिनल



चित्र .3.1 (बी) रेड और ब्लैक कलर की कॉर्ड जो क्रमशः वोल्ट–ओम और मल्टीमीटर के सामान्य टर्मिनलों से जुड़ी होती है

2. प्रतिरोध को मापने के लिए मल्टीमीटर सेट करने के लिए सिलेक्टर नॉब को घुमाएं। यह ग्रीक शब्द ओमेगा द्वारा दर्शाया जा सकता है, जो प्रतिरोध की माप के लिए इकाई ओम के लिए मानक है।

चित्र.3.2 रेजिस्टेंस मान को मापने के लिए मल्टीमीटर नॉब स्विच

3. रेजिस्टर के प्रत्येक साइड पर प्रोब के सिरों को स्पर्श करें।

चित्र 3.3 रेड और ब्लैक प्रोब के लिए रेजिस्टर टर्मिनल को छूकर रेजिस्टर के प्रतिरोध को मापना

4. यूनिट को नोट करने के लिए डिस्प्ले को ध्यान से पढ़ें। इसमें 10 की रीडिंग 10 ओम, 10 किलो–ओम या 10 मेगा–ओम को देखा जा सकता है।

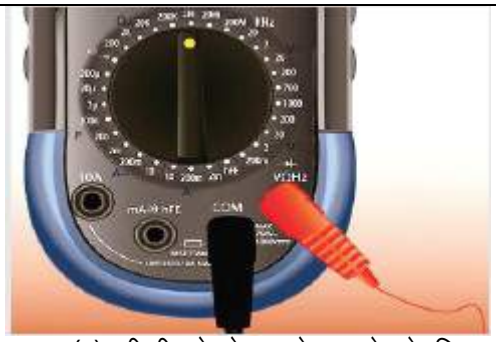
चित्र 3.4 किलो–ओम में प्रतिरोध मान

(ख) डिजिटल मल्टीमीटर का उपयोग करके एसी और डीसी वोल्टेज को मापना।

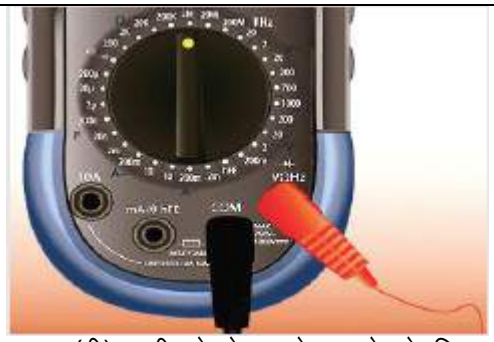
1. डिजिटल मल्टीमीटर के दो प्रोब होते हैं। वोल्टेज के इन प्रोब को मापने के लिए उपयोग किया जाता है। वोल्ट और ओम को मापने के लिए चिह्नित सामान्य टर्मिनल में ब्लैक प्रोब को और दूसरे टर्मिनल में रेड प्रोब को डालें।

चित्र 3.5 वोल्ट टर्मिनल के साथ रेड प्रोब और सामान्य टर्मिनल से ब्लैक प्रोब को जोड़ना

2. जिस वोल्टेज को आप माप रहे हैं, उसके लिए मल्टीमीटर सेट करें। आप वोल्ट डीसी, मिलिवोल्ट डीसी या वोल्ट एसी माप सकते हैं। यदि आपके मल्टीमीटर में एक ऑटो–रेंज फंक्शन है, तो उस वोल्टेज का चयन करना आवश्यक नहीं है जिसे आप माप रहे हैं।

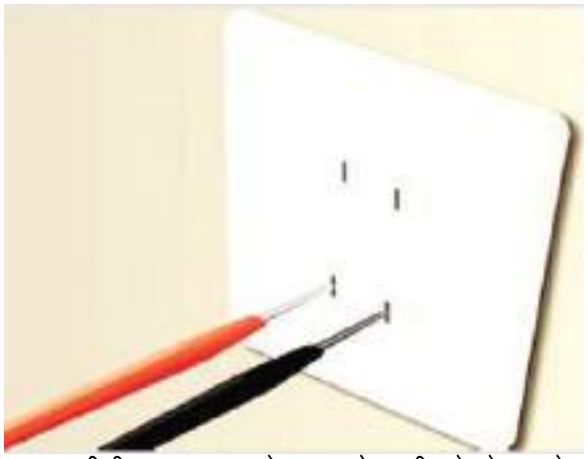


चित्र 3.6 (ए) डीसी वोल्टेज को मापने के लिए नॉब को चालू करना



चित्र 3.6 (बी) एसी वोल्टेज को मापने के लिए नॉब को चालू करना

3. एसी वोल्टेज को प्रोब का पुर्जे के आर पार रखकर मापें। एसी के मामले में पोलेरिटी का पालन करना आवश्यक नहीं है।



चित्र 3.7 मल्टीमीटर का उपयोग करके एसी वोल्टेज को मापना

4. डीसी वोल्टेज या मिलीवोल्टेज को मापते समय पोलेरिटी का ध्यान रखें। डीसी स्रोत के नेगेटिव साइड पर ब्लैक प्रोब और डीसी स्रोत के पॉजिटिव साइड पर रेड प्रोब रखें।

चित्र.3.8 मल्टीमीटर का उपयोग करके डीसी वोल्टेज को मापना

5. यूनिट को नोट करने के लिए डिस्प्ले को ध्यान से पढ़ें। यदि आप चाहते हैं, तो आप प्रोब को हटाने के बाद रीडिंग को डिस्प्ले पर रखने के लिए टच–होल्ड फीचर का उपयोग कर सकते हैं। मल्टीमीटर हर बार एक नया वोल्टेज का पता लगाने पर बीप करेगा।

चित्र.3.9 होल्ड बटन का उपयोग करके डिस्प्ले में मान को होल्ड करना

ग) मल्टीमीटर का उपयोग करके एसी और डीसी करंट को मापना।

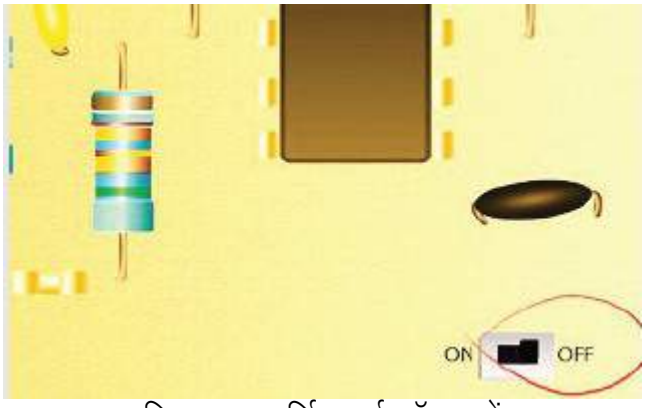
1. करंट के 10 एम्पीयर को मापने के लिए या तो 300 मिलीएम्पीयर (एमए) को मापने के लिए चिह्नित टर्मिनल चुनें। यदि आप करंट के बारे में निश्चित नहीं हैं, तो 10 एम्पीयर (ए) टर्मिनल में शुरू करें जब तक कि आपको सुनिश्चित रूप से पता नहीं है कि करंट 300 मिलीएम्पीयर (एमएए) से कम है।

चित्र 3.10 इसमें 10 एम्पीयर को मापने के लिए चिह्नित टर्मिनल चुनें या 200 मिली एम्पीयर को मापने के लिए चिह्नित टर्मिनल चुनें

2. करंट को मापने के लिए मल्टीमीटर सेट करें। यह अक्षर ए द्वारा दर्शाया जा सकता है।

चित्र.3.11 करंट को मापने के लिए मल्टीमीटर सेट करें

3. सर्किट के लिए पावर को टर्न ऑफ करें।

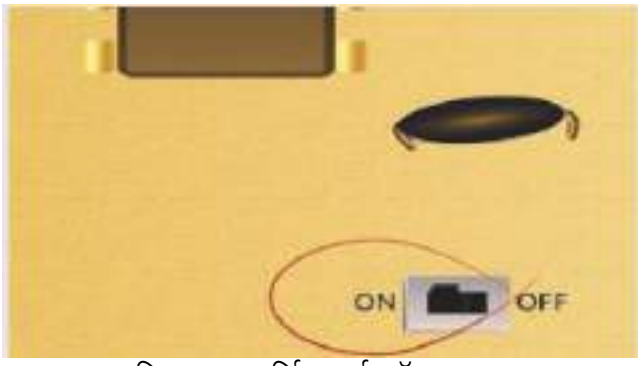


चित्र 3.12 सर्किट टर्न ऑफ करें

4. सर्किट को ब्रेक करें। करंट को मापने के लिए, आपको सर्किट के साथ सीरिज में मल्टीमीटर रखना होगा। ब्रेक के दोनों ओर प्रोब को रखें, पोलेरिटी का निरीक्षण करें (नेगेटिव पक्ष पर ब्लैक प्रोब, पॉजिटिव पक्ष पर रेड प्रोब)।

चित्र 3.13 एमीटर को घटकों के साथ सीरिज में जोड़ने के लिए कनेक्ट को तोड़ दें

5. पावर ऑन करें। करंट सर्किट के माध्यम से प्रवाह होगा। करंट पहले मल्टीमीटर के रेड प्रोब के माध्यम से प्रवेश करेगा, फिर यह मल्टीमीटर से होकर गुजरेगा, इसके बाद यह सर्किट में प्रवेश करेगा और फिर ब्लैक प्रोब से वापस आएगा। करंट द्वारा इस पथ का अनुसरण किया जाएगा।



चित्र.3.14 सर्किट टर्न ऑन करना

6. डिस्प्ले पढ़ें, यह याद रखना कि क्या आप एएमपी या मिलीएएमपी को माप रहे हैं। यदि आवश्यक हो तो आप टच–होल्ड सुविधा का उपयोग कर सकते हैं।

चित्र.3.15 होल्ड बटन का उपयोग मूल्य को स्थिर करने के लिए किया जा सकता है

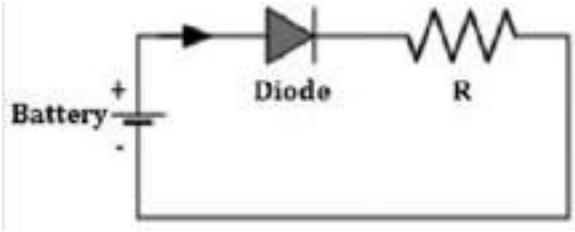
प्रायोगिक गतिविधि 2

डायोड की कार्यक्षमता का अध्ययन और सत्यापन करना।

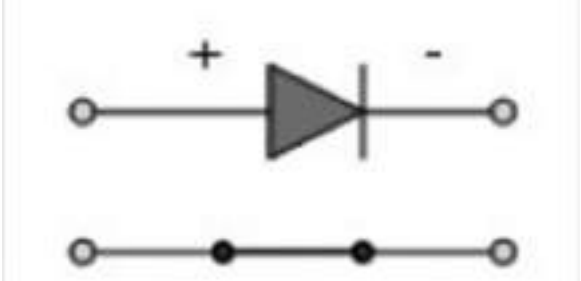
सामग्री की आवश्यकता

डायोड, रेसिस्टर, ब्रेडबोर्ड, वोल्टमीटर के रूप में डिजिटल मल्टीमीटर, एक एमीटर के रूप में डिजिटल मल्टीमीटर, डीसी पावर सप्लाई, तारों को जोड़ना।

सर्किट आरेख

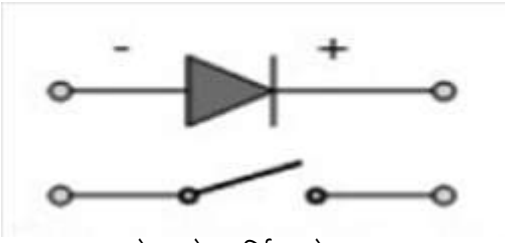


चित्र 3.16 डायोड फॉरवर्ड बायस मोड में है



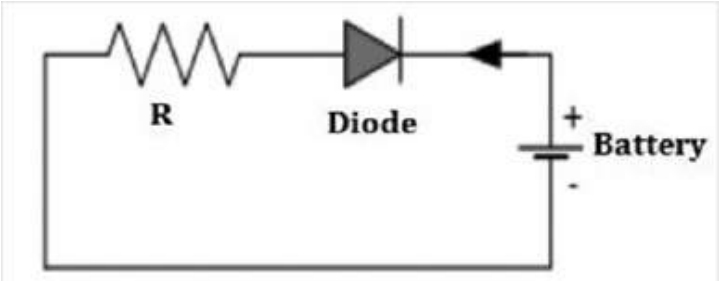
डायोड के सर्किट के बराबर

चित्र 3.17 फॉवरवर्ड बायस में डायोड एक करीबी स्विच के रूप में कार्य करता है



डायोड के सर्किट के बराबर

चित्र 3.18 डायोड रिवर्स बायस मोड में है



चित्र 3.19 रिवर्स बायस में डायोड एक खुले स्विच के रूप में कार्य करता है

प्रक्रिया

(क) फॉरवर्ड बायस की स्थिति :

1. चित्र 3.16 में दिखाए गए सर्किट को कनेक्ट करें (डायोड के साथ सीरिज में मिली–एमीटर के साथ पीएन जंक्शन डायोड)।
2. प्रारंभ में विनियमित पावर सप्लाई (आरपीएस) वोल्टेज बनाम 0.1 वोल्ट के चरणों में भिन्न है। एक बार जब करंट में वृद्धि शुरू होती है, तो 0.02 वोल्ट के चरणों से Vs भिन्न हो जाता है और डायोड (वीएफ) के संगत रीडिंग फॉरवर्ड बायस और डायोड (आईएफ) के फॉरवर्ड करंट रीडिंग को नोट करें।
3. तालिका में अलग–अलग फॉरवर्ड वोल्टेज के लिए प्राप्त विभिन्न फॉरवर्ड करंट को नोट करें।
4. V-I विशेषताओं को प्लॉट करें।
5. सैद्धांतिक और प्रायोगिक मानों की तुलना करें।

(ख) रिवर्स बायस स्थिति :

1. सर्किट को कनेक्ट करें जैसा कि चित्र 3.18 में दिखाया गया है।
2. विनियमित पावर सप्लाई (आरपीएस) में Vs धीरे–धीरे 0 वोल्ट से 12 वोल्ट तक 1 वोल्ट के चरणों तक बदलता है और डायोड Vr के रिवर्स वोल्टेज के समान रीडिंग और डायोड Ir के रिवर्स करंट को नोट करें।
3. तालिका में अलग–अलग रिवर्स वोल्टेज के लिए प्राप्त विभिन्न रिवर्स करंट पर ध्यान दें।
4. V-I विशेषताओं को प्लॉट करें।
5. सैद्धांतिक और प्रायोगिक मानों की तुलना करें।

फॉरवर्ड बायस		रिवर्स बायस	
वीडी (वोल्ट)	आईडी (mA)	वीडी (वोल्ट)	आईडी (μA)

नोट की गई रीडिंग का उपयोग करते हुए, डायोड में फॉरवर्ड और रिवर्स बायस की विशेषताओं के ग्राफ को ड्रा करें।

परिणाम

पी–एन डायोड के वोल्ट–एम्पियर विशेषताओं का अध्ययन किया जाता है।

प्रायोगिक गतिविधि 3

मल्टीमीटर का उपयोग करके बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर टर्मिनल की पहचान।

सामग्री की आवश्यकता

मल्टीमीटर, एनपीएन ट्रांजिस्टर, पीएनपी ट्रांजिस्टर, कनेक्टिंग कॉर्ड।

प्रक्रिया

एनपीएन और पीएनपी बीजेटी के दो प्रकार हैं। दोनों भौतिक बनावट में समान होते हैं। भौतिक रूप से, उनमें अंतर नहीं किया जा सकता है। मल्टीमीटर का उपयोग बीजेटी के प्रकार की पहचान करने के लिए किया जाता है।

निम्नलिखित बिंदुओं में बीजेटी प्रकार की पहचान के लिए चरणों का वर्णन किया गया है :

- यदि हम आंतरिक रूप से ट्रांजिस्टर देखते हैं, तो बीजेटी के दो जंक्शन हैं (एनपीएन ≡ एन – पी – एन जंक्शन + पीएन जंक्शन और पीएनपी ≡ पी – एन – पी ≡ पीएन जंक्शन + एनपी जंक्शन)।
- बेस के लिए एमिटर एक पीएन जंक्शन (डायोड) है और बेस से कलेक्टर एक और पीएन जंक्शन (डायोड) होता है।
- जब मल्टीमीटर को डायोड मोड पर सेट किया जाता है, तब मल्टीमीटर वोल्टेज दिखाएगा जब हम डायोड के एनोड के लिए पॉजिटिव प्रोब और कैथोड के लिए नेगेटिव प्रोब रखेंगे।
- जब मल्टीमीटर को डायोड मोड पर सेट किया जाता है, हम डायोड के एनोड को पॉजिटिव प्रोब और कैथोड के लिए नेगेटिव प्रोब रखेंगे तो मल्टीमीटर वोल्टेज नहीं दिखाएगा ।

एनपीएन प्रकार ट्रांजिस्टर की पहचान के लिए चरण :

1. रेड कॉर्ड को वोल्टेज मापने वाले बिंदु से कनेक्ट करें।
2. ब्लैक कॉर्ड को सामान्य बिंदु से कनेक्ट करें।
3. मल्टीमीटर को डायोड मोड मेंघुमाएं।
4. ट्रांजिस्टर के सेंटर पिन (बेस) पर रेड प्रोब, बीजेटी के दो पिन –1 (एमिटर) या पिन– 3 (कलेक्टर) में से किसी एक को ब्लैक प्रोब को स्पर्श करें।
5. मल्टीमीटर के डिस्प्ले को देखें।
6. यह एनपीएन ट्रांजिस्टर होगा। इसके पीछे तर्क यह है कि एनपीएन ट्रांजिस्टर में है।

- एमिटर (ई) – एन प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर
- बेस (बी) – पी प्रकार सामग्री – डायोड के एनोड के बराबर
- कलेक्टर (सी) – एन प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर।

7. यदि मल्टीमीटर के पॉजिटिव प्रोब एनोड से जुड़ा हुआ है और नेगेटिव प्रोब कैथोड से जुड़ा है, तो यह वोल्टेज दिखाएगा। यदि कनेक्शन आपस में जुड़े हुए हैं तो इसका कोई मान नहीं दिखाई देगा।

एनपीएन प्रकार ट्रांजिस्टर की पहचान के लिए चरण :

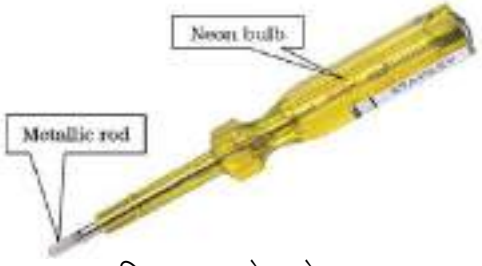
1. रेड कॉर्ड को वोल्टेज मापने वाले बिंदु से कनेक्ट करें।
2. ब्लैक कॉर्ड को सामान्य बिंदु से कनेक्ट करें।
3. डायोड मोड में मल्टीमीटर को घुमाएं।
4. ट्रांजिस्टर के सेंटर पिन (बेस) पर रेड प्रोब, बीजेटी के दो पिन –1 (एमिटर) या पिन– 3 (कलेक्टर) में से किसी एक को रेड प्रोब को स्पर्श करें।
5. मल्टीमीटर के डिस्प्ले को देखें।
6. यह एनपीएन ट्रांजिस्टर होगा। इसके पीछे तर्क, एनपीएन ट्रांजिस्टर में है।

- एमिटर (ई) – पी प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर
- बेस (बी) – एन प्रकार सामग्री – डायोड के एनोड के बराबर
- कलेक्टर (सी) – पी प्रकार की सामग्री – डायोड के कैथोड के बराबर।

7. यदि मल्टीमीटर के पॉजिटिव प्रोब एनोड से जुड़ा हुआ है और नेगेटिव प्रोब कैथोड से जुड़ा है, तो यह वोल्टेज दिखाएगा। यदि कनेक्शन आपस में जुड़े हुए हैं तो इसका कोई मान नहीं दिखाई देगा।

3.2 लाइन टेस्टर या फेज टेस्टर

फेज या लाइन टेस्टर एक उपकरण है जिसका उपयोग फेज / लाइव / हॉट या पॉजिटिव तार / कंडक्टर को पहचानने या परखने के लिए किया जाता है। फेज या लाइन टेस्टर को नियॉन स्क्रू ड्राइवर या टेस्ट पिन भी कहा जाता है (फेज, लाइन, हॉट, लाइव और पॉजिटिव एक ही शब्द हैं)।



चित्र 3.20 फेज टेस्टर

3.2.1 फेज या लाइन टेस्टर का निर्माण

निम्नलिखित एक विशिष्ट फेज या लाइन टेस्टर के मुख्य भाग हैं।

धातु की रॉड और माउथ : यह एक बेलनाकार धातु की रॉड है। फ्लैट एंड (माउथ) का उपयोग स्क्रू ड्राइवर के रूप में किया जाता है या फेज या लाइव तारों को खोजने के लिए इलेक्ट्रिक कंडक्टर / तारों को स्पर्श किया जाता है और दूसरा छोर क्रमशः प्रतिरोध, नियॉन बल्ब, तत्व और धातु कैप स्क्रू से जुड़ा होता है। माउथ के अलावा बेलनाकार धातु की रॉड का सपाट सिरा भी इन्सुलेशन के लिए पारदर्शी इंसुलेट प्लास्टिक के साथ कवर किया गया है।

बॉडी और इन्सुलेशन : ये सभी घटक (प्रतिरोध, नियॉन बल्ब, तत्व या धातु स्प्रिंग, और धातु कैप स्क्रू) एक पारदर्शी इंसुलेटेड बॉडी में शामिल हैं जो प्लास्टिक से बने होते हैं। माउथ के अलावा बेलनाकार धातु की छड़ का सपाट सिरा भी इन्सुलेशन के लिए पारदर्शी इंसुलेटेड प्लास्टिक के साथ कवर किया गया है।

रेजिस्टर : रेजिस्टर एक ऐसा तत्व है जो इसके माध्यम से करंट के प्रवाह का विरोध करता है। एक फेज या लाइन टेस्टर में, रेजिस्टर को उच्च करंट को रोकने के लिए बेलनाकार धातु की रॉड और नियॉन बल्ब के बीच जोड़ा जाता है और इसे नियोन बल्ब के लिए एक सुरक्षित मान तक कम कर देता है। रेजिस्टर के बिना, उच्च करंट नियॉन बल्ब को नुकसान पहुंचा सकती है। इसके अलावा यह इस टूल रेजिस्टर के बिना उपयोग करने के लिए सुरक्षित नहीं होगा।

नियॉन बल्ब : नियॉन बल्ब प्रतिरोध और तत्व (धातु स्प्रिंग) के बीच जुड़ा हुआ है। इसका उपयोग फेज इंडिकेटर बल्ब के रूप में किया जाता है। जब एक थोड़ा सा करंट इसके माध्यम से प्रवाहित होता है तो यह चमकता है। नियॉन बल्ब के कारण, एक फेज या लाइन टेस्टर को नियॉन स्क्रू ड्राइवर भी कहा जाता है।

एलिमेंट (धातु स्प्रिंग) : नियॉन बल्ब और धातु कैप स्क्रू के बीच संबंध बनाने के लिए एलिमेंट (धातु स्प्रिंग) का उपयोग किया जाता है।

धातु कैप स्क्रू और क्लिप : फेज टेस्टर स्लॉट के अंदर सभी घटकों को कसने के लिए धातु कैप स्क्रू का उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, धातु कैप स्क्रू स्प्रिंग (एलिमेंट) और स्प्रिंग (एलिमेंट) के साथ जुड़ा हुआ है जो नियॉन बल्ब से जुड़ा है। इसके अलावा क्लिप का उपयोग पॉकेट में फेज टेस्टर को रखने के लिए किया जाता है।

चित्र 3.21 फेज टेस्टर के आंतरिक भाग

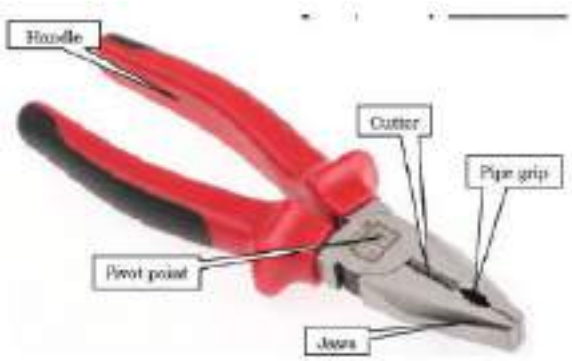
3.3 स्क्रूड्राइवर

एक स्क्रूड्राइवर एक बेसिक टूल है जिसका उपयोग इलेक्ट्रिकल पैनल इंस्टॉल करने में किया जाता है। पेंज लगाने और हटाने के लिए यह मैनुअल या बिजली से संचालित होता है। एक विशिष्ट साधारण स्क्रूड्राइवर में एक हैंडल और एक शाफ्ट होता है। प्रयोक्ता द्वारा हैंडल को मोड़ने से पहले ड्राइवर के सिरे पर टिप को स्क्रू हेड में डाल दिया जाता है। शाफ्ट आम तौर पर कठोर स्टील से बना होता है। यह झुकाने या घुमाने के लिए उपयोग किया जाता है। घिसाव से बचने के लिए टिप को कठोर किया जा सकता है। हैंडल लकड़ी, धातु या प्लास्टिक से बने होते हैं। हैंडल आम तौर पर पकड़ में बेहतर बनाने के लिए क्रॉस–सेक्शन में हेक्सागोनल, वर्ग या अंडाकार होता है। यह स्क्रूड्राइवर को घुमाते समय सहायक होगा और उपकरण को स्क्रू के सिर पर रोल करने से रोकेगा। कुछ मैनुअल स्क्रूड्राइवर में बदलने योग्य टिप (नोक) होती हैं जो शाफ्ट के अंत में एक सॉकेट में फिट होती हैं और यंत्रवत् या चुंबकीय रूप से काम करती हैं। इनमें अक्सर एक खोखला हैंडल होता है जिसमें विभिन्न प्रकार और आकार के टिप होते हैं।

चित्र 3.22 स्क्रूड्राइवर के कुछ भाग

3.4 कॉम्बिनेशन प्लायर

नाम के अनुसार कॉम्बिनेशन प्लायर विभिन्न प्रकार के काम करते हैं। इनसे प्रयोक्ता कंबाइन ऑपरेशन अर्थात कटिंग और ग्रिपिंग करने में सक्षम बनाता है। कुछ कॉम्बिनेशन प्लायर में अन्य चीजें जोड़ी जाती हैं, खास तौ पर यदि वे विशेष उद्योगों में या विशिष्ट कार्यों के लिए डिजाइन किए गए हों।



चित्र 3.23 कॉम्बिनेशन प्लायर

हैंडल : आम तौर पर, कॉम्बिनेशन प्लायर के हैंडल में अतिरिक्त आराम और पकड़ के लिए एक प्लास्टिक कोटिंग होती है। हैंडल का आकार और लंबाई प्लायर के आकार पर निर्भर करेगा। इलेक्ट्रीशियन और लाइनमैन द्वारा उपयोग के लिए डिजाइन किए गए प्लायर में इंसुलेट किए गए हैंडल होते हैं।

जॉ : कॉम्बिनेशन प्लायर के जॉ (जबड़े) हैंडल के साथ खुले और बंद होते हैं। उनमें सामान्य पकड़ के लिए सपाट किनारे होते हैं, जो अक्सर अतिरिक्त पकड़ के लिए दांतेदार होते हैं, हालांकि कभी–कभी वे चिकने होते हैं। इनमें आम तौर पर वर्गाकार टिप होती हैं।

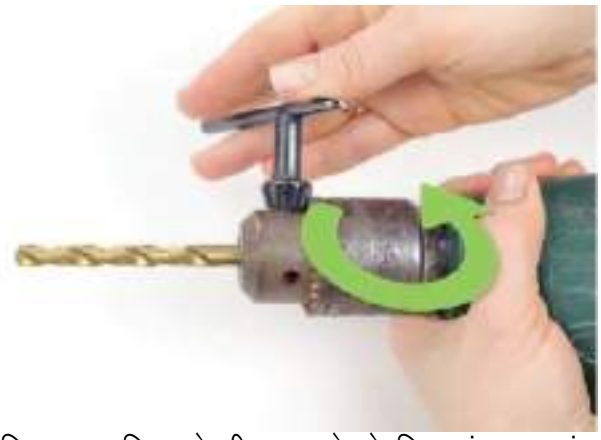
कटर : कॉम्बिनेशन प्लायर के जॉ में निर्मित कटर आम तौर पर केबल और तारों को काटने के लिए डिजाइन किए जाते हैं।

पाइप ग्रिप (पकड़) : पाइप पकड़ जॉ में एक गोल, कट–आउट है। यह मुख्य रूप से पाइप और केबल की तरह गोल स्टॉक को जकड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

धुरी बिंदु (पाइवोट पॉइंट) : पाइवोट पॉइंट एक प्रकार का हिंज है जो हैंडल और टिप को खोलने और बंद करने की सुविधा देता है ताकि जॉ ग्रिप कर सकें या काट सकें, और फिर दोबारा खोले जा सकें।

3.5 ड्रिल बिट्स

ड्रिल बिट्स छेद बनाने के लिए सामग्री को हटाने के लिए इस्तेमाल होने वालीा कटिंग टूल है। ड्रिल बिट कई आकारों और आकृतियों में आते हैं। विभिन्न आकार के बिट्स का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के छेद बनाए जा सकते हैं। आम तौर पर छेद बनाने के लिए ड्रिल बिट्स ड्रिल मशीन से जुड़े होते हैं, जो आम तौर पर उन्हें वर्कपीस के रोटेशन के माध्यम से इसे काटने की शक्ति देता है।



चित्र 3.24 बिट को ढीला करने के लिए चंक लगाएं

चरण 1. 'चक की' डालें। यदि आपकी ड्रिल के साथ 'चक की' आई है, तो आपको चक को ढीला करने के लिए इसका उपयोग करने की आवश्यकता होगी। 'चक की' को सम्मिलित करने के लिए, दांतों को पंक्तिबद्ध करें ताकि वे चक पर दांतों से मेल खाएं और चक के किनारे पर एक छेद में नोक डालें।

चरण 2. 'चक की' को घड़ी के कांटों के विपरीत दिशा में घुमाएं। जैसे ही आप 'की' को मोड़ेंगे, चक पर जॉ खुलने लगेंगे। मोड़ना जारी रखें जब तक चक आसानी से ड्रिल बिट को बाहर स्लाइड करने के लिए पर्याप्त नहीं खुलता है। जॉज़ चक के मुंह में तीन या चार पीस होते हैं जो कि बिट को उसकी जगह पर बनाए रखते हैं।

चित्र 3.25 बिट को ढीला करने के लिए चंक को काउंटर क्लॉकवाइज घुमाएं

चरण 3. बिट हटा दें। एक बार चक को ढीला करने के बाद अपने अंगूठे और तर्जनी अंगुली का उपयोग करके थोड़ा बाहर खींचें। यदि चक चौड़ा है और आप ड्रिल फेस को बंद कर देते हैं, तो यह सिर्फ बाहर गिर सकता है।

चरण 4. बिट का निरीक्षण करें। क्षति के लिए जांच करें। यदि बिट में डल बेंट हो गया है या क्रैकिंग के लक्षण दिखाते हैं, तो इसे बदलें।

चरण 5. बिट डालें। जबकि चक पर जॉ चौड़ा खुला होता है, नया बिट डालें। अपने अंगूठे और तर्जनी अंगुली के साथ बिट को पकड़ें ताकि बिट (टांग) का चिकना हिस्सा चक के जॉ के सामने हो और इसे डालें।

चित्र 3.26 थोड़ा बाहर खींचें

चरण 6. अपनी अंगुलियों को बिट और चक पर रखें क्योंकि बिट सुरक्षित नहीं है और बाहर गिर सकता है।

चित्र 3.27 (बी) फिर से चंक का उपयोग करके थोड़ा कस लें

चित्र 3.27 (ए) बिट को बदलें

3.6 वायर लग

वायर लग कंडक्टर तार को बाहरी दुनिया से जोड़ने के लिए उपयोग होने वाला एक कनेक्टिंग टर्मिनल है। वायर लग इलेक्ट्रिकल कनेक्टर का एक वर्ग है जिसका उपयोग प्रयोक्ता द्वारा इलेक्ट्रिकल करंट को बिजली या ग्राउंडिंग स्रोत से स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। टर्मिनलों को मोड़ने या टांका लगाने soldering की तकनीक का उपयोग करके जोड़ा जाता है जिसमें कंडक्टर तार लग से जुड़ा होता है।

चित्र 3.28 वायर लग

3.7 वायर स्ट्रिपर

वायर स्ट्रिपर एक पोर्टेबल हैंडहेल्ड टूल है, जिसका उपयोग श्रमिकों, विशेष रूप से इलेक्ट्रीशियन द्वारा किया जाता है, ताकि वायर को बदलने या मरम्मत करने के लिए एक इलेक्ट्रिक वायर की सुरक्षात्मक कोटिंग को हटाया जा सके। यह अन्य तारों या टर्मिनलों से उन्हें जोड़ने के लिए एक बिजली के तार के अंतिम हिस्सों को स्ट्रिप करने में भी सक्षम है। एक वायर स्ट्रिपर को अक्सर पेशेवर इलेक्ट्रीशियन और अन्य संबंधित कर्मियों के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण माना जाता है।

चित्र 3.29 वायर स्ट्रिपर

वायर स्ट्रिपर विभिन्न आकृतियों और आकारों में उपलब्ध हैं और आम तौर पर स्टील से बने होते हैं। इनके आम तौर पर दांतेदार दांत होते हैं, जो तारों को अलग करते समय काम आते हैं। हैंडल या तो सीधे या घुमावदार हो सकते हैं और, ज्यादातर मामलों में, सुरक्षित पकड़ प्रदान करने के लिए रबर कोटिंग के साथ कवर किया जाता है। वायर स्ट्रिपर्स में अक्सर वायर कटर होता है।

वायर स्ट्रिपर्स को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है : मैनुअल वायर स्ट्रिपर्स और ऑटोमेटिक वायर स्ट्रिपर्स। एक मैनुअल वायर स्ट्रिपर को सबसे बहुमुखी माना जाता है; इसका उपयोग करने के लिए, प्रयोक्ता को तारों को काटने या समायोजित करने के लिए इन्सुलेशन के चारों ओर दबाव लागू करते हुए इसे मैनुअल रूप से घुमाने की आवश्यकता होती है। एक स्वचालित वायर स्ट्रिपर के मामले में, एक साइड को कस कर रखा जाता है और, एक साथ, दूसरे साइड को काट दिया जाता है और हटा दिया जाता है। एक स्वचालित वायर स्ट्रिपर भी एक नौसिखिया व्यक्ति को कट लगाने और अधिकांश तारों को जल्दी से स्ट्रिप करने में मदद कर सकता है। यह केवल कुछ निश्चित आकार के तारों के लिए काम करता है और यह छोटे तारों को तोड़ सकता है, और बड़े तार इसके जॉ में फिट नहीं हो सकते हैं।

3.8 रेंच

पाइप रेंच एक एडजस्टेबल रेंच / स्पैनर है जिसका उपयोग नरम soft लोहे के पाइप को मोड़ने और एक गोल सतह वाली फिटिंग तैयार करने के लिए किया जाता है। एडजस्टेबल जॉ का डिजाइन इसे फ्रेम में लॉक करने की सुविधा देता है, जैसे कि हैंडल पर कोई भी आगे का दबाव forward जॉ को एक साथ खींचकर मोड़ता है। मोड़ की दिशा में एंगल किए गए दांते Teeth नरम पाइप में धंस जाते हैं। ये कठोर स्टील हेक्स नट या अन्य फिटिंग पर उपयोग के लिए नहीं बने हैं क्योंकि वे हैड को खराब कर देंगे; हालांकि, यदि एक हेक्स नट पर्याप्त नरम है कि यह मानक रेंच के साथ उपयोग के योग्य नहीं रहता और गोल हो जाता है तो कभी–कभी बोल्ट या नट को मुक्त free करने के लिए एक पाइप रेंच का उपयोग किया जाता है। पाइप रेंच

को हैंडल की लंबाई से वर्गीकृत किया जाता है; वे किसी भी आकार में 3 इंच से 48 इंच या उससे बड़े आकार में उपलब्ध हो सकते हैं। वे आम तौर पर कास्ट स्टील से बने होते हैं। आजकल रेंच की बॉडी के निर्माण के लिए एल्यूमीनियम का उपयोग भी किया जाता है, जबकि दांते और जॉ (जबड़े) स्टील के रहते हैं। टूटे हुए रेंच को ठीक करने के लिए दांते और जॉ की किट (जिसमें समायोजन के छल्ले और स्प्रिंग्स भी होते हैं) को खरीदा जा सकता है, क्योंकि यह नया रेंच खरीदने से सस्ता है।

चित्र 3.30 पाइप रेंच

3.9 हथौड़ा (हैमर)

सपाट सिरे के साथ धातु के टुकड़े से युक्त एक उपकरण जो एक लंबी, पतली, आम तौर पर लकड़ी के हैंडल के सिरे में लगा होता है, जिसका उपयोग चीजों को मारने, धातु की चादर को आकार देने आदि के लिए किया जाता है।

चित्र 3.31 क्लॉ हथौड़ा

3.10 सीढ़ी

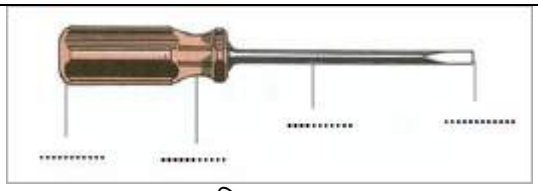
सीढ़ी पटरियों का एक खड़ा या झुका हुआ सेट है। दो प्रकार के होते हैं: कठोर सीढ़ी जो अपने आप में सहारा देने वाली होती है या जिन्हें एक खड़ी सतह जैसे दीवार से लगी हुई होती हैं और रोल करने योग्य सीढ़ी जैसे रस्सी या एल्यूमीनियम से बनी हो सकती हैं, जिन्हें ऊपर से लटका दिया जा सकता है। कठोर सीढ़ी की खड़ी

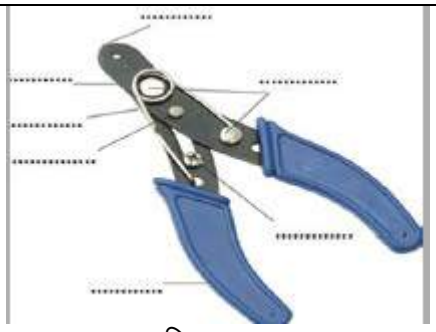
छड़ को स्ट्रिंगर या रेल कहा जाता है। कठोर सीढ़ी आम तौर पर पोर्टेबल होते हैं, लेकिन कुछ प्रकार स्थायी रूप से एक संरचना, भवन या उपकरण के लिए लगे होते हैं। ये आम तौर पर धातु, लकड़ी, या फाइबर ग्लास से बनी होती हैं, लेकिन वे ठोस प्लास्टिक से बनी हुई भी हो सकती हैं।

चित्र 3.32 सीढ़ी

सौंपा गया कार्य

विभिन्न उपकरणों और इसके भागों को पहचानें और नाम दें।

चित्र 3.33	
 चित्र 3.34	

 चित्र 3.35	
 चित्र 3.36	
 चित्र 3.37	
 चित्र 3.33	

सौंपा गया कार्य

दिए गए कार्य के लिए सामान्य टूल का उपयोग करें। सामान्य हाथ के औजारों (हैंड टूल) का नाम सूचीबद्ध करें और सूचीबद्ध उपकरणों के उपयोग को लिखें।

3.11 क्लैंप मीटर

एक क्लैंप मीटर एक तार पर करंट को मापने के लिए एक टूल है। मल्टीमीटर के साथ तुलना में, क्लैंप मीटर को करंट को पढ़ने के लिए सर्किट से कनेक्ट करने की आवश्यकता नहीं होती है। क्लैंप मीटर को करंट को मापने के लिए सर्किट को तोड़ने की अनावश्यक प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं होती है। डिवाइस पर क्लैंप बस

एक लाइव तार के आसपास रखा गया है। यह इलेक्ट्रिक उपकरण के संचालन को बाधित किए बिना एक तार पर करंट को मापने की सुविधा मिलती है।

चित्र 3.39 क्लैंप मीटर

प्रायोगिक गतिविधि 4

क्लैंप मीटर का उपयोग करके करंट को मापें।

सामग्री की आवश्यकता

तार जिसमें करंट प्रवाह को मापना है, क्लैम्पमीटर।

प्रक्रिया

एसी या डीसी करंट को मापने के लिए क्लैंप मीटर के जॉ का उपयोग इस प्रकार है:

परीक्षण करने के लिए एक इलेक्ट्रिकल कंडक्टर चुनें

क्लैंप आसानी से सर्किट से इलेक्ट्रिकल कंडक्टर को डिस्कनेक्ट करने की आवश्यकता के बिना एक लोड पर करंट को माप सकता है। रीडिंग प्राप्त करने के लिए, इलेक्ट्रिकल तार को एक इलेक्ट्रिकल उपकरण से जोड़ा जाना चाहिए जो चल रहा है या संचालित हो रहा है।

उपयुक्त फंक्शन और रेंज चुनें

सही फंक्शन और रेंज के लिए क्लैंप मीटर पर रोटरी सिलेक्टर सेट करें। मापी जाने वाली रेंज जो उस सीमा से अधिक है, उपकरण को नुकसान पहुंचा सकती है। यदि आप करंट की रेंज के बारे में निश्चित नहीं हैं, जिसे मापना है, तो एक हाई रेंज चुनें और इसे आवश्यकतानुसार कम करें।

क्लैंप कंडक्टर

जॉ को खोलने के लिए डिवाइस पर ट्रिगर दबाएं। डिवाइस को कंडक्टर के चारों ओर क्लैंप करें और इसे बंद करें। यदि इलेक्ट्रिकल कंडक्टर अभी तक एक पावर सोर्स से जुड़ा नहीं है, तो इसे कनेक्ट करें। क्लैंप मीटर के डिस्प्ले पर पढ़ने पर ध्यान दें।

एक एसी लाइन सेपरेटर का उपयोग करें

एसी करंट को मापते समय, डिवाइस एक गलत रीडिंग दे सकता है। हॉट और न्यूट्रल करंट एक दूसरे को रद्द कर देते हैं, जिसके कारण डिवाइस एलसीडी स्क्रीन पर कुछ भी डिस्प्ले नहीं करता है। समस्या को ठीक करने के लिए, इलेक्ट्रिकल कंडक्टरों के बीच एसी लाइन सेपरेटर को कनेक्ट करें अर्थात चरण और न्यूट्रल।

माप वोल्टेज

कंडक्टर पर वोल्टेज पढ़ने के लिए वोल्टेज सिंबल "v" पर क्लैंप मीटर सेट करें। प्रोब को मीटर पर भी प्लग करें। ब्लैक प्रोब को सीओएम जैक और रेड प्रोब को वी/ओ जैक से कनेक्ट करें। सही रेंज का चयन करें और सुनिश्चित करें कि क्लैंप मीटर की अधिकतम रेंज के ऊपर वोल्टेज को मापना नहीं है। वोल्टेज रीडिंग प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रिक कंडक्टर को प्रोब की नोक से स्पर्श करें। एलसीडी स्क्रीन पर वोल्टेज पढ़ें।

एक क्लैंप मीटर आपको बिजली की मरम्मत के काम के दौरान समय बचाएगा, आपको अपनी वायरिंग परियोजनाओं के साथ अधिक दक्ष बनाने में मदद करेगा, और आपको बिजली से संबंधित दुर्घटनाओं से बचाएगा।

3.12 मेगर

एक विद्युत प्रणाली की इन्सुलेशन प्रतिरोध (आईआर) गुणवत्ता समय, पर्यावरण की स्थिति, अर्थात, तापमान, आर्द्रता, नमी और धूल के कणों के साथ खराब हो जाती है। यह विद्युत और यांत्रिक तनाव की उपस्थिति के कारण नकारात्मक रूप से भी प्रभावित होता है, इसलिए किसी भी उपाय को घातक या बिजली के झटके से बचाने के लिए लगातार नियमित अंतराल पर उपकरणों के आईआर (इन्सुलेशन प्रतिरोध) की जांच करना बहुत आवश्यक हो जाता है। इन्सुलेशन रेजिस्टेंस टेस्टर के लिए मापक यंत्र के रूप में मेगर मीटर का उपयोग किया जाता है।

3.12.1 मेगर का उपयोग

उपकरण हमें विद्युत रिसाव को तार में मापने में सक्षम करता है, परिणाम बहुत विश्वसनीय हैं क्योंकि हम परीक्षण करते समय डिवाइस के माध्यम से विद्युत प्रवाह पारित करेंगे। उपकरण मूल रूप से किसी भी उपकरण जैसे कि मोटर्स, केबल, जनरेटर, वाइंडिंग्स, आदि के विद्युत इन्सुलेशन स्तर को सत्यापित करने के लिए उपयोग करता है। यह एक बहुत लोकप्रिय परीक्षण है जो बहुत लंबे समय से किया जा रहा है। हालांकि यह आवश्यक रूप से हमें इलेक्ट्रिकल पंचर का सटीक क्षेत्र नहीं दिखाता है, लेकिन इलेक्ट्रिकल उपकरण / वाइंडिंग / प्रणाली के अंदर रिसाव की मात्रा और नमी के स्तर को दर्शाता है।

3.12.2 मेगर के प्रकार

इसे मुख्य रूप से दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: –

- इलेक्ट्रॉनिक मेगर (बैटरी संचालित)
- मैनुअल मेगर (हाथ से संचालित)

एक अन्य प्रकार का मेगर भी है जो मोटर संचालित प्रकार है जो वोल्टेज का उत्पादन करने के लिए बैटरी का उपयोग नहीं करता है। इसे एक इलेक्ट्रिकल मोटर को घुमाने के लिए बाहरी स्रोत की आवश्यकता होती है जो बदले में मेगर के जनरेटर को घुमाता है।

इलेक्ट्रॉनिक मेगर

चित्र 3.40 इलेक्ट्रॉनिक मेगर

महत्वपूर्ण भाग :

डिजिटल डिस्प्ले : डिजिटल रूप में आईआर मान दिखाने के लिए एक डिजिटल डिस्प्ले।

वायर लीड्स : दो तार लीडर परीक्षण करने के लिए इलेक्ट्रिकल बाहरी सिस्टम से जोड़ने के लिए मेगर ले जाते हैं।

स्विच चयन : स्विच बिजली के मापदंडों की श्रेणियों का चयन करने के लिए उपयोग करते हैं।

संकेतक (इंडिकेटर) : विभिन्न मापदंडों की स्थिति अर्थात ऑन–ऑफ का संकेत करना। उदाहरण के लिए पावर, होल्ड, चेतावनी आदि।

मैनुअल मेगर

चित्र 3.41 एनालॉग मेगर

एनालॉग डिस्प्ले : आईआर मान रिकॉर्डिंग के लिए टेस्टर के सामने की ओर दिया गया एनालॉग डिस्प्ले।

हैंड क्रैंक : रोटेट करने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला हैंड क्रैंक वोल्टेज उत्पन्न करने के लिए वांछित आरपीएम (रोटेशन प्रति मिनट) प्राप्त करने में मदद करता है, जो इलेक्ट्रिकल सिस्टम से चलता है।

वायर लीड्स : इलेक्ट्रॉनिक टेस्टर के रूप में उपयोग किया जाता है अर्थात टेस्टर को इलेक्ट्रिकल सिस्टम से जोड़ना।

3.13 सोल्डरिंग

सोल्डरिंग अन्य धातु घटकों पर एक धातु को पिघलाने की प्रक्रिया है ताकि उन्हें बांधा जा सकें। सोल्डरिंग वेल्डिंग से अलग है। वेल्डिंग में, इसके घटक टुकड़े एक साथ पिघल जाते हैं; सोल्डरिंग में, उन्हें जोड़ने के लिए कम पिघलने वाले बिंदु के साथ एक नरम धातु का उपयोग किया जाता है।

चित्र 3.42 सोल्डरिंग किट

क्योंकि सोल्डरिंग में घटकों को पिघलाया नहीं जाता है, इसलिए यह अधिक नाजुक अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी है, जैसे कि इलेक्ट्रॉनिक्स के काम, या प्लंबिंग। सोल्डरिंग का उद्देश्य दो अन्य घटकों को बांधना है। सोल्डर ''धातु गोंद'' कहा जा सकता है। इसका उपयोग अंतराल में भरने या टुकड़ों को रखने के लिए किया जा सकता है, लेकिन यह किसी भी अधिक जटिल उद्देश्य की सेवा नहीं करता है। चूंकि सोल्डर धातु है, इसलिए इसमें से बिजली का संचालन होता है, जो इलेक्ट्रॉनिक घटकों को जोड़ने के लिए इसके लोकप्रिय होने का एक और कारण है।

प्रायोगिक गतिविधि 5

सोल्डरिंग और डी–सोल्डरिंग तकनीकों का प्रदर्शन। एक सामान्य प्रयोजन मुद्रित सर्किट बोर्ड (पीसीबी) में दिए गए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए सोल्डरिंग और डी–सोल्डरिंग का अभ्यास करना।

सामग्री की आवश्यकता

एक दिए गए सर्किट के लिए पीसीबी बोर्ड, सोल्डरिंग आयरन, सोल्डर, तांबे की प्लेट, फ्लक्स, कनेक्टिंग वायर, लीड, और नोज प्लायर।

प्रक्रिया

सोल्डरिंग का प्रचालन करने के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें।

सोल्डरिंग :

1. दिए गए पीसीबी बोर्ड को साफ करें।
2. सोल्डरिंग आयरन की नोक को गर्म करने से पहले साफ करें और उन घटकों को भी साफ करें जिन्हें सोल्डर किया जाना है।

3. सोल्डरिंग आयरन को गर्म करें और उस पर पिघलने के लिए गर्म होते ही टिप को मिला दें।
4. दिए गए सर्किट और घटकों को ध्यान में रखते हुए जोड़ों को गर्म टिप लगाने से उनके संबंधित स्थान में सोल्डर किया जाना है।
5. साइड कटर के साथ अतिरिक्त घटक ट्रिम करें।

डी– सोल्डरिंग :

1. नोज प्लायर द्वारा अनसोल्डर होने वाले घटक को पकड़ें।
2. सोल्डरिंग आयरन की नोक को जोड़ पर तब तक रखें जब तक कि सोल्डर पिघल न जाए।
3. जब सोल्डर पिघल जाता है, तो एक चिमटी के साथ घटक को हटा दें और पिघले हुए सोल्डर को दूर करें।
4. घटकों को साफ करें ताकि उनका उपयोग अन्य सर्किट बनाने के लिए किया जा सके।

परिणाम : इस प्रकार में सोल्डरिंग और डी–सोल्डरिंग अभ्यास सफलतापूर्वक दिए गए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए किया जाता है।

3.14 कुल घुले हुए ठोस (टीडीएस) मीटर

कुल घुले हुए ठोस (टीडीएस) पानी की शुद्धता के बारे में है। यह मोबाइल चार्ज किए गए आयनों की कुल मात्रा को परिभाषित करता है, जिसमें खनिज, लवण या धातुएं दी गई मात्रा में पानी में घुले हुए होती हैं। इसे मिलीग्राम की इकाइयों में पानी की प्रति इकाई मात्रा (मि.ग्रा. / ली) के रूप में व्यक्त किया जाता है। इसके अलावा, प्रति मिलियन (पीपीएम) भागों के रूप में संदर्भित किया जाता है। टीडीएस का सीधा संबंध पानी की शुद्धता और जल शोधन प्रणालियों की गुणवत्ता से है।

चित्र 3.43 कुल घुले हुए ठोस मीटर

अपनी प्रगति जांचें

क. नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें

1. एक स्क्रू को एक पोस्ट या रॉड के चारों ओर .....लगाकर बनाया जाता है।
(क) ट्रेड
(ख) स्प्रिंग
(ग) थ्रेड
(घ) स्ट्रिंग

2. एक धातु को शीट के रूप में बदलने के लिए निम्नलिखित में से कौन सा औजार उपयोग किया जाता है ?
(क) हैमर
(ख) स्क्रू ड्राइवर
(ग) स्ट्रिपर
(घ) रेंच

3. पाइप रेंच ..... इंच से ..... इंच साइज के बीच उपलब्ध हैं।
(क) 1, 50
(ख) 3, 48
(ग) 4, 58
(घ) 1, 45

4. वायर स्ट्रिपर को ..... और ..... के रूप में श्रेणीबद्ध किया गया है।
(क) वर्टिकल और हॉरीजोंटल
(ख) स्ट्रेट और एलाइंड
(ग) मैनुअल और ऑटोमेटिक
(घ) फिक्स और मूवेबल

5. इनमें किसे एक वायर कनेक्टर के रूप में उपयोग किया जाता है?
(क) लग्स
(ख) स्क्रू ड्राइवर
(ग) स्ट्रिपर
(घ) हैमर

6. इनमें से कौन सा मीटर इंसुलेशन रजिस्टेंस टैस्टिंग के लिए उपयोग किया जाता है ?
(क) एमीटर
(ख) वोल्ट मीटर
(ग) वॉट मीटर
(घ) मेगर मीटर

7. ए. सी. वोल्टेज को मापने के लिए इनमें से कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है ?
(क) टेकोमीटर

(ख) मल्टीमीटर
(ग) एमीटर
(घ) मेगर मीटर

8. इंसुलेशन रजिस्टेंस को मापने के लिए इनमें से कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है ?
(क) टेकोमीटर
(ख) मल्टीमीटर
(ग) एमीटर
(घ) मेगर मीटर

9. एक गोलाकार सतह के साथ सॉफ्ट आयरन पाइप आर फिटिंग मोड़ने के लिए इनमें से कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है ?
(क) स्ट्रिपर
(ख) प्लायर्स
(ग) वायर स्ट्रिपर
(घ) स्क्रू ड्राइवर

10. वायर के इंसुलेशन को हटाने के लिए इनमें से कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है ?
(क) प्लायर्स
(ख) रेंच
(ग) वायर स्ट्रिपर
(घ) हैमर

ख. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. कॉम्बीनेशन प्लायर्स का उपयोग..... और ..... में किया जाता है।
2. पाइप रेंच हैंडल की लंबाई द्वारा वर्गीकृत किए जाते हैं, ये ..... इंच से ..... इंच लंबाई के बीच उपलब्ध होते हैं।
3. एक धातु को दूसरी धातु के पुर्जे पर पिघला कर जोड़ने की प्रक्रिया ..... कहलाती है।
4. टोंग मीटर को ..... मीटर भी कहा जाता है।
5. मेगर मीटर को ..... भी कहा जाता है।
6. सोल्डरिंग को ..... भी कहा जाता है।
7. लैडर को ..... और .....कहा जाता है।
8. लाइन टैस्टर में ..... बल्ब का उपयोग लाइव वायर को दर्शाने में किया जाता है।
9. ड्रिलिंग के अभ्यास में ..... का उपयोग दीवार या लकड़ी में छेद बनाने में किया जाता है।
10. मल्टी मीटर का उपयोग रजिस्टेंस, वोल्टेज और ..... को मापने में किया जाता है।

ग. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. सोल्डरिंग को ग्लू कहते हैं। ( )
2. क्लैंप मीटर का उपयोग वायर के अंदर बहने वाले करंट को मापने में किया जाता है।

3. मल्टी मीटर का उपयोग डायोड की टैस्टिंग में किया जाता है।
4. कॉम्बीनेशन प्लायर्स का उपयोग वायर के इंसुलेशन की स्ट्रिपिंग में किया जाता है।
5. लाइन मीटर का उपयोग डायोड की टैस्टिंग में किया जाता है।
6. मल्टी मीटर का उपयोग ए. सी. और डी. सी. वोल्टेज मापने में किया जाता है।
7. लग्स का उपयोग वायर कनेक्टर के रूप में किया जाता है।

घ. कॉलम का मिलान करें

1. हैमर	(क) लाइन या लाइव वायर की जांच करने में
2. स्क्रू ड्राइवर	(ख) पाइप की ग्रिप या मोड़ने में
3. फेज टेस्टर	(ग) स्क्रू को टाइट करने में
4. प्लायर्स	(घ) धातु की शीट को आकार देने में
5. रेंच	(ङ) वायर की कटिंग, स्ट्रिपिंग में और वायर को होल्ड करने में किया जाता है

ङ. लघु उत्तर वाले प्रश्न

1. स्क्रू ड्राइवर के उपयोगों की सूची बनाएं।
2. क्या स्क्रू ड्राइवर में इंसुलेटर और कंडक्टर होते हैं? यदि हां तो बताएं कि कौन से हिस्से इंसुलेटर और कंडक्टर होते हैं।
3. मल्टीमीटर का उपयोग करते हुए मापी जाने वाली बिजली की मात्रा लिखें।
4. कॉम्बीनेशन प्लायर्स के विभिन्न हिस्सों के नाम लिखें। इनके विशिष्ट उपयोग लिखें।
5. बिजली के नेटवर्क में लाइन टैस्टर का क्या उपयोग है ?
6. एक वायर की सोल्डरिंग के लिए कौन से सामान की जरूरत होती है ?
7. टोटल डिज़ॉल्ड सॉलिड मीटर का उपयोग करते हुए कौन सा काम किया जा सकता है ?
8. मल्टीमीटर की तुलना में क्लैम्प मीटर से कौन से लाभ मिलते हैं ?
9. एक डायोड के कैथोड और एनोड का पता लगाने के चरण कौन से हैं ?
10. सोल्डरिंग करते हुए कौन सी सावधानियां रखी जानी चाहिए?

इकाई 4 : पाइप – आरओ वॉटर प्यूरीफायर की संस्थापना (Installation)

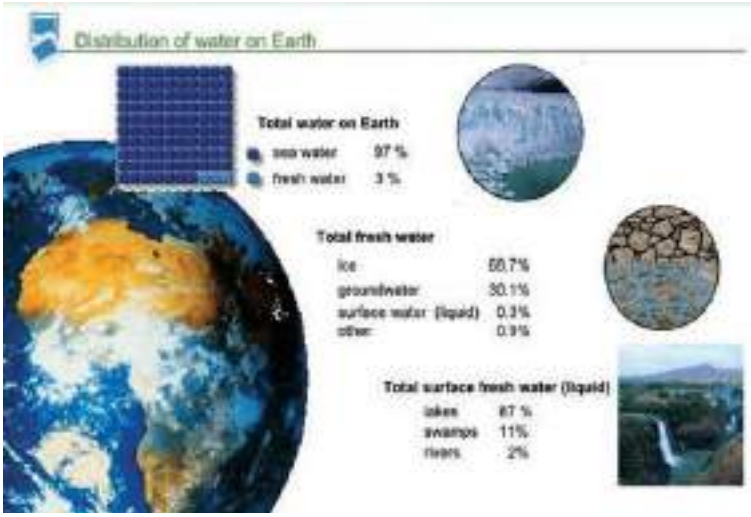
4.0 परिचय

हम ज्यादातर बीमारियों को मौसम में बदलाव या गंदे (unhygienic) स्थानों में भोजन के साथ जोड़ते हैं। जबकि, हम इस तथ्य को नजरअंदाज करते हैं कि पानी भी इन बीमारियों का कारण बन सकता है। नल के पानी के माध्यम से आप अनजाने में क्लोरीन, बैक्टीरिया, कीटनाशक जैसे पदार्थों का सेवन कर सकते हैं। एक जल प्यूरीफायर (वॉटर प्यूरीफायर) (water purifier) संस्थापित करना ही इस समस्या से बचने का एक सरल कदम है। एक व्यापक फिल्टरिंग प्रक्रिया के साथ वॉटर प्यूरीफायर का चयन करना सुनिश्चित करें, ताकि किसी चिंता के बिना केवल पीने के पानी का उपयोग किया जा सके।

आरओ वॉटर प्यूरीफायर में उन्नत शुद्धिकरण (purification) प्रक्रिया होती है और यहां तक कि आपको डिजिटल एडवांस अलर्ट सिस्टम भी दिया जाता है जो कि रोगाणु मारने की किट समाप्त होने से पहले आपको याद दिलाता है। इन प्यूरीफायर में आपके लिए पानी को पीने योग्य बनाने हेतु रिवर्स ऑस्मोसिस और पराबैंगनी ultraviolet तकनीक का उपयोग किया जाता है। यह आपके पूर्ण स्वास्थ्य आश्वासन के लिए एक पूरा पैकेज है। इस अध्याय में, हम जल प्यूरीफायर (वॉटर प्यूरीफायर) के भागों और उसकी संस्थापना के बारे में जानेंगे।

4.1 पानी–आधारित उपकरणों की मूल बातें

पानी एक रासायनिक पदार्थ है जो जीवन के सभी ज्ञात रूपों के लिए आवश्यक है। जल पृथ्वी पर पाया जाने वाला सबसे प्रचुर (abundant) यौगिक है। यह जीविका की मूल आवश्यकता है। जीवित रहने हेतु पानी आवश्यक है। पृथ्वी की 70 प्रतिशत से अधिक सतह बर्फ, हिमनदों, महासागरों, नदियों और झीलों के रूप में पानी से ढकी हुई हैं। जबकि, इस पानी में बहुत कम हिस्सा पीने योग्य है। ऐसा इसलिए है क्योंकि पृथ्वी के 96 प्रतिशत में हिस्सा खारा पानी है। शेष मीठे पानी का लगभग 98 प्रतिशत हिमनद (glaciers) और ध्रुवीय बर्फ (polar ice) के आवरण के रूप में है। इस तरह नदियों और झीलों के रूप में सतह पर मीठे पानी का लगभग 1 प्रतिशत बचता है। यह सभी ताजा पानी मानव उपभोग हेतु सुरक्षित नहीं है क्योंकि यह बड़ी संख्या में हानिकारक रसायनों और जीवाणुओं से दूषित है। पीने हेतु मीठे पानी को सुरक्षित बनाने के लिए इसे अशुद्धियों (impurities) से मुक्त बनाने की

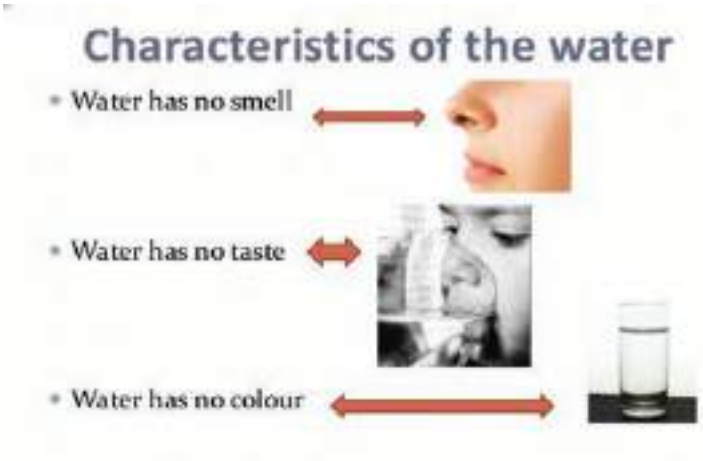


आवश्यकता है। ताकि इसके सेवन से कोई नुकसान न हो। पानी के विभिन्न गुण इसे एक आवश्यकता या जीवन के लिए सहायक बनाते हैं।

चित्र 4.1 पृथ्वी पर पानी का प्रतिशत

4.1.1 पानी की संरचना

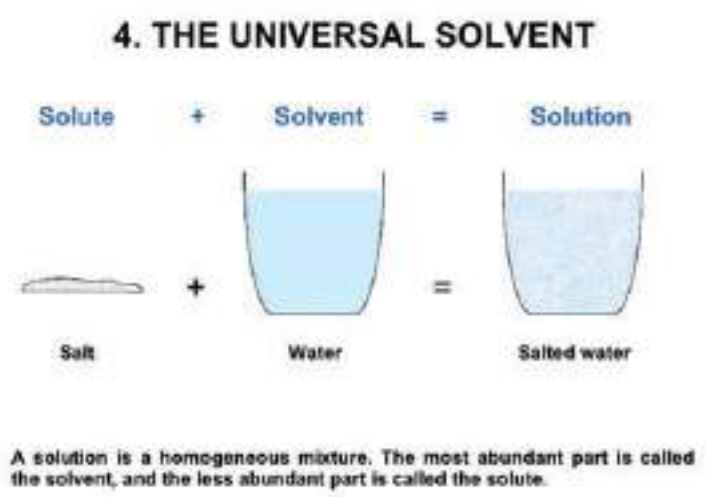
पानी एक पारदर्शी, गंधहीन, बेस्वाद और रंगहीन तरल है जैसा कि चित्र 4.2 में दिखाया गया है। इसका रासायनिक सूत्र डाइहाइड्रोजन मोनोऑक्साइड (H_2O) है और यह दो हाइड्रोजन परमाणुओं से बना है और एक ऑक्सीजन परमाणु सहसंयोजक द्वारा एक साथ जुड़ा होता है। निम्नलिखित चित्र में पानी के विभिन्न गुणों को सूचीबद्ध किया गया है :



चित्र 4.2 पानी के लक्षण

सार्वभौमिक विलायक (**Universal Solvent**)

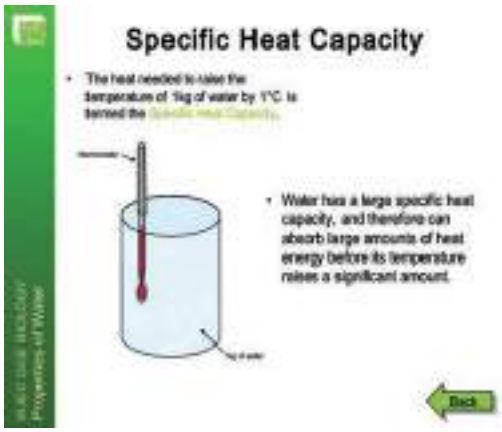
पानी का एक अणु पानी के अन्य अणुओं के साथ तथा कई अन्य घटकों के अणुओं के साथ अंतर–आण्विक हाइड्रोजन बंधन बनाता है। ये बंधन इसे एक मजबूत विलायक बनाते हैं। पानी विभिन्न रसायनों को घोल सकता है। पानी में विभिन्न खनिज, पोषक तत्व और रसायन होते हैं। पानी का यह गुण पृथ्वी पर जीवन का समर्थन करने में मदद करती है।



चित्र 4.3 एक सार्वभौमिक विलायक के रूप में पानी

उच्च विशिष्ट गर्मी (**High Specific Heat**)

चूंकि पानी में गर्मी को सोखने (absorb) की क्षमता होती है, इसलिए जल पृथ्वी के मध्यम तापमान को बनाए रखने में सहायक होता है। पानी में उच्च विशिष्ट ऊष्मा specific heat होती है। विशिष्ट ऊष्मा पदार्थ का गुण है जो एक किलोग्राम पानी का तापमान एक डिग्री सेल्सियस बढ़ाने हेतु आवश्यक ऊष्मा की मात्रा का प्रतिनिधित्व करता है। पानी के प्रत्येक अणु में उनके साथ विशिष्ट ऊष्मा होती है जो पृथ्वी के तापमान को बनाए रखने में मदद करेगी।

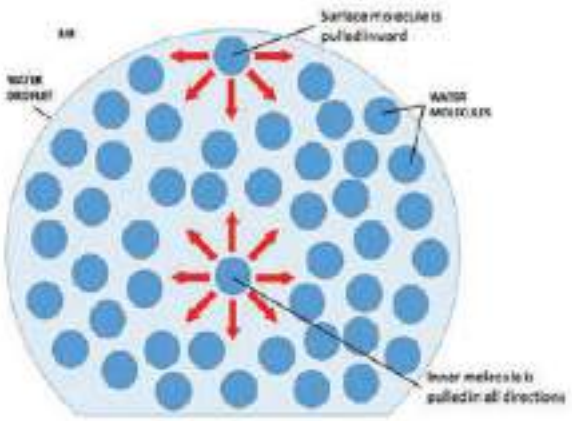


चित्र 4.4 पानी की विशिष्ट ऊष्मा

सतह पर मजबूत तनाव (**Strong Surface Tension**)

पानी में सतही तनाव अधिक होता है। पानी के अणु में चिपकने का गुण बहुत अधिक होता है। पानी की कैपिलरी क्रिया के लिए उच्च सतही तनाव जिम्मेदार है। यह कैपिलरी क्रिया

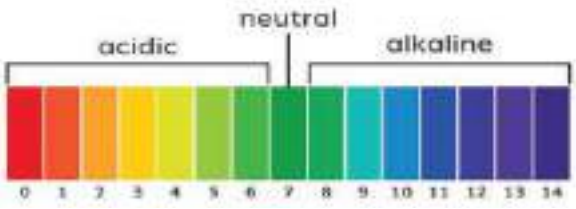
पौधों की जड़ों और तनों तथा यहां तक कि जंतुओं में रक्त वाहिकाओं के माध्यम से पानी को स्थानांतरित करने में मदद करती है।



चित्र 4.5 पानी का सतही तनाव

न्यूट्रल पीएच (निष्पक्ष पीएच) (**Neutral pH**)

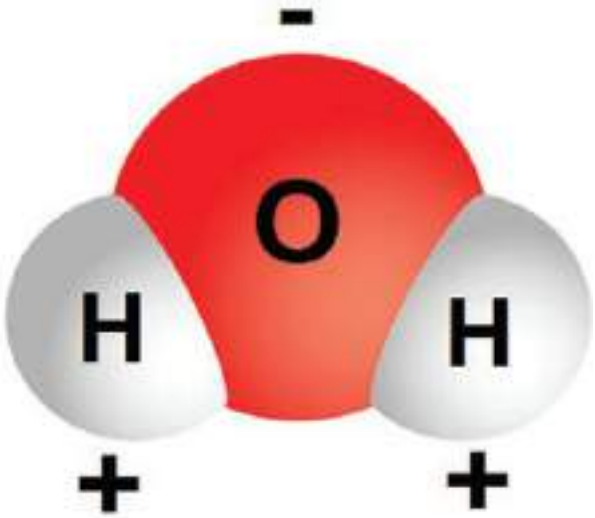
पानी न तो अम्लीय है और न ही क्षारीय; इसका पीएच मान 7 अर्थात उदासीन या न्यूट्रल होता है।



चित्र 4.6 पानी का पीएच

उच्च ध्रुवता (**High Polarity**)

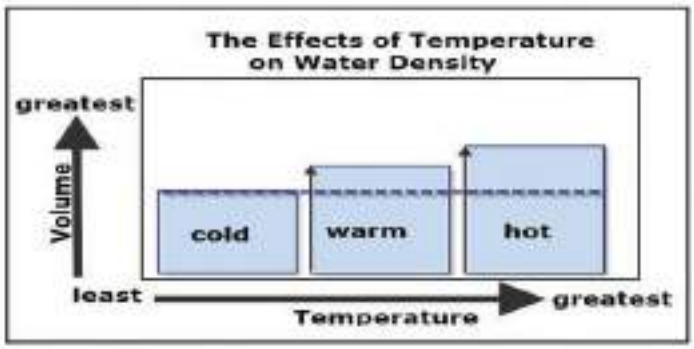
एक पानी के अणु में एक ऑक्सीजन परमाणु और दो हाइड्रोजन परमाणु होते हैं। ऑक्सीजन में बहुत अधिक वैद्युतीय ऋणात्मक (इलेक्ट्रो नेगेविटी) है, जिसका अर्थ है कि इलेक्ट्रॉनों के लिए एक उच्च बंधुता affinity है। पानी के अणुओं में ऑक्सीजन हाइड्रोजन परमाणुओं से इलेक्ट्रॉनों को उसके करीब खींचती है, जिससे अणु में दो ध्रुव बनते हैं, जहां हाइड्रोजन का सिरा आंशिक रूप से धनात्मक होता है और ऑक्सीजन का सिरा आंशिक रूप से ऋणात्मक होता है। पानी में उच्च ध्रुवीयता होती है। ऑक्सीजन और हाइड्रोजन परमाणुओं की वैद्युतीय ऋणात्मकता में अंतर से एक मजबूत ध्रुवीय यौगिक बनता है।



चित्र 4.7 जल का ध्रुवीय स्वरूप

बर्फ का कम घनत्व (**Lower Density of Ice**)

बर्फ का घनत्व पानी के घनत्व से कम होता है। पानी जमने freeze पर फैल जाता है। इसके अणु एक क्रिस्टलीय संरचना बनाते हैं। चूंकि बर्फ का घनत्व पानी से कम होता है। बर्फ पानी की सतह पर तैरती है। पानी का यह गुण महासागरों, झीलों और नदियों में एक निश्चित गहराई के बाद पानी को जमने से रोकता है, जिससे इन जल स्रोतों का अस्तित्व बना रहता है।



चित्र 4.8 पानी के घनत्व पर तापमान का प्रभाव

कार्य

समूह चर्चा : पृथ्वी की सतह का 70 प्रतिशत से अधिक हिस्सा बर्फ, हिमनदों महासागरों, नदियों और झीलों के रूप में पानी से ढका हुआ है। फिर भी पानी की कमी है। इस पर चर्चा करें।

4.2 पानी की उपचार विधि

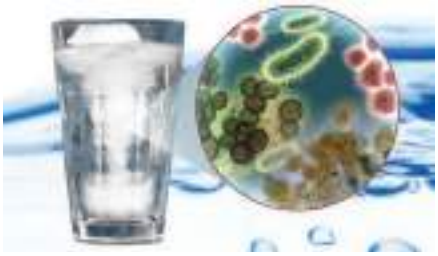
4.2.1 पानी का उपचार

रोजमर्रा की जिंदगी में, स्वच्छ और सुरक्षित पानी आवश्यक है। लेकिन, पानी में कीटाणु, वायरस, बैक्टीरिया, परजीवी और कई हानिकारक तत्व आदि जैसे तत्व मौजूद होते हैं। इसलिए, पानी पीने योग्य बनाने हेतु पानी का उपचार आवश्यक है। पानी का उपचार पानी से सूक्ष्मजीवों और हानिकारक पदार्थों को हटाने की प्रक्रिया है। चित्र 4.9 में पानी के उपचार के उद्देश्य को सूचीबद्ध किया गया है :

चित्र 4.9 जल उपचार का उद्देश्य

4.2.2 पानी की उपचार विधियां

आम तौर पर पानी में पाए जाने वाले चार प्रकार के संदूषण हैं। ये चित्र 4.10 (क) और 4. 10 (ख) में दिखाए गए हैं :



चित्र 4.10 (क) पानी में दूषित पदार्थ

चित्र 4.10 (ख) नल के पानी में घुली हुई अशुद्धियां

बैक्टीरिया (**Bacteria**) : बैक्टीरिया बहुत छोटे जीवों का एक समूह है। कुछ, बैक्टीरिया हानिरहित होते हैं और कुछ मानव को नुकसान पहुंचाते हैं। बैक्टीरिया मानव में बीमारी और बीमारी का कारण बनता है। बैक्टीरिया के कारण होने वाले रोग उल्टी, दस्त, आंतों में संक्रमण शामिल हैं।

खनिज (**Minerals**) : खनिज वे पदार्थ होते हैं जो पृथ्वी में प्राकृतिक रूप से बनते हैं। खनिज आम तौर पर भूवैज्ञानिक प्रक्रियाओं द्वारा बनते हैं। कैल्शियम, पोटेशियम और मैग्नीशियम

जैसे खनिज मानव के लिए अच्छे माने जाते हैं। जबकि कुछ जैसे कि लेड, आर्सेनिक और एल्युमीनियम को मानव के लिए हानिकारक माना जाता है। पानी में दोनों प्रकार के खनिज घुल जाते हैं। पानी में घुले कैल्शियम और मैग्नीशियम लवण का स्तर इसकी कठोरता को निर्धारित करता है।

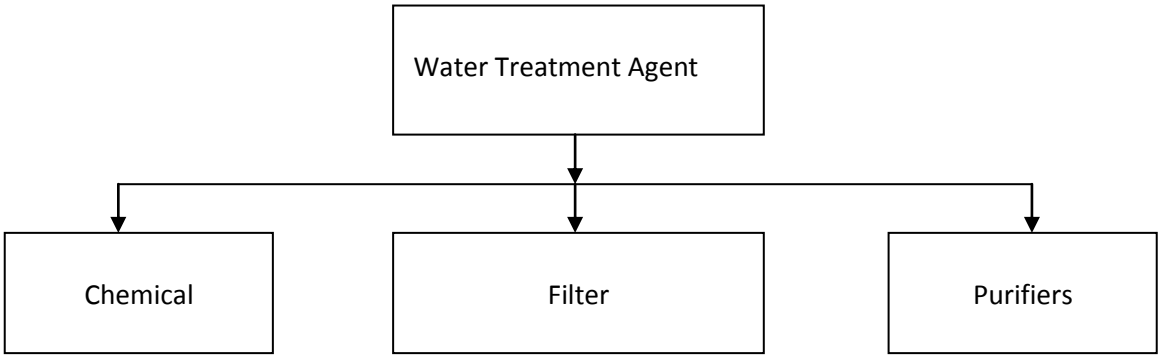
कण (**Particulates**) : कण वायु प्रदूषण के कारण पर्यावरण में मौजूद छोटे कण हैं। वे पानी में पाए जाने वाले धूल रेत तलछट जंग हैं। ये कण अपने साथ हानिकारक बीमारियों को ले जाते हैं जो मानव को नुकसान पहुंचाते हैं। इन्हें माइक्रोन में मापा जाता है जहां एक माइक्रोन एक मीटर का दस लाखवां हिस्सा होता है।

रसायन (**Chemicals**) : मानव गतिविधि के परिणामस्वरूप पानी में मौजूद रासायनिक पदार्थ प्राकृतिक होते हैं या जोड़े जा सकते हैं। मुख्य रूप से रसायनों को पानी में औद्योगिक कचरे, शहरी गतिविधियों, कृषि और कचरे के निपटान के माध्यम से जोड़ा जाता है। जल उपचार विधियां पानी से इन दूषित पदार्थों को निकालकर मानव उपभोग के लिए सुरक्षित बनाती हैं। जल उपचार दो स्तरों पर किया जाता है :

सामुदायिक जल उपचार	सतही पानी का उपचार संयंत्र का उपयोग दूषित पदार्थों को हटाने के लिए किया जाता है ताकि इसे समुदाय द्वारा उपयोग के अनुकूल बनाया जा सके।
घरेलू स्तर पर पानी का उपचार	घर पर व्यक्तिगत रूप से पानी का उपचार करने के परिणाम स्वरूप पानी की गुणवत्ता में सुधार आता है और इसे पीने योग्य बनाया जाता है।

4.2.3 विभिन्न प्रकार के रसायन, फिल्टर और प्यूरीफायर

पानी के उपचार के लिए विभिन्न प्रकार के एजेंटों का उपयोग किया जाता है। इससे पीने के लिए पानी सुरक्षित बनेगा। इन पानी के उपचार एजेंटों को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है जो इस प्रकार हैं :



चित्र 4.11 पानी के उपचार एजेंट का वर्गीकरण

रसायन (**Chemicals**)

पानी के उपचार के लिए विभिन्न रसायनों का उपयोग किया जाता है। पानी के उपचार हेतु आम तौर पर उपयोग किए जाने वाले रसायन क्लोरीन, क्लोरीन डाइऑक्साइड और ऑजोन हैं। ये रसायन पानी में मौजूद अवांछनीय छोटे जीवों या सूक्ष्म जीवों को मार देते हैं। इससे पानी के स्वाद, गंध, स्पष्टता में सुधार होगा। पानी के उपचार हेतु रसायनों का अत्यधिक उपयोग मानव शरीर के लिए हानिकारक है।

फिल्टर्स (**Filters**)

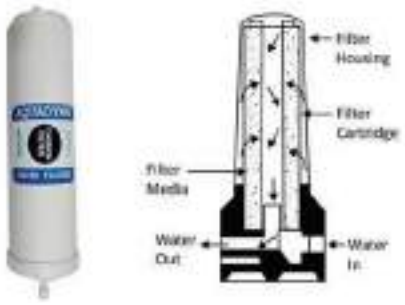
फिल्टर अशुद्धियों को दूर करके पानी के प्रदूषण को कम करता है। एक फिल्टर पानी से कुछ प्रकार की अशुद्धियों को बाहर निकालता है। फिल्टर के चार मुख्य प्रकार निम्नानुसार हैं :

- तलछट (सेडीमेंट) फिल्टर
- कार्बन ब्लॉक फिल्टर
- टीएफसी / टीएफएम मेम्ब्रेन फिल्टर
- इनलाइन कार्बन फिल्टर

1. तलछट (सेडीमेंट) फिल्टर (**Sediment filter**) : ठोस कणों को कम करने के लिए तलछट फिल्टर का उपयोग किया जाता है। तलछट फिल्टर पानी से निलंबित पदार्थ जैसे रेत, गाद, खारेपन का जमाव, मिट्टी या जैविक सामग्री को हटा देते हैं। अनुपचारित पानी तलछट फिल्टर से गुजरता है, जो अघुलनशील या निलंबित (suspended) कणों को हटा देता है। पीने के पानी के उपचार में तलछट फिल्ट्रेशन पानी की समस्याओं के उपचार के लिए एक विकल्प हो सकता है। तलछट फिल्टर घुली हुई (dissolved) सामग्री को नहीं हटाता है। वे दूषित पदार्थों जैसे क्लोरीन, सीसा, पारा (lead, mercury) आदि को भी नहीं हटाते हैं।

चित्र 4.12 तलछट फिल्टर

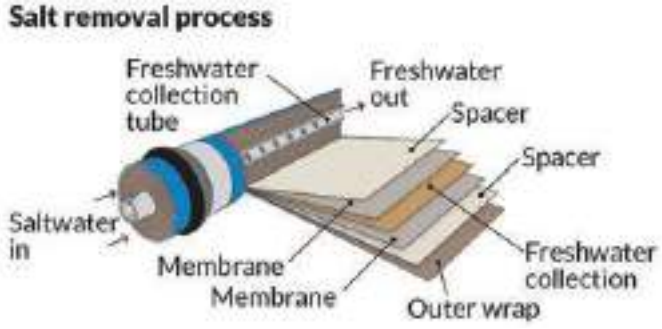
2. कार्बन फिल्टर : कार्बन फिल्टर का उपयोग रासायनिक तरीके से सोखने adsorption के सिद्धांत पर आधारित है। कार्बन पर धनात्मक चार्ज जोड़कर इसे सक्रिय बनाया जाता है जो सतही क्षेत्र के साथ–साथ फिल्टर की क्षमता को बढ़ाता है। कार्बन फिल्टर क्लोरीन, आर्सेनिक, सीसा, अभ्रक asbestos, धातुओं के लवण को हटा देता है।



चित्र 4.13 कार्बन फिल्टर

3. पतली–फिल्म समग्र (टीएफसी) मेम्ब्रेन फिल्टर : पतली–फिल्म समग्र अर्ध–पारगम्य मेम्ब्रेन है जिसका उपयोग रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) वॉटर प्यूरीफिकेशन प्रणाली में किया जाता है। अनुपचारित पानी मेम्ब्रेन के माध्यम से बलपूर्वक गुजारा जाता है जो एक छन्नी strainer की तरह काम करता है और शुद्ध पानी में घुले हुए दूषित पदार्थों को पीछे छोड़ते हुए यह गुजर जाता है।

चित्र 4.14 (क) टीएफसी / टीएफएम मेम्ब्रेन फिल्टर



चित्र 4.14 (बी) टीएफसी / टीएफएम मेम्ब्रेन फिल्टर का आंतरिक चरण

4. इनलाइन कार्बन फिल्टर : कार्बन फिल्टर को रिवर्स ऑस्मोसिस वॉटर प्यूरीफिकेशन प्रणाली के भाग के रूप में इनलाइन भी स्थापित किया जा सकता है। कार्बनिक प्रदूषक या ऑक्सीकरण के कारण किसी भी नुकसान से, उन्हें अन्य जल उपचार

इकाई जैसे टीएफसी / टीएफएम मेम्ब्रेन की सुरक्षा के लिए पूर्व–उपचार के रूप में उपयोग किया जाता है।

चित्र 4.15 इनलाइन कार्बन फिल्टर

प्यूरीफायर्स (**Purifiers**)

वॉटर प्यूरीफायर पानी में घुले हुए निलंबित सूक्ष्म कणों जैसे अतिरिक्त लवणों को हटाते हैं और इसके आवश्यक खनिजों को संरक्षित करते हैं। प्यूरीफायर घातक बैक्टीरिया और वायरस को निष्क्रिय कर देते हैं और पानी को खपत हेतु सुरक्षित बनाते हैं। ये अनोखे वॉटर प्यूरीफायर एक स्टोरेज टैंक के साथ भी आते हैं। वे नल के पानी और नगरपालिका के पानी को शुद्ध करने के लिए आदर्श हैं। वॉटर प्यूरीफायर पेटेंट मिनरल आरओ तकनीक पर आधारित है। प्यूरीफायर्स मल्टीस्टेज प्यूरीफिकेशन प्रक्रिया में रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) और पराबैंगनी (यूवी) / अल्ट्रा प्यूरीफिकेशन (यूएफ) को संयोजित करने हेतु दोहरे शुद्धिकरण का उपयोग करते हैं। यह घुली हुई अशुद्धियों को भी दूर करता है और शुद्ध और सुरक्षित पेयजल में मौजूद रहने वाले आवश्यक खनिजों को बरकरार रखता है। वॉटर फिल्टर और प्यूरीफायर के बीच का अंतर उनमें से प्रत्येक द्वारा हटाए गए अशुद्धियों के प्रकार पर आधारित है।

चित्र 4.16 में दोनों के बीच मुख्य अंतर को सूचीबद्ध किया गया है :

Water Filter ↓ Eliminate or Minimize impurities such dissolved salts and heavy metals ↓ Filters work like a strainer and prevent unwanted elements from entering ↓ Cannot remove viruses from water	Water Filter ↓ Eliminate contaminants such as bacteria and viruses present in water ↓ Kills and removes unwanted elements from water ↓ Removes even essential minerals from water	पानी के फिल्टर घुले हुए लवण और भारी धातुओं जैसी अशुद्धियों को समाप्त या कम करता है फिटर एक छन्नी की तरह काम करते हैं और अवांछित तत्वों को प्रवेश करने से रोकते हैं	पानी के प्यूरीफायर्स पानी में मौजूद बैक्टीरिया और वायरस जैसे संदूषकों को मारता है और पानी से अवांछित तत्वों को निकाल देता है पानी से आवश्यक खनिज भी निकाल देता है

	पानी से वायरस नहीं निकाल सकते	

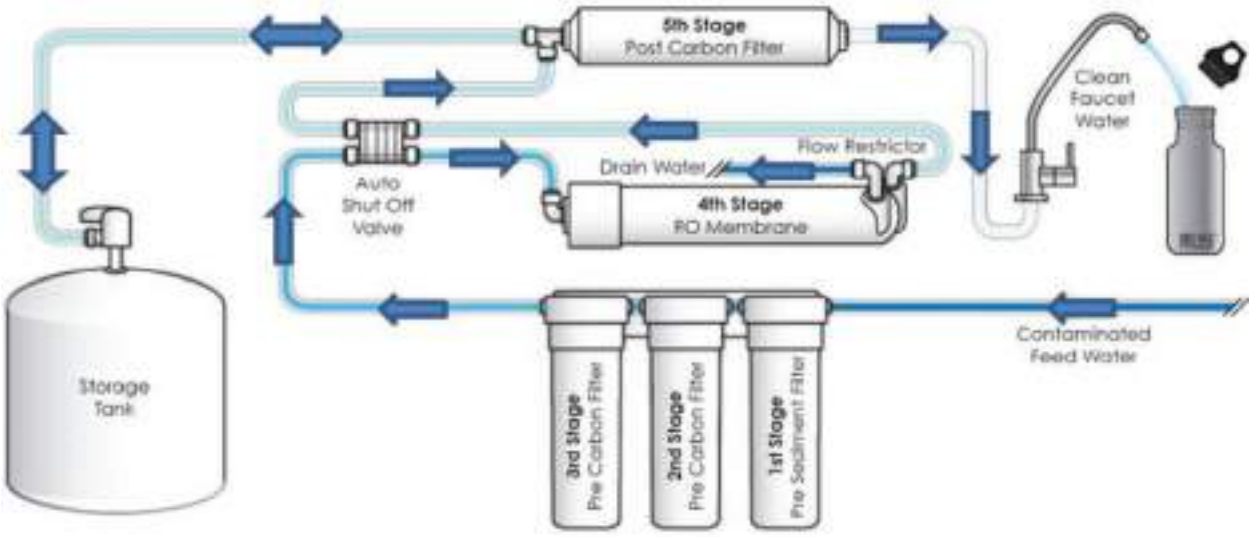
चित्र 4.16 वॉटर फिल्टर बनाम वॉटर प्यूरीफायर्स

कार्य

संरचनात्मक आवश्यकताओं को पहचानें। एक वॉटर प्यूरीफायर के विभिन्न संरचनात्मक भागों के कार्यों पर चर्चा करें।

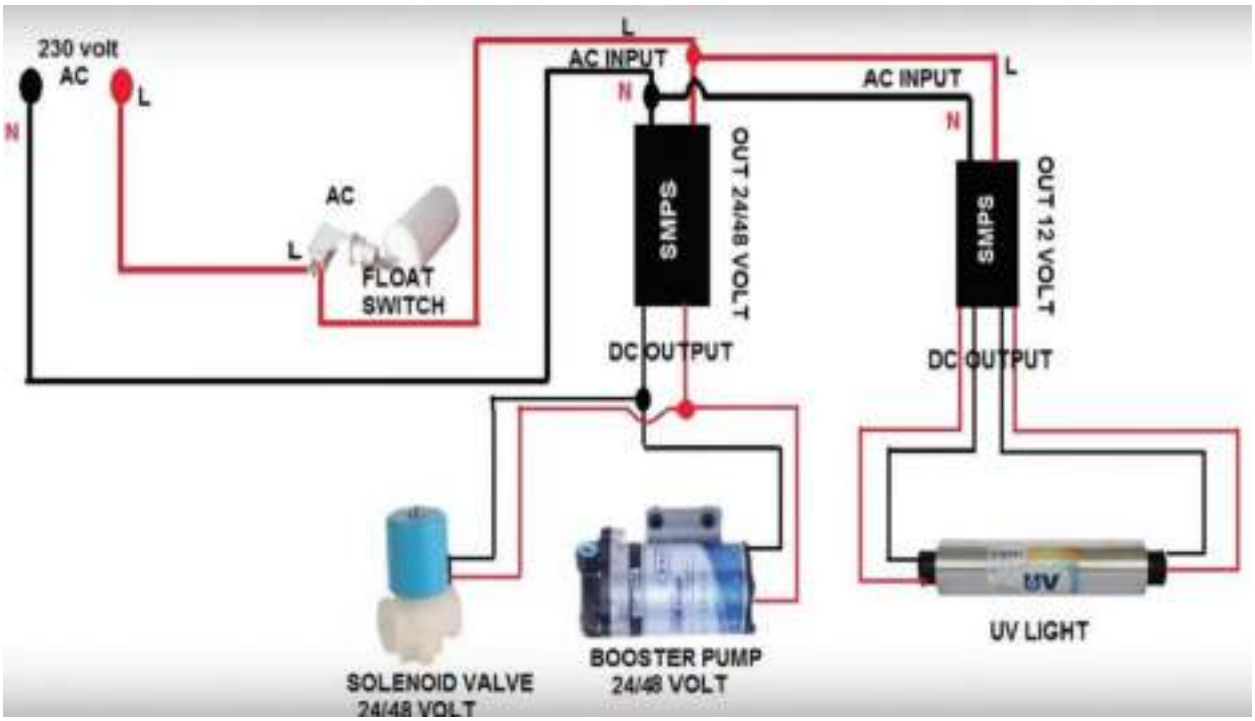
4.3 आरओ वॉटर प्यूरीफायर में पानी का फ्लो डायग्राम (आरेख) और विद्युत धारा का फ्लो डायग्राम

निम्नलिखित चित्र 4.17 आरओ प्यूरीफायर में पानी के प्रवाह को दर्शाता है :



चित्र में 4.17 आरओ वाटर प्यूरीफायर में पानी का प्रवाह

चित्र 4.18 में आरओ प्यूरीफायर में विद्युत प्रवाह का प्रवाह दर्शाया गया है :



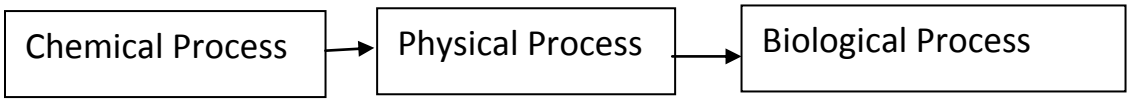
चित्र 4.18 एक आरओ वॉटर प्यूरीफायर के इलेक्ट्रिकल सर्किट डायग्राम

4.4 पानी की शोधन (प्यूरीफिकेशन) प्रक्रिया और फिल्टर की विभिन्न परतें (Layers)

4.4.1 पानी की शोधन प्रक्रिया

पानी शोधन शुद्ध पानी प्राप्त करने हेतु अनुपचारित या कच्चे पानी से दूषित पदार्थों को निकालने की प्रक्रिया है जो उपभोग के लिए सुरक्षित है। इसमें निम्नलिखित तीन विभिन्न प्रक्रियाएं शामिल हैं :

भौतिक प्रक्रिया	निस्यंदन अवसादन और आसवन Filtration sedimentation and distillation
जैविक प्रक्रिया	धीमी गति से रेत फिल्टर या जैविक रूप से सक्रिय कार्बन फिल्टर
रासायनिक प्रक्रिया	फ्लोक्यूलेशन, क्लोरीनीकरण और पराबैंगनी ultraviolet लाइट का उपयोग



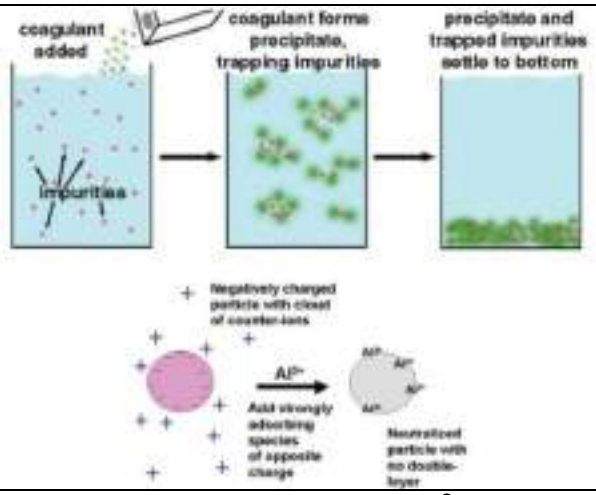
चित्र 4.19 जल शोधन (वॉटर प्यूरीफिकेशन) चरण

4.4.2 शोधन प्रक्रिया के चरण

पानी की शोधन प्रक्रिया में चार प्रमुख चरण होते हैं जैसा कि चित्र 4.19 में दिखाया गया है।

चित्र 4.20 पानी की शोधन प्रक्रियाएं

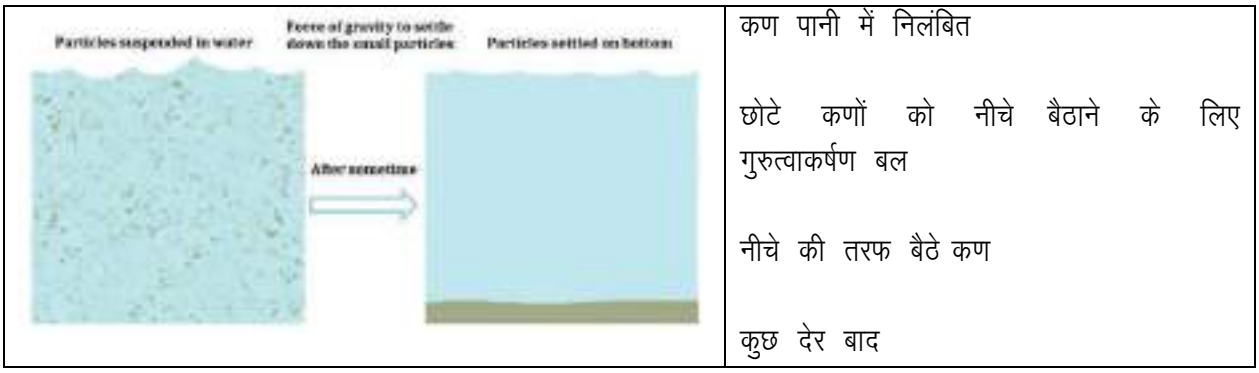
(क) जमावट (**Coagulation**) : पानी शोधन में जमावट छोटे कणों को बड़े कणों में बदलने की एक प्रक्रिया है। अशुद्ध पानी में बहुत छोटे कण मौजूद होते हैं और इसलिए स्ट्रेनर का उपयोग करते हुए इन कणों को हटाया नहीं जा सकता है। इसलिए इन छोटे कणों को छानने के लिए इनमें रसायनों को मिलाया जाता है। रसायन का सबसे आम रूप फिटकिरी है। फिटकरी को धनात्मक रूप से चार्ज किया जाता है। यह छोटे कणों के ऋणात्मक चार्ज को बेअसर करता है। फिर कण आपस में चिपक सकते हैं, जिससे बड़े कण बनते हैं जो फिल्टर द्वारा आसानी से हटा दिए जाते हैं। जब जमीन, झीलों, या नदी से पानी पानी के एक उपचार संयंत्र में प्रवेश करता है तो फिटकिरी और अन्य रसायनों के मिलाए जाने से इसमें जमाव होता है। ये भारी कण नीचे तल में पहुंच जाएंगे।



कोएगुलेंट मिलाया गया	कोएगुलेंट अवक्षेप बनाते हैं, अशुद्धियों को अपने अंदर लाते हैं	अवक्षेप और अंदर लाई गई अशुद्धियाँ नीचे बैठ जाती हैं
काउंटर–आयनों के गुच्छे के साथ ऋणात्मक चार्ज किया गया कण	विपरीत चार्ज की तेजी से सोखने वाली प्रजातियों को जोड़ना	किसी डबल परत के बिना उदासीन कण

चित्र 4.21 जमावट

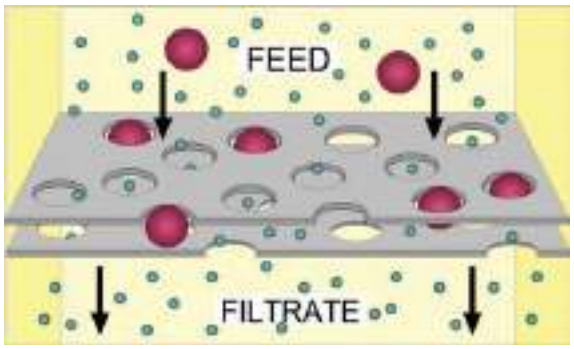
(ख) अवसादन (**Sedimentation**) : अवसादन पानी के उपचार की एक भौतिक प्रक्रिया है। अवसादन में छोटे कणों को नीचे बैठाने के लिए गुरुत्वाकर्षण बल का उपयोग किया जाता है। गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में सभी निलंबित कण नीचे की ओर बैठ जाते हैं।



	कण पानी में निलंबित छोटे कणों को नीचे बैठाने के लिए गुरुत्वाकर्षण बल नीचे की तरफ बैठे कण कुछ देर बाद

चित्र 4.22 छोटे कणों को बैठाने के लिए गुरुत्वाकर्षण बल

(ग) छानने की प्रक्रिया (फिल्ट्रेशन) (**Filtration**) : छानने की प्रक्रिया तरल से निलंबित ठोस पदार्थ को अलग करने की प्रक्रिया है। यह कुछ सामग्री के छिद्रों के माध्यम से पानी को गुजार कर किया जाता है, जिसे एक फिल्टर कहा जाता है। फिल्टर टैंक में बजरी और रेत की परतें होती हैं जो शेष संदूषकों को छान देती हैं।



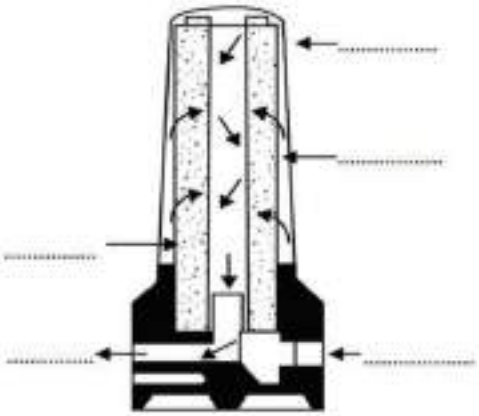
चित्र 4.23 फिल्ट्रेशन

(घ) कीटाणुशोधन (**Disinfection**) : पानी को क्लोरीन जैसे कीटाणुनाशक युक्त एक बंद जलाशय में भेजा जाता है। ये कीटाणुनाशक पानी में मौजूद बैक्टीरिया या सूक्ष्मजीवों को मार देते हैं। शुद्ध पानी तब पाइप से घरों में जाता है।

चित्र 4.24 कीटाणुशोधन

कार्य

निम्नलिखित इमेज में मानक कार्बन ब्लैक फिल्टर के सभी भागों को लेबल करें।



चित्र 4.25

4.5 पानी के शोधन में विभिन्न प्रौद्योगिकियां

4.5.1 वॉटर प्यूरीफायर

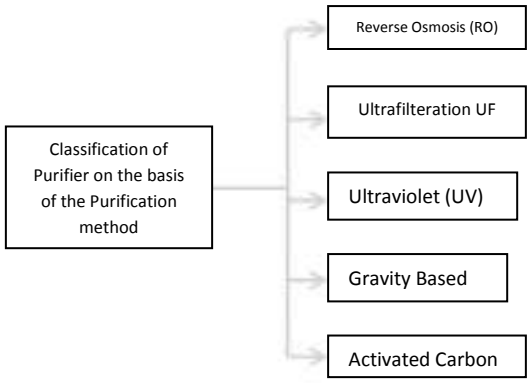
शुद्ध, स्वच्छ और सुरक्षित पेयजल मानव जीवन और स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है। घरों में जो पानी की आपूर्ति की जाती है, वह कार्बनिक और अकार्बनिक अशुद्धियों से दूषित होती है। यह सुनिश्चित करने हेतु नल का पानी शुद्ध करने के लिए महत्वपूर्ण है कि यह उपभोग के लिए सुरक्षित बनाया जाए। यह भी सुनिश्चित करना होता है कि इसका स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।

एक वॉटर प्यूरीफायर पानी में घुले हुए अतिरिक्त लवण, निलंबित कण और रोगाणुओं जैसे संदूषकों को हटा देता है। शुद्धिकरण की प्रक्रिया में यह आवश्यक विटामिन और पानी के खनिजों को संरक्षित करता है। चित्र 4.26 में एक सामान्य वॉटर प्यूरीफायर को दर्शाया गया है।

चित्र 4.26 एक वॉटर प्यूरीफायर

4.5.2 वॉटर प्यूरीफायर के प्रकार

वॉटर प्यूरीफायर की पांच प्रमुख श्रेणियां हैं, जो शुद्धिकरण के तरीकों पर निर्भर करती हैं। चित्र 4.27 में इन श्रेणियों को सूचीबद्ध किया गया है।



शुद्धिकरण विधियों के आधार पर वॉटर प्यूरीफायर का वर्गीकरण

रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ)
अल्ट्राफिल्ट्रेशन (यूएफ)
पराबैंगनी (यूवी)
गुरुत्वाकर्षण आधारित
सक्रिय कार्बन

चित्र 4.27 प्यूरीफायर के प्रकार

1. *रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) वॉटर प्यूरीफायर (**Reverse Osmosis (RO) Water Purifiers**)*

आरओ वॉटर प्यूरीफायर सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्यूरीफायर है और यह रिवर्स ऑस्मोसिस के सिद्धांत पर आधारित है। इनमें पानी में घुले हुए लवण, भारी धातु और कीटाणु जैसे प्रदूषण को खत्म करने हेतु मेम्ब्रेन तकनीक का उपयोग किया जाता है। चित्र 4.28 में एक आरओ प्यूरीफायर मेम्ब्रेन को दर्शाया गया है।

आरओ प्यूरीफायर का उपयोग करने के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं :

चित्र 4.28 आरओ प्यूरीफायर मेम्ब्रेन

- पर्यावरण के अनुकूल
- कठोर पानी के लिए उपयुक्त है
- उच्च कुल घुले हुए लवण (टीडीएस) के साथ पानी के लिए उपयुक्त
- स्थापित करने और बनाए रखने के लिए आसान

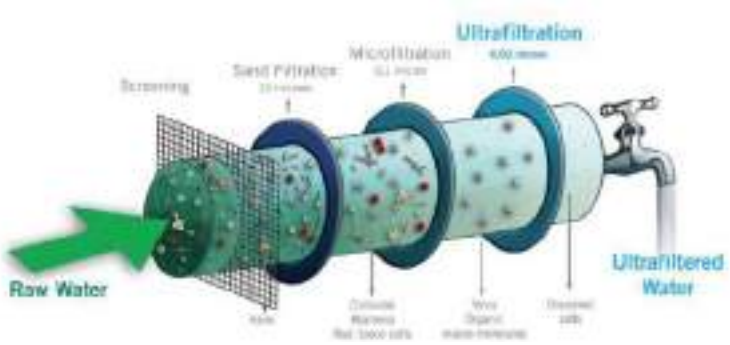
आरओ वॉटर प्यूरीफायर के कुछ नुकसान हैं जैसे :

- घुली हुई अशुद्धियों के साथ आवश्यक खनिज निकालता है

- पानी का स्वाद बदलें
- बड़ी मात्रा में पानी बर्बाद होता है
- पानी को शुद्ध करने हेतु बिजली की आवश्यकता होती है
- इसकी मेम्ब्रेन के लिए विशेष देखभाल और रखरखाव की आवश्यकता होती है

2. *अल्ट्रा फिल्टर वॉटर प्यूरीफायर (**Ultra Filter Water Purifiers**)*

अल्ट्रा फिल्टर वॉटर प्यूरीफायर एक आरओ मेम्ब्रेन के समान किन्तु बड़े छिद्रों के साथ मेम्ब्रेन का उपयोग करते हैं। वे पानी से सभी कीटाणुओं और जीवाणुओं को हटा देते हैं लेकिन घुले हुए लवणों या ठोस पदार्थों को नहीं निकालते हैं। वे उन घरों में उपयुक्त हैं जहां आपूर्ति किया गया पानी बहुत कठोर नहीं है और इसमें घुले हुए लवण कम हैं। एक यूएफ प्यूरीफायर में शुद्धिकरण की प्रक्रिया चित्र 4.29 में दिखाया गया है।



चित्र 4.29 एक यूएफ प्यूरीफायर में शुद्धिकरण की प्रक्रिया

यूएफ प्यूरीफायर के उपयोग के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं :

- मैले पानी से अशुद्धियों और कीटाणुओं को हटाता है
- पर्यावरण के अनुकूल
- पानी को शुद्ध करने हेतु बिजली की आवश्यकता नहीं होती है
- पानी के स्वाद और गंध को बनाए रखता है
- स्थापित करने और रखरखाव में आसान

एक यूएफ प्यूरीफायर के कुछ नुकसान हैं जैसे :

- आर्सेनिक, सीसा, नाइट्रेट्स और फ्लोराइड्स जैसी घुली हुई अशुद्धियों को हटाने में असमर्थ
- एक आरओ वॉटर प्यूरीफायर की तुलना में अप्रभावी, क्योंकि यह घुले हुए लवणों और ठोस पदार्थों को अवरुद्ध नहीं कर सकता है
- कम टीडीएस वाले पानी के लिए ही अच्छा है

चित्र 4.30 यूवी वॉटर प्यूरीफायर

3. *यूवी पानी प्यूरीफायर (**UV Water Purifiers**)*

यूवी वॉटर प्यूरीफायर में पानी में घुले सभी कीटाणुओं, जीवाणुओं और रोगाणुओं को मारने के लिए पराबैंगनी किरणों का उपयोग करते हैं। प्यूरीफायर के अंदर एक छोटे मर्करी लैम्प को रखा जाता है, जो उच्च आवृत्ति लघु तरंग दैर्ध्य यूवी विकिरण उत्पन्न करता है। जब पानी इस एलिमेंट से गुजरता है, तो यह यूवी लाइट के संपर्क में होता है जो सभी जीवित जीवों को मारता है। अलग फिल्टर फिर इन मृत जीवों को हटा दें। यूवी प्यूरीफायर का उपयोग लोगों के निवासों, ब्रुअरीज, पानी की दुकानों, रेस्तरां और नगर पालिकाओं में किया जाता है। चित्र 4.30 में यूवी वाले पानी प्यूरीफायर के काम करने के तरीके को दर्शाया गया है :

एक यूवी प्यूरीफायर का उपयोग करने के मुख्य लाभ इस प्रकार हैं :

- पानी से वायरस, बैक्टीरिया और कीटाणुओं को निकालता है
- पर्यावरण के अनुकूल
- पानी में कोई रसायन नहीं मिलाया जाता है
- पानी के स्वाद और गंध को बनाए रखता है
- स्थापित करने और रखरखाव में आसान

यूवी प्यूरीफायर के कुछ नुकसान हैं जैसे :

- आर्सेनिक, सीसा, नाइट्रेट्स और फ्लोराइड्स जैसी घुली हुई अशुद्धियों को हटाने में असमर्थ
- पानी को शुद्ध करने हेतु बिजली की आवश्यकता होती है।

4. *गुरुत्वाकर्षण आधारित वॉटर प्यूरीफायर (**Gravity Based Water Purifiers**)*

गुरुत्वाकर्षण पर आधारित वॉटर प्यूरीफायर गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत पर आधारित हैं। पानी फिल्टर के ऊपर एक ऊपरी डिब्बे से निचले डिब्बे में बहता है। इन्हें बिजली की आवश्यकता नहीं होती है और पानी को शुद्ध करने हेतु रासायनिक आधारित, यूएफ आधारित या सिरेमिक कार्ट्रिज आधारित फिल्टर का उपयोग किया जाता है। चित्र 4.31 में गुरुत्वाकर्षण आधारित प्यूरीफायर के भागों को दर्शाया गया है।

गुरुत्वाकर्षण आधारित प्यूरीफायर का उपयोग करने के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं :

- मैले पानी से अशुद्धियों और कीटाणुओं को हटाता है
- पर्यावरण के अनुकूल
- पानी को शुद्ध करने के लिए बिजली की आवश्यकता नहीं होती है
- शीतल जल के लिए उपयुक्त
- पोर्टेबल और स्थापित करने में आसान

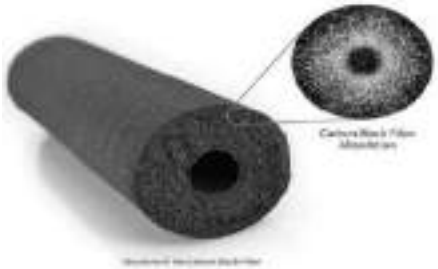
गुरुत्वाकर्षण आधारित प्यूरीफायर के कुछ नुकसान हैं जैसे :

- आर्सेनिक, सीसा, नाइट्रेट्स और फ्लोराइड्स जैसी घुली हुई अशुद्धियों को हटाने में असमर्थ
- एक आरओ जल प्यूरीफायर की तुलना में अप्रभावी, क्योंकि यह घुले हुए लवण और ठोस को नहीं रोक सकता है
- कम टीडीएस वाले पानी हेतु ही अच्छा है

चित्र 4.31 गुरुत्वाकर्षण आधारित प्यूरीफायर

5. *सक्रिय कार्बन वाले वॉटर प्यूरीफायर (**Activated Carbon Water Purifiers**)*

सक्रिय कार्बन वाले वॉटर प्यूरीफायर में एक धनात्मक चार्ज के साथ कार्बन होता है। जब पानी इस पर बहता है, तो दूषित पदार्थ के ऋणात्मक आयन सक्रिय कार्बन फिल्टर की सतह की ओर आकर्षित हो जाते हैं। सक्रिय कार्बन वॉटर प्यूरीफायर वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों, कीटनाशकों, हर्बिसाइड्स, क्लोरीन और नल के पानी में पाए जाने वाले अन्य रसायनों को निकाल सकते हैं। इससे पानी पीने के लिए सुरक्षित हो जाता है।



चित्र 4.3.2 : एक सक्रिय कार्बन पानी प्यूरीफायर में शुद्धिकरण की प्रक्रिया को दर्शाया गया है :

कार्य

खेल की पहचान करना

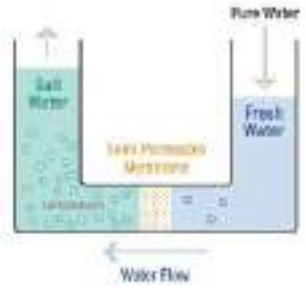
निम्नलिखित का मिलान करें

1.	गुरुत्वाकर्षण आधारित वॉटर प्यूरीफायर	क. पानी से लेड, आर्सेनिक, मरकरी और कीटाणुओं जैसी अशुद्धियों को दूर करता है
2.	यूवी वॉटर प्यूरीफायर	ख. वाष्पशील कार्बनिक रसायन निकालता है
3.	आरओ वॉटर प्यूरीफायर्स	ग. पानी से वायरस, बैक्टीरिया और कीटाणुओं को निकालता है
4.	सक्रिय कार्बन वॉटर प्यूरीफायर	घ. गंदे पानी से अशुद्धियों और कीटाणुओं को हटाता है

4.5.3 वॉटर प्यूरीफायर की विभिन्न विशेषताएं और काम करने के तरीके

क) आरओ वॉटर प्यूरीफायर

आरओ वॉटर प्यूरीफायर रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) के सिद्धांत पर काम करता है। इस प्रक्रिया में, अर्ध–पारगम्य मेम्ब्रेन के माध्यम से इसे गुजारने के लिए दूषित पानी पर दबाव डाला जाता है। पानी मेम्ब्रेन से गुजरता है और अशुद्धियों को पीछे छोड़ दिया जाता है। पानी को फिल्टरिंग करते हुए शुद्ध किया जाता है और अशुद्धियों को बाहर निकाला जाता है जैसा कि 4.33 में दिखाया गया है।



चित्र 4.33 रिवर्स ऑस्मोसिस प्रक्रिया

ख) आरओ वॉटर प्यूरीफायर के गुण

आरओ वॉटर प्यूरीफायर के गुण चित्र 4.34 में दिखाए गए हैं :

कठोर जल के लिए उपयुक्त	घुले हुए लवण और कार्बनिक और अकार्बनिक कणों को हटाता है	सल्फेट्स, फ्लोराइड्स जैसी घुली हुई अशुद्धियों को दूर करता है
स्वाद, गंध और पानी की उपस्थिति में सुधार करता है	खरीदने के लिए किफायती और रखरखाव करने में आसान	सरल प्रचालन और नियंत्रण
चित्र 4.34 आरओ पानी प्यूरीफायर के गुण		

ग) आरओ वॉटर प्यूरीफायर के घटक और कार्य

निम्नलिखित तालिका में एक आरओ सिस्टम के मूल घटकों को सूचीबद्ध किया गया है :

आपूर्ति लाइन वॉल्व *चित्र 4.35 (ए)*	आरओ प्री–फिल्टर के इनलेट को एक ट्यूब के माध्यम से पानी के स्रोत तक पहुंचाता है।
प्री–फिल्टर सेडीमेंट? *चित्र 4.35 (बी)*	रेत, गंदगी और अन्य अवसादों को दूर करता है।
कार्बन फिल्टर *चित्र 4.35 (सी)*	क्लोरीन कीटनाशकों जैसी रासायनिक अशुद्धियों को सोखता है और पानी की गंध और स्वाद में सुधार करता है
आरओ मेम्ब्रेन *चित्र 4.35 (डी)*	लगभग सभी घुले हुए लवण, अशुद्धियों और बैक्टीरिया को हटाता है
पानी की टंकी *चित्र 4.35 (ई)*	'पोस्ट फिल्ट्रेशन' से पहले स्टोर पानी
पोस्ट फिल्टर *चित्र 4.35 (एफ)*	इसे 'पॉलिशिंग' फिल्टर के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि यह उपचारित पानी से शेष स्वाद और गंध को हटा देता है

वॉल्व बंद करना *चित्र 4.35 (जी)*	स्टोरेज टैंक के फुल हो जाने पर मेम्ब्रेन को पानी की आपूर्ति को स्वचालित रूप से बंद कर देता है
वॉल्व की जांच करें *चित्र 4.35 (एच)*	टैंक से मेम्ब्रेन तक पानी के पीछे की ओर के प्रवाह को रोकता है
प्रवाह अवरोधक Flow restrictor *चित्र 4.35 (आई)*	पानी की उच्चतम गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए मेम्ब्रेन के इनलेट पर दबाव बनाए रखता है
ड्रेन लाइन *चित्र 4.35 (जे)*	मेम्ब्रेन के एक आउटलेट को निकलने वाले (दूषित) पानी के निपटान के ड्रेन से जोड़ना
चित्र 4.35 : एक आरओ वॉटर प्यूरीफायर के घटक	

घ) आरओ वॉटर प्यूरीफायर का कार्य

आरओ वॉटर प्यूरीफायर की कार्यप्रणाली के बारे में विस्तार से बताएं :

चरण 1 : पानी सप्लाई लाइन से प्रवेश करता है।

चरण 2 : पानी तलछट फिल्टर में प्रवेश करता है, जो रेत, गंदगी और तलछट को बाहर निकालता है।

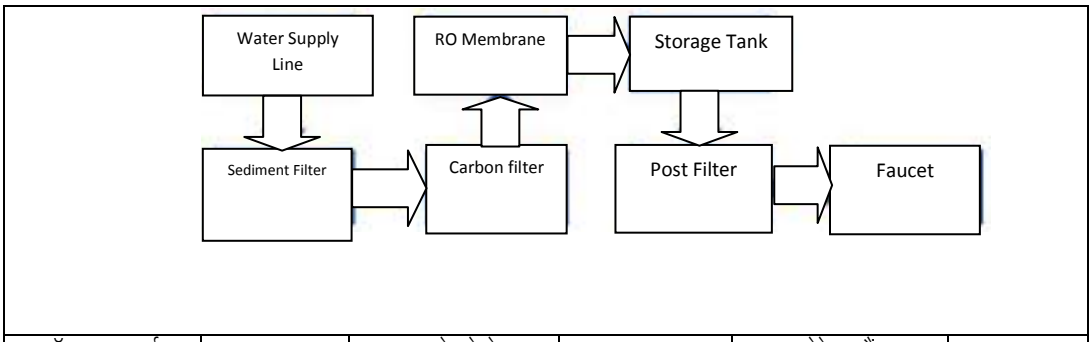
चरण 3 : पानी कार्बन फिल्टर में प्रवेश करता है, जो क्लोरीन और अन्य दूषित पदार्थों को निकालता है।

चरण 4 : पानी आरओ मेम्ब्रेन में प्रवेश करता है, जो सभी अतिरिक्त दूषित पदार्थों को छान देता है।

चरण 5 : पानी स्टोरेज टैंक में प्रवेश करता है। अपशिष्ट युक्त अशुद्धियों को बाहर निकाला जाता है।

चरण 6 : पानी में शेष बची गंध और स्वाद को हटाने हेतु पानी पोस्ट फिल्टर में प्रवेश करता है

चरण 7 : पानी फिल्टर से बाहर निकलता है और नल में चला जाता है



वॉटर सप्लाई लाइन		आरओ मेम्ब्रेन		स्टोरेज टैंक	
	सेडीमेंट फिल्टर	कार्बन फिल्टर	पोस्ट फिल्टर	फॉसेट (टोंटी)	

चित्र 4.36 एक आरओ पानी प्यूरीफायर का कार्य

कार्य

ग्राहक आपको आरओ वॉटर प्यूरीफायर के घटकों को बताने के लिए कहता है। उन सभी घटकों को सूचीबद्ध करें जो आप उसे बताएंगे।

कार्य

स्थल पर जाएं और इंस्टॉलेशन के लिए जगह की पहचान करें। मान लीजिए, आपने प्यूरीफायर की इंस्टॉलेशन के बारे में एक कॉल किया। उन कारकों को सूचीबद्ध करें, जिन्हें इंस्टॉलेशन हेतु स्थल का चयन करने के लिए विचार करना होगा।

प्रायोगिक

गतिविधि 1

इनलेट स्रोत पर पर्याप्त पानी का दबाव बनाए रखना। निम्नलिखित चरणों के प्यूरीफायर के इनलेट में उपयुक्त दबाव बनाए रखने हेतु विचार किया जाना चाहिए :

आवश्यक सामग्रियां

दबाव नापने का यंत्र Pressure gauge पाइप, प्रेशर रेगुलेटर

प्रक्रिया

1. वॉटर प्यूरीफायर के पाइप में बहने वाले पानी के दबाव को मापने के लिए, सबसे पहले पानी की आपूर्ति बंद करें।
2. पानी की मुख्य आपूर्ति का पता लगाएं, जहां थ्रेडेड स्पिगोट होता है जैसा कि चित्र 4.37 में दिखाया गया है।

चित्र 4.37

3. इस स्पिगोट के बगल में एक वॉल्व या लीवर होता है जैसा कि चित्र 4.38 में दिखाया गया है।

चित्र 4.38

4. थ्रेडेड स्पिगोट में प्रेशर गेज के सिरे को स्क्रू करें जैसा कि चित्र 4.39 में दिखाया गया है।

चित्र 4.39

5. पाइप में पानी की आपूर्ति शुरू करने के लिए वॉल्व को मोड़ दें जैसा कि चित्र 4.40 में दिखाया गया है।

चित्र 4.40

6. इससे पानी पाइप के माध्यम से बहने लगेगा और आपको अपने प्रेशर गेज पर रीडिंग दिखाई देगी जैसा कि चित्र 4.41 में दिखाया गया है।

चित्र 4.41

7. गेज पर सुई एक संख्या पर जानी चाहिए जो प्रति वर्ग इंच या पीएसआई में आपके पानी के दबाव को दर्शाता है जैसा कि चित्र 4.42 में दिखाया गया है।

चित्र 4.42

8. प्रेशर गेज की रीडिंग पर ध्यान दें जैसा कि चित्र 4.43 में दिखाया गया है।
9. प्यूरीफायर का औसत दबाव 50–70 पीएसआई (पाउंड प्रति वर्ग इंच) होता है।

चित्र 4.43

10. यदि रीडिंग दबाव के इस औसत मान से अधिक है तो प्रेशर रेगुलेटर उपयोग करके इसे उचित मूल्य के दबाव पर लाएं।

चित्र 4.44 प्रेशर रिलीज वॉल्व

प्रायोगिक

गतिविधि 2

स्थल के निरीक्षण और तैयारी के लिए जिन बिंदुओं पर विचार किया जाना है, उनका प्रदर्शन करें।

आवश्यक सामग्रियां

वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉलेशन के लिए स्थल

प्रक्रिया

वॉटर प्यूरीफायर के इंस्टॉलेशन के लिए स्थल का चयन करते समय निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए :

1. वॉटर प्यूरीफायर के पास पानी के स्रोत का पता लगाना।
2. वॉटर प्यूरीफायर के पास एक इलेक्ट्रिकल पॉइंट का पता लगाना।
3. सुनिश्चित करें कि सॉकेट जिसके माध्यम से प्यूरीफायर को बिजली से जोड़ा जाना है, उसमें अर्थिंग होनी चाहिए।
4. प्यूरीफायर और पानी के स्रोत के बीच की दूरी 3 मीटर के अंदर होनी चाहिए।
5. प्यूरीफायर और इलेक्ट्रिकल स्प्लाई के बीच की दूरी 3 मीटर के अंदर होनी चाहिए।
6. प्यूरीफायर और ड्रेनेज सिस्टम के बीच की दूरी 3 मीटर के अंदर होनी चाहिए।
7. प्यूरीफायर को सीधी गर्मी या धूप से दूर रखें।
8. याद रखें कि मेम्ब्रेन को समय–समय पर बदलने की आवश्यकता होती है। इस चरण को ध्यान में रखते हुए; ऐसे स्थान का चयन करें जिसमें मेम्ब्रेन आसानी से बदली जा सके।
9. यदि जगह का मुद्दा है, तो दीवार पर प्यूरीफायर लगाया जा सकता है।

4.6 स्थापना प्रक्रिया

4.6.1 वॉटर प्यूरीफायर की संस्थापना की विशिष्टियां

1. *सिस्टम लॉकेशन*
   आरओ सिस्टम एक स्तर की सतह पर स्थित होना चाहिए। जिस क्षेत्र में वॉटर प्यूरीफायर लगने वाला है, उसे धूप, हवा और बारिश से बचाना होगा। इस क्षेत्र में तापमान बनाए रखा जाना चाहिए, और 35 डिग्री फेरनहीट से नीचे या 95 डिग्री फेरनहीट से अधिक नहीं गिरना चाहिए। यदि ये सीमाएं पार हो जाती हैं, तो इसके घटकों को नुकसान हो सकता है और वॉरंटी को शून्य माना जा सकता है। यूनिट के चारों ओर पर्याप्त जगह की की सुविधा प्रदान करना महत्वपूर्ण है ताकि रखरखाव आसानी से किया जा सके ।

2. *प्लम्बिंग*
   मेम्ब्रेन और उच्च दबाव वाले पंपों को सिस्टम में पानी के निरंतर और स्थिर (stable) प्रवाह की आवश्यकता होती है। कृपया न्यूनतम प्रवाह दर और न्यूनतम फीड प्रेशर के लिए मैनुअल देखें।

3. *फीड वॉटर*
   आरओ सिस्टम में फीड वॉटर के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला पाइपिंग या तो कॉपर या प्लास्टिक का होना चाहिए। लोहे और कार्बन स्टील के पाइप से फीड किए गए पानी में लौह सामग्री में वृद्धि होगी। यह आरओ सिस्टम के प्रदर्शन पर प्रतिकूल प्रभाव डालेगा। फीड वॉटर का तापमान 95 डिग्री फेरनहीट से अधिक नहीं होना चाहिए।

   महत्वपूर्ण : यह सिफारिश की जाती है कि फीड वॉटर लाइन पर एक प्रेशर गेज लगाया जाए। इससे फीड किए जाने वाले पानी के तापमान को बनाए रखने में आसानी होगी।

4. *गंदे (गाढ़े) पानी का लाइन कनेक्शन (खराब)*
   खराब पानी की लाइन को सिस्टम के बैकसाइड से कनेक्ट करें। गंदे पानी के निकलने हेतु उपयोग की जाने वाली टयूबिंग या पाइपिंग को मुक्त तरीके से खुली नाली में जाना चाहिए। नाली में किसी भी रुकावट से बैकप्रेशर हो सकता है, जिससे ऑपरेटिंग सिस्टम पर दबाव बढ़ जाएगा। इससे सिस्टम घटकों को नुकसान हो सकता है।

5. *बिजली की आपूर्ति*
   ग्राहक द्वारा एक उचित आकार की विद्युत सेवा प्रदान की जानी चाहिए। मोटर्स और बिजली की आवश्यकताएं आपूर्ति वॉल्टेज के अनुसार होनी चाहिए। सिस्टम में की जाने वाली बिजली की आपूर्ति प्रत्येक मॉडल के लिए आवश्यकताओं के अनुरूप होना चाहिए। स्थानीय और राष्ट्रीय विद्युत कोड के अनुसार सिस्टम स्थापित करें।

6. प्री–फिल्ट्रेशन

अधिकांश आरओ सिस्टम आकार में पांच (5) माइक्रोन से कम के निलंबित कणों को हटाने के लिए प्री–फिल्टर के साथ आते हैं। हर माह में कम से कम एक बार प्री–फिल्टर कार्ट्रिज बदलें। अतिरिक्त पूर्व उपचार की आवश्यकता हो सकती है, जो फीड किए जाने वाले वॉटर पैरामीटर्स पर निर्भर करता है।

सावधान :

यदि पूर्व–फिल्टर ब्लॉक हो जाते हैं और पंप में पानी का प्रवाह कम होता है या रुक जाता है, तो इसके परिणाम स्वरूप पाइप के साथ एक खाली जगह का निर्माण होगा। इससे पम्प को नुकसान हो सकता है।

7. निरीक्षण

स्टार्ट–अप से पहले, सिस्टम का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करें। प्लम्बिंग, इलेक्ट्रिकल कनेक्शन की जांच करें और सुनिश्चित करें कि शिपमेंट के दौरान कोई कनेक्शन ढीला नहीं हुआ है।

4.6.2 वॉटर प्यूरीफायर की इंस्टॉलेशन के लिए दिशानिर्देश

चित्र 4.45 आरओ में वॉटर प्यूरीफायर लगाने से पहले जिन दिशानिर्देशों का पालन किया जाना चाहिए, उन्हें सूचीबद्ध किया गया है।

सीधे सूरज की किरणों या गर्मी पैदा करने वाली युक्तियों के संपर्क में आने से बचें
अस्वीकार किए गए पानी के पाइप को प्यूरीफायर की तुलना में उच्च स्तर पर रखने से बचें
पाइप में तीखा मोड़ बनाने से बचें
अस्वीकार किए गए पानी के पाइप में झुकाव या ब्लॉकिंग से बचें
सुनिश्चित करें कि प्यूरीफायर केवल सामान्य पानी की आपूर्ति के साथ जुड़ा है
सुनिश्चित करें कि प्यूरीफायर पानी के स्रोत के 3 मीटर के अंदर इंस्टॉल किया गया है
प्यूरीफायर को एक केबिन में बंद करने से बचें

चित्र 4.45 प्री–इंस्टॉलेशन दिशानिर्देश

इंस्टॉलेशन प्रक्रिया स्थल की तैयारी के साथ शुरू होती है। निम्नलिखित बिंदुओं में स्थल की तैयारी चरणों का उल्लेख किया गया है :

- सुनिश्चित करें कि एकल–चरण कनेक्शन इंस्टॉलेशन के बिंदु से 3 मीटर के अंदर है।
- सुनिश्चित करें कि कच्चे पानी की आपूर्ति 3 मीटर के अंदर हो।
- सुनिश्चित करें कि कच्चे पानी की आपूर्ति का टैंक प्यूरीफायर से कम से कम 10 फीट ऊपर है।
- सुनिश्चित करें कि प्यूरीफायर के पास एक सिंक है।
- सुनिश्चित करें कि अपशिष्ट जल निकासी 3 मीटर के अंदर हो।
- सुनिश्चित करें कि प्यूरीफायर के आयामों के अनुसार पर्याप्त स्थान है।

आरओ वॉटर प्यूरीफायर लगाते समय निम्नलिखित चरणों का पालन करना चाहिए :

चरण 1 : प्यूरीफायर को खोलना (**STEP1: UNPACKING OF THE PURIFIER**)

1. एक वॉटर प्यूरीफायर पैकिंग बॉक्स ध्यान से समतल सतह पर रखें जैसा कि चित्र 4.46 में दिखाया गया है।

चित्र 4.46 वॉटर प्यूरीफायर किट

2. चाकू की मदद से पैकिंग बॉक्स पर पैकिंग स्ट्रिप्स को काट दें जैसा कि चित्र 4.47 में दिखाया गया है।

चित्र 4.47 बॉक्स को खोलना

3. वॉटर प्यूरीफायर पैकिंग बॉक्स खोलें जैसा कि चित्र 4.48 में दिखाया गया है।

चित्र 4.48

4. पैकिंग बॉक्स से सभी सामान बाहर निकालें जैसा कि चित्र 4.49 में दिखाया गया है।

चित्र 4.49

5. पैकिंग बॉक्स से आरओ वॉटर प्यूरीफायर को सावधानी से बाहर निकालें जैसा कि चित्र 4.50 में दिखाया गया है।

चित्र 4.50

6. वॉटर प्यूरीफायर समतल सतह पर रखें जैसा कि चित्र 4.51 में दिखाया गया है।

चित्र 4.51

7. थर्मोकॉल पैकिंग को हटा दें तथा वॉटर प्यूरीफायर के पॉलीथिन कवर को हटा दें जैसा कि चित्र 4.52 में दिखाया गया है।

चित्र 4.52

कार्य

वॉटर प्यूरीफायर की पैकेजिंग निकालें और मानदंडों के अनुसार पैकेजिंग सामग्री के कचरे का निपटान करें। वॉटर प्यूरीफायर को अनपैक करने के चरणों को लिखें और वॉटर प्यूरीफायर को अन–पैकेजिंग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों पर चर्चा करें। साथ ही, मानदंडों के अनुसार पैकेजिंग सामग्री कचरे के उचित निपटान के लिए चरणों पर चर्चा करें।

बॉक्स में आइटम

क. वॉटर प्यूरीफायर

चित्र 4.53 (क) वॉटर प्यूरीफायर

ख. 3वे कनेक्टर

चित्र 4.53 (ख) 3वे कनेक्टर

ग. एसएस बॉल वॉल्व

चित्र 4.53 (ग) एसएस बॉल वॉल्व

घ. ग्रेड पाइप

चित्र 4.53 (घ) ग्रेड पाइप

ङ. वॉटर प्यूरीफायर मैनुअल

चित्र 4.53 (ङ) वॉटर प्यूरीफायर मैनुअल

च. पेंच और प्लास्टिक इंसर्ट

चित्र 4.53 (च) प्लास्टिक इंसर्ट

छ. ड्रिलिंग स्टिकर

चित्र 4.53 (छ) ड्रिलिंग स्टिकर

कार्य

उत्पाद विनिर्देशों और अन्य सहायक सामान की जांच करें। बॉक्स में मौजूद वस्तुओं को सूचीबद्ध करें और उनकी विशिष्टताओं को नोट करें।

बॉक्स में आइटम	नाम

चित्र 4.54

चित्र 4.55

चित्र 4.56

चित्र 4.57

चित्र 4.58

चित्र 4.59

कार्य

इंस्टॉलेशन के लिए आवश्यक टूल्स और फिटमेंट की व्यवस्था करें। वॉटर प्यूरीफायर का इंस्टॉलेशन और रखरखाव करने हेतु आवश्यक टूलों की सूची बनाएं।

टूल्स और उपकरण

नाम

चित्र 4.60

_____

चित्र 4.61

_____

चित्र 4.62

_____

चित्र 4.63

_____

चित्र 4.64

चरण 2 : पानी के कनेक्शन की स्थापना

1. पानी की मुख्य आपूर्ति लाइन को बंद करने से पहले सभी नलसाजी (प्लंबिंग) सामान और उपकरण तैयार रखें, ताकि इसे न्यूनतम समय के लिए रोकना पड़े।

चित्र 4.65 प्लम्बिंग का सामान

2. मुख्य आपूर्ति लाइन को बंद करें।

चित्र 4.66 मुख्य आपूर्ति वॉल्व

3. प्यूरीफायर हमेशा सामान्य पानी की आपूर्ति पर इंस्टॉल करें और गर्म पानी की आपूर्ति पर नहीं जैसा कि चित्र 4.67 में दिखाया गया है।

चित्र 4.67

4. पाइप रिंच का उपयोग करते हुए पानी की आपूर्ति लाइन से नल को सावधानी से बाहर निकालें, जैसा कि चित्र 4.68 में दिखाया गया है।

चित्र 4.68

5. 3–वे कनेक्टर को बाहरी थ्रेड के साथ फिक्स करें जैसा कि 4.69 में दिखाया गया है।

चित्र 4.69

6. रिसाव (लीक) से मुक्त जोड़ बनाने के लिए टेफ्लॉन टेप का उपयोग करें जैसा कि चित्र 4.70 में दिखाया गया है।

चित्र 4.70

7. इसे केवल घड़ी की सुई की (क्लॉक वाइज) दिशा में 3–वे कनेक्टर पर कसकर लपेटा जाना चाहिए, अन्यथा यह पानी की आपूर्ति लाइन पर कसने के दौरान ढीला हो सकता है जैसा कि चित्र 4.71 में दिखाया गया है।

चित्र 4.71

8. पानी की आपूर्ति लाइन में 3–वे कनेक्टर के बाहरी थ्रेड के सिरे में डालें जैसा कि चित्र 4.72 में दिखाया गया है।

चित्र 4.72

9. एक रिसाव मुक्त जोड़ बनाने के लिए टेप पर टेफ्लॉन टेप का उपयोग करें जैसा कि चित्र 4.73 में दिखाया गया है।

चित्र 4.73

10. अब, 3 वे कनेक्टर के हेक्स एंड में नल डालें और पाइप रिंच का उपयोग करते हुए इसे कस लें जैसा कि चित्र 4.74 में दिखाया गया है।

चित्र 4.74

11. एसएस बॉल वॉल्व का उपयोग करें; चित्र 4.75 (क) और 4.75 (ख) में दिखाए गए अनुसार एक रिसाव मुक्त जोड़ बनाने हेतु एसएस बॉल वॉल्व थ्रेड पर फिर से टेफ्लॉन टेप का उपयोग करें।

चित्र 4.75 (क)

चित्र 4.75 (ख)

12. एसएस बॉल वॉल्व को 3–वे कनेक्टर के ¼–इंच पोर्ट में डालें जैसा कि चित्र 4.76 में दिखाया गया है।

चित्र 4.76

13. चित्र 4.77 में दिखाए गए अनुसार एक पेंचकस (स्क्रूड्राइवर) डालकर चौड़े मुंह वाला एक सफेद पाइप के एक छोर से उसके अंदर डालें।

चित्र 4.77

14. एस एस बॉल पर मौजूद हेक्स नट को हिलाएं। 4.78 (क) और 4.78 (ख) के चित्र में दिखाए गए अनुसार इस हेक्स नट को बिना चौड़े वाले सिरे से सफेद पाइप में डालें।

चित्र 4.78 (क)

चित्र 4.78 (ख)

15. एसएस बॉल वॉल्व पर सफेद पाइप के चौड़े सिरे को दबाएं। सुनिश्चित करें कि पाइप एसएस बॉल वॉल्व के निप्पल पर पूरी तरह से फिसल कर लग जाता है जैसा कि चित्र 4.79 में दिखाया गया है।

चित्र 4.79

16. हेक्स नट को एसएस बॉल वॉल्व पर सुरक्षित रूप से कस कर रखें जैसा कि चित्र 4.80 में दिखाया गया है।

चित्र 4.80

17. जब लीवर एसएस बॉल वाल्व बॉडी के लिए लंबवत होता है तब पानी की आपूर्ति बंद रहती है जैसा कि चित्र 4.81 में दिखाया गया है।

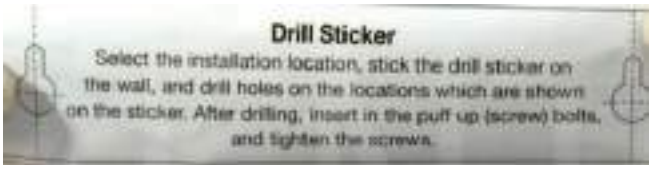
चित्र 4.81

18. जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के समानांतर होता है तब पानी की आपूर्ति जारी रहती है, जैसा कि चित्र 4.82 में दिखाया गया है।

चित्र 4.82

चरण 3 : प्यूरीफायर को माउंट करने हेतु तैयारी

1. प्रत्येक प्यूरीफायर में एक ड्रिलिंग स्टिकर होता है, जिसे माप की मार्किंग के साथ चित्र 4.83 में दिखाया गया है।



चित्र 4.83

2. उचित आड़े स्तर की जांच करें जो कि समतल होना चाहिए और यह पूरी तरह समतल सतह होनी चाहिए जैसा कि चित्र 4.84 में दिखाया गया है।

चित्र 4.84

3. ड्रिलिंग स्टिकर को चिपकाया नहीं जाना चाहिए क्योंकि पानी ओवरफ्लो हो सकता है जैसा चित्र 4.85 में दिखाया गया है।

चित्र 4.85

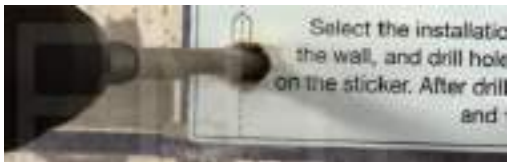
4. ड्रिलिंग स्टिकर को उचित आड़ी सीधी रेखा में रखें जैसा कि चित्र 4.86 में दिखाया गया है।

चित्र 4.86

स्टिकर में 8 मि.मी. ड्रिल बिट का उपयोग करके ध्यान से दो छेद ड्रिल करके बनाएं जैसा कि चित्र 4.87 में दिखाया गया है।

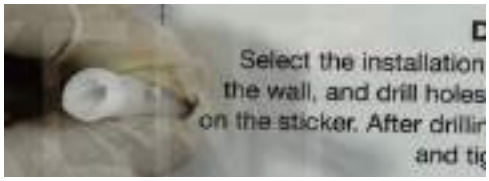
चित्र 4.87

5. इतनी गहराई तक ड्रिल करें कि प्लास्टिक इंसर्ट छेद में पूरी तरह से अंदर जा सके जैसा कि चित्र 4.88 में दिखाया गया है।



चित्र 4.88

6. एक हथौड़े का उपयोग करते हुए छेद में प्लास्टिक इंसर्ट पुश करें जैसा कि चित्र 4.89 में दिखाया गया है।



चित्र 4.89

7. दोनों छेदों में दो सेल्फ–टैपिंग स्क्रू डालें, जैसा कि चित्र 4.90 में दिखाया गया है। हथौड़े का उपयोग नहीं करें।

चित्र 4.90

प्रायोगिक

गतिविधि 3

आंतरिक वायरिंग को नुकसान पहुंचाए बिना माप करें और ड्रिल से छेद बनाएं।

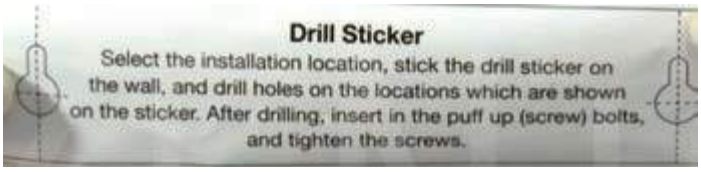
आवश्यक सामग्रियां

पेंसिल, ड्रिल स्टिकर, ड्रिल मशीन, प्लास्टिक डालें।

प्रक्रिया

ड्रिल का अभ्यास करते समय निम्नलिखित चरणों पर विचार किया जाना चाहिए।

1. जब तकनीशियन प्यूरीफायर को अनपैक करता है, तो वह प्यूरीफायर के बॉक्स में ड्रिल स्टिकर ढूंढ लेगा जैसा कि चित्र 4.91 में दिखाया गया है।



चित्र 4.91

2. पानी के प्यूरीफायर के आड़े एलाइनमेंट के लिए इस ड्रिल स्टिकर का उपयोग करें जैसा कि चित्र 4.92 में दिखाया गया है।

चित्र 4.92

3. एक उचित आड़ी सीधी रेखा में ड्रिलिंग स्टिकर को चिपकाएं जैसा कि चित्र 4.93 में दिखाया गया है।

चित्र 4.93

4. स्टिकर में 8 मि.मी. ड्रिल बिट का उपयोग करके ड्रिल द्वारा ध्यान से दो छेद बनाएं जैसा कि चित्र 4.94 में दिखाया गया है।

चित्र 4.94

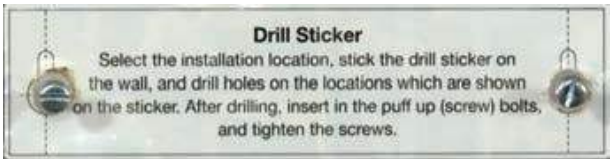
5. इतनी गहराई तक ड्रिल करें कि प्लास्टिक इंसर्ट छेद में पूरी तरह से अंदर जा सके जैसा कि चित्र 4.95 में दिखाया गया है।

चित्र 4.95

6. एक हथौड़े का उपयोग करते हुए छेद में प्लास्टिक इंसर्ट पुश करें जैसा कि चित्र 4.96 में दिखाया गया है।

चित्र 4.96

7. दोनों छेदों में दो सेल्फ–टैपिंग स्क्रू डालें, जैसा कि चित्र 4.97 में दिखाया गया है।



चित्र 4.97

प्रायोगिक

गतिविधि 4

इंस्टॉलेशन गाइड के अनुसार फिल्टर इंस्टॉल करने के चरणों का प्रदर्शन करें।

आवश्यक सामग्रियां

हैक्सॉ, बाल्टी, फिल्टर, पेंसिल, पाइप रिंच।

प्रक्रिया

फिल्टर की इंस्टॉलेशन निम्नलिखित चरणों में दिखाई गई है :

1. पहला चरण, पानी की आपूर्ति बंद करके फिल्टर इंस्टॉल करें।
2. अगला, लाइन में किसी भी शेष पानी और पाइप में दबाव को छोड़ने के लिए एक नल खोलें।
3. फिल्टर सेट करने के लिए किसी स्थान का चयन करें।
4. उस स्थान को चिह्नित करें जहां आप फिल्टर इंस्टॉल करने जा रहे हैं।
5. चयनित स्थान साफ दिखाई देने वाला (visible) और सुलभ (accessible) होना चाहिए।
6. दो कट करें और पाइप का हिस्सा निकालें।
7. लेकिन, पाइप के कटे हुए टुकड़े को निकालने से पहले, सुनिश्चित कर लें कि पानी गिरने के लिए एक बाल्टी पास में रखी गई हो, जो कि पाइप में बचा हुआ हो।
8. अब, फिटिंग को कस लें लेकिन बहुत अधिक कसें नहीं।
9. अब जब फिटिंग इंस्टॉल्ड हो गई है, तो अगला चरण फिल्टर इंस्टॉल करना है। जब आप इसे पाइप पर रखते हैं, तो आपको यह सुनिश्चित करना होगा कि यह दाईं ओर स्थित है और पीछे नहीं है।
10. यदि फिल्टर ठीक से काम कर रहा है तो पाइप को कुछ मिनटों के लिए छोड़ दें।
11. कभी–कभी पाइप में गंदगी और तलछट हो सकती है, जिसे बाहर लाने की आवश्यकता होती है।
12. एक बार जब ये निकल जाते हैं और पानी साफ दिखाई देता है, तो यह पीने और उपयोग के लिए सुरक्षित है।

प्रायोगिक

गतिविधि 5

वॉटर प्यूरीफायर से कनेक्ट करने से पहले इनलेट वॉटर सप्लाई लाइन इंस्टॉल करते समय, चरणों को लिखें।

आवश्यक सामग्री

बाल्टी, समायोज्य (एडजस्टेबल) रिंच, पाइप कटर

प्रक्रिया

निम्नलिखित बिंदुओं में पानी शुद्ध करने के लिए इनलेट सप्लाई के इंस्टॉलेशन के लिए चरणों का

वर्णन किया गया है :

1. पानी की आपूर्ति बंद करके सिस्टम को ड्रेन करें।
2. अब, पानी की आपूर्ति प्रणाली के निम्नतम बिंदु से दबाव रिलीज़ करें।
3. पानी की आपूर्ति प्रणाली के उस सबसे निचले बिंदु से बचे हुए पानी को बहाएं।
4. प्यूरीफायर के स्थान का पता लगाएं, एक बार इसे अंतिम रूप देने के बाद, माप के अनुसार पाइप को काट लें।
5. सटीक प्लेसमेंट के लिए पाइप को चिह्नित करने हेतु किट के साथ दिए गए टेम्पलेट का उपयोग करें।
6. फिटिंग जोड़ें।
7. प्रेशर गेज का उपयोग करते हुए, पानी के दबाव की जांच करें।

कार्य

वॉटर प्यूरीफायर की बिजली की आवश्यकता पर चर्चा करें।

संकेत : चर्चा किए जाने वाले बिंदु इस प्रकार हैं:

बिजली की आपूर्ति का इनपुट वोल्टेज : . . . . . .

बिजली आपूर्ति का आउटपुट वोल्टेज : . . . . . .

बिजली आपूर्ति की करंट क्षमता : . . . . . .

विद्युत आपूर्ति की ऑपरेटिंग फ्रीक्वेंसी : . . . . . .

ओवरलोड से बचाना : . . . . . .

बहुत अधिक गर्म होने से सुरक्षा : . . . . . .

चरण 4 : प्यूरीफायर की इंस्टॉलिंग

1. प्यूरीफायर एक समतल सतह पर रखें और प्यूरीफायर की ट्रांसपेरेंट टैंक ट्रे को हटा दें, सामने वाला ट्रांसपेरेंट टैंक जैसा कि चित्र 4.98 में दिखाया गया है।

चित्र 4.98

2. माउंटिंग प्लेट कवर को तीन साइड से स्क्रू करें और साथ ही दो साइड स्क्रू को खोलकर निकालें, जैसा कि चित्र 4.99 में दिखाया गया है।

चित्र 4.99

3. तलछट फिल्टर, सक्रिय कार्बन ब्लॉक, आरओ मेम्ब्रेन हाउसिंग और यूवी चैम्बर को पकड़ते हुए बंधे हुए तारों को काट लें, जैसा कि चित्र 4.100 में दिखाया गया है।

चित्र 4.100

4. ये घटक इसलिए कसकर बंधे होते हैं कि उन्हें परिवहन के दौरान अपनी स्थिति से क्षतिग्रस्त या अव्यवस्थित होने से बचाया जा सके, जैसा कि चित्र 4.101 में दिखाया गया है।

चित्र 4.101

5. माउंटिंग प्लेट कवर को फिक्स करें जैसा कि चित्र 4.102 में दिखाया गया है।

चित्र 4.102

6. बाहर निकलने वाले पानी के आउटलेट से डेड प्लग को एक एल्बो कोलेट से दबाकर और डेड प्लग को दूसरे के साथ खींचकर हटाएं जैसा कि चित्र 4.103 में दिखाया गया है।

चित्र 4.103

7. एक हाथ से दबाकर एल्बो से कोलेट को और दूसरे के साथ डेड प्लग को खींचकर कच्चे पानी के इनलेट से डेड प्लग हटा दें जैसा कि चित्र 4.104 में दिखाया गया है।

चित्र 4.104

8. वॉटर प्यूरीफायर के बाहर निकलने वाले पानी के आउटलेट में नीले पाइप के एक छोर को फिक्स करें। चित्र 4.105 में दिखाए गए अनुसार लीक से बचने के लिए एल्बो में पाइप को दबाएं।

चित्र 4.105

9. नीले पाइप के दूसरे छोर को ड्रेन में लीड करें जैसा कि चित्र 4.106 में दिखाया गया है।

चित्र 4.106

10. वॉटर प्यूरीफायर के इनलेट में सफेद पाइप के एसएस बॉल वॉल्व में फिक्स नहीं किए हुए सिरे को फिक्स करें जैसा कि चित्र 4.107 (क) और 4.107 (ख) में दिखाया गया है।

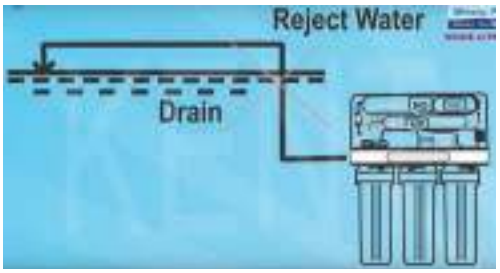
चित्र 4.107 (क)

चित्र 4.107 (ख)

11. समतल सतह पर सफेद और नीले दोनों पाइप को क्लैंप करें, जैसा कि चित्र 4.108 में दिखाया गया है।

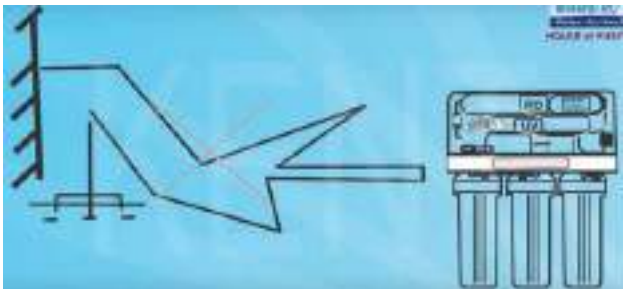
चित्र 4.108

12. सुनिश्चित करें कि बाहर निकलने वाले पानी की पाइप को प्यूरीफायर से ऊंचे स्तर पर नहीं रखा गया है, अन्यथा बाहर निकलने वाला पानी शुद्ध पानी में पीछे की ओर बहकर आ सकता है जैसा कि चित्र 4.109 में दिखाया गया है।



चित्र 4.109

13. पाइप फिटिंग में तीखे मोड़ से बचें। बाहर निकलने वाले पानी के पाइप को मोड़कर या ब्लॉक करके नहीं रखें जैसा कि चित्र 4.110 में दिखाया गया है।



चित्र 4.110

14. माउंटिंग प्लेट कवर पर ट्रांसपेरेंट टैंक के साथ–साथ टैंक ट्रे भी डालें जैसा कि चित्र 4.111 में दिखाया गया है।

चित्र 4.111

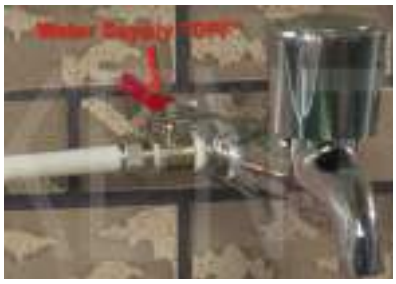
15. पावर प्लग को तीन–पिन सॉकेट में डालें। बिजली के केबल को दीवार पर क्लैंप से दबाएं जैसा कि चित्र 4.112 में दिखाया गया है।

चित्र 4.112

16. एसएस बॉल वॉल्व लीवर की मदद से पानी की आपूर्ति शुरू करें जैसा कि चित्र 4.113 में दिखाया गया है।

चित्र 4.113

17. पानी की आपूर्ति बंद रहती है जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के लिए लंबवत होता है जैसा कि चित्र 4.114 में दिखाया गया है।



चित्र 4.114

18. पानी की आपूर्ति जारी रहती है जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के समानांतर होता है जैसा कि चित्र 4.115 में दिखाया गया है।

चित्र 4.115

19. पानी की आपूर्ति शुरू करने के बाद 2–3 मिनट के लिए रुकें, जैसा कि चित्र 4.116 में दिखाए गए अनुसार फिल्टर को प्री सोक करें।

चित्र 4.116

20. बिजली की आपूर्ति को स्विच पर लगाएं जैसा कि चित्र 4.117 में दिखाया गया है।

चित्र 4.117

21. यह सुनिश्चित करने के लिए यूवी लैम्प को तीन सेकंड का समय लगेगा कि यह पहले से गर्म है और यह पानी का कीटाणुनाशन शुरू करने से पहले अपने इष्टतम स्तर पर काम कर रहा है जैसा कि चित्र 4.118 में दिखाया गया है।

चित्र 4.118

22. यूवी लैंप की चमक के 5 सेकंड के बाद एसवी और पम्प का संचालन शुरू हो जाएगा ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि आंतरिक पाइप में और यूवी चैंबर में पड़े बेकार पानी को स्टोरेज टैंक में भेजने से पहले कीटाणुरहित किया जाए जैसा कि चित्र 4.119 में दिखाया गया है।

चित्र 4.119

23. लीक की जांच करने के लिए माउंटिंग प्लेट कवर को हटाएं, जैसा कि चित्र 4.120 में दिखाया गया है।

चित्र 4.120

24. पोस्ट कार्बन आउटलेट पाइप को बाहर निकालें और लीक को फिक्स करें, यदि कोई हो, जैसा चित्र 4.121 में दिखाया गया है।

चित्र 4.121

25. लीक की जांच करने के बाद, माउंटिंग प्लेट को उसके पिछले स्थान पर रखें जैसा कि चित्र 4.122 में दिखाया गया है।

चित्र 4.122

26. स्टोरेज टैंक को भरने तक शुद्धीकरण करने दें। स्टोरेज टैंक चित्र 4.123 में दिखाया गया है।

चित्र 4.123

27. प्यूरीफायर अपने आप बंद हो जाता है। इससे पता लगता है कि फ्लोट सेंसर ठीक से काम कर रहा है या नहीं जैसा कि चित्र 4.124 में दिखाया गया है।

चित्र 4.124

28. प्यूरीफायर को बंद करें। स्टोरेज टैंक को पूरी तरह से एक कंटेनर में खाली होने दें क्योंकि आरओ मेम्ब्रेन द्वारा शुद्ध की गई पानी की शुरुआती कुछ मात्रा पीने के लिए फिट नहीं हैं जैसा कि चित्र 4.125 में दिखाया गया है।

चित्र 4.125

29. कच्चे पानी की आपूर्ति में (टीडीएस स्तर – 974 पीपीएम) के टीडीएस (कुल घुले हुए ठोस) स्तर को फिर से देखें जैसा कि चित्र 4.126 में दिखाया गया है।

चित्र 4.126

30. पोस्ट कार्बन फिल्टर के आउटलेट से निकलने वाले पानी के टीडीएस स्तर की जांच करें और नल के पानी की नहीं, जैसा कि चित्र 4.127 में दिखाया गया है।

चित्र 4.127

31. शुद्ध किए गए पानी के स्तर में कच्चे पानी के टीडीएस की तुलना में लगभग 90 प्रतिशत कमी आनी चाहिए और 50 पीपीएम से कम नहीं होना चाहिए जैसा कि 4.128 में दिखाया गया है।

चित्र 4.128

32. टीडीएस स्तर 50–75 पीपीएम होने की सिफारिश की जाती है। जबकि, ग्राहक की पसंद के अनुसार कच्चे पानी के टीडीएस को समायोजित किया जा सकता है जैसा कि चित्र 4.129 में दिखाया गया है।

चित्र 4.129

चरण 5 : टीडीएस स्तर एडजस्ट करना (**STEP5: ADJUSTING TDS LEVEL**)

1. सबसे पहले ट्रांसपेरेंट टैंक और साथ ही माउंटिंग प्लेट कवर को हटा दें, जैसा कि चित्र 4.130 में दिखाया गया है।

चित्र 4.130

2. टीडीएस के स्तर को समायोजित करने के लिए लॉकिंग नट को हटा दिया जाए जैसा कि पहले 4.131 में दिखाया गया था।

चित्र 4.131

3. शुद्ध पानी के टीडीएस स्तर को बढ़ाने के लिए, एडजस्टमेंट नोब को एंटी–क्लॉकवाइज दिशा में थोड़ा सा मोड़ दें जैसा कि चित्र 4.132 में दिखाया गया है।

चित्र 4.132

4. शुद्ध पानी के टीडीएस स्तर को कम करने के लिए, एडजस्टमेंट नोब को क्लॉकवाइज दिशा में थोड़ा मोड़ें जैसा कि चित्र 4.133 में दिखाया गया है।

चित्र 4.133

5. एडजस्ट करने के बाद, लॉकिंग नट को स्क्रू करें जैसा कि चित्र 4.134 में दिखाया गया है।

चित्र 4.134

6. शुद्ध पानी दर्शाने के लिए एडजस्टमेंट में लगभग 3–4 मिनट लगते हैं, इसलिए शुद्ध पानी के टीडीएस स्तर की जांच करने से पहले रुकें जैसा कि चित्र 4.135 में दिखाया गया है।

चित्र 4.135

7. प्यूरीफायर के सभी कार्यों तथा कोई लीकेज, आवाज, आदि के लिए भी दोबारा जांच करें जैसा कि चित्र 4.136 में दिखाया गया है।

चित्र 4.136

8. अब माउंटिंग प्लेट को पहले से निकाले गए सभी स्क्रूव्स को स्क्रू करके फिक्स करें जैसा कि चित्र 4.137 में दिखाया गया है।

चित्र 4.137

9. प्यूरीफायर पर दाग को साफ करने से पहले एक नम कपड़े और हल्के साबुन या डिटर्जेंट के साथ साफ करें, जैसा कि चित्र 4.138 दिखाया गया।

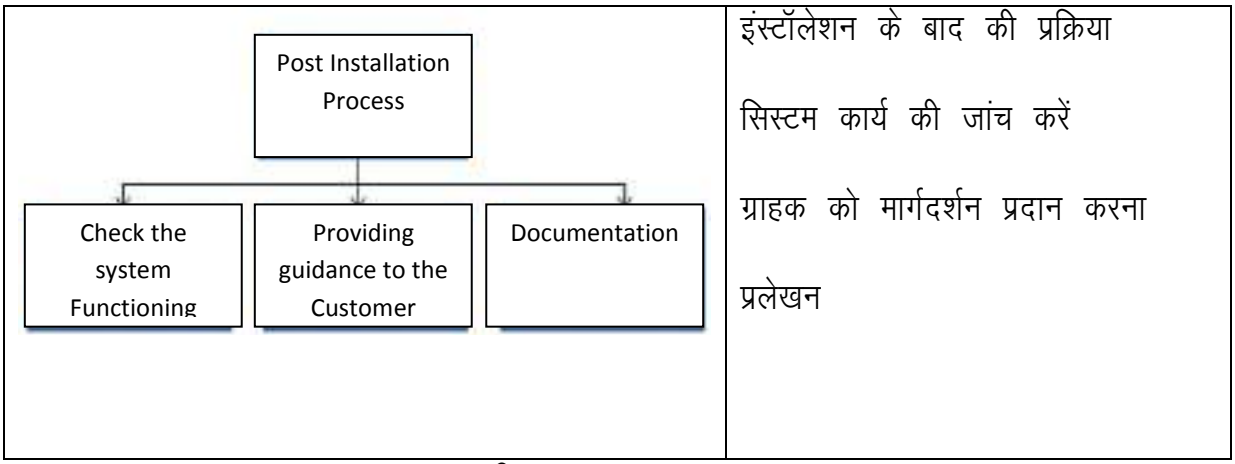
चित्र 4.138

10. अब, इंस्टॉलेशन पूरा हो गया है।

चित्र 4.139

4.7 आरओ वॉटर प्यूरीफायर की पोस्ट–इंस्टॉलेशन प्रक्रिया

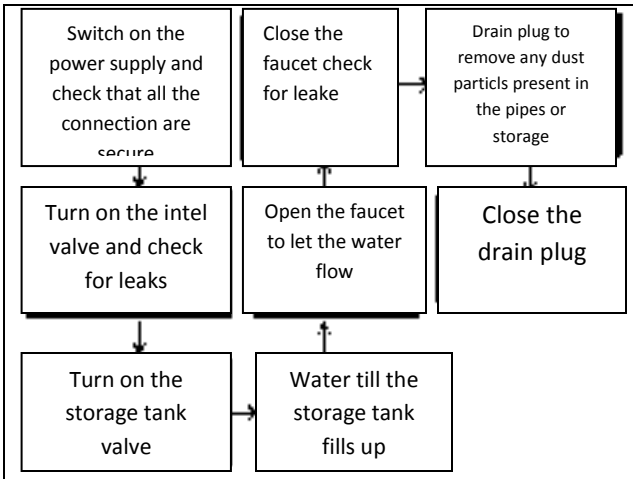
एक बार प्यूरीफॉयर सफलतापूर्वक स्थापित हो जाने के बाद, इंस्टॉलेशन की प्रक्रिया के पूरा होने को सुनिश्चित करने के लिए पोस्ट–इंस्टॉलेशन प्रक्रिया पूरी करने का समय है। इंस्टॉलेशन के बाद की प्रक्रिया में ये कार्य शामिल हैं जैसा कि चित्र 4.139 में दिखाया गया है।



चित्र 4.139

4.7.1 प्रणाली की कार्यप्रणाली की जांच करना

निम्नलिखित चित्र में दिखाए गए जांच का प्रदर्शन यह सुनिश्चित करने के लिए करें कि प्यूरीफायर ठीक से काम कर रहा है जैसा कि चित्र 4.140 में दिखाया गया है :



बिजली की आपूर्ति पर स्विच ऑन करें और जांचें कि सभी कनेक्शन सुरक्षित हैं	नल बंद करें और लीक की जांच करें	पाइप या स्टोरेज में मौजूद किसी भी धूल के कणों को हटाने के लिए ड्रेन प्लग
इनलेट वॉल्व शुरू करें और लीक के लिए जांचें	पानी को बहने देने के लिए नल खोलें	ड्रेन प्लग बंद करें
स्टोरेज टैंक वॉल्व शुरू करें	तब तक प्रतीक्षा करें जब तक स्टोरेज टैंक भर नहीं जाता	

चित्र 4.140 एक आरओ प्यूरीफायर के समुचित कार्य को सुनिश्चित करने के लिए जांचें

4.7.2 ग्राहक को मार्गदर्शन प्रदान करना

प्यूरीफायर को इंस्टॉल करने के बाद, फील्ड तकनीशियन को प्यूरीफायर के काम का प्रदर्शन करना चाहिए और इसके काम करने के तरीके की व्याख्या करनी चाहिए, यह प्रयोक्ताओं को प्यूरीफायर करने के प्रचालन को बढ़ावा देने या दिखाने का एक तरीका है। प्रदर्शन करने का लक्ष्य ग्राहक को यह दिखाना है कि प्यूरीफायर करने का प्रचालन और उपयोग कैसे करें। डेमो की तैयारी के दौरान कुछ नियमों को सूचीबद्ध किया जाना चाहिए।

- अपने डेमो को आवश्यकता के अनुसार तैयार करें।
- प्रस्तुत करने से पहले दोबारा अभ्यास करें।
- पहले से सब कुछ जांच लें।
- ग्राहक की प्रतिक्रिया लें।

4.7.3 ग्राहक को रखरखाव के बारे में 'करने और नहीं करने योग्य' बातों के बारे में बताएं

ग्राहकों को सूचित करें कि एक आरओ वॉटर प्यूरीफायर कई वर्षों तक रहता है यदि इसे ठीक से बनाए रखा जाए। निम्नलिखित बिंदुओं में दर्शाया गया है कि 'क्या करें और क्या न करें' :

- प्यूरीफायर पर भारी या तेज वस्तु न रखें।

- यदि टैंक से पानी का उपयोग दो दिनों से नहीं किया गया है तो इसे खाली करना।
- पानी निकालने वाली लीवर पर जोर न लगाएं।
- केवल जेनुइन स्पेयर पार्ट्स का उपयोग करें।
- फिल्टर और मेम्ब्रेन को नियमित रूप से बदलें।

कार्य

इंस्टॉलेशन मैनुअल में दिए गए निर्देशों के अनुसार फिल्टर इंस्टॉलेशन एलाइनमेंट की जांच के लिए चरणों का प्रदर्शन करें। कार्य : उन बिंदुओं को सूचीबद्ध करें जहां प्यूरीफायर में लीकेज हो सकता है। इसके अलावा, प्यूरीफायर में रिसाव की पहचान करने के चरणों पर चर्चा करें।

संकेत : ऐसे बिंदु जहां लीकेज की संभावना अधिक है, निम्नानुसार हैं :

- पानी की आपूर्ति के इनलेट्स पर।
- दबाव गेज और मुख्य पानी की आपूर्ति पाइप के जोड़ पर।
- कार्बन फिल्टर, तलछट फिल्टर, मेम्ब्रेन फिल्टर के जोड़ पर।
- ड्रेनेज पाइप के जोड़ पर।
- टोंटी पर।
- पानी की टंकी के जोड़ पर।

प्रायोगिक

गतिविधि 6

चरणों का प्रदर्शन, जो एक तकनीशियन को इंस्टॉलेशन के पूरा होने के बाद ग्राहक को समझाना होगा।

आवश्यक सामग्रियां

रखरखाव के निर्देश के लिए पेम्फलेट

प्रक्रिया

निम्नलिखित बिंदुओं को ग्राहक को समझाया जाना चाहिए :

1. प्यूरीफायर पर भारी या नुकीली चीज न रखें।
2. एक दिन के बाद प्यूरीफायर के पानी को बदल दें।
3. नियमित अंतराल पर डस्टिंग करें।

4. समय–समय पर दबाव नापने के यंत्र की निगरानी करें।

5. रिप्लेसमेंट के मामले में जेनुइन स्पेयर पाट्र्स का उपयोग करें।

6. मेम्ब्रेन को बदलें और नियमित रूप से फिल्टर करें।

7. बिजली की आपूर्ति के विनिर्देश की जांच करें।

8. समय–समय पर पानी के कुल घुले हुए ठोस (टीडीएस) की जांच करें।

कार्य

मान लीजिए कि आप एक वॉटर प्यूरीफायर तकनीशियन हैं, वॉटर प्यूरीफायर का इंस्टॉलेशन पूरा होने के बाद, जो आपको इसका रखरखाव करने के लिए ग्राहक से क्या बातचीत करनी चाहिए।

कार्य

अपने पास स्थापित प्यूरीफायर असेंबली पर जाएं, पानी के प्रवाह का डायग्राम के अनुसार पानी के दबाव, बिजली की आपूर्ति के कनेक्शन जैसे वांछित मानक मापदंडों को नोट करें।

4.8 वॉटर प्यूरीफायर की संस्थापना के लिए आवश्यक दस्तावेज

4.8.1 दस्तावेज

इंस्टॉलेशन के बाद की प्रक्रिया का अंतिम कार्य इंस्टॉलेशन की रिपोर्ट में सभी विवरणों को स्पष्ट रूप से भरना है और ग्राहक से प्रतिक्रिया प्राप्त करना है।

4.8.2 ग्राहक पावती प्रपत्र

ग्राहक पावती प्रपत्र एक दस्तावेज है जिसमें ग्राहक की प्रतिक्रिया ली जाती है जो ग्राहक के परिसर में वॉटर प्यूरीफायर के कार्यकारी द्वारा पावती के रूप में लिया जाता है इसका अर्थ है कि यह उपकरण लगाने का दस्तावेजी प्रमाण है। यह ग्राहक को कार्यकारी द्वारा संतोषजनक कार्य के बारे में बताता है। हर कंपनी के पास पावती फॉर्म का अपना प्रारूप होता है।

4.8.3 कॉल सेंटर नंबर

ग्राहक देखभाल कंपनी की निगरानी और शिकायत पंजीकरण प्राधिकारी है। ग्राहक अपनी शिकायत दर्ज करने और प्रतिक्रिया देने हेतु सीधे कंपनी से संपर्क कर सकता है। ग्राहक सेवा की सुविधा ग्राहक और कंपनी के बीच ब्रिज है।

आरओ ग्राहक सेवा के स्थान	संपर्क नंबर
	सेवा संख्या
	शिकायत संख्या
	टोल फ्री नंबर
	आरओ कॉल सेंटर नंबर
	आरओ हेल्प लाइन नंबर
	आरओ ग्राहक सेवा संख्या

कार्य

1. ग्राहक पावती प्रपत्र पर उल्लिखित मापदंडों को समझें और चर्चा करें। इसके अलावा, ग्राहक पावती फॉर्म की आवश्यकता पर चर्चा करें।
2. मान लीजिए, आप एक वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉलेशन तकनीशियन हैं, अन्य दस्तावेज की सूची तैयार करें जिन्हें वॉटर प्यूरीफायर को इंस्टॉल करने के लिए इंस्टॉलेशन के बाद एकत्र किया जाना है।
3. मान लीजिए, आप एक वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉलेशन तकनीशियन हैं, आपने वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉल किया है। उन बिंदुओं पर चर्चा करें जिन्हें काम पूरा करने के संबंध में ग्राहक सेवा को सूचित किया जाना है।
4. आरओ वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉल करें।

अपनी प्रगति जांचें

क. नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें

1. इनमें से कौन सा वॉटर प्यूरीफायर का प्रकार नहीं है ?

(क) आरओ वॉटर प्यूरीफायर
(ख) यूएफ वॉटर प्यूरीफायर
(ग) यूवी वॉटर प्यूरीफायर
(घ) यूएवी वॉटर प्यूरीफायर

2. इनमें से कौन सी शुद्धिकरण की प्रक्रिया वॉटर प्यूरीफायर में नहीं होती है ?
(क) कोएगुलेशन
(ख) सेडीमेंटेशन
(ग) फिल्टरेशन

(घ) कार्बोनाइजेशन

3. इनमें से किस वॉटर ट्रीटमेंट एजेंट को यह नाम दिया जाता है
(क) केमिकल, फिल्टर, प्यूरीफायर
(ख) केमिकल, मेम्ब्रेन, प्यूरीफायर
(ग) कार्बन, मेम्ब्रेन, प्यूरीफायर
(घ) सेडीमेंटेशन, फिल्टर, केमिकल

4. इनमें से कौन से सामान्य संदूषक नहीं हैं जो पानी में पाए जाते हैं ?
(क) बैक्टीरिया
(ख) मिनरल्स
(ग) कण पदार्थ
(घ) प्रोटोजोआ

5. इनमें से कौन सा तरल सार्वभौमिक विलायक universal solvent कहलाता है ?
(क) एथेनॉल
(ख) पानी
(ग) हाइड्रोक्लोरिक एसिड
(घ) केरोसीन

6. इनमें से पानी का पीएच मान कितना होता है ?
(क) 7 से अधिक
(ख) 7 से कम
(ग) 7 के बराबर
(घ) 14

7. बर्फ का पानी की सतह पर तैरने का कारण इनमें से कौन सा कारण है ?
(क) बर्फ का घनत्व पानी के घनत्व से कम होता है
(ख) बर्फ का घनत्व पानी के घनत्व से अधिक होता है
(ग) बर्फ का घनत्व पानी के घनत्व के बराबर होता है
(घ) बर्फ की मौजूदगी में पानी जमने लगता है

8. इनमें से कौन सा वॉटर प्यूरीफायर का प्रकार नहीं है ?
(क) आरओ वॉटर प्यूरीफायर
(ख) यूवी वॉटर प्यूरीफायर
(ग) ग्रेविटी आधारित वॉटर प्यूरीफायर
(घ) कार्बन स्टोन वॉटर प्यूरीफायर

9. वॉटर प्यूरीफायर से गंदे पानी के निकलने के लिए इनमें से कौन सी दूरी सही है ?
(क) 3 मीटर
(ख) 4 मीटर

(ग) 5 मीटर
(घ) 6 मीटर

10. वॉटर प्यूरीफायर के ऊपर कच्चे पानी की सप्लाइ टैंक रखने की सही ऊंचाई है :
(क) 10 फीट
(ख) 15 फीट
(ग) 20 फीट
(घ) 25 फीट

11. कच्चे पानी के टीडीएस का मान ..... है
(क) 50 पीपीएम
(ख) 100 पीपीएम
(ग) 110 पीपीएम
(घ) 120 पीपीएम

12. टीडीएस का पूरा नाम है
(क) टोटल डिसिपेटेड पदार्थ
(ख) टोटल डिसॉल्व्ड ठोस
(ग) टोटल डिसॉल्व्ड पदार्थ
(घ) टोटल डिसिपेटेड ठोस

13. प्यूरीफायर के लिए निम्नलिखित में से कौन सा दबाव औसत हो सकता है .....
(क) 70–80 पीएसआई
(ख) 60–50 पीएसआई
(ग) 50–70 पीएसआई
(घ) 40–50 पीएसआई

14. पानी की आपूर्ति ..... बनी रहती है, जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के समानांतर रहता है।
(क) ऑन
(ख) ऑफ
(ग) पहले ऑन और फिर ऑफ
(घ) पानी की आपूर्ति एसएस बॉल वॉल्व पर निर्भर नहीं करती है

15. पानी की आपूर्ति ..... बनी रहती है, जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के लंबवत रहता है।
(क) ऑन
(ख) ऑफ
(ग) पहले ऑन और फिर ऑफ
(घ) पानी की आपूर्ति एसएस बॉल वॉल्व पर निर्भर नहीं करती है

ख. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. वह प्रक्रिया जिसमें छोटे कण बड़े कणों में बदल जाते हैं, ... कहलाती है।
2. पानी के उपचार की ..... प्रक्रिया में सभी निलंबित कण ग्रेविटी के प्रभाव के तहत तल में बैठ जाते हैं।
3. .....प्यूरीफायर रिवर्स ऑस्मोसिस के सिद्धांत पर आधरित होते हैं।
4. यूवी वॉटर प्यूरीफायर ..... में पानी में मौजूद कीटों, बैक्टीरिया और सूक्ष्म जीवों को मारने के लिए .... उपयोग किया जाता है।
5. यूवी वॉटर प्यूरीफायर में प्यूरीफायर के अंदर छोटा सा मरकरी लैम्प लगा होता है, जिससे ..... शॉर्ट वेव रेडिएशन पैदा होते हैं।
6. वॉटर प्यूरीफायर को इंस्टॉल करते समय कच्चे पानी की आपूर्ति ..... वॉटर प्यूरीफायर के अंदर से होती है।
7. लीकेज रहित जोड़ बनाने के लिए, ... को नल और पाइप पर लगाया जाता है।
8. वॉटर प्यूरीफायर भूमि के गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत पर आधारित है, जिसे ..... कहते हैं।
9. विसंक्रामक से पानी में मौजूद ..... मर जाते हैं।
10. टीएफसी / टीएफएम अर्ध पारगम्य झिल्ली है जिसे ..... वॉटर प्यूरीफिकेशन सिस्टम में उपयोग किया जाता है।

ग. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. वॉटर प्यूरीफायर को इंस्टॉल करने के समय पाइप फिटिंग में शार्प टर्न (मोड़) बनाने से बचना चाहिए। ( )
2. 8 मि. मी. के ड्रिल बिट का उपयोग करते हुए सावधानीपूर्वक स्टिकर में दो ड्रिल करें। ( )
3. उचित आड़ी स्ट्रेट लाइन में ड्रिलिंग स्टिकर स्टिक करें। ( )
4. फीड वॉटर का तापमान 100 डिग्री फेरहीट से अधिक नहीं होना चाहिए।
5. अधिकांश वॉटर प्यूरीफायर में पांच (5) माइक्रॉन साइज तक के घुले हुए कण हटाने के लिए पर्टिकुलेट प्री फिल्टर लगे होते हैं। ( )
6. इस हिस्से में तापमान का रखरखाव होना चाहिए और यह 20 डिग्री फे. से कम नहीं होना चाहिए। ( )
7. पानी शुद्धिकरण की विधियों में पानी में से संदूषकों को निकाल कर इसे पीने योग्य बनाया जाता है। ( )
8. पानी के शुद्धिकरण की विधि में आवश्यक विटामिन और मिनरल्स संरक्षित किए जाते हैं। ( )
9. ग्रेविटी पर चलने वाले वॉटर प्यूरीफायर रिवर्स ऑस्मोसिस के सिद्धांत पर चलते हैं। ( )
10. कच्चे पानी में कुल घुले हुए ठोस पदार्थ के स्तर वजन के अनुसार लगभग 974 पीपीएम हैं। ( )

घ. लघु उत्तर वाले प्रश्न

1. झिल्ली बदलने के कदम लिखें।
2. वॉटर प्यूरीफायर के प्रकारों की सूची बनाएं।
3. पानी के शुद्धिकरण की प्रक्रिया पर चर्चा करें।
4. पानी के शुद्धिकरण में पावर सप्लाइ के लिए विशिष्टियां लिखें।
5. वॉटर प्यूरीफायर के पैकिंग बॉक्स में मौजूद मदों की सूची बनाएं।

इकाई 5

वॉटर प्यूरीफायर की मरम्मत और रखरखाव

5.1 लक्षणों को समझना

5.1.1 ग्राहकों की चिंताओं को पहचानें

एक फील्ड तकनीशियन ग्राहक के परिसर में इंस्टॉल किए गए आरओ सिस्टम के रखरखाव और मरम्मत के लिए जिम्मेदार होता है। ग्राहक की चिंताओं को स्पष्ट रूप से समझना उसके लिए बहुत महत्वपूर्ण है। चित्र 5.1 उन विभिन्न गतिविधियों के बारे में बताया गया है, जो ग्राहक के परिसर में जाने से पहले की जानी चाहिए :

ग्राहकों द्वारा पंजीकृत नए अनुरोध या शिकायत की जांच करें	ग्राहक के अनुरोधों / शिकायतों और स्थान के आधार पर, दिन के लिए एक क्रम योजना बनाएं	मरम्मत के लिए, समस्या का अनुमान लगाएं
विजिट के समय की पुष्टि करने हेतु ग्राहक को कॉल करें		उसी के अनुसार टूल्स और पुर्जे को संभाल कर रखें

चित्र 5.1 एक तकनीशियन हेतु करने योग्य कामों की सूची

5.1.2 फोन पर ग्राहकों के साथ बातचीत करें

मरम्मत / सर्विसिंग के लिए ग्राहक के परिसर में जाने से पहले, ग्राहक को कॉल करना और समस्या के बारे में विस्तार से पूछना आवश्यक है जैसा कि चित्र 5.2 में दिखाया गया है।

5.1.3 अपने परिसर में ग्राहक के साथ बातचीत करें

ग्राहक के प्रति विनम्र और सम्मानजनक होना एक अच्छा अभ्यास है। चित्र 5.3 यह दर्शाता है कि सेवा / मरम्मत हेतु परिसर में जाते समय ग्राहक के साथ बातचीत कैसे करें।

मुस्कुराएं और ग्राहक को अभिवादन करें	ग्राहक की समस्या / अनुरोध को सुनें	सबसे प्रभावी उपाय बताएं	ग्राहक की प्रतिक्रिया लें और पर्यवेक्षक के साथ साझा करें

चित्र 5.3 ग्राहक के साथ बातचीत करते समय अच्छी आदत

5.1.4 खराबी (**fault**) को पहचानें

एक तकनीशियन के लिए खराबी की सही पहचान करना बहुत महत्वपूर्ण है। खराबी की गलत पहचान से गलत समाधान होगा, जिससे समय और धन की बर्बादी होगी तथा उपकरण को नुकसान पहुंच सकता है। खराबी के मामले में पालन किए जाने वाले चरण चित्र 5.4 में दिखाए गए हैं।

मरम्मत / सर्विसिंग अनुरोध के लिए ग्राहक के घर की विजिट करते समय, समस्या के विवरण को जानना महत्वपूर्ण है और तदनुसार सुधारात्मक उपाय सुझाए जाते हैं। ग्राहक को सुझाए गए समाधान से संतुष्ट होना चाहिए।

चित्र 5.5 ग्राहक के परिसर में पालन की जाने वाली सूची की खास बातें :

चित्र 5.4 यदि कोई खराबी होती है तो ग्राहक और कंपनी द्वारा अपनाए जाने वाले चरण

ग्राहक के परिसर में	लक्षण और समस्या की जानकारी के बारे में पूछताछ करें
	खरीद, सेवा और वॉरंटी के वर्ष के बारे में पूछें
	ग्राहक की जानकारी और कागजों की जांच के आधार पर समस्या की पहचान करें
	ग्राहक को पहचानी गई समस्या के बारे में बताएं और संभावित कारणों की जानकारी दें
	ग्राहक को लागत के बारे में सूचित करें और कार्य पूरा होने के बाद चालान (**invoice**) सौंप दें
	100 प्रतिशत ग्राहक संतुष्टि प्राप्त करने के लिए सुनिश्चित सेवा प्रदान की जाती है

चित्र 5.5 ग्राहक के परिसर में अनुसरण की जाने वाली सूची

5.1.5 ग्राहक को एक समाधान सुझाएं

मुद्दे की पहचान करने के बाद, फील्ड तकनीशियन को समाधान की प्रस्तुत करने की आवश्यकता है। उसे संबंधित लागत के साथ सभी संभावित समाधानों की व्याख्या करनी चाहिए। उसके बाद उसे सबसे अच्छा समाधान प्रस्तावित करना चाहिए तथा ग्राहक को यह तय करने देना चाहिए कि दिए गए समाधान के साथ आगे बढ़ना है या नहीं। चित्र 5.6 एक ग्राहक को समाधान प्रदान करने में शामिल चरणों को दर्शाया गया है।

ग्राहक को समाधान सुझाएं	समस्या को ठीक करने का समय बताएं	खराब हुए हिस्से की सेवा विधि की मरम्मत या उसे बदलने के बारे में बताएं	लागत शामिल के बारे में बताएं	आगे की कार्रवाई के लिए ग्राहक की स्वीकृति लें
चित्र 5.6 किसी समस्या के समाधान के लिए ग्राहक को सुझाव देना				

कार्य

1. आप घरेलू उपकरण मरम्मत तकनीशियन हैं। आपको अभी–अभी ग्राहक से एक फोन कॉल आया है जो आपके एक सहयोगी द्वारा की गई खराब सेवा के लिए बहुत गुस्सा है। वह आपको खराब सेवा का आरोप लगाने की धमकी दे रहा है। स्थिति को कैसे संभाला जाना चाहिए।

2. ग्राहक बातचीत और प्रारंभिक निरीक्षण के आधार पर गलती का निदान और सूचीकरण करें।

प्रारंभिक निरीक्षण और ग्राहक बातचीत के आधार पर निम्नलिखित तालिका में सामान्य खराबी को परिभाषित करें और वॉटर प्यूरीफायर का निदान करें।

सामान्य खराबी	पता लगाएं
लीकेज की समस्या	वॉटर प्यूरीफायर के जोड़ों की जांच करें और कस लें
टीडीएस के स्तर में वृद्धि	मेम्ब्रेन को बदलकर या फिल्टर को बदलकर टीडीएस के स्तर को कम किया जा सकता है
पानी के दबाव (प्रेशर) में वृद्धि	दबाव नियामक (प्रेशर रेगुलेटर) का उपयोग करते हुए अतिरिक्त दबाव निकाल कर इसका निदान किया जा सकता है
बाधित बिजली की आपूर्ति	लगातार (uninterrupted) विद्युत आपूर्ति के लिए उचित अर्थिंग की आवश्यकता होती है
पानी का अनुचित प्रवाह, पानी की आपूर्ति का धीमा होना	फिल्टर या मेम्ब्रेन, वॉटर प्यूरीफायर में पानी के उचित इनलेट प्रवाह के रखरखाव को बदलने के द्वारा इसका निदान किया जा सकता है।

प्रायोगिक गतिविधि 1

कंपनी के मानकों के अनुसार पानी के दबाव को बनाए रखने हेतु चरणों का प्रदर्शन करें।

आवश्यक सामग्रियां

प्रेशर गेज, स्पैनर

प्रक्रिया

पानी की आपूर्ति के दबाव को बनाए रखने के लिए निम्नलिखित चरणों को लागू किया जाता है

चरण 1 : प्रेशर गेज का उपयोग करते हुए इनलेट पानी की आपूर्ति के दबाव की जांच करें जैसा कि चित्र 5.7 में दिखाया गया है।

चित्र 5.7

चरण 2 : यदि प्रेशर गेज रीडिंग में पानी के प्रवाह का दबाव औसत मूल्य से अधिक है जैसा कि चित्र 5.8 में दिखाया गया है।

चित्र 5.8

चरण 3 : नट को खोलकर पानी के प्रवाह के दबाव को छोड़ने के लिए स्पैनर का उपयोग करें जैसा कि चित्र 5.9 में दिखाया गया है।

चित्र 5.9

चरण 4 : फिर से, नोट किए गए प्रेशर गेज की जांच कर रीडिंग को सुनिश्चित करें कि यह पानी के प्रवाह दबाव के निर्दिष्ट औसत मूल्य पर पहुंच गया है जैसा कि चित्र 5.10 में दिखाया गया है।

चित्र 5.10

प्रायोगिक गतिविधि 2

पानी की आपूर्ति को बंद करके सिस्टम को बंद करने के लिए चरणों का प्रदर्शन करें तथा यूनिट को अनप्लग करें।

आवश्यक सामग्रियां

एसएस बॉल, स्पैनर, रिंच

प्रक्रिया

निम्नलिखित बिंदुओं में वॉटर प्यूरीफायर आपूर्ति को बंद करने के चरण दिखाए गए हैं :

चरण 1 : एसएस बॉल वॉल्व का उपयोग वॉटर प्यूरीफायर में पानी के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है जैसा कि चित्र 5.11 में दिखाया गया है।

चित्र 5.11

चरण 2 : जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के लिए लंबवत रहता है, तो पानी की आपूर्ति बंद रहती है, जैसा कि 5.12 में दिखाया गया है

चित्र 5.12

चरण 3 : जब लीवर एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के समानांतर होता है, तो पानी की आपूर्ति जारी रहती है, जैसा कि 5.13 में दिखाया गया है।

चित्र 5.13

चरण 4 : यूनिट को अनप्लग करने के लिए, सॉकेट से प्लग को हटा दें जैसा कि चित्र 5.14 में दिखाया गया है।

चित्र 5.14

कार्य

उन बिंदुओं पर चर्चा करें जिन्हें फर्श पर पानी फैलने से बचने के लिए पालन किया जाना चाहिए।

कार्य

उस बिंदु को सूचीबद्ध करें, जिसे फीड वॉटर वॉल्व, और टैंक वॉल्व का निरीक्षण करते समय विचार किया जाना है।

कार्य

विजिट पर जाएं और गहराई से ज्ञान तकनीशियन के लिए समस्या की पहचान का प्रदर्शन करें, पहचानी नहीं गई समस्या के लिए विजिट पर जाना जरूरी है, गहराई से निदान हेतु फैक्टरी में भेजें।

5.1.6 वॉटर प्यूरीफायर यूनिट में खराब हो चुके हिस्सों को बदलें

क) समस्या का निवारण (ट्रबलशूटिंग)

समस्या निवारण का अर्थ है दोषपूर्ण उत्पादों या प्रक्रियाओं की मरम्मत करना। यह एक समस्या के स्रोत की खोज के साथ शुरू होता है तथा उस समस्या का समाधान खोजने के साथ समाप्त होता है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उत्पाद या प्रक्रिया ठीक से काम करती है। अच्छे तरीके से समस्या निवारण में निम्नलिखित चार चरण होते हैं :

- लक्षणों की पहचान
- किसी समस्या के कारणों को समाप्त करना
- समाधान का सत्यापन
- उत्पाद या प्रक्रिया की बहाली (Restoration)

फील्ड तकनीशियन को समस्या निवारण हेतु कुछ सरल चरणों का पालन करना चाहिए जैसा कि चित्र 5.15 में दिखाया गया है।

लक्षणों को देखकर समस्या की सटीक स्वरूप की पहचान करें	संभावित कारण का परीक्षण करके समस्या के कारण को अलग करें	समस्या का समाधान करें
चित्र 5.15 समस्या निवारण के लिए चरण		

ख) समस्या निवारण चार्ट

निम्नलिखित तालिका में कुछ सामान्य समस्याओं और उनके समाधानों को सूचीबद्ध किया गया है :

मुद्दा	खराबी का कारण	समाधान
नल से पर्याप्त / बिलकुल पानी नहीं आना	अवरुद्ध या बंद फ़ीड पानी इनपुट	वॉल्व खोलना या अनब्लॉक करना
	सेडिमेंट / कार्बन फिल्टर को ब्लॉक करें	फिल्टर को बदलें
	टैंक वॉल्व को बंद करें	वॉल्व को खोलें
	ड्रेन फ्लो रेस्ट को ब्लॉक करें	ड्रेन फ्लो रेस्ट्रीकेटर को बदलें
	मेम्ब्रेन हाउसिंग वॉल्व अटक गया	चेक वॉल्व को बदलें
	ऑटोमेटिक शट–ऑफ वॉल्व की खराबी	ऑटोमेटिक शटडाउन वॉल्व को बदलें
	मेम्ब्रेन प्रदूषित	मेम्ब्रेन को बदलें
पानी के आउटलेट नल / टोंटी से कम दबाव	स्टोरेज टैंक में अशुद्ध एयर प्रेशर	• स्टोरेज टैंक को खाली करें • टैंक को 8 पीएसआई पर प्रेशर डालें • टैंक को दोबारा इंस्टॉल करें • फीड आपूर्ति शुरू करें
	पोस्ट कार्बन फिल्टर ब्लॉक हो गया है	पोस्ट कार्बन फिल्टर को बदलें
	आंशिक रूप से टैंक वॉल्व बंद हो गया है	वॉल्व को खोलें
	टोंटी में खराबी	टोंटी को बदलें
पानी के उत्पादन में उच्च टीडीएस	प्री–फिल्टर अवरुद्ध	प्री–फिल्टर को बदलें
	गलत तरीके से सील की गई मेम्ब्रेन	मेम्ब्रेन को सही ढंग से इंस्टॉल करें
	मेम्ब्रेन कमजोर हो गया है	मेम्ब्रेन को बदलें
	आउटपुट और ड्रेन वॉटर लाइन बदल गई	कनेक्शन को बदलें (Swap)
	ऑटोमेटिक शट–ऑफ वॉल्व की खराबी	ऑटोमेटिक शट–ऑफ वॉल्व को बदलें
	पोस्ट–कार्बन फिल्टर में गंदगी	पोस्ट–कार्बन फिल्टर को साफ / बदलें
गंदा स्वाद या गंध	पोस्ट कार्बन फिल्टर ब्लॉक हो गया है	पोस्ट कार्बन फिल्टर को बदलें
	मेम्ब्रेन कमजोर हो गई है	मेम्ब्रेन को बदलें
	स्टोरेज टैंक गंदा हो गया	स्टोरेज टैंक को साफ करें
	स्टोरेज टैंक में पानी लंबे समय के लिए छोड़ दिया	ड्रेन और स्टोरेज टैंक को साफ करें
मेम्ब्रेन हाउसिंग में	थ्रेडेड एंड कैप में लीक	• ओ–रिंग को लुब्रिकेट करें और

लीकेज		कैप को कस लें। • लीकेज जारी रहने पर ओ–रिंग को बदलें।
	कैप या हाउसिंग की बॉडी में लीकेज	• दरारों के लिए हाउसिंग/कैप की जांच करें • यदि फटा या टूटा हुआ हो तो बदलें
फिल्टर हाउसिंग में लीकेज	गलत तरीके से ओ–रिंग सीटिंग	• ग्रूव में सीट ओ-रिंग • यदि गंदा है तो ओ–रिंग को साफ और लुब्रिकेट करें। • यदि फटा या टूटा हुआ हो तो बदलें
	हाउसिंग कैप का ढीला होना	सही ढंग से हाथ से कैप को कसें
	टूटी हुई हाउसिंग	यदि फटा या टूटा हुआ हो तो बदलें
फिटिंग का लीक होना	फिटिंग का टूटना या फटना	फिटिंग को बदलें
	अनुचित टयूबिंग या धागा इंस्टॉलेशन	टयूबिंग और थ्रेड इंस्टॉलेशन की जांच करें और सही करें
सिस्टम लगातार चल रहा है	ऑटोमेटिक शट–ऑफ वॉल्व काम नहीं कर रहा है	ऑटोमेटिक शट–ऑफ को वॉल्व बदलें
	कम आने वाला पानी का दबाव	पानी का दबाव 40 पीएसआई तक बढ़ाएं
	स्टोरेज टैंक में कम हवा का दबाव	हवा का दबाव बढ़ाकर 5–7 पीएसआई करें जब तक टूटा हुआ स्टोरेज टैंक खाली न हो जाए
	• स्टोरेज टैंक को बदलें • घिसा हुआ फ्लो रेस्ट्रिकेटर	फ्लो रेस्ट्रिकेटर को बदलें
	गलत तरीके से इंस्टॉल किया गया मेम्ब्रेन	मेम्ब्रेन इंस्टॉलेशन की जांच करें
ड्रेन / टोंटी में शोर	टोंटी में हवा का अंतराल	एयर गैप जांचे कि ठीक से इंस्टॉल्ड है
	ड्रेन ट्यूब	लूप्स, बेंड्स, डिप्स या किंक के लिए ड्रेन लाइन की जांच करें

कार्य

एक तकनीशियन को पानी के नमूने का टीडीएस माप लेना होगा? प्रक्रिया को पूरा करने के लिए रिक्त चरणों को भरें।

चरण 1 : एक . . . . . में पानी इकट्ठा करें।

चरण 2 : . . . . . को निकालें।
चरण 3 : . . . . . पानी।
चरण 4 : हल्के से . . . . . .पानी को . . . . . किसी भी . . . . . .
चरण 5 : . . . . . के प्रदर्शन की प्रतीक्षा करें।
चरण 6 : पढ़ने को देखने के लिए . . . . . दबाएं।
चरण 7 : मीटर निकालें और अतिरिक्त पानी को . . . . . हिला दें

कार्य

इन्हें बदलने के लिए सिफारिश की गई अवधि के साथ आरओ सिस्टम का मिलान करें।

1. कार्बन पोस्ट फिल्टर	क. 6–12 महीने के बाद बदलें
2. रिवर्स ऑस्मोसिस मेम्ब्रेन	ख. 6–12 महीने के बाद बदलें
3. कार्बन फिल्टर	ग. 12 महीने के बाद बदलें
4. सेडीमेंट फिल्टर	घ. फिल्टर 24 महीने के बाद बदलें

कार्य

वॉटर प्यूरीफायर करने वाले नल से पानी का कम दबाव मिल रहा है। आप इसे कैसे ठीक करेंगे?

5.2 आरओ वॉटर प्यूरीफायर का रखरखाव

यह सुनिश्चित करने के लिए कि वॉटर प्यूरीफायर समान गुणवत्ता वाला पानी प्रदान करता है, सिस्टम की आवधिक रखरखाव करना आवश्यक है। चित्र 5.16 एक आरओ सिस्टम के रखरखाव के घटकों को सूचीबद्ध करता है।

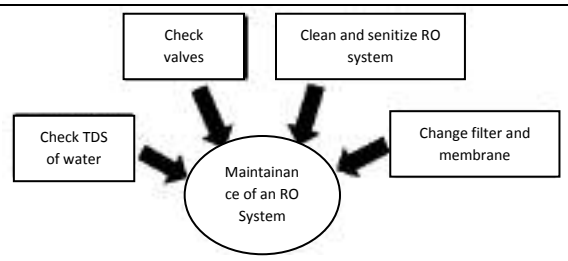


Fig.5.16 Maintenance of an RO system

पानी की टीडीएस की जांच करें

वॉल्व की जांच करें

आरओ सिस्टम को साफ और सेनिटाइज करें

फिल्टर और मेम्ब्रेन को बदलें

एक आरओ सिस्टम का रखरखाव करें

चित्र 5.1 एक आरओ सिस्टम का रखरखाव

5.2.1 पानी में टीडीएस की जांच

पानी को अक्सर सार्वभौमिक विलायक कहा जाता है क्योंकि यह अशुद्धियों को आसानी से घोल लेता है। अशुद्धियाँ खनिज, लवण, धातु या आयन हो सकती हैं और इन्हें 'घुलित ठोस' के रूप में भी जाना जाता है। ये घुलित ठोस पानी की विद्युत चालकता को बढ़ाते हैं। पानी की शुद्धता और वॉटर प्यूरीफिकेशन प्रणालियों की गुणवत्ता को निर्धारित करने हेतु एक उपाय के रूप में टीडीएस का उपयोग किया जाता है।

चित्र 5.17 पानी में टीडीएस के स्तर

क) कुल घुलित ठोस (टीडीएस)

कुल घुलित ठोस (टीडीएस) पानी में मौजूद घुलित ठोस की कुल मात्रा है। यह पानी में धनात्मक आवेशित आयनों (कैटायन) और ऋणात्मक रूप से आवेशित आयनों (एनायन) का योग है। इसे पानी की मिलीग्राम मात्रा (मि. ग्रा. / लिटर) प्रति मिलीग्राम की इकाइयों में मापा जाता है और इसे प्रति मिलियन (पीपीएम) भागों के रूप में भी जाना जाता है।

टीडीएस के लिए सुझाए गए अधिकतम संदूषण स्तर 500 मि. ग्रा. / लिटर है और टीडीएस के उच्च स्तर से पानी में घुलने वाले लेड, आर्सेनिक, कैडमियम और अन्य जैसे जहरीले आयनों की संभावना का संकेत मिलता है। चित्र 5.17 पानी में टीडीएस के विभिन्न स्तरों को दर्शाया गया है।

यह सुनिश्चित करने हेतु नियमित रूप से टीडीएस की निगरानी करना महत्वपूर्ण है कि वॉटर प्यूरीफायर प्रणाली पानी से अवांछित कणों को हटाने में प्रभावी है। चित्र 5.18 उच्च टीडीएस वाले पानी के परीक्षण के कारणों को सूचीबद्ध किया गया है।

चित्र 5.18 उच्च टीडीएस हेतु पानी के परीक्षण के कारण

ख) टीडीएस मीटर

टीडीएस मीटर की मदद से पानी का टीडीएस या किसी भी घोल को मापा जाता है। एक छोटा सी हैंड हेल्ड युक्ति (device) से पानी की विद्युत चालकता (electrical conductivity) को मापा जाता है और उस रीडिंग से टीडीएस का अनुमान लगाया जाता है। चित्र 5.19 आम तौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला टीडीएस मीटर दिखाया गया है :

ग) टीडीएस माप लेना

एक टीडीएस मीटर का उपयोग करना बहुत आसान और सरल है। चित्र 5.20 में टीडीएस मीटर का उपयोग करते हुए टीडीएस माप लेने के चरणों को सूचीबद्ध किया गया है :

चरण 1 : एक साफ गिलास में पानी इकट्ठा करें।

चरण 2 : कैप निकालें और टीडीएस मीटर ऑन करें।

चरण 3 : पानी में मीटर डालें।

चरण 4 : किसी भी हवाई बुलबुले (air bubbles) को विस्थापित करने हेतु पानी को हल्के से हिलाएं।

चरण 5 : डिस्प्ले को स्थिर करने के लिए रूकें।

चरण 6 : रीडिंग देखने के लिए होल्ड (HOLD) बटन दबाएं।

चरण 7 : मीटर निकालें और अतिरिक्त पानी को हिलाएं।

चरण 8 : कैप को बदलें।

5.2.2 वॉल्व की जांच

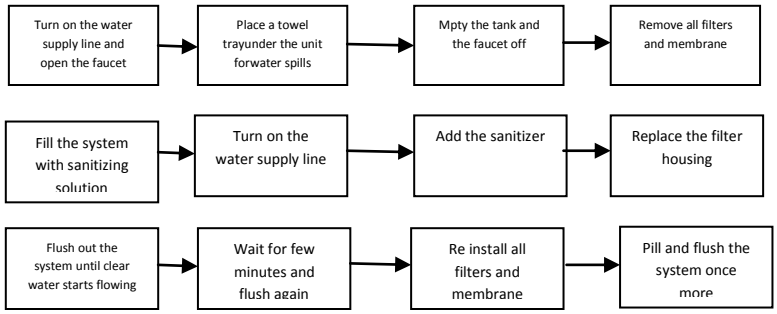
आरओ सिस्टम में दो प्रकार के वॉल्व होते हैं – ऑटो–शट–ऑफ वॉल्व (एएसवी) और चेक वॉल्व (सीवी)। यदि दोनों में से कोई भी खराबी है तो आरओ सिस्टम बंद नहीं होगा और पानी लगातार चल रहा होगा।

चित्र 5.21 में ऑटो–शट–ऑफ वॉल्व और चेक वॉल्व की जांच में शामिल चरणों को सूचीबद्ध किया गया है :

5.2.3 साफ और स्वच्छ आरओ सिस्टम

आरओ सिस्टम को प्रत्येक वर्ष कम से कम एक बार साफ और सैनिटाइज किया जाना चाहिए। आरओ सिस्टम को सैनिटाइज करने के चरण चित्र 5.22 में सूचीबद्ध हैं।

पानी की आपूर्ति लाइन बंद करें और नल खोलें	पानी के छलकावों के लिए यूनिट के नीचे तौलिया रखें / ट्रे रखें	टैंक खाली करें और नल बंद करें	सभी फिल्टर और मेम्ब्रेन निकालें
सिस्टम में सैनिटाइजिंग घोल भरें	पानी की आपूर्ति लाइन शुरू करें	सैनिटाइजर लगाएं	फिल्टर हाउसिंग बदलें
सिस्टम को फ्लश करें जब तक कि साफ पानी बहना शुरू न हो जाए	कुछ मिनट तक रुकें और फिर से फ्लश करें	सभी फिल्टर और मेम्ब्रेन को फिर से इंस्टॉल करें	सिस्टम को एक बार फिर से भरें और फ्लश करें



चित्र 5.22 एक आरओ सिस्टम को सैनिटाइज करने के लिए चरण

5.2.4 फिल्टर और मेम्ब्रेन बदलना (**Changing Filters and Membrane**)

निम्नलिखित अनुसूची के अनुसार आरओ सिस्टम के फिल्टर / मेम्ब्रेन को बदलने की सिफारिश की गई है :

फिल्टर	अवधि
सेडीमेंट फिल्टर	6–12 महीने के बाद बदलें
कार्बन फिल्टर	6–12 महीने के बाद बदलें
कार्बन पोस्ट फिल्टर	12 महीने के बाद बदलें
रिवर्स ऑस्मोसिस मेम्ब्रेन	फिल्टर 24 महीने के बाद बदलें

आरओ सिस्टम को प्रत्येक वर्ष कम से कम एक बार साफ और सैनिटाइज किया जाना चाहिए। आरओ सिस्टम को सैनिटाइज करने के चरण चित्र 5.23 में सूचीबद्ध हैं।

सुनिश्चित करें कि टैंक खाली नहीं है
ड्रेन सैडल से ड्रेन लाइन निकालें
पानी की आपूर्ति लाइन बंद करें
टैंक वॉल्व ऑन करें
जांच करें कि क्या ड्रेन वॉटर चल रहा है
यदि पानी चल रहा है तो ड्रेन की जांच करें
यदि पानी चल रहा है तो एएसवी या सीवी में खराबी है
सीवी बदलें और वॉटर ड्रेनेज की जांच करें
यदि पानी रुक जाता है तो जांच करना रोक दें
यदि पानी का ड्रेन चल रहा है तो एएसवी बदल दें

चित्र 5.23 सफाई और सर्विस की प्रक्रिया

क) फिल्टर बदलना

चित्र 5.24 में फिल्टर को बदलने में शामिल चरणों को सूचीबद्ध किया गया है।

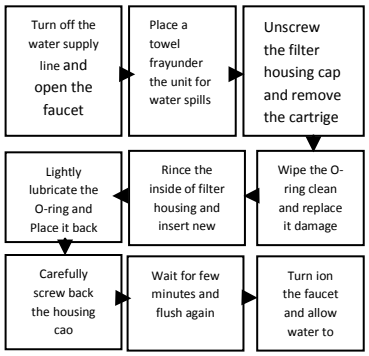


Fig.5.24 Steps of changing the filter

पानी की आपूर्ति लाइन बंद करें और नल खोलें	पानी के छलकाव के लिए यूनिट के नीचे एक तौलिया रखें / ट्रे रखें	फिल्टर हाउसिंग कैप को हटा दें और कार्ट्रिज को हटा दें
हल्के ढंग से ओ–रिंग को लुब्रिकेट करें और इसे वापस रखें	फिल्टर हाउसिंग को अंदर से रिन्स करें और नया फिल्टर डालें	ओ–रिंग को साफ करें और टूटा हुआ होने पर बदल दें
हाउसिंग कैप को सावधानीपूर्वक पीछे हटाएं	कुछ मिनट तक रुकें और फिर से फ्लश करें	नल को चलाना शुरू करें और पानी को बहने दें

चित्र 5.24 फिल्टर को बदलने के चरण

ख) मेम्ब्रेन बदलना

मेम्ब्रेन शुद्धिकरण के फिल्टरिंग चरणों में से एक है। सभी मेम्ब्रेनों को ढीला छोड़ दिया जाता है। उन्हें स्टार्ट–अप से पहले इंस्टॉल किया जाना चाहिए। उन्हें शिपमेंट और स्टोरेज के दौरान अत्यधिक तापमान को बेहतर ढंग से संभालने के लिए सूखी स्थिति में भेजा जाता है।

मेम्ब्रेन की निगरानी

वॉटर प्यूरीफायर के टीडीएस (कुल घुलित ठोस) स्तर की जांच करके मेम्ब्रेन की निगरानी की जा सकती है। पानी में टीडीएस स्तर की जांच के लिएटीडीएस मीटर का उपयोग किया जाता है। टीडीएस स्तर चार्ट नीचे दिखाया गया है जो पानी की गुणवत्ता दर्शाता है।

टीडीएस स्तर	जल की कठोरता
0–80 पीपीएम	बहुत नरम (पीने के लिए आदर्श)
80–150 पीपीएम	शीतल (पीने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है)
150–400 पीपीएम	हार्ड (आरओ प्यूरीफायर का उपयोग करें)
400 पीपीएम से ऊपर	बहुत कठिन (आरओ + यूवी प्यूरीफायर का उपयोग करें)

0–150 पीपीएम में पानी का लगातार टीडीएस स्तर एक अच्छा संकेत है कि आरओ वॉटर प्यूरीफायर ठीक से काम कर रहा है। यह मेम्ब्रेन को बदलने हेतु अत्यधिक अनुशंसित है जब टीडीएस स्तर 150 पीपीएम से ऊपर बढ़ जाता है। इस कारण से, वॉटर प्यूरीफायर के टीडीएस स्तर की निगरानी करना आवश्यक है। मेम्ब्रेन बदलने का समय फीड पानी की गुणवत्ता और कई अन्य कारकों पर निर्भर करता है।

प्रायोगिक गतिविधि 3

खराब हिस्सों को बदलने के लिए प्रदर्शन करें – मेम्ब्रेन, फिल्टर, वॉल्व, पानी की टंकी।

आवश्यक सामग्रियां

पेंचकस (स्क्रूड्राइवर), प्लायर

प्रक्रिया

1. मेम्ब्रेन को बदलने के लिए प्रक्रिया

वॉटर प्यूरीफायर में मेम्ब्रेन के बदलने हेतु निम्नलिखित चरणों का पालन करें।

1. मेम्ब्रेन को इंस्टॉल करने के लिए, नीली क्लिप को हटाकर मेम्ब्रेन हाउसिंग को हटा दें जैसा कि चित्र 5.25 में दिखाया गया है।

चित्र 5.25

2. एक बार मेम्ब्रेन हाउसिंग के अससत हो जाने पर, यदि आवश्यक हो तो प्लायर का उपयोग करते हुए मेम्ब्रेन को ऊपर की ओर खींचकर पुरानी मेम्ब्रेन को हटा दें, जैसा कि चित्र 5.26 में दिखाया गया है।

चित्र 5.26

3. मेम्ब्रेन के ऊपरी सिरे पर सील के साथ, इसे नीचे की ओर रखकर हाउसिंग में नई मेम्ब्रेन इंसर्ट करें। प्रत्येक मेम्ब्रेन को यथासंभव हाउसिंग में नीचे धकेलना सुनिश्चित करें, जैसा कि चित्र 5.27 में दिखाया गया है।

चित्र 5.27

4. सुनिश्चित करें कि मेम्ब्रेन पर काली रिंग मेम्ब्रेन हाउसिंग के शीर्ष छोर पर होनी चाहिए जैसा कि चित्र 5.28 में दिखाया गया है।

चित्र 5.28

5. मेम्ब्रेन इंस्टॉल करते समय, काली रिंग की दिशा उचित होनी चाहिए। काले रंग की रिंग मेम्ब्रेन हाउसिंग में डालते समय मुड़ नहीं पाती है जैसा कि चित्र 5.29 में दिखाया गया है।

चित्र 5.29

6. अब, फिर से मेम्ब्रेन रिंच का उपयोग करते हुए मेम्ब्रेन रिंच की कैप को कस लें जैसा कि चित्र 5.30 में दिखाया गया है।

चित्र 5.30

7. चित्र 5.31 मेम्ब्रेन को बदलने में शामिल चरणों की व्याख्या की गई है :

चित्र 5.31 मेम्ब्रेन को बदलने के चरण

2. फिल्टर को बदलना

प्यूरीफायर में फिल्टर को बदलने के लिए निम्न चरणों का उपयोग किया जाता है :

1. एसएस बॉल वॉल्व का उपयोग करते हुए फीड पानी की लाइन को बंद करें जैसा कि चित्र 5.32 में दिखाया गया है।

चित्र 5.32

2. एसएस बॉल वॉल्व बॉडी में लीवर को मोड़कर एसएस बॉल वॉल्व बंद करें जैसा कि चित्र 5.33 में दिखाया गया है।

चित्र 5.33

3. प्रेशर रिलीज वॉल्व का उपयोग करते हुए अत्यधिक प्रेशर छोड़ें जैसा कि चित्र 5.34 में दिखाया गया है।

चित्र 5.34

4. रिंच को पहले फिल्टर हाउसिंग में रखें, रिंच को घड़ी की सुई की दिशा (क्लॉकवाइज) में घुमाकर हाउसिंग खोलें जैसा कि चित्र 5.35 में दिखाया गया है।

चित्र 5.35

5. हाउसिंग से फिल्टर को हटाएं और यदि आवश्यक हो तो फिल्टर को अलग कर दें जैसा कि चित्र 5.33 में दिखाया गया है।

चित्र 5.36

6. हाउसिंग में नया फिल्टर डालें जैसा कि चित्र 5.37 में दिखाया गया है

चित्र 5.37

7. सिरेमिक फिल्टर का उपयोग चरण एक और कार्बन ब्लैक फिल्टर में चरण दो और तीन में किया जाता है जैसा कि चित्र 5.38 में दिखाया गया है

चित्र 5.38

8. हाउसिंग को बंद करने से पहले, सुनिश्चित करें कि प्रत्येक हाउसिंग में एक काला ओ–रिंग है जैसा कि चित्र 5.39 में दिखाया गया है।

चित्र 5.39

9. घड़ी की सुई की दिशा में हाउसिंग को कसकर हाउसिंग को कस लें जैसा कि चित्र 5.40 में दिखाया गया है।

चित्र 5.40

3. वॉल्व को बदलना

प्यूरीफायर में वॉल्व को बदलने के लिए निम्नलिखित चरणों का उपयोग किया जाता है :

1. पानी की मुख्य आपूर्ति को बंद करें जैसा कि चित्र 5.41 में दिखाया गया है।

चित्र 5.41

2. प्रेशर रिलीज वॉल्व का उपयोग करते हुए अत्यधिक प्रेशर छोड़ें जैसा कि चित्र 5.42 में दिखाया गया है।

चित्र 5.42

3. पाइप कटर का उपयोग करते हुए पानी की आपूर्ति पाइप को काटें, जिस पर एसएस बॉल वॉल्व रखा जाना चाहिए जैसा कि चित्र 5.43 में दिखाया गया है।

चित्र 5.43

4. एसएस बॉल वॉल्व में थ्रेड्स के दो सिरे होते हैं, ऊपर की तरफ एक लीवर ऑफ होता है या सप्लाई को ऑन करता है जैसा कि 5.44 में दिखाया गया है।

चित्र 5.44

5. मुख्य पानी की आपूर्ति पाइप के उचित स्थान पर एसएस बॉल वॉल्व को फिट करें जैसा कि 5.45 में दिखाया गया है।

चित्र 5.45

6. एसएस बॉल पाइप को कसने के लिए प्रयुक्त थ्रेड टेप करें जैसा कि 5.46 में दिखाया गया है।

चित्र 5.46

7. एसएस बॉल वॉल्व को ठीक से कसने के बाद, एसएस बॉल वॉल्व बॉडी को एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के समानांतर में मोड़कर ऑन करें जैसा कि 5.47 में दिखाया गया है।

चित्र 5.47

8. जॉइंट में किसी भी लीकेज हेतु जांच करें जैसा कि चित्र 5.48 में दिखाया गया है।

चित्र 5.48

4. वॉटर टैंक (पानी की टंकी) को बदलना

पानी की टंकी को तब बदला जाना चाहिए जब पानी की टंकी में हवा का पर्याप्त दबाव न हो। चूंकि रबर ब्लैडर और स्टील हाउसिंग के बीच संपीड़ित हवा होती है।

प्यूरीफायर में स्टोरेज पानी के टैंक को बदलने के लिए निम्नलिखित चरणों का उपयोग किया जाता है :

1. एसएस बॉल वॉल्व बॉडी के संदर्भ के साथ लंबवत स्थिति में लीवर को मोड़कर

एसएस बॉल वॉल्व को बंद करें जैसा कि चित्र 5.49 में दिखाया गया है।

चित्र 5.49

2. प्रेशर रिलीज वॉल्व का उपयोग करते हुए अत्यधिक प्रेशर छोड़ें जैसा कि चित्र 5.50 में दिखाया गया है। ।

चित्र 5.50

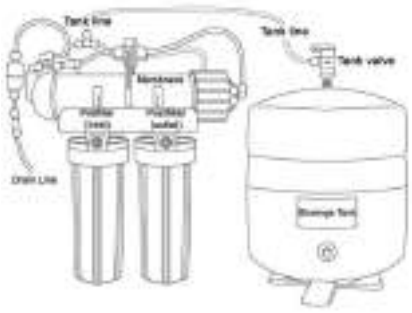
3. पाइप रिंच का उपयोग करते हुए स्टोरेज टैंक पाइप को डिस्कनेक्ट करें जो फिल्टर यूनिट से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.51 में दिखाया गया है

चित्र 5.51

4. पानी की टंकी के पाइप के माध्यम से पानी बहने की प्रतीक्षा करें जैसा कि चित्र 5.52 में दिखाया गया है।

चित्र 5.52

5. पानी की टंकी को बदलें, पानी की टंकी को फिल्टर यूनिट से पाइप रिंच का उपयोग करते हुए कनेक्ट करें जैसा कि चित्र 5.53 में दिखाया गया है।



चित्र 5.53

कार्य

आरओ वॉटर प्यूरीफायर के रखरखाव के लिए चरणों पर चर्चा करें।

5.3 मरम्मत की गई इकाई की कार्यक्षमता की पुष्टि करना

5.3.1 वॉटर प्यूरीफायर के घटकों (**components**) / मॉड्यूल को पुनः असेंबल करना

दोषपूर्ण घटक या मॉड्यूल का पता लगाने के बाद, इन खराब घटकों को नए घटक या मॉड्यूल द्वारा बदल दिया जाता है। घटकों / मॉड्यूल को बदलने के कार्य को पूरा होने पर घटकों / मॉड्यूल की री–असेंबलिंग की जाती है। री–असेंबलिंग एक ही रेटिंग पर अपने संबंधित स्थान पर घटकों / मॉड्यूल का स्थानांतरण करना है। री–असेंबलिंग एक बहुत ही महत्वपूर्ण कार्य है। सभी घटकों को उनके संबंधित स्थान पर स्थित होना चाहिए। री–असेंबलिंग में कुछ चरणों को पूरा किया जाता है, जिसकी चर्चा व्यावहारिक गतिविधि में की गई है।

5.3.2 मरम्मत किए गए मॉड्यूल की कार्यक्षमता की पुष्टि

एक बार प्यूरीफायर की मरम्मत हो जाने के बाद, यह सुनिश्चित करें कि यूनिट मरम्मत या बदले हुए भागों के साथ ठीक से काम कर रहा है। चित्र 5.54 में उन जांचों को सूचीबद्ध किया गया है जिन्हें मरम्मत पूर्ण होने के बाद किया जाना चाहिए।

- जांचें कि सभी कनेक्शन सुरक्षित हैं
- लीक के लिए जांच करें
- पानी के प्रवाह की जांच करें
- पानी की टीडीएस की जांच करें

चित्र 5.54 मरम्मत के बाद प्रदर्शन की जांच करें

5.3.3 ग्राहक से फीडबैक लें

ग्राहक की चिंताओं को समझने का अंतिम चरण ग्राहक से प्रतिक्रिया लेना है, क्योंकि यह एक संगठन हेतु सबसे महत्वपूर्ण बात है। चित्र 5.55 में दर्शाई गई प्रक्रिया का पालन करना चाहिए।

किसी समस्या को हल करने में लगने वाला समय और समस्या का सामना करते समय ग्राहक को होने वाली कठिनाइयों को समझना चाहिए। बातचीत के दौरान देखी गई गलतफहमी को स्पष्ट रूप से प्रलेखित किया जाना चाहिए। प्रत्येक कार्य या समस्या से निपटने के बाद निष्कर्ष निकालने के तरीके और व्यवहार संबंधी पहलुओं पर भी विचार करने की जरूरत है। ग्राहकों से ईमानदार प्रतिक्रिया प्राप्त करने से संगठनात्मक कार्यों में सुधार करने में मदद मिलती है। फील्ड तकनीशियन ग्राहक की सुविधा से फीडबैक फॉर्म भर सकते हैं। एक ग्राहक प्रतिक्रिया फॉर्म के लिए एक विशिष्ट टेम्प्लेट में दिखाया गया है।

प्रायोगिक गतिविधि 4

यूनिट को फिर से जोड़ने और पानी की आपूर्ति शुरू करने और कार्यों की पुष्टि करने हेतु चरणों का प्रदर्शन करें।

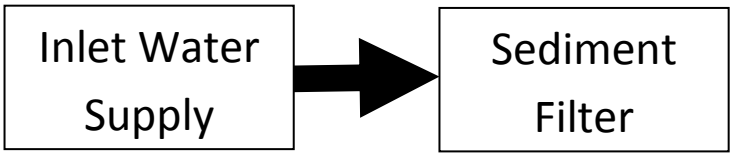
आवश्यक सामग्रियां

वॉटर प्यूरीफायर यूनिट, स्क्रूड्राइवर, पाइप रिंच, पाइप कटर, हैक्सॉ, आरओ + यूवी वॉटर प्यूरीफायर : सेडीमेंट फिल्टर, प्री–कार्बन फिल्टर, पोस्ट कार्बन फिल्टर, मेम्ब्रेन हाउसिंग, यूवी फिल्टर, पंप, एडॉप्टर, वॉटर टैंक, कनेक्टिंग पाइप, पाइप कटर।

प्रक्रिया

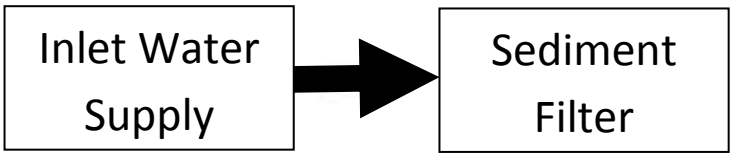
आरओ + यूवी वॉटर फिल्टर के री–असेंबलिंग) के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें।

1. पंप को आपूर्ति प्रदान करने के लिए एडेप्टर के आउटपुट तार को कनेक्ट करें।
2. सेडीमेंट फिल्टर को कनेक्ट करें, जो पानी की आपूर्ति के इनलेट से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.57 में दिखाया गया है।



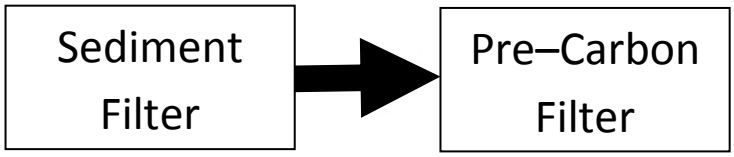
चित्र 5.57

3. अगला, प्री–कार्बन फिल्टर के इनलेट को सेडीमेंट फिल्टर के आउटलेट से कनेक्ट करें जैसा कि चित्र 5.58 में दिखाया गया है।



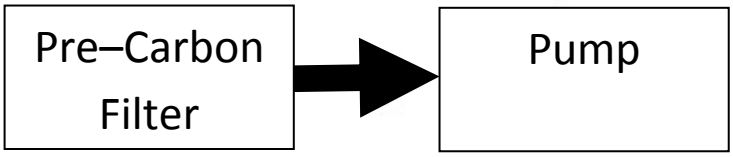
चित्र 5.58

4. प्री–कार्बन का आउटलेट पंप के इनलेट से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.59 में दिखाया गया है।



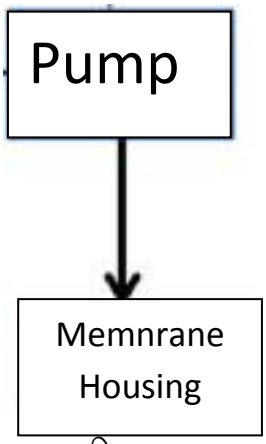
चित्र 5.59

5. अब, पंप का आउटलेट मेम्ब्रेन हाउसिंग के इनलेट से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.60 में दिखाया गया है।



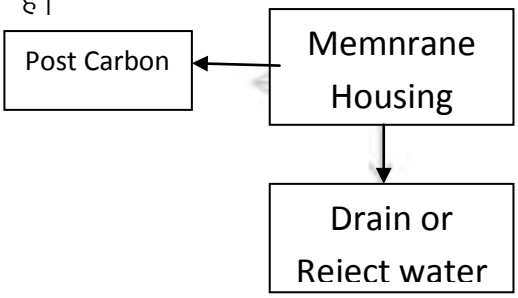
चित्र 5.60

6. चूंकि मेम्ब्रेन हाउसिंग में दो आउटलेट होते हैं, एक को रिजेक्ट पाइप से जोड़ा जाता है, जिसके माध्यम से अपशिष्ट पानी निकल जाता है, मेम्ब्रेन हाउसिंग के अन्य आउटलेट जिसके माध्यम से मिनरल पानी अगले चरण में गुजरता है, जो कि पोस्ट कार्बन फिल्टर है जैसा कि चित्र 5.61 में दिखाया गया है।



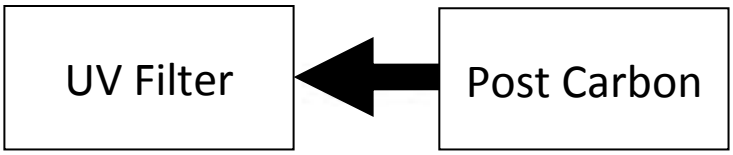
चित्र 5.61

7. पोस्ट–कार्बन का आउटलेट यूवी फिल्ट्रेशन से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.62 में दिखाया गया है।



चित्र 5.62

8. यूवी फिल्ट्रेशन फिल्ट्रेशन प्रक्रिया का अंतिम चरण है जैसा कि चित्र 5.63 में दिखाया गया है।



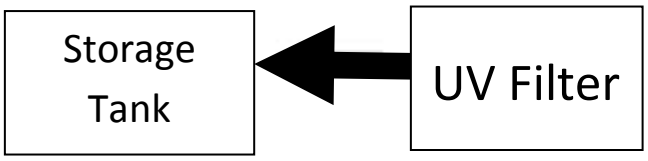
चित्र 5.63

9. यूवी फिल्टर का आउटलेट पानी के स्टोरेज टैंक के इनलेट से जुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र 5.64 में दिखाया गया है।

चित्र 5.64

10. यूवी लैम्प बिजली की आपूर्ति को यूवी फिल्टर के टर्मिनलों में कनेक्ट करें।

11. अब एसएस बॉल वॉल्व शुरू करके पानी की आपूर्ति शुरू करें जैसा कि चित्र 5.65 में दिखाया गया है



चित्र 5.65

12. पानी की आपूर्ति को 'ऑन' करने के बाद, फीड पानी को सेडीमेंट फिल्टर में प्रवेश किया जाता है और वहां से पानी को फिल्टर के विभिन्न चरण से गुजरना होता है जैसा कि ऊपर बताया गया है।

13. विभिन्न फिल्टरिंग चरण, बिजली की आपूर्ति, पंप, यूवी लैंप, एसएस बॉल वॉल्व आदि के उचित कार्यों की जांच करें।

प्रायोगिक गतिविधि 5

यूनिट की कार्यक्षमता का प्रदर्शन और पुष्टि करें।

आवश्यक सामग्रियां

वॉटर प्यूरीफायर की कार्य इकाई

प्रक्रिया

वॉटर प्यूरीफायर की कार्यक्षमता की जांच करने के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें।

1. वॉटर प्यूरीफायर यूनिट में किसी भी लीकेज की जांच करें।
2. प्रेशर गेज में रीडिंग को नोट कर लें।
3. यदि फीड गेज के रीडिंग को फीड किए गए पानी के पूर्वनिर्धारित प्रेशर के औसत मूल्य से अधिक पाया जाता है, तो प्रेशर रेगुलेटर का उपयोग करते हुए पानी के प्रवाह के प्रेशर को नियंत्रित करें।
4. टीडीएस मीटर का उपयोग करते हुए प्यूरीफायर पानी के टीडीएस स्तर की जांच करें।
5. यदि टीडीएस का स्तर सिफारिश किए गए मान से अधिक है तो प्यूरीफायर के टीडीएस स्तर को समायोजित करें।
6. बिजली की आपूर्ति और पंप की जांच करें।

7. सेडीमेंट फिल्टर, प्री–कार्बन पोस्ट, कार्बन फिल्टर, मेम्ब्रेन हाउसिंग, यूवी फिल्टर आदि के समुचित कार्य के लिए जांच करें।

प्रायोगिक गतिविधि 6

सफाई प्रक्रियाओं और अन्य सर्वोत्तम प्रथाओं का प्रदर्शन।

आवश्यक सामग्रियां

सफाई किट, वॉटर प्यूरीफायर यूनिट

प्रक्रिया

वॉटर प्यूरीफायर को साफ के लिए निम्न चरणों का पालन करें :

1. प्यूरीफायर यूनिट को फिर से री–असेम्बिलिंग के बाद प्यूरीफायर को साफ करें।
2. प्यूरीफायर के विभिन्न फिल्टर को साफ करें।
3. ड्रेनेज सिस्टम के समुचित कार्य के लिए जांच करें।
4. जिस जगह पर वॉटर प्यूरीफायर लगा हो, उसे साफ करें।
5. फिल्टर और मेम्ब्रेन की नियमित रूप से जांच करें।

अपनी प्रगति जांचें

प्रश्न 1 . नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें

1. आरओ वॉटर प्यूरीफायर के रखरखाव में इनमें से कौन सा कदम शामिल नहीं है ?

(क) पानी के टीडीएस की जांच
(ख) वॉल्व की जांच
(ग) आरओ सिस्टम की सफाई और सेनिटाइज करना
(घ) गंदे पानी का निकलना

2. पानी के टीडीएस के स्तर की जांच के लिए इनमें से कौन सा मीटर उपयोग किया जाता है ?
(क) मल्टी मीटर
(ख) क्लैम्पमीटर
(ग) टीडीएस मीटर
(घ) प्यूरीफायर मीटर

3. पानी के टैंक में कंप्रेस्ड एयर कहां पाई जाती है?
(क) रबर ब्लैडर और स्टील हाउसिंग के बीच
(ख) प्लास्टिक हाउसिंग और स्टील हाउसिंग के बीच
(ग) रबर ब्लैडर और प्लास्टिक हाउसिंग के बीच

(घ) प्लास्टिक ब्लैडर और प्लास्टिक हाउसिंग के बीच

4. कस्टमर द्वारा अपने घर पर कौन सा फॉर्म भरा जाता है ?
(क) कस्टमर शिकायत फॉर्म
(ख) कस्टमर सुझाव फॉर्म
(ग) कस्टमर पावती फॉर्म
(घ) कस्टमर सर्विस फॉर्म

5. इनमें से कौन सा अशुद्धि का प्रकार है ?
(क) मिनरल
(ख) सॉल्ट
(ग) मेटल या आयन
(घ) ये सभी

6. यदि टीडीएस का मान 500 पीपीएम से अधिक है तो इसका अर्थ है निम्नलिखित जहरीले आयनों में से किसी का मौजूद होना :
(क) लैड
(ख) आर्सेनिक
(ग) कैडमियम
(घ) ये सभी

7. पीपीएम का अर्थ है
(क) पार्ट प्रति मीटर
(ख) पार्टिकल प्रति मिलियन
(ग) पार्ट प्रति मिलि
(घ) पार्ट प्रति मिलियन

प्रश्न 2. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. एक आरओ सिस्टम में वॉल्व ..... और ..... के दो प्रकार होते हैं।
2. एक आरओ सिस्टम को कम से कम ..... समय में साफ और सेनिटाइज करना चाहिए।
3. टीडीएस के लिए अधिकतम संदूषण का स्तर ..... मि. ग्रा. / लीटर है।
4. ये घुले हुए ठोस पदार्थ पानी की ..... चालकता बढ़ाते हैं।
5. पानी के दबाव में वृद्धि का पता ..... का उपयोग करते हुए अतिरिक्त दबाव को छोड़कर लगाया जा सकता है।

प्रश्न 3. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. गलत माप की ओ रिंग सीटिंग से नल से पर्याप्त पानी नहीं आता है। ( )
2. ब्लॉक्ड पोस्ट कार्बन फिल्टर से बुरा स्वाद या गंध पैदा होती है। ( )
3. स्टोरेज टैंक में हवा के गलत प्रेशर से वॉटर आउटलेट से कम दबाव बनता है। ( )
4. गलत तरीके से सील की गई झिल्ली से आउटपुट पानी में उच्च टीडीएस आता है। ( )
5. थ्रेडेड एंड कैप में रिसाव होने से मेम्ब्रेन हाउसिंग में रिसाव होता है। ( )
6. गंदे स्टोरेज टैंक से फिल्टर हाउसिंग में रिसाव होता है। ( )
7. टूटी हुई फिटिंग या दरार वाली फिटिंग में रिसाव होता है। ( )
8. पीपीएम का अर्थ पार्ट प्रति मिलियन है। ( )
9. यदि पीपीएम स्तर 80 – 150 पीपीएम तो पानी मीठा है। ( )
10. यदि पीपीएम स्तर 400 पीपीएम से अधिक तो पानी बहुत कठोर है। ( )

प्रश्न 4. कॉलम का मिलान करें

पीपीएम	कठोरता का स्तर
1. 80 पीपीएम	क. कठोर (आरओ प्यूरीफायर उपयोग करें)
2. 80–150 पीपीएम	ख. बहुत कठोर (आरओ + यूवी प्यूरीफायर उपयोग करें)
3.150–400 पीपीएम	ग. बहुत मीठा (पीने के लिए उपयुक्त)
4. 400 पीपीएम से अधिक	ग. मीठा (पीने के लिए उपयोग किया जा सकता है)

प्रश्न 5. लघु उत्तर वाले प्रश्न :

1. कंपनी के मानक के अनुसार पानी का प्रेशर बनाए रखने के लिए चरण लिखें।
2. वॉल्व बदलने के लिए चरण लिखें।
3. फिल्टर बदलने के लिए चरण लिखें।
4. पानी के टीडीएस की जांच के लिए चरण लिखें।
5. वॉटर प्यूरीफायर यूनिट रीअसेंबल करने के लिए चरण लिखें।

इकाई 6

स्वास्थ्य और सुरक्षा का रखरखाव

6.0 परिचय

कार्यकर्ताओं के स्वास्थ्य और सुरक्षा की रक्षा हेतु कार्यस्थल पर संभावित खतरनाक प्रणाली के बारे में जानकारी होनी चाहिए। सुरक्षित हैंडलिंग, उपयोग, भंडारण और खतरनाक चीजों के निपटान के बारे में जानकारी प्रदान की जानी चाहिए। कार्यस्थल में खतरा एक ऐसी चीज है जो तकनीशियन को नुकसान पहुंचाने की संभावना हो सकती है। हर प्रकार की नौकरी और हर प्रकार के कार्यस्थल में भौतिक खतरे होते हैं। कार्यस्थल पर हर किसी को खतरों को पहचानने और नियंत्रित करने की जिम्मेदारी साझा करनी चाहिए। तकनीशियनों को पहले अपने कार्यस्थल के खतरों को पहचानना होगा।

जब तकनीशियन घटकों को स्थापित या असेंबल करता है, तो उसे खतरों का सामना करना पड़ सकता है जो कार्यस्थल से संबंधित हैं। ये खतरे वॉटर प्यूरीफायर के इंस्टॉलेशन और असेम्बली प्रक्रिया से जुड़े हैं। तकनीशियन को वॉटर प्यूरीफायर के इंस्टॉलेशन से जुड़े खतरों के बारे में पता होना चाहिए। जागरूक होने और उचित सावधानी बरतने से कई खतरों से बचा जा सकता है।

6.1 वॉटर प्यूरीफायर इंस्टॉलेशन से संबंधित खतरे

निम्नलिखित बिंदु वॉटर प्यूरीफायर के इंस्टॉलेशन से जुड़े खतरों को दर्शाते हैं :

- दुर्घटना के खतरे (Accident Hazards)
- शारीरिक खतरे (Physical Hazards)
- मनोवैज्ञानिक, मनोसामाजिक और संगठनात्मक कारक (Psychological, psychosocial and Organizational factors)
- रासायनिक खतरे (Chemical Hazards)

दुर्घटना के खतरे	पानी की हैंडलिंग के दौरान फ्लोर गीला होने से गिरने, फिसलने और अटकने और फिसलने की संभावना हो सकती है
	वॉटर प्यूरीफायर ऊंचाई पर लगाने के कारण सीढ़ी से गिर सकता है।

	''लाइव'' तारों या खराब इलेक्ट्रिकल इंस्टॉलेशन के साथ संपर्क के कारण बिजली का झटका लगना (खतरा विशेष रूप से अधिक है क्योंकि काम एक गीले और नम वातावरण में किया जाता है)।
	दुर्घटना या मानवीय त्रुटि के परिणामस्वरूप विषाक्त पदार्थों के अचानक निकलने के कारण खतरनाक पदार्थों का एक्सपोजर।
	रसायनों के अनुचित स्टोरेज, मानव त्रुटि के परिणामस्वरूप एक ज्वलनशील पदार्थ के साथ एक बहुत मजबूत ऑक्सीकारक (कीटाणुनाशक) के संपर्क के कारण आग का खतरा।
	जब एक सीढ़ी से ड्रिलिंग करते हैं तो इसे उखाड़ने की कोशिश न करें क्योंकि इससे सीढ़ी फिसलने या अटकने का कारण बन सकती है। कभी भी एक सीढ़ी के सिरे पर न खड़े हों। ऊपर से कम से कम दो सीढ़ी नीचे खड़े हों।
शारीरिक खतरे	इलेक्ट्रो–मैकेनिकल उपकरण और एक शोर वातावरण से उच्च शोर स्तर के संपर्क में।
	प्रतिकूल मौसम की स्थिति के संपर्क में, कम तापमान पर और बारिश होने पर हवा के मौसम में काम करने के परिणामस्वरूप ठंड को पकड़ने का जोखिम; या गर्मियों में अधिक पसीने के परिणामस्वरूप; और पीड़ित गर्मी और / या ठंड स्ट्रोक।
	पानी कीटाणुशोधन के दौरान यूवी विकिरण के संपर्क में आने से आंखों और त्वचा को नुकसान हो सकता है।
मनोवैज्ञानिक, मनोसामाजिक और संगठनात्मक कारक	पाइप प्रणाली और / या इंस्टॉलेशन की सफाई / निरीक्षण के दौरान अजीब कार्य मुद्राओं के कारण मस्कुलो स्केलेटल चोटें।
	भारी और बड़े उपकरण या रसायनों के बड़े पैकेज को स्थानांतरित करने या संभालने के दौरान ओवरएक्सर्शन शरीर के विभिन्न प्रणालियों को प्रभावित कर सकता है।
	पर्यावरणीय कारकों के कारण मनोवैज्ञानिक तनाव और दबाव : कष्टप्रद शोर, पानी के छींटे, गंध, उच्च आर्द्रता आदि।
	वर्कलोड बढ़ने, कार्य उत्पादन में सुधार की आवश्यकताएं, उच्च कौशल स्तरों की निरंतर आवश्यकता आदि के कारण मनो सामाजिक (Psychosocial) समस्याएं।
रासायनिक खतरे	यदि रसायनों को अनुचित रूप से जमा किया जाता है जिससे रासायनिक लीक होता है।
	यदि तकनीशियन कोई सुरक्षा उपाय नहीं कर रहा है। इन

	रसायनों से नुकसान हो सकता है।
	अपर्याप्त प्रशिक्षण या लापरवाही के कारण रसायनों का दुरुपयोग।
	कार्यस्थल में विषाक्त पदार्थों के संपर्क में आने से होने वाले रोग और पर्यावरणीय बीमारियां।
	कार्यस्थल में किसी व्यक्ति को रासायनिक खतरों के सामने आने के बाद, विषाक्त पदार्थों के संपर्क के कुछ लक्षणों में शामिल किया जा सकता है :
	• रासायनिक जलन • आंखों में जलन होना • मितली, उल्टी और दस्त • सिरदर्द • बुखार या ठंड लगना • हृदय की धड़कन तेजी से चलना

6.2 फिल्टर को साफ करने के दौरान संभावित खराबियां

निम्नलिखित बिंदु फिल्टर को साफ करते समय गलती को परिभाषित करते हैं :

1. फिल्टर हाउसिंग की कैप को ठीक से कसा नहीं गया है।
2. ओ–रिंग फिल्टर हाउसिंग में मौजूद नहीं है, इसके परिणामस्वरूप लीकेज होगा।
3. मेम्ब्रेन को बदलते करते समय, इसे फिल्टर हाउसिंग में सही ढंग से डाला जाना चाहिए।
4. फिल्टर यूनिट को पुनः असेंबल करते समय, फिल्टर अनुक्रम का ठीक से पालन नहीं किया जाता है अर्थात् सेडीमेंट फिल्टर, प्री–कार्बन फिल्टर, पोस्ट–कार्बन फिल्टर, मेम्ब्रेन उचित क्रम में नहीं जुड़े होते हैं।

6.3 बिजली के खतरा

एक बिजली का खतरा एक खतरनाक स्थिति को परिभाषित करता है। यह खतरनाक स्थिति सक्रिय उपकरण या कार्यस्थल पर एक कंडक्टर से संबंधित है। यदि तकनीशियन इन सक्रिय उपकरणों के संपर्क में आता है, तो ये उपकरण तकनीशियन को घायल कर सकते हैं। झटका लगने या आर्क फ्लैश बर्न, थर्मल बर्न या ब्लास्ट इंजरी होने की संभावना है। एक यूनिट में घटकों को इकट्ठा करते समय कई खतरों से अवगत होने और उचित सावधानी बरतने से बचा जा सकता है। इससे कार्यस्थल पर सुरक्षा सुनिश्चित होगी। बिजली के खतरों के परिणामस्वरूप निम्नानुसार बिंदु हो सकते हैं :

उच्च विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों (high electromagnetic) के संपर्क में।

- अनुचित और आउट–डेटेड वायरिंग और गलत आउटलेट के कारण इलेक्ट्रिक आग।
- अनुचित ग्राउंडिंग या बिजली के उपकरणों की अर्थिंग के कारण बिजली का झटका।
- विद्युत केबलों पर दोषपूर्ण या अपर्याप्त इन्सुलेशन।

बिजली के खतरों से बचने के लिए, निम्न सावधानियों का पालन करें :

- सुनिश्चित करें कि असेम्बली प्रक्रिया में उपयोग किए जाने वाले बिजली उपकरणों में उचित रेटिंग के एक्सटेंशन कॉर्ड शामिल हैं।
- टूटे हुए बिजली के उपकरणों का उपयोग न करें।
- एक नियमित अंतराल पर इंस्टॉल किए गए इलेक्ट्रिकल उपकरण और प्रणाली का निरीक्षण और परीक्षण करें।
- घटकों और केबलों की रेटिंग और भौतिक स्थिति की जांच करें।
- घटकों को इकट्ठा करने हेतु मानक तकनीकों का उपयोग करें।
- सुरक्षा के उद्देश्य के लिए सुरक्षात्मक उपकरणों का उपयोग करें।

6.4 बिजली से बचाव करने की तकनीकें

6.4.1 दुर्घटनास्थल का निरीक्षण करना

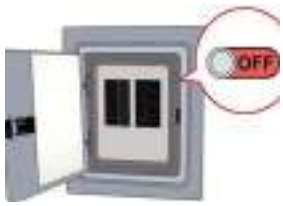
- दुर्घटना की स्थिति में कभी भी दौड़ें नहीं
- जितनी जल्दी हो सके 108 नंबर पर कॉल करें।
- यदि संभव हो तो प्रशिक्षित विद्युत कर्मियों की सहायता लें।
- दुर्घटना के स्थान पर सचेत रूप से पहुंचें।

चित्र 6.1

6.4.2 दुर्घटनास्थल की जांच करना

- पीड़ितों की जांच करने हेतु यह निर्धारित करने के लिए कि वे एनर्जाइज़ (बिजली सहित) कंडक्टरों (energized conductors) के संपर्क में हैं या नहीं।
- धातु की सतह, पीड़ित या जमीन के पास की वस्तुएं स्वयं एनर्जाइज़ हो सकती हैं।
- पीड़ित व्यक्ति या बिजली के बहाव वाली सतहों को स्पर्श न करें, जबकि वे चित्र 6.1 में दिखाए गए अनुसार सक्रिय हैं। यदि आप बिजली के झटके से पीड़ित एक व्यक्ति या बिजली के प्रभाव वाली सतह को छूते हैं तो आप पीड़ित बन सकते हैं।

- यदि संभव हो तो चित्र 6.2 में दिखाया गया है, इस तरह बिजली के सर्किट को डी–एनर्जाइज़ करें।



चित्र 6.2

6.4.3 डी–एनर्जाइज़ करने (बिजली का संपर्क हटाने) के तरीके

- एक विस्तार या पावर कॉर्ड शायद पोर्टेबल बिजली के उपकरणों को शक्ति प्रदान करता है। पावर को हटाने हेतु पोर्टेबल बिजली के उपकरणों को अनप्लग करें जैसा कि चित्र 6.3 में दिखाया गया है।

- सर्किट ब्रेकर का उपयोग करके या डिवाइस को डिस्कनेक्ट करने के लिए निर्धारित बिजली के उपकरणों को डी–एनर्जाइज़ करें जैसा कि चित्र 6.4 में दिखाया गया है।

चित्र 6.3

चित्र 6.4

6.4.4 खतरे और समाधान

निम्नलिखित बिंदु खतरों का कारण बताते हैं :

- संग्रहीत ऊर्जा, गर्म सतहों और आग जैसे खतरों के लिए सतर्क रहें।
- पावर स्रोत को डी–एनर्जाइज़ नहीं किया जा सकता है तो तकनीशियन या अन्य व्यक्ति को अधिक सतर्क रहना चाहिए।
- सुनिश्चित करें कि हाथ और पैर सूखे हैं।
- सुरक्षात्मक उपकरण जैसे सुरक्षात्मक दस्ताने, रबर के जूते आदि पहनें।

चित्र 6.5 सुरक्षात्मक दस्ताने और रबर के जूते

- एक साफ सूखी सतह पर खड़े हों।

चित्र 6.6 विद्युत कार्य करते समय व्यक्ति गीली सतह पर नहीं होना चाहिए

- एक पीड़ित को कंडक्टर से हटाने हेतु इंसुलेट सामग्री का उपयोग करें जैसा कि चित्र 6.7 में दिखाया गया है।

चित्र 6.7 पीड़ित को बचाते समय इन्सुलेटर सामग्री का उपयोग किया जाना चाहिए

6.4.5 उच्च वोल्टेज से बचाव

- उच्च वोल्टेज के साथ काम करने हेतु बचाव के लिए विशेष प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है जैसा कि चित्र 6.8 में दिखाया गया है।

चित्र 6.8 बचाव अभियान का प्रशिक्षण

उच्च वोल्टेज दस्ताने और ओवरशू जैसे सुरक्षात्मक उपकरण का उपयोग किया जाना चाहिए जैसा कि चित्र 6.9 (क) और चित्र 6.9 (ख) में दिखाया गया है।

चित्र 6.9 (क) रबर के दस्ताने

चित्र 6.9 (ख) रबर के जूते

- अत्यधिक इंसुलेटिड टूल्स का उपयोग किया जाना चाहिए जैसा कि चित्र 6.10 में दिखाया गया है।

चित्र 6.10 इंसुलेटिड टूल किट

6.4.6 इंसुलेटिड टूल्स

- इंसुलेटिउ टूल्स जीवनरक्षक हैं।
- इन टूलों में उच्च वोल्टेज दर होनी चाहिए।
- सक्रिय कंडक्टरों से पीड़ित को हटाने हेतु लकड़ी की छड़ी का उपयोग करें।
- कुछ मामलों में, एक कंडक्टर से पीड़ित को हटाने हेतु गैर–प्रवाहकीय रस्सी या कॉर्ड का उपयोग किया जा सकता है।

6.4.7 पीड़ित का बचाव

- यदि संभव हो तो एक सूखी रबर की चटाई या अन्य इन्सुलेट सामग्री पर खड़े रहें।
- जब तक बिजली बंद न हो, पीड़ित के पास पीड़ित या प्रवाहकीय सामग्री को न छूएं।
- एक बार बिजली बंद हो जाने पर, पीड़ित को यह निर्धारित करने हेतु जांच लें कि क्या उन्हें स्थानांतरित किया जाना चाहिए। ''प्राथमिक चिकित्सा'' दें।

6.4.8 प्राथमिक चिकित्सा

- एक पीड़ित को कार्डियो–पल्मोनरी रिससिटेशन (सीपीआर) या कृत्रिम श्वसन की आवश्यकता हो सकती है।
- यदि पीड़ित की सांस और उसकी दिल की धड़कनें चल रही हैं, तो चोटों के लिए प्राथमिक उपचार दें और झटके का इलाज करें।
- सुनिश्चित करें कि पीड़ित को जल्द से जल्द चिकित्सा सुविधा मिले।
- वोल्टेज स्तर, झटके की अवधि और प्रवेश / निकास बिंदुओं की जानकारी के साथ चिकित्सा कर्मियों को प्रदान करें। इलाज करने वाले / उपस्थित चिकित्सक के पास पीड़ित हेतु उचित निदान और देखभाल के लिए विस्तृत विशिष्ट जानकारी होनी चाहिए।

6.5 टूल्स के कारण खतरा

कुछ उपकरणों की सूची यहां दी गई है। किसी भी टूल बारे में बताते करते समय, तकनीशियन को टूल और उपकरण का सुरक्षित रूप से उपयोग करने के लिए निम्नलिखित बिंदुओं का पालन करना चाहिए।

6.5.1 हैंड ड्रिल

चित्र 6.11 ड्रिल मशीन

एक हाथ ड्रिल एक छोटे से हाथ से संचालित ड्रिल है। इसका उपयोग सामग्रियों में छेद करने के लिए किया जाता है। हैंडल एक गियर मशीन संचालित करता है जो एक ड्रिल बिट में बदल जाता है। यदि तकनीशियन सुरक्षा प्रक्रियाओं का पालन करते हैं तो तकनीशियनों के लिए हैंड ड्रिल पर्याप्त सुरक्षित हैं।

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
बाल और कपड़े ड्रिल का काम करते समय ड्रिल में फंस सकते हैं	ड्रिलिंग करते समय ढीले कपड़े न पहनें और बालों को ढकें।
ड्रिलिंग के दौरान धूल और कण आंखों में प्रवेश कर सकते हैं	यदि आंखों में धूल या कणों के जमाव का खतरा हो, तो तकनीशियन को सुरक्षा चश्मा या काले चश्मे पहनने चाहिए।
काम करते समय ड्रिल और स्पिन में फंसने से हाथों में चोट लग सकती है	क्लैंप या वाइस का उपयोग करते हुए कार्यक्षेत्र में ड्रिल की जाने वाली सामग्री को हमेशा सुरक्षित रखें। सामग्री के नीचे स्क्रैप लकड़ी रखें ताकि ड्रिल काम की सतह को नुकसान पहुंचाए बिना गुजर सके।
अत्यधिक जोर लगाने के कारण ड्रिल बिट काट सकता है	छात्रों को ड्रिल बिट के लिए अधिक जोर नहीं लगाने की चेतावनी दें। उन्हें सामग्री और ड्रिल के आकार के अनुकूल गति से ड्रिल करना चाहिए। छोटे ड्रिल को तेज गति से घुमाया जा सकता है। ड्रिल बिट तेज होना चाहिए।
ड्रिल बिट और ड्रिल की जा रही सामग्री गर्म हो जाती है।	उपयोग के बीच ड्रिल बिट को ठंडा करने के लिए समय की सुविधा प्रदान करें।

6.5.2 टैप (नल) और डाइ

6.5.3 धातुओं में एक धागा बनाने के लिए नल और डाइ का उपयोग किया जाता हैं।

Taps and dies are used to create a thread in metals.

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
टूटे हुए नल को बाहर निकालने से टुकड़ों को आंखों में फैलने का कारण हो सकता है।	एक टूटे हुए नल को बाहर निकालते समय छात्रों को सुरक्षा चश्मे या चेहरे की शील्ड पहननी चाहिए।
तेज धागे और धातु के टुकड़े से हाथ	छात्रों को टुकड़ों को संभालने से बचना

काट सकते हैं।	चाहिए और धागे को धीरे से काटना चाहिए।

चित्र 6.12 टैप और डाइ

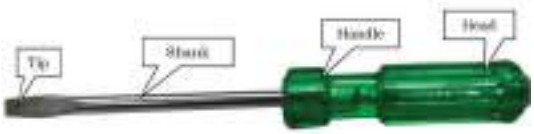
6.5.4 प्लायर्स

6.5.5 प्लायर्स विभिन्न शेप और आकारों में, प्रत्येक एक अलग कार्य के साथ आते हैं। उनका मुख्य उद्देश्य धातु को मोड़ना, पकड़ना या घुमाना होता है। उन्हें सोल्डरिंग या हैमरिंग करते समय और इलेक्ट्रॉनिक्स में हीट सिंक के रूप में सामग्री या घटकों को रखने हेतु भी उपयोग किया जाता है। संयोजन प्लायर्स में एक सेक्शन को जकड़ने और काटने के लिए जॉ (jaws) होते हैं। वे प्राथमिक छात्रों के उपयोग के लिए उपयुक्त हैं।

चित्र 6.13 कंबीनेशन प्लायर

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
मुख्य खतरा कट जाने पर तार के टुकड़े उछल कर आने से होता है।	यदि इस्तेमाल की जाने वाली प्रक्रियाएं छोटे टुकड़ों को आंखों में फैलाने का कारण बन सकती हैं तो छात्रों को सुरक्षा चश्मा पहनना चाहिए।

6.5.6 पेंचकस (**Screwdrivers**)



चित्र 6.14 पेंचकस

एक पेंचकस का उपयोग कसने और ढीला करने के लिए किया जाता है। दो प्रकार के होते हैं – स्लॉटेड हेड और फिलिप्स फिल्प्स। स्लॉटेड हेड स्क्रू ड्रायर्स में एक फ्लैट–एज ब्लेड होता है जो एक स्क्रू पर स्लॉट में फिट होता है। फिलिप्स हेड स्क्रू ड्रायर्स क्रॉस–शेप्ड स्क्रू हेड्स में फिट होते हैं। पेंचकस की चुनना स्क्रू पर निर्भर करेगा।

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
यदि स्क्रूड्राइवर गलत उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है तो खतरनाक हो सकते हैं।	एक कोल्ड चिसेल, पंच या खुले जोड़ों के रूप में एक पेंचकस का उपयोग न करें।
पेंचकस का पॉइंट गलत तरीके से ले जाने पर चोट का कारण बन सकती है।	छात्रों को पेंचकस को नीचे ले जाने वाले बिंदु के साथ ले जाना चाहिए।

यदि पेंचकस बल के साथ उपयोग किया जाता है तो अचानक टूट सकते हैं।	पेंच घुमने के लिए अत्यधिक बल का उपयोग न करें।
यदि पेंचकस गलत तरीके से उपयोग किया जाता है तो फिसल सकते हैं।	एक पेंचकस चुनते समय, टिप किनारों को पेंच स्लॉट में बड़े करीने से फिट करना सुनिश्चित करें। अधिक आसानी से सामग्री को पेंच में प्रवेश करने में मदद करने के लिए साबुन का उपयोग किया जा सकता है। छात्रों को अपने फ्री हैंड को ब्लेड से दूर रखना चाहिए।
पेंचकस का धातु बिजली का संचालन कर सकता है, जिससे एक जीवित सतह से संपर्क होने पर बिजली का झटका लगता है।	इलेक्ट्रॉनिक गतिविधियों में इंसुलेटिड पेंचकस का उपयोग किया जाना चाहिए।

6.5.7 स्पैनर और रिंच

विभिन्न प्रकार के नट और बोल्ट को घुमाने के लिए स्पैनर और रिंच को डिज़ाइन किया गया है। स्पैनर आम तौर पर एक उपकरण को संदर्भित करता है जो नट और बोल्ट को बदलने के काम आता है, जबकि रिंच एक उपकरण है जो बेलनाकार काम पर ग्रिप करता है। सुनिश्चित करें कि छात्र अपने कार्य के लिए उपयुक्त स्पैनर का चयन करना जानते हैं।

चित्र 6.12 (क) रिंच

चित्र 6.12 (ख) स्पैनर

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
स्पैनर फिसलने से छात्र घायल हो सकता है, या नट या स्पैनर को नुकसान पहुंचा सकता है	स्पैनर को नट या बोल्ट को मजबूती से फिट करना चाहिए।
स्पैनर अत्यधिक बल के साथ उपयोग किए जाने पर अचानक टूट सकते हैं और टूट सकते हैं।	छात्रों को हथौड़े से स्ट्राइक करने के लिए कहें। केवल हाथ से ही दबाव डालें।

6.5.8 हथौड़ा (हैमर)

तकनीकी कामों में कई प्रकार के हथौड़ों का उपयोग किया जाता है। कुछ का उपयोग धातु (बॉल पीन), कुछ के साथ लकड़ी (क्लॉ) के साथ किया जाता है। हथौड़े से कई खतरे पैदा होते हैं। सुनिश्चित करें कि तकनीशियन अपने काम के लिए उपयुक्त हथौड़ों का उपयोग करें।

चित्र 6.16 हथौड़ा (हैमर)

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
उपयोग में आने पर ढीले हैड ऊपर से निकल सकते हैं।	चेतावनी दें कि छात्रों को कभी भी ढीले हैड के साथ हथौड़े का उपयोग नहीं करना चाहिए और हथौड़ा को एक साथ नहीं मारना चाहिए। उन्हें उपयोग करने से पहले हथौड़ों की जांच करनी चाहिए।
हथौड़ा मारे जा रहे आइटम से चिप और टुकड़े उड़ सकता है। उन्हें हटाने के लिए क्लॉ हथौड़ा का उपयोग करते समय नेल सामग्री से बाहर उड़ सकते हैं।	हथौड़ों का उपयोग करते समय छात्रों को सुरक्षा चश्मा पहनना चाहिए।
यदि हथौड़ा ठीक से उपयोग नहीं किया जाता है तो गिर सकता है।	हथौड़े को उसके हैंडल से कसकर पकड़ें।
यदि हथौड़े के प्रभाव के बिंदु के पास हाथ में चोट लग सकती हैं।	तकनीशियन को चोट से बचने के लिए सामग्री को ठीक से रखना चाहिए। पकड़ी गई चीज क्लैंप या वाइस के साथ सुरक्षित रखें। प्लायर्स के साथ वस्तु को पकड़ें।
स्ट्राइकिंग टूल्स या सामग्री हैमर जब एक शोर खतरा पैदा करते हैं।	कानों की सुरक्षा के लिए इयर प्रोटेक्शन वियर का इस्तेमाल करें।

6.5.9 सोल्डरिंग आयरन

एक टांका लगाने वाले लोहे (सोल्डरिंग आयरन) में लकड़ी के हैंडल के साथ स्टील रॉड से जुड़ा एक कॉपर हैड होता है। इसका उपयोग नरम टांका लगाने के लिए किया जाता है, एक तकनीक जहां नरम सोल्डरिंग को गर्म किया जाता है और धातुओं को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

टिप्पणी : लीड–फ्री सोल्डर का इस्तेमाल इलेक्ट्रिक सोल्डरिंग आयरन के साथ किया जा सकता है।

चित्र 6.17 सोल्डरिंग आयरन

खतरे (**Hazard**)	सावधानियां (**Precaution**)
गर्म टांका लगाने वाला सोल्डरिंग आयरन जलने या काम की सतहों को नुकसान पहुंचा सकता है।	तकनीशियन को गर्म टांका लगाने वाले सोल्डरिंग को हीटप्रूफ सतह पर रखना चाहिए।
फ्लक्स और सोल्डर खतरनाक हो सकते हैं। सोल्डर और फ्लक्स धुएं को यदि सांस लिया जाता है तो इसमें सीसा या अन्य पदार्थ हानिकारक हो सकते हैं।	टांका लगाने वाले सोल्डरिंग आयरन का उपयोग एक अच्छी तरह हवादार क्षेत्र में किया जाना चाहिए। तकनीशियन को सोल्डर और फ्लक्स के साथ त्वचा के संपर्क से बचना चाहिए और उपयोग के बाद हाथ धोना चाहिए। कॉटन ग्लव्स का इस्तेमाल किया जा सकता है।
सोल्डर धुएं आंखों को प्रभावित कर सकते हैं।	टांका लगाने वाले सोल्डरिंग आयरन का उपयोग करते समय छात्रों को सुरक्षा चश्मा पहनना चाहिए।

कार्य

क) स्थापित, मरम्मत और रखरखाव करते समय देखी जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं।

ख) सुरक्षा नियमों, नीतियों और प्रक्रियाओं की सूची बनाएं।

प्रायोगिक गतिविधि

पैकेजिंग कचरे और उसके निपटान का प्रदर्शन करें।

आवश्यक सामग्रियां

डस्टबिन, सेफ्टी वीयर्स

प्रक्रिया

निम्नलिखित बिंदुओं का पालन करें जो पैकेजिंग अपशिष्ट और उसके निपटान का

प्रतिनिधित्व करता है :

1. वॉटर प्यूरीफायर के अनपैकिंग के दौरान, प्यूरीफायर के बॉक्स को डस्टबिन में निपटाया जाना चाहिए जैसा कि चित्र 6.18 में दिखाया गया है।

चित्र 6.18

2. फिल्टर के अनपैकिंग के दौरान, प्यूरीफायर के बॉक्स को डस्टबिन में डिस्पोज करना चाहिए जैसा कि चित्र 6.19 में दिखाया गया है।

चित्र 6.19

3. फिल्टर स्थापित करते समय, कणों के छोटे टुकड़े फिल्टर से निकलते हैं। ये फर्श पर बिखर सकते हैं। उन्हें ठीक से साफ किया जाना चाहिए अन्यथा वे ग्राहक और तकनीशियन की त्वचा को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
4. प्यूरीफायर से निकले पानी का उपयोग किया जा सकता है।
5. निकले हुए पानी का उपयोग बागवानी, फर्श की सफाई, कपड़े धोने आदि के लिए किया जा सकता है।

कार्य

मरम्मत के दौरान खतरों की सूची बनाएं।

अपनी प्रगति जांचें

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनें

1. थ्रेड बनाने के लिए इनमें से कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं ?

(क) टैप और डाइस
(ख) स्क्रू ड्राइवर
(ग) हथौड़ा
(घ) ड्रिल मशीन

2. लकड़ी और दीवार पर छेद बनाने के लिए इनमें से कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं?
(क) स्क्रू ड्राइवर
(ख) ड्रिल मशीन
(ग) प्लायर्स
(घ) रिंच

3. वायर को काटने और मोड़ने के लिए इनमें से कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं ?
(क) स्क्रू ड्राइवर
(ख) सोल्डरिंग आयरन
(ग) प्लायर्स
(घ) रिंच

4. सैनिटरी पाइप को अनस्क्रू करने के लिए इनमें से कौन से एडजस्टेबल औजार उपयोग किए जाते हैं ?
(क) स्क्रू ड्राइवर
(ख) सोल्डरिंग आयरन
(ग) रिंच
(घ) प्लायर्स

5. विभिन्न प्रकार के नट और बोल्ट को घुमाने के लिए इनमें से कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं ?
(क) हैमर
(ख) सोल्डरिंग आयरन
(ग) प्लायर्स
(घ) स्पैनर

6. धातु को पतली शीट में बदलने में इनमें से हाथ के कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं?
(क) स्क्रू ड्राइवर
(ख) हैमर
(ग) रिंच
(घ) स्पैनर

7. धातु के दो तारों को जोड़ने में इनमें से हाथ के कौन से औजार उपयोग किए जाते हैं?
(क) हैमर
(ख) सोल्डरिंग आयरन
(ग) रिंच
(घ) स्पैनर

8. कार्डियो पल्मोनरी रिससीटेशन ..... है
(क) प्राकृतिक सांस

(ख) नकली सांस
(ग) सांस के सिस्टम का अध्ययन
(घ) हृदय का अध्ययन

9. ..... प्लायर्स में एक सेक्शन की ग्रिपिंग और कटिंग के लिए जॉज़ होते हैं।
(क) कॉम्बीनेशन प्लायर्स
(ख) रिंच
(ग) सोल्डरिंग आयरन
(घ) स्क्रू ड्राइवर

10. एक औजार का हैंडल ..... सामग्री का बना होना चाहिए।
(क) कंडक्टर
(ख) इंसुलेटर
(ग) सेमी कंडक्टर
(घ) उपरोक्त सभी

प्रश्न 2. रिक्त स्थान में सही शब्द भरें

1. बिजली का काम करते समय, तकनीशियन को . . . . . दस्ताने और जूते पहनने चाहिए।
2. यह सुनिश्चित करने के लिए काम करते समय अपनी बांहों, पैरों, गर्दन और पीठ पर खिंचाव रखें कि वे . . . . . नहीं होते हैं।
3. बिजली के झटके के कारण बेहोशी उसके . . . . . को नुकसान पहुंचा सकती है।
4. बिजली के झटके के मामले में, एक बच्चे या शिशु को . . . . . का दबाव देना चाहिए।
5. अपने मुंह से सांस को धीरे–धीरे उस व्यक्ति की नाक में डालें ताकि हवा उसके . . . . . में प्रवेश करें।
6. बिजली के झटके के कारणों में से एक विद्युत उपकरणों की अनुचित . . . . . हो सकती है।
7. दोषपूर्ण या अपर्याप्त इन्सुलेशन के परिणाम के तौर पर. . . . . हो सकता है।
8. दोषपूर्ण करंट को . . . . . का उपयोग करके जमीन पर स्थानांतरित किया जा सकता है।

प्रश्न 3. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत

1. सर्किट ब्रेकर का उपयोग सर्किट को दोषपूर्ण और एक उपकरण के माध्यम से बहने वाली बड़ी करंट से बचाने के लिए किया जाता है।
2. विद्युत से लगने वाली आग पर उपयोग के लिए अग्निशामक के लेबल पर सी,

बीसी या एबीसी लिखा होगा।

3. कृत्रिम श्वसन कार्डियोपल्मोनरी पुनर्जीवन देना है।
4. अग्निशामक में एक हाथ में पकड़ा गया बेलनाकार प्रेशर वैसल होता है जिसमें एक एजेंट होता है जिसे आग बुझाने के लिए छोड़ा जा सकता है।
5. बहुत भारी चीजें उठाने के कारण होने वाली आम चोटों में पीठ में दर्द, गर्दन में खिंचाव, कलाई में मोच, पीठ में मोच, कंधे में दर्द शामिल हैं।
6. प्राथमिक चिकित्सा उपचार का उद्देश्य शरीर से तरल पदार्थों के निकलने और बाहर आने को कम करने के लिए प्रभावित क्षेत्र को तेजी से ठंडा करना है और इसलिए आघात पैदा होने के जोखिम को कम करना है।
7. रबर बिजली का अच्छा संवाहक है।
8. भूकंप के मामले में अग्निशामक यंत्र का उपयोग किया जाता है।
9. कॉपर बिजली का अच्छा संवाहक है।
10. विद्युत उपकरण में अर्थिंग आवश्यक है।

प्रश्न 4. लघु उत्तर वाले प्रश्न :

1. वे कौन से कारक हैं जिनके परिणामस्वरूप खतरा होता है?
2. कार्यस्थल में किए जाने वाले विभिन्न उपायों को सूचीबद्ध करें।
3. कार्य स्थल पर बिजली के झटके को रोकने के लिए क्या सावधानी बरती जानी चाहिए?
4. आप कृत्रिम श्वसन कैसे देंगे?
5. भारी और खतरनाक भारों से निपटने से जुड़े जोखिम को आप कैसे कम करेंगे?